

# 安徽省望东长江公路大桥 WDQ-01 标 桩柱式桥墩施工技术方案



编制：\_\_\_\_\_

审核：\_\_\_\_\_

中交第二航务工程局有限公司望东长江公路大桥 WDQ-01 标项目部

二〇一三年十一月

# 目录

<b>一、编制根据和阐明</b> .....	<b>2</b>
1.1 编制根据 .....	2
1.2 编制原则 .....	2
<b>二、工程概述</b> .....	<b>2</b>
2.1 工程简介 .....	2
2.2 工程地质与气候水文条件 .....	4
<b>三、墩柱施工</b> .....	<b>4</b>
3.1 总体施工工艺及流程 .....	4
3.2 施工前准备 .....	7
3.3 第一节墩柱施工 .....	7
3.4 抱箍支撑安装 .....	15
3.5 上横梁及墩柱变形段施工 .....	19
3.6 支座垫石钢筋预埋 .....	24
<b>四、质量保证办法</b> .....	<b>24</b>
4.1 质量保证办法 .....	24
4.2 砼外观及成品保护办法 .....	25
4.3 质量预控及办法 .....	26
<b>五 安全施工办法</b> .....	<b>30</b>
5.1 危险源辨识及预控表 .....	30
5.2 安全管理保障 .....	32
5.3 安全检查与验收 .....	35
<b>六 环保及文明施工办法</b> .....	<b>35</b>
<b>七、资源需求筹划</b> .....	<b>36</b>

7.1 人员配备筹划 .....	36
7.2 设备筹划 .....	36
<b>八、施工进度筹划及模板机具配备 .....</b>	<b>37</b>
<b>九、附件：抱箍构造计算 .....</b>	<b>37</b>

## 一、编制根据和阐明

### 1.1 编制根据

- (1) 《公路桥涵施工技术规范》 JTG/T F50-
- (2) 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ55-
- (3) 《公路工程质量检查评估原则》（第一册 土建工程） JTG F80/1-
- (4) 《望东长江公路大桥施工图设计文献》（第一册 总体设计）
- (5) 《安徽省望东长江公路大桥两阶段施工图设计文献第一标段》（共 9 册）
- (6) 《钢筋机械连接通用技术规程》 JTJ-107-
- (7) 《安徽省公路水运重点工程项目建设质量管理指南》 人民交通出版社
- (8) 《安徽省公路水运重点工程项目建设安全管理指南》 人民交通出版社
- (9) 《安徽省望东长江公路大桥 WDQ-01 标段总体施工组织设计》

### 1.2 编制原则

- (1) 全面响应并严格遵守该项目招标文献规定。
- (2) 本施工技术方​​案力求采用先进可靠工艺、材料、设备，达到技术先进、经济合理、切实可行、安全可靠。
- (3) 本施工技术方​​案依照望东长江公路大桥设计成果，结合桥址地质、水文、气候、气象条件及工程规模、技术特点、工期规定多方面因素而编制。
- (4) 严格遵守各关于设计、施工规范、技术规程和质量评估及验收原则，保证工程质量达到监理和业重规定。
- (5) 科学管理，精心施工，通过对劳动力、材料、机械等资源合理配备，实现工程质量、安全、工期、成本及社会信誉预期目的。

## 二、工程概述

### 2.1 工程简介

本标段起讫里程桩号为 K0+000~K11+443，全线共有 12 座桥梁，分别为幸福河特大桥、宝塔河（望江河）和 K11+056 大桥、K6+539 和 K6+876 中桥，K0+030、K0+935.5、K2+880 和 K4+943.5 分离立交桥 4 座，华阳互通 EK0+222.59 和望江北互通 AK0+784.69 匝道桥 2 座，K2+087 车行天桥 1 座。除 K2+880 和 K0+030 分离立交桥望江北互通 AK0+784.69 匝道桥和 K2+087 车行天桥外均为桩柱式桥墩。构造形式分为双柱式、三柱式、四柱式，个别较高桥墩设立有上系梁，总体构造形式相似，施工办法雷同，构造形式如下：

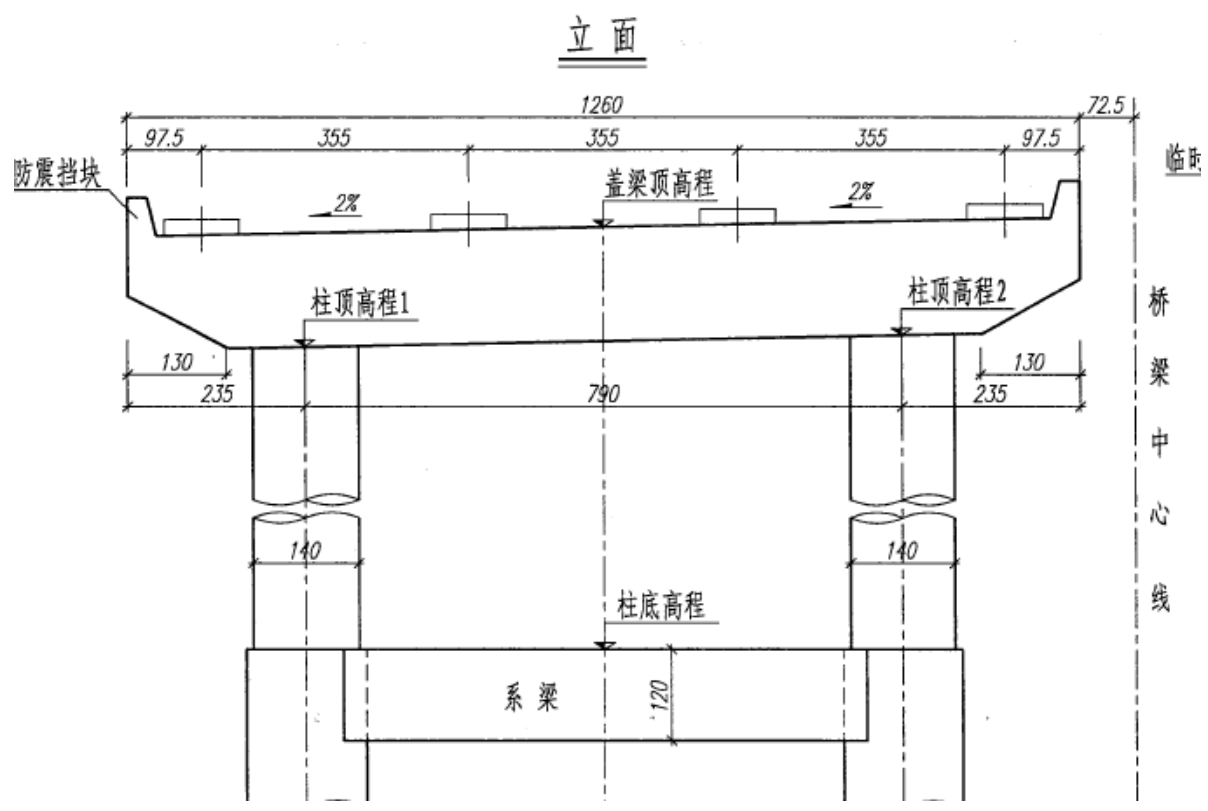


图 2.1-1 桥墩断面图（仅有桩系梁）

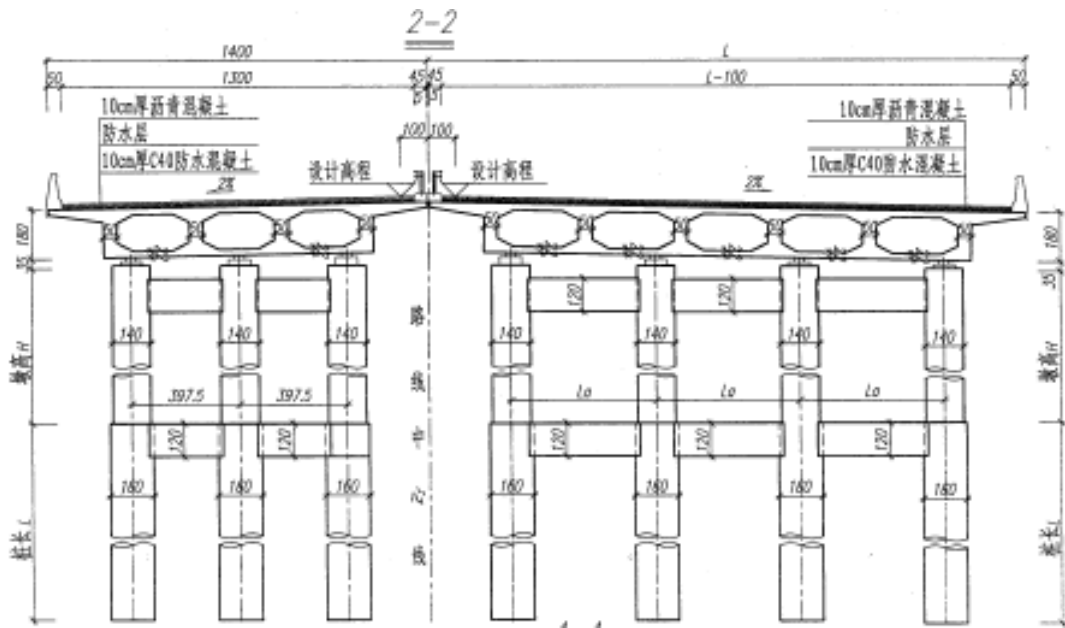


图 2.1-2 桥墩断面图（具有上横梁和桩系梁）

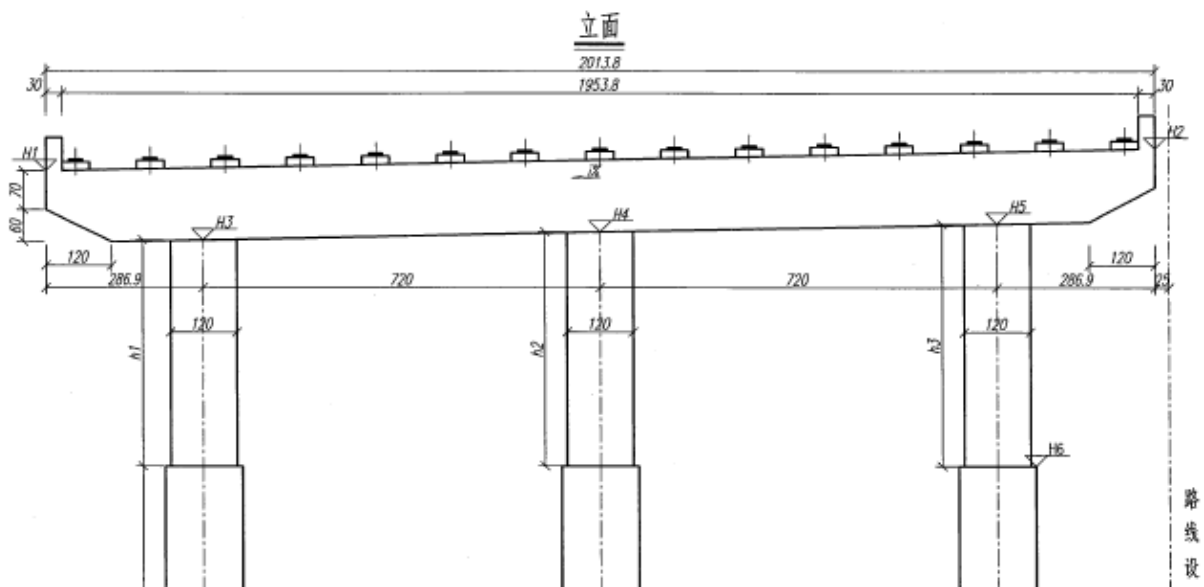


图 2.1-3 桥墩断面图（无系梁）

## 2.2 工程地质与气候水文条件

覆盖层重要为粉土、淤泥质粉质粘土、粉质粘土、细砂，系梁区域为粉土。望东长江公路大桥区域属北亚热带季风气候区。累年平均气温 16.5℃，最热为 7 月，平均气温 28.8℃，最冷为 1 月，平均气温 3.7℃。全年以东北风为主，春末及盛夏有少数偏南风，最大风速 20m/s，冬季平均 4.2m/s，夏季平均 3.3m/s。

区内地表水系发育，

河渠纵横，湖泊众多，长江自南西向北东方向流经勘区。长江年最低水位出当前 1~2 月份，每年有两次较为明显高峰，一次是 3~4 月份“桃汛”，一次是 6~7 月份“伏汛”，两峰相比，前者小而后者大。

三峡蓄水后桥位处（华阳）月平均最高水位如下表（单位：m）

### 三、无上横梁墩柱施工

幸福河特大桥主线段、宝塔河（望江河）大桥、K11+056 大桥、K6+539 中桥、K6+876 中桥，K0+935.5 分离立交、K4+943.5 分离立交桥桥墩均无上横梁，施工工艺如下：

#### 3.1 总体施工工艺及流程

（1）幸福河大桥主线段墩柱共 400 个，为圆柱形立柱，直径 140cm，墩高 5m~7m。因墩柱不高，一次浇筑到位。为保证每组墩柱（3 根）之间相对位置，3 个墩柱同步浇筑，其顶面设立定位桁架。

（2）钢筋在后场胎架上一次性绑扎成型，现场采用汽车吊与墩柱预留钢筋对接。

（3）砼生产采用后场 1 台生产能力为 120 m<sup>3</sup>/小时搅拌站生产，2 台 8m<sup>3</sup> 运输车运送至现场，浇筑采用汽车泵泵送，经串筒布料。

（4）墩柱模板采用 2 块半圆形定型钢模拼装，模板高度依照不同墩位墩柱高度配备。

（5）墩柱施工总体从 1#往 25#墩方向进行。

（6）墩柱施工起重设备采用 1 台 25t 汽车吊。

墩柱总体施工工艺流程如下图所示。

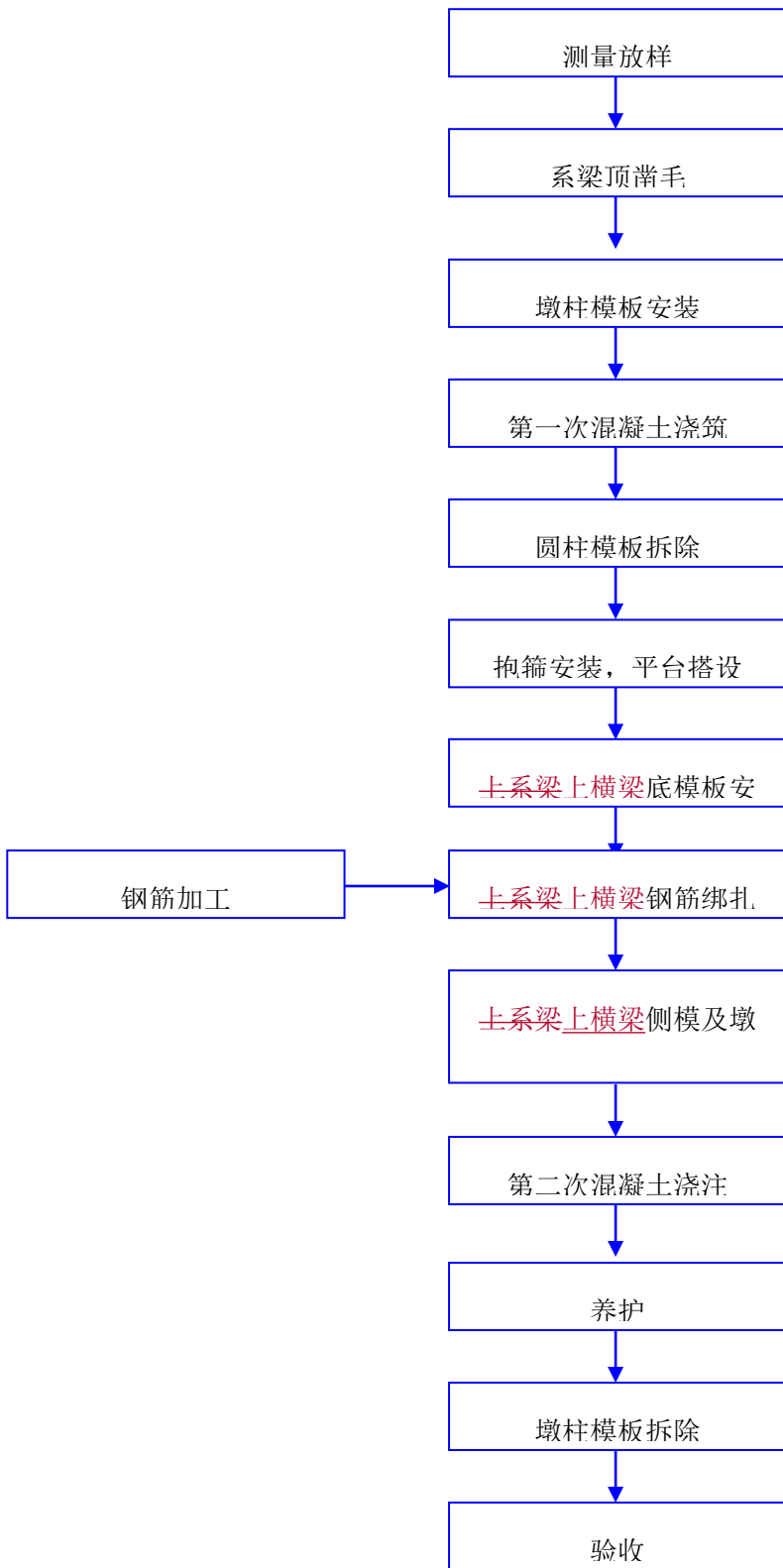


图 3.1-1 墩柱施工工艺流程



### 3.2 施工前准备

(1) 下系梁桩系梁混凝土达到 2.5MPa 强度后，人工对下系梁桩系梁与墩柱所相应位置砣进行凿毛，并清理干净，凿毛应凿到砣面有较多石子外露为止，并将系梁内杂物清理出场外。

(2) 待系梁砣达到规定强度后，拆除下系梁桩系梁侧模，完毕系梁回填，将场地整平。

(3) 制作登高爬梯，供模板安装及砣浇筑使用。爬梯每节高 5m，分为 2 层，每隔 2.5m 设立一层操作平台，墩高较小时采用 5m 高爬梯，墩柱较高时采用 10m 高爬梯，两节爬梯之间通过法兰连接，登高爬梯如下图所示。

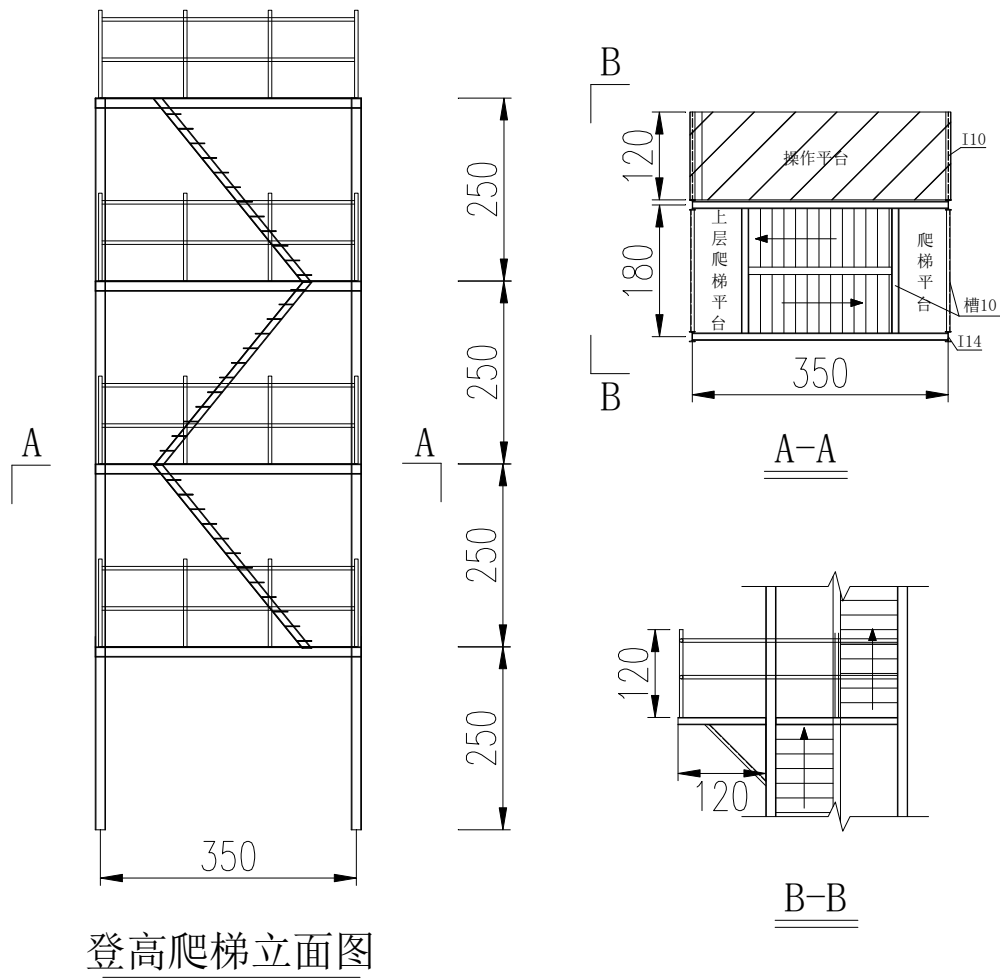


图 3.2-1 登高爬梯

### 3.3 第一节墩柱施工

#### 3.3.1 钢筋施工

##### (1) 墩柱钢筋笼制作

墩柱主筋规格、数量、形状等符合设计图纸规定，原材料进场后按规定进行抽样实验。

由于墩柱钢筋笼较短，在后场特制胎膜上整体加工完毕，保证钢筋笼加工精准度。墩柱钢筋所有按直线加工，某些桥墩有盖梁需要进一步盖梁内钢筋在盖梁施工时再弯成喇叭口形状。为保证钢筋笼吊装时稳定性，在每道内箍筋处焊接三角撑保证稳定。

## (2) 钢筋制作技术规定

墩柱钢筋加工基本规定为：在满足设计和规范前提下，规定所配钢筋在安装完后尽量能保证所有钢筋位置精确，保证主筋保护层厚度，同步要以便施工；施工时严格按照设计图纸和规范规定绑扎钢筋，杜绝返工现象。

钢筋绑扎按《公路桥涵施工技术规范》(JTJ/TF50-)规定：同一断面钢筋接头数量不超过断面钢筋数量 50%，钢筋相邻接头错开距离不不大于 35d。必要要注意外保护层间距，避免保护层间距过大或过小。绑扎钢筋扎丝多余某些应向构件内弯折，以免外露形成锈斑，影响混凝土观感质量。钢筋加工、绑扎质量规定见下表。

**表 3.3-1 加工钢筋容许偏差**

项目	容许偏差 (mm)
受力钢筋顺长度方向加工后全长	±10
弯起钢筋各某些尺寸	±20
箍筋、螺旋筋各某些尺寸	±5

**表 3.3-2 钢筋绑扎质量规定**

项目		容许偏差 (mm)	
受力钢筋间距	两排以上排距	±5	
	同排	梁、板、拱肋	±10
		基本、锚碇、墩台、柱	±20
箍筋、横向水平筋间距、螺旋筋间距		±10	
钢筋骨架尺寸	长	±10	
	宽、高或直径	±5	
绑扎钢筋网尺寸	长、宽	±10	
	网眼尺寸	±10	
弯起钢筋位置		±20	
保护层厚度	柱、梁、拱肋	±5	

	基本、锚碇、墩台	±10
	板	±3

### (3) 钢筋保护层

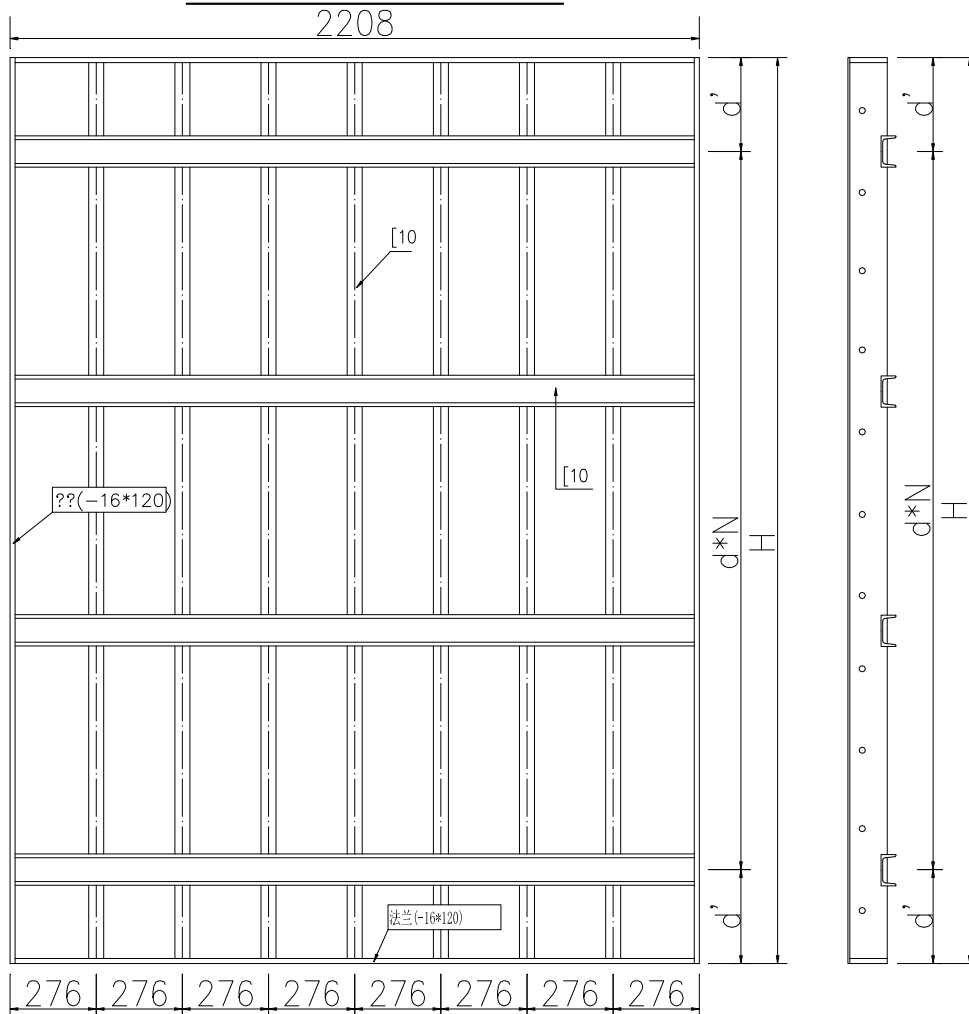
墩柱竖向主筋为 $\Phi 25$  钢筋，竖向主筋净保护层厚度为 4cm，保护层垫块绑扎在竖向主筋上，每隔 2m 设立 1 层，每层环向均匀布置 4 个。

### 3.3.2 模板施工

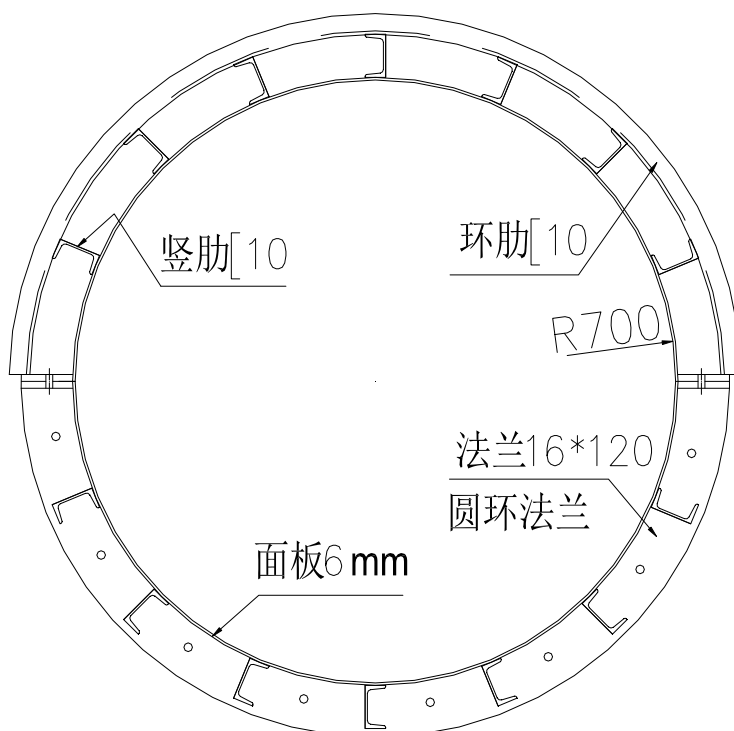
#### (1) 模板构造

墩柱模板由两块半圆形定型钢模构成，面板:6mm 钢板；法兰:-16\*120 扁钢；竖肋:[10；环肋:[10；围檩连接板螺栓:M20；连接螺栓:M16(间距@20cm)；定位销:直径 18mm。墩柱模板构造见下图，

半圆展开图（按板中心展开）



## 圆柱模断面图

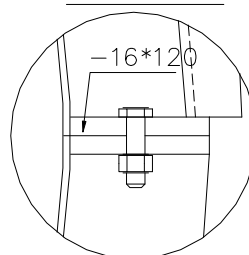


序号	编号	H (高度)	d'	d	N
1	H1	5600	300	500	10
2	H2	4000	250	500	7

序号	编号	H (高度)	d'	d	N
1	H1	6000	250	500	11
2	H2	2000	250	500	3
3	H3	2000	250	500	3

序号	编号	H (高度)	d'	d	N
1	H1	5300	265	530	9
2	H2	3000	250	500	5
3	H3	2000	250	500	3
4	H4	1000	250	500	1
5	H5	500	250	/	/

竖向法兰连接



说明:

- 1、本图尺寸以mm计;
- 2、主材: 见图中标注;
- 3、法兰盘连接螺栓: M16  
环肋连接板螺栓: M24
- 4、定位销: 直径18mm;
- 5、加工数量: 见表格

**图 3.3-1 直径 1.4m 圆柱模板构造**

模板受力已计算, 满足使用规定, 其他尺寸桥墩模板图详见已批复《模板加工》专项方案, 模板在专业加工厂家进行加工, 模板均采用刨边解决。模板加工好后在厂家进行试拼, 并由我部技术人员进行验收, 验收合格后才容许发货运至现场。

表 3.3-3 模板制造质量原则

项目		容许偏差 (mm)
外形尺寸	长和宽	+0, -1
	肋高	±5
面板局部不平		1
板面和板侧扰度		±1

(2) 模板施工工艺

1) 模板表面解决

①新到场模板表面涂装防锈油，必要清洗干净。选取晴朗天气，先在模板表面涂刷水泥砂浆，待水泥砂浆干硬后用木方轻轻敲除，除去表面油污，然后用钢丝刷轮机除去表面氧化物及锈斑，之后用肥皂水清洗表面，并用清水清洗干净，在自然状态下晾干，之后用干净棉纱擦亮，最后涂脱模剂。

②脱模剂采用汽机油，使用前做外观实验。

③模板每次涂装脱模剂前，均用钢丝刷轮机除去表面氧化物及锈斑，并用彩条布覆盖好，防止雨水冲洗。

2) 模板安装

①模板之间采用螺栓和定位销进行连接，不考虑设立拉杆，保证模板强度和刚度满足施工及有关规范规定。

②模板由吊车吊装，施工时设立防风系缆固定模板。在安装时应注意校核模板垂直度。

③系梁表面收光时，控制好墩柱四周需安装模板位置混凝土顶面平整度（墩柱边线外围 50cm 范畴）。

④模板安装前，在系梁顶面精准放样墩柱外边线，并再次校核模板底口混凝土面平整度，若有高差用水泥砂浆找平。

⑤沿模板底口一圈贴 2cm 厚双面胶带，规定胶带宽度与模板封边角钢宽度一致，并与面板侧齐平，外口使用水泥砂浆封堵。

⑥所有模板间缝用两层双面胶带密封。

⑦混凝土浇筑完毕，模板拆除后，应及时对模板平整度以及平面尺寸进行较核，同步加强模板表面修整，以保证下一次混凝土外观质量以及墩柱线形。

⑧所有模板间缝贴双面胶带密封。

表 3.3-4 模板安装质量原则

项目		容许偏差 (mm)
模板高程	基本	±15
	柱、梁	±10
	墩台	±10
	基本	±30
	墩台	±20
轴线偏位	基本	15
	柱	8
	梁	10
	墩台	10
相邻板表面高低差		2
表面平整度		用 2m 靠尺检查偏差不得大于 5mm

### 3.3.3 混凝土施工

#### 3.5.1 墩顶操作平台设立

在模板支立完毕后，及时在墩顶搭设操作平台，采用 I14 工字钢制作托架，托架搁置在模板顶口并焊接牢固，再以托架为基本采用脚手管搭设平台，脚手管与托架之间采用粗铁丝绑扎牢固，平台四周布置围栏并悬挂密目网。墩顶平台上只供操作人员使用，不得堆放重物。

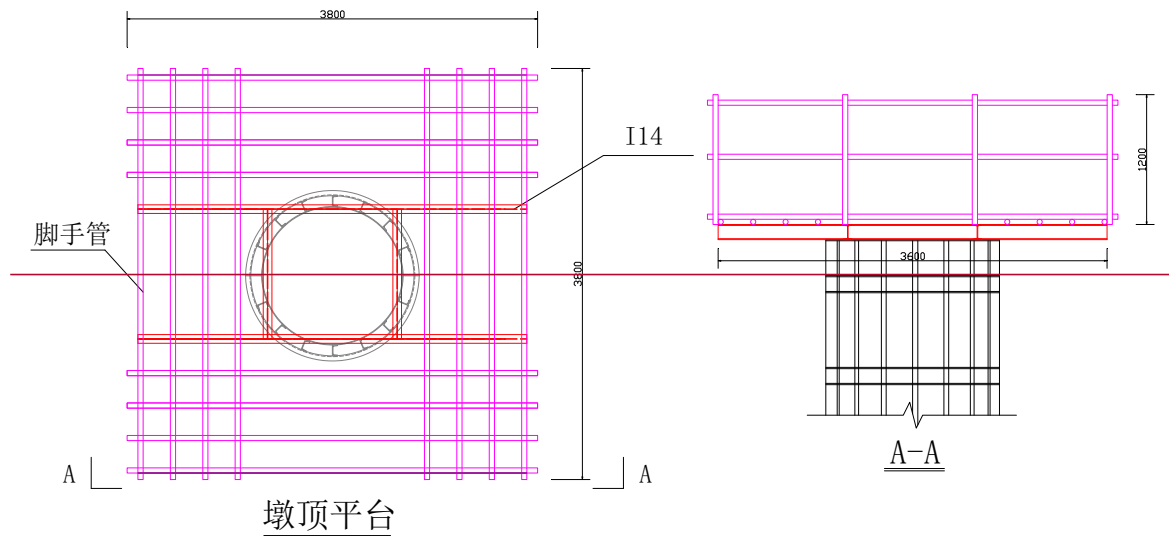


图 3.5-1—墩顶平台

### (1) 混凝土配合比设计

在混凝土施工前，通过计算、试配和调节拟定混凝土配合比。墩柱混凝土设计强度级别 **C40C30**，采用泵送工艺。混凝土设计技术规定：

- 1) 墩柱砼初凝时间 8 小时左右。
- 2) 墩柱终凝时间 15 小时左右。
- 3) 初始坍落度： 180~200mm（流动度 450~500mm），3 小时后不大于 160mm。

### (2) 混凝土配合比实验

在墩柱施工前，为了拟定墩柱配合比，采用各种材料进行混凝土配比实验，为了提高墩柱外观质量，针对混凝土不同配合比，不同脱模剂，以及不同浇注工艺等进行混凝土实验块浇注，依照实验成果最后选取最优方案。

### (3) 混凝土浇注工艺

为保证墩柱混凝土强度、耐久性、施工工作性和外观质量，严格做好材料进场检查，做好设备使用、维护、保养和检定工作，保证混凝土生产、泵送与施工成品混凝土品质。

#### 1) 混凝土原材料进场检查控制



墩柱混凝土用各种原材料进场使用前，均严格按频率进行抽样检查，重点检查胶凝材料品质、砂石材料级配与含泥量，并将各项原材料按施工墩柱配合比进行性能检查，保证混凝土施工稳定持续。

#### 2) 控制混凝土浇注温度

为减少混凝土冷缩对构件导致损伤，夏天通过冷却原材料温度来控制混凝土浇注温度不不不大于 28℃。

冬季施工期间，如气温低于 5℃时，保证混凝土拌和物出机温度不低于 10℃，入模温度不低于 5℃。在冬季施工时，当混凝土拌合物合成后不能满足要时，应对搅拌用水或骨料进行加热。如果气温过低，可以暂停施工。

#### 3) 混凝土生产质量控制

混凝土施工使用前由国家法定计量部门对搅拌系统进行计量检定，合格后方可进行混凝土搅拌生产；施工过程中每月用原则砝码进行自行校验，生产异常时随时进行校验，保证搅拌系记录量精确，混凝土生产品质均匀、稳定。

墩柱混凝土生产前实验人员依照测定砂石含水率出具施工生产配合比，并及时依照现场砂石材料状况进行调节。混凝土拌和物搅拌时间不不大于 120s，外加剂滞后水 5s 加入。所有各种原材料搅拌计量动态误差控制在 1%以内并在施工生产中随时进行抽检保证误差在容许范畴内。实验检测人员依照材料及混凝土施工稳定状况及时进行混凝土拌和物性能检测，发现异常后及时排除。

#### 4) 混凝土浇注

墩柱混凝土采用 C3

0 混凝土，用砼泵车输送入模。混凝土浇注分层严格按照 30cm 一层进行控制，并且应布料均匀，禁止采用振动棒驱赶混凝土，混凝土振捣时，振捣棒移动间距不应超过振捣器作用半径 1.5 倍，并且与模板保持 50~100mm 距离，禁止振捣棒碰撞模板。每一处振动完毕后应边振动边徐徐提起振动棒。对每一振动部位，必要振动到该部位混凝土密实为止。密实原则：混凝土停止下沉，不再冒出气泡，表面呈现平坦、泛浆。

为防止混凝土下料时产生离析现象，设备串筒下料，下料口底部离混凝土顶面不超过 2m，并随着混凝土浇筑高度上升，逐渐往上拆除串筒。

### 3.3.4 拆模养护

圆柱模板在混凝土强度达到 2.5Mpa 时，且保证混凝土表面不致因拆模而受损害时方可拆除。模板拆除后，应及时对模板平整度以及平面尺寸进行较核，同步加强模板表面修整，以保证下一次混凝土外观质量以及墩柱线形。

常温养护采用包裹薄膜，墩顶设立塑料滴水筒方式养护，养护时间不不大于 7 天。如果气温低于 5℃时，禁止洒水养护，改采用内包薄膜进行保湿，外裹棉絮进行保温养护，养护时间不不大于 7 天。

## 3.4 抱箍支撑安装

抱箍支撑体系由抱箍、主梁、横梁、防护栏杆等构成，如下图所示。

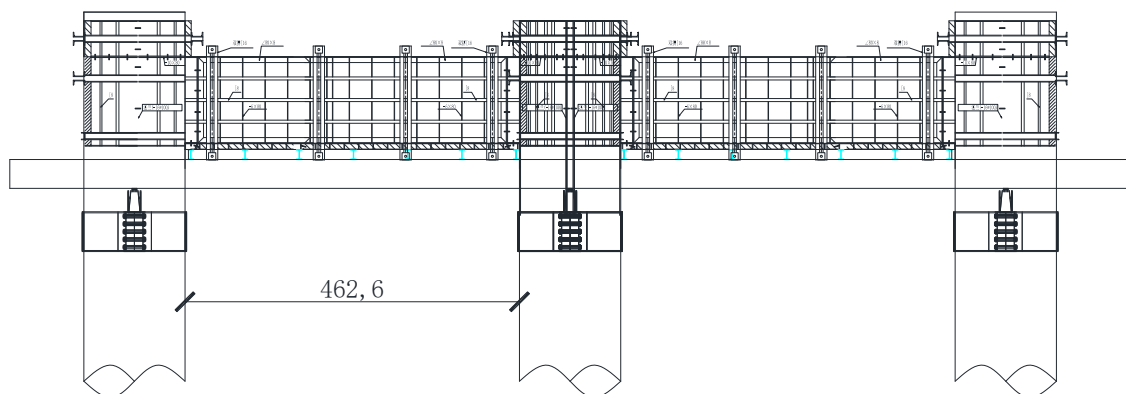
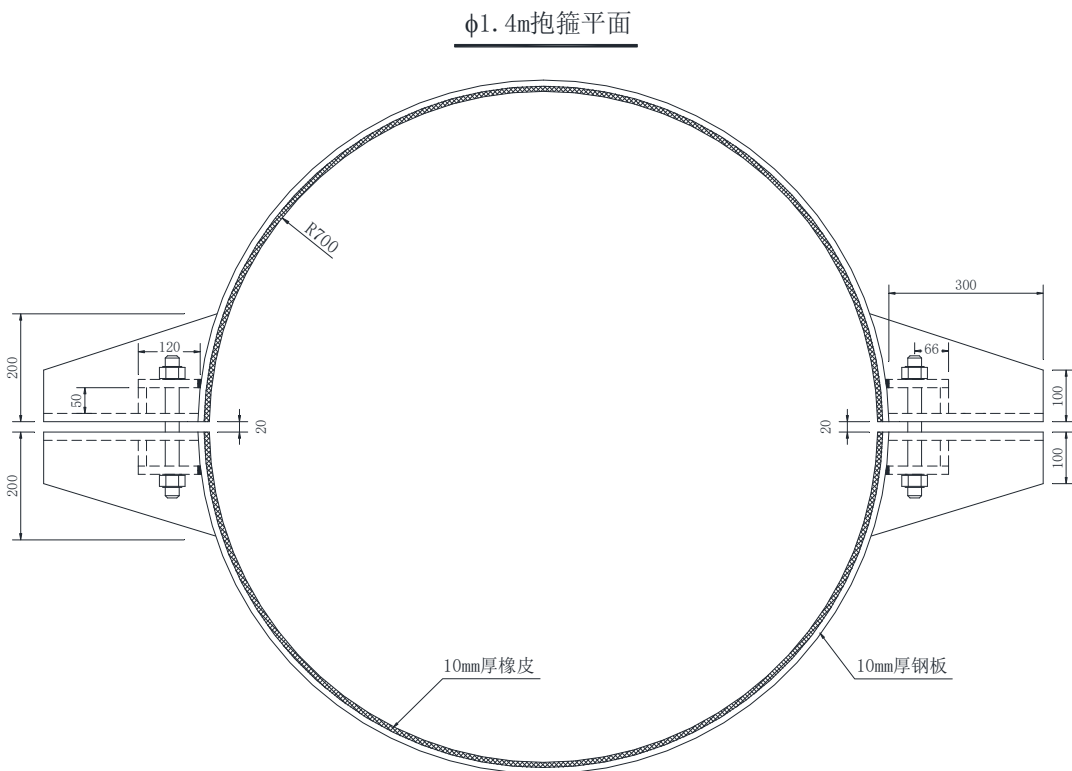
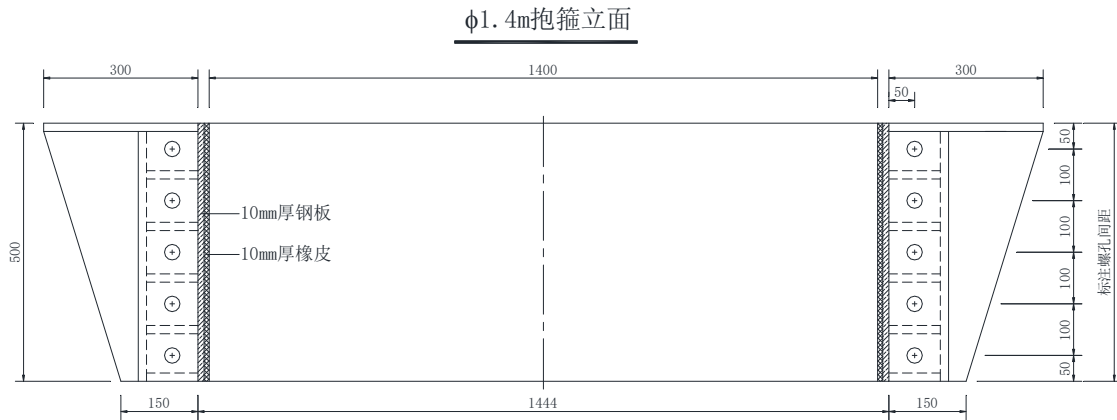


图 3.4-1 抱箍支撑体系

### (1) 抱箍安装

抱箍采用两块半圆形钢板（板厚  $t=10\text{mm}$ ）制成，内贴 10mm 厚橡胶带（与面板采

用平头螺栓连接) 抱箍高 50cm, 每个抱箍采用 10 个 M30 高强螺栓连接。盖梁施工采用双抱箍体系, 即每个墩柱上设立上下 2 层抱箍, 单个盖梁施工时共设 6 个抱箍。



说明:

- 1、本图尺寸以cm计;
- 2、材料描述:抱箍面板为10mm钢板,其内贴10mm厚橡皮带(与面板用平头螺栓固定),牛腿部位均为16mm厚钢板,双柱螺栓规格为M30×300(45#钢)

**图 3.4-2 抱箍构造图**

依照施工支撑体系(其中支撑体系总高度为:工字钢高度、支撑横梁高度、底模板高度这几项支撑体系高度之和)总高度算出上横梁底模顶面与抱箍顶面施工高度,在墩柱上定位抱箍时,先依照上横梁底

设计标高减去支撑体系到抱箍顶面施工高度，即为抱箍顶面标高。在墩柱上标示出抱箍顶面高程线。

在抱箍上墩柱前，对抱箍进行除锈，并检查抱箍内侧橡胶带与否完好无损。

抱箍吊装时先将登高爬梯吊至抱箍如下适当位置，并搭设木跳板，为紧固抱箍螺栓提供操作平台。在地面上先把两片抱箍用螺栓进行初步连接，再用螺栓把抱箍孔位逐个连接好后来带上螺帽，螺帽拧紧限度只是把螺帽拧到能看到外帽沿与螺杆相平即可，然后用方木条卡入抱箍之间缝隙暂时楔紧，并在吊装过程中派专人扶持抱箍，防止吊装时抱箍由于晃动刮伤墩柱。然后用钢丝绳穿入抱箍牛腿顶部用于固定工字钢螺栓孔内，对称穿入后进行抱箍吊装，从墩柱上方把抱箍套在墩柱外侧，并且用人工在墩顶进行辅助定位，加快施工进度抱箍安装按照先安装下层再安装上层顺序进行。

在进行抱箍紧固时，采用定矩扳手对每个高强螺栓都平行施加预拉力，即把每侧十个螺栓都均匀拧到相似扭矩，观测抱箍与墩柱结合面，防止由于不均匀拧紧高强度螺栓引起墩柱受到偏压，导致施工隐患。同步也注意抱箍各个板面及焊缝状况，观测有无变形或开裂等状况。

施工过程中，在底模铺设完毕、砼浇筑前、砼浇筑一半时分别对抱箍螺栓进行紧固，消除不规则、不均匀变形导致抱箍与墩柱之间松动、摩擦力减小状况。

## （2）千斤顶安装

上横梁砼方量为  $11.1\text{m}^3$ ，重约  $28.2\text{t}$ ，模板、支架、施工人员、机具等荷载约  $10\text{t}$ ，采用 6 个  $10\text{t}$  螺旋千斤顶可满足施工需要。为防止千斤顶在使用过程中位移，采用限位盒将千斤顶固定，限位盒焊接在牛腿顶面。

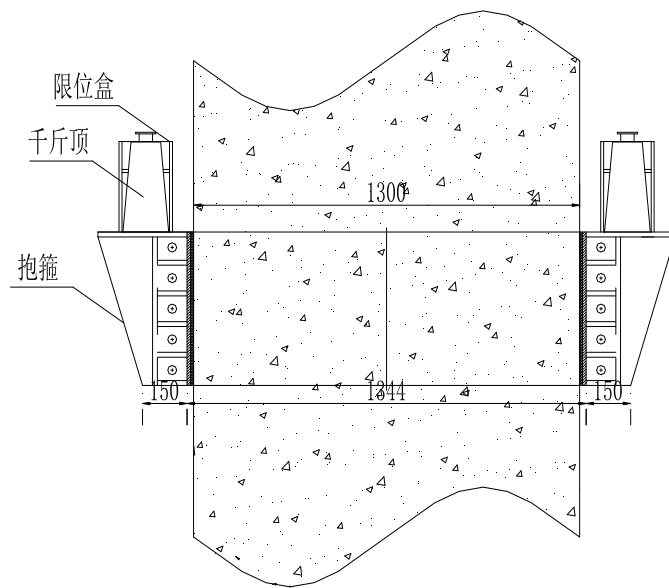


图 3.4-3 千斤顶安装

### (3) 主梁及横梁安装

检查好抱箍后，用吊车在抱箍牛腿上架上 I40a 主梁，主梁长 15.5m，为防止吊装及定位过程中发生横向失稳引起意外，在两根工字钢之间装上横向拉结杆件，共设 6 根拉杆，每根墩柱两侧各设 1 根，拉杆采用  $\Phi 28$  圆钢两端攻丝后制作而成。

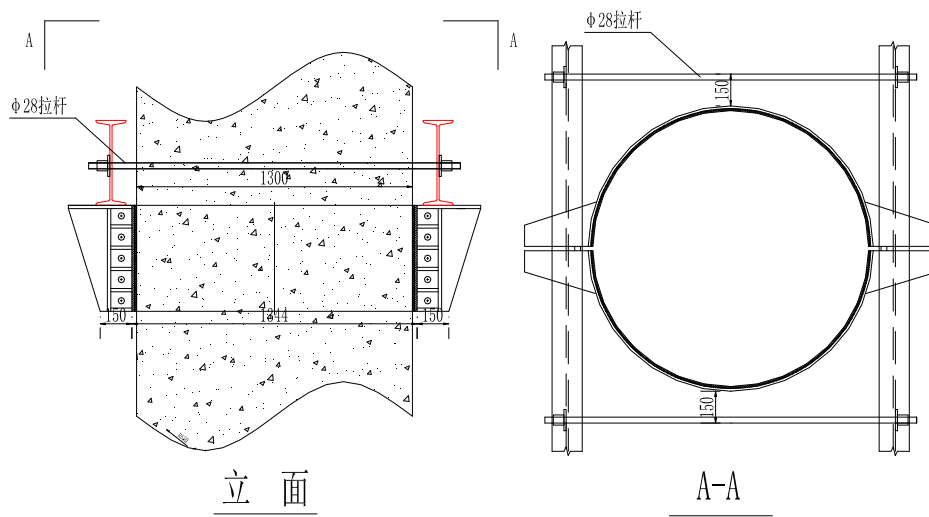


图 3.4-4 主梁对拉杆安装示意图

工字钢架设前，在工字钢与抱箍接触面间焊接楔形块，楔形

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/786130102135010104>