

# 目 录

一、编制说明	1
1.1 编制依据	1
1.2 编制原那么	1
1.3 编制范围	2
二、工程概况	2
三、施工组织机构	4
四、施工进度方案	5
五、施工资源配置	5
5.1 施工场地	5
5.2 施工便道	5
5.3 施工用水	6
5.4 施工用电	6
5.5 施工机械、设备	6
5.6 劳力配置	8
5.7 施工材料	8
六、总体施工方案	8
6.1 模板	9
6.2 模板支架体系	9
6.3 人行通道	9
6.4 材料的吊装	9
6.5 操作平台	9
6.6 模板循环利用	10
七、施工方法与工艺	10
7.1 空心墩施工工艺流程	10
7.2 墩身测量放样	11
7.3 墩身钢筋加工及安装	12

7.4 墩身模板施工 .....	15
7.5 墩身混凝土浇注及养护 .....	22
7.6 操作平台设计方案 .....	26
7.7 上下人通道设置 .....	27
八、质量保证措施 .....	30
7.1 对本项工程建立完善的质量保证体系 .....	31
7.2 认真落实三级交底制度 .....	31
7.3 混凝土施工质量控制 .....	31
7.4 模板施工质量控制 .....	32
7.5 钢筋质量控制 .....	32
九、平安保证体系及措施 .....	32
9.1 平安保证措施 .....	32
9.2 平安保证措施 .....	35
9.3 步梯平安技术措施 .....	44
十、冬、雨季施工保证措施 .....	47
10.1 冬季施工 .....	47
10.2 雨季施工 .....	49
十一、环境保护、绿化及水土保持措施 .....	53
11.1 工程环境保护 .....	53
11.2 水土保持方案 .....	54
11.3 防止固体废弃物污染的方案 .....	54
11.4 绿化措施 .....	54
十二、应急预案 .....	55
12.1 应急方法 .....	55
12.2 应急救援物资 .....	56

# 城烟特大桥高墩专项施工方案

## 一、编制说明

### 1.1 编制依据

- (1) 新建蒙西至华中地区铁路煤运通道工程《指导性施工组织设计》；
- (2) 蒙华铁路 MHTJ-14 标《实施性施工组织设计》；
- (3) 《中国中铁股份施工现场直螺纹钢筋机械连接质量标准卡控红线》  
中铁股份安质〔2013〕83 号；
- (4) 新建蒙西至华中地区铁路煤运通道工程设计文件和施工图；
- (5) 《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB10415-2003；
- (6) 《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB10424-2010；
- (7) 中国铁路总公司关于认真学习贯彻《特种设备平安法》铁总安监  
〔2013〕155 号及郑铁安〔2013〕296 号文件；
- (8) 《铁路工程根本作业平安技术规程》TB10301-2009；
- (9) 我单位拥有的科技成果、工法成果、机械机具设备、管理水平、  
技术装备以及多年从事桥梁建设所积累的施工经验。

### 1.2 编制原那么

遵守国家法律、地方政府的法规，执行原铁道部施工技术标准和质量验收标准。尊重当地宗教信仰和风俗习惯，制定文明施工措施，确保文明施工。

根据业主对工程质量、平安及工期的要求，我方组织精干高效的工程管理人员和有丰富施工经验的作业队伍，总体把握，统筹兼顾，合理组织，周密安排施工顺序和工序衔接，统筹兼顾，做到均衡、连续、有序施工，确保在合同工期内完成对业主工程工程目标承诺的兑现。同时用最节省的投入到达最正确的工期、平安、质量效果。

充分采用新技术、新工艺、新材料、新设备，及时总结新的施工经验。

### 1.3 编制范围

适用于蒙华铁路 MHTJ-14 标段城烟特大桥 12-28#墩空心墩墩身高度大于 50m 的墩身施工。

## 二、工程概况

DK687+730.735 城烟特大桥，位于三门峡灵宝市，跨越 U 型山谷，谷底主要有灞底河、三浙高速、G209 国道，最高墩高 61.5m，根据“蒙西华中铁路 MHTJ-14 标段桥变记录 [2016 年] 001 号”要求，将城烟特大桥原孔跨布置变更为 (2-24m-14-32m 简支 T 梁) + (40+64+40) m 预应力混凝土连续梁 +1-32m 简支 T 梁 + (48+80+48) m 预应力混凝土连续梁 +1-32m 简支 T 梁 + (40+64+40) m 预应力混凝土连续梁 + (7-32m-1-24m) 简支 T 梁，桥全长 1315.43m。连续梁采用悬浇施工，高墩采用爬模法施工。桥址于 DK687+664.4-DK687+678.5 处跨越 G209 国道，公路与线路大里程夹角 119°，限高 5.5m，DK687+841.2-DK687+869.9 处跨越三浙高速，公路与线路大里程夹角 120°，限高 6m，DK688+009.8-DK688+089.5 处跨越灞底河，灞底河河床以砾石为主，另有少量块石，常年有水，河流与线路大里程夹角 127°。

涉及到高墩的参数见下表：

高墩参数统计表

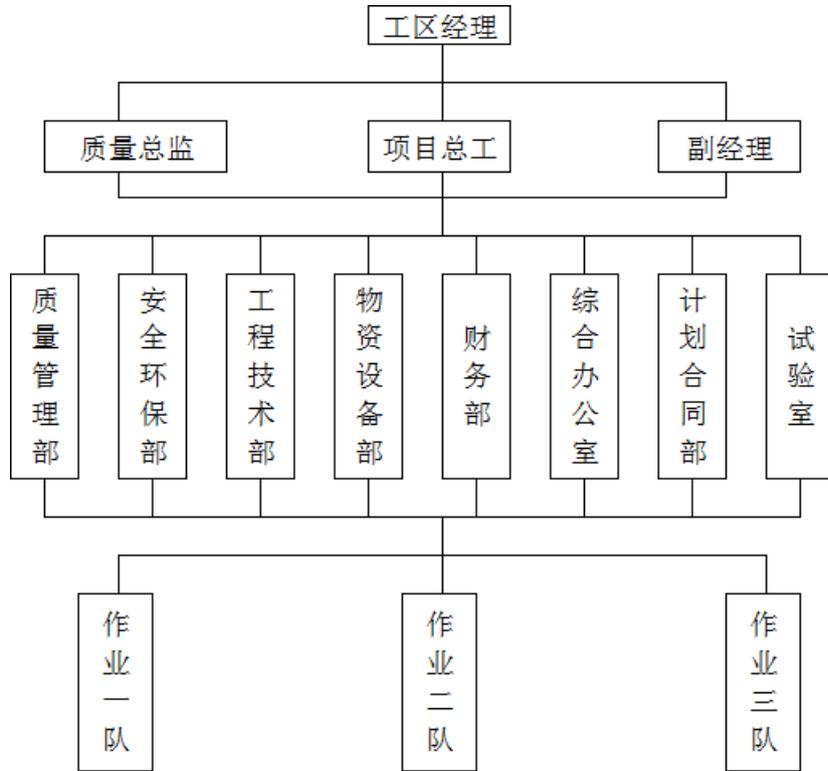
序号	桥名	墩号	墩高	外坡比	内坡比	上口横向长度	上口纵向宽度	墩身横向长度	墩身纵向宽度	备注
1	城烟特大桥	12	53	45:1	70:1	10.6	6	9.6	5.6	
2	城烟特大桥	13	54	45:1	70:1	10.6	6	9.6	5.6	
3	城烟特大桥	14	53.5	45:1	70:1	10.6	6	9.6	5.6	
4	城烟特大桥	15	53.5	45:1	70:1	10.6	6	9.6	5.6	

5	城烟特大桥	16	53	35:1	70:1	10	6.2	9.6	5.8	
6	城烟特大桥	17	51.5	35:1	70:1			12	6.8	
7	城烟特大桥	18	57	35:1	70:1			12	6.8	
8	城烟特大桥	19	59.5	35:1	70:1	10	6.2	9.6	5.8	
9	城烟特大桥	20	59	35:1	70:1	10	6.2	9.6	5.8	
10	城烟特大桥	21	57.5	35:1	70:1			9.6	6.8	
11	城烟特大桥	22	55.5	35:1	70:1			9.6	6.8	
12	城烟特大桥	23	59	35:1	70:1	10	6.2	9.6	5.8	
13	城烟特大桥	24	60	35:1	70:1	10	6.2	9.6	5.8	
14	城烟特大桥	25	61	35:1	70:1			12	6.8	
15	城烟特大桥	26	61.5	35:1	70:1			12	6.8	
16	城烟特大桥	27	55	45:1	70:1	10	6.2	9.6	5.8	
17	城烟特大桥	28	52	45:1	70:1	10.6	6	9.6	5.6	



组员：李金科 蔡瑞波 张中强 吴海军 李平 朱念平 马炳芳 王德旭

### 组织机构



## 四、施工进度方案

根据业主铺架工期安排结合现场实际情况，方案高墩施工开始日期为2017年4月15日，结束时间为2017年8月15日，共计4个月。

## 五、施工资源配置

### 5.1 施工场地

利用红线地界，在承台施工完毕后，及时回填密实，平整场地，作为模板、材料堆放场地，墩身钢筋在5号钢结构加工厂存放、加工制作，利用汽车运输到现场堆放、吊装。5号钢结构加工厂设在川口乡南朝村G209国道南侧占地面积10亩。

### 5.2 施工便道

利用前期施工桩基、承台的施工便道作为材料运输、机械设备通行的道路，承台基坑回填时采用人工夯实，防止塌陷倾覆，具体详见《《蒙华铁路 MHTJ-14 标段工程经理部 DK687+076.64-DK691+361.36 段便道施工方案》。

### 5.3 施工用水

线路所经地区河流分布较多，足以供给施工用水，本工程施工采用现场打井的方式供给，井深不小于 30m，抽水泵泵送至现场施工使用。

### 5.4 施工用电

#### 变压器及供电线路配置

序号	变压器位置	对应线路里程/部位		变压器型号 (KVA)	供给范围	供给长度 (米)	敷设专线长度 (米)
1	城烟特大桥 7#墩	DK687+295.4 2	左 5 米	500	城烟特大桥 0-14#墩	449	542
2	城烟特大桥 17#墩	DK687+632	左 6 米	630	城烟特大桥 15-21#墩	260	329
3	城烟特大桥 29#墩	DK688+191	右 12 米	630	城烟特大桥 22-35#墩	488	563

具体详见《蒙华铁路 MHTJ-14 标段工程经理部临时用电施工方案》。

### 5.5 施工机械、设备

利用四工区 5 号、6 号拌和站供给混凝土，配置 12 台 8m<sup>3</sup>的混凝土罐车运输混凝土，利用汽车泵浇筑混凝土（泵车伸展大臂 68m），通过规划新装的变压器提供电力同时设置备用发电机。利用 25t、50t 吊车、塔吊垂直吊装模板、材料。现场配备 6 台挖掘机、2 台装载机、6 台自卸车养护维修便道、回填承台基坑和施工场地。

#### 主要施工机械设备配置方案表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	产地	用于施工部位	备注
1	汽车吊	QY25	台	6	徐工	墩身	

2	汽车吊	QY50	台	2	徐工	墩身	
---	-----	------	---	---	----	----	--

3	钢筋切割机		台	1	温州	墩身	
4	钢筋弯曲机	GJ2-40	台	1	合肥	墩身	
5	钢筋调直机	GT4-8	台	1	合肥	墩身	
6	钢筋切断机	GQ40-1	台	1	合肥	墩身	
7	电焊机	AXC-400-1	台	6	无锡	墩身	
8	圆端型模板		套	10	北京	墩身	
9	导链	5T	套	8		墩身	
10	混凝土罐车		台	12	徐州	墩身	
11	水泵		个	10		墩身	
12	振捣器	FZ-100	个	30		墩身	
13	汽车泵	48m、68m	台	3	上海	墩身	
14	变压器	500/630KVA	台	6		墩身	
15	发电机	500KVA	台	2		墩身	
16	挖掘机		台	4	徐工	墩身	
17	装载机		台	2	徐工	墩身	
18	自卸车		台	6	徐工	墩身	
19	喷淋养护设备		套	5		墩身养护	
20	塔吊	TC5013	台	8		墩身	

### 测量、试验、检测仪器

序号	仪器设备名称	规格型号	数量	国别产地	用途	备注
一	测量仪器					
1	全站仪	索佳	3	日本	测量	
2	水准仪	苏州一光 DSZ2	3	北京	测量	
3	水准尺	5m	3	北京	测量	
4	对讲机	TLT	20	日本	测量	
二	试验、检测仪器					
1	塌落度筒		5		混凝土试验	
2	含气量测定仪	CH	3	北京	混凝土试验	
3	混凝土测温仪		10	北京	混凝土试验	

4	标准养护设备	FHBS-100	1	北京	混凝土试验	
5	回弹仪	HST225	2	山东	混凝土试验	
6	温湿度计		6	天津	混凝土试验	
7	混凝土抗压试模	150	50	北方	混凝土试验	
8	风速测定仪		2	北京	风速测量	

## 5.6 劳力配置

### 墩身作业队分工安排

序号	作业队工班	人数	主要施工任务
1	作业 1 队	60 人	城烟特大桥 12-15#墩和 28#墩墩身施工
2	作业 2 队	60 人	城烟特大桥 16-19#墩墩身施工（跨 G209 国道连续梁）
3	作业 3 队	90 人	城烟特大桥 20-23#墩墩身施工（跨三浙高速连续梁）
4	作业 4 队	60 人	城烟特大桥 24-27#墩墩身施工（跨灞底河连续梁）

## 5.7 施工材料

钢筋主要存放在 5 号钢结构加工厂、混凝土原材料存放在 5 号、6 号拌和站、模板由厂家定做后现场试拼合格后投入使用。原材料要求储藏充足，各种原材报监理站抽样检查合格后，方可投入施工，严禁不合格材料进场。

## 六、总体施工方案

本工程高墩共 17 个，最高墩身 61.5

m, 主要的施工难点是模板的安拆、支撑体系、上下通道、材料的运输、模板的循环利用和作业平台的问题。为此, 工程部主要采用以下方案:

### 6.1 模板

采用厂家定制内、外模, 模板按 2m 分节, 并设 1m、0.5m 的调整段, 实际浇筑时按 4m 一个节段。

### 6.2 模板支架体系

为了便于模板的循环利用, 不采用支架体系, 主要利用已经浇筑的节段模板和内、外模对拉丝作为支撑体系。利用上下阶段模板的水平联接螺栓临时固定解决竖向支撑问题, 利用模板竖向螺栓联接形成整体、内外模之间采用厂家定制的  $\Phi 32$  的对拉丝加强, 形成支撑、加固体系。要求在浇筑混凝土时水平浇筑, 防止偏载影响模板稳定。

### 6.3 人行通道

在墩身横桥向且距离墩身  $\geq 1.5\text{m}$  处设置钢筋步梯, 步梯规格为 4m (长)  $\times$  2m (宽)  $\times$  4m (高) 的标准节, 在墩身节段浇注混凝土拆模后及时安装, 安装高度应比墩身最下一节未撤除模板低 0-2m, 结合钢筋爬梯作为上下人员通道。

### 6.4 材料的吊装

城烟特大桥高墩施工材料吊装利用塔吊, 塔吊型号为 TC5013, 塔吊安装位置考虑为简支梁墩每 3 个墩安装一台, 每个连续梁主墩安装一台。具体安设塔吊的墩位为: 11#、14#、17#、18#、21#、22#、25#、26#墩。塔吊的安装和撤除详见《蒙华塔吊安拆专项方案》。

### 6.5 操作平台

厂家定制在外模上安装支架体系，上面铺设钢筋格栅，作为施工过程中人员操作平台，小型机械（电焊机）、零星材料堆放平台。

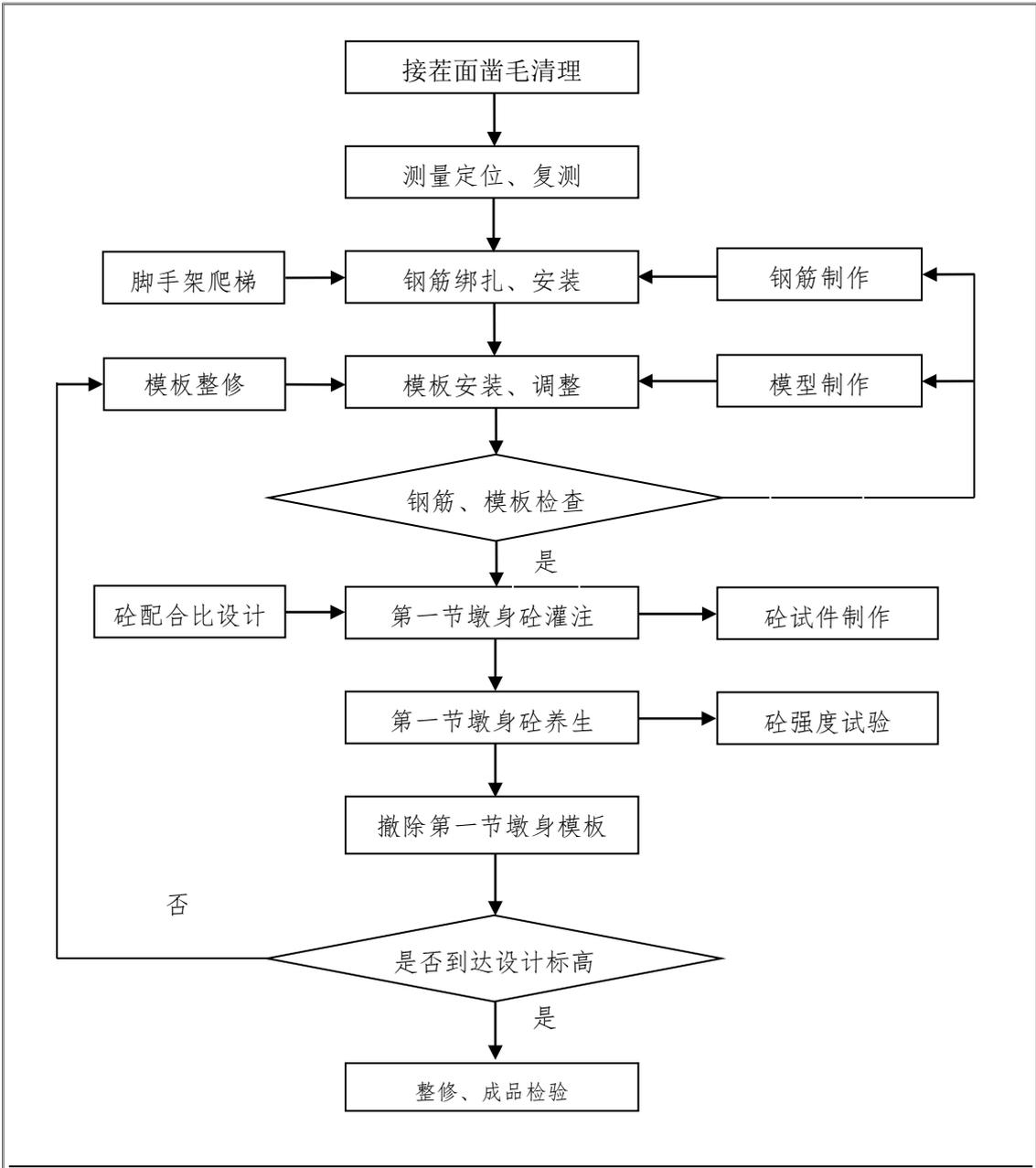
## 6.6 模板循环利用

由于局部墩身带坡比，上下节段模板不能通用，但是相同坡比的墩身可以利用同一套模板，为了最大化利用模板，在施工时，每3节段可以撤除1节段利用到别的墩身上，形成墩身平行作业，节段流水作业的工艺。同一套模板可以同时施工4~5个墩身，进度按2节段递减。

## 七、施工方法与工艺

### 7.1 墩身施工工艺流程

墩身施工工艺流程图如下：

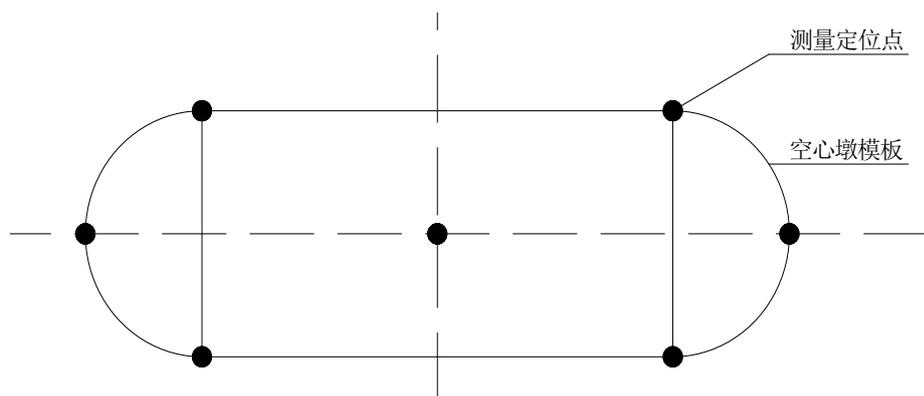


说明：墩台采用分节段浇筑施工的方法施工，施工时每3节段可以撤除1节段利用到下一个墩身上，形成墩身平行作业，节段流水作业的工艺；起重设备采用TC5013塔吊；混凝土由工区工程部5号、6号拌和站集中生产。

## 7.2 墩身测量放样

严格执行测量双检制度：在墩身首节浇筑段钢筋绑扎完成后，于立模局部抹上一层砂浆并用水准仪找平，并于其上测量放样墩身几何尺寸关键点，并报验测量监理工程师，在监理工程师检验合格后使用墨线弹出立模线，最后安装首节浇筑段模板，整个测量过程都需要落实测量双检制度。

从第二次支模开始，采用全站仪在模板顶打出计算点进行控制，具体为：按墩身外轮廓线计，先计算出轮廓线外 0.05m 处十字线方向各点坐标，用全站仪在模板顶放出各点，挂出十字线，利用十字线定位模板，主要是直板段和圆端模板结合处 4 个点、圆端模板的中心点，这样对模板进行定位、调节。每段浇筑混凝土前都必须进行高程及平面位置测量，测量点位如下：



## 7.3 墩身钢筋加工及安装

根据每阶段浇筑高度为 4m，为了便于钢筋加工及安装，主筋长度按 4.5m 分段，使用直螺纹套筒连接。由于同一截面上钢筋接头不能大于 25%，每段钢筋分 4 层接头，为了便于钢筋绑扎和工人的平安，考虑先绑扎底部两层接头的钢筋，然后安装一层 2.0m 高的模板，然后绑扎上边两层接头的钢筋并安装另外 2.0m 高的模板。

### 7.3.1 钢筋加工

(1) 钢筋骨架尺寸应符合设计与标准要求，钢筋加工允许偏差应符合下表规定：

序号	部位	允许偏差 (mm)	检验方法
1	受力钢筋全长	±10	尺量检查
2	弯起钢筋的弯折位置	20	
3	箍筋内净尺寸	±5	

(2) 钢筋焊接前必须根据施工条件进行试焊，合格后方可进行正式施焊，焊工必须持证上岗。

(3) 钢筋搭接，分布筋、主筋采用单面焊，搭接长度 $\geq 10d$ ，焊缝宽度 $\geq 0.8d$ ；根据《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB10424-2010 中钢筋连接要求：墩身主筋同一截面内主筋接头面积不应大于总截面面积的 25%（墩身主筋按照机械连接中的轴心受拉构件不得大于 25%计算），相邻两个接头应交错布开，上下错开的距离应满足 $\geq 0.5m$ 且 $\geq 35d$ 。在接头长度区段内，同一根钢筋不得有两个接头。

### 7.3.2 钢筋绑扎

(1) 钢筋安装允许偏差应符合下表规定：

序号	部位		允许偏差 (mm)	检验方法
1	受力钢筋排距		±5	尺量两端、中间各 1 处
2	同一排中受力钢筋间距		±10	
3	分布钢筋间距		±20	尺量连续 3 处
4	箍筋间距	绑扎钢筋	±20	
		焊接骨架	±10	
5	弯起点位置（加工偏差包括在内）		30	尺量
6	钢筋保护层厚度	C $\geq 35mm$	10	尺量两端、中间各 2 处
			5	

①墩身

每节浇注 4m，为保证钢筋在大风时不致过分摇摆及钢筋安装时过大的工作量，每节受力主筋的长度控制在 4.0m。

②承台以上 3m 以内或者截面突变时不允许出现接头。

③钢筋的储存、运输、吊装

所有钢筋在 5 号钢结构加工厂统一加工，用小型汽车运输到工地，采用汽车吊垂直吊装，人工配合临时堆放在操作平台上，一次吊装不超过 10 根钢筋，安装完了再吊装，防止操作平台承重倾覆。

### 7.3.3 预埋件安装

(1) 按照墩内部检查设施在模板上提前为 U 型螺栓及检查梯围栏钢筋预留钻孔，按照图纸及时准确的预埋 U 型螺栓及检查梯围栏钢筋。

(2) 按照综合接地要求，在墩身施工过程中使用油漆标示清楚综合接地钢筋。并在墩顶预埋综合接地端子（直形）

(3) 按照墩顶吊篮设置图在墩顶两侧预埋 U 型螺栓及爬梯钢筋，在墩顶检查进人门洞处预埋 U 型螺栓。

(4) 在墩顶预埋围栏及接触网根底预埋件（按照接触网平面布置图正确选择接触网根底型号）

(5) 按照设计图纸采用木模预留进人洞，同时考虑临时进人洞的预留，临时进人洞的加强钢筋按照顶端正式的进人洞考虑加强筋的布置。后期采用混凝土封堵。



预埋件的预留长度、几何尺寸需要严格按照设计图纸,尤其是预埋螺栓,需要考虑预留在外面的长度。当预埋件与内部钢筋有冲突时,适当调整墩身钢筋来满足预埋件的位置

## 7.4 墩身模板施工

### 7.4.1 模板施工顺序

墩为变坡圆端形空心墩,最大高度为 61.5m。模板采用模板厂加工制作好的钢模,每套模板按照图纸分节设计,每节 2m,并设 1m、0.5m 的调整段由于墩身较高,现场施工时考虑分节浇筑,施工时第一节模板支立于墩身基顶上,第二节模板支立于第一节

模板上。第二节混凝土浇筑完毕强度到达 2.5Mpa 后,用塔吊和手动葫芦撤除第一节模板,并将其循环利用在别的墩身施工中。同时绑扎第三层钢筋,绑扎完毕后,使用塔吊进行安装第三层模板支立于第二节模板之上。



由于墩身坡比为下口大上口小，且下部模板始终使用 32mm 的拉丝进行对拉，下部模板满足支撑上部模板的稳定与平安的要求。以后每次浇筑混凝土，钢筋绑扎、撤除下部模板、使用吊车立模、安装步梯、测量定位、浇筑混凝土、养生和标高复核的循环作业，直至到达设计高度。

#### 7.4.2 钢模板制作

(1) 墩内外模板均采用钢结构，标准节段高 2m，模板采用 85 系列，模板面板采用 6mmQ235 钢板，肋采用 8#槽钢，间距 30~40cm 一道，框板（法兰）采用 12mm 带钢，抱箍采用双 10#槽钢，间距 1m；横、竖边框采用 Q235 钢板，模板连接螺栓采用 4.8 级 M20×65mm 螺栓（带双平垫），模板竖肋采用 [10 热轧 Q235 槽钢，背楞采用 [14 热轧 Q235 槽钢，抱箍采用 [16 热轧 Q235 槽钢，模板连接螺栓 M20×60mm，抱箍连接螺栓 M27×60mm，拉杆采用直径 32mm 拉丝，墩身底部和顶部倒角局部由于厚度较大采用 20mm 圆钢进行加工成拉丝。且墩身底部实体段拉杆采用双螺母。

(2) 墩台所用模板必须具有足够的刚度、强度、和稳定性，能足够承受新浇混凝土的重力、侧压力及施工中产生的其他荷载。墩柱采用大块拼装式定型钢模板施工，圆端形墩曲面局部及矩形墩圆抹角局部采用特制的曲面钢模。模板框架采用型钢，加劲肋采用槽钢。

#### 模板允许偏差

序号	工程	允许偏差 (mm)	检查方法
1	前后、左右距中心线尺寸	±10	测量检查
2	外表平整度	3	靠尺检查
3	相邻模板错台	1	尺量检查
4	同一梁端两垫石高差	2	测量检查
5	墩台支承垫石顶面高程	-5~0	全站仪测量
6	预埋件	5	纵横向尺检

#### 7.4.3 模板进场首次拼装

模板进场后，首先进行模板预拼装，检查模板各局部尺寸、模板接缝及平整度。

在承台施工完成后，于立模局部抹上一层砂浆并用水准仪找平，并于其上测量放样墩身几何尺寸关键点，用墨线弹出立模边线，用塔吊配合人工安装首节模板。

钢筋绑扎完毕经检验合格后进行模板的安装，模板拼装之前先将模板磨光去除干净，涂抹脱模剂，涂刷时要轻、薄、均匀，全桥采用同一种脱模剂，以保证混凝土外表颜色一致。

模板采用塔吊吊装，人工辅助。先拼装外模板，然后吊装内模板，最后上拉筋。每节模板安装时，可在两节模板的缝隙间塞填双面胶带纠正模板空隙误差。

**模板的检查：**模板安装完后对模板进行检查，首先检查模板的接缝及错台，模板的接缝控制在 1mm 以内，模板的错台控制在 2mm 以内；施工中严格控制轴线偏差在 10mm 以内。如果有不合格的情况，用手拉葫芦和千斤顶进行调整。

混凝土浇注完成后，待工作层混凝土强度到达 3Mpa，支撑层混凝土强度到达 10Mpa，用塔吊撤除支撑层模板并吊至地面打磨除锈涂脱膜剂，待钢筋加工完成经检验合格后用以工作层模板为新的支撑受力点安装模板。如此循环直至墩身施工完成。

为保证墩身外观质量，在拉杆处的内外模板之间套上 34mmPVC 管，以便拉杆抽拔再次利用。

为保证空心墩的壁厚，模板安装完毕后，在模板上口用 0.7m 长的槽钢或者方木按间距 1m 在模板内横撑，待混凝土浇注到模板上口时取出。

模板安装允许偏差应符合下表规定：

序号	部位	允许偏差 (mm)	检查数量、检验方法	
1	前后、左右距中心线尺寸	±10	测量检查每边不少于 2 处	每安装段全部检查
2	外表平整度	3	2m 靠尺检查 不少于 5 处	
3	相邻模板错台	1	尺量检查 不少于 5 处	
4	薄壁空心墩壁厚	±3	尺量检查 不少于 5 处	
5	同一梁端两垫石高差	2	测量检查	
6	预埋件、预留孔位置	5	纵横两向 尺量检查	

#### 7.4.4 墩身内外模板安装

##### (1) 模板修整

首次使用模板前把与混凝土相接触的外表打磨光滑平整,并涂刷脱模剂,模板使用后按规定修整保存。

##### (2) 混凝土面凿毛

墩台施工前,将已经浇筑完的混凝土外表浮浆采用风镐凿除,冲洗干净,凿毛后露出新鲜混凝土面积不低于总面积 75%。钢筋保护层位置不宜凿除,修整墩身预埋钢筋,钢筋位置准确,间距均匀,粘在钢筋上的水泥砂浆去除干净。

##### (3) 墩身内、外模板安装

模板安装的顺序:先绑扎钢筋,再立外模,再立内膜,先安装圆端模板,再安装直板模板。

现场墩身施工内外模均采用定型钢模板,采用螺栓连接;支立时同外模一样采用吊机支立。内模与外模采用直径 32mm 的拉丝对拉连接,单螺帽加 2cm 厚垫片。

##### 塔吊

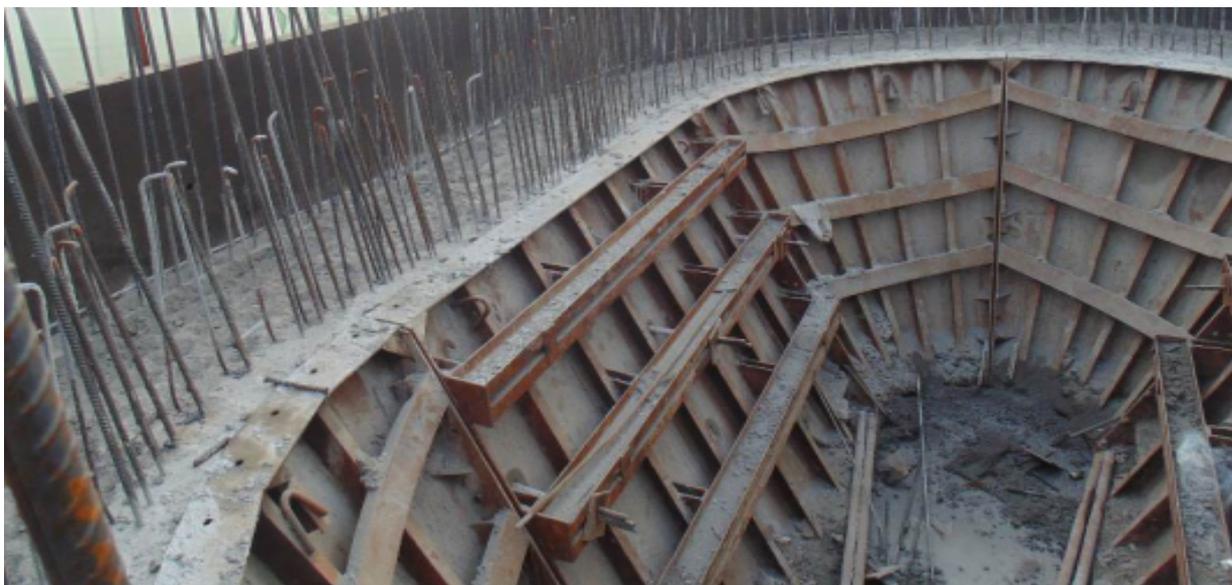
吊装模板，人工配合就位，利用螺栓将模板固定、支立在下层模板上，依靠下层模板支撑，螺栓定位，继续吊装，增加竖向端模和直板模板的螺栓连接，最终形成整体受力。模板的稳定主要依赖竖向和横向的螺栓连接，因此，每次吊装必须及时满上螺栓且使用双螺帽加固。



#### 7.4.5 特殊部位模板安装的处理

##### (1) 倒角

为了防止底部倒角处内模在浇筑混凝土时上翻变型，使用型钢在其上部对其进行固定压牢。顶部倒角处模板在浇筑混凝土之前使用型钢对其顶部进行支撑。由于角度原因，预留孔错位导致厂家定制的拉丝不能使用，需要单独考虑拉丝的布置。



## (2) 墩帽

顶部实心段浇筑前底部使用直径 25mm 钢筋间距 10cm 铺设,钢筋上面铺 12mm 厚竹胶板作为底部模板进行施工 (如图)



### (3) 进入洞

墩身顶部设置检查用进入洞,使用木模加工,结构尺寸按照墩身顶部进入洞进行加工(如图)。进入洞在墩身钢筋绑扎时需要处理,局部墩身主筋隔断,在进入洞在两侧和上部采用 $\Phi 12$  钢筋加工箍筋和柱筋,柱筋设置 4 根 (两端待弯钩),箍筋间距 15cm,绑扎牢固后支立模板同墩身一起浇筑混凝土。



### 7.4.6 模板检查

墩身模板立设完成后，检查模板安装误差及加固情况，主要检查轴线偏位、外表平整度、相邻模板错台、预留孔位、螺栓是否齐全并拧紧等指标，自检完成并经监理检查合格后进行墩身混凝土浇筑。

#### 7.4.7 墩身内外模板撤除

模板撤除是高墩施工平安的卡控重点。

墩身模板撤除顺序为必须按照由下而上、先内后外的顺序。撤除内模顺序：使用塔吊吊挂待撤除模板，先撤除直板段拉丝（拉丝杆暂时不取出），然后撤除竖向螺栓（工人站在两侧模板上），然后撤除顶端一排螺栓（最后人站在上部模板上），工人必须戴牢平安带，平安带挂在上部模板上。人工使用撬棍和手拉葫芦进行松动模板。撤除外模顺序：外模采用一分两半的方式整体撤除，撤除过程中始终使用塔吊吊挂模板，先撤除一侧预留在拉丝孔内的拉丝，然后撤除竖向螺栓，最后工人站在上部模板上撤除顶端一排螺栓，整体撤除一半模板后在下边进行分开并打磨循环到别的墩身上施工。

当混凝土的强度满足拆模要求，混凝土强度到达 2.5Mp 后（应保证拆模时墩身外表不受损伤），即可从下至上撤除墩身模板，顶端一节模板暂不撤除以便于下一循环模板连接。模板撤除采用塔吊配合，拆模宜按立模顺序逆向进行，不得损伤混凝土，并减少模板破损。

当模板与混凝土脱离后，方可拆卸、吊运模板。模板撤除后，立即将模板清理干净、上油和分层堆码整齐，层间用方木支垫，防止损伤模板板面。在施工中发生变形的钢模板，调校符合要求后方可投入使用。撤除临时埋设于混凝土中的木塞和其他预埋部件时，不得损伤混凝土。

#### 混凝土墩身允许偏差和检验方法

序号	工程	允许偏差(mm)	检验方法
1	墩台前后、左右边缘距设计中心线尺寸	±10	测量检查不少于 5处
2	空心墩壁厚	±3	

3	桥墩平面扭角	2°	
---	--------	----	--

4	外表平整度	3	1m 靠尺检查不少于 5 处
5	每片混凝土梁一端两支承垫石顶面高差	2	测量检查
6	支承垫石顶面高程	0~-5	
7	预埋件和预留孔位置	5	

拆下模板后应将模板上的剩余混凝土去除，重新打磨，涂刷脱模剂。模板撤除采用人机配合的方法，起重吊装施工平安操作必须做到如下要求：

吊装前应检查机械索具、夹具、吊环等是否符合要求并应进行试吊。吊装时必须有统一的指挥、统一的信号。

高空作业人员必须系平安带，平安带生根必须平安可靠。

高空作业人员不得喝酒，在高空不得开玩笑。高空作业穿着要灵便，禁止穿硬底鞋、塑料底鞋和带钉的鞋。

六级以上大风和雷雨、大雾天气，暂停露天起重和高空作业。

拆卸模板时，下方不应站人。使用撬棒等工具，用力要均匀、要慢、支点要稳固，防止撬滑发生事故。

构件在未经校正、焊牢或固定之前，不准松绳脱钩。起吊笨重物件时，不可中途长时间悬吊、停滞。起重吊装所用之钢丝绳，不准触及有电线路和电焊搭铁线或与坚硬物体磨擦。

遵守有关起重吊装的“十不吊”中的有关规定。

## 7.5 墩身混凝土浇注及养护

### 7.5.1 墩身混凝土施工的卡控重点

墩身浇筑混凝土之前必须对下部混凝土进行凿毛处理，凿毛时下部混凝土强度不能小于 2.5Mpa。并且凿毛时为了不影响墩身的外观，距墩身外部 5cm 范围内禁止凿毛，防止出现锯齿状施工缝。

混凝土浇筑过程中必须分层对称浇筑，严禁偏载。

泵送混凝土要设置 4 个串筒，减少混凝土离析，缓冲混凝土垂直近 6m 的冲击力。

墩身混凝土浇筑过程中派人观察连接螺栓、对拉杆以及模板的变化，保证浇筑混凝土过程中控制浇筑速度保证施工平安。

### 7.5.2 墩身混凝土浇筑

混凝土施工采用拌和站集中拌制，混凝土罐车运输至施工现场，混凝土泵车泵入模，插入式振捣器振捣，墩身混凝土浇筑时控制措施：

(1) 在墩身混凝土内按规定埋设测温探头，养护过程测温控制。

(2) 浇注混凝土前，应对支架、模板、钢筋和预埋件进行检查，并做好记录，符合要求后方可浇注。

(3) 混凝土的运输能力应适应混凝土凝结速度和浇注速度的需要，使浇注工作不间断并使混凝土运到浇注地点时仍然保持均匀性和规定的坍落度。

由于每次混凝土浇注高度为 4.0m，每次浇筑必须浇筑到和模板顶相平，防止施工缝和模板缝错开，造成外观质量差。在墩身等间距安装 4 个串筒，混凝土通过串筒进入模板，禁止将混凝土直接从模板顶倒入模板内，防止混凝土在下落过程中与墩身密集的钢筋相撞造成严重离析。

(4) 浇注混凝土前，先将墩身内杂物清理干净。混凝土的振捣采用插入式振动器，它移动距离在 30~35cm 范围内，与侧模保持 5~10cm 的距离。

(5) 混凝土分层浇注，每层厚度控制在 30cm，每放一层料时先将料扒平再开始振捣，严禁用振动棒横拖混凝土。振捣顺序为：从串筒两边向中间振捣，振捣时间控制在 20s 左右，以混凝土不再下沉、不再冒气泡、外表泛浆为准，在整个过程中有技术人员严格控制。振捣器要垂直插入先浇混凝土内一定深度（一般控制在 5~10cm），以保证新老混凝土能良好的结合。

(6) 因墩身混凝土分节浇筑，控制好每节混凝土顶面高度可以保证相邻两段墩身接缝良好，从而保证混凝土的外观美观。当混凝土浇注到顶时，使混凝土面稍高于模板顶，以便凿毛时方便清洗处理；浇注完毕后派专人用木抹子将模板四周附近的混凝土抹平，保证混凝土面与模板顶面平齐，以保证上下两节段为一条平齐的接缝。

(7) 为了保证上下浇注段混凝土的良好结合，待混凝土强度到达 2.5Mpa 后进行人工凿毛。首先必须将混凝土外表的浮浆凿掉，露出石子，凿深 1~2cm，凿完后先用高压风枪吹掉混凝土残渣，再用高压水冲洗干净，以保证凿毛的混凝土面清洁。

#### (8) 墩身混凝土浇筑过程检查要求

墩身施工时不宜过快，保证每小时 30m<sup>3</sup>即可，同时应安排专人进行支架监测，如出现异常情况应及时汇报，由现场技术人员确定是否可继续进行混凝土浇注。现场检查只要内容为：混凝土的各项性能指标是否符合标准要求，混凝土的质量是否达标，检查时要做各项试验，以试验数据为根据。

#### (9) 施工缝的处理控制检查要求

墩身在前后两次施工时会产生施工缝，处理方法是凿毛处理，露出新鲜混凝土石子，用水清理干净外表，凿毛后露出新鲜混凝土面积不低于总面积 75%。修整墩身预埋钢筋，钢筋位置准确，间距均匀，粘在钢筋上的水泥砂浆去除干净。然后施工下一节段墩身。因此施工缝严禁在墩身最大剪切面位置，如墩帽位置不能一次浇筑，施工到墩帽位置时应该多施工 50cm 或者少施工 50cm，然后进行下一节段施工。

### 7.5.3 墩身混凝土养护

①墩身混凝土到达拆模强度后进行模板撤除。拆模时，混凝土芯部与外表、外表与环境之间的温差不得大于 20℃

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/586135201111011012>