

# 施工组织设计

## 第一章 工程概况

### 第一节 工程范围

黄陵至延安高速公路是西部大通道xx~xx~xx~xx在xx的重要组成部分，本合同段为x-x合同段，标段起点桩号为Kxx+xx，终点桩号Kxx+xx，路线总长XXXKm。

本合同段工程的主要工程内容为：路基土方工程、桥梁工程、涵洞工程、路基防护及排水工程、地方道路改线工程等，其中，路基工程为本标段的主体工程，路基土方约为xx立方米。此外，本合同段共有特大桥x座，跨线立交桥x座，桥梁总长约XXXXm。

### 第二节 设计技术条件

- 1、技术标准：双向四车道高速公路
- 2、设计荷载：汽车-超20级，挂车-120
- 3、计算行车速度：80km/h
- 4、桥面净宽：2×10.75m
- 5、路基宽度：24.5m

### 第三节 自然地理概况

#### 1. 地形、地貌与地质

本工程位于xxx。地貌属典型的xx、xx~沟壑区，海拔在800~1500m之间。受洛河水系的侵蚀，地势北高南低，由西北向东南倾斜。总体分析地壳运动规律，沿线区域稳定性属新构造比较稳定地区。

#### 2. 水文与气象

本工程所在区域属温暖带大陆性半干旱气候。早晚温差较大，四季分明，常年平均气温9℃，极端最高温度37.6℃，极端最低气温-12.9℃。多年平均降雨量470~600mm，年蒸发量1200~1300mm，年内雨水多集中在7、8、9三个月，且以暴雨、降雨为主，年日照时间2514小时以上，最大冻深65cm。

#### 3. 地震

全线地震烈度为6度。

### 第四节 沿线交通、电力、通讯等情况

#### 1、交通

主要机具和材料可通过xx至xx的高速公路和xx的xx公路运输，而且沿线有数条支线及地方公路直通施工现场，交通十分便利，各种机具和材料均可顺利到达。主线附近的乡村道路因宽度较窄，承载力较低

而需要拓宽与加固，经处理后均可作为进场主要便道。

## 2、电力

沿线各村庄电网覆盖率大，10KVA的输电线路密布，工程用电比较方便，与当地电力部门协商后，可就近在附近村庄引入施工用电。

## 3、通讯

沿线乡镇均通电话，电讯信号也基本覆盖，通讯条件十分便利。

### 第五节 沿线筑路材料分布情况

#### 1、石料

本合同段碎石采用 x x 市 x x 石料场的石料，该料场位于 x x，其岩石岩性为奥陶纪石灰岩，成因为海相碳酸盐沉积岩，青灰色，呈后层状，厚度大于50cm，块状构造，岩质致密坚硬、性脆，品质优良，表层呈微风化，饱水抗压强度51MPa。现有多处料场，料场内设有轧石机，开采场地宽阔，可提供各种规格碎石。

该料场储量丰富，运输便利，通过xx高速公路及xx公路，可方便的汽运到场。

#### 2、砂砾

工程用砂采用 x x 市 x x 砂场所产河砂， x x x 河砂场位于 x x x x x，其砂质纯净，级配良好，以石英颗粒为主，细度模数2.78，含泥量1.05%。

#### 3、水

本合同段总体来说，用水较为困难，生产用水几乎只能采用打深井取水，生活用水可利用当地的自来水。

### 第六节 主要工程数量

本合同段主要工程数量如下表所示：

项目		单位	数量	合计
路基土方	主线	万m <sup>3</sup>	354.9	394.0
	改线	万m <sup>3</sup>	39.1	
涵洞		座	9	9
路基防护排水		万m <sup>3</sup>	5.8	5.8
跨线立交桥		座	9	9
特大桥		座	1	1

## 第二章 施工准备

### 第一节 临建设施

#### 1、驻地

通过对招标文件的阅读及现场考查，我们拟将总经理部驻地设于 x x 县桥 x x ( x x )，充分利用县城较便利的交通、通讯等条件，以便更好的为工程服务，总经理部驻地采用租用民房的方式解决；另外，工地现场设分经理部，分经理部设在 x x 大桥 x x，与第二工区设于一处，主要建造住房、办公室、会议室、试验室、医务室、职工活动室、食堂、澡堂、绿化设施、冬季取暖设施等，占地约2000m<sup>2</sup>，各种房屋均用活动板搭建。

各工区（本合同段共分为4个施工工区，具体划分情况见后文所述）沿线设置驻地，具体为：

一工区：设置在Kxx+xx~Kxx+xx左侧旱地上，靠近 x x 互通式立交布设，拟占地5000m<sup>2</sup>；

二工区：设置在Kxx+xx大桥处，靠近大桥北岸布设场地，拟占地约2000m<sup>2</sup>；

三工区：设置在Kxx+xx右侧旱地上，拟占旱地约3000m<sup>2</sup>；

四工区：设置在Kxx+xx~Kxx+xx右侧旱地上，拟占旱地约4000m<sup>2</sup>。

各工区均设临时住房、临时办公室等。

#### 2、砼拌合站、钢筋棚、钢构件加工厂等

##### (1) 砼拌合站

考虑到本工程大型结构物主要为 x x 大桥以及12座通道与跨线立交桥等，结合地形，为便于施工，所有砼均采用集中拌制，沿线设大型砼拌合站2处，拌合站1设在 x x 大桥北岸附近，投入HSZ90型砼拌合楼一座，其砼理论生产能力为90m<sup>3</sup>/h，主要负责 x x 大桥下构的砼供应。拌合站2设在 x x 大桥南岸附近，投入EMC60型砼拌合楼两座，其砼理论生产能力为120m<sup>3</sup>/h（每个拌合楼生产能力均为60m<sup>3</sup>/h），主要负责 x x 大桥上构砼供应。沿线其它构造物所用砼均由这两座拌合站就近供应，采用砼运输车运送就位。

砂石料场、水泥库房等均靠近砼拌合楼设置，其规模和拌合楼生产能力相对应。

拌合站1共需平整旱地约1500m<sup>2</sup>，拌合站2共占平整旱地约3000m<sup>2</sup>。

### (1) 钢筋棚

沿线较大规模钢筋棚共设两处，一处设在 x x 大桥北岸，拟占地约3000m<sup>2</sup>，另一处设在 x x 大桥南岸 x x 立交附近，拟占地约3000m<sup>2</sup>，沿线所有构造物的钢筋均由这两处钢筋棚统一供应。

### (2) 钢构件加工厂

钢构件加工厂沿线设一处，设置在 x x 大桥桥位附近的滩地上，拟占滩地约500m<sup>2</sup>。钢构件加工厂负责全线的模板等相关钢构件的加工制作。

## 3、施工临时便道方案

沿线乡村道路经拓宽及加固后均可作为进场主要便道，这部分便道在征得地方政府及其他有关个人和团体同意后，即可进行修建，需加固的便道总长约5km。

另外，全线路基、桥梁及通往弃土场位置需新修机具通行便道，便道沿主线及各被交线与改路线走向设置。沿线新修便道总长约13Km，路面宽度5.0m，是场内运输主要干线。此类便道和沿线加固的乡村道路一起组成便利的施工路网。

为保证便道具有一定的强度，便道基本成型后，首先用压路机将原地面进行充分压实，保证其密实度不小于95%，并在表面铺筑不小于20cm厚的泥灰结碎石路面加固处理。便道两侧修筑40×40cm的排水沟。

## 4、供水

根据现场考察知，本工程用水较为困难，需采用多种方式解决用水问题。本工程用水主要集中在沿线驻地和两个拌和站处，用水分为生产用水和生活用水，各种用水的用水量估算及供应方式确定如下：

### (1) 生活用水

#### a、生活用水量的确定

$Q_1 = PNK/24$  (m<sup>3</sup>/h) (其中，Q<sub>1</sub>：生活用水量 P：各工区昼夜生活人数 N：用水定额t/d (取1.0) K：不均衡系数，取2.0)

根据以上公式，各工区生活用水量估算如下表示：

工区	人数 (人)	生活用水量 (m <sup>3</sup> /h)	共计 (t/h)
一	150	12.5	62.4
二	250	20.8	

三	100	8.3
四	250	20.8

b、生活用水供应方式确定

各工区生活用水优先采用由附近村落的自来水管网（xx县自来水）直接引入工地使用，单位时间供水量不低于54.1t/h，日需水量：约1298m<sup>3</sup>。

另外，还采用打井方式取水，此种方式可作为生活用水的补充供应方式。

(2) 生产用水

a、生产用水量的确定

生产用水主要为砼搅拌及养护用水。 $Q_2=PG$  [ $Q_2$ ：每小时混凝土搅拌用水量t/h；P：每小时混凝土生产量 $P=KP_1$ ，K：搅拌站效率系数0.7， $P_1$ ：搅拌站砼最大额定产量（拌合站1有最大额定产量90m<sup>3</sup>/h拌合楼1座，拌合站2有最大额定产量60m<sup>3</sup>/h拌合楼2座）；G：每立方米混凝土用水量0.225t/m<sup>3</sup>]

则，拌合站1用水量 $Q_{2-1}=0.7 \times 90 \times 0.225=14.2t/h$ ；

拌合站2用水量 $Q_{2-2}=0.7 \times 2 \times 60 \times 0.225=18.9t/h$ ；

考虑使用损耗及其它零星使用，实际需水量： $Q_{拌1}=Q_{2-1}/0.8=17.75t/h$

$Q_{拌2}=Q_{2-2}/0.8=23.63t/h$

b、生产用水供应方式

拌合站1用水采用打井取水，实际施工时根据水井出水量确定水井数量，以上生产用水计算是最大蓄水量，水井与各用水点布设管线供水。水井旁修建水塔。

拌合站2用水采用自来水与深井取水相结合的方式供应，实际施工时，采用蓄水池储水，拌合站旁修建水塔，并搭盖顶棚保证蓄水池内水源水质不受污染即确保用水质量。

5、供电

本合同段附近的村落有10KVA的输电线路通过，和当地电力部门协

商后，从附近架设高压支线可将动力用电引至施工现场。根据拟投入的各种主要施工机具的功率大小并考虑同时使用的机率，我们决定投入2台625KVA变压器以备工程之需。根据现场具体情况，将2台625KVA的变压器安装于x x大桥附近，负责x x大桥施工用电，拌合站1和拌和站2、加工厂、钢筋棚等用电，驻地生活、办公用电等。路线两端距离偏远的构造物用电采用自发电，拟投入3台250KVA的发电机以供使用，同时，考虑到构造物施工的连续性，在因以外情况停电时，发电机还可应急使用。

各种临建的具体布置见后《表2 施工总平面布置》）。

## 第二节 设备人员动员周期和设备、人员材料运输到施工现场的方法

我们在投标期间，除了认真编制投标文件，还对拟投入该工程的施工人员进行广泛的动员，其中的管理和技术人员均由我单位有丰富经验人员组成。

一旦中标第一批人员在中标通知书发出的7天内即可按要求进入施工现场。第一批人员中有项目经理、总工程师、测量技术骨干、实验技术骨干、物资管理骨干以及机械调度。这些人员均由我单位精选的骨干力量组成。他们主要从事合同谈判，材料调查，机械调拨安排；恢复定线，组织临时设备、施工便道、驻地建设等前期工作。同时第一批桩基施工设备与人员进驻现场。

第二批人员包括施工管理人员，技术人员、路基施工人员在10天内进驻现场，他们主要从我单位已完工的项目直接进驻现场。他们进入现场后开始进行正常的施工。其他施工人员、设备根据工程进度的需要，按照项目经理部的统一安排有序地进驻施工现场。

工程施工用的主要材料根据x x的指令积极地在指定单位或x x等附近地区组织货源，运输依靠自身及社会运输相结合的办法，保证各项主材有计划的进场。其他辅助用材，通过广泛调查，积极主动与供应商协调，保证供应充足，按时按量有序进场。

## 第三章 施工组织

### 第一节 施工组织机构设置及其主要职责范围

根据本合同段工程的规模及特点，我们将从我单位抽调精干力量组建“xxx合同段项目经理部”，设总经理一名，副经理二名，总工程师一名。经理部下设5个主要职能管理部门：总工办、合同部、财务部、物机部、综合办公室；总工办下设质检组、测量队和试验室；现场操作层分为4个工区（各工区施工范围参见下文），每个工区又分为若干个作业队；为本合同段设立的组织机构图如下：

总经理

副经理

副经理

总工程师

合同部

财务部

总工办

物机部

综合办

质检组

测量队

试验室

一工区

二工区

三工区

四工区

路基第一作业队

桥梁第一作业队

路基第二作业队

桥梁第二作业队

桥梁第三作业队

路基第三作业队

桥梁第四作业队

路基第四作业队

路基第五作业队

施工组织机构所设置的各个部门的主要职责范围如下：

项目总经理：对工程项目全面负责；

项目副经理：是经理的助手，受项目总经理委托，组织实施生产计划，安排好生产任务，保证施工进度按计划进行；

总工程师：对项目施工技术、质量、进度工作全面负责，负责制定施工方案，编制具体的施工组织设计；

总工办：直接受总工程师领导，熟悉标书文件及设计图纸，在总工程师指导下，编制施工方案，绘制施工必要的细部大样图和施工辅助图纸，

进行有关施工设计的计算工作，并负责施工过程中劳动力、材料、机具配套计划和各种所需的施工原始记录、质量检查等表格的技术准备工作及按月度、季度、年度定期及时的向内部和外部提供工程报表的工作；

合同部：直接受项目总经理领导，负责整个项目的合同管理工作；

财务部：负责整个项目的财务管理工作，并根据法律、法规、财务会计制度及经理部各项规章制度建立健全的项目内部财务管理制度；

物机部：是在主管项目副经理的领导下，全面负责物质、机械管理与供应与调配工作，组织实施物质、机械计划、订货、采购、运输、验收、仓储、发放等业务；

综合办公室：除了全面负责项目总经理的日常事务安排外，还要负责整个项目的办公、生活、福利等后勤工作。

质检组：是在总工程师的领导下，全面负责项目的质量监督检查工作并协助总工程师主持项目质量管理和质量保证体系的日常工作；

试验室：负责做好各类原材料试验、过程试验、各种混合料配合比设计，并及时提供试验报告；

测量队：测量队负责做好控制测量、施工放样等工作。

## 第二节 各工区（工段）的划分及承担的主要工程量

本合同段工程为桥梁工程及道路土方工程，根据其工程特点拟安排4个工区对其进行施工，每个工区又划分为若干个作业队。具体如下：

### 1、一工区（主要为路基土方）

负责施工段落：K191+200（路线起点）～K196+310.58（x x大桥起点）及本段落的跨线桥被交线与x x停车区和x x立交工程，线路长度5.11km，主要工程内容有：路基土方约107万 $m^3$ ，分离式立交、跨线桥六座，此外还有x x停车区与x x立交。本工区又划分为3个作业队，具体为：

第一作业队：主线（包括x x停车区）路基土方、防护、排水作

业队，负责本段主线约62万 $m^3$ 的土方及相应附属工程施工；

业队：桥梁作业队；

业队：被交线及 x x 互通式立交路基土方、防护、排水作业队，负责本段被交线及 x x 互通式立交约45万 $m^3$ 的土方及相应附属工程。

## 2、二工区（主要为桥梁工程及路基土方）

负责施工段落：K196+310.58（x x 大桥起点）～

K197+189.42（x x 大桥终点），线路长度0.87km，主要工程内容有：x x 大桥（不含桥下土方），本工区又划分为2个作业队，具体为：

业队：x x 大桥起点至3#墩（包含3#墩台与基础）作业队，负责该段的桥梁施工；

业队：x x 大桥3#墩（不包含3#墩台与基础）至 x x 大桥终点作业队，负责该段的桥梁施工。

## 3、三工区（主要为桥梁工程及路基土石方工程）

负责施工段落：K197+189.42（x x 大桥终点）～K198+100及 x x 大桥下土方，线路长度1.8km，主要工程内容有：施工段落内所有土方约68万 $m^3$ 、三座跨线桥及跨线桥被交线。本工区又划分为2个作业队，具体为：

业队：路基土方、防护、排水作业队，负责本段约68万 $m^3$  的土方及相应附属工程施工；

业队：桥梁作业队，负责本段三座跨线桥及相应被交线的施工；

## 4、四工区（主要为路基土方工程）

负责施工段落：K198+100～K199+600，线路长度1.5km（不含地方路改线1.01km），主要工程内容有：路基土方约168.7万 $m^3$ 、地方路改线工程，本工区又划分为2个作业队，具体为：

业队：路基土方、防护、排水作业队，负责本段约106万方的土方及相应附属工程施工；

业队：路基土方、防护、排水作业队，负责本段约62.7万方的土方及相应附属工程和地方路改线施工。

## 第三节 工期控制

在仔细阅读招标文件的要求，并经过详细的现场考察后，在综合考虑施工难易程度、工程特点、工程量的大小、设备投入以及我单位以往丰富的施工经验等基础上，我们详细排定了施工总体计划，拟在xx个

月内优质完成本合同段的所有施工任务，开工时间为20xx年x月x日，竣工时间为20xx年x月x日，总工作日xxx天。

#### 第四节 各分项工程的施工顺序

本合同段工程主要重点有：1、桥梁工程，主要以x x大桥为重点；2、路基工程，以主线路基土方施工为重点。为了避免各分项工程在施工时的相互干扰，应对其作合理的安排，具体安排如下：

##### 一、路基土方工程的施工顺序

路基工程安排5个机械化施工队分布在各个工区同时进行施工。具体施工顺序如下：

- 1、队伍进场后，抓紧做好三通一平及设营工作，修筑施工便道，保证畅通，使机械设备能够按时进场。
- 2、现场踏勘，进行测量放样。
- 3、铺设路基实验段，记录各种参数、试验合格报监理工程师审批。
- 4、施工中做好防排水工作，临时排水和永久排水设施相结合，防止水毁。
- 5、各项准备工作完成后进行路基工程施工。首先完成桥头预制场处的路基拉槽施工，为部分桥梁工程上构箱梁预制施工提供必需的场地，其余路段根据土方调配计划和划分的施工单元进行平行流水作业。
- 6、路基施工完成后及时进行防护及排水工程施工。

##### 二、桥梁工程的施工顺序

桥梁工程具体施工顺序如下：

- 1、队伍进场后，抓紧做好三通一平及设营工作，修筑施工便道，保证畅通，使机械设备能够按时进场并能够顺利到达各墩位。
- 2、现场踏勘，进行墩台测量放样。
- 3、桥梁工程中以x x大桥为重点，施工时优先投入设备及人员，其余桥梁尾顺其后，为次重点。
- 4、x x大桥各分项工程施工顺序：
  - 1) 先同时施工左幅5个主墩，再同时施工右幅5个主墩；
  - 2) 先边跨合拢后中跨合拢；
  - 3) 箱梁架设一孔后，先焊接横隔板，再浇注湿接缝，每架设完一联，即进行墩顶段施工，实现体系转换。
  - 4) 桥面铺装及护栏施工根据实际情况进行，以不干扰其它分项工程为原则。

#### 第五节 设备投入

本合同段4个工区同时进行施工，工区与工区之间基本是平行作业，所以对各个工区施工机具进行安排时，均独立进行。具体安排如下：

### 一、一工区

一工区机械设备配备表

项目	型号	功率 (KW)、 能力、容量	主要用途	数量	备注
液压挖掘机	CAT320	155	路基挖土方施工	2	路基土方设备
液压挖掘机	HD820 II	155	路基挖土方施工	1	
装载机	ZL40	124.95	土方上料	2	
装载机	ZL50	154.45	土方上料	1	
推土机	D80A-18	235	路基平整	1	
推土机	TY320	235.4	路基平整	1	
压路机	YZ50	131.4	路基压实	2	
自卸汽车	东风	10T	运料	20	
平地机	PY180	118	路基平整	1	
洒水车	EQQ6100	99	土方含水量调整及降尘	1	
钻机	KP1500	37	钻孔施工	8	桥梁工程设备，主要是用于本段落跨线桥的施
空压机	LGY20-20/8-B	176	钻孔施工	3	
泥浆泵	150ZW250-25	45	钻孔施工	8	
真空吸泥泵	CZB2	1.5	钻孔施工	8	
砼拌合站	HSZ90	60m <sup>3</sup> /h	砼生产	1	
卧泵	HFB-60CT	77	砼输送	2	
砼运输车	MR4500	6m <sup>3</sup>	砼运输	3	
装载机	ZL50	124.95	拌合站上料	2	
汽车	EQ1141G		材料运输	10	

半挂货车	HBC9132	99	材料运输	2	工
汽车起重机	QUY50	188	重件吊装	2	
汽车起重机	QUY25	162	重件吊装	1	
预应力张拉设备	YCW150	150t	预应力张拉	2	
预应力张拉设备	YCW70	70t	预应力张拉	4	
拌浆机	BE-10		砂浆拌制	2	
压浆机	HP-013	1.3 m <sup>3</sup> /h	压浆施工	4	
发电机	P250E	250kVA	电力供应	1	
箱式变压器	ST-800	800kVA	电力供应	1	
钢筋加工设备			钢筋加工	2套	
木工多用机床	MB106	7.5		1	
电焊机		30~50	钢筋焊接	20	
插入式振捣器			砼振捣	40	
万能杆件			周转材料	100t	
扣件钢管脚手架			周转材料	200t	
型钢	各种型号		周转材料	200t	

## 二、二工区

### 二工区机械设备配备表

项目	型号	功率 (KW)、 能力、容量	主要用途	数量	备注
钻机	QJ250-1	95	钻孔施工	17	桥梁工 程设 备，主 要是用 于 x x 大桥
空压机	LGY20-20/8- B	176	钻孔施工	5	
泥浆泵	150ZW250-25	45	钻孔施工	12	
真空吸泥泵	CZB2	1.5	钻孔施工	12	
砼拌合站	EMC60	60m <sup>3</sup> /h	砼生产	2	
卧泵	HFB-60CT	77	砼输送	6	
砼运输车	MR4500	6m <sup>3</sup>	砼运输	8	
装载机	ZL50	124.95	拌合站上料	4	
汽车	EQ1141G		材料运输	15	
半挂货车	HBC9132	99	材料运输	4	
汽车起重机	QUY50	188	重件吊装	2	
汽车起重机	QUY25	162	重件吊装	2	
卷扬机	JM5	11	挂篮辅助施工	8	
卷扬机	JM8	22	挂篮辅助施工	8	
链滑车		10T	挂篮辅助施工	20	
挂篮	自制	160t	x x 大桥箱梁	4套	

悬浇施工				
塔式起重机	QTZ40	40T.M	高墩起重作业	1
塔式起重机	QTZ80	80T.M	高墩起重作业	2
塔式起重机	QTZ125	125T.M	高墩起重作业	2
电梯			用于人员上下行	4
架桥机	EJQJ-150	150T	大梁架设安装	2
预应力张拉设备	YCW500	500t	预应力张拉	8
预应力张拉设备	YCW250	250t	预应力张拉	8
预应力张拉设备	YCW150	150t	预应力张拉	8
预应力张拉设备	YCW70	70t	预应力张拉	10
拌浆机	BE-10		砂浆拌制	5
压浆机	HP-013	1.3 m <sup>3</sup> /h	压浆施工	12
发电机	P250E	250kVA	电力供应	2
箱式变压器	ST-625	625kVA	电力供应	2
钢筋加工设备			钢筋加工	4套
木工多用机床	MB106	7.5		2
电焊机		30~50	钢筋焊接	80
插入式振捣器			砼振捣	80
万能杆件			周转材料	800t
贝雷片	1.5×3.0m		周转材料	500t
军用梁	六四式		周转材料	400t
扣件钢管脚手架			周转材料	200t
型钢	各种型号		周转材料	400t

### 三、三工区

三工区机械设备配备表

项目	型号	功率 (KW)、 能力、容量	主要用途	数量	备注
液压挖掘机	CAT320	155	路基挖土方施 工	2	路基土 方设备
液压挖掘机	HD820 II	155	路基挖土方施 工	1	
装载机	ZL40	124.95	土方上料	2	
装载机	ZL50	154.45	土方上料	1	

推土机	D80A-18	235	路基平整	1
推土机	TY320	235.4	路基平整	1
压路机	YZ50	131.4	路基压实	2
自卸汽车	东风	10T	运料	20
平地机	PY180	118	路基平整	1
洒水车	EQQ6100	99	土方含水量调整及降尘	1
注：本工区桥梁工程为其主要施工设备均和三工区共用，不再另行投入。				

#### 四、四工区

四工区主要机械设备配备表

项目	型号	功率 (KW)、能力、容量	主要用途	数量	备注
液压挖掘机	CAT320	155	路基挖土方施工	8	四工区全为路基土方工程，设备投入以土方设备为主，其中相应设备在必要时可以与其他工区共用。
液压挖掘机	HD820 II	155	路基挖土方施工	2	
装载机	ZL40	124.95	土方上料	5	
装载机	ZL50	154.45	土方上料	5	
推土机	D80A-18	235	路基平整	2	
推土机	TY320	235.4	路基平整	2	
压路机	YZ50	131.4	路基压实	4	
自卸汽车	东风	10T	运料	40	
平地机	PY180	118	路基平整	2	
洒水车	EQQ6100	99	土方含水量调整及降尘	1	

## 第六节 劳动力计划

本合同段第x~x个月为施工准备期；第x~x个月为过渡期；以后随着工程的进展，第x~第xx个月为施工高峰期，在此期间，所有土方工程已经完工，桥梁主体工程也已经到达收尾期，x x大桥悬浇块段仅剩最后几对块段；最后的大约x个月为工程逐渐由高峰期转向收尾期。各个阶段的劳动力安排如下直方图所示：

## 第七节 施工队伍管理

首先，为项目经理部建立强有力的生产指挥系统和完整的质量监控体系，人员从严考核录用，设备精良并予以优先坚决保证。如人员除项目经理部班子成员外，主要部门负责人、现场工程师、施工队长以及一般工程技术人员也从人员素质上确保工程质量和工期监控的实现，具体到职业道德、工作态度、责任心和技术业务水平；设备除质量监控体系所需的质检、试验和测量仪器设备以及生产指挥系统的交通、通讯设备外，关键性的大型生产设备其性能和数量亦在重要地位上关注，以确保工程质量和工期监控的实现。

第二、精益求精，挖掘潜力。我单位将在项目管理中给予高度重视。认真总结我单位以往的施工经验，通过认真分析该合同段工程技术特点，优化施工方案、改进生产工艺，确保工程质量和工期，并争创优良工程。

第三、我单位已通过GB/T19002—ISO9002认证，制定了质量体系文件化程序，质量体系已处于有效运行中，对各项管理工作均按程序文件执行，同时处能满足施工项目所需的资源（物资、设备和经过培训的人员）。通过质量审核认证，也将推动项目内部管理确保项目目标——质量、工期监控的实现。工期目标按业主要求，优化、完善施工网络计划，测算各施工阶段生产率，做好相应配套计划，并使计划落实到各部门及责任人，按部就班、有条不紊实施计划确保总体计划目标的实现。

第四、针对该标段工程特点，我项目经理部将注重多边合作与协调工作。加强与业主之间的合作与协调工作，充分理解业主对工程进度、质量、投资等意向和具体要求，在充分协调的基础上做到让业主满意；加强与设计单位的联系与沟通，充分理解设计单位意图和变更，在施工

方案选择上，充分尊重设计单位意见，作到优秀设计、优良施工；加强与监理工程师的合作，为其正确履行职责提供充分的条件，共同作好工期、质量、投资控制；加强与相关合同段的沟通，在业主、监理工程师协调下，共同作好相关标段施工内容；加强与地方政府及当地有关部门之间的合作，以期得到充分理解、支持和配合，使施工顺利进行。

第五、在确保质量的前提下，根据工程实际进展情况，抓紧有利施工时节，适时组织大干，以节约工期，避免不良气候对工期的影响。

第六、加大内部管理协调力度，合理统筹安排施工力量，以总工期为目标，掌握轻重缓急，保持稳健的施工节奏。

## 第四章 主要工程项目的施工方案、施工方法

### 第一节 桥梁工程施工

#### 一、全标段桥梁工程概况

本合同段工程共有特大桥1座，跨线立交桥9座，具体如下表所示：

桥梁名称	中心桩号	跨径组合 (m)	桥型
Kxx跨线桥	Kxx	2×25	钻孔灌注桩基础、柱式墩、柱式桥台、预应力砼连续箱梁
Kxx分离式立交	Kxx	2×21	钻孔灌注桩基础、柱式墩、柱式桥台、预应力砼连续箱梁
Kxx跨线桥	Kxx	2×26.5	钻孔灌注桩基础、柱式墩、柱式桥台、预应力砼连续箱梁
Kxx分离式立交桥	Kxx	4×16	钻孔灌注桩基础、柱式墩、肋式桥台、部分预应力砼空心板
Kxx立交桥	Kxx	1×2×1x+16	钻孔灌注桩基础、柱式墩、肋式桥台、钢筋砼连续箱梁
Kxx分离式立交桥	Kxx	2×30	钻孔灌注桩基础、柱式墩、肋式桥台、预应力砼连续箱梁
Kxx x x 大桥	K1xx	9x+4×1x+95	钻孔灌注桩基础、薄壁空心墩、柱式桥台、预应力砼连续刚构
Kxx跨线桥	Kx7+x287	2×25	钻孔灌注桩基础、柱式墩、柱式桥台、预应力砼连续箱梁
Kxx跨线桥	Kxx79x471	2×25	钻孔灌注桩基础、柱式墩、柱式桥台、预应力砼连续箱梁
Kxx分离式立交桥	Kx9x+09x	2×25	钻孔灌注桩基础、柱式墩、柱式桥台、预应力砼连续箱梁

#### 二、施工方案详述

# 1、x x 大桥

## 1.1 工程概况

x x 大桥起点桩号Kxx+3xx，终点桩号Kx+xx，主桥部分为9xm+x×170m+95m的预应力砼连续刚构，由双肢单箱单室箱形截面组成，箱梁根部梁高9.0m，跨中梁高3.2m，其间梁高按二次抛物线变化。采用纵、横、竖向三向预应力体系。箱梁顶板为0.30m，底板厚由跨中0.30m按二次抛物线变化至根部1.0 m，箱梁顶板宽12.0m，底板宽6.5m，腹板厚分别为0.4m、0.65m，桥墩顶部范围的箱梁板厚0.5m，底板厚1.3m，腹板厚0.8m，箱梁内除0#块和箱梁端部设置横隔板外，其余部位均不设横隔板。各单“T”箱梁除墩顶块件外，分为22对梁段，即3.75+6×3.0m+8×3.5m+7×4.0m。桥墩上块件长12m，中孔合拢段长2.5m，边孔现浇段长8.75m。主桥桥墩为双薄壁空心墩，空心墩横桥向尺寸6.5m，纵桥向尺寸3.5m及2.5m，桥墩壁厚顺桥向0.5m，横桥向0.5m及1.0m，五个主墩（1#、2#、3#、4#、5#）高度分别为54.5m、90.8m、57.5m、105m、42m。主桥桥墩基础采用φ1.8m的钻孔灌注桩，桩长按1#、2#、3#、4#、5#顺序依次为80.7m、55.5m、79m、48m、110m，均为嵌岩桩（桥台为摩擦桩）。每个承台下各有桩基12根。主墩桩基顶部设承台相连，1#、3#、5#承台尺寸为：11m（横桥向尺寸）×16.5m（纵桥向尺寸）×4m（高），2#、4#承台尺寸为：11m（横桥向尺寸）×15.5m（纵桥向尺寸）×4m（高）。

## 1.2 施工进度安排

x x 大桥为本标段的关键控制工程，其工期亦为整个工程的控制工期，具体施工时间为20xx年x月x日~20xx年x月x日，总工期xx个月。其关键线路为：

施工准备（30d）	2#、4#左幅桩基施工（60d）	2#、4#
左幅承台施工（30d）	2#、4#左幅薄壁墩身施工（150d）	
2#、4#左幅上构0#、1#块托架施工（40d）	2#、4#左幅上构	
0#、1#块施工（30d）	2#、4#左幅上构2#~22#块挂篮悬浇施工（182d）	
2#、4#左幅挂篮转至右幅就位（30d）	2#、4#右幅	
上构2#~22#块挂篮悬浇施工（182d）	2#、4#右幅次边孔合拢（30d）	
2#、4#右幅次中孔合拢（30d）	右幅桥面施工（60d）	

## 1.3 施工方案总述

x x 大桥为本合同段工程的重点工程，其中，2#、4#两个高墩因施工难度大，技术含量高，而成为本工程的重中之重。全桥的总体施工方

案简述如下：

主桥桩基均为钻孔灌注桩，采用回转钻机成孔，半幅5个主墩同时施工，1#、3#、5#分别投入QJ250-1钻机3台施钻，2#、4#分别投入QJ250-1钻机4台施钻，均采用反循环成孔工艺。

主桥1#、3#、5#承台位于旱地，采用明挖法施工，2#、4#承台位于老庄河主沟及支沟上，沟底易汇聚地表径流水，因水量较小且与自然降水有一定关系，所以采用填土围堰的办法施工。承台为大体积砼，按大体积砼施工工艺对其进行温控防裂。

主桥墩身采用翻模施工工艺，起重设备采用5台附着式塔式起重机，其中，1#、3#、5#墩采用QTZ80型塔式起重机，2#、4#墩采用QTZ125型塔式起重机。1#、3#、5#墩因为墩身高度相对较矮，砼采用一级泵送；2#、4#墩因为墩身高度太大，砼采用二级泵送。

为便于以后悬浇挂篮拼装，墩顶0#及1#块段一起浇注，采用在墩身上设置托架的方式现浇。2#~22#采用挂篮悬浇施工。边跨现浇段采用导梁法现浇，次边跨合拢段及中跨合拢段采用吊架施工。

## 1.4 施工方案详述

### 1.4.1 主桥施工

#### (1) 桩基施工

##### 1) 主桥桩基概况

主桥桩基均为桩径为1.8m钻孔灌注桩，属嵌岩桩，桩长按1#、2#、3#、4#、5#顺序依次为80.7m、55.5m、79m、48m、110m。每个墩半幅共有桩基12根，全桥共计128根。

根据招标文件所提供地质资料知桥位处地层主要为第四系冲洪积物、第四系全新统坡积物、上更新统及中更新统黄土、三叠系砂岩、泥岩组成。各个主墩桩基穿过地层的地质情况如下：

墩位	地层层号	地质描述	层厚(m)
1#	③-3	亚粘土，容许承载力100kpa，极限摩阻力25kpa	10.2
	⑩	黄土夹古土壤层，容许承载力300kpa，极限摩阻力70kpa	29.7
	(11)	粘土岩，容许承载力350kpa，极限摩阻力80kpa	10.1
	(12)-7	微风化砂岩与泥岩互层，容许承载力700kpa，	3.3
	(12)-8	微风化砂岩与泥岩互层，容许承载力1000kpa，	2.2
	④	黄土夹古土壤，容许承载力130~150kpa，极限摩阻力-10~35kpa	6.4

2#	⑩	黄土夹古土壤层, 容许承载力300kpa, 极限摩阻力70kpa	19.7
	(11)	粘土岩, 容许承载力350kpa, 极限摩阻力80kpa	16.8
	(12)-7	微风化砂岩与泥岩互层, 容许承载力700kpa,	2.1
	(12)-8	微风化砂岩与泥岩互层, 容许承载力1000kpa,	3
3#	③-2	亚粘土, 容许承载力100kpa, 极限摩阻力25kpa	7.2
	⑥	黄土夹古土壤, 容许承载力250~255kpa, 极限摩阻力50~60kpa	3.5
	⑧	黄土夹古土壤, 容许承载力260~270kpa, 极限摩阻力55~65kpa	21.5
	⑩	黄土夹古土壤, 容许承载力300kpa, 极限摩阻力70kpa	34.5
4#	②-1-1	粘土, 容许承载力200kpa, 极限摩阻力40kpa	18.3
	(11)	粘土岩, 容许承载力350kpa, 极限摩阻力80kpa	21.7
	(12)-7	微风化砂岩与泥岩互层, 容许承载力700kpa,	5.7
	(12)-8	微风化砂岩与泥岩互层, 容许承载力1000kpa,	3.1
	(12)-9	微风化砂岩与泥岩互层, 容许承载力1500kpa,	11.2
5#	④	黄土夹古土壤, 容许承载力130~150kpa, 极限摩阻力-10~35kpa	15.4
	⑥	黄土夹古土壤, 容许承载力250~255kpa, 极限摩阻力50~60kpa	7.9
	⑦-1	亚粘土, 容许承载力250kpa, 极限摩阻力55kpa	24.1
	⑨-1-1	粘土, 容许承载力260kpa, 极限摩阻力50kpa	24.1

## 2) 钻孔施工工艺

根据以上基本资料，桩基成孔方式拟采用反循环，钻机型号选取郑州勘探机械厂生产的QJ250-1钻机。半幅5个主墩同时施工，1#、3#、5#墩分别投入QJ250-1钻机3台施钻，2#、4#、墩分别投入QJ250-1钻机4台施钻。QJ250-1钻机技术参数如下表所示：

钻孔方式	钻孔直径 (cm)	钻孔深度 (m)	钻盘扭矩 (kN·M)	钻盘转速 (r/min)
气举 反循环	岩层250	100	117.6	7.8,12.7,26,
钻杆内径 (mm)	驱动动力功率 (kw)	质量 (kg)	外形尺寸 (m)	生产厂家
200	95	17000	—	郑州勘机厂

钻孔示意图如下：

### 反循环钻孔示意图

#### ①护筒埋设

除2#、4#墩因位于地表径流水易汇聚处，需填土围堰后再进行钻孔外，其余墩位均为旱地，可直接进行钻孔施工。

首先进行场地平整工作，然后测量放样，测量队根据复核过的导线点及水准点，采用全站仪（需经过标定）进行桩位中心点的精确定位，同时在中心桩周围埋设4个护桩。

钢护筒用 $\delta=10\text{mm}$ 的A3钢板卷制而成，其直径为 $\phi 2.0\text{m}$ （比相应桩基直径大20cm），高为2.0m。根据投入的钻机数量， $\phi 2.0\text{m}$ 钢护筒一共加工17个，以满足工程需要。埋设护筒前根据测量队的放样点，人工挖坑后吊入护筒，使护筒的中心与钻孔中心位置重合，并保持护筒垂直，随后在护筒周围均匀填入粘土夯实。护筒的平面位置偏差不大于5cm，倾

斜度不大于1%。护筒埋入地底深度为1.5m，高出地面高度要不小于0.5m，以防钻孔过程中泥浆溢出护筒。护筒埋设完毕后，用全站仪进行检查，发现不符合规范要求坚决重新埋设。

护筒埋设好后，进行刃脚处理，加粘土用冲击锤冲至刃脚以下30cm。之后，准备钻机就位。

### ②泥浆池及沉淀池设置

开钻前在墩位旁边的空地上挖坑设置专门的泥浆池及沉淀池。泥浆池内调制足够数量的泥浆。

### ③泥浆制备

制浆采用机械搅拌制备，按施工配合比将水注入搅拌机内。开始搅拌，逐步加入优质泥浆搅拌成浆。打开出浆门使浆经泥浆管道注入泥浆池，供给钻孔使用。泥浆制备在开钻前完成各开钻孔的泥浆拌和并注入孔中，随时至少储备100m<sup>3</sup>泥浆供给补浆及损耗。

泥浆的质量直接与钻孔质量密切相关，为确保泥浆质量，在泥浆中掺入聚丙烯酰胺（PHP）絮凝剂或纯碱等外掺剂改善泥浆性能。泥浆的配方在正式开钻前经过试验试配确定，其主要技术性能指标如下：

相对密度：1.08~1.15（用于覆盖层及强风化岩层）；

≤1.1（用于微风化或坚硬岩层钻进）；

粘 度：18~28S；

含 砂 率：≤4%；

胶 体 率：≥95%；

失水量： $\leq 20\text{ml}/30\text{min}$ ；

酸碱度(PH值)：8~10；

静切力：1~2.5Pa。

#### ④钻机就位

在地面铺上枕木，固定好钢轨，然后把钻机吊装就位，立好钻架并调整和安设好起吊系统，将钻头吊入护筒内。然后用水准仪把钻机调平并对准孔位。然后装上转盘，使转盘中心同钻架上的起吊滑轮在同一铅垂线上，钻杆偏差不大于2cm。钻进过程中经常检查转盘，如有倾斜或移位，及时纠正。在方钻杆上安装提引水龙头，在水龙头上端连接好输浆胶管，将其接到泥浆泵。把提引水龙头吊环挂到吊钩上，然后装上钻杆并牢固地联结到钻头，装好方形套夹住钻杆，准备钻进。

#### ⑤钻孔

将钻头提高距孔底约30cm，并将真空泵内加足清水关紧出水控制阀和沉淀室放水阀使管路封闭，打开真空管路阀门，使气流通畅，然后启动真空泵抽出管路内的气体，产生负压，把水引到吸泥泵，通过沉淀室的观察窗看到吸泥泵充满水时，关闭真空泵，立即启动吸泥泵。当吸泥泵出口真空压力达到2公斤/ $\text{cm}^2$ 以上压力时，打开出水控制阀，把管路中的泥水混合物排到沉淀池，从而形成反循环后，启动钻机开始钻进。

泥浆循环由泥浆池流入孔，通过钻机钻杆泵吸或气举携渣孔道吸出进入沉淀池，再由泥浆泵输入泥浆池，以此循环自始至终。泥浆的沉淀

采用重力沉淀法，即将吸泥泵带出有渣泥浆引入沉淀池内沉淀，净化后的泥浆经过泥浆池抽入孔内循环使用。

钻孔时，对于上部的覆盖层、粘土层，除了泥浆浓度控制在1.08~1.15之间外，钻头选用十字钻头加护壁器进行钻进；进入硬度较高的岩层后，泥浆浓度控制在1.10以下，同时钻头改为压轮钻头，不同硬度的岩层用相应的牙轮钻头。

钻孔过程严格按照钻机操作规程施工，随时观察钻孔情况，并作好钻孔记录。钻孔施工记录由现场技术人员每两个小时检查一次，及时检查钻渣，泥浆比重，并绘制出实际钻孔地质图，对照原地质钻孔资料比较，以确定钻进压力、钻进速度和调整护壁泥浆比重，认真总结经验，即时调整工艺避免发生坍孔、埋钻及斜孔事故，使施工顺利进行。

#### ⑥清孔

钻孔到达设计标高后，对成孔孔径、孔深、倾斜率进行检查，合格后申报监理工程师进行终孔检验。清孔沉淀层设计标准及规范要求控制，清孔采用二次清孔法，成孔后以钻机气举式自行换浆法清孔，即用低浓度泥浆置换孔内高浓度泥浆，钢筋笼安装到位后，用水下砼灌注刚性导管配 $\phi 5.0$ cm直径无缝钢管为高压管，通过 $20\text{m}^3/\text{min}$ 空压机输压使气举式导管排出孔底高浓度泥浆，冲散沉淀层，使之呈悬浮状态后立即开始水下砼施工。清孔过程中要求始终保持孔内外水头差在2m以上，确保清孔的安全顺利进。

#### ⑦吊放钢筋笼

按图纸要求放样制作钢筋笼，在监理工程师验收合格后下放；为了装方便，钢筋笼加工厂分节制作，运至现场后用吊车下放时再依次接。接长时采用单面焊，焊条采用5字头焊条，并且焊接人员全部持证上，以保证焊接质量。为保证钢筋笼不变形，采用二点起吊的方法起，下放时保持轴线竖直，最后一节钢筋笼下放到位后，用4根钢筋把钢筋笼接长固定于护筒上，钢筋笼底面高程的误差控制在50mm以内。钢筋的吊放如图所示。

### 钢筋笼吊放施工图

#### ⑧水下灌注混凝土

灌注前，控测孔底泥浆沉淀厚度，如大于规范要求，进行二次清孔，直到符合要求。

桩基混凝土标号为C25，配合比设计初凝时间大于14h，坍落度为18cm~20cm。为保证混凝土的流动性，每一罐车浇灌前均由试验人员测其坍落度。

桩基混凝土采用刚性导管法灌注，导管直径 $\Phi 273\text{mm}$ ，导管顶端接上0.5m长的阀门管和高1.5m、容积为 $1\text{m}^3$ 的漏斗，漏斗上方设置储料斗，导管提前进行水密、承压和接头抗拉试验，保证导管安全可靠。

混凝土由拌合站集中拌制，采用卧泵泵送到储料斗内，由储料斗放入漏斗内进行灌注。

首批砼的方量满足导管的初次埋深（ $>1\text{m}$ ）和填充导管底部间隙，其数量计算如下：

首批砼数量计算简图

计算公式： $V \geq \pi d^2 h_1 / 4 + \pi D^2 H_C / 4$

其中： $V$ —首批砼数量；

$h_1$ —井孔砼面高度达到 $H_C$ 时，导管内砼柱平衡导管外泥浆压力所需的高度，即 $h_1 \geq H_W \gamma_W / r_C$ ；

$H_C$ —灌注首批砼时所需井孔内砼面至孔底的高度，

$H_C = h_2 + h_3$ ；

$H_W$ —井孔内砼面以上泥浆深度，1#~5#分别取85.7m、60.5m、85m、55m、115m；

$D$ —井孔直径，为1.8m；

$d$ —导管直径，为0.273m；

$\gamma_W$ 、 $\gamma_C$ —水、砼容重，1.0和2.5；

$h_2$ —导管初次埋置深度， $\geq 1.0$ m；

$h_3$ —导管底端至孔底间隙，0.4m。

可以得出：1#~5#墩首批砼数量分别为：

$$V_{1\#} = 3.14 \times 0.273^2 \times 85.7 / 2.5 / 4 + 3.14 \times 1.8^2 \times 1.4 / 4 = 5.6 \text{m}^3;$$

$$V_{2\#} = 3.14 \times 0.273^2 \times 60.5 / 2.5 / 4 + 3.14 \times 1.8^2 \times 1.4 / 4 = 5.0 \text{m}^3;$$

$$V_{3\#} = 3.14 \times 0.273^2 \times 85 / 2.5 / 4 + 3.14 \times 1.8^2 \times 1.4 / 4 = 5.5 \text{m}^3;$$

$$V_{4\#} = 3.14 \times 0.273^2 \times 55 / 2.5 / 4 + 3.14 \times 1.8^2 \times 1.4 / 4 = 4.8 \text{m}^3;$$

$$V_{5\#} = 3.14 \times 0.273^2 \times 115 / 2.5 / 4 + 3.14 \times 1.8^2 \times 1.4 / 4 = 6.3 \text{m}^3。$$

首批砼灌注完成后，吊开储料斗，由砼泵直接泵送到漏斗内进行灌注，并保证漏斗离地面高度不小于2m。

灌注过程中，经常测量孔内混凝土顶面的高程，及时调整导管底与混凝土表面的相应位置，并始终严密监视，保证导管埋深不大于6m并不小于2m。

混凝土浇灌一次完成，桩顶灌注标高比原设计提高1m，待开挖基坑浇筑系梁时再凿去桩头到设计标高。

### ⑨钻孔中出现问题的处理措施

a、在碎石层、带有溶蚀的岩层中钻进速度不宜过快，避免因造壁不够而引起的局部孔壁塌孔。

b、出现卡钻问题时采取钻头悬空空转刮削，上下蠕动的方式解决不规则孔径问题。

c、在碎石层中出现大粒径碎石，气举式出渣不能排出时采用冲击锤冲击措施冲碎石，或采取四瓣抓斗抓捞方式，使钻孔恢复正常。

d、在岩层中出现偏孔时其成因是由岩面的斜度地形或强度不同引起，采取一次回填片石到岩面重新用冲击锤冲击钻进纠偏。

#### ⑩桩基检测

桥梁钻孔桩均采用超声波法进行检测。安放钢筋笼时按照设计图纸要求埋设声测管，声测管采用 $\Phi 50\text{mm}$ 无缝钢管制作。砼强度达到设计要求时，给声测管中注入清水，采用超声波测试仪，检测桩体砼的内在质量。

### 3) 钻孔顺序

需要补充说明的是，因为主墩桩基均为群桩基础，相邻两孔位一般不能同时进行钻孔施工，以免造成孔壁扰动，所以主墩的钻孔顺序为下图所示：

#### 主墩的钻孔顺序图

#### (2) 承台施工

##### 1) 承台砼施工工艺

主墩承台均为实体普通钢筋砼矩形结构，1#、3#、5#承台尺寸为：11m（横桥向尺寸） $\times$ 16.5m（纵桥向尺寸） $\times$ 4m（高），单个承台砼数量为726  $\text{m}^3$ ；2#、4#承台尺寸为：11m（横桥向尺寸） $\times$ 15.5m（纵桥向尺寸） $\times$ 4m（高），单个承台砼数量为682 $\text{m}^3$ ；承台

砼均采用c30砼，属大体积砼。承台施工的主要特点为：砼数量大、砼温控防裂措施较复杂。

单个承台砼拟采用一次性浇注完毕，主要施工步骤为：钢筋安装（冷却水管安装）、模板安装、砼浇注及养护。

### 1) 承台砼配合比设计

因为水泥用量的多少直接影响着水化热的多少及砼的温升，所以选择合适的配合比就非常重要。承台砼采用c30，施工工艺采用泵送，砼的配合比应满足以下要求： a不低于设计标号； b满足泵送施工； c低水化热； e具有缓凝性能。

对于承台施工，我们拟采用“双掺”技术来进行承台砼的配合比设计。“双掺”技术是指为改善砼的性能，同时掺加粉煤灰和外加剂。对于大体积砼，粉煤灰取代了部分水泥，使得砼的水化热降低，可有效的防止温度裂缝。粉煤灰采用磨细Ⅱ级粉煤灰，外加剂采用各种优质的高效缓凝减水剂。

水泥采用32.5号低热矿渣硅酸盐水泥，其水泥用量不宜超过350kg/m<sup>3</sup>。

粉煤灰宜采用热电厂的磨细Ⅱ级粉煤灰，其参考品质指标如下表：

指标	细度	烧失量	需水量比(%)	SO <sub>3</sub>	含水量(%)
参考值	≥8	≥8	≥105	≥3	≥1

细集料采用中砂，要求级配良好，质地坚硬，细度模数在2.3~3.0之间。（按《公路桥涵施工技术规范》（JTJ 041-2000）。

粗集料采用碎石，石子粒径为5~40mm连续级配。（按《公路桥涵施工技术规范》（JTJ 041-2000）。

外加剂采用缓凝型高效减水剂，其加入量要根据试验来确定，其作用为保证在浇注上层砼时下层砼不至于初凝，和延缓砼内部温度峰值出现。

### 2) 承台砼施工方案

#### a、基坑开挖

桩基施工完毕后，即可进行承台基础开挖工作，承台施工采用明挖法，挖掘机施工配合人工修整。开挖时承台的四周多留出150cm，开挖壁坡度按照1：0.75进行，以利于装拆模板及防止承台基坑跨塌，其底面比设计标高低10~20cm。立模前，将基底整平并夯实，然后铺设M10砂浆（或根据地下水位的实际情况浇筑一层混凝土）作为承台与土

层的隔离层，砂浆垫层具有一定强度后（或混凝土凝固以后）即可施工放样、绑扎钢筋、立模板、调试、浇筑砼。

### **b、钢筋安装**

承台钢筋采用工厂加工成型，现场绑扎安装的方法施工。架立钢筋比较密集不能一次性通高布设，影响钢筋吊装和施工安装，考虑现场分段安装架立筋，架立筋间对接用配套连接器对接或帮条焊接。钢筋分层安装，由于承台钢筋用量大、层数多、面积广，除必要的架立钢筋外，为确保钢筋位置的准确性和各层面的平整性，增设钢筋定位劲性骨架（采用 $\angle 63$ 角钢加工）。在钢筋安装过程中桩基锚固筋与承台钢筋的位置冲突时，对此采用适当调整桩基锚筋的方式解决。主筋对接采用配套连接器，其余型号钢筋均按《公路桥涵施工规范》进行搭接或焊接。钢筋进场时每批量钢材必须附出厂检验合格证，进场后通过抽查试验合格后方能投入使用。

在钢筋施工时，砼浇筑前，按实际需要及设计要求预埋塔吊、墩身预埋钢筋等施工预埋件，并设置安装定位框，与承台钢筋位置“打架”时，适当调整顶板钢筋，以保证预埋构件的准确位置。

另外，钢筋安装时，同时布设冷却水管（冷却水管的布置详见后文所述）。

### **c、模板**

承台模板采用大块钢模，分片加工，现场组拼，联结方式采用栓接。模板面板采用6mm厚A3钢板，小肋采用 $80 \times 6$ mm扁钢，大肋采用 $\angle 100 \times 100 \times 10$ mm等边角钢，大肋和小肋组成的网格尺寸为 $40 \times 40$ cm，竖向背枋由2[200mm槽钢组成，背枋间距按100cm控制，相对背枋之间用 $\phi 18$ mm对拉杆固定，从下至上共设置4道对拉杆。另外，浇注砼时模板与基础坑壁之间用钢管撑杆支撑，以充分保证模板的稳定性。模板安装顺序以桥轴线为起点依次进行安装。

### **d、砼浇注及养护**

承台砼浇筑采用分层法，每层厚度不超过30cm，砼振捣采用梅花型插入振捣器，按作用半径确定插棒间距。砼浇筑顺序由上游至下游再由下游向上游往复循环浇筑。浇筑层厚度的控制对大面积散热和振捣效果有可靠保证。

单个承台砼采取一次连续浇筑完成施工。为满足砼的充足供应，两台 $60\text{m}^3/\text{h}$ 的拌合站同时投入生产，成品砼用4辆 $6\text{m}^3$ 砼搅拌运输车从拌合站运输，由2台卧泵泵送入模，砼实际生产能力按 $60\text{m}^3/\text{h}$ 考虑，则在大约11~14个小时内可完成一个承台的砼浇注任务。浇筑砼垂直距离

大于2m时均采用串筒输送，防止砼产生离析。

砼浇注完毕，承台顶面进行蓄水养护，蓄水深度30cm（模板应高出承台顶面30cm）。

#### 1) 承台砼温控措施

大体积砼施工，关键在于如何避免由于砼水化热所产生的一系列问题。因此必须实行温度控制，以解决升温开裂问题，从而保证砼的质量。

##### a、采用“双掺技术”

水化热温升主要取决于水泥品种、水泥用量及散热速度等因素，因此施工中选用低水化热的矿渣水泥。同时，选择最佳砼配合比，尽量减少水泥用量，采用加掺粉煤灰等“双掺技术”，尽量降低砼的水化热温升，控制最终水化热。

##### b、降低砼的入仓温度

另外，还可采取降低砼入仓温度的方式，入仓温度是指砼的拌合，运输至模板仓内的温度。降低砼的入仓温度的措施是降低骨料温度，或将部分拌合水以冰屑代替，从而降低砼的入仓温度。此法冬季可不采用。

##### c、埋置冷却水管

采用埋置冷却水管（人工导热）的方式可有效降低砼温度，即在砼浇注前埋置冷却水管，通水冷却是从散热降温角度出发，利用通入的冷水带走砼内部的部分热量，从而降低砼内部的最高温度。冷却水管采用 $\phi 48 \times 3.5$ mm普通焊接钢管，一共布置2层，层间距为2.0m，每层水平间距为2.0m，分别引出进出水管，冷却水管布置图如下图所示：

##### 承台冷却水管布置图

冷却水管使用前进行试水，防止管道漏水、阻塞，并保证足够的通水流量，控制冷却用水的进水温度，冷却水管在该层砼开始浇注时即开始通水，在散热过程中保持水管水温与砼的温度差为 $20 \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，并进行连续通水，通水时间根据现场监测情况确定。

##### d、蓄水养生

在砼浇注完毕待终凝后立即在上面作蓄水养护，蓄水深度为30cm，以推迟砼表面温度的迅速散失，控制砼表面温度与内部中心温度或外界气温的差异，防止砼表面开裂，蓄水时间一般不宜超过3天。

##### e、施工监测

为做到信息化温控施工，出现异常情况能及时调整温控措施，在砼内部埋设测温仪器设备和应变计，加强监测，随时掌握情况，及时采取措施。

### (3) 主桥双薄壁墩施工

#### 1) 主桥墩身概况

主桥5个主墩一共有20个薄壁墩，1#、3#、5#墩每个薄壁墩面尺寸6.5m（横桥向）×2.5m（纵桥向），2#、4#墩每个薄壁墩面尺寸6.5m（横桥向）×3.5m（纵桥向），薄壁厚度均为0.5m；1#~5#墩墩高分别为：54.5m、90.8m、57.5m、105m、42m；2#、4#墩双幅两个薄壁之间共设两道横梁相连，其横梁上间距均为40m，下间距分别为50.8m和65m。

#### 2) 主桥墩身施工特点

主桥墩身施工的关键主要是以墩身垂直度控制、外观质量控制为重点。另外，因为墩壁较薄（为50cm），高度大，施工过程中，钢筋、模板定位、预埋件的埋设及砼浇注难度均较大。

#### 3) 设备投入及人员配备

主桥墩身施工时，机械设备及人员配备如下表所示：

设备名称	数量	人员配备
QTZ125型塔式起重机	3	塔吊、电梯操作人员：每墩4人，共16人； 钢筋、劲性骨架加工与安装：每墩安排20~30人； 模板安装： 每墩安排10~20人； 浇注砼过程：
QTZ80型塔式起重机	2	
电梯	5	
翻转模板（每单个薄壁的3组模板算作一套）	10套	
钢筋加工设备	5套	
拌合楼（60m <sup>3</sup> /h）	2座	
砼搅拌运输车（容量6m <sup>3</sup> ）	5	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/005231101202012012>