

项目编号: 1355ZYJKC12012

湖北荆宜高速公路独柱墩桥梁加固设计项目

# 施工图设计

第一册 共一册

(桥梁工程)

四川  
中远  
交通  
行业  
工程  
设计



**中远交科设计咨询有限公司**

ZHONGYUAN TRANSPORTATION TECHNOLOGY DESIGN CONSULTING CO.,LTD

二〇二一年三月

市政设计甲级、公路设计甲级 A151015027

# 湖北荆宜高速公路独柱墩桥梁加固设计项目

## 施工图设计

项目负责人：张勇

主审人：魏

技术负责人：潘

单位负责人：何

建设工  
科设  
公路行业  
(工程)  
甲级;  
1510150



中远交科设计咨询有限公司

ZHONGYUAN TRANSPORTATION TECHNOLOGY DESIGN CONSULTING CO.,LTD

四川省建设厅  
中远交科设计咨询有限公司

资质等级范围:公路行业(公路)专业甲级;公路行业(交通工程)专业乙级;市政行业(道路工程)专业甲级;风景园林工程设计专项甲级

资质证书编号:A151015027 有效期至:2023年04月16日

二〇二一年三月

# 目

序号	图 名	图 号	张 数	备 注
1	设计说明		6	
2	工程数量表	QL-01-01	2	
3	龙泉高架桥桥型布置图	QL-01-02	2	
4	木店高架桥桥型布置图	QL-01-03	2	
5	桥墩加固改造构造图	QL-01-04	1	
6	桥墩加固改造钢筋布置图	QL-01-05	7	
7	改造后支座平面布置图	QL-01-06	2	
8	支座构造及垫石钢筋布置图	QL-01-07	1	
9	施工步骤图	QL-01-08	1	
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				

# 录

序号	图 名	图 号	张 数	备 注
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				

## 设计说明

### 一、工程概述

本次涉及到的墩柱墩加固桥梁共 2 座，龙泉高架桥和木店高架桥。两座桥桥型及上下部结构形式类似，具体工程概况如下：

#### 1、龙泉高架桥

龙泉高架桥桥梁为荆宜高速公路当阳至宜昌段桥梁，桥梁全长 125.58m，平面位于  $R=6000m$  的右偏圆曲线上。桥面全宽 25m，左右幅分修，半幅桥 12m，中间缝宽 50cm。本桥共分两联，第 1 联跨径组合为  $(18+28+18)m$  预应力混凝土连续梁，梁高 1.6m。第二联为  $3 \times 20m$  预应力混凝土空心板梁。下部结构 0、6 号桥台均采用帽式桥台接扩大基础；1、2 号桥墩采用  $\phi 1.5m$  的独柱墩，2 根  $\phi 1.5m$  桩基础；3~5 号桥墩为  $\phi 1.1m$  双柱式桥墩，接 2 根  $\phi 1.3m$  桩基础。桥梁设计荷载等级：汽车-超 20 级，挂-120。

#### 2、木店高架桥

木店高架桥为荆宜高速公路当阳至宜昌段桥梁，桥梁全长 80.5m，平面位于  $R=5000m$  的左偏圆曲线上。桥面全宽 25m，左右幅分修，半幅桥 12m，中间缝宽 50cm。本桥共一联，跨径组合为  $(22+33+22)m$  预应力混凝土连续梁，梁高 1.6m。下部结构 0 号桥台为帽式桥台，扩大基础，3 号桥台为帽式桥台接分离式承台，下接 4 根  $\phi 1.2m$  的桩基础；1、2 号桥墩采用  $\phi 1.5m$  的独柱墩，2 根  $\phi 1.5m$  桩基础。桥梁设计荷载等级：汽车-超 20 级，挂-120。

### 二、设计标准和依据

#### 1、改造设计主要技术指标

原设计汽车荷载、桥型、桥跨、桥宽等保持原桥技术指标不变；

#### 2、设计规范和设计依据

- 1) 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》(2007 年版)
- 2) 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)；
- 3) 《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015)；
- 4) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018)；
- 5) 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)；
- 6) 《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008)
- 7) 桥梁设计期间采用的主要规范《公路桥涵设计通用规范》(JTJ 021-89)、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTJ 023-85)、《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTJ 024-85) 等；
- 8) 《公路桥梁承载能力检测评定规程》(JTG/T J21-2011)；
- 9) 本项目技术合同及相关桥梁的设计、变更及竣工图纸文件；
- 10) 其他相关现行有效的标准、规范、规程等。

### 三、桥梁现状及问题

#### (一) 龙泉高架桥

龙泉高架桥桥梁为荆宜高速公路当阳至宜昌段桥梁，桥梁全长 125.58m，桥面

全宽 25m，左右幅分修，半幅全宽桥 12m，中间缝宽 50cm。本桥共分两联，第 1 联跨径组合为 (18+28+18) m 预应力混凝土连续梁，1、2 号桥墩采用  $\phi 1.5\text{m}$  的独柱墩，2 根  $\phi 1.5\text{m}$  桩基础。



图 1 桥梁立面照

第一联现浇连续梁支座平面布置如图 2-图 3 所示。

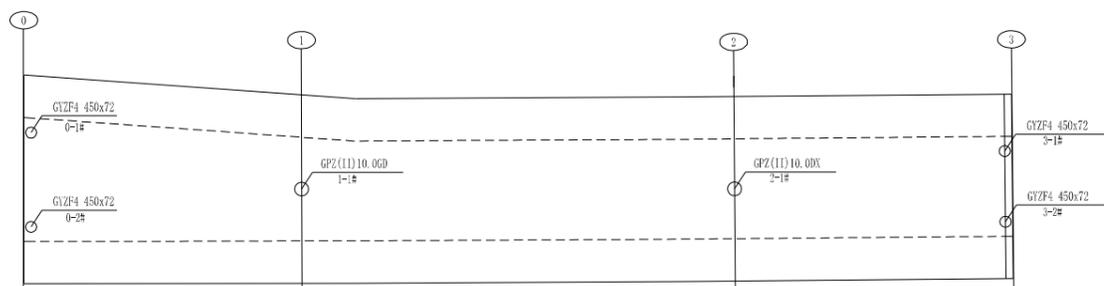


图 2 龙泉高架桥左幅桥梁第 1 联支座布置示意图 (单位: cm)

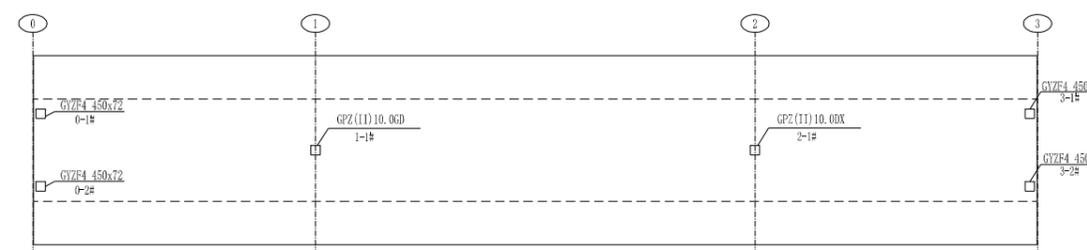


图 3 龙泉高架桥右幅桥梁第 1 联支座布置示意图 (单位: cm)

通过对该桥第一联现浇连续梁进行抗倾覆稳定性验算，我们发现：

1、在验算荷载等级公路-I 级（偏安全的按 JTG D60-2015 取用）下，龙泉高架桥左幅第 1 联横向抗倾覆稳定性验算结果如下：

- (1) 在作用基本组合下，单向受压支座始终保持受压状态；
- (2) 在作用标准组合下，横桥向抗倾覆稳定性系数均小于 2.5。

2、在验算荷载等级公路-I 级（偏安全的按 JTG D60-2015 取用）下，龙泉高架桥右幅第 1 联横向抗倾覆稳定性验算结果如下：

在作用基本组合下，单向受压支座 0-1、0-2、4-1 及 4-2 不能保持受压状态。

**计算结论：**龙泉高架桥左幅第 1 联、龙泉高架桥右幅第 1 联上部结构箱梁的横向抗倾覆稳定性不满足要求，需对原独柱墩进行加固改造设计。

### (二) 木店高架桥

木店高架桥桥梁为荆宜高速公路当阳至宜昌段桥梁，桥梁全长 125.58m，桥面全宽 25m，左右幅分修，半幅全宽桥 12m，中间缝宽 50cm。本桥共分两联，第 1 联跨径组合为 (22+33+22) m 预应力混凝土连续梁，1、2 号桥墩采用  $\phi 1.5\text{m}$  的独柱墩，2 根  $\phi 1.5\text{m}$  桩基础。



图 1 桥梁立面照

第一联现浇连续梁支座平面布置如图 2 所示。

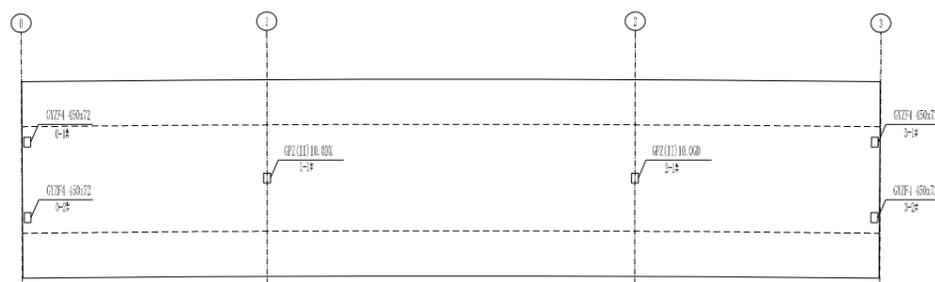


图 2 木店高架桥桥梁支座布置示意图 (单位: cm)

通过对该桥第一联现浇连续梁进行抗倾覆稳定性验算, 我们发现:

在验算荷载等级公路-I 级 (偏安全的按 JTG D60-2015 取用) 下, 木店高架桥横向抗倾覆稳定性验算结果如下:

1) 在作用基本组合下, 单向受压支座始终保持受压状态;

2) 在作用标准组合下, 横桥向抗倾覆稳定性系数均小于 2.5。

**计算结论:** 木店高架桥上部结构箱梁的横向抗倾覆稳定性不满足要求, 需对原独柱墩进行加固改造设计。

#### 四、 专家意见及执行情况

1、 完善新增支座顶紧的施工工艺;

**【执行情况】:** 已在图纸和说明中补充完善。

2、 设计说明中补充完善加固施工组织相关内容, 并增加相关费用;

**【执行情况】:** 已在意见补充和完善。

3、 完善外包混凝土植筋相关设计;

**【执行情况】:** 已在图纸中补充完善。

4、 按湖北省高速公路养护工程预算编制办法、预算定额等相关文件编制预算文件;

**【执行情况】:** 已在意见调整预算文件。

5、 应根据最新的造价信息, 结合市场行情及项目当地材料状况, 进一步核查各项材料单价;

**【执行情况】:** 已按意见核实调整。

6、 补充前期工作费的依据;

**【执行情况】:** 按意见补充。

7、 加固混凝土建议采用商品混凝土;

**【执行情况】:** 按意见补充。

8、完善专家提出的其他意见。

【执行情况】：已按专家意见修改完善。

## 五、 加固改造设计方案

### 1、改造设计方案拟定

龙泉高架桥第一联和木店高架桥均采用三跨预应力混凝土连续梁，半幅桥全宽 12m。由于下部结构 1、2 号中间桥墩均采用  $\phi 1.5\text{m}$  的独柱墩，对桥梁抗倾覆稳定性验算后确定原桥不满足规范要求，因此需对原桥独柱墩进行改造，以满足规范抗倾覆稳定要求。

常规独柱墩加固改造方案可以考虑横向改设双支座或墩梁固结的方式。如采用方案一改设双支座的方式则需取消原支座，横向改为双两个支座的方案，但是由于横梁横向支点位置发生改变，原设计横向预应力布置方式难以满足改造后双支座的要求，需在横梁处梁底另行粘贴钢板处理。

如采用方案二墩梁固结的方式需在原主梁横梁处植入锚固钢筋，再与原桥墩柱浇筑成受力整体，但由于本桥墩高较矮，固结后墩柱温度作用时受力较大，难以满足结构受力要求。

故上述两种方案均有不足之处，通过仔细分析和考虑，我们推荐采用通过改造桥墩结构，在墩顶横向另增设 2 个防倾备用支座，在通常情况下增设支座不承担荷载，仅桥梁发生倾覆趋势前起到防倾覆作用，这样可以改变原桥上部结构的受力状态，不用对原桥上部结构进行加固处理。具体改造形式如下图 4：

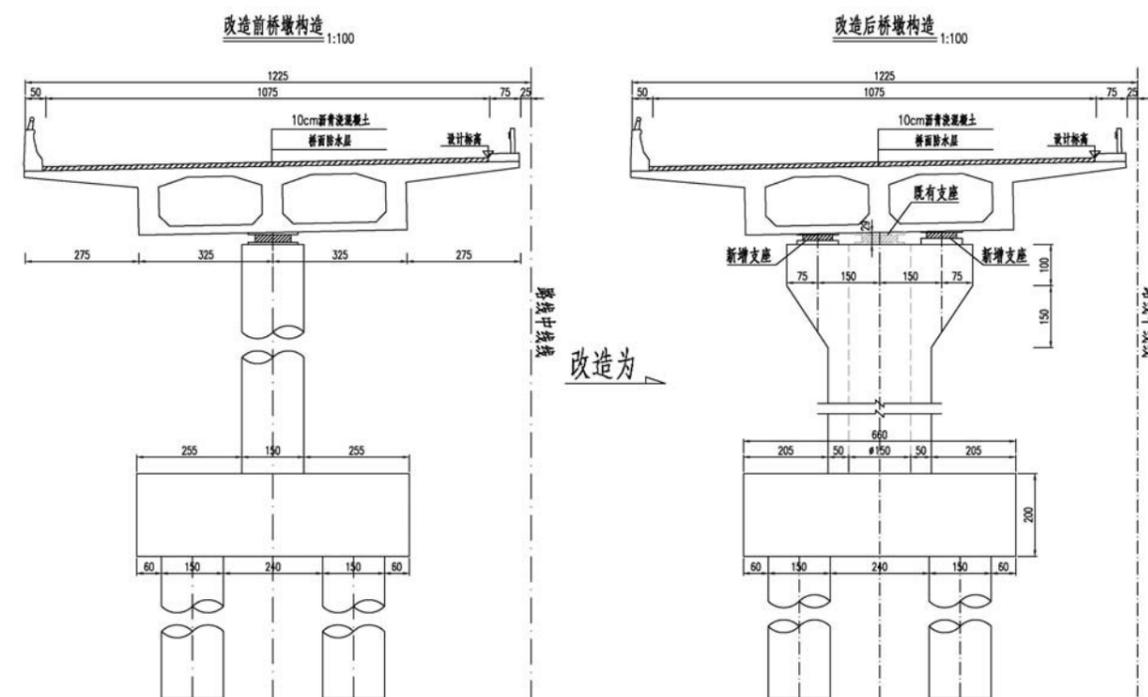


图 4.墩柱改造方案图

### 2、具体改造设计方案

对原  $\phi 1.5\text{m}$  独柱墩外包 C40 混凝土，下端形成  $2.5\text{m} \times 1.8\text{m}$  的矩形柱，墩顶扩大至  $4.5\text{m} \times 1.8\text{m}$  以便横向增设两个支座，增设支座距离墩柱中心 1.5m，施工时顶紧即可。施工时对原  $\phi 1.5\text{m}$  独柱墩外表面进行凿毛处理，竖向按 30cm 间距梅花形植入剪力钢筋与新浇筑混凝土形成整体受力构件。

新增设支座施工应结合现场实际情况，先安装梁底楔形钢板，可通过环氧树脂和植入的锚筋固定，然后在浇筑墩柱外包混凝土前安装就位，需保证与梁底密贴顶紧。

### 3、改造后的倾覆安全检算情况

改造后龙泉高架桥最小抗倾覆稳定性系数为 13.0（右倾），木店高架桥最小抗

倾覆稳定性系数为 3.38（右倾），均大于规范要求的 2.5 倍。

## 六、主要加固材料

3、墩身加固：C35 混凝土，HRB400 钢筋，植筋胶采用进口优质品牌植筋胶；植筋胶的性能应符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）锚固用胶粘剂安全性检验合格指标的 A 级胶要求，各项设计指标要求如下：

植筋胶的安全性能指标要求

性能项目		性能要求	试验方法标准	
胶体性能	劈裂抗拉强度（MPa）	≥ 9	GB/50367 附录 G	
	抗弯强度（MPa）	≥ 70	GB/T 2570	
	抗压强度（MPa）	≥ 100	GB/T 2569	
粘结能力	钢-钢（钢套筒法）拉伸抗剪强度标准值（MPa）	≥ 18	GB/50367 附录 J	
	约束拉拔条件下带肋钢筋与混凝土的粘结强度（MPa）	C30 Φ 25 l=150mm	≥ 11.0	GB/50367 附录 K
		C60 Φ 25 l=125mm	≥ 18.0	
不挥发物含量（固体含量）（%）		≥ 99	GB/T 2793	
钢-钢拉伸抗剪强度降低的百分率（经过 90 天湿热老化，温度 50℃，相对湿度 98%）		≤ 8	GB/50367 附录 L	

注：1)、表中各项性能指标，除标有强度标准值外，均为平均值；

2)、当按现行国家标准《树脂浇注体弯曲性能试验方法》GB/T 2570 进行胶体抗弯强度试验时，其试件厚度 h 应该为 8mm。

植筋施工工艺流程:植筋位置定位—钻孔—清孔—注胶—植入钢筋—养护—检验—合格后进行下一道工序。

## 七、主要施工工艺及技术要求

### 1、对既有墩柱及承台植筋

植筋按以下步骤进行：

1) 定位：植筋实施前应采用钢筋探测仪或开挖探槽查明既有结构钢筋位置，如植筋与其冲突，应注意避让既有钢筋。

2) 钻孔：按设计要求锚固深度用冲击钻(电钻)钻入混凝土，锚固钢筋的钻孔直径按（钢筋直径+3mm）进行控制；钻孔时，钻杆应垂直，确保钻孔深度符合设计要求，孔深偏差小于 3mm。

3) 清孔：钻孔完毕后，用高压气吹出灰尘，同时用高压水冲洗及用钢丝刷清刷，第二次用高压气吹出清洗的水并用湿布擦去灰尘。孔内要达到清洁、干燥、无尘。

4) 注胶：清孔完毕后，用手动注射枪开始注入进口优质植筋胶。胶水从孔的底部开始慢慢往上注，使孔内空气排出，注胶量为孔深的 2/3。但需注意的是，注胶前一定要确保孔内为干燥无尘。

5) 植入钢筋：用钢丝刷清除钢筋表面的铁锈，用铁砂布打磨出金属光泽，然后将钢筋慢慢旋入孔内，并敲击钢筋，使其端头顶入孔底部，再将挤出的胶水抹干净。

e. 养护：钢筋植入的 24h 内不能碰动钢筋，也不得施加荷载。植筋后的钢筋连接采用焊接等强度连接，焊接时应用湿布覆盖植入钢筋的根部，防止热力破坏植筋胶，影响钢筋与混凝土的握裹力。

### 2、既有墩身凿毛处理

可采用钢丝刷清除表层松散混凝土，并达到一定粗糙度，再采用高压水枪冲净水泥灰。待其干燥后涂抹界面胶，施工加固墩身结构。

### 3、支座安装

支座安装应结合厂家产品和加固桥的特殊情况综合考虑，首先要核实支座的实际尺寸，如有出入，应调整支座垫石厚度来适应。具体安装工序和工艺如下：

(1) 在加固墩柱四周设置钢管柱辅助支撑梁体，顶面采用薄型千斤顶+楔形钢板顶紧，共同承担部分上部荷载。

(2) 确定支座安装位置，对应梁底刷毛并采用高压水枪冲洗干净。对应支座定钢板位置涂刷环氧树脂。

(3) 安装支座上钢板，安装前结合梁底横坡及纵坡加工成楔形状，保证钢板底面水平。

(4) 安装支座及底钢板，然后浇筑 C40 细石微膨胀混凝土垫石，通过微膨胀混凝土发挥作用顶紧支座。养护至设计强度 95% 后拆除管柱支架。

## 八、施工工序及交通组织

1、施工前在荆宜高速路上按交安要求设置相关施工警示标志及行车诱导措施，对施工段前后 500m 要求减速慢行通过。

2、在被交地面道路上设置施工警示标志及施工围护设施。并在加固墩柱四周设置钢管柱辅助支撑梁体，尽量避免墩柱在施工期间受到扰动。

3、凿毛既有墩柱表面，并采用高压水枪冲净水泥灰。按设计要求植入剪力钢筋及顶部穿筋（注意采取措施避让既有墩柱的受力钢筋），按设计位置安装支座顶钢板，绑扎桥墩墩身钢筋网，浇筑墩身混凝土，并按要求安装支座。

4、混凝土养护达到设计强度后，拆除临时辅助支撑及围挡措施，同时拆除临时交通施工警示标志及其他相关设施。

5、投入运营，并定期观测。

6、理论工期预计：约 40 天。

## 九、施工安全及后期维护

施工期间，应注意避免损伤既有结构，植筋时应注意避让既有结构的受力主钢筋。

建议管养单位后期定期检查，发现病害及时整治。

龙泉高架桥 墩柱墩改造工程数量表

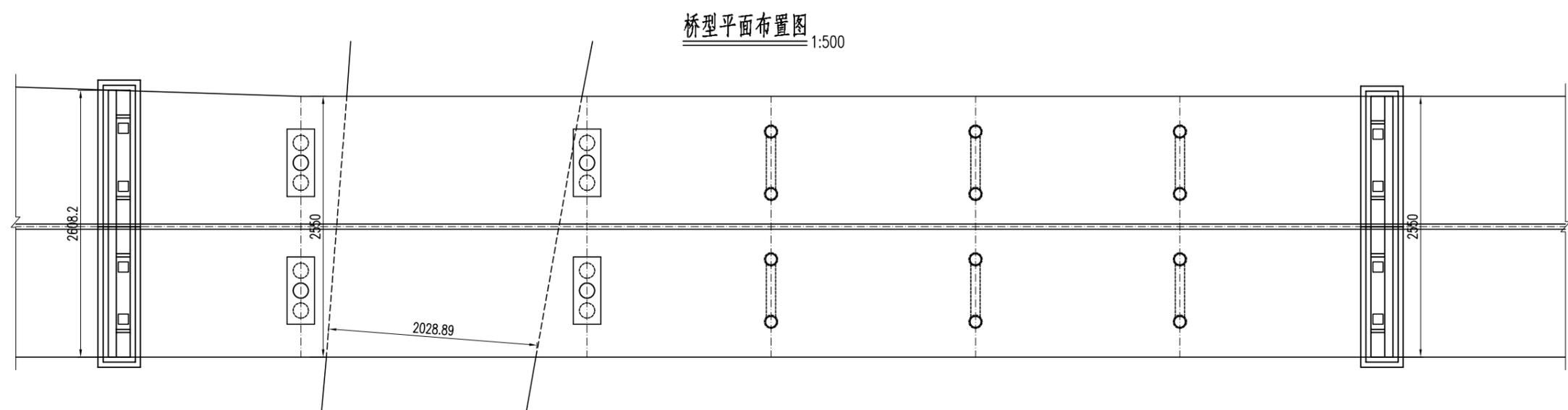
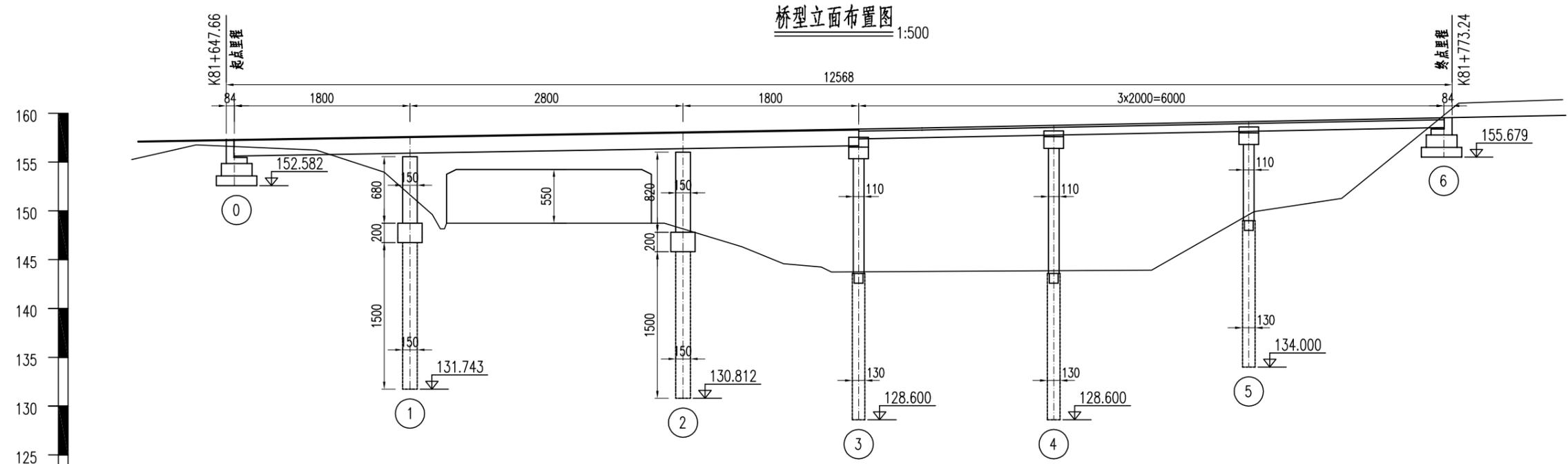
序号	工程材料/项目		单位	合计	备注
1	墩身改造	C35混凝土	m <sup>3</sup>	115	
2		HRB400 28mm钢筋	kg	16688	HRB400合计
3		HRB400 20mm钢筋	kg	807	28466
4		HRB400 12mm钢筋	kg	10971	(kg)
5		Φ32钻孔	个	376	孔深40cm
7		Φ20钻孔	个	932	孔深20cm
8		优质植筋胶(A级)	升	120.4	
9		墩身表面凿毛	m <sup>2</sup>	53	
10		界面胶	m <sup>2</sup>	53	按1mm厚计
1		支座及垫石	6.0DX GPZ(Ⅱ)	个	8
2	6.0SX GPZ(Ⅱ)		个	8	
3	梁底楔形钢板(支座处) 1000x1000x30mm(中心厚)		kg	1884	Q25C钢材(共4块)
4	环氧树脂		升	40	
5	C40微膨胀细石混凝土		m <sup>3</sup>	1	垫石
6	HRB400 16mm钢筋		kg	493	垫石
7	HRB400 12mm钢筋		kg	409	垫石钢筋
1	施工支顶措施	Φ500mm钢管及横联	kg	4614.3	横联重量为估算
2		50吨薄型千斤顶	个	4	
1	管线迁改及防护	通信、电力、燃气	处	5	管线包括铁通、电信、联通国防光缆、燃气,其中国防光缆和燃气需防护。

注:本图适用于龙泉高架桥1号和2号墩改造共计4个桥墩的工程数量。

木店高架桥 墩柱墩改造工程数量表

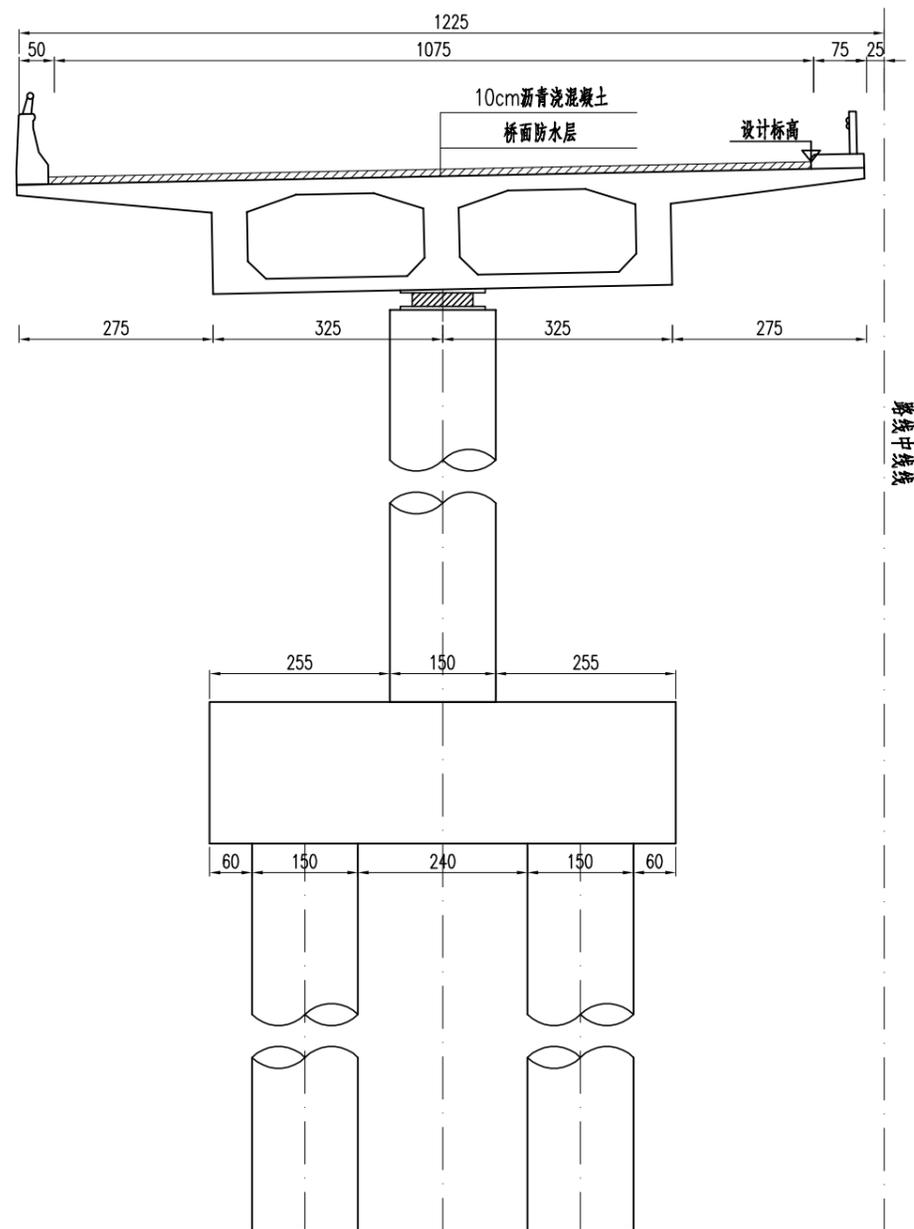
序号	工程材料/项目	单位	合计	备注	
1	C35混凝土	m3	90		
2	HRB400 28mm钢筋	kg	12998	HRB400合计 22545 (kg)	
3	HRB400 20mm钢筋	kg	807		
4	HRB400 12mm钢筋	kg	8740		
5	墩身改造	个	376		孔深40cm
6	墩身改造	个	24	平均孔深133cm	
7	墩身改造	个	498	孔深20cm	
8	墩身改造	升	102.2		
9	墩身改造	m2	37		
10	墩身改造	m2	37	按1mm厚计	
1	支座及垫石	6.0DX GPZ(Ⅱ)	个	8	
2		6.0SX GPZ(Ⅱ)	个	8	
3		梁底楔形钢板(支座处) 1000x1000x30mm(中心厚)	kg	1884	Q25C钢材(共4块)
4		环氧树脂	升	40	
5		C40微膨胀细石混凝土	m3	1	垫石
6		HRB400 16mm钢筋	kg	493	垫石
7		HRB400 12mm钢筋	kg	409	垫石钢筋
1	施工支顶措施	φ500mm钢管及横联	kg	4614.3	横联重量为估算
2		50吨薄型千斤顶	个	4	

注：本图适用于木店高架桥1号和2号墩改造共计4个桥墩的工程数量。



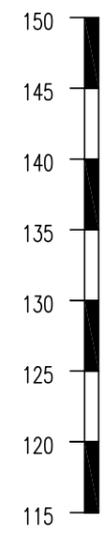
注：  
 1. 本图尺寸除桩号、标高以m计外，其余均以cm为单位。  
 2. 本桥上跨晚晴一级路。

横断面布置图 1:100

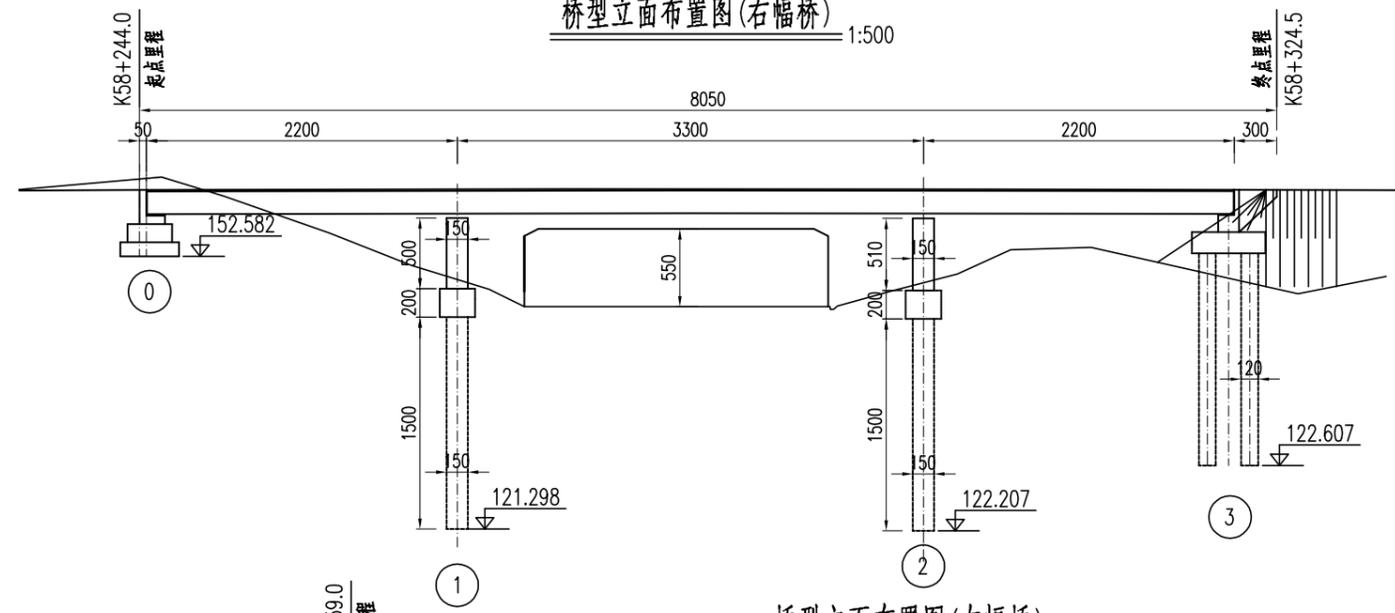


注:

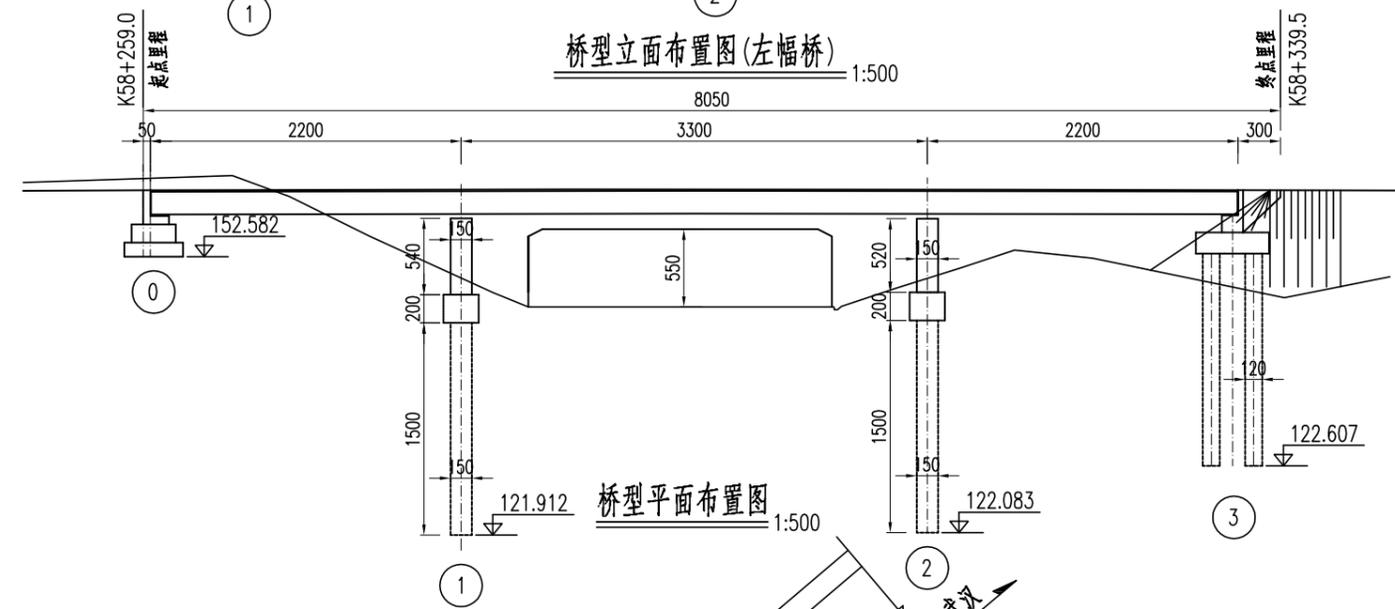
1. 本图尺寸除桩号、标高以m计外,其余均以cm为单位。
2. 设计标准:  
 荷载等级: 汽车—超20级, 挂车—120。  
 桥 宽: 全宽24.5m, 半幅宽12m, 详见横断面图。  
 抗震等级: Ⅱ度, 动峰值加速度: 0.05g。
3. 本桥上部构造主跨18+28+18m现浇预应力混凝土连续箱梁+3-20m装配式混凝土空心板梁, 下部结构采用柱式桥墩接桩基础, 0号桥台和6号桥台均采用扩大基础。
4. 在0号、6号桥台及3号桥墩处设置D80伸缩缝。  
 在0号桥台及3号桥墩箱梁侧采用GYZ F<sub>4</sub> 450×72圆板式橡胶支座。  
 1号桥墩采用GPZ(Ⅱ) 10GD盆式橡胶支座, 2号桥墩采用GPZ(Ⅱ) 10DX盆式橡胶支座。  
 在6号桥台及3号桥墩空心板侧采用GYZ F 200×44圆板式橡胶支座。  
 在4、5号桥墩处采用GYZ 250×44圆板式橡胶支座。
5. 本桥上跨晚鸦一级路。



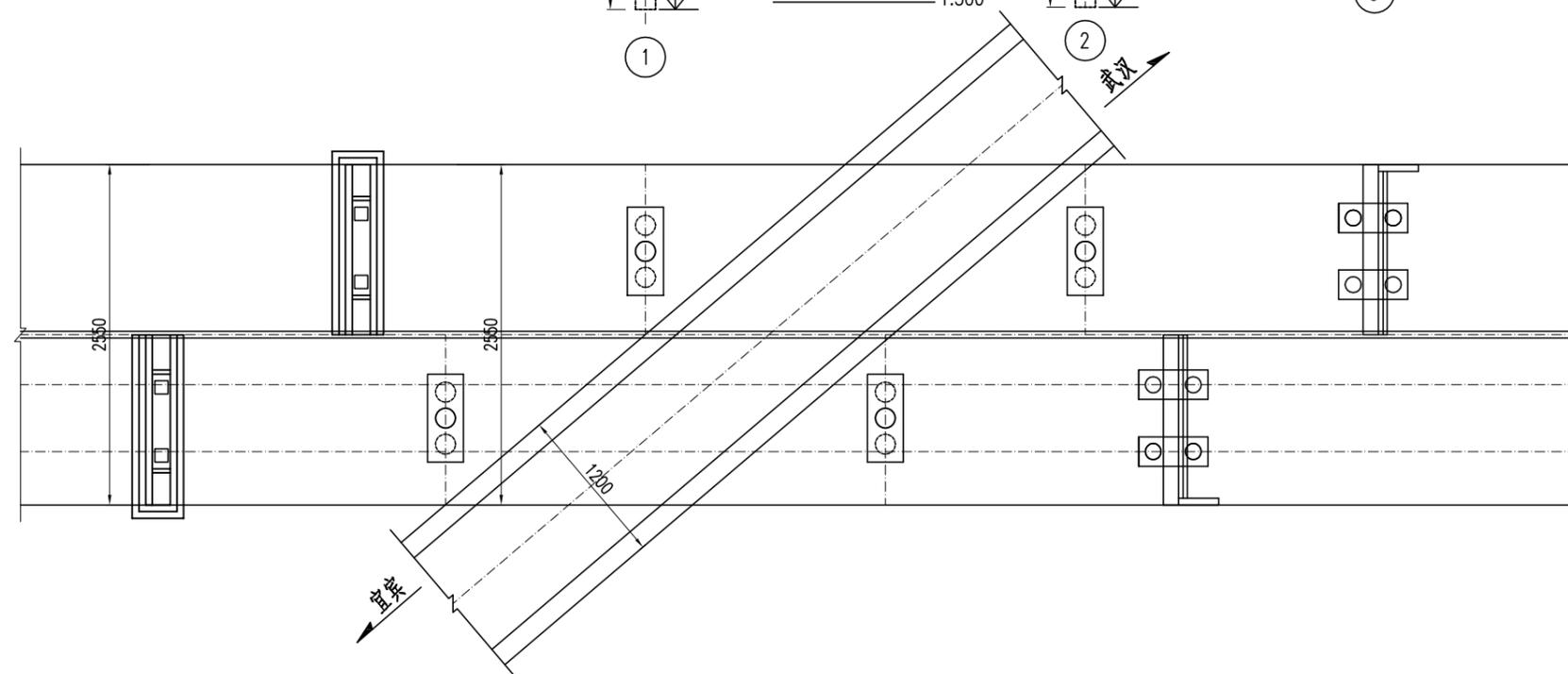
桥型立面布置图(右幅桥) 1:500



桥型立面布置图(左幅桥) 1:500

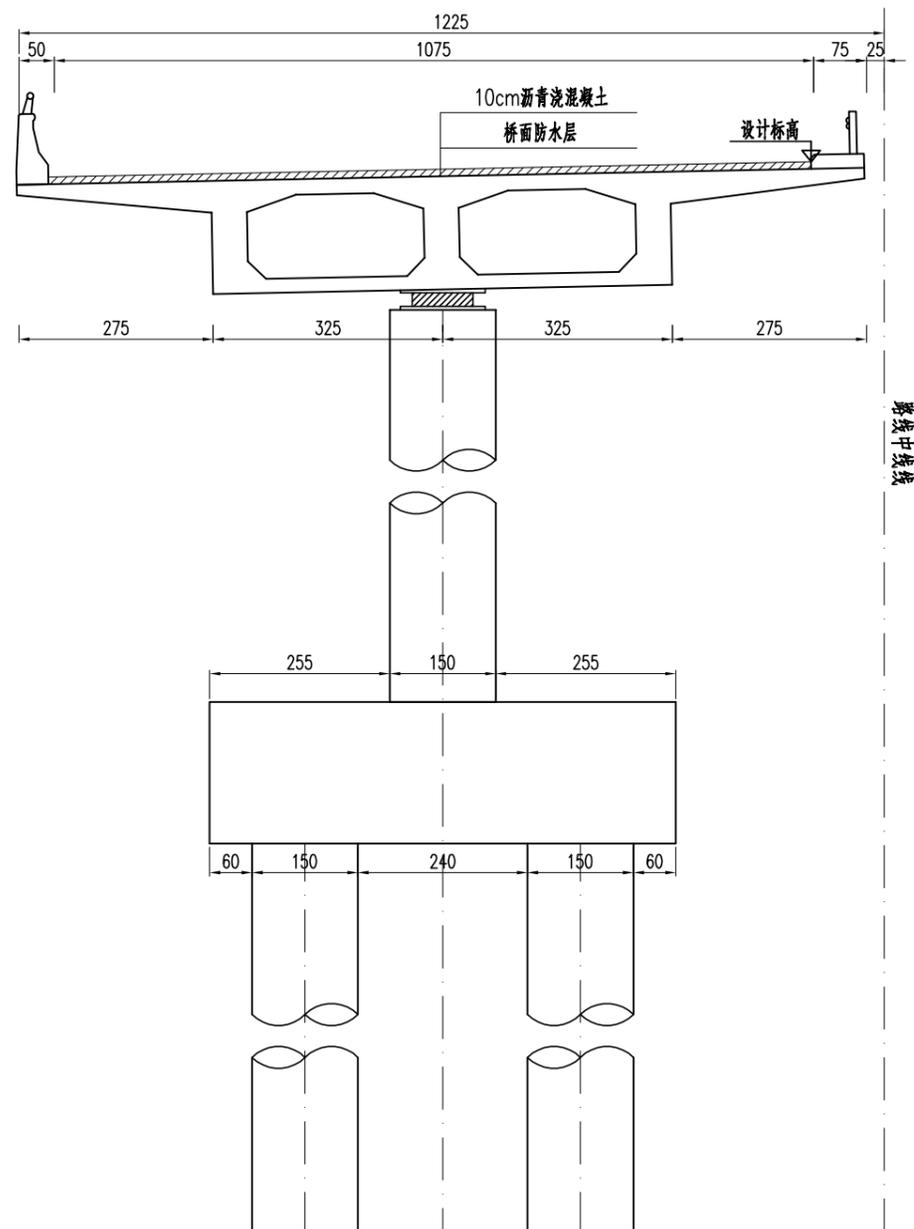


桥型平面布置图 1:500

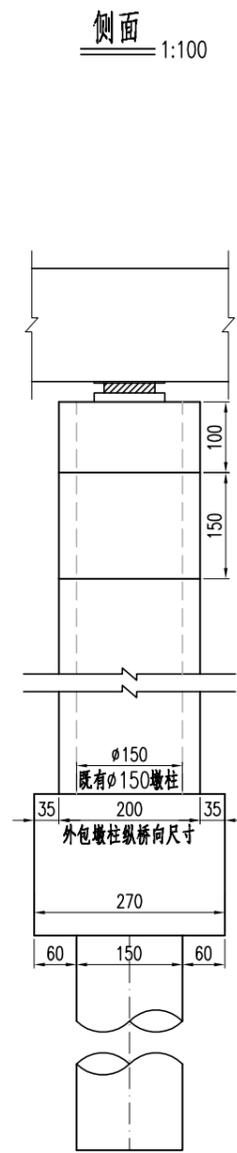
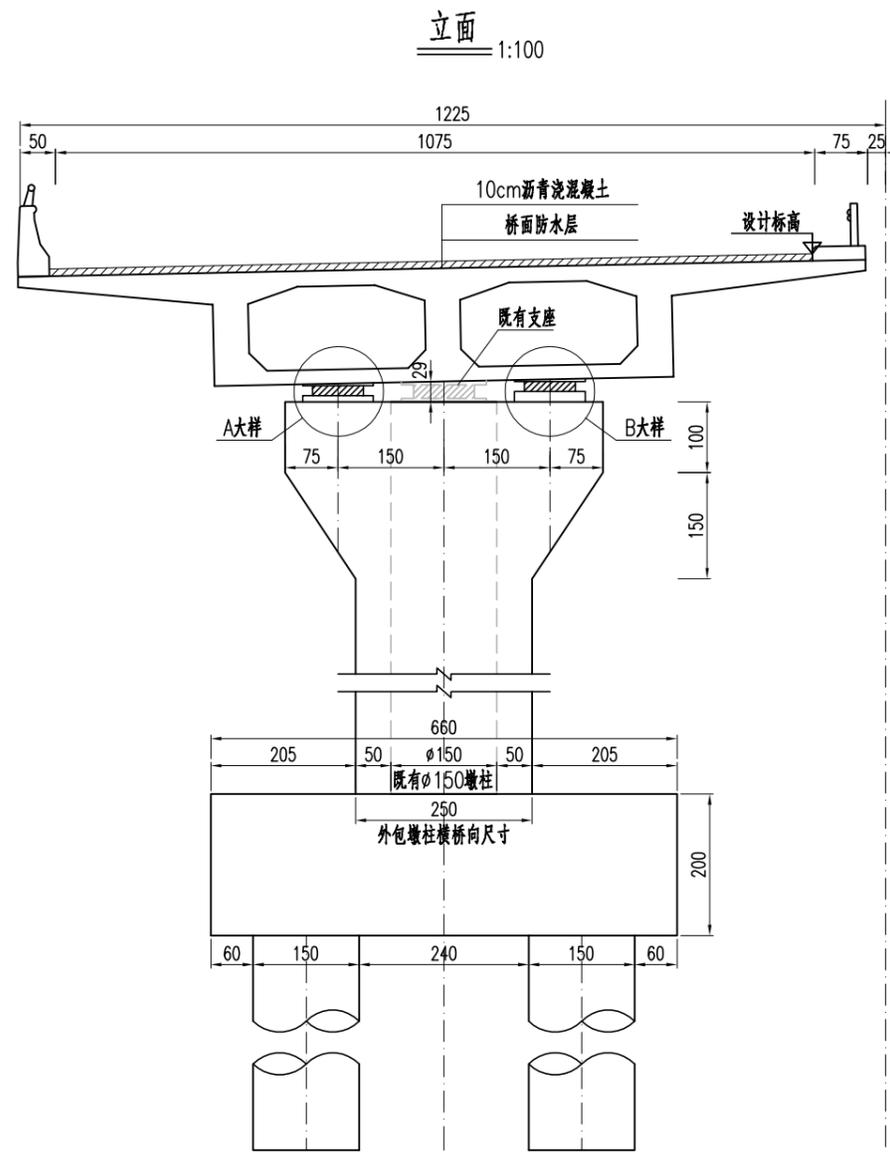


注：  
 1. 本图尺寸除桩号、标高以m计外，其余均以cm为单位。  
 2. 本桥上跨汉宜二级公路。

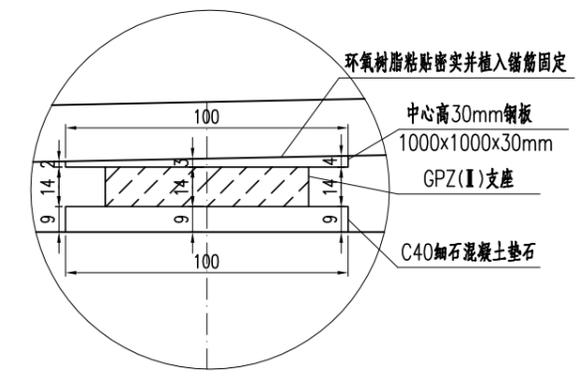
横断面布置图 1:100



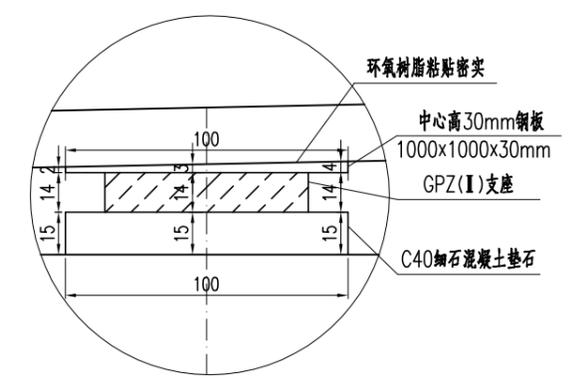
- 注:
1. 本图尺寸除桩号、标高以m计外, 其余均以cm为单位。
  2. 设计标准:  
 荷载等级: 汽车—超20级, 挂车—120。  
 桥 宽: 全宽24.5m, 半幅宽12m, 详见横断面图。  
 抗震等级: VII度, 动峰值加速度: 0.05g。
  3. 本桥上部构造主跨22+33+22m现浇预应力混凝土连续箱梁  
 下部结构采用柱式桥墩接桩基础, 0号桥台采用扩大基础, 3号桥台采用座板式桥台接桩基础。
  4. 在0号、3号桥台处设置D80伸缩缝。  
 在0号桥台及3号桥台处采用GYZ F4 450×72圆板式橡胶支座。  
 1号桥墩采用GPZ(II) 10GD盆式橡胶支座, 2号桥墩采用GPZ(II) 10DX盆式橡胶支座。
  5. 本桥上跨汉宜二级公路。



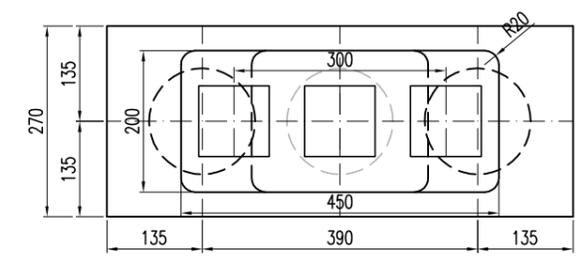
A大样 1:25



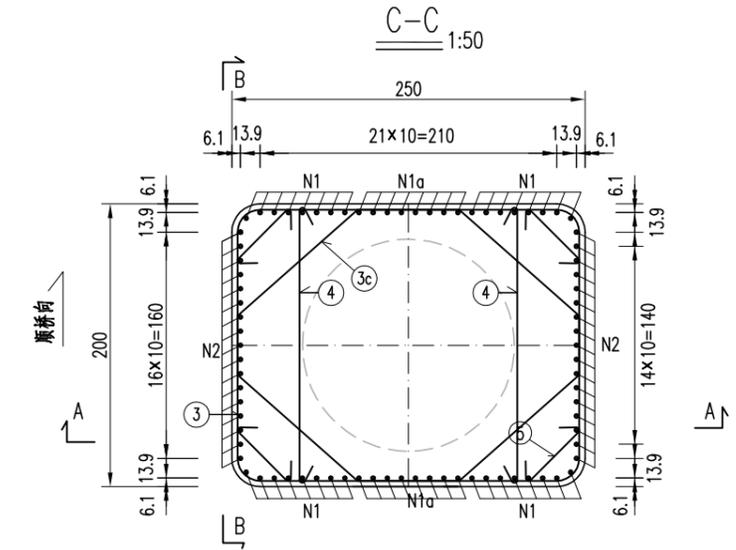
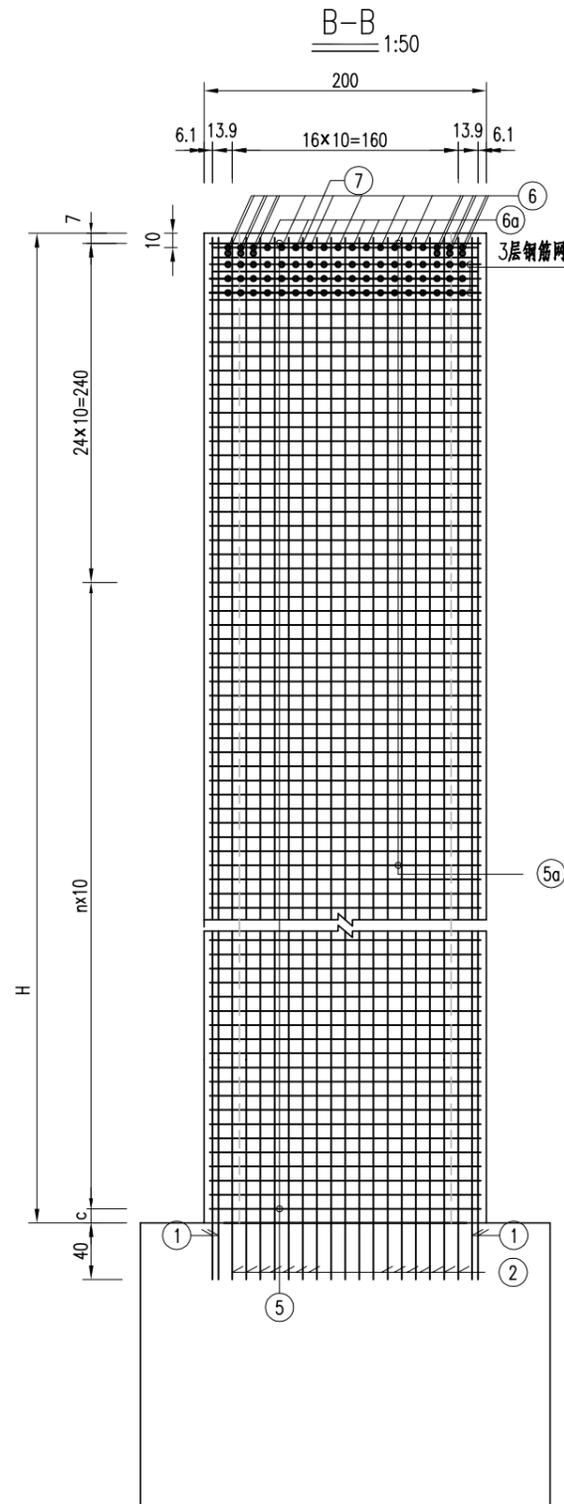
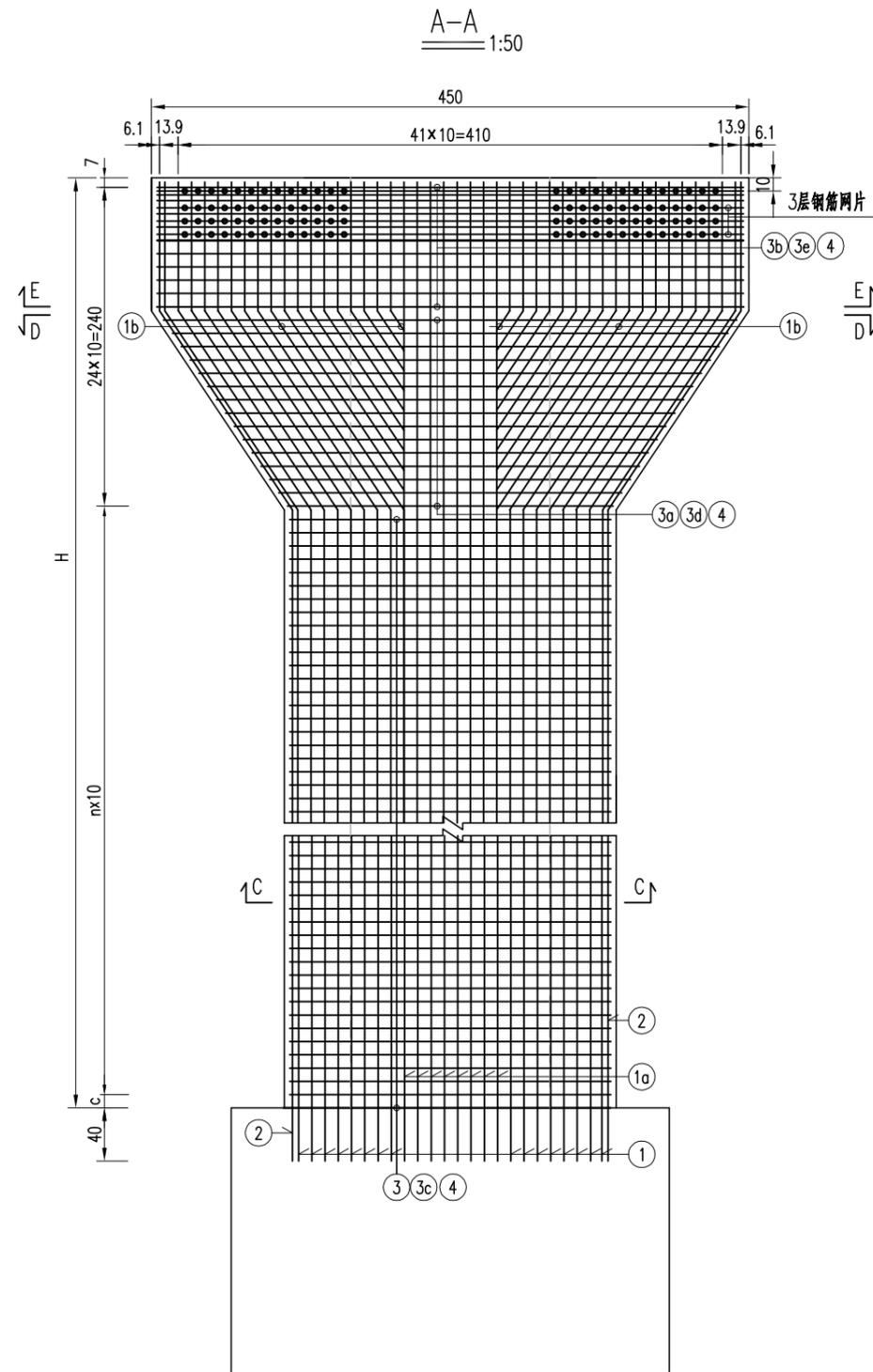
B大样 1:25



平面 1:100

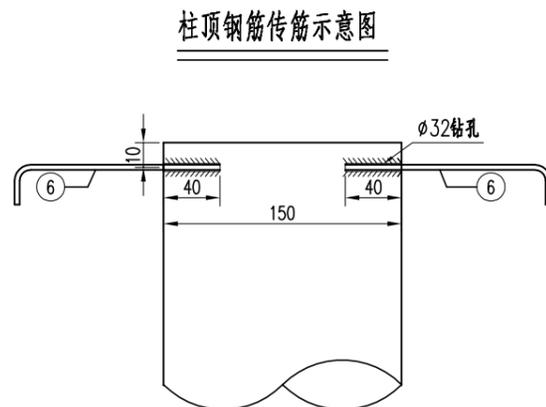
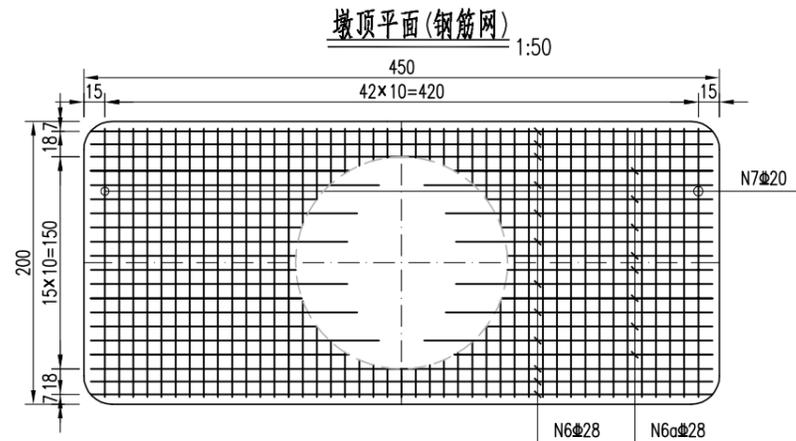
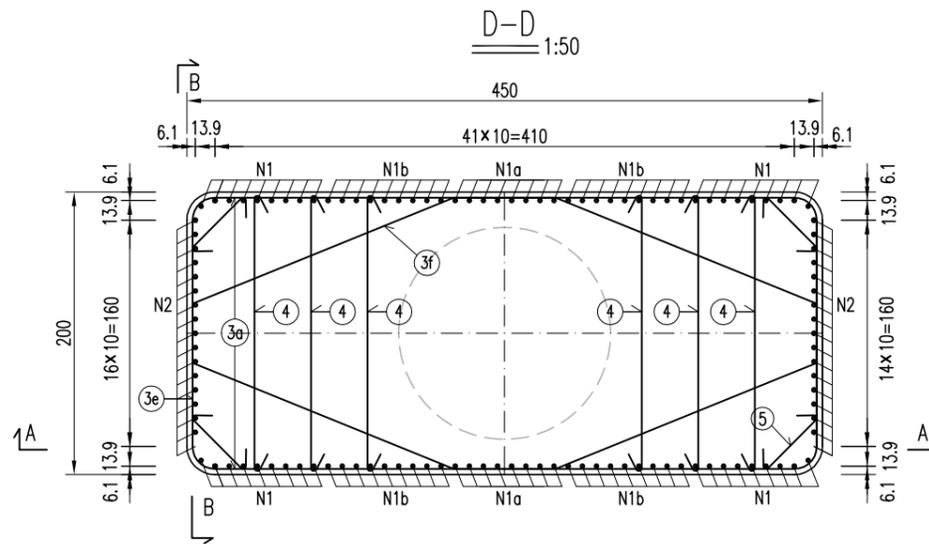


- 注:
1. 本图尺寸除桩号、标高以m计外，其余均以cm为单位。
  2. 1号桥墩和2号桥墩墩身改造后，在既有墩柱墩顶支座两侧增设2个支座。在仅承受恒载作用时将新增支座顶紧贴即可，正常情况下均为原墩柱顶支座承受荷载，以免改变原横梁受力状态。在梁体发生侧翻趋势时，新增设支座开始增加受力并阻止梁体翻转，从而提高梁体抗倾覆稳定性。
  3. 新增支座顶部楔形钢板1000x1000x30mm（中心处厚30mm）应结合梁体现场实测纵坡及横坡制作，并通过环氧树脂与梁底粘帖密实。
  4. 本图适用于龙泉高架桥及木店高架桥1号和2号墩改造图。

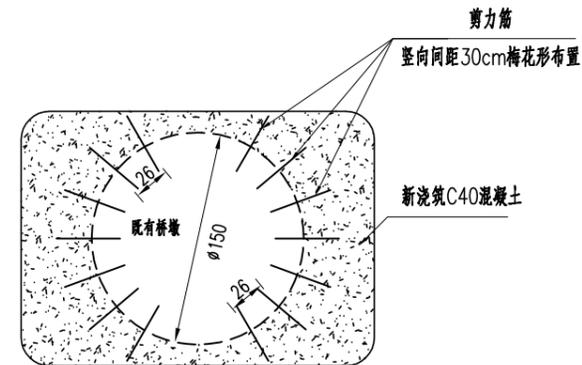


注:

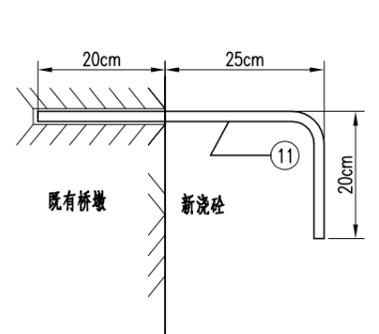
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计。
2. 施工时注意提前在承台中预埋墩身钢筋,同时注意墩顶预埋支座垫石钢筋。
3. 墩顶铺设三层钢筋网,在既有墩柱周边截断。
4. 图中H为墩高,以厘米计。
5. N1、N1a、N1b、N2钢筋采用机械接头连接,钢筋接头宜设在受力较小区段,且应错开布置,同一截面内的接头率不大于50%。
6. N1、N1a、N1b、N2钢筋采用植筋植入既有承台,具体工序为:  
既有1号和2号桥墩表面应先凿毛,并采用高压水枪冲洗干净,用混凝土螺旋电钻钻孔,孔径20mm,孔深20cm,按设计要求植入墩身钢筋,待墩身表面干燥后涂抹界面胶。  
在N1、N1a、N1b、N2钢筋对应承台顶处做好标记,先用混凝土螺旋电钻钻孔,孔径32mm,孔深40cm,吹净水泥灰,主要工序有钻孔放样、钻孔、清孔、灌胶、插入钢筋。  
N6钢筋进入既有墩顶的植筋,孔径32mm,孔深40cm,注意柱顶钻孔后及时灌胶并穿入对应钢筋。N6钢筋钻孔应按分2批对称间隔进行,首先实施外侧及中间的4个孔,待完成后再实施剩余2个孔。具体施工方法参照《公路桥梁加固施工技术规范》JTG/T J23-2008执行。  
(植筋实施前应采用钢筋探测仪或开挖探槽查明既有结构钢筋位置,如植筋与其冲突,应注意避让)
7. 相邻箍筋接头沿桥墩纵向交错布置。
8. 施工时必须保证主筋的净保护层厚度不得小于4.5cm。
9. 图中钢筋数量未计搭接及损耗。
10. 本图适用于龙泉高架桥及木店高架桥1号和2号墩改造图。



墩身植筋截面图 (1:50)

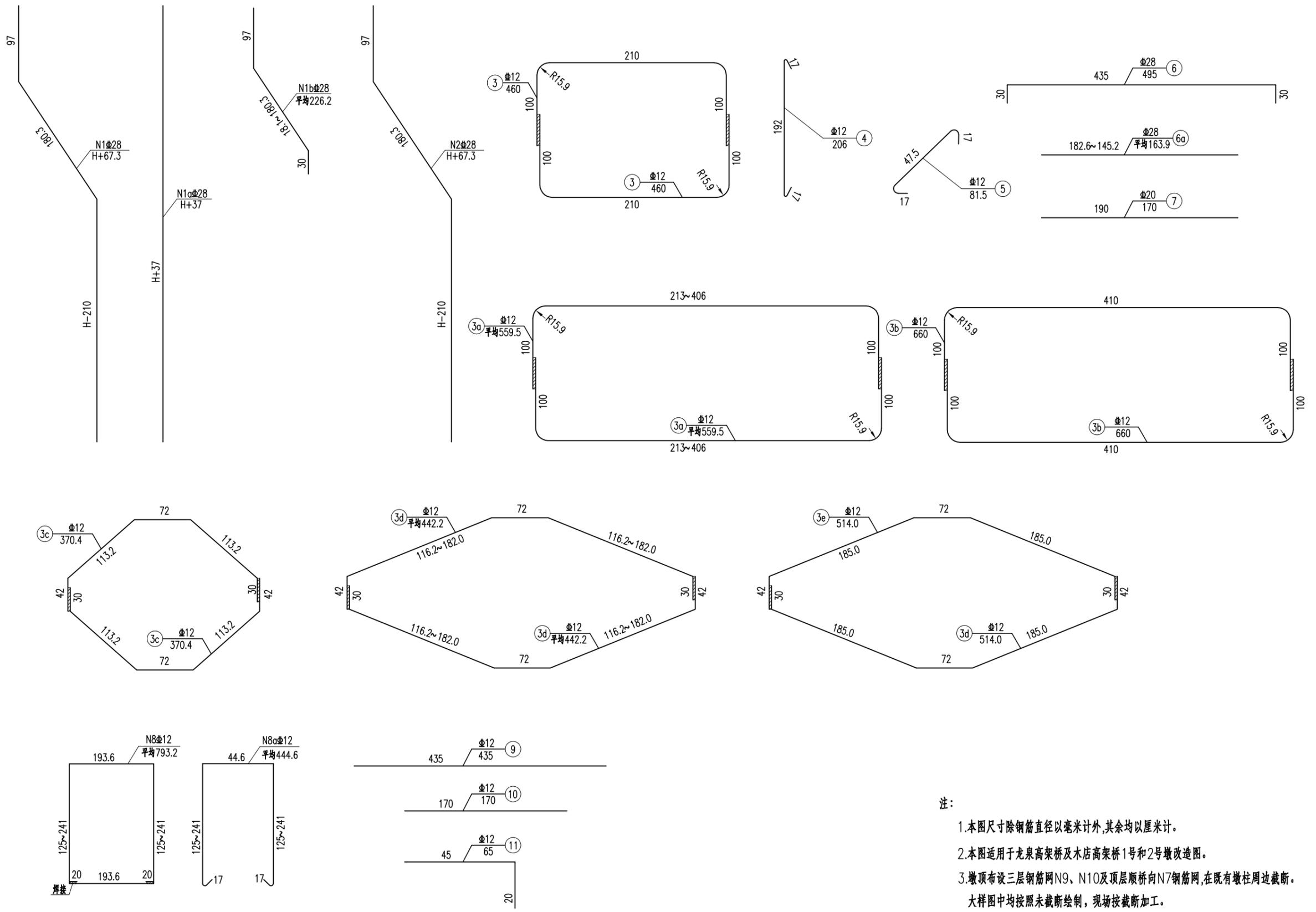


植入桩基剪力钢筋大样图



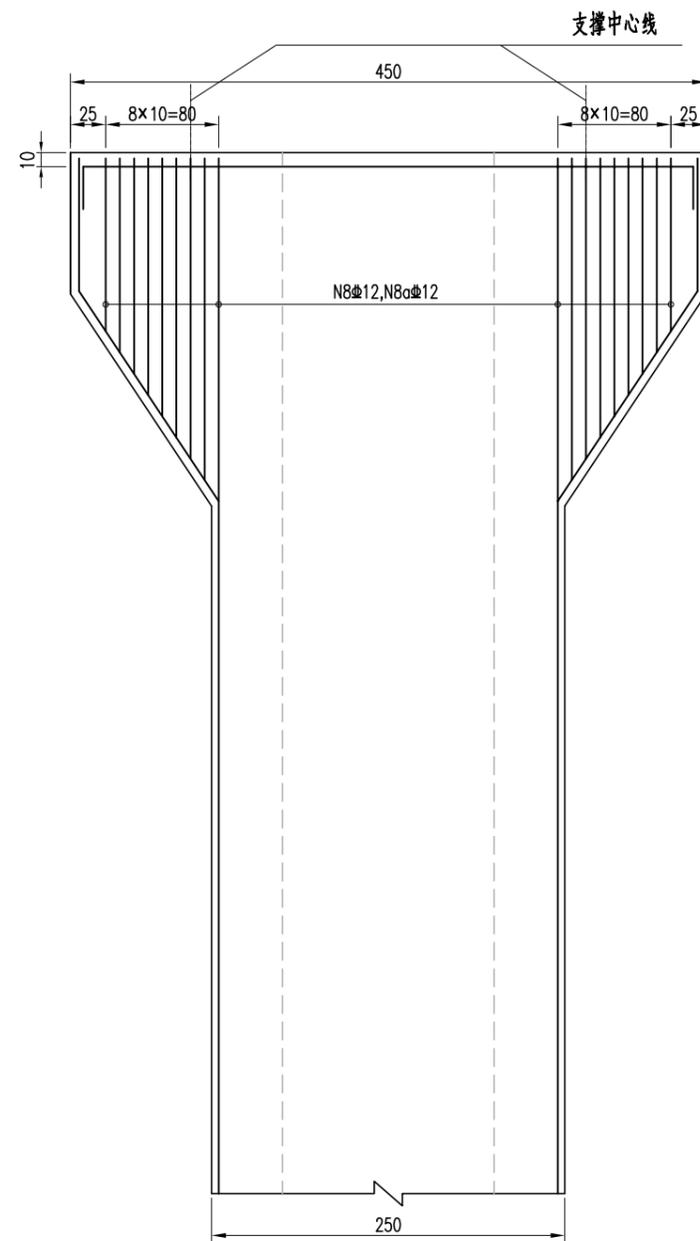
注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计。
2. 施工时注意提前在承台中预埋墩身钢筋,同时注意墩顶预埋支座垫石钢筋。
3. 墩顶布设三层钢筋网,在既有墩柱周边截断。
4. 图中H为墩高,以厘米计。
5. N1、N1a、N1b、N2钢筋采用机械接头连接,钢筋接头宜设在受力较小区段,且应错开布置,同一截面内的接头率不大于50%。
6. N1、N1a、N1b、N2钢筋采用植筋植入既有承台,具体工序为:  
既有1号和2号桥墩表面应先凿毛,并采用高压水枪冲洗干净,用混凝土螺旋电钻钻孔,孔径20mm,孔深20cm,按设计要求植入墩身钢筋,待墩身表面干燥后涂抹界面胶。  
在N1、N1a、N1b、N2钢筋对应承台顶处做好标记,先用混凝土螺旋电钻钻孔,孔径32mm,孔深40cm,吹净水泥灰,主要工序有钻孔放样、钻孔、清孔、灌胶、插入钢筋。  
N6钢筋进入既有墩顶的植筋,孔径32mm,孔深40cm,注意柱顶钻孔后及时灌胶并穿入对应钢筋。N6钢筋钻孔应按照分2批对称间隔进行,首先实施外侧及中间的4个孔,待完成后再实施剩余2个孔。具体施工方法参照《公路桥梁加固施工技术规范》JTG/T J23-2008执行。  
(植筋实施前应采用钢筋探测仪或开挖探槽查明既有结构钢筋位置,如植筋与其冲突,应注意避让)
7. 相邻箍筋接头沿桥墩纵向交错布置。
8. 施工时必须保证主筋的净保护层厚度不得小于4.5cm。
9. 图中钢筋数量未计搭接及损耗。
10. 本图适用于龙泉高架桥及木店高架桥1号和2号墩改造图。

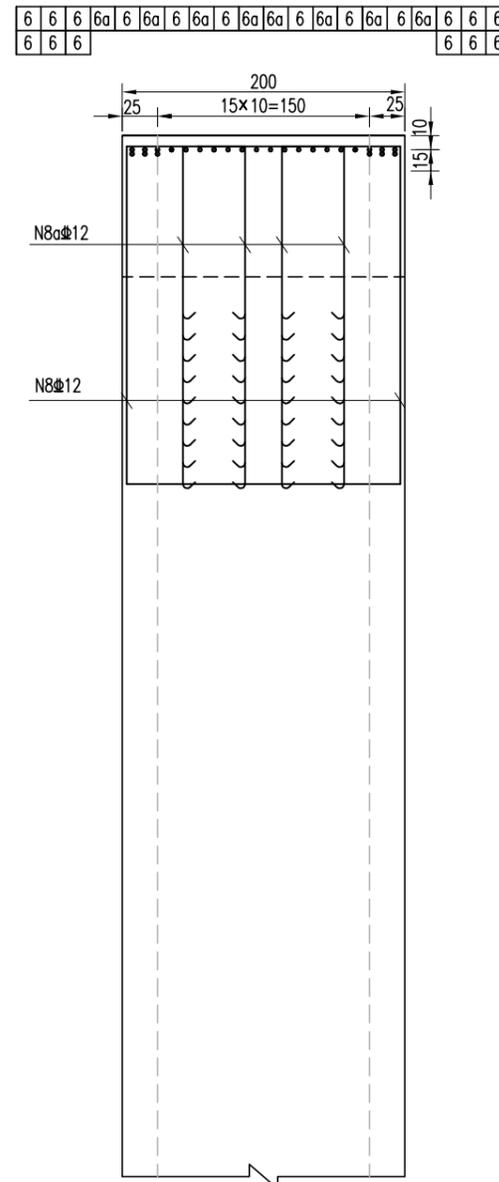


- 注:
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计。
  2. 本图适用于龙泉高架桥及木店高架桥1号和2号墩改造图。
  3. 墩顶布设三层钢筋网N9、N10及顶层顺桥向N7钢筋网,在既有墩柱周边截断,大样图中均按照未截断绘制,现场按截断加工。
  4. 植入既有墩顶的顶层N6均按通长计量。

立面 (1:50)



侧面 (1:50)



一个桥墩钢筋参数表

参数表	编号	直径	长度	根数
		(mm)	(cm)	
墩高H(cm) H	1	Φ28	H+67.3	32
	1a	Φ28	H+37	16
	1b	Φ28	平均226.2	36
	2	Φ28	H+67.3	34
	3	Φ12	460	2n
	3a	Φ12	平均559.5	30
	3b	Φ12	660	20
	3c	Φ12	370.4	2n
	3d	Φ12	平均442.2	30
	3e	Φ12	514.0	20
n= INT((H-247)/10)  c= H-247-nx10	4	Φ12	206	(2xn+180)
	5	Φ12	81.5	(n+25)x4
	6	Φ28	495	18
	6a	Φ28	平均163.9	16
	7	Φ20	190	43
	8	Φ12	793.2	18
	8a	Φ12	444.6	36
	9	Φ12	435	48
	10	Φ12	190	129
	11	Φ12	65	14xn/3

注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计。
2. 本图适用于龙泉高架桥及木店高架桥1号和2号墩改造图。
3. 墩顶布设三层钢筋网N9、N10及顶层顺桥向N7钢筋网,在既有墩柱周边截断。  
大样图中均按照未截断绘制,现场按截断加工。
4. 植入既有墩顶的顶层N6均按通长计量。

桥墩钢筋数量表(龙泉高架桥)

桥墩编号	项目	编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	C40砼 (m³)
1#墩	墩高h=	1	Φ28	747.3	32	239.14	4.839	1157.2	26.8
		1a	Φ28	717	16	114.72	4.839	555.2	
		1b	Φ28	226.2	36	81.43	4.839	394.1	
	680	2	Φ28	747.3	34	254.08	4.839	1229.6	
	n=	3	Φ12	460	86	395.60	0.888	351.3	
	43	3a	Φ12	559.5	30	167.85	0.888	149.1	
		3b	Φ12	660	20	132.00	0.888	117.3	
	c(cm)	3c	Φ12	370.4	86	318.54	0.888	282.9	
	3	3d	Φ12	442.2	30	132.66	0.888	117.9	
		3e	Φ12	514	20	102.80	0.888	91.3	
	墩柱尺寸	4	Φ12	206	266	547.96	0.888	486.6	
	250×200	5	Φ12	81.5	272	221.68	0.888	196.9	
		6	Φ28	495	18	89.1	4.839	431.2	
		6a	Φ28	163.9	16	26.224	4.839	126.9	
		7	Φ20	190	43	81.7	2.469	201.8	
		8	Φ12	753.2	18	135.576	0.888	120.4	
		8a	Φ12	444.6	36	160.056	0.888	142.2	
		9	Φ12	435	48	208.8	0.888	185.5	
	10	Φ12	190	129	245.1	0.888	217.7		
	11	Φ12	65	200	130	0.888	115.5		
合计	HRB400钢筋: Φ28: 3894.2 (kg)      Φ20: 201.8 (kg)      Φ12: 2574.6 (kg)								
	40cm深Φ32钻孔(个): 94      优质植筋胶(A级胶)(升): 20.3								
	20cm深Φ16钻孔(个): 200      优质植筋胶(A级胶)(升): 8.4								

桥墩钢筋数量表(龙泉高架桥)

桥墩编号	项目	编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	C40砼 (m³)
2#墩	墩高h=	1	Φ28	887.3	32	283.94	4.839	1374.0	30.7
		1a	Φ28	857	16	137.12	4.839	663.6	
		1b	Φ28	226.2	36	81.43	4.839	394.1	
	820	2	Φ28	887.3	34	301.68	4.839	1459.9	
	n	3	Φ12	460	114	524.40	0.888	465.7	
	57	3a	Φ12	559.5	30	167.85	0.888	149.1	
		3b	Φ12	660	20	132.00	0.888	117.3	
		3c	Φ12	370.4	114	422.26	0.888	375.0	
		3d	Φ12	442.2	30	132.66	0.888	117.9	
		3e	Φ12	514	20	102.80	0.888	91.3	
	c(cm)	4	Φ12	206	294	605.64	0.888	537.9	
	3	5	Φ12	81.5	328	267.32	0.888	237.4	
		6	Φ28	495	18	89.1	4.839	431.2	
	墩柱尺寸	6a	Φ28	163.9	16	26.224	4.839	126.9	
	250×200	7	Φ20	190	43	81.7	2.469	201.8	
		8	Φ12	753.2	18	135.576	0.888	120.4	
		8a	Φ12	444.6	36	160.056	0.888	142.2	
		9	Φ12	435	48	208.8	0.888	185.5	
	10	Φ12	190	129	245.1	0.888	217.7		
	11	Φ12	65	266	172.9	0.888	153.6		
合计	HRB400钢筋: Φ28: 4449.7 (kg)      Φ20: 201.8 (kg)      Φ12: 2911.0 (kg)								
	40cm深Φ32钻孔(个): 94      优质植筋胶(A级胶)(升): 20.3								
	20cm深Φ16钻孔(个): 266      优质植筋胶(A级胶)(升): 11.2								

注:

1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计。

2.本图适用于龙泉高架桥1号和2号墩改造图。

3.表中数量均为单个墩柱。

桥墩钢筋数量表(木店高架桥)

桥墩编号	项目	编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	C40砼 (m³)
1#墩 (左幅)	墩高h=	1	Φ28	607.3	32	194.34	4.839	940.4	23.0
		1a	Φ28	577	16	92.32	4.839	446.8	
		1b	Φ28	226.2	36	81.43	4.839	394.1	
	540	2	Φ28	607.3	34	206.48	4.839	999.2	
	n	3	Φ12	460	58	266.80	0.888	237.0	
	29	3a	Φ12	559.5	30	167.85	0.888	149.1	
		3b	Φ12	660	20	132.00	0.888	117.3	
		3c	Φ12	370.4	58	214.83	0.888	190.8	
		3d	Φ12	442.2	30	132.66	0.888	117.9	
		3e	Φ12	514	20	102.80	0.888	91.3	
	c(cm)	4	Φ12	206	238	490.28	0.888	435.4	
	3	5	Φ12	81.5	216	176.04	0.888	156.4	
		6	Φ28	495	18	89.1	4.839	431.2	
	墩柱尺寸	6a	Φ28	163.9	16	26.224	4.839	126.9	
	250×200	7	Φ20	190	43	81.7	2.469	201.8	
		8	Φ12	753.2	18	135.576	0.888	120.4	
		8a	Φ12	444.6	36	160.056	0.888	142.2	
		9	Φ12	435	48	208.8	0.888	185.5	
	10	Φ12	190	129	245.1	0.888	217.7		
	11	Φ12	65	135	87.75	0.888	78		
合计	HRB400钢筋: Φ28: 3338.6 (kg)      Φ20: 201.8 (kg)      Φ12: 2239.0 (kg)								
	40cm深Φ32钻孔(个): 94      优质植筋胶(A级胶)(升): 20.3								
	20cm深Φ16钻孔(个): 135      优质植筋胶(A级胶)(升): 5.7								

桥墩钢筋数量表(木店高架桥)

桥墩编号	项目	编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	C40砼 (m³)
1#墩 (右幅)	墩高h=	1	Φ28	567.3	32	181.54	4.839	878.5	21.9
		1a	Φ28	537	16	85.92	4.839	415.8	
		1b	Φ28	226.2	36	81.43	4.839	394.1	
	500	2	Φ28	567.3	34	192.88	4.839	933.4	
	n	3	Φ12	460	50	230.00	0.888	204.3	
	25	3a	Φ12	559.5	30	167.85	0.888	149.1	
		3b	Φ12	660	20	132.00	0.888	117.3	
		3c	Φ12	370.4	50	185.20	0.888	164.5	
		3d	Φ12	442.2	30	132.66	0.888	117.9	
		3e	Φ12	514	20	102.80	0.888	91.3	
	c(cm)	4	Φ12	206	230	473.80	0.888	420.8	
	3	5	Φ12	81.5	200	163.00	0.888	144.8	
		6	Φ28	495	18	89.1	4.839	431.2	
	墩柱尺寸	6a	Φ28	163.9	16	26.224	4.839	126.9	
	250×200	7	Φ20	190	43	81.7	2.469	201.8	
		8	Φ12	753.2	18	135.576	0.888	120.4	
		8a	Φ12	444.6	36	160.056	0.888	142.2	
		9	Φ12	435	48	208.8	0.888	185.5	
	10	Φ12	190	129	245.1	0.888	217.7		
	11	Φ12	65	116	75.4	0.888	67		
合计	HRB400钢筋: Φ28: 3179.9 (kg)      Φ20: 201.8 (kg)      Φ12: 2142.8 (kg)								
	40cm深Φ32钻孔(个): 94      优质植筋胶(A级胶)(升): 20.3								
	20cm深Φ16钻孔(个): 116      优质植筋胶(A级胶)(升): 4.9								

注:

- 1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计。
- 2.本图适用于木店高架桥1号和2号墩改造图。
- 3.表中数量均为单个墩柱。

桥墩钢筋数量表(木店高架桥)

桥墩编号	项目	编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	C40砼 (m³)
2#墩 (左幅)	墩高h=	1	Φ28	587.3	32	187.94	4.839	909.5	22.5
		1a	Φ28	557	16	89.12	4.839	431.3	
		1b	Φ28	226.2	36	81.43	4.839	394.1	
	520	2	Φ28	587.3	34	199.68	4.839	966.3	
	n	3	Φ12	460	54	248.40	0.888	220.6	
	27	3a	Φ12	559.5	30	167.85	0.888	149.1	
		3b	Φ12	660	20	132.00	0.888	117.3	
		3c	Φ12	370.4	54	200.02	0.888	177.7	
		3d	Φ12	442.2	30	132.66	0.888	117.9	
		3e	Φ12	514	20	102.80	0.888	91.3	
	c(cm)	4	Φ12	206	234	482.04	0.888	428.1	
	3	5	Φ12	81.5	208	169.52	0.888	150.6	
		6	Φ28	495	18	89.1	4.839	431.2	
	墩柱尺寸	6a	Φ28	163.9	16	26.224	4.839	126.9	
	250×200	7	Φ20	190	43	81.7	2.469	201.8	
		8	Φ12	753.2	18	135.576	0.888	120.4	
		8a	Φ12	444.6	36	160.056	0.888	142.2	
		9	Φ12	435	48	208.8	0.888	185.5	
	10	Φ12	190	129	245.1	0.888	217.7		
	11	Φ12	65	126	81.9	0.888	72.8		
合计	HRB400钢筋: Φ28: 3259.3 (kg)      Φ20: 201.8 (kg)      Φ12: 2191.2 (kg)								
	40cm深Φ32钻孔(个): 94      优质植筋胶(A级胶)(升): 20.3								
	20cm深Φ16钻孔(个): 126      优质植筋胶(A级胶)(升): 5.3								

桥墩钢筋数量表(木店高架桥)

桥墩编号	项目	编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	C40砼 (m³)
2#墩 (右幅)	墩高h=	1	Φ28	577.3	32	184.74	4.839	894.0	22.2
		1a	Φ28	547	16	87.52	4.839	423.6	
		1b	Φ28	226.2	36	81.43	4.839	394.1	
	510	2	Φ28	577.3	34	196.28	4.839	949.9	
	n	3	Φ12	460	52	239.20	0.888	212.5	
	26	3a	Φ12	559.5	30	167.85	0.888	149.1	
		3b	Φ12	660	20	132.00	0.888	117.3	
		3c	Φ12	370.4	52	192.61	0.888	171.1	
		3d	Φ12	442.2	30	132.66	0.888	117.9	
		3e	Φ12	514	20	102.80	0.888	91.3	
	c(cm)	4	Φ12	206	232	477.92	0.888	424.4	
	3	5	Φ12	81.5	204	166.26	0.888	147.7	
		6	Φ28	495	18	89.1	4.839	431.2	
	墩柱尺寸	6a	Φ28	163.9	16	26.224	4.839	126.9	
	250×200	7	Φ20	190	43	81.7	2.469	201.8	
		8	Φ12	753.2	18	135.576	0.888	120.4	
		8a	Φ12	444.6	36	160.056	0.888	142.2	
		9	Φ12	435	48	208.8	0.888	185.5	
	10	Φ12	190	129	245.1	0.888	217.7		
	11	Φ12	65	121	78.65	0.888	69.9		
合计	HRB400钢筋: Φ28: 3219.7 (kg)      Φ20: 201.8 (kg)      Φ12: 2167.0 (kg)								
	40cm深Φ32钻孔(个): 94      优质植筋胶(A级胶)(升): 20.3								
	20cm深Φ16钻孔(个): 121      优质植筋胶(A级胶)(升): 5.1								

注:

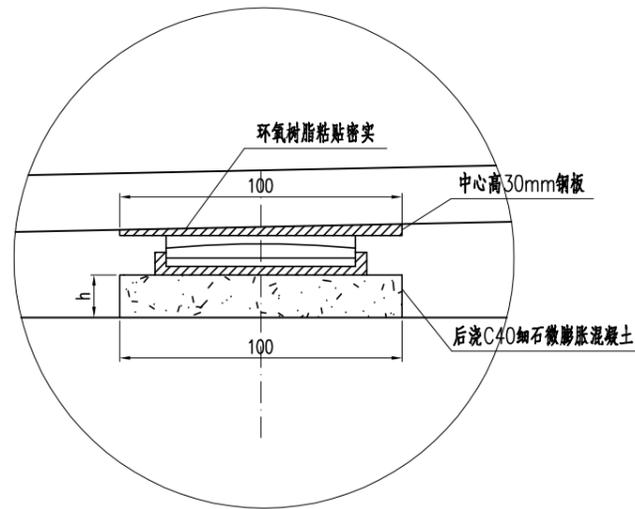
- 1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计。
- 2.本图适用于木店高架桥1号和2号墩改造图。
- 3.表中数量均为单个墩柱。

新增支座平面布置图 1:100



- 注:
- 1.本图为支座平面布置示意图,新增为改造后增加的支座。
  - 2.新增支座顶紧即可,正常情况下均为既有支座承受荷载;在梁体有倾覆趋势时,新增支座受力并阻止梁体倾覆。
  - 3.本图适用于龙泉高架桥及木店高架桥1号和2号墩改造图。

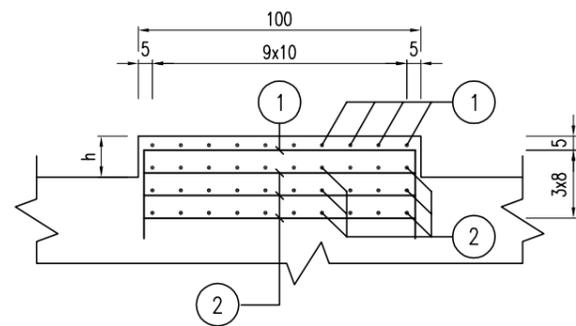
支座安装大样示意图 1:25



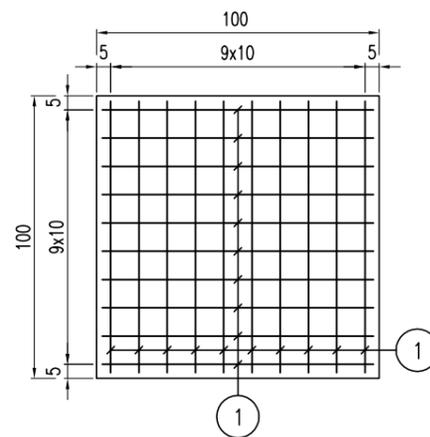
一个垫石钢筋明细及材料数量表

编号	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	小计 (kg)	C40小石子混凝土 (m <sup>3</sup> )	垫石数量
1	Φ16	195.0	20	39.00	1.580	61.6	Φ16: 61.6	0.12	8
2	Φ12	96.0	60	57.60	0.888	51.1	Φ12: 51.1		

支座垫石钢筋构造 1:50

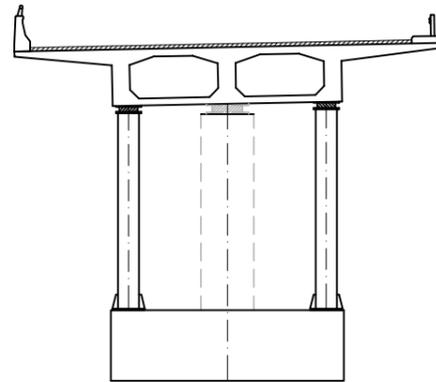


支座垫石钢筋网 1:50



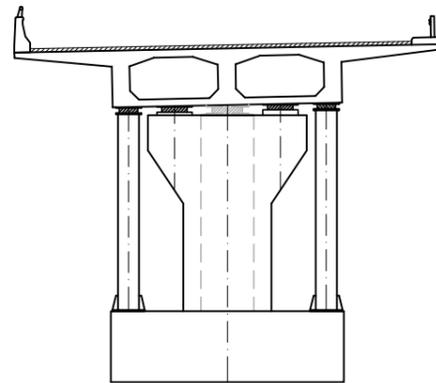
注:

- 1.本图为支座平面布置示意图,新增为改造后增加的支座。
- 2.支座安装顶紧施工工艺及步骤:
  - (1) 设置钢管柱支撑梁体,顶面采用薄型千斤顶+楔形钢板顶紧,共同承担上部荷载。
  - (2) 确定支座安装位置,对应梁底打磨平整并刷毛,采用高压水枪冲洗干净。对应支座定钢板位置涂刷环氧树脂。
  - (3) 安装支座上钢板,安装前结合梁底横坡及纵坡加工成楔形状,保证钢板底面水平。
  - (4) 安装支座及底钢板,然后浇筑C40细石微膨胀混凝土垫石。养护至设计强度95%后拆除管柱支架。
- 3.本图适用于龙泉高架桥及木店高架桥1号和2号墩改造图。



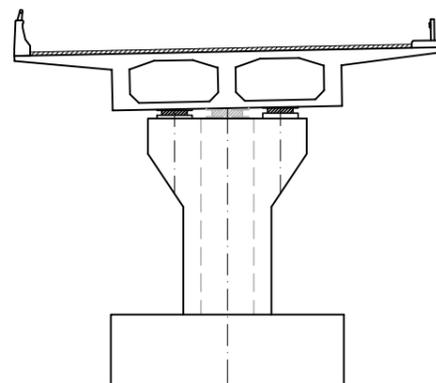
步骤一:

1. 在荆宜高速路上设置相关施工警示标志, 对施工段前后500m要求减速慢行通过。
2. 在被交地面道路上设置施工警示标志及施工围护设施。
3. 每个桥墩处设置4根 $\phi 500$ mm钢管立柱辅助支撑梁体, 立柱顶设置薄型千斤顶及楔形钢板顶紧主梁梁底。立柱之间应设置联系梁加强整体稳定性。



步骤二:

1. 凿毛既有墩柱表面, 并采用高压水枪冲净水泥灰。
2. 按设计要求植入剪力钢筋及顶部植筋(注意采取措施避让既有墩柱的受力钢筋)。
3. 安装支座顶钢板, 绑扎桥墩墩身钢筋网, 浇筑墩身混凝土, 可适当加入早强剂。
4. 按设计要求的工艺及工序安装支座。再灌注垫石微膨胀混凝土顶紧支座。



步骤三:

1. 混凝土养护达到设计强度后, 拆除临时辅助支撑及围挡措施。
2. 拆除临时交通施工警示标志及其他相关设施。
3. 投入使用, 并定期观测。

注:  
1. 本图适用于龙泉高架桥及木店高架桥1号和2号墩改造图。