

## 电气施工图设计说明一

### 一、设计依据

1.1 工程名称: 44#、46#主题酒店

1.2 建设地点: 永清县韩村镇梁庄子村西。

1.4 建筑性质: 多层公共建筑, 地下一层为宾馆配套用房, 地上为宾馆。

### 1.5 建筑参数:

层数	地下室层数	地上层数	建筑总高度	建筑基底面积
2/-1	3.60m	4.00m/4.60m	0.30m	9.75m
房屋建筑层数	地上建筑层数	地下建筑层数	总建筑面积	基底面积
658.92m²	1296.22m²		645.26m²	1941.48m²

1.6 防火类别: 多层公共建筑; 耐火等级为二级, 地下一级。

1.7 结构特征: 设计使用年限为 50年, 剪力墙结构, 抗震设防烈度为7度(0.15g)

1.8 相关专业提供本专业的设计资料。

1.9 各市政主管部门批准的文件。

1.10 甲方提供的设计任务书及设计要求。

1.11 国家现行的主要规范、规程及相关行业标准:

《民用建筑电气设计标准》GB 51348—2019 《建筑防火规范》GB50016—2014(2018年版)

《供配电系统设计规范》GB50052—2009 《低压配电设计规范》GB50054—2011

《建筑照明设计标准》 GB50034—2013 《通用用电设备配电设计规范》GB50055—2011

《建筑物防雷设计规范》GB50057—2010 《建筑物电子信息系統防雷技术规范》GB50343—2012

《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014 《电力工程电气设计标准》GB50217—2018

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309—2018 《民用建筑计统一标准》GB 50352—2019

《安全防范工程技术标准》GB50348—2018 《建筑工程设计文件编制深度规定》( 2016年版)

《低压电气装置第5—52部分: 电气设备的选择和安装布线系统》GB/T 16895.6—2014

《旅馆建筑设计规范》JGJ 62—2014

其它有关国家及地方的现行规程、规范。

### 二、设计范围

2.1 强电部分: 本工程电源分界点为电源进线柜内的进线开关, 电源进建筑物的位置及进线保护管( 或预留洞) 由本设计提供。

1)、~220/380V低压配电系统; 2)、建筑物防雷; 3)、接地系统及安全、绿建/节能。

2.2 弱电部分: 1)、有线电视系统; 2)、光纤通信系统; 3)、安防监控系统。

2.3 电气消防: 1)、消防栓系统

### 三、~220/380V配电系统

#### 3.1 负荷分类及各类负荷容量

三级负荷: 所有负荷, 共 318.5 kW。

3.2 供电电源、供电电源:本工程从园区内变配电室一路220/380V动力电源。动力进线电缆由室外预埋管引入地下一层电井内的进线柜。

3.3 计量: 根据建设单位要求, 本工程在进线柜内集中表计量

3.4 供电方式: 本工程采用放射式与树干式相结合的供电方式。对于单台容量较大的负载或者重要负荷采用放射式供电; 对于照明及一般负荷采用树干式与放射式相结合的供电方式。

3.5 照明配电: 照明、插座均由不同的支路供电, 除壁挂空调插座外所有插座回路均设RCD保护。开关、插座和照明灯具靠近可燃物时, 采取隔热、散热等防火措施。

### 四、设备选型及安装

4.1 动力进线总柜采用固定式配电柜, 落地安装, 下设0.2m砂基础, 其底座周围应采取封闭措施, 并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

4.2 客房配电箱底边距地1.8m嵌墙暗装, 除注明外, 动力箱、控制箱均为挂墙明装, 安装高度见系统图所注; 未注明安装高度者: 箱体高度600mm以下时, 底边距地1.5m; 600mm—800mm高, 底边距地1.2m; 800mm—1000mm高时, 底边距地1.0m; 1000mm—1200mm高, 底边距地0.8m; 1200mm以上时, 为落地式安装, 下设0.2m砂基础, 并采取防潮措施。

4.3 暗装配电箱与土建配合预留暗洞; 所有配电箱内均设相线、中性线、接地线接线端子排。

4.4 本工程墙壁开关、插座及灯具选型及安装详见《电气图例表》, 未注明开关、插座分别距地1.3m、0.3m暗装。开关等无具体说明者距门侧墙边200mm。电气竖井内照明灯加防护罩。

4.5 本工程住宅套内均采用安全型插座。卫生间、厨房等潮湿场所采用防溅易清洁的灯具。卫生间、厨房内开关、插座选用IP54型; 有洗浴设备的卫生间内开关、插座设在2区以外。插座应保证与热水器、燃气管间的水平净距不得小于150mm, 与燃气表间的水平净距不得小于200mm。灯具吊顶安装时, 从接线盒至灯具的导线穿金属软管保护, 金属软管长度不宜大于1.2m。

4.6 电梯井道内灯具带防护罩, 距井道最高点和最低点的0.5m处各装一盏灯, 中间每隔不大于7m装一盏灯, 井道上下设双控开关。配电梯井底部1.5m处装设一个防护等级不低于IP54的单相三孔电源插座。井道内敷设的电缆和电线采用阻燃和防潮型, 并应使用难燃型电线导管或电线槽保护。当电梯电源停电时, 电梯应有自动平层功能。本工程电梯采取变频调速拖动方式或能量再生回馈技术电梯并联或群控控制、轿厢无人自动关门技术、驱动器休眠技术、群控楼梯智能管理技术等。

4.7 消防配电设备须有明显标志并做防火处理。采用内衬岩棉消防箱体进行防火保护。

4.8 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时, 应采取隔热、散热等防火措施。卤钨灯和额定功率不小于100W的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯, 其引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。额定功率不小于60W 的白炽灯、卤钨灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光高压汞灯(包括电感镇流器)等, 不应直接安装在可燃物体上或采取其他防火措施。

4.9 配电箱的设置位置、照明灯具的高温部位, 当靠近非A级装修材料时, 需采取隔热、散热等保护措施; 户内配电箱、弱电箱所在墙体厚度不应小于180mm。灯嘴的材料燃烧性能等级应符合《建筑设计防火规范》GB50016—2014( 2018年版) 要求。

4.10 建筑内部的非结构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。本工程均使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件。

### 五、导线选择及敷设

5.1 室外电源进线由上一级配电开关确定, 本设计仅预留进线套管。

5.2 本工程所有线路采用铜芯线缆, 应急照明干线、支线采用WDZN—BYJ导线; 普通配电干线、分支干线采用WDZ—YJY电缆, 其余普通配电支线采用WDZ—YJY电缆或WDZ—BYJ导线; 住户内配电电线用WDZ—BYJ导线。本子项所有阻燃线缆的阻燃级别均采用A级。

5.3 照明、插座支线选用WDZ—BYJ—450/750V导线, 照明、插座支线均穿PC管穿墙及楼板暗敷。

5.4 屋内相同电压的电缆并列明敷时, 除敷设在托盘、梯架和槽盒内外, 电缆之间的净距不得小于35mm, 且不得小于电缆外径。与明敷电 缆平行或交叉的热力管道须采取隔热措施。电缆与非热力管道的净距, 不得小于0.15m; 当净距不能满足要求时, 应在与管道接近的电缆段上, 以及由该段两端向外延伸大于 等于0.5m以内的电缆段上, 采取防止电缆受机械损伤的措施。电缆桥架或槽盒水平敷设时, 每隔3m固定支架, 垂直敷设时, 每隔2m固定支架。除特殊注明外, 桥架在架下100mm或水暖管道下

200mm吊装, 与风管、水管垂直交叉时, 应从从其上方翻越, 消防、弱电线缆与电力桥架交叉时, 从电力桥架上方翻越。

5.5 电缆从变电所沿地下室桥架引至地下室电气间后进入楼栋电井, 竖井内普通电缆采用桥架敷设。从竖井至末端线路暗敷于楼板时穿PC管, 明敷时穿金属线槽或金属电线沿梁底或吊顶内敷设。电气管线暗敷于楼板内应分散布置, 在交叉处采用线盒等措施。管道直径不超过楼板厚度的1/3, 管道重叠不超过两层。消防线路的封闭线槽或明敷金属管的表面应刷防火涂料。为保证线路运行安全和防火、阻燃要求, 布线用刚性塑料导管( 槽) 及附件必须选用非火焰蔓延类制品。

5.6 消防用电设备的配电线路须满足火灾时连续供电的要求, 其敷设应符合下列规定: 当采用暗敷设时, 须穿金属导管或难燃型刚性塑料导管并敷设在非燃烧体结构内, 且保护层厚度不得小于30mm; 当采用明敷时, 采用金属管或封闭式金属槽盒, 并采取防火保护措施。

5.7 电气竖井内孔洞在设备安装完毕后用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。电气管线穿过防火分区、防火区、楼层时在安装完毕后, 用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料材料封堵; 电线、电缆穿过建筑内的变形缝时, 应在穿过处加设不燃材料制作的套管或采取其他防火变形措施, 并应采用防火封堵材料封堵。当导管和槽盒内部截面积等于大于710mm²时, 应从内部封堵; 金属线槽过防火墙做法详见08D800—6 P61页, 电缆桥架穿防火墙做法详见08D800—6 P85页, 电缆穿墙防火墙封堵做法详见08D800—6 P124页, 电缆穿楼板防火墙封堵做法详见08D800—6 P125页。

5.8 线路中绝缘导体的颜色标记: L1相为黄色, L2相为绿色, L3相为红色, N线为淡蓝色, PE线为绿/黄双色。绿/黄双色只能用于标记PE线, 不能用于标记其它导体, 淡蓝色只能用于标记N线。

5.9 平面图中所有回路均按回路单独穿管, 不同支路不得共管敷设。各回路N、PE线均从箱内单独引出。电缆槽盒内的导线按回路绑扎成束。照明平面图中未标注根数的导线均为3根。

5.10 所有管线穿过建筑物伸屋顶、沉降缝、后浇带应做好补偿装置, 应按照DJ301—1~3《室内管线安装( 2004年合订本) 》有关做法施工。

5.11 与卫生间无关的线缆不得进入和穿过卫生间, 卫生间的线缆导管不得敷设在0、1区内。

5.12 暗敷于干燥场所的金属导管管壁厚度不应小于1.5mm; 暗敷于干燥场所的塑料导管管壁厚度不应小于2mm; 明敷于潮湿场所或直接埋于素土内的金属导管管壁厚度不应小于2mm。

5.13 屋顶上的电气线路敷设在燃烧性能为B1或B2级的保温材料中时, 应在金属保护管周围采取防火隔离措施。

5.14 在隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中, 不得布置热力管道, 严禁有可燃气体或可燃液体的管道穿越。

5.15 电气管线穿越楼板和墙体时, 孔洞周边应采取密封隔声措施。户外灯箱及其供电线路不应直接设置在有可燃、难燃材料的墙体上。

5.16 同一路径向一级负荷供电的双路电源电缆, 安装在同一层托盘和梯架上时, 应采用金属隔板隔开。

5.17 电气施工中, 应及时与土建配合予埋电气管线及各种设备的固定构件等。在电缆桥架安装时, 应与其他工种密切配合, 当与其他工种相碰时, 应及时现场调整, 避免造成经济损失。所有弱电管线引入户标高均为室外地坪下0.8m, 保护管伸出室外做水坡1.0m, 并做防水处理。

5.18 对于隐蔽工程, 施工完毕后, 施工单位和有关部门共同检查验收, 并做好隐蔽工程记录。在施工中若遇到问题, 应及时和设计及有关部门共同协商解决。对于公共区域电气管线密集处, 施工时需提前做好排线工作, 暗埋管线可以在楼板或垫层内分设。

5.19 矿物绝缘电缆首末端、分支处及中间接头处应设标志牌。电缆终端接线端子应采用专用配件, 应与电缆芯线可靠连接。

### 六、建筑物防雷、接地及安全

#### 6.1 建筑物防雷

6.1.1 经计算, 本工程按三类防雷设计, 计算表详见屋面防雷平面图。根据《建筑物电子信息系統防雷技术规范》4.3.1中表4.3.1本建筑按雷电防护D级设防。

6.1.2 本工程设置防直击雷的外部防雷装置, 并采取防闪电电涌侵入的措施。

( 1 ) 接闪器: 在建筑物易受雷击的屋角、屋脊、女儿墙等部位装设接闪带, 接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上, 也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪带统一采用φ10热镀锌圆钢及—25X4热镀锌扁钢支持卡, 支持卡支起高度150mm。支持卡间距1m, 转弯处0.5m。连廊外侧的金属构件、突出屋面的金属管道及支架等都应与接闪带可靠连接。屋顶接闪带形成不大于20mx20m或24mx16m的接闪网。不同标高屋面接闪带应焊接成通路。

( 2 ) 引出屋面的金属物体, 如金属通风管、屋顶风机等均与接闪带采用—25X4热镀锌扁钢可靠连接。在屋面接闪带保护范围之外的非金属物体, 须装设接闪带, 并采用—25X4热镀锌扁钢与屋面防雷装置相连。屋顶室外用电设备线路, 从配电箱引出时须穿钢管, 钢管的一端与配电箱和PE线相连, 另一端与设备外壳相连, 并采用—25X4热镀锌扁钢就近与屋顶防雷装置相连。

( 3 ) 引下线: 利用建筑物内所有柱子的柱内主筋作为接闪引下线, 柱内主筋截面不小于两根φ16或四根φ12, 引下线利用土建施工的绑扎法作通长连接。引下线 upper端与接闪带可靠连接、下端与接地极绑扎连接。建筑物四角的外墙引下线在室外距地面0.5m设接地连接板。

( 4 ) 接地装置: 接地极为建筑物基础梁上的上下两层主筋中的两根通长绑扎形成的基础接地网组成。外墙引下线在室外地面下—1.0m处引出—25X4热镀锌扁钢, 扁钢伸出室外做水, 预留长度不小于1m, 当接地电阻达不到设计要求时, 补做人工接地网。

( 5 ) 构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋, 其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭接连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋须焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

( 6 ) 为防止侧向雷击, 采取以下措施:

a、建筑物内钢构架和钢筋混凝土柱的钢筋应相互连接。

b、应利用钢柱或钢筋混凝土柱子内钢筋作为防雷装置引下线。

( 7 ) 防闪电电涌侵入及防止雷电流流经引下线和接地装置时产生的高电位对附近金属物或电气和电子系统的反击的措施:

a、电缆进出线应在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。

b、楼内竖向金属管道和类似金属物( 例如: 水暖井的管道和电梯金属导轨) 的底端与基础主筋联结, 顶端与防雷装置等电位联结。水暖井内竖向金属管道每层与楼板主筋连接以构成等电位联结。

( 8 ) 防雷击电磁脉冲:

a、过电压保护: 在电源总进线柜内装设一级电涌保护器SPD( 参数: Iimp≥12.5KA 10/350uS, 电压保护水平为2.5KV) ; 第一级SPD两端连接铜导线截面积为BVR—25mm², SPD两端引线条度的和不应大于0.5米。

b、有线电视、电话网络、安防监控采用光纤进线, 引入端设B2类SPD; 其他弱电系统进线采用金属线缆时, 引入端设D1类SPD( 具体选型由安装公司确定) 。

c、通信设备的专用接地导体与临近的防雷引下线之间宜设适配的电涌保护器。

d、SPD应符合当地省气象局备案产品目录要求。

( 9 ) 防接触电压: 利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于10根柱子组成的自然引下线( 作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内的) 。防跨步电压: 利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于10根柱子组成的自然引下线, 作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内的。

( 10 ) 室外接地极凡焊接处均刷沥青防腐, 接闪带、接地线在沉降缝处做跨接, 做法参见《14D504》P50。

#### 6.1.3 建筑物内部防雷的措施:

( 1 ) 在建筑物的地下室或地面处, 下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接

a、建筑物金属体; b、金属装置; c、建筑物内系统; d、进出建筑物的金属管道

( 2 ) 外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间, 尚应满足不同间距距离的要求。

### 6.2 接地安全

6.2.1 本工程低压配电系统接地型式采用 TN—C—S 系统, 入户外源电缆的PEN线在总配电箱的进线断路器前做重复接地, PE线与N线分开后不得再合或相互接触, 且N线不得再接地。本工程防雷接地与强弱电接地共用统一接地极, 要求接地电阻不大于1Ω, 实测不满足要求时, 补做人工接地极。

6.2.2 电井内垂直敷设一条—25x4热镀锌扁钢作接地干线, 接地干线通过φ10热镀锌圆钢与金属箱体、管道外壳可靠连接, 接地干线下端与接地网或等电位端子板可靠连接,

且每三层与楼板的钢筋做等电位联结。

6.2.3 凡正常不带电, 而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均可可靠接地。

6.2.4 本工程设总等电位联结, 总等电位板由4mm厚紫铜板制成, 将建筑物内保护干线、设备进线总管、建筑物基础钢筋网等进行联结, 总等电位联结至少引出两根联结线至基础钢筋网, 总等电位联结线采用—25x4热镀锌扁钢。总等电位联结均采用等电位卡子, 禁止在金属管道上焊接。

6.2.5 在电梯井道基坑内距基坑底部1.5m设置辅助等电位箱LEB, 由LEB引出—25x4热镀锌扁钢分别与就近接地网、电梯导轨可靠联结, 由LEB箱采用

BVR—1x2.5mm2与电梯基坑插座可靠联结, 详见《等电位联结安装》15D502—24。

6.2.6 有洗浴设备的卫生间、淋浴间采用辅助等电位联结, 采用两根—25x4热镀锌扁钢与本层钢筋网可靠连接再引至局部等电位箱LEB, LEB箱底距地0.3m暗装, 与卫生间内金属管道、金属构件、电源PE线等可靠联结, 具体作法参见《15D502》P18。

6.2.7 金属桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管必须接地( PE ) 可靠, 金属桥架接地做法见12D10—121、122页, 且必须符合下列规定:

6.2.7.1 强弱电金属电缆桥架( 线槽) 及其支架全长不少于2处与接地( PE ) 干线相连接; 桥架( 线槽) 全长大于30m时, 应每隔20m~30m增加与接地保护干线的连接点; 桥架( 线槽) 的起始端和终端点均应可靠接地。

6.2.7.2 非镀锌金属桥架间连接板的两端跨接铜芯接地线, 接地线最小允许截面积不小于4mm2;

6.2.7.3 镀锌金属桥架间连接板的两端不跨接接地线, 但连接板两端不少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

6.2.8 专用接地线( 即PE线) 的截面规定为:

铜线截面面积S( mm² )	S≤16	16<S≤35	35<S
PE线线芯最小截面面积	S	16	S/2

### 七、有线电视系统

7.1、电视信号由室外有线电视网的市政接口光纤引入, 进出楼外沿覆土内预埋管引入。

7.2、分线箱均安装在各层竖井内挂墙明装。

7.3、进入户内光纤引入户, 弱电井内穿金属线槽沿墙暗敷, 支线选穿PC管, 沿墙或楼板暗敷; 本设计每个客设置家居配线箱。

### 八、光纤通信系统

8.1. 小区地下车库内设弱电机房; 用户接入点设于车库电信间, 进线引自弱电机房, 详见外线设计。用户光缆在成端处芯芯作标示, 光缆金属加强芯与接地干线可靠连接。

8.2. 在公用电信网络已实现光纤传输的地区, 建筑物内设置用户单元时, 通信设施工程必须采用光纤到用户单元的方式建设。光纤到用户单元通信设施的设计必须满足多家电信业务经营者等接入、用户单元内的电信业务使用者可自由选择电信业务经营者的要求。新建光纤到用户单元通信设施工程的地下通信管道、配线管网、电信间、设备间等通信设施, 必须与建筑工程同步建设。

8.3. 家居配线箱内预留AC220V电源插座, 电源管线穿金属导管就近引自普通插座回路, 同时要求插座与箱内其他弱电设备之间还应采取强、弱电安全隔离措施。

8.4. 本设计由用户接入点( 电信间) 至每户家居配线箱的光缆数量按低配置设计。住宅每户按2芯光纤考虑。

8.5. 每层配( 过) 线箱引至住户家居配线箱的引入管不宜少于两根。

8.6. 本设计在每层的弱电竖井内设光纤配线箱或过线箱。

8.7. 由层过线箱至家居配线箱干线及由家居配线箱至信息插座的光纤均沿墙及楼板内穿PC管暗敷, 管内宜穿放不少于一根导线, 导线中间不得有接头。

8.8. 配线光缆, 用户光缆及配线设备的容量应满足远期各类电信业务的需求, 并应预留不少于10%的维修余量。网络由弱电间至楼层配线箱之间的用户 光缆应采用G.652D2光 纤; 由楼层配线箱至家居配线箱的光缆应采用 G.657A光纤。

8.9. 地下室水平干线部分沿金属线槽敷设; 垂直干线沿金属线槽电井内敷设, 出电井穿PC管暗敷。

8.10 用户接入点用户侧配线设备至家居配线箱光纤链路长度不大于300m时, 光纤链路全程衰减不应超过0.4dB。

### 九、安防监控系统

9.1 建筑物出入口、走廊等设置监控摄像头, 选用CCD摄像机。彩色摄像机的水平清晰度应在330TVL以上, 黑白摄像机的水平清晰度应在420TVL以上。

9.2 摄像机信噪比不应低于46dB, 电源采用集中供电方案。

9.3 摄像机应安装在监视目标附近, 且不易受外界景物干扰的地方。摄像机镜头应避免强 光直射, 宜顺光源方向对准监视目标。当必须逆光安装时, 应选用带背景光处理的摄像机, 并应采取措施降低监视区域的明暗对比度。

9.4 监视场所的最低环境照度, 应高于摄像机要求最低照度( 灵敏度) 的10倍。

9.5 被监视场所照度低于所采用摄像机要求的最低照度时, 应在摄像机防护罩上或附近加装辅助照明设施。室外安装的摄像机, 宜加装对大雾透射力强的灯具。

9.6 宜优先选用定焦距、定方向固定安装的摄像机, 必要时可采用变焦镜头摄像机。

### 十、其他

10.1 凡现施工有关而又未说明之处, 请参见国家、地方标准图集。

10.2 本工程所选设备、材料, 必须具有国家权威检测中心的检测合格证书; 必须满足与产品相关的国家标准; 供电产品、消防产品应具有入网许可证。

10.3 为设计方便, 所选设备型号仅供参考, 招标所确定的设备规格、性能等技术指标, 不得低于设计图纸的要求, 所有设备确定厂家后均需建

议、 施工、设计、监理四方进 行技术交底。

10.4 电气管线穿过楼板和墙体时, 孔洞周边应采取密封隔声措施。

10.5 本设计文件须报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门、施工图审图部门审查批准后, 方可使用。

10.6 施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工, 不得擅自修改工程设计。施工单位在施工过程中发现设计文件和施工图纸有差错的,

应 及时提出意见和建议。

10.7 电气竖井毗邻厨房、卫生间等潮湿场所时, 应采取防水、防潮措施。

10.8 建设工程竣工验收时, 必须具备设计单位签署的质量合格文件。

10.9 选用国家建筑标准设计文件:

D8001~8《民用建筑电气设计与施工》; 15D500《防雷与接地设计施工要点》;

15D501《建筑物防雷设施安装》; 15D502《等电位联结安装》;

15D503《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》; 14D504《接地装置安装》;

19DX101—1《建筑电气常用数据》; 16D303—2《常用风机控制电路图》;

16D303—3《常用水泵控制电路图》;