

## 目录

1. 对项目拟建工程现状的了解与认识.....	4
1.1 工程概况.....	4
1.2 对招标文件的响应.....	4
1.2.1 对工期的响应.....	4
1.2.2 对质量标准的响应.....	4
1.2.3 对投标有效期的响应.....	4
1.2.4 对招标范围的响应.....	4
1.2.5 对技术标准及要求的响应.....	5
1.2.6 对其它的条款响应.....	5
1.3 项目的建设意义.....	6
1.4 项目路线.....	6
1.5 特殊路基处理.....	6
1.6 路基挡土墙防护.....	7
1.7 桥梁概况.....	7
1.8 给排水.....	7
2. 安全防护、文明施工措施.....	9
2.1 安全管理机构及保证体系.....	9
2.1.1 安全生产目标.....	9
2.1.2 安全生产组织机构及保证体系.....	9
2.1.3 安全管理的资料管理制度.....	11
2.1.4 安全管理措施.....	12
2.1.5 安全施工保证措施.....	15
2.1.6 项目职业健康与安全、环境保护管理方案.....	20
2.2 文明施工及环境保护措施.....	42
2.2.1 文明施工措施.....	42
2.2.2 环境保护措施.....	47
3. 成品保护和工程保修工作的管理措施和承诺.....	51
3.1 成品保护措施.....	51
3.1.1 成品和设备保护的责任机构与职责.....	51

3.1.2 成品和设备保护的管理制度.....	52
3.1.3 成品保护的技术措施.....	53
3.2 保修工作的管理措施和承诺.....	57
3.2.1 设置专门的保修组织机构.....	57
3.2.2 工程保修服务措施.....	57
4. 工程施工.....	60
4.1 施工组织方案.....	60
4.1.1 施工总体目标.....	60
4.1.2 组织机构设置.....	60
4.1.3 施工场地总体安排.....	62
4.1.4 施工段和施工任务的划分.....	62
4.1.5 施工顺序安排.....	64
4.1.6 施工组织方案.....	64
4.1.7 施工总平面布置.....	67
4.2 主要施工方案及技术措施.....	70
4.2.1 施工测量放线.....	70
4.2.2 桥梁工程.....	73
4.2.3 软基处理工程.....	99
4.2.4 给水工程.....	104
4.2.5 雨水系统工程.....	114
4.2.6 路基工程.....	123
4.2.7 水泥稳定基层.....	126
4.2.8 电力通信管线施工.....	128
4.3 施工进度、质量保证措施.....	131
4.3.1 施工进度计划及保证措施.....	131
4.3.2 质量管理与保障措施.....	145
4.3.3 各分项工程质量通病防治措施.....	162
4.3.4 原材料质量保证措施.....	191
4.3.5 建立各级质量责任制.....	192
4.3.6 档案资料台账的建立与管理.....	195

4.4 施工人力、主要机械与设备配置方案.....	201
4.4.1 施工人力资源配置方案.....	201
4.4.2 施工主材配置方案.....	204
4.4.3 施工主要机械和设备配置方案.....	206
5. 重难点分析及保证措施.....	216
5.1 施工重难点分析处理及保证措施.....	216
5.1.1 工程的重点难点分析的论述.....	216
5.1.2 本工程重点、难点的解决方案.....	216
5.2 应急处理措施及预案.....	222
5.2.1 基本原则与方针.....	222
5.2.2 施工现场内外医疗设施.....	222
5.2.3 施工现场内外的消防、救助设施.....	222
5.2.4 可能发生事故的确定和影响（危险源分析）.....	222
5.2.5 应急机构的组成、责任和分工.....	223
5.2.6 报警信号与通讯.....	224
5.2.7 事故应急及救援.....	224
5.2.8 各种突发事件的应急处置.....	225
5.3 抵抗风险措施.....	241
5.3.1 风险管理组织形式与风险管理.....	241
5.3.2 风险管理目标.....	242
5.3.3 风险识别.....	242
5.3.4 风险分析.....	243
5.3.5 风险决策.....	244

## 4. 工程施工

### 4.1 施工组织方案

#### 4.1.1 施工总体目标

根据本工程的施工特点和现场施工条件,我们将组建强有力现场项目经理部和专业施工队伍,投入先进的施工机械设备,采用多点流水作业,合理安排工期,科学管理,确保按招标文件要求的总工期完成本合同段全部工程内容,施工总体布署目标如下:

在制定总体施工方案时,关注交通疏导、管线保护、基坑开挖、路面修复、电力通信管道、给排水等重点、难点工程施工。加强路基填筑的质量控制,严格按设计要求进行检测;同时注重对排水管道基坑支护施工过程监测;加强对施工过程中的工艺质量控制,实行标准化作业。在安排重难点工程施工时,以工期及环境保护为前提,注重安全和质量,积极推广全面质量管理,落实安全生产责任制,大胆采用“新工艺、新方法、新材料、新设备”,加强对路基、给排水、电力通信管道施工等施工组织安排,实行平行、交叉、流水作业,爱护资源,实现诚信经营,诚信管理,诚信施工,尽早交付全部合同内工程。

质量管理目标:达到国家或行业质量检验评定的合格标准。

安全管理目标:全面贯彻“安全第一,预防为主”的安全生产管理方针,实现“三无,一杜绝,一创建”即无重伤、交通、火灾事故,杜绝伤亡事故,创建安全文明工地的安全管理目标。

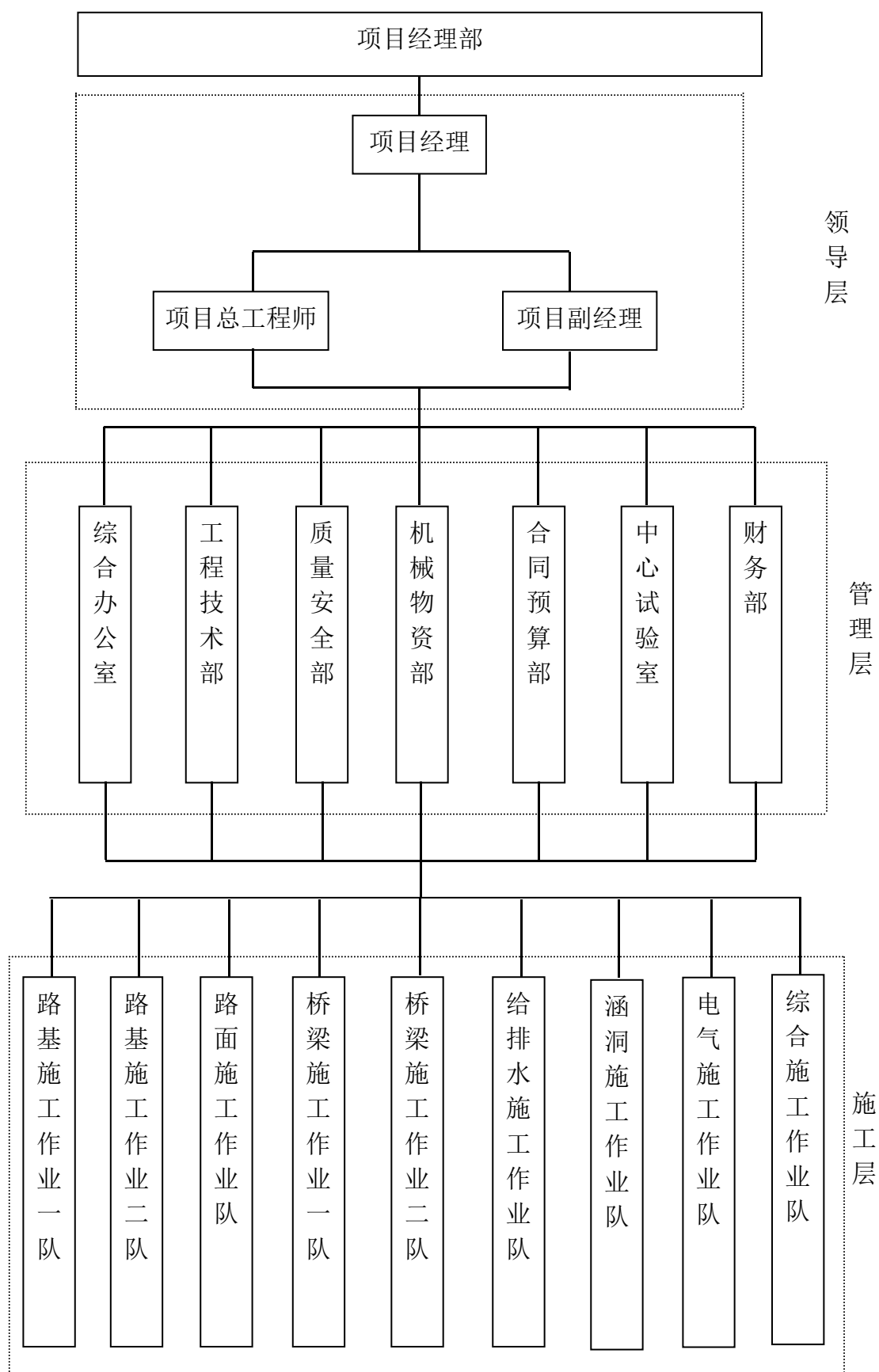
工期管理目标:加大资源投入,优化施工方案,加强科学管理,确保本工程按招标文件要求的总工期完成。

文明施工目标:

- ①维护施工区域周边环境,无人为破坏环境情况的发生;
- ②无新污染源发生;
- ③加强施工现场及生活区卫生,保持清洁;
- ④加强施工现场积水抽排和材料机具管理,保证施工环境良好。

#### 4.1.2 组织机构设置

1、本工程按项目法管理施工。为使本工程达到“安全、优质、高效”的预期目标,我单位拟成立项目经理部,全权代表我公司负责本工程项目的组织、实施及管理。



组织机构图

## 2、项目经理部管理层职责划分

项目经理部下设“五部二室”，具体部门和职能分工为：

1、工程技术部：负责本工程的施工技术工作，负责编制年度、季施工组织设计，制定施工工艺及操作细则，进行技术交底，对施工过程中出现的问题提出处理方案。

2、合同预算部：负责本工程的成本控制、验工计价、合同管理，以及编制年、季、月施工生产计划等工作。

3、质量安全部：负责本工程安全质量管理工作，制定质量安全标准及工地的创优规划并负责实施，制定各工种岗位操作规程，对安全生产、劳动保护、质量进行监督检查。

4、机械物资部：负责施工生产材料的采购、管理，负责按施工进度计划提出材料采购计划，负责各种机械设备的管理、调配，负责新增机械设备的采购。

5、中心试验室：负责全工程合同范围内的水泥、钢筋、混凝土各种试验工作，负责对施工的进货检验、过程检验、最终质量检验各项工作。负责经理部试验设备检定、管理工作，作好检验和试验状态的标识，收集、整理检验、试验报告、报表。负责施工配合比设计及送检工作，把好混凝土、钢筋、管道施工等质量关，保证工程质量符合规范及设计要求。

6、综合办公室：负责日常办公人员调配、员工培训、文明施工、环境保护及对外协调等工作。负责生活物资的采购、补给，工地生活用水、用电、医疗、设备检修养护等工作。

#### 4.1.3 施工场地总体安排

根据本工程的施工环境、施工工艺等多种因素综合考虑，根据本工程特点将本工程依据起点桩与终点桩，分别划分成两个施工区，项目部主管总个工程的施工，各施工区的工作内容平行展开，有利于施工组织。各分区分别设立材料堆场、钢筋加工场、木工棚等，生活区统一集中布置。

按本规划安排施工将实现①除确保当地的人员、车辆有专用的交通通行道路外，更便于将施工区和非施工区明显分隔出来，将有利于现场施工管理、安全生产、文明施工维护。②利于钢筋制作、材料设备堆放等工作区间的独立分开，将大大减少不必要的交叉作业，以保证正常工序的有条不紊的流水施工。

#### 4.1.4 施工段和施工任务的划分

##### 4.1.4.1 施工段和施工任务划分原则

根据本工程的工程内容、特点、施工条件、施工方法及总体规划进行施工布置：

根据本工程施工特点，从调配机械、统一管理、降低成本以及保证工期角度考虑，将全线道路施工分为两个区段进行（共分为 I、II 二区），并以工作面作为标准进行划分。

#### 4.1.4.2 施工段和施工任务的划分

根据以上施工段的划分原则，将全工程划分为 2 个施工区段，划分如下：

第一施工段：K7+000～K8+000 段所有工程。

第二施工段：K8+000 至 K9+472.455 段所有工程。

根据施工段的划分，项目部拟成立 9 个项目施工队，其中路基施工作业队 2 个、路面施工作业队 1 个、给排水施工作业队 1 个、桥梁施工作业队 2 个、涵洞施工作业队 1 个、电气施工作业队 1 个、综合施工作业队 1 个等施工作业队。每个施工队配备有自己的机械班、运输班。给排水施工作业队配备自己的机械班、地基处理班、安管班、砌筑班等。各个项目施工队都能独立完成自己管辖范围内的施工任务。各作业队采取动态模式进行劳动力管理，在各时期的劳力数量根据各工作面的施工需要进行调整。具体施工任务划分见下表“施工任务划分表”。

项目队	主要施工任务
路基施工作业 一队	负责 K7+000～K8+000 段的路基工程施工任务
路基施工作业 二队	负责 K8+000 至 K9+472.455 段的路基工程施工任务
路面施工作业 队	负责全标段的路面底基层、下基层等施工任务
给排水施工作 业队	负责全标段的给水、排水管线沟槽开挖、支护、排水、安管、 砌井、回填等
桥梁施工作业 一队	负责主线上跨现状路大桥、主线上跨荔华东路大桥的下部结 构及上部结构施工等

桥梁施工作业 一队	负责高雄路互通主线桥的下部结构及上部结构施工等
涵洞施工作业 队	负责全标段所有涵洞的基础及涵身、盖板、回填施工等
电气施工作业 队	负责全线电力通信管道工程
综合施工作业 队	负责全线其他工程施工

施工任务划分表

#### 4.1.5 施工顺序安排

##### 4.1.5.1 道路工程

场地清理→软基处理施工→路基开挖→路基填筑→路面→道路附属工程。

##### 4.1.5.2 给排水工程

给水工程具体施工顺序为：沟槽开挖→沟槽支护→管道基础→铺管、接管→管道附属设备安装→井位施工→分段水压试验及冲洗→沟槽及井室回填。

排水工程具体施工顺序为：沟槽开挖→沟槽支护→管道基础→铺管、接管→井位施工→分段闭水试验→管道及检查井回填。

##### 4.1.5.3 桥梁工程

预制箱梁跨：桩基础→承台→墩柱及盖梁→箱梁预制与安装→桥面铺装及附属→桥面排水系统→验收。

现浇预应力箱梁跨：桩基础→承台→墩柱及盖梁→箱梁现浇→桥面铺装及附属→桥面排水系统→验收。

##### 4.1.5.4 电力通信工程

沟槽开挖→埋管→井位施工→回填→验收。

#### 4.1.6 施工组织方案

##### 4.1.6.1 现场踏勘

在施工前，应沿路线方向踏勘现场，收集沿途及周边的环境、交通等资料，落实各施工分段驻地及项目经理部的临时用地，了解当地居民对工程施工的要求，以便于制定相对应的施工措施，了解全线的拆迁情况，并从中协调好与当地



居民和政府部门的关系，落实通信设施等。

#### 4.1.6.2 施工技术准备

由于本工程有路基、路面、桥梁、涵洞、给水工程、排水工程、电力通信管道工程、交通工程、绿化工程等施工。必须作好充分的施工技术准备，使工程按质、按期完成。

(1)、掌握地形、地质、水文等勘察资料，预先分析将来施工中可能遇到的各种不利因素，并提出相应的解决方法措施。

(2)、组织有丰富施工经验的技术人员成立施工技术组，仔细阅读、熟悉图纸，以便作好图纸会审工作，充分了解和掌握设计意图、结构特点和技术要求。

(3)、对各复杂部位和关键部位进行技术讨论，作好资料、图表上墙。

(4)、做好施工过程中需监测项目的前期准备，施工过程各种记录表格的前期整理。

(5)、在施工前对各工种、各施工班组进行详细的技术交底。

(6)、编好各分项工程施工工艺卡，做好各工种的再培训工作。

(7)、绘制临时工程及施工非标准设备工具图纸。

#### 4.1.6.3 施工生产准备

(1)、施工测量放线

根据设计图纸复测业主提供的本合同段各控制点，复核成果与原来设计图有出入时，应及时查明原因，并经过修正符合要求后上报监理工程师，并在办理移交手续后才能投入使用。沿途控制点采取埋设护桩进行保护，使标志控制点稳定、可靠；同时还须协调好与相邻项目连接地段共同使用的控制点，保证相邻项目的线路贯通顺直。

利用已经复核过的符合要求的控制点，根据设计图纸进行路中线放样，并会同业主、现场监理工程师、设计进行四方复测地面标高及横断面地面线，复核成果经过业主、监理工程师等有关部门均确定之后才能开始施工。

为确保相邻项目之间和工程各施工工序之间的衔接精度，在监理工程师的统一协调和组织下，建立及实施测量控制系统的定期监测模式，以保证控制点的稳定性及准确性。

(2)、做好现场的“三通一平”工作。

(3)、组织管理人员、施工队伍和机械设备、材料进场

为达到施工的合理组织和开展的目的，施工人员、设备和材料必须严格按照业主及监理工程师批准的施工进度安排，分批及时进场。根据施工机具的需用量计划，按施工平面布置图的要求，组织施工机械设备进场，机械设备进场后按规定地点和方式布置，并进行相应的保养和试运转等工作。

#### （4）、组织材料和构配件的进场

根据施工进度计划组织其所需的材料、构配件进场，并按规定地点和方式存放或堆放，做好组织和保护措施。

#### （5）、根据施工平面布置图进行办公、住宿和生活服务设施等临建的搭设。

（6）、根据工程开展的实际要求，在临设区建立现场试验室，按照相关要求配备检测设备及操作技术人员。确保工程的施工质量。

#### 4.1.6.4 交通疏导

1、通车路段的路面应清扫干净，防止车辆震飞土石伤人或雨后泥泞影响通车。

2、在施工路段，车辆驶出前方应设置指示方向和减速慢行标志，同时在施工作业区的两端设置明显的路栏，晚间要在路栏上加设施工标志灯，施工区与行车道口间设置红白相间的隔离栅。

3、进入施工区的施工人员必须穿好反光服，施工人员不得随便乱走，有特殊原因需离开作业区时，必须向当班班长报告，获得同意后，看清前后、左右车辆，方可离开。

4、机械设备操作实行专机专人，严格按操作规程操作。

5、施工班长要经常检查安全标志牌的使用情况，必须保证交通警示牌和指示牌的稳定，确保施工段的行车和行人的安全。

6、施工过程中，由于封闭部分车道施工或交通意外造成交通通行不畅时，安全员必须及时组织人员疏导交通：充分考虑小车灵活的特点，指挥小车先行，货车、大车后行；根据工作面情况亦可临时收缩封闭车道的空间，包括减少封闭长度和宽度。

7、专职安全员疏导比较困难时，作业班组安全员应及时通知交警大队，共同疏导交通。通知交警部门的同时，施工安全员和班组负责人必须关注施工人员和机械的安全，防止非施工车辆进入施工封闭区。

8、如遇交通阻塞严重，一时难于正常疏导交通，应及时与交警、路政和业

主监理联系，采用交通应急疏导措施，包括：由于交通阻塞严重，征得交警部门同意后，启用施工区域分流，设置中央分隔临时开口，开放封闭的施工路面协助分流交通。同时交通维护小组在该路段要增加巡视人员，并积极配合交警部门指挥交通。

9、施工车辆进入工作区时要沿车流方向并在交通安全员的指挥下进行，施工车辆驶出时也要在确保安全的情况下进行。

#### 4.1.7 施工总平面布置

##### 4.1.7.1 施工平面布置说明

本工程路线较长，施工作业面广，为了提高工程质量，便于施工管理，根据招标文件精神和现场施工条件，根据国家市政工程建设的相关标准进行规划，突出“文明、环保、有序、安全”的特点，本着合理、节约、满足施工，场地布置时遵循以下原则：

1、减少用地；尽量利用永久性道路和交通设施；尽量永临设施结合，降低临设费用；

2、既有利于生产又有利于生活，如有条件，生活设施应与施工设施分开布置。

3、生产区和生活区分开布置，遵循“安居才能乐业”的原则，改善生活区生活条件，场内设洗车槽，对参与运输的车辆出场前进行冲洗。

##### 4.1.7.2 施工平面布置

根据施工总平面布置图的原则，结合现场勘察，将本工程分别划分成两个施工区，设置项目部主管整个工程的施工。项目经理部具体布置见《施工总平面布置图》。

##### 4.1.7.3 施工便道的布置

根据现场调查，场外运输可利用周边镇区的公路和原有市政道路作为施工通道，场内运输利用既有的市政道路合理布置运输路线。

##### 4.1.7.4 生活、办公用房

项目部及项目施工队生活、办公用房均采用双层活动板房，人均面积不少于2m<sup>2</sup>，严格按有关文明施工、环保、消防等要求搭建，报有关部门审批。

##### 4.1.7.5 供水、供电方案

1、施工生产、生活用水采用主干管接驳附近自来水，然后通过支管接至各

施工生产、生活用电点。

2、临时用电接驳当地电网，拟定在经理部驻地安装 1 台 315KVA 变压器，通过配电房牵出，架设电缆（三相五线），接至各施工生产、生活用电点。同时在现场配备 1 台 120Kw 环保型发电机辅助使用。

#### 4.1.7.6材料、设备仓储的布置

1、材料堆场及设备仓库布置原则不超出红线范围，若超出红线范围，我项目部提前做好各方面的协调工作。材料堆场及布置应合理，设在项目分部内。设备仓库布置可以根据施工情况分施工点布置。

2、材料堆场、设备仓库地面采取硬化处理，材料堆场地面硬化结构层由下而上为：20cm 厚碎石垫层→10cm 厚 C20 砼面层，达到坚实、平整和满足车辆进出行驶的要求；设备仓库地面结构层由下而上为：20cm 厚碎石垫层→20cm 厚 C20 砼面层，达到坚实、平整和满足各种大型车辆行驶要求。

#### 4.1.7.7卫生、生活等设施的情况和布置

1、为了方便管理，办公、生活区、材料加工场采用统一围蔽，对于正式施工围蔽采用砖砌 12 墙，高度 1.9m，围墙基础底脚埋地深度 500mm，外墙面批荡抹光后刷涂料。临时围蔽采用弧形彩色镀锌压型钢板。

2、现场办公室及各种临设的布置除满足合理、方便、整齐划的要求外，还必须做好文明施工的宣传。

3、施工现场出入口处悬挂城监部门颁发的施工标牌，标明工程名称、施工单位、现场负责人、施工许可证号、文明施工负责人、投诉电话等内容，方便群众监督。

4、严格控制施工范围、搭设临设、停放机具、材料不乱占施工范围外的道路及场地。

5、建筑材料的堆放按照指定的区域范围分类堆放，材料转运堆放有专人管理、专人清扫、保持场地清洁。

6、办公、生活区以及材料加工场地统一进行硬化，并保持场内的整洁与卫生。场内设置一定的绿化设置，以改善工作生活环境。

7、工地出入口设置洗车槽，对出入的车辆进行冲洗，防止污染路面。

#### 4.1.7.8施工总平面布置图

附后。



## 4.2 主要施工方案及技术措施

### 4.2.1 施工测量放线

项目部成立 1 个测量组，测量组配备测量仪器（全站仪，水准仪等），测量工作在整个施工过程都在进行。

#### 4.2.1.1 现场交桩

在监理工程师的主持下，设计单位按照图纸资料在现场直接向项目部交桩。若发现连续两个以上控制点丢失、损坏时，应要求设计单位补定。项目部在接到设计单位发出的桩位图及坐标、标高等数据并现场交桩后，应在规定期限内（5 天内）自己进行复检测。检测过程中应进行旁站监理。如果没有错误且精度符合设计及施工的要求，应书面表示正式接受桩位，并负责以后的维护和使用。如项目部测量组对任一测量标志及数据有异议时，应由监理工程师提交一份表格，列出认为有错误的桩点位置和修正数据。测量组的复检测成果应上报监理工程师审核，在监理工程师确认以前，不得作为控制点使用。

#### 4.2.1.2 施工测量控制网点的加密

项目部正式接受导线点、水准点桩位后，应根据现场情况及施工技术规范要求，立即开展施工测量控制网点的加密工作。加密控制网点的埋桩、测量、建网和计算由测量部门来完成。完成此项工作的人员要有合格的资历和工作经验，使用的仪器必须以过检验标定，符合精度要求。加密控制网点测设方案要经监理工程师审批。

完成加密控制网点工作后，应书面向监理工程师提交报告和计算资料。监理工程师接到报告后，可依据旁站监测资料或复核检测结果进行审核，认为准确无误，精度符合要求后，可以批准使用。

#### 4.2.1.3 施工测量的方法

施工测量控制网点已完善并经监理工程师批准后，可以开始具体分项工程的施工放样工作。在测量放样开始前，应提交一份测量放样方案，经测量监理工程师审核批准后方可开展放样工作。放样测量的报检表和原始记录应在施工开始前交监理工程师审核签认。

##### 4.2.1.3.1 测量仪器的检定和检校

测量所使用的各种仪器，必须根据国家的《计量法实施细则》规定，在使用前进行检验，检定合格，方可使用。

#### 4.2.1.3.2控制网点加密及复核检测

测量精度以中误差为衡量指标，极限误差为中误差的2倍。检测是对平面控制测量、水准测量及其他有关的测量进行同精度的检查测量，因此，检测必须是与被检查测量成果同精度的测量。

##### 1、测量方案

测量方案是测量成果精度的保证，测量前由测量组根据所使用的测量仪器及施测方法对照《工程测量规范》编制测量方案。

##### 2、外业资料

各种测量记录应采用专用记录簿，测量记录应现场立即记录，字迹要清楚、整齐，不得擦改、转抄。各项观测数据必须符合《工程测量规范》所规定的限差。外业计算不得有差错。测量完毕后，各种记录簿应编页、编目、整理，并由测量、复核及主管人员签署。

##### 3、内业成果

将观测值与外业记录进行核对，必须通过验算来证实成果的正确性。同时要注意平差方法及精度是否符合《工程测量规范》的规定。

##### 4、平面控制点检测

采用与原测量成果同精度的检测成果，逐角、逐边、逐点进行对比，其较差不得超过《工程测量规范》规定的中误差的两倍。如级导线对应角值较差不得超过 $10''$ ；对应边长较差不得超过34mm；各点坐标较差不得超过10cm。二级导线对尖角值较差不得超过 $16''$ ；对应边长较差不得超过60mm；各点坐标较差不得超过40cm。符合规范要求时，采用原测量成果。否则应复测，并予以更正。

##### 5、高程控制点检测

采用与原测量成同精度的施测方法，逐一进行检测。比较各测段高差之差。《工程测量规范》规定，符合规范要求时，采用原测量成果。否则应复测，并予以更正。

#### 4.2.1.3.3测量控制及设置控制网的方法

##### 1、测量控制

1) 以业主或监理交予的导线网、高程点为首级控制，对首级网进行加密，作为施工用的平面、高程网，用加密的控制网对施工定位、放样进行控制。

2) 控制过程：首级导线、高程网→施工导线控制网、水准控制网→支管及

路中心线位置及工程桩位定位控制桩→局部部位放线。

3) 加密的施工导线控制网及水准网必须经过监理工程师签认后方可作为施工的依据。

4) 测设依据业主所提供的测量控制基点及国家有关测量规范和有关设计施工要求进行。

## 2、测量控制网的布设及精度要求

### 1) 平面导线控制网

采用一级导线测量的方法和技术要求建立加密平面控制系统，系统布设时，以提供的高级导线点为导线起始边，沿征地红线两侧闭合导线控制网，减少系统误差。本工程的控制以平面系统中的导线加密点控制，所有加密桩应做好制桩。

### 2) 高程控制网

以首级水准点为基础建立四等水准高程控制系统，系统与立交，道路连为一体，测量仪器采用水准仪。

#### 4.2.1.3.4恢复中线及纵、横断面复测

进场2天后，应全面恢复中线，进行纵、横断面复测。并向监理工程师递交一份书面报告，证明原设计的原地面和原工程量是正确的，如有异议时应列出原设计错误的位置、标高以及工程数量，供监理工程师复核批准后转报业主。报告内容应包括中线放线表、纵横断面图、工程量计算表等。

#### 4.2.1.3.5主要测量放线方法及措施

1、在测量前，对所有的仪器如水准仪、塔尺、钢卷尺等测量工具进行检验，合格后方可投入到测量施工中。

2、测量过程严格按照《工程测量规范》中的有关规定进行测量，并实行复核制度，做到点点有复测，前一步未检查合格，不进行后一步的测量。对施工过程中用到的全部测设数据，最后经监理工程师认可后，方能投入使用。

3、由于施工现场人流多，需定期对轴线控制桩进行复核，为防止人为原因变动导致桩位位移或受破坏而影响测量的精度。

4、业主、监理单位或设计单位所交接主要导线控制桩、标高测量的控制点，要对所交控制点采取可靠的保护措施。

5、项目部建立专业测量小组并配备全站仪、自动水准仪等设备。测量作业人员必须持证上岗，分工明确。



6、在施工前编制完善的测量控制方案，报监理工程师审批，并严格按方案实施。

7、测量放线工作必须由有资质的专业测量工程师进行测设，对主要分项工程的中轴线、标高等，应及时报现场的专业测量监理工程师进行复测核验。

8、保证测量仪器设备的完好性，包括在规定条件下应具备的量距精度和稳定性。定期对设备、仪器进行调整、修理和再校准。保证所有仪器在正常的使用鉴定周期内符合精度的要求。

9、测量成果通过电算、电脑辅助绘图后编制详细可行的测量方案，并制定组织制度（包括操作规程）和设备保证措施，报监理工程师审核后实施。在实测过程中，监理工程师将随时与《工程测量规范》及测量方案进行对照，确保落实到位。

10、为做好本工程与周边项目之间测量的衔接工作，建立平面、高程的控制网，用全球定位系统三级 GPS 控制点作为布设平面控制网的起算数据，并对之进行复核。平面控制网可采用导线测量方法进行，但必须与相邻道路及建筑物不少于二个三角点（或导线点）进行核测，其测量精度必须满足《工程测量规范》导线测量四等级的要求。高程控制网可采用附合的水准路线，按上述规范四等级水准测量的要求，与相邻的道路不少于二个水准基点进行闭合，其闭合差应符合规范的要求。

11、所有平面和高程控制点均应埋设稳定牢固，并做好保护措施，作为施工放线的依据。

12、为确保本工程的测量精度，必须使用全站仪按坐标的数据进行放点定位。经过校核后的精度必须符合要求，不符合精度的须返工，重新测量。

13、项目经理部建立施工测量监理复核制度。对业主提供的测绘系统或设计单位提供本工程的测量资料，整理成册，妥善保管。测量成果资料要及时整理好后送监理工程师审核，经审核同意后才能进行施工。

#### 4.2.2 桥梁工程

##### 4.2.2.1 桩基础

##### 4.2.2.1.1 测量放线

根据设计图纸，用测距仪精确放出各桩中心位置（桩位采用坐标控制），并用钢钉绑点，每桩放出中心点后，在桩的外侧约 5~10m 处设两个护桩点，以方

便施工的需要。现场放出桩位后，要会同有关人员进行复测，作出复核记录，并经监理工程师复核无误后，方可埋设护筒。

#### 4.2.2.1.2护筒埋设

桩护筒采用 6-8mm 厚的钢板加工制作，高度为 1.5-2m，护筒内径比钻头直径大 200-300mm。护筒要根据设计桩位中心线埋设，埋设深度 1.2-1.5m，埋设后应复核校正。将护筒周围用泥土夯实，固定护筒，护筒埋设后，其周围必须加填粘土密实，防止漏水坍塌。

#### 4.2.2.1.3泥浆制作

本工程因地质原因，钻孔时特别注意泥浆的质量，以防止塌孔或出现缩颈现象。开孔时使用的泥浆用优质粘土制作，当钻孔至粘土层时可原土造浆，泥浆比重的控制：在一般地层采用 1.0-1.20，泥浆粘度在一般地层为 16-22 秒；在松散易坍的软土地层采用 1.2-1.45，在松散易坍地层为 19-28 秒。泥浆含砂率不大于 8%，胶体率不小于 96%。施工中应经常测定泥浆比重、粘度、含砂率和胶体率，并及时调整。

泥浆循环系统设在桥墩台两侧的空地，泥浆池分造浆池和沉淀池，在适当位置挖坑砌筑，并砌筑泥浆沟与桩孔护筒出浆口互相连通，泥浆循环系统各部分均采用泥浆胶管连接相通，并合用深层次泵作为泥浆循环的动力。

泥浆循环为正循环，其循环路线是：净浆池的泥浆→桩孔底→护筒出浆口→集浆池→泥浆沉淀池→泥浆净化系统净浆池→桩孔底。所有泥浆均采用管道输送至泥浆池进行二级过滤后，再送至净化系统集中处理，再生泥浆继续使用，土渣用车运走。

#### 4.2.2.1.4地质补探

为了确保施工顺利进行和结构安全，获得详细的地质资料，需探明下卧岩层的情况，以确定设计桩长及确保桩承载力，建议进行一桩一钻的超前钻勘探，甚至进行物探。在钻进过程中应注意地层变化，在地层发生变化时，要测算出地层界面标高。

#### 4.2.2.1.5钻孔

1、钻机就位前，对钻机座进行加固。并安好枕木，钻机安装就位后，底座和顶端应平稳，在钻进和运行中不应产生位移或沉陷，否则应找出原因及时处理。开钻前，要做好主要机具和检查与安装，配套设备就位及水电供应的接通等。开

孔前先启动泥浆泵和钻盘，待泥浆进入钻孔一定数量后，方可开始钻进。

2、桩的钻孔，只有在中心距离 5m 以内的任何桩的混凝土浇筑完毕 24h 以后，才能开始。

3、开始钻进应适当控制进尺，在护筒刃脚处应低档慢速钻进，使刃脚处有充分的泥浆护壁，当钻进至刃脚下 1m 后可按图质的类型以适当的速度正常钻进。

4、在砂层或软基中钻进时易塌孔，应轻压、低档慢速、大泵量稠泥浆钻进。

5、在亚粘土、砂砾、强风化岩中钻进时，因土层太硬，会引起钻头跳动、憋车、钻杆摆动回大和钻头偏斜等现象，易使钻头超荷而损坏，宜使用低档慢速并选用优质泥浆。在砂砾、强风化岩石中用笼式钻头有困难时可改用刮刀式钻头钻进。

6、钻进过程中，每进尺 5~8m 或入微风化岩中净钻一昼夜后提升钻头进行全面检查，包括钻杆、螺栓、钻头等。检查及修理工作应力求迅速。钻过程中应及时排除钻渣，并添加泥浆，使钻锤经常冲击新鲜地层。钻进工程经常测定泥浆指标，保持泥浆符合设计要求。

7、在钻进过程中，如发现斜孔、弯孔、缩颈、塌孔冒浆等情况，应立即停止钻进，采取下列措施后方可继续施工：

1) 当钻孔倾斜时，可反复扫孔修正，如纠正无效，在孔内回填粘土至仿孔处以上 0.5m，再重新钻进。钻进过程中如果出现孤石而导致偏孔或难以钻进的情况，要马上通知监理工程师进行研究处理，可以采取抛石造孔或改用金刚石钻头穿过孤石。

2) 钻孔过程中遇坍孔，立即停钻，并回填粘土，待孔壁稳定后再钻；

3) 如遇到护筒周围冒浆，可用稻草拌泥团堵塞洞口，并在护筒周围压上一层砂包；

8、经常检查孔内泥浆面的高度，要保证孔内泥浆面高出地下水位不少于 50 cm 以上；

9、钻孔过程中，检查孔径、桩位及垂直度是否正确。桩径偏差不超过 $-50\text{mm}$ ，实际桩中心距设计桩位偏差不超过  $1/4D$  和  $1/6D$ （顺轴线方向和垂直轴方向）同时分别不大于 300mm 和 200mm，桩体垂直度不超过 0.5%；

10、钻进过程中，应连续钻进，不能中途无故停钻，如确实因机械故障需要停机，孔内泥浆仍要作循环，以防止塌孔；

#### 4.2.2.1.6确定终孔

当钻孔至设计标高或接近设计标高时,要鉴定桩底岩样不否达到设计要求的强度,要求入微风化长度,如果地质发生变化,及时报监理工程师现场处理,按实际地质资料重新确定桩长。终孔后,要用检孔器检查孔径,要求孔径不小于设计孔径;同时要检查桩位偏差和桩身垂直度,要求桩位偏差不大于 $\pm 5\text{cm}$ ,倾斜度小于 $1/100$ 。

#### 4.2.2.1.7验孔和清孔

钻孔过程中要做好详细的钻孔记录,桩孔钻至设计深度后,要会同现场监理工程师进行验孔,符合要求后才进行清孔工作,一般使用正循环方法进行换浆清孔,做法是:开动钻头空转不进尺,使沉碴处于悬浮状态随旧浆排走。清孔后孔底的沉渣厚度必须符合设计要求。在灌注水下砼前,必须复测孔底沉淀物厚度,符合要求方可灌注水下砼,如沉淀物厚度超过规范要求,可在灌注砼前对孔底进行高压射水或射风数分钟,使沉淀物飘浮后,立即灌注水下砼。

终孔后孔底的沉渣厚度必须符合设计要求。清孔时,应及时向孔内注入清水,保持孔内水头,避免塌孔;清孔时试验人员应如实及时反映孔底深层次情况,做到心中有数,避免加入过量清水,泥浆比重迅速降低而造成大量沉淀,清孔要认真操作,不得用加深孔深来代替清孔。灌注混凝土前,监理要检查清孔质量,要求泥浆的相对密度为 $1.05\sim 1.2$ ,粘度 $17\sim 20$ ,含砂率小于 $2\%$ ,要求桩底沉渣小于规范要求。

#### 4.2.2.1.8钢筋笼制作安装

钢筋笼在钢筋加工场集中分节加工,节长为 $8\sim 12\text{m}$ ,在桩孔口接长,接长时按图纸及规范要求进行焊接,并保证上下节垂直,钢筋笼就位及接长均用 $20\text{T}$ 吊车配合,钢筋笼外缘在吊装前,要焊接钢筋耳朵,从而保证钢筋骨架保护层的厚度。钢筋笼安装配牢固,安装时要放线对中。在下钢筋笼前要对钢筋笼的质量进行检查,在钢筋笼下沉过程中要检查各段钢筋笼的对接质量,要掌握好钢筋笼的垂直和对中及周圈保护层。

在吊放钢筋笼入桩孔时使用吊机配合。钢筋笼要缓慢吊入孔内,避免盲目碰接孔壁,钢筋笼按设计标高放置后应马上固定好,随即安装导管灌注水下混凝土。灌注水下混凝土使用吊机吊运砼头灌注。灌注砼前,要做好一切准备工作,以保证整个灌注过程连续不间断。

#### 4.2.2.1.9 灌注水下砼

1、水下混凝土的灌注采用直升导管法，导管选用直径 $\Phi 300\text{mm}$ 的钢管，使用前应对其规格、质量和拼接构造进行检查，并做拼接、过球和水压试验；灌注水下混凝土时，监理要旁站检查，要求导管下到桩底，导管底离桩底 $25\sim 40\text{cm}$ ，首盘混凝土灌注，导管的混凝土埋深不小于 $1\text{m}$ ，在灌注过程中要确保导管的混凝土埋深不小于 $2\text{m}$ ；

2、砼的配合比应根据现场实际情况，经试验确定。灌注混凝土时，导管理埋入砼的深度控制在 $2\sim 4\text{m}$ ，任何情况下不得小于 $1\text{m}$ ；

3、导管提升时应保持轴线竖直和位置居中，逐步提升，要按施工规程拆除或提升导管，并采取有效措施，防止钢筋笼上浮。及时量测孔内砼面高度（灌注砼应紧凑连续进行，严禁中途停止），灌注至设计标高时，在桩顶设计标高以上加灌 $0.5\sim 1\text{m}$ ，以保证桩顶的质量；

4、整个灌注过程的各种情况，灌注时间、混凝土面的深度、导管埋深、导管拆除等，均指定专人进行记录；

5、检查混凝土是否按经审批的配合比拌制，混凝土方量是否正确，坍落度、初凝时间是否符合要求；

6、水下灌注砼，经常检查导管的埋深，一般导管底埋深为 $2\sim 6\text{m}$ ；

7、应在浇筑地点测定混凝土坍落度，每班不少于两次，坍落度控制在误差范围内；

8、砼灌注时，要超灌 $80\text{cm}$ ，以破除桩头松散砼，截桩长度要不小于 $80\text{cm}$ ，以保证桩顶混凝土强度。

#### 4.2.2.1.10 破除桩头及检测

按照规范要求，桩顶松散砼要凿除，凿除长度一般为 $50\text{cm}$ 左右，以截掉高度能满足截桩露出新浇砼为准。桩基达到规定时间后，按要求进行桩基检测。

#### 4.2.2.1.11 桩基施工中的环境保护

在施工期间注意保护环境，特别是泥浆池不能渗漏、污染周边环境，严禁泥浆直接排入临时或永久排水系统，禁止排入水田。泥浆的排放必须通过合法的渠道，不对环境造成污染。

#### 4.2.2.2 承台

##### 4.2.2.2.1 施工工艺流程

承台施工工序流程：测量放线→基坑开挖→坑底高程测量、放样→承台平面位置精确放样→模板安装→砼浇筑→养护。

#### 4.2.2.2.2承台基坑开挖

桩基施工完成后，用全站仪放样坐标控制点，实测原地面标高，计算开挖深度，确定基坑开挖边界线，同时填写放样记录表，报驻地监理工程师审批，得到监理工程师的认可后，方可开挖基坑。开挖采用人工配合挖掘机进行，并随时对基坑平面尺寸和标高进行测量控制。当挖到离设计地面标高 30cm 处时，采用人工清基。

#### 4.2.2.2.3承台钢筋制作及安装

##### 1. 钢筋加工

钢筋在钢筋房集中统一制作成半成品，运输到现场安装。

在钢筋下料过程中，应严把质量关。而且质量员应不定期抽查后台下料长度与钢筋工长料单长度比较，误差大于规范要求的应重新制作。

##### 2. 钢筋绑扎

用粉笔在砼垫层上按设计要求划出间距，逐个进行绑扎。

底面钢筋采用砼垫块进行支垫，确保砼底面保护层厚度。钢筋接头按照设计和规范要求采用套筒、焊接或绑扎连接，焊接或搭接长度满足设计和规范要求，同一截面钢筋接头数量应满足设计和规范的要求。

##### 3. 质量要求

高度重视半成品加工质量，下料前必须调直钢筋。下料尺寸必须经施工技术人员严格审查后执行。钢筋制作一律在工地加工房内使用机械加工弯制成半成品使用。保证弯曲角度和平直部分长度。加工好后应按照规定品种分类堆放整齐，交待工人取用时不得错拿错放，以保证成型骨架准确。

钢筋骨架绑扎注意绑扎方法，宜采用十字扣绑扎法，不得采用顺扣，防止钢筋变形。

#### 4.2.2.2.4模板的制作及安装

1. 模板—钢筋安装工作应配合进行，妨碍绑扎钢筋的模板应待钢筋安装完毕后安设。模板不应与脚手架联接（模板与脚手架整体设计时除外），避免引起模板变形。

2. 安装侧模板时，应防止模板位移和凸出。模板设拉杆固定。浇筑在混凝土

中的拉杆，应按拉杆拨出或不拨出的要求，采取相应的措施。

3. 为防止出现漏浆、烂根现象，在模板就位前，模板底口需贴海绵条。

4. 模板板面之间应平整，接缝严密，不漏浆，保证结构物外露美观，线条流畅。

5. 模板安装完毕后，应对其平面位置、顶部标高、节点联系及纵横向稳定性进行检查，符合要求后方浇筑混凝土。浇筑混凝土前，模板应涂刷脱模剂，外露混凝土模板的脱模剂应采用同一品种，不得使用废机油等油料，且不得污染钢筋及混凝土的施工缝处。重复使用的模板、支架、拱架应经常检查、维修。

#### 4.2.2.2.5 砼浇筑

利用输送泵泵送至待浇筑位置入模，入模高度不能大于 2m，超过 2m 则布置串筒。应避免串筒出料处混凝土接触系梁钢筋，发生分离、离析。砼应按一定的厚度、顺序和方向分层浇筑，应在下层砼初凝或能重塑前浇筑完上层砼，分层应保持水平，分层厚度不宜超过规范规定；采用插入式振捣器振捣砼，每次移动间距不应超过振捣器作用半径的 1.5 倍，与侧模应保持 5~10cm 距离，插入下层砼 5~10cm，每振动完毕后应边振动边徐徐提出振动棒，应避免振动棒碰撞模板、钢筋及其它预埋件；对每一振动部位，必须振动至该部位砼密实，以砼表面停止下沉，不再冒气泡、平坦、泛浆为宜；浇筑砼期间，应设专人检查支架、模板、钢筋和预埋件等稳固情况，当发现有松动、变形、移位时，应及时处理。

#### 4.2.2.2.6 砼的养护

1. 砼浇筑完成后，在初凝后尽快予以覆盖和洒水养护，覆盖时不得损伤或污染砼的表面。砼面有模板覆盖时，应在养护期间经常使模板保持湿润。

2. 当气温低于 5℃时，应覆盖保温，不得向砼面上洒水。

3. 砼养护用水的条件与拌和用水相同。

4. 砼的洒水养护时间一般为 7 天，可根据空气的湿度、温度和水泥品种及掺用的外加剂等情况，酌情延长或缩短。每天洒水次数以能保持砼表面经常处于湿润状态为度。

#### 4.2.2.3 桥梁墩柱

本工程桥梁墩柱均为钢筋混凝土结构，墩柱采用定型钢模板，具体施工方法、方案如下：

##### 4.2.2.3.1 测量放线

清理桩头松散砼并冲洗干净，测量定出墩柱的中线及模板边线位置，将柱的中心点标在桩顶上，并复测桩顶标高以便控制柱的高度。

#### 4.2.2.3.2 搭设墩柱支架

墩、台柱支架采用门式钢支架来搭设，搭设高度应比设计墩高 2 米。在支架顶部搭设工作平台以便钢筋安装及浇筑混凝土，工作平台采用 4 条 10 号槽钢搭设在支架顶部，与支架固紧，槽钢面上铺设木板，工作平台四周设置约 1.5 米高的安全防撞墙，支架需加设足够的横向联系和斜撑，以确保支架和平台的稳定性。

#### 4.2.2.3.3 钢筋安装

墩台柱钢筋在加工场进行制作好运至现场，钢筋不应有污垢和生锈。钢筋在加工过程中应按图纸尺寸截断和弯折，钢筋如需搭接，下料时应考虑错开接头同一断面不超过 50%。

主筋与箍筋交叉点用铁丝绑扎结实，必要时应在纵横每距 3 行应点焊一根主钢筋。钢筋笼安装前规范要求将砼接合面凿毛，并将表面清洗干净，校核预留柱筋位置无误后，将钢筋笼与预留钢筋焊接，搭接长度应符合规范要求。为保证砼浇筑成型后不发生露筋现象，应在钢筋与模板之间设置水泥浆垫块，垫块应互相错开。

#### 4.2.2.3.4 模板安装

本工程墩柱外形为圆形，为保证墩柱的外观质量，采用定型圆柱形钢模板，从厂家订购，模板每 1-2 米为一节。模板必须有足够强度、刚度和稳定性，能承受施工中产生的各种荷载，保证柱的形状尺寸准确。模板节间和纵缝用填料胶封紧，防止漏浆。模板安装或拆除时，应采用吊机。

拼装时注意接缝紧密，相邻两模板表面高低差不大于 1mm，拼缝间用填料填补，防止漏浆。拼装完成后，模板内侧涂刷脱模剂。以保证混凝土表面光滑平整。墩柱模板安装前，测出墩柱的中心点及边线，在边线处用小角钢或短钢筋固定模板下边缘，以便使模板精确就位，砼施工时模板不移动。

墩柱模板安装后，在柱模顶面设置四条钢丝绳作风缆，形成十字对称来固定柱模，并在风缆上设置螺栓来调整柱模垂直度，用铅锤或经纬仪检查垂直度。检查模板底口缝位，要用水泥砂浆将其封死，浇筑砼前检查连结螺栓紧固度及柱模垂直度。模板及支架不得与施工用的施工平台连接，以免施工时产生振动而影响模板移动。



#### 4.2.2.3.5 砼浇筑

墩柱钢筋、模板安装经监理验收合格后，可进行混凝土浇筑。浇筑前应先在墩柱底部铺一层厚度为 2-3cm 与砼同标号水泥砂浆，以保证新旧砼面接合良好。混凝土的坍落度为 6-8cm。

墩柱砼浇筑采用串筒，使砼自由倾落高度不超过 2 米，串筒直径约 30cm，在砼卸落前应先用砂浆润滑串筒。墩柱浇筑时砼由运输车运至施工现场后，采用汽车吊机进行吊装作业。

浇筑砼时，要分层、对称浇筑，分层振捣，每层浇筑厚度约为 30cm，使用插入式振捣器振捣均匀，直至砼不再冒出气泡为止。振捣器插入下一层混凝土中的深度不得超过 5cm，振捣器避免触及钢筋及模板。砼浇筑时间尽量选择在一天平均气温的时段进行为宜，尽量避免在中午最高气温进行施工。

柱顶聚积的浮浆要清除，以保证柱顶砼的强度。墩柱顶要设预埋件时，在砼未达到初凝前安装完毕。

为保证墩柱的垂直度，砼施工时严禁碰撞固定柱模的钢丝绳风缆，并随时检查柱模是否移位。浇筑砼过程中应随时复测柱的垂直度及预留钢筋的位置。发生位移时，应及时进行校对。

#### 4.2.2.3.6 养护

砼浇灌完毕后及时浇水养护，柱模拆除后，柱身缠绕塑料薄膜以保水养护。当墩柱砼浇筑完成 6 小时后，就应配专人进行淋水养护，淋水养护时间不应少于 7 天。养护标准是全天均应保持墩柱处于湿润状态。

#### 4.2.2.4 桥梁桥台

钻孔桩上接承台、台身，桥台为一字型。具体施工方法、方案如下：

##### 4.2.2.4.1 桥台承台施工

1、施工工艺流程：