国家电网公司基建部　组编

国家电网公司输变电工程
标准工艺（三）

工艺标准库（2016年版）

中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内容提要

为进一步提升工程建设质量和工艺水平，国家电网公司基建部总结工程建设质量和标准化管理成果，组织编制了《国家电网公司输变电工程标准工艺》成果系列。

本书是在《国家电网公司输变电工程标准工艺（三） 工艺标准库（2012 年版）》基础上修订而成的。本书共分 6 个工程子库，即变电土建工程子库、变电电气工程子库、架空线路结构工程子库、架空线路电气工程子库、电缆线路土建工程子库和电缆线路电气工程子库。

本书为编制输变电工程设计、监理、施工创优实施细则等质量管理文件提供指导，同时也可供从事工程建设质量管理的相关专业人员学习和应用“标准工艺”时参考。

图书在版编目（CIP）数据

国家电网公司输变电工程标准工艺：2016 年版. 3，工艺标准库 / 国家电网公司基建部组编. —北京：中国电力出版社，2017.5（2017.6 重印）
ISBN 978-7-5198-0283-7

Ⅰ. ①国… Ⅱ. ①国… Ⅲ. ①输电–电力工程–标准–汇编–中国②变电所–电力工程–标准–汇编–中国 Ⅳ. ①TM7–65②TM63–65

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 001711 号

国家电网公司输变电工程标准工艺（三） 工艺标准库（2016 年版）

出版发行：中国电力出版社
地　　址：北京市东城区北京站西街 19 号
邮政编码：100005
网　　址：http://www.cepp.sgcc.com.cn
责任编辑：翟巧珍（806636769@qq.com） 王　南　高　芬　丰兴庆　袁　娟　罗　艳
责任校对：常燕昆
装帧设计：王红柳　张　娟
责任印制：邹树群

印　　刷：北京盛通印刷股份有限公司
版　　次：2017 年 5 月第一版
印　　次：2017 年 6 月北京第二次印刷
开　　本：880 毫米×1230 毫米　横 16 开本
印　　张：29.5
字　　数：934 千字
印　　数：3001—6000 册
定　　价：248.00 元

版 权 专 有　侵 权 必 究

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

编 委 会

主　　任　刘泽洪

副　主　任　葛兆军　王振伟　李锡成　吴云喜　黄志高　董国伦　刘冀邱　安建强
陈海波

编审工作组　徐志军　彭开宇　吴　松　聂　琼　宋晓磊　丁道军　陈曦鸣　谢　顺
魏宽民　穆　松　孙东海　生红莹　罗义华　李仲秋　梅志农　胡进辉

主要编制人员

变电土建工程子库

苑子涛　周国华　何　飞　张守河　梁飞鸿　李　兵　李友生　王　洋
李红兴　张辉疆　王万兴　魏　强　王华锋　杨　强　王宏刚　吴新宇
许　磊　郑朝阳　厉益淼　游亦强　罗康辉　来　恩　曹加良　经翔飞
张德强　贾胜超

变电电气工程子库

戴挈军　邵丽东　方　磊　秦　健　顾明清　孙　雷　严　宏　何宏杰

强　超　徐　军　吴　勇　严以久　王　健　于建涛　姚　斌　戴明强

周立山　徐重力　孟明智　吴　浩　柴　淼　李　旸　王茂忠　李　勇

张　诚　宋　明

架空线路工程子库

韩鹏凯　杨　健　张必余　单　波　张　伟　韩义成　汪宏春　栾　勇

苗培青　徐　军　张志峰　阮怀亮　高华伟　丁宝民　许志建　尹　东

陈　锐　孙寒非　李继贤　陈建设　王　伟　周宜开　马晓飞　姜宏玺

张天忠　唐　爽　姚兰波　单　军　马凤臣　刘承志　杨启发　杨　君

仰文林

电缆线路工程子库

林　坚　孙建波　王　波　郑伟华　李　峰　仲　阳　崔亚伟　晋入兵

王志刚　周宏亮　朱　佳　杨　俊　李宾皑　李　颖　徐晓蕾

参与审查人员　王亚耀　魏建立　叶国钢　徐宏元　彭凌烟　于武占　王　平　田小文

王亚楠　徐君辉　于永江　余淑芳　常洪国

序

“十二五”期间，国家电网公司（简称公司）认真贯彻落实科学发展观，深入推进“两个转变”，“大建设”体系全面建成并高效运转，坚强智能电网建设加快实施，电网网架结构得到进一步优化。公司基建战线牢固树立“质量强网”理念，不断完善质量管理制度和实施标准，大力开展基建标准化建设，持续深化“标准工艺”应用，工程质量管理水平和实体工艺水平得到持续提升。

当前，国民经济的快速发展，给大电网安全运行提出更高更严格的要求，而工程质量是保障大电网本质安全的基础。我们要围绕“两个一流”建设目标，以保持安全质量稳定为根本，以“标准化、规范化、专业化”为抓手，全面提升建设能力和管理效率，强化工程建设质量管控，又好又快建设坚强智能电网，为加快构建全球能源互联网奠定坚实基础。

公司组织编制的“标准工艺”成果系列是输变电工程建设质量管理和施工技术经验的结晶。《国家电网公司输变电工程标准工艺（三）工艺标准库》现已是第三次更新出版，成果内容与时俱进，既贴合实际又保持对电网建设质量发展趋势的前瞻把握，对工程建设实践具有很强的指导性。

各单位、各工程项目要提高认识、更新理念，坚持安全质量第一，强化责任落实，全面推广应用“标准工艺”成果，注重过程管理，切实提升应用效果，推动各电压等级工程质量工艺水平的全面提升，为加快建设世界一流电网、建设“一强三优”现代公司做出新的更大贡献！

刘泽洪

2017年1月

前　言

为总结施工管理经验、统一工艺标准、规范作业行为、提高施工工艺水平，推动输变电工程施工技术水平和建设质量的提升，国家电网公司基建部自2005年起，组织开展施工工艺标准化研究与应用，逐步形成了“标准工艺”成果体系，即《国家电网公司输变电工程标准工艺》。“标准工艺”成果体系是国家电网公司工程建设质量和施工技术经验的结晶，具有先进性和可推广性，由《国家电网公司输变电工程标准工艺（一） 施工工艺示范手册》《国家电网公司输变电工程标准工艺（二） 施工工艺示范光盘》《国家电网公司输变电工程标准工艺（三） 工艺标准库》《国家电网公司输变电工程标准工艺（四） 典型施工方法》《国家电网公司输变电工程标准工艺（五） 典型施工方法演示光盘》和《国家电网公司输变电工程标准工艺（六） 标准工艺设计图集》六个系列组成。

通过对“标准工艺”的持续深化研究与应用，有效促进了电网施工技术进步和先进经验的推广，有力推动施工技术水平和工艺创新能力的提高，稳步提升了工程建设质量工艺水平。

《国家电网公司输变电工程标准工艺（三） 工艺标准库（2016 年版）》由变电土建工程子库、变电电气工程子库、架空线路结构工程子库、架空线路电气工程子库、电缆线路土建工程子库和电缆线路电气工程子库共6个子库组成，通篇纳入工艺单元共332项。相比2012年版，本次修编重点结合工程建设实际和既有工艺的现场应用效果，累计增加了新工艺21项、淘汰落后工艺4项、整合了10项工艺；新版工艺库大幅修订了文字及图片内容，工艺更先进、标准更严谨、措施更具指导性。

本次修编，变电土建工程子库由国网河南省电力公司负责，变电电气工程子库由国网江苏省电力公司负责，架空线路结构工程子库由

国网山东省电力公司负责，架空线路电气工程子库由国网安徽省电力公司负责，电缆线路土建工程子库由国网北京市电力公司负责，电缆线路电气工程子库由国网上海市电力公司负责。

国家电网公司将继续定期组织对《国家电网公司输变电工程标准工艺（三） 工艺标准库（2016年版）》进行修改完善。

本书的出版，凝聚了公司基建战线广大工程建设管理、技术人员的智慧和心血，向大家付出的辛勤劳动致以衷心的感谢！

国家电网公司基建部

2017年1月

目　录

序
前言

第1篇　变电土建工程子库

0101010000　通用建筑工程 …… 3
0101010100　建筑内墙面 …… 3
0101010101　墙面抹灰 …… 3
0101010102　内墙涂料 …… 6
0101010103　内墙贴瓷砖墙面 …… 8
0101010104　吸音墙（铝扣板） …… 10
0101010200　窗台 …… 12
0101010201　人造石或天然石材内窗台 …… 12
0101010202　外窗台 …… 13
0101010300　建筑内楼地面 …… 14
0101010301　细石混凝土地面 …… 14
0101010302　贴通体砖地面 …… 16
0101010303　防静电活动地板 …… 18
0101010304　自流平地面 …… 20
0101010305　塑胶地面 …… 21
0101010306　耐磨地面 …… 22
0101010400　建筑顶棚 …… 24
0101010401　涂料顶棚 …… 24
0101010402　吊顶顶棚（PVC板） …… 25
0101010403　吊顶顶棚（铝扣板） …… 26
0101010500　建筑门窗 …… 27
0101010501　木门 …… 27
0101010502　钢板门、防火门 …… 29
0101010503　玻璃门 …… 30
0101010504　主变压器室门 …… 31
0101010505　塑钢、铝合金窗 …… 32
0101010600　楼梯 …… 34
0101010601　楼梯栏杆 …… 34
0101010700　建筑外墙面 …… 35
0101010701　外墙贴砖墙面 …… 35
0101010702　外墙涂料 …… 36
0101010703　外墙真石漆 …… 38
0101010704　建筑外墙外保温 …… 39
0101010705　外墙保温装饰一体板 …… 41

0101010706 泄压板（墙）……43
0101010800 踏步……45
0101010801 板材踏步……45
0101010802 细石混凝土踏步……46
0101010900 坡道……46
0101010901 细石混凝土坡道……46
0101010902 混凝土礓磋坡道……47
0101011000 散水……48
0101011001 预制混凝土散水……48
0101011002 现浇混凝土散水……49
0101011100 栏杆（护栏）……50
0101011101 平台护栏……50
0101011200 建筑屋面……51
0101011201 卷材防水……51
0101011202 屋面块材保护层……53
0101011203 建筑物雨篷（有组织排水）……54
0101011204 装配式建筑物屋面檐口……56
0101011205 屋面上人孔推拉式盖板……57
0101011300 建筑电气……58
0101011301 吊杆式灯具……58
0101011302 吸顶式灯具……59
0101011303 壁灯……60
0101011304 专用灯具……61
0101011305 建筑室内配电箱、开关及插座……62
0101011306 室内接地……63
0101011307 建筑物屋面避雷带……64
0101011400 建筑通风……65
0101011401 屋顶风机……65
0101011402 墙体轴流风机……66
0101011403 通风百叶窗……67
0101011500 建筑空调……68
0101011501 空调室内机布置……68
0101011502 空调室外机布置……69
0101011503 空调冷凝水……70
0101011504 空调室内、外机连接及电气部分……71
0101011600 建筑给水……72
0101011601 预留套管……72
0101011602 室内给水管道……73
0101011603 给水设备……74
0101011700 建筑排水……75
0101011701 室内排水管道布置……75
0101011702 雨水管道敷设……77
0101011703 地漏……78
0101011704 卫生器具（含大便器、小便器、洗手池和拖布池）……79
0101011800 建筑沉降观测……80
0101011801 建筑物沉降观测点……80
0101020000 户外配电装置土建工程……82
0101020100 构架及基础……82
0101020101 构架梁……82
0101020102 构架柱（钢管结构）……83
0101020103 构架柱（环形混凝土电杆）……85
0101020104 接地连接点……87
0101020105 变电构架基础……88
0101020106 混凝土保护帽（地面以上部分）……89
0101020107 独立避雷针……90
0101020200 设备支架及基础……91
0101020201 设备支架（钢管结构）……91
0101020202 设备支架（混凝土结构）……92
0101020203 现浇混凝土设备基础（电抗器、GIS 等大体积混凝土）……93
0101020204 现浇混凝土设备基础（其他设备）……96

0101020205 杆头板 …… 97
0101020206 混凝土构支架接头防腐 …… 98
0101020300 设备基础预埋件 …… 99
0101020301 普通预埋件 …… 99
0101020400 主变压器 …… 100
0101020401 现浇混凝土主变压器基础 …… 100
0101020402 主变压器混凝土油池 …… 101
0101020403 主变压器油池壁预制压顶 …… 102
0101020500 防火墙 …… 103
0101020501 混凝土框架清水砌体防火墙 …… 103
0101020502 现浇混凝土防火墙 …… 105
0101020503 砂浆饰面防火墙 …… 107
0101020504 混凝土装配式防火墙 …… 109
0101030000 户外场地工程 …… 110
0101030100 围墙 …… 110
0101030101 清水砌筑围墙 …… 110
0101030102 砂浆饰面围墙 …… 111
0101030103 干粘石墙面 …… 113
0101030104 劈裂砌块围墙 …… 114
0101030105 装配式板墙 …… 115
0101030106 格栅式围墙 …… 116
0101030107 围墙预制压顶 …… 117
0101030108 围墙现浇混凝土压顶 …… 118
0101030109 围墙变形缝 …… 119
0101030110 围墙降噪板 …… 119
0101030200 护坡、挡土墙 …… 120
0101030201 骨架植物护坡 …… 120
0101030202 自嵌式景观挡土墙 …… 121
0101030203 重力式块石挡土墙 …… 123
0101030204 高边坡加筋挡土墙 …… 124
0101030400 大门 …… 126
0101030401 自动金属大门 …… 126
0101030500 道路及广场 …… 128
0101030501 郊区型道路 …… 128
0101030502 城市型道路 …… 129
0101030503 路缘石 …… 131
0101030504 广场地面（含细石混凝土、透水砖） …… 132
0101030600 设备区场地 …… 134
0101030601 碎石场地 …… 134
0101030700 水工构筑物 …… 135
0101030701 雨水井 …… 135
0101030702 检查井 …… 136
0101030703 装配式检查井、雨水井 …… 137
0101030800 电缆沟 …… 138
0101030801 砖砌体沟壁 …… 138
0101030802 现浇混凝土沟壁 …… 139
0101030803 预制电缆沟压顶 …… 141
0101030804 预制电缆沟盖板 …… 142
0101030805 现浇电缆沟盖板 …… 144
0101030900 端子箱基础 …… 146
0101030901 端子箱砌体基础 …… 146
0101030902 端子箱现浇清水混凝土基础 …… 147
0101031000 场区灯具 …… 149
0101031001 场区普通灯具 …… 149
0101031002 场区太阳能灯具 …… 150
0101031100 照明接地装置安装 …… 151
0101031101 照明软线或扁铁接地 …… 151
0101031200 灯具支座 …… 152
0101031201 灯具预制混凝土基础 …… 152
0101031202 灯具现浇清水混凝土基础 …… 153

0101040000 站区及主变压器消防工程 154
0101040100 站区及主变压器消防 154
0101040101 消防给水 154
0101040102 SP泡沫灭火消防系统 155
0101040103 水喷雾灭火消防系统 156
0101040104 充氮灭火消防系统 157

第2篇 变电电气工程子库

0102010000 主变压器系统设备安装工程 161
0102010100 主变压器安装工程 161
0102010101 主变压器、油浸式电抗器安装 161
0102010102 主变压器接地线安装 165
0102010200 主变压器附属设备安装 167
0102010201 中性点系统设备安装 167
0102020000 站用变压器及交流系统设备安装 168
0102020100 站用变压器安装工程 168
0102020101 油浸式站用变压器安装 168
0102020102 干式站用变压器安装 169
0102020200 配电盘（开关柜）安装工程 170
0102020201 配电盘（开关柜）安装 170
0102030000 配电装置安装 171
0102030100 母线安装 171
0102030101 绝缘子串组装 171
0102030102 支柱绝缘子安装 173
0102030103 母线接地开关安装 174
0102030104 软母线安装 176
0102030105 引下线及跳线安装 179
0102030106 悬吊式管形母线安装 182
0102030107 支撑式管形母线安装 184
0102030108 矩形母线安装 187
0102030200 电气设备安装 188
0102030201 断路器安装 188
0102030202 隔离开关安装 190
0102030203 电流电压互感器安装 193
0102030204 避雷器安装 194
0102030205 穿墙套管安装 196
0102030206 气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）安装 197
0102030207 干式电抗器安装 201
0102030208 装配式电容器安装 203
0102030209 集合式电容器安装 204
0102030210 放电线圈安装 205
0102040000 主控及直流设备安装 206
0102040100 屏、柜安装工程 206
0102040101 屏、柜安装 206
0102040102 端子箱安装 208
0102040103 就地控制柜安装 210
0102040104 二次回路接线 211
0102040200 蓄电池安装工程 213
0102040201 蓄电池安装 213
0102050000 全站电缆施工 214
0102050100 电缆管配置及敷设 214
0102050101 电缆保护管配置及敷设工程 214
0102050200 电缆架制作及安装 218
0102050201 电缆沟内支架制作及安装 218
0102050202 电缆桥架制作及安装 220
0102050300 电缆敷设 221

0102050301 直埋电缆敷设……221
0102050302 穿管电缆敷设……222
0102050303 支、桥架上电缆敷设……223
0102050400 电缆终端制作及安装工程……225
0102050401 电力电缆终端制作及安装……225
0102050402 控制电缆终端制作及安装……226
0102050500 电缆防火与阻燃……227
0102050501 电缆沟内阻火墙……227
0102050502 孔洞管口封堵……229
0102050503 盘、柜底部封堵……230
0102060000 全站防雷及接地安装……231
0102060100 避雷针的接地线安装……231
0102060101 独立避雷针接地线安装……231
0102060102 构架避雷针的引下线安装……232
0102060200 接地装置安装……233
0102060201 主接地网安装……233
0102060202 构支架接地安装……235
0102060203 爬梯接地安装……237
0102060204 设备接地安装……238
0102060205 屏柜内接地安装……240
0102060206 户内接地装置安装……241
0102070000 通信系统设备安装……242
0102070100 通信二次设备安装……242
0102070101 光端机安装……242
0102070102 程控交换机安装……243
0102070103 光缆敷设及接线……244
0102070200 通信蓄电池安装……247
0102070201 通信系统防雷、接地……247
0102080000 视频监控及火灾报警系统……248
0102080100 视频监控系统……248
0102080101 视频监控系统探头安装……248
0102080102 视频监控系统主机安装……250
0102080200 火灾报警系统……251
0102080201 火灾报警安装……251
0102080202 温度感应线安装……252
0102090000 换流设备安装……253
0102090100 换流变压器安装工程……253
0102090101 换流变压器安装……253
0102090200 平波电抗器安装工程……257
0102090201 平波电抗器安装……257
0102090300 电容器塔安装工程……259
0102090301 电容器塔安装……259
0102090400 换流阀安装工程……261
0102090401 换流阀本体安装……261
0102090402 换流阀内冷却系统安装……265
0102090403 换流阀外冷却系统安装……268
0102090404 支撑式换流阀安装……270
0102090500 直流断路器安装工程……271
0102090501 直流断路器安装……271
0102090600 直流隔离开关安装工程……274
0102090601 直流隔离开关安装……274
0102090700 直流穿墙套管安装工程……276
0102090701 直流穿墙套管安装……276
0102100000 智能变电站设备安装……278
0102100100 预制舱安装工程……278
0102100101 预制舱安装……278
0102100200 集合式智能隔离断路器（DCB）安装工程……279
0102100201 集成式智能隔离断路器（DCB）安装……279

第3篇 架空线路结构工程子库

0201010000 基础工程 …… 285
0201010100 开挖式基础 …… 285
0201010101 阶梯基础施工 …… 285
0201010102 直柱大板基础施工 …… 287
0201010103 角钢插入基础施工 …… 289
0201010104 冻土地质锥柱式基础施工 …… 291
0201010105 冻土地质装配式基础施工 …… 293
0201010106 楔形基础施工 …… 295
0201010107 地脚螺栓式斜柱基础施工 …… 297
0201010200 原状土基础 …… 299
0201010201 岩石锚杆基础施工 …… 299
0201010202 岩石嵌固基础施工 …… 300
0201010203 掏挖基础施工 …… 303
0201010204 挖孔基础施工 …… 305
0201010205 螺旋锚基础施工 …… 308
0201010300 桩基础 …… 311
0201010301 钻孔灌注桩基础施工 …… 311
0201010302 预制贯入桩沉桩施工 …… 313
0201010303 承台及连梁浇筑 …… 314
0201010400 拉线杆塔基础 …… 316
0201010401 拉线塔基础浇筑及拉线基础施工 …… 316
0201010402 混凝土电杆基础施工 …… 318
0201010500 基础防护工程 …… 320
0201010501 基础防护 …… 320
0201010502 排水沟砌筑 …… 321
0201010503 基坑回填 …… 322
0201010504 保护帽浇筑 …… 323
0201020000 杆塔组立工程 …… 324
0201020100 自立式铁塔组立 …… 324
0201020101 角钢铁塔分解组立 …… 324
0201020102 钢管铁塔分解组立 …… 326
0201020103 钢管杆分解组立 …… 328
0201020104 钢管杆整体组立 …… 330
0201020200 大跨越铁塔组立 …… 331
0201020201 角钢结构大跨越铁塔组立 …… 331
0201020202 钢管结构大跨越铁塔组立 …… 332
0201020300 拉线杆塔组立 …… 334
0201020301 混凝土电杆组立 …… 334
0201020302 拉线塔组立 …… 335

第4篇 架空线路电气工程子库

0202010000 架线工程 …… 339
0202010100 导地线展放 …… 339
0202010101 导地线展放施工 …… 339
0202010200 导地线压接 …… 340
0202010201 导线耐张管压接 …… 340
0202010202 大截面导线耐张管压接 …… 341
0202010203 导线接续管压接 …… 343
0202010204 大截面导线接续管压接 …… 344

0202010205 导线补修……345
0202010206 镀锌钢绞线地线耐张管压接……346
0202010207 镀锌钢绞线地线接续管压接……347
0202010208 铝包钢绞线耐张管压接……348
0202010209 铝包钢绞线接续管压接……350
0202010300 导地线弧垂……351
0202010301 导线弧垂控制……351
0202010302 地线弧垂控制……352
0202010400 导线悬垂绝缘子串安装……352
0202010401 导线Ⅰ形悬垂绝缘子串安装……352
0202010402 导线V形悬垂绝缘子串安装……354
0202010500 导线耐张绝缘子串安装……355
0202010501 单联导线耐张绝缘子串安装……355
0202010502 多联导线耐张绝缘子串安装……355
0202010600 均压环、屏蔽环安装工程……357
0202010601 均压环、屏蔽环安装……357
0202010700 地线悬垂金具安装……359
0202010701 绝缘型地线悬垂金具安装……359
0202010702 接地型地线悬垂金具安装……360
0202010800 地线耐张金具安装……361
0202010801 绝缘型地线耐张金具安装……361
0202010802 接地型地线耐张金具安装……361
0202010900 引流线制作……362
0202010901 软引流线制作……362
0202010902 “扁担式”硬引流线制作……363
0202010903 笼式硬引流线制作……364
0202010904 铝管式硬引流线制作……365
0202011000 防振锤安装……366
0202011001 导线防振锤安装……366
0202011002 地线防振锤安装……366
0202011003 预绞式防振锤安装……367
0202011100 阻尼线安装工程……367
0202011101 阻尼线安装……367
0202011200 间隔棒安装……368
0202011201 线夹式间隔棒安装……368
0202011202 预绞式间隔棒安装……370
0202011203 相间间隔棒安装……370
0202011300 OPGW 弧垂……371
0202011301 OPGW 弧垂控制……371
0202011400 OPGW 悬垂串安装工程……372
0202011401 OPGW 悬垂串安装……372
0202011500 OPGW 耐张串安装……373
0202011501 OPGW 接头型耐张串安装……373
0202011502 OPGW 直通型耐张串安装……373
0202011503 OPGW 架构型耐张串安装……374
0202011600 OPGW 防振锤安装工程……374
0202011601 OPGW 防振锤安装……374
0202011700 OPGW 引下线安装……375
0202011701 铁塔 OPGW 引下线安装……375
0202011702 架构 OPGW 引下线安装……376
0202011800 OPGW 接头盒……377
0202011801 光纤熔接与布线……377
0202011802 接线盒安装……377
0202011900 OPGW 余缆安装……378
0202011901 余缆架安装……378
0202012000 全介质自承式光缆（ADSS）……378
0202012001 ADSS 弧垂控制……378
0202012002 ADSS 悬垂串安装……380
0202012003 ADSS 接头型耐张串安装……380
0202012004 ADSS 直通型耐张串安装……381

0202012005 ADSS防振鞭安装……381
0202020000 接地工程……382
0202020100 接地安装……382
0202020101 接地引下线安装……382
0202020102 接地体制作……383
0202020103 接地模块安装……384
0202020104 铜覆钢接地安装……385
0202030000 线路防护……386
0202030100 塔位牌……386
0202030101 塔位牌安装……386
0202030200 相位标识……386
0202030201 相位标识牌安装……386
0202030300 警示牌……387
0202030301 警示牌安装……387
0202030400 高塔航空标识……387
0202030401 高塔航空标识安装……387

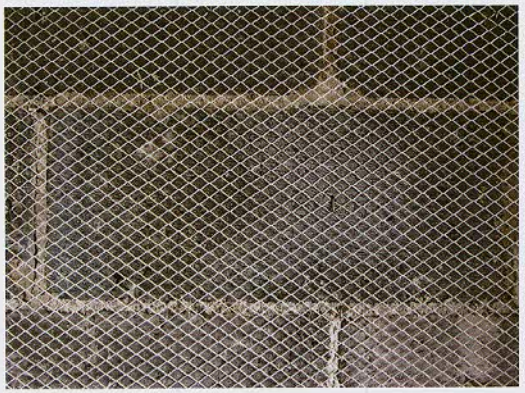
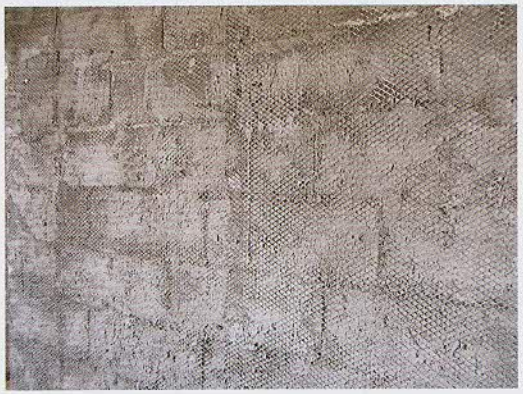
第5篇 电缆线路土建工程子库

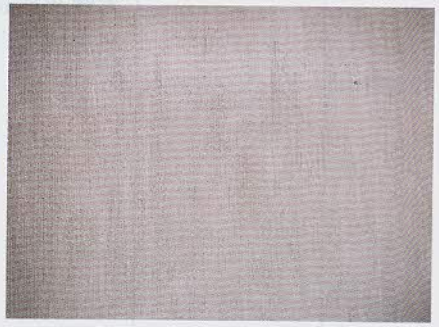
0301000000 电缆线路土建工程……391
0301010000 开挖排管工程……391
0301010100 排管土石方工程……391
0301010101 基坑开挖……391
0301010102 排管基坑稳定及围护处理……392
0301010103 回填……393
0301010200 排管本体工程……393
0301010201 垫层……393
0301010202 高强度管的铺设（混凝土不包封）……394
0301010203 排管支模及钢筋绑扎……395
0301010204 混凝土浇筑、养护……396
0301010300 排管工作井……397
0301010301 垫层……397
0301010302 工作井支模及钢筋绑扎……397
0301010303 工作井混凝土浇筑及养护……399
0301010304 井盖安装……400
0301020000 非开挖拉管工程……400
0301020100 非开挖拉管钻孔及铺设……400
0301020101 导向孔轨迹控制……400
0301020102 非开挖拉管钻进、扩孔和管道铺设……401
0301030000 电缆沟（电缆隧道）工程……402
0301030100 电缆沟（电缆隧道）土石方工程……402
0301030101 电缆沟（电缆隧道）基坑开挖……402
0301030200 电缆沟（电缆隧道）本体工程……403
0301030201 垫层……403
0301030202 砖砌电缆沟砌筑与抹面、压顶……404
0301030203 混凝土电缆沟（电缆隧道）支模及钢筋绑扎……405
0301030204 电缆沟（电缆隧道）混凝土浇筑及养护……406
0301030205 伸缩缝、施工缝设置及防水处理……407
0301030300 电缆沟（电缆隧道）附属设施……408
0301030301 电缆沟盖板制作……408
0301030302 支架安装……409
0301030303 集水坑及排水处理……410
0301030304 电缆隧道通风设施……410
0301030305 电缆隧道照明……410

第6篇 电缆线路电气工程子库

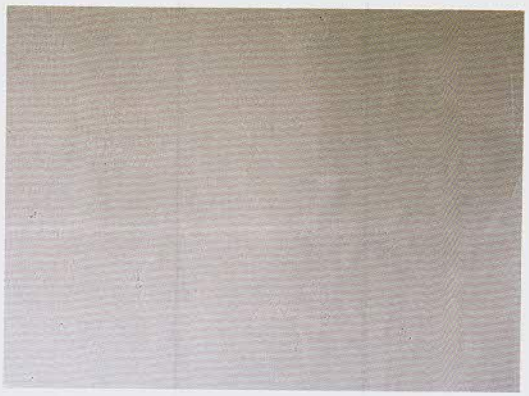
0302000000 电缆线路电气工程 ····· 413
0302010000 电缆敷设工程 ····· 413
0302010100 直埋敷设工程 ····· 413
0302010101 直埋电缆沟槽开挖 ····· 413
0302010102 直埋电缆敷设 ····· 414
0302010103 回填土 ····· 415
0302010200 电缆排管敷设工程 ····· 415
0302010201 电缆穿管敷设 ····· 415
0302010300 隧道电缆沟工作井敷设 ····· 417
0302010301 电缆隧道/电缆沟敷设 ····· 417
0302010302 电缆刚性固定 ····· 418
0302010303 电缆挠性固定 ····· 418
0302010304 电缆蛇形布置 ····· 420
0302010400 电缆登塔/引上敷设工程 ····· 421
0302010401 电缆登杆（塔）/引上敷设 ····· 421
0302010402 电缆保护管安装 ····· 423
0302010500 水底电缆敷设工程 ····· 424
0302010501 水底电缆接缆运输 ····· 424
0302010502 水底电缆登陆敷设 ····· 425
0302010503 水底电缆水中敷设 ····· 427
0302010504 水底电缆附属设施 ····· 429
0302020000 电缆附件安装工程 ····· 430
0302020100 电缆预制式中间接头及终端安装 ····· 430
0302020101 交联电缆预制式中间接头安装（35kV 及以下） ····· 430
0302020102 交联电缆预制式终端安装（35kV 及以下） ····· 431
0302020103 交联电缆预制式中间接头安装（110kV 及以上） ····· 432
0302020104 交联电缆预制式终端安装（110kV 及以上） ····· 434
0302020200 电缆支架、箱体 ····· 435
0302020201 终端支架制作安装 ····· 435
0302020202 接地箱、交叉互联箱 ····· 436
0302030000 电缆防火、防水工程 ····· 438
0302030100 电缆防火 ····· 438
0302030101 防火包带 ····· 438
0302030102 防火封堵 ····· 439
0302030103 防火槽盒 ····· 440
0302030200 电缆防水 ····· 441
0302030201 防水封堵 ····· 441
0302040000 接地装置 ····· 442
0302040100 接地装置及接地线 ····· 442
0302040101 接地线 ····· 442
0302040102 接地装置 ····· 443
0302050000 电缆附属设施工程 ····· 444
0302050100 标识装置 ····· 444
0302050101 指示牌 ····· 444
0302050102 指示桩 ····· 445
0302050103 指示块 ····· 446
0302050104 警示带 ····· 447
0302050105 铭牌/相位牌 ····· 448
0302050106 相色带 ····· 449
0302060000 电缆试验 ····· 450
0302060100 电缆交接试验 ····· 450
0302060101 电缆外护套直流耐压试验 ····· 450
0302060102 高压交联聚乙烯电缆交流耐压试验 ····· 451

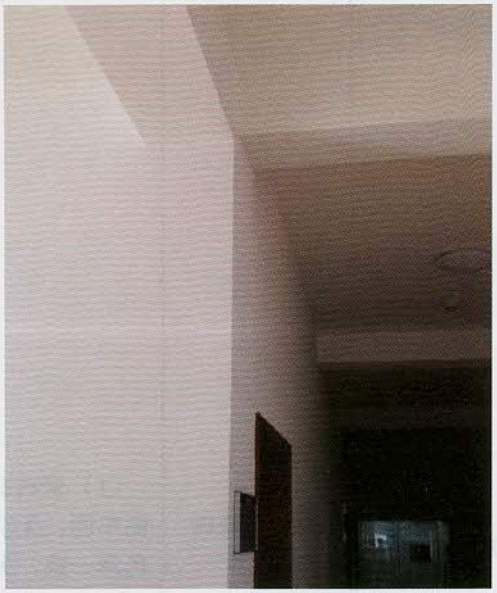
第1篇　变电土建工程子库

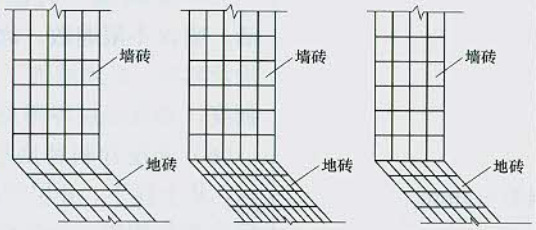
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010000	通用建筑工程			
0101010100	建筑内墙面			
0101010101	墙面抹灰	（1）抹灰墙面应光洁、色泽均匀，无抹纹、脱层、空鼓，面层应无爆灰和裂缝、接搓平整，分格缝及灰线清晰美观。	（1）材料：宜采用预拌砂浆。现场搅拌宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》；砂采用中砂，砂浆的配合比应符合设计要求；宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）抹灰前应检查门窗框、预埋件、预埋管线位置是否正确；将过梁、梁垫、圈梁及组合柱表面凸出部分混凝土剔平；脚手架眼应封堵严实；预埋管道全部埋设，封堵密实，并完成隐蔽验收；砖墙、混凝土墙、加气混凝土墙表面的灰尘、污垢和油渍等应清理干净，并洒水湿润。 （3）找规矩：分别在门窗口角、垛、墙面等处吊垂直、套方抹灰饼，并按灰饼充筋，以灰饼和充筋确定灰层厚度。 （4）基层处理： 1）混凝土表面应进行凿毛处理，采用机械喷涂 M15 水泥砂浆（内掺适量胶粘剂）或界面砂浆使其凝固在光滑的基层表面。 2）不同材料基体交接处表面的抹灰应采取防止开裂的加强措施：墙体与框架柱、梁的交接处采取钉钢丝网（宜选用 12.7mm×12.7mm 钢丝网，丝径 0.9mm，搭接时应错缝，用带尾孔射钉双向间距 300mm、呈梅花形错位锚固）加强，钢丝网与基体的搭接宽度每边≥150mm；当墙体为空心砖、加气混凝土砌块时，采用钢丝网满布，	 0101010101-T1　抹灰墙面（墙面钉钢丝网）  0101010101-T2　抹灰墙面（基层处理）

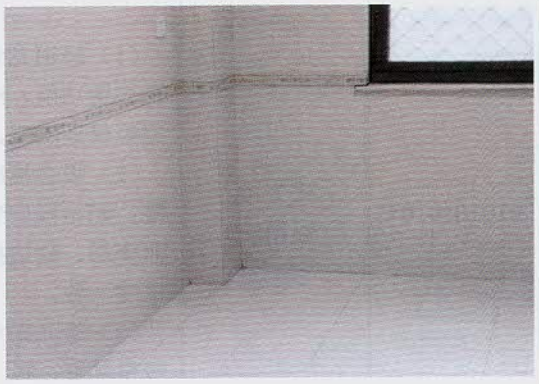
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010101	墙面抹灰	（2）护角、孔洞、槽、盒周围的抹灰表面应整齐、光滑，管道后面的抹灰表面应平整；抹灰应满足JGJ/T 220《抹灰砂浆技术规程》的相关要求。	由上至下，搭接宽度每边≥150mm；并采用机械喷涂M15水泥砂浆（内掺适量胶粘剂）或界面砂浆进行粘贴，要求牢固、紧贴墙面、平整、无空鼓。 3）再次将墙面洒水湿润。 （5）抹灰： 1）砌体结构宜在砌筑完成后60天后再抹灰，并不应少于30天。 2）墙体抹灰层中宜采用掺抗裂纤维砂浆或防裂纤维布。 3）先抹底灰，抹底灰应先薄薄地刮一层，接着装档、找平，再用大杠垂直、水平刮找一遍，用木抹子搓毛，然后全面检查底子灰是否平整、阴阳角是否方正、管道处灰是否抹齐、墙与顶棚交接处是否光滑平整，并用托线板检查墙面的垂直与平整情况，抹灰接槎应平顺，抹灰后应及时清理散落的砂浆。	 0101010101-T3　抹灰墙面（防裂纤维布）  0101010101-T4　抹灰墙面（抹底层灰）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010101	墙面抹灰	（3）垂直度偏差≤3mm；平整度偏差≤2mm；阴阳角方正偏差≤2mm；分格条直线度偏差≤3mm；墙裙、勒角上口直线度≤3mm	4）当底子灰六七成干时，即可开始抹罩面灰（如底灰过干应浇水湿润）。罩面灰应两遍成活，面层砂浆的配合比严格遵照规范要求，厚度以5～8mm为宜。罩面灰与分格条或灰饼抹平，用杠横竖刮平，木抹子搓毛，铁抹子溜光、压实。待其表面无明水时用软毛刷蘸水垂直方向轻刷一遍，以保证面层灰的颜色一致，避免和减少收缩裂缝。 （6）墙、柱、门洞口的阳角应用M20水泥砂浆做护角，高度不宜小于2.0m，每侧宽度不应小于50mm。 （7）养护：在抹灰24h以后进行保湿养护，养护时间不得少于7天，冬季施工要有保温措施。 （8）要保护好墙上的预埋件，电线槽盒、水暖设备和预留孔洞等，均事先粘贴好防护膜，不得随意抹堵预留洞口。要保护好地面、地漏等设施，禁止直接在地面上拌灰和随意堆放砂浆	 0101010101-T5　抹灰墙面（成品）

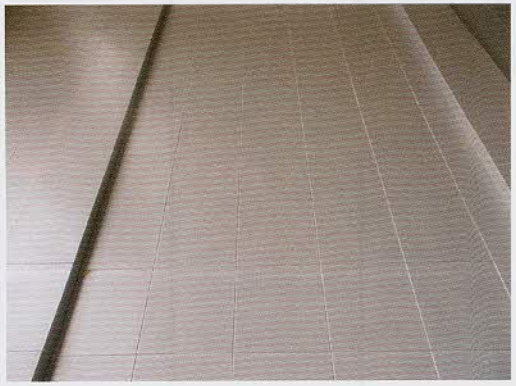
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010102	内墙涂料	（1）墙面应平整光滑、棱角顺直。颜色均匀一致，无返碱、咬色，无流坠、疙瘩，无砂眼、刷纹。	（1）涂料采用环保乳胶漆。 （2）基层处理：将墙面基层上起皮、松动及空鼓等清除凿平；基层的缺棱掉角处用 M15 水泥砂浆或聚合物砂浆修补；表面的麻面和缝隙应用腻子找平，干燥后用砂纸打磨平整，并将残留在基层表面上的灰尘、污垢、溅沫和砂浆流痕等杂物清扫干净。涂刷溶剂型涂料时，基层的含水率不大于 8%；涂刷水性涂料时，基层的含水率不大于 10%。 （3）刮腻子的遍数应根据基层表面的平整度确定，第一遍腻子应横向满刮，一刮板接着一刮板，接头处不留槎，每一刮板收头要干净利索。刮第二遍腻子前必须将第一遍腻子磨平、磨光，将墙面清扫干净，没有浮腻子及斑迹污染。第二遍腻子应竖向满刮，待腻子干燥后打磨平整，清扫干净。第三遍腻子用胶皮刮板找补腻子，用钢片刮板满刮腻子。墙面应平整光滑、棱角顺直。尤其要注意梁板柱接头部位及墙顶面、门窗口等阴角部位的施工质量。 （4）涂料施工前，应在门窗边框、踢脚线、开关、插座等周边粘贴美纹胶纸，防止涂料二次污染。	 0101010102-T1　涂料墙面（基层） 0101010102-T2　涂料墙面（腻子打磨后）

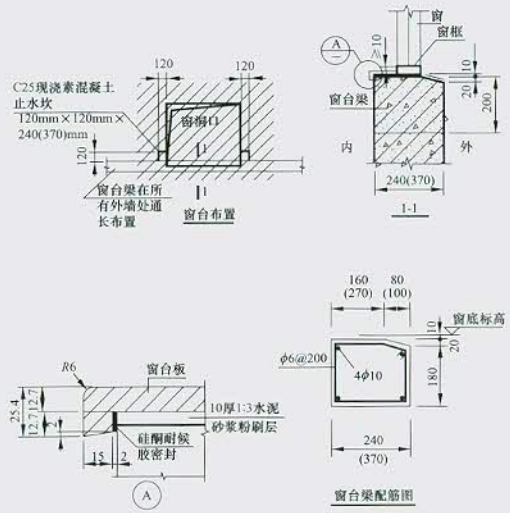
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010102	内墙涂料	（2）分格线偏差≤3mm	（5）涂料施工时涂刷或滚涂一般三遍成活，喷涂不限遍数。涂料使用前要充分搅拌，涂涂料时，必须清理干净墙面。调整涂料的黏稠度，确保涂层厚薄均匀。 （6）面层涂料待底层涂料完成并干燥后进行，从上往下、分层分段进行涂刷。涂料涂刷后应颜色均匀、分色整齐、不漏刷、不透底，每个分格应一次性完成。 （7）施工前要注意对金属埋件的防腐处理，防止金属锈蚀污染墙面。涂料与埋件应边缘清晰、整齐、不咬色	 0101010102-T3　涂料墙面（一） 0101010102-T4　涂料墙面（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010103	内墙贴瓷砖墙面	（1）瓷砖套割吻合，边缘整齐。粘贴牢固，无空鼓，表面平整、洁净、色泽一致，无裂痕和缺损。接缝应平直、光滑，填嵌应连续、密实。	（1）墙砖地砖排布基本要求：宜事先预排，尽量不出现或少出现大半砖，不出现小于整砖的 1/2。在门旁位置应保持整砖。面砖不得吃门窗框；墙面砖压地面砖。 （2）墙面砖与地面砖的排砖关系：墙面砖与地面砖砖缝应对缝，内墙砖与地砖的选用应优先考虑在一个方向上尺寸相同，地砖一般采用正方形规格。几种排砖方式图如下：  （3）墙砖与吊顶关系：吊顶边条宜正好压墙砖平缝，显示墙面整砖为好。 （4）基层处理：检查墙面基层，凸出墙面的砂浆、砖、混凝土等应清除干净，孔洞封堵密实。光滑的混凝土表面要凿毛（附有脱模剂的混凝土面层，采用 10%的工业碱溶液冲洗，再用钢丝刷刷洗干净），在填充墙与混凝土接槎处，钉钢丝网加强，钢丝网与基体的搭接宽度每边≥150mm，然后用 M15 水泥砂浆（内掺适量胶粘剂）或界面砂浆，采用机械喷涂的方法进行墙面毛化处理，并进行洒水养护。	 0101010103-T1　贴瓷砖墙面（基层） 0101010103-T2　贴瓷砖墙面（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010103	内墙贴瓷砖墙面	（2）垂直度偏差≤2mm；平整度偏差≤1.5mm；阴阳角方正偏差≤2mm；接缝直线度偏差≤2mm；接缝高低差≤0.5mm	（5）有防水要求的墙面，在≤1.8m 高度范围内涂刷防水材料。 （6）水平及垂直控制线、标识块：根据设计大样设立皮数杆，对窗心墙、墙垛处事先测好中心线、水平分格线、阴阳角垂直线，然后镶贴标识点。标识点间距为 1.5m×1.5m，面砖铺贴到此处时再敲掉。 （7）面砖镶贴：砖墙面要提前一天湿润好，混凝土墙可以提前 3～4h 湿润，瓷砖要在施工前浸水，浸水时间不小于 2h，然后取出晾至手按砖背无水渍方可贴砖。阳角拼缝可将面砖边沿磨成 45°斜角，保证接缝平直、密实。阴角应大面砖压小面砖，并注意考虑主视线方向，确保阴阳角处格缝通顺。厕所、洗浴间缝隙宜采用塑料十字卡控制。 （8）瓷砖粘贴时注意调和好粘接层的黏稠度。 （9）采用白水泥擦缝或专用填缝剂	 0101010103-T3　贴瓷砖墙面（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010104	吸音墙（铝扣板）	（1）轻钢龙骨使用的紧固材料应满足构造功能，结构层间连接牢固；骨架应保证刚度，不得弯曲、变形。 （2）吸音棉应填充均匀、密实、平整；铝扣板安装固定牢靠，不得有翘曲变形、缺边损角，无松脱、折裂，厚度一致。 （3）墙面垂直、平整，拼缝密实，线角顺直，板面色泽均匀整洁。	（1）墙面基层应找平及防潮处理。 （2）用经纬仪（或线锤）在墙间柱打（吊）垂直，根据面板尺寸分段设点做标记。 （3）对整个墙面进行排版，以确保板面布置总体匀称。四围留边时，留边的四周要上下左右对称均匀，且边板宽度尺寸不小于300mm；墙上的灯具、配电箱、穿墙导管等设备位置合理、美观；地面与墙面收口应预留或设置踢脚线空挡。 （4）主次龙骨安装。竖向主龙骨固定点间距按设计推荐系列选择，原则上不能大于1000mm。主龙骨采用射钉固定与基层墙面连接固定，其纵向安装相邻龙骨间距为600mm；主龙骨安装后应及时校正其垂直度及平整度，主龙骨安装垂直度、平整度误差控制在5mm范围内。当主龙骨安装垂直度及平整度检查合格后，方可在纵向主龙骨上进行横向次龙骨的安装。横向次龙骨安装间距为600mm，次龙骨与主龙骨间的连接采用拉铆钉。 （5）吸音棉铺装：在基层龙骨安装完后，将成卷的吸音棉（通常厚度为50mm）套割成与轻钢龙骨安装间距相同宽度的板块（比如600mm×600mm），直接镶嵌在龙骨分格间；相邻两个吸音棉板块间的接缝要拼实挤严，不得有漏填现象，且其表面须与横向次龙骨表面齐平。	 0101010104-T1　基层龙骨及吸音棉填铺 0101010104-T2　节点大样

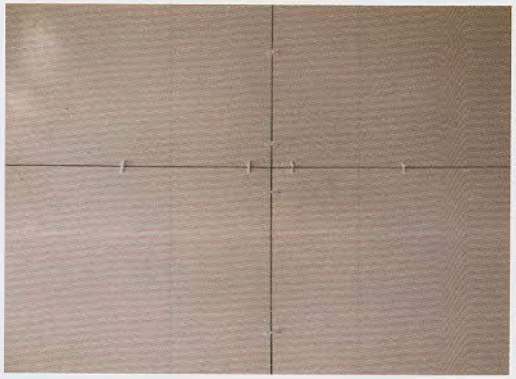
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010104	吸音墙（铝扣板）	（4）允许偏差：墙面垂直度偏差≤3mm，平整度偏差≤2mm，阴阳角方正偏差≤2mm，接缝直线度偏差≤3mm，接缝高低差偏差≤2mm	（6）面层铝扣板安装：面层铝扣板宜采用冲孔铝扣板，铝扣板厚度为 2mm。铝扣板是直接安装嵌扣入次龙骨槽口内。在面板安装前，全面检查基层主次龙骨安装的垂直度、平整度，吸音降噪材料的填嵌密实度，确定整个基层安装牢固可靠，符合有关规定后方可进入面板安装。多孔铝扣板安装时，须调直次龙骨。墙上的灯具、配电箱、穿墙导管等设备与饰面板的交接吻合、严密，角缝紧密；吸音墙板面垂直、平整，拼缝顺直，无翘曲、锤印等。 （7）铝角条安装：在墙柱及门窗洞口阴阳角拼缝处采用阴角条和阳角条进行装饰收口。阴阳角装饰铝条与墙板面间采用铆钉连接加固，其安装水平误差、纵向误差、平直度均不得超过 3mm	 0101010104-T3　铝扣板吸音墙面（一） 0101010104-T4　铝扣板吸音墙面（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010200	窗台			
0101010201	人造石或天然石材内窗台	（1）窗台板结构致密、表面光洁、拐角方正、抗老化、保色性能良好，不易变形。 （2）平整度偏差≤0.5mm。 （3）两侧出墙面尺寸偏差≤1mm。 （4）留缝偏差≤0.5mm。 （5）板材无甲醛和苯释放量	（1）测量尺寸时间宜在窗体安装完毕，墙体抹灰结束。 （2）窗洞口抹灰时，窗台板底标高应高出室外窗台 10mm，粉刷面平整度小于 2mm。 （3）窗台板安装前应清理基底，保证基底的平整度。 （4）窗台板安装位置正确，割角整齐，接缝严密，平直通顺。窗台板出墙尺寸一致。 （5）沿口做法节点图。人造石窗台板节点图如下：  （6）窗台板的安装高度不应妨碍窗的开启，其顶面宜低于下部窗框的上口 8～10mm。 （7）窗台板与墙面、窗框结合处宜采用硅酮耐候胶封闭	 0101010201-T　内窗台板

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010202	外窗台	（1）窗台板结构致密、表面光洁、拐角方正、抗老化、保色性能良好，不易变形。 （2）平整度偏差≤0.5mm	（1）外窗台应留设滴水线。 （2）外窗台应低于内窗台，窗台排水坡度不应小于3%，出墙尺寸一致。 （3）窗台板安装位置正确，割角整齐，接缝严密，平直通顺。 （4）若外墙为涂料饰面时，宜做外窗套，窗套上下部分应做滴水线	 0101010202-T1　外窗台（一） 0101010202-T2　外窗台（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010300	建筑内楼地面			
0101010301	细石混凝土地面	（1）细石混凝土面层的材质、强度（配合比）必须符合设计要求和施工规范规定。 （2）混凝土表面平整、光滑、颜色均匀，无麻面、起砂，分格缝留置合理、美观。	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。细骨料应采用中砂，质量要求符合现行 JGJ 52。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）基层清理：基层表面的尘土、砂浆块等杂物应清理干净，如表面油污，应用 5%～10%浓度的工业碱溶液清洗干净。 （3）浇灌混凝土的前一天对楼板表面进行洒水湿润。 （4）混凝土浇灌前应先在已湿润过的基层表面刷一道 1:0.4～1:0.45（水泥:水）的素水泥浆，并做到随刷随铺混凝土，如基层表面光滑，应在刷浆前将表面凿毛。 （5）贴灰饼或冲筋，小房间在房间四周根据标高线做出灰饼，大房间需要冲筋（间距 1.5m），有地漏的房间要在地漏四周做出 0.5%的泛水坡度。冲筋和灰饼均要采用细石混凝土制作（俗称软筋），随后铺细石混凝土。	 0101010301-T1　细石混凝土地面（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010301	细石混凝土地面	（3）面层与基层的结合，必须牢固、无空鼓。 （4）分格缝平直偏差≤2mm。 （5）地面平整度偏差≤3mm	（6）铺细石混凝土：细石混凝土的强度配合比应按设计要求试配，无设计要求时，不应低于 C20，坍落度应不大于 30mm，并应每 500m² 制作一组试块；不足 500m² 时，也制作一组试块。铺细石混凝土后用长刮杠刮平，振捣密实，表面塌陷处应用细石混凝土铺平，再用长刮杠刮一次，然后用木抹子搓平。 （7）第一遍抹压，用铁抹子轻轻抹压面层，把脚印压平。 （8）第二遍抹压，当面层开始凝结，地面面层上有脚印但不下陷时，用铁抹子进行第二遍抹压，此时要注意不漏压，并将面层上的凹坑、砂眼和脚印压平。 （9）第三遍抹压，当地面面层上人稍有脚印，而抹压不出现抹子纹时，用铁抹子进行第三遍抹压，此时抹压要用力稍大，将抹子纹抹平压光，压光的时间应控制在终凝前完成。 （10）养护：第三遍抹压完成 12h 后及时养护，至少连续养护 7 天后，方能上人。需设置分格缝，缝间距不大于 4m，缝宽 3～5mm，选用硅酮耐候胶封闭	 0101010301-T2　细石混凝土地面（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010302	贴通体砖地面	（1）地砖与下卧层结合牢固，不得有空鼓。地砖面层表面洁净，色泽一致，接缝平整，地砖留缝的宽度和深度一致，周边顺直。地面砖无裂缝、无缺棱掉角等缺陷，套割粘贴严密、美观。阴阳角做 45° 对角拼砖，且边无破损。	（1）将砖用干净水浸泡约 15min，捞起待表面无水再进行施工。 （2）基层表面的浮土和砂浆应清理干净，有油污时，应用 10%工业碱水刷净，并用压力水冲洗干净。 （3）有防水要求的地面，防水层在墙地交接处上翻高度：卫生间不少于 1.8m，厨房不小于 1.2m。有防水要求的地面，应确认找平层已排水放坡，不积水，地面及给排水管道预埋套管处按设计要求做好防水处理。隐蔽工程验收合格，蓄水试验无渗漏；穿楼地面的管洞封堵密实。 （4）相连通的房间规格相同的砖应对缝，确实不能对缝的要用过门石隔开。 （5）图纸设计阶段应考虑各房间、走廊等部位设计尺寸符合地砖模数，铺设前应进行预排。 （6）板材铺贴前，应先放线排版，并对地面基层进行湿润，刷水胶比为 1:0.5 的水泥浆，随刷随铺干硬性砂浆结合层。从里往外、从大面往小面摊铺；铺好后用大杠尺刮平，再用抹子拍实找平，采用干硬性砂浆（宜采用 M10）结合层。结合层砂浆干硬程度以手捏成团，落地即散为宜。 （7）铺设地板砖时地板砖间设置定型卡具，使得地板砖间均匀留设 0.5～0.8mm 的缝隙。在砂浆初凝后终凝前，将地砖竖向缝隙内的砂浆剔除，有效解决地砖涨裂、破损，又便于受损地砖的更换。根据地区温差情况处理缝隙，如温差较小时，可用水泥浆嵌缝。如地板砖采用密贴时，应考虑温差的影响。	 0101010302-T1　地砖缝隙控制 0101010302-T2　通体砖地面（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010302	贴通体砖地面	（2）平整度偏差≤2mm。缝格平直偏差≤3mm。接缝高低差≤0.5mm。 （3）踢脚线为瓷砖时，宜采用成品踢脚线。踢脚线缝与地砖缝对齐，踢脚线瓷砖出墙 5～6mm。 （4）涉水房间地面应采用防滑地板砖	（8）一个区段施工铺完后应挂通线调整砖缝，使缝口平直贯通。地砖铺完后 24h 要洒水 1～2 次，地砖铺完 2 天后将缝口和地面清理干净，最后用棉纱将地面擦干净。地板砖铺设后，覆盖浇水养护至少 7 天。 （9）成品保护： 1）切割地砖时，不得在刚铺贴好的砖面层上操作。面砖铺贴完成后应撒锯末或其他材料覆盖保护。 2）铺贴砂浆抗压强度达到 1.2MPa 时，方可上人进行操作，但必须注意油漆、砂浆不得放在板块上，铁管等硬器不得碰坏砖面层。涂料施工时要对面层进行覆盖保护	 0101010302-T3　通体砖地面（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010303	防静电活动地板	（1）面层应排列整齐、表面洁净、色泽一致、接缝均匀、周边顺直。 （2）面层无裂纹、掉角和缺棱等缺陷，切割边不经处理不得镶补安装，并不得有局部膨胀变形。行走无响声、无晃动。 （3）支撑架螺栓紧固，缓冲垫放置平稳整齐，所有的支座柱和横梁构成框架一体，并与基层连接牢固。	（1）防静电活动地板宜采用全钢制，贴面材料与周围地面一致。防静电活动地板及其配套支撑系列的技术性能要符合设计及 GB 50944《防静电工程施工与质量验收规范》要求。 （2）铺设前应进行活动地板排版、设计。选择符合房间尺寸的板块模数，如无法满足时，不得有小于 1/2 非整块板块出现，且应放在房间拐角部位。板材面层无裂纹、掉角和缺棱等缺陷，切割边不经处理不得镶补安装，并不得有局部膨胀变形。大面积施工操作前，要根据实际现场测量情况进行预排敷设。 （3）弹完方格网实线后，要及时插入铺设活动地板下的电缆管线的工序，并经验收合格后再安支撑系统，防止因工序颠倒，造成支撑架碰撞或松动。 （4）金属支撑架应支撑在坚实的基层上，基层应平整、光洁、干燥、不起灰。 （5）在墙体四周弹设标高控制线，依据标高控制线，由外往里铺设。铺设时应规范，并预留洞口与设备位置。 （6）地板支架应可靠接地，接地系统可利用防静电的支架系统构成接地网，接地网与室内接地端子连接。 （7）先将活动地板各部分组装好，以基准线为准，连接支撑架和框架。根据标高控制线确定面板高度，带线调整支撑架螺杆。用水平尺调整每个支座的高度，使支撑架均匀受力。安装底座时，要检查是否对准方格网中心交点，横梁仓部安装完后拉横竖线，检查横梁	 0101010303-T1　防静电活动地板（一） 0101010303-T2　防静电活动地板（二）

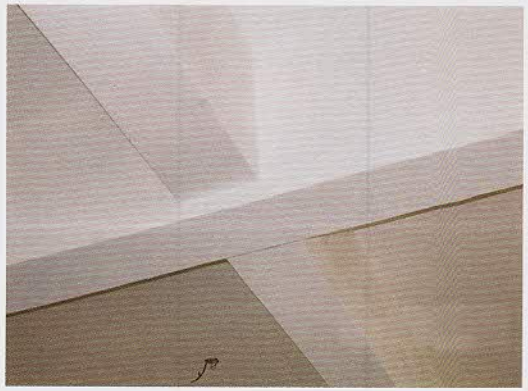
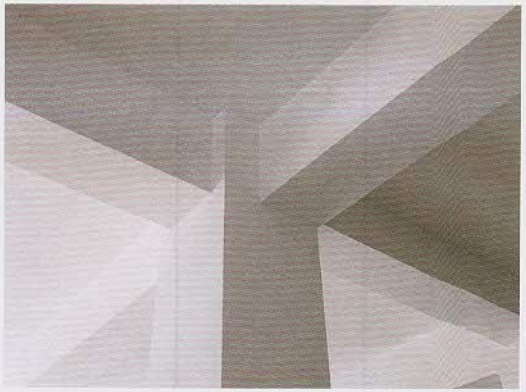
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010303	防静电活动地板	（4）平整度偏差≤2mm；缝格平直偏差≤1mm；接缝高低差≤0.4mm；支撑架高度偏差为±1mm	的平直度，保证缝格的平直度不大于 1mm，面板安装之后拉小线再次进行检查。横梁的顶标高也要严格控制，用水平仪核对整个横梁的上平面。 （8）所有支座柱和横梁框架成为一体后，应用水平仪检查，然后将支座柱固定牢固。活动地板靠墙边处宜采用 L50mm×5mm 角钢（角钢采用间距不大于 600mm 的膨胀螺栓固定）或其他横向支撑，使整体框架稳定牢靠，保证地板四边支撑。 （9）在横梁上铺设缓冲条，使用乳液胶与横梁粘合。活动地板应从相临两边依次向外铺装，为保证平整，可调整方向或调换活动地板位置，但不得在地板下加垫。活动地板与墙边接缝处，安装踢脚线覆盖。通往风口等处采用异形活动地板安装。 （10）活动地板安装完后应做好成品保护，防止涂料二次污染，严禁对地板表面造成硬物损伤。 （11）防止全钢地板四周导电橡胶缺少、破损、脱落，确保导电橡胶的接触面完整	 0101010303-T3 防静电活动地板（四边支撑）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010304	自流平地面	（1）自流平地面面层应洁净，色泽一致，无接茬痕迹，与地面埋件、预留洞口、踢脚线处接缝顺直，收边整齐，阴阳角方正。 （2）满足 GB/T 50589《环氧树脂自流平地面工程技术规范》和 JGJ/T 175《自流平地面工程技术规程》的相关要求。 （3）表面平整度偏差≤1mm	（1）施工环境要求：地面应干燥，温度宜为 15～35℃，地面相对湿度不宜大于 85%；不要有过强的穿堂风，以免造成局部过早干燥。若夏季宜选择夜间施工。 （2）基层处理：基层混凝土强度应不小于 C25，厚度不应小于 150mm，基层含水率应在 8%以下，除去浮浆和附着的杂物、油污等，清扫干净，使地平面清洁平整。地面受到破损或有小凹陷，可采用环氧树脂加石英砂修补；较大裂缝，可采用环氧树脂灌缝修补，满足 GB/T 50589《环氧树脂自流平地面工程技术规范》相关要求。基层平整、分格缝留置合理，间距不大于 6m，柔性材料填塞平整。 （3）施工用水宜用洁净自来水，以免影响表面观感质量。 （4）在寒冷的情况下，要用温水（水温不超过 35℃）搅拌。 （5）施工完成后设备安装前应对地面采取保护措施，避免出现划痕和油渍污迹	 0101010304-T1　自流平地面（一） 0101010304-T2　自流平地面（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010305	塑胶地面	（1）拼接处高低差为零；无缝隙拼接。 （2）地板粘贴应牢固、不翘边、不脱胶、无溢胶。 （3）平整度偏差≤2mm，缝格平直偏差≤2mm。 （4）粘接剂中有害物质含量应满足 GB 18583《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》的要求	（1）塑胶地面使用卷材，要求耐压耐磨、抗冲击、防火、延缓老化、遇水防滑、质感柔和、防污防腐、易于清洁和环保；采用环保粘接剂。 （2）地面保持洁净干燥。基层表面应平整、坚硬、干燥、密实、洁净、无油渍及其他杂质。不得有麻面、起砂、裂缝等缺陷。用 2m 靠尺和塞尺检查平整度≤2mm。如表面有少量气孔麻面，可用建筑胶水泥腻子修补平整，腻子干燥后用磨砂纸将痕迹磨光、清平，表面清理干净。 （3）铺贴前基层涂底胶，均匀涂刷。定位控制线弹好后将板块进行对缝预铺，使用整块料，通过实铺进行裁割。铺设塑胶地板时自然粘贴，避免用力推挤。涂胶完毕后，使用滚筒自中间向四周赶压，铺贴后以滚压轮滚压，并用橡胶锤砸实。如发生翘角现象可用砂袋加压，待胶稍干后用手压平。 （4）铺设时应注意花纹同向铺设。若铺设过程中有地胶渗出，在未干前用湿布擦拭，略干时可用松香水和去渍油擦拭干净。 （5）塑胶地板整体铺设完毕后进行打蜡养护工作，水性蜡在涂布后干燥时间约 20min，干燥前不得在上面行走、放重物品，蜡干后进行第二次打蜡直至表面光滑、光亮。 （6）部分盖板应预留检修孔	 0101010305-T　塑胶地面

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010306	耐磨地面	（1）地面应平整，光洁、颜色一致。面层表面不得有裂纹、脱皮、麻面、起砂，无凹坑、无磕碰损伤等。	（1）宜采用普通硅酸盐水泥质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。采用粗砂，含泥量≤3%。硬化粉必须满足国家环保要求。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）基层处理重在压实地基，大面积可使用碾压机分层压实，在柱子周围或墙根部用机械夯实。 （3）施工前应清除地面上的淤泥、积水、浮浆和杂物等。 （4）抄平放线时宜按照 4m 方格钉好桩撅，布置水平控制点。 （5）大面积地面按垂直方向设置施工缝分仓浇筑，施工期间实行分块跳仓浇筑，一个施工区域要一次浇筑完成。 （6）分仓浇筑混凝土时宜选用槽钢做模板，模板支设要平整、牢固。 （7）在墙、柱、设备基础等边缘设置伸缩缝，缝宽为 20mm，缝内杂物清除干净后，填充沥青砂，上部采用厚度不小于 5mm 的硅酮耐候密封胶封闭。 （8）混凝土浇筑前应洒水使地基处于受潮状态，混凝土要一次浇筑到设计标高。	 0101010306-T 耐磨地面

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010306	耐磨地面	（2）表面平整度偏差≤2mm，缝格平直偏差≤2mm	（9）洒地面硬化粉之前要去除混凝土表面泌水和浮浆。第一次洒硬化粉时机为混凝土初凝前，将规定用量的 2/3 的地面硬化粉用细目筛或手均匀地洒布在初凝的混凝土表面，随后用刮杠及木抹子边刮边平边揉搓施抹。待地面硬化粉吸收水分变暗且均匀湿润后，采用直径为 1m 的圆盘机械镘依次进行磨压作业，随后将剩下的 1/3 材料均匀洒播。当机械镘将最上一层硬化粉旋压进地面时洒播第二遍硬化粉。 （10）使用圆盘机械镘至少要进行三遍抹压作业，地面的表面磨光作业是在硬化粉临近终凝前采用铁抹子手工镘抹，人工压光要有序、同向作业。人工抹压分纵横三遍进行，第一遍和第二遍间隔 0.5h，抹完第二遍即可进行第三遍抹压。 （11）混凝土地面完成后，应在其表面均匀喷洒养护剂或覆盖薄膜。 （12）气温为 20℃条件下，混凝土在浇筑 24～30h 后开始切缝，切缝深度至少为地面厚度的 1/3，切割缝宽度为 3～5mm，间距不大于 4m，采用硅酮耐候胶封闭	

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010400	建筑顶棚			
0101010401	涂料顶棚	（1）顶棚应平整光滑、棱角顺直。涂料涂饰均匀、粘接牢固，不得漏涂、透底、起皮和掉粉。颜色均匀一致，无返碱、咬色，无流坠、疙瘩，无砂眼、刷纹。 （2）平整度偏差≤2mm	（1）涂料采用环保乳胶漆。涂料耐洗刷性（次）≥500。乳胶漆性能要求：VOC（挥发性有机化合物）含量≤100g/L。 （2）刮腻子前将基层清理干净，尤其是支顶模、固定预埋线盒、固定预留孔洞模板的钉子，必要时要先对其进行防腐处理。 （3）顶棚不得粉刷，应根据板的平整度用腻子找平，腻子厚度不大于 5mm，并用铝合金靠尺随时检查，阴阳角部位应弹线进行修补	 0101010401-T1　涂料顶棚（腻子找平）  0101010401-T2　涂料顶棚

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010402	吊顶顶棚（PVC 板）	（1）饰面板上的灯具、风口百叶等设备的位置合理、美观，与饰面板的交接吻合、严密。角缝吻合，表面平整，无翘曲、锤印。 （2）平整光滑，无裂纹，无磕碰。 （3）平整度偏差≤2mm；接缝直线度偏差≤3mm；接缝高低差≤1mm	（1）饰面材料的材质、品种、规格、图案和颜色符合设计要求和现行有关标准的规定。龙骨为轻钢龙骨。 （2）吊顶宜事先预排，避免出现尺寸小于 1/2 的块料。 （3）吊杆、龙骨和饰面材料安装必须牢固。吊杆应采用预埋铁件或预留锚筋固定，在顶层屋面板严禁使用膨胀螺栓。隐蔽工程验收合格后，方可进行下一道工序施工。 （4）吊杆间距不大于 1.2m，吊杆应通直并有足够的承载力。当吊杆需接长时，必须搭接焊牢，焊缝均匀饱满，并作防锈处理。吊杆距主龙骨端部不得超过 300mm，否则应增设吊杆，以免主龙骨下坠，次龙骨（中龙骨或小龙骨，下同）应紧贴主龙骨安装。 （5）饰面板洁净、色泽一致，无翘曲、裂缝及缺损。压条应无变形、宽窄一致，压条宽度 30～50mm，安装牢固、平直，与吊顶和墙面之间无明显缝隙	 0101010402-T1　吊顶龙骨安装 0101010402-T2　PVC 板吊顶

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010403	吊顶顶棚（铝扣板）	（1）铝扣板安装平整、牢固，排版合理，无翘曲、变形。 （2）表面平整度偏差≤2mm。接缝直线度偏差≤1mm。接缝高低差偏差≤0.5mm。	（1）龙骨为轻钢龙骨，铝板烤漆。 （2）吊顶宜事先预排，避免出现尺寸小于 1/2 的块料。 （3）根据吊顶的设计标高在四周墙上弹线，弹线应清楚，位置准确，其水平允许偏差±5mm。 （4）沿标高线固定角铝，作为吊顶边缘部位的封口，常用规格为 25mm×25mm，其色泽应与铝合金面板相同，角铝多用水泥钉固定在墙、柱上。 （5）确定龙骨位置线，根据铝扣板的尺寸规格，以及吊顶的面积计算吊顶骨架的结构尺寸。对铝扣板饰面的基本布置是：板块组合要完整，四围留边时，留边的四周要对称均匀，将安排布置好的龙骨架位置线画在标高线的上边。 （6）吊杆、龙骨和饰面材料安装必须牢固。吊杆应采用预埋铁件或预留锚筋固定，在顶层屋面板严禁使用膨胀螺栓。 （7）主龙骨吊点间距按设计推荐系列选择，中间部分应起拱，龙骨起拱高度不小于房间面跨度的 1/200。主龙骨安装后应及时校正位置及高度。要控制龙骨架的平整，首先应拉出纵横向的标高控制线，从一端开始，一边安装一边调整吊杆的悬吊高度。待大面平整后，再对一些有弯曲翘边的单条龙骨进行调整，直至平整符合要求为止。 （8）吊杆应通直并有足够的承载力。当吊杆需接长时，必须搭接焊牢，焊缝应均匀饱满，做防锈处理，吊杆距主龙骨端部不得超过 300mm，否则应增设吊杆，以免主龙骨下坠；次龙骨（中龙骨或小龙骨，下同）应紧贴主龙骨安装。	 0101010403-T1　吊顶龙骨安装 0101010403-T2　铝扣板吊顶（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010403	吊顶顶棚（铝扣板）	（3）吊顶四周水平偏差：±3mm	（9）全面校正主、次龙骨的位置及水平度。连接件应错位安装，检查安装好的吊顶骨架，牢固可靠，符合有关规范后方可进行下一步施工。 （10）安装方形铝扣板时，把次龙骨调直，扣板平整，无翘曲，吊顶平面平整误差不得超过 5mm，饰面板洁净、色泽一致，无翘曲、裂缝及缺损。压条应无变形、宽窄一致，压条宽度 30～50mm，安装牢固、平直，与吊顶和墙面之间无明显缝隙	 0101010403-T3　铝扣板吊顶（二）
0101010500	建筑门窗			
0101010501	木门	（1）木门只限于室内，用于卫生间、淋浴间时，下部应设置通风百叶窗。 （2）门套制作与安装所使用材料的材质、规格、花纹和颜色、木材的燃烧性能等级和含水率及人造木板的甲醛含量应符合设计要求及现行国家标准的有关要求。	（1）木材应选用一、二等红白松或材质相似的木材，夹板门的面板采用五层优质胶合板或中密度纤维板，顶部设通气孔；油漆采用聚酯漆；使用耐水、无毒型胶粘剂。 （2）合页应按“上二下一”的要求安装，上面两个合页的间距应为 300mm。合页的安装方向：主合页安装在门框上，副合页在门上。	 0101010501-T1　木门

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010501	木门	（3）门套表面应平整、洁净、线条顺直、接缝严密、色泽一致，无裂缝、翘曲及损坏。 （4）翘曲（框、扇）偏差≤2mm；对角线长度差（框、扇）≤2mm；表面平整度（扇）偏差≤2mm；裁口、线条结合处高低差（框、扇）偏差≤0.5mm；相邻棂子两端间距偏差≤1mm。 （5）门槽口对角线长度差≤2mm；门框正、侧面垂直度偏差≤1mm；框与扇、扇与扇接缝高低差≤1mm；双扇门内外框间距偏差≤3mm。 （6）门轴应垂直，门应能在开启过程中任意位置停留。	（3）门应采用塑料胶带粘贴保护，分类侧放，防止受力变形。 （4）门装入洞口应横平竖直，外框与洞口应弹性连接牢固，不得将门外框直接埋入墙体。 （5）防腐处理：若设计无要求时，门侧边、底部顶部与墙体连接部位可涂刷如橡胶型防腐涂料或涂刷聚丙乙烯树脂保护装饰膜。 （6）涉水房间的门套底部应采取防水防潮措施。 （7）门框与墙体间空隙填充：门框与墙体间空隙采用发泡材料填充密实。门扇底部与地面间隙应为 5～6mm。	 0101010501-T2　木门（双合页） 0101010501-T3　门套底部防水防潮护套（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010501	木门	（7）满足 JG/T 122《建筑木门、木窗》、GB 11718《中密度纤维板》和 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的要求	（8）施工时加强成品保护，不允许随意撕掉框表面所贴的保护膜。在交叉作业中，应采用木档或其他物件进行保护，以免钢管及其他硬物碰坏门框。墙体抹灰完成后才能将门保护膜撕去。涂刷工程施工前，应在门边框四周贴上美纹胶纸，防止涂料及油漆对门窗框造成二次污染	 0101010501-T4　门套底部防水防潮护套（二）
0101010502	钢板门、防火门	（1）门表面应洁净、平整、光滑、色泽一致，无锈蚀。大面应无划痕、碰伤。漆膜或保护层应连续 （2）门扇必须安装牢固，并应开关灵活、关闭严密，无倒翘。 （3）钢制防火门及附件质量必须符合设计要求和有关消防验收标准的规定，应由厂家提供合格证，防火门的功能指标必须符合设计和使用要求。防火门密封要求必须满足设计及规范要求。 （4）门槽口宽度、高度偏差≤2.5mm。门槽口对角线长度差≤5mm。门框的正、侧面垂直度偏差≤3mm。门横框的水平度偏差≤3mm。门横框的标高偏差≤5mm，门竖向偏离中心偏差≤4mm。双扇门内外框间距偏差≤5mm	（1）门框的安装：采用镀锌铁片连接固定，严禁采用射钉固定，固定牢固。镀锌铁片厚度不小于 1.5mm，固定点间距：门拼接转角 180mm，框边处不大于 500mm。预埋件的数量、位置、埋设方式、与框的连接方式必须符合设计要求。门框与楼地面采用嵌入式安装方式，门槛一侧顶面与地面齐平。 （2）门扇安装方向应为疏散方向，启闭灵活（在不大于 80N 的推力作用下即可打开），并具有自行关闭的功能。 （3）设备间防火门应设可视窗。 （4）门框与墙体间空隙填充：门框外侧和墙体室外二次粉刷应预留 5～8mm 缝隙，采用发泡剂填充，发泡剂应连续施打、一次成型、充填饱满，溢出门框外的发泡剂应在结膜前塞入缝隙内，防止发泡剂外膜破损。槽口用硅酮耐候胶密封，严禁在涂层上打密封胶。 （5）钢制门要做可靠接地，并有明显标识	 0101010502-T　钢板门

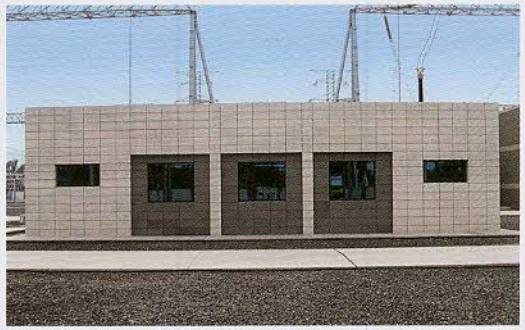
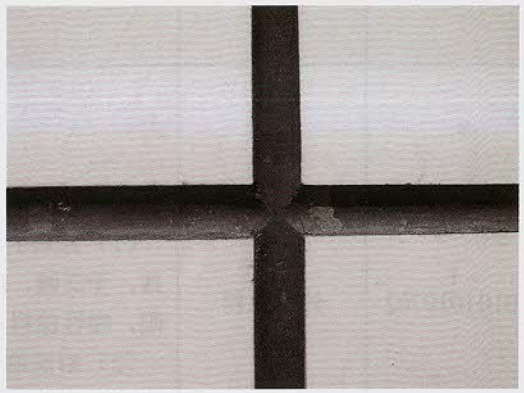
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010503	玻璃门	（1）玻璃为安全玻璃，玻璃门安装的位置、开启方向必须符合设计要求。 （2）玻璃门框及门框顶部固定玻璃的限位槽、地面固定玻璃板的底托安装必须牢固。 （3）门扇玻璃四周应倒角处理，并加工好安装门把的孔洞，应注意门扇玻璃的高度尺寸必须包括安装上下横挡的安装部分。 （4）玻璃门的固定玻璃板安装必须牢固，对接缝处平整、光滑	（1）活动门扇的安装： 1）用吊线坠测量地弹簧与门框横梁上定位销中心在同一直线上。 2）在门框的上下横挡内画线，并依线和地弹簧安装说明书固定转动销的销孔板及地弹簧的转动轴连接板。 3）把上下横挡分别安装在玻璃门扇的上下边，并实测门扇高度。 4）在确定好门扇高度之后，固定上下横挡。 （2）门扇定位安装：先用门框横梁上定位销自身的调节螺钉把定位销调出横梁平面1～2mm，再竖起玻璃门扇，将门扇下横挡内的转动销连接件的孔位对准地弹簧的转动销轴，并转动门扇将孔位套入销轴上，然后以销轴为中心，把门扇转 90°，使门扇与门框横梁成直角。此时把门扇上横挡的转动连接件的孔对准门框横梁上的定位销，并把定位销调出插入门扇上横挡转动销连接件的孔位内 15mm。 （3）玻璃门拉手的安装：先将拉手插入玻璃的部分涂一点密封胶，然后将拉手的连接部位插入玻璃门的拉手孔内，再将另一面拉手套入伸出玻璃另一面的连接部位上，并使其两面拉手根部与门扇玻璃贴紧后，再上紧固定螺钉，以保证拉手没有丝毫松动现象	 0101010503-T　玻璃门

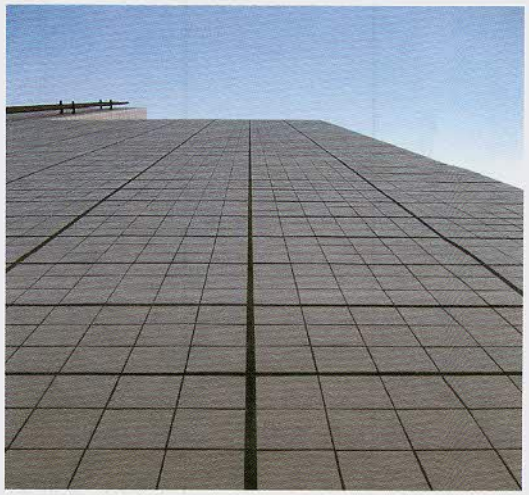
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010504	主变压器室门	（1）大门模块板密封性能优良，重量轻，每平方米约 30kg，表面光滑。 （2）门板结构安全牢固，能承受 120kPa 风压强度。配件应结实牢固，使用灵活。 （3）门槽口宽度、高度偏差≤2.5mm；门槽口对角线长度差≤5mm；门框的正、侧面垂直度偏差≤3mm；门横框的水平度偏差≤3mm；门横框的标高偏差≤5mm，门竖向偏离中心偏差≤4mm；双扇门内外框间距偏差≤5mm	（1）材质：门扇内外两侧的面板宜采用不锈钢板、铝板、镀锌钢板等，厚度不小于 1.2mm。门框及门扇骨架可采用钢型材、不锈钢型材等，大小为 10 号槽钢。 （2）依据设计图纸中门所在位置、尺寸沿门中线向两边量出门边线，同时在水平位置量出门安装标高，弹线找直。 （3）门安装连接件宜采用不锈钢材料，使用铁质连接件时须采用防腐处理。 （4）根据画好的定位线，安装门框，及时调整门框的水平、垂直及对角线长度等符合质量标准，然后临时固定门框。 （5）门框与墙体间空隙填充：门框与墙体间空隙采用发泡材料填充密实，门框外侧和墙体室外二次粉刷应预留 5～8mm，槽口用硅酮耐候胶密封。 （6）将门扇在门框的左右两边把门扇用铰链与墙体正立面的预埋件连接固定，其余的门扇依次用铰链与已装的门扇连接，门缝用钢质密封条与铆钉封口，并设置好上下插销和门锁。 （7）施工时加强成品保护，不允许随意撕掉框表面所贴的保护膜。在交叉作业中，应采用木档或其他物件进行保护，以免钢管及其他硬物碰坏门	 0101010504-T1　主变压器室门（一） 0101010504-T2　主变压器室门（二）

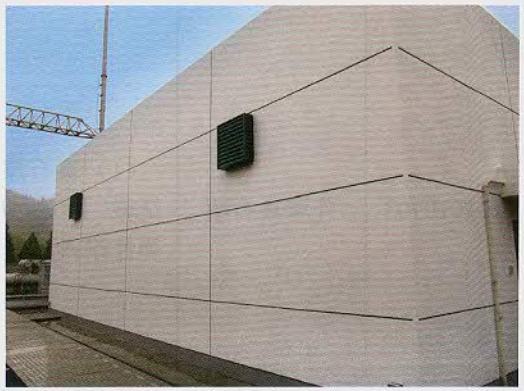
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010505	塑钢、铝合金窗	（1）门窗框（扇）安装牢固，无变形、翘曲、窜角现象。 （2）窗的抗风压性能、气密性能、水密性能、隔声性能、保温性能应满足设计图纸的要求。	（1）塑钢主材 PVC-U，耐老化时间≥4000h；主型材壁厚≥2.5mm，加强型钢壁厚≥1.2mm；铝合金主材采用断热铝型材。受力杆件最小壁厚应≥1.4mm，粉末喷涂，膜厚≥40μm；氟碳漆喷涂，膜厚≥30μm； 五金件采用中档防腐材料；密封条采用三元乙丙密封胶条，橡胶密封条应安装完好，不得脱槽。面积＞1.5m^2 的门窗玻璃选用厚度≥5mm 的安全玻璃；外门窗采用厚度≥5mm 的中空玻璃（中空玻璃的空气层厚度等于 12mm）。 （2）门窗框（扇）割角、拼缝严密，横平竖直，表面平整洁净，无划痕碰伤。 （3）门窗扇缝隙均匀、平直、关闭严密，开启灵活。推拉门窗必须设置防撞及防跌落装置。 （4）合页、拉手、插销、门锁等小五金附件齐全，位置统一，安装牢固，使用灵活。 （5） 窗框与墙体间空隙填充：窗框和墙体应预留 5～8mm 缝隙，采用发泡剂填充，发泡剂应连续施打、一次成型、充填饱满，溢出门框外的发泡剂应在结膜前塞入缝隙内，防止发泡剂外膜破损。槽口用硅酮耐候胶密封，严禁在涂层上打密封胶。 （6）卫生间、淋浴间门下部应设通风百叶，窗玻璃应采用磨砂型，卫生间磨砂面朝内，淋浴间磨砂面朝外。	 0101010505-T1 塑钢窗

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010505	塑钢、铝合金窗	（3）门窗槽口宽度、高度偏差≤2mm。门窗槽口对角线长度差≤3mm。门窗框的正、侧面垂直度偏差≤3mm。门窗横框的水平度偏差≤3mm。门窗横框的标高偏差≤5mm。门窗竖向偏离中心偏差≤5mm。双扇门窗内外框间距偏差≤4mm。 （4）满足 GB/T 8814《门、窗用未增塑聚氯乙烯（PVC–U）型材》、Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的要求	（7）窗的固定宜用定型扁铁，扁铁间距应符合要求，用螺钉拧紧。把扁铁拧在砌体中的预制混凝土砌块或混凝土门、窗框上。 （8）固定窗框的螺钉宜用配套的塑料盖封好，四周打上玻璃胶，确保密封防水。 （9）槽轨内做溢水孔，溢水孔不少于 2 个，内外成一定坡度，以免积水。 （10）泡沫胶的充盈系数宜达 100%，施工前窗台干净、干燥，不留灰尘、水分，便于粘接。 （11）砂浆层宜从塑钢窗边近乎 45° 出发抹圆弧形，浇水养护，不得开裂。 （12）待粉刷、养护、干燥后，在窗外侧四周塑钢窗与砂浆结合处打硅酮耐候密封胶，压实使其表面光滑。 （13）施工时加强成品保护，不允许随意撕掉框表面所贴的保护膜。在交叉作业中，应采用木档或其他物件进行保护，以免钢管及其他硬物碰坏门窗框（推拉门安装完成后，下槛内外两侧需加斜形的木板或采用其他保护措施，以免损坏下槛）。内外墙抹灰完成后才能将门窗框保护膜撕去，保护膜的胶质物在型材表面如留有胶痕，宜用香蕉水清理干净。涂刷工程施工前，应在门窗边框四周贴上美纹胶纸，防止涂料及油漆对门窗框造成二次污染。 （14）窗户应加限位装置	 0101010505-T2　断桥铝合金窗（一） 0101010505-T3　断桥铝合金窗（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工艺标准	施工要点	图片示例
0101010600	楼梯			
0101010601	楼梯栏杆	（1）木材不得有腐朽、节疤、裂缝、扭曲等，含水率＜12%。 （2）栏杆垂直度偏差≤2mm。栏杆间距偏差≤3mm。扶手直线度偏差≤3mm。扶手高度偏差≤3mm。 （3）护栏高度、栏杆间距、安装位置必须符合设计要求。护栏必须牢固，大于 24m 时栏杆高度不低于 1.1m，小于 24m 时栏杆高度不低于 1.05m，栏杆底部设 100mm 高的挡板。楼梯踏步侧面应设挡水措施	（1）栏杆排列均匀、竖直有序，栏杆与埋件及扶手连接处焊接牢固、接缝严密，焊缝饱满、均匀，不得有咬边、未焊满、裂纹、渣滓、焊瘤、烧穿、电弧擦伤、弧坑和针状气孔等缺陷，打磨光滑，光洁度一致。 （2）栏杆表面光滑无毛刺，漆层厚度均匀。 （3）楼梯木制扶手用硬杂木加工，其树种、规格、尺寸形状符合设计要求。木材基面打磨去毛刺后刷水性聚氨酯漆；钢制栏杆的油漆材料可使用喷塑或喷涂氟碳漆，栏杆表面应光滑，不得有毛刺；表面防护漆采用聚酯底漆一道、聚酯腻子刮平打磨后喷涂聚酯磁漆两道。 （4）预埋件按立杆位置预埋，焊接前应检查标高及位置。 （5）护栏安装必须牢靠，室外金属栏杆应可靠接地。 （6）安装木制扶手前，木制扶手的扁钢固定件应预先打好孔（间距控制在 400mm 内），再进行焊接。 （7）木制扶手安装应进行分段预装粘接，操作温度不得低于 5℃。 （8）栏杆喷漆宜在工厂完成，现场只做补漆工作。现场补漆由生产厂家完成。 （9）扶手施工时应做好成品保护，防止焊接火花烧坏地面；木制扶手安装完毕后，刷一道底漆后加包裹，以免撞击损坏和受潮变色	 0101010601-T1　室内楼梯栏杆（一） 0101010601-T2　室内楼梯栏杆（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010700	建筑外墙面			
0101010701	外墙贴砖墙面	（1）瓷砖套割吻合，边缘整齐，粘贴牢固，无空鼓，表面平整、洁净、色泽一致，无裂痕和缺损。接缝应平直、光滑，填嵌应连续、密实。	（1）基层为砖墙时应清理干净墙面上残存的砂浆、灰尘、油污等，并提前一天浇水湿润；基层为混凝土墙时应剔凿外胀混凝土，清洗油污，太光滑的墙面要凿毛或刷界面处理剂。 （2）吊垂直、套方、找规矩。用经纬仪在四大角（建筑物边角）、门窗口边打垂直线；高层建筑可使用线坠、崩铁丝吊垂直，根据面砖尺寸分层设点、做标识。横向水平线以楼层为水平基线交圈控制，竖向线则以四大角和通天柱（框架柱）、垛子（砖跺）为基线控制，宜采用整砖，阳角处要双面排直，灰饼（标识砖）间距 1.6m。 （3）外墙面砖粘贴前应做淋水试验。 （4）排砖保证砖缝均匀。图纸设计阶段应考虑建筑物外立面尺寸、雨篷、阳台、洞口等部位设计尺寸符合墙砖模数，并进行预排。施工前外墙面砖排列方式进行横竖向排砖、弹线。凡阳角部位应是整砖，并切 45° 角对称粘贴。如遇有突出的卡件，应用整砖套割吻合，不得用非整砖随意拼凑镶贴。外墙面砖的缝隙均匀一致，缝宽 6～10mm，阳角套割吻合。外墙砖需设置伸缩缝，间距不宜大于 6m，宽度宜为 20mm，耐候密封胶嵌缝。 （5）选砖、浸砖、镶贴前应先挑选颜色、规格一致的砖，然后浸泡 2h 以上，取出晾干备用。 （6）外墙面砖应做粘结强度试验，墙砖破坏强度≥1300N。	 0101010701-T1　外墙贴砖墙面（一）  0101010701-T2　外墙贴砖墙面（二）

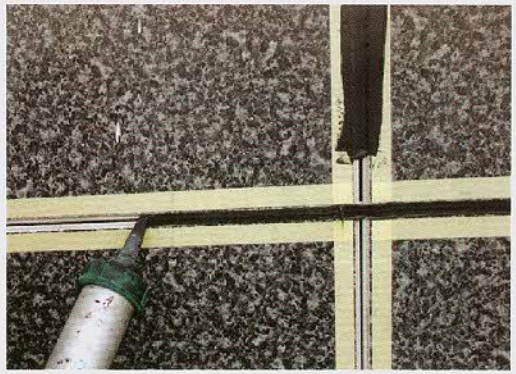
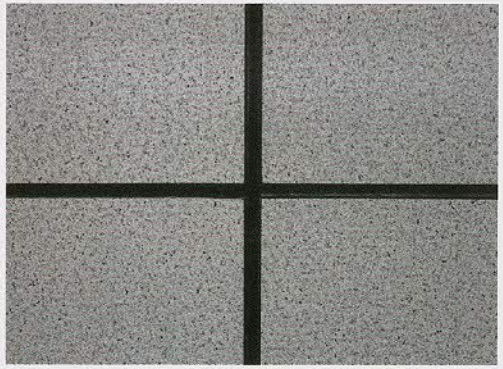
工艺编号	项目/工艺名称	工艺标准	施工要点	图片示例
0101010701	外墙贴砖墙面	（2）垂直度≤3mm。平整度≤2mm。阴阳角方正≤2mm。接缝直线度≤3mm。接缝高低差≤1mm	（7）窗口、檐口、装饰线等墙面凹凸部位应采用防水和排水构造。窗台水平阳角，顶面排水坡度不应小于3%；应采用顶面饰面砖压立面饰面砖、立面最低一排饰面砖压底平面面砖的做法，并设滴水线。 （8）镶贴时，在面砖背面满铺胶粘剂。粘贴后，用小铲柄轻轻敲击，使之与基层粘牢，随时用靠尺找平、找方。窗口上檐贴砖时应设置鹰嘴。贴完一皮后，需将砖上口灰刮平，每日下班前须清理干净。 （9）分格条在使用前用水充分浸泡，以防胀缩变形。在粘贴面砖次日（或当日）取出，起条应轻巧，避免碰动面砖。完成一个流水段后，用专用勾缝剂勾缝，凹进深度为3mm，十字交叉处应有贯穿线。 （10）有抹灰与面砖相接的墙、柱面，应先在抹灰面上打好底，贴好面砖后再抹灰。 （11）整个工程完工后，应加强养护，用清水冲洗干净	 0101010701-T3　外墙贴砖墙面（三）
0101010702	外墙涂料	（1）涂料的纹路清晰，颜色均匀一致，无泛碱、流坠、咬色、刷痕、砂眼，弹性涂料点状分布应疏密均匀。 （2）耐洗刷性（次）≥3000	（1）外墙宜采用丙烯酸树脂外墙弹性涂料（或其他满足技术性能要求的环保涂料）。 （2）基层处理：将墙面等基层上起皮、松动及鼓包等清除凿平。基层的缺棱掉角处用M15水泥砂浆或聚合物砂浆修补、找平，并将残留在基层表面上的灰尘、污垢、溅沫和砂浆流痕等杂物清扫干净。基层应干燥，涂刷溶剂型涂料时，基层的含水率不大于8%；涂刷水性涂料时，基层的含水率不大于10%。基层腻子应平整、坚实、牢固，无粉化、起皮和裂缝。	 0101010702-T1　外墙涂料（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010702	外墙涂料		（3）两层抗裂纤维水泥砂浆分层抹平、压实压光。 （4）滚涂三遍涂料。 1）底层封底涂料：先局部样板施工，大面积涂刷在样板验收合格后进行；涂料施工前门框应用薄膜遮盖，细部涂刷采用美纹带粘贴，确保线条顺直。 2）中层涂料滚压：分滚涂、拉毛两步进行。 3）面层涂料：主层涂料完成并干燥后进行，涂料涂刷后颜色均匀，分色整齐、不漏刷、不透底，每分格应一次性完成。 （5）施涂前应根据设计要求提前做好样板，经设计确认满足要求，记录好样板的工艺参数。 （6）施工温度不得低于 5℃。尽量选择风力不大于 3 级的天气施工。 （7）分格缝采用 PVC 条。缝应横平竖直，连接贯通，缝宽 10mm。 （8）外墙涂料工程应分段进行，以分格缝、墙面阴角处作为分界线，同一建筑应用同一批型号的涂料。 （9）施涂前应清理周围环境，涂饰完成后及时做好成品保护，防止二次污染	 0101010702-T2　外墙涂料（二）

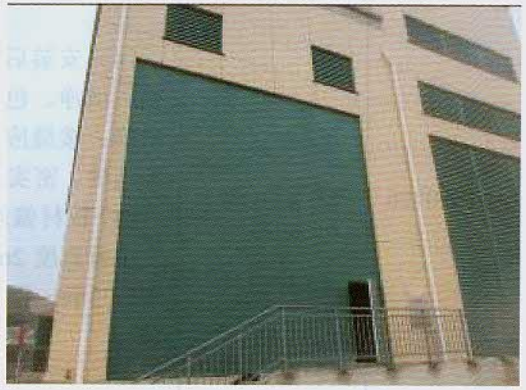
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010703	外墙真石漆	（1）真石漆颜色均匀一致，无泛碱、流坠、咬色、刷痕、砂眼，弹性涂料点状分布应疏密均匀。	（1）基层验收须按普通抹灰标准对水泥砂浆基层进行验收，即墙面平整、阴阳角顺直，并要求干燥（含水率≤10%）、无浮尘、无油污、无空鼓。 （2）批刮腻子：用专用腻子批底两遍，干燥后打磨整平，阴阳角可略磨圆，保持顺直。分格条表面粘贴胶带保护。 （3）喷（辊）涂抗碱封闭底漆一遍（适合施工环境温度≥8℃，尽量选择风力不大于 3 级的天气施工）。喷（辊）涂抗碱封底漆主要是防止基层反碱反色，要求不得漏喷（辊）涂。 （4）应采用专用喷枪，喷嘴口径：小浮点 5.5～6mm；中浮点 6～7mm；大浮点 7mm 以上。 （5）喷涂真石漆骨料（适合施工环境温度≥8℃，尽量选择风力不大于 3 级的天气施工）。在水泥墙面施工，一般要加少量水稀释，应根据墙面及空气干湿程度确定，以加至喷涂表面湿润丰满而又不会出现凹坑及挂流为宜。 （6）喷涂真石漆骨料应分两次进行。第一道均匀薄喷，待其完全干燥后检查涂膜，如有底层未处理好等问题，可用喷涂料及时修补，然后再喷第二道面层，达到丰满均匀。未分格的整块墙面应一次连续喷完，中间不能有停顿和接口。喷枪出料角度尽量与墙面垂直，喷枪距离墙面应不大于 500mm，避免左右斜枪以防形成不均匀浮点。 （7）喷涂干燥后，进行表面清整，用铲刀消除分格缝边、阴阳脚及表面高出部分，如有细小缺口，可用干净手指以同种材料抹平，注意范围尽量小，然后用砂纸打去浮砂至不搓手。	 0101010703-T1　外墙真石漆（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010703	外墙真石漆	（2）总厚度不小于 3mm。 （3）耐洗刷性（次）≥3000	（8）辊涂罩面剂（适合施工环境温度≥15℃）：上硅丙面油一道，直接用滚筒滚满滚湿，再尽量收干，避免挂流。 （9）分格缝宜采用 PVC 条。缝应横平竖直，连接贯通，缝宽 10mm。 （10）成品保护：在喷（涂）前，对门窗、落水管和散水等成品采取保护措施	 0101010703-T2　外墙真石漆（二）
0101010704	建筑外墙外保温	（1）EPS 板规格不宜超过 600mm×1200mm，每块保温板水平方向实现裁切，预留榫口，门窗洞口四角处板不得拼接，接缝应离开角部至少 200mm。每块保温板四角及中央打塑料胀钉，保温板面积大于 0.72m² 时中央安装 2 根塑料胀钉。 （2）EPS 板密度 18～22kg/m³。 （3）玻纤网、胶黏剂应符合国家技术规程检验标准。	（1）基层处理：将墙面等基层上凸起、空鼓及疏松部位等剔除并找平，并将残留在基层表面上的灰尘、污垢、溅沫和砂浆流痕等杂物清扫干净。对于砖墙，应在抹灰前一天浇水湿润；加气混凝土砌块墙面，应提前两天浇水，每天两遍以上（基层的含水率应控制在 10%～15%）。 （2）采用 10mm 厚普通防水砂浆中层，刮平扫毛或划出纹道。 （3）外墙 EPS 保温板施工： 1）EPS 保温板规格不宜超过 600mm×1200mm，采用上下错缝铺贴方式。 2）每块 EPS 保温板水平方向预留榫口，以便与邻近的保温板相互咬合。	 0101010704-T1　抹防水砂浆

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010704	建筑外墙外保温	（4）施工质量应满足 JGJ144《外墙外保温工程技术规程》及 10J121《外墙外保温建筑构造》等相关规程规定要求	3）墙面放样弹线，保温板打胶粘贴时，应将胶粘剂涂在 EPS 板背面，涂胶粘剂面积不得小于 EPS 板面积的 40%。应按顺砌方式粘贴（应挂垂直、水平控制线控制平整度），竖缝应逐行错缝，墙角处保温板应交错互锁。门窗洞口四角处板不得拼接，应采用整块保温板切割成型，接缝应离开角部至少 200mm。胶粘剂干燥 24h 后方可进行下步工序施工。 4）在每块 EPS 保温板四角及中央打塑料胀钉，作为辅助固定件，EPS 保温板面积大于 0.72m^2 时中央安装 2 根塑料胀钉，钉帽应卧入保温板，表面应平整无凸起。塑料胀钉固定应牢固，空心砖墙体应采用专用钉。 （4）“二布三胶”或钢板网上抹聚合物砂浆。装饰缝、门窗四角和阴阳角等处应做好局部加强网施工(建筑外墙阳角距地 2m 高范围内应做加强网施工，满足抗冲击性要求)。对于贴面砖墙面做法：采用钢板网上抹聚合物砂浆，粘贴面砖。 （5）外保温工程施工期间以及完工后 24h 内，基层及环境空气温度不应低于 5 度。夏季应避免阳光暴晒。在 5 级以上大风天气不得施工	 0101010704-T2 保温板固定

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010705	外墙保温装饰一体板	（1）一体板面层厚度不应小于8mm，吸水率 $E\leqslant3\%$，耐洗刷性（次）≥3000。 （2）一体板切割边缘整齐。挂接牢固，与基层连接密实，表面平整、洁净、色泽一致，无裂痕和缺损。接缝应平直、光滑，密封胶应连续、密实。	（1）一体板保温层厚度、材质、密度应满足各地区节能设计计算要求及防火要求；面层材料应规格一致、颜色均匀，每块板不允许出现明显划痕，板材平整度偏差不大于1.5mm。 （2）基层应具有一定的强度，平整度不宜大于5mm，阴阳角直线度不宜大于5mm。施工前在基层墙体上应进行锚栓的现场拉拔试验，进而根据设计要求确定所用锚栓的数量，当锚栓在基层上的抗拔力不符合规范要求时，应进行加强处理。一般情况下，每平方米锚栓不少于8个，锚栓的锚固深度不小于50mm，单个锚栓的抗拉承载力应符合设计要求，且不小于0.3kN。 （3）排板保证板缝均匀，板材对称美观，设计阶段应考虑建筑物外立面尺寸、雨篷、阳台、洞口等部位设计尺寸与一体板的生产规格统一，并进行预排板。凡阳角部位不宜出现小于整板1/2板材。如遇有突出的卡件，应用整板套割吻合，不得用非整板随意拼凑镶贴。板缝隙均匀一致，缝宽宜控制在8～15mm。 （4）测量放线分格。用经纬仪在四大角（建筑物边角）、门窗口边打垂直线，也可使用线坠，根据一体板尺寸分层设点，做标识。横向水平线以楼层为水平基线交圈控制，竖向线以四大角和通天柱、垛子为基线控制。放线完成后，进行自检复线，合格后方可进行下步工序。	 0101010705-T1　外墙保温装饰一体板（一）  0101010705-T2　外墙保温装饰一体板（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010705	外墙保温装饰一体板	（3）垂直度≤3mm。平整度≤2mm。接缝宽度允许偏差≤1mm。分隔条（缝）平直度≤2mm。接缝高低差≤2mm。阴阳角垂直度≤3mm	（5）外墙保温装饰一体板安装。一体板上墙前应先检查板边开槽合格。板材安装必须跟线，按规格按层找平、找方、找垂直。安装时，要在外墙保温板的挂件位置处植入结构胶以及在一体板的挂件位置背面打上发泡剂或者泡沫条，以保证饰面板与挂件的可靠连接。安装到每一楼层标高时，要注意调整垂直误差，不要积累。如果外墙保温装饰板与平面线不平齐则微调挂件，调整平齐，紧固螺栓。 （6）细部做法。女儿墙保温装饰一体板应采取全包的做法，在女儿墙顶部安装盖板保护并进行密封，防止雨水渗入。外门窗洞口应预制特殊尺寸的保温装饰板进行锚固安装，下沿口做内斜度滴水坡度或滴水槽（线），上沿口做向外斜度流水坡度。阴阳角处预留接缝，用耐候密封胶封闭，注意缝宽一致。 （7）嵌缝、打胶。施工温度不得低于5℃。选择风力不大于5级的无雨天气施工。施工时将缝内滞存物、污染物、粉末清除干净。按设计要求选用合格硅酮耐候密封胶。在胶缝两侧粘贴纸面胶带纸保护，以避免嵌缝胶迹污染预涂板表面质量，影响美观。胶枪嵌缝分段一次完成，速度应保证嵌缝无气泡、不断胶。嵌缝胶镏压应在初凝成型时完成，保证外形一致。 （8）清洁、保护。施工完毕后，撕去外墙保温装饰板表面的保护膜，污染部位用毛巾轻轻擦拭干净	 0101010705-T3　外墙保温装饰一体板（三） 0101010705-T4　外墙保温装饰一体板（四）

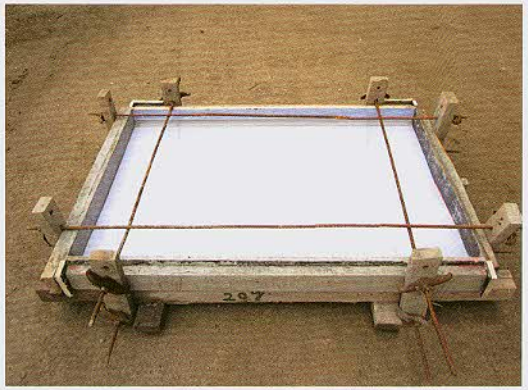
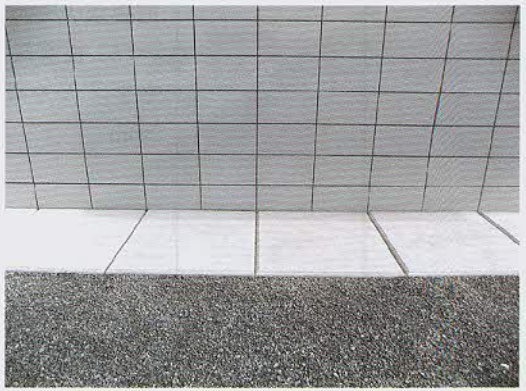
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010706	泄压板（墙）	（1）燃烧性能：A1 级，不燃材料，耐火极限超过 3h，最高可达 4h。 （2）泄压板墙结构质量不超过 50kg/m²。 （3）泄压墙表面平整，无渗漏。	（1）材质：泄压板板材采用轻质防火脆性材料，板厚 11mm；轻钢龙骨主件：沿顶龙骨、沿地龙骨、加强龙骨、竖向龙骨横向龙骨；轻钢骨架配件：支撑卡、卡托、角托、连接配件、固定件、附墙龙骨、压条等；紧固材料：射钉、膨胀螺栓、镀锌自攻螺钉、木螺丝和粘结嵌缝料；罩面板材：泄压板规格、厚度由设计人员或按照图纸要求选定。 （2）放线：依据设计工程图，在已做好的地面或地枕带上，放出隔墙位置线。窗门洞口边框线，并放好顶龙骨位置边线。 （3）安装门洞口框：放线后按设计，先将隔墙的门洞口框安装完成。 （4）安装沿顶龙骨和沿地龙骨：按已放好的隔墙位置线，按线安装顶龙骨和地龙骨，用射钉固定于主体上，其射钉钉距为 600mm。 （5）竖龙骨分挡：依据隔墙放线门洞口位置，在安装顶地龙骨后，按泄压板的规格分挡，不足模数的分挡应避开门洞框边第一块罩面板位置，使破边罩面板不在靠洞框处。 （6）安装龙骨：按分挡位置安装竖龙骨，竖龙骨上下两端插入沿顶龙骨及沿地龙骨，调节垂直及定位精确后，用抽芯铆钉固定；靠墙、柱边龙骨用射钉或木螺丝与墙、柱固定，钉距为 1000mm。 （7）安装横向卡档龙骨：依据设计要求，隔墙高度大于 3m 时应加横向卡档龙骨，采用抽芯铆钉或螺栓固定。	 0101010706-T1　泄压墙（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010706	泄压板（墙）	（4）安装后稳定牢固，表面平整、洁净、色泽一致，无裂痕和缺损。接缝应平直、光滑，填嵌应连续、密实。 （5）板材偏差：水平度为 3mm，立面垂直度 2mm，接缝高低差分别为 3mm 和 4mm，接缝宽度为 1mm	（8）安装罩面板：从门洞口处开始，无门洞口的墙体由墙的一端开始，泄压板一般用自攻螺钉固定，板边钉距为 200mm，板中距离为 300mm，螺钉距泄压板边缘的间距不得小于 10mm，也不得大于 16mm，自攻螺钉固定时，泄压板必须与龙骨紧靠。另一侧泄压板其缝隙应与第一侧板面错开。 （9）缝隙做法： 1）刮嵌缝腻子：刮嵌缝腻子前先将缝隙内浮土清理除去干净，用小刮刀把腻子嵌入缝，与板面填实刮平。 2）粘贴拉结带：待嵌缝腻子固化即行粘贴拉接材料，先在缝隙上薄刮一层稠度较稀的胶状腻子，厚度为 1mm，宽度为拉结带宽，随即粘贴拉结带，用中刮刀从上而下一个方向刮平压料，赶出胶腻子与拉结带之间的气泡。 3）刮中层腻子：拉结带粘贴后，马上在上面再刮一层比拉结带宽 80mm 左右、厚度约 1mm 的中层腻子，使拉结带埋入这层腻子中。 4）找平腻子：用大刮刀将腻子填满楔形槽与板抹平	 0101010706-T2　泄压墙（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010800	踏步			
0101010801	板材踏步	（1）板材铺设时面板压立板，平立面光洁度一致。 （2）板块面应坚实、平整、洁净，缝格顺直，不应有空鼓、松动、脱落和裂缝、污染现象。地面镶边用料及尺寸，符合设计要求和施工规范要求，边角整齐、光滑。 （3）踏步防滑条（槽）应顺直，突出地面的防滑条宜高出地面高度 2～3mm，且高度一致。刻槽时，槽深 3mm。 （4）台阶的面层采用火烧石等防滑材料。板材破坏强度≥1500N。 （5）台阶顶面标高低于室内地坪 20mm，楼梯不小于 3 级，室外不小于 2 级，踏步高度不宜大于 150mm，并不宜小于 100mm，宽度不小于 300mm。踏步平台应设排水坡度，不应有倒坡。 （6）踏步高度差≤5mm，每个踏步两端宽度差≤3mm。表面平整度偏差≤2mm	（1）基层表面的浮土和砂浆应清理干净，有油污时，应用 10%工业碱水刷净，并用压力水冲洗干净。 （2）踏步与建（构）筑物间墙体应做防水处理，防水高度应高于踏步顶面 300mm。 （3）板材应先试贴，将板材按通线平稳铺下，用橡皮锤垫木块轻击，使砂浆密实，缝隙、平整度满足要求后，揭开板块，发现结合层不密实有空隙时，应填砂浆搓平，在板材背面涂 8～10mm 素水泥浆，正式铺贴。用橡皮锤均匀轻击板面，找直、找平。花岗岩缝隙宽度不应大于 1mm。每铺好一块，使用水平尺、直尺检查，板材拼缝处用手触摸检查。天然石材铺贴前，应采用防碱背涂处理剂进行背涂处理（五面）。室外楼梯踏步应采用湿铺。 （4）板块铺完 2 天后，使用 1:1 水泥色浆勾缝。水泥色浆先按板材颜色要求在水泥中加入矿物颜料进行调制。灌浆 1～2 天后，用棉纱及其他擦布蘸色浆擦缝，粘附在板面上的浆液随手用湿纱头擦干净。 （5）板块铺完 24h 后，表面撒上干净锯末保护，喷水养护，时间不少于 7 天。 （6）铺贴砂浆抗压强度达到 1.2MPa 时，方可上人进行操作，但必须注意油漆、砂浆不得放在板块上，铁管等硬器不得碰坏砖面层。 （7）踏步与建（构）筑物间应留置 20～25mm 宽变形缝，缝内杂物清除干净后，填充沥青砂，上部采用厚度不小于 5mm 的硅酮耐候胶封闭	 0101010801-T 板材踏步

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010802	细石混凝土踏步	（1）清水混凝土工艺，原浆压光，不得二次抹面。 （2）面层表面洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂现象。 （3）踏步防滑槽应整齐，防滑条应 顺直。 （4）室外踏步平台比室内地面低 20mm，室外不小于 2 级。 （5）踏步高度差≤5mm，每个踏步两端宽度差≤5mm。表面平整度偏差≤2mm	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）面层的混凝土强度等级应符合设计要求，且混凝土强度等级不小于 C20。 （3）细石混凝土地面面层要分三次压光成面。细石混凝土地面施工完成后至少要养护 7 天。 （4）踏步与建（构）筑物间应留置 20～25mm 宽变形缝，采用硅酮耐候胶封闭	 0101010802-T 细石混凝土踏步
0101010900	坡道			
0101010901	细石混凝土坡道	（1）清水混凝土工艺，原浆压光，不得二次抹面。 （2）坡道边角应顺直，面层表面洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂现象。 （3）坡道的齿角应整齐，防滑条应顺直。 （4）长宽尺寸度偏差≤10mm。表面平整度偏差≤2mm。坡道边角偏差≤3mm	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行国家标准 JGJ 52。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）按设计要求做好基层处理，压实系数应满足设计要求，坡道坡度应满足设计要求。 （3）面层的混凝土强度等级应符合设计要求，且混凝土强度等级不小于 C20。 （4）面层表面洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂现象。 （5）细石混凝土地面面层要分三次压光成面。细石混凝土地面施工完成后要养护不少于 7 天。 （6）防滑槽应顺直，槽深、槽宽一致。 （7）踏步与建（构）筑物间应留置 20～25mm 宽变形缝，采用硅酮耐候胶封闭	 0101010901-T 细石混凝土坡道

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101010902	混凝土礓磋坡道	（1）坡道下土方回填应分层密实。 （2）混凝土一次连续浇筑，振捣密实，原浆收面。 （3）踏步与建（构）筑物间应留置20～25mm 宽变形缝，采用硅酮耐候胶封闭。 （4）礓磋样式及深度满足设计及规范要求。 （5）长宽尺寸度偏差≤10mm。表面平整度偏差≤2mm。坡道边角偏差≤3mm	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。砂采用中粗砂。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）混凝土强度等级应符合设计要求，且混凝土强度等级不小于 C20。 （3）混凝土面层表面洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂现象。 （4）抹礓磋应根据环境条件掌握好时间，锯齿形礓磋应齿向正确，宽窄一致、齿深一致。坡道两侧纵向设置 20mm 排水槽。 （5）施工完成 12h 后开始养护，养护不少于 7 天	 0101010902-T1　混凝土礓磋坡道（一） 0101010902-T2　混凝土礓磋坡道（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011000	散水			
0101011001	预制混凝土散水	（1）散水外观质量表面应平整，无扭曲、变形，色泽均匀。 （2）宜采用清水混凝土施工工艺，一次浇制成型。 （3）阳角倒圆角，半径35mm。散水拼缝应与外墙砖对缝。 （4）湿陷性黄土、膨胀土及黄泛区不应采用预制散水。 （5）预制散水偏差：长度±3mm，宽度±3mm，厚度±2mm，对角线≤3mm，表面平整度≤3mm	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，其他质量要求符合现行JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）预制散水采用清水混凝土倒圆角工艺，宜采用定型模板，工厂化制作，先制作样板后施工。 （3）采用定型模板、倒扣法预制散水。 1）钢模板：根据图纸和外墙面砖尺寸确定模具长度一般600～1200mm；厚度不小于150mm，宽度应符合设计要求，混凝土强度等级不小于C20。工厂加工钢制模具，现场也可以采用净面板制作模具，要求内壁平整，三个边角做成圆弧角，粘贴PVC板，绑扎直径6.5mm圆钢，间距150mm双向钢筋网片，底部保护层25mm。 2）木模板：采用15mm厚木胶合板，方木背楞（方木已经压刨刨平）。散水厚度、宽度依设计确定，预制每块长度以≤1.2m为宜。模板底模贴PVC板，散水阳角贴PVC圆角（R=35mm）倒角（靠建筑物一侧阳角不倒角），圆角粘贴平直、无缝隙，接缝严密。绑扎直径6.5mm圆钢，间距150mm双向钢筋网片，底部保护层25mm。 （4）散水安装：建筑物周边整平夯实，浇筑100mm细石混凝土垫层，向外排水坡度为3%～5%；按排版计划安装散水，在垫层上表面铺M5水泥砂浆15mm找平。散水安装时与建筑物装饰面层间留20mm缝，预制散水每块之间留缝5mm，在垫层伸缩缝处留缝20mm，沥青砂灌缝。安装时散水外侧倒角处圆弧对接顺直。待散水稳定后底部砂浆强度达到50%时，预留缝采用硅酮耐候胶密封	 0101011001-T1　预制混凝土散水（模块）  0101011001-T2　预制混凝土散水

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011002	现浇混凝土散水	（1）面层表面洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂现象。 （2）宜采用清水混凝土施工工艺，一次浇制成型。 （3）散水与建（构）筑物间应留置20～25mm宽变形缝，采用沥青砂填充，硅酮耐候胶封闭	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，其他质量要求符合现行JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）基层回填土压实系数应满足设计要求，基层回填土内不得含有建筑垃圾或碎料。 （3）散水基层严格按照设计图纸施工。 （4）根据散水的外形尺寸支好侧模，放好分格缝模板，分格缝模板用木模时两面应用木刨刨光，支设时要拉通线、抄平，做到通顺、平直、坡向正确（宜向外坡3%～5%，并满足设计要求），严禁用砌砖代替模板。散水厚度不小于150mm，内掺抗裂纤维。 （5）缝宽20～25mm，留缝宽窄整齐一致。纵向3～4m设分格缝一道，房屋转角处与外墙呈45°角，分格缝宽20mm，分格缝应避开雨落管，以防雨水从分格缝内渗入基础。 （6）混凝土浇筑前，应清除模板内的杂物，可适当湿润模板及灰土垫层，但水不可过多，以地面不留积水为宜。 （7）一般采用平板式振捣器，振实压光，应随打随抹，一次完成，用原浆压光。 （8）待混凝土初凝时，用专用工具将散水外边沿溜圆、压光，用抹子压光混凝土面层，待混凝土终凝后有一定强度时，拆除侧模，起出分格条。 （9）成品混凝土应养护不少于7天。养护期满后，分格缝内清理干净，沥青砂填充，用硅酮耐候胶封闭，填塞时分格缝两边粘贴30mm宽美纹纸，防止污染散水表面	 0101011002-T1　细石混凝土散水（一） 0101011002-T2　细石混凝土散水（二）

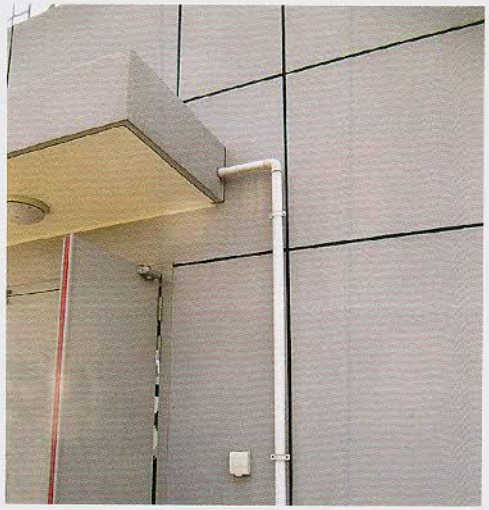
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011100	栏杆（护栏）			
0101011101	平台护栏	（1）栏杆排列均匀、竖直有序，栏杆与埋件及扶手连接处焊接牢固、接缝严密，焊缝应饱满、均匀，不得有咬边、未焊满、裂纹、渣滓、焊瘤、烧穿、电弧擦伤、弧坑和针状气孔等缺陷。打磨光滑，光洁度一致。 （2）栏杆表面光滑无毛刺，漆层厚度均匀。 （3） 栏杆垂直度偏差≤2mm。栏杆间距偏差≤3mm。扶手直线度偏差≤3mm。扶手高度偏差≤3mm。 （4）室外金属栏杆设置可靠接地	（1）护栏高度、栏杆间距、安装位置必须满足设计及规范要求。 （2）护栏安装必须牢固。临空水平段栏杆底部装设挡板。 （3）护栏和扶手接缝应严密，表面应光滑，色泽应一致，不得有裂缝、翘曲及损坏。 （4）埋件安装：准确放线，以确定埋板位置与焊接立杆的准确性，如有偏差，及时修正。应保证不锈钢内衬管全部坐落在钢板上，并且四周能够焊接，埋件安装完毕后，必须进行防腐处理，先刷红丹底漆两遍，然后涂刷防锈漆两遍。 （5）立柱安装：焊接立柱时，需双人配合，保持垂直，焊接时管件必须位置准确。焊接时管件之间的焊点应牢固，焊缝应饱满，焊缝表面的焊波应均匀，不得有咬边、未焊满、裂纹、渣滓、焊瘤、烧穿、电弧擦伤、弧坑和针状气孔等缺陷。 （6）安装扶手：立管在安装扶手前，根据所用扶手的选型，准确安装扶手，从一端向另一端顺次焊接安装，相邻扶手安装对接准确，接缝严密。焊接前，必须将沿焊缝每边 30～50mm 范围内的油污、毛刺、锈斑等清除干净，必要时可用角磨机进行打磨，磨出金属表面后再进行焊接。 （7）打磨抛光：全部焊接好后，用手提砂轮打磨机将焊缝打平砂光，直到不显焊缝，光洁度一致。抛光时采用绒布砂轮或毛毡进行抛光，直到与相邻的母材基本一致。 （8）表面防护漆采用聚酯底漆一道、聚酯腻子刮平打磨后喷涂聚酯磁漆两道	 0101011101-T 钢质护栏

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011200	建筑屋面			
0101011201	卷材防水	（1）屋面泛水高度：≥250mm，泛水、雨水口、排气管、出屋顶埋管等细部泛水封闭严密。 （2）平屋顶屋面排水找坡 3%，天沟、檐沟纵向找坡 1%。找坡应准确，排水应通畅。 （3）卷材防水屋面基层与突出屋面结构（女儿墙、立墙、屋顶设备基础、风道等），均做成圆弧，圆弧半径≥100mm。内部排水的水落口周围应做成略低的凹坑。	（1）基层处理：施工前应检查设计排水坡度、方向；所有管道、避雷设施全部安装完毕，并通过验收；所有阴阳角、管根做成圆角；做好女儿墙及压顶、人孔、设备基础、泛水收口、挑檐或留槽，同时将验收合格的基层表面尘土、杂物清理干净，基层表面应坚实，无起砂、开裂、空鼓等现象，表面干燥、含水率不大于 8%。铺设屋面防水卷材的找平层应设分格缝，分格缝纵横间距≤3m、缝宽为 20mm，并嵌填密封材料。分格缝的位置设在屋面板的支撑端，屋面转角处防水层与凸出屋面构件的交接处、防水层与女儿墙交接处等，应与板端缝对齐，均匀顺直。 （2）涂刷基层处理剂：按产品说明书配套使用基层处理剂，搅拌均匀，用长把滚刷均匀涂刷于基层表面上，常温经过 4h 后，开始铺贴卷材。	 0101011201-T1　屋面防水施工过程（基层） 0101011201-T2　屋面防水施工过程（卷材）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011201	卷材防水	（4）卷材长边搭接长度不小于100mm；短边搭接长度不小于150mm；采用两层以上防水时，严禁垂直粘贴。 （5）铺贴搭接宽度≥100mm。平行于屋脊的搭接缝，应顺流水方向搭接；垂直于屋脊的搭接缝，应顺年最大频率风向搭接。搭接缝应错开，不得留在天沟或檐沟底部	（3）铺贴附加层：防水层施工时，应先做好节点、附加层和屋面排水比较集中部位（如屋面与水落口周围500mm范围内，檐口、天沟、檐沟、屋面转角处、板端缝等）的处理，然后由屋面最低标高处向上施工。铺贴天沟、檐沟卷材时，宜顺天沟、檐口方向，减少搭接。 （4）铺贴卷材：卷材的材质、厚度和层数应符合设计要求。泛水高度≥300mm，屋面混凝土柱、墙、排气管等无挑檐部位的泛水上部应采用钢箍固定。铺贴卷材应采用与卷材配套的粘接剂。多层铺设时接缝应错开。搭接部位应满粘牢固，搭接宽度为100mm。末端收头用密封膏嵌填严密。 （5）卷材铺设完毕后应检查有无渗漏、积水，可采用雨后观察或持续淋水2h，具备蓄水条件的檐沟、天沟应进行蓄水试验，蓄水时间不得少于24h。 （6）除倒置式屋面外，应采用排气措施，排气道应纵横交错、畅通，埋入卷材下面的管壁上应钻孔，最大间距≤3m，应设置在不易被损坏和不宜进水的位置，上人屋面的卫生间排气管高度≥2m	 0101011201-T3　屋面防水实际效果

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011202	屋面块材保护层	（1）细石混凝土防水层不得有渗漏或积水现象。细石混凝土防水层表面平整度偏差≤5mm。 （2）嵌填密封材料的基层应牢固、干净、干燥，表面应平整、密实。 （3）密封材料嵌填必须密实、连续、饱满，粘接牢固，无气泡、开裂、脱落等缺陷。 （4）密封防水接缝宽度的允许偏差为±10%，接缝深度为宽度的0.5～0.7倍。 （5）嵌填密封材料表面应平滑，缝边应顺直，无凸凹不平现象	（1）防水材料可采用 SF 聚合物水泥防水砂浆，厚 20mm+30mm。 注 技术要求和材质要求可以根据地区特点，按国家标准调整。 （2）防水层不得有渗漏或积水现象。 （3）原材料及配合比必须符合设计要求和现行有关标准的规定。 （4）混凝土强度及试件留置必须符合设计要求和现行有关标准的规定。 （5）防水层在天沟、檐沟、檐口、水落口、泛水、变形缝和伸出屋面管道的防水构造，必须符合设计要求和现行有关标准的规定。 （6）防水层表面应平整、压实抹光，不得有裂缝、起壳、起砂等缺陷。 （7）防水层的厚度和钢筋位置应符合设计要求。 （8）刚性防水砂浆应养护不少于 7 天。 （9）刚性防水屋面应设置分格缝，缝纵横间距≤6m，缝宽为 20mm，并嵌填硅酮耐候胶 注 与女儿墙交接处必须设缝。	 0101011202-T 屋面刚性防水

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011203	建筑物雨篷（有组织排水）	（1）雨篷下口应设滴水线条和滴水线槽。滴水线条宽度为 50mm，厚度为 10～15mm；滴水线槽居于滴水线条正中，深度为 10mm，宽度为 10～12mm，离墙面 20mm 处设置断水口。 （2）鹰嘴、滴水线、滴水槽应顺直美观，无变形。	（1）雨篷高度在符合设计要求下，应结合外墙面层材料排版合理设置。 （2）雨篷梁应设为上翻梁。宽度同墙体，高度高出雨篷翻边，大于等于 50mm，框架结构雨篷梁长度至两侧框架柱为止，砖混结构雨篷梁长度至两侧结构（构造）柱为止或雨篷外边缘各 500mm。 （3）混凝土强度需达到100%方可拆雨篷底模。 （4）落水管埋设应预埋套管，如有组织排水的管口与主落水管相连应设置在离建筑物主落水管靠近的一侧，采用 UPVC 管，与主落水管以三通连接，坡度不小于 1.5%。如附近无主落水管时，应单独设一道（或两道落水管，具体由设计确定）接入室外排水系统，管径宜为 DN75。 （5）雨篷应做 24h 蓄水试验，对发现的结构渗点（一般在施工缝、预埋件和预留管道四周、墙根部）采用水泥基型防水涂料进行多次涂刷处理。 （6）雨篷底板面采取细石混凝土或抗裂纤维砂浆找坡，内部阴角作半径 50mm 圆弧角处理，坡度为 2%，方向纵横朝排水口处。	 0101011203-T1　雨篷滴水线 0101011203-T2　雨篷有组织排水（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011203	建筑物雨篷（有组织排水）	（3）雨篷上雨水采取有组织排水，排水管外挑或就近接入主落水管或单独设置落水管（并距离地面900mm处设置检修口），且排水通畅。外观工艺应美观，固定牢固。具体做法依照图纸施工。 （4）垂直度偏差≤3mm；平整度偏差≤3mm；阴阳角方正偏差≤3mm；预留洞口中心线偏差≤3mm，尺寸偏差≤3mm	（7）雨篷板面上宜设置一道 SBS 卷材防水，在翻边顶部设置通长凹槽，将 SBS 卷材边收口裁齐后压入凹槽中，并用压条或带垫片钉子固定，压槽内用密封材料封固。 （8）雨篷翻边粉刷做法按照外墙面粉刷工艺标准施工。雨篷底部不宜粉刷，直接批腻子找平。滴水线条为砂浆粉刷，滴水线槽宜采用成品塑料条。 （9）寒冷结冰地区落水管须有防冻措施，以免管道冻结破裂。 （10）安装落水管，应吊线坠弹直线，采用管道专用卡具在墙上固定，间距 1.2m	 0101011203-T3　雨篷有组织排水（二） 0101011203-T4　雨篷有组织排水（三）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011204	装配式建筑物屋面檐口	（1）不锈钢板厚度达到 3mm。焊接牢固、接缝严密，焊缝应饱满、均匀，不得有咬边、未焊满、裂纹、渣滓、焊瘤、烧穿、电弧擦伤、弧坑和针状气孔等缺陷，打磨光滑。表面平整。 （2）内天沟高度、宽带满足设计要求。 （3）屋面排水需满足设计要求，落水口焊接严密	（1）复测屋架钢梁标高、轴线，符合要求方可进行下道工序。 （2）屋面檐口采用内天沟排水方式，钢梁上部不锈钢板铺设成内天沟，纵向坡度，不宜小于 3‰。板间对接均采用手工电弧焊。焊前应清除焊口及附近的污物，施焊前应做好准备工作。板间对平找正，采用不锈钢焊条进行焊接。为防治不锈钢板受热变形，先进行点焊固定，点焊的焊缝长度约为不锈钢壁厚的 2～3 倍，高度不宜超过设计高度的 2/3。点焊所用不锈钢焊条牌号应与正式焊接用的焊条牌号相同，施工中使用的电焊条应符合设计要求。 （3）钢板与钢梁间采用焊接工艺进行固定，确保牢固、可靠。 （4）天沟外侧面由厂家根据设计图纸要求留置洞口，禁止现场自行开孔，焊接不锈钢落水口（落水口板厚不得小于 3mm），焊接牢固。焊前应清除焊口及附近的污物，钢板边缘不得有毛刺；施焊前应做好准备工作。板间对平找正，采用不锈钢焊条进行焊接。为防治不锈钢板受热变形，先进行点焊固定，点焊的焊缝长度约为不锈钢壁厚的 2～3 倍，高度不宜超过设计高度的 2/3。点焊所用不锈钢焊条牌号应与正式焊接用的焊条牌号相同，施工中使用的电焊条应符合设计要求。落水口数量、位置按设计要求确定。 （5）施工完毕后进行蓄水试验，蓄水时间 24h 以上，观察是否出现渗漏，如有渗漏及时处理	 0101011204-T1　天沟底板 0101011204-T2　天沟整体效果

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011205	屋面上人孔推拉式盖板	（1）推拉式盖板表面应平整，底部应设置拉手。 （2）推拉式盖板的两侧导轨应与上人孔翻边预埋轨道槽连接顺畅；导轨采用地脚螺栓固定。 （3）推拉式盖板应选择刚度符合室外风压要求，防止产生变形。 （4）上人孔屋面出口处设置出入口扶手，扶手高度不小于 1.05m。 （5）施工质量应满足 GB 50207《屋面工程质量验收规范》中 8.8.1 与 8.8.2 条要求	（1）推拉式盖板应采用 1.5mm 厚耐候不锈钢板。 （2）推拉式盖板端部设置防撞碰头，底部设置盖板拉手。 （3）盖板底部设置与 U 形导轨槽匹配的滑轮。 （4）U 形导轨采用 30mm×30mm×2mm 厚铝合金槽盒。 （5）沿 U 形导轨两侧混凝土翻边预埋 3 个 ϕ8mm@400mm 螺栓，预埋螺栓锚入混凝土 100mm。U形导轨底部设置与预埋螺栓对应的预留孔 3ϕ12mm@400mm。 （6）U 形导轨长度宜为上人孔外包尺寸的两倍。 （7）U 形导轨沿上人孔翻边敷设，U 形导轨预留孔与预埋螺栓位置对应，另一端与出屋面立杆铆钉连接固定。 （8）U 形导轨敷设平整度偏差不超过导轨长度的 0.1%。 （9）U 形导轨及盖板边缘应打磨光滑，不得有毛刺。 （10）扶手栏杆底座应固定牢固，底座与混凝土屋面整体浇筑，并设置 100mm×100mm×10mm 栏杆预埋件	 0101011205-T1 推拉式盖板（一） 0101011205-T2 推拉式盖板（二）

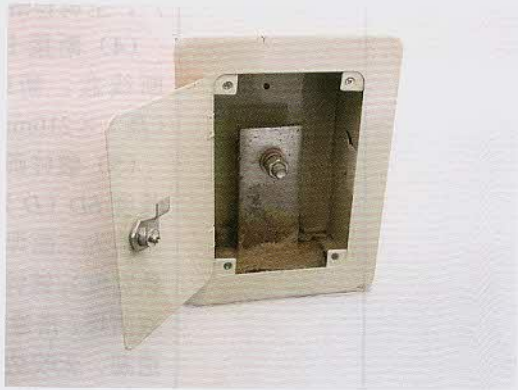
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011300	建筑电气			
0101011301	吊杆式灯具	（1）应采用高效节能灯具，灯具及配件齐全，无机械损伤、变形、涂层剥落和灯罩破裂等缺陷，标识正确清晰。 （2）吊管安装位置应避开主控制室和配电室的主梁、次梁，灯具安装时应避开二次设备屏位、母线桥和开关柜的正上方，布局美观合理。 （3）作为事故照明灯时，在明显部位作红色 S 标记。 （4）灯头对地距离≥2.4m	（1）吊管内径 10mm，壁厚≥1.5mm，确保安装牢固，吊装安全。 （2）吊杆式灯具应采用预埋件固定，严禁采用膨胀螺栓连接，安装牢固可靠，每个灯具固定用的螺钉不少于 2 个。 （3）需接地、接零的吊杆式灯具应选用专用连接螺钉可靠连接。 （4）灯具安装时应避开二次设备屏位、母线桥和开关柜，确保安装牢固，安装位置应在符合设计要求的情况下美观合理。 （5）成排灯具宜采用型材统一固定，避免出现不整齐现象	 0101011301-T1　吊杆式灯具（一） 0101011301-T2　吊杆式灯具（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011302	吸顶式灯具	（1）灯具满足 GB 7000.7《投火灯具安全要求》的要求。 （2）灯具及配件齐全，无机械损伤、变形、涂层剥落和灯罩破裂等缺陷	（1）灯具选用 T5 荧光灯，外壳采用塑料材质，防护等级 IP42。 （2）灯具不应布置在配电室梁上及有遮挡的位置，尽量保持同一平面布置，固定时用螺栓牢固连接，确保将灯具贴紧顶棚表面。 （3）如果灯具安装在吊顶上时，应先在顶板上打膨胀螺栓，下设吊杆固定，严禁利用吊顶龙骨固定。 （4）灯具安装牢固端正，灯具与顶面缝隙均匀，灯具清洁干净。 （5）作为事故照明灯时，在明显部位作红色 S 标记	 0101011302-T　吸顶式灯具

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011303	壁灯	（1）灯具满足 GB 7000.7《投火灯具安全要求》的要求。 （2）壁灯安装牢固端正，位置正确，排列整齐，标高一致，布局匀称。 （3）安装在室外的壁灯应有泄水孔，绝缘台与墙面之间应有防水措施。 （4）根据工程要求选定灯具的规格、型号，确定安装位置，距地高度≥2.4m，并安装灯罩，否则可接近的裸露金属体需可靠接地。位于易受机械损伤场所的灯具，应加保护网，采用螺钉将底座固定在墙面上。 （5）施工质量应满足 DL/T 5390《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》、GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）灯具可选用金卤灯和 T5 荧光灯，防眩光，灯罩选用 PC 材质。防腐、防水等级 WF2，防护等级 IP66。 （2）根据灯具的外形选择合适的底托，底托与墙面之间应增加防水胶垫。 （3）壁灯安装时把底托对正灯头盒，贴紧墙面，使其平正，用螺钉将灯具固定在底托上，最后配好灯泡、灯罩。 （4）壁灯安装严禁使用木楔固定，灯具接线应牢固。需接地、接零的灯具，非带电金属部分采用专用接地螺钉，并可靠接地。 （5）安装在室外的壁灯应打好泄水孔。 （6）绝缘板的安装要对正灯头盒，贴紧墙面，安装平正	 0101011303-T1　壁灯（一） 0101011303-T2　壁灯（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011304	专用灯具	（1）各种专用灯具的安装应根据电压等级、使用场所、灯具种类、绝缘情况、安装位置等合理布置，安装牢固，工艺美观。 （2）应急照明采用 LED、卤钨灯、荧光灯，安装高度距顶棚 800mm。 （3）疏散指示灯安装在楼梯间疏散走道及其转角处，距离地面 1m 以下的墙面上，不影响正常通行，标识识别方向正确。走道疏散标识灯的间距≤20m。安全出口标识宜设在出口的顶部。疏散照明线路采用耐火导线，疏散指示灯须安装非燃材料的保护罩。 （4）施工质量应满足 DL/T 5390《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》、GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）灯具满足 GB 7000.7 的要求。 （2）灯具禁止布置在电气设备正上方，安装完毕后要满足防爆要求，有爆炸危险的场所不应超过 4 盏，防爆灯具的安装位置应避开释放源，灯具及开关安装牢固可靠。蓄电池室的防爆灯控制开关应安装在蓄电池室外面。 （3）应急照明线路在每个防火分区有独立的应急照明回路，穿越不同防火分区的线路有防火隔堵措施。 （4）淋浴间、卫生间等房间应安装防潮灯具和防水开关	 0101011304-T1　疏散灯 0101011304-T2　防爆灯 0101011304-T3　防潮灯

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011305	建筑室内配电箱、开关及插座	（1）同一配电室采用统一型号配电箱，箱体高度统一，配电箱安装在安全、干燥、易操作的场所，宜设置在房间出入口附近，方便人员操作且布置在房间隐蔽处、紧凑布置，安装高度为配电箱下沿距地面 1.5m。配电箱箱体周边平整无损伤，漆面无脱落，入箱的管线长短合适、间距均匀、排列整齐，箱内各种器具应安装牢固。配电箱内二次线安装要求：弧度一致、排列整齐，压接牢固，采用专用绑扎带固定，电缆标牌齐全、标识清楚。 （2）开关、插座宜采用同一系列的产品，在有饰面砖的墙面时应选择在居中的位置，暗装的开关面板应紧贴墙壁面，四周无缝隙，安装牢固，表面光滑整洁，无碎裂、划伤，装饰帽齐全。同一部位开关面板高度、色泽应一致，间隔均匀。 （3）插座应满足左零右相，两孔插座下零上相的要求；同一场所三相插座，接线相序一致；开关通断位置一致，操作灵活，接触可靠；有防爆要求的开关应设置在室外；外墙开关及插座应设置防雨罩。 （4）开关距地面 1.3m，距离门框边缘宜为 150～200mm，开关位置与灯具位置相对应。同一室内采用相同型号开关，并列安装且安装高度一致，并列安装不同规格的开关应底边平齐	（1）配电箱箱体应有一定的机械强度，两层底板厚度≥1.5mm，附有产品合格证。开关、插座应附有产品合格证，“CCC”认证标识，防爆型必须具有防爆标识。 （2）配电箱安装应将箱体的标高、水平尺寸控制好，嵌入式配电箱预留洞口应做混凝土过梁，箱体下沿安装高度应统一，箱体应固定牢靠。同一交流回路的导线必须穿于同一管内，不同回路、不同电压和交流、直流的导线，不得穿入同一管内。箱内设备应满足：断路器额定值大于被保护回路计算电流，线路载流量大于断路器额定电流。采用双门低压配电箱，正常照明配电箱的零线应就近接地。 （3）开关安装在便于操作的出入口，位于进门开门侧。卫生间和淋浴间开关应采用防水型。蓄电池室开关应设在室外。在有爆炸、火灾危险的场所，应选用防爆型开关。 （4）开关、插座安装时将盒内留出（不小于 150mm）的导线与开关插座的面板连接好，固定时要使面板端正。 （5）插座应避免和照明灯具接在同一分支回路，回路采用三线制。插座安装时距地 300mm，淋浴间插座距地 1.8m，同一室内并列安装的插座安装高度一致。在有爆炸、火灾危险的场所，应选用防爆型开关。管路敷设时，应尽量减少弯曲。要求在土建施工时，将管路埋入墙体和楼板内，不允许刻槽	 0101011305-T1　建筑室内配电箱 0101011305-T2　建筑室内温控开关 0101011305-T3　建筑室外开关

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011306	室内接地	（1）接地干线沿墙面敷设，与墙上的预埋件焊接固定，接地体与墙面平行，缝隙均匀。接地体的转角转弯处要提前采用机械冷弯成型，接地干线连接时采用焊接，扁钢与扁钢连接时，搭接长度应不小于其宽度的 2 倍，且至少有 3 个棱边焊接，安装可靠牢固。 （2）室内接地带布置高度，有活动地板的房间布置在活动地板下，无活动地板的房间布置在地面上 200mm 处（插座下方），外露接地线表面涂刷黄绿相间条纹作为接地标识，条纹宽度为 50mm。安装螺栓均匀牢固，接地材料横平竖直，接地标识清楚，接地端子应引入地面，便于使用。 （3）室内接地网需与站内主接地网有效接地，并埋设接地标识。接地干线应在不同的两点及以上与接地网相连接。接地网遇门处拐角埋入地下敷设，埋深 250～300mm，接地线与建筑物墙壁间的间隙宜为 10～15mm。 （4）便于检查，敷设位置不妨碍设备的拆卸与检修。 （5）变压器室、高压配电室的接地干线上应设置不少于 2 个供临时接地用的接线柱或接地螺栓。 （6）施工质量应满足 GB 50169《电气装置安装工程　接地装置施工及验收规范》等相关规程、规定要求	（1）当设计无要求时，接地扁钢采用热浸镀锌。现场材料应有出厂合格资料，材料的规格、质量应符合要求。 （2）室内接地施工流程主要有：接地装置安装、接地网安装、接地电阻测试等。 （3）建筑物接地应和主接地网进行有效连接。暗敷在建筑物抹灰层内的引下线应有卡钉分段固定，主控室、高压室应设与主网相连的检修接地端子。 （4）明敷接地引下线及室内接地干线的支持件间距应均匀，水平直线部分 0.5～1.5m，垂直直线部分 1.5～3m；弯曲部分 300～500mm。 （5）接地网遇门处拐角埋入地下敷设，埋深 250～300mm，接地线与建筑物墙壁间的间隙宜为 10～15mm。接地干线敷设时，注意土建结构及装饰面。当接地线跨越建筑物变形缝时，应设补偿装置。 （6）接地线穿过墙壁、楼板和地坪处应加套管钢管或其他坚固的保护套。有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施	 0101011306-T1　室内接地端子（一）  0101011306-T2　室内接地端子（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011307	建筑物屋面避雷带	（1）屋面避雷带水平直线段平正顺直，弯曲段顺滑，无扭曲，距离女儿墙（屋面）高度不小于 150mm。 （2）固定点支持件间距均匀，固定可靠。固定点间距按设计布置；设计未明确时，水平段固定点间距为 0.5～1.5m，弯曲段固定点间距应为 0.3～0.5m。 （3）引下线应暗敷。断接卡距离室外地面高度统一（1.5～1.8m），离建筑物边或转角处距离统一，应避开窗户、空调和落水管等，并便于检测。 （4）断接卡保护措施应采取暗敷断线盒。断线盒尺寸宜为 300mm（高）×210mm（宽）×120mm（厚）。 （5）镀锌圆钢搭接为双面焊，搭建长度 6*D*（*D* 为圆钢直径）；镀锌扁铁搭接为三面焊，搭建长度 2*B*（*B* 为扁铁宽度）；镀锌圆钢与镀锌扁铁搭接为双面焊，搭建长度 6*D*。焊缝应饱满无遗漏、无咬边	（1）屋面避雷带宜优先采用镀锌圆钢（直径按设计要求且≥8mm）。施工前必须进行校正，无扭曲变形，镀锌层无破损。 （2）固定点支持件为镀锌圆钢，直径 8～10mm，也可采用成品件。 （3）避雷带搭接时宜将接地体搭接长度段用弯折机提前进行小弧度弯折，做到直线段中心线一致。焊缝饱满，焊渣清理干净并做两道红丹漆防腐，银粉漆罩面。 （4）固定点支持件为成品件时，应采取卡接固定牢靠。 （5）避雷带与引下线搭接按设计和规范要求进行焊接，焊缝饱满，焊渣清理干净，防腐同上。 （6）高于屋面的金属物件应与屋面避雷带可靠连接。 （7）断接卡采取镀锌扁铁连接，螺栓固定，镀锌扁铁、螺栓型号满足设计和规范要求。 （8）在垂直接地体敷设时，同步埋设断线盒。断线盒宜优先采用成品定型产品，防腐且外观好，安装牢固，工艺美观，四周与墙面交接处打密封胶，并标识清楚	 0101011307-T1　屋面避雷带 0101011307-T2　断接卡

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011400	建筑通风			
0101011401	屋顶风机	（1）叶轮旋转平稳、无异常，停转后不应每次停留在同一位置上。 （2）固定风机的地脚螺栓应紧固，并有防松动措施。 （3）现场组装的风机叶片安装角度应一致，达到在同一平面内运转，叶轮与筒体之间的间隙应均匀，水平度允许偏差为1/1000。 （4）风机进出口的活页门运行时灵活打开，风机停运时，活页门关闭严密。 （5）施工质量应满足GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）屋顶风机叶片选用钢制或铝合金制，屋顶风机必须有可靠的防止雨、雪渗透、防静电、防爆、阻燃措施。 （2）屋顶风机进出口应设活页门，设置有效的不锈钢材料防鸟网，网的孔径为15mm×15mm。 （3）屋顶风机外壳应能够承受当地室外最大风速所产生的破坏力的影响。 （4）屋顶风机应可靠接地，并有明显标识。 （5）屋顶风机安装的基础需高出屋面≥250mm，表面要求平整，以防渗水漏水，预埋好地脚螺栓。 （6）风机底座与基础之间加垫一层5mm橡胶板，以减少振动，地脚螺栓应配有弹簧垫圈，防止使用时松动。 （7）安装时检查叶轮旋转方向是否正确	 0101011401-T 屋顶风机示例

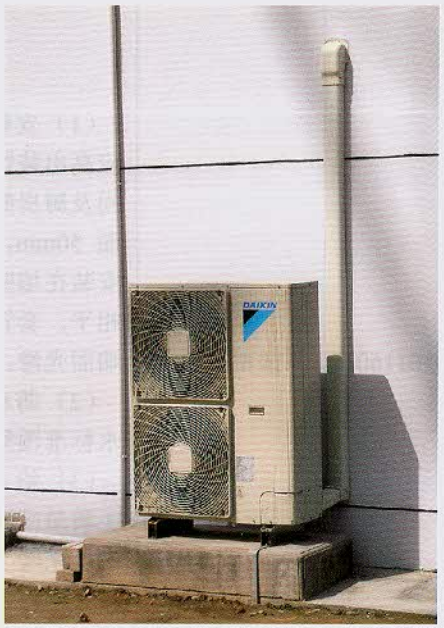
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011402	墙体轴流风机	（1）同一墙体安装轴流风机应尽量选择同一型号、厂家、规格的风机，安装时保证风机标高及外墙百叶窗尺寸一致。 （2）现场组装的轴流风机叶片安装角度应一致，达到在同一平面内运转，叶轮与筒体之间的间隙应均匀，水平度允许偏差为 1/1000。叶轮旋转应平稳，停转后不应每次停留在同一位置上。 （3）通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出口，必须装设防护罩（网）或采取其他安全设施。 （4）轴流风机外侧应设置防雨罩或固定防雨百叶窗，防雨百叶窗应加设防鸟隔网，应可靠接地，并有明显标识。 （5）蓄电池室室内应安装强排通风设备。 （6）施工质量应满足 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）根据使用功能及环境条件可选择铁皮轴流风机或玻璃钢轴流风机，材质应满足国家相关规定。 （2）外墙为面砖时，轴流风机预留孔洞应根据面砖排版要求居中设置，且轴流风机外墙百叶窗尺寸为面砖尺寸的整数倍。 （3）安装前应详细检查风机是否有损坏变形，如有损坏变形，待修理妥善后，方可进行安装。 （4）安装时要注意检查各连接部分有无松动，叶片与风筒间隙应均匀，不得相碰。叶片安装角度一致，在同一平面内运转。 （5）连接风口管道的重量不应由风机的风筒承受，安装时应另加支撑。 （6）安装完毕后，必须先进行试验，待运行正常后，才允许正式使用	 0101011402-T1　墙体轴流风机 0101011402-T2　蓄电池室墙体轴流风机

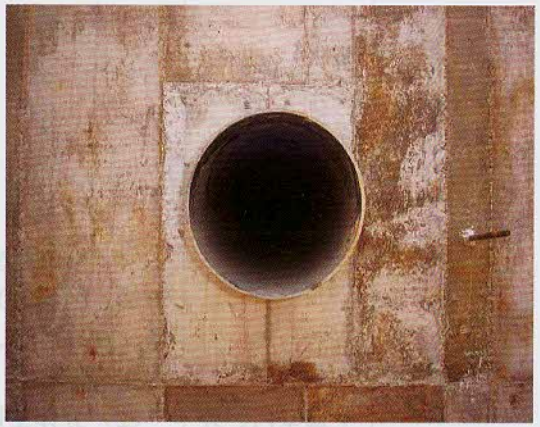
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011403	通风百叶窗	（1）风口装饰面的颜色应一致，无花斑现象。 （2）焊点应光滑牢固。 （3）设备选择时外观颜色宜与安装外墙体颜色一致或协调色。同一墙体安装百叶风口应选择同一型号、厂家、规格的，安装标高及尺寸一致（中心标高或者底标高一致）。 （4）百叶风口应防火、防沙尘、防雨水。内侧设置不锈钢防鸟隔网，孔径 15mm×15mm。 （5）施工质量应满足 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）选用钢制或铝制等，材质应满足国家相关规定。 （2）外墙为面砖时，百叶窗预留孔洞应根据面砖排版要求居中设置。 （3）安装前应详细检查百叶风口是否有损坏变形，如有损坏变形，待修理妥善后，方可进行安装。 （4）安装时要注意检查各连接部分有无松动，叶片间隙应均匀，不得相碰。 （5）百叶窗与墙体连接牢固，接缝严密无渗水，安装方向正确	 0101011403-T1　通风百叶窗（一） 0101011403-T2　通风百叶窗（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011500	建筑空调			
0101011501	空调室内机布置	（1）选用壁挂式空调机组时，室内机安装于侧墙底标高≥1.80m。 （2）空调室内机安装牢固，并保持水平，满足冷却风循环空间要求，冷凝水排放畅通。管道穿墙处密封。布管整齐美观。 （3）施工质量应满足 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）分体空调材质应满足国家相关规范要求，能耗等级不大于 3 级。 （2）室内机安装前必须检查核对设备型号，按图纸标出安装位置安装悬吊支架，悬吊支架必须足以承受室内机的重量。 （3）室内机的布置要合理美观，挂式机要设置在外墙内侧，柜式机宜布置在墙角，固定牢固。 （4）安装室内机时，应考虑冷凝水管位置，穿墙预埋管高度低于空调冷凝出水位置高度，防止冷凝水倒排。管线布置整齐美观。 （5）电源插座应就近布置于室内机附近。 （6）空调机安装于电气房间内时，空调送风口应尽量避免正对电气盘柜。 （7）空调室内机前面不应有阻挡物，保证冷风的射流距离，使室内温度比较均匀。 （8）空调室内机不应放在防静电活动地板上	 0101011501-T1　空调室内机（柜式） 0101011501-T2　空调室内机（壁挂式）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011502	空调室外机布置	（1）分体式空调机组室外机安装牢固、可靠；除应满足冷却风循环空间要求，还应符合环境卫生保护法规的规定。 （2）室外机的托架与墙体用螺栓连接牢固，高低一致。 （3）室外机机体与托架螺栓连接牢固。盘管顺畅。室外机应有可靠接地。 （4）施工质量应满足 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）室外机组风机机组后面及侧面的进风孔应处于室外，不要使进风气道受阻。 （2）室外机宜放在屋顶或房屋背侧。 （3）室外机外壳应可靠接地。 （4）当室外机安装在基础上时，要确保基础的强度和水平度，避免产生振动和噪声，室外机安装时必须留出维修空间。 （5）空调基础周边与散水交接处应设变形缝，并用硅酮耐候胶封闭	 0101011502-T1　空调室外机布置（一） 0101011502-T2　空调室外机布置（二）

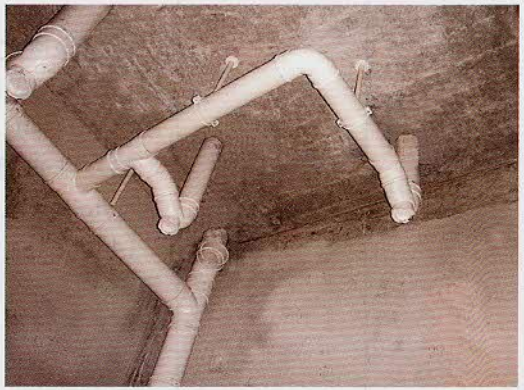
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011503	空调冷凝水	（1）冷凝水的排放要畅通。 （2）分体空调通向室外的管路应向下倾斜引入就近水落管或有组织排水。 （3）施工质量应满足 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）空调冷凝水管安装坡度必须符合设计要求，冷凝管尽可能短并避免气封的产生。 （2）当冷凝水管较长时可采用悬挂方式，支架间距为 1～1.2m，并确保排水坡度。 （3）空调冷凝水管应有组织排水	 0101011503-T1　空调冷凝水管（一） 0101011503-T2　空调冷凝水管（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011504	空调室内、外机连接及电气部分	（1）空调器室内连接管、电线（电源线、控制线）宜顺墙布置、合理拐弯、横平竖直、相互平行。尽量避免横空跨越。 （2）分体空调的管路宜短不宜长，过长的管路影响制冷制热效果。铜管的弯处不可有死褶，以保证制冷制热畅通无阻。 （3）施工质量应满足 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）主电源线敷设时不能与信号电缆放在同一导管中，不能与信号电缆捆扎在一起。 （2）空调室内外机组的连接管路穿墙或屋面时在墙洞中插入塑料护套筒（用来保护穿墙管道和导线）。引出连接管道时，要注意一次弯曲成功，避免数次来回操作，以防损坏管子。引出后，将连接管套上保温套管，在机壳内 10mm 左右的位置上，进行管道的包扎（连同导线、排水管一起包扎），采用随机包扎带，也可用乙烯树脂胶带或其他泡沫塑料胶带代替，并保证包扎后的管道清洁，整齐外观美观。 （3）管道穿墙处需采用专用封堵片密封，防止雨水渗入。 （4）制冷制热管路连接要严密，检查时除了用肥皂水检漏外，还要仔细观察连接处是否有油渍。如果有则说明该处有渗漏，应重新给予加固处理	 0101011504-T　空调室内、外机连接

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011600	建筑给水			
0101011601	预留套管	（1）安装在楼板内的套管，其顶部应高出装饰地面 20mm，安装在卫生间及厨房的套管，顶部应高出装饰地面 50mm，底部应与楼板底面相平。安装在墙壁内的套管其两端与装饰面相平。套管与管道之间应填充密实，端面光滑。 （2）防水套管的做法详见《给水排水标准图集》02S404 或相应图集。 （3）给水管道预留和预埋管道施工质量应满足 GB 50242《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）套管采用钢管和塑料复合管。钢套管防腐采用环氧煤沥青冷缠带普通防腐型。 （2）室内给水管道与土建施工同步进行。 （3）管道穿过墙壁和楼板，应设置金属和塑料套管。套管应按图纸设计要求焊接止水环，此处混凝土要振捣密实，防止渗水。套管与管道之间的缝隙应采用阻燃密实材料和防水油膏填实，且端面光滑。 （4）预留孔洞及预埋件的施工应根据图纸要求，在绑扎钢筋时将预埋模盒及套管用钢丝捆绑在钢筋上，检验后进行模板安装。管模内采用纸团堵塞，安装模板及浇筑混凝土时设专人看护，防止移位或及时复位。 （5）管道穿过地下室外墙或构筑物墙壁时，应采用防水套管，套管加焊止水环或环绕遇水膨胀止水圈。穿墙管应在主体结构迎水面预留凹槽，槽内应用密封材料嵌填密实。给水管道穿过承重墙或基础时，应预留孔洞并留足沉降量	 0101011601-T1　给水管道预留和预埋（一） 0101011601-T2　给水管道预留和预埋（二）

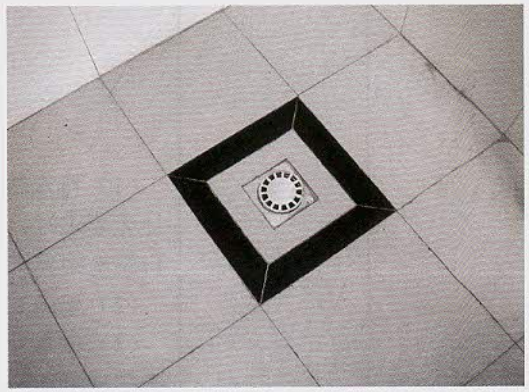
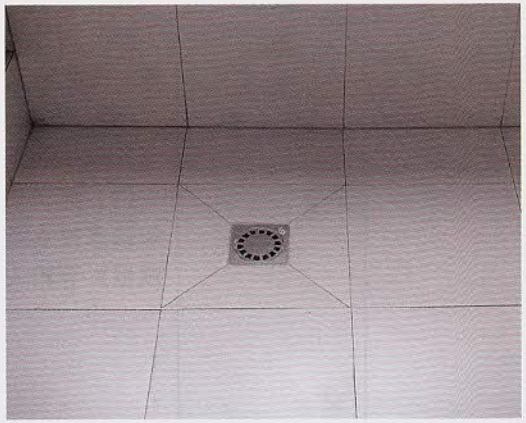
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011602	室内给水管道	（1）管道支吊架的安装应平整牢固，支吊架做法详见《给水排水标准图集》03S402 或其他相应图集。 （2）塑料给水管在室内宜暗设。塑料给水管不得布置在灶台上边缘，立管距灶台边缘≥400mm，距燃气热水器边缘宜≥200mm。 （3）给水管道安装完成后表面无划痕及外力冲击破坏，介质流向标识清晰。 （4）管道接口应光滑平整，不得有气孔、裂缝、破损等缺陷。 （5）给水水平管应有 2‰～5‰的坡度坡向泄水装置。 （6）生产给水管道系统在交付使用前必须冲洗和消毒，经检验符合 GB 5749《生活饮用水卫生标准》相关要求。 （7）给水管道水平允许偏差为 2mm/m，垂直允许偏差为 3mm/m。 （8）施工质量应满足 GB 50242《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）室内给水管道可采用镀锌钢管、钢塑复合管和 PP-R 复合管等。 （2）给水管道的布置应考虑安全供水、水质不被污染、管道不被破坏、生产不受影响和设备便于维护检修等因素。 （3）给水管道不宜穿越伸缩缝、沉降缝、变形缝，如必须穿越时，应设置补偿管道伸缩和剪切变形的装置。 （4）管径≤100mm 的镀锌钢管应采用螺纹连接。给水塑料管可采用橡胶圈接口，粘接接口和热熔连接等，与金属管件、阀门等的连接应采用专门管件连接。 （5）室内给水管道上的各种阀门，宜装设在便于检修和操作的位置。阀门安装前应做严密性试验，试验应在每批数量中抽查 10%且不少于 1 个。直埋的金属给水管道防腐采用环氧煤沥青冷缠带普通防腐型，钢管明装防腐采用红丹底漆一道、银粉漆两道，还应做好防腐和保温。 （6）给水立管和装有 3 个或 3 个以上配水点的支管始端，均应安装可拆卸的连接件。 （7）给水管的安装应从总管入口开始，总管至水表井应有坡度，坡向水表井。 （8）给水干管、立管及支管的安装应分层编号，复核高度、方向、坡度、位置等项目。安装完成后做管道水压试验、系统通水试验，合格后方可隐蔽。生活用水还应做冲洗和消毒，合格后交付使用。 （9）给水管道支架加工尺寸正确，焊缝饱满，无飞边、毛刺，安装前应清除墙洞内灰尘，浇水湿润，将支架伸入墙上预留洞内，填塞 M15 水泥砂浆，要填塞饱满。混凝土板面及混凝土墙、柱采用膨胀螺栓紧固支架。支架应平整牢固，间距符合标准要求。 （10）穿墙套管内的管道安装完毕后，应在两管间嵌入内衬填料，端部用密封材料填缝。柔性穿墙时，穿墙内侧应用法兰压紧	 0101011602-T1　室内给水管道（一） 0101011602-T2　室内给水管道（二）

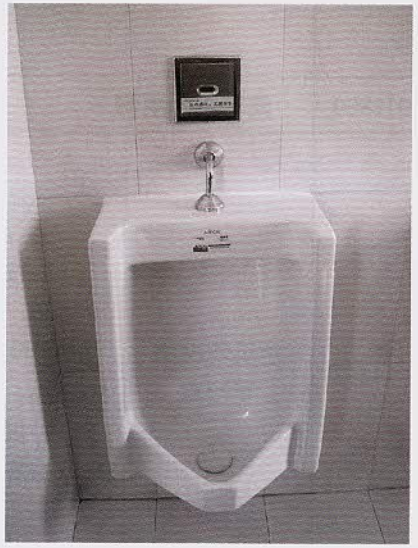
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011603	给水设备	（1）设备安装完成后表面无划痕及外力冲击破坏。 （2）给水设备与建筑本体墙面的净距应满足施工的需要，无管道的侧面宜≥800mm，管道外壁与墙面的距离宜≥600mm。 （3）水泵基础高出地面的高度≥100mm。 （4）水箱满水试验静置 24h 观察，不得有渗漏现象。 （5）给水设备安装允许偏差： 静置设备标高：±5mm，静置设备垂直度：5mm；立、卧式泵体垂直度：0.1mm/m。 （6）施工质量应满足 GB 50242《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）给水设备包括水泵、水箱、气压罐等，其中水箱采用钢板制作也可采用生产厂家的成套产品，可现场制作，也可整体供货，其余设备由生产厂家成套供货，水箱内应采取保证水质的措施。 （2）给水设备的规格、型号及性能检测报告应符合国家技术标准和设计要求。 （3）水泵基础施工时，螺栓等预埋件的规格、位置必须与水泵（给水设备）螺孔相符。 （4）水箱支架和底座安装时，要核对其尺寸及位置，埋设平整牢固。介质流向应标识清晰。 （5）水箱溢流管和泄放管应设置在排水点附近但不得与排水管直接连接。 （6）电动机、给水设备的控制箱应有可靠接地，接地工艺应与站区接地工艺一致。 （7）给水设备应采取有效措施防止损坏和腐蚀	 0101011603-T1　给水设备（一） 0101011603-T2　给水设备（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011700	建筑排水			
0101011701	室内排水管道布置	（1）排水管道安装完成后光滑、无划痕及外力冲击破坏。	（1）生活污水管道可采用 PVC-U 塑料管。排水管道必须采用与管材相适应的管件。 （2）排水管道布置要求：排水通畅，使用安全可靠，维护管理方便。排水立管宜靠近排水量最大的排水点，宜靠近外墙，以减少埋地管长度。 （3）排水管道不得穿过沉降缝、伸缩缝、变形缝。 （4）排水管道不应穿越变（配）电间等遇水会造成设备损坏或引发事故的房间，并避免在生产设备上方通过。 （5）塑料排水管应避免布置在热源附近，如不能避免，应采取隔热措施。塑料排水管道应避免布置在易受机械撞击处或热源附近，如不能避免，应采取保护措施。 （6）室内排水管道与土建同步进行预留孔洞及预埋件的施工。 （7）支架安装前应清除墙洞内灰尘，浇水湿润，将支架伸入墙上预留洞内，填塞 M15 水泥砂浆，要填塞饱满。混凝土板面及混凝土墙、柱采用膨胀螺栓紧固支架。	 0101011701-T　室内排水管道布置

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011701	室内排水管道布置	（2）管道支吊架的安装应平整牢固，支吊架做法详见《给水排水标准图集》03S402。 （3）排水管道水平允许偏差为3mm/m，垂直允许偏差为3mm/m。 （4）施工质量应满足GB 50242《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（8）预埋防水套管（有刚性和柔性两种）应严格按设计执行，根据图纸要求，在土建绑扎钢筋时，将预埋模盒及套管用钢丝捆绑在钢筋上，检验后进行模板安装，管模内采用纸团堵塞，安装模板及浇筑混凝土时设专人看护，防止移位或及时复位。 （9）排水干管、立管的安装应分层编号，复核高度、方向、坡度、位置等项目。 （10）排水塑料管必须按规范要求装设伸缩节、检查口。 （11）立管应设检查口，检查口中心高度距地面为1m，位置应便于检修。暗装立管，在检查口处应安装检修门。 （12）安装完成后做通水及通球试验。 （13）隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前必须做灌水试验，其灌水高度应不低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度。 （14）管道接口应光滑平整，不得有气孔、裂缝、破损等缺陷。 （15）地漏、盥洗池底部下水管应设存水弯	

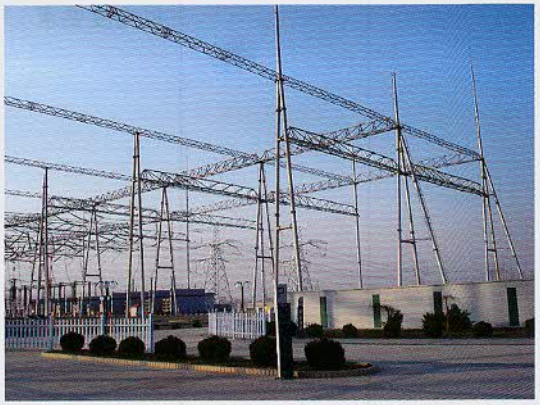
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011702	雨水管道敷设	（1）排水塑料管装设伸缩节。如设计无要求时，伸缩节间距≤4m，排水口距地距离≤200mm 且高度一致。 （2）管道支吊架的安装应平整牢固。 （3）雨水斗、管的连接应固定在屋面的承重结构上，雨水斗与屋面的连接处应严密不漏。 （4）管道接口应光滑平整，不得有气孔、裂缝、破损等缺陷。 （5）雨水管道安装完成后表面光滑、无划痕及外力冲击破坏。 （6）雨水管道安装允许偏差≤3mm/m。 （7）施工质量应满足 GB 50242《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）雨水管道宜采用承压塑料管。 （2）雨水排水立管不宜少于 2 根。 （3）寒冷结冰地区外墙雨水立管需有防冻措施，以免管道冻结破裂。 （4）安装雨水管随抹灰架子由上往下进行，先在雨水斗口处吊线坠弹直线，采用管道专用卡具在墙上固定，间距 1.2m。 （5）雨水管道的安装不得与生活污水管连接，室内暗装的雨水管道必须做灌水试验，灌水高度必须到每根立管上部的雨水斗。灌水试验持续 1h，不渗不漏，雨水斗边屋面连接处严密不漏。 （6）雨水管应在外墙装修完成后再安装，否则在管道处会留下装饰死角或造成色差。 （7）雨水管道暗排底层设置检查口，其中心高度距操作地面宜为 1m，穿过散水时，管道应采用柔性连接。明排不需要设置检查口。如雨水管道室内布置，管道封闭应设检修门	 0101011702-T1　雨水管道明排 0101011702-T2　雨水管道暗排

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011703	地漏	（1）地漏设置在易溅水的器具附近地面的最低处，地漏顶面标高应低于地面 5～10mm。 （2）地漏的安装应平正、牢固，低于排水表面，周边无渗漏，地面采用带水封的地漏，水封高度≥50mm，其他楼层采用一般地漏，其下水管道设存水弯。 （3）施工质量应满足 GB 50242《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（1）地漏及密封连接件材质选用不锈钢或 UPVC 两种。 （2）卫生间、盥洗室、厨房及其他需经常从地面排水的房间，应设置地漏。 （3）在施工主体结构时要对地漏的位置以及砖缝的位置进行试排或电脑排版。 （4）施工时用水平尺和钢卷尺检查地漏的安装位置，使地漏与地面结合牢固。 （5）地漏设在整块地板砖中心，瓷砖四角切缝找泛水	 0101011703-T1　地漏（一）  0101011703-T2　地漏（二）

<table>
<tr><th>工艺编号</th><th>项目/
工艺名称</th><th>工 艺 标 准</th><th>施 工 要 点</th><th>图 片 示 例</th></tr>
<tr>
<td>0101011704</td>
<td>卫生器具（含大便器、小便器、洗手池和拖布池）</td>
<td>（1）卫生器具应满足节约用水和减少噪声的要求，器具表面要光滑、不易积污垢，粘污后要容易清洗。
（2）卫生器具的安装高度应满足GB 50015《建筑给水排水设计规范》的要求。
（3）卫生器具排水管应设存水弯。
（4）卫生器具安装允许偏差见下表：
<table>
<tr><th>序号</th><th>项目</th><th colspan="2">允许偏差</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">标高
（mm）</td><td>单独器具</td><td>±15</td></tr>
<tr><td>成排器具</td><td>±10</td></tr>
<tr><td>2</td><td>器具水平度
（mm/m）</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>器具垂直度
（mm/m）</td><td colspan="2">3</td></tr>
</table>
</td>
<td>（1）大便器宜采用自闭式冲洗阀蹲式大便器，小便器宜采用自闭式冲洗阀小便器。
（2）在施工主体结构时要对卫生洁具的位置以及砖缝的位置进行预排，保证洁具居中对称布置。
（3）卫生器具本体与墙体或地面缝隙对称，连接处打密封胶。
（4）卫生器具各连接件不渗漏，排水顺畅。
（5）同一房间内，同类型的卫生器具及配件应安装在同一高度。
（6）卫生器具安装时应采取有效措施防止损坏和腐蚀。
（7）卫生器具交工前应做满水和通水试验。</td>
<td>
0101011704-T1　洗手池、拖布池
 
0101011704-T2　卫生器具</td>
</tr>
</table>

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011704	卫生器具（含大便器、小便器、洗手池和拖布池）	（5）施工质量应满足 GB 50242《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（8）卫生器具的支托架必须防腐良好，安装平整、牢固，与器具接触紧密、平稳。 （9）卫生器具给水配件应完好无损伤，接口严密，启闭部分灵活。 （10）卫生器具安装完成后表面无划痕及无外力冲击破坏。 （11）蹲便应设隔断	 0101011704-T3　蹲便隔断（设隔板）
0101011800	建筑沉降观测			
0101011801	建筑物沉降观测点	（1）按照设计要求设置沉降点，保护完好，标识清晰、规范。 （2）安装高度统一离室外地坪 500mm。 （3）沉降观测点位置与落水管错开，与落水管间距≥100mm。	（1）材料为不锈钢或铜，端部采用球形或锥形。 （2）沉降观测点事先在浇筑柱子混凝土时进行预埋，统一安装高度。	 0101011801-T1　建筑物沉降观测点（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101011801	建筑物沉降观测点	（4）铭牌四周统一采用耐候胶进行打胶处理，宽度为5mm。 （5）可采用有保护盒的方式，保护盒采用不锈钢材质，底部敞开，防止积水，尺寸应满足沉降观测专用铟钢尺宽度要求	（3）编号牌在外墙施工完毕后统一进行安装。 （4）沉降观测精度应满足二级变形观测级别（±0.5mm）	 0101011801-T2　建筑物沉降观测点（二） 0101011801-T3　建筑物沉降观测点（三）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020000	户外配电装置土建工程			
0101020100	构架及基础			
0101020101	构架梁	（1）钢构件无因运输、堆放和吊装等造成变形及涂层脱落。 （2）构架镀锌层不得有黄锈、锌瘤、毛刺及漏锌现象。 （3）钢梁排锌孔应在出厂前封闭。 （4）钢梁应按预起拱值进行地面组装。	（1）钢梁进场时，应检查出厂合格证、安装说明书、螺栓清单等资料是否齐全。 （2）主材钢管的对接环型焊缝，应安排熟练工人认真施焊，并抽样做射线探伤检查，以确保焊接质量。钢梁支座制作时应保证端部加劲肋与钢管环型焊缝的密闭性，主材钢管的所有环型焊接应保证密闭。 （3）复验支座及支撑系统的轴线、标高、水平度等，超出允许偏差时，做好技术处理。 （4）钢梁及构件在搬运和卸车时，严禁碰撞和急剧坠落，并且在钢梁与运送车体之间加衬垫，以防构件变形及镀层脱落。 （5）选择好吊点位置防止构件变形、失稳，必要时应采取加固措施。 （6）组装时要严格按照施工图纸要求，对号入座，并严格控制预起拱高度。重点检查组装工艺，螺栓紧固情况，螺纹严禁进入剪切面。 （7）钢管构架梁组装时连接牢固，无松动现象，螺栓规格满足设计要求，并使用力矩扳手对称均匀紧固。螺栓紧固力矩应符合设计要求，力矩扳手使用前应进行校验。	 0101020101-T1 构架梁（一）  0101020101-T2 构架梁（二）

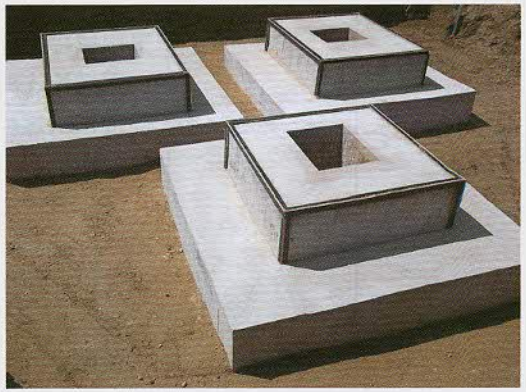
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020101	构架梁	（5）钢梁加工厂家应确保镀锌后的螺栓力学性能不低于设计要求，同时提供镀锌后螺栓的施工紧固力矩值。 （6）质量标准应符合 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（8）起吊时要缓缓起钩，构架梁两侧挂牵引绳，牵引构件空中摆动及就位动作。 （9）构架吊装及找正严格控制误差，柱与梁组装经检验合格后再正式紧固。 （10）安装螺栓孔不允许用气割扩孔，永久性螺栓不得垫两个以上垫圈，螺栓外露丝扣长度不少于 2～3 扣	 0101020101-T3　构架梁（三）
0101020102	构架柱（钢管结构）	（1）钢构件无因运输、堆放和吊装等造成变形及涂层脱落。 （2）构架镀锌层不得有黄锈、锌瘤、毛刺及漏锌现象。 （3）单节构件弯曲矢高偏差控制在 $L/1000$（L 为构件的长度）以内，且≤5mm，单个构件长度偏差≤3mm。 （4）柱脚底板螺栓孔径偏差控制在±0.5mm 以内，螺栓孔位置偏差≤1mm。 （5）构架接地端子高度及方向应统一，接地端子数量应与设备接地要求一致。	（1）构架进场时，应检查出厂合格证、安装说明书、螺栓清单等资料是否齐全。 （2）复测基础标高、轴线，检查预埋螺栓位置及露出长度等，超出允许偏差时，应做好技术处理。 （3）进场时检查钢柱镀锌质量、弯曲矢高等符合要求。钢柱在搬运和卸车时，严禁碰撞和急剧坠落。 （4）钢管构架柱组装时连接牢固，无松动现象，螺栓规格满足设计要求，并使用力矩扳手对称均匀紧固。螺栓紧固力矩应符合设计要求，力矩扳手使用前应进行校验。 （5）钢管构架柱吊装前根据高度、杆型、重量及场地条件等选择起重机械，并计算合理吊点位置、吊车停车位置、钢丝绳及拉绳规格型号等。在钢管构架的吊点处宜采用合成纤维吊装带绕两圈，再通过吊装 U 形环与吊装钢丝绳相连，以确保对钢柱镀锌层的保护。	 0101020102-T1　构架柱（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020102	构架柱（钢管结构）	（6）构架排锌孔应在出厂前封闭。 （7）构架柱应按设计要求设置排水孔和灌浆孔。 （8）构架加工厂家应确保镀锌后的高强螺栓力学性能不低于设计要求，同时提供镀锌后螺栓的施工紧固力矩值。 （9）构架柱法兰顶紧接触面≥75%紧贴，且边缘最大间隙≤0.8mm。 （10）质量标准应符合 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（6）当 A 形杆立起后必须设置拉线，拉线紧固前应将 A 形架构基本找正，拉线与地面的夹角≤45°。 （7）构架柱的校正采用两台经纬仪同时在相互垂直的两个面上检测。校正时从中间轴线向两边校正，每次经纬仪的放置位置应做好记号，避免造成误差。校正时应避开阳光强烈的时间进行。 （8）构架柱校正合格后工作如下： 1）采用地脚螺栓连接方式时，构架基础顶面应高出地面 200mm，进行地脚螺栓的紧固，螺栓的穿向垂直由下向上，横向同类构件一致。紧固螺栓后，应将外露丝扣冲毛或涂油漆，以防螺栓松脱和锈蚀。 2）采用插入式连接方式时，应清除杯口内的泥土或积水后进行二次灌浆，灌浆时用振捣棒振实，不得碰击木楔，并及时留置试块。 （9）电气设备安全前应对钢管根部灌浆，保护帽浇筑灌浆孔如低于保护帽高度时，应采用 PVC 管导流	 0101020102-T2　构架柱（二） 0101020102-T3　构架柱（三）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020103	构架柱（环形混凝土电杆）	（1）环形混凝土电杆表面应平整光滑、色泽均匀，无蜂窝麻面、无明显模板接口、电杆钢圈处挡浆筋上部混凝土应完整，挡浆筋无锈蚀，外壁无露筋、跑浆、内表面混凝土塌落等现象。 （2）环形混凝土电杆型号、杆内配筋应符合设计要求。 （3）环形混凝土电杆组装要求：长度偏差±15mm，弯曲度＜3/2000 杆长，且≤25mm，结构根开±15mm，杆顶、钢帽平整度≤5mm。 （4）环形混凝土电杆安装要求：中心线与定位轴线位移≤10mm，杯底安装标高偏差±5mm，垂直偏差＜3/2000 混凝土杆长，且≤25mm。 （5）混凝土构架接地应垂直、美观、朝向一致，扁钢应按照构架柱分段长度截取，扁钢两端接头设置在构架柱钢圈位置。	（1）构架进场时，应检查出厂合格证、安装说明书等资料是否齐全，以及构件的防腐质量、碰伤及变形情况。 （2）堆放时用道木垫起，构件不允许与地面直接接触，以免污染镀锌层，应按类别进行堆放，电杆堆放不得超过三层。 （3）复测基础标高、轴线，检查杯底标高，超出允许偏差时，应做好技术处理，进场时检查环形混凝土电杆质量、表面观感、弯曲矢高等应符合要求。 （4）环形混凝土电杆在搬运和卸车时，严禁碰撞和急剧坠落。 （5）环形混凝土电杆焊接： 1）搁置电杆的道木应排放在平整、坚实的地方，以便排杆和焊接，避免杆段的接头处在基础上方。 2）在道木上的电杆用薄板垫平、排直，而后用小木楔两边临时固定。 3）钢圈对口找正，遇到钢圈间隙大小不一时应转动杆段；不得用大锤敲击电杆的钢圈，如还不能抿缝时可用气割处理，但应打出坡口，否则焊接质量难以保证，严禁填充焊接。 4）杆段全部校正后，应及时进行点焊固定，可沿周长三等分进行点焊，其位置应避开钢圈接缝。电焊的焊缝长度约为钢圈壁厚的2～3 倍，高度不宜超过设计高度的 2/3。点焊所用焊条牌号应与正式焊接用的焊条牌号相同，施工中使用的电焊条应符合设计要求，严禁使用药皮脱落或焊芯生锈的焊条。	 0101020103-T1　构架柱吊装 0101020103-T2　构架柱（一）

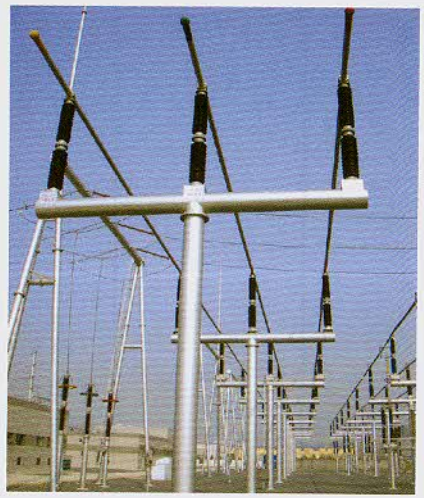
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020103	构架柱（环形混凝土电杆）	（6）焊缝高度、长度符合规范，焊缝均匀，无咬边、夹渣、气孔等现象。 （7）质量标准应符合 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	5）焊缝应呈平滑的细鳞形，为防止由于焊缝应力引起杆身弯曲，应采用对称焊。为了防止高温引起钢圈接头处混凝土的爆裂，应采取有效降温措施，构架电杆钢圈厚度大于 6mm，采用 V 形坡口多层焊，多层焊缝的接头应错开，收口时应将熔池填满。 （6）带接地引下线的杆柱，吊装前应敷装接地扁铁，接地扁铁采用通长镀锌扁铁，与电杆两端钢圈搭接时紧贴、焊接，全长呈直线，其朝向应符合电气要求，接地色漆完整，所有爬梯、人字杆的钢横撑、栏杆均应与接地连接。6m 以上的长杆的接地引下线应采用不锈钢扁铁抱箍固定，消除风振噪声。构支架接地朝向统一。接地应设置便于电阻测试的断接点。 （7）混凝土构架柱吊装前根据高度、杆型、重量及场地条件等选择起重机械，并计算合理吊点位置、吊车停车位置、钢丝绳及拉绳规格型号等。在混凝土构架的吊点处宜采用合成纤维吊装带绕两圈，再通过吊装 U 形环与吊装钢丝绳相连，以确保对混凝土构架表层混凝土的保护。当 A 形杆立起后必须设置拉线，拉线紧固前应将 A 形架构基本找正，拉线与地面的夹角≤45°。 （8）构架柱的校正采用两台经纬仪同时在相互垂直的两个面上检测。校正时从中间轴线向两边校正，每次经纬仪的放置位置应做好记号，避免造成误差。校正时应避开阳光强烈的时间进行。 （9）构架柱校正合格后应清除杯口内的泥土或积水后进行二次灌浆，灌浆时用振捣棒振实，不得碰击木楔，并及时留置试块	 0101020103-T3　构架柱（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020104	接地连接点	（1）设备区构架接地端子高度、方向一致，接地端子顶标高≥500mm（场平±0mm），且接地端子底部与保护帽顶部距离≥200mm。 （2）设备接地安装，接地引下线与设备支架连接时采用螺栓连接，接触面应严密无缝隙。重要设备应有两根与主接地网不同地点分别连接的接地点。每台电气设备应以单独的接地体与接地网连接，不得串接在一根引下线上。 （3）接地螺栓规格：接地排宽度25～40mm，≥M12或2×M10，接地排宽度50～60mm，≥2×M12，接地排宽度60mm以上，≥2×M16或4×M10。 （4）接至电气设备上的接地线应采用镀锌螺栓连接。有色金属接地线可用螺栓连接、压接、放热焊接方式连接，用螺栓连接时应设置防松螺母或防松垫片，确保紧密牢固。 （5）接地网连接焊接处涂防腐漆，接地标示油漆色带为黄绿相间，接地标识颜色分割清晰，宽窄一致，美观统一。 （6）施工质量应满足GB 50169《电气装置安装工程　接地装置施工及验收规范》等相关规程、规定要求。 （7）螺栓连接处的接触面应满足GB 50149《电气装置安装工程　母线装置施工及验收规范》的相关规定	（1）接地扁钢及铜排型号符合设计接地计算要求。现场材料具备出厂合格证。 （2）接地连接点高度一致，方向一致，扁铁平顺，接地引下线拐角设10mm半径圆弧，接地标识颜色分割清晰，宽窄一致，美观统一。 （3）接地扁钢煨弯时宜采用冷弯法，防止破坏表面锌层。 （4）支架连接要根据接地材料规格，确定连接点一般不少于两点，并且必须做导通试验。 （5）接地引下线沿构架正面引出，接地引下线引出方位与架构接地孔位置对应，并应露出保护帽。接地引下线宜顺保护帽外侧引下。 （6）有地线柱构架应双接地，架构爬梯每段之间接地采用焊接或接地线连通；架构爬梯宜采用U形接地扁铁将爬梯本体与钢构架连通，或者将爬梯本体与构架接地端子连接。 （7）支架接地扁铁宜平行于钢支架与接地端子连接，不再做鸭脖弯，否则钢构支架底部垂直接地扁铁与钢柱之间宜留间隙或加设绝缘材料，以便于接地电阻测试	 0101020104-T1　接地连接点（一） 0101020104-T2　接地连接点（二） 0101020104-T3　接地连接点（三）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020105	变电构架基础	（1）基础混凝土强度等级符合设计要求。 （2）基础表面光滑、平整，清洁、颜色一致。无明显气泡、无蜂窝、无麻面、无裂纹和露筋现象。 （3）模板接缝与施工缝处无挂浆、漏浆现象。 （4）地脚螺栓轴线偏差 0～2mm，垂直度偏差 0～1mm，标高偏差 0～1mm。 （5）质量标准应符合 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求。如施工图纸中对偏差有具体要求，应满足较高标准	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）模板采用厚度 15mm 以上胶合板或工具式钢模板，表面平整、清洁、光滑。钢模板使用前表面须刷隔离剂。 （3）混凝土分层浇筑，分层厚度为 300～500mm，并保证下层混凝土初凝前浇筑上层混凝土，以避免出现冷缝。混凝土采取二次振捣，振捣时尽量避免与钢筋及螺栓接触。 （4）基础表面用铁抹子原浆压光，应在初凝前抹平，终凝前压光，至少擀压三遍完成。 （5）基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施，冬期施工应采取防冻措施。 （6）采用地脚螺栓连接： 1）螺栓定位采用独立支撑架，定型机加工孔洞套板，定位系统须有偏差微调措施。 2）螺栓定位用全站仪检查或用经纬仪从两个方向检查。混凝土浇筑完后用相同方法复查。 3）混凝土浇筑前螺栓丝扣须包裹塑料布，基础施工完后丝扣需作防锈处理，并用柔性材料包裹后安装套管保护。 （7）采用杯口基础，杯口模板采用拼装组合式木模板，浇筑时应从杯口四周均匀下料，保证其位置、垂直度正确，杯口内壁及时凿毛	 0101020105-T1　变电构架基础（一）  0101020105-T2　变电构架基础（二）

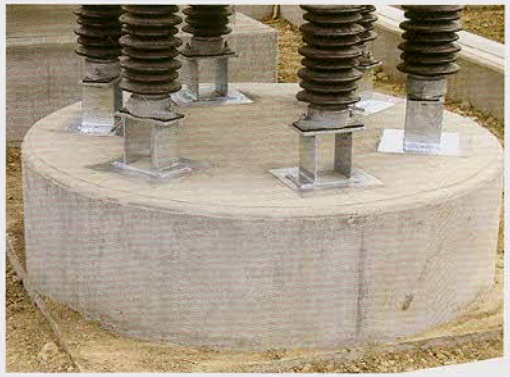
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020106	混凝土保护帽（地面以上部分）	（1）采用清水混凝土施工工艺，混凝土表面光滑、平整、颜色一致，无蜂窝麻面、气泡等缺陷。 （2）外观棱角分明，线条流畅，外形美观，使用的倒角角线应坚硬、内侧光滑。 （3）全站保护帽的型式统一、高度一致。 （4）构、支架灌浆孔如低于保护帽高度时，应采用 PVC 管导流	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）浇筑前检查构支架接地或电缆保护管是否做好。 （3）基础混凝土顶与保护帽下部交接处须凿毛。 （4）采用定型钢模或胶合板，胶合板模板在下料过程中必须打坡角，接缝处粘贴海绵条。模板必须固定牢固，防止浇筑时发生位移。 （5）用ϕ30mm 振捣棒插入振捣，或者用振捣棒从模板外侧振捣，确保浇筑质量。 （6）保护帽顶部向外找坡 5mm，以便排水。 （7）顶部做倒角时宜使用塑料角线或采用倒角工具在混凝土终凝前原浆压光成型。 （8）支架与混凝土接触面上部采用 2～4mm 柔性材料包裹，顶部与支架交接处宜采用硅酮耐候胶封闭	 0101020106-T1　保护帽（一） 0101020106-T2　保护帽（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020107	独立避雷针	（1）钢构件无因运输、堆放和吊装等造成变形及涂层脱落。 （2）钢构件镀锌层不得有黄锈、锌瘤、毛刺及漏锌现象。 （3）单节构件弯曲矢高偏差控制在 $L/1500$ 以内，且≤5mm，单个构件长度偏差≤3mm。 （4）接地端子高度及方向应统一。 （5）独立避雷针应至少对称两点接地。 （6）宜采用钢管式独立避雷针，独立避雷针及其接地装置与道路及建筑物出入口的距离≥3m。当小于 3m 时，应做好均压措施。 （7）质量标准应符合 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（1）独立避雷针进场时，应检查出厂合格证、安装说明书、螺栓清单等资料是否齐全。 （2）复测基础标高、轴线，检查预埋螺栓位置及露出长度等，超出允许偏差时，应做好技术处理。 （3）进场时检查钢柱镀锌质量、弯曲矢高等符合要求。钢柱在搬运和卸车时，严禁碰撞和急速坠落。 （4）构件运输、卸车排放时组装场地应平整、坚实，按构件排杆图一次就近堆放，尽量减少场内二次倒运。排杆时将构件垫平、排直，保证每段钢柱不少于两个支点垫实。组装后对柱身长度、弯曲矢高进行测量。法兰的穿向由下至上，连接螺栓必须逐个对称紧固。 （5）吊装前根据高度、杆型、重量及场地条件等选择起重机械，并计算合理吊点位置、吊车停车位置、钢丝绳及拉绳规格型号等。在钢柱的吊点处宜采用合成纤维吊装带绕两圈，再通过吊装 U 形环与吊装钢丝绳相连，以保证对钢柱镀锌层的保护。 （6）起吊时要缓慢起钩，完全吊起后，插入地脚螺栓后将螺栓临时紧固，同时收紧四周的缆风绳，确认缆风绳全部固定并使立柱保持垂直、螺栓紧固后，再松开吊钩。就位后应做好临时接地。 （7）校正合格后，将杆件和地脚螺栓全部紧固后方可拆除缆风绳。 （8）节与节之间连接可靠，当采用插入式安装时，应进行跨接，接地连接和跨接应满足要求	 0101020107-T1　独立避雷针（一） 0101020107-T2　独立避雷针（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020200	设备支架及基础			
0101020201	设备支架（钢管结构）	（1）钢构件无因运输、堆放和吊装等造成变形及涂层脱落。 （2）构架镀锌层不得有黄锈、锌瘤、毛刺及漏锌现象。 （3）单节构件弯曲矢高偏差控制在 $L/1000$（L 为构件的长度）以内，且不超过 5mm，单个构件长度偏差≤3mm。 （4）支架接地端子高度及方向应统一，接地端子顶标高≥500mm（场平±0mm）。 （5）隔离开关支架安装，其倾斜度应＜支架高度的 1.5‰。同轴误差≤±15mm，水平误差≤±10mm。同组水平误差≤±5mm，同相水平误差≤±1.5mm。 （6）TA（CT）、TV（PT）、CVT 和避雷器支架安装后，标高偏差≤5mm，垂直度偏差≤5mm，相间轴线偏差≤10mm，顶面水平度偏差≤2mm/m。 （7）如施工图纸或产品说明书中对误差有具体要求，应满足较高标准。 （8）质量标准应符合 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（1）构架进场时，应检查出厂合格证、安装说明书、螺栓清单等资料是否齐全。 （2）复测基础标高、轴线，检查预埋地脚螺栓位置及露出长度等，超出允许偏差时，应做好技术处理。 （3）支架进场时检查镀锌质量、弯曲矢高等符合要求。在搬运和卸车时，严禁碰撞和急剧坠落。 （4）支架柱吊装前根据高度、杆型、重量及场地条件等选择起重机械，并计算合理吊点位置、吊车停车位置、钢丝绳及拉绳规格型号等。宜采用合成纤维吊装带绕两圈，再通过吊装 U 形环与吊装钢丝绳相连，以确保对钢管支架柱镀锌层的保护。 （5）支架柱的校正采用两台经纬仪同时在相互垂直的两个面上检测，单杆进行双向校正，确保同组、同轴均在同一轴线上。校正合格后进行地脚螺栓的紧固或二次灌浆。支架组立时要考虑混凝土杆模板缝或钢管焊缝朝向一致，接地端子高度及朝向一致。 （6）支架柱校正合格后工作： 1）采用地脚螺栓连接方式时，进行地脚螺栓的紧固，螺栓的穿向垂直时由下向上，横向时同类构件一致。紧固螺栓后，应将外露丝扣冲毛或涂油漆，以防螺栓松脱和锈蚀。 2）采用插入式连接方式时，应清理杯口内的泥土或积水后，进行杯口找平，支架柱校正合格后，进行二次灌浆，第一层灌至木楔以下，待初凝后去掉木楔再灌至杯口平面，并及时留置试块	 0101020201-T1 设备支架（一） 0101020201-T2 设备支架（二）

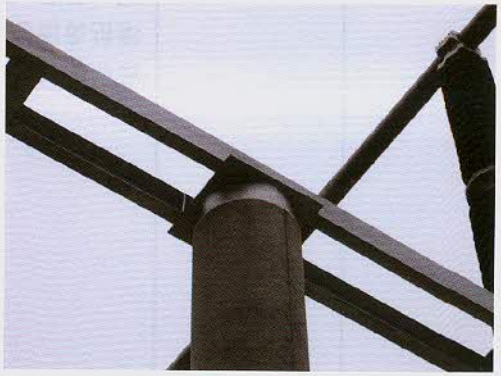
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020202	设备支架（混凝土结构）	（1）外观要求：混凝土电杆表面应平整光滑、色泽均匀，无蜂窝麻面、无明显模板接口、电杆钢圈处挡浆筋上部混凝土应完整，挡浆筋无锈蚀，外壁无露筋、跑浆、内表面混凝土塌落等现象、电杆不得出现纵向裂缝，横向裂缝的宽度≤0.1mm。 （2）混凝土电杆型号、杆内配筋应符合设计要求。	（1）构件进场时，应检查出厂合格证、安装说明书等资料是否齐全，以及构件的防腐质量、碰伤及变形情况。混凝土电杆在搬运和卸车时，严禁碰撞和急剧坠落。 （2）混凝土电杆焊接： 1）搁置电杆的道木应排放在平整、坚实的地方，以便排杆和焊接，避免杆段的接头处在基础上方。 2）在道木上的电杆用薄板垫平、排直，然后用小木楔两边临时固定。 3）钢圈对口找正，遇到钢圈间隙大小不一时应转动杆段；不得用大锤敲击电杆的钢圈，如还不能抿缝时可用气割处理，但应打出坡口，否则焊接质量难以保证，严禁填充焊接。 4）杆段全部校正后，应及时进行点焊固定，可沿周长三等分进行点焊，其位置应避开钢圈接缝。电焊的焊缝长度约为钢圈壁厚的 2～3 倍，高度不宜超过设计高度的 2/3。点焊所用焊条牌号应与正式焊接用的焊条牌号相同，施工中使用的电焊条应符合设计要求，严禁使用药皮脱落或焊芯生锈的焊条。 （3）设备支架接地扁钢与钢圈搭接时紧贴、焊接，全长呈直线，支架接地朝向统一。接地应设置便于电阻测试的断接点。 （4）混凝土设备支架吊装前根据高度、杆型、重量及场地条件等选择起重机械，并计算合理吊点位置、吊车停车位置、钢丝绳及拉绳规格型号等。在混凝土构架的吊点处宜采用合成纤维吊装带绕两圈，以确保对混凝土设备支架表层混凝土的保护。在设备支架立起后必须设置拉线，拉线紧固前应将设备支架四周揽风绳基本校正。	 0101020202-T1 设备支架（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020202	设备支架（混凝土结构）	（3）混凝土设备支架安装要求：螺孔中心距偏差≤2mm，柱中心线对定位轴线位移≤10mm，上下柱接口中心线位移≤3mm，杆顶标高偏差±5mm。 （4）焊缝高度、长度符合规范，焊缝均匀，无咬边、夹渣、气孔等现象。 （5）混凝土设备支架接地应垂直、美观、朝向一致。质量标准应符合Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（5）设备支架的校正可采用靠尺校正调整，两台经纬仪同时在相互垂直的两个面上检测。校正时从中间轴线向两边校正，每次经纬仪的放置位置应做好记号，避免造成误差。校正时应避开阳光强烈的时间进行。 （6）设备支架校正合格后进行二次灌浆，灌浆时用振捣棒振实，不得碰击木楔，并及时留置试块	 0101020202-T2　设备支架（二）
0101020203	现浇混凝土设备基础（电抗器、GIS 等大体积混凝土）	（1）长度超过30m的GIS基础应设置后浇带。 （2）基础露出地面部分采用清水混凝土施工工艺。 （3）电抗器基础预埋铁件及固定件不能形成闭合磁回路。 （4）清水混凝土表面色泽一致，无明显修补痕迹；混凝土表面每平方米气泡面积不大于 20cm²，气泡最大直径不大于 5mm，深度不大于 2mm，气泡应呈分散状态。外露基础阳角应设置圆弧倒角，顶面倒角宜采用专用工具原浆压光。	（1）材料：应选用中、低热硅酸盐水泥或低热矿渣硅酸盐水泥，大体积混凝土施工所用水泥其3 天的水化热不宜大于 240kJ/kg，7 天的水化热不宜大于270kJ/kg。粗、细骨料应符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》和GB 50496《大体积混凝土施工规范》的相关要求。粉煤灰和粒化高炉矿渣粉应符合 GB 1596《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》和 GB/T 18046《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》的有关规定。拌合用水符合 JGJ 63《混凝土用水标准》的有关规定。 （2）模板采用 15mm 厚度以上胶合板或其他大模板，表面平整、清洁、光滑。 （3）模板拼缝处加海绵条，板缝间要用腻子补齐。	 0101020203-T1　设备基础（GIS 基础）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020203	现浇混凝土设备基础（电抗器、GIS 等大体积混凝土）	（5）允许偏差： 1）GIS 基础水平偏差±1mm/m，总偏差在±5mm 范围内。GIS 基础预埋件中心偏差≤5mm，水平偏差±1mm/m，相邻基础预埋件水平偏差≤2mm，整体水平偏差≤5mm。	（4）预埋地脚螺栓在基础混凝土浇筑前按照安装图定位精确，固定牢固。 （5）混凝土采用分层法浇筑。分层厚度为300～500mm，并保证下层混凝土初凝前浇筑上层混凝土，以避免出现冷缝。振捣时尽量避免与埋件或地脚螺栓接触，严禁与模板接触。 （6）基础表面用铁抹子原浆压光，应在初凝前抹平，终凝前压光，至少擀压三遍完成。 （7）基础四周及顶面做圆弧倒角时宜使用专用工具原浆压光倒角或使用塑料角线。 （8）大型埋件制作安装要点： 1）钢板宜用等离子切割机下料，以控制变形，下料完毕用角向磨光机将钢板四周打磨光滑平整。 2）焊接锚筋采用中间向四侧扩散的顺序，并分次跳焊，以控制焊接变形。 3）埋件安装用专用安装支架，安装支架要牢固可靠，有埋件微调措施。 4）为防止埋件下空鼓，埋件钢板必须按要求设置排气孔（小边≥300mm 的埋件均应设置，排气孔中心距埋件边缘距离≤200mm，排气孔纵、横间距≤200mm，排气孔须设于相邻锚筋中间部位，排气孔需用电钻打眼，直径≥30mm）。 5）混凝土浇筑时从埋件四周振捣，直至埋件下气体及泌水排除干净。	 0101020203-T2　设备基础（电抗器基础）

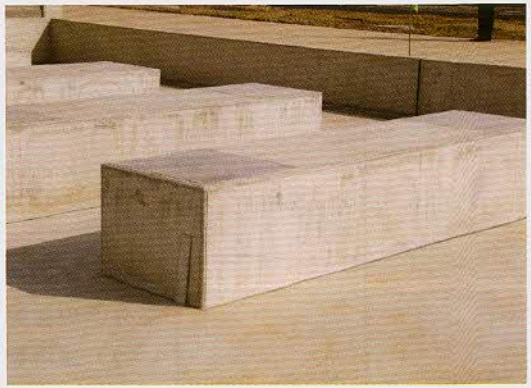
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020203	现浇混凝土设备基础（电抗器、GIS 等大体积混凝土）	2）电抗器基础相间中心距离偏差≤10mm，预埋件水平偏差≤3mm，标高偏差 0～–5mm。地脚螺栓中心偏差≤2mm，高度偏差 0～10mm。 3）装配式电容器基础预埋件水平偏差≤2mm，中心偏差≤5mm。 4）如施工图纸和产品说明书有更高要求，应予满足	（9）当基础混凝土上下层分期浇筑时，应采取措施减小下层混凝土对上层混凝土的约束，避免上层混凝土出现温度裂缝。 （10）基础顶面预留洞口或预埋件四角增加温度钢筋，防止应力集中出现裂缝。 （11）混凝土应进行热工计算，并根据季节和气候采取相应的养护及降温措施，冬期施工应采取防冻措施。 （12）做好测温工作，以便及时采取养护措施，确保内外温差不超过 25℃，内底温差不超过 20℃。 （13）冬期施工采取长时间的养护，根据测温记录，当内外温度接近时，逐步减少保温层厚度，尽量延缓降温时间和速度，充分发挥混凝土的应力松弛效应。 （14）接地体穿越伸缩缝时应采取防止接地体断裂的措施，对接地体在混凝土与回填土界面处加强防腐保护	 0101020203-T3　设备基础

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020204	现浇混凝土设备基础（其他设备）	（1）采用清水混凝土施工工艺。 （2）清水混凝土表面色泽一致，无明显修补痕迹；混凝土表面每平方米气泡面积不大于 20cm²，气泡最大直径不大于 5mm，深度不大于 2mm，气泡应呈分散状态。外露基础阳角应设置圆弧倒角，顶面倒角宜采用专用工具原浆压光。 （3）允许偏差： 1）断路器基础相间距离偏差≤5mm，同相偏差≤5mm。地脚螺栓中心偏差≤2mm，高度偏差 0～10mm。 2）隔离开关设备基础同组中心偏差≤5mm。 3）如施工图纸和产品说明书有更高要求，应予满足	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）模板采用 15mm 厚度以上胶合板或其他大模板，表面平整、清洁、光滑。若模板表面光洁度无法达到要求时也可贴 1mm 厚 PVC 板。 （3）模板拼缝处加海绵条，板缝间要用腻子补齐。 （4）断路器地脚螺栓在基础混凝土浇筑前按照安装图定位精确，固定牢固。 （5）混凝土采用全面分层法浇筑，分层厚度为 300～500mm，并保证下层混凝土初凝前浇筑上层混凝土，以避免出现冷缝。振捣时尽量避免与钢筋及埋件或地脚螺栓接触，严禁与模板接触。 （6）混凝土顶标高用水准仪控制，表面用铁抹子原浆压光，至少擀压三遍完成。 （7）基础阳角做圆弧倒角时宜使用塑料角线。 （8）基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施，冬期施工应采取防冻措施	 0101020204-T1　现浇清水混凝土设备基础 0101020204-T2　现浇清水混凝土设备基础（断路器基础）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020205	杆头板	（1）钢构件无因运输、堆放和吊装等造成变形及涂层脱落。 （2）杆顶板镀锌层不得有黄锈、锌瘤、毛刺及漏锌现象。 （3）焊缝高度、长度符合规范，焊缝均匀，无咬边、夹渣、气孔等现象。 （4）杆顶板平整度偏差≤5mm。 （5）质量标准应符合 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（1）钢构件进场时，应检查出厂合格证、安装说明书等资料是否齐全。 （2）复测设备支架标高、轴线，超出允许偏差时，应做好技术处理，进场时检查钢构件质量、表面观感、镀锌质量等符合要求。 （3）混凝土电杆焊接。混凝土电杆的钢圈和杆顶板间对接均采用手工电弧焊，焊前应清除焊口及附近的铁锈及污物，施焊前应做好准备工作。杆顶板与钢圈对口找正，为防止杆顶板受热变形，应及时进行点焊固定，可沿周长三等分进行点焊，其位置应避开钢圈接缝。应采取有效降温措施，防止高温引起钢圈接头处混凝土的爆裂。电焊的焊缝长度约为钢圈壁厚的 2～3 倍，高度不宜超过设计高度的 2/3。点焊所用焊条牌号应与正式焊接用的焊条牌号相同，施工中使用的电焊条应符合设计要求，使用前烘干，严禁使用药皮脱落或焊芯生锈的焊条。 （4）杆头板应不影响电缆穿管敷设	 0101020205-T1　杆头板（一）  0101020205-T2　杆头板（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020206	混凝土构支架接头防腐	（1）防护层干膜的厚度≥0.8mm。 （2）表面的巴柯尔硬度≥30。 （3）树脂包裹层表面色泽均匀，表面光滑、无毛刺，无纤维外露，无气泡、皱褶、起壳、脱层或龟裂、银纹、渗析等现象，涂层胶料饱满，钢管基层凸起的焊缝等处过渡圆滑	（1）金属表层处理：采用机械清除接头处锈蚀和混凝土浆，漏出完整钢圈，除锈至钢圈表面呈原金属本色，确保金属表面除锈等级达到 St2 级。 （2）底层涂料施工：采用环氧树脂、稀释剂、防锈漆按照比例配置打底防锈涂料，均匀涂刷一层防锈涂料于焊口表面，自然固化不宜少于 24h。 （3）增强层施工：将配制好的树脂打底胶料薄而均匀地涂刷于底层表面，其厚度以满足施工粘接要求为准。随即缠绕玻璃纤维布，玻璃布应剪边，其宽度为纤维布以上、下边各覆盖水泥构件 2cm 为宜。增强层的厚度≥0.4mm，每层自然固化时间≥24h。 （4）三布四涂施工：按上述缠纤维布的程序贴三层纤维布。每缠绕一层玻璃纤维即刷一道环氧树脂，要求环氧树脂浸透纤维布。 （5）面层（耐候层）施工：在耐候层树脂中加入与环形混凝土电杆颜色相近的适量色浆进行着色，使色浆均匀。涂刷两遍以上时，待第一遍固化后，再涂刷下一遍。耐候层厚度≥0.3mm	 0101020206-T 混凝土构支架防腐接头

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020300	设备基础预埋件			
0101020301	普通预埋件	（1）外露埋件采用热镀锌件（锚筋部分不应镀锌），表面洁净无锈蚀。 （2）预埋铁件安装高度宜高出基础顶面 3～5mm。 （3）预埋件严禁有空鼓现象。 （4）允许偏差。 1）配电盘柜下预埋件：中心偏差≤1mm/m，全长≤5mm；表面平整度偏差≤1mm/m，全长偏差≤5mm；不平行度偏差≤5mm，与混凝土表面的平整偏差≤3mm。 2）其他设备预埋件质量标准符合 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（1）钢板采用低碳钢，其力学性能和化学成分应符合 GB/T 700《碳素结构钢》的规定，一般采用 Q235B。焊条应符合 GB/T 5117《碳钢焊条》的规定，一般采用 E43。 （2）凡施焊的各种钢筋钢板均应有质量证明书；焊条应有产品合格证。钢筋进场时应抽样做力学性能检测。 （3）各种焊接材料应妥善保管，防止锈蚀、受潮变质。 （4）钢板切割整齐，尺寸正确，下料完毕用角磨机将钢板四周打磨光滑平整。 （5）焊接锚筋采用中间向四侧扩散的顺序，并分次跳焊以控制焊接变形，焊接牢固。 （6）埋件钢板检查变形超标时，用火焰结合机械方法校正。 （7）埋件安装用专用安装支架，安装支架要牢固可靠，有埋件微调措施。 （8）为防止埋件下空鼓，埋件钢板必须按要求设置排气孔： 1）小边≥300mm 的埋件均应设置，排气孔中心距埋件边缘距离≤200mm。 2）排气孔纵、横间距≤200mm，排气孔须设于相邻锚筋中间。 3）排气孔需用电钻打眼，直径≥30mm。 4）混凝土浇筑时从埋件四周振捣，直至埋件下气体及泌水排除干净。 （9）埋件与混凝土结合部留置 2～4mm 宽的变形缝，深度与埋件厚度一致，并采用硅酮耐候胶封闭，防止设备安装焊接过程中，因埋件变形引起的混凝土面层裂缝	 0101020301-T1　普通预埋件（一） 0101020301-T2　普通预埋件（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020400	主变压器			
0101020401	现浇混凝土主变压器基础	（1）基础采用清水混凝土施工工艺。 （2）表层混凝土内宜设置钢筋网片。 （3）预埋件安装高度宜高出基础顶面 3～5mm。 （4）清水混凝土表面色泽一致，无明显修补痕迹；混凝土表面每平方米气泡面积不大于 20cm²，气泡最大直径不大于 5mm，深度不大于 2mm，气泡应呈分散状态。外露基础阳角应设置圆弧倒角，顶面倒角宜采用专用工具原浆压光。	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，强度等级≥42.5，质量要求符合 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≥C30 时，含泥量≤1%；当混凝土强度＜C30 时，含泥量≤2%，其他质量要求符合 JGJ 52。细骨料应采用中砂，当混凝土强度≥C30 时，含泥量≤3%；当混凝土强度＜C30 时，含泥量≤5%，其他质量要求符合 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。掺和料宜采用二级以上粉煤灰。 （2）模板采用厚度 15mm 以上胶合板或其他大模板，表面平整、清洁、光滑。 （3）模板拼缝处加海绵条，板缝间要用腻子补齐。 （4）混凝土分层浇筑，分层厚度为 300～500mm，并保证下层混凝土初凝前浇筑上层混凝土，以避免出现冷缝。振捣时尽量避免与埋件接触，严禁与模板接触。 （5）基础表面用铁抹子原浆压光，应在初凝前抹平，终凝前压光，至少擀压三遍完成。 （6）基础四周及顶面做圆弧倒角时宜使用专用工具或塑料角线。	 0101020401-T1 现浇清水混凝土主变压器基础（一） 0101020401-T2 现浇清水混凝土主变压器基础（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020401	现浇混凝土主变压器基础	（5）允许偏差： 1）主变压器基础预埋件水平偏差≤3mm，相邻预埋件高差≤3mm。 2）如施工图纸或产品说明书中对偏差有更高要求，应予满足	（7）大体积混凝土应进行温控计算，并根据季节和气候采取相应的养护及降温措施，做好测温工作，以便及时改进养护措施（内外温差不超过 25℃，内底温差不超过 20℃）。 （8）冬期施工应采取防冻措施，根据测温记录，当内外温度接近时，逐步减少保温层厚，尽量延缓降温时间和速度，充分发挥混凝土的应力松弛效应	
0101020402	主变压器混凝土油池	（1）油池壁采用清水混凝土施工工艺。 （2）清水混凝土表面色泽一致，无明显修补痕迹；混凝土表面每平方米气泡面积不大于 20cm²，气泡最大直径不大于 5mm，深度不大于 2mm，气泡应呈分散状态。外露基础阳角应设置圆弧倒角，顶面倒角宜采用专用工具原浆压光。 （3）油池内干铺卵石，粒径为 50～80mm，铺设厚度≥250mm。	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石。细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）模板采用厚度 15mm 以上胶合板或其他大模板，表面平整、清洁、光滑且尽量使用整张板。	 0101020402-T1 主变压器油池（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020402	主变压器混凝土油池	（4）质量标准应符合 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（3）模板拼缝处加海绵条，板缝间要用腻子补齐。 （4）顶面做圆弧倒角时宜使用专用工具或塑料角线。 （5）混凝土表面采取二次振捣法。 （6）基础表面用铁抹子原浆压光，应在初凝前抹平，终凝前压光，至少擀压三遍完成。 （7）油池壁每侧宜设置 1～2 道伸缩缝，留置位置与底板对缝，缝内填充沥青麻丝，采用硅酮耐候胶封闭。油池壁与相邻设备基础及沟道间应设变形缝	 0101020402-T2　主变压器油池（二）
0101020403	主变压器油池壁预制压顶	（1）压顶梁宽度宜与池壁宽度一致。 （2）压顶梁厚度应不小于 200mm。在和砌体连接处接缝顺直，宽窄一致。 （3）长度偏差 ±5mm。宽度偏差 ±2mm。厚度偏差 ±3mm。对角线偏差≤3mm。表面平整度偏差≤3mm。	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，其他质量要求符合 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。细骨料应采用中砂，其他质量要求符合 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）预制混凝土压顶混凝土强度符合设计要求。压顶长度以油池壁变形缝间距确定长度模数，压顶梁长度合理。采用清水混凝土倒圆角工艺，宜采用定型模板，工厂化制作，先制作样板后施工。	 0101020403-T1　主变压器油池壁压顶（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020403	主变压器油池壁预制压顶	（4）压顶梁长度应≤1000m，进行均分。 （5）对缝处应采用硅酮耐候胶封闭	（3）采用定型模板、倒扣法预制混凝土压顶。支设混凝土模板时，压顶顶面朝下。模板内需粘贴 PVC 板，并将压顶上口两个阳角用边长 PVC 圆角倒角，圆角粘贴平直、无缝隙，接缝严密。 （4）混凝土浇筑。严格控制原材料质量及搅拌质量，宜用振动平台进行混凝土振捣。待混凝土初凝后收面时，对压顶倒角处进行人工二次振捣，防止倒角处气泡的产生。混凝土终凝 12h 后开始养护，养护不少于 7 天。 （5）安装。运输时应对压顶梁进行成品保护。对事故油池上口进行平直度复合，水泥砂浆坐浆。设基准点进行排尺，在四角开始安装挂线全面安装，压顶板对缝宽度控制在 8～10mm。 （6）压顶对缝两侧粘贴美纹纸后，沥青麻丝填充，采用硅酮耐候胶封闭	 0101020403-T2 主变压器油池壁压顶（二）
0101020500	防火墙			
0101020501	混凝土框架清水砌体防火墙	（1）基础上部钢筋混凝土梁、柱一次施工，表面密实光洁，棱角分明，颜色一致，不得抹灰修饰。 （2）填充墙砌筑灰缝横平竖直密实饱满，组砌正确，不应出现通缝，接槎密实、平直水平灰缝厚度和竖缝宽度宜为 10mm，且不小于 8mm、不大于 12mm。	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。掺和料宜采用二级以上粉煤灰。填充墙应采用节能环保砖。砖块采用优等品，砖块颜色均匀，规格尺寸偏差≤2mm。砂浆配制宜采用中砂，使用前过筛。	 0101020501-T1 混凝土框架清水砌体防火墙（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020501	混凝土框架清水砌体防火墙	（3）顶部框架梁底及柱帽下沿两侧应设置滴水线。 （4）墙身垂直度偏差≤H/1000（H为防火墙高度），且≤30mm。墙顶标高偏差：±10mm。墙身截面尺寸偏差–5～8mm；墙身表面平整度偏差≤8mm；墙体平整度偏差≤3mm；墙体垂直度偏差≤3mm。	（2）框架柱模板宜选用厚度 15mm 以上胶合板或定型模板，采用对拉螺栓配合型钢围檩的加固方式。 （3）若柱边需倒角，宜使用塑料角线，角线与模板用胶粘贴紧密，无法粘贴的接触面处夹设双道海绵密封条，与模板挤紧，防止漏浆。 （4）钢筋在绑扎过程中，所有扎丝头必须弯向柱内，避免接触模板面。拉结筋埋设应符合砖模数。 （5）混凝土控制配比，调好水灰比。 （6）柱子浇筑分层连续浇筑，每层以 300～500mm 为宜，每小时混凝土浇筑高度不得超过 2m。 （7）模板拆除时同条件试块需达到设计强度的 75%以上。 （8）砖要专人精心挑选，主要控制外形尺寸、外观质量及色泽。非整砖一律用砂轮切割机切割。 （9）砌筑根据框架实际空间合理确定灰缝厚度及层数，双侧皮数杆控制砖层水平位置，在框架柱上用墨线弹出砖墙的外边线，用以控制墙体的垂直度。	 0101020501-T2 混凝土框架清水砌体防火墙（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020501	混凝土框架清水砌体防火墙	（5）质量标准符合 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（10）墙体当日砌筑高度不得超过 1.8m，砌筑完的墙体及时用棉纱或毛巾将表面污渍擦洗干净，并用塑料布包裹保护，防止砌筑上部墙体时，落地灰污染墙面。 （11）两人双侧对砌，同时双面挂线控制。 （12）墙体勾缝采用专用有砂型勾缝剂拌和成半干硬性砂浆，勾缝时应从上向下施工，同时防止墙面污染。 （13）梁底缝应采用膨胀砂浆填充密实。 （14）填充墙根部采用清水混凝土地梁，出地坪高度宜为 300mm	 0101020501-T3 混凝土框架清水砌体防火墙（三）
0101020502	现浇混凝土防火墙	（1）采用清水混凝土施工工艺。墙身钢筋混凝土一次施工，表面密实光洁，棱角分明，颜色一致，不得抹灰修饰。模板接缝、对拉螺栓留设有规律，封堵密实、顺直、宽窄一致、美观。	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。掺和料宜采用二级以上粉煤灰。	 0101020502-T1 现浇清水混凝土防火墙（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020502	现浇混凝土防火墙	（2）墙身垂直度偏差≤H/1000，且≤30mm。墙顶标高偏差：±10mm。墙身截面尺寸偏差 5～8mm；墙身表面平整度偏差≤8mm；墙体平整度偏差≤3mm。墙体垂直度偏差≤3mm。 （3）质量标准符合 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（2）模板宜采用 18mm 厚高质量胶合板。模板接缝、对拉螺栓留设有规律。模板使用前将板面洗刷打磨，均匀涂刷油质脱模剂。 （3）若墙边需倒角，宜使用塑料角线，角线与模板用胶粘贴紧密，无法粘贴的接触面处夹设双道海绵密封条，与模板挤紧，防止漏浆。 （4）宜采用对拉螺栓配合钢架管的加固方式（或螺栓两端采用小横档加橡皮垫），螺栓在混凝土内应使用两端有保护帽的套管，套管抵住侧模，以保证墙体的厚度正确。紧固对拉螺栓应用力得当，模板搭设过程中，用经纬仪进行观测，及时校正和加固。 （5）钢筋在绑扎过程中，所有铅丝头必须弯向墙内，避免接触模板面。 （6）混凝土浇筑应分层连续浇筑，每层以300～500mm 为宜，根部应先浇筑 5～10cm 与混凝土同配比的砂浆，每小时混凝土浇筑高度不得超过 2m，在适当位置设置溜管。振捣时尽量避免与墙体钢筋的接触，严禁与模板接触。 （7）模板拆除时防止对混凝土的碰撞，拆除后用聚合物砂浆将螺栓孔封堵。 （8）模板拆除时混凝土强度需达到设计强度的 75%以上，混凝土强度通过试压同条件试块评定。拆模后及时做成品保护。 （9）混凝土应根据季节和气候采取洒水或覆膜等相应的养护措施，冬期施工应采取防冻措施	 0101020502-T2 现浇清水混凝土防火墙（二）

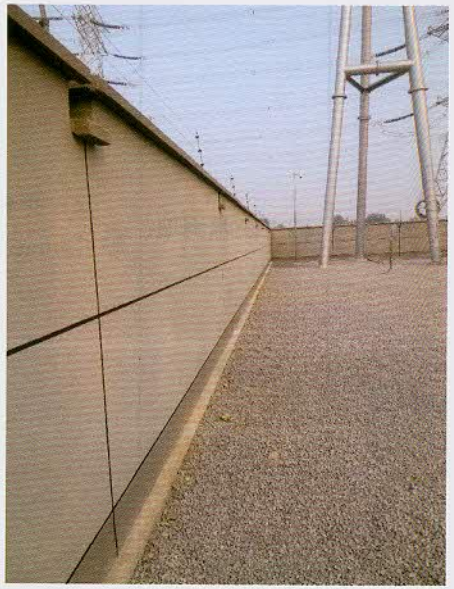
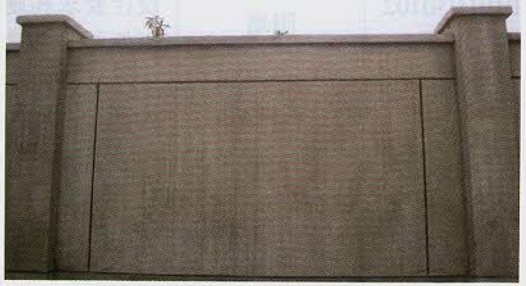
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020503	砂浆饰面防火墙	（1）分格缝的宽度和深度应均匀，表面光滑，棱角整齐，颜色一致。 （2）抹灰层与基层粘接牢固，表面应光滑、洁净，颜色均匀、无抹纹。 （3）蓄电池室防火墙高度不宜小于1.8m。	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。填充墙应采用节能环保砖。外抹水泥一定要采用同品种、同批号进场的水泥，以保证抹灰层的颜色一致。 （2）大面积施工前应先做样板，经验收合格，并确定施工方法后，再组织施工。 （3）抹灰前应检查基体表面的平整，以决定其抹灰厚度。在大角的两面弹出抹灰层的控制线，以作为打底的依据。 （4）墙基体表面的灰尘、污垢和油渍等，应清理干净，并洒水湿润。	 0101020503-T1 砂浆饰面防火墙（一） 0101020503-T2 砂浆饰面防火墙（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020503	砂浆饰面防火墙	（4）立面垂直度偏差≤3mm，表面平直度偏差≤3mm，分格缝直线度偏差≤3mm。 （5）质量标准符合 JGJ/T 220《抹灰砂浆技术规程》、Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（5）墙面吊垂直，套方，贴灰饼，并按灰饼冲筋。 （6）按图纸上的要求弹线分格，粘分格条，注意粘竖条时应粘在所弹立线的同一侧，防止左右乱粘，贴分格条时要四周交接严密，横平竖直，接槎整齐。 （7）抹灰前基层应提前 1 天洒水润湿。抹灰应从上往下进行，底层砂浆抹完后再从上往下抹面层砂浆。面层砂浆和底层砂浆至少间隔 12h，抹面层砂浆前也需先用水提前湿润，抹时先薄薄地刮一层素水泥浆，使其与底灰粘牢，紧跟着抹罩面灰与分格条抹平，并用杠横竖刮平，木抹子搓毛，铁抹子溜光、压实，面层要原浆压光，不得洒水泥面，至少擀压三遍完成。 （8）施工后及时浇水养护，并注意操作地点的洁净，抹灰层一次抹到底，防止烂根	 0101020503-T3　砂浆饰面防火墙（三） 0101020503-T4　蓄电池室防火墙

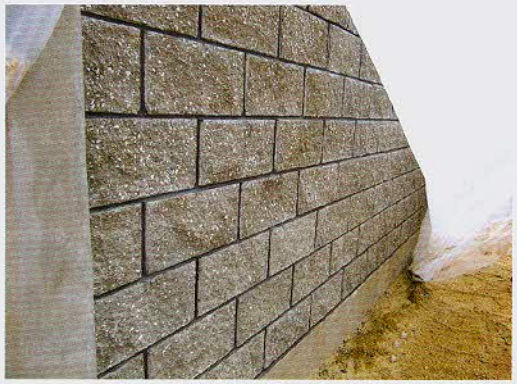
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101020504	混凝土装配式防火墙	（1）混凝土预制构件采用清水混凝土施工工艺，宜采用定型模板，工厂化制作，并预留墙板安装时凹槽。 （2）预制板墙与抗风柱间采用插槽式连接，安装完成后槽口处采用细石混凝土灌浆，表面平整，无裂缝。 （3）长度偏差±5mm，宽度、高（厚）度偏差±5mm，板对角线差≤10mm	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。掺和料宜采用二级以上粉煤灰。 （2）混凝土预制构件运输时应采取防护措施，防止边角破坏，装卸时轻装轻放，就近堆放，尽量减少场内二次倒运。 （3）混凝土预制构件吊装前，在构件和相应的支承结构上标志中心线、标高等控制尺寸，校核预埋件及连接钢筋等，并作出标志。墙板安装前在基础梁上均匀摊铺 20mm 厚水泥砂浆找平，墙板安装时平面校正应根据安装限位线进行底部校正，立体校正采用靠尺检查。预制板安装完毕后，应切除掉吊装吊钩并进行防腐处理。 （4）预制板墙与混凝土柱槽口交接处、预制板墙之间采用中性硅酮耐候胶密封处理。密封胶应饱满、密实、连续、无气泡、横平竖直宽窄均匀、光滑顺直	 0101020504-T　混凝土装配式防火墙

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030000	户外场地工程			
0101030100	围墙			
0101030101	清水砌筑围墙	（1）清水墙组砌正确，灰缝通顺，刮缝深度适宜、一致，棱角整齐，墙面清洁美观。 （2）变形缝设置间距不得大于 10～20m，缝宽 25mm。围墙分隔尺寸应合理设置，每跨不超过 4m，应符合整砖模数，避免砖垛处非整块砖出现。在地质条件变化处、转角处第二跨必须设置变形缝。 （3）砖垛不得单侧留设。	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。采用中砂，使用前过筛。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。采用 MU10 蒸压灰砂砖或粉煤灰砖，出釜时间最少 1 个月的优等品，砖块颜色均匀，规格尺寸误差≤1mm，砖块吸水率 15%。砌筑砂浆宜采用混合砂浆，强度等级≥M7.5，缝宽 10mm。清水砖勾缝采用 M15 的水泥砂浆。使用返碱抑制剂防治墙面返碱。 （2）盘角：砌砖前架好皮数杆、盘好角，每次盘角不宜超过 5 皮。 （3）挂线：采用双面挂线，挂线长度不得超过 20m。控制线要拉紧，每层砖砌筑时应扣平线，使水平缝保持均匀一致，平直通顺。 （4）砌筑：宜采用“一铲灰、一块砖、一挤揉”的“三一”砌法。砌砖一定要跟线。砌筑 300～500mm 高时应及时用笤帚清扫墙面，避免砌筑砂浆污染墙面。如使用七分头、半砖时，应用切割机在指定地点集中进行切割，严禁砍砖。砌体砂浆应密实饱满，砖砌体水平灰缝的砂浆饱满度不小于 80%。 （5）清水墙砌筑完毕时要及时勾缝，其深度控制在 8～10mm 之间。勾缝时应采用专用工具，要注意保护砖的棱角。	 0101030101-T1 清水墙砌体（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030101	清水砌筑围墙	（4）平整度偏差≤2mm，垂直度偏差≤2mm，缝宽偏差≤2mm	（6）勾缝是清水墙的装修工序，砂子要经过 3mm 筛孔的筛子过筛。勾缝前 1 天应将墙面浇水洇透，勾缝时应根据砖缝宽度加工专用勾缝工具，勾成凹圆弧形，凹缝深度为 4～5mm，勾缝水泥砂浆稠度宜为 40～50mm。勾缝顺序为：从上而下，自左向右，先横后竖。 （7）墙面勾缝应横平竖直、深浅一致、搭接平整并压实抹光，不得有丢缝、开裂和粘接不牢等现象。 （8）围墙根部采用清水混凝土地梁，出地坪做高度宜为 300mm	 0101030101-T2　清水墙砌体（二）
0101030102	砂浆饰面围墙	（1）砌块应平顺，不得出现破槎、松动。 （2）预埋拉筋的数量、长度均符合设计要求和施工规范的规定，留置间距偏差不超过一皮砖。 （3）构造柱留置正确，大马牙槎先退后进、上下顺直；残留砂浆清理干净。	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥。采用中砂，使用前过筛。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。采用 MU10 蒸压灰砂砖、粉煤灰砖或混凝土砌块。 （2）砌体砌筑： 1）砌筑前，应先在基础顶面用水泥砂浆或细石混凝土找平，弹出墙身轴线、边线及墙垛位置，将砌筑部位清理干净，浇水湿润。 2）砌筑：砌砖宜采用一铲灰、一块砖、一挤揉的“三一”砌法。砌体砂浆应密实饱满，砖砌体水平灰缝的砂浆饱满度不小于 80%。 3）转角处、交接处必须同时砌筑，必须留槎时应留斜槎。 4）砖垛应与墙同时砌筑，严禁采用包心砌筑法。	 0101030102-T1　砂浆饰面砌体（基层）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030102	砂浆饰面围墙	（4）针对不同的墙体材料进行基面处理。 （5）变形缝设置间距不得大于15m，缝宽25mm。 （6）轴线位移≤5mm，平整度偏差≤3mm，垂直度偏差≤3mm	5）墙体留设变形缝应与基础变形缝位置、宽度一致，上下贯通。 （3）墙体抹灰： 1）采用M10水泥砂浆打底，第二层则采用M15 水泥砂浆压光。在大面积抹灰前，先做样板，经验收合格后，方可进行大面积施工。 2）基层处理。基层表面的灰土、污垢、油渍等应清除干净，并在抹灰前一天洒水湿润墙面。 3）抹底层砂浆。每层厚度为 5～7mm，分层与所充筋或灰饼抹平，并用大杠刮平、找直，木抹子搓毛。每层间隔时间不少于24h。 4）抹面层砂浆。底层砂浆抹好后，第二天即可抹面层砂浆。先用水湿润墙面，抹时先薄薄地刮一层素水泥浆，使其与底灰粘牢，紧跟着抹罩面灰，并用杠横竖刮平，木抹子搓毛。合理留设分格缝，保证分缝均匀、美观。 5）拉毛。待其表面无明水时，用毛刷或海绵蘸水垂直于地面的同一方向进行拉毛。拉毛时用力要均匀，速度要一致，使纹理大小均匀，保证面层砂浆的颜色一致，避免和减少收缩裂缝。 （4）围墙勒脚300mm应采用M15防水砂浆粉刷	 0101030102-T2　砂浆饰面墙（一）  0101030102-T3　砂浆饰面墙（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030103	干粘石墙面	（1）石粒粘接牢固，分布均匀，表面平整，颜色一致，无空鼓、漏粘。手抹检查：一次抹掉石子不超过 5 颗为合格。 （2）表面平整度偏差≤5mm。垂直度偏差≤5mm。分格条（缝）平直度偏差≤3mm	（1）基层清理干净，粘石前底灰上应浇水湿润，浇水要适度，防止出现底灰浇水饱和。粘石灰抹灰层平整，粘石灰的稠度适中，避免出现太稀或灰层过厚。 （2）粘石时用力均匀，粘石后要轻拍，将碎石子拍入灰层 2/3。先粘分格条处而后再粘大面，阳角粘石采用八字靠尺，起尺后及时用米粒石修补和处理黑边。 （3）分格条起条后勾缝及时均匀	 0101030103-T1　干粘石墙面（一） 0101030103-T2　干粘石墙面（二）

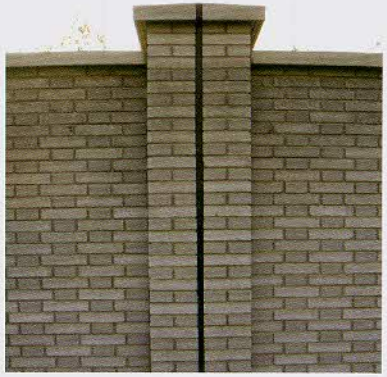
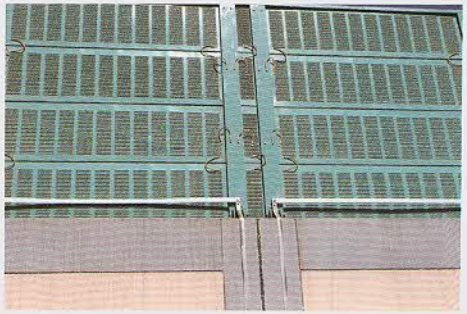
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030104	劈裂砌块围墙	（1）清水墙组砌正确，灰缝通顺，勾缝深度适宜、一致，棱角整齐，墙面清洁美观。 （2）变形缝设置间距≤12m，缝宽25mm。 （3）平整度偏差≤2mm，垂直度偏差≤2mm，缝宽偏差≤2mm	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥。采用中砂，使用前过筛。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。砌块采用出釜时间最少 1 个月的优等品，砖块颜色均匀，最小外壁厚度≥30mm，最小肋厚度≥25mm，空心率≥25%；砖块吸水率≤35%。砌筑砂浆宜采用混合砂浆，强度等级≥M7.5，缝宽 10mm。 （2）砌块的拉接件沿竖向间距每六皮或九皮砖设一道，第一道设在±0.000 以上第三皮，砌筑时从转角处开始错缝搭砌。 （3）勾缝宜用防水砂浆，砂浆为 M15 干粉防水砂浆（砂为细砂），如有颜色要求，根据所使用颜色掺入氧化铁颜料，掺入量根据试配确定。先勾横缝，勾缝时将托板紧靠灰缝下口，用长镏子从右至左移动，将砂浆刮平，推入缝内填满，再从左至右压平压光成平缝，压入深度控制在凹进砖边缘 2～3mm 为宜，勾竖缝时，应用短镏子，将砂浆由托板口刮起转 90°角推入缝中填满压实压光。勾缝质量应满足横平竖直，深度一致，不得有凹凸和波浪现象，灰缝要实，光滑不起毛，十字缝搭接要平整，不得有丢缝、开裂、粘接不牢和污染墙面等现象，勾缝完毕 1h 后将墙面用笤帚扫干净，勾缝应从顶层向底层进行。 （4）每 2m 设置一道芯柱，混凝土的强度等级≥C15。为了能与砌块砌体协调工作，芯柱混凝土的抗压强度宜控制在砌块砌体抗压强度的 1.2～1.4 倍	 0101030104-T1　劈裂砌块样板墙（一） 0101030104-T2　劈裂砌块样板墙（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030105	装配式板墙	（1）构件型号、位置、节点锚固筋必须符合设计要求，且无变形损坏现象。 （2）预制板墙与抗风柱间采用预埋件焊接工艺。焊缝长度符合要求，表面平整，无凹陷、焊瘤、裂纹、气孔、夹渣及咬边。 （3）长度偏差±5mm，宽度偏差±5mm，厚度偏差±3mm，对角线偏差≤3mm	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石；细骨料应采用中砂；其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）装配式板墙采用清水混凝土施工工艺，工厂化制作。 （3）现浇钢筋混凝土抗风柱：采用清水混凝土倒角工艺制作。模板采用木胶合板，角部安装定型塑料装饰线条倒圆；方木背楞（应过刨），保证尺寸准确统一；背楞立用，净间距宜为 150～200mm，加固采用ϕ50mm 钢管。 （4）预制墙板：模板采用钢制定型模板。 （5）预制板运输：运输时应采取防护措施，每块之间用草栅隔离，防止边角损坏，装卸时轻装轻放，就近码放，减少二次搬运。 （6）板墙安装：安装前，基础梁上均匀摊铺 20mm 厚水泥砂浆找平；安装时用水平仪抄平、拉线，严格控制板墙标高及表面平整度；用经纬仪跟踪控制其顺直度。安装完成后用 M15 水泥砂浆勾缝，勾缝宽度一致、深浅均匀，美观大方。预制板安装完毕后，应切除吊钩，并进行防腐处理	 0101030105-T1　预制板墙安装 0101030105-T2　预制板墙成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030106	格栅式围墙	（1）格栅排列均匀、竖直有序，拼缝严密，表面平整洁净，无划痕碰伤。格栅与埋件连接处焊接牢固严密，焊缝应饱满，焊缝表面的焊波应均匀，不得有咬边、未焊满、裂纹、渣滓、焊瘤、烧穿、电弧擦伤、弧坑和针状气孔等缺陷。打磨光滑，光洁度一致。 （2）栏杆表面光滑无毛刺，漆层厚度均匀。 （3）轴线位移 5mm，平整度偏差≤3mm，垂直度偏差≤3mm	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥。采用中砂，使用前过筛。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。选用蒸压灰砂砖或粉煤灰砖，强度等级≥MU10。 （2）格栅围栏：选用白色与国网绿颜色相间的成品塑钢围栏、型钢围栏及铁艺围栏。 （3）基础、砖垛盘角：砌砖前架好皮数杆、盘好角，每次盘角不宜超过 5 皮。 （4）挂线：采用双面挂线，挂线长度不超过 20m。控制线要拉紧，每层砖砌筑时应扣平线，使水平缝保持均匀一致，平直通顺。 （5）基础、砖垛砌筑：宜采用“一铲灰、一块砖、一挤揉”的“三一”砌法。砌砖一定要跟线。墙裙砌筑高度比设计高度低两皮砖，并预留安装孔，格栅围栏安装完成后，二次砌筑，保证围栏安装牢固。砖垛砌筑时，砖柱居中每侧对称预留 100mm×100mm×100mm 两个孔洞。砌体砂浆应密实饱满，砖砌体水平灰缝的砂浆饱满度不小于 80%。 （6）墙体留设变形缝应与基础变形缝位置、宽度一致，上下贯通。 （7）格栅围栏、型钢围栏及铁艺围栏制作及安装：格栅围栏颜色与围墙及整个建筑风格协调一致。围墙砌筑好后，根据现场实际砌筑砖柱间距加工制作格栅围栏；安装前在砖柱上抄出水平及竖向控制线，检查砌体预留洞位置是否正确；安装时严格控制格栅围栏的标高及垂直度，安装牢固后将预留洞用细石混凝土封堵密实。 （8）使用金属围栏时应可靠接地	 0101030106-T1　格栅围墙（一） 0101030106-T2　格栅围墙（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030107	围墙预制压顶	（1）压顶底部两侧距边缘 20mm 处做滴水槽或鹰嘴、滴水线。滴水槽尺寸为 10mm×10mm。 （2）预制钢筋混凝土压顶长度：两墙垛间宜为整块。 （3）预制钢筋混凝土压顶应在距端部 300mm 处设置ϕ12mm 钢筋吊钩。 （4）长度偏差±5mm，宽度偏差±5mm，厚度偏差±3mm，对角线偏差≤3mm	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。掺和料宜采用二级以上粉煤灰。 （2）围墙预制压顶采用清水混凝土施工工艺，工厂化制作。 （3）预制压顶运输。压顶运输时应采取防护措施，每块之间用草栅隔离，防止边角损坏，装卸时轻装轻放，集中码放，减少二次搬运。 （4）为防止预制压顶接缝处渗漏引起墙体返碱，建议顶部三皮砖采用防水砂浆砌筑且灰缝应饱满，压顶找平砂浆采用防水砂浆。 （5）预制压顶安装。压顶安装前，围墙顶面均匀摊铺 20mm 厚防水砂浆找平，安装时用水平仪抄平、拉线，严格控制压顶标高及表面平整度；用经纬仪跟踪控制压顶的顺直度。压顶对缝两侧粘贴美纹纸后，中间填塞橡胶泡沫板，两侧各嵌 20～30mm 沥青麻丝、20mm 厚的发泡剂，然后用硅酮耐候胶封闭。钢筋混凝土压顶安装完毕后，应切除吊钩，并进行防腐处理。 （6）压顶及时安装，接缝宜做成凸型	 0101030107-T1　围墙预制压顶（一） 0101030107-T2　围墙预制压顶（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030108	围墙现浇混凝土压顶	（1）压顶宜采用清水混凝土工艺。 （2）混凝土表面光滑、平整，清洁、颜色一致。无明显气泡，无蜂窝、麻面、裂纹和露筋现象。 （3）压顶底部两侧距边缘20mm 处做滴水槽或鹰嘴、滴水线。滴水槽尺寸为10mm×10mm。 （4）长度偏差±5mm，宽度偏差±2mm，厚度偏差±3mm，对角线偏差≤3mm	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。掺和料宜采用二级以上粉煤灰。 （2）围墙中线测放之前，安排专人对应将墙体顶部残渣等进行清理，将砖体顶部砖缝封堵平整。 （3）在围墙墙体顶面按照墙体中线进行弹线，弹线找中使得围墙拐角交点闭合。 （4）模板宜采用 15mm 以上胶合板或定型模板。 （5）压顶翼缘水平模板安装前，需按照统一标高布设翼缘板下部三角支撑，三角支撑布设完成后，再固定压顶翼缘水平板，水平板标高调整一致后，安装压顶翼缘侧板。 （6）滴水统一采用定型线条，线条宽度不小于10mm，根据压顶翼缘宽度进行选择。线条必须与模板连接牢固、紧密、顺直。 （7）线条安装必须严格带线安装，安装距离压顶翼缘板边缘 20mm 为宜。 （8）钢筋网片布设高度为翼缘板侧板高度的 1/2 高度即可，预制垫块时充分考虑钢筋布设高度。 （9）待养护 24h 后，强度达到切缝要求，在围墙墩顶部按照 Y 形进行切缝，缝宽 5～8mm，切缝处对角需要贯通。切缝完毕后即用清水将残渣清洗干净，采用硅酮耐候胶封闭	 0101030108-T1　现浇清水混凝土围墙压顶（一） 0101030108-T2　现浇清水混凝土围墙压顶（二）

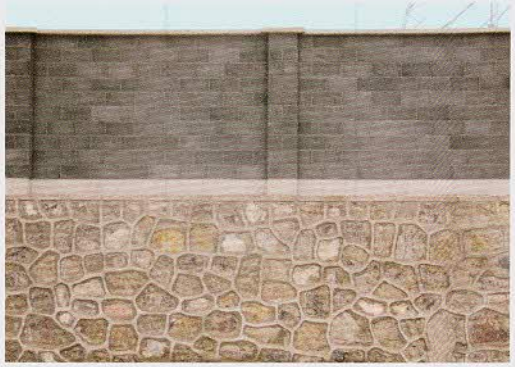
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030109	围墙变形缝	（1）围墙变形缝宜留在墙垛处，缝宽 25mm，并与墙基础变形缝上下贯通。 （2）变形缝打胶顺直、弧度一致、美观清洁	（1）变形缝填充材料施工。中间填塞橡胶泡沫板，两侧各嵌 20～30mm 沥青麻丝、20mm 厚的发泡剂，然后用硅酮耐候胶封闭。 （2）硅酮耐候胶施工。变形缝两侧 2mm 处粘贴美纹纸；打胶成圆弧形状，内凹 3mm；待胶凝固后，拆除美纹纸，避免墙面污染	 0101030109-T　围墙变形缝
0101030110	围墙降噪板	（1）降噪材料的声学性能指标、材料、规格、型号等要求应满足设计要求。供货商应提供降噪材料型式检验报告、出厂报告、出厂质量检验合格证书及有资质的检测单位提供的检测报告。 （2）降噪板表面质量应平整、色泽一致、洁净，接缝应均匀、顺直，填充材料应干燥，填充应密实、均匀、无下坠。 （3）所有钢构件除锈等级为 Sa2.5，采用热浸镀锌防腐处理，外涂聚氨酯改性面漆二道。 （4）允许偏差项目：立面垂直度≤3mm，表面平整度≤3mm；接缝直线度≤3mm；接缝高低差≤1mm。	（1）施工前应对进入现场的地脚螺栓、钢立柱、降噪板组织检查验收。重点核对降噪装置钢构件和吸降噪板型号、规格、数量是否满足设计要求，检查降噪装置钢构件和吸隔音板是否有损坏、擦伤、断裂等。检查附件、备件、配套地脚螺栓规格、型号是否齐全。 （2）埋件安装用专用安装支架，安装支架要牢固可靠，有埋件微调措施。 （3）埋件完成后需经过验收检查合格，混凝土强度达到要求后，方可进入下道工序施工。 （4）钢立柱与预埋在围墙上端的地脚螺栓连接。地脚螺栓固定采用双螺母以防止松动。 （5）降噪板安装采用分块嵌入式插入钢立柱槽钢中。 （6）降噪板与钢柱之间采用可拆卸螺栓连接。	 0101030110-T1　围墙降噪板立柱  0101030110-T2　围墙降噪板（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030110	围墙降噪板	（5）施工质量满足 GB 50205《钢结构工程施工质量验收规范》等相关标准要求	（7）降噪板全部安装完毕，顶部采用压顶盖板，并采用可拆卸螺栓与钢柱连接固定。 （8）接地安装：降噪板采用 35mm^2 多股绝缘铜线相互连接可靠后，再与钢立柱连接，作为接地使用	 0101030110-T3　围墙降噪板（二）
0101030200	护坡、挡土墙			
0101030201	骨架植物护坡	（1）轴线偏差 10mm，截面尺寸偏差±5mm。 （2）满足 Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》的相关要求	（1）按照图纸要求，对其放样，开挖基槽。 （2）伸缩缝无设计要求，采用 8～10m 或两个圆拱间距设置，沥青麻丝嵌缝、硅酮耐候密封胶做表面填充。 （3）填方区基槽内用打夯机夯实，打夯次数为 3～4 次，压实系数应符合设计要求，挖方区要清除虚土。 （4）模板制作、安装：圆弧模板考虑周转次数宜采用钢模，钢模安装完毕后，涂好脱模剂，模板缝隙浇筑前一天要高一标号砂浆封闭。 （5）混凝土采用细石混凝土。 （6）混凝土浇筑要一个圆拱一次成型，振捣要密实，采用直径 30mm 的振捣棒振捣。 （7）模板拆除时要防止对混凝土的碰撞，而损坏边角。 （8）混凝土浇水湿润后，采用薄膜覆盖养护。 （9）护坡应采取有组织排水，使流水汇集在骨架内，防止流水冲刷坡面。 （10）护坡高度超过 8m 时，两级护坡之间需设置 1.5～2.0m 宽的分级平台。 （11）骨架内宜根据当地气候区划选择适宜草型种植	 0101030201-T　圆拱形护坡

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030202	自嵌式景观挡土墙	（1）垒后的墙面与设计要求相比在水平和竖直方向每 3m 不大于 30mm。 （2）排水骨料后的填土应按施工的要求进行，每层 150～200mm 并分层进行压实，压实系数应符合设计要求，当无设计要求时，应当符合施工规范要求。	（1）挡土墙背后的土方应分层压实，每层厚度不大于 300mm。 （2）排水管的安放：排水管可用弹簧软管或塑料波纹管。建议用土工布将排水管包上以起到滤土作用。排水管的安放应能使其先靠重力将水排出墙外。 （3）第一层自嵌式景观应放置在垫层上，第一层的后沿必须切割平整。对放好的自嵌式进行沿墙纵向平直度和平面水平度检查。为确保墙体的施工质量，第一层自嵌式景观的摆放是非常重要的。施工人员应确保自嵌式与垫层完整接触。接墙的放线位置逐一的并肩摆放自嵌式，可通过拉通线进行放线。 （4）其他层自嵌式的摆放：确保排水骨料与已摆放的自嵌式景观顶面齐平或略低。清理自嵌式顶部的杂土后再放置下一层自嵌式，放置时确保错台咬接以形成抗剪连接。检查块的沿墙纵向的平直度与平面的水平度，若需要则进行调整。 墙后排水骨料的厚度不得小于 300mm，或按照设计图纸的要求，对墙后排水骨料的正确回填可使墙面排水，可在排水骨料与其后填土间放置土工布作为防止骨料与土体掺混的措施。	 0101030202-T1　自嵌式景观挡土墙（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030202	自嵌式景观挡土墙	（3）压顶清水混凝土表面光洁、颜色一致、不得抹灰，伸缩缝不得大于 6m	（5）拉接网片的安装及挡土区回填。自嵌式挡土墙需设拉接网片，拉接网片的强度和种类需满足设计要求。拉接网片的摆放应按施工图或工程师指示的标高和方向进行。将拉接网片裁成如施工图要求的长度 L，并将设计强度方向垂直于墙面摆放。在墙面的拉接网片的衔接不可缝制或搭接。需衔接的部分只能对接并确保无间隙。 （6）拉接网片在摆放时应拉平绷紧并用钩形成的锚钎固定在下层碾压土上。 （7）摆放好拉接网片后，在墙后放置排水骨料及回填加筋土，每层填土厚度 150～200mm，压实系数应符合设计要求。在土体回填和压实过程中应避免造成拉接网片的破坏。 （8）压顶施工。压顶按照清水混凝土要求进行施工，每 6m 设置，沥青麻丝嵌缝、硅酮耐候密封胶做表面填充。对施工后的墙顶后坡和墙前土体进行清理，并确保其标高满足设计要求。施工后的墙体其墙内积水应能顺利排出。 （9）坡顶防渗层施工。在墙后填土的顶层应铺至少 300mm 厚的低渗水率的填土作为防渗层，以减少墙顶面的地表水渗入加筋土区。防渗层的压实系数应符合设计要求，当无设计要求时，应当符合施工规范要求	 0101030202-T2　自嵌式景观挡土墙（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030203	重力式块石挡土墙	（1）重力式块石挡土墙勾缝均匀、美观，沉降缝与围墙贯通一致，泄水孔设置规范、排列整齐。	（1）根据施工图和控制点，将所区和进所道路两侧的挡土墙定位，并用石灰粉将挡土墙基础位置放出来，便于土方开挖。 （2）根据地形挖至持力层，做好基坑测量和记录，通知现场监理验槽（如有超挖，超挖部分以C10毛石混凝土填至设计基底标高），验槽合格后方可进行下一道工序。 （3）砌筑前，准备好表面平整石块，用作砌筑挡土墙表面。 （4）砌筑毛石基础的第一皮石块应坐浆，并将大面向下。 （5）毛石砌体的灰缝厚度不宜大于20mm。 （6）毛石砌体的第一皮及转角处，交接处和洞口处，应用较大的平毛石砌筑。 （7）外露面的灰缝厚度不得大于40mm，两个分层高度间分层处的错缝不得小于80mm。 （8）砌筑时必须配备专门的人员进行插钎和湿水。块石干砌完后首先应湿水，然后砂浆必须满铺，并用铁钎将砂浆塞满缝隙。 （9）基底标高不同时，应从低处砌起，并应由高处向低处搭砌；当设计无要求时，搭接长度不应小于基础扩大部分的高度。	 0101030203-T1　重力式块石挡土墙（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030203	重力式块石挡土墙	（2）轴线偏差小于 15mm，标高偏差±15mm，厚度偏差–10～20mm，表面平整度小于 20mm	（10）挡土墙的泄水孔应均匀设置，在每米高度上间隔 2m 左右设置一个泄水孔；泄水孔与土体间铺设长宽各为 300mm、厚 200mm 的反滤层。泄水孔采用 110mm PVC 管，并向外 5%放坡。 （11）挡土墙背填土应等砌墙砂浆干结后进行，填土要每隔 0.3～0.5m 分层夯实，注意勿使挡土墙受较大的冲击影响；挡土墙背 300mm 范围内填级配砂卵石滤水层。 （12）一段砌筑完毕，用 M10 水泥砂浆勾凸缝，缝条光洁、整齐、清晰美观	 0101030203-T2　重力式块石挡土墙（二）
0101030204	高边坡加筋挡土墙	（1）回填料的级配应符合设计要求；填料容重不小 19kN/m³，等效内摩擦角不小于 35°，填料与筋材的摩擦系数大于 0.4，回填土的最大粒径不得大于 150mm，且最大粒径的总含量不得大于 15%，填料天然含水量应在土体最优含水率的 2%以内。	（1）材料：格栅的型号、规格和技术参数指标以及填料的质量应符合设计要求。 （2）张拉梁、销钉制作。根据格栅规格，制作张拉梁，张拉梁可选用∠70mm×7mm 角钢做主梁，选用ϕ16mm 钢筋做成弯钩与角铁焊接成一个拉张器。销钉选用ϕ12mm 螺纹钢制作成 L 形 100mm×300mm，销钉制作后热镀锌。 （3）按照设计要求剪裁土工格栅，根据施工放线的实际位置铺设底层格栅，沿场地纵向，相邻土工格栅对接，裁剪时沿格栅横向必须保留一整排至少 60mm 长的格栅纵向肋条；格栅应铺平拉紧，两幅格栅之间应搭接，无空隙。 （4）填土摊铺在格栅时，保证格栅不发生褶皱，填土范围要超出格栅铺设范围 5～6m，机械履带与格栅之间应至少保持有 150mm 厚的填土，禁止机械直接在格栅上行进。	 0101030204-T1　格栅张拉

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030204	高边坡加筋挡土墙	（2）碾压后的回填土密实度和含水率应符合设计及规范要求，满足大于0.94的压实度系数要求。 （3）施工质量应满足Q/GDW 1183《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》等相关规程、规定要求	（5）在坡面处的格栅上摆放装地表土和草籽拌匀的麻袋，麻袋尺寸400mm×300mm×200mm（长×宽×高），每个土袋装土量应保持一致数量，土袋整齐摆放，保证线型。麻袋上可铺填上10～20mm厚的中粗砂或回填料，通过格栅的另一自由端用张拉梁对格栅施加张拉力，使格栅绷紧，保证格栅平顺紧贴地面。 （6）在保持张拉格栅绷紧与地面紧贴时，采用销钉固定格栅，固定格栅的销钉数量根据实际铺设长度而定，2～3m设置一排@500固定销钉，保证进行回填料的回填摊铺时，格栅不发生褶皱。 （7）填料碾压时应先从格栅长度1/2处开始向格栅尾部碾压，然后再从1/2处向墙边碾压，碾压时压路机运行方向宜垂直于格栅，且下一次碾压的轮迹与上一次碾压的轮迹重叠的宽度应不小于轮迹的1/3，碾压的遍数以达到规定的压实度为准。 （8）裁剪出下一层土工格栅，并按规定位置铺设，将此层格栅与底层格栅反包段采用连接棒连接，连接需穿过格栅每根肋条，并预留反包格栅的长度，反包长度不小于1.5m，格栅拉紧并固定，放置装土麻袋。 （9）最顶层土工格栅应足够长并埋在填土下面，保证填土可提供足够的约束力以永久性地锚固格栅。 （10）做好施工现场的排水工作，遇到降雨天气应采取适当措施	 0101030204-T2　高边坡加筋土挡墙（转角） 0101030204-T3　高边坡加筋土挡墙立面

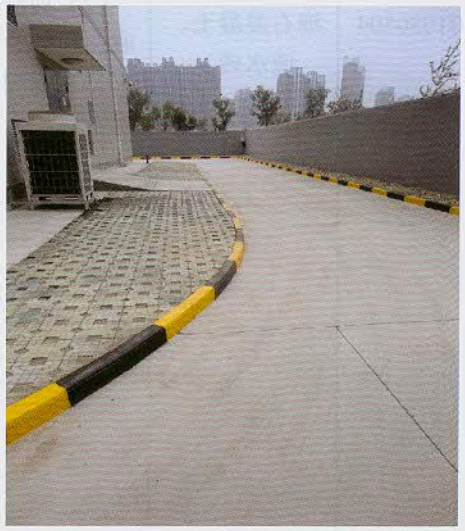
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030400	大门			
0101030401	自动金属大门	（1）颜色：边框宜采用国网绿，中间为灰色，与大门标识墙相协调。 （2）导轨顺直，门卡焊接牢固。水平度偏差≤1mm。门卡与导轨间距符合图纸要求且满足大门的实际使用要求，门卡与导轨平行度偏差≤1.5mm。	（1）根据当地情况可选用镂空、平板及伸缩金属大门。电动机功率≥300W，最大推力≥1200N，运行速度 8m/min～12m/min。马达装置需配有自锁功能，可以控制进出口宽度，停电时可用专用钥匙能方便地从自动状态切换为手动状态。 （2）大门制作：进行满焊焊接，对焊接部位按照规范要求进行防腐处理，再对大门进行表面整体喷漆。 （3）大门轨道安装： 1)在做好的路基上利用钢筋马凳加固轨道，预留出混凝土二次浇筑量，将轨道调直调平，然后浇筑混凝土固定轨道。轨道接头要平滑，以保证大门开启方便。 2）根据图纸要求，将门卡焊接到预埋件上并进行防腐处理。 （4）大门及遥控箱安装： 1）站内、外道路施工完成后，进行大门的安装。 2）将大门安装到导轨、门卡内，推动大门，检验其导轨顺直及平整度，保证大门开启灵活。	 0101030401-T1 轨道安装 0101030401-T2 自动金属大门（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030401	自动金属大门	（3）大门安装完成后大门开启灵活平稳，遥控灵敏。 （4）大门安装。垂直度偏差≤2.5mm，水平度偏差≤2mm	3）按照施工图纸安装电动机及遥控箱，马达装置需配有自锁功能，可以控制进出口宽度，停电时可用专用钥匙能方便地从自动状态切换为手动状态。 （5）大门接线及调试： 1）电动门采用三相四线制电源进线，芯线接线准确，连接可靠。 2）大门运行开、闭 5 次，查看电机转动齿轮与大门传动齿轮要求接触良好，无脱齿、跳齿现象;大门正常运行时应平稳、无刮擦、无异响、无脱轨现象，运行可靠稳定。 （6）接地：采用不小于—30mm×3mm 热镀锌扁钢进行接地，要求采用 2 点分别与主接地网的不同干线连接。接地引线采用黄绿相间标识，接地间隔的间隔宽度应一致。 （7）施工完后，及时清理周围垃圾及工器具，做到“工完、料尽、场地清”	 0101030401-T3　自动金属大门（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030500	道路及广场			
0101030501	郊区型道路	（1）道路采用清水混凝土倒圆角工艺。 （2）道路缩、胀缝设置位置准确，缝壁垂直，缝宽一致，填缝密实；传力杆必须与缝面垂直。 （3）胀、缩缝采用硅酮耐候密封胶填充，打胶顺直、弧度一致、美观清洁。 （4）路面平整密实、色泽均匀，无脱皮、裂缝、损坏、麻面、起砂、污染。	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）道路采用抗裂、耐磨混凝土，边角倒圆，倒角宜采用专用倒角工具倒圆。 （3）模板安装。采用钢制倒圆角定型模板。定位放线、安装模板，模板外侧采用钢筋和花篮螺丝固定，防止模板跑模。模板接头紧密，接口平整，模板边沿顺直；不能有离缝、前后错台、高低不平现象。 （4）面层施工。路面用水泥、砂、石子应在施工前做好工程材料计划，同一批进场，集中堆放备用，以保持道路完成后色泽一致。振捣，首先采用插入式振捣棒按顺序插振一次，然后用振动梁进一步拖拉振实并初步整平；混凝土水分略干后（操作人员应根据气温情况灵活掌握），面层掺加耐磨粉，然后用磨浆机磨面。待混凝土表面无水膜时进行第一遍人工压光。开始凝结即进行分遍抹压面层。路面压光至少为四遍。混凝土表面无明水后，用刷子蘸水按横向轻刷一遍，使其面层颜色一致。 （5）路面胀、缩缝设置。胀缝应与路面中心线垂直，缝壁上下垂直，缝宽一致，上下贯	 0101030501-T1　郊区型道路（一） 0101030501-T2　郊区型道路（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030501	郊区型道路	（5）路面泛水坡度正确，无积水。 （6）路面宽度偏差±5mm。路面平整度偏差≤3mm。纵坡标高±3mm。横坡度±0.2%。纵缝顺直度≤3mm。横缝顺直度≤2mm。 （7）在道路交接处及转弯处，缝与缝之间及缝与道沿之间不得出现小于90°角的缝。道路切缝原则：垂直路边或弯道的切线	通，缝中不得连浆，灌缝采用沥青砂填充至路面下20mm，表面采用硅酮耐候胶封闭；缩缝应在混凝土终凝后72h内，确保不缺边掉角的情况下，尽早切割，缝深为路厚的1/3。填缝前采用高压水和压缩空气彻底清除接缝中垃圾，确保缝壁及内部清洁、干燥。缝两侧粘贴美纹纸，然后施打硅酮耐候胶。灌注高度，夏天宜与板面齐平，冬天宜低于板面1～2mm；填缝要求饱满、均匀、连续贯通。 （6）胀缝传力杆设置。胀缝处的传力杆，施工前将沥青涂上280mm，传力杆长度的一半穿过端部挡板，固定于外侧定位模板中。 （7）路面养护。路面混凝土养护要派专人负责，并在浇筑完成后12h内开始养护，使路面一直保持湿润状态，养护期为14天。路面养护期间严禁行人、车辆在上面走动；混凝土强度达到要求后方可通行，且初期通行速度不得大于5km/h，防止车辆刹车破坏或污染道路面层	 0101030501-T3　道路工艺处理
0101030502	城市型道路	（1）道路缩、胀缝设置位置准确，缝壁垂直，缝宽一致，填缝密实；传力杆必须与缝面垂直。 （2）胀、缩缝采用硅酮耐候密封胶，打胶顺直、弧度一致、美观清洁。	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）道路采用抗裂、耐磨混凝土。	 0101030502-T1　城市型道路（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030502	城市型道路	（3）路面平整密实、色泽均匀，无脱皮、裂缝、损坏、麻面、起砂、污染。 （4）路面泛水坡度正确，无积水。 （5）路面宽度偏差±5mm。路面平整度≤3mm。纵坡标高偏差±3mm。横坡度偏差±0.2%。纵缝顺直度≤3mm；横缝顺直度≤2mm。 （6）在道路交接处及转弯处，缝与缝之间及缝与道沿之间不得出现小于90°的缝。道路切缝原则：垂直路边或弯道的切线	（3）面层施工。路面用水泥、石子、砂应在施工前做好工程材料计划，同一批进场，集中堆放备用，以保持道路完成后色泽一致。振捣，首先采用插入式振捣棒按顺序插振一次。然后，用振动梁进一步拖拉振实并初步整平。混凝土水分略干后（操作人员应根据气温情况灵活掌握），面层掺加耐磨粉，然后用磨浆机磨面。待混凝土表面无水膜时进行第一遍人工压光，开始凝结即进行分遍抹压面层，路面压光至少为四遍。混凝土表面无明水后，用刷子蘸水按横向轻刷一遍，使其面层颜色一致。 （4）路面胀、缩缝设置。胀缝应与路面中心线垂直，缝壁上下垂直，缝宽一致，上下贯通，缝中不得连浆，灌缝采用沥青砂填充至路面下20mm，表面采用硅酮耐候胶封闭；缩缝应在混凝土终凝后72h内，确保不缺边掉角的情况下，尽早切割，缝深为路厚的1/3。填缝前采用高压水和压缩空气彻底清除接缝中垃圾，确保缝壁及内部清洁、干燥。缝两侧粘贴美纹纸，然后施打硅酮耐候胶。灌注高度，夏天宜与板面齐平，冬天宜低于板面1～2mm；填缝要求饱满、均匀、连续贯通。 （5）胀缝传力杆设置。胀缝处的传力杆，施工前将沥青涂上280mm，传力杆长度的一半穿过端部挡板，固定于外侧定位模板中。 （6）路面养护。路面混凝土养护要派专人负责，并在浇筑完成后12h内开始，使路面一直保持湿润状态，养护期为14天。路面养护期间严禁行人、车辆在上面走动，混凝土强度达到要求后方可通行，初期通行速度不得大于5km/h，防止车辆刹车破坏或污染道路面层	 0101030502-T2　城市型道路（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030503	路缘石	（1）路缘石色泽一致，尺寸正确，倒角美观，无掉角、破损、裂纹现象。 （2）路缘石安装稳固，并应线直、弯顺、无折角，顶面应平整无错牙，勾缝应严密，不得有阻水现象；路缘石背后回填必须密实。 （3）路缘石规格满足设计要求，长度偏差±2mm。宽度偏差±3mm。厚度偏差±3mm。相邻块高差 3mm。顶面标高偏差±3mm	（1）路缘石。采用质地坚硬的青石原材或预制清水混凝土路缘石。顶面边角倒圆，露出路面 100～150mm，转弯处宜按转弯半径的弧度加工或预制。 （2）清水混凝土路缘石预制。采用工厂化制作，定型模板，清水混凝土工艺。 （3）路缘石运输。应采取防护措施，每块之间用草栅隔离，防止边角损坏，装卸时轻装轻放，就近码放，减少二次搬运。 （4）路缘石安装。先弹出道路中心线，根据道路标高，确定路缘石位置。沿石下铺设 80mm 厚 C20 混凝土找平，铺设 30～50mm 厚 M10 水泥砂浆坐浆。路缘石安装时，测量挂线，以确保线型直顺、圆顺；圆弧处路缘石安装前应进行预排，确保路缘石安装尺寸一致，弧度美观。 （5）勾缝。路缘石对缝两侧粘贴美纹纸后，沥青麻丝填充，采用硅酮耐候胶封闭。路缘石与道路之间纵缝用沥青砂填嵌密实，表面采用硅酮耐候胶封闭	 0101030503-T1　路缘石安装（一）  0101030503-T2　路缘石安装（二）

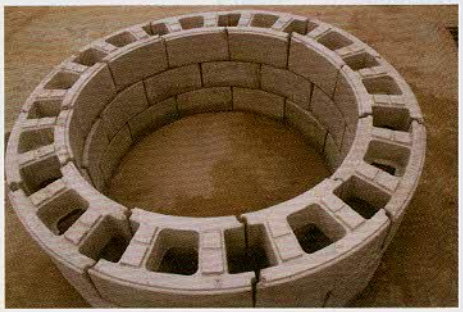
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030504	广场地面（含细石混凝土、透水砖）	（1）面层与基层的结合必须牢固，无空鼓。 （2）面层表面洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂等现象。 （3）面层排水坡度不小于 1.5%，排水畅通，无积水现象。	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）细石混凝土面层。 1）刷素水泥浆结合层。在铺设细石混凝土面层以前，在已湿润的基层上刷一道素水泥浆；一次涂刷面积不宜过大，要随刷随铺细石混凝土，避免时间过长水泥浆风干导致面层空鼓。 2）面层施工。待混凝土水分略干后（操作人员应根据气温情况灵活掌握），面层掺加耐磨粉，然后用磨浆机磨面。待混凝土表面无水膜时进行第一遍人工压光，混凝土开始凝结即进行分遍抹压面层，面层压光至少为四遍。混凝土表面无明水后，用刷子蘸水按横向轻刷一遍，使其面层颜色一致。	 0101030504-T1　细石混凝土广场

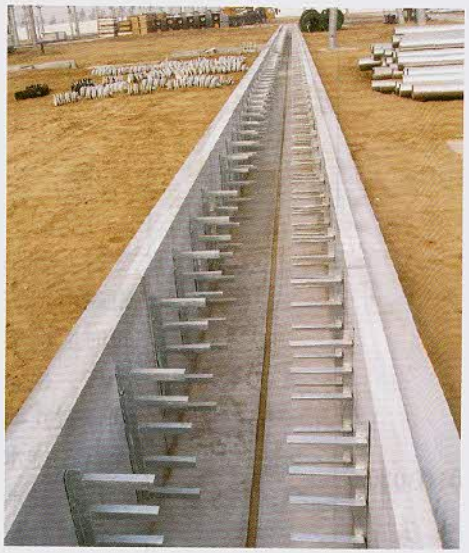
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030504	广场地面（含细石混凝土、透水砖）	（4）面砖长、宽偏差：±0.2mm；厚度：±0.5mm。 （5）平整度≤0.3mm。 （6）细石混凝土广场应合理留置伸缩缝，间距不大于 4m	3）在确保不缺边掉角的情况下，尽早切割，缝深为路厚的 1/3，填缝前，采用高压水和压缩空气彻底清除接缝中垃圾，确保缝壁及内部清洁、干燥。缝两侧粘贴美纹纸，然后施打硅酮耐候胶。 （3）透水砖面层。 1）拉水平线，根据场地面积大小可分段进行铺砌。先在每段的两端头各铺一排板块，以此作为标准进行铺砌。 2）铺砌前将混凝土垫层清理干净后，铺一层 25mm 厚的 M10 水泥砂浆结合层，铺的面积不宜过大，应随铺浆随砌。板块铺上时略高于面层水平线，然后用橡皮锤将板块敲实，使面层与水平线相平。板块缝隙不宜大于 3mm，要及时拉线检查缝格平直度，用 2m 靠尺检查板块的平整度。夏季施工，面层要浇水养护。 3）灌缝。铺砌后 2 天内，应用砂进行灌缝。填实灌满后将面层清理干净，待结合层达到强度后，方可上人行走	 0101030504-T2　透水砖广场

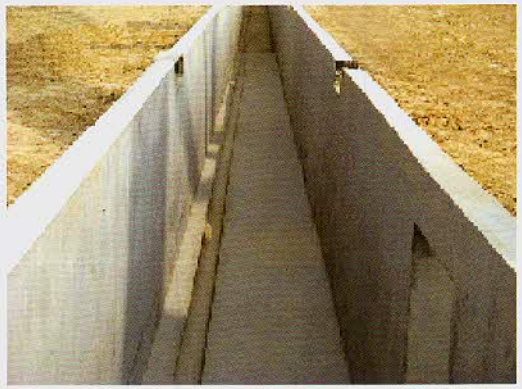
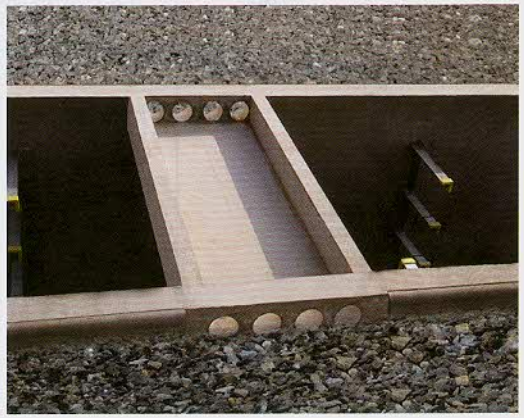
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030600	设备区场地			
0101030601	碎石场地	（1）碎石色泽一致，级配优良，粒径 10～20mm。灰土中粒径大于 20mm 的土块不得超过 10%，但最大的土块粒径不得大于 50mm，色泽调和，石灰中严禁含有未消解颗粒。 （2）碎石铺设厚度均匀、平整，色泽一致，级配优良	（1）一般土场地采用素土夯实，压实系数满足设计要求。如遇特殊土（湿陷性黄土、膨胀土、冻土、软土等）时，场地采用 3:7 灰土夯实，压实系数应符合设计要求，当无设计要求时，应当符合施工规范要求。 （2）耕植土挖除。场地平整前，先清除 300mm 厚耕植土。挖除后的耕植土应外运、处理，不得堆放在施工现场；松软基层应夯实平整。 （3）找标高、弹线。基层施工完成后，根据建筑物已有标高、碎石场地的设计标高和坡度，打控制木桩（或钢筋棍）；用水准仪抄平后，在设备基础、电缆沟外壁、构架柱等部位弹出碎石厚度控制线。 （4）碎石铺设。按照图纸设计厚度（控制线）人工铺设碎石。分段铺设，铺设厚度应均匀、到位、平整。 （5）碎石与其他场地接茬处采用小道沿或吸水砖分隔	 0101030601-T1 碎石下三七灰土 0101030601-T2 碎石场地

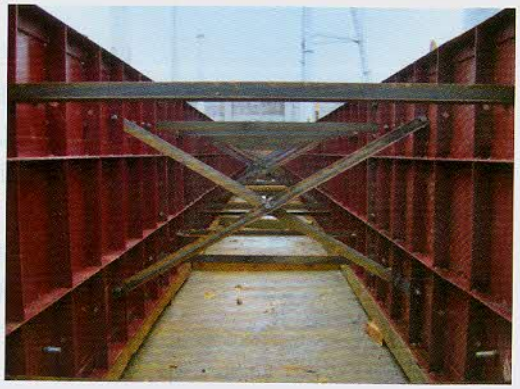
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030700	水工构筑物			
0101030701	雨水井	（1）雨水井规格、尺寸、位置正确，与路面结合平顺，排水畅通。 （2）轴线位移≤5mm，平整度偏差≤3mm，井圈高程应比地面低 10～20mm。井圈与井壁吻合偏差≤10mm	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。砂采用中砂，使用前过筛。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。采用 MU10 蒸压灰砂砖或粉煤灰砖。 （2）雨水箅子井圈和井盖采用复合材料。 （3）郊区型道路在设备区设置排水口，排水口周围 1m 范围地坪应顺坡坡向排水口，坡降高差 10～15mm。井室采用直筒式。城市型道路上的路面应顺坡坡向雨水井。 （4）雨水井垫层与管道基础混凝土同时浇筑。 （5）井室内、外壁和流槽需要抹面，应按要求分层操作，擀光压实。若有地下水时，井壁外侧抹水泥砂浆高出地下水位 500mm。井基础下铺卵石层。 （6）井内流槽宜在井壁砌筑至管顶以上时进行砌筑。 （7）预留支管应随砌随留，其管径、方向、高程应符合工艺标准，管与井壁接触处用砂浆灌满，不得漏水，预留管口宜用砂浆砌筑封口抹平。 （8）接入支管，管顶应砌砖拱。 （9）在二次浇筑路面前，雨水箅子井圈按照路面标高，用 C20 混凝土坐浆找平，固定牢靠；浇筑二次路面时，对井圈位置进行二次浇筑，并校正位置及标高，井圈与混凝土路面间应设缝。 （10）道路外雨水井，井顶标高应低于碎石场地基层或简易绿化土表层，或采取其他确保排水通畅的措施；井边应有防止碎石、泥土等掉落井内的构造措施	 0101030701-T 雨水井

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030702	检查井	（1）检查井规格、尺寸、位置正确，兼顾排水功能的检查井与地面结合平顺，排水畅通。 （2）井圈与井壁吻合偏差≤10mm。井圈平整度偏差≤3mm。井圈高程应比路面低 10mm。井内管口与井墙齐平	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。砂采用中砂，使用前过筛。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。采用 MU10 蒸压灰砂砖或粉煤灰砖。 （2）井圈和井盖采用复合材料，当检查井兼做雨水井时，井盖上的泄水口应随井盖预制一次成型，严禁在成品井盖上钻孔。 （3）检查井底板及进、出水管的标高符合设计要求。 （4）垫层。检查井垫层与管道基础垫层混凝土同时浇筑。 （5）若有地下水时，检查井井壁外侧抹防水砂浆。 （6）砌筑。砌筑圆形检查井时，应随砌随检查直径尺寸；当需要收口时每次收进不大于 30mm，如三面收进每次最大部分不大于 50mm；检查井内流槽宜在井壁砌筑至管顶以上时进行砌筑；井内爬梯（应做防腐）随砌随安，位置准确；混凝土井壁爬梯在预制或现浇时安装就位；检查井预留支管应随砌随装，其管径、方向、标高应符合设计要求。管与井壁接触处用砂浆灌满，不得漏水。预留管口宜用砂浆砌筑封口抹平；检查井接入圆管，管顶应砌砖拱。 （7）抹灰。井壁和流槽抹面时，应按要求分层操作，擀光压实	 0101030702-T 检查井

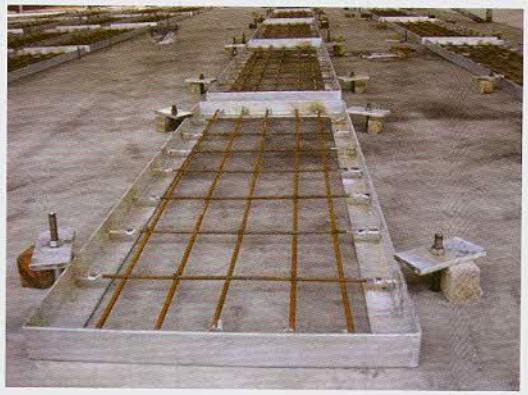
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030703	装配式检查井、雨水井	（1）预制块结构无严重质量缺陷，组砌时灰浆饱满、灰缝平直、首层砌筑时应座浆，不得出现通缝。 （2）检查井和雨水井的规格、尺寸和位置正确，雨水井和兼排水功能的检查井排水顺畅，检查井流槽应平顺、圆滑、光洁。 （3）井室内踏步位置正确、牢固。 （4）轴线偏差≤5mm，平整度偏差≤3mm，井圈和井壁吻合偏差≤10mm，井圈高程应比地面低 10～20mm	（1）模具：采用定型塑料模具，根据井室直径计算模具尺寸和数量。 （2）预制块：预制砌块强度等级不低于MU15。 （3）井圈采用定型预制块拼接安装，雨水篦子和井盖采用复合材料。 （4）测量放线时严格控制标高，井室的底板及进、出水管标高满足设计要求。 （5）井室垫层与管道基础同时浇筑。 （6）组砌第一层预制块时，应先进行试组装，试组装无误后方可进行组砌，基底应座浆饱满。 （7）砌筑时应凹凸槽口衔接应严密牢固，砂浆饱满。灰浆均匀，随砌随复核井室尺寸，每层砌筑完毕后应复核平整度。 （8）井室标高与预制块模数不符时，在井室顶部采用标准砖砌筑调整高度。 （9）井室接入管道时，管顶应砌砖拱。 （10）井内爬梯（应做反腐）随砌随安，位置准确。 （11）距道路两侧距离 2m 以内的井壁中空部分采用 C20 混凝土灌孔，灌孔时应分层进行灌注，分层厚度为 300～500mm，最后一层灌注应灌至距最上层砌块顶高的 300mm 处。 （12）采用 1:2 防水砂浆勾凹缝，勾缝时应压实严密，随砌随勾缝。 （13）安装拼装式井圈时，控制好井圈的高度，井圈和井盖的吻合度，井圈表面平整，拼接处勾缝	 0101030703-T1 装配式检查井（一） 0101030703-T2 装配式检查井（二） 0101030703-T3 雨水井

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030800	电缆沟			
0101030801	砖砌体沟壁	（1）电缆沟顺直，无明显进水；沟底排水畅通，无积水。 （2）沟道外壁应抹灰并采取防水措施。 （3）沟道中心线位移偏差≤10mm。沟道顶面标高偏差-3～0mm。沟道截面尺寸偏差≤3mm。沟侧平整度偏差≤3mm	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。砂采用中砂，使用前过筛。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。采用 MU10 蒸压灰砂砖或粉煤灰砖。 （2）伸缩缝间距采用 9～15m，中间填塞橡胶泡沫板，两侧各嵌 20～30mm 沥青麻丝、20mm 厚的发泡剂，然后用硅酮耐候胶封闭。 （3）砌筑砂浆采用 M15 水泥砂浆，灰缝宽度为 8～12mm。砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。 （4）沟壁砌筑临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不小于高度的 2/3。 （5）砌体砌筑时需按照电缆支架固定螺栓位置，沿电缆沟壁浇筑两道 C15 细石混凝土带（宽同沟壁，高 100mm）或安装预制混凝土块（带埋件），便于电缆支架固定。 （6）粉刷必须内外分层进行，严禁一遍完成。每层厚度宜控制在 6～8mm，层间间隔时间≥24h。 （7）沟壁内侧及沟壁顶面抹灰层应竖向留置温度伸缩缝，间距为 3m，采用镶贴分格条。 （8）室外温度低于 5℃时，不宜进行室外粉刷。 （9）预制压顶坐浆 10～20mm，拉线找平安装。缝宽 15mm，M15 防水砂浆嵌缝。 （10）变形缝按要求完成嵌缝施工后，进行土方回填	 0101030801-T1 砖砌电缆沟 0101030801-T2 预制电缆沟压顶

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030802	现浇混凝土沟壁	（1）现浇混凝土沟壁内实外光，平整顺直，无明显修补痕迹；变形缝设置规范；沟底排水坡度顺畅，无明显积水，沟沿阳角倒圆弧；电缆沟过水槽设置合理。 （2）接地扁铁与支架连接可靠（电缆支架宜采用不锈钢内膨胀螺栓固定）。接地体跨越变形缝处应设有变形补偿措施。	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）伸缩缝间距 9～15m，中间填塞橡胶泡沫板，两侧各嵌 20～30mm 沥青麻丝、20mm 厚的发泡剂，然后用硅酮耐候胶封闭。如遇湿陷性黄土、膨胀土、地下水位高时等特殊地质条件，采用止水措施。 （3）沟壁模板安装。电缆沟宜采用定型钢模。如采用木模板用 18mm 胶合板方木背楞（方木应过刨，控制尺寸），50mm 钢管加固。钢管竖、横杆间距不大于 600mm，模板接缝用双面胶带挤压严密。 （4）混凝土浇筑。沟壁两侧应同时浇筑，防止沟壁模板发生偏移。振捣时振捣棒应快插慢拔，按行列式或交错式前进。振捣棒移动距离一般在 300～500mm，每次振捣时间一般控制范围为 20～30s，以混凝土表面呈现水泥浆和混凝土不再沉陷为准。当混凝土初凝、进行沟顶收面时，对沟壁倒角处混凝土用橡皮锤敲击外侧模板，以防止倒角处气泡产生。	 0101030802-T1　现浇电缆沟（一）  0101030802-T2　现浇电缆沟（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030802	现浇混凝土沟壁	（3）沟壁在电缆沟转角处、交叉处宜增加钢筋混凝土（槽钢）过梁。 （4）沟壁垂直度偏差≤3mm。沟壁表面平整度偏差≤3mm	（5）变形缝留置。原则上将施工缝留置于变形缝处。两次混凝土沟壁之间支模时用15mm泡沫板分隔。 （6）混凝土沟壁顶标高需用水准仪控制，表面用铁抹子原浆压光，至少擀压三遍完成。 （7）电缆沟宜设排水内沟，排水沟截面直径 80～100mm。排水横坡、纵坡坡度及排水走向，横坡为2%、纵坡0.3%～0.5%，并预留与站区排水主网连接的管道。沟壁模板拆除后，在电缆沟底板浇筑前，固定安装排水沟定型钢管模具。 （8）镀锌接地扁铁敷设。接地扁铁与电缆支架间采用螺栓可靠连接。 （9）变形缝按要求完成嵌缝施工后，进行土方回填	 0101030802-T3　现浇电缆沟制模

工艺编号	项目/工艺名称	工艺标准	施工要点	图片示例
0101030803	预制电缆沟压顶	（1）压顶宜采用清水混凝土倒圆角工艺，上部阳角采用圆弧形倒角。压顶上部按盖板位置预留柔性垫块孔洞，盖板安装前加设柔性垫块。 （2）长度偏差±5mm。宽度偏差±5mm。厚度偏差±3mm。对角线偏差≤3mm。表面平整度偏差≤3mm	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）采用定型模板、倒扣法预制混凝土压顶，工厂化制作，先加工样品后大面积制作。压顶尺寸宜为 1000mm（长）×200mm（宽）×150mm（高）。支设混凝土模板时，压顶顶面朝下。模板内宜粘贴 PVC 板，压顶上口两侧装设 PVC 倒圆阳角线条，阳角线条粘贴平直、无缝隙，接缝严密。 （3）混凝土浇筑。严格控制原材料质量及搅拌质量，宜用振动平台进行混凝土振捣。混凝土终凝 12h 后开始洒水养护，并用棉毡覆盖，养护不少于 7 天。 （4）压顶安装前应用 M15 水泥砂浆坐浆 15mm 找平，并应分段安装，每段长度不大于 20m。 （5）在每段两端以电缆沟轴线和标高为准，先各安装一块，以此为准沿上口两边拉线，安装其余压顶。压顶间对缝宜控制在 8～10mm。压顶对缝两侧粘贴美纹纸后，沥青麻丝填充，硅酮耐候胶封闭。 （6）柔性垫块或橡胶条应在盖板安装前设置，应确保每块盖板四角均有柔性垫块支撑	 0101030803-T1　电缆沟压顶制作 0101030803-T2　预制电缆沟压顶

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030804	预制电缆沟盖板	（1）电缆沟盖板角钢框规格与电缆沟盖板厚度匹配。 （2）盖板外观质量表面应平整，无扭曲、变形，色泽均匀。盖板安装平稳、顺直。	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。砂采用中砂，使用前过筛。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）预制盖板。采用清水混凝土工艺，工厂化制作，先加工样品后大面积施工。 （3）角钢边框制作。根据边框放样尺寸，由专人进行角钢画线切割，角钢两头切割 45°，角钢边框拼角焊接。角钢边框焊接时不得有过烧、咬边、夹渣等现象。焊接时为保证角钢边框尺寸一致、不变形，边框底部可设置平整钢板一块，在钢板上弹线，四周用角钢焊出角钢边框模型，焊接时角钢放入模型内焊接加工。边框焊接后打磨平整，进行热浸镀锌防腐；镀锌后边框容易变形，浇筑前应进行矫正，镀锌边框表面应平整，无毛刺，无扭曲、变形。 （4）钢筋制作安装。根据图纸要求进行钢筋的制作。钢筋点焊时，焊接牢固，防止透焊，钢筋节点应全部使用铅丝绑扎，网片钢筋与角钢边框留出的钢筋也应进行绑扎（注意将扎丝尾部朝向内侧）。在钢筋网片上绑扎 ϕ0.3mm 网眼、10mm×10mm 钢丝网。	 0101030804-T1　盖板角钢框固定（倒扣法） 0101030804-T2　盖板制作

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030804	预制电缆沟盖板	（3）沟道盖板钢边框偏差：长度±2mm，宽度±2mm，对角线≤2mm。 （4）沟道盖板偏差：长度±3mm，宽度±3mm，厚度±2mm，对角线≤3mm，表面平整度≤3mm	（5）细石混凝土浇筑。角钢边框水平放在预制场地上，在边框底部铺3mm厚橡胶皮，以保证成型后的盖板底部不漏浆，且底面平整、光滑、底部混凝土不高出角钢边框。为保证混凝土盖板面层色泽一致，混凝土原材料应一次性进场，并分开堆放；混凝土原材料计量由专人负责，搅拌均匀。角钢模板内铺一层混凝土，使用平板振动器（小型平板）振捣密实；钢丝网片放入模板，再加入混凝土铺满角钢盖板，并再次使用平板振动器振捣密实；尤其注意边角的密实控制，直至表面泛出原浆。在混凝土终凝前进行不少于3遍压光，压光后表面无抹痕，严禁有凹坑、砂眼等现象。浇筑完成后，清除边框四周混凝土及砂浆。 （6）养护。常温下，混凝土盖板浇筑完成12h后，表面覆盖薄膜，浇水养护不少于7天。 （7）盖板安装。运输时应考虑盖板受力方向。将盖板搁置在电缆沟上，电缆沟两头采用经纬仪每20m左右定点。拉线调整盖板顺直及平整度	 0101030804-T3　室外电缆沟盖板（一） 0101030804-T4　室外电缆沟盖板（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030805	现浇电缆沟盖板	（1）电缆沟盖板角钢框规格与电缆沟盖板厚度匹配。 （2）盖板外观质量表面应平整，无扭曲、变形，色泽均匀。 （3）盖板安装平稳、顺直。 （4）沟道盖板钢边框：长度偏差±2mm；宽度偏差±2mm，对角线差≤2mm。	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。砂采用中砂，使用前过筛。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）钢边框制作。根据边框放样尺寸，由专人进行角钢画线切割，角钢两头切割 45°，角钢边框拼角焊接。 （3）角钢边框焊接时不得有过烧、咬边、夹渣等现象。 （4）焊接时为保证角钢边框尺寸一致、不变形，边框底部可设置平整钢板一块，在钢板上弹线，四周用角钢焊出角钢边框模型，焊接时角钢放入模型内焊接加工。 （5）边框焊接后打磨平整，进行热浸镀锌防腐。 （6）镀锌后边框容易变形，浇筑前应进行矫正，镀锌边框表面应平整，无毛刺，无扭曲、变形。 （7）钢筋制作安装。根据图纸要求进行钢筋的制作。 （8）钢筋点焊时，焊接牢固，防止透焊，钢筋节点应全部使用铅丝绑扎，网片钢筋与角钢边框留出的钢筋也应进行绑扎（注意将扎丝尾部朝向内侧）。 （9）在沟壁间用钢管和方木做支撑，上铺木胶板，顶面同沟壁顶标高；为防止漏浆，在木胶板上铺设一层塑料薄膜。	 0101030805-T1　现浇电缆沟盖板（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030805	现浇电缆沟盖板	（5）沟道盖板：长度偏差±3mm；宽度偏差±3mm；厚度偏差±2mm；对角线偏差≤3mm；表面平整度偏差≤3mm	（10）在沟壁顶面用膨胀螺栓与盖板角钢框焊接固定，固定用经纬仪、水准仪抄平、校正，确保整条沟盖板平整、顺直。 （11）每块现浇盖板长度一般 4m 左右，为防止盖板裂纹，中间设置一道角钢进行分隔。 （12）根据电缆沟伸缩缝位置和现浇盖板、活动盖板的尺寸，施工盖板时，进行施工策划，将伸缩缝设置在活动盖板下方，使伸缩缝真正发挥其作用。 （13）为保证混凝土盖板面层色泽一致，混凝土原材料应一次性进场，并分开堆放。 （14）混凝土原材料计量由专人负责，搅拌均匀。 （15）角钢模板内铺设细石混凝土，使用平板振动器（小型平板）振捣密实。 （16）尤其注意边角的密实控制，直至表面泛出原浆。 （17）在混凝土终凝前进行不少于 3 遍压光，压光后表面无抹痕，严禁有凹坑、砂眼等现象。 （18）浇筑完成后，清除边框四周混凝土及砂浆；养护：常温下，混凝土盖板浇筑完成 12h 后，表面覆盖薄膜，浇水养护不少于 7 天	 0101030805-T2　现浇电缆沟盖板（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030900	端子箱基础			
0101030901	端子箱砌体基础	（1）砌体砂浆饱满密实，砌体水平灰缝的砂浆饱满度不小于 80%。 （2）外露部分采用预制混凝土压顶，阳角倒圆角。	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。采用中砂，使用前过筛。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。采用 MU10 蒸压灰砂砖或粉煤灰砖。 （2）定位放线。根据测量定位方格网基准点，采用经纬仪定出端子箱位置线。 （3）基槽开挖。在开挖电缆沟的同时开挖端子箱基础。 （4）砌筑。砌筑时砖的含水率应控制在 10%～15%范围，按照端子箱位置在底板混凝土表面定位弹线，确定基础边线，排砖砌筑。砂浆按配合比搅拌，控制好稠度。砂浆应保证 3h 内砌筑完毕，砌砖时铺灰长度不应超过 500mm，并逐层砌筑，及时清理落地残余砂浆。 （5）预制混凝土压顶。 1）预制混凝土压顶采用清水混凝土倒圆角工艺，宜采用定型模板，工厂化制作，先制作样板后施工。 2）采用定型模板、倒扣法预制混凝土压顶。支设混凝土模板时，压顶顶面朝下。模板内宜粘贴 PVC 板，压顶上口两侧圆角倒角，圆角线条粘贴平直、无缝隙，接缝严密。	 0101030901-T1 预制端子箱基础

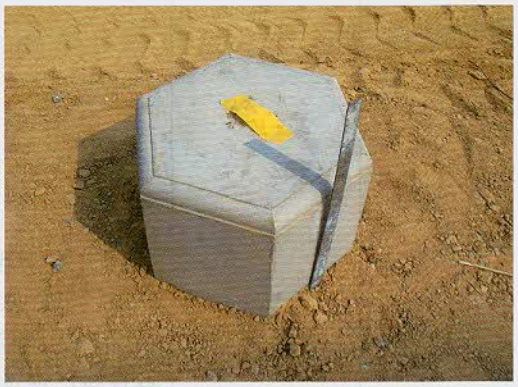
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030901	端子箱砌体基础	（3）平整度偏差≤3mm；垂直度偏差≤3mm	3）混凝土浇筑。严格控制原材料质量及搅拌质量，混凝土振捣密实、振点均匀，不漏振或过振。待混凝土初凝后收面时，对压顶倒角处进行人工二次振捣，防止倒角处气泡的产生。混凝土终凝 12h 后开始洒水养护，并用棉毡覆盖，养护不少于 7 天。 4）压顶安装前应用 M15 水泥砂浆坐浆 15mm 找平。 （6）粉刷。采用 M10 水泥砂浆打底，第二层采用 M15 水泥砂浆压光。粉刷前要充分浇水湿润；砂浆的原材料应采用同一批次进场材料，砂浆配比应统一。砖砌端子箱两侧均进行粉刷。 （7）端子箱基础与电缆沟连接处宜设置变形缝，下部采用沥青砂填充，上部采用 20mm 硅酮耐候胶封闭	 0101030901-T2　预制压顶安装
0101030902	端子箱现浇清水混凝土基础	（1）端子箱基础采用清水混凝土倒圆角施工工艺。外露阳角倒圆角。 （2）混凝土应振捣密实；不得有蜂窝、孔洞、露筋、缝隙、夹渣等缺陷。	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）定位放线：根据测量定位方格网基准点，采用经纬仪定出端子箱位置。	 0101030902-T1　端子箱基础（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101030902	端子箱现浇清水混凝土基础	（3）中心线位移≤10mm。顶面标高偏差–3～0mm。截面尺寸偏差≤5mm。平整度偏差≤3mm。预留孔洞及预埋件中心位移≤5mm	（3）基槽开挖。在开挖电缆沟的同时开挖端子箱基础。 （4）模板安装。模板支设前，在混凝土垫层上弹出基础边线及控制线，模板采用竹胶合板、18mm 木胶合板或钢模板，方木背楞（方木应严格尺寸进行过刨），ϕ50mm 钢管加固，钢管竖、横杆间距不大于 600mm，模板接缝用双面胶带挤压严密。模板安装完毕后，将端子箱基础预埋铁固定在设计位置，经检查准确无误后，按照设计标高，在外壁模板上安装塑料装饰条进行倒角工艺化处理。 （5）混凝土浇筑。严格控制原材料质量及搅拌质量，混凝土振捣密实、振点均匀，不漏振或过振。待混凝土初凝后收面时，对压顶倒角处进行人工二次振捣，防止倒角处气泡的产生。 （6）养护。混凝土拆模后，覆盖塑料薄膜或加草袋进行专人养护，养护时间不少于 7 天。 （7）端子箱基础与电缆沟连接处宜设置变形缝，下部采用沥青砂填充，上部采用 20mm 硅酮耐候胶封闭	 0101030902-T2　端子箱基础（二）

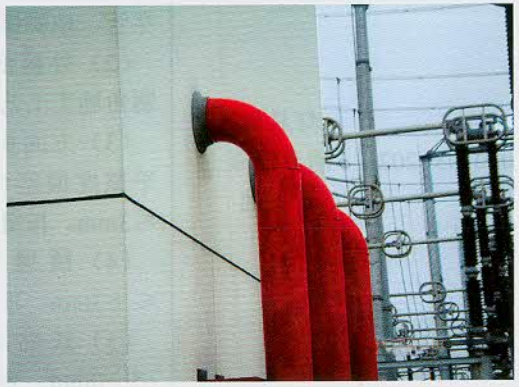
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101031000	场区灯具			
0101031001	场区普通灯具	（1）灯具及配件齐全，灯具外观需完整、光洁、无锈蚀和明显划痕；防护层牢固，色泽均匀，无色差；内壁及端口的无毛刺，结构稳固，不变形。 （2）固定灯具带电部件的绝缘材料以及提供防触电保护的绝缘材料，应耐燃烧和防明火。 （3）照明灯具的导线：其耐电等级不低于交流 500V，耐温 105℃；导线线芯最小截面面积：铜芯软导线不小于 1mm^2，且接头处做搪锡处理。 （4）金属外壳需设有专用接地端子	（1）灯具应有铭牌，且贴在明显处。铭牌内容应包括：制造厂名、厂址、产品名称及型号、制造年月、额定电流、额定电压、产品标准号。 （2）灯具检查。灯具的型号规格符合工艺标准，各种标识灯的指示方向正确无误。 （3）根据设计图确定出灯具的位置，将灯具紧贴基础表面，并用胀管螺栓将灯具予以固定。在电源线进入灯具进线孔处应套上金属软管以保护导线。 （4）软线吊灯的软线两端做保护扣，两端芯线搪锡；当装升降器时，套塑料软管，采用安全灯头。 （5）连接灯具的软线盘扣、搪锡压线，当采用螺口灯头时，相线接于螺口灯头中间的端子上。 （6）灯头的绝缘外壳不破损和漏电；带有开关的灯头，开关手柄无裸露的金属部分。 （7）高低压配电设备及裸母线的正上方不应安装灯具。 （8）金属构架和灯具的可接近裸露导体及金属软管的接地（PE）或接零（PEN）可靠，且有标识。 （9）灯具构架应固定可靠，地脚螺栓拧紧，备帽齐全；灯具的螺栓紧固、无遗漏。灯具外露的电线或电缆应有柔性金属导管保护。 （10）通电试验。单体灯具及各条支路的绝缘电阻摇测合格后，方能通电。通电后应仔细检查和巡视，如发现问题必须先断电，然后查找原因进行修复。通电运行 24h 无异常现象	 0101031001-T　场区照明灯具

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101031002	场区太阳能灯具	（1）灯具及配件齐全，灯具外观须平整、光洁、无锈蚀和明显划痕；防护层牢固，色泽均匀，无色差；内壁及端口无毛刺，结构稳固，不变形。 （2）固定灯具带电部件的绝缘材料以及提供防触电保护的绝缘材料，应耐燃烧和防明火。 （3）太阳能电池板采用单晶硅或多晶硅，寿命≥20 年，太阳能电池板功率：20～160W。 （4）蓄电池：12V 专用阀控免维护电池，使用寿命≥5 年。 （5）照明时间：正常光照下每天 8～10h，在蓄电池满点时可连续工作 3～5 天。 （6）使用环境：–35～60℃。 （7）金属外壳须设有专用接地端子	（1）灯具应有铭牌，且贴在明显处。铭牌内容应包括：制造厂名、厂址、产品名称及型号、制造年月、额定电流、额定电压、产品标准号。 （2）控制系统。智能微电脑控制器（光控定时、过充放电、自动开关灯）。 （3）灯具检查。灯具的型号规格符合工艺标准，灯具应安装在无遮挡光线处，并调整太阳能板朝向。 （4）使用前应确认负载每天工作时间，有厂家技术人员进行编程。 （5）太阳能产品在第一次使用前，应先充电到额定容量。 （6）灯具构架应固定可靠，地脚螺栓拧紧，备帽齐全；灯具的螺栓紧固、无遗漏。灯具外露的电线或电缆应有柔性金属导管保护	 0101031002-T1　场区太阳能灯具（一） 0101031002-T2　场区太阳能灯具（二）

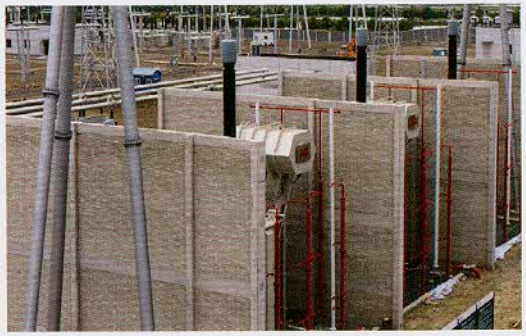
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101031100	照明接地装置安装			
0101031101	照明软线或扁铁接地	（1）软接地线连接时应保证连接牢靠，美观。软接地线应预留一定余量。 （2）铜线鼻与地网连接面应焊接或拴接；拴接时，接触面应搪锡。 （3）扁铁接地采用硬母线制作工艺制作接地扁铁，使接地扁铁横平竖直，贴合紧密。 （4）接地应明敷，接地标识漆应采用磁性漆，防止脱落褪色现象，使标识漂亮醒目，黄绿间距一致。 （5）室外灯座必须高于地面 100～150mm，灯杆明显接地	（1）材料进场应严格审核供应商资质及铜线材质证明，接地扁铁应选用镀锌扁钢或铜排。 （2）室外灯座必须明显接地，并有接地标识。 （3）站区灯具接地根据设计高度施工，保持朝向一致。采用软线接时，预留软线工艺应一致；采用扁铁接地时，要依据接地扁铁的实际宽度，确定涂黄绿相间标识漆的宽度（以1.5 倍扁铁宽度为宜），顶端为黄色。 （4）根据灯具型号及相关规定选取配套截面积的专用接地软线或接地扁铁。 （5）专用接地软线与扁钢或铜排连接时软线两端应压制线鼻，采用自攻螺栓保证其可靠连接。 （6）所有接地扁铁焊接头应放置地面以下，保持整体观感。接地的焊接部位应做防腐处理，表面必须除锈，去掉残留的焊渣。 （7）明敷接地应事先平整，选用较平直的扁钢进行冷弯加工，表面不应有磕痕	 0101031101-T　场区灯具扁铁接地

工艺编号	项目/工艺名称	工艺标准	施工要点	图片示例
0101031200	灯具支座			
0101031201	灯具预制混凝土基础	（1）预制混凝土基础尺寸应与施工图保持一致，预留空洞、穿管、地脚螺栓和预埋件必须准确。 （2）外露部分采用清水混凝土倒圆角工艺。 （3）立面垂直度偏差≤2mm。表面平整度偏差≤3mm。阳角方正偏差≤3mm。按缝直线度偏差≤1mm。 （4）预埋件安装中心线偏差≤±3mm。顶面标高偏差≤±3mm。 （5）基础混凝土表面标高偏差-5～0mm。表面平整度偏差≤3mm	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）基础底部地基处理和垫层施工应严格按照施工规范和设计图纸要求进行。 （3）预制混凝土基础采用清水混凝土倒圆角工艺，宜采用定型模板，工厂化制作，先制作样板后施工。 （4）采用定型模板、倒扣法预制混凝土基础。支设混凝土模板时，基础顶面朝下。模板内宜粘贴 PVC 板，并将压顶上口两个阳角用边长 PVC 圆角倒角，圆角粘贴平直、无缝隙，接缝严密。 （5）混凝土浇筑。严格控制原材料质量及搅拌质量，混凝土振捣密实、振点均匀，不漏振或过振。待混凝土初凝后收面时，对基础倒角处进行人工二次振捣，防止倒角处气泡的产生。混凝土终凝 12h 后开始洒水养护，并用棉毡覆盖，养护不少于 7 天。 （6）预制混凝土灯具基础安装时使用经纬仪及水准仪对标高和轴线进行控制	 0101031201-T1　场区灯具预制混凝土基础（一） 0101031201-T2　场区灯具预制混凝土基础（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工艺标准	施工要点	图片示例
0101031202	灯具现浇清水混凝土基础	（1）现浇清水混凝土工艺基础尺寸应与施工图保持一致，预留空洞、穿管、地脚螺栓和预埋件必须准确。 （2）外露部分采用清水混凝土倒圆角施工工艺，半径35mm。 （3）立面垂直度偏差≤2mm。表面平整度偏差≤3mm。阳角方正偏差≤3mm。按缝直线度偏差≤1mm。 （4）预埋件安装中心线偏差≤±3mm。顶面标高偏差≤±3mm。 （5）基础混凝土表面标高偏差-5～0mm。表面平整度偏差≤3mm	（1）材料。宜采用普通硅酸盐水泥，质量要求符合现行GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，细骨料应采用中砂，其他质量要求符合现行JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和，当采用其他水源时水质应达到现行JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）基础底部地基处理和垫层施工应严格按照施工规范和设计图纸要求进行。 （3）定位放线、基坑开挖及垫层。采用经纬仪、水准仪定出灯具现浇混凝土基础位置线和标高。 （4）模板安装。模板支设前，在混凝土垫层上弹出基础边线及控制线，模板采用18mm木胶合板，方木背楞（方木应严格尺寸进行过刨），ϕ50mm钢管加固，钢管竖、横杆间距不大于600mm，模板接缝用双面胶带挤压严密。模板安装完毕后，将预埋螺栓、埋管固定在设计位置，经检查准确无误后，按照设计标高，在外壁模板上安装塑料装饰条进行倒角工艺化处理。 （5）混凝土浇筑。严格控制原材料质量及搅拌质量，混凝土振捣密实、振点均匀，不漏振或过振。待混凝土初凝后收面时，对压顶倒角处进行人工二次振捣，防止倒角处气泡产生。 （6）养护。混凝土拆模后，覆盖塑料薄膜或加草袋进行专人养护，养护时间不少于7天	 0101031202-T　灯具现浇清水混凝土基础

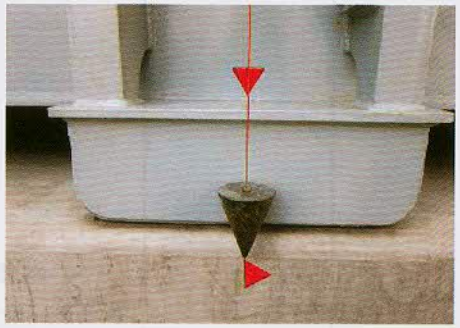
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101040000	站区及主变压器消防工程			
0101040100	站区及主变压器消防			
0101040101	消防给水	（1）消火栓的安装应符合下列规定： 1）栓口应朝外。 2）栓口中心距地面为 1.1m，允许偏差≤±20mm。 3）消火栓安装的垂直度允许偏差≤3mm。 （2）水泵试运转的轴承温升必须符合设备说明书的规定。	（1）产品均应有消防部门的制造许可证及合格证。 （2）喷洒管道要求使用镀锌管件。需要镀锌加工的管道应选用碳素钢管或无缝钢管，在镀锌加工前不允许刷油和污染管道。需要拆装镀锌的管道应先安排施工。 （3）喷洒干管用法兰连接每根配管长度不宜超过 6m。直管段可把几根连接一起，使用倒链安装，但不宜过长。也可调直后，编号依次顺序吊装；吊装时，应先吊起管道一端，待稳定后再吊起另一端。 （4）管道连接紧固法兰时，检查法兰端面是否干净，采用 3～5mm 的橡胶垫片。紧固螺栓时，应先紧最不利点，然后依次对称紧固。法兰接口应安装在易拆装的位置。 （5）消火栓系统干管安装应根据工艺标准使用管材，按压力要求选用碳素钢管或无缝钢管。 （6）管道在焊接前应清除接口处的浮锈、污垢及油脂。当直径≤50mm、壁厚≤4mm 时应采用气焊；直径≥70mm、壁厚≥4.5mm 时应采用电焊。	 0101040101-T1　消防给水实例（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101040101	消防给水	（3）消防系统通水调试应达到消防部门测试规定条件。消防水泵应接通电源并已试运转，测试最不利点的喷洒头和消火栓的压力、流量是否满足规范要求	（7）不同管径的管道焊接。连接时如两管径相差不超过小管径的 15%，可将大管端部缩口与小管对焊。如果两管相差超过小管径 15%，应加工异径短管焊接。管道对口焊缝上不得开口焊接支管，焊口距支吊架的距离不得小于 100mm。 （8）消防喷洒和消火栓安装。在厂家技术人员的指导下，按照设计图纸要求，进行消防分层干管、支管安装；消火栓要以栓阀的坐标、标高定位甩口，核定后再稳固消火栓。 （9）消防管道安装完毕后，表面刷涂红色环氧富锌漆，同时注意对周边成品的保护。 （10）介质流向应标识清晰	 0101040101-T2　消防给水实例（二）
0101040102	SP 泡沫灭火消防系统	（1）SP 泡沫雾喷头应布置在变压器的周围，不宜布置在变压器的顶部。 （2）保护变压器顶部的泡沫不应直接喷向高压套管。 （3）应保证 SP 泡沫灭火系统管道对变压器带电部分安全距离。 （4）管道垂直度偏差≤3mm。弯曲度偏差≤3mm。 （5）保证 SP 泡沫灭火系统信号传输正确	（1）自动 SP 泡沫灭火系统的管子公称直径≤100mm 时，应用螺纹连接；其他采用法兰连接。 （2）SP 泡沫喷淋管线应保持平整顺直，按工艺标准保证其安全距离。 （3）水力警铃应安装在公共通道或值班室附近外墙上，应方便检修。 （4）法兰连接应保持对接螺栓力矩均衡，内部橡胶软垫应保证正确的安装位置，管道法兰连接应保证其连接可靠性。 （5）报警阀组安装应先安装水源控制阀、报警阀，再进行报警阀辅助管道的连接	 0101040102-T　SP 泡沫灭火消防系统

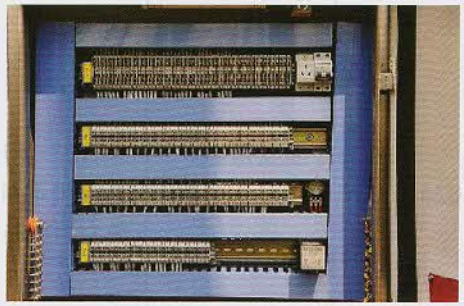
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101040103	水喷雾灭火消防系统	（1）水雾喷头应布置在变压器的周围，不宜布置在变压器的顶部。 （2）保护变压器顶部的水雾不应直接喷向高压套管。 （3）应保证喷雾系统管道对变压器带电部分安全距离。 （4）管道垂直度偏差≤3mm；弯曲度偏差≤3mm。 （5）保证喷雾系统信号传输正确	（1）水喷雾灭火系统的管子公称直径≤100mm 时，应用螺纹连接；其他采用法兰连接。 （2）水喷雾喷淋管线应保持平整顺直，采用拉线及经纬仪校准，按工艺标准保证其安全距离。 （3）水力警铃应安装在公共通道或值班室附近外墙上，应方便检修。 （4）法兰连接应保持对接螺栓力矩均衡，内部橡胶软垫应保证正确的安装位置。管道法兰连接时应保证其连接可靠性。 （5）报警阀组安装应先安装水源控制阀、报警阀，再进行报警阀辅助管道的连接。 （6）水喷雾系统管道安装完毕后，要进行冲洗、管道试压，防止滴漏	 0101040103-T1　水喷雾灭火消防系统安装（一） 0101040103-T2　水喷雾灭火消防系统安装（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0101040104	充氮灭火消防系统	（1）火灾报警控制器在墙上安装时，其底边距地（楼）面高度≥1.5m处。落地安装时，底边高出地坪100～200mm。 （2）控制器的主电源应直接与消防电源连接，控制器的接地应牢固。 （3）保证气体阀门状态显示正确。 （4）箱体外壳应可靠接地。 （5）伸缩节及阀门齐全，功能完备	（1）预先对室外充氮灭火装置柜基础进行验收，保证屏柜与基础外形及尺寸匹配；核查装置安装管道与主变压器连接管道位置配合正确，连接牢固，可靠，法兰跨接接地可靠。 （2）施工前应对灭火剂储存容器，容器阀、选择阀、液体单向阀、喷嘴和阀驱（启）动装置等系统组件进行外观检查。 （3）系统安装前应检查灭火剂储存容器内的灭火剂充装量与充装压力，并对选择阀、液体单向阀、高压软管和阀驱（启）动装置中的气体单向阀逐个进行水压试验和气压严密性试验。 （4）消防控制设备在安装前，应进行功能检查。消防控制设备外接导线的端部应有明显标识。 （5）保证室外装置气瓶采用专用固定卡，牢固固定气瓶。 （6）管道法兰处应采用接地跨条连接	 0101040104-T1　充氮灭火装置整体 0101040104-T2　充氮灭火装置柜内局部 0101040104-T3　充氮灭火装置伸缩节

第 2 篇　变电电气工程子库

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102010000	主变压器系统设备安装工程			
0102010100	主变压器安装工程			
0102010101	主变压器、油浸式电抗器安装	（1）基础（预埋件）中心位移≤5mm，水平度误差≤2mm。 （2）防松件齐全完好，引线支架固定牢固、无损伤；本体牢固稳定且与基础吻合。 （3）附件齐全，安装正确，功能正常，无渗漏油现象，套管无损伤、裂纹。安装穿芯螺栓应保证两侧螺栓露出长度一致。 （4）引出线绝缘层无损伤、裂纹，裸导体外观无毛刺尖角，相间及对地距离符合规范要求。	（1）基础复测：预埋件位置正确，根据主变压器、油浸式电抗器尺寸，在基础上画出中心线。 （2）主变压器、油浸式电抗器就位：主变压器、油浸式电抗器的中心与基础中心线重合。 （3）就位后检查不同方向安装的两台三维冲撞记录仪，记录、确认最大冲击数据并办理签证，记录仪数值满足制造厂要求，最大值不超过 3*g*，原始记录必须留存并归档。 （4）充氮气运输的变压器、油浸式电抗器在运输和现场保管期间油箱内应保持为正压，其压力为 0.01～0.03MPa。 （5）充氮气运输的变压器应抽真空排氮，至真空残压满足厂家技术要求时，用露点低于–40℃的干燥空气解除真空。 （6）内部检查应向箱体持续注入露点低于–40℃的干燥空气，保持内部微正压，且确保含氧量≥18%。 （7）附件安装前应经过检查或试验合格。气体继电器、温度计应检验合格；套管 TA 检查试验，铁芯和夹件绝缘试验合格。	 0102010101-T1　主变压器就位 0102010101-T2　主变压器内部接线检查

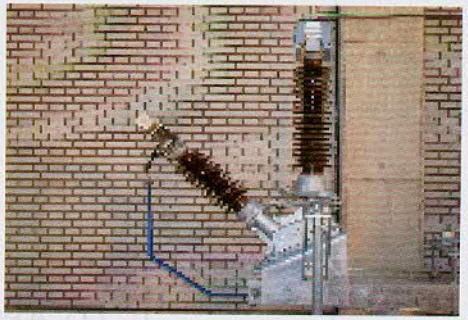
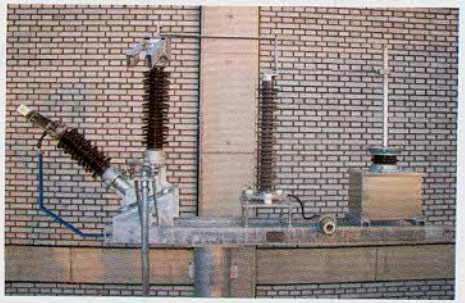
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102010101	主变压器、油浸式电抗器安装	（5）本体两侧与接地网两处可靠连接。外壳、机构箱及本体的接地牢固，且导通良好。 （6）电缆排列整齐、美观，固定与防护措施可靠，有条件时采用封闭桥架。 （7）本体上感温线排列美观。 （8）均压环安装应无划痕、毛刺，安装牢固、平整、无变形；均压环宜在最低处打泄水孔。	（8）附件安装： 1）安装附件需要变压器本体露空时，环境相对湿度应小于 80%，连续露空时间不宜超过 8h，累计露空时间不宜超过 24h，场地四周应清洁，并有防尘措施。 2）冷却器起吊应保持平衡，接口阀门密封、开启位置应预先检查。 3）升高座安装时安装面必须平行接触，排气孔位置处于正上方。电流互感器二次备用绕组端子应短接接地。 4）储油柜安装应确认方向正确并进行位置复核。 5）连接管道安装时内部应清洁，连接面或连接接头可靠。 6）气体继电器安装箭头朝向储油柜，连接面紧固，受力均匀。 7）温度计安装毛细管应固定可靠、美观。 8）有载调压开关按照产品说明书要求进行检查。	 0102010101-T3　主变压器套管安装 0102010101-T4　主变压器散热器安装

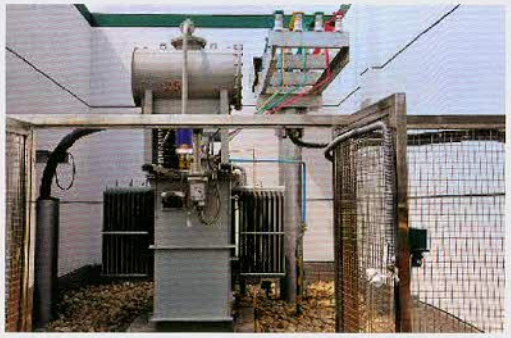
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102010101	主变压器、油浸式电抗器安装	（9）在户外安装的气体继电器、压力释放阀、变压器油（绕组）温度计等应安装防雨罩（厂家提供）。	（9）现场安装涉及的密封面清洁、密封圈处理、螺栓紧固力矩应符合产品说明书和相关规范的要求。安装未涉及的密封面应检查复紧螺栓，确保密封性。 （10）冷却器按制造厂规定的压力值用气压或油压进行密封试验。 （11）变压器、油浸式电抗器注油前后绝缘油应取样进行检验，并符合国家相关标准规定。 （12）抽真空处理和真空注油： 1）真空残压和持续抽真空时间应满足厂家技术文件要求。 2）110kV 的变压器、电抗器宜采用真空注油，220kV 及以上的变压器应真空注油。真空注油速率应符合规范要求。	 0102010101-T5　主变压器取油样  0102010101-T6　本体端子箱二次接线 0102010101-T7　主变压器套管伸缩节安装

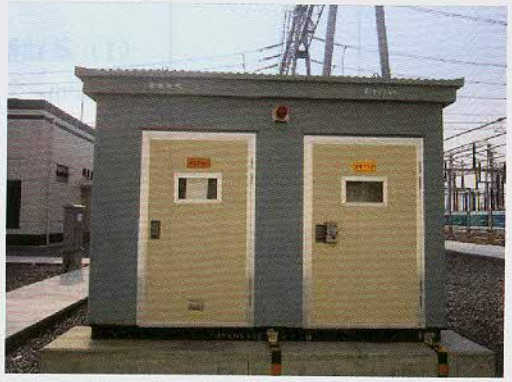
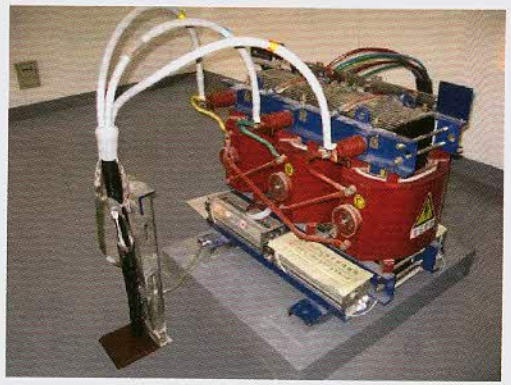
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102010101	主变压器、油浸式电抗器安装	（10）变压器套管与硬母线连接时应采取伸缩节等防止套管端子受力的措施	3）330kV 及以上变压器和油浸式电抗器应进行热油循环，热油循环前，应对油管抽真空，将油管中的空气抽干净，同时冷却器中的油应参与进行热油循环。热油循环不应小于总油量的 3 倍，热油循环持续时间不应小于 48h。 4）密封试验：对变压器连同气体继电器、储油柜一起进行密封性试验，在油箱顶部加压 0.03MPa，持续时间 24h 应无渗漏。 （13）电缆排列整齐美观，电缆不外露，二次接线与图纸和说明书相符合。 （14）整体检查与试验合格	 0102010101-T8　220kV 主变压器成品 0102010101-T9　500kV 主变压器成品

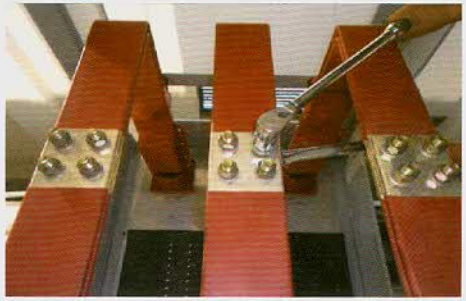
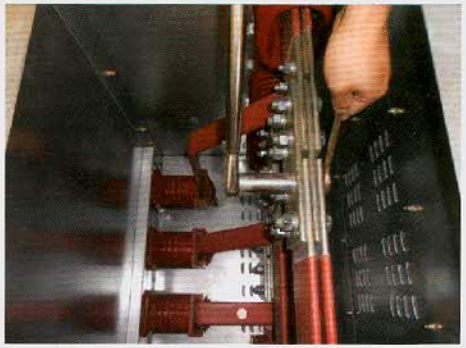
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102010102	主变压器接地线安装	（1）接地线采用扁钢时，应经热镀锌防腐。 （2）接地线与设备本体采用螺栓搭接，搭接面紧密。 （3）接地体连接可靠，工艺美观。 （4）变压器本体应两点接地。中性点接地引出后，应有两根接地引线与主接地网的不同干线连接，其规格应满足设计要求。中性汇流母线应采用淡蓝色标识，铁芯、夹件引出线宜采用黑色标识。 （5）110kV 及以上变压器的中性点、夹件引出线与本体可靠绝缘。	（1）主变压器接地线在制作前，对原材料进行校直。 （2）接地线制作前结合实际安装位置，弯制出接地线模型。 （3）根据模型尺寸下料，为满足弯曲弧度，下料时要留有裕度。 （4）扁钢弯曲过程，应采用机械冷弯，避免热弯损坏锌层。	 0102010102-T1 主变压器本体接地线安装 0102010102-T2 主变压器铁芯、夹件接地线安装 0102010102-T3 主变压器中性点接地线安装（一）

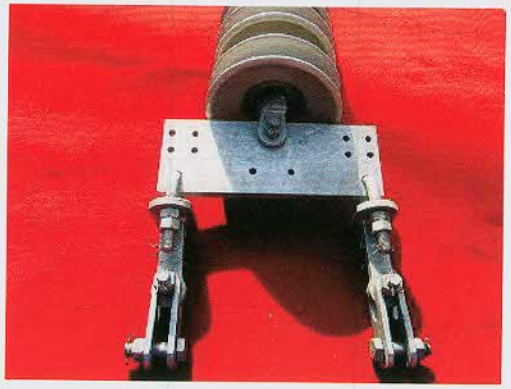
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102010102	主变压器接地线安装	（6）钟罩式本体外壳在上下法兰之间应做可靠跨接。 （7）按运行要求设置试验接地端子。 （8）分体式变压器中性点分别采用软母线引出至中性线管型母线，自中性线管型母线一侧采用支柱绝缘子与架构隔离引下后再通过两根接地线与主接地网不同干线可靠相连。引下线与接地线连接处应安装网栏进行防护。 （9）接地线地面以上部分应采用黄绿接地标识，间隔宽度、顺序一致，最上面一道为黄色，接地标识宽度为 15～100mm	（5）制作后的接地线与主变压器专设接地件进行螺栓连接并紧固，螺栓连接处不得有油漆，且接地线与螺栓规格应满足 GB 50149《电气装置安装工程　母线装置施工及验收规范》要求。 （6）接地线与（主接地网）在自然状态下搭接焊，锌层破损处及焊接位置两侧 100mm 范围内应防腐	 0102010102-T4　主变压器中性点接地线安装（二） 0102010102-T5　分体式主变压器中性点接地线安装

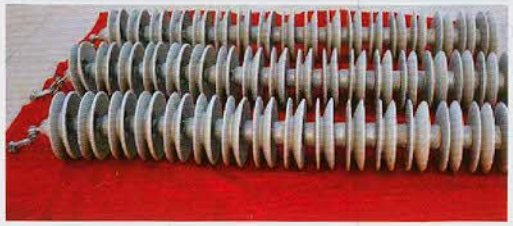
工艺编号	项目/工艺名称	工艺标准	施工要点	图片示例
0102010200	主变压器附属设备安装			
0102010201	中性点系统设备安装	（1）中性点隔离开关安装工艺标准参见“0102030202 隔离开关安装”，中性点接地部位应分别与主接地网的不同干线相连，截面满足接地短路热稳定要求。 （2）中性点避雷器安装工艺标准参见“0102030204 避雷器安装”，避雷器支架应一处与接地网可靠连接，另一处与集中接地可靠连接。 （3）中性点电流互感器安装工艺标准参见“0102030203 电流互感器、电压互感器安装”。 （4）放电间隙横平竖直，固定牢固，间隙距离符合 DL/T 620《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》要求，接地应采用双根接地引下线与接地网不同接地干线相连	（1）中性点隔离开关安装施工要点参见“0102030202 隔离开关安装”。 （2）中性点避雷器安装施工要点参见“0102030204 避雷器安装”。 （3）中性点电流互感器安装施工要点参见“0102030203 电流互感器、电压互感器安装”，电流互感器二次电缆应穿管保护，不得外露。 （4）放电间隙间距符合设计要求，并确保中心对准一致	 0102010201-T1 中性点隔离开关安装 0102010201-T2 中性点避雷器安装  0102010201-T3 中性点系统设备安装

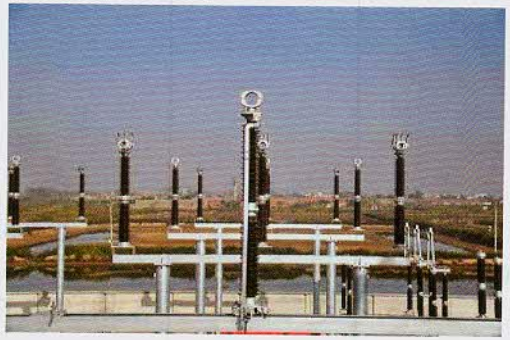
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102020000	站用变压器及交流系统设备安装			
0102020100	站用变压器安装工程			
0102020101	油浸式站用变压器安装	（1）基础（预埋件）水平度误差≤3mm。 （2）本体固定牢固、可靠，防松件齐全、完好。 （3）铭牌及接线图标识清晰。 （4）附件齐全，安装正确，功能正常；无渗漏油现象。 （5）电压切换装置动作可靠。 （6）绝缘油试验合格。 （7）气体继电器、温度计、吸湿器、压力释放阀安装符合制造厂及规范要求。 （8）油温表应正确反映本体内实际油温，安装位置应便于观测	（1）复测基础预埋件位置偏差、平整度误差。 （2）就位前检查站用变压器外观、套管引线端子及底部与本体连接处及其他接口部位无渗油现象，套管相色标识完整，整体密封严密。本体及散热片无变形，储油柜与本体气体继电器箭头应指向储油柜，压力释放阀喷口方向合理，有呼吸器的检查呼吸器无破损，内部硅胶未受潮。 （3）站用变压器就位前，依据设计图纸核对高低压侧朝向，设计图纸有槽钢件的提前连接好槽钢件，就位后用水平尺检查本体水平度，调平后将槽钢件与预埋件焊接并做防腐。温度计探头温包及备用温包内应有变压器油，毛细管平直且无扭曲，弯曲半径＞50mm，多余部分盘圈直径＞150mm，绑扎固定美观。 （4）站用变压器本体应两点接地，采用接地线与主接地网可靠连接。低压中性点接地方式应符合设计要求，与主接地网直接相连。本体内部引出其他接地件就近与主接地网可靠连接。 （5）引出端子与导线连接可靠，并且不受超过允许的承受应力。 （6）所有螺栓紧固力矩满足规范或厂家要求。 （7）电压切换装置按照产品说明书要求进行检查	 0102020101-T1 油浸式站用变压器安装（一）  0102020101-T2 油浸式站用变压器安装（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102020102	干式站用变压器安装	（1）基础（预埋件）水平度误差≤3mm。 （2）本体固定牢固、可靠，防松件齐全、完好，接地牢固，导通良好。 （3）附件齐全，安装正确，功能正常。 （4）引出线支架固定牢固、无损伤，绝缘层无损伤及裂纹。 （5）裸露导体无尖角、毛刺，相间及对地距离符合规范要求	（1）复测基础预埋件位置偏差、平整度误差。 （2）就位前外观检查，检查线圈绝缘筒内部应清洁，无杂物，外部面漆无剐蹭痕迹，线圈与底部固定件、顶部铁芯夹件固定螺栓应紧固，无松动现象。高、低压侧引出接线端子与绕组之间无裂纹痕迹，相色标识完整。 （3）安装前依据设计图纸核对高、低压侧朝向，底部如有槽钢固定件，提前将槽钢固定件与干式站用变压器螺栓连接好，整体就位后用水平尺复核本体水平度，调至平稳、水平状态后将底部槽钢件与预埋件焊接，底座两侧与接地网两处可靠连接，低压中性点接地方式符合设计要求，与主接地网直接相连，本体引出的其他接地端子就近与主网连接。 （4）站用变压器接地线在制作前，对原材料进行校直。结合实际安装位置，弯制出接地线模型。应采用机械冷弯，避免热弯损坏锌层，制作后的接地线与站用变专设接地件进行螺栓连接，紧固并保证电气安全距离。 （5）引出端子与导线连接可靠，并且不受超过允许的承受应力。 （6）所有螺栓紧固力矩满足规范或厂家要求	 0102020102-T1　干式站用变压器安装（一）  0102020102-T2　干式站用变压器安装（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102020200	配电盘（开关柜）安装工程			
0102020201	配电盘（开关柜）安装	（1）基础槽钢允许偏差：不直度＜1mm/m，全长＜5mm；水平度＜1mm/m，全长＜5mm。位置误差及不平行度＜5mm。 （2）盘、柜体底座与基础槽钢连接牢固，接地良好，可开启柜门用软铜导线可靠接地。 （3）盘、柜面平整，附件齐全，门销开闭灵活，照明装置完好，盘、柜前后标识齐全、清晰。 （4）盘、柜体垂直度误差＜1.5mm/m；相邻两柜顶部水平度误差＜2mm，成列柜顶部水平度误差＜2mm；相邻两柜盘面误差＜1mm，成列柜面盘面误差＜5mm，相间接缝误差＜2mm。 （5）屏柜内电源侧进线接在进线侧，负荷侧出线应接在出线端（即可动触头接线端）。 （6）母线平置时，贯穿螺栓应由下往上穿，螺母应在上方；其余情况下，螺母应置于维护侧，连接螺栓长度宜露出螺母 2～3 扣	（1）配电室（开关室）内基础平行预埋槽钢平行间距误差、单根槽钢平整度及平行槽钢整体平整度误差复测，核对槽钢预埋长度与设计图纸是否相符，复查槽钢与接地网是否可靠连接。 （2）配电盘（开关柜）安装前，检查外观面漆无明显剐蹭痕迹，外壳无变形，盘面（柜面）电流表计、电压表计、保护装置、操作按钮、门把手完好，内部电气元件固定无松动。 （3）配电盘（开关柜）安装前，依据设计图纸核对每面配电盘（开关柜）在室内安装位置，从配电室（开关室）入门处开始组立，与预埋槽钢间螺栓连接（不宜与基础预埋槽钢焊死），第一面盘（柜）安装后调整好盘（柜）垂直和水平，紧固底部与槽钢连接螺栓。 （4）相邻配电盘（开关柜）以每列已组立好的第一面盘（柜）为齐，使用厂家专配的安装螺栓连接，调整好盘（柜）间缝隙后紧固底部连接螺栓和相邻盘（柜）连接螺栓。 （5）柜内母线安装时检查柜内支持式或悬挂式绝缘子安装方向应正确，爬电距离符合设计要求，确保绝缘距离，动、静触头位置正确，接触紧密。接触面应涂刷电力复合脂，力矩满足规范要求。 （6）封闭母线隐蔽前应进行验收，并进行签证。 （7）配电盘（开关柜）接地排配置规范，应有两处明显的与接地网可靠连接点	 0102020201-T1　开关柜母排安装（一）  0102020201-T2　开关柜母排安装（二） 0102020201-T3　开关柜安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030000	配电装置安装			
0102030100	母线安装			
0102030101	绝缘子串组装	（1）绝缘子外观、瓷质完好无损，铸钢件完好，无锈蚀。 （2）连接金具与所用母线的导线匹配，金具及紧固件光洁，无裂纹、毛刺及凹凸不平。	（1）耐压试验合格后进行组装。 （2）悬垂绝缘子在搬运前，依据设计图纸相关说明，了解绝缘子串如何配色，确定各间隔串所需绝缘子数量，确定可调绝缘子串和不可调串在间隔串内放置位置，将每串绝缘子连接拉线金具与绝缘子及金具之间进行试组装查看其是否匹配，与耐张线夹连接的金具是否匹配。 （3）检查间隔串内放置绝缘子串地面是否平整，有无易让绝缘子受损的石块、瓦砾等，绝缘子与地面之间采取简易隔离（垫护）措施，防止绝缘子表面产生污迹。	 0102030101-T1 绝缘子销钉安装  0102030101-T2 绝缘子串金具安装

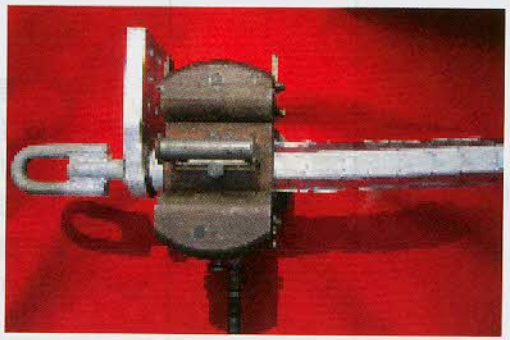
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030101	绝缘子串组装	（3）弹簧销应有足够的弹性，销针开口不得小于 60°，并不得有折断或裂纹，严禁用线材代替。 （4）可调金具的调节螺母紧锁	（4）绝缘子搬运到位后，检查绝缘子外观有无损坏，绝缘子间连接过程按规定要求统一碗口朝向，R 销子碗口朝下，M 销子碗口朝上。金具串之间组装后螺栓露出丝扣符合设计、厂家提供金具样本要求，螺栓端部销针完整销入不会脱落，与绝缘子串连接的球头组装后绝缘子销钉完整穿入。 （5）进行组装好的可调串及不可调串长度测量	 0102030101-T3 绝缘子串成品 0102030101-T4 绝缘子串测量

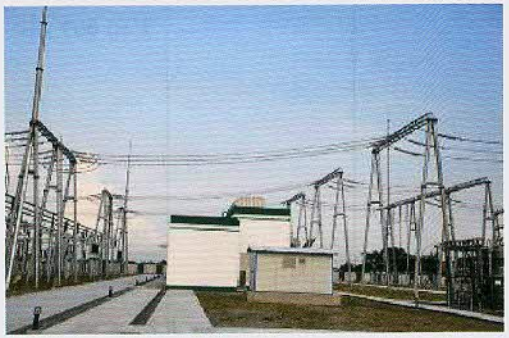
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030102	支柱 绝缘子安装	（1）支架标高偏差≤5mm，垂直度偏差≤5mm，顶面水平度偏差≤2mm/m。 （2）绝缘子支柱外观清洁，无裂纹，底座固定牢靠，受力均匀。	（1）绝缘子支架安装前，对基础杯底标高误差、杯口轴线误差进行测量。 （2）支架组立过程控制杆头件方向，应与横梁底部安装孔位置保持一致；支架找正过程控制垂直度、轴线偏差；门形支架组立后，控制两支架杆顶标高误差，灌浆后需要对以上控制数据进行复测。 （3）支架顶部横梁调至水平状态后，将横梁与支架之间连接螺栓紧固。 （4）绝缘子开箱后，绝缘子支柱弯曲度应在规范规定的范围内，绝缘子支柱与法兰结合面胶合牢固并涂以性能良好的防水胶。瓷裙外观完好无损伤痕迹，需要组装绝缘子严格按照厂家提供的产品组装编号进行，与绝缘子顶部母线固定金具一同组装，使用镀锌螺栓进行组装，绝缘子对接法兰处调整至不错口状态，将顶部与金具及绝缘子节与节之间的连接螺栓紧固。 （5）依据安装图纸确定组装后的支柱绝缘子安装方向及其安装位置就位，找正后紧固底部与横梁连接螺栓。	 0102030102-T1　支柱绝缘子安装（一） 0102030102-T2　支柱绝缘子安装（二）

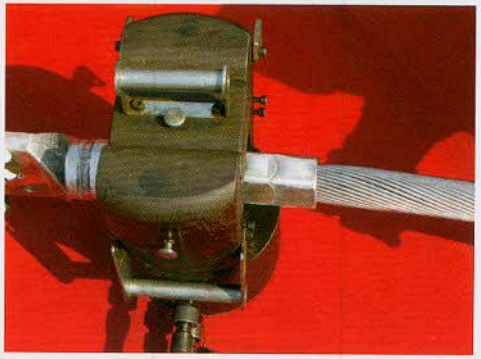
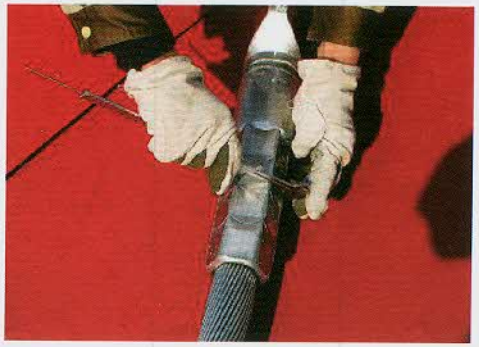
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030102	支柱绝缘子安装	（3）垂直误差≤1.5mm/m，底座水平度误差≤2mm，母线直线段内各支柱绝缘子中心线误差≤5mm	（6）所有连接螺栓应用热镀锌螺栓，根据螺栓规格进行扭矩检测	 0102030102-T3　支柱绝缘子金具安装 0102030102-T4　支柱绝缘子成品
0102030103	母线接地开关安装	（1）支架标高偏差≤5mm，垂直度偏差≤5mm，顶面水平度偏差≤2mm/m。 （2）支柱绝缘子应垂直（误差≤1.5mm/m）于底座平面且连接牢固。	（1）接地开关支架安装前，对基础杯底标高误差、杯口轴线误差进行测量。 （2）支架组立过程控制杆头件方向，应与接地开关安装后底部安装孔位置保持一致，支架找正时应控制垂直度、轴线，灌浆后需要对以上控制数据进行复测。	 0102030103-T1　母线接地开关安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030103	母线接地开关安装	（3）绝缘子支柱与底座平面操作轴间连接螺栓应紧固。 （4）导电部分的软连线连接可靠，无折损。 （5）接线端子清洁、平整，并涂有电力复合脂。 （6）操动机构安装牢固，固定支架工艺美观，机构轴线与底座轴线重合，偏差≤1mm。 （7）电缆排列整齐、美观，固定与防护措施可靠。 （8）设备本体应两点可靠接地，设备底座及机构箱应接地牢固，导通良好。 （9）操作灵活，触头接触可靠。 （10）均压环安装应无划痕、毛刺，安装牢固、平整、无变形；均压环宜在最低处打泄水孔。	（3）开箱检查接地开关附件应齐全、无锈蚀、无变形，绝缘子支柱弯曲度应在规范规定的范围内，绝缘子支柱与法兰结合面胶合牢固并涂以性能良好的防水胶。瓷裙外观完好无损伤痕迹。 （4）将接地开关底座、绝缘子支柱、母线托架、地刀静触头整体组装，检查处理导电部分连接部件的接触面，清洁后涂以电力复合脂，动、静触头接触处氧化物清洁光滑后涂上薄层中性凡士林油。依据设计图纸确定底座地刀朝向与地刀静触头相对应。 （5）所有组装螺栓均紧固，并进行扭矩检测，接地开关底座自带可调节螺栓时，将其调整至设计图纸要求尺寸。 （6）接地开关调整： 1）接地开关转轴上的扭力弹簧或其他拉伸式弹簧应调整到操作力矩最小，并加以固定。 2）接地开关垂直连杆与机构间连接部分应紧固，垂直，焊接牢固、美观。 3）轴承、连杆及拐臂等传动部件机械运动应顺滑，转动齿轮应咬合准确，操作轻便灵活。 4）定位螺钉应按产品的技术要求进行调整，并固定。	 0102030103-T2 母线接地开关安装成品（一） 0102030103-T3 母线接地开关安装成品（二）

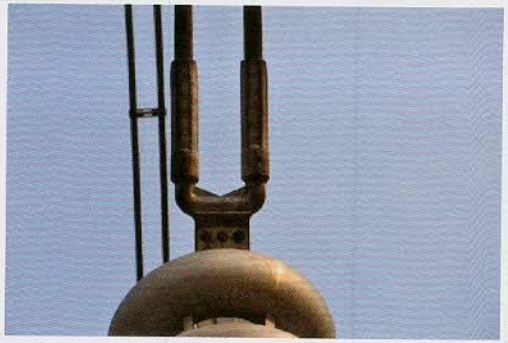
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030103	母线接地开关安装	（11）垂直连杆做黑色标识，应采用截面满足要求的软铜线接地（接地线由厂家提供）	5）所有传动部分应涂以适合当地气候条件的润滑脂。 6）电动操作前，应先进行多次手动分、合闸，机构应轻便、灵活，无卡涩，动作正常。 7）电动机的转向应正确，机构的分、合闸指示应与设备的实际分、合闸位置相符。 8）电动操作时，机构动作应平稳，无卡阻、冲击异常声响等情况。 （7）接地开关底座与支架应用导体可靠连接，确保接地可靠	 0102030103-T4　母线接地开关安装成品（三）
0102030104	软母线安装	（1）导线无断股、松散及损伤，扩径导线无凹陷、变形。 （2）绝缘子外观、瓷质完好无损，铸钢件完好，无锈蚀。 （3）连接金具与导线匹配，金具及紧固件光洁，无裂纹、毛刺及凹凸不平。 （4）引流板无变形、损坏。 （5）绝缘子串可调金具的调节螺母紧锁。 （6）母线弛度应符合设计要求，其允许误差为–2.5%～5%，同一档距内三相母线的弛度应一致。	（1）软母线施工前，耐张线夹每种导线规格取两件压接后试件送检，试验合格后方可施工。 （2）测量间隔内软母线每相挂点间距离及安装全部金具后的绝缘子串长度，核对耐张线夹与软导线规格是否相符，导线压接模具是否满足耐张线夹压接需要，核对横梁挂线点与连接金具是否匹配，导线与线夹接触面均应清除氧化膜并用汽油或丙酮清洗。清洗长度不少于压接长度的1.2倍，线夹与导线接触面涂电力复合脂。 （3）根据测量数据和设计图纸提供软导线温度曲线安装图，计算出放线长度。	 0102030104-T1　线夹涂电力复合脂

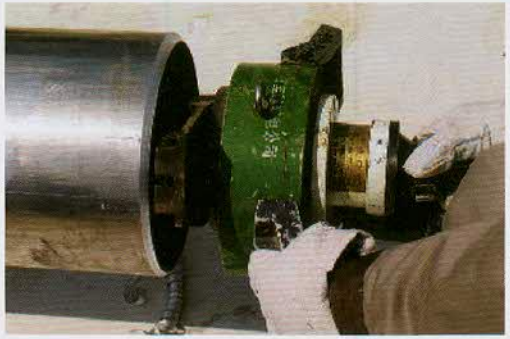
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030104	软母线安装	（7）线夹规格、尺寸应与导线规格、型号相符。 （8）压接时必须保持线夹的正确位置，不得歪斜，相邻两模间重叠不应小于 5mm，压接后六角形对边尺寸不应大于 0.866*KD*+0.2mm（*D* 为接续管外径，*K*=0.997）。	（4）在放线前检查导线外观无磨损和严重氧化现象，局部磨损用细砂纸进行打磨光滑，放置导线地面应平整，并铺设地毯或其他垫护材料防止导线磨损。 （5）切割前对切割部位两侧进行临时绑扎处理，以防导线抛股；导线断面应与轴线垂直；测量钢锚深度，确定钢芯铝绞线外层去除长度，在锯外层铝绞线时应注意不要伤及钢芯。 （6）压接： 1）液压设备应完好，油压表处于有效检定期内，模具的尺寸规格满足要求。 2）将钢芯穿入耐张线夹钢锚管，穿入时应顺绞线绞制方向旋转推入至管底。自耐张线夹钢锚长圆环侧开始，依次向管口端连续施压。 3）钢锚压接后压接部位刷防锈漆，钢锚外部铝管压接前配有填充料时，需将填充料放入铝管内部，铝管压接前检查填充料有无移位（扩径导线与线夹压接时，应用相应芯棒将扩径导线中心所压接部分空隙填满）。 4）将铝管顺铝绞线绞制方向，往耐张线夹钢锚端旋转推入，将钢锚环与铝管引流板的连接方向调整至规定位置，且两者的中心线在同一平面。	 0102030104-T2 软母线穿管安装  0102030104-T3 耐张线夹压接 0102030104-T4 耐张线夹测量

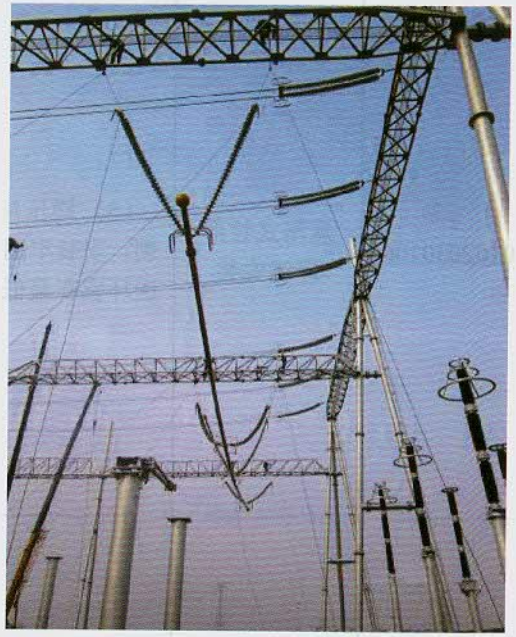
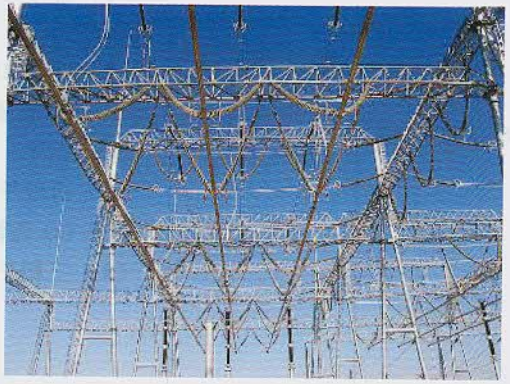
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030104	软母线安装	（9）扩径导线的弯曲半径，不应小于导线外径的 30 倍。 （10）铝管压接后弯曲度<2%。 （11）均压环安装应无划痕、毛刺，安装牢固、平整、无变形；均压环宜在最低处打泄水孔	5）自铝管头部开始第一模压接，连续向钢锚长圆环侧施压。压接时相邻两模间重叠长度应符合产品技术文件要求。压接后产生的飞边、毛刺进行打磨光滑。 （7）压接后导线挪至间隔串内应有防止污染措施（尤其是潮湿地面），采取垫护或人工临时托起，就位前检查绝缘子金具串已正确组装并到位，横梁与构架柱连接螺栓已紧固，就位机具已布置到位，将导线耐张与绝缘子金具正确连接，有均压环可在地面装好。绝缘子金具串未起离地面前注意对绝缘子和均压环的保护，防止损坏。 （8）导线就位后对导线弧垂进行测量，与设计图纸要求弧垂进行对比，较小误差应利用可调金具调整至满足实际要求	 0102030104-T5　金具安装  0102030104-T6　软母线安装成品

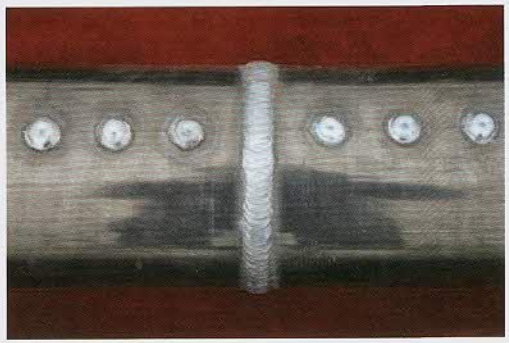
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030105	引下线及跳线安装	（1）高跨线上（T形）线夹位置设置合理，引下线及跳线走向自然、美观，弧度适当。 （2）设备线夹（角度）方向合理。 （3）软导线压接线夹口向上安装时，应在线夹底部打直径不超过 ϕ8mm 的泄水孔。	（1）引下线及跳线制作前，确定其安装位置，检查两侧线夹规格确定引线及跳线线夹截面。 （2）依据设计图纸确定引下线、跳线规格，并检查制作引下线及跳线的线夹与导线、压接模具之间是否匹配，导线与线夹接触面均应清除氧化膜，用汽油或丙酮清洗，清洗长度不少于连接长度的 1.2 倍。 （3）导线切割前对切割部位两侧采取绑扎措施，防止导线抛股，导线断面应与轴线垂直，引下线及跳线先压接好一端再实际测量确定导线长度，测量过程应考虑引下线及跳线安装后，设备侧接线板所承受的应力不应超过设计或厂家要求。	 0102030105-T1　线夹压接 0102030105-T2　飞边、毛刺打磨  0102030105-T3　线夹测量

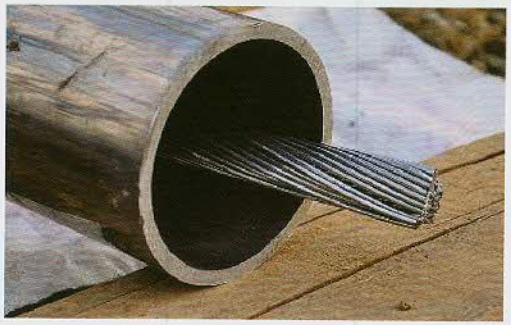
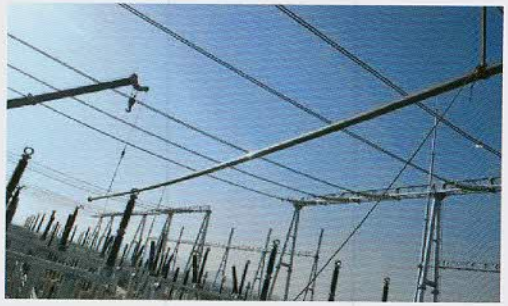
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030105	引下线及跳线安装	（4）铝管压接后弯曲度＜2%。	（4）线夹与导线接触面涂电力复合脂，线夹应顺绞线方向将导线穿入，用力不宜过猛以防抛股。导线伸入线夹的压接长度达到规定要求，对空心扩径导线穿入线夹前，先旋进长度与压接长度相符的芯棒。 （5）压接过程控制每模搭接长度，控制铝管弯曲度，压接后产生的飞边、毛刺打磨光滑，短导线压接时，将导线插入线夹内距底部约 10mm，用夹具在线夹入口处将导线夹紧，从管口处向线夹底部顺序压接，以避免出现导线隆起现象。	 0102030105-T4　设备连接线成品 0102030105-T5　引下线安装（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030105	引下线及跳线安装	（5）压接时必须保持线夹的正确位置，不得歪斜，相邻两模间重叠不应小于 5mm，压接后六角形对边尺寸不应大于 0.866*KD*+0.2mm（*D* 为接续管外径，*K*=0.997）	（6）引下线及跳线安装过程中导线、金具应避免磨损，连接线安装时避免设备端子受到超过允许承受的应力。 （7）所有连接螺栓均采用镀锌螺栓，按照螺栓规格进行扭矩检测。 （8）软导线采用钢制螺栓型耐张线夹或悬垂线夹连接时，应缠绕铝包带，其绕向与外层铝股的绕向一致，两端露出线夹口不超过 10mm，且端口应回到线夹内压紧	 0102030105-T6　引下线安装（二）  0102030105-T7　线夹泄水孔

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030106	悬吊式管形母线安装	（1）母线平直，端部整齐，挠度<$D/2$（D 为管形母线的直径）。 （2）三相平行，相距一致。 （3）跳线走向自然，三相一致。	（1）管形母线施工前，对每种型号管形母线焊接一件试件送检，试验合格后方可施工。 （2）依据设计图纸核对管形母线规格、数量、外观，无明显划痕、毛刺，检查绝缘子串与连接金具是否匹配，及管形母线梁挂点与金具是否匹配，绝缘子与金具数量是否满足安装需要，均压环无毛刺、刮痕、变形。管母弯曲挠度应满足规范要求，必要时使用校正平台校正。 （3）按设计图纸确定管形母线跨度，依据跨度尺寸进行管母配置，每相管形母线配置过程应将焊点避开安装在其上部的隔离开关静触头夹具，保持焊缝距夹具边缘≥50mm。 （4）管形母线配置后对焊接端进行坡口处理，坡口角度应根据管形母线壁厚来确定。同时打加强孔，数量满足设计图纸要求。焊接所使用焊丝和衬管与管形母线材质相同，衬管长度满足设计要求并与管形母线匹配；管形母线对接部位两侧、衬管焊接部位、焊丝应除去氧化层。 （5）管形母线焊接宜采用氩弧焊，应采取防风措施，焊接过程中不得中断氩气保护。焊接成形后的管形母线待冷却后方可挪动。	 0102030106-T1 管形母线坡口加工 0102030106-T2 坡口、加强孔加工成品 0102030106-T3 管形母线焊接

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030106	悬吊式管形母线安装	（4）金具规格应与管形母线相匹配。	（6）悬吊式管形母线就位前以安装在管形母线下方隔离开关基础为参考，测量管形母线梁挂点实际标高，结合设计图纸给出管形母线标高及组装后的金具绝缘子串长度，计算出管形母线夹具所卡位置。管形母线终端球安装前，根据设计要求放入阻尼导线。管形母线终端球应有泄水孔，安装时应朝下。 （7）管形母线就位前检查金具、绝缘子串正确组装，销针完整，绝缘子碗口朝下，管形母线梁与构架柱连接螺栓已紧固，所用机具已布置到位，就位过程每根管形母线同侧挂点同时起升，待该侧挂点与金具正确连接后，将吊点挪至另一侧同样方法起升另一侧。	 0102030106-T4　管形母线吊装  0102030106-T5　悬吊式管形母线成品

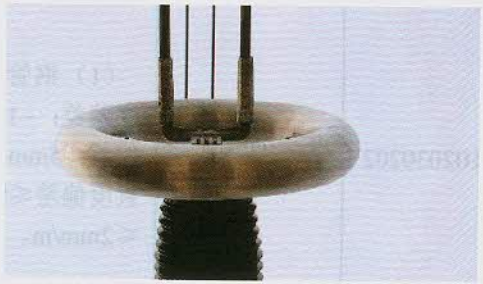
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030106	悬吊式管形母线安装	（5）均压环安装应无划痕、毛刺，安装牢固、平整、无变形；均压环宜在最低处打泄水孔	（8）管形母线就位后结合下方隔离开关基础复测管形母线标高，误差范围内可通过花篮螺丝进行调节，同时对整段母线进行调直，也可通过调节花篮螺丝来实现。 （9）单跨距、大口径悬吊式管形母线不宜预弯，必要时要通过加入配重块来调平，配重过程应考虑安装在管形母线上方隔离开关静触头质量，且按不同相进行区分，配重每块质量不宜过重，且应设穿芯孔和穿芯螺杆，将每端配重块连成整体。 （10）悬吊式管形母线均压环按设计图纸方向进行安装；管形母线跳线制作安装过程保持每相及分裂导线每根弧度一致	 0102030106-T6　悬吊式管形母线跳线成品
0102030107	支撑式管形母线安装	（1）轴线误差≤10mm，基础杯底误差为–10～0mm。 （2）支架和管母钢梁安装后，再用水平仪测量，确保支架高差在10mm 以内。 （3）母线平直，端部整齐，挠度<$D/2$（D 为管形母线的直径）。 （4）三相平行，相距一致。	（1）对基础轴线和标高进行复测。 （2）依据设计图纸核对管形母线规格、数量、外观无明显划痕、毛刺，管形母线封端盖、封端球与管母匹配。 （3）管形母线弯曲挠度应满足规范要求，必要时使用校正平台校正。 （4）需焊接的支撑式管形母线施工前，对每种型号管形母线焊接一件试件送检，试验合格后方可施工。	 0102030107-T1　管形母线焊接成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030107	支撑式管形母线安装	（5）一段母线中，除中间位置采用紧固定外，其余均采用松固定，以使母线滑动自如。	（5）依据设计图纸确定管形母线跨度，但需要焊接时，依据跨度尺寸进行管形母线配置，每相管形母线配置过程应将焊点避开安装支撑金具，至少保持焊缝距支撑金具边缘 100mm。 （6）管形母线配置后对焊接端进行坡口处理，坡口角度应根据管形母线壁厚来确定。同时打加强孔，数量满足设计图纸要求。焊接所使用焊丝和衬管与管形母线材质相同，衬管长度满足设计要求并与管形母线匹配；管形母线对接部位两侧、衬管焊接部位、焊丝应除去氧化层。 （7）管形母线焊接宜采用氩弧焊，应采取防风措施，焊接过程中不得中断氩气保护。焊接成形后的管形母线待冷却后方可挪动。 （8）对管形母线进行预弯，预弯弧度等于管形母线就位后自身重量下垂弧度（备用间隔），如该管形母线装有隔离开关静触头，应加上静触头重量后下垂的弧度。预弯过程注意应对焊接头采取保护措施。 （9）测量支柱绝缘子、接地开关等母线支撑体垂直度、轴线以及标高，测量每段管形母线实际尺寸，考虑软连接部位两段管形母线封盖顶之间留有缝隙尺寸应去除。 （10）根据实测数对管形母线最后裁剪，裁剪后的管形母线放置位置应作标记，放入阻尼导线，安装封端盖，管形母线端部应安装封端球（以设计图纸为准），封端球应带有泄水孔，且朝下。	 0102030107-T2　阻尼线穿入 0102030107-T3　管形母线吊装（一）  0102030107-T4　管形母线吊装（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030107	支撑式管形母线安装	（6）金具规格应与管形母线相匹配。 （7）伸缩节截面应符合设计要求，且伸缩裕度应合理	（11）双跨距管母就位可采用两台吊车同时吊装就位，就位过程应拴有控制绳，设专人控制防止碰撞，管形母线就位后，伸缩固定夹具与管形母线之间应涂上电力复合脂，并安装紧固。 （12）所有紧固件使用镀锌螺栓，并按螺栓规格扭矩检测	 0102030107-T5　管形母线伸缩固定夹具涂电力复合脂 0102030107-T6　管形母线成品（一） 0102030107-T7　管形母线成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030108	矩形母线安装	（1）支柱绝缘子支架标高偏差≤5mm，垂直度偏差≤5mm，顶面水平度偏差≤2mm/m。 （2）与主变压器套管端子之间应采取伸缩措施。 （3）导体及绝缘子排列整齐，相间距离一致，水平度偏差应≤5mm/m，顶面高差应≤5mm。 （4）支柱绝缘子固定牢固，导体固定松紧适当，除固定端紧固定外，其余均采用松固定，以使导体伸缩自然。 （5）硬母线制作要求横平竖直，母线接头弯曲应满足规范要求，并尽量减少接头。 （6）支持绝缘子不得固定在弯曲处，固定点夹板边缘与弯曲处距离不应大于 0.25*L*，但不应小于50mm（*L* 为两支持点间距离）。相邻母线接头不应固定在同一绝缘子间隔内，应错开间隔安装。 （7）伸缩节设置合理，安装美观。	（1）矩形母线安装前核对硬母线规格、材质与设计图纸是否相符，以及母线夹具是否匹配。 （2）复测直线段母线支柱绝缘子夹具中心直度。 （3）对矩形母线进行校直，校直过程不得在硬母线表面留下敲击、损伤等痕迹。 （4）实测直线段母线距离长度，直线段利用完整单根母排制作、安装，避免过多接头。母线制作采用冷弯，矩形母线应根据不同材质、不同规格来确定其弯曲半径。转弯处母线在制作过程应根据不同电压等级，相间及边相对周围电气设备安全距离，应满足设计图纸要求，母线切割部位应进行打磨光滑，上下搭接部位应弯曲一端，保证其平滑过渡，搭接长度、连接螺孔大小、间距尺寸由搭接母线宽度确定，硬母线搭接部位钻孔后应打磨光滑。 （5）硬母线制作后按设计图纸要求，按电压等级在各相套上相应颜色热缩护套，包括软连接。 （6）搭接部位在硬母线接触面涂上电力复合脂，搭接面符合 GB 50149《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》要求，就位后直线段及弯曲部位调整至自然状态，不存在局部受力现象，与设备接线板连接部位应力满足设计要求。	 0102030108-T1　矩形母线成品（一） 0102030108-T2　矩形母线成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030108	矩形母线安装	（8）主变压器三相出线母线安装表面应加装热缩套，热缩套规格（包括电压等级）应与硬母线配套	（7）连接螺栓应采用镀锌螺栓，所有连接螺栓应紧固并且按不同规格进行扭矩检测。母线平置安装时，贯穿螺栓应由下往上穿，螺母在上方；其余情况下，螺母应置于维护侧，连接螺栓长度宜露出螺母 2～3 扣。 （8）硬母线接头加装绝缘套后，应在绝缘套下凹处打泄水孔，防止绝缘套下凹处积水，冬季结冰冻裂。 （9）根据设计要求，在硬母线的适当位置，呈品字形安装接地挂线板	
0102030200	电气设备安装			
0102030201	断路器安装	（1）基础中心距离误差、高度误差、预留孔或预埋件中心线误差均应≤10mm；基础预埋件上端应高出混凝土表面 1～10mm；预埋螺栓中心线误差≤2mm，地脚螺栓高出基础顶面长度应符合设计和厂家要求，长度应一致。 （2）断路器的固定应牢固可靠，宜实现无调节垫片安装（厂家调节垫片除外），支架或底架与基础的垫片不宜超过三片，总厚度不应大于 10mm，各片间应焊接牢固。	（1）复测断路器基础中心距离误差、高度误差、预埋地脚螺栓高度和预埋件中心线误差。 （2）断路器开箱检查，检查断路器型号与设计图纸型号相符，附件应齐全、无锈蚀和机械损伤、密封良好，断路器瓷件无损伤、绝缘子支柱与法兰结合面胶合牢固并涂以性能良好的防水胶。 （3）断路器支架安装，支架底部与基础面之间尺寸、支架上下螺母与垫片放置要求满足设计图纸要求。支架安装后找正时控制支架垂直度、顶面平整度，相间顶部平整度保持一致，尤其三相联动式断路器，门形支架安装过程中控制支架垂直度和支架上部横担水平度。	 0102030201-T1　密封槽面处理

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030201	断路器安装	（3）相间中心距离误差≤5mm。 （4）所有部件（包括机构箱）的安装位置正确，并按制造厂规定要求保持其应有的水平度或垂直度。 （5）瓷套外观完整，无裂纹。 （6）断路器本体及支架应两点接地，其两根接地引下线应分别与主接地网不同干线连接。接地线标识工艺标准参见“0102010102 主变压器接地线安装”。 （7）相色标识正确。	（4）应按产品的技术规定选用合适的吊装器具吊装。密封槽面应清洁，无划伤痕迹；已用过的密封垫（圈）不得使用；涂密封脂时，不得使其流入密封垫（圈）内侧而与 SF_6 气体接触。均匀对称紧固断口与支柱连接螺栓，紧固力矩符合产品要求。 （5）真空充气装置连接管道应清洁，抽真空达到产品要求的残压和抽真空时间（产品安装过程能维持 SF_6 气体预充压力可以不抽真空，由产品安装说明书确定）。 （6）SF_6 断路器安装前，必须按照规范要求对 SF_6 气体抽样送检，其气体参数应符合要求。现场测量 SF_6 气体含水量，每一瓶 SF_6 气体含水量均应符合要求。充气到额定压力，充气过程实施密度继电器报警、闭锁接点压力值检查，24h 后进行检漏，推荐用塑料薄膜包扎密封面进行检漏；48h 后进行微水含量测量，测量结果要满足规范要求。断路器充注 SF_6 气体时，应对 SF_6 气瓶进行称重，充入 SF_6 气体重量应符合产品技术文件要求。	 0102030201-T2　断路器吊装 0102030201-T3　断路器安装  0102030201-T4　均压环泄水孔

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030201	断路器安装	（8）断路器及其传动机构的联动正常，无卡阻现象，分、合闸指示正确，辅助开关及电气闭锁动作正确、可靠。 （9）均压环安装应无划痕、毛刺，安装牢固、平整、无变形；均压环宜在最低处打泄水孔。 （10）户外 SF_6 气体密度继电器应安装防雨罩（设备厂家提供）	（7）按照产品说明书要求进行机构连接并进行检查和调整。机构内附件完好，功能正常。 （8）按产品电气控制回路图检查厂方接线正确性。按设计图纸进行电缆接线并核对回路设计与使用产品的符合性，验证回路接线的正确性。 （9）气室 SF_6 气体年泄漏率＜1%	 0102030201-T5　500kV 断路器成品 0102030201-T6　220kV 断路器成品
0102030202	隔离开关安装	（1）钢管支架基础杯底标高允许偏差：−10～0mm。支架柱轴线偏差≤5mm，标高偏差≤5mm，垂直度偏差≤5mm，顶面水平度偏差≤2mm/m。	（1）隔离开关支架安装前，对基础杯底标高误差、杯口综合轴线误差进行测量。	 0102030202-T1　隔离开关吊装

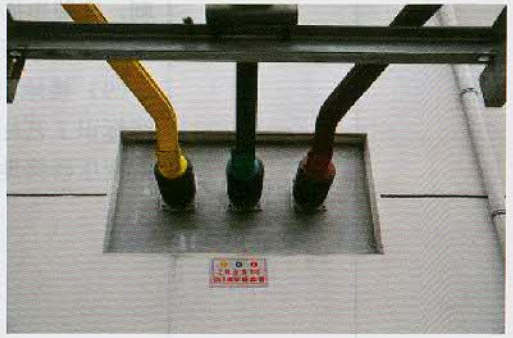
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030202	隔离开关安装	（2）采用预埋螺栓与基础连接时，螺栓上部要求采用热镀锌形式，预埋螺栓中心线误差≤2mm，全站内同类型隔离开关预埋螺栓顶面标高应一致。 （3）设备底座连接螺栓应紧固，同相绝缘子支柱中心线应在同一垂直平面内，同组隔离开关应在同一直线上，偏差≤5mm。 （4）导电部分的软连接需可靠，无折损。 （5）接线端子应清洁、平整，并涂有电力复合脂。 （6）操动机构安装牢固，固定支架工艺美观，机构轴线与底座轴线重合，偏差≤1mm，同一轴线上的操动机构安装位置应一致。 （7）电缆排列整齐、美观，固定与防护措施可靠。 （8）设备底座及机构箱接地牢固，导通良好。 （9）操作灵活，触头接触可靠，闭锁正确。	（2）支架组立过程控制杆头件方向，应与隔离开关安装后底部安装孔位置保持一致，支架找正过程控制垂直度、轴线，灌浆后需要对以上控制数据进行复测。 （3）开箱检查接地开关附件应齐全、无锈蚀、变形，绝缘子支柱弯曲度应在规范允许的范围内，绝缘子支柱与法兰结合面胶合牢固并涂以性能良好的防水胶。瓷裙外观完好无损伤痕迹。 （4）隔离地开关底座、绝缘子支柱、顶部动触头及地刀静触头整体组装，组装过程隔离开关拐臂处于分闸状态，检查处理导电部分连接部件的接触面，清洁后涂以复合电力脂连接。触头接触氧化物清洁光滑后涂上薄层中性凡士林油。 （5）所有组装螺栓均紧固，并进行扭矩检测，隔离开关底座自带可调节螺栓时，将其调整至设计图纸要求尺寸，依据设计图纸确定底座主刀与地刀方向，就位找正后紧固螺栓，所有安装螺栓力矩值符合产品技术要求。 （6）隔离开关调整： 1）接地开关转轴上的扭力弹簧或其他拉伸式弹簧应调整到操作力矩最小，并加以固定。 2）隔离开关、接地开关垂直连杆与隔离开关、机构间连接部分应紧固，垂直，焊接部位牢固、美观。	 0102030202-T2 隔离开关底座螺栓调节 0102030202-T3 动静触头涂抹薄层凡士林 0102030202-T4 机构箱安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030202	隔离开关安装	（10）操动机构、传动装置、辅助开关及闭锁装置应安装牢固，动作灵活可靠，位置指示正确。 （11）隔离开关过死点，动、静触头相对位置，备用行程及动触头状态，应符合产品技术文件要求。 （12）合闸三相同期值应符合产品的技术规定。 （13） 均压环安装应无划痕、毛刺，安装牢固、平整、无变形；均压环宜在最低处打泄水孔。 （14）隔离开关支架应两点接地，其两根接地线应分别与主接地网不同干线连接。接地线标识工艺标准参见“0102010102 主变压器接地线安装”。 （15）垂直连杆做黑色标识，应采用截面满足要求的软铜线接地（接地线由厂家提供）	3）轴承、连杆及拐臂等传动部件机械运动应顺滑，转动齿轮应咬合准确，操作轻便灵活。 4）定位螺钉应按产品的技术要求进行调整，并加以固定。 5）所有传动部分应涂以适合当地气候条件的润滑脂。 6）电动操作前，应先进行多次手动分、合闸，机构应轻便、灵活，无卡涩，动作正常。 7）电动机的转向应正确，机构的分、合闸指示应与设备的实际分、合闸位置相符。 8）电动操作时，机构动作应平稳，无卡阻、冲击异常声响等情况。 （7）隔离开关底座与支架应用导体可靠连接，确保接地可靠	 0102030202-T5 机构箱、垂直连杆接地 0102030202-T6 220kV 隔离开关成品 0102030202-T7 500kV 隔离开关成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030203	电流电压互感器安装	（1）支架标高偏差≤5mm，垂直度偏差≤5mm，相间轴线偏差≤10mm，顶面水平度偏差≤2mm/m。 （2）设备外观清洁，铭牌标识完整、清晰，底座固定牢靠，受力均匀。设备安装垂直，误差≤1.5mm/m。 （3）并列安装的设备应排列整齐，同一组互感器的极性方向一致。 （4）TA、TV 支架接地线与接地网两处可靠连接，本体接地点应与设备支架可靠连接。接地线标识工艺标准参见“0102010102 主变压器接地线安装”。 （5）电容式套管末屏可靠接地；TA 备用绕组短接可靠并接地，CVT 的套管末屏、TV 的 N 端、二次备用绕组一端应可靠接地。	（1）支架组立前对基础杯底标高、基础面轴线进行复测。 （2）组立支架后找正过程要控制支架垂直度偏差和轴线偏差，灌浆后对支架垂直度偏差和轴线偏差进行复测。 （3）控制支架杆头件不允许歪斜，螺栓孔位置与设备安装后底座螺孔位置保持一致。 （4）吊装应选择满足相应设备的钢丝绳或吊带以及卸扣，TA 吊装时吊绳应固定在吊环上起吊，吊装过程中用缆绳稳定，防止倾斜。 （5）电容式电压互感器必须根据产品成套供应的组件编号进行安装，不得互换，法兰间连接可靠（部分产品法兰间有连接线）。 （6）电流互感器安装时一次接线端子方向应符合设计要求。 （7）对电容式电压互感器具有保护间隙的，应根据出厂说明书要求检查并调整。	 0102030203-T1 电流互感器吊装 0102030203-T2 电流互感器成品 0102030203-T3 220kV 电压互感器成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030203	电流电压互感器安装	（6）相色标识正确、美观。 （7）均压环安装应无划痕、毛刺，安装牢固、平整、无变形；均压环宜在最低处打泄水孔	（8）油浸式互感器应无渗漏，油位正常并指示清晰，绝缘油指标符合规程和产品技术要求。 （9）SF_6 气体绝缘互感器的密度继电器指示正常，SF_6 气体含水量满足要求。气室 SF_6 气体年泄漏率≤1%。 （10）所有安装螺栓力矩值符合产品技术要求	 0102030203-T4　500kV 电压互感器成品
0102030204	避雷器安装	（1）支架标高偏差≤5mm，垂直度偏差≤5mm，顶面水平度偏差≤2mm/m。 （2）瓷套外观完整，无裂纹。 （3）设备安装垂直，误差≤1.5mm/m。 （4）铭牌应位于易于观察的一侧，标识应完整、清晰。 （5）压力释放口方向合理。	（1）支架组立前对基础杯底标高、基础面轴线进行复测。 （2）组立支架后找正过程要控制支架垂直度偏差和轴线偏差，灌浆后对支架垂直度偏差和轴线偏差同样进行复测。 （3）控制支架杆头件不允许歪斜，螺栓孔位置与设备底座安装后位置保持一致。 （4）吊装时吊绳应固定在吊环上，不得利用瓷裙起吊。	 0102030204-T1　避雷器地面组装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030204	避雷器安装	（6）在线监测仪密封良好，动作可靠；安装位置一致，便于观察，接地可靠；计数器三相应调至同一值。 （7）所有连接螺栓需齐全、紧固。 （8）均压环安装应无划痕、毛刺，安装牢固、平整、无变形；均压环宜在最低处打泄水孔。 （9）接地牢固可靠、美观。接地线标识工艺标准参见“0102010102主变压器接地线安装”	（5）必须根据产品成套供应的组件编号进行，不得互换，法兰间连接可靠（部分产品法兰间有连接线）。 （6）避雷器安装面应水平，并列安装的避雷器三相中心应在同一直线上，避雷器应安装垂直；避雷器就位时压力释放口方向不得朝向巡检通道，排出的气体不致引起相间闪络；并不得喷及其他电气设备。 （7）避雷器找正后紧固底座紧固件，所有安装螺栓力矩值符合产品技术要求。 （8）在线监测装置与避雷器连接导体超过1m 时应设置绝缘支柱支撑，硬母线与放电计数器连接处应采取伸缩措施。 （9）在线监测装置的朝向和高度应便于运行人员巡视	 0102030204-T2　避雷器吊装 0102030204-T3　500kV 避雷器成品

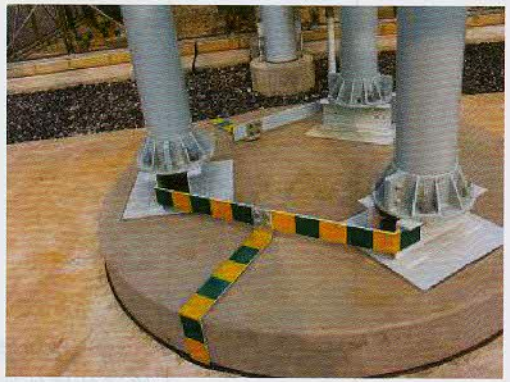
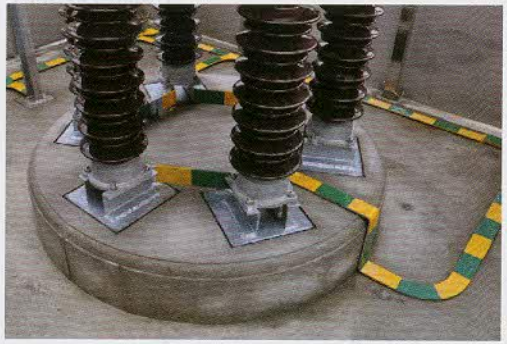
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030205	穿墙套管安装	（1）同一平面或垂直面上的穿墙套管的顶面应位于同一平面上，其中心线位置应符合设计要求。 （2）安装穿墙套管的墙体应平整，孔径应比嵌入部分大 5mm 以上，混凝土安装板的最大厚度不得超过 50mm。 （3）穿墙套管直接固定在钢板上时，套管周围不应形成闭合电磁回路。 （4）穿墙套管垂直安装时，法兰应在上方，水平安装时，法兰应在外侧。 （5）600A 及以上母线穿墙套管端部的金属夹板（紧固件除外）应采用非磁性材料，其与母线之间应有金属相连，接触应稳固，金属夹板厚度不应小于 3mm，当母线为两片及以上时，母线本身间应予以固定	（1）对穿墙套管预留孔洞大小、三相水平度结合设计图纸进行复测，孔洞埋件应满足要求。 （2）穿墙套管预留孔洞安装钢板焊接时，钢板焊接前应有一道让整块钢板不形成闭合磁路的缝隙，该缝隙应采用非磁性材料封堵严密，安装钢板与埋件焊接牢固，钢板与孔洞缝隙封堵严实，且钢板应可靠接地。 （3）穿墙套管就位前应检查外部瓷裙完好无损伤，中间钢板与瓷件法兰结合面胶合牢固。并涂以性能良好的防水胶。 （4）如导电杆为铜材，其与母线的搭接面应进行搪锡处理。穿墙套管安装时按设计要求区分室内、室外部分，正确穿入并使用镀锌螺栓连接，紧固牢固。 （5）应对安装钢板与预留孔洞缝隙进行封堵，注意穿墙套管底座或法兰盘不得埋入混凝土或抹灰层内。 （6）采用热缩套进行防护时，热缩套的规格（包括电压等级）应与导电杆及母线配套。加装绝缘套后，应在绝缘套下凹处打泄水孔，防止绝缘套下凹处积水，冬季结冰冻裂	 0102030205-T1　钢板安装  0102030205-T2　穿墙套管安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030206	气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）安装	（1）设备基础及预埋件的允许偏差：三相共一基础标高误差≤2mm；每相独立基础时，同相误差≤2mm，相间误差≤2mm；相邻间隔基础标高误差≤5mm；同组间中心线误差≤1mm；预埋件表面标高，相邻预埋件标高误差≤2mm，并且高于基础表面 1～10mm；预埋螺栓中心线误差≤2mm；室内安装时断路器各组中相与其他设备 x、y 轴误差≤5mm；220kV 及以下室内外设备基础标高误差≤5mm，220kV 以上室内、室外设备基础标高误差≤10mm；室内、室外设备基础与 y 轴线误差≤5mm。 （2）GIS 应可靠固定。调整垫片或调整螺栓应用符合产品和规范要求。	（1）GIS 基础及预埋件平整度复测、平行预埋件直度、平整度复测。 （2）设备本体、母线组装： 1）部件装配应在环境温度-10～40℃之间，无风沙、无雨雪的条件下进行，并根据基建安质〔2014〕38 号《输变电工程设备安装质量管理重点措施（试行）》要求严格采取防尘、防潮措施。 2）应按制造厂的编号和规定的程序进行装配，不得混装。 3）各个气室预充压力检查必须符合产品技术要求。 4）应对可见的触头连接、支撑绝缘件和盘式绝缘子进行检查，应清洁无损伤。 5）法兰对接前应先对法兰面、密封槽及密封圈进行检查，法兰面及密封槽应光洁、无损伤，对轻微伤痕可平整。密封面、密封圈用清洁无纤维裸露白布或不起毛的擦拭纸蘸无水酒精擦拭干净。密封圈应确认规格正确，然后在空气一侧均匀地涂密封剂，涂完密封剂应立即接口或盖封板，并注意不得使密封剂流入密封圈内侧。	 0102030206-T1　法兰面清洁 0102030206-T2　密封圈检查、清洁

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030206	气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）安装	（3）电气连接可靠，且接触良好。 （4）GIS 及其传动机构的联动正常，无卡阻现象，分、合闸指示正确，辅助开关及电气闭锁动作正确可靠。 （5）支架及接地线应无锈蚀和损伤，接地应良好。 （6）气室隔断标识完整、清晰。 （7）电缆及二次接线排列整齐、美观，固定与防护措施可靠，有条件时采用封闭桥架形式。 （8）油漆应完整，相色标识正确。	6）对接过程测量法兰间隙距离均匀。连接完毕相间对称地拧紧螺栓，所有螺栓的紧固均应使用力矩扳手，其力矩值应符合产品的技术规定。 7）GIS 元件拼装前，应用清洁无纤维白布或不起毛的擦拭纸、吸尘器（尤其是内壁、对接面）清理干净；盆式绝缘子应清洁、完好。 8）母线安装时，应先检查表面及触指有无生锈、氧化物、划痕及凹凸不平处，如有则采用砂纸将其处理干净平整，并用清洁无纤维裸露白布或不起毛的擦拭纸沾无水酒精洗净触指内部，在触指上涂上薄薄的一层电力复合脂，如不立即安装，应先用塑料纸将其包好。安装时将母线放在专用小车上，推进母线筒到刚好与触头座接触上，然后用母线插入工具，将母线完全推进触头座内；垂直母线采用专用工具进行安装。母线对接应通过观察孔或其他方式进行检查和确认。 9）套管的吊装：一般宜采用专用工具和吊带进行起吊，以保护套管不受损伤。 10）伸缩节安装长度符合产品技术文件要求。 （3）真空处理、注 SF_6 气体： 1）充注前，充气设备及管路应洁净、无水分、无油污；管路连接部分应无渗漏；吸附剂的更换方式、时间应符合产品技术要求。	 0102030206-T3　涂抹密封剂 0102030206-T4　GIS 拼装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030206	气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）安装	（9）GIS 的外套筒法兰连接处应作可靠跨接或确保法兰间的良好接触。 （10）GIS 分支母线三相汇流母线连接符合产品及设计要求，并就近接入主接地网。	2）气体充入前应按产品的技术规定对设备内部进行真空处理，真空残压及保持时间应符合产品要求；抽真空时，应采用带有抽气逆止阀的真空泵，以防止突然停电或因误操作而引起破坏真空事故。 3）真空泄漏检查方法应按产品说明书的要求进行。 4）气室预充有 SF_6 气体，且含水量检验合格时，可直接补气。SF_6 气体充注前，必须按照规范要求对 SF_6 气瓶抽样送检，其气体参数应符合要求。现场测量 SF_6 气体含水量，每一瓶 SF_6 气体含水量均应符合要求。充气至略高于额定压力，充气过程实施密度继电器报警、闭锁接点压力值检查。 5）充注 SF_6 气体时，应对 SF_6 气瓶进行称重，充入 SF_6 气体重量应符合产品技术文件要求。 6）设备内 SF_6 气体漏气率应符合规范和产品技术要求。基本要求：各个独立气室 SF_6 气体年泄漏率不大于 1%。检漏方法符合产品说明书要求，通常采用内部压力检测比对与包扎检漏相结合的方法。 （4）电缆排列与二次接线：	 0102030206-T5　封闭式槽盒安装 0102030206-T6　支架接地安装

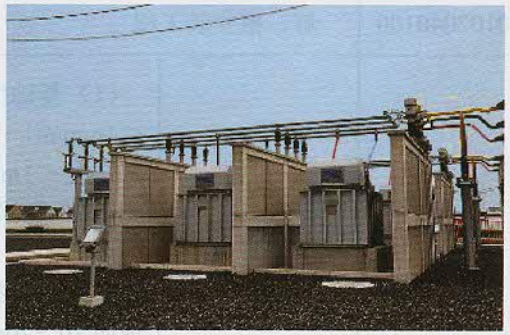
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030206	气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）安装	（11）根据厂家要求安装调整好伸缩节并做好标识。 （12）户外安装的 SF_6 气体密度继电器应安装防雨罩（厂家提供）	1）电缆排列整齐、美观，固定与防护措施可靠，有条件时采用封闭桥架形式。 2）按照设计图纸和产品图纸进行二次接线，核对设计图纸、产品图纸与实际装置是否符合。 （5）检查确认 GIS 中断路器、隔离开关、接地开关的操动机构的联动应正常、无卡阻现象；分合闸指示应正确；辅助开关及电气闭锁应正确、可靠。 （6）密度继电器的报警、闭锁值应符合规定，电气回路传动应正确。 （7）闭锁检查：“就地、远方”，“电动、手动”等各种闭锁关系正确。 （8）核对安装伸缩调整装置和温度补偿伸缩调整装置定位符合产品要求	 0102030206-T7　三相汇流母线安装 0102030206-T8　GIS 成品（一） 0102030206-T9　GIS 成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030207	干式 电抗器安装	（1）钢管支架标高偏差≤5mm，垂直度偏差≤5mm，轴线偏差≤5mm，顶面水平度偏差≤2mm，间距偏差≤5mm。 （2）支柱完整、无裂纹，固定可靠；线圈无变形，绝缘漆完好。 （3）电抗器重量应均匀地分配于所有支柱绝缘子上。 （4）新安装干式空芯电抗器时，不应采用叠装结构，避免电抗器单相事故发展为相间事故。 （5）电抗器底座应接地，其支柱不得形成导磁回路，接地线不应成闭合环路。	（1）基础和支架安装： 1）基础轴线偏移量和基础杯底标高偏差应在规范允许范围内，依据设计图纸复测预埋件位置偏差。 2）低压电抗器用钢管支架、混凝土支架按设计的要求做好隔磁措施，防止电抗器漏磁形成环流，引起支架发热和损耗。 3）设备支架底部参照设计图纸如底部有槽钢件，应先将槽钢件与支架螺栓连接，安装过程控制支架顶面标高偏差、垂直度、轴线偏差、顶面水平度、间距偏差，调整好将底部槽钢件与基础预埋件进行点焊固定。 4）根据支架标高和支柱绝缘子长度综合考虑，使支柱绝缘子标高误差控制在 5mm 以内。 （2）电抗器安装： 1）电抗器和支撑式安装的阻波器主线圈，其重量应均匀地分配于所有支柱绝缘子上，找平时，允许在支柱绝缘子底座下放置钢垫片，但应固定牢靠。 2）电抗器设备接线端子的方向必须与施工图纸方向一致。	 0102030207-T1　电抗器底座接地安装  0102030207-T2　电抗器底座接地安装

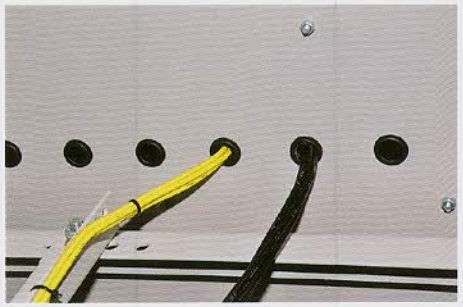
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030207	干式 电抗器安装	（6）电抗器基础内钢筋、底层绝缘子的接地线及金属围栏，不应通过自身和接地线构成闭合回路。 （7）网栏安装平整牢固，防腐完好，宜采用耐腐蚀材料。当采用金属围栏时，金属围栏应设明显断开点和接地点。 （8）中性汇流母线刷淡蓝色漆	（3）接地施工： 1）电抗器支柱的底座均应接地，宜采用非磁性材料，支柱的接地线不应成闭合环路，同时不得与地网形成闭合环路。 2）当额定电流超过 1500A 及以上时，引出线应采用非磁性金属材料制成的螺栓进行固定。 （4）网栏与设备间距离符合设计要求	 0102030207-T3　电抗器成品 0102030207-T4　电抗器金属围栏安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030208	装配式电容器安装	（1）混凝土基础及埋件表面平整，水平误差≤2mm，x、y 轴线误差≤5mm。 （2）基础槽钢应经热镀锌处理，预埋件采用两边满焊，焊缝应经防腐处理，其顶面标高误差≤3mm。 （3）框架组件平直，长度误差≤2mm/m，连接螺孔应可调。 （4）每层框架水平度误差≤3mm，对角误差≤5mm。 （5）总体框架水平度误差≤5mm，垂直误差≤5mm，防腐完好。 （6）电容器的配置应使铭牌面向通道一侧，并有顺序编号。 （7）电容器应便于更换，其外壳与固定电位连接牢固可靠。 （8）采用熔断器时，熔断器的安装应排列整齐，倾斜角度符合设计，指示器位置正确。 （9）接地隔离开关操作灵活。 （10）避雷器在线监测仪安装应便于观测。	（1）复测基础预埋件位置偏差、平整度误差。 （2）就位前检查每只电容器外观、套管引线端子及与电容器连接结合部位有无渗油现象，每只电容器整体密封严密。外壳无变形、锈蚀、剐蹭痕迹。 （3）电容器组和辅助设备安装： 1）电容器组安装前应根据单个电容器容量的实测值，进行三相电容器组的配对，确保三相容量差值≤5%。参照设计图纸核对电容器高压侧朝向，底层电容器支柱绝缘子有槽钢件提前连接好槽钢件，就位后用水平尺检查水平度，调平后将槽钢件与预埋件焊接并作防腐，安装后各只电容器铭牌、编号应在通道侧，顺序符合设计，相色完整。电容器外壳与固定电位连接应牢固可靠。 2）熔断器安装排列整齐，倾斜角度应符合产品要求。指示器位置正确。 3）放电线圈瓷套无损伤，相色正确，接线牢固美观；接地良好。 4）电容器组一次连线应符合设计与设备技术要求。	 0102030208-T1　电容器组装 0102030208-T2　电容器底座槽钢接地安装 0102030208-T3　电容器网门接地

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030208	装配式电容器安装	（11）网栏安装平整牢固，防腐完好。当采用金属围栏时，金属围栏应设明显接地。 （12）电容器的硬母线连接应注意满足膨胀的要求，放电线圈或互感器的接线端子和电缆头应采取防雨水进入的保护措施，电容器的接线螺栓紧固后应设置标记漆线。 （13）中性汇流母线刷淡蓝色漆	（4）网栏与设备间距离符合设计要求。 （5）电容器底层槽钢件与主接地网可靠连接。 （6）引出端子与导线连接可靠，并且不受额外应力。 （7）所有螺栓紧固后，紧固扭矩遵循厂家说明要求	 0102030208-T4　装配式电容器组成品
0102030209	集合式电容器安装	（1）基础（预埋件）水平度误差＜5mm。支柱绝缘子标高误差＜3mm。 （2）防松件齐全完好，引线支架固定牢固、无损伤。 （3）本体固定牢固，与基础贴合紧密。 （4）附件齐全，安装正确，功能正常；无渗漏油。 （5）引出线绝缘层无损伤、裂纹，裸导体外观无毛刺尖角，相间及对地距离符合规范要求。	（1）复测基础预埋件位置偏差、平整度误差。 （2）就位前检查站用电容器外观、套管引线端子及底部与本体连接处及其他接口部位有无渗油现象，整体密封严密；外观无变形。 （3）电容器就位前依据设计图纸核对高、低压侧朝向，设计图纸有槽钢件提前连接好槽钢件，就位后用水平尺检查本体水平度，调平后将槽钢件与预埋件焊接并做防腐。 （4）引出端子与导线连接可靠，并且不受额外应力。	 0102030209-T1　电容器本体接地

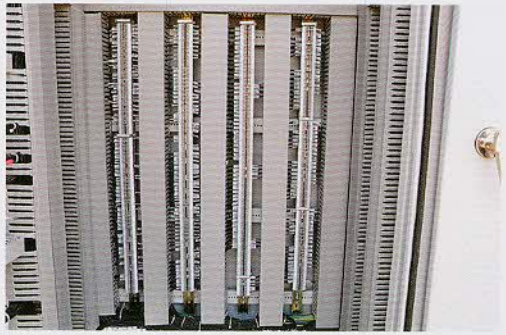
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102030209	集合式电容器安装	（6）外壳及本体的接地牢固，且导通良好。基础槽钢与主接地网连接可靠。 （7）网栏与设备间距离符合设计要求，安装平整牢固，防腐良好，接地良好。 （8）中性汇流母线刷淡蓝色漆	（5）所有螺栓紧固后，对应不同级别螺栓采用不同扭矩值检验，紧固扭矩遵循厂家说明要求	 0102030209-T2　集合式电容器组成品
0102030210	放电线圈安装	（1）支架标高偏差≤5mm，垂直度偏差≤5mm，相间轴线偏差≤10mm，顶面水平度偏差≤2mm/m。 （2）设备外观清洁，铭牌标志完整、清晰，底座固定牢靠，受力均匀。 （3）并列安装的应排列整齐。 （4）本体可靠接地，二次线圈一点可靠接地	（1）复测基础预埋件位置偏差、平整度误差。 （2）就位前检查放电线圈外观、套管引线端子及底部与本体连接处及其他接口部位有无渗油现象，套管相色标识完整，整体密封严密，本体无变形。 （3）放电线圈就位前依据设计图纸核对朝向，设计图纸有槽钢件提前连接好槽钢件，就位后用水平尺检查本体水平度，调平后将槽钢件与预埋件焊接并做防腐。 （4）放电线圈本体与主接地网可靠连接。 （5）引出端子与导线连接可靠，并且不受额外应力。 （6）所有螺栓应e紧固，符合规范要求	 0102030210-T1　放电线圈安装

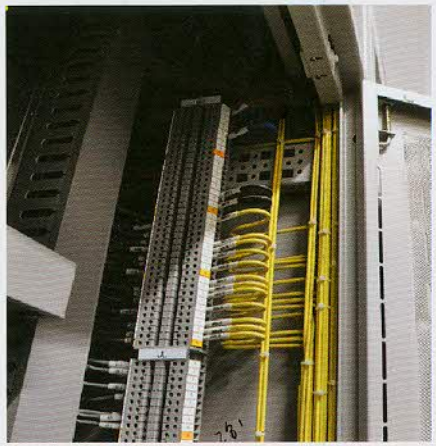
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102040000	主控及直流设备安装			
0102040100	屏、柜安装工程			
0102040101	屏、柜安装	（1）基础型钢允许偏差：不直度＜1mm/m，全长不直度＜5mm；水平度＜1mm/m，全长水平度＜5mm。位置误差及不平行度全长＜5mm。 （2）基础型钢顶部宜高出最终地面 10～20mm。基础型钢应与主接地网有明显且不少于两点可靠相连。 （3）屏、柜体底座与基础连接牢固，导通良好，可开启屏门用软铜导线可靠接地。 （4）屏、柜面平整，附件齐全，门销开闭灵活，照明装置完好，屏、柜前后标识齐全、清晰。 （5）屏、柜体垂直度误差＜1.5mm/m，相邻两柜顶部水平度误差＜2mm，成列柜顶部水平度误差＜5mm；相邻两柜盘面误差＜1mm，成列柜面盘面误差＜5mm，盘间接缝误差＜2mm。 （6）屏、柜的漆层应完整无损伤；所有屏柜外壳采用统一厂家制作，屏柜外形尺寸、颜色、各部件型号统一。	（1）屏、柜基础平行预埋槽钢垂直度偏差、平行间距误差、单根槽钢平整度及平行槽钢整体平整度误差复测，核对槽钢预埋长度与设计图纸是否相符，检查电缆孔洞应与盘柜匹配，复查基础型钢是否与主接地网有明显且不少于两点可靠相连。 （2）屏、柜安装前，检查外观面漆无明显剐蹭痕迹，外壳无变形，屏、柜面和门把手完好，内部电气元件固定无松动。 （3）屏、柜安装前，依据设计图纸核对每面屏、柜在室内安装位置，与预埋槽钢间螺栓连接（不得与基础预埋槽钢焊死），第一面屏、柜安装后调整好屏、柜垂直和水平紧固底部与槽钢连接螺栓。	 0102040101-T1 基础型钢复测 0102040101-T2 基础型钢两点接地

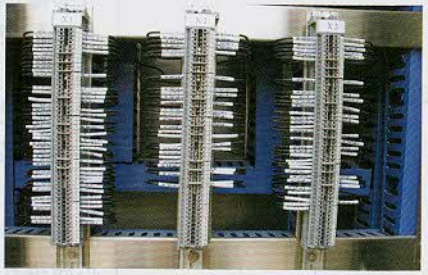
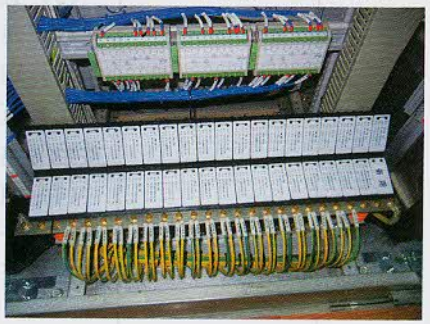
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102040101	屏、柜安装	（7）屏、柜内分别设置接地铜排和等电位屏蔽铜排，并由厂家制作接地标识。 （8）屏、柜内母线或继保屏屏顶小母线相间与对地距离符合规范要求	（4）相邻配电屏、柜以每列已组立好的第一面屏、柜为齐，使用厂家专用螺栓连接，调整好屏、柜之间缝隙后紧固底部连接螺栓和相邻屏、柜连接螺栓，紧固件应经防腐处理，所有安装螺栓紧固可靠。 （5）屏顶小母线应设置防护措施，屏顶引下线在屏顶穿孔处有胶套或绝缘保护	 0102040101-T3　屏顶引下线在穿孔处绝缘保护 0102040101-T4　屏顶小母线安装 0102040101-T5　屏柜安装成品

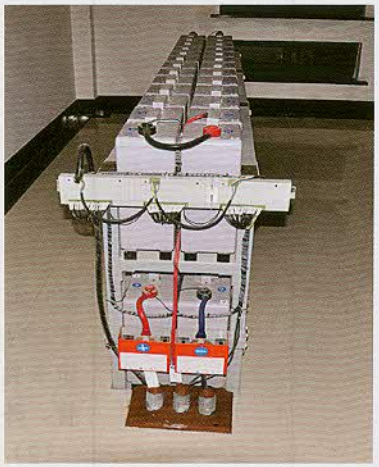
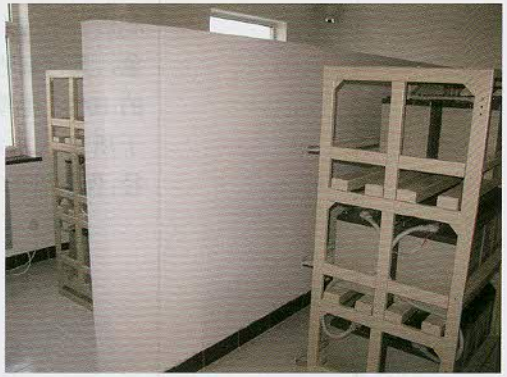
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102040102	端子箱安装	（1）箱柜安装垂直（误差≤1.5mm/m）、牢固、完好，无损伤。 （2）箱柜底座框架及本体接地可靠，可开启门应用软铜导线可靠接地。 （3）成列箱柜应在同一轴线上。	（1）复测基础面平整度、埋件位置应分布在基础四角，尺寸与设计图纸相符，与电缆沟之间预留有喇叭口或预埋管道，复测同间隔内或出线间隔同位置端子箱基础是否在同一轴线上。 （2）端子箱安装前检查外观无变形、划痕，并有可靠的防水、防尘、防潮措施。如端子箱材质采用镜面不锈钢，建议出厂保留板材覆膜，安装完成后及时撕除，加强成品保护，以确保表面光洁度。 （3）端子箱与基础埋件可自加工框架放置在端子箱与基础面之间，该框架底部尺寸应与端子箱底座相匹配，与端子箱采用螺栓连接的时，采用不小于 $4mm^2$ 多股铜芯线跨接，确保底座框架可靠接地。底座框架与基础埋件焊接，如无预埋件可采用膨胀螺栓固定，膨胀螺栓定位参照端子箱底部安装孔尺寸在基础上定位。 （4）端子箱安装前确定其正面朝向，参考设计图纸要求，方便巡视及检修正面一般朝向巡视小道或电缆沟，端子箱接地材料选用应符合设计要求，就近与主网连接。	 0102040102-T1　端子箱安装 0102040102-T2　端子箱防潮防尘措施

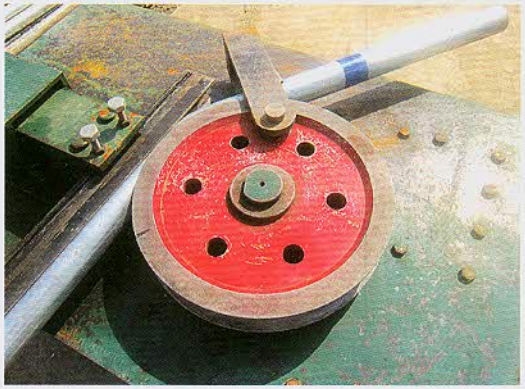
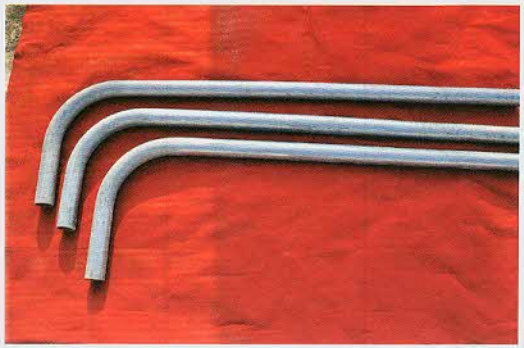
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102040102	端子箱安装	（4）电缆排列整齐、美观，固定与防护措施可靠。 （5）端子箱内分别设置接地铜排和等电位屏蔽铜排，并由厂家制作接地标识	（5）加热器与元器件、电缆应保持大于 50mm 距离，加热器的接线端子应在加热器下方。 （6）二次接线要求参照“0102040104 二次回路接线”相关施工工艺要求	 0102040102-T3 端子箱门接地安装 0102040102-T4 端子箱加热器安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102040103	就地控制柜安装	（1）箱柜安装垂直（误差≤1.5mm/m）、牢固、完好，无损伤。 （2）箱柜底座框架及本体接地可靠，可开启门应采用多股软铜导线可靠接地。 （3）成列箱柜应在同一轴线上。 （4）柜内分别设置接地铜排和等电位屏蔽铜排，并由厂家制作接地标识。 （5）电缆排列整齐、美观，固定与防护措施可靠	（1）复测基础面平整度、埋件位置应分布在基础四角，尺寸与设计图纸相符，与电缆沟之间预留有喇叭口或预埋管道，复测同间隔串内或出线间隔同位置就地控制柜基础是否在同一轴线上。 （2）控制柜安装前检查外观无变形、划痕，柜面、把手无破损，并有可靠的防水、防尘、防潮措施。如就地控制柜材质采用镜面不锈钢，建议出厂保留板材覆膜，安装完成后及时撕除，加强成品保护，以确保表面光洁度。 （3）就地控制柜可以采用螺栓与 GIS 本体槽钢可靠固定，也可以自加工框架放置在控制柜与基础面之间，然后将底座框架与基础埋件焊接牢固的安装方式。该框架底部尺寸应与控制柜底座相匹配，框架与控制柜采用螺栓连接时，应采用不小于 4mm² 多股铜芯线可靠跨接，确保底座框架可靠接地。 （4）控制柜安装前确定其正面朝向，参考设计图纸要求，方便巡视及检修正面一般朝向巡视小道或电缆沟，接地材料选用应符合设计要求，就近与主网连接。 （5）加热器与元器件、电缆应保持大于 50mm 距离，加热器的接线端子应在加热器下方。 （6）二次接线要求参照“0102040104 二次回路接线”相关施工工艺要求	 0102040103-T1　就地控制柜安装  0102040103-T2　就地控制柜二次接线

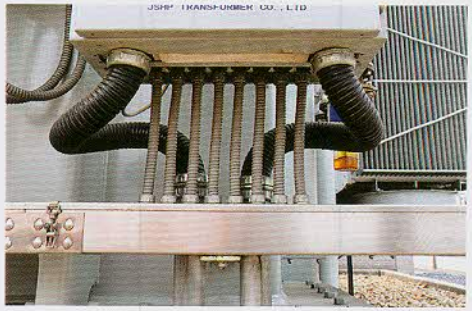
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102040104	二次回路接线	（1）屏柜内配线电流回路应采用电压不低于500V的铜芯绝缘导线，其截面面积不应小于2.5mm²；其他回路截面面积不应小于1.5mm²。 （2）连接门上的电器等可动部位的导线应采用多股软导线，敷设长度应有适当裕度；线束应有外套。塑料管等加强绝缘层；与电器连接时，端部应绞紧，并应加终端附件或搪锡，不得松散、断股；在可动部位两端应用卡子固定。 （3）电缆排列整齐，编号清晰，无交叉，固定牢固，不得使所接的端子排受到机械应力。 （4）芯线按垂直或水平有规律地配置，排列整齐、清晰、美观，回路编号正确，绝缘良好，无损伤。芯线绑扎扎带头间距统一、美观。 （5）强、弱电回路，双重化回路，交直流回路不应使用同一根电缆，并应分别成束分开排列。 （6）互感器二次回路接地端应接至等电位屏蔽铜排。 （7）直线型接线方式应保证直线段水平，间距一致；S形接线方式应保证S弯弧度一致。	（1）核对电缆型号必须符合设计。电缆剥除时不得损伤电缆芯线。 （2）电缆号牌、芯线和所配导线的端部的回路编号应正确，字迹清晰且不易褪色。 （3）芯线接线应准确、连接可靠，绝缘符合要求，盘柜内导线不应有接头，导线与电气元件间连接牢固可靠。 （4）宜先进行二次配线，后进行接线。每个接线端子每侧接线应为1根。对于插接式端子，插入的电缆芯剥线长度适中，铜芯不外露。对于螺栓连接端子，需将剥除护套的芯线弯圈，弯圈的方向为顺时针，弯圈的大小与螺栓的大小相符，不宜过大。 （5）备用芯应满足端子排最远端子接线要求，应套标有电缆编号的号码管，且线芯不得裸露。 （6）多股芯线应压接插入式铜端子或搪锡后接入端子排。 （7）间隔十个及以上端子排的二次配线应加号码管。	 0102040104-T1　屏柜二次接线（一） 0102040104-T2　屏柜二次接线（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102040104	二次回路接线	（8）芯线号码管长度一致，字体向外。 （9）电缆挂牌固定牢固，悬挂整齐。 （10）线鼻子压接不超过六根	（8）装有静态保护和控制装置屏柜的控制电缆，其屏蔽层接地线应采用螺栓接至专用接地铜排。 （9）每个接地螺栓上所引接的屏蔽接地线鼻不得超过两个	 0102040104-T3　端子箱二次接线（一）  0102040104-T4　端子箱二次接线（二）  0102040104-T5　电缆屏蔽线接地安装

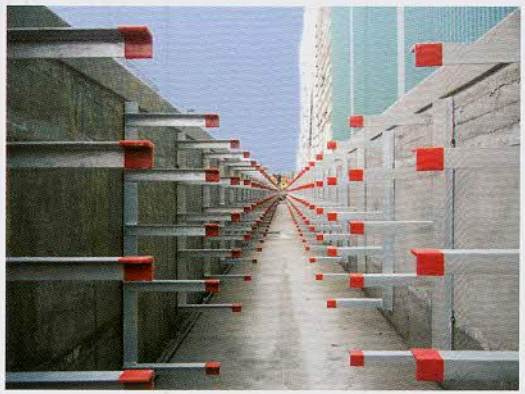
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102040200	蓄电池安装工程			
0102040201	蓄电池安装	（1）蓄电池应排列整齐，高低一致，放置平稳。蓄电池之间的间隙应均匀一致。 （2）蓄电池需进行编号，编号清晰、齐全。 （3）蓄电池间连接线连接可靠，整齐、美观。 （4）蓄电池组电源引出电缆应采用过渡板连接，不应直接连接到极柱上。电缆接线端子处应有绝缘防护罩。 （5）蓄电池上部或蓄电池端子上应加盖绝缘盖，以防止发生短路。 （6）蓄电池电缆引出线正极为赭色（棕色）、负极为蓝色。 （7）两组蓄电池可布置在同一房间，不同蓄电池组间应采取防火隔爆措施	（1）蓄电池应避免阳光直射。 （2）支架固定牢靠，水平度误差≤5mm；额定电压为220V及以下的蓄电池台架可以不接地。 （3）蓄电池组与直流屏之间连接电缆的预留孔洞位置适当，以使电缆走向合理、美观。 （4）蓄电池的安装顺序必须按照设计图纸或厂家图纸及提供的连接排（线）情况进行。 （5）蓄电池组各级电池之间连接线搭接处清洁后涂电力复合脂，并用力矩扳手紧固，力矩大小符合厂家要求。 （6）蓄电池连接的同时，将单体电池的采样线同步接入，接入前确认采样装置侧已接入，以免发生短路；采样线排列整齐，工艺美观。 （7）蓄电池充放电应按产品的技术要求进行	 0102040201-T1 蓄电池出线电缆安装  0102040201-T2 蓄电池防爆墙

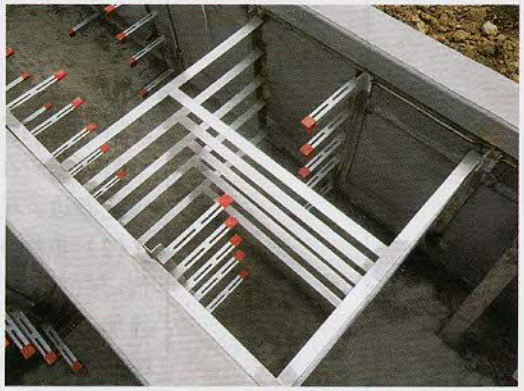
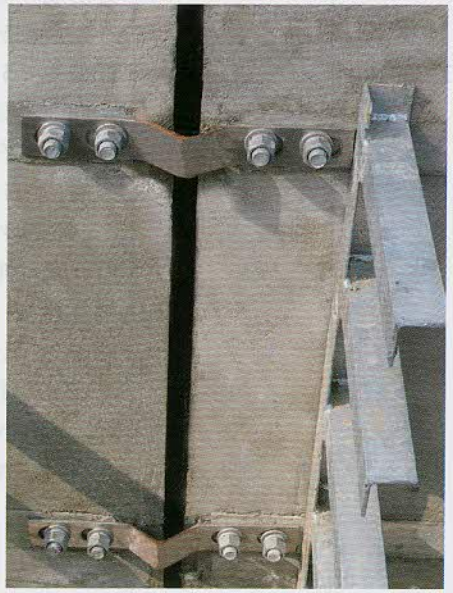
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050000	全站电缆施工			
0102050100	电缆管配置及敷设			
0102050101	电缆保护管配置及敷设工程	（1）热镀锌钢管外观镀锌层完好，无穿孔、裂缝和显著的凹凸不平，内壁光滑。金属软管两端的固定卡具（管箍、短接头、胶圈、衬管、外帽）应齐全。 （2）保护管的内径与电缆外径之比不得小于 1.5。 （3）每根电缆管的弯头不应超过 3 个，直角弯不应超过 2 个。弯制后，不应有裂缝和显著的凹瘪现象，其弯扁程度不宜大于管子外径的 10%；电缆管的弯曲半径不应小于所穿入电缆的最小允许弯曲半径；保护管的弯制角度应大于 90°。	（1）材质要求：保护管宜采用热镀锌钢管、金属软管或硬质塑料管。 （2）保护管制作： 1）根据敷设路径精确测量各设备所需保护管的长度。 2）根据各设备敷设的电缆型号，选择合适的保护管。 3）保护管的管口应进行钝化处理，无毛刺和尖锐棱角，弯曲时宜采用机械冷弯。 4）镀锌保护管管口、锌层剥落处也应涂以防腐漆。	 0102050101-T1　电缆保护管制作  0102050101-T2　电缆保护管成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050101	电缆保护管配置及敷设工程	（4）明敷电缆管应安装牢固，横平竖直，管口高度、弯曲弧度一致。支点间距离不宜超过 3m。当塑料管的直线长度超过 30m 时，宜加装伸缩节；非金属类电缆管宜采用预制的支架固定，支架间距不宜超过 2m。	（3）电缆管的安装： 1）金属电缆管不宜直接对焊，宜采用套管焊接方式，连接时两管口应对准、连接牢固、密封良好，套接的短套管或带螺纹的管接头的长度不应小于电缆管外径的 2.2 倍，两端应封焊；采用金属软管及合金接头做电缆保护接续管时，其两端应固定牢靠、密封良好。 2）硬质塑料管在套接或插接时，其插入深度宜为管子内径的 1.1～1.8 倍，在插接面上应涂以胶合剂粘牢密封。采用套接时套管两端应采取密封措施。	 0102050101-T3 电缆保护管埋深 0102050101-T4 电缆保护管套管连接

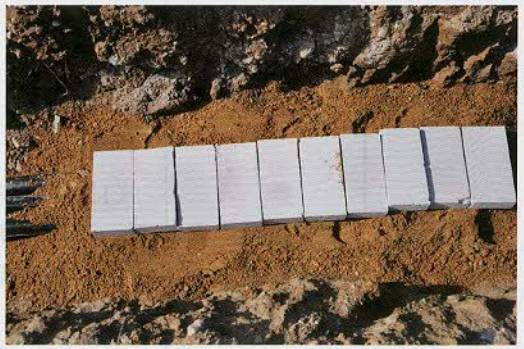
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050101	电缆保护管配置及敷设工程	（5）直埋保护管埋设深度应＞700mm。 （6）引至设备的电缆管管口位置，应便于与设备连接并不妨碍设备拆装和进出。并列敷设的电缆管管口应排列整齐，高度一致。 （7）电缆管应有≥0.1%的排水坡度。	3）丝扣连接的金属管管端套丝长度应大于 1/2 管接头长度。 4）保护管敷设采取明敷和直埋两种方式。在易受机械损伤的地方和在受力较大处直埋时，应采用足够强度的管材。 5）保护钢管接地时，应先焊好接地线，再敷设电缆。	 0102050101-T5 金属软管安装 0102050101-T6 机构箱电缆保护管安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050101	电缆保护管配置及敷设工程	（8）电流、电压互感器等设备的金属管从一次设备的接线盒（箱）引至电缆沟，电缆保护管应两端接地，一端将金属管的上端与设备的支架封顶板可靠焊接，另一端在地面以下就近与主接地网可靠焊接。 （9）二次电缆穿管敷设时电缆不应外露	6）电缆管敷设时应有防下沉措施。 7）敷设进入端子箱、机构箱及汇控箱的电缆管时，应根据保护管实际尺寸进行开孔，不应开孔过大或拆除箱底板，保护管与操作机构箱交接处应有相对活动裕度	 0102050101-T7　电缆保护管成品（一） 0102050101-T8　电缆保护管成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050200	电缆架制作及安装			
0102050201	电缆沟内支架制作及安装	（1）钢材应平直，无明显扭曲。下料误差应在 5mm 范围内，切口应无卷边、毛刺。 （2）电缆沟内通长扁铁应固定牢固，接地良好，全线连接良好，上下水平。通长扁铁接头处宜平弯后进行搭接焊接，使通长扁铁表面平齐。 （3）电缆支架应固定牢固，无显著变形。各横撑间的垂直净距与设计偏差不应大于 5mm。支架的水平间距应一致，层间距离不应小于 2 倍电缆外径加 10mm，35kV 及以上高压电缆应小于 2 倍电缆外径加 50mm。 （4）电缆支架宜与沟壁预埋件焊接，焊接处防腐，安装牢固，横平竖直，各支架的同层横撑应在同一水平面上，其高低偏差≤5mm，在有坡度的电缆沟内或建筑物上安装的电缆支架，应有与电缆沟或建筑物相同的坡度。电缆支架最上层及最下层至沟顶、楼板或沟底、地面的距离，应符合 GB 50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》的规定。	（1）材质要求：电缆支架宜采用角钢制作或复合材料制作，工厂化加工，热镀锌防腐。通长扁铁应采用镀锌扁钢。 （2）电缆沟土建项目验收合格（电缆沟内侧平整度、预埋件）。 （3）通长扁铁焊接前应进行校直，安装时宜采用冷弯，焊接牢固。 （4）电缆支架安装前应进行放样，间距应一致。 （5）金属电缆支架必须进行防腐处理。位于湿热、盐雾以及有化学腐蚀地区时，应作特殊的防腐处理。	 0102050201-T1 电缆支架放样  0102050201-T2 电缆支架安装

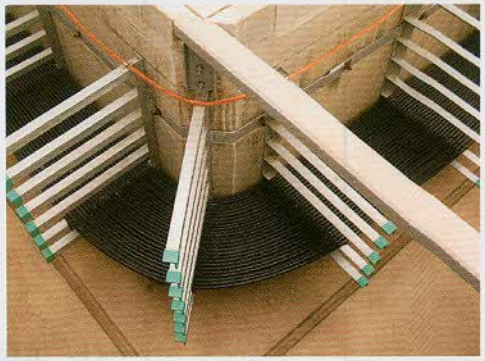
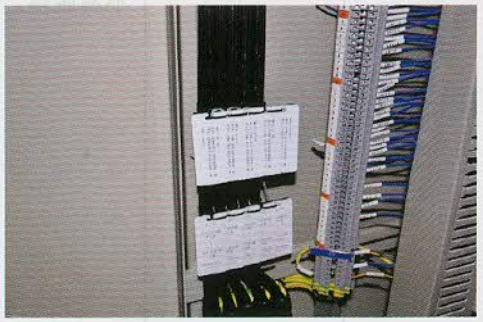
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050201	电缆沟内支架制作及安装	（5）钢结构竖井垂直度偏差不大于其长度的 2‰，横撑的水平误差不大于其宽度的 2‰，对角线的偏差不应大于其对角线长度的 5‰。 （6）电缆沟内通长扁铁跨越电缆沟伸缩缝处应设伸缩弯	（6）金属支架焊接牢固，电缆支架焊接处两侧 100mm 范围内应做防腐处理。复合材料支架采用膨胀螺栓固定。 （7）在电缆沟十字交叉口、丁字口处宜增加电缆支架，防止电缆落地或过度下垂。 （8）金属支架全长均应有良好接地	 0102050201-T3 异形支架安装  0102050201-T4 通长扁铁伸缩弯安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050202	电缆桥架制作及安装	（1）钢材应平直，无明显扭曲。下料误差应在 5mm 范围内，切口应无卷边、毛刺。 （2）电缆桥架的水平间距应一致，层间距离不应小于 2 倍电缆外径加 10mm，35kV 及以上高压电缆应小于 2 倍电缆外径加 50mm。 （3）电缆桥架宜采用焊接，焊接处防腐，安装牢固，横平竖直，同一层层架应在同一水平面上，其高低偏差≤5mm，托架支吊架沿桥架走向左右偏差≤10mm。各层层架垂直面应在同一垂直面上，转角处弧度应一致。 （4）直线段电缆桥架超过 30m 时，应有伸缩缝，其连接宜采用伸缩连接板；电缆桥架跨越建筑物伸缩缝处应设置伸缩缝。 （5）电缆桥架转弯处的转弯半径，不应小于该桥架上的电缆最小允许弯曲半径的最大者	（1）对预埋件位置进行检查、复测。 （2）电缆桥架到场后进行检验，检验合格后方可安装。 （3）电缆桥架宜根据荷载大小选用角钢或槽钢，焊接后做整体防腐处理；或采用热镀锌材料，焊接后在焊接处局部做防腐处理。 （4）对组装件进行组装。 （5）金属支架全长均应有良好接地	 0102050202-T1 电缆桥架成品（一） 0102050202-T2 电缆桥架成品（二）

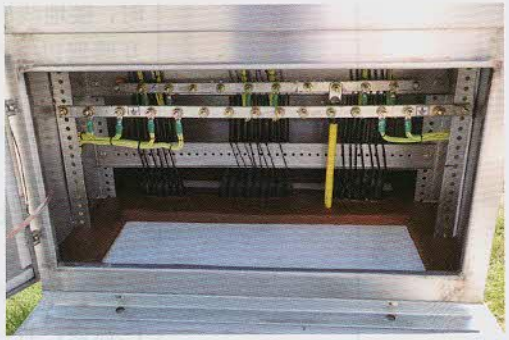
工艺编号	项目/工艺名称	工艺标准	施工要点	图片示例
0102050300	电缆敷设			
0102050301	直埋电缆敷设	（1）电缆表面距地面的距离不应小于 0.7m，穿越车行道下敷设时不应小于 1m，在引入建筑物、与地下建筑物交叉及绕过地下建筑物处，可浅埋，但应采取保护措施。 （2）电缆应埋设于冻土层以下，当受条件限制时，应采取防止电缆受到损坏的措施。 （3）电缆之间，电缆与其他管道、道路、建筑物等之间平行和交叉时的最小净空距离应符合 GB 50168《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》的规定。严禁将电缆平行敷设于管道的上方或下方。	（1）合理规划电缆走向路径。 （2）直埋电缆沟开挖深度宜大于 700mm，宽度宜大于 500mm。 （3）直埋电缆的上、下部应铺以不小于 100mm 厚的软土砂层，并加盖保护板，其覆盖宽度应超出电缆两侧各 50mm，保护板可采用混凝土盖板或砖块。软土或砂子中不应有石块或其他硬质杂物。	 0102050301-T1 直埋电缆敷设（一）  0102050301-T2 直埋电缆敷设（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050301	直埋电缆敷设	（4）电缆与站区道路交叉时，应敷设于坚固的保护管或隧道内。电缆管的两端宜伸出道路路基两边500mm以上，伸出排水沟500mm。 （5）直埋电缆在直线段每隔50～100m处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处，应设置明显的方位标识或标桩	（4）直埋电缆回填土前，应经隐蔽工程验收合格，并分层夯实。 （5）平行排列的10kV以上电力电缆之间间距不小于250mm	 0102050301-T3　直埋电缆敷设（三）
0102050302	穿管电缆敷设	（1）管道应排列整齐，走向合理，管径选择合适。 （2）管口排列整齐，封堵严密	（1）电缆管在敷设电缆前，应进行疏通，清除杂物。 （2）穿入管中的电缆的数量应符合设计要求。 （3）电力电缆与控制电缆不得穿入同一保护管。 （4）交流单芯电缆不得单独穿入钢管内。 （5）穿电缆时，不得损伤护层	 0102050302-T　穿管电缆敷设

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050303	支、桥架上电缆敷设	（1）电缆应排列整齐，走向合理，不宜交叉，无下垂现象。室外电缆敷设时不应外露。 （2）最小弯曲半径应为电缆外径的 12 倍；交联聚氯乙烯绝缘电力电缆：多芯应为 15 倍，单芯为 20 倍。 （3）电缆绑扎带间距和带头长度规范统一。 （4）各电缆终端应装设规格统一的标识牌，标识牌的字迹应清晰不易脱落。	（1）确定电缆路径和敷设顺序。 （2）电缆敷设时，电缆应从盘的上端引出，不应使电缆在支架上及地面摩擦拖拉，电缆上不得有铠装压扁、电缆绞拧、护层折裂等未消除的机械损伤。 （3）机械敷设电缆的速度不宜超过 15m/min。 （4）高、低压电力电缆，强电、弱电控制电缆应按顺序分层配置，一般情况宜由上而下配置，但在含有 35kV 以上高压电缆引入柜盘时，为满足弯曲半径要求，可由下而上配置。 （5）控制电缆在普通支、吊架上不宜超过 1 层，桥架上不宜超过 3 层；交流三芯电力电缆在普通支吊架上不宜超过 1 层，桥架上不宜超过 2 层。 （6）交流单芯电力电缆应布置在同侧支架上，呈品字形敷设。	 0102050303-T1　支架上电缆敷设（一） 0102050303-T2　支架上电缆敷设（二）

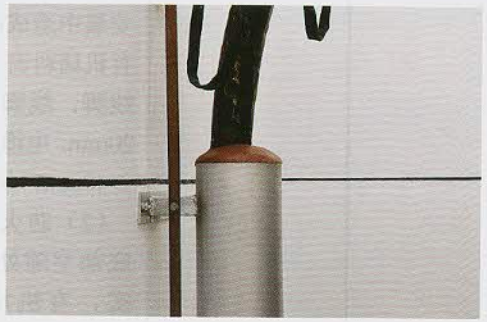
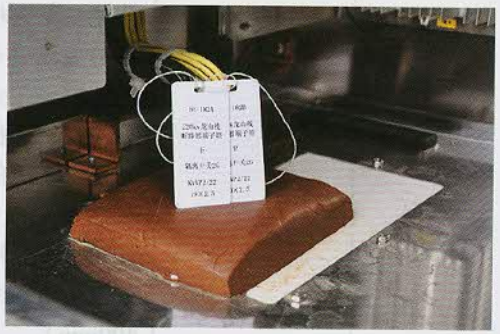
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050303	支、桥架上电缆敷设	（5）电缆下部距离地面高度应在 100mm 以上。 （6）防静电地板下电缆敷设宜设置电缆盒或电缆桥架并可靠接地	（7）电力电缆与控制电缆不宜配置在同一层支吊架上。 （8）电缆固定：垂直敷设或超过 45° 倾斜的电缆每隔 2m 固定；水平敷设的电缆每隔 5～10m 进行固定，电缆首末两端及转弯处、电缆接头处必须固定。交流单芯电力电缆固定夹具或材料不应构成闭合磁路。当按紧贴正三角形排列时，应每隔一定距离用绑带扎牢，以免其松散。 （9）电缆敷设后应及时装设标识牌	 0102050303-T3 支架上电缆敷设 0102050303-T4 吊架上电缆敷设  0102050303-T5 电缆牌安装

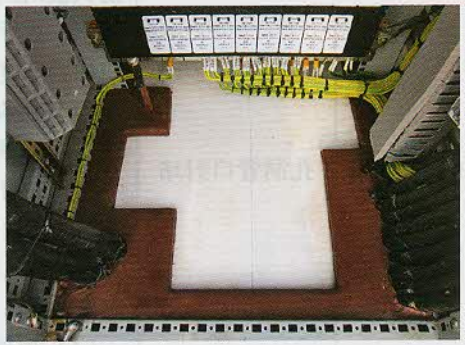
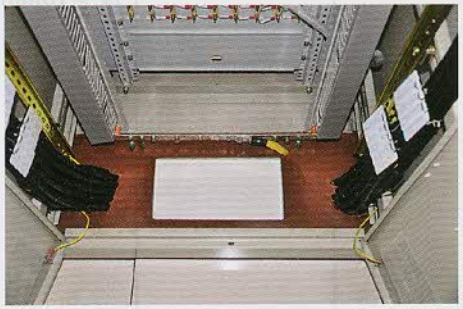
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050400	电缆终端制作及安装工程			
0102050401	电力电缆终端制作及安装	（1）电缆附件的形式、规格应与电缆类型一致；零部件应齐全无损伤，绝缘材料不得受潮。 （2）在室外制作 6kV 及以上电缆终端时，其空气相对湿度宜为70%，当湿度较大时，应提高环境温度或加热电缆。 （3）电力电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线与电缆屏蔽层可靠连接，其截面应满足规范要求。 （4）电缆通过零序电流互感器时，电缆金属护层和接地线应对地绝缘，电缆接地点在互感器以下时，接地线应直接接地；接地点在互感器以上时，接地线应穿过互感器接地。 （5）单芯电缆或分相后的各相终端的固定不应形成闭合的铁磁回路，固定处应加装符合规范要求的衬垫。 （6）电缆终端上应有明显的相色标识，且应与系统的相位一致	（1）严格按照产品技术要求采用热缩、冷缩绝缘材料制作电缆头。 （2）电缆芯线规格与接线端子规格配套，压接面清洁光滑、压接紧密，接线端子面平整洁净。 （3）接地线与钢带宜用铰接的方式连接，采用聚氯乙烯带进行缠绕，确保连接可靠。 （4）制作电缆终端与接头，从剥切电缆开始应连续操作直至完成，缩短绝缘暴露时间。 （5）电缆终端和接头应采取加强绝缘、密封防潮、机械保护等措施。 （6）35kV 及以下电缆在剥切线芯绝缘、屏蔽、金属护套时，线芯沿绝缘表面至最近接地点（屏蔽或金属护套端部）的最小距离应符合要求。 （7）塑料绝缘电缆在制作终端头和接头时，应彻底清除半导电屏蔽层。 （8）电缆线芯连接时，应除去线芯和连接管内壁油污及氧化层。压接模具与金具应配合恰当。 （9）三芯电力电缆终端处的金属护层应接地良好，单芯电缆应按设计要求可靠接地；塑料电缆每相铜屏蔽和钢铠应锡焊接地线	 0102050401-T　三芯电力电缆安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050402	控制电缆终端制作及安装	（1）单层布置的电缆头的制作高度宜一致；多层布置的电缆头高度可以一致，或从里往外逐层降低；同一区域或每类设备的电缆头的制作高度和样式应统一。 （2）热缩管应与电缆的直径配套，缠绕的聚氯乙烯带颜色统一，缠绕密实、牢固；热缩管电缆头应采用统一长度热缩管加热收缩而成。 （3）电缆头应顶部平整，密实。 （4）电缆的钢带以及屏蔽层接地方式应满足规范要求	（1）引入屏柜、箱内的铠装电缆应在进入柜、箱内一定高度将钢带切断，切断处的端部露出屏蔽层，采用 4mm² 黄绿多股铜芯线与之紧密缠绕或焊接（焊接不得烫伤电缆线芯绝缘层）后，再用聚氯乙烯带紧密缠绕，最后用热缩管进行热缩保护。 （2）开关场端子箱至保护室的控制电缆屏蔽层在始末两端分别接至等电位屏蔽铜排；开关场设备本体接线盒至端子箱的控制电缆屏蔽层在端子箱一端接至等电位屏蔽铜排，另一端无需接地。 （3）铠装电缆的钢带应在端子箱一点接地至接地铜排。钢带引出部位宜在电缆头下部的某一统一高度，剥除一定长度的电缆外层护套露出钢带，采用 4mm² 黄绿多股铜芯线与之紧密缠绕或焊接（焊接不得烫伤电缆线芯绝缘层）后，再用聚氯乙烯带紧密缠绕，最后用热缩管进行热缩保护。 （4）电缆屏蔽线、钢带接地线应在电缆的统一的方向分别引出	 0102050402-T1　控制电缆电缆头制作  0102050402-T2　控制电缆铠甲、屏蔽层接地

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050500	电缆防火与阻燃			
0102050501	电缆沟内阻火墙	（1）敷设阻燃电缆的电缆沟每隔 80～100m 设置一个隔断，敷设非阻燃电缆的电缆沟宜每隔 60m 设置一个隔断，一般设置在邻近电缆沟交叉处。 （2）阻火墙中间采用无机堵料、防火包或耐火砖堆砌，其厚度一般不小于 150mm，两侧采用 10mm 以上厚度的防火板封隔。 （3）阻火墙顶部用有机堵料填平整，并加盖防火板；底部必须留有排水孔洞。 （4）阻火墙应采用耐腐蚀材料支架进行固定。 （5）阻火墙两侧不小于 1m 范围内电缆应涂刷防火涂料，厚度为（1±0.1）mm。	（1）在重要的电缆沟和隧道中，按设计要求分段或用软质耐火材料设置阻火墙。 （2）防火涂料应按一定浓度稀释，搅拌均匀，并应顺电缆长度方向进行涂刷，涂刷厚度或次数、间隔时间应符合材料使用要求。 （3）封堵应严实可靠，不应有明显的裂缝和可见的孔隙。	 0102050501-T1 阻火墙制作 0102050501-T2 防火墙两侧电缆防火涂料

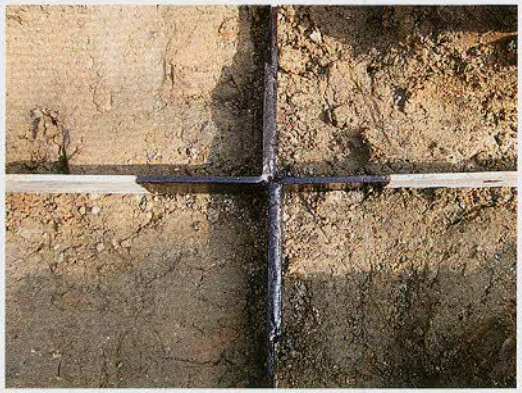
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050501	电缆沟内阻火墙	（6）沟底、防火板的中间缝隙应采用有机堵料做线脚封堵，厚度大于阻火墙表层的 10mm，宽度不得小于 20mm，呈几何图形，面层平整。 （7）阻火墙上部的电缆盖上应涂刷红色的明显标记	（4）阻火墙两侧的电缆周围利用有机堵料进行密实的分隔包裹，其两侧厚度大于阻火墙表层的 20mm，电缆周围的有机堵料宽度不得小于 30mm，呈几何图形，面层平整。 （5）电缆沟阻火墙宜预先布置 PVC 管，以便日后扩建	 0102050501-T3 阻火墙成品 0102050501-T4 防火墙标识

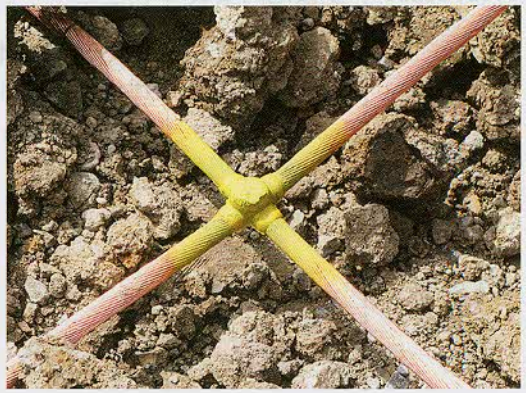
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050502	孔洞管口封堵	（1）孔洞底部铺设厚度为10m的防火板，在孔隙口及电缆周围采用有机堵料进行密实封堵，电缆周围的有机堵料厚度不得小于20mm。 （2）用防火包填充或无机堵料浇筑，塞满孔洞。 （3）在孔洞底部防火板与电缆的缝隙处做线脚，线脚厚度≥10mm，电缆周围的有机堵料的宽度≥40mm。 （4）电缆管口封堵露出管口厚度≥10mm	（1）在封堵电缆孔洞时，封堵应严实可靠，不应有明显的裂缝和可见的孔隙，孔洞较大者应加耐火衬板后再进行封堵。 （2）电缆沟壁上电缆孔洞封堵：沟内壁宜用有机堵料封堵严实，沟外壁用水泥砂浆封堵严实。 （3）电缆管口封堵采用有机堵料，封堵严密。 （4）电缆管口封堵时应在管内加入挡板，防止封堵油泥掉落管内	 0102050502-T1　电缆保护管封堵  0102050502-T2　机构箱封堵

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102050503	盘、柜底部封堵	（1）盘、柜底部以厚度为10mm防火板封隔，隔板安装平整牢固，安装中造成的工艺缺口、缝隙使用有机堵料密实地嵌于孔隙中，并做线脚，线脚厚度≥10mm，宽度≥20mm，电缆周围的有机堵料的宽度≥40mm，呈几何图形，面层平整。 （2）防火板不能封隔到的盘、柜底部空隙处，以有机堵料严密封实，有机堵料面应高出防火板10mm以上，并呈几何图形，面层平整。 （3）在预留的保护柜孔洞底部铺设厚度为10mm的防火板，在孔隙口用有机堵料进行密实封堵，用防火包填充或无机堵料浇筑，塞满孔洞。在预留孔洞的上部再采用钢板或防火板进行加固，以确保作为人行通道的安全性，如果预留的孔洞过大应采用槽钢或角钢进行加固，将孔洞缩小后方可加装防火板（孔洞的规格应小于400mm×400mm）。 （4）盘柜底部的专用接地铜排离底部≥50mm，便于封堵	（1）按照盘、柜底部尺寸切割防火板。 （2）在封堵盘、柜底部时，封堵应严实可靠，不应有明显的裂缝和可见的孔隙，孔洞较大者应加防火板后再进行封堵	 0102050503-T1　端子箱防火封堵  0102050503-T2　盘柜防火封堵（一）  0102050503-T3　盘柜防火封堵（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102060000	全站防雷及接地安装			
0102060100	避雷针的接地线安装			
0102060101	独立避雷针接地线安装	（1）接地线与避雷针本体应采用螺栓连接，以便于测量接地阻抗。 （2）至少两点与集中接地装置相连。 （3）接地体连接可靠，工艺美观。 （4）螺栓连接的接地线螺栓丝扣外露长度一致，配件齐全。 （5）接地线标识工艺标准参见“0102010102 主变压器接地线安装”。 （6）接地端子底部与保护帽顶部距离以不小于 200mm 为宜	（1）接地线采用扁钢时，应经热镀锌防腐材料。 （2）独立避雷针应设独立的集中接地装置，其接地阻抗值应符合要求。当有困难时，该接地装置可与接地网相连，但避雷针与主接地网的地下连接点至 35kV 及以下设备与主接地网的地下连接点，沿接地体的长度不得小于 15m。 （3）独立避雷针及其接地装置与道路或建筑物的出入口等的距离应>3m。当小于 3m 时，应根据设计要求采取均压措施或铺设卵石或沥青地面。 （4）独立避雷针的接地装置与接地网的地中距离不应小于 3m。 （5）用于地面以上的镀锌扁钢应进行校直。 （6）扁钢弯曲时，应采用机械冷弯，避免热弯损坏锌层。 （7）焊接位置及锌层破损处应防腐。 （8）接地标识涂刷应一致	 0102060101-T1 独立避雷针引下线安装（一） 0102060101-T2 独立避雷针引下线安装（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102060102	构架避雷针的引下线安装	（1）带避雷针的构架应双接地。构架避雷针除与主接地网相连外，还应与单独设置的集中接地装置相连。 （2）钢管构架接地端子高度、方向一致，接地端子底部与保护帽顶部距离以不小于 200mm 为宜。 （3）接地扁钢上端面与钢构架接地端子上端面平齐，接地扁钢切割面、钻孔处、焊接处须做好防腐处理。 （4）螺栓连接的接地线螺栓丝扣外露长度一致，配件齐全。接地线标识工艺标准参见“0102010102 主变压器接地线安装”	（1）混凝土构架接地材料宜采用镀锌圆钢或镀锌扁钢，钢管构支架宜采用镀锌扁钢。 （2）接地线弯制前应先校平、校直，校正时不得用金属体直接敲打接地线，以免破坏镀锌层。弯制采取冷弯制作，镀锌层遭破坏时，要重新防腐。 （3）钢管构架筒壁厚度＞4mm 时，可作为避雷针的引下线。筒体底部用 2 根接地扁钢与接地端子对称相连。 （4）钢管构架接地线与钢管壁之间应适当留有间隙，便于测量接地阻抗。 （5）混凝土构架接地线应采用焊接方式，应从杆顶钢箍处焊接，在构架中间钢箍处采用折弯方式对接；焊接长度均不少于圆钢直径的 6 倍，扁钢宽度的 2 倍。 （6）接地标识涂刷应一致	 0102060102-T1 构架避雷针的引下线安装（一） 0102060102-T2 构架避雷针的引下线安装（二）

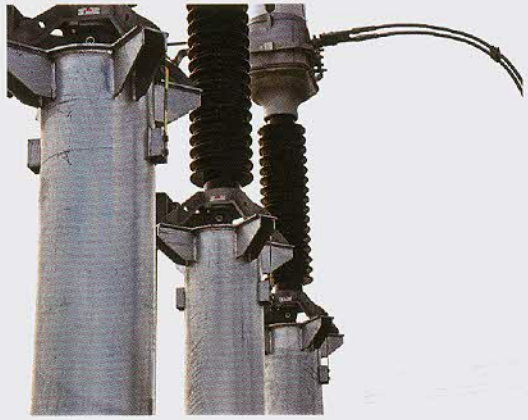
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102060200	接地装置安装			
0102060201	主接地网安装	（1）接地体顶面埋深应符合设计规定，当设计无规定时，不应小于 600mm。 （2）垂直接地体间的间距不宜小于其长度的 2 倍，水平接地体的间距不宜小于 5m。 （3）接地体的连接应采用焊接，焊接必须牢固、无虚焊，焊接位置两侧 100mm 范围内及锌层破损处应防腐。	（1）根据设计图纸对主接地网敷设位置、网格大小进行放线，接地沟开挖深度以设计或规范要求的较高标准为准，且留有一定的裕度。 （2）水平接地体宜采用热镀锌扁钢、圆钢或铜绞线和铜排，垂直接地体宜采用热镀锌角钢、铜棒和镀铜钢材。 （3）接地线弯制时，应采用机械冷弯，避免热弯损坏锌层。 （4）铜绞线、铜排、铜覆钢等接地体焊接以及扁钢与铜制材料焊接时应采用热熔焊，焊接时应预热模具，模具内热熔剂填充密实，点火过程安全防护可靠。接头内导体应熔透，保证有足够的导电截面。铜焊接头表面光滑、无气泡，应用钢丝刷清除焊渣并涂刷防腐漆。	 0102060201-T1 接地体埋深测量  0102060201-T2 扁钢接地体焊接

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102060201	主接地网安装	（4）采用焊接时搭接长度应满足：扁钢搭接为其宽度的 2 倍；圆钢搭接为其直径的 6 倍；扁钢与圆钢搭接时长度为圆钢直径的 6 倍	（5）接地体垂直搭接时，除应在接触部位两侧进行焊接外，还应采取补救措施，使其搭接长度满足要求。 （6）设备接地线应靠近设备基础，埋入基础内的水平接地体在基础沉降缝处应设置伸缩弯	 0102060201-T3　铜排接地体焊接  0102060201-T4　铜绞线接地体焊接

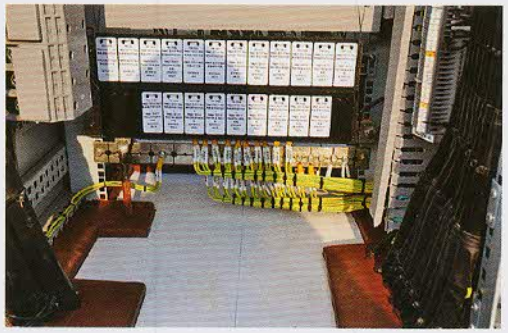
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102060202	构支架接地安装	（1）接地线焊接均匀，焊缝高度、搭接长度符合规范要求。 （2）混凝土构支架接地线与杆壁贴合紧密。 （3）接地线应顺直、美观。 （4）钢管构架接地端子高度、方向一致，接地端子底部与保护帽顶部距离不小于 200mm。 （5）混凝土构架接地标识高度一致、方向一致，便于观测。	（1）避雷器、电压互感器、电流互感器、断路器支架应双接地。对铜质接地网，原则上除变压器采用双接地引下线外，其余设备可采用单根接地线引下。每台电气设备应以单独的接地体与接地网连接，不得串接在一根引下线上。 （2）混凝土构架接地材料宜采用镀锌圆钢或镀锌扁钢，钢管构支架宜采用镀锌扁钢，型号符合设计要求。 （3）接地线弯制前应先校平、校直，校正时不得用金属体直接敲打接地线，以免破坏镀锌层。弯制采取冷弯制作，镀锌层遭破坏时，要重新防腐。 （4）钢管构支架接地引线与钢管壁之间应适当留有间隙，便于测量接地阻抗。	 0102060202-T1　电流互感器支架接地安装 0102060202-T2　隔离开关支架接地安装

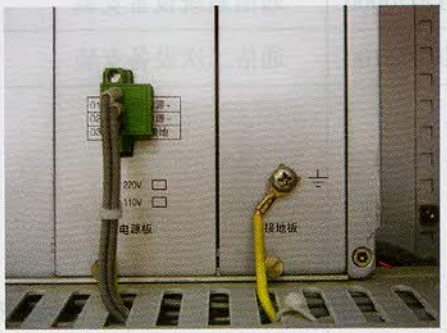
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102060202	构支架接地安装	（6）钢管构支架接地扁钢上端面与构支架接地端子上端面平齐，接地扁钢切割面、钻孔处、焊接处须做好防腐处理。 （7）螺栓连接的接地线螺栓丝扣外露长度一致，配件齐全。接地线标识工艺标准参见 0102010102 主变压器接地线安装	（5）混凝土构架接地线应采用焊接方式，应从杆顶钢箍处焊接，在构架中间钢箍处采用折弯方式对接，焊接长度均不少于圆钢直径的 6 倍、扁钢宽度的 2 倍。 （6）支架接地引线在杆顶钢箍处直接引下，焊接长度均不少于圆钢直径的 6 倍、扁钢宽度的 2 倍。 （7）接地标识涂刷应一致	 0102060202-T3　支架接地安装 0102060202-T4　构支架接地线安装 0102060202-T5　混凝土构支架接地线安装

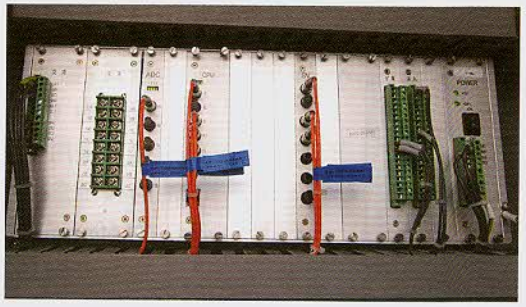
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102060203	爬梯接地安装	（1）接地线位置一致，方向一致。 （2）接地线弯制弧度弯曲自然、工艺美观。 （3）接地引线地面以上部分应采用黄绿接地标识，间隔宽度、顺序一致，最上面一道为黄色，接地标识宽度为 15～100mm。 （4）螺栓连接接触面紧密，连接牢固，螺栓丝扣外露长度一致，配件齐全。 （5）爬梯如分段组装，两段接头处未使用螺栓连接，则应加跨接线	（1）变电站内爬梯应可靠接地。可采取直接连接主接地网或通过接地端子与主接地网连接的方式。 （2）爬梯接地线材料采用镀锌圆钢或镀锌扁钢，表面锌层完好，无损伤。 （3）爬梯接地线搭接可采用焊接和螺栓连接两种方式。 （4）采用焊接时焊接长度均不少于圆钢直径的 6 倍、扁钢宽度的 2 倍，3 面焊接。 （5）采用螺栓连接时，可采用直线连接和垂直连接两种方式。 （6）接地线弯制应采用冷弯制作。 （7）接地标识涂刷一致	 0102060203-T1　爬梯接地安装（一） 0102060203-T2　爬梯接地安装（二） 0102060203-T3　爬梯接地安装（三）

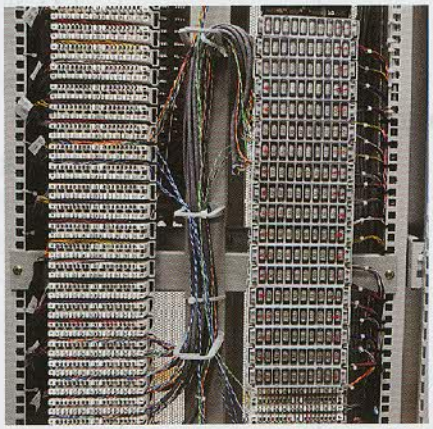
工艺编号	项目/ 工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102060204	设备接地安装	（1）同类设备的本体接地引线位置一致，方向一致。 （2）接地线弯制弧度弯曲自然、工艺美观。	（1）断路器、隔离开关、互感器、电容器等一次设备底座（外壳）均需接地。 （2）接地线材料宜采用铜排、镀锌扁钢和软铜线。 （3）接地铜排两端搭接面应搪锡。 （4）接地引线与设备本体采用螺栓搭接，搭接面紧密，有防松措施。	 0102060204-T1　电流互感器本体接地安装 0102060204-T2　隔离开关本体接地安装

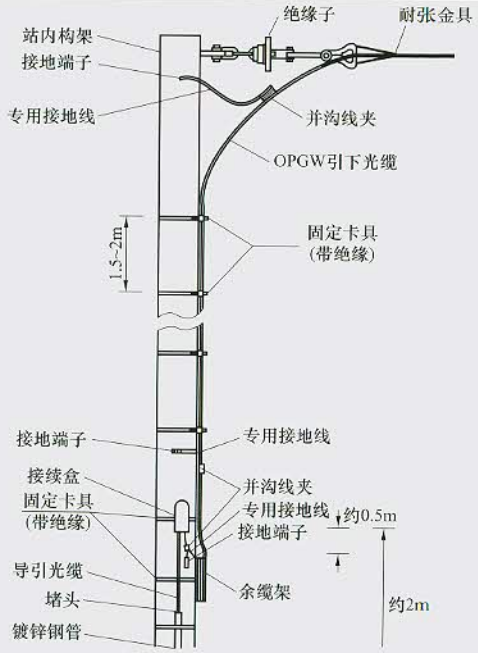
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102060204	设备接地安装	（3）本体接地引线标识工艺标准参见 0102010102 主变压器接地线安装。 （4）螺栓连接接触面紧密，连接牢固，螺栓丝扣外露长度一致，配件齐全	（5）机构箱可开启门应用 4mm² 软铜导线可靠连接接地。 （6）机构箱箱体接地线连接点应连接在最靠近接地体侧	 0102060204-T3　断路器本体接地安装 0102060204-T4　机构箱本体接地安装

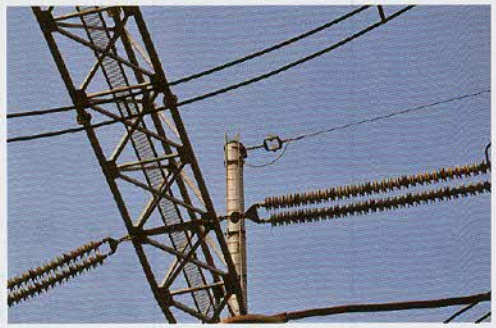
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102060205	屏柜内接地安装	（1）专用接地铜排的接线端子布设合理，间隔一致。 （2）一个接地螺栓上安装不超过 2 个接地线鼻。每个接地线鼻子不超过 6 根屏蔽线。 （3）电缆屏蔽接地线压接牢固，绑扎整齐，走线合理、美观。	（1）屏柜（箱）框架和底座接地良好。 （2）有防振垫的屏柜：每列屏有两点以上明显接地。 （3）静态保护和控制装置的屏柜下部应设有截面面积不小于 100mm² 的接地铜排。屏柜上装置的接地端子应用截面面积不小于4mm²的多股铜线与接地铜排相连。屏柜内的接地铜排应用截面面积不小于 50mm² 的铜缆与保护室内的等电位接地网相连。开关场的就地端子箱内应设置截面面积不少于 100mm² 的裸铜排，并使用截面面积不少于100mm²的铜缆与电缆沟道内的等电位接地网连接。 （4）屏柜（箱）内应分别设置接地母线和等电位屏蔽母线，并由厂家制作接地标识。 （5）屏柜（箱）可开启门应采用多股软铜导线可靠连接接地。	 0102060205-T1　屏柜内接地安装（一） 0102060205-T2　屏柜内接地安装（二）

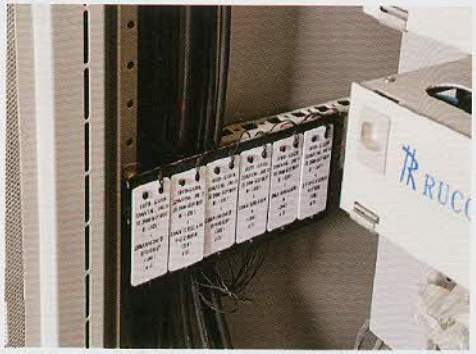
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102060205	屏柜内接地安装	（4）可开启的屏柜（箱）门接地线齐全、牢固。 （5）电流电压互感器中性点接地线应单独接至等电位屏蔽铜排	（6）电缆屏蔽接地线采用 4mm² 黄绿相间的多股软铜线与电缆屏蔽层紧密连接，接至专用接地铜排。 （7）接地线采用多股软铜线连接时应压接专用接地线鼻	 0102060205-T3　保护装置本体接地点安装
0102060206	户内接地装置安装	（1）接地线的安装位置应合理，便于检查，无妨碍设备检修和运行巡视，接地线的安装应美观，防止因加工方式不当造成接地线截面减小、强度减弱、容易生锈。 （2）接地体一般采用暗敷，沿墙设有室内检修接地端子盒。 （3）接地线暗敷时，临时接地点采用埋设于墙体内的接地端子盒型式。盒体底部距离室内地面高度统一为 0.3m，暗敷于室内墙体，盒门采用不小于 4mm² 多股软铜线跨接至盒体接地，盒门外侧刷边长为 60mm 的等边倒三角形，白色底漆，并标以黑色标识，其代号为“⏚”。 （4）接地点应方便检修使用	（1）接地体宜采用热镀锌扁钢，一般采用暗敷方式。 （2）接地线弯制前应先校平、校直，校正时不得用金属体直接敲打接地线，以免破坏镀锌层。弯制采取冷弯制作，镀锌层遭破坏时与要重新防腐。 （3）建筑物接地应与主接地网进行有效连接。暗敷在建筑物抹灰层内的引下线应有卡钉分段固定，主控室、高压室应设置不少于 2 个与主网相连的检修接地端子。 （4）接地网遇门处拐角埋入地下敷设，埋深 250～300mm，接地线与建筑物墙壁间的间隙宜为 10～15mm。接地干线敷设时，注意土建结构及装饰面。当接地线跨越建筑物变形缝时，应设补偿装置，补偿装置可用接地线本身弯成弧状代替。 （5）焊接位置（焊缝 100mm 范围内）及锌层破损处应防腐。 （6）接地引线颜色标识应符合规范	 0102060206-T1　户内接地箱安装 0102060206-T2　户内接地箱接地端子安装

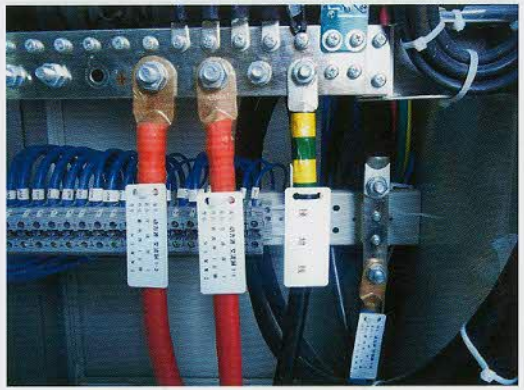
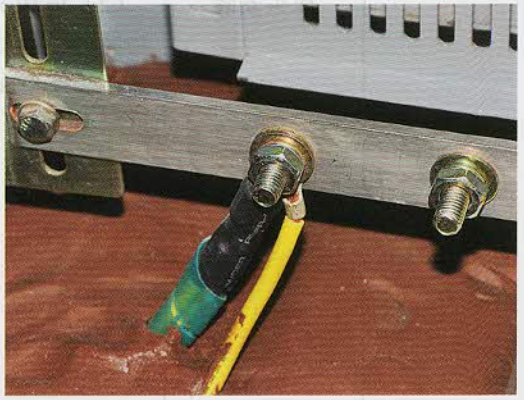
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102070000	通信系统设备安装			
0102070100	通信二次设备安装			
0102070101	光端机安装	（1）基础型钢不直度≤1mm/m，全长≤5mm；水平度误差≤1mm/m，全长误差≤5mm；位置误差及全长不平行度≤5mm。 （2）屏柜底座与基础连接牢固，导通良好，可开启屏门用软铜导线可靠接地。 （3）屏柜体垂直度误差＜1.5mm/m，相邻两柜顶部水平度误差＜2mm，成列柜顶部水平度误差＜5mm；相邻两柜盘面误差＜1mm，成列柜面盘面误差＜5mm，相间接缝误差＜2mm。 （4）屏柜面平整，附件齐全，门销开闭灵活，照明装置完好，盘、柜前后标识齐全、清晰	（1）基础复测。预埋槽钢垂直度偏差、平行间距误差、单根槽钢平整度及平行槽钢整体平整度误差复测，核对槽钢预埋长度与设计图纸是否相符，检查电缆孔洞应与盘柜匹配，基础槽钢与主接地网连接可靠。 （2）屏柜位置确定。 （3）屏柜外形尺寸、颜色宜与室内保护屏柜保持一致。检查屏柜外观面漆无明显剐蹭痕迹，外壳无变形，屏、柜面和门把手完好，内部电气元件固定无松动。 （4）屏柜应采用螺栓固定，紧固件应经热镀锌防腐处理。 （5）光纤连接线在沟道内应加塑料子管或采用槽盒进行保护，两端预留长度应统一。 （6）电缆、光纤、网线均应做好相应标识	 0102070101-T1 通信接口柜安装  0102070101-T2 光纤标识安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102070102	程控交换机安装	（1）基础型钢不直度≤1mm/m，全长≤5mm；水平度误差≤1mm/m，全长误差≤5mm；位置误差及全长不平行度≤5mm。 （2）屏柜体垂直度误差＜1.5mm/m，相邻两柜顶部水平度误差＜2mm，成列柜顶部水平度误差＜5mm；相邻两柜盘面误差＜1mm，成列柜面盘面误差＜5mm，相间接缝误差＜2mm。 （3）屏柜体底座与基础连接牢固，导通良好，可开启屏门用软铜导线可靠接地。	（1）基础复测。预埋槽钢垂直度偏差、平行间距误差、单根槽钢平整度及平行槽钢整体平整度误差复测，核对槽钢预埋长度与设计图纸是否相符，检查电缆孔洞应与盘柜匹配，基础槽钢与主接地网连接可靠。 （2）机架设备安装。检查设备外观面漆无明显剐蹭痕迹，外壳无变形，屏、柜面和门把手完好，内部电气元件固定无松动。 （3）电缆布设。对于卡接电缆芯线，卡线位置、长度应一致，穿线孔可视，卡接处芯线不允许扭绞。 （4）金属铠装缆线从机房外引入时，缆线外铠装必须与机架接地相连，音频电缆芯线必须经过过电流、过电压保护装置方能接入设备	 0102070102-T1 程控交换机安装（一）  0102070102-T2 程控交换机安装（二）

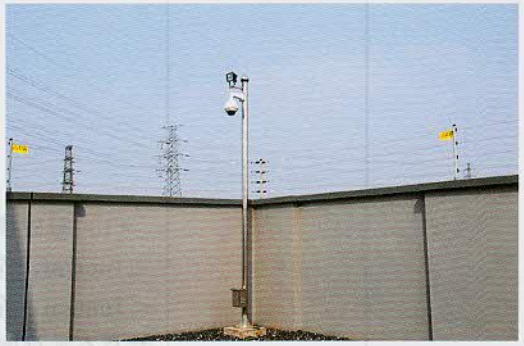
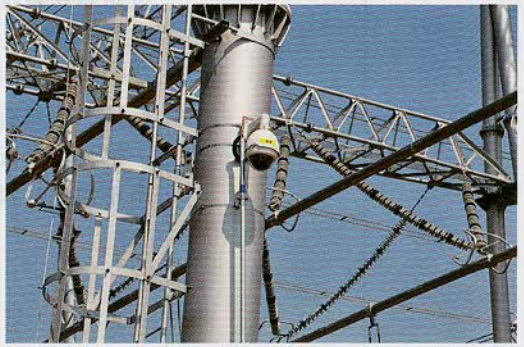
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102070102	程控交换机安装	（4）屏柜面平整，附件齐全，门销开闭灵活，照明装置完好，盘、柜前后标识齐全、清晰。 （5）机架内各种线缆应使用活扣扎带统一编扎，活扣扎带间距为100～200mm，缆线应顺直，无明显扭绞		 0102070102-T3　程控交换机安装（三）
0102070103	光缆敷设及接线	（1）导引光缆应采用阻燃、防水的非金属光缆。 （2）进场光缆由接续盒引下的导引光缆至电缆沟地埋部分应穿热镀锌钢管保护，钢管两端做防水封堵。 （3）线路光缆引下线固定可靠、美观，余缆固定及弯曲半径符合要求、工艺美观。导引光缆应排列整齐，走向合理，不宜交叉，最小弯曲半径应不小于缆径的25倍。	（1）光缆应在构架顶端、最下端固定点（余缆前）和光缆末端分别通过并沟线夹与变电站主接地网可靠相连。 （2）光缆引下线应顺直美观，每隔1.5～2m安装一个绝缘橡胶固定卡具，光缆与构架间距不得小于20mm。 （3）余缆可靠固定在余缆架上，捆绑点不应少于4处，余缆和余缆架应接触良好。余缆架和接续盒与构架间采用匹配的固定卡具加绝缘橡胶进行固定。	 0102070103-T1　OPGW引下及安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102070103	光缆敷设及接线	（4）所有数据双绞线、同轴电缆、光纤缆芯均需挂牌，走线合理，排列整齐；导引光缆两端及转弯处应装设规格统一的标识牌，标识牌的字迹应清晰不易脱落；光缆经由走线架，拐弯点、上线柜、每层楼开门处应绑扎固定，光缆排列应整齐。	（4）光缆接续时应注意光缆端别、光纤纤序正确，且应对光缆端别及光纤纤序作识别标识。 （5）光纤预留在接头盒内应保证足够的盘绕半径，并无挤压、松动。 （6）尾纤接线顺畅自然，多余部分盘放整齐，备用芯加套头保护。	 0102070103-T2　线路避雷线接地安装 0102070103-T3　电缆沟中光缆敷设

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102070103	光缆敷设及接线	（5）架空避雷线应与变电站接地装置相连，并设置便于地网电阻测试的断开点。光缆沿构架敷设应与构架采取绝缘措施，在构架法兰处采取必要防护措施。 （6）数字配线架跳线整齐；同轴电缆与电缆插头的焊接牢固、接触良好，插头的配件装配正确牢固；尾纤弯曲半径≥40mm，编扎顺直，无扭绞	（7）导引光缆应配置在缆沟底层支吊架上；在电缆沟内敷设的无铠装的通信电缆和光缆应采用非金属保护管或金属槽盒进行保护	 0102070103-T4　光缆熔接  0102070103-T5　光缆挂牌

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102070200	通信蓄电池安装			
0102070201	通信系统防雷、接地	（1）通信机房的屏位下应敷设专用的环形接地网，并与变电站的主接地网有不少于两点的可靠连接，接地网一般采用不小于 90mm² 的铜排或 120mm² 的镀锌扁钢。 （2）电缆的屏蔽层应两端接地。铠装电缆进入机房前，应将铠带和屏蔽同时接地；通信设备的金属机架、屏柜的金属骨架、电缆的金属护套等保护接地应统一接在柜内的接地母线上，并必须用独立的接地线接在机房内的环形接地母线上，严禁串接接地。 （3）通信设备直流电源的正极，在电源侧和通信设备侧均应直接接地，在电源屏侧接地时采用不低于 25mm² 的铜绞线，在负载侧接地时采用不低于 2.5mm² 的接地线。 （4）接地线整齐、美观	（1）通信站（机房）必须采用联合接地。 （2）直流电源工作地应从接地汇集排直接接到接地母线上。 （3）微波塔的接地网应围绕塔基做成闭合的环形接地网，并与变电站主接地网有不少于两点的可靠连接。 （4）通信用交直流屏及整流器金属架接地良好。 （5）音频电缆备用线在配线架上接地	 0102070201-T1 通信设备直流电源电源侧正极接地安装  0102070201-T2 通信设备直流电源负载侧正极接地安装

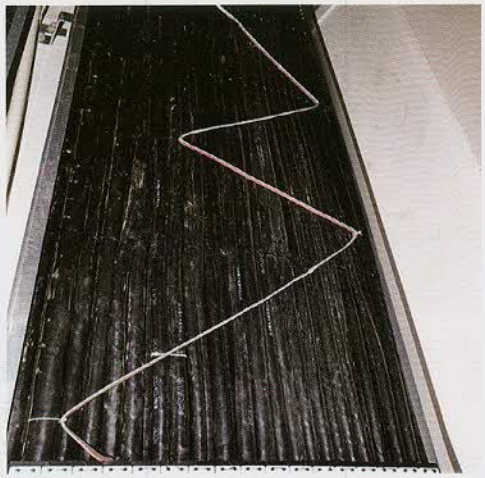
工艺编号	项目/工艺名称	工艺标准	施工要点	图片示例
0102080000	视频监控及火灾报警系统			
0102080100	视频监控系统			
0102080101	视频监控系统探头安装	（1）室内探头应距地面 2.5～5m 或吊顶下 200mm，室外探头应距地面 3.5～10m。 （2）缆线有可靠的屏蔽抗干扰功能，两端余度适当，标牌正确清晰，接线牢固、可靠。	（1）事先策划好探头布置位置，信号传输电缆穿管敷设，埋管与建筑施工时同步敷设，避免开槽埋管。 （2）探头应安装在不受外界损伤及不影响设备运行和人员正常活动的地方，且照明照度符合要求。 （3）严禁利用避雷针和带避雷线的杆塔作为视频探头的支架。	 0102080101-T1　室内视频探头安装 0102080101-T2　室外视频探头安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102080101	视频监控系统探头安装	（3）电子围栏下方应每隔 4～6m 安装“禁止攀登，高压危险”警示牌	（4）探头固定牢固，监视范围满足需要。 （5）外围监控设备必须适应变电站运行环境并应具有防污、防雨等功能。 （6）外围监控设备应维护方便，尤其是户外摄像机，在维护时避免涉及停电。 （7）当摄像设备安装在靠近 220kV 及以上高压导体附近时，应考虑系统过电压的影响。 （8）配电装置区视频监控探头支架应接地。 （9）视频监控探头应编号	 0102080101-T3 视频探头支架接地安装  0102080101-T4 视频探头安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102080102	视频监控系统主机安装	（1）基础槽钢允许偏差：垂直度＜1mm/m，全长＜5mm；水平度＜1mm/m，全长＜5mm。位置误差及不平行度＜5mm。 （2）主机应安装平稳、牢固，不得倾斜，垂直度误差≤1.5mm/m。 （3）在视频系统与外部接口处应按照需要装设隔离变压器或光电隔离器件，防止外部干扰信号侵入。 （4）设备应有工作接地和外壳接地，并具有明显标识。 （5）室外配电箱、固定件均应采用不锈钢材料，防止锈蚀	（1）屏柜基础平行预埋槽钢垂直度偏差、平行间距误差、单根槽钢平整度及平行槽钢整体平整度误差复测，核对槽钢预埋长度与设计图纸是否相符，检查电缆孔洞应与盘柜匹配，基础槽钢与主接地网连接可靠。 （2）主机安装前，检查外观面漆无明显剐蹭痕迹，外壳无变形，屏、柜面和门把手完好，内部电气元件固定无松动。 （3）紧固件应经热镀锌防腐处理，所有螺栓安装紧固可靠。 （4）视频系统应具有完善的防雷措施，系统应在摄像机端及机柜内装设视频信号避雷器、数据信号避雷器和电源避雷器。 （5）安装位置及高度应符合规定，便于人员观察及操作。 （6）系统设备宜使用变电站内不停电交流电源，新建变电站视频系统应采用站内不停电交流电源；所有设备由柜内配电器集中供电，电源配电器功率根据系统大小确定，要求具备一定的功率冗余。 （7）电源配电器必须具备防雷和防过电压能力	 0102080102-T　视频监控屏安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102080200	火灾报警系统			
0102080201	火灾报警安装	（1）探测器至墙壁、梁边的水平距离不应小于 500mm。 （2）倾斜安装时，倾斜角不应大于 45°。 （3）探测器周围 500mm 内不应有遮挡物。 （4）探测器至空调送风口边的水平距离不应小于 1.5m，至多孔送风顶棚孔口的水平距离不应小于 500mm。 （5）在宽度小于3m的内走道顶棚上设置探测器时，宜居中布置；感温探测器的安装间距不应超过 10m；感烟探测器的安装间距不应超过 15m；探测器距端墙的距离不应大于探测器安装间距的一半	（1）宜吸顶安装，探头间及其与周围遮挡物、墙壁、梁边、空调送风口水平净空距离符合规定要求。 （2）探头的保护面积、保护半径不应超出规定。 （3）正常状态下，探头不应发出故障和报警信号。 （4）探头固定牢固。 （5）线型火灾探测器和可燃气体探测器等有特殊安装要求的探测器，应符合现行有关国家标准的规定。 （6）探测器的底座应固定牢靠，其导线连接必须可靠压接或焊接。当采用焊接时，不得使用带腐蚀性的助焊剂。 （7）探测器底座的穿线孔宜封堵，安装完毕后的探测器底座应采取保护措施	 0102080201-T1 火灾报警探头安装 0102080201-T2 火灾报警控制箱安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102080202	温度感应线安装	（1）缆线可直线悬挂、缠绕式或正弦波式敷设，必须连续无抽头、无分支布线。 （2）缆线最小弯曲半径为100mm，不得硬性折弯或扭曲，最小固定直线距离 1m，弯曲部分应增加固定点。 （3）在电缆夹层、格、支架上，宜用正弦波方式敷设于所有被保护的电缆外护套上面，尽可能接触安装。固定卡须采用阻燃塑料卡具。对于经常更换、变动电缆的桥、支架，可以使用悬挂方式安装。	（1）根据环境温度的变化和报警灵敏度要求选择感温电缆的等级。 （2）感应线布置合理。在安装时不应拖拉摩擦，踩压受伤。不要拉得过直，同时不可将紧固件压得太紧，避免压裂外套，挤压内部绝缘层。	 0102080202-T1　主变压器升高座温度感应线安装 0102080202-T2　主变压器本体感温线安装

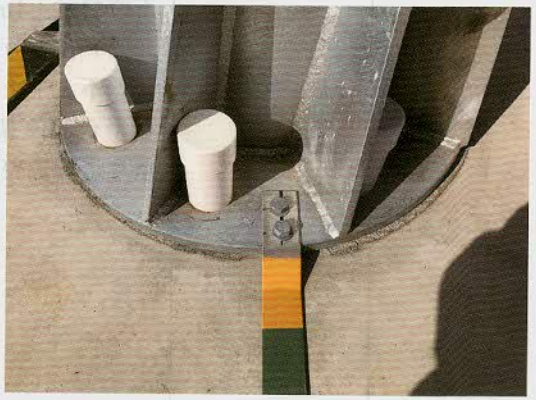
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102080202	温度感应线安装	（4）在变压器上，可直接缠绕，并采用可靠的缠绕扎结，使整个本体得到保护。由于热量主要集中在中上部，因此主要缠绕在变压器上部，特别是升高座位置	（3）为保持其灵敏度，线上不要喷涂他物，不应有覆盖物。 （4）温度感应线与被测物体接触良好	 0102080202-T3　电缆层感温线安装
0102090000	换流设备安装			
0102090100	换流变压器安装工程			
0102090101	换流变压器安装	（1）基础标高和水平度应符合设计和制造厂要求，表面平整度≤8mm，基础中心线位移≤10mm。 （2）附件齐全，安装正确，功能正常，无渗漏油。 （3）引出线绝缘包扎牢固，无破损、拧弯现象，引出线绝缘距离应合格，固定牢靠，相间及对地距离符合规范要求。	（1）基础复测：预埋件位置正确，根据图纸设计，在基础上画出准确中心线。 （2）换流变压器就位：换流变压器的中心与基础中心线重合，且与图纸相符。 （3）换流变压器就位后检查三维冲撞记录仪，并做记录，确认最大冲击数据并办理签证。记录仪数值满足制造厂要求，最大值不超过 3*g*，原始记录必须留存并归档。	 0102090101-T1　换流变压器套管安装（一）

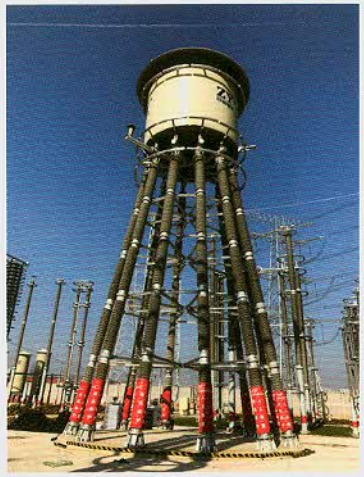
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090101	换流变压器安装	（4）换流变压器两侧与接地网两处可靠连接。外壳、机构箱及本体的接地牢固，且导通良好。 （5）换流变压器电缆排列整齐、美观、固定，防护措施可靠，有条件时采用封闭桥架。 （6）户外安装的气体继电器、温度计、压力释放阀等应有防雨罩（厂家提供）。	（4）充气运输的变压器在运输和现场保管期间油箱内应保持微正压，其压力为 0.01～0.03MPa。充气体存放过程中，每天至少巡查两次，如油箱内压力下降应及时补入相同气体。内部检查前，一般采用抽真空排氮，排氮口应装设在空气流通处。 （5）换流变压器附件安装前应经过检查或试验合格。气体继电器、温度计、压力释放阀应送检；套管 TA 检查试验，铁芯和夹件绝缘试验合格。 （6）换流变压器安装时涉及的密封面需清洁、密封圈处理；螺栓紧固力矩应符合产品说明书和相关规范的要求。安装未涉及的密封面应检查复紧螺栓，确保密封性。 （7）换流变压器的冷却器按制造厂规定的压力值用气压或油压进行密封试验和冲洗。 （8）原油取样试验应按现行国家标准和厂家技术文件执行。残油应取样送检。真空注油前，应对绝缘油进行脱气和过滤处理，达到现行国家标准和厂家技术文件后方可注入换流变压器中。不同牌号的绝缘油或同牌号的新油与运行过的油混合使用前，必须做混油试验。 （9）附件安装。 1）空气相对湿度不得超过 80%，铁芯与线圈暴露时间不得超过厂家规定的时间，空气相对湿度超过 80%时，不允许暴露；场地四周应清洁，并有防尘、防潮措施。	 0102090101-T2 换流变压器套管安装（二） 0102090101-T3 换流变压器升高座安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090101	换流变压器安装	（7）本体上感温线排列美观。 （8）接地良好，标识规范。	2）冷却器安装：连接冷却器支架，并整体吊装，将油泵根据厂家说明书要求安装在油管路上。按照厂家规定的编号顺序起吊，对于直立式冷却器，从专用吊孔处采用四点起吊，吊装时，应保持平稳、水平。 3）升高座安装：根据厂家说明书位置进行吊装，网侧及中性点升高座吊装利用顶端吊点按照常规方法进行安装；阀侧升高座必须调整正确倾斜角度。 4）储油柜安装应确认方向正确并进行位置复核，安装程序一般为支架安装、柜体吊装就位、连接支架螺栓。 5）套管安装。 6）连接管道应无锈蚀、积水或杂物，安装时应内部清洁，连接面或连接接头可靠。 7）气体继电器安装箭头朝向储油柜，连接面平行，紧固受力均匀。 8）温度计安装毛细管固定可靠和美观，且弯曲半径不得＜50mm。 9）有载调压切换装置各分接头与线圈的连接应紧固正确，各分接头应清洁，且接触紧密，弹力良好。 10）应按规范严格控制换流变压器露空时间。内部检查应全程注入干燥空气，保持内部微正压，避免潮气侵入，且确保含氧量不小于18%。	 0102090101-T4 散热器安装 0102090101-T5 换流变压器成品

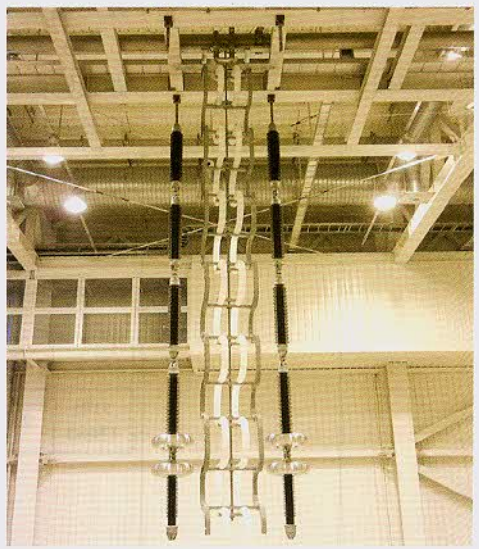
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090101	换流变压器安装	（9）套管插入阀厅相对中心线位置，垂直和水平误差应小于20mm	（10）抽真空处理和真空注油。 1）抽真空至 133Pa，进行换流变压器泄漏率测试；泄漏试验合格后，需继续抽真空度至13Pa，且保持时间不少于48h。 2）注油全过程应保持真空，注入油的温度宜高于器身温度。注油速度控制在4～6t/h。 3）真空注油工作不宜在雨天和雾天进行，以防密封不良时水分和潮气进入油箱。 4）真空注油结束后，需对换流变压器进行热油循环，热油循环前，应对油管抽真空，将油管中的空气抽干净，同时冷却器中的油应与油箱主体的油同时进行热油循环，循环的总油量≥3倍换流变压器油总量且不得少于48h。 （11）密封试验：根据厂家技术文件要求采用油压或气压进行密封性试验，应无渗漏。 （12）注油完毕后，在施加电压前，其静置时间不应少于96h。 （13）电缆排列整齐美观，二次接线与图纸和说明书相符合。 （14）换流变压器整体检查与试验合格。 （15）换流变压器移动就位时应缓慢均匀，防止冲撞和振动，着力点应为制造厂规定的位置，运输速度不应超过2m/min	

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090200	平波电抗器安装工程			
0102090201	平波电抗器安装	（1）平波电抗器基础平面整体水平误差不大于 2mm，每台平波电抗器绝缘子固定用地脚螺栓误差小于±1mm。 （2）组装后的第一节支柱绝缘子对角两柱绝缘子的上法兰中心对中心的直线距离与设计值误差不能超过±1mm。 （3）绝缘子上支架平台平面度误差不大于±1mm，如存在高差应在平台和支架结合处增加绝缘子垫片进行调整。	（1）基础复测，平整度、地脚螺栓等参数，满足规范要求。 （2）吊装场地准备。对吊装位置的场地进行清理，夯实路面，铺设钢板。 （3）检查电抗器本体及附件，无缺陷或破损。检查电抗器表面 RTV 胶层无剥落现象。 （4）支柱绝缘子安装。 1）下部斜支撑座安装。在基础底面预埋螺栓位置安装支柱绝缘子下部斜支撑座，确保 12 个支撑座的上端斜法兰面均朝向中心，调整符合要求后及时紧固地脚螺栓。 2）第一层支柱绝缘子组装。每柱绝缘子均不同，应根据编号依次安装，安装后测量对角两柱绝缘子的上法兰中心对中心的直线距离，不能超过设计值。安装后若出现绝缘子对地高度不一致，应使用调整垫进行调整。 3）第一层金属拉筋安装。在地面将金属拉筋组装好后，吊至第一层支柱绝缘子上端，用螺栓将其和绝缘子垫板固定。 4）按照从下往上的顺序，逐层安装支柱绝缘子和金属拉筋。	 0102090201-T1　平波电抗器金属拉筋安装 0102090201-T2　电抗器吊装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090201	平波电抗器安装	（4）等位线连接正确率达到100%，避免因等位线错误连接构成闭合回路。 （5）平波电抗器安装过程中本体外表 RTV 漆严禁剐蹭。	（5）中间过渡支撑安装。对在地面组装好的中间过渡支撑，以对称起吊方法将其平稳吊至绝缘子上支架平台上。 （6）电抗器安装。吊装前，先将接线端子、均压环安装完成，检查各部件连接无误且螺栓紧固力矩满足厂家技术要求后方可起吊。吊装时应使用厂家专用吊具。首先在地面试吊，调整吊具使电抗器起吊时处于相对水平位置，将电抗器吊至固定好的不锈钢升高座，及时紧固螺栓。 （7）保护伞安装。 1）在地面将 4 片罩伞组成一个整体，接着将均压环和非闭合等位线组装好。 2）罩伞及支撑排组件安装。将伞罩起吊约 1m 高，将支撑排组件安装在罩伞上，接着吊至电抗器顶部，用螺栓可靠连接。 3）顶伞安装。将 8 根支撑角板安装到顶伞上，然后将顶伞吊至罩伞上方，用螺栓将支撑角板和罩伞紧密连接。	 0102090201-T3　平波电抗器底座接地（一）  0102090201-T4　平波电抗器底座接地（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090201	平波电抗器安装	（6）支架接地良好，接地线标识工艺标准参见“0102010102 主变压器接地线安装”	（8）依据如下顺序安装避雷器：安装避雷器下支架—分节安装避雷器—安装避雷器上下连接排—安装避雷器均压环。 （9）根据从上往下的顺序逐层安装支柱绝缘子均压环	 0102090201-T5 平波电抗器成品
0102090300	电容器塔安装工程			
0102090301	电容器塔安装	（1）滤波电容器塔基础预埋螺栓尺寸误差±2mm。 （2）支架安装水平误差≤3mm，支架立柱间距离误差≤5mm。 （3）电容配置率要求达到100%，电容器层间接线正确率要求达到100%。	（1）基础地脚螺栓预埋尺寸复测：滤波电容器塔底部地脚螺栓一般与基础采取整体浇筑式，复测其是否与设计相符。 （2）就位前检查每只电容器外观、套管引线端子及与电容器连接结合部位有无渗油现象，每只电容器整体密封严密，外壳无变形、锈蚀、剐蹭痕迹。 （3）测量电容值满足规范要求。	 0102090301-T1 电容器组安装（一）

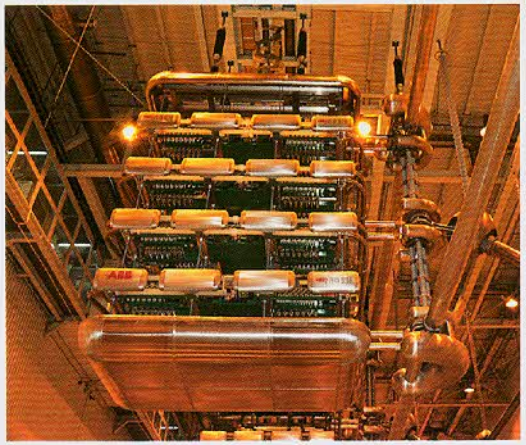
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090301	电容器塔安装	（4）电容器连接线弧度一致，工艺美观，电容器套管顶部螺母紧固扭矩符合厂方规定。 （5）各电容层铭牌标识应在同一直线上，且朝向一致。 （6）支架接地良好，接地线标识工艺标准参见“0102010102 主变压器接地线安装”	（4）各电容器层配置过程，严格按照设计或厂方提供的编号进行配置，且每层电容器之间及与框架连接线按设计要求牢固连接，电容器套管顶端紧固扭矩严格执行厂方说明要求。 （5）各电容器层间连线严格按设计及厂家说明要求进行连接，各电容器层套管严禁人员踩踏上下，每层电容器都设有层数编号，安装时应朝向巡视小道侧，带有均压环的电容器层需将均压环整体组装好后吊装，均压环组装过程对其表面要防止剐蹭，对局部存在的毛刺，安装前用细砂纸打磨光洁。 （6）所有螺栓紧固后，对应不同级别螺栓采用不同扭矩值检验，紧固扭矩遵循厂家说明要求	 0102090301-T2 电容器组安装（二） 0102090301-T3 电容器组安装（三） 0102090301-T4 电容器组安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090400	换流阀安装工程			
0102090401	换流阀本体安装	（1）检查阀厅土建及其辅助设施安装调试已结束，阀厅内环境符合设计及产品技术要求。 1）屋面施工完毕，不得渗漏。 2）室内地面施工完毕；门窗安装完毕，封闭良好；电缆沟入口和墙体上的预留孔应临时封闭良好。 3）悬吊阀塔的承重架的开孔尺寸、定位轴线等符合设计要求，接地可靠。 4）预埋件及预留孔符合设计要求，预埋件牢固。 5）高层廊道的走道板、防护网、栏杆、平台及梯子等齐全牢固；室内电缆桥、支架安装完毕，接地可靠。 6）阀厅内工业电视安装完毕，投入使用。 7）阀厅内的地面、墙面、屋面清洁完毕。	（1）安装环境检查，检查阀厅内消防、闭路电视、照明、动力、通风空调系统安装调试结束，并已投入使用。 （2）顶部 PVDF 水管组件安装，用电动葫芦吊装阀塔顶部 PVDF 主水管组件，在吊装过程中注意控制吊装速度，将其固定于阀厅钢梁上。调整花篮丝扣长度，使绝缘子距钢梁距离满足图纸尺寸。 （3）阀塔顶部框架及屏蔽罩吊装，将顶部框架在地面先组装后测量框架对角距离满足尺寸要求。将顶部屏蔽罩固定于顶部框架上，按力矩要求紧固牢靠。吊装前框架内部采用方木将其顶紧，防止吊装过程中框架变形，通过电动葫芦整体起吊顶部框架，并将其固定于悬吊绝缘子上。用扳手调节在支柱上的有丝扣接头的轴套，直至水平误差小于 2mm，用锁紧螺帽锁紧。 （4）阀组件及电抗器吊装。将阀组件起吊至与顶层组件铝支架同等高度，随后将组件推入铝支架内，并固定在铝支架内；装好一层两个半层阀并调整找平后，再装下一层。连接铝排安装时，应对连接铝排接触面用酒精、百洁布和毛刷进行清洁处理，均匀地涂抹导热膏在接触表面，将连接铝排固定于阀组件与电抗器之间。	 0102090401-T1 换流阀安装环境检查  0102090401-T2 顶部 PVDF 水管组件及绝缘子安装

<table>
<tr><th>工艺编号</th><th>项目/
工艺名称</th><th>工 艺 标 准</th><th>施 工 要 点</th><th>图 片 示 例</th></tr>
<tr>
<td>0102090401</td>
<td>换流阀本体安装</td>
<td>8）阀厅的通风及空调系统符合设计要求和产品的技术规定。
9）阀控室的防静电地板安装完毕。
10）室内装饰装修工程全部结束。
（2）阀塔悬挂绝缘子安装垂直度、水平度符合国家电网公司企标及产品技术要求。
（3）按图纸尺寸调整检修平台距顶部框架之间的距离，并用水平尺校对检修平台水平度小于 2mm。
（4）阀层组件的安装次序和力矩值等符合国网企标及产品技术要求。
力矩要求：
<table>
<tr><td>尺寸</td><td>M8</td><td>M10</td><td>M12</td><td>M16</td></tr>
<tr><td>力矩（Nm）</td><td>22.5</td><td>45</td><td>79</td><td>191</td></tr>
</table>
</td>
<td>（5）阀塔金属主水管安装时应注意将金属主水管清洁干净，避免水管内部有杂质、碎屑现象。将金属主水管固定于阀塔避雷器侧及非避雷器侧。阀组件与电抗器间 PVDF 水管安装时应将均压电极固定于 PVDF 主水管上，在安装时须安装 O 形密封圈，将 PVDF 小水管固定于阀组件与电抗器之间时须安装 O 形密封圈。</td>
<td>
0102090401-T3 阀塔顶部框架及屏蔽罩安装

0102090401-T4 阀塔底层屏蔽罩安装</td>
</tr>
</table>

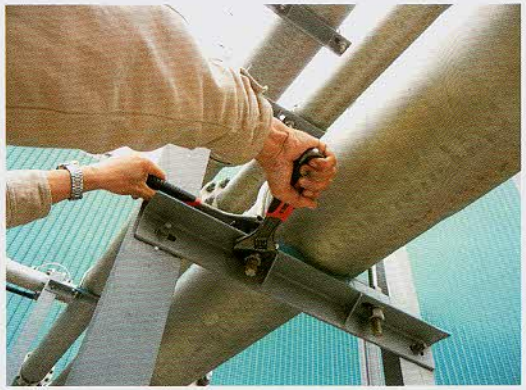
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090401	换流阀本体安装	（5）光缆、光纤的安装符合图纸要求，敷设时牵引力、弯曲半径、固定方式皆须按照要求进行，光纤槽无任何毛刺，里面应有固定光纤的安装孔。最小允许弯曲半径为50mm。每个晶闸管阀的顶部和底部各有两个密封袋。绝缘电阻至少25GΩ。	（6）避雷器及屏蔽罩安装时，按图纸将避雷器、顶部屏蔽罩、十字悬吊在阀厅地面组装完毕。在吊装时注意避免屏蔽罩磕碰。将 U 形管母固定于十字悬吊与阀塔层间母排之间。	 0102090401-T5　阀电抗器安装 0102090401-T6　光纤槽盒安装及光纤敷设

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090401	换流阀本体安装	（6）所有的钻孔和光纤槽的切割必须在安装光缆之前完成，边缘要去毛倒刺	（7）光纤槽盒安装及光纤敷设。安装好光纤槽盒，并可靠接地。安装光缆过程中，应注意最小允许弯曲半径为 50mm。安装过程中光纤不要过度伸出光纤槽边缘，以免会在玻璃纤维中产生拉力。光缆必须用扎带固定在光缆支架上	 0102090401-T7　换流阀成品（一） 0102090401-T8　换流阀成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090402	换流阀内冷却系统安装	（1）内冷却系统泵、管道安装水平误差、法兰偏差应符合国网企标要求。管道法兰连接应与管道同心，法兰间应保持平行，其偏差不得大于法兰外径的 1.5‰，且不得大于 2mm。	（1）泵的安装。 1）电动机与泵连接时，应以泵的轴线为基准找正；电动机与泵之间有中间机器连接时，应以中间机器轴线为基准找正。 2）泵的纵向、横向安装水平误差应符合产品的技术规定。 3）相互连接的法兰端面应平行，不应借法兰螺栓强行连接。 4）电动机的引出线端子压接应良好，编号齐全，裸露带电部分的电气间隙应符合国家有关产品标准的规定。 5）各润滑部位加注润滑剂的规格和数量应符合产品的技术规定。 6）泵应在有介质情况下进行试运转，试运转的介质或代用介质均应符合产品的技术规定。 （2）内冷却管道的安装。 1）管道工厂预制后在现场组装，管道之间采用法兰连接。 2）管道安装前禁止拆卸两端的临时封盖，不得用手触摸冷却管道内壁；管道内部及管端污染时，应按照产品的技术规定清洗洁净。 3）法兰连接应与管道同心，法兰间应保持平行，其偏差不得大于法兰外径的 1.5‰，且不得大于 2mm。不应借法兰螺栓强行连接。 4）管道法兰密封面无损伤，密封圈安装正确，连接严密，无渗漏；密封胶的使用应符合产品的技术规定。	 0102090402-T1 水泵安装 0102090402-T2 内冷却管道安装

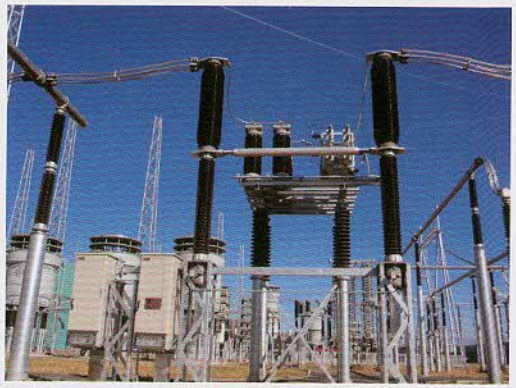
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090402	换流阀内冷却系统安装	（2）穿墙及过楼板的管道，应加套管进行保护，所加套管应符合设计规定。当设计无要求时，穿墙套管长度不应小于墙厚，穿楼板套管宜高出楼面或地面 50mm。管道与套管的空隙应按设计要求填塞。当设计无明确要求时，应用阻燃软质材料填塞。	5）管道安装时，应及时进行支、吊架的固定和调整工作。支、吊架位置应正确，安装应平整、牢固。安装后各支、吊架受力应均匀，无明显变形，与管道接触紧密。支、吊架间距应符合设计要求。 6）穿墙及过楼板的管道，应加套管进行保护，所加套管应符合设计规定。当设计无要求时，穿墙套管长度不应小于墙厚，穿楼板套管宜高出楼面或地面 50mm。管道与套管的空隙应按设计要求填塞。当设计无明确要求时，应用阻燃软质材料填塞。 7）安装在户外场所的仪表应有防雨防冻措施。 8）管道安装后，管道、阀门不得承受外加重力负荷。 9）管道法兰间应采用跨接线连接，保证良好的电气通路；管道接地应可靠。 （3）离子交换器的安装。 1）离子交换树脂在装填前进行理化性能检验应合格。 2）离子交换器装料前，检查内部的防腐层应完好。 3）装填离子交换树脂前，应对离子交换树脂逐桶检查，核对牌号，防止混装。装填过程中应防止标签、绳头、杂物落入树脂内。树脂装填高度应符合产品的技术规定。 4）过滤器的安装应符合产品的技术规定。填料及承托层材质的理化性能、级配、粒度、不均匀系数，经检验应合格。 5）除氧装置的安装应符合产品的技术规定，除氧使用的氮气纯度检验应合格。	 0102090402-T3　内冷却管道安装 0102090402-T4　加药装置安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090402	换流阀内冷却系统安装	（3）注入内冷却系统的初水应为去离子水，去离子水的电导率应符合产品的技术规定，制造厂无规定时，去离子水的电导率不应大于0.2μS/cm。若在现场制水，应使用水质符合GB 5749《生活饮用水卫生标准》规定的自来水，经外配的离子交换器处理合格后，才能注入内冷却系统，不得使用内冷却系统的离子交换器处理自来水。注入初水前，检查所有管道法兰的连接螺栓应紧固，并做好标识	6）温度、压力、流量、液位、含氧量、电导率等检测仪表的安装应符合产品的技术规定；检测仪表在安装前按照现行国家有关技术标准的规定检验应合格。 7）仪表线路的安装应符合GB 50093《自动化仪表工程施工及验收规范》的规定。 8）电磁阀安装前应进行检查，铁芯应无卡涩现象，线圈与阀体间的绝缘电阻应合格。 （4）阀门电动装置检查。 1）电气元件应齐全、完好，内部接线正确。 2）行程开关、转矩开关及其传动机构动作应灵活、可靠。 3）绝缘电阻应合格。 4）阀冷却系统电动机控制中心（MCC）屏、阀冷却系统控制及保护（CCP）就地屏的安装和屏蔽抗干扰接地符合设计。 5）注入内冷却系统的初水应为去离子水，去离子水的电导率应符合产品的技术规定，制造厂无规定时，去离子水的电导率不应大于 0.2μS/cm。若在现场制水，应使用水质符合GB5749《生活饮用水卫生标准》规定的自来水，经外配的离子交换器处理合格后，才能注入内冷却系统，不得使用内冷却系统的离子交换器处理自来水。注入初水前，检查所有管道法兰的连接螺栓应紧固，并做好标识。 6）内冷却设备、管道和阀体冷却水管安装完毕，外观检查合格后，应对内冷却管路进行整体密封试验。试验压力及持续时间应符合产品的技术规定，检查管路系统应无渗漏	 0102090402-T5　离子交换器安装 0102090402-T6　换流阀内冷却系统安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090403	换流阀外冷却系统安装	（1）泵、管道安装水平误差、法兰偏差应符合国网企标要求。 （2）穿墙及过楼板的管道， 应加套管进行保护，所加套管应符合设计规定。当设计无要求时，穿墙套管长度不应小于墙厚，穿楼板套管宜高出楼面或地面 50mm。管道与套管的空隙应按设计要求填塞。当设计无明确要求时，应用阻燃软质材料填塞。 （3）多单元反渗透装置，膜组件框架基础的几何尺寸误差为±5mm，膜组件在框架上的几何尺寸误差为±3mm。	（1）超滤装置安装。 1）膜组件安装前应进行外观检查，膜组件不应有破损、粘污、老化、变色、封头开裂等现象，外壳表面应光滑均匀。 2）膜组件安装前应按照产品的技术规定对装置进行水压试验，进水水质应符合 GB5749《生活饮用水卫生标准》的要求。水压试验合格后，进行水冲洗，确认无机械杂质残留在装置中。 3）管道安装不应有额外应力。 （2）反渗透装置安装。 1）膜元件装入膜壳前应进行外观检查，有缺陷的膜元件不得使用。膜元件的长度和直径应与制造厂的生产标准相符。所有密封圈完整，弹性好，无扭曲和永久性变形。两端的淡水管内壁和内端面光滑，无突出物。 2）膜元件装入膜壳前应按照产品的技术规定对装置进行水压试验，进水水质应符合 GB5749《生活饮用水卫生标准》的要求。水压试验合格后，进行水冲洗，确认无机械杂质残留在装置中。 3）装膜时，应将膜元件逐支推入膜壳内进行串接，每支元件均应承插到位，以避免连接不严密产生泄漏。 4）高压泵至膜组件间的法兰垫片应采用聚四氟乙烯等耐腐蚀性强的材料。 5）保安过滤器至膜组件的管道内壁应保持清洁，必要时采用化学清洗。	 0102090403-T1 换流阀外冷却系统安装 0102090403-T2 换流阀外冷却系统安装成品

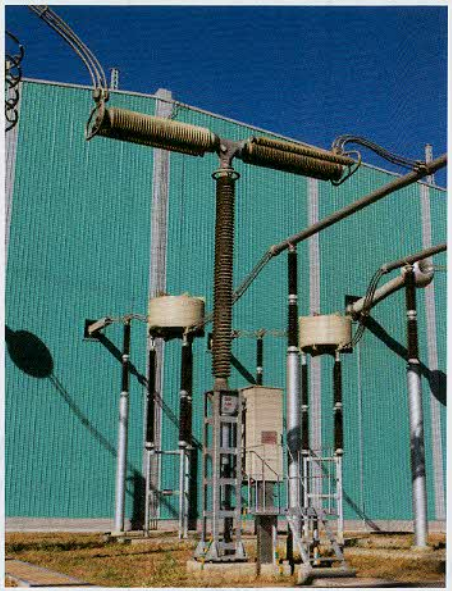
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090403	换流阀外冷却系统安装	（4）冷却塔安装应水平，单台冷却塔安装水平度和垂直度允许偏差均为 2‰。同一冷却系统的多台冷却塔安装时，各台冷却塔的高度应一致，高差不应大于 30mm。 （5）风机的各组隔振器承受荷载的压缩量应均匀，高度误差应小于 2mm。 （6）调整风机皮带的张力应符合产品的技术规定	6）管道安装不应有额外应力。 （3）软化装置安装。 1）树脂再生装置的安装应符合产品的技术规定。 2）砂过滤器和加药装置的安装应符合产品的技术规定。 （4）冷却塔安装。 1）冷却塔安装应水平，单台冷却塔安装水平度和垂直度允许偏差均为 2‰。同一冷却系统的多台冷却塔安装时，各台冷却塔的高度应一致，高差不应大于 30mm。 2）风机的各组隔振器承受荷载的压缩量应均匀，高度误差应小于 2mm。 3）调整风机皮带的张力应符合产品的技术规定。风机安装完毕，应检查风机的转向和转速是否正常。 4）冷却塔应清扫干净，塔体内应无杂物、垃圾和积尘，喷淋管道应无堵塞。 5）外冷却设备、管道安装完毕，外观检查合格后，应对外冷却管路进行密封试验，符合 GB 5749《生活饮用水卫生标准》规定，保证管路系统内注满水，不含空气。试验压力及持续时间应符合产品的技术规定，检查管路系统应无渗漏。 6）水冷试验。在整个极冷却回路施工检查完毕后，将水离子通入水冷管道检查（10kg/cm^2），应无泄漏	

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090404	支撑式换流阀安装	（1）阀厅内土建及其他辅助设施安装调试已完毕，阀厅内安装环境要求符合设计及产品技术要求。 （2）每组阀塔横、纵向各支撑绝缘子水平高度差小于 2mm，各阀模块水平度误差小于 2mm。 （3）阀塔水管组件在阀塔上固定牢靠，其水平误差及垂直误差≤2mm。 （4）阀管型母线安装要求横平竖直，软型母线要求弧度自然一致，工艺美观。 （5）阀塔所有螺母紧固扭矩符合国家电网公司企业标准及产品技术规定。	（1）安装环境检查，检查阀厅内消防、闭路电视、照明、动力、通风空调系统安装调试是否结束，并已投入使用。 （2）清理每个间隔的地基，画出安装定位中心线，用水准仪复测基础预埋件的标高及定位，测量结果应符合设计及制造厂要求。 （3）阀支撑绝缘子安装。采用电动葫芦吊装方式组立各支撑绝缘子，在吊装组立过程中及时调整底部螺栓丝扣长度，控制各支撑绝缘子高度差，保证支撑绝缘子安装精度。 （4）阀组件安装。采用电动葫芦将底层阀组件吊至适当高度，并将阀段固定在对地绝缘子上部。安装过程中应复核阀模块晶闸管方向，做好阀模块编号位置对应工作记录；各层阀组件的阀段吊装到位后应进行检查调整，确保逐层阀段的水平及垂直误差。 （5）阀塔金具的安装。阀塔主体设备安装完成后按照厂家图纸连接金具，金具连接前需对接触面进行打磨处理，涂抹导电膏，依螺栓力矩值紧固螺栓。 （6）阀塔主水管安装。安装时应注意将金属主水管清洁干净，避免水管内部有杂质、碎屑现象，适度调整水管的位置，并按要求拧紧连接法兰处的螺钉。	 0102090404-T1 底层阀组件安装

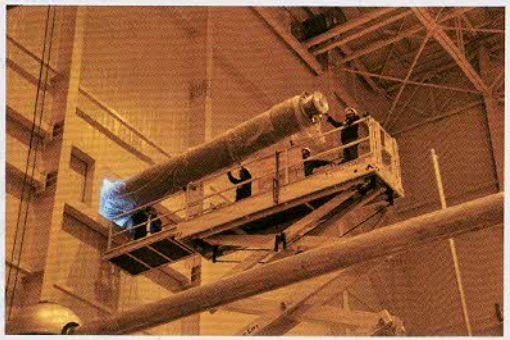
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090404	支撑式换流阀安装	（6）光纤端头可靠连接，光纤的最小允许弯曲半径为 280mm。 （7）阀塔接地良好，标识规范	（7）光纤槽盒及光缆敷设。在光纤敷设前，需对阀塔顶部光纤槽进行检查，所有铝光纤槽与光纤接触的部分如有棱角需用胶带粘贴保护，防止光纤敷设过程中划伤光纤；安装光纤时，注意最小允许弯曲半径为 280mm；光纤必须用电缆扎带固定在光缆支架处。 （8）阀塔屏蔽罩装配。屏蔽罩全部安装完成后应用砂纸去除屏蔽罩及设备组架毛刺突起部分，做到整体光滑，尽量减少阀塔电晕。 （9）施工过程中，应保证阀厅地面的清洁，保证不起灰尘，进入阀厅内的人员及机械设备防护措施应满足阀厅内洁净度要求	 0102090404-T2　换流阀成品
0102090500	直流断路器安装工程			
0102090501	直流断路器安装	（1）断路器的固定应牢固可靠，宜实现无调节垫片安装（厂家调节垫片除外）。 （2）所有部件（包括机构箱）的安装位置正确，并按制造厂规定要求保持其应有的水平或垂直度，各元器件之间接线正确，接触良好。 （3）瓷套外观完整，无裂纹。 （4）断路器本体及支架应亮点接地，其两根接地引下线应分别与主接地网不同干线连接。接地应牢固，导通良好。	（1）基础中心距离误差、高度误差、预留孔或预埋件中心距离误差均为≤10mm，预留螺栓中心线误差≤2mm，地脚螺栓高出其基础顶面长度应符合设计和厂家要求，长度应一致。 （2）断路器开箱检查。检查断路器型号与设计图纸型号相符，附件应齐全、无锈蚀和机械损伤、密封良好，断路器瓷件无损伤，绝缘子支柱与法兰结合面胶合牢固并涂以性能良好的防水胶。 （3）断路器支架安装。支架底部与基础面之间尺寸、支架上下螺母与垫片放置要求满足设计图纸要求。支架安装后找正时控制支架垂直度、顶面平整度。	 0102090501-T1　中性线开关 NBS 成品

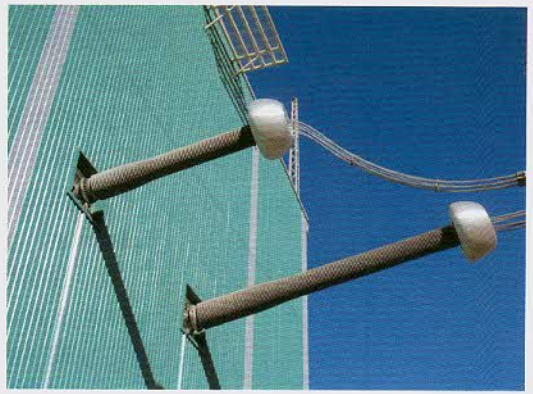
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090501	直流断路器安装	（5）断路器及其传动机构的联动正常，无卡阻现象，分、合闸指示正确，辅助开关及电气闭锁动作正确、可靠。	（4）应按产品的技术规定选用合适的吊装器具吊装。密封槽面应清洁，无划伤痕迹；已用过的密封垫（圈）不得使用；涂密封脂时，不得使其流入密封垫（圈）内侧而与 SF_6 气体接触。均匀对称紧固断口与支柱连接螺栓，紧固力矩符合产品要求。 （5）真空充气装置连接管道应清洁，抽真空达到产品要求的残压和抽真空时间（产品安装过程能维持 SF_6 气体预充压力可以不抽真空，由产品安装说明书确定）。	 0102090501-T2　中性线接地开关 NBGS 成品 0102090501-T3　金属回线转换开关 MRTB 成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090501	直流断路器安装	（6）安装避雷器、电容器、电抗器的绝缘平台应牢固，并保证绝缘平台上表面水平（直流断路器共5种：NBS、NBGS、MRTB、GRTS和旁路断路器，其中NBS、MRTB、GRTS设绝缘平台及相应避雷器、电容器、电抗器设备）	（6）SF_6断路器安装前，必须按照规范要求对SF_6气体抽样送检，其气体参数应符合要求。现场测量SF_6气体含水量，每一瓶SF_6气体含水量均应符合要求。充气到额定压力，充气过程实施密度继电器报警、闭锁触点压力值检查，24h后进行检漏，推荐用塑料薄膜包扎密封面进行检漏；48h后进行微水含量测量，测量结果要满足规范要求。断路器充注SF_6气体时，应对SF_6气瓶进行称重，充入SF_6气体重量应符合产品技术文件要求。 （7）按照产品说明书要求进行机构连接并进行检查和调整。机构内附件完好，功能正常。 （8）按产品电气控制回路图检查厂方接线正确性。按设计图纸进行电缆接线并核对回路设计与使用产品的符合性，验证回路接线的正确性。 （9）按设计图纸进行避雷器、电容器、电抗器安装，安装位置及数量应符合设计要求。	 0102090501-T4 大地回线转换开关GRTS成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090501	直流断路器安装		（10）避雷器安装前，应检查瓷套外观完整，无裂纹。压力释放口方向要满足设计要求。 （11）电容器安装前，应检查每只电容器外观、套管引线端子及与电容器连接结合部位有无渗油现象，每只电容器整体密封严密，外壳无变形、锈蚀、剐蹭痕迹。电容器安装时，电容器套管不可作为起吊受力点。电容器连接线弧度一致，工艺美观，电容器套管顶部螺母紧固扭矩符合厂方规定。 （12）电抗器安装前，应检查线圈无变形、绝缘漆完好。电抗器设备接线端子的方向必须与施工图纸方向一致	 0102090501-T5 换流器旁通开关成品
0102090600	直流隔离开关安装工程			
0102090601	直流隔离开关安装	（1）测量基础的高度，两侧柱基础高度差不应大于 10mm。检查基础顶面上的安装孔，产品的两侧基础对应的孔应在一条直线上，偏差不得大于 3 mm，两侧最近距离两柱基础中心距误差应小于 10 mm。 （2）导电部分的软连接需可靠，无折损。	（1）隔离开关支架安装前，对基础标高误差、安装孔综合轴线误差进行测量。 （2）支架组立过程控制杆头件方向，应与隔离开关安装后底部安装孔位置保持一致，支架找正过程控制垂直度、轴线。支架安装质量要求：标高偏差≤5mm，垂直度≤5mm，间距偏差≤10mm，顶面水平度≤2mm。	 0102090601-T1 直流隔离开关成品（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090601	直流隔离开关安装	（3）接线端子应清洁、平整，并涂有电力复合脂。 （4）操动机构安装牢固，固定支架工艺美观，机构轴线与底座轴线重合，偏差≤1mm。 （5）电缆排列整齐、美观，固定与防护措施可靠。 （6）设备底座及机构箱接地牢固，导通良好。 （7）操作灵活，触头接触可靠，闭锁正确。 （8）操动机构、传动装置、辅助开关及闭锁装置应安装牢固，动作灵活可靠，位置指示正确。 （9）隔离开关过死点，动、静触头相对位置，备用行程及动触头状态，应符合产品技术文件要求。 （10）均压环安装应无划痕、毛刺，安装牢固、平整、无变形，均压环应在最低处打泄水孔。 （11）隔离开关支架应两点接地，其两根接地线应分别与主接地网不同干线连接	（3）开箱检查隔离开关附件应齐全、无锈蚀、变形，绝缘子支柱弯曲度应在规范允许的范围内，绝缘子支柱与法兰结合面胶合牢固并涂以性能良好的防水胶。瓷裙外观完好无损伤痕迹。 （4）安装过程隔离开关拐臂处于分闸状态，检查处理导电部分连接部件的接触面，清洁后涂以复合电力脂连接。触头接触氧化物清洁光滑后涂上薄层中性凡士林油。 （5）所有组装螺栓均紧固，并进行扭矩检测，隔离开关底座自带可调节螺栓时，将其调整至设计图纸要求尺寸，依据设计图纸确定底座主刀与地刀方向，就位找正后紧固螺栓，所有安装螺栓力矩值符合产品技术要求。 （6）隔离开关调整。 1）隔离开关垂直连杆与隔离开关、机构间连接部分应紧固、垂直，焊接部位牢固、美观。 2）轴承、连杆及拐臂等传动部件机械运动应顺滑，转动齿轮应咬合准确，操作轻便灵活。 3）定位螺钉应按产品的技术要求进行调整，并加以固定。 4）所有传动部分应涂以适合当地气候条件的润滑脂。 5）电动操作前，应先进行多次手动分、合闸，机构应轻便、灵活，无卡涩，动作正常。 6）电动机的转向应正确，机构的分、合闸指示应与设备的实际分、合闸位置相符。 7）电动操作时，机构动作应平稳，无卡阻、冲击异常声响等情况。 （7）隔离开关底座与支架应用导体可靠连接，确保接地可靠	 0102090601-T2　直流隔离开关成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090700	直流穿墙套管安装工程			
0102090701	直流穿墙套管安装	（1）直流穿墙套管安装前，应检查穿墙套管安装图纸、出厂技术文件、产品技术协议、有关验收规范及安装调试记录表格是否备齐；所有施工检测工具（水平尺、扭矩扳手、卷尺等）均应经法定检测单位电竞合格并在有效使用期内，其精度必须符合相关规定要求。 （2）必须将直流穿墙套管箱子短接至最终安装起吊点后再进行开箱。 （3）套管瓷件、绝缘胶套表面、法兰应完整无裂纹，胶合处填料及防水胶完整，结合牢固；套管末端引出点外观完好，密封紧密，接地连接可靠。均压屏蔽罩应无任何破损及变形，表面清洁，均压屏蔽罩滴水孔垂直向下。 （4）直流穿墙套管在安装前，其密度继电器应校验合格。 （5）套管接地端子及不用的电压抽取端子应可靠接地。	（1）包装箱应放在平坦、坚实、有排水设施的堆场上，按照包装箱的图示进行遮盖，堆场周围应有硬质围栏，并做出标识。 （2）安装前，应编写详细的施工方案，审批交底后方可在厂家技术人员的现场指导下进行安装作业。 （3）套管安装固定点要进行施工验收，核对固定铁板的孔距、对角线尺寸，确保固定铁板尺寸与套管固定法兰尺寸配套。 （4）设备开箱时防止撬棍损伤套管，按照包装箱上的标识打开包装箱的顶盖。检查包装箱内遮盖物完好，箱内无积水；检查套管绝缘套表面完好无破损；检查套管末端屏蔽引出点外观完好，密封紧密，接地连接可靠；依据开箱文件检查箱内物品及资料是否齐全。 （5）抽真空时，需要有专人看护真空泵，并且真空泵的电源需专用，尤其不能与电焊机等共用同一电源。充 SF_6 气时，减压阀应慢慢打开，气瓶口和设备充气口压差不能过大，充气速度以充气管路不明显结霜为宜。把 SF_6 气体充至运输压力 125kPa 时，停止充气工作。 （6）安装过程中应用塑料布或硬纸板包裹套管绝缘表面。安装完成后应保留套管保护措施，并随时检查，投产前解除。	 0102090701-T1 直流穿墙套管吊装（阀厅外）  0102090701-T2 直流穿墙套管吊装（阀厅内）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102090701	直流穿墙套管安装	（6）SF_6气体绝缘穿墙套管注气程序应符合产品技术规定，充注SF_6气体过程中，应检查各压力触点动作正确，检查SF_6气体额定压力、SF_6气体湿度和气体泄漏率应符合产品技术要求。 （7）安装完成后的常规试验：用绝缘电阻测试仪检查套管的绝缘电阻（主绝缘和末屏至地），绝缘电阻与出场值比较无明显区别；用电桥测试套管的电容量和介质损耗因数，测得电容值与出厂值应无明显差别，测得介质损耗因数应不大于出厂值的130%；测试套管主导流回路的直流电阻，应与出厂和安装前测试值无明显区别	（7）依据产品技术条件和安装指导书的要求，安装专用吊装工具至套管法兰和顶端。安装配重块，并将配重块固定。选取软质、清洁吊带起吊。起吊整体离地10mm，调整倾斜角度，保持安装法兰面与地面垂直。 （8）安装时起重机应缓慢将套管移至墙上孔洞的相应高度，将其缓慢向内插入，室外工作人员使用升降车在外部配合，同时室内工作人员使用升降平台在室内通过套管固定框孔观察套管进入情况，套管与固定框之间保持一定间隙，严禁套管晃动碰撞，防止损伤套管表面。 （9）当套管固定法兰与固定框即将接触时停止插入，将所有安装孔对准，户内外施工人员配合先穿入固定底部边缘的螺栓，接着穿入固定顶部边缘的螺栓，然后对称安装其余螺栓。将套管上的固定法兰与套管固定框连接螺栓装满，螺栓紧固力矩应符合厂家要求。 （10）安装套管接地线。接地线应连接紧密，接触良好，特别是注意接触面的表面应清理干净。 （11）拆除配重块和专用吊具，要做好防止吊具和配重块损坏套管，防止配重块坠落的措施。 （12）在设备制造厂家指导下，进行套管两侧的均压屏蔽罩安装工作。在安装均压屏蔽罩时，套管内气体压力应不能超过其运输压力。 （13）继续充SF_6气体至570kPa，充气过程中检查密度继电器信号触点的动作情况。充气完成后，应进行气体泄漏检测和气体水分测量	 0102090701-T3　直流穿墙套管成品（阀厅外） 0102090701-T4　直流穿墙套管成品（阀厅内）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102100000	智能变电站设备安装			
0102100100	预制舱安装工程			
0102100101	预制舱安装	（1）基础预埋件焊接与防腐处理满足要求，顶面标高误差≤3mm。 （2）预制舱门销开闭灵活，照明装置完好，通风空调系统完好。 （3）预制舱垂直度误差＜1.5mm/m，水平度＜5mm。 （4）预制舱舱体需两点接地，接地体应连接可靠，工艺美观；舱门应用软铜导线可靠接地。 （5）空调通向舱外的管路应向下倾斜引入有组织排水。 （6）电缆排列整齐、美观，固定与防护措施可靠。 （7）二次电缆宜采用电缆槽盒作为电缆通道，电缆槽盒与预制舱预留孔洞连接处宜采用焊接，防腐规范，安装牢固。 （8）盘、柜底部以厚度不低于10mm的防火板封隔，隔板安装平整牢固，使用有机堵料密实地嵌于孔隙中，线脚厚度不小于10mm，宽度不小于20mm，电缆周围的有机堵料的宽度不小于40mm，呈几何图形，面层平整	（1）就位前检查预制舱外观，是否有破损、脱漆等现象，外观应无变形、锈蚀、剐蹭痕迹。 （2）预制舱吊装方法需满足预制舱制造厂家或设计要求， 采用专用吊具；起吊前，应做好吊车防倾、防坍塌等安全措施。起吊和旋转过程中速度宜缓慢。 （3）预制舱就位后应结合实际安装位置，弯制出接地引线模型。根据模型尺寸下料，为满足弯曲弧度，下料时要留有余度；扁钢弯曲过程，应采用机械冷弯，避免热弯损坏锌层；制作后的接地引线与预制舱专设接地件进行螺栓连接并紧固。 （4）有组织排水施工，空调冷凝水管优先选用UPVC管，安装坡度必须符合设计要求，冷凝管尽可能短并避免气封的产生；当冷凝水管较长时可采用悬挂方式，支架间距为1～1.2m，并确保排水坡度；应在空调外挂机基础内设置冷凝水泄水孔，并增加有组织排水设计；空调冷凝水管母管应与就近排水井沟通。 （5）预制舱电缆敷设时应保证电缆不外露。电缆槽盒或电缆管应有良好接地，并做好防下沉措施。交流单芯电缆不得单独穿入钢管内。 （6）二次电缆接线、挂牌及接地引出线施工应严格执行标准工艺相关要求。 （7）电缆孔洞防火封堵施工应严格执行标准工艺相关要求。舱体防火封堵时应根据舱体预留孔洞尺寸进行；在封堵预制舱底部时，封堵应严实可靠，不应有明显的裂纹和可见的孔隙，同时采取可靠防水措施	 0102100101-T1 预制舱外观 0102100101-T2 预制舱有组织排水

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102100200	集合式智能隔离断路器（DCB）安装工程			
0102100201	集成式智能隔离断路器（DCB）安装	（1）智能隔离断路器基座必须平整。基础中心距离误差、高度误差均应≤10mm；基座螺栓定位的允许公差≤1mm，地脚螺栓采用热镀锌形式，高出基础顶面长度应一致。 （2）智能隔离断路器的极柱固定应牢固可靠，宜实现无调节垫片安装（厂家调节垫片除外）；用调整垫片填充支架螺栓与基础上表面间隙。同相绝缘子支柱中心线应在同一垂直平面内，同组断路器应在一直线上，偏差≤5mm。 （3）相间中心距离误差≤5mm。所有部件（包括机构箱）的安装位置正确，并按制造厂规定要求保持其应有的水平度或垂直度。 （4）电机、加热器和控制回路通过预制好的电缆连接到隔离断路器操动机构箱。电缆必须固定到支架上。电缆排列整齐、美观，固定与防护措施可靠。接线端子应清洁、平整，并涂有电力复合脂。	（1）基础复测：复测智能隔离断路器基础中心线距离误差、高度误差、预埋地脚螺栓高度和预埋件中心线误差。 （2）开箱检查：检查智能隔离断路器型号与设计图纸型号相符，附件应齐全、无锈蚀和机械损伤、密封良好，断路器瓷件无损伤，接地开关附件应齐全、无锈蚀、变形，绝缘子支柱与法兰结合面胶合牢固并涂以性能良好的防水胶。磁裙外观完好无损伤痕迹。检查技术资料（产品说明书、合格证、出厂试验报告等）。 （3）支架安装。支架底部与基础面之间尺寸、支架上下螺母与垫片放置要求满足设计图纸要求。支架安装后找正时控制支架垂直度、顶面平整度。 （4）断路器本体安装。应按产品的技术规定选用合适的吊装器具吊装。断路器极柱起吊前检查螺栓的力矩，紧固力矩符合产品要求。 （5）断路器操动机构安装。操动机构安装之前，检查断路器极柱和操动机构的序列号，序列号必须匹配。极柱的最终紧固力矩须在操动机构安装完成后使用力矩扳手紧固。所有安装螺栓力矩值符合产品技术要求。按照产品说明书要求进行机构连接并进行检查和调整。在智能隔离断路器的所有安装和调试工作结束前，操动机构不得合闸、操作，不得储能。	 0102100201-T1 断路器本体安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102100201	集成式智能隔离断路器（简称 DCB）安装	（5）断路器瓷套及光纤绝缘子瓷套外观完整，无裂纹。 （6）设备底座及机构箱接地牢固，导通良好。断路器本体及支架应两点接地，其两根接地引下线应分别与主接地网不同干线连接。接地线地面以上部分应采用黄绿接地标识，间隔宽度、顺序一致，最上面一道为黄色，接地标识宽度为15～100mm。 （7）智能隔离断路器及其传动机构的联动正常，无卡阻现象，分、合闸指示正确，辅助开关及电气闭锁应安装牢固，动作灵活可靠，位置指示正确，机械闭锁正确。	（6）接地开关及其机构箱、分相操作隔离断路器之间的机械闭锁安装。安装接地开关时，检查垂直连杆与机构箱输出轴在一条直线上，并调整机构箱水平后，完全紧固机构箱背面安装螺栓。调整接地开关保证合分闸都能到位。安装机械闭锁时确保隔离断路器处于分闸位置，所有电源和操作回路均已经可靠断开，隔离断路器合闸合分闸弹簧能量已经释放。 （7）电流互感器吊装。注意保护光纤套管下方的出线光纤，防止光纤折损。互感器吊起后按照相序对应在相应的断路器灭弧室套管上方缓慢下降，避免碰伤套管。	 0102100201-T2　接地开关及机械闭锁安装 0102100201-T3　接地开关及操动机构安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0102100201	集成式智能隔离断路器（简称 DCB）安装	（8）接地开关操作灵活，触头接触可靠，闭锁正确。操动机构、传动装置、辅助开关机闭锁装置应安装牢固，动作灵活可靠。均压环安装无划痕、毛刺，安装牢固、平整、无变形。 （9）电流互感器及光纤绝缘子安装牢固，底座与隔离断路器金属法兰接触严实。光纤绝缘子外观清洁，无划痕裂纹，与电流互感器连接牢固。光纤插头的配件装配正确牢固，弯曲半径≥40mm，编扎顺直，无扭绞。 （10）设备外观清洁，铭牌标识完整、清晰，相色标识正确美观	（8）安装气体监测系统时，必需观察是否达到了最大程度的清洁度。密度继电器的电缆端部应足够长，从而确保能够在不断开电缆连接的情况下从阀块单向阀上拆下密度继电器。按照产品说明书要求安装智能隔离断路器闭锁机构。 （9）二次接线。按产品电气控制回路接线图检查厂方接线正确性。按设计图纸进行电缆接线并核对回路设计与使用产品的符合性，验证回路接线的正确性。 （10）抽真空注气。真空充气装置连接管道应清洁，抽真空达到产品要求的残压和抽真空时间（产品安装过程能维持 SF_6 气体预充压力可以不抽真空，由产品安装说明书确定）。智能隔离断路器安装前，必须按照规范要求对 SF_6 气体抽样送检，其气体参数应符合要求。现场测量 SF_6 气体含水量，每一瓶 SF_6 气体含水量应符合要求	 0102100201-T4 电流互感器及光纤绝缘子安装 0102100201-T5 集成式智能隔离断路器安装成品

第3篇　架空线路结构工程子库

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010000	基础工程			
0201010100	开挖式基础			
0201010101	阶梯基础施工	（1）水泥。宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。 （3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%）、泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）外加剂、掺合料。其品种及掺量应根据需要，通过试验确定。	（1）基坑开挖前应做好对塔位中心桩的保护措施，对于施工中不便于保留的中心桩，应在基础外围设置辅助桩，保留原始记录，基础浇筑完成后，应及时恢复中心桩。 （2）基坑开挖根据土层地质条件确定放坡系数，根据地形、地质条件，优选挖掘机进行机械开挖。地下水位较高时，应采取有效的降水措施，流沙坑宜采取井点排水。基础浇筑时应保证无水施工。 （3）基坑开挖完成后应及时浇筑。湿陷性黄土、泥水坑等情况应按设计要求进行地基处理，垫层强度符合要求后方可进行钢筋绑扎和模板支设。 （4）浇筑混凝土的模板表面应平整且接缝严密，混凝土浇筑前模板表面应涂脱模剂。 （5）钢筋加工符合 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合 JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和 JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过 50%。钢筋绑扎牢固、均匀。	 0201010101-T1 阶梯基础支模

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010101	阶梯基础施工	（6）冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于 42.5，浇筑 C15 以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为 300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于 280kg/m^3，水胶比不应大于 0.55。 （7）地脚螺栓及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。 （8）混凝土密实，表面平整、光滑，棱角分明，一次成型。 （9）当转角、终端塔设计要求采取预偏时，同一基基础的四个立柱顶面应按预偏值抹成斜平面，并应共在一个整斜平面或平行平面内。 （10）允许偏差。 1）基础埋深：100mm，0mm。 2）立柱及各底座断面尺寸：–0.8%。 3）钢筋保护层厚度：–5mm。 4）基础根开及对角线：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 5）基础顶面高差：5mm。 6）同组地脚螺栓对立柱中心偏移：8mm。 7）整基基础中心位移：顺线路方向 24mm，横线路方向 24mm。 8）整基基础扭转：一般塔 8′，高塔 4′。 9）地脚螺栓露出混凝土面高度：10mm，–5mm	（6）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。 （7）混凝土浇筑前钢筋、地脚螺栓表面应清理干净。复核地脚螺栓间距、基础根开及立柱标高等满足设计要求。 （8）现场浇筑混凝土应采用机械搅拌，并应采用机械捣固。在有条件的地区，应使用预拌混凝土。 （9）混凝土下料高度超过 3m 时，应采取防止离析措施。 （10）冬期施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于 35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （11）基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰。 （12）浇筑完成的基础应及时清除地脚螺栓上的残余水泥砂浆，并对基础及地脚螺栓进行保护。 （13）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏	 0201010101-T2 阶梯基础成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010102	直柱大板基础施工	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。 （3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护。不得使用海水。 （5）外加剂、掺合料：其品种及掺量应根据需要，通过试验确定。 （6）冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于 42.5，浇筑	（1）基坑开挖前应做好对塔位中心桩的保护措施，对于施工中不便于保留的中心桩，应在基础外围设置辅助桩，保留原始记录，基础浇筑完成后，应及时恢复中心桩。 （2）基坑开挖根据土层地质条件确定放坡系数，根据地形、地质条件，优选挖掘机进行机械开挖。地下水位较高时，应采取有效的降水措施，流沙坑宜采取井点排水。基础浇筑时应保证无水施工。 （3）基坑开挖完成后应及时浇筑。湿陷性黄土、泥水坑等情况应按设计要求进行垫层处理。垫层强度符合要求后方可进行钢筋绑扎和模板支设。 （4）浇筑混凝土的模板表面应平整且接缝严密，混凝土浇筑前模板表面应涂脱模剂。 （5）钢筋加工符合 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合 JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和 JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过 50%。钢筋绑扎牢固、均匀。 （6）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。	 0201010102-T1　直柱大板基础支模

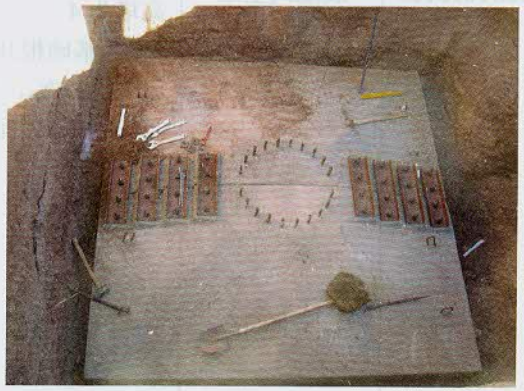
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010102	直柱大板基础施工	C15 以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为 300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于 280kg/m^3，水胶比不应大于 0.55。 （7）地脚螺栓及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。 （8）混凝土密实，表面平整、光滑，棱角分明，一次成型。 （9）当转角、终端塔设计要求采取预偏时，同一基基础的四个立柱顶面应按预偏值抹成斜平面，并应共在一个整斜平面或平行平面内。 （10）偏差控制要求。 1）基础埋深：100mm，0mm。 2）立柱及各底座断面尺寸：–0.8%。 3）钢筋保护层厚度：–5mm。 4）基础根开及对角线：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 5）基础顶面高差：5mm。 6）同组地脚螺栓对立柱中心偏移：8mm。 7）整基基础中心位移：顺线路方向 24mm，横线路方向 24mm。 8）整基基础扭转：一般塔 8′，高塔 4′。 9）地脚螺栓露出混凝土面高度：10mm，–5mm	（7）混凝土浇筑前钢筋、地脚螺栓表面应清理干净，复核地脚螺栓间距、基础根开及立柱标高等满足设计要求。 （8）现场浇筑混凝土应采用机械搅拌，并应采用机械捣固。在有条件的地区，应使用预拌混凝土。 （9）混凝土下料高度超过 3m 时，应采取防止离析措施。 （10）冬期施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于 35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （11）基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰。 （12）浇筑完成的基础应及时清除地脚螺栓上的残余水泥砂浆，并对基础及地脚螺栓进行保护。 （13）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏	 0201010102-T2　直柱大板基础成品

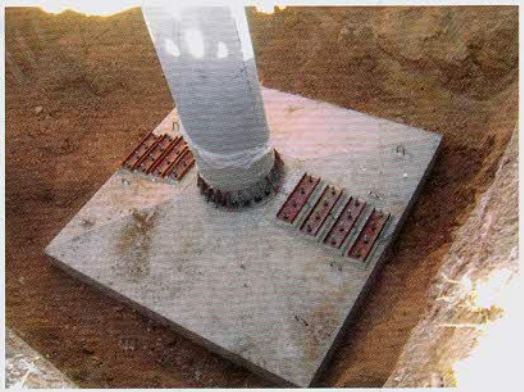
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010103	角钢插入基础施工	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。 （3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）外加剂、掺合料。其品种及掺量应根据需要，通过试验确定。	（1）基坑开挖前应做好对塔位中心桩的保护措施，对于施工中不便于保留的中心桩，应在基础外围设置辅助桩，保留原始记录，基础浇筑完成后，应及时恢复中心桩。 （2）基坑开挖根据土层地质条件确定放坡系数，根据地形、地质条件，优选挖掘机进行机械开挖。地下水位较高时，应采取有效的降水措施，流沙坑宜采取井点排水。基础浇筑时应保证无水施工。 （3）基坑开挖完成后应及时浇筑。湿陷性黄土、泥水坑等情况应按设计要求进行垫层处理。垫层强度符合要求后方可进行钢筋绑扎和模板支设。 （4）浇筑混凝土的模板表面应平整且接缝严密，混凝土浇筑前模板表面应涂脱模剂。 （5）插入角钢底端定位要准确，上端用硬连接可调工具固定，保证其精确位置。 （6）钢筋加工符合 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合 JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和 JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过50%。钢筋绑扎牢固、均匀。 （7）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。	 0201010103-T1　角钢插入基础支模

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010103	角钢插入基础施工	（6）冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于 42.5，浇筑 C15 以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为 300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于 280kg/m^3，水胶比不应大于 0.55。 （7）插入角钢及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范和施工图纸且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。 （8）混凝土密实，表面平整、光滑，棱角分明，一次成型。 （9）允许偏差。 1）基础埋深：100mm，0mm。 2）立柱及各底座断面尺寸：–0.8%。 3）钢筋保护层厚度：–5mm。 4）基础根开及对角线：±0.8‰。 5）插入角钢顶点高差：5mm。 6）插入角钢形心对立柱中心偏移：8mm。 7）整基基础中心位移：顺线路方向 24mm，横线路方向 24mm。 8）整基基础扭转：一般塔 8′，高塔 4′。 9）主角钢倾斜率：设计值的 3%	（8） 混凝土浇筑前钢筋、插入式角钢表面清理干净。 （9） 现场浇筑混凝土应采用机械搅拌，并应采用机械捣固。在有条件的地区，应使用预拌混凝土。 （10） 混凝土下料高度超过 3m 时，应采取防止离析措施。基础顶面不应积水。 （11） 在混凝土浇筑过程中应随时检查插入角钢位置的准确性。 （12）冬期施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于 35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （13） 基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰。 （14） 浇筑完成的基础应及时清除插入角钢上的残余水泥砂浆，并对基础进行保护。 （15）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏。 （16） 在基础回填之前，应做好基础防内倾措施，回填时围绕立柱四周均匀进行，分层夯实	 0201010103-T2 角钢插入基础成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010104	冻土地质锥柱式基础施工	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。 （3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。	（1）基坑开挖前应做好对塔位中心桩的保护措施，对于施工中不便于保留的中心桩，应在基础外围设置辅助桩，保留原始记录，基础浇筑完成后，应及时恢复中心桩。 （2）基坑开挖前应做好充分准备，确保开挖后能及时快速浇筑。准备工作包括：砂、石、水泥、水、钢筋等原材料就位；搅拌机、吊车等机械就位。 （3）钢筋加工符合 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合 JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和 JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过50%。钢筋绑扎牢固、均匀。 （4）尽可能采用机械开挖，确保连续快速，按规定进行放坡，确保坑壁稳定。 （5）按施工图纸做好坑底地基处理。	 0201010104-T1　锥柱式基础钢筋笼

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010104	冻土地质锥柱式基础施工	（5）外加剂：其品种及掺量应根据需要，通过试验确定。 （6）地脚螺栓及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。 （7）混凝土密实、表面光滑，一次成型。 （8）当转角、终端塔设计要求采取预偏时，同一基基础的四个立柱顶面应按预偏值抹成斜平面，并应共在一个整斜平面或平行平面内。 （9）允许偏差： 1）基础埋深：100mm，0mm。 2）立柱及底板断面尺寸：-0.8%。 3）钢筋保护层厚度：-5mm。 4）基础根开及对角线：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 5）基础顶面高差：5mm。 6）同组地脚螺栓中心对立柱中心偏移：5mm。 7）整基基础中心位移：顺线路方向24mm，横线路方向24mm。 8）整基基础扭转：一般塔8′，高塔4′。 9）地脚螺栓露出混凝土面高度：10mm，-5mm	（6）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。 （7）混凝土浇筑前钢筋、地脚螺栓表面应清理干净，复核地脚螺栓间距、基础根开、立柱标高满足设计要求。 （8）立柱模板应有可靠固定措施，防止其在混凝土浇筑过程中上浮。 （9）现场浇筑混凝土应采用机械搅拌，并应采用机械捣固。宜采用预拌混凝土。 （10）混凝土下料高度超过3m时，应采取防止离析措施。 （11）基础混凝土应根据外界气温采取相应的养护措施。 （12）基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰	 0201010104-T2　锥柱式基础支模

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010105	冻土地质装配式基础施工	（1）预制件应有厂家资质、出厂合格证、混凝土强度试验报告。 （2）预制件的规格、数量和强度应符合设计要求。 （3）施工中保持冻土稳定免受扰动。 （4）允许偏差。 1）基础埋深：100mm，0 mm。	（1）开挖前施工人员、机械设备、测量仪器、装配件等应全部到达现场，准备充分。 （2）仔细检查装配件各项尺寸，应满足设计要求。 （3）选择寒冷天气施工，采用机械连续快速开挖，确保冻土免受扰动，保持稳定。	 0201010105-T1　机械连续快速开挖  0201010105-T2　底座操平、找正、连接

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010105	冻土地质装配式基础施工	2）立柱倾斜：0.8%。 3）整基基础中心桩位移：横线路 24mm，顺线路 24mm。 4）整基基础扭转：一般塔为 8′，高塔为 4′。 5）基础根开及对角线尺寸：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 6）基础顶面高差：5mm	（4）比设计深度超挖 300mm，用细砂石回填、夯实、操平。 （5）基础底座吊装后及时操平、找正。 （6）立柱吊装后检查根开、高差、倾斜等数据，及时回填。 （7）用干燥细土均匀回填，每 300mm 进行夯实处理，随时检查根开、高差等数据	 0201010105-T3　立柱吊装  0201010105-T4　装配式基础成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010106	楔形基础施工	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。 （3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）外加剂、掺合料：其品种及掺量应根据需要，通过试验确定。	（1）基坑开挖前应做好对塔位中心桩的保护措施，对于施工中不便于保留的中心桩，应在基础外围设置辅助桩，保留原始记录。基础浇筑完成后，应及时恢复中心桩。 （2）基坑开挖根据土层地质条件确定放坡系数，根据地形、地质条件，优选挖掘机进行机械开挖。地下水位较高时，应采取有效的降水措施，流沙坑宜采取井点排水。基础浇筑时应保证无水施工。 （3）基坑开挖完成后应及时浇筑。湿陷性黄土、泥水坑等情况应按设计要求进行垫层处理。垫层强度符合要求后方可进行钢筋绑扎和模板支设。 （4）浇筑混凝土的模板表面应平整且接缝严密，模板顶面中心与坑底中心必须定位准确，混凝土浇筑前模板表面应涂脱模剂。 （5）钢筋加工符合 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合 JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和 JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过 50%。钢筋绑扎牢固、均匀。	 0201010106-T　楔形基础成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010106	楔形基础施工	（6）冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于 42.5，浇筑 C15 以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为 300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于 280kg/m^3，水胶比不应大于 0.55。 （7）地脚螺栓及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。 （8）混凝土密实，表面平整、光滑，棱角分明，一次成型。 （9）当转角、终端塔设计要求采取预偏时，同一基基础的四个立柱顶面应按预偏值抹成斜平面，并应共在一个整斜平面或平行平面内。 （10）允许偏差： 1）基础埋深：100mm，0mm。 2）立柱及各底座断面尺寸：–0.8%。 3）钢筋保护层厚度：–5mm。 4）基础根开及对角线：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 5）基础顶面高差：5mm。 6）同组地脚螺栓对立柱中心偏移：8mm。 7）整基基础中心位移：顺线路方向 24mm，横线路方向 24mm。 8）整基基础扭转：一般塔 8′，高塔 4′。 9）地脚螺栓露出混凝土面高度：10mm，–5mm	（6）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。 （7）混凝土浇筑前钢筋、地脚螺栓表面应清理干净，复核地脚螺栓间距、基础根开、立柱标高满足设计要求。 （8）现场浇筑混凝土应采用机械搅拌，并应采用机械捣固，楔形内角必须振捣到位。在有条件的地区，应使用预拌混凝土。 （9）混凝土下料高度超过 3m 时，应采取防止离析措施。 （10）冬期施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于 35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （11）基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰。 （12）浇筑完成的基础应及时清除地脚螺栓上的残余水泥砂浆，并对基础及地脚螺栓进行保护。 （13）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏	

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010107	地脚螺栓式斜柱基础施工	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。 （3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）外加剂、掺合料：其品种及掺量应根据需要，通过试验确定。	（1）基坑开挖前应做好对塔位中心桩的保护措施，对于施工中不便于保留的中心桩，应在基础外围设置辅助桩，保留原始记录，基础浇筑完成后，应及时恢复中心桩。 （2）基坑开挖根据土层地质条件确定放坡系数，根据地形、地质条件，优选挖掘机进行机械开挖。地下水位较高时，应采取有效的降水措施，流沙坑宜采取井点排水。基础浇筑时应保证无水施工。 （3）基坑开挖完成后应及时浇筑。湿陷性黄土、泥水坑等情况应按设计要求进行垫层处理。垫层强度符合要求后方可进行钢筋绑扎和模板支设。 （4）浇筑混凝土的模板表面应平整且接缝严密，模板顶面中心与坑底中心必须定位准确，模板支撑牢固，混凝土浇筑前模板表面应涂脱模剂。 （5）钢筋加工符合 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合 JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和 JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过 50%。钢筋绑扎牢固、均匀。 （6）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。	 0201010107-T1　地脚螺栓式斜柱基础支模 0201010107-T2　地脚螺栓式斜柱基础成品（一）

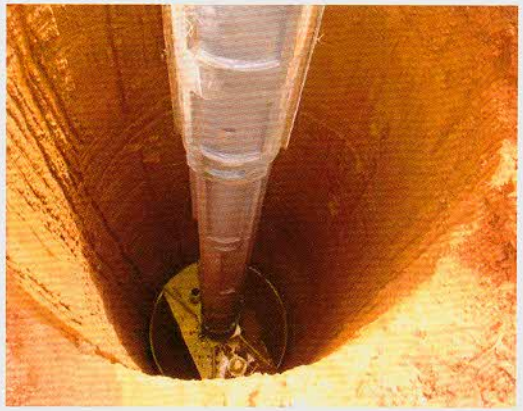
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010107	地脚螺栓式斜柱基础施工	（6）冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于 42.5，浇筑 C15 以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为 300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于 280kg/m^3，水胶比不应大于 0.55。 （7）地脚螺栓及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。 （8）混凝土密实，表面平整、光滑，棱角分明，一次成型。 （9）偏差控制要求。 1）基础埋深：100mm，0mm。 2）立柱及各底座断面尺寸：–0.8%。 3）钢筋保护层厚度：–5mm。 4）基础根开及对角线：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 5）基础顶面高差：5mm。 6）同组地脚螺栓对立柱中心偏移：8mm。 7）整基基础中心位移：顺线路方向 24mm，横线路方向 24mm。 8）整基基础扭转：一般塔 8′，高塔 4′。 9）地脚螺栓露出混凝土面高度：10mm，–5mm	（7）混凝土浇筑前钢筋、地脚螺栓表面应清理干净，且外露部分保持竖直，浇筑部分方向与斜柱方向保持一致，复核地脚螺栓间距、基础根开、立柱标高满足设计要求。 （8）现场浇筑混凝土应采用机械搅拌，并应采用机械捣固。在有条件的地区，应使用预拌混凝土。 （9）混凝土下料高度超过 3m 时，应采取防止离析措施。 （10）冬期施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于 35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （11）基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰。 （12）浇筑完成的基础应及时清除地脚螺栓上的残余水泥砂浆，并对基础及地脚螺栓进行保护。 （13）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏。 （14）基础回填时围绕立柱四周均匀进行，分层夯实	 0201010107-T3 地脚螺栓式斜柱基础成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010200	原状土基础			
0201010201	岩石锚杆基础施工	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）砂石：岩石锚杆基础的锚杆固结一般采用细石混凝土或水泥砂浆。砂宜采用中砂，石子粒径一般为5～10mm，当设计有特殊要求时应执行设计相关规定。 （3）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （4）外加剂、掺合料：其品种及掺量通过试验确定。 （5）锚杆及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。 （6）锚孔内细石混凝土（砂浆）捣固密实。 （7）承台混凝土密实，表面平整、光滑，棱角分明，一次成型。 （8）允许偏差： 1）锚杆孔深：100mm，0mm。 2）锚杆孔倾斜：0.8%。 3）锚杆孔径：20mm，0mm。 4）立柱及承台断面尺寸：–0.8%。 5）钢筋保护层厚度：–5mm。	（1）岩石锚杆基础的开挖或钻孔应符合下列规定： 1）岩石构造的整体性不受破坏。 2）孔洞中的石粉、浮土及孔壁松散的活石应清除干净。锚杆孔必须采用压缩气体二次清孔。 3）成孔后应及时安装锚筋或地脚螺栓，并应浇灌混凝土。 （2）锚杆的埋入深度不得小于设计值，安装后应有临时保护和固定措施。 （3）灌注混凝土或砂浆前，应湿润锚孔孔壁。 （4）锚孔内混凝土或砂浆灌注时，应分层捣固。 （5）对浇灌混凝土或砂浆的强度检验应以试块为依据，试块的制作应每基取一组。 （6）对锚孔内的混凝土或砂浆应采取措施减少收缩量。 （7）承台浇筑应在锚杆验收合格后方可实施。	 0201010201-T1　岩石锚杆基础成孔

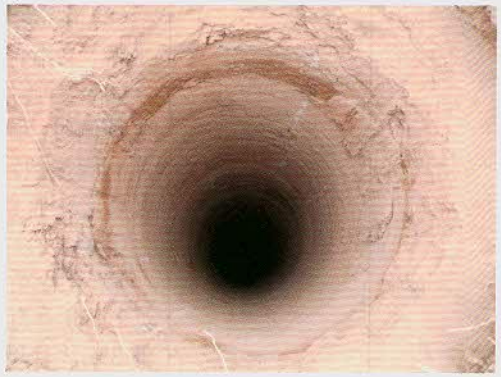
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010201	岩石锚杆基础施工	6）基础根开及对角线：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 7）基础顶面高差：5mm。 8）同组地脚螺栓对立柱中心偏移：8mm。 9）整基基础中心位移：顺线路方向24mm，横线路方向24mm。 10）整基基础扭转：一般塔8′，高塔4′。 11）地脚螺栓露出混凝土面高度：10mm，-5mm	（8）承台和立柱混凝土浇筑、养护须满足规定要求。钢筋保护层厚度控制符合设计要求。 （9）冬期施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （10）基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰。 （11）浇筑完成的基础应及时清除地脚螺栓上的残余水泥砂浆，并对基础及地脚螺栓进行保护	 0201010201-T2　岩石锚杆基础成孔后
0201010202	岩石嵌固基础施工	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30且≤C55时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。	（1）基础放样时应核实边坡稳定控制点在自然地面以下，并保证基础在基岩内的嵌固深度不小于设计值。 （2）岩石基础的开挖应符合下列规定： 1）岩石构造的整体性不受破坏。 2）孔洞中的石粉、浮土及孔壁松散的活石应清除干净。	

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010202	岩石嵌固基础施工	（3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）外加剂、掺合料：其品种及掺量通过试验确定。 （6）冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于 42.5，浇筑 C15 以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为 300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于 280kg/m^3，水胶比不应大于 0.55。 （7）地脚螺栓及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。	3）软质岩成孔后应立即安装锚筋或地脚螺栓，并应浇灌混凝土。 （3）地面以上部分基础模板支设要牢固。 （4）钢筋加工符合 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合 JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和 JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过 50%。钢筋绑扎牢固、均匀。 （5）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。 （6）混凝土浇筑前钢筋、地脚螺栓表面应清理干净。复核地脚螺栓间距、基础根开、标高满足设计要求。	 0201010202-T1　岩石嵌固基础下钢筋笼后

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010202	岩石嵌固基础施工	（8）护面浇筑必须与基础浇筑同步实施。护面尺寸符合设计要求。 （9）混凝土密实，外露部分表面平整、光滑，棱角分明，一次成型。严禁二次抹面。 （10）当转角、终端塔设计要求采取预偏时，同一基基础的四个立柱顶面应按预偏值抹成斜平面，并应共在一个整斜平面或平行平面内。 （11）允许偏差。 1）孔深不应小于设计值。 2）成孔尺寸应大于设计值，且应保证设计锥度。 3）立柱及承台断面尺寸：–0.8%。 4）钢筋保护层厚度：–5mm。 5）基础根开及对角线：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 6）基础顶面高差：5mm。 7）同组地脚螺栓对立柱中心偏移：8mm。 8）整基基础中心位移：顺线路方向 24mm，横线路方向 24mm。 9）整基基础扭转：一般塔 8′，高塔 4′。 10）地脚螺栓露出混凝土面高度：10mm，–5mm	（7）现场浇筑混凝土应采用机械搅拌，并应采用机械捣固。在有条件的地区，应使用预拌混凝土。 （8）混凝土下料高度超过 3m 时，应采取防止离析措施。 （9）冬期施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于 35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （10）浇筑完成的基础应及时清除地脚螺栓上的残余水泥砂浆，并对基础及地脚螺栓进行保护。 （11）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏	 0201010202-T2　岩石嵌固基础成品

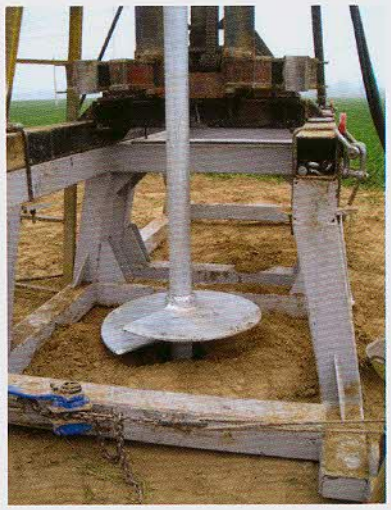
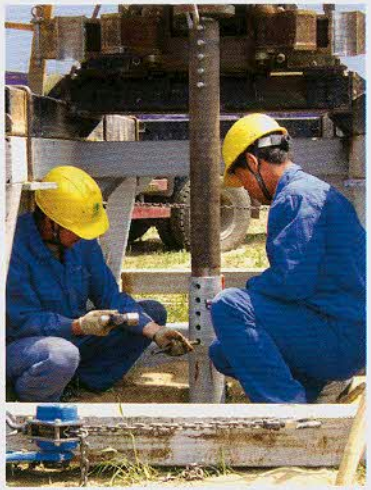
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010203	掏挖基础施工	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。 （3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）外加剂、掺合料：其品种及掺量，通过试验确定。 （6）冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于 42.5，浇筑 C15 以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为 300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于 280kg/m^3，水胶比不应大于 0.55。	（1）基坑开挖前应做好对塔位中心桩的保护措施，对于施工中不便于保留的中心桩，应在基础外围设置辅助桩，保留原始记录，基础浇筑完成后，应及时恢复中心桩。 （2）基础放样时应核实边坡稳定控制点在自然地面以下，并保证基础埋深不小于设计值。 （3）掏挖施工应根据地形、地质条件，尽可能采用机械掏挖。当采取人工掏挖方式时应有安全保证措施，对孔壁风化严重或砂质层应采取护壁措施。 （4）地面以上部分基础模板支设要牢固。 （5）钢筋加工符合 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合 JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和 JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过 50%。钢筋绑扎牢固、均匀。 （6）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。 （7）混凝土浇筑前钢筋、地脚螺栓表面应清理干净。 （8）成孔与浇筑宜连续作业。 （9）现场浇筑混凝土应采用机械搅拌，并应采用机械捣固。在有条件的地区，应使用预拌混凝土。	 0201010203-T1　旋挖钻机基础掏挖 0201010203-T2　人工掏挖基础成孔后

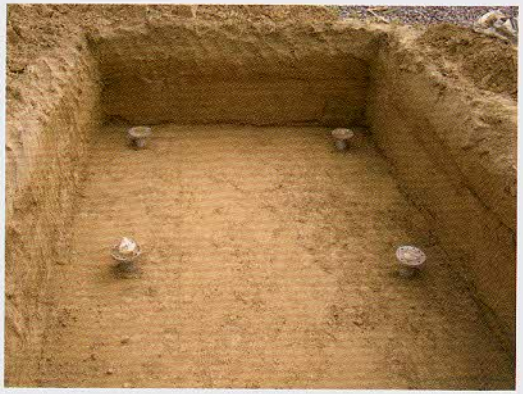
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010203	掏挖基础施工	（7）地脚螺栓及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。 （8）易发生坑壁坍塌的基坑应按设计要求采取可靠的护壁措施。 （9）混凝土密实，表面平整、光滑，棱角分明，一次成型。 （10）当转角、终端塔设计要求采取预偏时，同一基基础的四个立柱顶面应按预偏值抹成斜平面，并应共在一个整斜平面或平行平面内。 （11）允许偏差。 1）孔深不应小于设计值。 2）成孔尺寸应不小于设计值，且底部应保证设计锥度和高度。 3）立柱及承台断面尺寸：–0.8%。 4）钢筋保护层厚度：–5mm。 5）基础根开及对角线：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 6）基础顶面高差：5mm。 7）同组地脚螺栓对立柱中心偏移：8mm。 8）整基基础中心位移：顺线路方向 24mm，横线路方向 24mm。 9）整基基础扭转：一般塔 8′，高塔 4′。 10）地脚螺栓露出混凝土面高度：10mm，–5mm	（10）混凝土下料高度超过 3m 时，应采取防止离析措施。 （11）冬期施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于 35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （12）基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰。 （13）浇筑完成的基础应及时清除地脚螺栓上的残余水泥砂浆，并对基础及地脚螺栓进行保护。 （14）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏	 0201010203-T3　掏挖基础下钢筋笼后 0201010203-T4　掏挖基础支模 0201010203-T5　掏挖基础成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010204	挖孔基础施工	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。 （3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。	（1）基坑开挖前应做好对塔位中心桩的保护措施，对于施工中不便于保留的中心桩，应在基础外围设置辅助桩，保留原始记录，基础浇筑完成后，应及时恢复中心桩。 （2）机械挖孔施工要点。 1）钻机工作范围内地面必须保持平整和压实。 2）使用全站仪采用逐桩坐标法施放桩位点，放样后四周设护桩并复测，误差控制在 5mm 以内。 3）根据桩位点设置护筒，护筒采用钢护筒，其内径比桩径大 150~200mm。护筒埋设在粘性土中深度不宜小于 1000mm，在砂土中不宜小于 1500mm。护筒顶端要高出原地面 200～300mm。 4）正确就位钻机，使机体垂直度、钻杆垂直度和桩位钢筋条三线合一。	 0201010204-T1　机械挖孔基础成孔  0201010204-T2　机械挖孔基础成孔后成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010204	挖孔基础施工	（4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）外加剂、掺合料：其品种及掺量，通过试验确定。 （6）冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于42.5，浇筑C15以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于280kg/m^3，水胶比不应大于0.55。 （7）地脚螺栓及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。 （8）混凝土密实，外露部分表面平整、光滑，棱角分明，一次成型。 （9）当转角、终端塔设计要求采取预偏时，同一基基础的四个立柱顶面应按预偏值抹成斜平面，并应共在一个整斜平面或平行平面内。 （10）允许偏差。 1）孔径不小于设计值。 2）桩垂直度一般不应超过桩长的3‰，且最大不超过50mm。 3）立柱及承台断面尺寸：–0.8%。 4）钢筋保护层厚度：–5mm。	5）钻机就位应保持平稳，不发生倾斜、位移。 6）钻孔作业要根据地质情况调整钻机的钻进速度。钻进时应先慢后快。 7）钻进过程中经常检查纠正钻机桅杆的水平和垂直度，保证钻孔的垂直度。 8）设专人对地质状况进行检查。 （3）人工挖孔施工要点。 1）易发生坑壁坍塌的基坑应按设计要求采取可靠的护壁措施。护壁宜采用现浇钢筋混凝土，单节混凝土护壁不超过1m。 2）每节桩孔护壁做好以后，必须将桩位十字轴线和标高测设在护壁的上口，用十字线对中，吊线坠向井底投射，以半径尺杆检查孔壁的垂直平整度和孔中心。 3）采用电动葫芦、卷扬机或手摇磨车将开挖土吊离桩孔，严禁将土堆在井口。 4）扩底部分开挖。挖扩底桩应先挖扩底部位桩身的圆柱体，再按扩底部位的尺寸、形状自上而下削土扩充，扩底部分可不浇筑护壁。 5）终孔后应清理护壁上的淤泥和孔底残渣、积水；孔底不应积水，必要时应用水泥砂浆或混凝土封底。 （4）钢筋加工符合GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过50%。钢筋绑扎牢固、均匀。	 0201010204-T3　人工挖孔基础成孔 0201010204-T4　挖孔基础钢筋笼就位

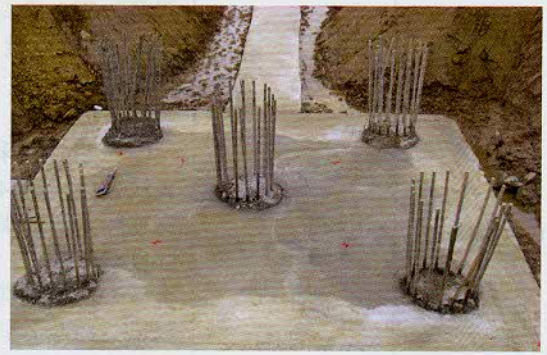
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010204	挖孔基础施工	5）钢筋笼直径：±10mm。 6）主筋间距：±10mm。 7）箍筋间距：±20mm。 8）钢筋笼长度：±50mm。 9）基础根开及对角线：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 10）基础顶面高差：5mm。 11）同组地脚螺栓对立柱中心偏移：8mm。 12）整基基础中心位移：顺线路方向 24mm，横线路方向 24mm。 13）整基基础扭转：一般塔 8′，高塔 4′。 14）地脚螺栓露出混凝土面高度：10mm，–5mm	（5）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。 （6）现场浇筑混凝土应采用机械搅拌，并应采用机械捣固。在有条件的地区，应使用预拌混凝土。 （7）混凝土下料高度超过 2m 时，应采取防止离析措施。 （8）冬期施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于 35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （9）基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰。 （10）浇筑完成的基础应及时清除地脚螺栓上的残余水泥砂浆，并对基础及地脚螺栓进行保护。 （11）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏	 0201010204-T5　人工挖孔基础浇筑 0201010204-T6　挖孔基础成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010205	螺旋锚基础施工	（1）螺旋锚应具有产品出厂质量检验合格证书，并应具有符合国家现行标准的各项质量检验资料。 （2）螺旋锚一般包括锚杆、锚盘。 1）锚杆钢管应符合 GB/T 8162《结构用无缝钢管》、GB/T 13793《直缝电焊钢管》，并满足下列要求： a）无缝钢管弯曲度≤1.5mm/m，钢管外径允许偏差为钢管外径的±1.0%，钢管壁厚允许偏差为钢管壁厚的±12.5%。钢管两端应切成直角，并清除毛刺。钢管内外表面不得有裂缝、折叠、轧折、离层、发纹和结疤缺陷存在。 b）焊接钢管弯曲度≤1.5mm/m，钢管外径允许偏差为钢管外径的±1.0%，钢管壁厚允许偏差为钢管壁厚的±12.5%。钢管两端应切成直角，并清除毛刺。钢管内外表面不得有裂缝、折叠、轧折、离层、发纹和结疤缺陷存在。 2）锚盘与锚杆的连接应保持垂直，锚盘螺旋外边缘与锚杆中心线的垂直距离应相等，其误差不宜超过±3mm。 3）锚盘面与锚杆中心线的交角应符合设计要求，其误差不大于1°。有两片及以上锚盘组成的螺旋锚，其螺距应相等，锚盘应在同一螺旋面上，锚盘螺距误差不宜超过±3mm。	（1）按设计图纸要求进行分坑测量，在不受桩基础施工影响的地点设置桩基轴线和标高控制桩，并做好记录。做好对塔位中心桩的保护措施，对于施工中不便于保留的中心桩，应在基础外围设置辅助桩，保留原始记录，基础浇筑完成后，应及时恢复中心桩。 （2）根据桩位中心桩，分坑后找准螺旋锚桩位位置，利用锤球使得动力头中心找准钻锚位置，利用水平仪，找准设备的水平位移和动力头的垂直度。 （3）螺旋锚植入。 1）螺旋锚的锚杆可采用人工或机械施钻，人工施钻宜采用偶数推杆，每个推杆受力应均衡。螺旋锚拧入时只能正转不能反转，而且务必确保螺旋锚承台坑壁为原状土。 2）植入第一节。首先检查锚杆端部是否有锚叶开口标记，没有标记的补上，安装完成之后，开始旋进螺旋锚，动力头旋转操作手和进给量操作手要密切配合，控制好旋进和进给量的同步，减少对土体的扰动和防止钻架的滑移。将第一节锚杆旋进端部离地面大约有 500mm 时，可停止，拆下连接销子。 3）植入第二节。连接一、二节时保证螺旋锚锚叶开口方向一致，连接处镀锌螺栓，每根带双帽，并且拧紧螺帽。第一、二节连接完成后，连接传扭动力头，确保无误方可开始钻进第二节锚杆。依次植入第三节……	 0201010205-T1　螺旋锚施工钻进  0201010205-T2　拆除连接销子

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010205	螺旋锚基础施工	4）锚杆与锚盘的焊接按二级焊缝，施工图中焊缝高度未标注时，要求焊缝高度不得小于被焊件厚度。除进行外观检查外，还应进行超声波探伤，其探伤比例按生产批次不少于20%。 5）手工焊接的焊缝焊渣必须清除干净。所有焊缝均要求达到100%的焊透标准。组装焊接前，连接表面及沿焊缝每边30～50mm铁锈、毛刺和油污等必须清除干净。 6）焊接组装的允许偏差按有关规定执行。 （3）螺旋锚施工钻进。 1）施工钻进中应严格控制锚杆倾斜，其锚杆钻进倾斜角不大于1/50。锚杆施钻深度应符合设计要求，其深度偏差应控制–50mm之内。 2）锚杆不应在已扰动的土壤中进行施工钻进，原状土发生扰动时，应更换钻杆位置。当锚杆钻入深度大于设计深度的 50%时，锚杆不允许反向旋转。 （4）基础浇筑。 1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30且≤C55时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。	4）植入最后一节。最后一节锚杆钢管口进行封堵，最后一节锚杆植入地下深度应符合设计要求，在最后一节植入过程中由专业测量人员利用经纬仪实时观测植入深度，保证螺旋锚垂直钻进位移。 5）钻进中，由于地质条件发生变化等原因，锚杆钻入深度达不到设计要求时，应及时进行汇报，请设计单位提出处理意见。 （4）基坑开挖。 1）在开挖过程中严格按照图纸尺寸进行人工开挖。 2）施工人员必须熟悉施工图纸，明确施工基面、基础坑深、露出地面高度、锚桩法兰露出地面高度等各部尺寸，并经常检查、测量，防止基坑开挖过深或者深度不够。 3）基础坑深应满足法兰上平面到基坑底部尺寸。 （5）水泥砂浆制备及垫层浇制。 1）砂浆的作用：防止土和杂物落入管内。 2）砂浆下料：砂浆可用搅拌机或人工拌制，然后填满螺旋锚管内，并用圆钢捣实。 （6）基础钢筋绑扎及加工。	 0201010205-T3　螺旋锚连接完成  0201010205-T4　开挖完成的承台基坑

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010205	螺旋锚基础施工	3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 5）外加剂、掺合料：其品种及掺量，通过试验确定。 6）冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于 42.5，浇筑 C15 以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为 300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于 280kg/m^3，水胶比不应大于 0.55。 7）护面浇筑必须与基础浇筑同步实施。护面尺寸符合设计要求。 8）混凝土密实，表面平整、光滑，棱角分明，一次成型	1）钢筋加工符合 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合 JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和 JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过 50%。钢筋绑扎牢固、均匀。 2）法兰上锚固螺栓用双帽螺栓紧固。钢筋绑扎牢固、均匀。 3）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。 （7）混凝土浇筑前钢筋、地脚螺栓或插入式角钢表面清理干净。 （8）现场浇筑混凝土应采用机械搅拌，并应采用机械捣固。在有条件的地区，应使用预拌混凝土。 （9）混凝土下料高度超过 3m 时应采取防止离析措施。基础顶面不应积水。 （10）冬期施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于 35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （11）基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰。 （12）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏	 0201010205-T5　基础钢筋绑扎 0201010205-T6　螺旋锚基础成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010300	桩基础			
0201010301	钻孔灌注桩基础施工	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。 （3）粗骨料采用碎石或卵石，最大粒径应小于 40mm，并不得大于钢筋间最小净距的 1/3，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）外加剂、掺合料：其品种及掺量，通过试验确定。	（1）依据桩位中心确定护筒挖埋位置，其挖设直径比护筒外径大 200mm 左右，挖设深度为 1.0m。护筒顶端高出地表不小于 200mm。 （2）钻机就位时，钻头中心对准护筒中心保证误差不大于 20mm。 （3）护壁泥浆要进行现场调配，定时检测，并应根据穿越的地层条件适时调整。 （4）根据地质条件和桩间距合理选择成桩次序。 （5）采用二次清孔法，即在钻进至设计层位深度后调整泥浆，进行第一次清孔，下入钢筋笼、导管后，进行第二次清孔，沉渣符合设计要求。 （6）混凝土首灌量应保证将隔水球从导管内顺利排出并将导管埋入混凝土中 0.8～1.2m，浇筑过程中埋管深度应在 1.5～2m 为宜。	 0201010301-T1 钻孔灌注桩基础施工

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010301	钻孔灌注桩基础施工	（6）冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于42.5，浇筑C15以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于280kg/m^3，水胶比不应大于0.55。 （7）水下灌注的混凝土必须具有良好的和易性，坍落度一般采用180～220mm，混凝土配合比应经过试验确定。 （8）地脚螺栓及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。 （9）孔底沉渣端承桩不大于50mm，摩擦桩不大于100mm。 （10）混凝土密实、表面平整，一次成型。 （11）当转角、终端塔设计要求采取预偏时，同一基基础的四个立柱顶面应按预偏值抹成斜平面，并应共在一个整斜平面或平行平面内。 （12）允许偏差。 1）孔径：–50mm。 2）孔深大于设计深度。 3）孔垂直度偏差小于桩长的1%。 4）立柱及承台断面尺寸：–0.8%。	（7）混凝土灌注量应满足规范规定的超灌量要求。 （8）钢筋加工符合GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过50%。钢筋绑扎牢固、均匀。 （9）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。 （10）基桩施工完毕后，依据设计和规范要求对桩身质量进行检验。 （11）第一次浇灌混凝土应一次浇筑成型，基桩检测合格后方可进行承台（或桩头）、连梁施工。杜绝二次抹面、喷涂等修饰。	 0201010301-T2　钻孔灌注桩基础

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010301	钻孔灌注桩基础施工	5）桩钢筋保护层厚度：水下，–16mm；非水下，–8mm。 6）钢筋笼直径：±10mm。 7）主筋间距：±10mm。 8）箍筋间距：±20mm。 9）钢筋笼长度±50mm。 10）基础根开及对角线：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 11）基础顶面高差：5mm。 12）同组地脚螺栓对立柱中心偏移：8mm。 13）整基基础中心位移：顺线路方向24mm，横线路方向24mm。 14）整基基础扭转：一般塔8′，高塔4′。 15）地脚螺栓露出混凝土面高度：10mm，–5mm	（12）冬期施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （13）浇筑完成的基础应及时清除地脚螺栓上的残余水泥砂浆，并对基础及地脚螺栓进行保护。 （14）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏	
0201010302	预制贯入桩沉桩施工	（1）预制桩要有厂家资质、出厂合格证、强度试验报告。 （2）允许偏差。 1）桩垂直度偏差：<0.5%。 2）桩位中心偏差：±50mm	（1）根据设计提供的地质报告选用合适沉桩机械。 （2）根据地质条件和桩间距合理选择沉桩次序。 （3）每一根桩在沉入前，应检查外观质量、混凝土龄期、桩长等，经监理工程师确认合格后，方可沉桩。 （4）桩深及垂直度符合设计和规范要求。 （5）截桩应经设计确认，截桩应确保桩体完好。 （6）桩头混凝土封堵应符合设计要求。 （7）桩体检测合格后方可进行承台施工	 0201010302-T　预制贯入桩基础贯入

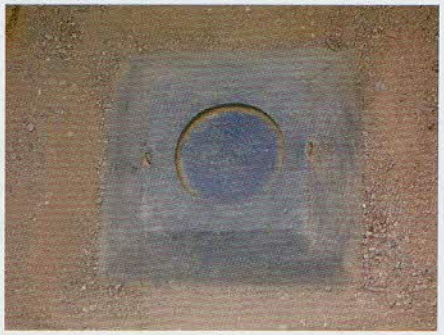
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010303	承台及连梁浇筑	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。大体积混凝土应选用中、低热硅酸盐水泥或低热矿渣硅酸盐水泥。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。 （3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）外加剂、掺合料：其品种及掺量应根据需要，通过试验确定。	（1）浇筑混凝土的模板表面应平整且接缝严密，混凝土浇筑前模板表面应涂脱模剂。 （2）钢筋加工符合 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合 JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和 JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过 50%。钢筋绑扎牢固、均匀。 （3）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。 （4）混凝土浇筑前钢筋、地脚螺栓表面应清理干净。 （5）振捣：应沿承台及连梁浇筑的顺序方向，采用斜向振捣法，振捣棒与水平面倾角约 30°。棒头朝前进方向，插棒间距以 300～500mm 为宜，防止漏振。 （6）混凝土下料高度超过 3m 时，应采取防止离析措施。	 0201010303-T1　承台及连梁浇筑

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010303	承台及连梁浇筑	（6）冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于 42.5，浇筑 C15 以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为 300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于 280kg/m^3，水胶比不应大于 0.55。 （7）地脚螺栓及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。 （8）混凝土密实，表面平整、光滑，棱角分明。 （9）允许偏差。 1）各断面尺寸：–0.8%。 2）钢筋保护层厚度：–5mm。 3）基础根开及对角线：一般塔±1.6‰，高塔±0.6‰。 4）基础顶面高差：5mm。 5）同组地脚螺栓对立柱中心偏移：8mm。 6）整基基础中心位移：顺线路方向 24mm，横线路方向 24mm。 7）整基基础扭转：一般塔 8′，高塔 4′。 8）地脚螺栓露出混凝土面高度：10mm，–5mm	（7）冬季施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于 35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （8）大体积混凝土浇筑符合 GB 50496《混凝土结构工程施工质量验收规范》的要求，制定相应的温控技术措施。 （9）浇筑连梁宜采用从一点开始双向浇筑，需要预留施工缝时必须经设计确认。 （10）基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰。 （11）浇筑完成的基础应及时清除地脚螺栓上的残余水泥砂浆，并对基础及地脚螺栓进行保护。 （12）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏	 0201010303-T2　承台及连梁成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010400	拉线杆塔基础			
0201010401	拉线塔基础浇筑及拉线基础施工	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）细骨料宜采用中砂，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤5%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤3.0%），泥块含量≤2.0%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤1.0%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤3%，泥块含量≤1.0%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤2%，泥块含量≤0.5%。 （3）粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≤C25 时，含泥量≤2%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，含泥量≤1.0%），泥块含量≤0.7%（对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的，泥块含量≤0.5%）；当混凝土强度≥C30 且≤C55 时，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%；当混凝土强度≥C60 时，含泥量≤0.5%，泥块含量≤0.2%。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）外加剂、掺合料：其品种及掺量，通过试验确定。	（1）基坑开挖前应做好对塔位中心桩的保护措施，对于施工中不便于保留的中心桩，应在基础外围设置辅助桩，保留原始记录，基础浇筑完成后，应及时恢复中心桩。 （2）基础放样时应核实边坡稳定控制点在自然地面以下，并保证基础埋深不小于设计值，基坑根据地形、地质条件，优选挖掘机进行机械开挖。 （3）基础模板支设要牢固。 （4）钢筋加工符合 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》要求，钢筋箍筋、拉筋的末端应按设计要求做弯钩，弯钩的弯折角度、弯折后平直段长度应符合标准规定。钢筋连接符合 JGJ 18《钢筋焊接及验收规程》和 JGJ 107《钢筋机械连接技术规程》要求，在同一连接区段内的接头错开布置，接头数量不得超过50%。钢筋绑扎牢固、均匀。 （5）钢筋保护层厚度控制符合设计要求。 （6）混凝土浇筑前钢筋、地脚螺栓表面应清理干净。 （7）现场浇筑混凝土应采用机械搅拌，并应采用机械捣固。在有条件的地区，应使用预拌混凝土。	 0201010401-T1　拉线塔基础浇制成品（一） 0201010401-T2　拉线塔基础浇制成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010401	拉线塔基础浇筑及拉线基础施工	（6）冬季施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于 42.5，浇筑 C15 以上强度等级混凝土时，最小胶凝材料用量为 300kg/m^3，且最小水泥用量不宜低于 280kg/m^3，水胶比不应大于 0.55。 （7）地脚螺栓及钢筋规格、数量应符合设计要求，加工质量符合规范且制作工艺良好。安装位置符合设计要求。预制件的规格、数量，预制件强度应符合设计要求。 （8）混凝土密实，表面平整、光滑，棱角分明，一次成型。 （9）基础预埋钢球面内预制混凝土强度应与基础立柱一致。 （10）拉线塔基础允许偏差。 1）基础埋深：100mm，0mm。 2）立柱断面尺寸：–0.8%。 3）钢筋保护层厚度：–5mm。 4）基础根开：±1.6‰。 5）基础预埋钢球面顶面高差：5mm。 6）基础预埋钢球面中心与基础立柱中心偏移：不大于 8mm。	（8）混凝土下料高度超过 3m 时，应采取防止离析措施。 （9）冬季施工应采取防冻措施，混凝土拌合物的入模温度不得低于 5℃。高温施工时混凝土浇筑入模温度不应高于 35℃。雨季施工基坑或模板内采取防止积水措施，混凝土浇筑完毕后应及时采取防雨措施。基础混凝土应根据季节和气候采取相应的养护措施。 （10）基础混凝土应一次浇筑成型，内实外光，杜绝二次抹面、喷涂等修饰。 （11）钢球面预埋浇筑时应捣固严实，并及时抹净球表面水泥渣。	 0201010401-T3　拉线基础浇制成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010401	拉线塔基础浇筑及拉线基础施工	7）预埋钢球面的外露高度应满足设计要求，误差不超过±5mm，使铁塔腿部球面钢板与基础预埋球面贴合紧密。 （11）拉线基础允许偏差。 1）基础尺寸。 断面尺寸：−1%； 拉环中心与设计位置的偏移：20mm。 2）基础位置：拉环中心在拉线方向前、后、左、右与设计位置的偏移：1%L（L 为拉环中心至杆塔拉线固定点的水平距离）。 3）X 形拉线基础位置应符合设计规定，并保证铁塔组立后交叉点的拉线不磨碰	（12）拉环、拉棒的安装应满足设计对地夹角，拉棒、拉线、拉环应形成一直线。 （13）基础拆模时的混凝土强度应保证其表面及棱角不损坏。 （14）在拉线斜柱基础回填之前，应做好基础防内倾措施，回填时围绕立柱四周均匀进行，分层夯实	
0201010402	混凝土电杆基础施工	（1）预制件的规格、数量，预制件强度以及拉环、拉棒及卡盘抱箍规格和数量应符合设计要求。 （2）混凝土电杆底盘：埋深允许偏差 100mm、0mm。 （3）拉线盘的埋深允许偏差：100mm、0mm。埋设方向应符合设计规定，其安装位置允许偏差应满足下列规定：	（1）基坑开挖前应做好对杆位中心桩的保护措施，对于施工中不便于保留的中心桩，应在基础外围设置辅助桩，保留原始记录，基础施工完成后，应及时恢复中心桩。 （2）基坑开挖根据土层地质条件确定放坡系数，根据地形、地质条件，优选挖掘机进行机械开挖。	 0201010402-T1　拉盘成品

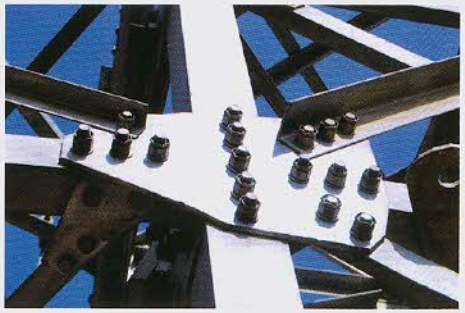
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010402	混凝土电杆基础施工	1）沿拉线方向的左、右偏差不应超过拉线盘中心至相对应电杆中心水平距离的 1%。 2）沿拉线安装方向，其前后允许位移值：当拉线安装后其对地夹角值与设计值之差不应超过 1°，个别特殊地形需超过 1° 时，应由设计提出具体规定。 3）X 形拉线的拉线盘安装位置，应满足拉线交叉处留有足够的空隙，避免互相磨碰。 （4）整基基础中心位移：顺线路方向不大于 24mm，横线路方向不大于 24mm。 （5）拉线棒回头方向一致、整齐	（3）混凝土电杆底盘的安装应在基坑的土质、坑深、保护范围等检验合格后进行。安装采用吊盘法或滑盘法。底盘安装后，其圆槽内平面应与电杆轴线垂直，找正后应采取措施防止底盘移动。 （4）拉线盘安装一般采用滑盘法，拉棒、拉线、拉环应形成一直线，且与拉盘垂直。拉盘坑的有效深度、保护范围及拉盘金具规格须满足设计要求。拉环、拉棒的安装应满足设计对地夹角	 0201010402-T2　底盘安装  0201010402-T3　底盘安装完毕

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010500	基础防护工程			
0201010501	基础防护	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度符合设计要求。 （2）细骨料宜采用中砂，含泥量≤5%。特殊地区可按该地区标准执行。 （3）块石：砌筑用块石尺寸一般不小于 250mm，石料应坚硬，不易风化。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）上下层砌石应错缝砌筑，砌体外露面应平整美观。 （6）排水孔、伸缩缝数量、位置及疏水层的设置应满足规范、设计要求	（1）挡土墙或护坡应砌筑在稳固的地基上，基础埋深应满足设计要求。 （2）挡土墙或护坡砌筑前，底部浮土必须清除，石料上的泥垢必须清洗干净，砌筑时保持砌石表面湿润。 （3）采用坐浆法分层砌筑，铺浆厚度宜为 30～50mm，用砂浆填满砌缝，不得无浆直接贴靠，砌缝内砂浆应采用扁铁插捣密实。 （4）砌体外露面上的砌缝应预留约 40mm 深的空隙，以备勾缝处理。 （5）勾缝前必须清缝，用水冲净并保持槽内湿润，砂浆应分次向缝内填塞密实。勾缝砂浆标号应高于砌体砂浆，应按实有砌缝勾平缝。砌筑完毕后应保持砌体表面湿润做好养护	 0201010501-T1 护坡成品 0201010501-T2 挡土墙成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010502	排水沟砌筑	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度符合设计要求。 （2）细骨料宜采用中砂，含泥量≤5%。特殊地区可按该地区标准执行。 （3）块石：砌筑用块石尺寸一般不小于250mm，石料应坚硬，不易风化。 （4）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （5）排水沟应设置在迎水侧。 （6）排水沟应保证内壁平整，迎水侧沟沿略低于原状土并结合紧密。 （7）按设计施工，坡度保证排水顺畅	（1）应根据现场实际地形确定排水沟走向和长度，一般沿基础的上山坡方向开挖。 （2）排水沟断面应满足设计要求。 （3）排水沟开挖成型后应清除浮土，底部夯实。 （4）按施工图要求进行排水沟砌体和混凝土施工，保证排水沟牢固、美观	 0201010502-T1　排水沟成品（一） 0201010502-T2　排水沟成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010503	基坑回填	（1）基础坑回填宜优先利用基坑土及黏性土，但不应含有有机杂质，不宜使用淤泥质土，含水率应符合规定。 （2）基础坑口的地面上应筑有防沉层，防沉层应高于原始地面，低于基础表面，其上部边宽不得小于坑口边宽，平整规范。移交时回填土不应低于地面。 （3）接地沟回填应筑有防沉层，工程移交时回填土不得低于地面	（1）回填的土料，必须符合设计或施工规范的规定，回填时应清除坑内杂物，并不得在边坡范围内取土，回填土要对称均匀回填。 （2）基坑回填优先采用机械回填施工。 （3）基础坑的回填应连续进行，尽快完成。回填土应分层夯实。 （4）泥水坑应先排除坑内积水然后回填夯实。对岩石基坑应以碎石掺土回填夯实，碎石与土的比例为 3:1，回填过程中石块不得相互叠加，并应将石块间缝隙用碎石或砂土充实。 （5）雨季施工时应有防雨措施，要防止地面水流入基坑内，以免边坡塌方或基土遭到破坏。 （6）冻土回填时应先将坑内冰雪清除干净，把冻土块中的冰雪清除并捣碎后进行回填夯实。冻土坑回填在经历一个雨季后应进行二次回填。 （7）回填土铺设对称均匀，确保回填过程中基础立柱稳固不位移。 （8）接地沟的回填宜选取未掺有石块及其他杂物的土料并夯实。 （9）回填经过沉降后应及时补填夯实	 0201010503-T1　基坑回填夯实 0201010503-T2　基坑回填后

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201010504	保护帽浇筑	（1）水泥：宜采用通用硅酸盐水泥，强度等级≥42.5。 （2）砂石：砂宜采用中砂，含泥量≤5%；粗骨料采用碎石或卵石，含泥量≤2%。 （3）宜采用饮用水或经检测合格的地表水、地下水、再生水拌和及养护，不得使用海水。 （4）保护帽混凝土抗压强度满足设计要求。 （5）保护帽宽度宜不小于距塔脚板每侧 50mm。高度应以超过地脚螺栓 50～100mm 为宜并不小于300mm，与塔脚结合应严密，不得有裂缝。主材与靴板之间的缝隙应采取密封（防水）措施。 （6）保护帽顶面应留有排水坡度，顶面不得积水	（1）保护帽制作需在铁塔组立检查合格后制作。 （2）保护帽宜采用专用模板现场浇筑，严禁采用砂浆或其他方式制作。 （3）保护帽顶面应适度放坡，混凝土初凝前进行压实收光，确保顶面平整光洁。 （4）保护帽拆模时应保证其表面及棱角不损坏，塔腿及基础顶面的混凝土浆要及时清理干净。 （5）保护帽应按根据季节和气候要求进行养护。 （6）混凝土应一次浇筑成型，杜绝二次抹面、喷涂等修饰	 0201010504-T1　保护帽成品（一） 0201010504-T2　保护帽成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020000	杆塔组立工程			
0201020100	自立式铁塔组立			
0201020101	角钢铁塔分解组立	（1）塔材、螺栓、脚钉及垫片等应有出厂合格证。 （2）塔材无弯曲、脱锌、变形、错孔、磨损。 （3）螺栓的螺纹不应进入剪切面。 （4）螺栓紧固力矩符合规范要求，且上限不宜超过规定值的20%。 （5）自立式转角塔、终端塔应组立在斜平面的基础上，向受力反方向预倾斜，预倾斜符合规定。 （6）铁塔组立后，各相邻主材节点间弯曲度不得超过1/800。 （7）每腿均设置接地孔，接地孔位置应保证接地引下线联板顺利安装。	（1）基础混凝土强度达到设计强度的70%，方能进行分解组塔。 （2）铁塔组装前应根据塔型结构图分段选料核对塔材，并对塔材进行外观检查，不符合规范要求的塔材不得组装。 （3）角钢铁塔分解组立可采用起重机、座地抱杆、悬浮抱杆等工器具。使用抱杆组塔，宜采用专用辅助装置安装抱杆承托绳、腰箍拉线等，辅助装置宜采用螺栓连接方式与塔材固定。 （4）铁塔组立应有防止塔材变形、磨损的措施，临时接地应连接可靠，每段安装完毕铁塔辅材、螺栓应装齐，严禁强行组装。 （5）抱杆每次提升前，须将已组立塔段的横隔材装齐，悬浮抱杆腰箍不得少于2道。 （6）吊片就位应先低后高，严禁强行组装。	 0201020101-T1 角钢铁塔分解组立  0201020101-T2 角钢铁塔防松罩安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020101	角钢铁塔分解组立	（8）螺栓穿向应一致美观。螺母拧紧后，螺杆露出螺母的长度：对单螺母，不应小于两个螺距；对双螺母，可与螺母相平。螺栓露扣长度不应超过 20mm 或 10 个螺距。 （9）杆塔脚钉安装应齐全，脚蹬侧不得露丝，弯钩朝向应一致向上。 （10）防盗螺栓安装到位，安装高度符合设计要求。防松帽安装齐全。 （11）直线塔结构倾斜率：对一般塔不大于 0.24%，对高塔不大于 0.12%。耐张塔架线后不向受力侧倾斜	（7）塔身分片吊装，吊点应选在两侧主材节点处，距塔片上段距离不大于该片高度的 1/3，对于吊点位置根开较大、辅材较弱的吊片应采取补强措施。 （8）铁塔组立后，塔脚板应与基础面接触良好，有空隙时应用垫铁垫实，并应浇筑水泥砂浆。 （9）在施工过程中需加强对基础和塔材的成品保护	 0201020101-T3　角钢铁塔脚钉安装 0201020101-T4　角钢铁塔成品

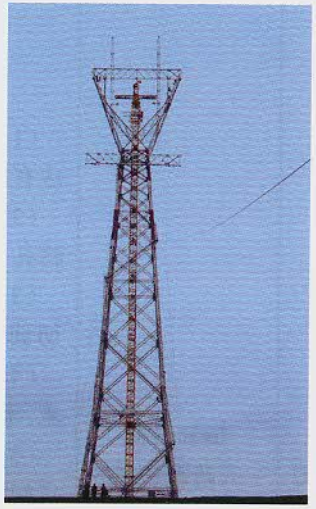
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020102	钢管铁塔分解组立	（1）塔材、螺栓、脚钉及垫片等应有出厂合格证。 （2）塔材无弯曲、脱锌、变形、错孔、磨损。 （3）螺栓的螺纹不应进入剪切面。 （4）螺栓紧固力矩符合规范要求，且上限不宜超过规定值的20%。 （5）自立式转角塔、终端塔应组立在倾斜平面的基础上，向受力反方向预倾斜，预倾斜符合规定。 （6）铁塔组立后，各相邻主材节点间弯曲度不得超过1/800。 （7）高强度螺栓安装应满足规程规范要求。 （8）法兰盘应平整、贴合密实，法兰盘接触面贴合率不小于75%，最大间隙不大于1.6mm。	（1）基础混凝土强度达到设计强度的70%，方能进行分解组塔。 （2）铁塔组装前应根据塔型结构图仔细地分段核对塔材，对塔材进行外观检查，不符合规范要求的塔材不得组装。 （3）钢管铁塔分解组立可采用起重机、座地抱杆、悬浮抱杆等工器具。使用抱杆组塔，宜采用专用夹具安装抱杆承托绳、腰箍拉线等。 （4）铁塔组立应有防止钢管变形、磨损的措施，临时接地应连接可靠，每段安装完毕铁塔辅材、螺栓应装齐，严禁强行组装。 （5）抱杆每次提升前，须将已组立塔段的横隔材装齐，悬浮抱杆腰箍不得少于2道。 （6）塔腿安装过程中，地脚螺栓不得与塔腿法兰、加劲板相互碰撞。	 0201020102-T1　钢管铁塔分解组立（一） 0201020102-T2　钢管铁塔分解组立（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020102	钢管铁塔分解组立	（9）每腿均设置接地孔，接地孔位置应保证接地引下线联板顺利安装。 （10）螺栓穿向应一致美观。螺母拧紧后，螺杆露出螺母的长度：对单螺母，不应小于两个螺距；对双螺母，可与螺母相平。螺栓露扣长度不应超过 20mm 或 10 个螺距。 （11）杆塔脚钉安装应齐全，脚蹬侧不得露丝。 （12）防盗螺栓安装到位，安装高度符合设计要求。防松帽安装齐全。 （13）直线塔结构倾斜率：对一般塔不大于 0.24%，对高塔不大于 0.12%。耐张塔架线后不向受力侧倾斜	（7）塔身分片吊装，吊点应选在两侧主材节点处，距塔片上段距离不大于该片高度的 1/3，对于吊点位置根开较大、辅材较弱的吊片应采取补强措施。 （8）吊片就位应先低后高，严禁强拉就位。 （9）铁塔组立后，塔脚法兰应与基础面接触良好，有空隙时应用垫铁垫实，并应浇筑水泥砂浆。 （10）法兰连接螺栓紧固时应均匀受力且对称循环进行。 （11）在施工过程中需加强对基础和塔材的成品保护	 0201020102-T3　钢管铁塔法兰安装 0201020102-T4　钢管铁塔成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020103	钢管杆分解组立	（1）塔材、螺栓、脚钉及垫片等应有出厂合格证。 （2）杆段及构件不应有明显的凹坑、扭曲等变形。 （3）钢管杆杆段间采用焊接连接时，宜采用电弧焊接；采用套接连接时，套接长度不得小于设计套接长度。 （4）螺栓的螺纹不应进入剪切面。 （5）螺栓紧固力矩符合规范要求，且上限不宜超过规定值的20%。 （6）转角杆、终端杆应组立在倾斜平面的基础上，向受力反方向预倾斜，预倾斜符合规定。 （7）钢管杆组立后，其分段及整体的弯曲均不应超过其对应长度的1.6‰。 （8）高强度螺栓安装应满足规程规范要求。	（1）组装前应根据塔型结构图仔细地分段核对塔材，对塔材进行外观检查，不符合规范要求的塔材不得组装。 （2）杆段焊接操作应符合下列规定： 1）必须由有资格的焊工操作。 2）焊前应清除焊口及附近的铁锈及污物。 3）焊缝应有一定的加强面，其高度和遮盖宽度应符合规范要求。焊缝应呈现平滑的细鳞形。 4）焊后应及时按设计要求进行防锈防腐处理。 （3）分解组立可采用起重机吊装、座地抱杆吊装等方法施工。 （4）组立应有防止塔材变形、磨损的措施，严禁强行组装，临时接地应连接可靠。	 0201020103-T1　钢管杆分解组立（一） 0201020103-T2　钢管杆分解组立（二）

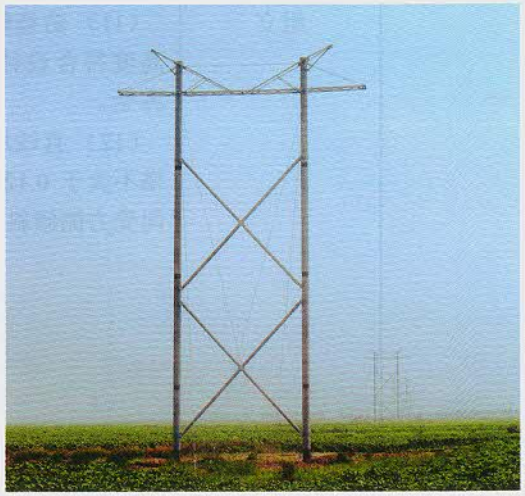
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020103	钢管杆分解组立	（9）法兰盘应平整、贴合密实，接触面贴合率不小于 75%，最大间隙不大于 1.6mm。 （10）每腿均设置接地孔，接地孔位置应保证接地引下线联板顺利安装。 （11）螺栓穿向应一致美观。螺母拧紧后，螺杆露出螺母的长度：对单螺母，不应小于两个螺距；对双螺母，可与螺母相平。螺栓露扣长度不应超过 20mm 或 10 个螺距。 （12）杆塔爬梯安装齐全、方向竖直，螺栓穿向符合要求。 （13）防盗螺栓安装到位，安装高度符合设计要求。防松帽安装齐全。 （14）直线电杆架线后的倾斜不应超过杆高的 4‰，转角杆架线后挠曲度应符合设计规定	（5）塔身分段吊装应采用专用吊具。 （6）杆塔组立后，塔脚板应与基础面接触良好。杆塔经检查合格后可随即浇筑混凝土保护帽。 （7）法兰连接螺栓紧固时应均匀受力且对称循环进行。 （8）在施工过程中需加强对基础和塔材的成品保护	 0201020103-T3　钢管杆成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020104	钢管杆整体组立	（1）塔材、螺栓、脚钉及垫片等应有出厂合格证。 （2）杆段及构件不应有明显的凹坑、扭曲等变形。 （3）钢管杆杆段间采用焊接连接时，宜采用电弧焊接；采用套接连接时，套接长度不得小于设计套接长度。 （4）螺栓的螺纹不应进入剪切面。 （5）螺栓紧固力矩符合规范要求，且上限不宜超过规定值的20%。 （6）自立式转角杆、终端杆应组立在倾斜平面的基础上，向受力反方向预倾斜，预倾斜符合规定。 （7）钢管杆组立后，其分段及整塔的弯曲均不应超过其对应长度的1.6‰。 （8）每腿设置接地孔，接地孔位置应保证接地引下线联板顺利安装。 （9）法兰盘应平整、贴合密实，接触面贴合率不小于75%，最大间隙不大于1.6mm。 （10）螺栓穿向应一致美观。螺母拧紧后，螺杆露出螺母的长度：对单螺母，不应小于两个螺距；对双螺母，可与螺母齐平。螺栓露扣长度不应超过20mm或10个螺距。 （11）杆塔爬梯安装齐全、方向竖直，螺栓穿向符合要求。 （12）防盗螺栓安装到位，安装高度符合设计要求。防松帽安装齐全。 （13）直线电杆架线后的倾斜不应超过杆高的4‰，转角杆架线后挠曲度应符合设计规定	（1）基础强度达到设计要求的100%方能进行铁塔整体组立。 （2）组立可采用起重机吊装、倒落式人字抱杆扳立等方法施工。 （3）塔材按照设计图纸组装，螺栓等级应符合设计要求，同处螺栓使用应统一、长短一致，出扣、穿向应符合规范要求，严禁强行安装。 （4）地面组装后，螺栓应复紧一遍，扭矩满足设计要求，有防盗要求的则做防盗处理。 （5）法兰连接螺栓紧固时应均匀受力且对称循环进行。 （6）杆段焊接操作应符合下列规定： 1）必须由有资格的焊工操作。 2）焊前应清除焊口及附近的铁锈及污物。 3）焊缝应有一定的加强面，其高度和遮盖宽度应符合规范要求。焊缝应呈现平滑的细鳞形。 4）焊后应及时按设计要求进行防锈防腐处理。 （7）起吊前，必须认真检查各部位工器具连接情况，吊点位置是否准确，各部位绳索是否互相缠绕挤压影响组立，并在吊点处采取措施保护塔材锌层。 （8）杆塔组立后，塔脚板应与基础面接触良好。杆塔经检查合格后可随即浇筑混凝土保护帽。 （9）在施工过程中需加强对基础和塔材的成品保护	 0201020104-T1 钢管杆整体组立（一） 0201020104-T2 钢管杆整体组立（二）

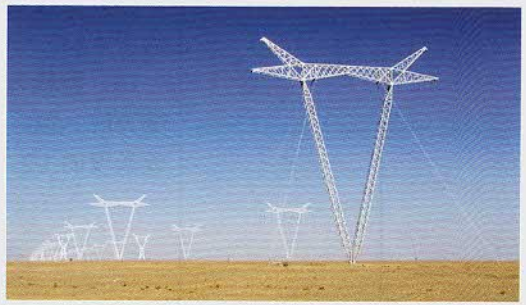
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020200	大跨越铁塔组立			
0201020201	角钢结构大跨越铁塔组立	（1）塔材、螺栓、脚钉及垫片等应有出厂合格证。 （2）塔材无弯曲、脱锌、变形、错孔、磨损。 （3）螺栓的螺纹不应进入剪切面。 （4）螺栓紧固力矩符合规范要求，且上限不宜超过规定值的 20%。 （5）铁塔组立后，各相邻主材节点间弯曲度不得超过 1/800。 （6）高强度螺栓安装应满足规程规范要求。 （7）每腿均设置接地孔，接地孔位置应保证接地引下线联板顺利安装。 （8）螺栓穿向应一致美观。螺母拧紧后，螺杆露出螺母的长度：对单螺母，不应小于两个螺距；对双螺母，可与螺母相平。螺栓露扣长度不应超过 20mm 或 10 个螺距。 （9）杆塔脚钉安装应齐全，脚蹬侧不得露丝，弯钩朝向应一致向上。 （10）防盗螺栓安装到位，扣紧螺母安装齐全，防盗螺栓安装高度符合设计要求。 （11）直线塔结构倾斜率：对高塔不大于 0.12%。耐张塔架线后不向受力侧倾斜	（1）组塔方案必须经过评审方可实施。 （2）起重设备应设置过载保护装置及限位装置。 （3）基础施工时根据铁塔组立施工方案设置预埋件，用作地面转向。 （4）螺栓必须及时紧固，M27 及以上大直径螺栓的紧固宜采用电动或气动力矩扳手。 （5）水平行走区域设扶手拉索，塔内设置安全网。主材上设置防高处坠落装置。 （6）宜设视频监控，地面设监控装置观察塔上施工状况。 （7）为防止雷击及静电，铁塔最下段主材安装后立即将接地线与铁塔主材可靠连接，抱杆等专用工具顶部设避雷针，避雷针通过专用电缆接地。 （8）在施工过程中需加强对基础和塔材的成品保护	 0201020201-T1 角钢结构大跨越铁塔组立 0201020201-T2 角钢结构大跨越铁塔成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020202	钢管结构大跨越铁塔组立	（1）塔材、螺栓、脚钉及垫片等应有出厂合格证。 （2）塔材无弯曲、脱锌、变形、错孔、磨损。 （3）螺栓的螺纹不应进入剪切面。 （4）螺栓紧固力矩符合规范要求，且上限不宜超过规定值的20%。 （5）铁塔组立后，各相邻主材节点间弯曲度不得超过1/800。 （6）高强度螺栓安装应满足规程规范要求。 （7）法兰盘应平整、贴合密实，接触面贴合率不小于75%，最大间隙不大于1.6mm。 （8）每腿均设置接地孔，接地孔位置应保证接地引下线联板顺利安装。	（1）组塔方案必须经过评审方可实施。 （2）起重设备应设置过载保护装置及限位装置。 （3）基础施工时根据立塔施工方案设置预埋件，用作地面转向。 （4）螺栓必须及时紧固，M27及以上大直径螺栓的紧固宜采用电动或气动力矩扳手。 （5）法兰连接螺栓紧固时应均匀受力且对称循环进行。 （6）水平行走区域设扶手拉索，塔内设置安全网。钢管主材上设置防高处坠落装置。	 0201020202-T1 钢管结构大跨越铁塔组立（一） 0201020202-T2 钢管结构大跨越铁塔组立（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020202	钢管结构大跨越铁塔组立	（9）螺栓穿向应一致美观。螺母拧紧后，螺杆露出螺母的长度：对单螺母，不应小于两个螺距；对双螺母，可与螺母齐平。螺栓露扣长度不应超过 20mm 或 10 个螺距。 （10）杆塔脚钉安装应齐全，脚蹬侧不得露丝。 （11）防盗螺栓安装到位，安装高度符合设计要求。防松帽安装齐全。 （12）直线塔结构倾斜率：对高塔不大于 0.12%。耐张塔架线后不向受力侧倾斜	（7）宜设视频监控，地面设监控装置观察塔上施工状况。 （8）为防止雷击及静电，铁塔最下段主材安装后立即将接地线与铁塔主材可靠连接，抱杆等专用工具顶部设避雷针，避雷针通过专用电缆接地。 （9）在施工过程中需加强对基础和塔材的成品保护	 0201020202-T3　钢管结构大跨越铁塔组立（三） 0201020202-T4　钢管结构大跨越铁塔成品

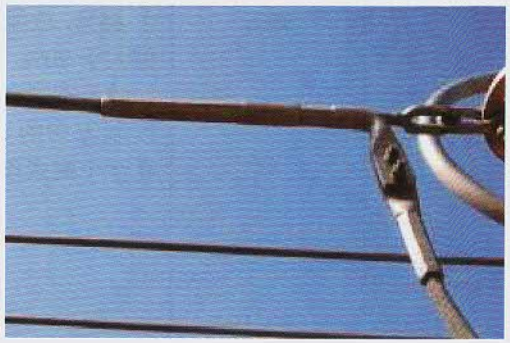
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020300	拉线杆塔组立			
0201020301	混凝土电杆组立	（1）混凝土电杆各部件规格、数量应符合设计要求。 （2）预应力混凝土电杆不得有纵向及横向裂缝，普通电杆不得有纵向裂缝，横向裂缝宽度不应超过0.1mm。 （3）钢圈连接的混凝土电杆，焊缝工艺美观无补焊。焊口防腐整齐美观。 （4）电杆焊接后，分段及整根电杆的弯曲均不应超过其对应长度的1.6‰。 （5）转角、终端杆以及导线不对称布置的直线杆，架线后拉线点处的杆身不应向受力侧挠倾，向受力反侧（或轻载侧）的偏斜不应超过拉线点高的3‰。 （6）拉线安装应符合规范要求，受力应一致，可调长度大于螺杆螺纹长度的1/2。 （7）楔形、UT线夹连接的拉线，尾线回头一致美观。 （8）螺栓穿向应一致美观。螺母拧紧后，螺杆露出螺母的长度：对单螺母，不应小于两个螺距；对双螺母，可与螺母齐平。螺栓露扣长度不应超过20mm或10个螺距。 （9）防盗螺栓安装到位，安装高度符合设计要求。防松帽安装齐全。 （10）电杆爬梯安装齐全、方向竖直，螺栓穿向符合要求	（1）混凝土电杆及预制构件在装卸及运输中严禁互相碰撞、急剧坠落和不正确的支垫，以防止混凝土产生裂缝和其他损伤。 （2）排焊前应对电杆表面进行湿水检查裂缝情况，检查电杆型号、预留管孔方向及尺寸。 （3）排杆时的枕木应支垫牢固，排焊后应及时组立，防止支垫物下沉使电杆变形损伤。 （4）钢圈焊接操作应符合下列规定： 1）必须由有资格的焊工操作。 2）焊前应清除焊口及附近的铁锈及污物。 3）焊缝应有一定的加强面，其高度和遮盖宽度应符合规范要求。焊缝应呈现平滑的细鳞形。 4）焊后应及时按设计要求进行防锈防腐处理。 （5）电杆组装有困难时应查明原因，严禁强行组装。 （6）电杆组立可采取整体组立或分解组立施工方式，施工时应严格按作业指导书施工，不得随意更改现场布置及吊点尺寸。 （7）转角杆、终端杆在架线前宜向受力侧预倾斜，预倾斜值由设计确定。 （8）电杆上端应封堵，放水孔应打通	 0201020301-T1　混凝土电杆立杆整体组立  0201020301-T2　混凝土电杆成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020302	拉线塔组立	（1）拉线塔各部件规格、数量应符合设计要求。 （2）相邻主材节点间弯曲度不得超过 1/800。 （3）拉线塔主柱弯曲：对 110kV 线路不大于 0.16%，对 220～330kV 线路不于 0.12%，对 500kV 及以上线路不大于 0.1%，最大不超过 30mm。 （4）直线转角塔以及导线不对称布置的直线杆，架线后拉线点处的杆身不应向受力侧挠倾，向受力反侧（或轻载侧）的偏斜不应超过拉线点高的 0.3%。 （5）直线塔结构倾斜：一般塔不大于 0.24%，高塔不大于 0.12%。 （6）拉线安装应符合规范要求，受力应一致，可调长度大于螺杆螺纹长度的 1/2。	（1）杆塔部件组装有困难时应查明原因，严禁强行组装。 （2）杆塔各构件的组装应及时紧固好螺栓，交叉处有空隙者，应装设相应厚度的垫圈或垫板，确保立柱正直。 （3）对地面组装发现的问题要及时处理。 （4）拉线塔组立可采取整体组立和分解组立两种方式，组立施工应严格按施工措施进行，不得随意更改现场布置及吊点尺寸。防止立柱变形。	 0201020302-T1　拉线塔分解组立（一） 0201020302-T2　拉线塔分解组立（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0201020302	拉线塔组立	（7）拉线采用压接管连接时，压接管压接工艺应美观。 （8）楔形、UT 线夹连接的拉线，尾线回头一致美观。 （9）螺栓穿向应一致美观。螺母拧紧后，螺杆露出螺母的长度：对单螺母，不应小于两个螺距；对双螺母，可与螺母齐平。螺栓露扣长度不应超过 20mm 或 10 个螺距。 （10）防盗螺栓安装到位，安装高度符合设计要求。防松帽安装齐全。 （11）杆塔脚钉安装应齐全，脚蹬侧不得露丝，弯钩朝向应一致向上	（5）钢丝绳与铁材接触处要采取保护措施。 （6）在拉线塔就位时，采取可靠的地脚螺栓保护措施。 （7）用经纬仪检查拉线塔塔身正面、侧面垂直度，满足要求后方可安装永久拉线。 （8）在施工过程中需加强对基础和塔材的成品保护	 0201020302-T3　拉线塔整体组立  0201020302-T4　拉线塔成品

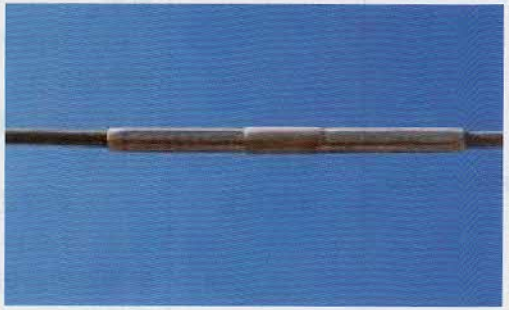
第4篇　架空线路电气工程子库

工艺编号	项目/工艺名称	工艺标准	施工要点	图片示例
0202010000	架线工程			
0202010100	导地线展放			
0202010101	导地线展放施工	（1）导地线规格应符合设计要求。 （2）同一档内连接管与修补管数量每线只允许各有一个。且应满足放线段内无损伤补修档比例大于85%，放线段内无损伤压接档比例大于90%。 （3）不同金属、不同规格、不同绞制方向的导线或架空地线严禁在一个耐张段内连接。	（1）导地线展放前应进行检查，确认导地线厂家、规格、材质和绞制方向相同。同时检查OPGW及ADSS光缆由厂家进行的单盘测试记录。架线施工前应由具有资质的检测单位对试件进行连接后的握着强度试验，试件不得少于3组，并覆盖全部厂家，握着强度不得小于设计使用拉断力的95%。 （2）光缆放线段长度与光缆盘长度应符合设计要求。 （3）电压等级为220kV及以上线路工程的导线展放应采用张力放线。110kV线路工程的导线展放宜采用张力放线。光缆及良导体架空地线应采用张力放线。 （4）导线放线滑车宜采用挂胶滑车或其他韧性材料。导线滑车轮槽底直径不宜小于20d（d=导线直径），地线滑车轮槽底直径不宜小于15d（相应线索），光纤复合架空地线滑车轮槽底直径不宜小于40d（相应线索直径），且应大于500mm。 （5）放线段长度宜控制在6～8km，且不宜超过20个放线滑车。 （6）展放施工应合理选择牵张设备及场地，合理控制牵张力，确保导线满足对地及跨越物的安全距离。展放导线的张力机主卷筒槽底直径$D \geqslant 40d$–100mm（d=导线直径），展放光缆的张力机主卷筒槽底直径$D \geqslant 70d$（d=光缆直径）。 （7）做好运输、展放、紧线、附件各施工过程中的防磨措施。	 0202010101-T1　采用挂胶滑车展放导线 0202010101-T2　张力展放导线

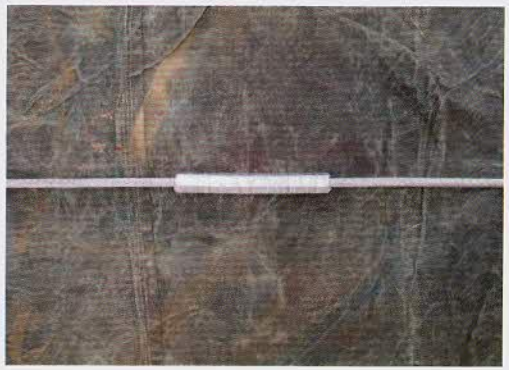
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010101	导地线展放施工	（4）各类管与耐张线夹出口间的距离不应小于 15m，接续管或补修管出口与悬垂线夹中心的距离不应小于 5m，接续管或补修管出口与间隔棒中心距离不宜小于 0.5m。 （5）在不允许接头档内，严禁接续	（8）对损伤导线应按规范要求进行打磨、补修或重接接续。 （9）合理布线，接头避开不允许接头档，尽量减少接续管数量。精确控制接续管位置，确保接续管位置满足规范要求。 （10）接续管的保护钢甲应有足够的刚度，确保过滑车后不弯曲。 （11）同相（极）分裂导线宜采用一次或同次展放，分次展放时，应采取技术措施解决导线蠕变对导线弧垂的影响。 （12）导线展放完毕后要及时进行紧线，附件安装时间不应超过 5 天，档距大于 800m 时应优先安装	 0202010101-T3　架线完成的线路
0202010200	导地线压接			
0202010201	导线耐张管压接	（1）耐张管、引流板的型号和引流板的角度应符合图纸要求。 （2）导线的连接部分不得有线股绞制不良、断股、缺股等缺陷。压接后管口附近不得有明显的松股现象。 （3）铝件的电气接触面应平整、光洁，不允许有毛刺或超过板厚极限偏差的碰伤、划伤、凹坑及压痕等缺陷。 （4）压后对边距最大值不应超过尺寸推荐值。 （5）压接后耐张管不应扭曲变形，其弯曲变形应小于耐张管长度的 2%，否则应校直，校直后不应出现裂纹。钢管压后应进行防腐处理。	（1）压接前必须对压接管、液压设备等进行检查，不合格严禁使用。 （2）施工操作人员必须经过培训并持有压接操作许可证，作业过程中应有专业人员见证并及时记录原始数据。 （3）割线印记准确，断口整齐，不得伤及钢芯及不需切割的铝股，切割处应做好防松股措施。 （4）穿管前耐张管、引流板应用汽油清洁干净，导线连接部分外层铝股在擦洗后应均匀地涂上一层电力复合脂，并用细钢丝刷清刷表面氧化膜，保留电力复合脂进行连接。 （5）钢锚环与耐张线夹铝管引流板的连接方向调整至规定的位置，且二者的中心线在同一平面内。 （6）导地线与压接金具在穿管时应设置合适的压接预留长度，以补偿压接后的伸长量。钢芯在穿钢锚时，应确保钢芯触到钢锚底端。钢锚凸凹部位与铝管重合部分定位标记应准确。	 0202010201-T　导线耐张管压接成品

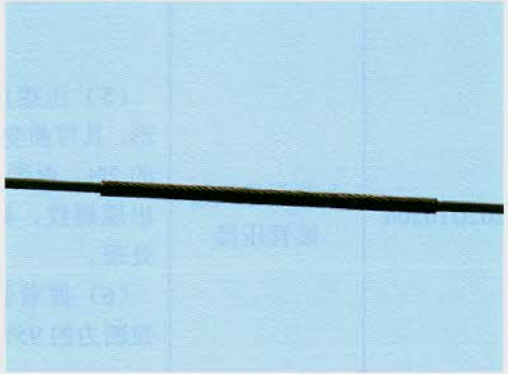
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010201	导线耐张管压接	（6）握着强度不小于设计使用拉断力的 95%	（7）压接过程中，压接钳的缸体应垂直、平稳放置，两侧管线处于平直状态，钢管相邻两模重叠压接应不少于 5mm，铝管相邻两模重叠压接不应少于 10mm，液压机压力值应达到设计规定。压后耐张管棱角顺直，有明显弯曲变形时应校直，校直后的压接管如有裂纹应切断重接。 （8）耐张管、引流板压接后，应去除飞边、毛刺，钢管压接部位，皆涂以富锌漆，对清除钢芯上防腐剂的钢管，压后应将管口及裸露于铝线外的钢芯上都涂以富锌漆，以防生锈，铝压接管应锉成圆弧状，并用 0 号以下细砂纸磨光。用精度不低于 0.02mm 并检定合格的游标卡尺测量压后尺寸。 （9）压接完成检查合格后，打上操作人员的钢印	
0202010202	大截面导线耐张管压接	（1）耐张管、引流板的型号和引流板的角度应符合图纸要求。 （2）导线的连接部分不得有线股绞制不良、断股、缺股等缺陷。压接后管口附近不得有明显的松股现象。	（1）压接前必须对压接管、液压设备等进行检查，不合格严禁使用。 （2）施工操作人员必须经过培训并持有压接操作许可证，作业过程中应有专业人员见证并及时记录原始数据。 （3）本工艺所指大截面导线由多根硬铝线和镀锌钢线组成，以多根镀锌钢线为芯，外部同芯螺旋绞四层硬铝线，铝导体标称截面积不小于 800mm^2。 （4）割线印记准确，断口整齐，不得伤及钢芯及不需切割的铝股。 （5）穿管前耐张管、引流板应用汽油清洁干净，导线连接部分外层铝股在擦洗后应均匀地涂上一层电力复合脂，并用细钢丝刷清刷表面氧化膜，保留电力复合脂进行连接。	 0202010202-T1　大截面导线铝股截切完毕

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010202	大截面导线耐张管压接	（3）铝件的电气接触面应平整、光洁，不允许有毛刺或超过板厚极限偏差的碰伤、划伤、凹坑及压痕等缺陷。 （4）压后对边距最大值不应超过推荐值尺寸。 （5）压接后耐张管不应扭曲变形，其弯曲变形应小于耐张管长度的 2%，否则应校直，校直后不应出现裂纹，钢管压后应进行防腐处理。 （6）握着强度不小于设计使用拉断力的 95%	（6）导线的液压部位在断线前应调直，并在距切断点 20mm 处加装防止导线散股的卡箍，切割断面应与轴线垂直。 （7）大截面导线耐张管压接宜采用倒压法，即从耐张线夹铝管的拔梢端开始。 （8）钢锚环与耐张线夹铝管引流板的连接方向调整至规定的位置，且两者的中心线在同一平面内。 （9）导线与压接金具在穿管时应设置合适的压接预留长度，以补偿压接后的伸长量。钢芯在穿钢锚时，应确保钢芯触到钢锚底端。钢锚凸凹部位与铝管重合部分定位标记应准确。 （10）压接过程中，压接钳的缸体应垂直、平稳放置，两侧管线处于平直状态，钢管相邻两模重叠压接应不少于 5mm，铝管相邻两模重叠压接不应少于 10mm，液压机压力值应达到设计规定。压后耐张管棱角顺直，有明显弯曲变形时应校直，校直后的压接管如有裂纹应切断重接。 （11）耐张管、引流扳压接后，应去除飞边、毛刺，钢管压接部位，皆涂以富锌漆，对清除钢芯上防腐剂的钢管，压后应将管口及裸露于铝线外的钢芯上都涂以富锌漆，以防生锈，铝压接管应锉成圆弧状，并用 0 号以下细砂纸磨光。用精度不低于 0.02mm 并检定合格的游标卡尺测量压后尺寸。 （12）压接完成检查合格后，打上操作人员的钢印	 0202010202-T2 大截面导线耐张管压接成品（一） 0202010202-T3 大截面导线耐张管压接成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010203	导线接续管压接	（1）接续管的型号应符合图纸要求。 （2）导线的连接部分不得有线股绞制不良、断股、缺股等缺陷；压接后管口附近不得有明显的松股现象。 （3）铝件的电气接触面应平整、光洁，不允许有毛刺或超过板厚极限偏差的碰伤、划伤、凹坑及压痕等缺陷。 （4）压后对边距最大值不应超过推荐值尺寸。 （5）压接后耐张管不应扭曲变形，其弯曲变形应小于耐张管长度的 2%，否则应校直，校直后不应出现裂纹，钢管压后应进行防腐处理。 （6）握着强度不小于设计使用拉断力的 95%	（1）压接前必须对压接管、液压设备等进行检查，不合格严禁使用。 （2）施工操作人员必须经过培训并持有压接操作许可证，作业过程中应有专业人员见证并及时记录原始数据。 （3）割线印记准确，断口整齐，不得伤及钢芯及不需切割的铝股，切割处应做好防松股措施。 （4）穿管前接续管应用汽油清洁干净，导线连接部分外层铝股在擦洗后应均匀地涂上一层电力复合脂，并用细钢丝刷清刷表面氧化膜，保留电力复合脂进行连接。 （5）导地线与压接金具在穿管时应设置合适的压接预留长度，以补偿压接后的伸长量。 （6）当接续管钢芯使用对穿管时，应在线上画出 1/2 管长的印记，穿管后确保印记与管口吻合。接续管钢芯使用搭接管时，钢芯两端分别伸出钢管端面 10mm。 （7）压接过程中，压接钳的缸体应垂直、平稳放置，两侧管线处于平直状态，钢管相邻两模重叠压接应不少于 5mm，铝管相邻两模重叠压接不应少于 10mm，液压机压力应达到设计规定。压后耐张管棱角顺直，有明显弯曲变形时应校直，校直后的压接管如有裂纹应切断重接。 （8）接续管压接后，应去除飞边、毛刺，钢管压接部位，皆涂以富锌漆，对清除钢芯上防腐剂的钢管，压后应将管口及裸露于铝线外的钢芯上都涂以富锌漆，以防生锈，铝压接管应锉成圆弧状，并用 0 号以下细砂纸磨光。用精度不低于 0.02mm 并检定合格的游标卡尺测量压后尺寸。 （9）压接完成检查合格后，打上操作人员的钢印	 0202010203-T 导线接续管压接成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010204	大截面导线接续管压接	（1）接续管的型号应符合图纸要求。 （2）导线的连接部分不得有线股绞制不良、断股、缺股等缺陷；压接后管口附近不得有明显的松股现象。 （3）铝件的电气接触面应平整、光洁，不允许有毛刺或超过板厚极限偏差的碰伤、划伤、凹坑及压痕等缺陷。 （4）压后对边距最大值不应超过推荐值尺寸。	（1）压接前必须对压接管、液压设备等进行检查，不合格严禁使用。 （2）施工操作人员必须经过培训并持有压接操作许可证，作业过程中应有专业人员见证并及时记录原始数据。 （3）本工艺所指大截面导线由多根硬铝线和镀锌钢线组成，以多根镀锌钢线为芯，外部同芯螺旋绞四层硬铝线，铝导体标称截面积不小于 800mm^2。 （4）导线的液压部位在断线前应调直，并在距切断点 20mm 处加装防止导线散股的卡箍。 （5）割线印记准确，断口整齐，不得伤及钢芯及不需切割的铝股。 （6）穿管前接续管应用汽油清洁干净，导线连接部分外层铝股在擦洗后应均匀地涂上一层电力复合脂，并用细钢丝刷清刷表面氧化膜，保留电力复合脂进行连接。 （7）导地线与压接金具在穿管时应设置合适的压接预留长度，以补偿压接后的伸长量。 （8）大截面导线接续管压接宜采用顺压法，即第一段从直线接续管铝管的管口开始连续施压至压接定位印记；第二段从压接定位印记开始连续施压至另一侧管口。 （9）当接续管钢芯使用对穿管时，应在线上画出 1/2 管长的印记，穿管后确保印记与管口吻合。接续管钢芯使用搭接管时，钢芯两端分别伸出钢管端面 10mm。	 0202010204-T1　大截面导线接续管压接

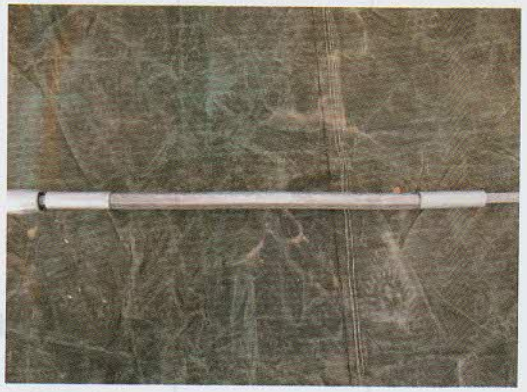
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010204	大截面导线接续管压接	（5）压接后耐张管不应扭曲变形，其弯曲变形应小于耐张管长度的 2%，否则应校直，校直后不应出现裂纹，钢管压后应进行防腐处理。 （6）握着强度不小于设计使用拉断力的 95%	（10）压接过程中，压接钳的缸体应垂直、平稳放置，两侧管线处于平直状态，钢管相邻两模重叠压接应不少于 5mm，铝管相邻两模重叠压接不应少于 10mm，液压机压力应达到设计规定。压后耐张管棱角顺直，有明显弯曲变形时应校直，校直后的压接管如有裂纹应切断重接。 （11）接续管压接后，应去除飞边、毛刺，钢管压接部位，皆涂以富锌漆，对清除钢芯上防腐剂的钢管，压后应将管口及裸露于铝线外的钢芯上都涂以富锌漆，以防生锈，铝压接管应锉成圆弧状，并用 0 号以下细砂纸磨光。用精度不低于 0.02mm 并检定合格的游标卡尺测量压后尺寸。 （12）压接完成检查合格后，在接续管牵引侧管口打上操作人员的钢印	 0202010204-T2　大截面导线接续管
0202010205	导线补修	（1）补修管或预绞丝型号应符合图纸要求。 （2）根据导线的损伤程度，按规程选用补修管或预绞丝。 （3）补修管不允许有毛刺或硬伤等缺陷，其长度应能包裹导线损伤的面积。	（1）压接前必须对补修管、液压设备等进行检查，不合格严禁使用。 （2）施工操作人员必须经过培训并持有压接操作许可证，作业过程中应有专业人员见证并及时记录原始数据。 （3）补修管中心应位于损伤最严重处，补修管的两端应超出损伤部位 20mm 以上。	 0202010205-T1　导线压接补修管成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010205	导线补修	（4）补修管压后应平直，光滑。 （5）预绞丝的长度应能包裹导线损伤的面积，缠绕长度最短不应小于 3 个节距	（4）补修管压后应去除飞边、毛刺，锉成圆弧状，并用 0 号以下细砂纸磨光。 （5）采用预绞丝修补前，应将受伤处线股处理平整，预绞丝缠绕应与导线接触紧密，要保证两端整齐，缠绕时保持原预绞形状。中心应位于损伤最严重处，并应将损伤部位全部覆盖	 0202010205-T2　导线预绞丝补修成品
0202010206	镀锌钢绞线地线耐张管压接	（1）地线耐张管型号应符合设计要求。 （2）地线的连接部分不得有线股绞制不良、断股、缺股等缺陷，连接后管口附近不得有明显的松股现象。 （3）热镀锌钢件，镀锌完好不得有掉锌皮现象。 （4）耐张管压后应平直光滑。压后对边距最大值不应超过推荐值尺寸。	（1）压接前必须对压接管、液压设备等进行检查，不合格严禁使用。 （2）施工操作人员必须经过培训并持有压接操作许可证，作业过程中应有专业人员见证并及时记录原始数据。 （3）割线印记准确，断口整齐，切割处应做好防松股措施。 （4）穿管前耐张管及地线连接部分应用汽油清洁干净。 （5）Ⅰ型耐张管穿管时，钢绞线端部露出管口 5mm，Ⅱ型耐张线夹穿管时，应确保钢绞线触到钢锚底端。	 0202010206-T1　Ⅰ型镀锌钢绞线地线耐张管压接成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010206	镀锌钢绞线地线耐张管压接	（5）压接后耐张管不应扭曲变形，其弯曲变形应小于耐张管长度的 2%，否则应校直，校直后不应出现裂纹，钢管压后应进行防腐处理。 （6）握着强度不小于设计使用拉断力的 95%	（6）压接过程中，压接钳的缸体应垂直、平稳放置，两侧管线处于平直状态，钢管相邻两模重叠压接应不少于 5mm，液压机压力应达到设计规定。压后耐张管棱角顺直，有明显弯曲变形时应校直，校直后的压接管如有裂纹应切断重接。 （7）耐张管压后应去除飞边、毛刺；压接部位及距管口 20mm 处，皆涂以富锌漆。用精度不低于 0.02mm 并检定合格的游标卡尺测量压后尺寸。 （8）压接完成检查合格后，打上操作人员的钢印	 0202010206-T2 Ⅱ型镀锌钢绞线地线耐张管压接成品
0202010207	镀锌钢绞线地线接续管压接	（1）地线接续管型号应符合设计要求。 （2）地线的连接部分不得有线股绞制不良、断股、缺股等缺陷，连接后管口附近不得有明显的松股现象。 （3）热镀锌钢件，镀锌完好不得有掉锌皮现象。 （4）接续管压后对边距最大值不应超过推荐值尺寸。	（1）压接前必须对压接管、液压设备等进行检查，不合格严禁使用。 （2）施工操作人员必须经过培训并持有压接操作许可证，作业过程中应有专业人员见证并及时记录原始数据。 （3）割线印记准确，断口整齐，切割处应做好防松股措施。 （4）当使用对穿管时，应在线上画出 1/2 管长的印记，穿管后确保印记与管口吻合。当使用搭接穿管时，钢芯两端分别伸出钢管端面 5mm。 （5）穿管前接续管及地线连接部分应用汽油清洁干净。	 0202010207-T 镀锌钢绞线地线接续管压接成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010207	镀锌钢绞线地线接续管压接	（5）压接后耐张管不应扭曲变形，其弯曲变形应小于耐张管长度的 2%，否则应校直，校直后不应出现裂纹，钢管压后应进行防腐处理。 （6）握着强度不小于设计使用拉断力的 95%	（6）压接过程中，压接钳的缸体应垂直、平稳放置，两侧管线处于平直状态，钢管相邻两模重叠压接应不少于 5mm，液压机压力应达到设计规定。压后接续管棱角顺直，有明显弯曲变形时应校直，校直后的压接管如有裂纹应切断重接。 （7）接续管压后应去除飞边、毛刺，压接部位及距管口 20mm 处，皆涂以富锌漆。用精度不低于 0.02mm 并检定合格的游标卡尺测量压后尺寸。 （8）压接完成检查合格后，打上操作人员的钢印	
0202010208	铝包钢绞线耐张管压接	（1）耐张管、引流板的型号和引流板的角度应符合设计要求。 （2）连接部分不得有线股绞制不良、断股、缺股等缺陷。压接后管口附近不得有明显的松股现象。 （3）铝件的电气接触面应平整、光洁，不允许有毛刺或超过板厚极限偏差的碰伤、划伤、凹坑及压痕等缺陷。热镀锌钢件，镀锌完好不得有掉锌皮现象。	（1）压接前必须对压接管、液压设备等进行检查，不合格严禁使用。 （2）施工操作人员必须经过培训并持有压接操作许可证，作业过程中应有专业人员见证并及时记录原始数据。 （3）割线印记准确，断口整齐，切割处应做好防松股措施。 （4）穿管前耐张管、引流管应用汽油清洁干净，铝包钢绞线连接部分外层铝股在擦洗后应均匀地涂上一层电力复合脂，并用细钢丝刷清刷表面氧化膜，保留电力复合脂进行连接。 （5）铝包钢绞线与压接金具在穿管时应设置合适的压接预留长度，以补偿压接后的伸长量。铝包钢绞线在穿钢锚时，应确保铝包钢绞线触到钢锚底端。	 0202010208-T1 铝包钢绞线耐张管铝衬管就位

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010208	铝包钢绞线耐张管压接	（4）压后对边距最大值不应超过尺寸推荐值。 （5）压接后耐张管不应扭曲变形，其弯曲变形应小于耐张管长度的 2%，否则应校直，校直后不应出现裂纹，钢管压后应进行防腐处理。 （6）握着强度不小于设计使用拉断力的 95%	（6）钢锚环与耐张线夹铝管引流板的连接方向调整至规定的位置，且二者的中心线在同一平面内。 （7）压接过程中，压接钳的缸体应垂直、平稳放置，两侧管线处于平直状态，钢管相邻两模重叠压接应不少于 5mm，铝管相邻两模重叠压接不应少于 10mm，液压机压力应达到设计规定。压后耐张管棱角顺直，有明显弯曲变形时应校直，校直后的压接管如有裂纹应切断重接。 （8）钢管压接完成后，在铝管压接前将铝衬管安装到位，铝衬管端头与铝管端头接近平齐不大于 5mm。 （9）耐张管、引流板压接后，应去除飞边、毛刺，钢管压接部位，皆涂以富锌漆，铝压接管应锉成圆弧状，并用 0 号以下细砂纸磨光。用精度不低于 0.02mm 并检定合格的游标卡尺测量压后尺寸。 （10）压接完成检查合格后，打上操作人员的钢印	 0202010208-T2　铝包钢绞线耐张管压接成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010209	铝包钢绞线接续管压接	（1）铝包钢绞线接续管型号应符合设计要求。 （2）连接部分不得有线股绞制不良、断股、缺股等缺陷，连接后管口附近不得有明显的松股现象。 （3）铝件的电气接触面应平整、光洁，不允许有毛刺或超过板厚极限偏差的碰伤、划伤、凹坑及压痕等缺陷。热镀锌钢件，镀锌完好不得有掉锌皮现象。 （4）压后对边距最大值不应超过推荐值尺寸。 （5）压接后耐张管不应扭曲变形，其弯曲变形应小于耐张管长度的 2%，否则应校直，校直后不应出现裂纹，钢管压后应进行防腐处理。 （6）握着强度不小于设计使用拉断力的 95%	（1）压接前必须对压接管、液压设备等进行检查，不合格严禁使用。 （2）施工操作人员必须经过培训并持有压接操作许可证，作业过程中应有专业人员见证并及时记录原始数据。 （3）割线印记准确，断口整齐，切割处应做好防松股措施。 （4）当使用对穿管时，应在线上画出 1/2 管长的印记，穿管后确保印记与管口吻合。 （5）穿管前接续管应用汽油清洁干净，铝包钢绞线连接部分外层铝股在擦洗后应均匀地涂上一层电力复合脂，并用细钢丝刷清刷表面氧化膜，保留电力复合脂进行连接。 （6）压接过程中，压接钳的缸体应垂直、平稳放置，两侧管线处于平直状态，钢管相邻两模重叠压接应不少于 5mm，铝管相邻两模重叠压接不应少于 10mm，液压机压力应达到设计规定。压后接续管棱角顺直，有明显弯曲变形时应校直，校直后的压接管如有裂纹应切断重接。 （7）钢管压接完成后，在铝管压接前将两侧铝衬管安装到位，铝衬管端头与铝管端头接近平齐不大于 5mm。 （8）接续管压接后，应去除飞边、毛刺，钢管压接部位，皆涂以富锌漆，铝压接管应锉成圆弧状，并用 0 号以下细砂纸磨光。用精度不低于 0.02mm 并检定合格的游标卡尺测量压后尺寸。 （9）压接完成检查合格后，在接续管牵引侧管口打上操作人员的钢印	 0202010209-T1　铝包钢绞线接续管铝衬管就位 0202010209-T2　铝包钢绞线接续管成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010300	导地线弧垂			
0202010301	导线弧垂控制	（1）导线弧垂偏差应符合下列规定： 1）110kV 线路紧线弧垂在挂线后允许偏差≤5%，–2.5%；220kV 及以上线路紧线弧垂在挂线后允许偏差≤±2.5%。 2）跨越通航河流的大跨越档弧垂允许偏差≤±1%，其正偏差≤1m。 （2）各相（极）间的相对偏差最大不应超过下列规定： 1）档距不大于 800m，110kV 线路相（极）间弧垂允许偏差值≤200mm，220kV 及以上线路相（极）间弧垂允许偏差值≤300mm。 2）档距大于 800m，110kV 及以上线路相（极）间弧垂允许偏差≤500mm。 （3）同相（极）子导线的弧垂应一致，其相对偏差应符合下列规定： 1）不安装间隔棒的垂直双分裂导线，同相（极）子导线间的弧垂的正偏差不得大于 100mm。 2）安装间隔棒的其他形式分裂导线同相（极）子导线的弧垂允许偏差应符合下列规定：220kV 及以下的正偏差不得大于 80mm，330kV 及以上的正偏差不得大于 50mm	（1）导线展放完毕后应及时进行紧线。 （2）应合理选择观测档。弧垂宜优先选用等长法观测，并用经纬仪观测校核。 （3）观测弧垂时，应考虑放线方法的不同对导线初伸长的影响。 （4）同相间子导线应同时收紧，弧垂达标后应逐档进行微调。 （5）弧垂观测时，温度应在观测档内实测，温度计必须挂在通风背光处，不得暴晒。温度变化达到 5℃时，应及时调整弧垂观测值。 （6）子导线弧垂偏差超过允许值时，应作相应调整。 （7）连续上（下）山坡时的弧垂，应按设计规定的施工弧垂进行观测，并应按竣工弧垂检查附件后的导地线弧垂。 （8）导线画印时，各塔宜同时进行。 （9）紧线弧垂在挂线后应随即在该观测档进行检查，并符合设计要求。 （10）架线后应测量导线对被跨越物的净空距离，计入导线蠕变伸长换算到最大弧垂时必须满足安全要求	 0202010301-T 导线弧垂

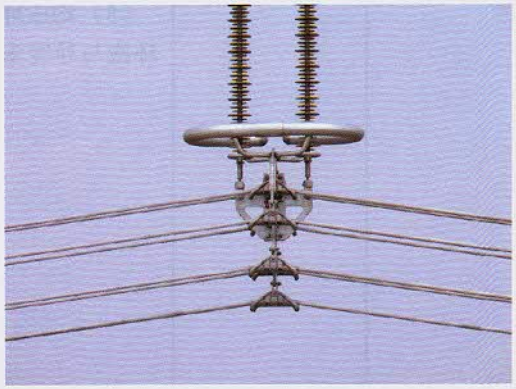
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010302	地线弧垂控制	（1）挂线后应随即在观测档检查弧垂，其允许偏差应符合下列规定： 1）110kV 线路紧线弧垂在挂线后允许偏差≤5%，–2.5%；220kV 及以上线路紧线弧垂在挂线后允许偏差≤±2.5%。 2）跨越通航河流的大跨越档弧垂允许偏差≤±1%，其正偏差≤1m。 （2）水平排列的同型号地线间的相对偏差最大不应超过下列规定： 1）档距不大于 800m，110kV 线路相间弧垂允许偏差值≤200mm，220kV 及以上线路相间弧垂允许偏差值≤300mm。 2）档距大于 800m，110kV 及以上线路相间弧垂允许偏差≤500mm	（1）应合理选择观测档。弧垂宜优先选用等长法观测，并用经纬仪观测校核。 （2）弧垂观测时，温度应在观测档内实测，温度计必须挂在通风背光处，不得暴晒。温度变化达到 5℃时，应及时调整弧垂观测值。 （3）紧线弧垂在挂线后应随即在该观测档进行检查，并符合设计要求。 （4）当线路上方有电力线时，应测量地线与被穿越导线的净空距离，并符合设计要求	 0202010302-T　地线弧垂
0202010400	导线悬垂绝缘子串安装			
0202010401	导线 I 形悬垂绝缘子串安装	（1）绝缘子表面完好干净。碗头、球头与弹簧销子之间的间隙。（瓷/玻璃）绝缘子在安装好弹簧销子的情况下，球头不得自碗头中脱出。有机复合绝缘子串与端部附件不应有明显的歪斜。 （2）绝缘子串上的各种螺栓、穿钉及弹簧销子，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。	（1）金具、绝缘子安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）运输和起吊过程中做好绝缘子的保护工作，尤其是有机复合绝缘子重点做好运输期间的防护，瓷（玻璃）绝缘子重点做好起吊过程的防护。	 0202010401-T1　导线 I 形单联悬垂绝缘子串安装成品

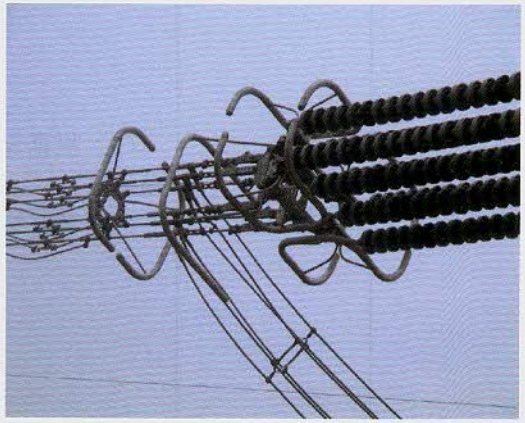
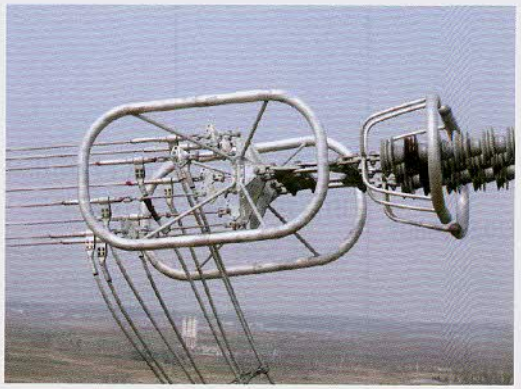
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010401	导线 I 形悬垂绝缘子串安装	（3）各种类型的铝质绞线，安装线夹时应按设计规定在铝股外缠绕铝包带或预绞丝护线条。 （4）绝缘子串与金具连接符合图纸要求， 金具表面应无锈蚀、裂纹、气孔、砂眼、飞边等现象。 （5）悬垂线夹安装后，绝缘子串应竖直，顺线路方向与竖直位置的偏移角不应超过 5°，且最大偏移值≤200mm。连续上（下）山坡处杆塔上的悬垂线夹的安装位置应符合设计规定。 （6）根据设计要求安装均压屏蔽环。均压环宜选用对接型式	（3）绝缘子表面要擦洗干净，避免损伤。瓷（玻璃）绝缘子安装时应检查球头和碗头连接的绝缘子应装备有可靠的锁紧装置。按设计要求加装异色绝缘子。施工人员沿合成绝缘子出线，必须使用软梯。合成绝缘子不得有开裂、脱落、破损等现象。 （4）缠绕的铝包带、预绞丝护线条的中心与印记重合，以保证线夹位置准确。铝包带顺外层线股绞制方向缠绕，缠绕紧密，露出线夹，并不超过 10mm，端头要压在线夹内。预绞丝护线条两端整齐。 （5）线夹螺栓安装后两边露扣要一致，螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。各子导线线夹应同步，避免连板扭转。 （6）绝缘子、碗头挂板开口及金具螺栓、销钉穿向应符合要求。 （7）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （8）安装附件所用工器具要采取防损伤导线的措施。 （9）附件安装及导线弧垂调整后，如绝缘子串倾斜超差要及时进行调整。 （10） 锁紧销的装配应使用专用工具，以免损坏金属附件的镀锌层	 0202010401-T2 导线 I 型双联悬垂绝缘子串安装成品 0202010401-T3 导线 I 型六联悬垂绝缘子串安装成品

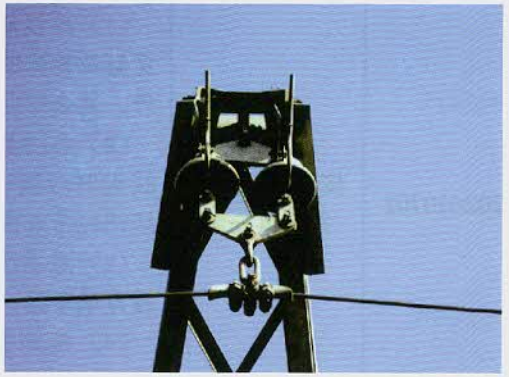
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010402	导线V形悬垂绝缘子串安装	（1）绝缘子表面完好干净。瓷（玻璃）绝缘子在安装好弹簧销子的情况下，球头不得自碗头中脱出，有机复合绝缘子绝缘子串与端部附件不应有明显的歪斜。 （2）绝缘子串上的各种螺栓、穿钉及弹簧销子，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （3）球头和碗头连接的绝缘子应装备有可靠的锁紧装置。 （4）各种类型的铝质绞线，安装线夹时应按设计规定在铝股外缠绕铝包带或预绞丝护线条。 （5）绝缘子串与金具连接符合图纸要求， 金具表面应无锈蚀、裂纹、气孔、砂眼、飞边等现象。 （6）悬垂线夹安装后，顺线路方向与竖直位置的偏移角不应超过5°，且最大偏移值≤200mm。连续上（下）山坡处杆塔上的悬垂线夹的安装位置应符合设计规定。 （7）根据设计要求安装均压屏蔽环。均压环宜选用对接型式	（1）金具、绝缘子安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）运输和起吊过程中做好绝缘子的保护工作，尤其是合成绝缘子重点做好运输期间的防护，瓷（玻璃）绝缘子重点做好起吊过程的防护。 （3）绝缘子表面要擦洗干净，避免损伤。瓷（玻璃）绝缘子安装时应检查碗头、球头与弹簧销子之间的间隙。按设计要求加装异色绝缘子。合成绝缘子不得有开裂、脱落、破损等现象，施工人员出线不得踩踏合成绝缘子。 （4）缠绕的铝包带、预绞丝护线条的中心与印记重合，以保证线夹位置准确。铝包带顺外层线股绞制方向缠绕，缠绕紧密，露出线夹，并不超过 10mm，端头要压在线夹内。预绞丝护线条两端整齐。 （5）线夹螺栓安装后两边露扣要一致，螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。各子导线线夹应同步，避免连扳扭转。 （6）绝缘子、碗头挂板开口及金具螺栓、销钉穿向应符合要求。 （7）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （8）安装附件所用工器具要采取防损伤导线的措施。 （9）附件安装及导线弧垂调整后，如绝缘子串顺线路方向倾斜超差要及时进行调整。 （10）锁紧销的装配应使用专用工具，以免损坏金属附件的镀锌层	 0202010402-T1 导线V形单联悬垂绝缘子串安装成品 0202010402-T2 导线V形双联悬垂绝缘子串安装成品

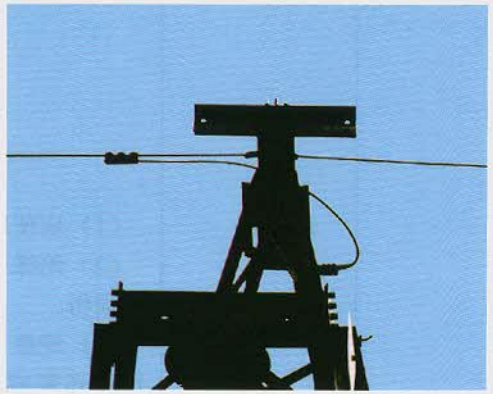
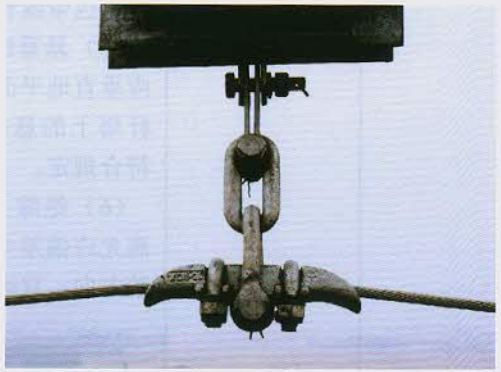
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010500	导线耐张绝缘子串安装			
0202010501	单联导线耐张绝缘子串安装	（1）绝缘子表面完好干净。在安装好弹簧销子的情况下，球头不得自碗头中脱出。绝缘子串与端部附件不应有明显的歪斜。 （2）绝缘子串上的各种螺栓、穿钉及弹簧销子，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （3）球头和碗头连接的绝缘子应有可靠的锁紧装置。 （4）绝缘子串与金具连接符合图纸要求， 金具表面应无锈蚀、裂纹、气孔、砂眼、飞边等现象	（1）金具、绝缘子安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）对绝缘子串应逐个进行检查，绝缘子表面要擦洗干净，避免损伤。按设计要求加装异色绝缘子。 （3）金具串连接要注意检查碗口球头与弹簧销子是否匹配。 （4）绝缘子、碗头挂板大口及金具螺栓、销钉及穿向应符合要求。 （5）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （6）锁紧销的装配应使用专用工具，以免损坏金属附件的镀锌层	 0202010501-T 单联导线耐张绝缘子串安装成品
0202010502	多联导线耐张绝缘子串安装	（1）绝缘子串表面完好干净。在安装好弹簧销子的情况下，球头不得自碗头中脱出。绝缘子串与端部附件不应有明显的歪斜。	（1）金具、绝缘子安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）对绝缘子串应逐个进行检查，绝缘子表面要擦洗干净，避免损伤。按设计要求加装异色绝缘子。 （3）金具串连接要注意检查碗口球头与弹簧销子是否匹配。	 0202010502-T1 双联导线耐张绝缘子串安装成品

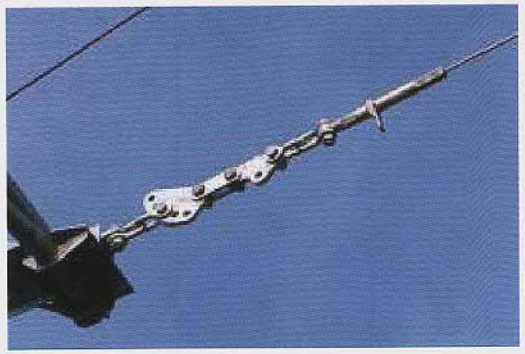
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010502	多联导线耐张绝缘子串安装	（2）绝缘子串上的各种螺栓、穿钉及弹簧销子，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （3）球头和碗头与绝缘子连接应装备有可靠的锁紧装置。 （4）绝缘子串与金具连接符合图纸要求，金具表面应无锈蚀、裂纹、气孔、砂眼、飞边等现象。	（4）绝缘子、碗头挂板开口及金具螺栓、销钉穿向应符合要求。 （5）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （6）锁紧销的装配应使用专用工具，以免损坏金属附件的镀锌层。	 0202010502-T2　三联导线耐张绝缘子串安装成品 0202010502-T3　四联导线耐张绝缘子串安装成品

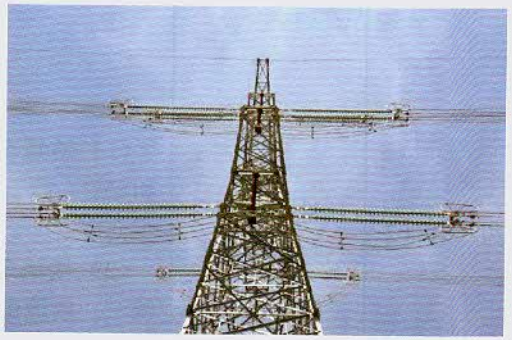
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010502	多联导线耐张绝缘子串安装	（5）根据设计要求安装均压屏蔽环。 （6）各联绝缘子串受力应均衡	（7）调整好各绝缘子串的补偿距离。 （8）瓷绝缘子重点做好运输、组装、起吊过程的防护。 （9）多串耐张串同时起吊时，应做好平衡措施，保证绝缘子及金具在安装过程受力均衡	 0202010502-T4　六联导线耐张绝缘子串安装成品
0202010600	均压环、屏蔽环安装工程			
0202010601	均压环、屏蔽环安装	（1）均压环、屏蔽环的规格符合设计要求。 （2）均压环、屏蔽环不得变形，表面光洁，不得有凸凹等损伤。	（1）均压环、屏蔽环安装前应检查，不合格严禁使用。 （2）均压环、屏蔽环运至现场前不得拆除外包装，安装过程必须采取防磕碰措施，均压环、屏蔽环的安装应在绝缘子串起吊或固定在塔上后进行。 （3）均压环、屏蔽环外表面有明显凹凸缺陷时，不得安装。 （4）均压环、屏蔽环环体上不应踩压且不得放置施工器具，保证均压环、屏蔽环绝缘间隙符合要求。 （5）均压环、屏蔽环开口及螺栓穿向应符合要求，螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书的要求。	 0202010601-T1　悬垂串均压环安装成品

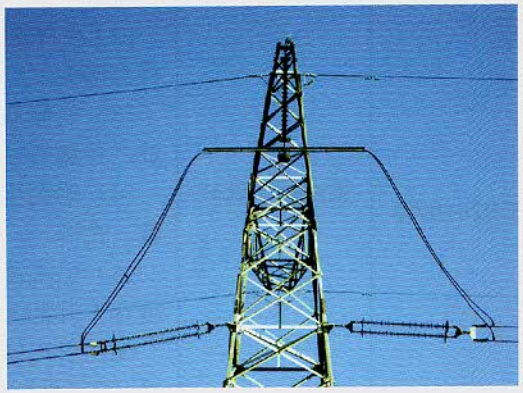
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010601	均压环、屏蔽环安装	（3）均压环、屏蔽环对各部位距离满足设计要求，绝缘间隙偏差为±10mm。 （4）均压环、屏蔽环的开口符合设计要求。 （5）均压环应与导线平行，屏蔽环应与导线垂直	（6）固定环体的支撑杆应有足够的强度，固定的螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书的要求，安装时确保环体对各对称部位的距离一致。 （7）施工验收应逐塔、逐串检查均压环、屏蔽环的外观情况	 0202010601-T2　导线耐张串均压环、屏蔽环安装成品（一）  0202010601-T3　导线耐张串均压环、屏蔽环安装成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010700	地线悬垂金具安装			
0202010701	绝缘型地线悬垂金具安装	（1）应使用双联绝缘子串。 （2）绝缘子串表面完好干净，避免损伤。 （3）绝缘子串上的各种螺栓、穿钉及弹簧销子，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （4）各种类型的铝质绞线，安装线夹时应按设计规定在铝股外缠绕铝包带或预绞丝护线条。 （5）悬垂线夹安装后，绝缘子串应垂直地平面。连续上、下山坡处杆塔上的悬垂线夹的安装位置应符合规定。 （6）绝缘子放电间隙的安装距离允许偏差≤±2mm。放电间隙安装方向，宜远离塔身	（1）金具、绝缘子安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）核查所画印记在放线滑车　中心，并保证绝缘子串垂直地平面。 （3）绝缘子表面应擦洗干净，避免损伤。并注意调整好放电间隙，螺栓紧固扭矩应符合说明书要求。 （4）如需缠绕铝包带、预绞丝护线条时，缠绕的铝包带、预绞丝护线条的中心与印记重合，以保证线夹位置准确。铝包带顺外层线股绞制方向缠绕，缠绕紧密，露出线夹≤10mm，端头应压在线夹内。预绞丝护线条两端整齐。 （5）线夹螺栓安装后两边露扣应一致，螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （6）各种螺栓、销钉穿向应符合要求。 （7）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （8）安装附件所用工器具应采取防损伤地线的措施。 （9）附件安装及地线弧垂调整后，如绝缘子串倾斜超差应及时进行调整	 0202010701-T　绝缘型地线悬垂金具安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010702	接地型地线悬垂金具安装	（1）地线悬垂串上的各种螺栓、穿钉及弹簧销子，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （2）各种类型的铝质绞线，安装线夹时应按设计规定在铝股外缠绕铝包带或预绞丝护线条。 （3）悬垂线夹安装后，悬垂串应垂直地平面。 （4）接地引线全线安装位置要统一，接地引线应顺畅、美观	（1）金具安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）核查所画印记在放线滑车中心，并保证金具串垂直地平面。 （3）如需缠绕铝包带、预绞丝护线条时，铝包带、预绞丝护线条中心与印记重合，以保证线夹位置准确。铝包带顺外层线股绞制方向缠绕，缠绕紧密，露出线夹≤10mm，端头应压在线夹内。如用护线条，两端应整齐。 （4）线夹螺栓安装后两边露扣应一致，螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （5）各种螺栓、销钉穿向应符合要求。 （6）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （7）安装附件所用工器具应采取防损伤地线的措施。 （8）附件安装及地线弧垂调整后，如金具串倾斜超差应及时进行调整。 （9）接地线应自然、顺畅、美观，并沟线夹方向不得偏扭，或垂直或水平，紧固扭矩应符合该产品说明书要求	 0202010702-T1　接地型地线悬垂金具安装成品（一）  0202010702-T2　接地型地线悬垂金具安装成品（二）

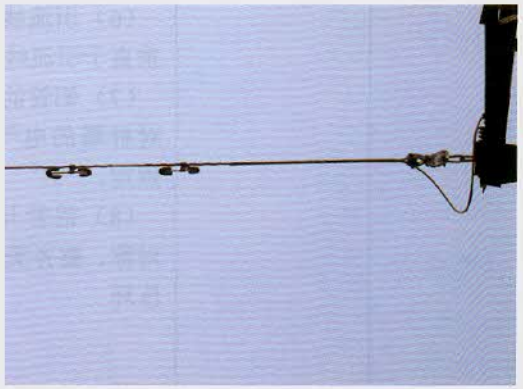
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010800	地线耐张金具安装			
0202010801	绝缘型地线耐张金具安装	（1）绝缘子串表面完好干净。 （2）绝缘子串的各种金具上的螺栓、穿钉及弹簧销子，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （3）绝缘架空地线放电间隙的安装距离允许偏差≤±2mm。 （4）放电间隙安装方向朝上	（1）金具、绝缘子安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）绝缘子表面应擦洗干净，避免损伤，并注意调整好放电间隙。 （3）各种螺栓、销钉穿向应符合要求。螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （4）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销	 0202010801-T 绝缘型地线耐张金具安装成品
0202010802	接地型地线耐张金具安装	（1）地线金具串上的各种螺栓和穿钉，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （2）接地引线全线安装位置要统一，接地引线应顺畅、美观	（1）金具安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）各种螺栓、销钉穿向应符合要求。螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （3）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （4）塔及构架安装接地引线的孔应符合设计要求	 0202010802-T 接地型地线耐张金具安装成品

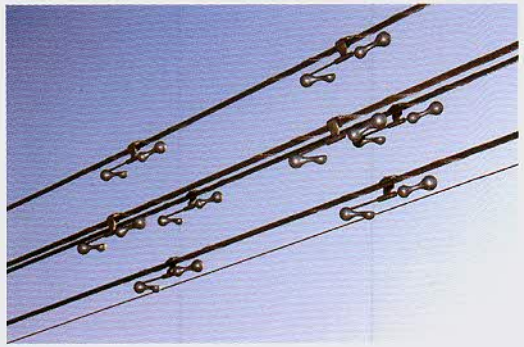
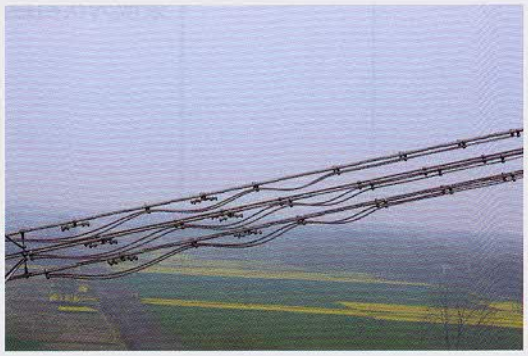
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010900	引流线制作			
0202010901	软引流线制作	（1）柔性引流线应呈近似悬链线状自然下垂。 （2）使用压接引流线时，中间不得有接头。 （3）引流线不宜从均压环内穿过，并避免与其他部件相摩擦。 （4）铝制引流连板及并沟线夹的连接面应平整、光洁。 （5）引流线间隔棒（结构面）应垂直于引流线束。 （6）引流线安装后，检查引流线弧垂及引流线与塔身的最小间隙，应符合要求。 （7）如采用引流线专用的悬垂线夹，其结构面应垂直于引流线束	（1）制作引流线的导线应使用未受过力的原状导线，凡有扭曲、松股、磨伤、断股等现象的，均不得使用。 （2）提升、安装引流线过程中应采取防止其扭曲、变形的措施。安装引流线并沟线夹和间隔棒应从中间向两端安装，施工人员不得上线操作，以确保软引流线流畅美观，分裂导线间距保持一致。 （3）引流线的走向应自然、顺畅、美观，呈近似悬链状自然下垂。引流线如有与均压环等金具可能发生摩擦碰撞时，应加装小间隔棒固定。 （4）耐张线夹引流连板的光洁面必须与引流线夹连板的光洁面接触，接触面用汽油清洁干净，先涂抹一层电力复合脂，再用细钢丝刷清除有电力复合脂的表面氧化膜。保留电力复合脂，逐个均匀地紧固连接螺栓。螺栓穿向应符合规范要求，紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （5）引流线安装完毕后检查电气间隙应符合设计规定。 （6）引流线引流板的朝向应满足使导线的盘曲方向与安装后的引流线弯曲方向一致	 0202010901-T1 软引流线安装成品（绕跳）  0202010901-T2 软引流线安装成品（直跳）

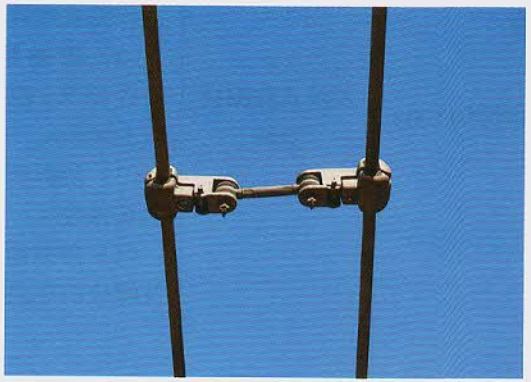
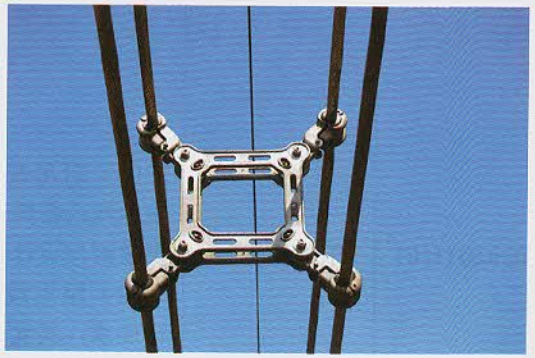
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010902	“扁担式”硬引流线制作	（1）两端的柔性引流线应呈近似悬链线状自然下垂。 （2）使用压接引流线时，中间不得有接头。 （3）铝制引流连板的连接面应平整、光洁，并沟线夹的接触面应光滑。 （4）引流线的刚性支撑尽量水平，与引流线连接要对称、整齐美观。 （5）刚性引流线安装应符合设计要求。 （6）引流线间隔棒结构面应与导线垂直，安装距离应符合设计要求。 （7）引流线对杆塔及拉线等的电气间隙应符合设计规定	（1）制作引流线的导线应使用未受过力的原状导线，凡有扭曲、松股、磨伤、断股等现象的，均不得使用。提升、安装过程中应采取防止引流线扭曲、变形的措施。 （2）安装引流线线夹和间隔棒应从中间向两端安装，导线应自然顺畅，施工人员不得上线操作，以确保柔性引流线流畅美观，分裂导线间距保持一致。 （3）引流线的走向应自然、顺畅、美观。 （4）耐张线夹引流连板的光洁面必须与引流线夹连板的光洁面接触，接触面用汽油清洁干净，先涂抹一层电力复合脂，再用细钢丝刷清除有电力复合脂的表面氧化膜。保留电力复合脂，逐个均匀地紧固连接螺栓。螺栓穿向应符合规范要求，紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （5）引流线安装完毕后检查电气间隙应符合设计规定	 0202010902-T “扁担式”硬引流线安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010903	笼式硬引流线制作	（1）两端的柔性引流线应呈近似悬链线状自然下垂，其对杆塔的电气间隙应符合规程规定。 （2）使用压接引流线时，中间不得有接头。 （3）引流线不宜从均压环内穿过，并避免与其他部件相摩擦。 （4）铝制引流连板连接面应平整、光洁。 （5）引流线间隔棒（结构面）应垂直于引流线束。 （6）引流线的刚性支撑尽量水平，要满足机械强度和电晕的要求。 （7）爬梯应满足机械强度和电晕的要求，施工时，爬梯长度按两端高差进行调整	（1）制作引流线的导线应使用未受过力的原状导线，凡有扭曲、松股、磨伤、断股等现象的，均不得使用。提升、安装过程中应采取防止引流线扭曲、变形的措施。 （2）安装引流线线夹和间隔棒应从中间向两端安装，导线应自然顺畅，施工人员不得上线操作，以确保软跳线流畅美观，分裂导线间距保持一致。 （3）柔性引流线的走向应自然、顺畅、美观。引流线如有与均压环等金具可能发生摩擦碰撞时，应加装小间隔棒固定。 （4）耐张线夹引流连板的光洁面必须与引流线夹连板的光洁面接触，接触面用汽油清洁干净，先涂抹一层电力复合脂，再用细钢丝刷清除有电力复合脂的表面氧化膜。保留电力复合脂，逐个均匀地紧固连接螺栓。螺栓穿向应符合规范要求，紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （5）引流线安装完毕后检查电气间隙应符合设计规定。 （6）引流爬梯应按图组装，调整爬梯组合长度，使笼架保持水平	 0202010903-T1 笼式硬引流线安装成品（一） 0202010903-T2 笼式硬引流线安装成品（二）

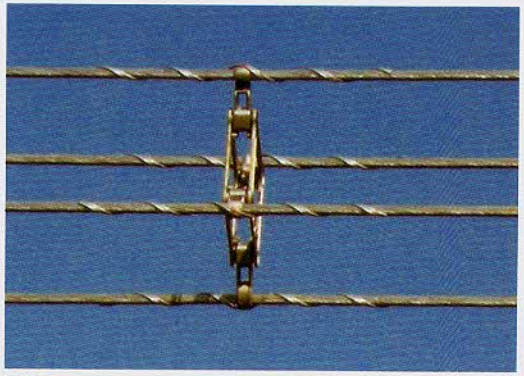
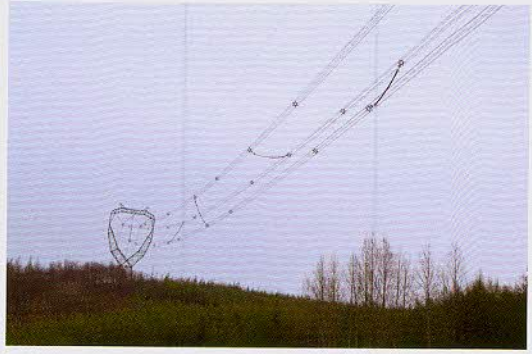
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202010904	铝管式硬引流线制作	（1）铝管要满足工作电流、机械强度和电晕的要求。 （2）使用压接引流线时，中间不得有接头。 （3）两端的柔性引流线应呈近似悬链线状自然下垂，其对杆塔的电气间隙必须符合规程规定，引流线小弧垂要符合图纸要求。 （4）引流线不宜从均压环内穿过，并避免与其他部件相摩擦。 （5）铝制引流联板的连接面应平整、光洁。 （6）引流线间隔棒（结构面）应垂直于引流线束。 （7）铝管的安装应符合要求，其对杆塔的电气间隙必须符合规程规定。 （8）铝管与柔性引流线连接应对称、整齐美观，连接处应安装均压环	（1）做好铝管在运输、组装、起吊过程中的防护，避免损伤。 （2）制作引流线的导线应使用未受过力的原状导线，凡有扭曲、松股、磨伤、断股等现象的，均不得使用。提升、安装过程中应采取防止引流线扭曲、变形的措施。 （3）安装引流线线夹和间隔棒应从中间向两端安装，导线应自然顺畅，分裂导线间距保持一致。 （4）柔性引流线的走向应自然、顺畅、美观。引流线如有与均压环等金具可能发生摩擦碰撞时，应加装小间隔棒固定。 （5）耐张线夹引流连板的光洁面必须与引流线夹连板的光洁面接触，接触面用汽油清洁干净，先涂抹一层电力复合脂，再用细钢丝刷清除有电力复合脂的表面氧化膜。保留电力复合脂，逐个均匀地紧固连接螺栓。螺栓穿向应符合规范要求，紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （6）引流线安装完毕后检查电气间隙应符合设计规定。 （7）为避免导线耐张串引流与金具、均压环相碰，在延长拉杆与引流间安装支撑间隔棒。 （8）组装管形母线必须采取支垫、调平，确保硬管形母线平直。 （9） 硬管形母线接头应涂抹电力复合脂。 （10）安装软引流线间隔棒时施工人员不得上线，确保软引流线流畅美观	 0202010904-T1 铝管式硬引流线安装成品（一） 0202010904-T2 铝管式硬引流线安装成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011000	防振锤安装			
0202011001	导线防振锤安装	（1）导线防振锤与被连接导线应在同一铅垂面内，设计有要求时按设计要求安装。 （2）防振锤安装距离应符合设计要求，其安装距离允许偏差≤±30mm。 （3）安装防振锤时需加装铝包带。 （4）防振锤分大小头时，大小头及螺栓的穿向应符合图纸要求	（1）防振锤安装前应检查，不合格严禁使用。 （2）防振锤要无锈蚀、无污物，锤头与挂板应成一平面。 （3）防振锤在线上应自然下垂，锤头与导线应平行，并与地面垂直。 （4）缠绕铝包带时，铝包带顺外层线股绞制方向缠绕，缠绕紧密，露出夹板≤10mm，端头应回压在夹板内。设计有要求时按设计要求执行。 （5）安装距离应符合设计规定，螺栓紧固扭矩应符该产品说明书要求。 （6）防振锤分大小头时，朝向和螺栓穿向应按设计要求	 0202011001-T　导线防振锤安装成品
0202011002	地线防振锤安装	（1）地线防振锤与被连接地线应在同一铅垂面内，设计有要求时按设计要求安装。 （2）防振锤安装距离要符合设计要求。其安装距离允许偏差≤±30mm。 （3）安装防振锤时需加装铝包带。 （4）防振锤分大小头时，大小头及螺栓的穿向应符合图纸要求	（1）防振锤安装前应进行检查，不合格严禁使用。 （2）防振锤要无锈蚀、无污物，锤头与挂板应成一平面。 （3）防振锤在线上应自然下垂，锤头与线应平行，并与地面垂直。 （4）缠绕铝包带时，铝包带顺外层线股绞制方向缠绕，缠绕紧密，露出线夹≤10mm，端头应回压在夹板内。设计有要求时按设计要求执行。 （5）安装距离应符合设计规定，螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （6）防振锤分大小头时，朝向和螺栓穿向应按设计要求	 0202011002-T　地线防振锤安装成品

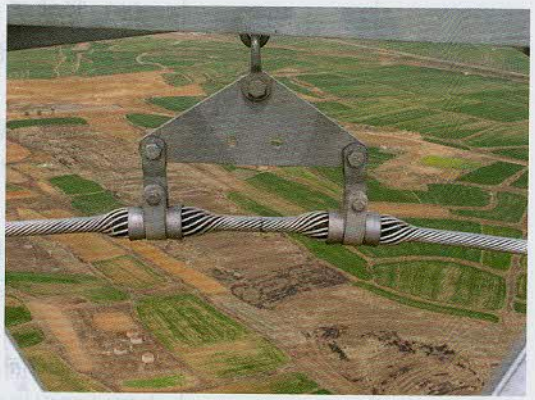
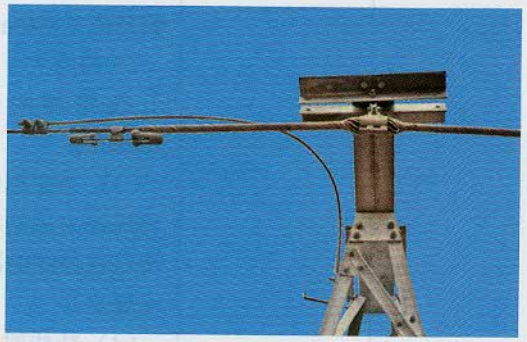
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011003	预绞式防振锤安装	（1）防振锤与被连接导地线应在同一铅垂面内，设计有要求时按设计要求安装。 （2）防振锤安装距离要符合设计要求。其安装距离允许偏差≤±30mm。 （3）防振锤应与地平面垂直，并加装预绞丝。 （4）防振锤分大小头时，大小头及螺栓的穿向应符合设计要求	（1）防振锤、预绞丝安装前应检查，不合格严禁使用。 （2）防振锤要无锈蚀、无污物。 （3）防振锤在线上应自然下垂，锤头与线应平行，并与地面垂直。 （4）缠绕预绞丝时应保证两端整齐，预绞丝中心点与防振锤夹板中心点一致，缠绕方向应与外层线股的绞制方向一致，并保持原预绞形状，预绞丝缠绕导线时应采取防护措施防止预绞丝头在缠绕过程中磕碰损伤导线。 （5）安装距离应符合设计规定。 （6）防振锤分大小头时，朝向和螺栓穿向应按要求统一	 0202011003-T　预绞式防振锤成品
0202011100	阻尼线安装工程			
0202011101	阻尼线安装	（1）阻尼线与被连接导线或架空地线应在同一铅垂面内，设计有要求时按设计要求安装。 （2）阻尼线安装距离应符合设计要求，其允许偏差≤±30mm	（1）阻尼线的规格应符合设计要求，且使用未受过力的原状线，凡有扭曲、松股、磨伤、断股等现象的，均不得使用。 （2）阻尼线安装要自然下垂，固定点距离和小弧垂要符合设计规定，弧垂要自然、顺畅。 （3）固定夹具上的螺栓穿向应符合规范要求，紧固扭矩应符合该产品说明书要求	 0202011101-T　阻尼线安装成品

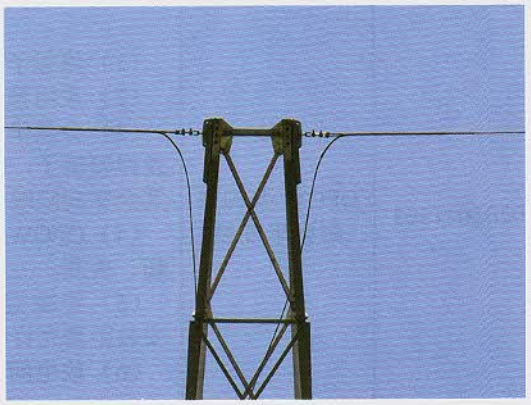
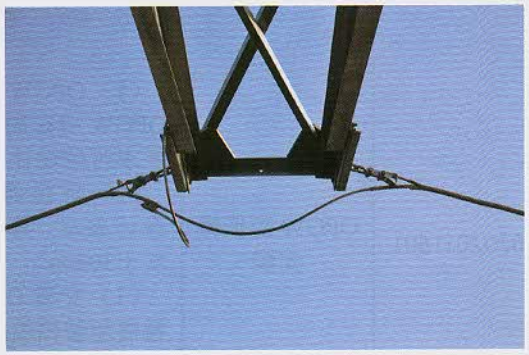
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011200	间隔棒安装			
0202011201	线夹式间隔棒安装	（1）分裂导线间隔棒的结构面应与导线垂直。 （2）安装时应测量次档距，杆塔两侧第一个间隔棒的安装距离允许偏差应为端次档距的±1.5%，其余应为次档距的±3%。	（1）间隔棒安装前应检查，型式应符合设计要求，不合格严禁使用。 （2）间隔棒的结构面应与导线垂直，相间的间隔棒应在导线的同一竖直面上，安装距离应符合设计要求。引流线间隔棒的结构面应与导线垂直，其安装位置应符合设计要求。 （3）各种螺栓、销钉穿向应符合规范要求，螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （4）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。	 0202011201-T1　双线间隔棒安装成品  0202011201-T2　四线间隔棒安装成品

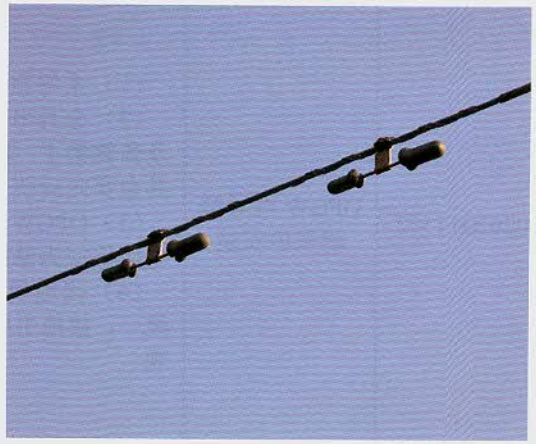
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011201	线夹式间隔棒安装	（3）各相间隔棒安装位置宜处于同一竖直面	（5）间隔棒夹口的橡胶垫应安装紧密、到位。 （6）间隔棒安装位置遇有接续管或补修金具时，应在安装距离允许误差范围内进行调整，使其与接续管或补修金具间保持 0.5m 以上距离，其余各相间隔棒与调整后的间隔棒位置保持一致	 0202011201-T3　六线间隔棒安装成品 0202011201-T4　引流间隔棒安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011202	预绞式间隔棒安装	（1）分裂导线间隔棒的结构面应与导线垂直。 （2）安装时应测量次档距，杆塔两侧第一个间隔棒的安装距离允许偏差应为端次档距的±1.5%，其余应为次档距的±3%。 （3）各相间隔棒安装位置宜处于同一竖直面	（1）间隔棒、预绞丝安装前应检查，型式应符合设计要求，不合格严禁使用。 （2）间隔棒的结构面应与导线垂直，相（极）间的间隔棒应在导线的同一竖直面上，安装距离应符合设计要求。 （3）间隔棒缠绕预绞丝时应保证两端整齐，并保持原预绞形状。间隔棒安装应紧密，预绞丝中心与线夹口中心重合，对导线包裹紧固。 （4）间隔棒安装位置遇有接续管或补修金具时，应在安装距离允许误差范围内进行调整，使其与接续管或补修金具间保持 0.5m 以上距离。其余各相间隔棒与调整后的间隔棒位置保持一致	 0202011202-T　预绞式间隔棒安装成品
0202011203	相间间隔棒安装	（1）相间间隔棒的绝缘子、连接金具和均压环等型号应符合设计要求。 （2）相间间隔棒的安装位置符合设计要求，安装位置±10m 内的子导线间隔棒应移至相间间隔棒同一位置安装。 （3）相间间隔棒不宜安装在同一断面内，相邻相间间隔棒应错开安装。 （4）相间间隔棒上的各种螺栓、穿钉及弹簧销子，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （5）相间间隔棒绝缘子表面完好干净。绝缘子串与连接金具不应有明显的歪斜。 （6）相间间隔棒要安装牢固，最大偏移不允许超过 200mm	（1）间隔棒、绝缘子、金具、均压环等安装前应检查，型式应符合设计要求，不合格严禁使用。 （2）运输和起吊过程中做好绝缘子的保护工作，依据厂家的安装说明进行安装。 （3）安装时在不违反配置方案原则的基础上可对子导线间隔棒予以调整。 （4）安装顺序应按照由高向低、由近向远的原则。 （5）当档距两侧导线挂点高差较大时，应依据导线弧垂最低点位置变化情况适当调整。 （6）相间距较大时严格控制金具的安装尺寸。 （7）各种螺栓、销钉穿向应符合规范要求。螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （8）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度。开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （9）相间间隔棒应安装紧密、到位。 （10）锁紧销的装配应使用专用工具，以免损坏金属附件的镀锌层。若有损坏应除锈后补刷富锌漆。 （11）相间间隔棒安装位置遇有接续管或补修金具时，应在安装距离允许误差范围内进行调整，使其与接续管或补修金具间保持 0.6m 以上距离	 0202011203-T　相间间隔棒成品

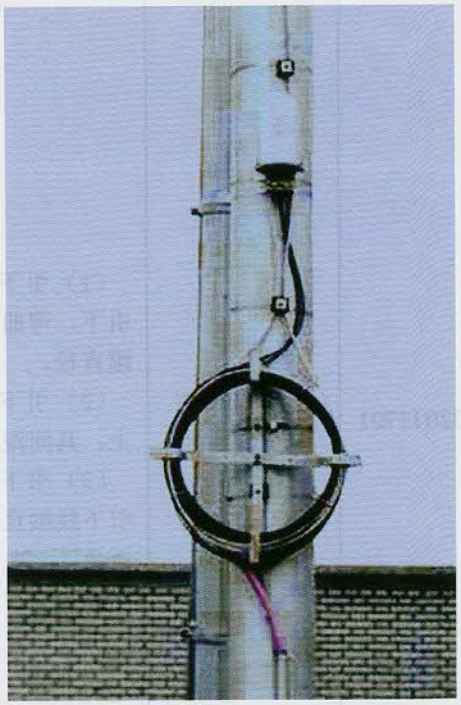
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011300	OPGW 弧垂			
0202011301	OPGW 弧垂控制	（1）紧线弧垂在挂线后应随即在该观测档检查，其允许偏差应符合下列规定： 1）110kV 线路允许偏差≤5%，–2.5%；220kV 及以上线路允许偏差≤±2%。 2）跨越通航河流的大跨越档弧垂允许偏差≤±1%，其正偏差≤1m。 （2）各相间的相对偏差最大不应超过下列规定： 1）档距不大于 800m，110kV 线路相间弧垂允许偏差值≤200mm，220kV 及以上线路相间弧垂允许偏差值≤300mm。 2）档距大于 800m，110kV 及以上线路相间弧垂允许偏差≤500mm。 （3）当穿越电力线时，在被穿越导线最大弧垂状态下，OPGW 对被穿越导线的净空距离，应符合规程规定。 （4）挂线时对孤立档或较小的耐张段及大跨越耐张段等的过牵引长度不得超过设计值	（1） OPGW 展放完毕后应及时进行紧线，紧线滑车直径要满足 OPGW 弯曲半径的要求。 （2）OPGW 紧线时应使用 OPGW 专用夹具或耐张预绞丝。OPGW 耐张预绞丝重复使用不得超过两次。 （3）应合理选择观测档。弧垂宜优先选用等长法观测，并用经纬仪观测校核。 （4）弧垂观测时，温度应在观测档内实测，温度计必须挂在通风背光处，不得暴晒。温度变化达到 5℃时，应及时调整弧垂观测值。 （5）紧线弧垂在挂线后应随即在该观测档进行检查，并符合设计要求。 （6）当线路上方有电力线时，应测量 OPGW 与被穿越导线的净空距离，并符合设计要求	 0202011301-T OPGW 弧垂

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011400	OPGW 悬垂串安装工程			
0202011401	OPGW 悬垂串安装	（1）金具串上的各种螺栓、穿钉，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （2）悬垂线夹安装后，应垂直地平面，顺线路方向偏移角度不得大于 5°，且偏移量不得超过 80mm。连续上、下山坡处杆塔上的悬垂线夹的安装位置应符合规定。 （3）接地引线全线安装位置要统一，接地引线应顺畅、美观	（1）金具安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）在紧线完后 48h 内完成附件安装。 （3）在放线滑车中心进行划印，保证金具串垂直地平面。 （4）提线时与 OPGW 接触的工具应包橡胶或缠绕铝包带，不得以硬质工具接触 OPGW 表面。 （5）护线条中心应与印记重合，护线条缠绕应保证两端整齐，缠绕方向应与外层线股的绞制方向一致，并保持原预绞形状。 （6）各种螺栓、销钉穿向应符合规范要求。螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （7）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度。开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （8）附件安装及 OPGW 弧垂调整后，如金具串倾斜超差应及时进行调整。 （9）OPGW 接地引线应自然引出，引线自然顺畅，接地并沟线夹方向不得偏扭，或垂直或水平。 （10）塔及构架安装接地引线的孔应符合设计要求	 0202011401-T1 OPGW 悬垂串安装成品（一）  0202011401-T2 OPGW 悬垂串安装成品（二）

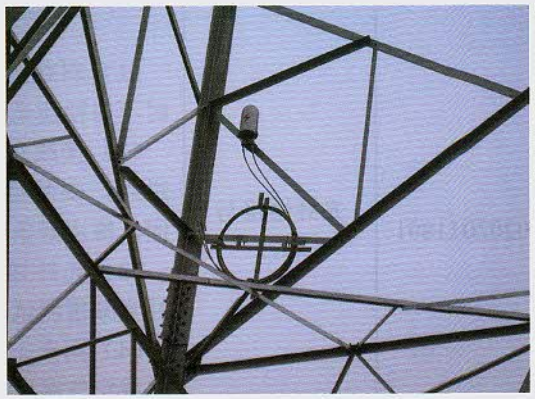
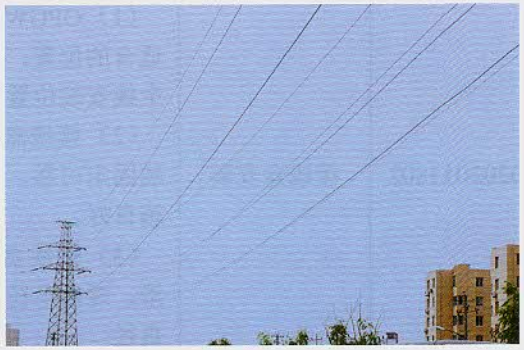
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011500	OPGW 耐张串安装			
0202011501	OPGW 接头型耐张串安装	（1）采用预绞式耐张线夹。 （2）金具串上的各种螺栓、穿钉，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （3）OPGW 接头引下线要自然、顺畅、美观。 （4）接地引线全线安装位置要统一，接地引线应自然、顺畅、美观	（1）金具安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）缠绕预绞丝时应保证两端整齐，缠绕方向应与外层线股的绞制方向一致，并保持原预绞形状。 （3）各种螺栓、销钉穿向应符合规范要求。螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （4）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度。开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （5）OPGW 引线及接地线应自然引出，引线自然顺畅，接地并沟线夹方向不得偏扭，或垂直或水平。 （6）OPGW 耐张预绞丝重复使用不得超过两次	 0202011501-T　OPGW 耐张串安装成品（接头型）
0202011502	OPGW 直通型耐张串安装	（1）采用预绞式耐张线夹。 （2）金具串上的各种螺栓、穿钉及弹簧销子，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （3）OPGW 直通耐张杆塔小弧垂应近似为悬链线状态。 （4）接地引线全线安装位置要统一，接地引线应自然、顺畅、美观	（1）金具安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）缠绕预绞丝时应保证两端整齐，缠绕方向应与外层线股的绞制方向一致，并保持原预绞形状。 （3）各种螺栓、销钉穿向应符合规范要求。螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （4）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度。开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （5）OPGW 引流线应自然顺畅呈近似悬链状态，弧垂符合要求。 （6）接地引线自然、顺畅，接地并沟线夹方向不得偏扭，或垂直或水平。 （7）OPGW 耐张预绞丝重复使用不得超过两次	 0202011502-T　OPGW 耐张串安装成品（直通型）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011503	OPGW 架构型耐张串安装	（1）绝缘子表面完好干净。 （2）采用预绞式耐张线夹。 （3）金具串上的各种螺栓、穿钉及弹簧销子，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （4）OPGW 引下线要自然、顺畅、美观。 （5）绝缘架空地线放电间隙的安装距离允许偏差≤±2mm。 （6）放电间隙安装方向朝上	（1）金具、绝缘子安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）绝缘子表面应擦洗干净，避免损伤，并注意调整好放电间隙。 （3）缠绕预绞丝时应保证两端整齐，缠绕方向应与外层线股的绞制方向一致，并保持原预绞形状。 （4）各种螺栓、销钉穿向应符合规范要求。 （5）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （6）OPGW 引线应自然、顺畅。 （7）OPGW 耐张预绞丝重复使用不得超过两次	 0202011503-T　OPGW 耐张串安装成品（架构型）
0202011600	OPGW 防振锤安装工程			
0202011601	OPGW 防振锤安装	（1）OPGW 防振锤与连接 OPGW 应在同一铅垂面内，设计有要求时按设计要求安装。 （2）防振锤安装距离应符合设计要求，其安装距离允许偏差≤±30mm。 （3）安装 OPGW 地线上的防振锤需加装预绞丝。 （4）防振锤分大小头时，大小头及螺栓的穿向应符合图纸要求	（1）防振锤、预绞丝安装前应检查，不合格严禁使用。 （2）防振锤要无锈蚀、无污物，锤头与挂板要成一平面。 （3）防振锤在线上要自然下垂，锤头与线要平行。 （4）缠绕预绞丝时应保证两端整齐，预绞丝中心点与防振锤夹板中心点一致，缠绕方向应与外层线股的绞制方向一致，并保持原预绞形状，预绞丝缠绕导线时应采取防护措施防止预绞丝头在缠绕过程中磕碰损伤导线。 （5）安装距离应符合设计规定，螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求	 0202011601-T　OPGW 防振锤安装成品

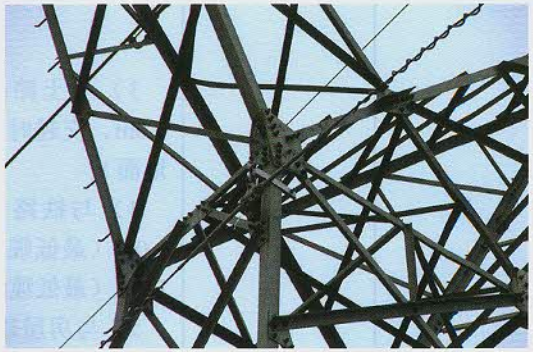
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011700	OPGW 引下线安装			
0202011701	铁塔 OPGW 引下线安装	（1）引下线应从铁塔主材内侧引下，弯曲半径应不小于 40 倍光缆直径。 （2）引下线用夹具固定在塔材上，其间距为 1.5～2m。 （3）引下线夹具的安装，应保证引下线顺直、圆滑，不得有硬弯、折角	（1）引下线安装时严禁抛扔。 （2）引下线夹具要自上而下安装，夹具固定在突出部位，不得使余缆线与角铁发生摩擦碰撞，安装距离在 1.5～2m 范围之内，螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （3）引下线要自然顺畅，两固定夹具间的引下线要拉紧	 0202011701-T　铁塔 OPGW 引下线安装成品

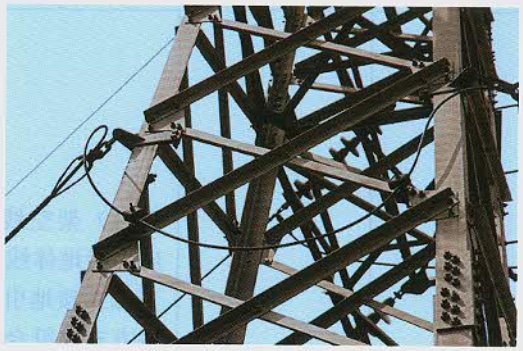
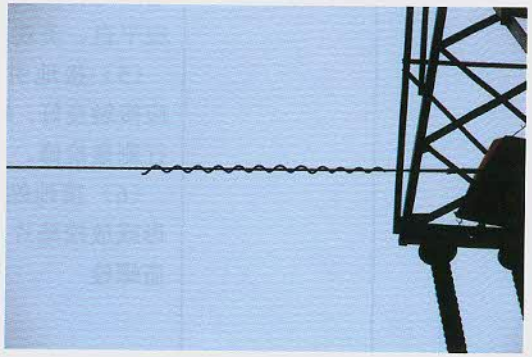
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011702	架构 OPGW 引下线安装	（1）引下线应沿架构引下，OPGW 的弯曲半径应不小于 40 倍光缆直径。 （2）引下线用夹具安装间距为 1.5～2m。 （3）引下线夹具的安装，应保证引下线顺直、圆滑，不得有硬弯、折角。 （4）采用绝缘夹具保证 OPGW 与架构绝缘。 （5）终端接续盒安装高度应符合设计要求。安装固定可靠、无松动、防水密封措施良好	（1）引下线安装时严禁抛扔。 （2）引下线夹具型号要符合设计要求。 （3）引下线夹具要自上而下安装，安装距离在 1.5～2m 范围之内。 （4）引下线应自然顺畅，两夹具间的引下线要拉紧。 （5）OPGW 余缆线与接线盒以下的进场光缆（沟道缆）同一余缆架安装固定。 （6）安装位置应符合要求，螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求	 0202011702-T 架构 OPGW 引下线安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011800	OPGW 接头盒			
0202011801	光纤熔接与布线	（1）剥离光纤的外层套管、骨架时不得损伤光纤。 （2）接线盒内应无潮气或水分进入，安装接线盒紧固螺栓应紧固，橡皮封条应安装到位。 （3）光纤熔接后应进行接头光纤衰减值测试，不合格者应重接。 （4）雨天、大风、沙尘等恶劣天气或空气湿度过大时不应熔接	（1）附件安装后，当不能立即接头时，光纤端头应做密封处理。 （2）光缆熔接应由专业人员操作。 （3）熔纤盘内接续光纤单端盘留量不少于500mm，弯曲半径不小于30mm。 （4）光纤要对色熔接，排列整齐。光纤连接线用活扣扎带绑扎，松紧适度。 （5）接头盒内应采取防潮措施，防水密封良好	 0202011801-T 光纤熔接与布线
0202011802	接线盒安装	（1）OPGW 接线盒安装在铁塔适合的位置，安装高度宜 8～10m，全线安装位置要统一。 （2）接线盒应符合设计要求，安装固定可靠、无松动、防水密封措施良好。 （3）接线盒进出线要顺畅、圆滑，弯曲半径应不小于 40 倍光缆直径	（1）安装位置应符合要求，螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （2）进出线应顺畅自然，弯曲半径符合要求	 0202011802-T 接线盒安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202011900	OPGW 余缆安装			
0202011901	余缆架安装	（1）余缆紧密缠绕在余缆架上。 （2）余缆架用专用夹具固定在铁塔内侧的适当位置	（1）余缆盘绕应整齐有序，不得交叉和扭曲受力，捆绑点不少于 4 处，每条光缆盘留量应不小于光缆放至地面加 5m。 （2）在合适的位置将余缆架固定好，余缆架以外的引线用引下线夹固定好，防止产生风吹摆动现象	 0202011901-T　余缆架安装成品
0202012000	全介质自承式光缆（ADSS）			
0202012001	ADSS 弧垂控制	（1）ADSS 弧垂应满足设计要求，与其他建筑物、树木、通信线路最小垂直净距： 1）与街道垂直净距为平行时 4.5m、交越时 5.5m（最低缆线到地面）。 2）与公路垂直净距为平行时 3.0m、交越时 5.5m（最低缆线到地面）。	（1）ADSS 展放完毕后应及时进行紧线，紧线滑车直径要满足 ADSS 弯曲半径的要求。 （2）ADSS 紧线时应使用 ADSS 专用夹具。 （3）应合理选择观测档。弧垂宜优先选用等长法观测，并用经纬仪观测校核。	 0202012001-T1　ADSS 弧垂（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202012001	ADSS 弧垂控制	3）与土路垂直净距为平行时3.0m、交越时 4.5m（最低缆线到地面）。 4）与铁路垂直净距为平行时3.0m（最低缆线到地面）、交越时7.5m（最低缆线到轨道）。 5）与房屋建筑垂直净距为交越时 0.6m（距屋脊）/1.5m（距平顶）。 6）与河流垂直净距为交越时1.0m（最低缆线距最高水位时最高桅杆顶）。 7）与树木垂直净距为交越时1.5m（最低缆线到枝顶）。 8）与郊区垂直净距为交越时7.0m（最低缆线到地面）。 9）与其他通信线路垂直净距为交越时 0.6m（一方最低缆线到另一方最高缆线）。 （2）光缆与带电导线的距离应符合相关规程要求	（4）弧垂观测时，温度应在观测档内实测，温度计必须挂在通风背光处，不得暴晒。温度变化达到 5℃时，应及时调整弧垂观测值。 （5）紧线弧垂在挂线后应随即在该观测档进行检查，并符合设计要求。 （6）光缆紧线结束后，测量其与带电体的距离，应满足安全距离要求	 0202012001-T2　ADSS 弧垂（二）

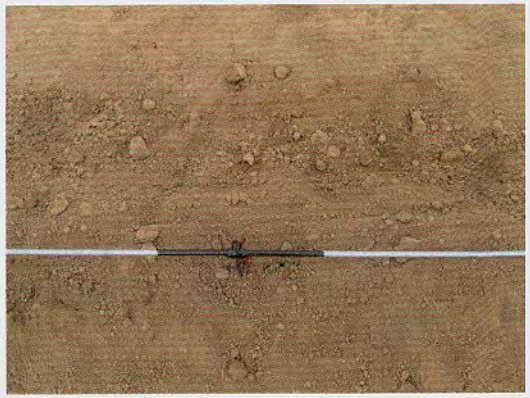
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202012002	ADSS 悬垂串安装	（1）悬垂串安装完毕后要垂直于地面，偏差小于 5°，且偏移量小于 100mm。 （2）预绞丝的末端整齐，分布均匀，误差不大于 10mm，同层预绞丝无重叠现象。 （3）预绞丝缠绕完毕后应整齐美观，无缝隙和压股现象。内层预绞丝末端的光缆无划伤现象	（1）金具安装前应进行检查，并进行试组装。 （2）内绞丝缠绕时徒手将所有子束的两端一次性全部缠绕完毕。不能使用任何工具，以免损坏或划伤光缆。 （3）各种螺栓、销钉穿向符合规范要求。螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （4）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （5）附件安装及光缆弧垂调整后，如金具串倾斜超差应及时进行调整。 （6）悬垂金具挂好后要保证风偏时碰不到铁塔，若挂点处塔身较宽，应顺线路使用两套金具，确保光缆不与塔身摩擦。 （7）预绞丝缠绕时，应由中间向两端徒手缠绕，并将中心色标对齐	 0202012002-T　ADSS 悬垂串安装成品
0202012003	ADSS 接头型耐张串安装	（1）采用预绞式耐张线夹。 （2）金具串上的各种螺栓、穿钉，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （3）光缆接头引下线要自然，顺畅、美观，螺栓紧固应达到扭矩要求	（1）金具安装前应检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）内外预绞丝缠绕时，应注意对齐色标，尾缆出线自然弯曲。缠绕预绞丝时应保证两端整齐，并保持预绞丝形状。 （3）各种螺栓、销钉穿向符合规范要求。螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （4）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （5）安装时要留足接续长度，用于在地面接续。 （6）引下线夹具每 1.5～2m 一个，耐张线夹与第一个引下夹具间的光缆长度应留有一定裕度，保证光缆的弯曲半径	 0202012003-T　ADSS 接头型耐张串安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202012004	ADSS 直通型耐张串安装	（1）采用预绞式耐张线夹。 （2）金具串上的各种螺栓、穿钉，除有固定的穿向外，其余穿向应统一。 （3）缠绕预绞丝时应保证两端整齐，并保持预绞丝形状。 （4）光缆小弧垂应近似为悬链线状态	（1）金具安装前应进行检查，不合格严禁使用，并进行试组装。 （2）内外预绞丝缠绕时，应注意对齐色标，尾缆出线自然弯曲。缠绕预绞丝时应保证两端整齐，并保持预绞丝形状。 （3）各种螺栓、销钉穿向应符合规范要求。螺栓紧固扭矩应符合该产品说明书要求。 （4）金具上所用开口销和闭口销的直径必须与孔径相配合，且弹力适度，开口销和闭口销不应有折断和裂纹等现象，当采用开口销时应对称开口，开口角度应为 60°～90°，不得用线材和其他材料代替开口销和闭口销。 （5）光缆引流线应自然顺畅，呈近似悬链状态，弧垂符合图纸要求。 （6）光缆耐张预绞丝重复使用不得超过两次	 0202012004-T　ADSS 直通型耐张串安装成品
0202012005	ADSS 防振鞭安装	为了防止因防振鞭积污而产生电腐蚀，防振鞭和金具必须拉开距离，且防振鞭不得缠绕在预绞丝上： （1）110kV 距离为 1m。 （2）35kV 距离为 0.5m。 （3）10kV 距离为 0.5m。 （4）当档距小于 100m 时，可不安装防振鞭。 （5）当档距在 100～250m 时，应装 2 个防振鞭。 （6）当档距在 250～400m 时，应装 4 个防振鞭。 （7）当档距在 400～800m 时，应装 6 个防振鞭	（1）防振鞭的型号和光缆相配套。 （2）两根防振鞭可以并绕。 （3）需要高空安装时，应采用辅助设备，不允许在光缆上施加压力	 0202012005-T　ADSS 防振鞭安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202020000	接地工程			
0202020100	接地安装			
0202020101	接地引下线安装	（1）架空线路杆塔的每一腿都应与接地体线连接。 （2）接地引下线材料、规格及连接方式要符合规定，要进行热镀锌处理。 （3）接地引下线连板与杆塔的连接应接触良好，接地引下线应平敷于基础及保护帽表面。 （4）接地引下线引出方位与杆塔接地孔位置相对应。接地引下线应平直、美观。 （5）接地引下线与杆塔的连接应接触良好，顺畅、美观，便于运行测量检修。 （6）接地螺栓安装应设放松螺母或放松垫片，宜采用可拆卸的防盗螺栓	（1）铁塔审图时注意接地孔位置，确保接地引下线安装顺利。 （2）接地引下线的规格、焊接长度应符合设计要求。 （3）接地引下线要紧贴塔材和基础及保护帽表面引下，应顺畅、美观。接地板与塔材应接触紧密。 （4）引下线煨弯宜采用煨弯工具，应避免在煨弯过程中引下线与基础及保护帽磕碰造成边角破损影响美观。 （5）接地引下线与铁塔的连接螺栓应符合设计要求	 0202020101-T 接地引下线安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202020102	接地体制作	（1）接地体连接前应清除连接部位的浮锈，接地体间连接必须可靠。 （2）水平接地体埋设应符合下列规定： 1）遇倾斜地形宜等高线埋设。 2）两接地体间的平行距离不应小于 5m。 3）接地体敷设应平直。 4）对无法按照上述要求埋设的特殊地形，应与设计单位协商解决。 （3）垂直接地体深度应满足设计要求。垂直接地体的间距不宜小于其长度的 2 倍。 （4）接地体的连接部分应采取防腐处理	（1）接地体的规格、埋深不应小于设计规定。 （2）接地体应采用搭接施焊，圆钢的搭接长度不应少于其直径的 6 倍并应双面施焊；扁钢的搭接长度不应少于其宽度的 2 倍并应四面施焊。焊缝要平滑饱满。 （3）圆钢采用液压连接时，其接续管的型号与规格应与所连接的圆钢相匹配。接续管的壁厚不得小于 3mm；对接长度应为圆钢直径的 20 倍，搭接长度应为圆钢直径的 10 倍。 （4）接地体敷设前应矫正，不应出现明显弯曲。 （5）现场焊接点应进行防腐处理，防腐范围不应少于连接部位两端各 100mm	 0202020102-T1　接地体焊接 0202020102-T2　接地体焊接防腐处理

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202020103	接地模块安装	（1）接地体及接地模块基坑开挖应选择在等高线上，避免在斜坡上，且相互间距不小于 5m。 （2）接地模块的埋设深度必须符合设计要求，埋深应以接地模块顶面算起，基坑开挖深度应考虑坑底垫腐蚀土和接地模块厚度要求。 （3）接地模块与接地射线的连接可采用焊接、熔粉放热连接、螺栓连接、并沟线夹连接和套管压接等多种方式连接。 （4）为了减少模块之间的屏蔽效应，模块定位必须准确，符合设计及厂家要求，相邻接地模块之间的间距不小于 5m。 （5）接地焊接部分应进行防腐处理	（1）接地模块的基坑开挖，基坑深度应满足模块埋深要求，基坑宽度应考虑接地模块焊接和安装施工。 （2）接地框及射线安装连接应牢固，埋深符合要求。 （3）接地模块与接地框、接地线连接牢固。 （4）与接地线和接地模块接触的回填土应采用导电性良好的细碎土并压实。 （5）现场焊接点应进行防腐处理，防腐范围不应少于连接部位两端各 100mm	 0202020103-T1　接地模块连接 0202020103-T2　接地模块布置

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202020104	铜覆钢接地安装	（1）铜覆钢接地体覆铜厚度不小于 0.25mm，铜层光滑平整，不应有明显的缺陷，规格、埋深不应小于设计规定。 （2）铜覆钢水平接地体之间、水平与垂直接地极之间的连接均采用放热焊接方式连接，且保证焊接牢固。 （3）水平接地体埋设宜满足下列规定： 1）遇倾斜地形宜等高线埋设。 2）两接地体间的平行距离不应小于 5m。 3）接地体敷设应平直。 4）对无法按照上述要求埋设的特殊地形，应与设计单位协商解决。 （4）垂直接地体的间距不宜小于其长度的 2 倍。 （5）接地体焊接部分应进行防腐处理	（1）铜覆钢接地材料、埋深应符合设计规定。 （2）铜覆钢接地材料搬运及施工时应采取必要的防护措施，确保铜覆钢接地材料外覆的铜层不被破坏。 （3）接地体之间应采用放热焊接。放热焊接操作前，必须保证被焊接件、模具清洁无污、干燥。焊接后表面丰满光亮、没有气孔，待模具和被焊接件自然冷却后，进行开模清理工作。 （4）垂直接地体之间采用专用连接器连接。 （5）垂直接地孔直径和深度满足设计要求时，密实灌入降阻材料，相邻垂直接地极间距应符合要求。 （6）现场焊接点及周围被氧化部位应涂刷沥青漆进行防腐。防腐范围不应少于连接部位两端各 100mm	 0202020104-T1　接地体放热焊接成品  0202020104-T2　接地体放热焊接防腐处理

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202030000	线路防护			
0202030100	塔位牌			
0202030101	塔位牌安装	（1）塔位牌的样式与规格，符合国家电网公司的规定。 （2）安装在线路铁塔小号侧的醒目位置，安装位置尽量避开脚钉，距地面的高度对同一工程应统一安装位置	宜采用螺栓固定，牢固可靠	 0202030101-T　塔位牌安装
0202030200	相位标识			
0202030201	相位标识牌安装	（1）相位标识牌的样式与规格，符合国家电网公司的规定。 （2）安装在导线挂点附近的醒目位置	采用螺栓固定，牢固可靠	 0202030201-T　相位标识牌安装

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202030300	警示牌			
0202030301	警示牌安装	（1）警示牌的样式与规格，符合国家电网公司的规定。 （2）同一工程警示牌距地面的高度应统一	采用螺栓固定，牢固可靠	 0202030301-T　警示牌安装
0202030400	高塔航空标识			
0202030401	高塔航空标识安装	航空标识的型式及安装位置应符合有关规定	（1）航空标识在铁塔组立完成后及时按照设计要求安装。 （2）安装要牢固可靠。	 0202030401-T1　高塔航空标识灯安装成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0202030401	高塔航空标识安装	航空标识的型式及安装位置应符合有关规定	（3）警航漆按要求涂底漆及面漆，喷涂遍数应符合设计要求。铁塔组立时应做好警航漆的保护措施	 0202030401-T2　高塔警航漆喷涂成品

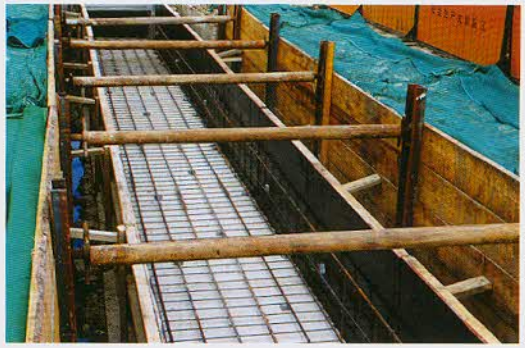
第 5 篇　电缆线路土建工程子库

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301000000	电缆线路土建工程			
0301010000	开挖排管工程			
0301010100	排管土石方工程			
0301010101	基坑开挖	（1）排管的中心线及走向符合设计要求。 （2）排管基坑槽底开挖宽度为 $D+(a+b+c)\times 2$，管道外径之和 D，作业面宽度 a（常规作业面为500mm），有支撑要求的需相应增加支撑厚度 b，以及现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度 c。槽底需设排水沟时，a 应适当增加，采用机械回填管道侧面时，a 需满足机械作业的宽度要求。 （3）开挖时基坑侧部土体稳定。 （4）基坑开挖不对排管埋深下的地基产生扰动，基面平整、夯实	（1）复核排管中心线走向、折向控制点位置及宽度的控制线。调查临近建筑、地下工程、周边道路及有关管线等情况，必要时可进行试挖，以确定地下管线情况。 （2）在场地条件、地质条件允许的情况下，既可放坡开挖，也可根据排管埋深及地质条件作相应调整。 （3）基坑开挖采用机械开挖人工修槽的方法。机械挖土应严格控制标高，防止超挖或扰动地基，分层分段开挖，设有支撑的基坑须按施工设计要求及时加撑；槽底设计标高以上 200～300mm 应用人工修整。 （4）超深开挖部分应采取换填级配良好的砂砾石或铺石灌浆等适当的处理措施，保证地基承载力及稳定性。 （5）基坑开挖完成后，应进行钎探验槽，验收合格后方可进行下道工序施工。 （6）沟槽边沿 1.5m 范围内严禁堆放土、设备或材料等，1.5m 以外的堆载高度不应大于 1m。 （7）做好基坑降水工作，以防止坑壁受水浸泡造成塌方。地下水应降至基坑底部 1.0～1.5m。 （8）基坑四周用钢管、安全网围护，设安全警示杆，夜间设灯，并安排专人看护。 （9）雨期施工时，应尽量缩短开槽长度，逐段、逐层分期完成，并采用措施防止雨水流入基坑。 （10）冬期施工时，基坑挖至基底时要及时覆盖，以防基底受冻	 0301010101-T 基坑（工井）测量放样

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301010102	排管基坑稳定及围护处理	采取的相关措施应确保施工的正常进行和作业的安全	（1）基坑周围如有其他设施或障碍物应根据实际情况进行相应的论证并采取相对应的保护措施。 （2）若因为客观条件限制无法放坡开挖时，应在基坑开挖前及过程中根据相关规程、规范要求，设置基坑的围护或支护措施。基坑围护的样式和尺寸应满足工程所在地的安全文明施工要求。一般情况下，开挖深度小于 3m 的沟槽可采用横列板支护；开挖深度不小于 3m 且不大于 5m 的沟槽宜采用钢板桩支护。 （3）若有地下水或流砂等不利地质条件，应采取必要的处理措施。 （4）沟槽边沿 1.5m 范围内严禁堆土或堆放设备、材料等，1.5m 以外的堆载高度不应大于 1m。 （5）若无法放坡开挖，需采用钢板桩支护时，钢板桩的施工方法及布桩型式应满足相关规程、规范及技术标准的要求，坑底以下入土深度一般深入沟底尺寸由有资质的设计单位出具。 （6）必要时，应进行深基坑的支护，确定支护桩的深度及横向支撑的大小及间距，一般支撑的水平间距不大于 2.0m。 （7）做好基坑降水工作，以防止坑壁受水浸泡造成塌方。 （8）特殊地段基坑支护时，应加强基坑监测，根据监测数据采取有效可靠的加固处理措施	 0301010102-T　基坑开挖及围护

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301010103	回填	（1）应采用自然土、黄沙或其他满足要求的回填料，回填料中不应含有建筑垃圾或其他对混凝土有破坏或腐蚀作用的物质。 （2）回填时应分层夯实，回填料的夯实系数应达到设计要求	（1）对回填的土、黄沙或其他材料进行检查。回填料中不应含有建筑垃圾、树根、冻块、黏土或其他有腐蚀作用的物质。 （2）回填前，在排管本体上部铺设防止外力损坏的警示带后再分层夯实（按设计要求压实度）回填至地面修复高度，分层厚度不超过 300mm。 （3）对管群两侧的回填应严格按照均匀、同步进行的原则回填。 （4）管顶以上 50cm 范围内不得使用压路机压实。 （5）雨期施工时，应及时进行基坑回填，控制回填土的含水量。 （6）冬期施工时，沟槽两侧及管顶以上 50cm 范围内不得回填冻土，当天填土必须完成碾压	 0301010103-T　回填前
0301010200	排管本体工程			
0301010201	垫层	（1）垫层材料宜采用混凝土；若采用其他材料，应根据工程实际情况合理选取并满足强度及工艺的相关要求。 （2）应确保垫层下的地基稳定且已夯实、平整。 （3）若有地下水应采取适当的处理措施，在垫层混凝土浇筑时应保证无水施工。 （4）垫层混凝土应密实，上表面应平整。 （5）垫层混凝土的强度等级不应低于 C10	（1）垫层下的地基应稳定且应夯实、平整。 （2）垫层混凝土应密实，上表面平整。 （3）若有地下水应采取适当的处理措施，在垫层混凝土浇筑时应保证无水施工	 0301010201-T　排管沟槽素混凝土垫层

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301010202	高强度管的铺设（混凝土不包封）	（1）应根据管材的具体长度，每间隔 4～6m 沿管材方向浇筑 500mm 混凝土或采取其他方式对管材进行固定。 （2）管材接头应错开布置。 （3）垫块应根据施工图进行预制，垫块上衬管搁置圆弧的半径误差范围为–5～0mm；铺设的垫块应完好，并达到混凝土的强度要求。垫块与管材接头之间的距离不小于 300mm。 （4）每根管材下的垫块间距应根据管材的实际长度合理布置，一般不大于 1.2m。 （5）管材必须分层铺设，管材的水平及竖向间距应满足管材铺设、混凝土振捣等相关要求。根据管材直径的不同，一般水平间距为 230～280mm，竖向间距为 240～280mm。 （6）管道孔位之间的允许偏差为：同排孔间距≤5mm；排距≤20mm。 （7）管材铺设完毕后，应采用管道疏通器对管道进行检查	（1）保证连接的管材之间笔直连接，接口不得出现错台、弯折现象，接口处采用相应的防锈、防腐、可靠的管道密封措施。 （2）管材接头错开布置。 （3）垫块应分层放置，管材间上下两层的管材垫块应错开放置，垫块应有一定强度。 （4）若采用排管托架，托架的布置间距应满足管材铺设及混凝土振捣的相关要求。 （5）管枕宜采用管材配套管枕，管枕间距不宜大于 2.0m。 （6）管材之间的橡皮垫任何情况下不得取消。 （7）管道疏通器应具有长度和硬度的要求，长度根据管材内径多种规格，不宜小于 600mm，硬度≥35HBa（巴氏硬度）。 （8）管道施工中管道内应贯穿镀锌铁丝（尼龙绳），供电缆敷设使用。 （9）管道安装完成后，进行拉棒试通，不合格接口处及时调整	 0301010202-T 管道铺设

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301010203	排管支模及钢筋绑扎	（1）模板应平整、表面应清洁，并具有一定的强度，保证在支撑或维护构件作用下不破损、不变形。 （2）模板尺寸不应过小，应尽量减少模板的拼接。 （3）支模中应确保模板的水平度和垂直度。 （4）模板的拼接、支撑应严密、可靠，确保振捣中不走模、不漏浆。 （5）模板安装的允许误差：截面内部尺寸-5～4mm；表面平整度≤5mm；相邻板高低差≤2mm；相邻板缝隙≤3mm。 （6）钢筋的绑扎应均匀、可靠，确保在混凝土振捣时钢筋不会松散、移位。 （7）绑扎的铁丝不应露出混凝土本体。 （8）用于单芯电缆敷设的排管钢筋应避免形成闭合环路。 （9）受力钢筋的连接、钢筋的绑扎等工艺应符合相关规程、规范及技术标准的要求。 （10）同一构件相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头宜相互错开。 （11）钢筋强度等级：纵向受力一般采用 HRB335；构造筋一般采用 HPB235	（1）模板与混凝土接触表面应涂抹脱模剂，不得粘污钢筋和混凝土。 （2）在浇筑混凝土之前，模板内部应清洁干净无任何杂质。 （3）模板安装应从一端向另一端顺序安装，模板采取必要的加固措施，提高模板的整体刚度，保证模板拼缝严密。 （4）绑扎的铁丝头应向内弯。 （5）钢筋的交叉点可每隔一根相互成梅花式扎牢，但在周边的交叉点，每处都应绑扎。 （6）箍筋转角与钢筋的交叉点均应扎牢，箍筋的末端应向内弯。 （7）钢筋的底部和侧部均应安置水泥砂浆垫块，钢筋安好后防止踩踏变形	 0301010203-T1　排管本体模板及底面钢筋绑扎 0301010203-T2　排管本体模板及顶面钢筋绑扎

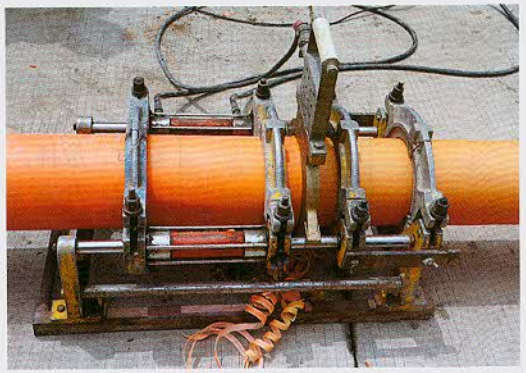
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301010204	混凝土浇筑、养护	（1）混凝土的强度等级不应低于 C25，宜采用商品混凝土。 （2）混凝土浇筑后应平整表面并采取适当的养护措施，保证本体混凝土强度正常增长。 （3）若处于严寒或寒冷地区，混凝土应满足相关抗冻要求。 （4）排管混凝土结构的抗渗等级应不小于 S6	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，强度等级≥42.5，质量要求符合 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≥C30 时，含泥量≤1%；当混凝土强度＜30 时，含泥量≤2%。细骨料应采用中砂，当混凝土强度≥C30 时，含泥量≤3%；当混凝土强度＜30 时，含泥量≤5%，其他质量要求符合 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和、养护，当采用其他水源时水质应达到 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）浇筑前，应检查埋管端口是否用软木封堵严实，防止混凝土进入管道。混凝土应搅拌均匀，满足相关的技术标准。 （3）混凝土应分层浇筑，振捣密实。并检查模板、垫块、管材等有无移位，混凝土自由下落高度不大于 2m，浇筑过程中不得出现离析现象，且下灰口不得集中于一点，尽量分散布置。为防止漂管，严禁混凝土直接倾倒于管内，而应在下灰口处铺薄铁板，混凝土倾倒于铁板上，通过混凝土自身流动性流入管间空隙，或人工导入管间空隙。 （4）在采用插入式振捣时，混凝土分层浇筑时应注意振捣器的有效振捣深度，振捣时必须仔细，不能碰撞管道接头及定位钢筋、垫块，防止管道移位。 （5）捣固时间宜控制在 20～30s，以混凝土表面呈水平并出现均匀的水泥浆和不再冒气泡为止，不显著下沉，即可停止振捣。 （6）混凝土浇筑完毕后应加强养护，当混凝土达到设计强度的 75%后方可拆除模板。 （7）做好成品的保护工作，拆模时不得使混凝土表面和棱角受损	 0301010204-T1　混凝土分层浇筑 0301010204-T2　混凝土养护

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301010300	排管工作井			
0301010301	垫层	（1）垫层材料宜采用混凝土，若采用其他材料，应根据工程实际情况合理选取并满足强度及工艺的相关要求。 （2）应确保垫层下的地基稳定且已夯实、平整。 （3）若有地下水，应采取适当的处理措施，在垫层混凝土浇筑时应保证无水施工。 （4）垫层混凝土应密实，上表面应平整。 （5）垫层混凝土的强度等级不应低于 C10	（1）垫层下的地基应保持稳定、平整、干燥，严禁浸水。 （2）垫层混凝土应密实，上表面平整。 （3）若有地下水应采取适当的处理措施，在垫层混凝土浇筑时应保证无水施工	 0301010301-T　排管工作井垫层
0301010302	工作井支模及钢筋绑扎	（1）模板应平整、表面应清洁，并具有一定的强度，保证在支撑或维护构件作用下不破损、不变形。 （2）模板尺寸不应过小，应尽量减少模板的拼接。 （3）支模中应确保模板的水平度和垂直度。 （4）模板的拼接、支撑应严密、可靠，确保振捣中不走模、不漏浆。 （5）模板安装的允许误差：截面内部尺寸-5～4mm；表面平整度≤5mm；相邻板高低差≤2mm；相邻板缝隙≤3mm。	（1）模板与混凝土接触表面应涂抹脱模剂，不得粘污钢筋和混凝土。 （2）在浇筑混凝土之前，模板内部应清洁干净无任何杂质。 （3）模板采取必要的加固措施，提高模板的整体刚度，模板接缝处用海绵条填实，防止漏浆。 （4）绑扎的铁丝头应向内弯。 （5）钢筋的交叉点可每隔一根相互成梅花式扎牢，但在周边的交叉点，每处都应绑扎。 （6）箍筋转角及钢筋的交叉点均应扎牢，箍筋的末端应向内弯。 （7）钢筋的底部和侧部均应安置水泥砂浆垫块。	 0301010302-T1　工作井支模

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301010302	工作井支模及钢筋绑扎	（6）钢筋的绑扎应均匀、可靠，确保在混凝土振捣时钢筋不会松散、移位。 （7）绑扎的铁丝不应露出混凝土本体。 （8）用于单芯电缆敷设的排管钢筋应避免形成闭合环路。 （9）受力钢筋的连接、钢筋的绑扎等工艺应符合相关规程、规范及技术标准的要求。 （10）同一构件相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头宜相互错开。 （11）钢筋强度等级：纵向受力一般采用 HRB335；构造筋一般采用 HPB235。 （12）预埋件的允许安装偏差：中心线位移≤10mm；埋入深度偏差≤5mm；垂直度偏差≤5mm	（8）浇筑伸缩缝或竖向施工缝前，应凿除结合部的松动混凝土或石子，清除钢筋表面锈蚀部分。 （9）水平伸缩缝处宜采用 3mm×400mm 的钢板止水带，垂直伸缩缝处宜采用带钢边的橡胶止水带。 （10）浇筑前，混凝土应搅拌均匀，满足相关的技术标准。 （11）混凝土应分层浇筑，振捣密实。并检查模板、垫块、管材等有无移位。 （12）在采用插入式振捣时，混凝土分层浇筑时应注意振捣器的有效振捣深度。 （13）捣固时间宜控制在 20～30s，以混凝土表面呈水平并出现均匀的水泥浆和不再冒气泡为止，不显著下沉，即可停止振捣。 （14）混凝土浇筑完毕后应加强养护，当混凝土达到设计强度的 75%后方可拆除模板。 （15）排水沟及集水坑应与侧壁保持足够距离，不影响基坑施工。 （16）地坪施工时做好结构防水，保证表面散水畅通。 （17）排水横管应预埋在结构层内，立管应靠侧墙布置，以免影响电缆敷设。 （18）坑顶保护盖板宜采用镀锌钢格栅，并嵌固在集水坑上	 0301010302-T2　工作井钢筋绑扎

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301010303	工作井混凝土浇筑及养护	（1）混凝土的强度等级不应低于C25，宜采用商品混凝土。 （2）混凝土浇筑后应平整表面并采取适当的养护措施，保证本体混凝土强度正常增长。 （3）若处于严寒或寒冷地区，混凝土应满足相关抗冻要求。 （4）混凝土的抗渗等级应不小于S6	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，强度等级≥42.5，质量要求符合 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≥C30时，含泥量≤1%；当混凝土强度＜30时，含泥量≤2%。细骨料应采用中砂，当混凝土强度≥C30 时，含泥量≤3%；当混凝土强度＜30时，含泥量≤5%，其他质量要求符合 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和、养护，当采用其他水源时水质应达到 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）浇筑前，混凝土应搅拌均匀，坍落度应满足相关的技术标准。 （3）混凝土应分层浇筑，振捣密实。并检查模板、垫块、管材等有无移位，混凝土自由下落高度不大于 2m，浇筑过程中不得出现离析现象，且下灰口不得集中于一点。 （4）在采用插入式振捣时，混凝土分层浇筑时应注意振捣器的有效振捣深度。 （5）振捣应均匀密实。捣固时间宜控制在20～30s，以混凝土表面呈水平并出现均匀的水泥浆和不再冒气泡为止，不显著下沉，即可停止振捣。 （6）混凝土浇筑完毕后应加强养护，当混凝土达到设计强度的75%后方可拆除模板。 （7）做好成品的保护工作，拆模时不得使混凝土表面和棱角受损	 0301010303-T　工作井混凝土浇筑

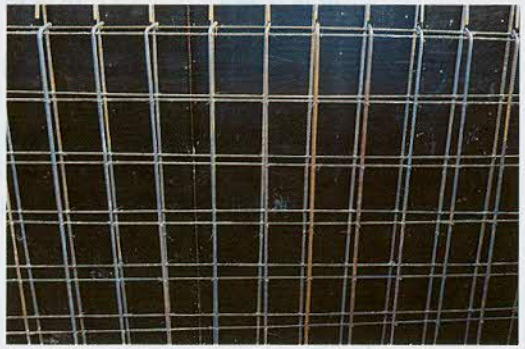
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301010304	井盖安装	（1）井盖的强度应满足使用环境中可能出现的最大荷载要求，且应满足防水、防振、防跳、耐老化、耐磨、耐极端气温等使用要求；井盖的使用寿命不宜小于30年。 （2）安装时保证密封性、防水性要求，与路面保持平整，高度一致。 （3）应能满足防盗要求	（1）水泥砂浆初凝时放置井盖支座，使井盖支座与工作井表面紧密接触。 （2）井盖顶面标高与路面标高一致，且保持平整。 （3）采用的铁质构件在焊接和安装后，应进行相应的防腐处理。 （4）井座外框应与工井顶板预留出入孔的外圈边线重合。 （5）使用与工程同标号混凝土坞墙井座，必须严密厚实且呈喇叭状，然后随工井一同养护。 （6）井盖安装应牢固、严密	 0301010304-T　井盖安装
0301020000	非开挖拉管工程			
0301020100	非开挖拉管钻孔及铺设			
0301020101	导向孔轨迹控制	（1）查明管道拟穿越地段的土层结构和分布特征、工程地质性质及地震设防烈度等，提供土的物理力学性能指标。 （2）查明管道拟穿越地段的建筑基础、地下障碍物及各类管线的平面位置和走向、类型名称、埋设深度、材料和尺寸等，其中，包括已建和市政规划要求。 （3）地面始钻式，入、出土角一般为6°～20°；坑内始钻式，入、出土角一般为0°。	（1）复核管道拟穿越地段的土层结构和分布特征、工程地质性质、管线情况及地震设防烈度等。 （2）对可能出现的岩土工程问题采取防治措施。	 0301020101-T1　施工现场物探

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301020101	导向孔轨迹控制	（4）入土段和出土段钻孔应是直线的，不应有垂直弯曲和水平弯曲，这两段直线钻孔的长度不宜小于 10m。 （5）导向孔轨迹的弯曲半径应满足电缆弯曲半径及施工机械设备的钻进条件。 （6）电力管道之间及电力管道与各类地下管道、地下构筑物、道路、铁路、通信、树木等之间应保证一定的净空距离。 （7）穿越地下土层的最小覆盖深度应大于钻孔的最终回扩直径的 6 倍	（3）入、出土点与拟穿越的第一个障碍物之间的距离（如道路、沟渠等）宜为 3 根钻杆长度。 （4）为防止管道之间的缠绕，每孔拖管最多 9 孔	 0301020101-T2　管道连接
0301020102	非开挖拉管钻进、扩孔和管道铺设	（1）每孔非开挖拉管应全线连接后一次性铺管，管材应采取防绕措施。 （2）导向孔钻进施工时，每 2～3m 应进行一次测量，宜采用测控软件进行钻孔轨迹控制，其出土点的误差应在 500mm 范围内。 （3）回拖扩孔的孔径一般是拟铺管道直径的 1.2～1.5 倍。 （4）扩孔完成后应立即进行回拖铺管，拉管头与待铺管材应保证可靠连接。实际作用于拉管头的牵引力不得超过管材的允许拉力。 （5）拉管两端各留 10m 左右接进工作井	（1）成孔机械在施工前应做好可靠的地基处理，防止机械倾斜而影响成孔质量。 （2）按施工措施确定的钻进轨迹面设置标识，对地下管线交叉的地方应在地面设置明显标识。 （3）根据设计要求开挖工作坑，如不需要工作坑时，应平整场地，用地锚固定钻机，保证在钻进过程中不发生移动。 （4）导向孔钻至交叉管线前应慢速钻进并复核导向孔轨迹，测算与交叉管线的距离，确认符合钻进轨迹提供的技术数据后，再恢复正常钻进。 （5）拉管头与待铺管材应保证可靠连接。 （6）管材铺设完毕后，应做好管材的疏通及封口工作，回拖施工完成后，进行注浆填充地下孔洞空隙，注浆时将注浆管孔一端封堵，注浆时间在拖管完成后 4h 内进行。 （7）管材在施工前应注意保护，避免阳光暴晒，管材焊接应满足要求。 （8）拉管接进工作井时应确保角度满足 2.5°，且孔位排序一致无缠绕	 0301020102-T　非开挖拉管

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301030000	电缆沟（电缆隧道）工程			
0301030100	电缆沟（电缆隧道）土石方工程			
0301030101	电缆沟（电缆隧道）基坑开挖	（1）根据相关部门批准的路径图，对基坑中心位置及外轮廓进行定位、放样。 （2）排管基坑槽底开挖宽度为 $D+(a+b+c)\times2$，管道外径之和 D，作业面宽度 a（常规作业面为500mm），有支撑要求的需相应增加支撑厚度 b，以及现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度 c。槽底需设排水沟时，a 应适当增加，采用机械回填管道侧面时，a 需满足机械作业的宽度要求。 （3）在场地条件、地质条件允许的情况下，可采用 1:1 系数放坡开挖；也可根据排管埋深及地质条件作相应调整，但必须保证放坡开挖时基坑侧部土体的稳定及施工的安全。 （4）基坑开挖不应对电缆沟埋深下的地基产生扰动。 （5）若因为客观条件限制无法放坡开挖时，应在基坑开挖前及过程中根据相关规程、规范要求，设置基坑的围护或支护措施。一般情况下，开挖深度小于 3m 的沟槽可采用横列板支护；开挖深度不小于 3m 且不大于 5m 的沟槽宜采用钢板桩支护。 （6）沟槽边沿 1.5m 范围内严禁堆放土、设备或材料等，1.5m 以外的堆载高度不应大于 1m	（1）复核电缆沟（电缆隧道）中心线走向、折向控制点位置及宽度的控制线。 （2）基坑开挖采用机械开挖人工修槽的方法。机械挖土应严格控制标高，防止超挖或扰动地基，分层分段开挖，设有支撑的基坑须按施工设计要求及时加撑；槽底设计标高以上 200～300mm 应用人工修整。 （3）超深开挖部分应采取换填级配良好的砂砾石或铺石灌浆等适当的处理措施，保证地基承载力及稳定性。 （4）若无法放坡开挖，需采用钢板桩支护时，钢板桩的施工方法及布桩型式应满足相关规程、规范及技术标准的要求，坑底以下入土深度一般深入沟底，尺寸由有资质的设计单位出具。 （5）必要时，应进行深基坑的支护，确定支护桩的深度及横向支撑的大小及间距，一般支撑的水平间距不大于 2.0m。 （6）基坑开挖完成后，应进行钎探验槽，验收合格后方可进行下步施工。 （7）开挖过程中应做好沟槽内的排水工作，局部较深处可以考虑采取井点降水。地下水应降至基坑底部 1.0～1.5m。槽顶设挡水围堰（或挡水墙）。 （8）横向支撑应做好伸缩调节措施，围檩与钢板桩应固定可靠。 （9）基坑四周用钢管、安全网围护，设安全警示杆，夜间设灯，并安排专人看护。 （10）雨期施工时，应尽量缩短开槽长度，逐段、逐层分期完成，并采用措施防止雨水流入基坑。 （11）冬期施工时，基坑挖至基底时要及时覆盖，以防基底受冻	 0301030101-T 电缆沟基坑开挖

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301030200	电缆沟（电缆隧道）本体工程			
0301030201	垫层	（1）应确保垫层下的地基稳定且已夯实、平整。 （2）垫层材料宜采用混凝土；若采用其他材料，应根据工程实际情况合理选取并满足强度及工艺的相关要求。 （3）若有地下水应采取适当的处理措施，在垫层混凝土浇筑时应保证无水施工。 （4）垫层混凝土应密实，上表面应平整。 （5）垫层混凝土的强度等级不应低于 C10	（1）垫层下的地基应保持稳定、平整、干燥，严禁浸水。 （2）垫层混凝土应密实，上表面平整。 （3）若有地下水应采取适当的处理措施，在垫层混凝土浇筑时应保证无水施工	 0301030201-T　电缆沟素混凝土垫层

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301030202	砖砌电缆沟砌筑与抹面、压顶	（1）砖的抗压强度等级应不低于 MU10。 （2）砖应采用环保材料。 （3）采用 MU7.5 的水泥砂浆进行抹面。 （4）抹面厚度一般控制在 20～30mm。 （5）混凝土的强度等级不应低于 C25，宜采用商品混凝土。 （6）混凝土浇筑后应平整表面并采取适当的养护措施，保证本体混凝土强度正常增长。 （7）若处于严寒或寒冷地区，混凝土应满足相关抗冻要求	（1）砌筑时上下层错缝，如需停歇时应留斜槎。 （2）转角处或交接处需同时砌筑。 （3）砌块龄期不应小于 28 天。 （4）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，强度等级≥42.5，质量要求符合 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≥C30 时，含泥量≤1%；当混凝土强度＜30 时，含泥量≤2%。细骨料应采用中砂，当混凝土强度≥C30 时，含泥量≤3%；当混凝土强度＜30 时，含泥量≤5%，其他质量要求符合 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和、养护，当采用其他水源时水质应达到 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （5）浇筑前，混凝土应搅拌均匀，满足相关的技术标准。 （6）电缆沟墙体顶端应用钢筋混凝土圈梁结构。圈梁箍筋封闭弯钩在绑扎时应相互错开。 （7）混凝土应分层浇筑，振捣密实。并检查模板、垫块、管材等有无移位。在采用插入式振捣时，混凝土分层浇筑时应注意振捣器的有效振捣深度。压顶应分段浇筑混凝土。 （8）捣固时间宜控制在 20～30s，以混凝土表面呈水平并出现均匀的水泥浆和不再冒气泡为止，不显著下沉，即可停止振捣。 （9）混凝土浇筑完毕后应加强养护，当混凝土达到设计强度的 75%后方可拆除模板。 （10）做好成品的保护工作，防止污染和磕碰。 （11）抹灰前应充分湿润墙体，并贴灰饼充筋，保证抹面垂直度和平整度。 （12）抹灰完成 24h 后及时对抹灰面进行喷水养护，防止空鼓开裂	 0301030202-T 砖砌电缆沟

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301030203	混凝土电缆沟（电缆隧道）支模及钢筋绑扎	（1）模板应平整、表面应清洁，并具有一定的强度，保证在支撑或维护构件作用下不破损、不变形。 （2）模板尺寸不应过小，应尽量减少模板的拼接。 （3）支模中应确保模板的水平度和垂直度。 （4）模板的拼接、支撑应严密、可靠，确保振捣中不走模、不漏浆。 （5）模板安装的允许误差：截面内部尺寸–5～+4mm；表面平整度≤5mm；相邻板高低差≤2mm；相邻板缝隙≤3mm。 （6）钢筋的绑扎应均匀、可靠，确保在混凝土振捣时钢筋不会松散、移位。绑扎的铁丝不应露出混凝土本体。 （7）同一构件相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头宜相互错开。 （8）钢筋强度等级：纵向受力一般采用 HRB335；构造筋一般采用 HPB235。 （9）预埋件应进行可靠固定；预埋件的材质一般应采用 Q235B。 （10）预埋件的允许安装偏差：中心线位移≤10mm；埋入深度偏差≤5mm；垂直度偏差≤5mm	（1）模板与混凝土接触表面应涂抹脱模剂；不得粘污钢筋和混凝土。 （2）在浇筑混凝土之前，模板内部应清洁干净无任何杂质，应充分湿润模板但不应积水。 （3）模板采取必要的加固措施，提高模板的整体刚度。模板接缝处用海绵条填实，防止漏浆。 （4）绑扎的铁丝头应向内弯。 （5）钢筋的交叉点可每隔一根相互成梅花式扎牢，但在周边的交叉点，每处都应绑扎。 （6）箍筋转角与钢筋的交叉点均应扎牢，箍筋的末端应向内弯。 （7）在底板和侧墙设置混凝土垫块或塑料圈，保证保护层的厚度。 （8）底板钢筋绑扎完成后，防止踩踏变形。 （9）模板支护完成、合模前，应对支撑结构、模板进行检查验收，验收合格后方可进行混凝土浇筑	 0301030203-T1　电缆沟墙体钢筋绑扎（一）  0301030203-T2　电缆沟墙体钢筋绑扎（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301030204	电缆沟（电缆隧道）混凝土浇筑及养护	（1）混凝土的强度等级不应低于 C25，宜采用商品混凝土。 （2）根据施工缝的设置要求，进行两次浇筑，浇筑时应振捣密实。 （3）混凝土浇筑后采取适当的养护措施，保证本体混凝土强度正常增长。 （4）若处于严寒或寒冷地区，混凝土应满足相关抗冻要求。 （5）电缆隧道混凝土结构的抗渗等级应不小于 S6。 （6）电缆沟侧墙在盖板的搁置位置宜采取适当的保护支口措施，保证盖板搁置位置下的混凝土在盖板安装及正常使用中不开裂、不破损。电缆沟止口的允许标高偏差≤5mm	（1）材料：宜采用普通硅酸盐水泥，强度等级≥42.5，质量要求符合 GB 175《通用硅酸盐水泥》。粗骨料采用碎石或卵石，当混凝土强度≥C30 时，含泥量≤1%；当混凝土强度＜30 时，含泥量≤2%。细骨料应采用中砂，当混凝土强度≥C30 时，含泥量≤3%；当混凝土强度＜30 时，含泥量≤5%，其他质量要求符合 JGJ 52《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》。宜采用饮用水拌和、养护，当采用其他水源时水质应达到 JGJ 63《混凝土用水标准》的规定。 （2）浇筑前，混凝土应搅拌均匀，坍落度应满足相关技术标准。 （3）混凝土浇筑时，应振捣密实，检查模板有无移位、漏浆。混凝土自由下落高度不大于 2m，如超过 2m 应增设软管或串筒等措施。 （4）浇筑混凝土应连续进行，如必须间歇，其间歇时间应在分层混凝土初凝前完成上层混凝土的浇筑。墙体混凝土浇筑时应分层连续对称进行，两侧墙必须均匀下灰。 （5）按图纸和规范要求合理设置施工缝。水平施工缝上、下本体采用两次浇筑。 （6）在采用插入式振捣时，混凝土分层浇筑时应注意振捣器的有效振捣深度。振捣墙身混凝土应用ϕ35mm 插入式振捣器。振捣底板混凝土应用平板式振动器。 （7）捣固时间宜控制在 20～30s，以混凝土表面呈水平并出现均匀的水泥浆和不再冒气泡为止，不显著下沉，即可停止振捣。 （8）混凝土浇筑完毕后应加强养护，当混凝土达到设计强度的 75%后方可拆除模板。 （9）混凝土浇筑完毕后应加强养护，冬期采用覆盖、搭暖棚等保温保湿措施，禁止洒水；夏季采用覆盖、洒水等保温措施。养护时间不少于 14d。 （10）做好成品的保护工作，防止污染和磕碰	 0301030204-T1　滑槽运送混凝土 0301030204-T2　电缆沟混凝土浇捣

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301030205	伸缩缝、施工缝设置及防水处理	（1）伸缩缝及竖向施工缝应根据电缆沟的长度、结构型式等情况进行设置；若条件许可，宜合并设置。 （2）在底板平面上方不小于300mm处设置水平施工缝。 （3）在伸缩缝、施工缝处应采取适当的防水措施。 （4）浇筑伸缩缝用混凝土级别应高于原结构混凝土等级	（1）浇筑伸缩缝或竖向施工缝前，应凿除结合部的松动混凝土或石子。 （2）浇筑伸缩缝或竖向施工缝前清除钢筋表面锈蚀部分。 （3）在伸缩缝处可采用止水橡胶等材料或采取其他适当的防水措施。 （4）电缆隧道施工缝应采用高压风进行吹扫，清除尘土和垃圾。浇水冲洗湿润。施工缝应做成凹槽并采取防水措施。 （5）电缆隧道止水条应厂家粘贴成环。禁止现场粘贴。止水条中心线应与变形缝中心线重合，不得穿孔或用铁钉固定。损坏处应及时修补	 0301030205-T　施工缝设置及防水处理

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301030300	电缆沟（电缆隧道）附属设施			
0301030301	电缆沟盖板制作	（1）盖板为钢筋混凝土预制件，其尺寸应严格配合电缆沟尺寸。 （2）表面应平整，四周宜设置预埋的护口件。 （3）一定数量的盖板上应设置供搬运、安装用的拉环。 （4）拉环宜能伸缩。 （5）电缆沟盖板间的缝隙应在5mm左右	（1）盖板宜按照图纸要求进行工厂化预制。 （2）预埋的护口件宜采用热镀锌角钢。 （3）混凝土和钢筋应满足相关的强度等级要求和布置要求。 （4）盖板敷设后应保证踩踏时无响声，表面无积水。 （5）电缆沟盖板下应设置橡胶垫片。盖板四周槽钢一般涂两层红丹底漆、两层黑色面漆	 0301030301-T1　电缆沟盖板框架及配筋 0301030301-T2　电缆沟盖板成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301030302	支架安装	（1）电缆支架的层间垂直距离，应保证电缆能方便地敷设和固定。 （2）在同层支架敷设多根电缆时，应充分考虑更换或增设任意电缆的可能。 （3）采用型钢制作的支架应无毛刺，并采取防腐处理，并与接地线良好连接。 （4）支架若采用复合材料，应满足强度、安装及电缆敷设等的相关要求。 （5）电缆支架应排列整齐，横平竖直	（1）支架安装前应划线定位，保证排列整齐，横平竖直。 （2）构件之间的焊缝应满焊，并且焊缝高度应满足设计要求。 （3）相关构件在焊接和安装后，应进行相应的防腐处理。 （4）支架、吊架必须用接地扁钢环通。接地扁钢的规格应符合设计要求。 （5）支架安装完毕后，尖角应采取钝化处理	 0301030302-T1　支架安装（一） 0301030302-T2　支架安装（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0301030303	集水坑及排水处理	（1）底板散水坡度应统一指向集水坑，散水坡度宜取 0.5%左右。 （2）集水坑尺寸应能满足排水泵放置要求。 （3）坑顶宜设置保护盖板，盖板上设置泄水孔。 （4）集水坑应根据电缆沟（电缆隧道）的平面尺寸及外形合理设置	（1）排水沟及集水坑应与侧壁保持足够距离，不影响基坑施工。 （2）地坪施工时做好结构泛水，保证表面散水畅通	 0301030303-T 集水坑设置
0301030304	电缆隧道通风设施	（1）隧道内环境应满足电缆运行及工作人员人身安全。电缆运行适宜环境温度在 40℃以下。 （2）风机及其附件应能在 280℃的环境条件下连续工作不少于 30min	（1）风机设置温度自动控制，温度超过 40℃时启动风机，低于 35℃时关闭风机，每天排风时间不少于 30min。另外在隧道入口处设置风机手动控制箱。 （2）风机与火灾报警控制器设置联动，发生火灾时，风机联动关闭；火灾扑灭后，手动启动风机进行排烟	 0301030304-T 隧道通风设施
0301030305	电缆隧道照明	（1）隧道照明电压宜采用直流 24V，如采用交流 220V 电压时，应有防止触电的安全措施。 （2）隧道内电气设备应采取防潮措施	（1）照明灯具外壳采用铜绞线（专用接地线）与隧道本体接地扁钢可靠连接。照明灯具选用密封性能好的防潮防爆型灯。 （2）隧道配电箱防护等级：IP5/IP8（防尘/防连续浸水），并置于隧道外箱式变电站室内，壁挂安装。 （3）隧道内自动电缆沿自用电缆支架（或槽盒）敷设，跨越防火分区时设防火封堵，电缆从自用电缆支架采用穿钢管明敷形式引入设备	 0301030305-T 电缆隧道照明

第6篇　电缆线路电气工程子库

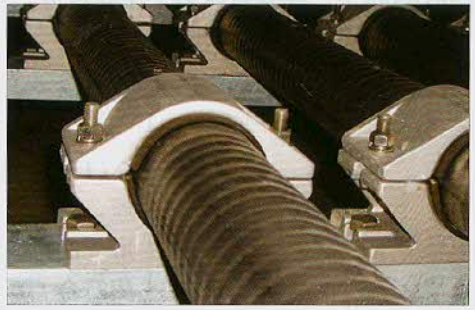
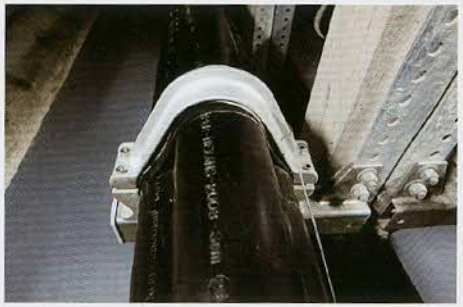
工艺编号	项目/工艺名称	工艺标准	施工要点	图片示例
0302000000	电缆线路电气工程			
0302010000	电缆敷设工程			
0302010100	直埋敷设工程			
0302010101	直埋电缆沟槽开挖	（1）通过收资、探测，了解电缆路径所经地区的地下管线或障碍物的情况，并在适当位置进行样沟的开挖，开挖深度应大于电缆埋设深度。开挖样洞要仔细，不要损坏地下管线设施。 （2）按电缆路径开挖沟槽，应满足以下要求： 1）自地面至电缆上面外皮的距离，不小于 0.7m，35kV 及以上为 1m。 2）穿越道路和农地时分别为 1m 和 1.2m。 3）穿越城市交通道路和铁路路轨时，应满足设计规范要求并采取保护措施。 4）在寒冷地区施工，开挖深度还应满足电缆敷设于冻土层之下，或采取穿管、沟底砌槽填沙等特殊措施。 5）在电缆线路路径上有可能使电缆受到机械性损伤、化学腐蚀、杂散电流腐蚀、白蚁、虫鼠等危害的地段，应采取相应的外护套或适当的保护措施	（1）根据工程设计书、图纸，办理相应的证照、赔偿协调工作，并进行了必要的管线交底。 （2）沟槽开挖前应对开挖范围进行放样划线，并进行封闭围护工作。 （3）电缆敷设工程必须根据批准的设计文件，在敷设电缆前要挖掘足够数量的样洞，查清沿线地下管线和土质情况，以确定电缆路径是否满足要求。 （4）样沟深度应大于电缆敷设深度。 （5）开挖路面时，应将路面铺设材料和泥土分别堆置，堆置处和沟边应保持不小于 300mm 通道。堆土高度不宜高于 0.7m。 （6）对开挖出的泥土应采取防止扬尘的措施。 （7）在山坡地带直埋电缆，应挖成蛇形曲线，曲线振幅为 1.5m，以减缓电缆的敷设坡度，使其最高点受拉力较小，且不易被洪水冲断。 （8）沟槽在土质松软处开挖、开挖深度达到 1.2m 以上时，应采取措施防止土层塌方	 0302010101-T1　样沟开挖 0302010101-T2　沟槽开挖

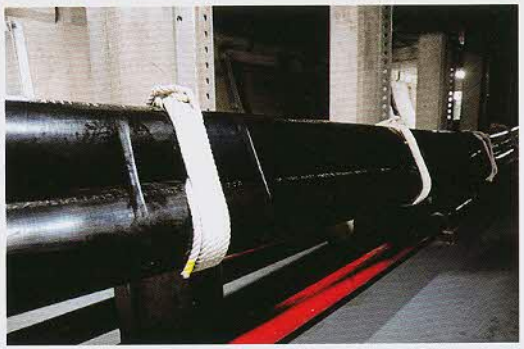
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010102	直埋电缆敷设	（1）直埋于地下的电缆上下应铺以不小于 100mm 厚的软土或沙层，并加盖电缆保护板，其覆盖宽度应超过电缆两侧各 50mm，电缆保护板上方铺设电缆标识带。也可把电缆放入预制钢筋混凝土槽盒内后填满砂或细土，然后盖上槽盒盖。为识别电缆走向，宜沿电缆敷设路径设置电缆标识。 （2）电缆穿越城市交通道路和铁路路轨时应采取保护措施。 （3）电缆排列整齐，弯度一致，电缆同路径顺行敷设时电缆在转弯处不应出现交叉，并应及时装设标示牌。 （4）电缆在敷设过程中无机械损伤。直埋电缆接头盒外应有防止机械损伤的保护盒（环氧树脂接头盒除外）。 （5）电缆穿非金属材质电缆管敷设时，应沿管顶全长加盖保护板或浇筑厚度不小于 100mm 的素混凝土，宽度不应小于管外两侧各 50mm。 （6）直埋敷设的电缆，不得平行敷设于管道的正上方或正下方，直埋电缆敷设时不应将电缆重叠敷设。 （7）电缆敷设时，电缆所受的牵引力、侧压力和弯曲半径应根据不同电缆的要求控制在允许范围内。 （8）电缆敷设过程中，不允许电缆与地面直接发生摩擦，电缆敷设后应无机械损伤。 （9）敷设电缆时环境温度不得低于不同电缆所允许敷设的最低温度要求，若需施工应将电缆预先加热	（1）电缆敷设前应按设计和实际路径计算每根电缆的长度，合理安排每盘电缆，减少电缆接头。中间接头位置应避免设置在倾斜处、转弯处、交叉路口、建筑物门口、与其他管线交叉处。 （2）电缆敷设前，在线盘处、转角处使用专用转弯机具，将电缆盘、牵引机和滚轮等布置在适当的位置，电缆盘应有刹车装置。 （3）电缆应有牵引头，机械敷设时，应在牵引头或钢丝网套与牵引钢丝绳之间安装防捻器。牵引强度符合验收规范中的要求，在电缆牵引头、电缆盘、牵引机、过路管口、转弯处及可能造成电缆损伤处应采取保护措施，有专人监护并保持通信畅通。 （4）电缆敷设后覆土前通知测绘人员对已敷电缆进行测绘	 0302010102-T1　电缆敷设（一） 0302010102-T2　电缆敷设（二）

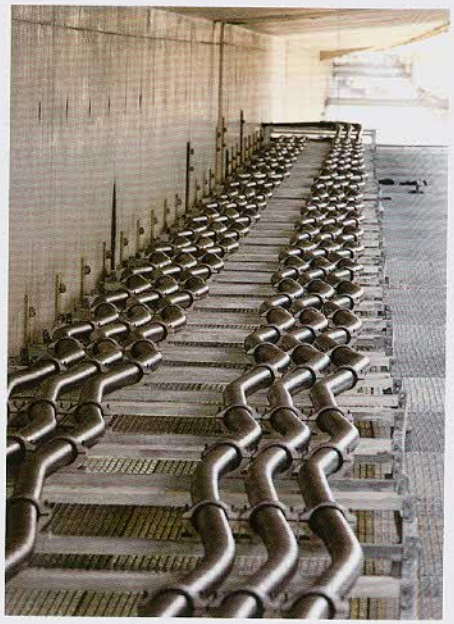
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010103	回填土	（1）盖板上铺设防止外力损坏的警示标识后，在电缆周围回填较好的土层或按市政要求回填。 （2）回填土应分层夯实。回填料的压实系数一般不宜小于0.94，回填土中不应含有石块或其他硬质物	（1）电缆敷设后覆土前，应进行电缆隐蔽工程验收合格后，方可进行回填。 （2）电缆周围应选择较好的土或黄沙填实，电缆上面应有不小于100mm的沙土层再覆盖盖板，盖板上铺设防止外力损坏的警示带后再分层夯实至路面修复高度	 0302010103-T　回填土前
0302010200	电缆排管敷设工程			
0302010201	电缆穿管敷设	（1）交流单芯电缆所用管材应采用非磁性材料并符合环保要求。	（1）排管建成后及敷设电缆前，对电缆敷设所用到的每一孔排管管道都应用相应规格的疏通工具进行双向疏通。 （2）清除排管内壁的尖刺和杂物，防止敷设时损伤电缆。	 0302010201-T1　电缆穿管敷设（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010201	电缆穿管敷设	（2）排管通道所选用的排管内径 D（mm）宜不小于 $1.5d$（电缆外径，mm）并不宜小于 150mm。同一段排管通道的排管内径不宜多于 2 种。 （3）电缆敷设时，电缆所受的牵引力、侧压力和弯曲半径应根据不同电缆的要求控制在允许范围内。 （4）在电缆牵引头、电缆盘、牵引机、过路管口、转弯处以及可能造成电缆损伤的地方应采取保护措施。 （5）110kV 及以上电缆敷设时，转弯处的侧压力应符合制造厂规定，无规定时不应大于 3kN/m。 （6）电缆敷设时，在进出排管口的位置均要派专人进行电缆护层的外观检查，确保电缆护层在敷设过程中无明显损伤。 （7）敷设电缆时环境温度不得低于不同电缆所允许敷设的最低温度要求，若需施工应将电缆预先加热。 （8）110kV 及以上电缆敷设到位后，应进行电缆外护套绝缘测试	（3）疏通检查中如有疑问时，应用管道内窥镜进行探测，排除疑问后才能使用。 （4）电缆敷设前，在线盘处、工井口及工井内转角处搭建放线架，将电缆盘、牵引机、履带输送机、滚轮等布置在适当的位置，电缆盘应有刹车装置。 （5）电缆应有牵引头，如没有，则在敷设前应制作牵引头并安装防捻器。电缆牵引头处必须密封严实，宜采用金属性密封方式。电缆牵引头处加保护帽，防止电缆进入管口时受损伤，在电缆牵引头、电缆盘、牵引机、转弯处以及可能造成电缆损伤的地方应采取保护措施，有专人监护并保持通信畅通。 （6）电缆敷设后，按设计要求将工井内的电缆固定在电缆支架上，并将排管口封堵好。 （7）工作井内的电缆进入排管前，宜在电缆表面涂中性润滑剂。 （8）电缆敷设时，排管管口应安装光滑的喇叭口，保证电缆敷设时不损伤电缆外护套。 （9）排管口到接头支架之间的一段电缆，要弯成两个相切的圆弧形状（即形成伸缩弧），弯曲半径应不小于电缆允许弯曲半径，以吸收排管电缆因温度变化所引起的热胀冷缩，从而保护电缆和接头免受热机械力的影响	 0302010201-T2　电缆穿管敷设（二） 0302010201-T3　电缆穿管敷设（三）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010300	隧道电缆沟工作井敷设			
0302010301	电缆隧道/电缆沟敷设	（1）电缆应排列整齐，走向合理，不宜交叉。电缆敷设时，电缆所受的牵引力、侧压力和弯曲半径应符合 GB 50168《电气装置安装工程　电缆线路施工及验收规范》的规定。 （2）110kV 及以上电缆施工前应逐段编制电缆敷设方案，并对牵引力、侧压力进行核算。 （3）在电缆牵引头、电缆盘、牵引机、过路管口、转弯处以及可能造成电缆损伤的地方应采取可靠的保护措施。 （4）隧道内进行长距离电缆敷设时，所有输送设备必须通过联动控制系统进行集中操作。 （5）敷设电缆时环境温度不得低于不同电缆所允许敷设的最低温度要求，若需施工应将电缆预先加热。 （6）110kV 及以上电缆敷设到位后，应进行电缆外护套绝缘测试	（1）电缆敷设前，在线盘处、隧道口、隧道竖井内及隧道内转角处搭建放线架，将电缆盘、牵引机、履带输送机、滚轮等布置在适当的位置，电缆盘应有刹车装置。 （2）敷设电缆时，在电缆牵引头、电缆盘、牵引机、履带输送机、电缆转弯处等应设有专人负责检查并保持通信畅通。 （3）电缆敷设后，应根据设计要求将电缆固定在电缆支架上，如采用蛇形敷设应按照设计规定的蛇形节距和幅度进行固定。 （4）500kV 电缆敷设施工时，在隧道内宜采用滚轮进行长距离电缆敷设时，可每隔 5m 放置一台动力轮，两台动力轮之间根据电缆重量、粗细不同放置 1～2 台从动轮，每个滚轮两侧均要有防止电缆滑落的档棒，档棒应选用不会损伤电缆护层且弹性较好的材质。 （5）联动控制系统应能在总控设备上统一控制所有输送设备的启动和停止，分控设备应设有装置，一旦有输送设备或电缆出现异常，能及时制停整个系统	 0302010301-T　电缆隧道/电缆沟电缆敷设

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010302	电缆刚性固定	（1）两个相邻夹具间的电缆受自重、热胀冷缩所产生的轴向推力作用或电动力作用后，不能发生任何弯曲变形。 （2）固定金具的数量需经过核算和验证，相邻夹具的间距 L 宜符合设计规程要求	（1）水平敷设时，在终端、接头或转弯处紧邻部位的电缆上，应设置不少于 1 处的刚性固定。 （2）在垂直或斜坡的高位侧，宜设置不少于 2 处的刚性固定。 （3）固定电缆用的夹具应具有表面平滑、便于安装、足够的机械强度和适合使用环境的耐久性特点。 （4）交流单芯电缆的刚性固定，宜采用铝合金等不构成磁性闭合回路的夹具。 （5）夹具数量符合计算要求，电缆支持点间距离符合验收规范要求。固定夹具的螺栓、弹簧垫圈、垫片齐全，螺栓长度宜露出螺母 2～3 扣。 （6）固定夹具应有经验的人员进行操作，安装时宜使用力矩扳手对夹具两边螺栓交替地进行紧固，使所有夹具松紧程度一致，电缆受力均匀	 0302010302-T1　电缆刚性固定（一） 0302010302-T2　电缆刚性固定（二）
0302010303	电缆挠性固定	电缆在受热膨胀时产生的位移，对电缆的金属护套不致产生过大的应变而缩短寿命	（1）挠性固定电缆用的夹具、扎带、捆绳或支托架等部件，应具有表面光滑、便于安装、足够的机械强度和适合使用环境的耐久性特点。 （2）电缆敷设在工井的排管出口处可作挠性固定。 （3）竖井内的大截面电缆可借助夹具作蛇形敷设，并在竖井顶端作悬挂式，以吸收由热机械力带来的变形。	 0302010303-T1　电缆挠性固定——夹具

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010303	电缆挠性固定	电缆在受热膨胀时产生的位移，对电缆的金属护套不致产生过大的应变而缩短寿命	（4）市政桥梁敷设的电缆优先选用铝护套，以降低桥梁振动对电缆金属护套造成的疲劳应变，敷设方式可参照排管或隧道，需要注意的是，在考虑电缆热伸缩的同时，还需考虑桥梁的伸缩，在桥梁伸缩缝处、上下桥梁处必须采取挠性固定，或选用能使电缆伸缩自如的排架（伸缩弧）。 （5）电缆蛇形敷设的每一节距部位，宜采用挠性固定，以吸收由热机械力带来的变形。每 3～5m 可采用具有一定承载力的尼龙绳索或扎带绑扎固定电缆，绑扎数量需经过核算和验证。 （6）挠性固定方式其夹具的间距在垂直敷设时，取决于由于电缆自重下垂所形成的不均匀弯曲度，一般采用的间距为 3～6m。当为水平敷设时，夹具的间距可以适当放大。 （7）不得采用磁性材料金属丝直接捆扎电缆	 0302010303-T2　电缆挠性固定——扎带 0302010303-T3　电缆挠性固定——伸缩弧

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010304	电缆蛇形布置	（1）电缆在电缆沟、隧道、共同沟或桥体箱梁内敷设时应采用蛇形布置，即在每个蛇形弧的顶部把电缆固定于支架上，靠近接头部位用夹具刚性固定。 （2）电缆蛇形布置的参数选择，应保证电缆因温度变化产生的轴向热应力无损电缆绝缘，不致对电缆金属套长期使用产生疲劳断裂，且宜按允许拘束力条件确定。 （3）水平蛇形布置时，宜在支撑蛇形弧的支架上设置滑板。 （4）三相品字垂直蛇形布置时除在每个蛇形弧的顶部把电缆固定于支架上外，还应根据电动力核算情况增加必要的绑扎带绑扎	（1）电缆进行蛇形敷设时，必须按照设计规定的蛇形节距和幅度进行电缆固定。 （2）宜使用专用电缆敷设器具，并使用专用机具调整电缆的蛇形波幅，严禁用有尖锐棱角铁器撬电缆。 （3）电缆的夹具一般采用 2 片或 3 片组合结构，并采用非磁性材料。 （4）电缆和夹具间要加衬垫，沿桥梁敷设电缆固定时应加弹性衬垫。 （5）水平蛇形布置时，蛇形弧支架滑板宜采用耐磨材料且摩擦系数要小，固定滑板的螺栓不应影响电缆自由滑动	 0302010304-T1　电缆蛇形敷设成品——垂直蛇形  0302010304-T2　电缆蛇形敷设成品——水平蛇形

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010400	电缆登塔/引上敷设工程			
0302010401	电缆登杆（塔）/引上敷设	（1）电缆登杆（塔）应设置电缆终端支架（或平台）、避雷器、接地箱及接地引下线。终端支架的定位尺寸应满足各相导体对接地部分和相间距离、带电检修的安全距离。	（1）需要登杆（塔）/引上敷设的电缆，在敷设时，要根据杆塔/引上的高度留有足够的余线，余线不能打圈（设计有特殊要求除外）。	 0302010401-T1 电缆登杆（塔）/引上敷设（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010401	电缆登杆（塔）/引上敷设	（2）电缆敷设时最小弯曲半径应符合规定。 （3）单芯电缆应采用非磁性材料制成的夹具，登塔电缆夹具开档一般不大于 1.5m	（2）单芯电缆的夹具一般采用两半组合结构，并采用非磁性材料、弹簧承载。 （3）110kV 及以上电缆登杆（塔）处，电缆终端的金属护层宜通过接地箱单独接地，设计无要求时，接地电阻 $R \leqslant 4\Omega$	 0302010401-T2　电缆登杆（塔）/引上敷设（二） 0302010401-T3　电缆登杆（塔）/引上敷设（三）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010402	电缆保护管安装	（1）在电缆登杆（塔）处，凡露出地面部分的电缆应套入具有一定机械强度的保护管加以保护。 （2）露出地面的保护管总长不应小于 2.5m，埋入非混凝土地面的深度不应小于 100mm。 （3）单芯电缆应采用非磁性材料制成的保护管。 （4）保护管埋地部分应满足电缆弯曲半径的要求。保护管下口应做必要的保护措施，确保电缆进入保护管时外护层不受损伤。 （5）保护管上口应做好密封处理。 （6）保护管应做好防盗措施	（1）35kV 及以上电缆保护管宜采用防火槽盒两个半圆管或圆管。 （2）金属保护管断口处不得因切割造成锋利切口、不得将切割过程中产生的金属屑残留于管内。金属保护管断口应均匀胀成光滑喇叭口（喇叭口外径为保护管外径的 1.1 倍），避免金属管断口割伤电缆外护层。 （3）保护管上口用防火材料做好密封处理。 （4）保护管固定螺丝应拧紧打毛或采取其他防盗措施	 0302010402-T　电缆保护管安装

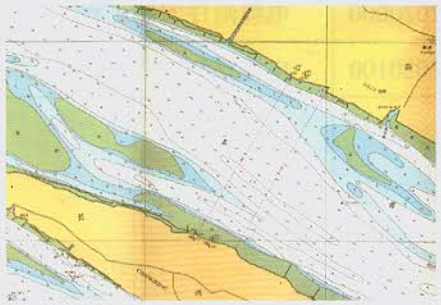
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010500	水底电缆敷设工程			
0302010501	水底电缆接缆运输	（1）一般规格的水底电缆采用垂直盘绕方式储存在特制电缆盘上。大长度水底电缆采用水平圈绕方式储运，配备特制缆圈和退扭架，圈绕半径、侧压力、退扭方式、退扭高度等技术参数严格按照厂方要求进行控制。 （2）接缆前厂方应提供水底电缆规格和长度、出厂试验数据、软接头位置和标记方式，以及装船方式和相关参数、照片等信息，以便妥善安排接缆事宜。 （3）接缆交接时应由订货方、施工方与厂方共同见证，并进行必要的交接试验，核对电缆规格和交货长度，确定和标记软接头位置	（1）接缆可采用整体吊装或过缆方式，具体方式事先应由订货方、施工方与厂方共同商定。 （2）接缆实施前编制专项施工方案，改装或租用有关施工设备，培训相关人员，组织专项应急演练。 （3）进行接缆交接，完成光缆衰减（仅适用于复合海缆）、导体电阻、绝缘电阻、长度测量等交接试验	 0302010501-T　水底电缆接缆运输

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010502	水底电缆登陆敷设	（1）按照经事先批准的过堤方式做好两登陆端沟槽开挖和孔洞施工，并采取措施确保整个施工期间的防台防汛工作。 （2）利用高潮位时段漂浮法和机械牵引相结合方式选择长滩涂端进行始端登陆，登陆施工中应采取必要措施保护水底电缆不受损伤。	（1）根据设计方案向海堤和滩涂主管部门提交过堤施工方案和相关预案，办理施工许可。 （2）检查施工装备，对相关人员做好施工交底。	 0302010502-T1　水底电缆登陆敷设（一） 0302010502-T2　水底电缆登陆敷设（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010502	水底电缆登陆敷设	（3）利用高潮位时段漂浮法和机械牵引相结合方式进行末端登陆。末端登陆应选择尽可能接近登陆点的位置，将施工船可靠固定后，在适当的气象条件下将水底电缆按照实际需要的长度切断封端，绑扎浮球后以Ω形漂浮在水面上，然后在漂浮状态下牵引至登陆点。 （4）登陆施工应采取必要措施保证水底电缆弯曲半径符合要求、铠装不打扭、外护层不受损伤，并应密切注意气象情况，避免船只发生不可控移位而导致水底电缆损伤。 （5）登陆施工应确保按照设计路由和埋深施工，施工完成后应邀请海堤和滩涂主管部门参与验收	（3）进行两登陆端沟槽开挖和孔洞施工，做好相关防台防汛措施，在合适的气象条件下实施登陆作业。 （4）登陆作业完成后，在过堤区域按要求进行可靠的封堵和恢复，对电缆路由中埋深达不到要求的地方进行冲埋，沿线重点区域根据设计要求加装保护盖板	 0302010502-T3　水底电缆登陆敷设（三）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010503	水底电缆水中敷设	（1）水中敷设施工应选择合适的气象条件，提前向海事部门办理水上施工许可并采取必要的航行通告或通航管制措施。 （2）选择适合的施工船及敷设机具。 （3）完成详细路由探测和扫海工作，用驳船进行敷设施工时还应事先布放主牵引钢缆，并做到定位精确、锚固可靠，满足水中敷设要求。	（1）编制施工方案，检查施工装备，对相关人员做好施工交底。 （2）根据敷设方式确定适合的施工船及敷设机具，抛埋方式宜采用布缆机、入水槽及张力控制设备确保电缆敷设速度适宜并避免打扭，深埋方式宜采用退扭架、布缆机、导缆笼和埋设犁进行施工。施工船应确保动力、定位、通信等设备良好，相关人员经必要的培训，掌握水底电缆敷设相关技术要求。	 0302010503-T1　水底电缆水中敷设（一） 0302010503-T2　水底电缆水中敷设（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010503	水底电缆水中敷设	（4）水底电缆敷设位置应采用GPS坐标进行实时精确记录，并随时调整船位以确保按照设计路由敷设，电缆软接头位置应详细记录并标记在水底电缆敷设资料上。 （5）水底电缆敷设过程中应保持合适的敷设速度，采取措施确保其入水角度在合适范围，以免电缆承受张力过大。 $T=H\times W/(1-\cos\alpha)$ 式中：T为水底电缆张力，N；H为水深，m；W为水底电缆水中重量，N/m；α为入水角，（°）。 （6）水底电缆敷设完成后，应测试导体电阻、绝缘电阻、光纤衰减、电缆长度等相关重要参数，以验证电缆在施工中是否受损	（3）布放主牵引钢缆，组织主要施工船只在施工水域进行试航，建立航行定位测控网络，掌握当地水文气象条件，并根据应急预案进行演练。 （4）在合适的气象条件下实施水中敷设施工。 （5）水底电缆敷设完成后，进行敷设后试验	 0302010503-T3　水底电缆水中敷设（三）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302010504	水底电缆附属设施	（1）水底电缆安装后，为了防止来往船只抛锚，应在水底电缆路由区域设立禁锚区，并在河道两侧岸边设立禁锚牌，禁锚牌上应装设LED 灯，确保夜间过往船只能有效辨识禁锚区。 （2）水底电缆水中路由区域禁止船只抛锚，滩涂路由区域禁止设立永久性建筑物。 （3）对于重要的水底电缆线路，应建造瞭望塔，并配备雷达、望远镜、高频电话等设施，必要时还可设置护缆船进行日常巡检和应急处理	（1）根据设计要求向海事部门申请设立禁锚区，在通过海事部门批准后，方可在岸边适当位置设置禁锚牌。 （2）水底电缆登陆滩涂后的路由位置处应设立指示牌或指示桩。 （3）瞭望塔选址宜选择视野开阔、临近水底电缆登陆点的位置，施工前应向堤防管理部门办理施工许可。瞭望塔应安排值班人员看护管理，并制定值班制度和事故应急预案	 0302010504-T1　水底电缆附属设施（一） 0302010504-T2　水底电缆附属设施（二） 0302010504-T3　水底电缆附属设施（三）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302020000	电缆附件安装工程			
0302020100	电缆预制式中间接头及终端安装			
0302020101	交联电缆预制式中间接头安装（35kV 及以下）	（1）按照制造商工艺文件施工。 （2）中间接头如布置在支架上，则接头支架的结构型式应与接头相匹配，与所安装的地点和环境相适应。电缆线芯连接金具，应采用符合标准的连接管，其内径应与电缆线芯紧密配合，间隙不应过大。 （3）铜屏蔽连接需符合工艺、规范要求	（1）电缆接头前，对电缆进行校潮、主绝缘测试、核对电缆相序。 （2）检查附件规格与电缆规格是否一致。 （3）剥切电缆护层时不得损伤下一层结构，护套断口要均匀整齐，不得有尖角及快口。 （4）绝缘处理后直径应注意工艺过盈配合要求，绝缘表面处理应光洁、对称。 （5）选择与电缆截面相配的模具进行压接，压接前应除去导体和连接管内壁油污及氧化层、压接后压接管表面应保持光洁无毛刺。 （6）预制件定位前应在接头两侧做标记，并均匀涂抹硅脂。如使用氮气辅助定位，则完毕后应施放余气，检查预制件表面是否有损伤。 （7）接地线宜采用锡焊，接地要牢固、平整无毛刺。 （8）直埋电缆接头应有防止机械损伤的保护结构或外设保护盒。 （9）电力电缆中间接头，其电缆两侧铠装、金属屏蔽层应分别连接良好，不得中断。跨接线的截面应不小于电缆铜屏蔽截面并满足系统短路容量	 0302020101-T1　交联电缆预制式中间接头安装（35kV 及以下）（一） 0302020101-T2　交联电缆预制式中间接头安装（35kV 及以下）（二）

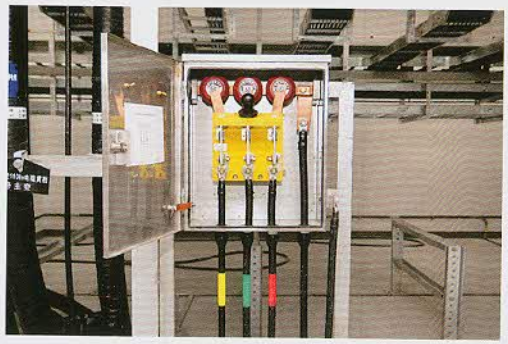
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302020102	交联电缆预制式终端安装（35kV 及以下）	（1）按照制造商工艺文件施工。 （2）终端的结构型式与电缆所连接的电气设备的特点必须相适应，设备终端和 GIS 终端应具有符合要求的接口装置，其连接金具必须相互配合。 （3）接地线（网）连接应满足电气要求。 （4）电缆头安装牢固、可靠，无交叉、弧度一致。安装好的缆头表面清洁、无损伤	（1）电缆终端接头前，对电缆进行校潮、主绝缘测试、核对电缆相序。 （2）检查附件规格与电缆规格是否一致。 （3）户外终端应使用专用定位支架。 （4）剥切电缆护层时不得损伤下一层结构，护套断口要均匀整齐，不得有尖角及缺口。 （5）接地线锡焊要牢固、平整无毛刺。 （6）热缩管热缩要均匀无气泡、无碳化痕迹。 （7）绝缘处理后直径应注意工艺过盈配合要求，绝缘表面处理应光洁、对称。 （8）增绕半导电带的尺寸、直径应符合工艺要求。 （9）预制件定位前应将电缆表面清洁干净，并均匀涂抹硅脂。 （10）选择点压或六角形围压进行压接，压接后接管表面应保持光洁无毛刺。 （11）户内预制终端接头，预制件下口与电缆应保持大于 100mm 的直线距离。 （12）电缆终端上应有明显的相色标示，且与系统的相位一致。相色带绕包应统一、规范，线路铭牌应挂在终端接头的明显处。 （13）电缆终端头处，电缆铠装、金属屏蔽层应用接地线分别引出，并接地良好。 （14）单芯电缆或分相后的各相终端的固定不应形成闭合的铁磁回路，固定处应加装符合规范要求的衬垫	 0302020102-T1　交联电缆预制式终端安装（35kV 及以下）（一） 0302020102-T2　交联电缆预制式终端安装（35kV 及以下）（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302020103	交联电缆预制式中间接头安装（110kV及以上）	（1）按照制造商工艺文件施工。 （2）中间接头如布置在支架上，则接头支架的结构型式应与接头相匹配，与所安装的地点和环境相适应。	（1）安装接头前，应检查电缆是否符合下列要求： 1）电缆状况良好，无受潮，电缆绝缘偏心度无明显偏差。 2）电缆相位正确，外护套耐压试验合格。 （2）接头制作时控制现场空气湿度、温度、清洁度必须满足工艺安装规定，非封闭环境时宜搭棚。 （3）检查附件规格尺寸与电缆规格及支架尺寸相一致。检查确认接头两侧电缆的相位一致，按照工艺要求对电缆进行校潮。 （4）按照工艺要求对电缆进行加热校直，每600mm弯曲度不大于2～4mm，220kV及以上电缆要求更严格。 （5）剥切电缆护层时不得损伤下一层结构，护套断口要均匀整齐，不得有尖角及快口。 （6）绝缘镜面处理后对直径的要求，通过x、y轴多点测量的公差，判断绝缘是否符合过盈配合要求，绝缘表面处理应光洁、对称。	 0302020103-T1　交联电缆预制式中间接头安装（110kV及以上）（一） 0302020103-T2　交联电缆预制式中间接头安装（110kV及以上）（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302020103	交联电缆预制式中间接头安装（110kV及以上）	（3）接头铜盒必须采用专用接地端子与接地线（网）连接。 （4）接地线（网）连接应满足接地电阻、绝缘强度、波阻抗等电气要求	（7）绝缘屏蔽层断口处应形成一定长度的平滑、光洁的锥形过渡。 （8）压接方式和工具符合附件厂家工艺要求，压接后压接管表面应保持光洁无毛刺。 （9）预制件定位前应在接头两侧作标记、使用专用退件工具，定位后检查预制件表面是否有损伤。预制件扩张后一般不宜超过4h。 （10）接地网、线锡焊要牢固、平整无毛刺。 （11）搪铅密封应对称、密实。 （12）电缆中间接头外壳应具备防水功能。 （13）直埋式接头应安装保护盒。防止外力破坏。 （14）交叉互联用同轴电缆的内外芯应一致、交叉互联跨接排方向应统一。 （15）同轴电缆本体与电缆接头附件的连接处应做好密封防水措施，确保护层绝缘满足试验及运行要求	 0302020103-T3　交联电缆预制式中间接头安装（110kV及以上）（三） 0302020103-T4　交联电缆预制式中间接头安装（110kV及以上）（四）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302020104	交联电缆预制式终端安装（110kV 及以上）	（1）按照制造商工艺文件施工。 （2）终端的结构型式与电缆所连接的电气设备的特点必须相适应，设备终端和 GIS 终端应具有符合要求的接口装置，其连接金具必须相互配合。 （3）终端金属尾管必须采用专用接地端子与接地线（网）连接。 （4）接地线（网）连接应满足接地电阻、绝缘强度等电气要求。 （5）电缆终端底座受力均匀、固定牢靠，电缆终端外观清洁、完整，无裂纹、损伤、渗漏	（1）安装终端前，应检查电缆是否符合下列要求： 1）电缆状况良好，无受潮，电缆绝缘偏心度无明显偏差。 2）电缆相位正确，外护套耐压试验合格。 （2）按照工艺文件要求，检查附件尺寸及支架尺寸是否对应。终端安装前检查确认电缆与所连接设备的相位一致。 （3）终端制作时控制现场空气湿度、温度、清洁度必须满足工艺安装规定，非封闭环境时宜搭棚。 （4）按工艺要求，对电缆进行校潮，加热校直。 （5）确定金属护套剥切点，打磨金属护套口去除毛刺以防损伤绝缘。 （6）压接方式和工具符合附件厂家工艺要求，压接后压接管表面应保持光洁无毛刺。 （7）绝缘屏蔽层断口处应形成一定长度的平滑、光洁的锥形过渡。 （8）绝缘镜面处理后对直径的要求，通过 x、y 轴多点测量的公差，判断绝缘是否符合过盈配合要求，绝缘表面处理应光洁、对称。 （9）在套入应力锥前，应确认套入部件的次序和方向，套入瓷套后，接头的上金具、瓷套密封、尾管应使用力矩扳手拧紧。 （10）将尾管与金属护套连接处进行密封处理，要求密封可靠，无渗漏并确保电气连接良好。 （11）如遇 GIS 开关电缆仓与地面间距较小时，应采取措施避免 GIS 终端尾管的接地端子被封住。 （12）平台上电缆终端安装面应水平，并列安装的电缆终端头三相中心应在同一直线上	 0302020104-T1 交联电缆预制式终端安装（110kV 及以上）（一） 0302020104-T2 交联电缆预制式终端安装（110kV 及以上）（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302020200	电缆支架、箱体			
0302020201	终端支架制作安装	（1）终端支架必须具有足够的机械强度，能支承终端的全部荷重和安装维修临时附加的负载，并留有一定的安全裕度。 （2）终端支架必须坚固耐用，符合工程防火和防腐蚀要求。以型钢制成的户外终端支架应热浸镀锌。	（1）支架到场后进行检验，检验合格后方可组立安装。 （2）支架安装牢固、横平竖直。 （3）构件之间的焊缝应满焊且焊缝高度应满足设计要求。	 0302020201-T1 终端支架制作安装（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302020201	终端支架制作安装	（3）单芯电缆的终端支架不得构成铁磁回路。 （4）终端支架必须与接地网可靠连接。 （5）安装好的终端支架镀锌层、防腐层完好，无脱落现象	（4）相关构件在焊接和安装后应进行相应的防腐处理。 （5）支架应用镀锌扁钢环通，接地扁钢的规格应符合设计要求。 （6）扁钢弯制采取冷弯制作，镀锌层遭破坏时，要重新防腐	 0302020201-T2　终端支架制作安装（二）
0302020202	接地箱、交叉互联箱	（1）金属护套的绝缘应完整良好，金属护套与保护器之间连接线不得采用裸导线，一般采用同轴电缆，安装孔尺寸符合设计要求。 （2）同轴电缆绝缘等级需与相应电缆外护层绝缘耐压相适应。	（1）剥切接地绝缘电缆或同轴电缆，并作好尺寸标记。 （2）接地电缆或同轴电缆端子宜采用压接方式，压接时应选用适合的压接钳和匹配的压接模具。同轴电缆的外芯导体应处理整齐，在圆周上均匀分布。	 0302020202-T1　接地箱、交叉互联箱成品（一）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302020202	接地箱、交叉互联箱	（3）同轴电缆截面300mm²及以上时接线鼻子应采用双眼螺栓固定。 （4）室外放置的接地箱、交叉互联箱应采用高于地面的底座固定，并做好必要的防盗措施。 （5）接地箱、交叉互联箱体安装牢固、密封良好，箱体表面光洁、无划痕、标识正确、清晰	（3）箱体安装后接上接地线，保证接地连通良好。 （4）根据接头盒引出相位，在同轴电缆上正确绕包相色带。 （5）接地箱、交叉互联箱的箱体必须有接线图和铭牌，金属箱体应接地，箱体应采用非磁性材料。 （6）接地箱、交叉互联箱安装前、后检查箱体外观无变形、划痕，并有可靠的防水、防尘、防潮措施	 0302020202-T2 接地箱、交叉互联箱成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302030000	电缆防火、防水工程			
0302030100	电缆防火			
0302030101	防火包带	（1）非阻燃电缆用于明敷时，可采取在电缆上绕包防火包带。 （2）在接头两侧电缆各约 2～3m 段和该范围内邻近并行敷设的其他电缆上，宜采用防火包带实施阻燃、延燃	（1）使用前将电缆表面油污尘土等清洁干净。 （2）防火包带采取半搭盖方式绕包，包带要求紧密地覆盖在电缆上	 0302030101-T1　防火包带成品（一） 0302030101-T2　防火包带成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工艺标准	施工要点	图片示例
0302030102	防火封堵	（1）当贯穿孔口直径不大于150mm 时，应采用无机堵料防火灰泥、有机堵料如防火泥、防火密封胶、防火泡沫或防火塞等封堵。 （2）当贯穿孔口直径大于150mm 时，应采用无机堵料防火灰泥，或有机堵料如防火发泡砖、矿棉板或防火板，并辅以有机堵料如膨胀型防火密封胶或防火泥等封堵。 （3）当电缆束贯穿轻质防火分隔墙体时，其贯穿孔口不宜采用无机堵料防火灰泥封堵。 （4）防火墙及盘柜底部封堵，防火隔板厚度不宜少于 10mm	（1）施工时将有机防火堵料密实嵌于需封堵的孔隙中，应包裹均匀密实。 （2）用隔板与有机防火堵料配合封堵时，有时防火堵料应略高于隔板，高出部分宜形状规则。 （3）电缆预留孔和电缆保护管两端口用有机堵料封堵严实。填料嵌入管口的深度不小于50mm。预留孔封堵应平整	 0302030102-T1　防火封堵成品（一） 0302030102-T2　防火封堵成品（二） 0302030102-T3　防火封堵成品（三）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302030103	防火槽盒	同一通道中电缆较多时，110kV及以上高压电缆宜敷设于防火槽盒内，且对电力电缆宜采用透气型式，在无易燃粉尘的环境可采用半封闭式，槽盒应有完整的检验报告并满足相应等级的防火要求	（1）根据厂家及设计要求安装。 （2）表面应平整无缝隙	 0302030103-T1　防火槽盒成品（一） 0302030103-T2　防火槽盒成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302030200	电缆防水			
0302030201	防水封堵	（1）电缆进出线孔外宜保持 1m 以上直线段以确保防水可靠。 （2）穿墙电缆孔洞应做到双面封堵。 （3）封堵密实牢固，达到防水、密封、平整美观	（1）将电缆略微抬起，将阻水带塞入电缆与孔壁间的空隙。在外墙和内墙电缆四周用封堵水泥进行封堵，封堵时将一塑料管插入内墙封堵水泥中。 （2）用压制机将灌浆剂从塑料管孔灌入电缆与孔壁间的空隙，灌满为止。将塑料管截断，用封堵水泥将塑料管孔封堵密实。 （3）整个封堵要求形状规范、整齐、美观、不透水。 （4）地下变电站隧道与变电站夹层电缆进出线孔隔墙两侧宜安装阻水法兰，阻水法兰材质为非磁性材料，安装正确，密封严实	 0302030201-T1　防水封堵成品（一） 0302030201-T2　防水封堵成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302040000	接地装置			
0302040100	接地装置及接地线			
0302040101	接地线	（1）接地电缆导体截面的选择应满足规划载流量和通过系统最大短路电流时热稳定的要求。 （2）接地线沿建筑物墙壁水平安装时，离地面距离宜为 250～300mm，接地线与墙壁间的间隙宜为 10～15mm。 （3）明敷接地线（接地排）应在每个区段或者可接触到的地方，表面用 15～100mm 宽度相等的绿色和黄色相间的条纹标识，一般为三间隔。有接地线引至的接地点处，均应标以接地符号。 （4）箱体与支架接地良好，接地干线应与接地网直接相连	（1）安装位置不应妨碍设备的拆卸和检修，便于检查。 （2）接地线应按垂直或水平安装，也可与建筑物倾斜结构平行安装，在直线段上不应有高低起伏及弯曲等状况。 （3）接地线跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处时，应设补偿器，补偿器可用接地线本身弯成弧状代替。 （4）中间接头的接地线处理应严格按照附件设计图纸进行。 （5）每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地干线相连，不得在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置。 （6）接地线的接线端子宜采用压接方式。 （7）接地线应有明显的接地标识	 0302040101-T 接地线

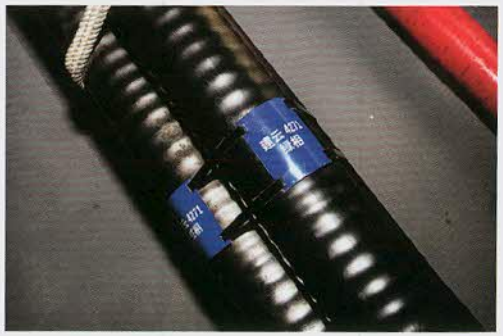
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302040102	接地装置	接地体（线）连接宜使用焊接，焊接应采用搭接焊，其搭接长度必须符合以下规定： （1）扁钢为其宽度的 2 倍，且至少 3 个棱边焊接。 （2）圆钢为其直径的 6 倍。 （3）圆钢和扁钢焊接时，长度大于等于圆钢直径的 6 倍	（1）在防腐处理前，表面必须除锈并去掉焊接处残留的焊药。 （2）与公路、铁路或者管道交叉及其他可能使接地线遭受损伤处，均应用管子或者角钢加以保护。接地体敷设完后的土沟，其回填土内不应夹有石块和建筑垃圾。外取的土壤不得有较强的腐蚀性。回填土时应分层夯实。 （3）扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时，除了在其接触部位两侧进行焊接外，还应焊以由钢带弯曲成的弧形或直角形卡子或直接由钢带本身弯成弧形或直角形，再与钢管或角钢焊接。接地体引出线的垂直部分和接地装置焊接部分应作防腐处理。接地线在穿过墙壁，楼板和地坪处应加装钢管或其他坚固的保护套，有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施。 （4）当采用热熔焊时，应注意熔接模具的防潮，每首次使用前用喷灯予以驱除潮气。接地线夹入模腔应紧密	 0302040102-T1　接地装置（一） 0302040102-T2　接地装置（二）

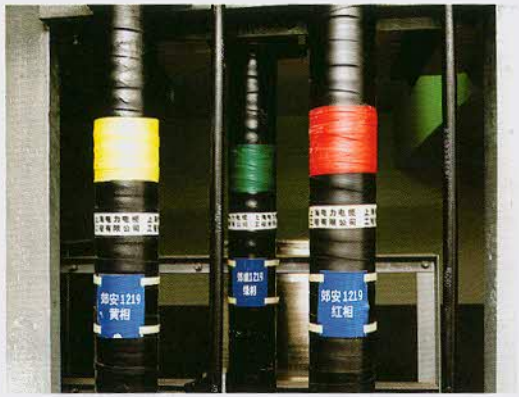
工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302050000	电缆附属设施工程			
0302050100	标识装置			
0302050101	指示牌	（1）电缆路径警示牌，主要用于电缆线路在绿化带、灌木丛、城乡结合部等地段，并与电缆路径标识块（桩）配合使用。直线段宜每间隔 200m 设置 1 块，平行线路走向竖立。材料可采用铁牌搪瓷、不锈钢、铝合金和复合材料等多种型式，立柱材料自定。要求固定螺栓为防盗螺栓。 （2）标注内容：国家电网公司标记、单位名称、方向指示、警示标语（下有电缆，严禁挖掘、打桩、堆物）、电力服务热线（95598）和联系电话	宜每隔 200m 设置一块，平行线路走向设立，字体大小应便于辨认，方向指示与实际方向一致	 0302050101-T 指示牌

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302050102	指示桩	（1）电缆路径指示桩，主要用于电缆线路在绿化隔离带、风景区绿化带、灌木丛等设置电缆路径标识块不明显的地方。直线段宜每间隔 100m 设置 1 座。一般设置在直线井、三通井、四通井和转角工作井处。直线段较长时，在两座工作井之间加设标识桩。直埋电缆在直线段每隔 50～100m 处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处，应设置明显的方位标识或标桩。 （2）材料可采用水泥预制桩、复合材料桩等多种型式，为防止偷盗，宜采用非金属材料。 （3）标注内容：国家电网公司标记、单位名称（如上海电力）、警示标语（严禁开挖打桩）和电力服务热线（95598）	按直线段宜每隔 100m 和电缆转弯处设置，有字面应设置在便于观测侧。方向指示应与实际情况一致	 0302050102-T　指示桩成品

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302050103	指示块	电缆路径指示块，主要用于电缆线路在人行道、慢车道或快车道上。直线段宜每间隔 50m 设置 1 块。一般设置在直线井、三通井、四通井和转角井处。直线段较长时，在两座工作井之间加设标识块。标识块中间圆形图案可直接用于工作井井盖。底版黄色，字体为黑体。字体大小应便于辨认。材料可采用水泥预制砖、复合材料砖、粘贴不干胶等多种型式。要求能承受一定碾压力和防磨损老化，并定期检查维护。标识块尺寸大小厚度根据实际情况选择，并结合道路景观等要求设置	直线段宜每隔 50m 及转弯处设置指示块。材料及大小应与道路景观协调	 0302050103-T1　指示块成品（一） 0302050103-T2　指示块成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302050104	警示带	电缆路径警示带，主要用于直埋敷设电缆、排管敷设电缆、电缆沟敷设电缆和隧道敷设电缆的覆土层中。应沿全线在电缆通道宽度范围内两侧均设置，如电缆线路通道宽度大于 2m 宜增加警示带数量	覆土时，注意保持警示带平整	 0302050104-T1　警示带成品（一） 0302050104-T2　警示带成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302050105	铭牌/相位牌	（1）电缆线路的电缆终端铭牌应标明电压等级、电缆线路名称、相位、对端设备等信息。 （2）城市电网电缆线路应在电缆终端头、电缆接头处、电缆管两端、人孔及工作井处、电缆隧道内拐弯处、电缆分支处以及直线段50～100m 处等部位装设电缆线路铭牌并标明电压等级、电缆线路名称、相位等信息。 （3）接地箱、交叉互联箱等部位应悬挂箱体铭牌	（1）电缆终端铭牌和箱体铭牌使用搪瓷铭牌时，黑底白字，用螺栓安装固定在支架或箱体上。 （2）电缆线路铭牌使用铝合金铭牌或塑料铭牌时，宜采用白底红字或蓝底白字，用尼龙扎带绑扎固定在电缆本体上	 0302050105-T1　铭牌成品（一） 0302050105-T2　铭牌成品（二）  0302050105-T3　铭牌成品（三）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302050106	相色带	电缆终端、同轴电缆等处应绕包相色带	（1）相位正确。 （2）绕包平整、美观，同一区域内安装高度统一。 （3）绕包长度为 100mm	 0302050106-T1　相色带成品（一） 0302050106-T2　相色带成品（二）

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302060000	电缆试验			
0302060100	电缆交接试验			
0302060101	电缆外护套直流耐压试验	（1）电缆安装后，应做外护套直流耐压试验，检查护套在施工中是否受损，66kV 及以上单芯电缆的外护套直流耐压试验应包括单端接地或交叉互联系统。 （2）安装后的外护套直流耐压试验，应按有关试验标准执行，在电缆金属护套、金属屏蔽层或金属屏蔽线与地之间施加直流电压，挤出外护套每 1mm 厚度施加 4kV 直流电压，最大不超过 10kV，时间 1min，以不击穿为合格	（1）外护套直流耐压前，应使被试电缆两端与人员、设备和外电极保持足够的安全距离，电缆上禁止人员工作。 （2）为使外护套直流耐压有效，应使电缆外护套的全部外表面接地良好，保证电缆外护套涂覆（挤出）外电极完整、导电良好也可达到此目的。 （3）交叉互联系统直流耐压试验时，应事先将护层保护器断开，并在互联箱中将另一侧三段电缆金属护套全部接地，使绝缘接头的绝缘环部分同时进行试验	 0302060101-T　电缆外护套直流耐压试验

工艺编号	项目/工艺名称	工 艺 标 准	施 工 要 点	图 片 示 例
0302060102	高压交联聚乙烯电缆交流耐压试验	10kV 及以上交联聚乙烯电缆线路安装竣工后、更换或修复电缆线路后，为检验电缆线路的安装质量，在具备试验条件的情况下，应对电缆进行交流耐压试验	（1）试验前，要确认现场实际条件是否满足试验要求，例如，场地尺寸是否满足试验设备进场条件、试验安全距离是否满足技术标准等。如果加压端为 GIS 电缆终端，还需确认是否存有试验套管。 （2）根据被试电缆的电压等级、电容，确定相关试验参数（试验电压、试验频率、试验电流和试验功率等）和时间。 （3）试验负责人在正式合闸加压前要检查试验接线是否正确、接地是否可靠、仪表指针是否在零位，在确认无误后方可正式开始加压试验，升压速度要均匀。 （4）电缆试验应逐相进行，即一相加压时，另外两相电缆导体、金属护套和铠装层应接地。每相试验完毕，先切断电源，将被试相导体充分放电并直接接地，然后方可调换试验引线，进行下一相试验	 0302060102-T 高压交联聚乙烯电缆交流耐压试验