

**S43 杭州绕城高速公路西复线（德清段）**

**声屏障增设工程**

**一 阶 段 施 工 图**

**第一册 共一册**

 **浙江交工集团股份有限公司**

**二〇二三年八月**

# S43 杭州绕城高速公路西复线（德清段）

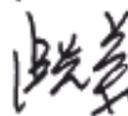
## 声屏障增设工程

# — 阶段施工图

主任： 

项目负责人： 

设计总工： 

院长： 

编制单位： 浙江交工集团股份有限公司



# 目录

工程名称：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

第 1 页 共 1 页

序号	图表名称	图号	页码
1	目录		
2	说明书	S1-1	
3	附件1-计算书		
4	工程数量汇总表	S1-2	
5	声屏障平面布置图	S1-3	
6	声屏障结构设计图	S1-4	
7	施工图预算		
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			

序号	图表名称	图号	页码
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			

# 说明书

## 一、设计原则

### 1.1 设计基本原则

- 1.技术可行、经济合理、效益显著。
- 2.降噪效果明显，满足声学设计要求，改善公路两侧受保护敏感点的噪声环境质量。
- 3.经济实用，材料配置和投资合理。
- 4.施工的可操作性强，且与周围环境、景观相协调。

### 1.2 设计规范、标准

- 1.《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）
- 2.《钢结构设计标准》（GB 50017-2017）
- 3.《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）
- 4.《建筑钢结构焊接技术规程》（JGJ 81-2002）
- 5.《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
- 6.《碳素结构钢》（GB/T 700-2006）
- 7.《结构用无缝钢管》（GB/T 8162-2008）
- 8.《玻璃幕墙工程技术规范》（JGJ 102-2003）
- 9.《低合金高强度结构钢》（GB/T 1591-2018）
- 10.《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）
- 11.《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）
- 12.《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）
- 13.《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）
- 14.《声屏障结构技术标准》（GB/T 51335-2018）
- 15.《建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃》（GB15763.3-2009）

## 二、声学设计及工程规模

1.保护人们正常的生活、学习、工作、休息环境，降低交通噪声的干扰和影响，以满足环境噪声标准的要求。

2.声屏障设计受声点设在建筑群中受噪声影响最大或噪声敏感性最强的建筑内。

3.为提高声屏障的降噪效果，声屏障设置应尽可能靠近公路。根据本路段的实际情况，桥梁段设置在防撞护栏上，路基段设置在波形防撞护栏外侧，具体安装位置见图。

4.为进一步提高声屏障的降噪效果，声屏障设置位置应尽可能靠近高速公路。设计根据本项目公路沿线实际情况，最终形成本项目声屏障增设工程规模，详见下表：

表 声屏障增设工程规模一览表

序号	路段	起讫桩号			方向	路基放坡段长度 (m)	路基挡墙段长度 (m)	桥梁段长度 (m)
1	S43 杭州绕城西复线	K21+360	~	K21+643	温向	283	0	0
2		K21+643	~	K21+697	温向	0	0	54
3		K21+697	~	K21+850	温向	153	0	0
4		K23+230	~	K22+170	嘉向	0	0	1060
5		K22+170	~	K21+800	嘉向	370	0	0

注：表中桩号与现场实际桩号可能存在误差，施工前应进行核实。

## 三、结构设计要点

1. 结构设计等级：

1.1 设计使用年限：

①屏体：15年；

②立柱：30年；

③基础：50年；

1.2 结构安全等级：2级

1.3 结构抗震设防类别：标准设防类(丙类)

1.4 抗震等级:四级

2. 设计荷载及作用:

2.1 风荷载:

2.1.1 基本风压:0.45kN/m<sup>2</sup> (50 年一遇);

2.1.2 体形系数:桥梁段 1.65, 路基段 2.0;

2.1.3 阵风系数 1.70;

2.1.4 高度系数 (B): 取 1.0。

2.2 地震作用:

2.2.1 抗震设防烈度:6 度;设计基本地震加速度:0.05g;

2.2.2 建筑场地类别: II 类;设计地震分组:第一组;

3. 钢构件制作与安装:

3.1 图中尺寸除标高外, 其余均为毫米, 所有建筑尺寸须以业主确认图纸为依据, 图面尺寸若与比例尺有冲突, 则以标识之尺寸为主。

3.2 所有焊接材料及焊接品质除另有注明外, 均需符合《钢结构焊接规范》(GB50661-2011)、《非合金钢及细晶粒刚焊条》(GB/T5117-2012) 及《低合金钢焊条》(GB/T 5118) 之规定; 手工焊接用焊条: 符合《非合金钢及细晶粒刚焊条》(GB/T5117-2012)。

3.3 结构放样、号料、切割、矫正、成型、边缘加工、制孔、管节点加工、组装均应满足《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205-2001) 要求。高强度螺栓的制孔应按《钢结构高强度螺栓连接技术规程》(JGJ82-2011) 要求, 需对构件摩擦面进行处理, 摩擦面抗滑移系数达到 0.45, 并作抗滑系数检验。

3.4 主要构件在工厂或工地拼接, 除另有注明者外, 均采用焊接连接。

3.5 主要构件因运输等条件限制而分段, 现场应采用等强度对接熔透。

3.6 从事钢结构各种工厂和工地焊接工作的焊工, 应持相应资格证书上岗施工。

3.7 钢构件与混凝土面的摩擦系数不小于 0.4。

3.8 重要结构构件制作、组装、安装时应制定合理的焊接工艺, 采取有效技术措施, 减少焊接变形及焊接应力。

3.9 钢立柱的防腐防锈处理应严格依照《高速公路交通工程钢构件防腐技术条件》的相关工艺进行处理, 并在加工全过程实施质量监控, 提供质量监控记录, 以备查验。钢结构所有构件

必须先喷砂或抛丸除锈后再制作, 其除锈等级不应低于 Sa2.5 级, 再涂防锈底漆, 现场补漆除锈可用电动除锈, 达到 st3 级, 并达 35-55 微米粗糙度。

3.10 防腐: 所有外露钢构件均要求做热浸镀锌防腐处理, 镀锌量不小于 610g/m<sup>2</sup>, 现场焊接破坏的镀锌层要求手工补锌处理。声屏障金属构件的防腐防锈必须严格执行《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205-2011) 的相关要求。按设计或合同要求的方案进行防腐处理, 外观色彩效果应与设计或合同要求一致。

3.11 结构所用的钢材应符合《碳素结构钢》(GB/T 700-2006) 及《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591-2018) 的质量标准, 或达到同等标准。

3.12 钢构的施工及检验、验收应遵守《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205-2001) 之规定。

3.13 现场或工厂预拼装组立确保构件加工无误。

4、 焊接要求:

4.1. 对于对接或 T 型, 角接头的焊缝连接, 当焊接板厚度大于 6mm (对于手工焊) 及大于 12mm (对于埋弧焊) 应按规范要求开坡口。

4.2 图中未注明的焊缝均为连续角焊缝, 焊缝高度不小于较小板厚, 焊缝等级均为三级。

5、 锚栓:

5.1. 每组锚栓需配两帽一垫, 锚栓采用 Q345B 钢, 螺母的螺纹基本尺寸应符合《普通螺纹基本牙型》(GB/T192-2003)、《普通螺纹基本尺寸》(GB/T196-2003) 的规定。每组锚栓并配以方垫板, 钢构安装并调整后应将螺母与垫圈、垫板点焊连接。方垫板和柱底板采用围焊, 焊缝高度为 8mm, 柱底板和预埋板采用围焊, 焊缝高度为 10mm。

5.2. 锚栓加工制作完成以后螺纹表面应涂黄油, 防止丝牙锈蚀, 但在锚栓埋设之前必须将螺杆上的油污擦净, 在结构安装螺母紧固之前必须将螺纹上的油污擦净。

5.3. 锚栓的加工制作必须由专业厂家完成, 基础施工阶段必须由钢结构施工单位配合土建单位施工, 所有锚栓施工结束后必须由钢结构施工单位验收。外露锚栓帽均需涂抹黄油, 用塑料薄膜包裹厚实、严密, 并套 PC 聚碳酸酯帽。。

5.4. 地脚锚栓的埋设误差, 对每一柱脚而言锚栓之间的允许误差不得超过 2mm, 轴线平面位置与高程误差不大于 5mm。

6、 材质: 除预埋螺栓采用 Q345B 钢外, 其余均采用 Q235B 钢。

7. 声屏障屏体之间的连接紧固件采用不锈钢柳钉连接。
8. 路基段声屏障基础施工完成后回填，基础顶部及四周回填土压实系数不小于 0.94。

## 四、结构设计说明

1.本路段声屏障采用吸声与反射组合型屏障，声屏障上端为弧形吸声段，下部为直立式吸声段和砖墙（或钢筋混凝土防撞墙），中间为不透明夹胶玻璃。

2.声屏障的支撑体系采用 HW 型钢立柱，标准立柱间距为 2.0 米。

4.桥梁段声屏障立柱采用化学锚栓固定于桥梁钢筋混凝土护栏上；路基段声屏障立柱采用浅基础，声屏障立柱与基础间采用预埋锚栓连接。

3.材料选用：

声屏障立柱采用 HW125x125x6.5x9 热轧 H 型钢。

弹簧钢卡子:采用厚 1.6mm，宽 45mm 的弹簧钢。

声屏障屏体吸、隔声材料：吸声段内的填充材料采用离心玻璃棉，离心玻璃棉含量不小于 48kg/m<sup>3</sup>，杂质含量不大于 3%，要求防潮不吸水，外包 0.15 厚无碱憎水玻璃布，憎水性不应小于 80%。中部夹胶玻璃为不透明，厚 10mm。吸声段面板采用 0.8 厚镀锌钢板喷塑，板面开百叶孔，开孔率不小于 25%。夹胶玻璃技术要求应符合现行国家标准《建筑用安全玻璃 第 3 部分：夹层玻璃》（GB15763.3）的有关规定、

4.色彩：为尽可能与周围环境相协调，声屏障的主色调采用浅灰色。

5.桥梁伸缩缝两侧声屏障立柱需要加宽 H 型钢翼缘宽度，H 型钢立柱特殊处理，翼缘宽度由 125mm 调整为 250mm 宽，详见下图所示；声屏障屏体宽度由标准的 1960mm 调整为 1840。

6.桥梁段屏体应设置防坠落装置，防坠落不锈钢钢丝绳不小于 4mm。

## 五、施工说明

1.声屏障施工安装顺序可为：放样-制作-桥梁段防撞护栏钻孔、埋设化学锚栓（路基段制作基础、预埋螺栓）-立柱-屏体安装。

2.声屏障屏体构件应在工厂制作完成，外表面应光洁平整，应无脱膜、伤痕、气泡及色泽不均等缺陷。

3.桥梁段化学锚栓钻孔应尽量减轻对桥梁防撞护栏的影响。

4.声屏障立柱屏体安装时，需将立柱临时就位，调整好立柱的位置、高度以及立柱之间的距离，再安装屏体。

5.安装完成后的声屏障整体线型应与公路线型保持一致，不应有明显的扭曲变形，应保证安装的整体效果。

6.本设计声屏障分桥梁段声屏障和路基段声屏障，桥梁段声屏障设置在钢筋混凝土防撞护栏上，路基段声屏障设置在波形防撞护栏外侧。

7.声屏障施工进场前应对路基段施工界面情况进行踏勘，及时做好与路基路面、交安机电等专业的对接协调，开挖中若遇基础与机电、交安管线等位置重叠等情况，与设计单位联系解决。

## 六、检验与验收标准

### 6.1 检验要求

1、声屏障各部件的外型尺寸应符合设计图纸的要求；全部成品都应进行外观检查，涂层或镀层应光洁平整，不应有脱膜、伤痕、皱皮、流坠、气泡、变色及色泽不均等缺陷，外表颜色应符合设计要求；拉铆位置符合图纸要求，无松动、脱落；焊缝必须无虚焊、无夹渣、无气孔；护面穿孔部分不得有油污等杂质；

2、声屏障声学性能检验：声屏障吸隔声材料按照《公路声屏障》（JT/T 646-2016）的内容抽样检验。声屏障的声学性能按照《建筑隔声测量规范》（GBJ75-84）和《混响室法吸声系数测量测量规范》（GBJ147-83）的内容抽样检验。

### 6.2 验收标准

1、声屏障插入损失指标按满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值进行验收；

2、声屏障缺陷责任期为 2 年；

3、其它要求见相关验收规范要求。

## 七、钢结构施工深化设计

钢结构须由施工制造单位进行加工深化设计、加工工艺设计、焊接工艺设计，并进行施工过程验算，完成现场施工安装方案设计，并经论证得到设计院、监理、业主有关单位部门等确认后，方可制作、施工。

## 八、钢结构维护

应根据材料特性，每隔 3~5 年定期对结构进行检查，并对结构进行必要维护（如对钢结构重新进行涂装更换损坏构件等），以确保使用过程中的结构安全。

# 计算书

## 1、概述

本次计算主要对 S43 杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程进行相关计算及验算，主要是对声屏障自身强度、桥梁段声屏障的基础承载力以及声屏障立柱与基础的连接锚栓的承载力进行验算。

## 2、计算依据

- (1) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）
- (2) 《公路桥梁地基与基础设计规范》（JTG D63-2007）
- (3) 《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）
- (4) 《公路钢结构桥梁设计规范》（JTG D64-2015）
- (5) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁设计规范》（JTG D62-2004）
- (6) 《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）

## 3、主要计算参数

作用在声屏障上的主要荷载：

- (1) 由材料自重产生的竖直向下的永久荷载，是由声屏障使用材料的实际重量所决定；
- (2) 作用在声屏障的水平风荷载。

依据《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）第 8.1.1 条，作用在声屏障上的风压为

$$w_k = \beta_z \mu_s \mu_z w_0$$

式中： $w_k$ ——风荷载标准值（kN/m<sup>2</sup>）；

$\beta_z$ ——高度 z 处的风振系数；

$\mu_s$ ——风压载体型系数；

$\mu_z$ ——风压高度变化系数；

$w_0$ ——基本风压（kN/m<sup>2</sup>）。

本工程风压参照杭州市 50 年一遇最大风压的较大值（表 3-1）， $w_0=0.45\text{kN/m}^2$ ，

表 1 风压值

省市名	城市名	海拔高度 (m)	风压(kN/m <sup>2</sup> )			雪压(kN/m <sup>2</sup> )			基本气温(℃)		雪荷载准永久值系数分区
			R=10	R=50	R=100	R=10	R=50	R=100	最低	最高	
浙江	杭州市	41.7	0.30	0.45	0.50	0.30	0.45	0.50	-4	38	Ⅲ
	临安县天目山	1505.9	0.55	0.75	0.85	1.00	1.60	1.85	-11	28	Ⅱ
	平湖县乍浦	5.4	0.35	0.45	0.50	0.25	0.35	0.40	-5	36	Ⅲ
	慈溪市	7.1	0.30	0.45	0.50	0.25	0.35	0.40	-4	37	Ⅲ
	嵊泗	79.6	0.85	1.30	1.55	—	—	—	-2	34	—
	嵊泗县嵊山	124.6	1.00	1.65	1.95	—	—	—	0	30	—

依据《建筑结构荷载规范》第 8.3 节，桥梁用声屏障风压体型系数  $\mu_s=1.65$ ，路基声屏障风压体型系数  $\mu_s=2.0$ ；

表 2 风压高度系数

高度 (m)	5	10	15	20	30	40	50
$\mu_z$	1.00	1.00	1.13	1.23	1.39	1.52	1.62

参照表 3-2，风压高度变化系数  $\mu_z=1.00$ ；

依据《建筑结构荷载规范》8.4 节，经计算，风振系数  $\beta_z=1.7$ ；

综上， $w_k=1.7 \times 2.0 \times 1.0 \times 0.45=1.53\text{kN/m}^2$ 。

## 4、声屏障单体构件的强度验算

声屏障一般都是预先制成一定体量的单体，然后现场拼装，声屏障在运输、安装过程中受力和使用过程中受力不同。安装就位后的单体强度与刚度主要是水平风压作用下的绕曲强度与变形量，它与立柱的间距有关。在运输、安装时的强度与刚度，主要是构件在自重作用下的弯曲与变形。另外，在运输过程中的支撑点位置及吊装时的吊点位置都应该严格要求，以减少声屏障在运输、安装过程中产生的变形，甚至破坏。

### 4.1 承重结构强度验算

声屏障的结构大致由以下几部分组成：立柱、障板与立柱的连接、立柱与基础的连接、基础本身。

计算单元的选取：取某一有代表性的立柱的左右相邻立柱的间距的一半为计算单元，如图1所示：

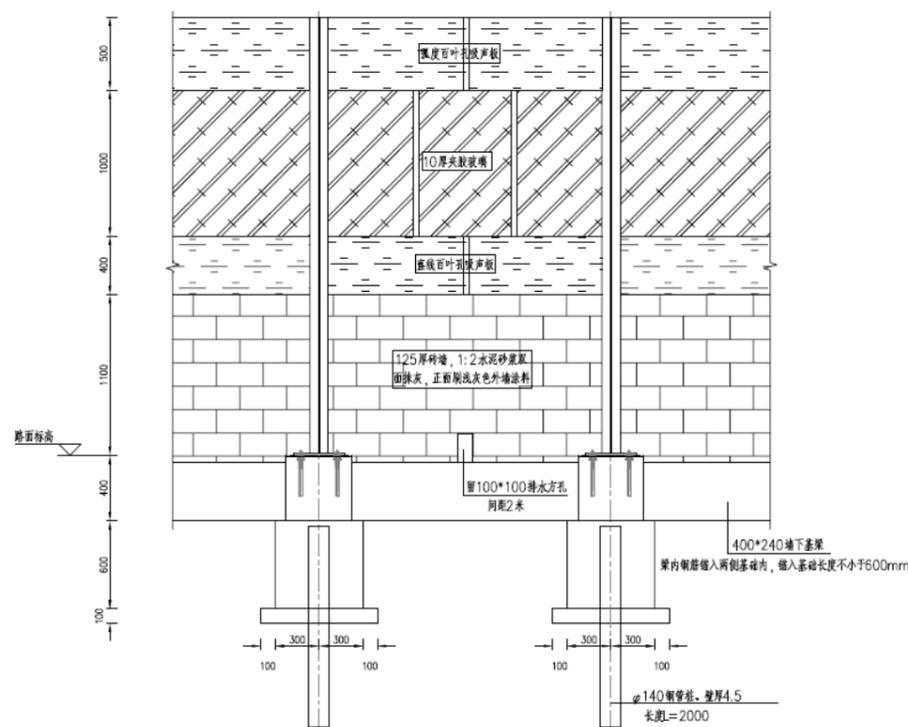


图1 计算单元

声屏障所受的风荷载是影响声屏障稳定性的重要因素，其在声屏障上的传力跨径：作用在声屏障上的水平风荷载→立柱→基础→地基。

①立柱承受的水平均布荷载，荷载主要是由障板传递来的。

$$q=w \times (b_1+b_2)$$

$q$ ——立柱承受的水平均布荷载；

$w$ ——风压；

$b_1$ 、 $b_2$ ——分别为与该立柱左右相邻立柱间距的一半。

经计算， $q=1.53 \times 2=3.06 \text{ kN/m}$

②立柱承受的竖向荷载，

$$N=G_1+G_2$$

$G_1$ ——立柱 H 型钢自重

$G_2$ ——计算单元内玻璃的自重

$$G_1=44.8 \times 9.8=0.44 \text{ kN}$$

$$G_2=25 \times 1.5 \times 2 \times 10 \times 10^{-3}=0.75 \text{ kN}$$

$$N=G_1+G_2=1.19 \text{ kN}$$

立柱将全部承受由声屏障横向风压产生的风荷载。立柱通常情况下，构成一个单悬臂梁的计算形式，因此立柱最危险截面是立柱与基础的连接截面。

③验算

立柱承受水平荷载产生的弯矩  $M$ 、立柱自重产生的垂直压力  $N$ 、剪力  $V$ 。

该截面承受压力  $N$ ，

$$\text{弯矩 } M = \frac{1}{2} qH^2 = 13.77 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{剪力 } v = qH = 9.18 \text{ kN}$$

声屏障立柱采用型钢，为塑性材料，采用第三强度理论，

$$\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$$

$\sigma$ ——立柱控制截面最大应力

$$\sigma = \frac{My}{I} + \frac{N}{A}$$

$I$ ——立柱控制截面处的截面惯性矩；

$y$ ——立柱控制截面外侧到中性轴的距离；

$A$ ——立柱控制截面面积；

$\tau$ ——立柱控制截面处的剪应力

$$\tau = \frac{v}{A} = 2.72 \text{ MPa}$$

$[\sigma]$ —立柱的允许应力。

经计算，

$$\sigma = \frac{My}{I} + \frac{N}{A} = 102.695 \text{MPa}$$

$$\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} = 102.695 \text{MPa} \leq [\sigma] = 125 \text{MPa}$$

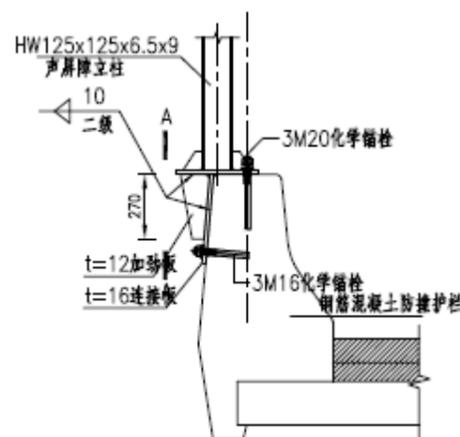
满足规范要求。

## 5、声屏障验算

### 5.1 桥梁段

#### 5.1.1 立柱和基础连接锚栓验算

1. 本工程范围内有桥梁段设置声屏障，采用桥梁防撞护栏外侧以化学锚栓固定声屏障立柱。锚栓承载力按受拉、受剪及同时受拉剪分别计算，



桥梁段  $q=1.26 \times 2=2.52 \text{kN/m}$

根据图示可以得到：

$$q \times 1.9 \times 2.0 = 3N_1 \times 0.34$$

$$q \times 1.9 \times 2.0 = 3N_2 \times 0.13$$

计算得到，单个锚栓的最大拉力为  $N_1 = 9.39 \text{kN}$ ， $N_2 = 24.55 \text{kN}$ ，最大剪力  $V=30.4 \text{kN}$

#### ①锚栓抗拉验算

依据《混凝土结构加固设计规范》第 16.2.2 条，锚栓钢材受拉承载力设计值，应符合

$$N_t^a = \psi_{E,t} f_{ud,t} A_s$$

$N_t^a$ ——锚栓钢材受拉承载力设计值 ( $\text{N/mm}^2$ )；

$\psi_{E,t}$ ——锚栓受拉承载力抗震折减系数，对 6 度区及以下取 1.00；

$f_{ud,t}$ ——锚栓钢材用于抗拉计算的强度设计值 ( $\text{N/mm}^2$ )；

$A_s$ ——锚栓有效截面面积 ( $\text{mm}^2$ )。

经计算， $N_t^a = 69.75 \text{kN} > 24.55 \text{kN}$ ，满足规范要求。

#### ②锚栓抗剪验算

$$V^a = \psi_{E,v} f_{ud,v} A_s = 220 \times 225 \times 10^{-3} = 49.5 \text{kN} > 30.4 \text{kN}$$
，满足规范要求。

#### ③锚栓抗拉抗剪同时作用验算

$$\sqrt{N_t^2 + 4V^2} = 60.8 \text{kN}$$
，均小于锚栓钢材抗拉承载力设计值及抗剪承载力设计值。

桥梁段立柱和基础连接均满足规范要求。

#### ④锚栓锚固深度验算

根据《混凝土结构加固设计规范》第 16.3.2 条，基材混凝土的受拉承载力设计值采用下式计算：

$$N_t^c = 2.4 \psi_b \psi_N \sqrt{f_{cu,k}} h_{ef}^{1.5}$$

计算得到锚栓的有效锚固深度  $h_{ef} < 27 \text{cm}$ ，本工程桥梁段锚栓锚固深度满足规范要求。

### 5.1.2 桥梁护栏承载力验算

风压作用下，对桥梁防撞护栏迎风侧进行抗拔验算，主要对护栏基础进行抗弯承载力验算。依据《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁设计规范》第 5.2.2 条，

$$\gamma_0 M_d \leq f_{cd} b x (h_0 - \frac{x}{2}) + f_{sd}' A_s' (h_0 - a_s') + (f_{pd}' - \sigma_{p0}') A_p' (h_0 - a_p')$$

经计算，截面受压区高度  $x=57.7 \text{mm}$ ，

$$f_{cd} b x (h_0 - \frac{x}{2}) = 593 \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\gamma_0 M_d = w_k \times 2 \times 1.5 \times 1.75 = 4.3 \text{kNm} < f_{cd} b x (h_0 - \frac{x}{2}) = 593 \text{kN} \cdot \text{m}$$
，满足规范要求。

## 5.2 路基段

### 5.2.1 锚栓承载力验算

路基段立柱与基础连接锚栓主要进行受拉验算。

依据《混凝土结构加固设计规范》第 16.2.2 条，锚栓钢材受拉承载力设计值，应符合

$$N_t^a = \psi_{E,t} f_{ud,t} A_s$$

$N_t^a$ ——锚栓钢材受拉承载力设计值（N/mm<sup>2</sup>）；

$\psi_{E,t}$ ——锚栓受拉承载力抗震折减系数，对 6 度区及以下取 1.00；

$f_{ud,t}$ ——锚栓钢材用于抗拉计算的强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）；

$A_s$ ——锚栓有效截面面积（mm<sup>2</sup>）， $A_s = 324\text{mm}^2$ 。

计算可得  $N_t^a = 100.44\text{kN}$ 。

建立联合方程，

$$N = 2N_1 + 2N_2$$

$$w_k \times 2 \times 1.5 \times 1.75 + 2N_1 \times 0.125 = 2N_2 \times 0.125$$

解得  $N_1 = 8.237\text{kN} \leq N_t^a$ ， $N_2 = 8.962\text{kN} \leq N_t^a$ ，均满足规范要求。

### 5.2.2 锚栓锚固深度验算

根据《混凝土结构加固设计规范》第 16.3.2 条，基材混凝土的受拉承载力设计值采用下式计算：

$$N_t^c = 2.4\psi_b\psi_N\sqrt{f_{cu,k}}h_{ef}^{1.5}$$

计算得到锚栓的有效锚固深度  $h_{ef} < 50\text{cm}$ ，本工程桥梁段锚栓锚固深度满足规范要求。

### 5.3 结构稳定性验算

根据《公路桥梁地基与基础设计规范》第 4.1.1 条，抗倾覆稳定计算：

$$\sum H_i h + \sum R_i e_i = 2.457 \times 3.35 - 300/1000 \times R, \text{ 其中 } R \text{ 为钢管桩提供的抗拔力。}$$

$$\sum P_i = (0.4 \times 0.35 \times 0.3 + 1.1 \times 1 \times 0.4 + 0.1 \times 1.2 \times 0.5) \times 25 + 1.45 = 15.0\text{kN}$$

$$e_0 = \frac{\sum H_i h + \sum R_i e_i}{\sum P_i + R_i}$$

$$k_0 = \frac{s}{e_0} = \frac{0.6}{e_0} > 1.3, \text{ 则抗拔力 } R > 8.09\text{kN}.$$

综上所述，声屏障自身强度满足规范要求，路基段声屏障立柱与基础的连接锚栓的承载力均满足规范要求，锚栓的锚固深度满足要求，基础抗倾覆满足要





图例:

- ■ ■ ■ ■ 桥梁段声屏障
- ▬ 路基段声屏障

注:

- 1、本图为S43杭州绕城西复线(嘉向)K23+230~K21+800声屏障平面布置示意图。
- 2、其中路基放坡段长度为370m,桥梁段长度为1060m,共计1430m。
- 3、路段桩号以现场桩号为准,布置长度以现场实际情况为准。

浙江交工集团股份有限公司

S43杭州绕城高速公路西复线(德清段)  
声屏障增设工程

声屏障平面布置图

设计

成在弟

复核

张峰

审核

李华

图号

S1-3

日期

2023.08



图例：  
 ■■■■■■ 桥梁段声屏障  
 ————— 路基段声屏障

注：  
 1、本图为S43杭州绕城西复线（嘉向）K23+230~K21+800声屏障平面布置示意图。  
 2、其中路基放坡段长度为370m，桥梁段长度为1060m，共计1430m。  
 3、路段桩号以现场桩号为准，布置长度以现场实际情况为准。

浙江交工集团股份有限公司	S43杭州绕城高速公路西复线（德清段） 声屏障增设工程	声屏障平面布置图	设计	戴志弟	复核	张峰	审核	王明	图号	S1-3	日期	2023.08
--------------	--------------------------------	----------	----	-----	----	----	----	----	----	------	----	---------



图例:

- ■ ■ ■ ■ 桥梁段声屏障
- 路基段声屏障

注:

- 1、本图为S43杭州绕城西复线(嘉向)K23+230~K21+800声屏障平面布置示意图。
- 2、其中路基放坡段长度为370m,桥梁段长度为1060m,共计1430m。
- 3、路段桩号以现场桩号为准,布置长度以现场实际情况为准。

浙江交工集团股份有限公司

S43杭州绕城高速公路西复线(德清段)  
声屏障增设工程

声屏障平面布置图

设计

成在弟

复核

张峰

审核

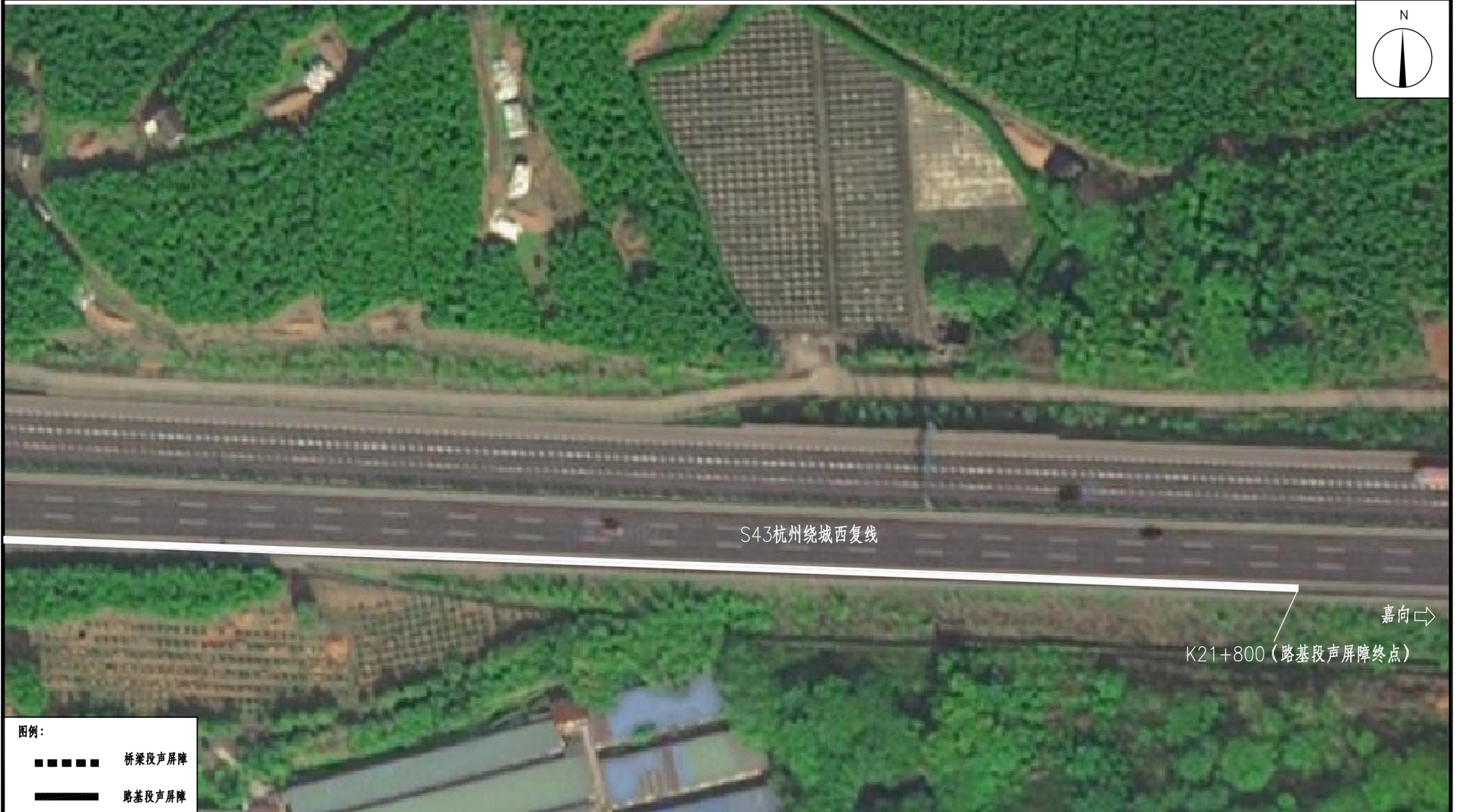
李华

图号

S1-3

日期

2023.08



S43杭州绕城西复线

嘉向 ⇨  
K21+800 (路基段声屏障终点)

图例:

■ ■ ■ ■ ■ 桥梁段声屏障

————— 路基段声屏障

- 注:
- 1、本图为S43杭州绕城西复线(嘉向) K23+230~K21+800声屏障平面布置示意图。
  - 2、其中路基放坡段长度为370m, 桥梁段长度为1060m, 共计1430m。
  - 3、路段桩号以现场桩号为准, 布置长度以现场实际情况为准。

浙江交工集团股份有限公司	S43杭州绕城高速公路西复线(德清段) 声屏障增设工程	声屏障平面布置图	设计	成在弟	复核	张峰	审核	李华	图号	S1-3	日期	2023.08
--------------	--------------------------------	----------	----	-----	----	----	----	----	----	------	----	---------



注:

- 1、本图为S43杭州绕城西复线(温向)K21+360~K21+850声屏障平面布置示意图。
- 2、其中路基放坡段长度为436m,桥梁段长度为54m,共计490m。
- 3、路段桩号以现场桩号为准,布置长度以现场实际情况为准。

浙江交工集团股份有限公司

S43杭州绕城高速公路西复线(德清段)  
声屏障增设工程

声屏障平面布置图

设计

成在弟

复核

方平

审核

方平

图号

S1-3

日期

2023.08



注:

- 1、本图为S43杭州绕城西复线(温向)K21+360~K21+850声屏障平面布置示意图。
- 2、其中路基放坡段长度为436m,桥梁段长度为54m,共计490m。
- 3、路段桩号以现场桩号为准,布置长度以现场实际情况为准。

浙江交工集团股份有限公司

S43杭州绕城高速公路西复线(德清段)  
声屏障增设工程

声屏障平面布置图

设计

成在弟

复核

张峰

审核

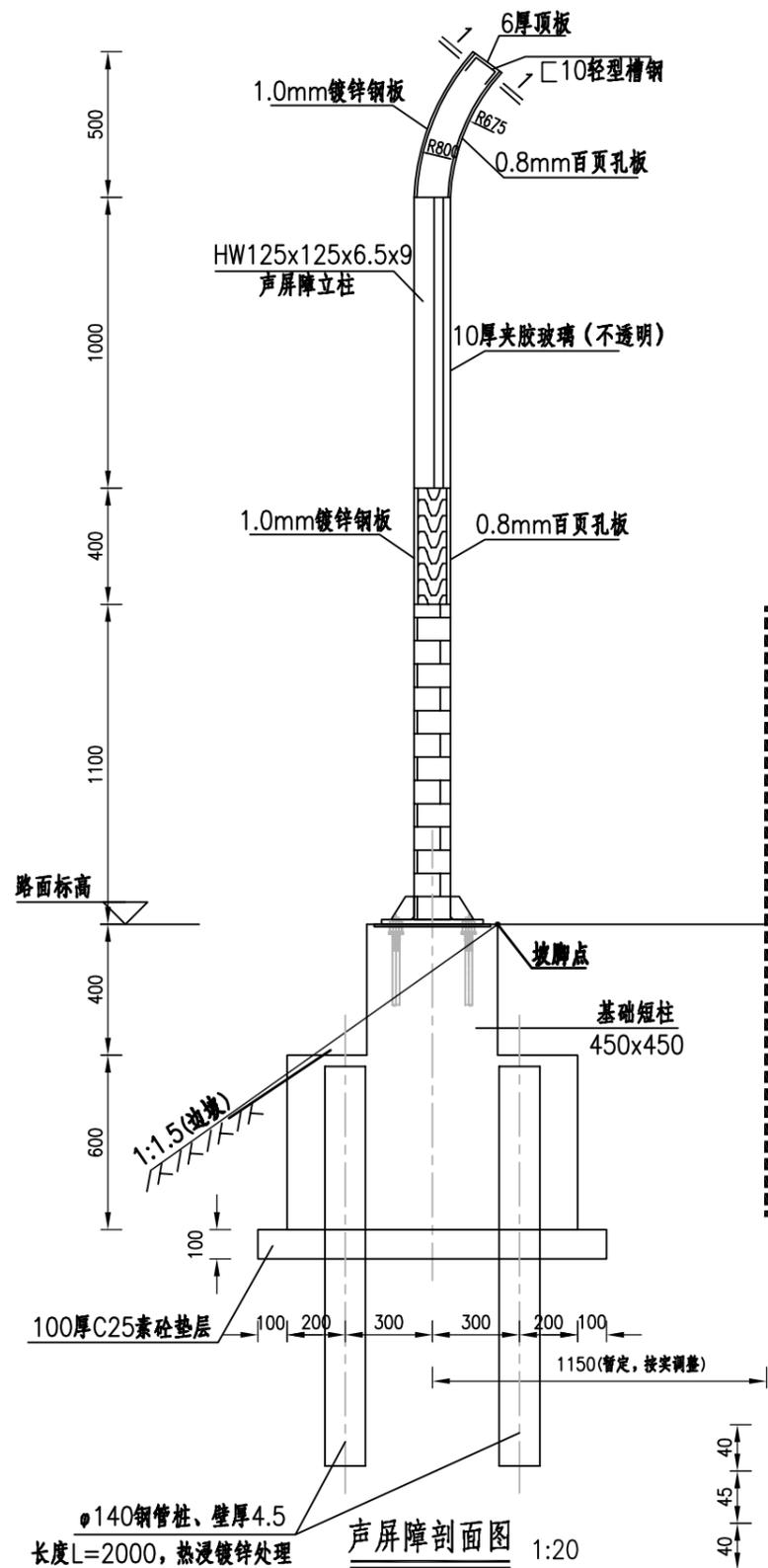
李华

图号

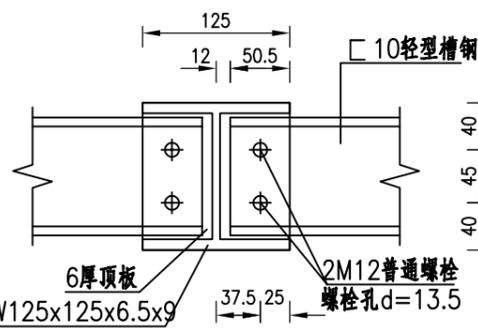
S1-3

日期

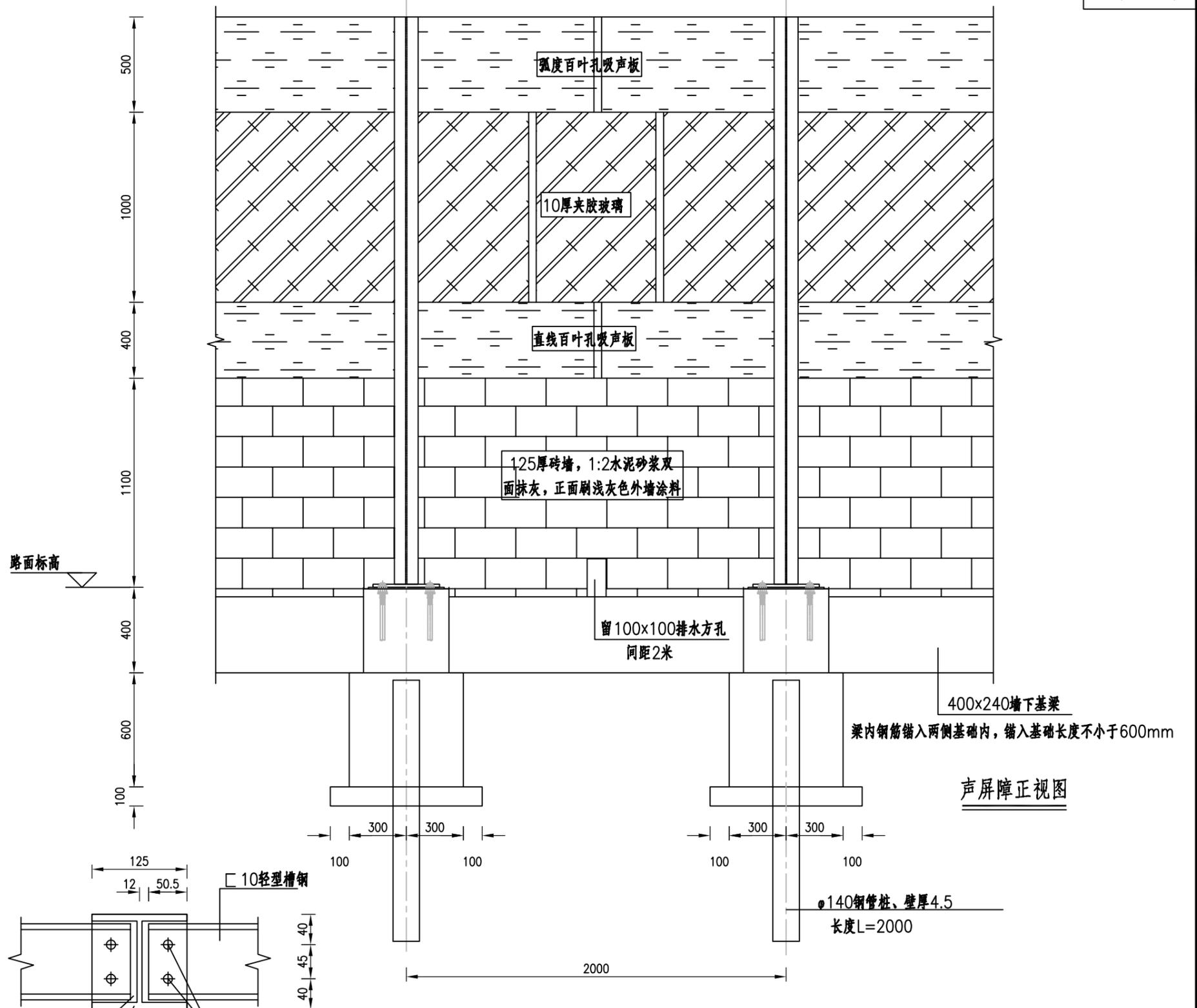
2023.08

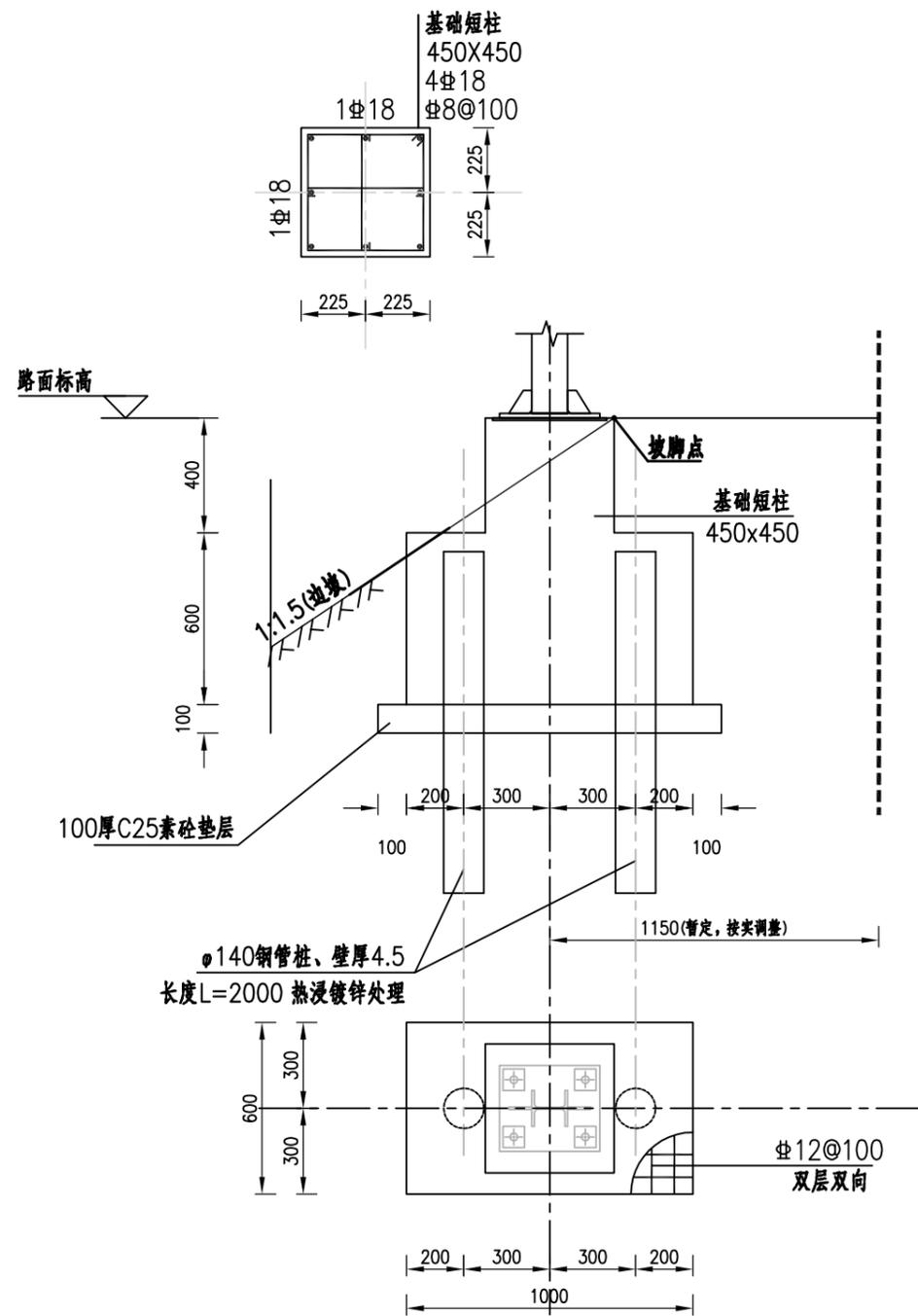


- 1.坡脚点标高要求高于基础定标高, 便于排水
- 2.若根据现场实际尺寸放样, 发现基础中心距护栏边线尺寸与设计差距较大, 及时联系设计调整。
- 3.泄水孔位置需按照现场边坡实际坡脚点位置设置在砖墙底部或地梁内。



1-1

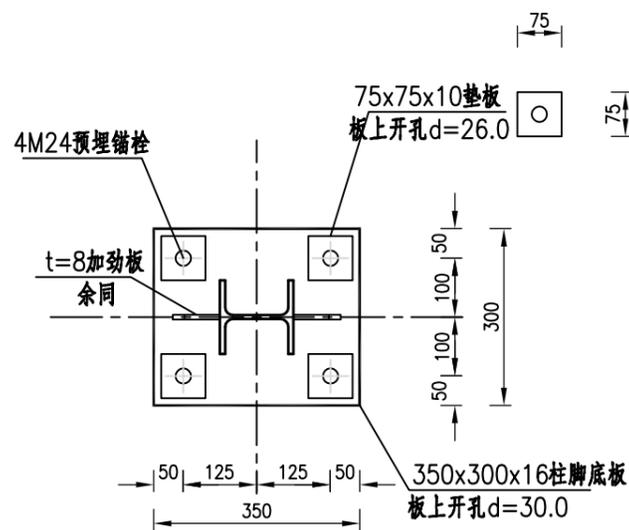




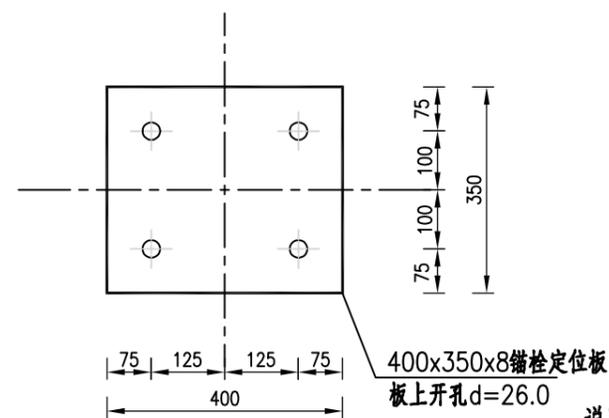
基础详图 1:20

说明:

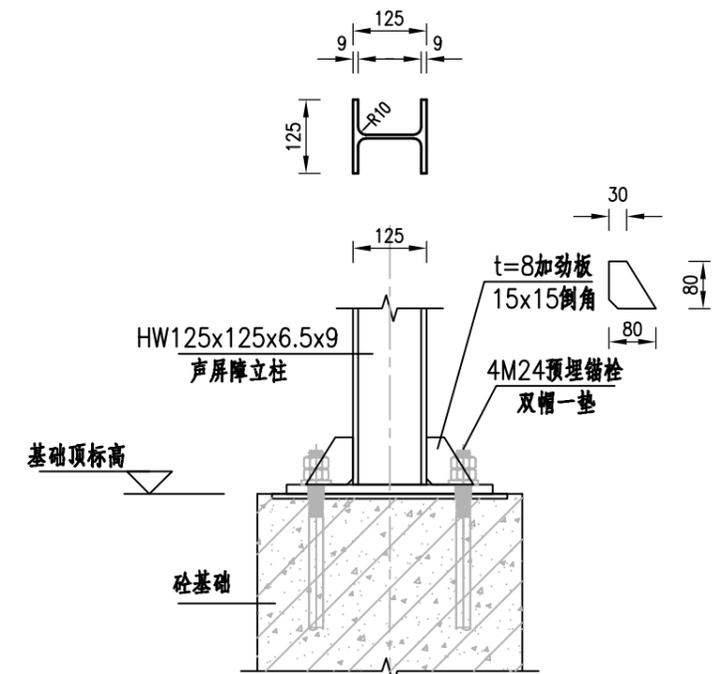
1. 钢管桩端进入土中深度不小于1400mm, 桩顶进入承台深度不小于400mm;
2. 基础混凝土等级为C30级; 钢筋混凝土保护层厚度为40mm;
3. 本工程钢管桩抗拔承载力特征值为25kN, 抗压承载力特征值为40kN, 桩基施工后, 需进行抗拔、抗压试验, 抗拔承载力特征值不小于25kN, 抗压承载力特征值不小于40kN。
4. 表示HRB400钢。



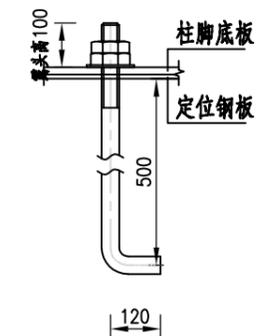
柱脚底板详图 1:10



锚栓定位板详图 1:10



柱脚详图 1:10

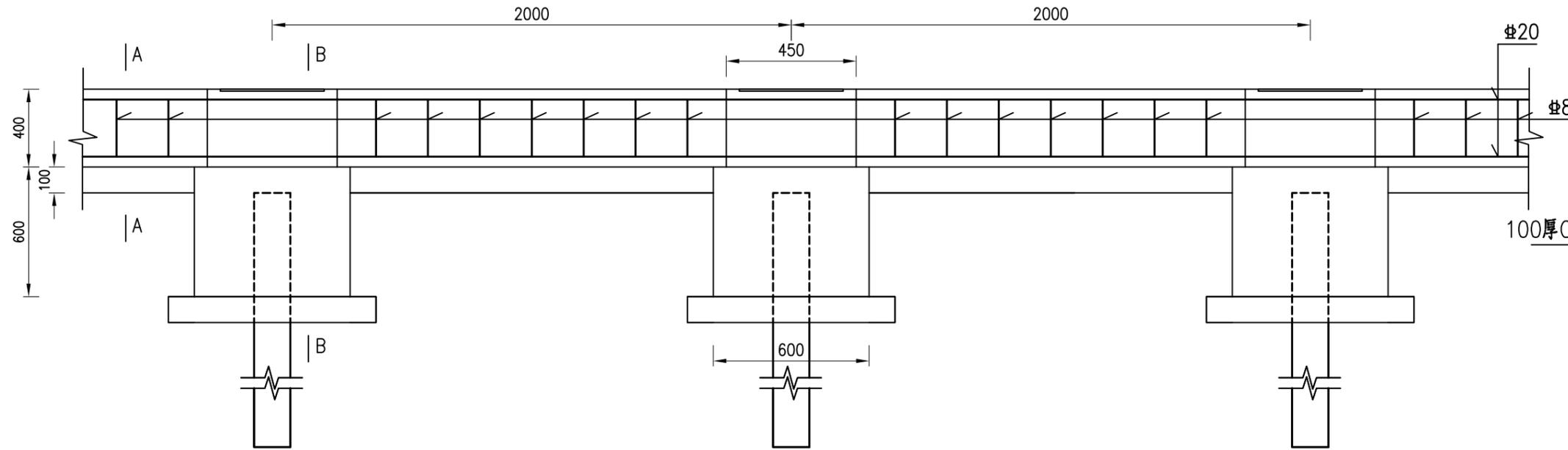


M24锚栓详图

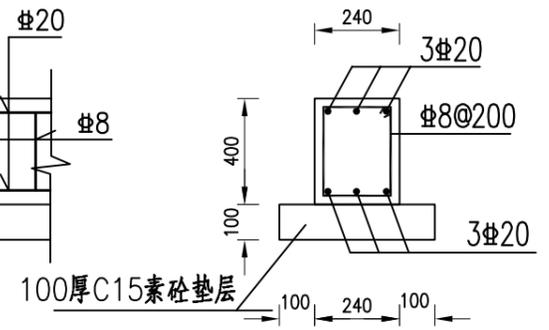
说明:

1. 图中尺寸除标高以米计外, 其余均以毫米问单位;
2. 钢立柱下端采用铣平加工, 且与底板紧密结合, 声屏障立柱与底板之间焊缝等级要求二级, 工厂制作完成, 焊缝高度为10mm; 其余未注明的焊缝等级均为三级, 焊缝高度不小于较小板厚;
3. 除预埋锚栓采用Q345B钢外, 其余钢构件均采用Q235B钢;
4. 柱脚安装完成后要求用C15素砼包封至基础标高以上150mm, 混凝土保护层厚度不小于50mm。
5. 所有外露钢结构构件均需热浸镀锌处理, 外露锚栓帽均需涂抹黄油, 用塑料薄膜包裹厚实、严密, 并套PC聚碳酸酯帽。

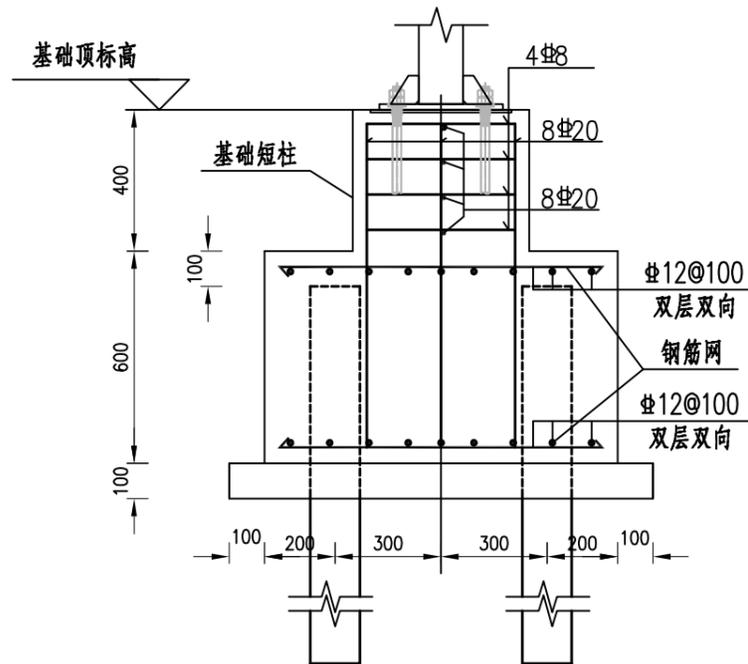
基础配筋立面图 1:20



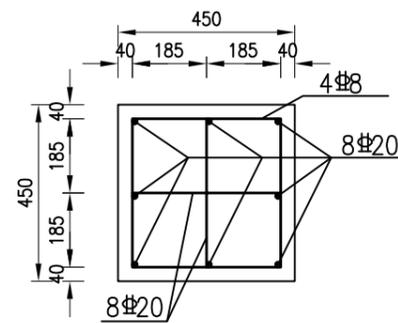
A-A 1:20



基础配筋立面图 1:20

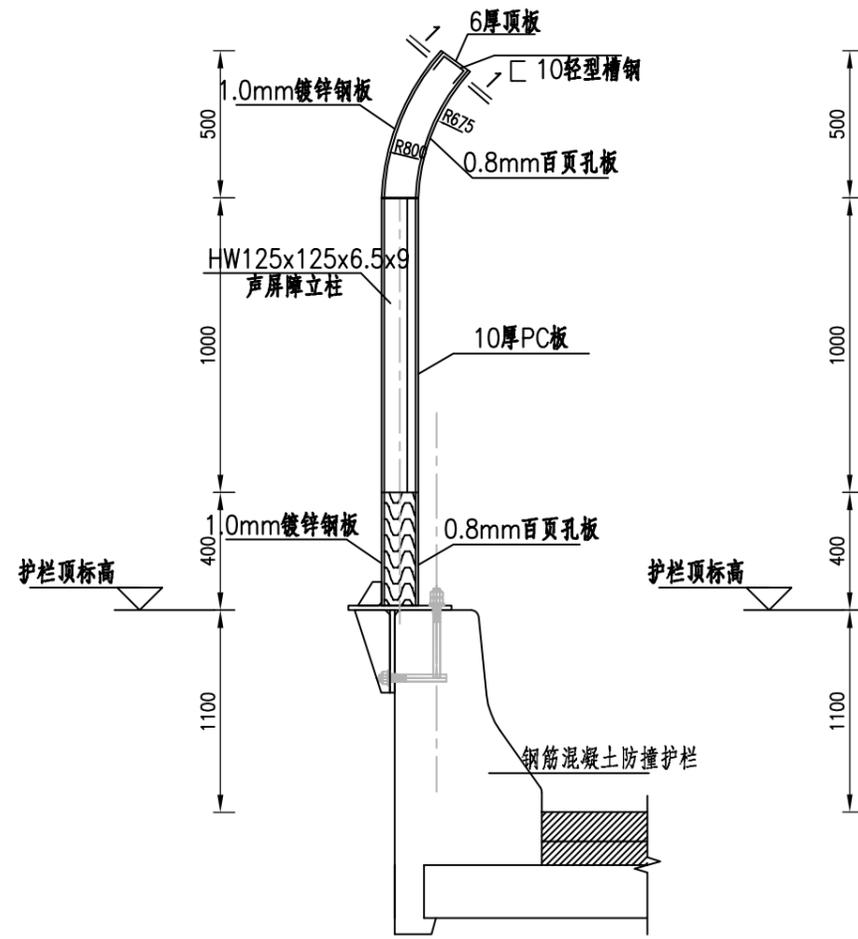


基础短柱配筋平图 1:20

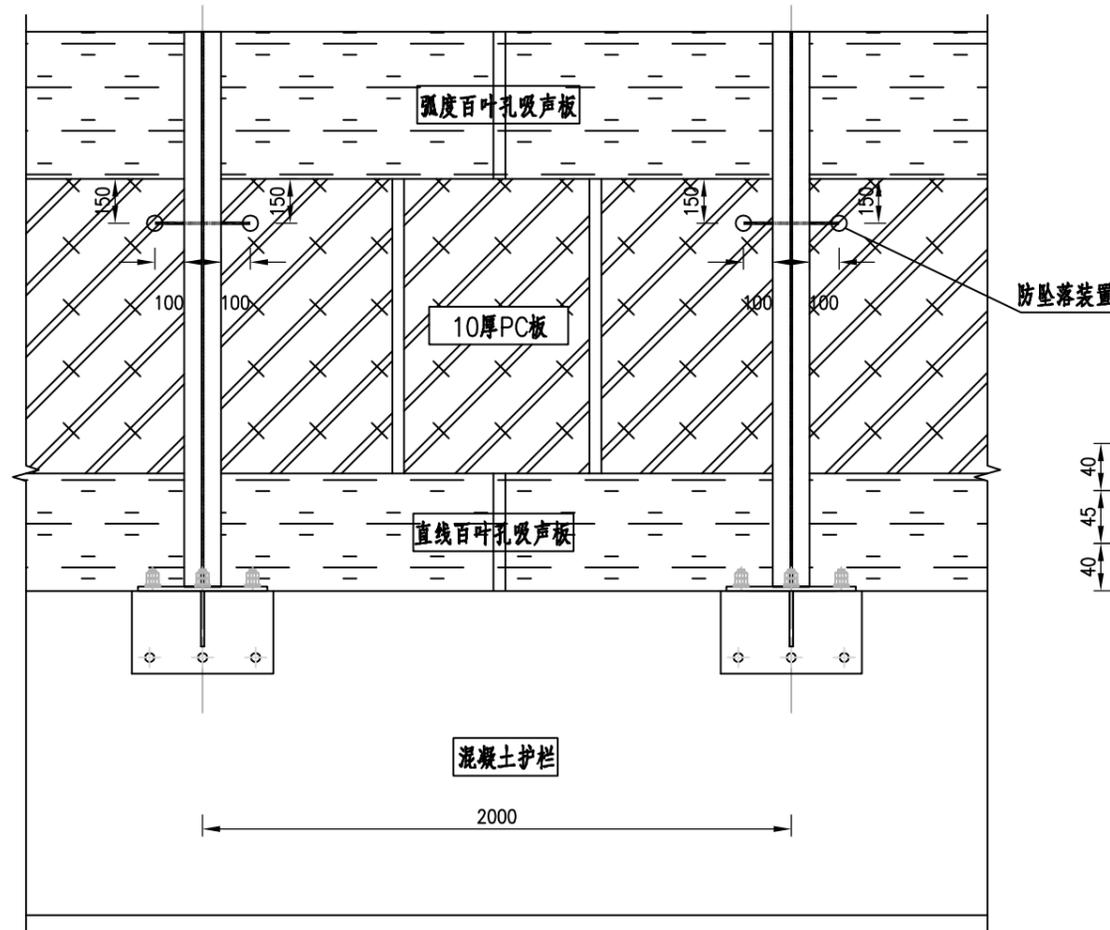


注:

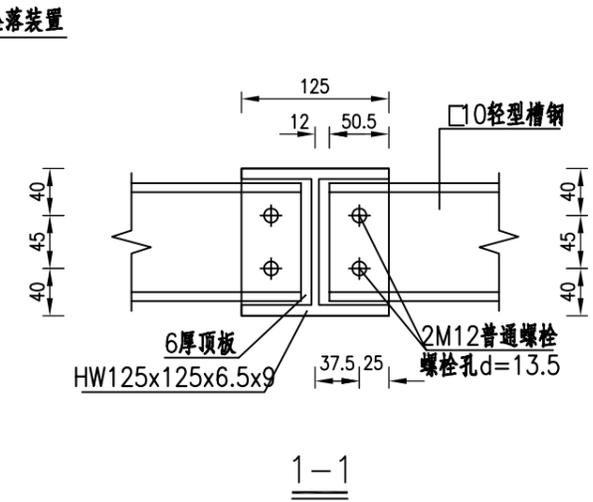
- 1、图中尺寸除标高以m计外，其余均以mm为单位。
- 2、钢立柱下端采用铣平加工，且与底板紧密结合，声屏障立柱与底板之间焊缝等级要求二级，工厂制作完成，焊缝高度为10mm；其余未注明的焊缝等级均为三级，焊缝高度不小于较小板厚。
- 3、预埋锚栓采用Q345B钢材。
- 4、基础混凝土等级为C30级；钢筋混凝土保护层厚度为40mm。
- 5、本工程钢管桩抗拔承载力特征值为25KN，抗压承载力特征值为40KN，桩基施工后需进行抗拔、抗压试验，抗拔承载力特征值不小于25KN，抗压承载力特征值不小于40KN。
- 6、柱脚安装完成后要求用C15素砼包封至基础标高以上150mm，混凝土保护层厚度不小于50mm。
- 7、基础钢筋与钢管桩位置冲突时，可适当调整钢筋间距但需与钢管桩进行焊接连接。



声屏障剖面图



声屏障正视图

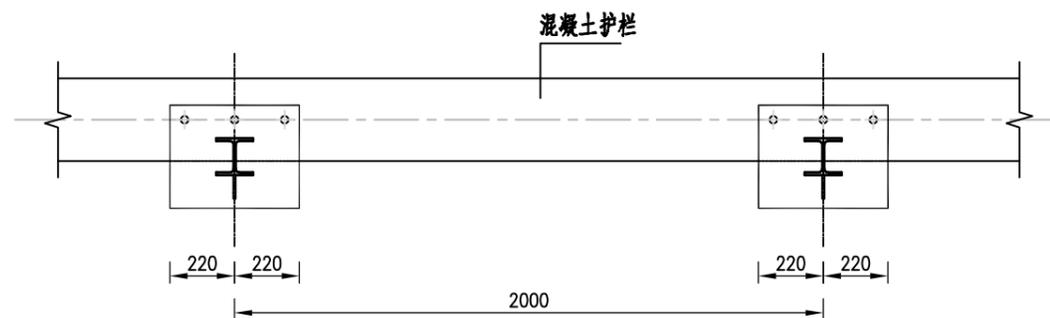


防坠落装置示意图

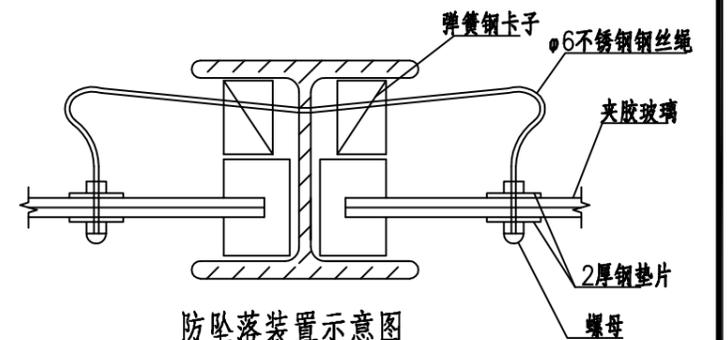
1. 防坠落钢丝绳的绳端应采用有效方式进行绳端固定，其绳端拉力荷载不应小于钢丝绳的破断拉力值。

说明：

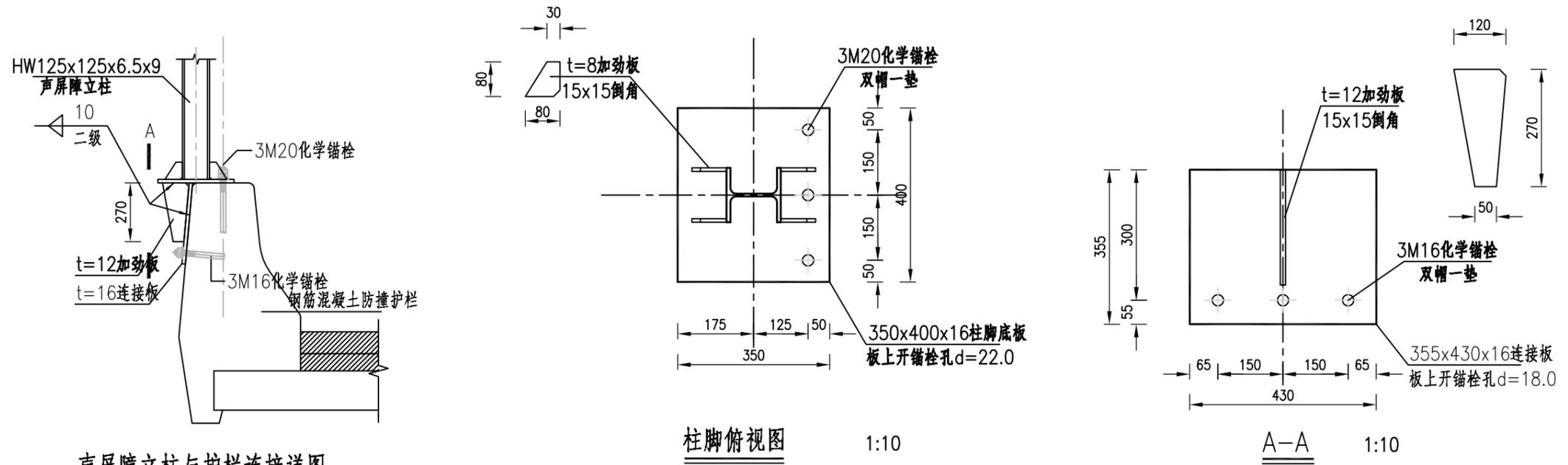
1. 图中尺寸除标高以米计外，其余均以毫米问单位；
2. 桥梁段声屏障底与混凝土护栏连接处的空隙采用橡胶密封减震材料，橡胶材料采用20mm厚三元乙丙橡胶，橡胶条宽100mm。若原桥梁护栏顶平整度较差，由施工单位负责采用细石混凝土抹平。
3. 投标前，施工单位应对现场桥梁混凝土护栏高度进行核实，若现场桥梁混凝土护栏高度不足1100mm高，则相应增加屏体底部直线百页孔吸声板的高度，保证声屏障从路面完成面以上高度满足声屏障设置一览表中的高度要求。



声屏障俯视图



1. 防坠落钢丝绳的绳端应采用有效方式进行绳端固定，其绳端拉力荷载不应小于钢丝绳的破断拉力值。



声屏障立柱与护栏连接详图

柱脚俯视图 1:10

A-A 1:10

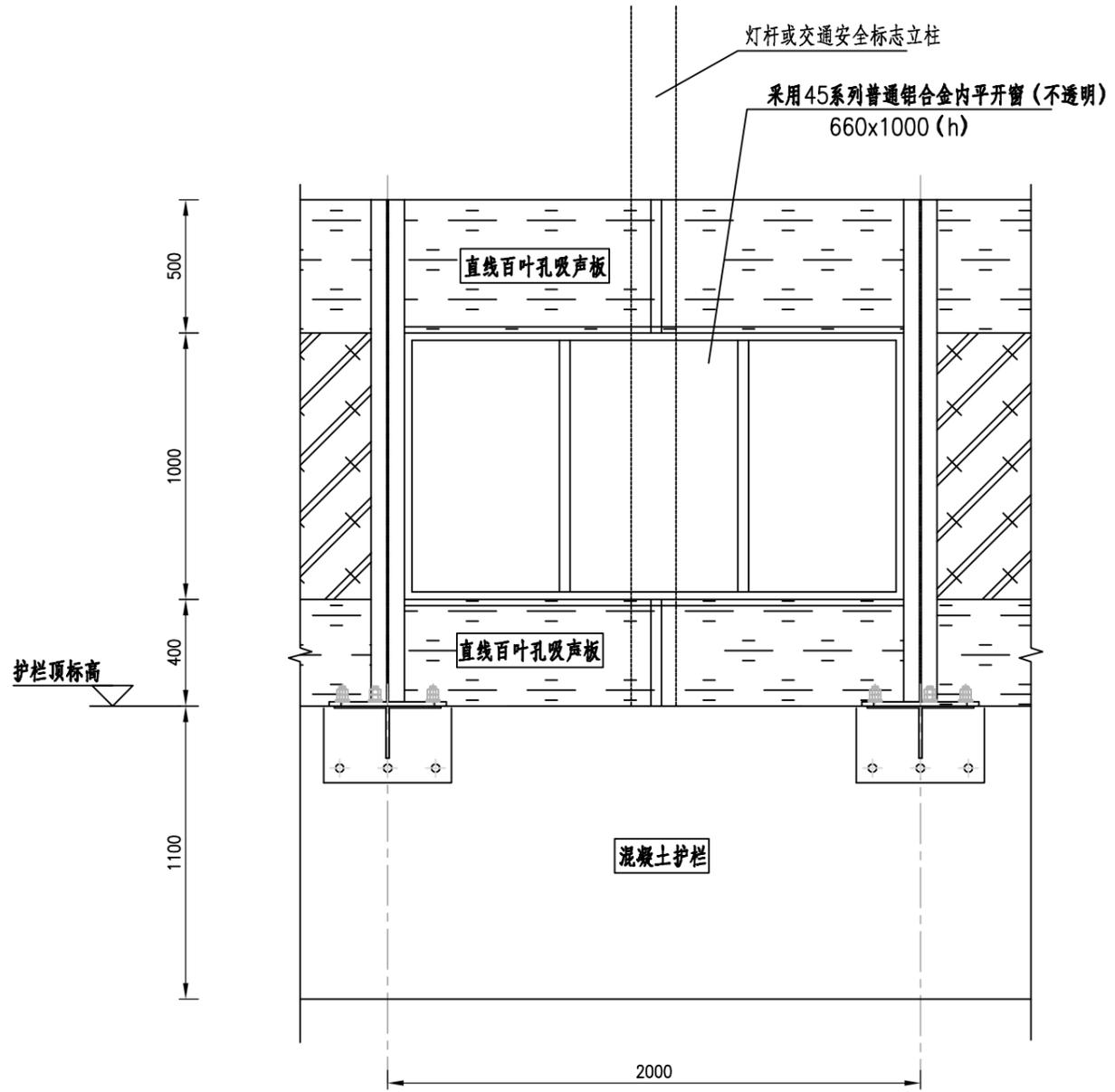
说明:

- 1.图中尺寸除标高以米计外，其余均以毫米问单位；
- 2.钢立柱下端采用铣平加工，且与底板紧密结合，声屏障立柱与底板之间焊缝等级要求二级，工厂制作完成，焊缝高度为10mm；其余未注明的焊缝等级均为三级，焊缝高度不小于较小板厚；
- 3.化学锚栓均采用10.9级锚栓。
- 4.M20化学锚栓，锚栓锚固深度不小于200mm，锚孔直径20mm，抗拉承载力设计值要求不小于31.3KN。
- 5.M16化学锚栓，锚栓锚固深度不小于160mm，锚孔直径16mm，抗拉承载力设计值要求不小于24.2KN。
- 6.孔完成后必须将孔清理干净，做到孔内清洁干燥，基本无粉尘。
- 7.构件下料制作前，应核对现场护栏外侧倾斜角角度。
- 8.所有外露钢结构构件均需热浸镀锌处理,外露锚栓帽均需涂抹黄油，用塑料薄膜包裹厚实、严密，并套PC聚碳酸酯帽。
- 9.锚栓施工中采用的胶黏剂，应采用专门配置的改性环氧类结构胶黏剂或改性乙烯基脂类结构胶黏剂，不得使用不饱和聚酯树脂作为胶黏剂。安全性能必须符合现行国家标准《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB50728的规定。
- 10.锚栓施工时，应进行现场拉拔试验，抽检数量应不少于同批锚栓总数的1.5%，且不少于5根。试验中应以均匀速率在2-3分钟内加载至检验荷载，并持荷2分钟。
- 11.未尽事宜，应参见《混凝土结构后锚固技术规程》(JGJ145-2013)。

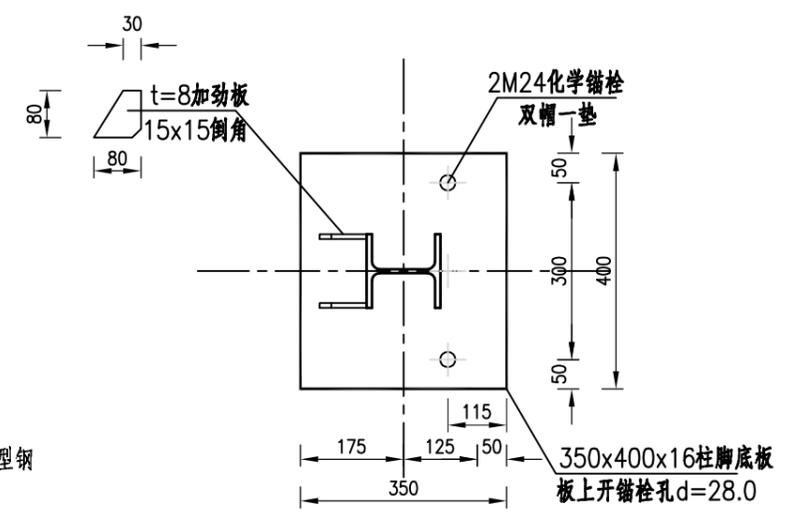
化学锚栓施工工艺:

安装程序: 钻孔—清孔—置入药剂管—钻入螺栓—凝胶过程—硬化过程—固定物体

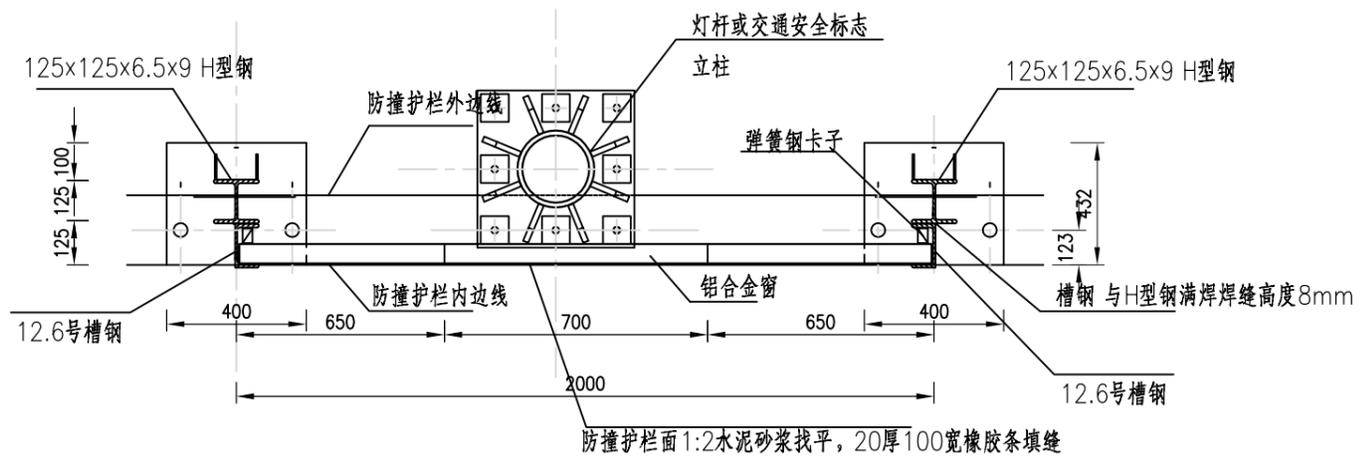
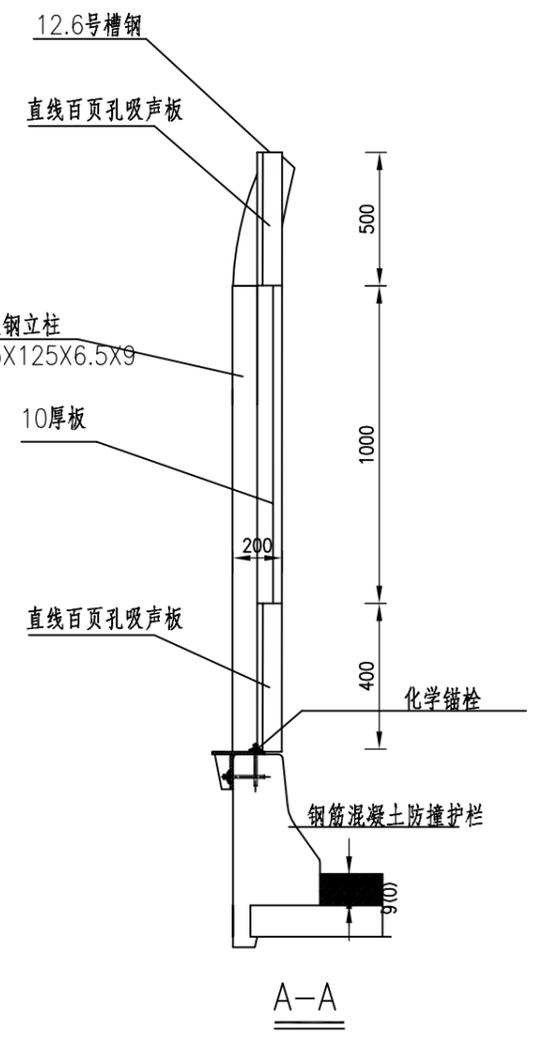
1. 钻孔: 先根据设计要求, 按图纸间距、边距定好位置, 在基层上钻孔, 孔径、孔深必须满足设计要求。
2. 清孔: 用空气压力吹管等工具将孔内浮灰及尘土清除, 保持孔内清洁。
3. 置入药剂管: 将药剂管插入洁净的孔中, 插入时树脂在手温条件下能象蜂蜜一样流动时, 方可使用胶管。
4. 钻入螺栓: 用电钻旋入螺杆直至药剂流出为止。电钻一般使用冲击钻或手钻, 转速为750转/分。这时螺栓旋入, 药剂管将破碎, 树脂、固化剂和石英颗粒混合, 并填充与孔壁之间的空隙。同时, 锚栓也可以插入湿孔, 但水必须排出钻孔, 凝胶过程及硬化过程的等待时间必须加倍。
5. 凝胶过程: 保持安装工具不动, 化学反应时间见厂家提供参数。
6. 硬化过程: 取下安装工具静待药剂硬化, 化学反应时间见厂家提供参数。
7. 固定物体: 待药剂完全硬化后, 加上垫圈及六角螺母将物体固定便可。



桥梁段声屏障与灯杆或门架立柱示意图



柱脚俯视图 1:10

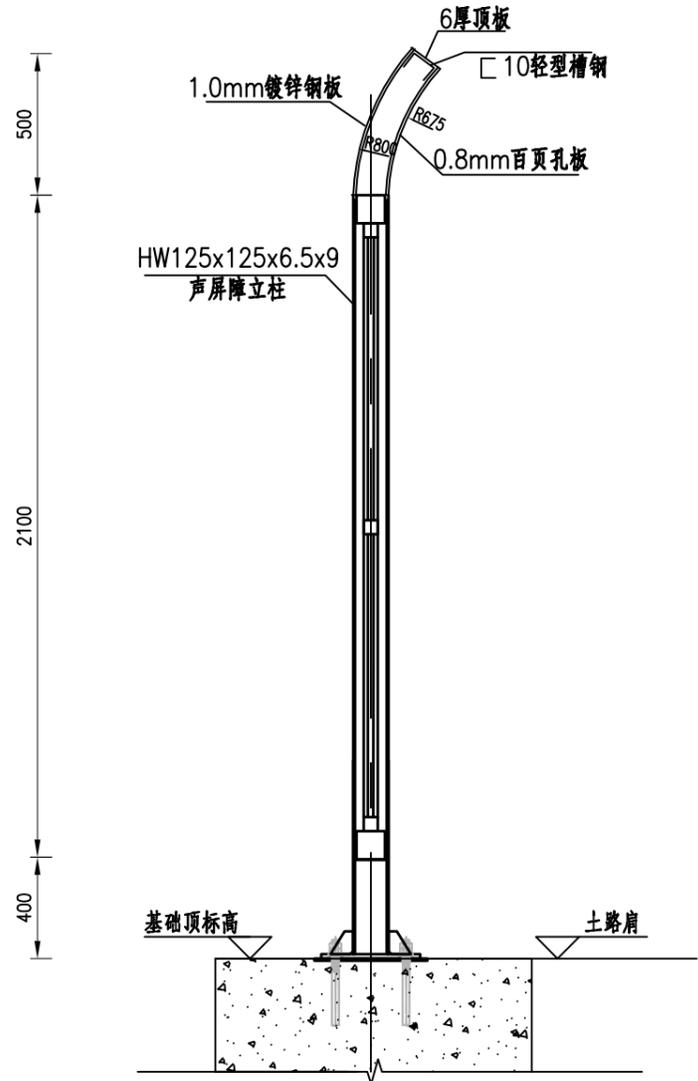


灯杆或标志立柱处桥梁段声屏障

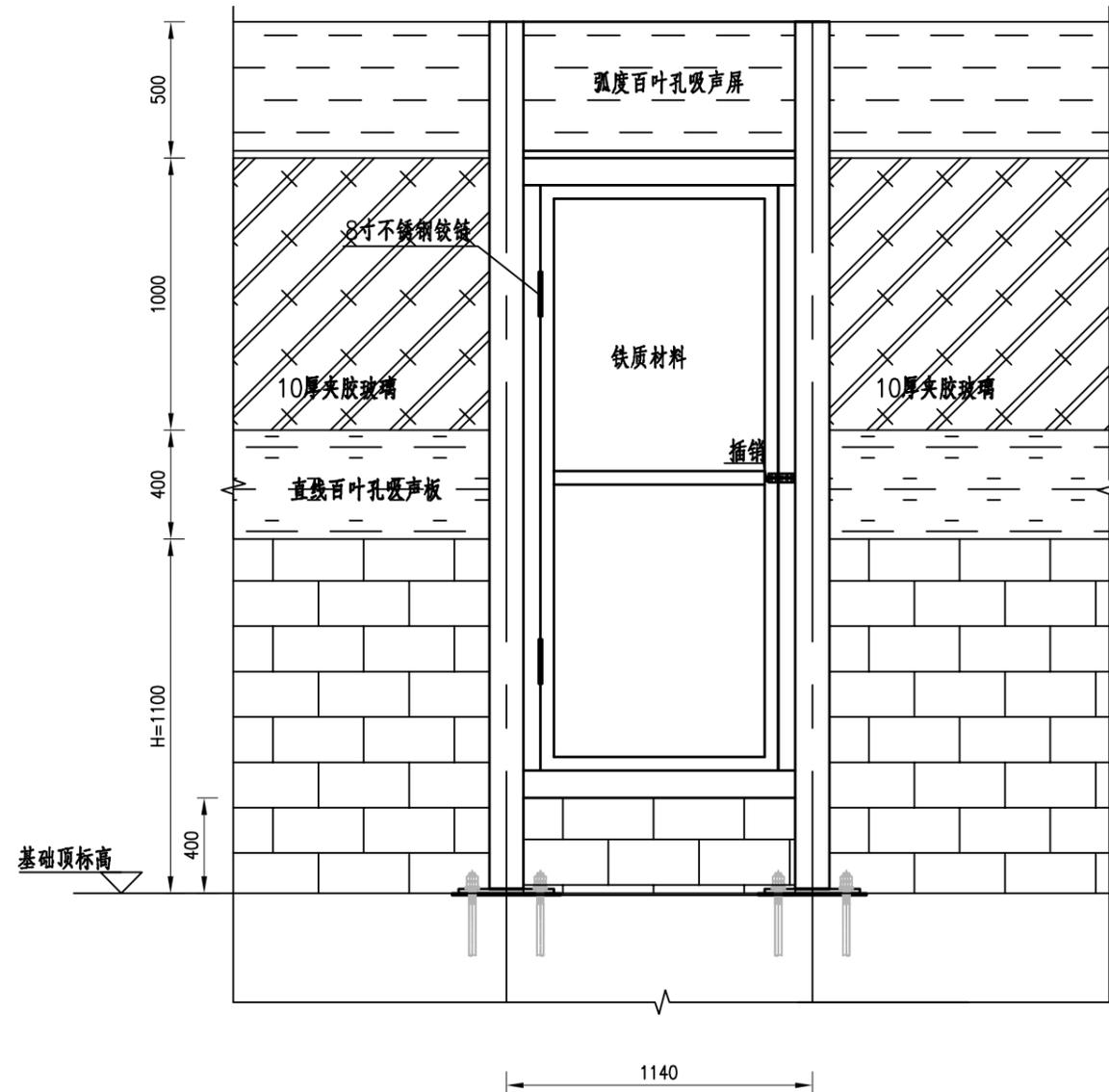
说明:

1. 所有屏体下防撞护栏面1:2水泥砂浆找平, 20厚100宽三元乙丙橡胶条填缝。
2. 声屏障立柱与灯杆(或标志立柱)应错位布置, 以方便施工。

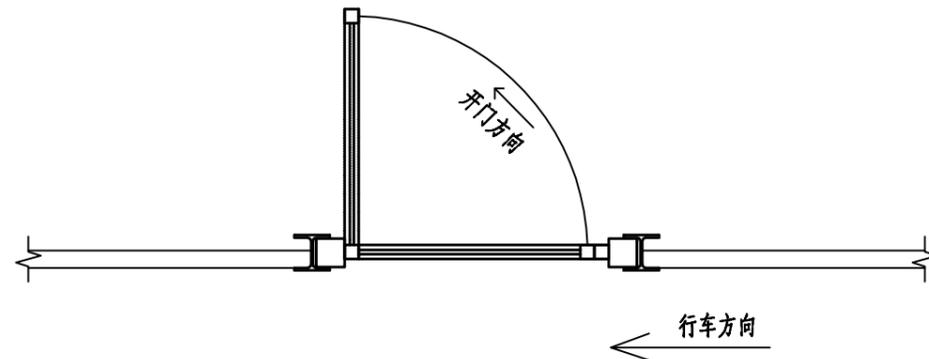
声屏障安全门侧面图 1:25



声屏障安全门立面图 1:25

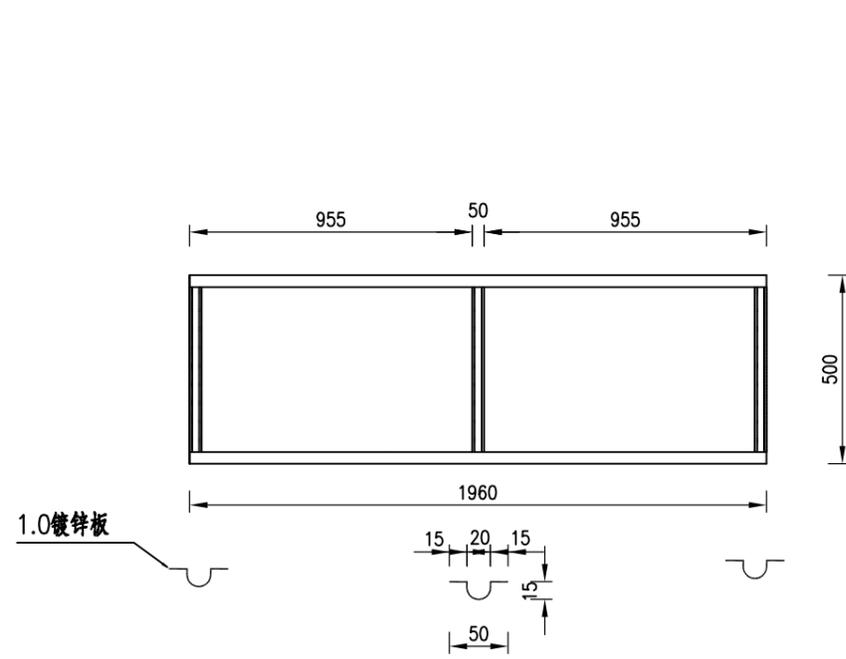


安全门平面示意图 1:25

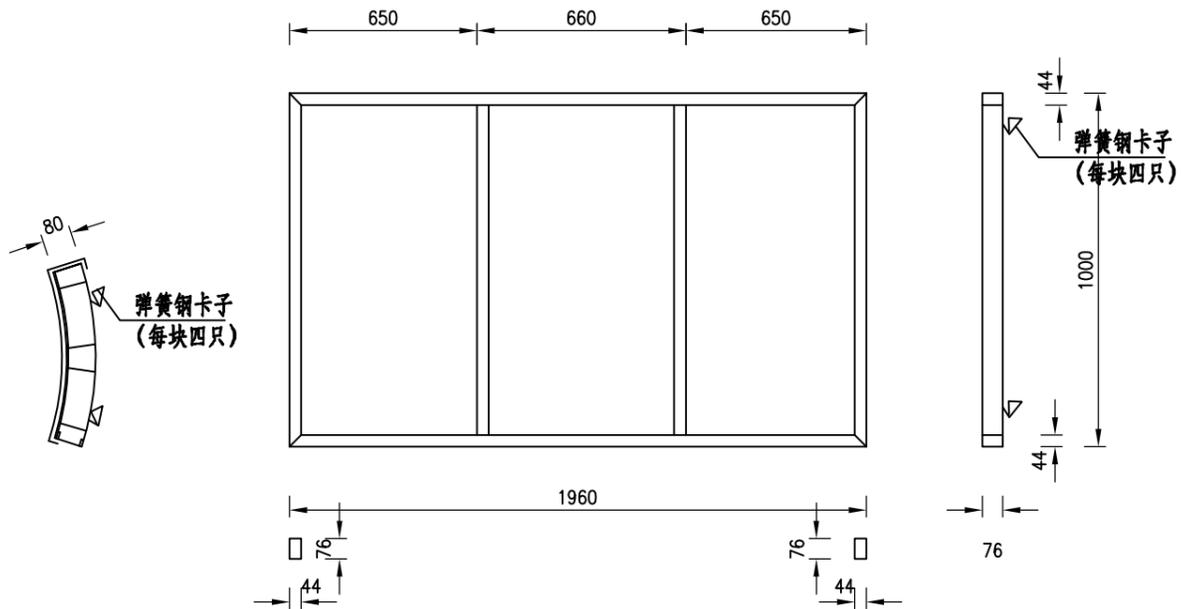


注:

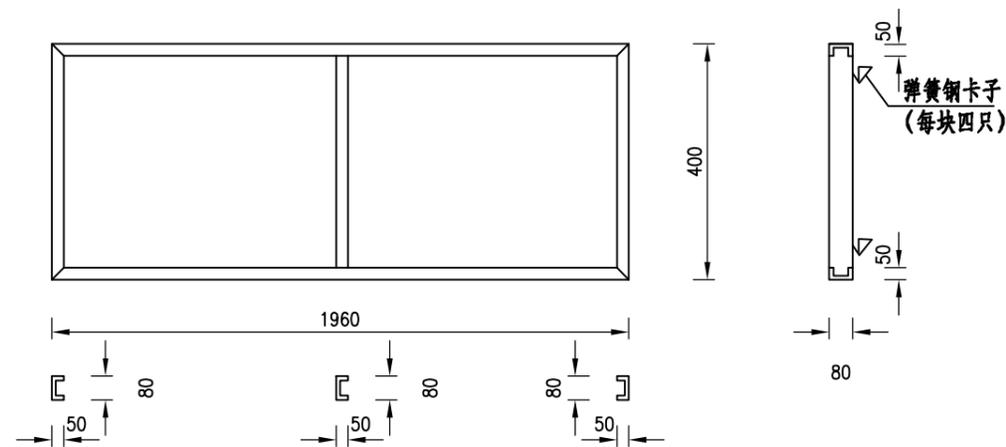
- 1、本图适用于路基段声屏障设置安全门，图中尺寸均以mm计。
- 2、安全门整体尺寸为1100x2100，为单开门，门材料采用铁质材料。
- 3、图中H为基础顶面到桥梁护栏顶面的垂直距离。
- 4、施工时应重新核实安全门尺寸，安全门型式可根据生产厂家的设备、工艺等情况进行适当调整。



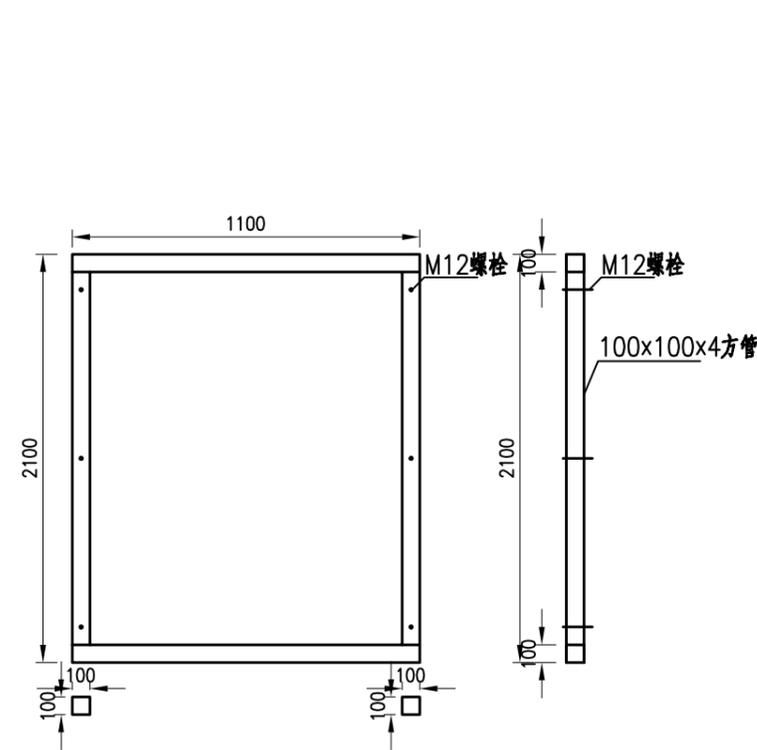
弧度百页孔吸声板内部骨架图 1:50



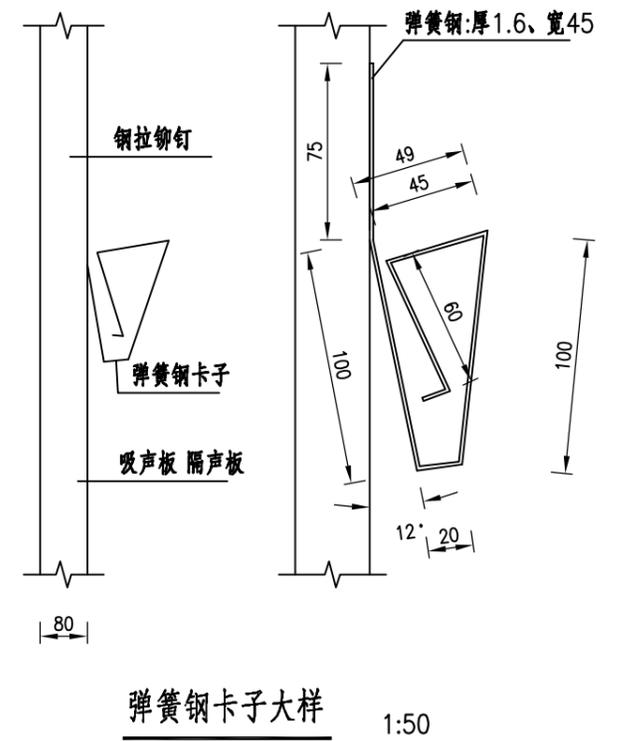
夹胶玻璃骨架图 1:50



直线百页孔吸声板内部骨架图 1:50



安全门框大样

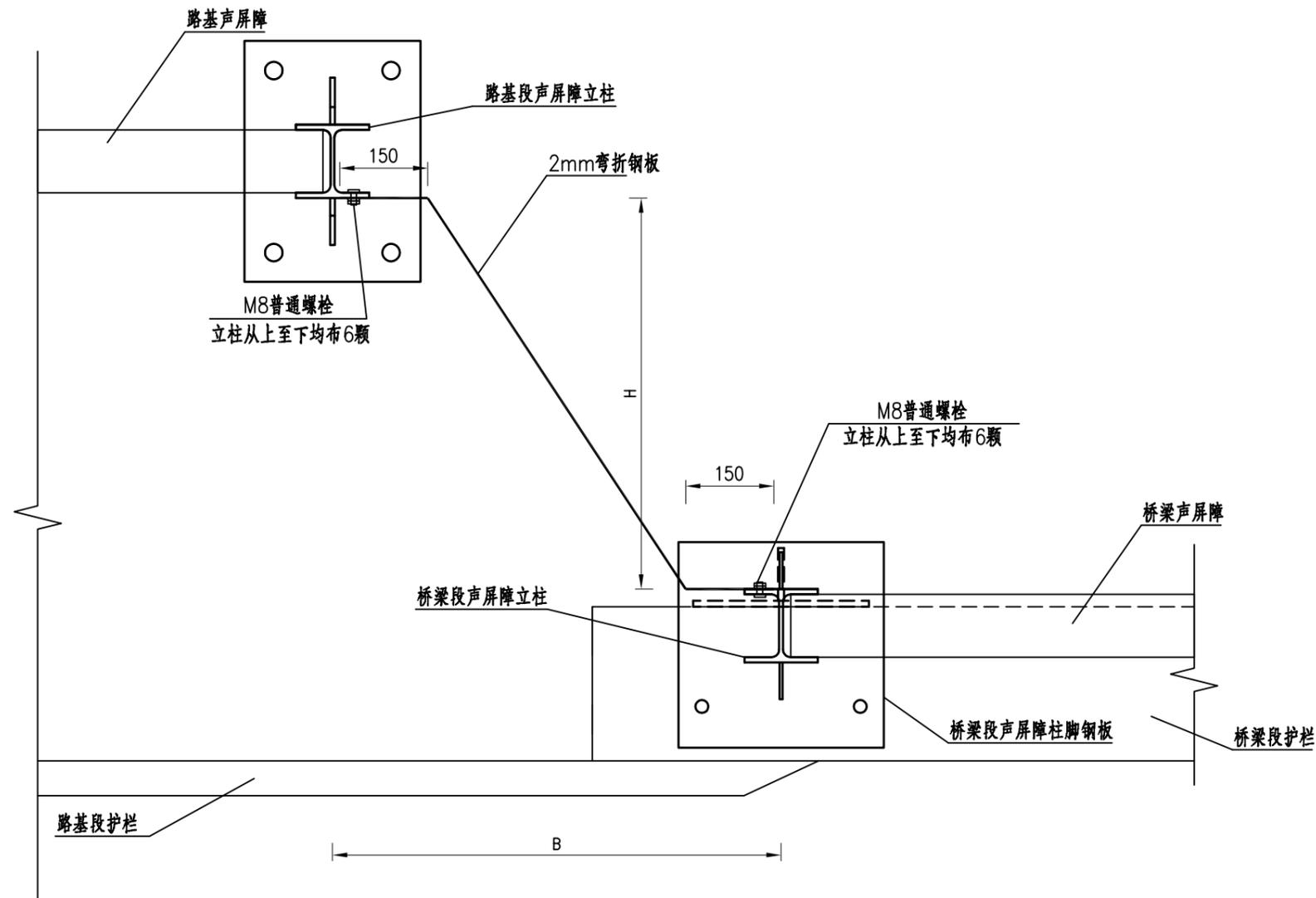


弹簧钢卡子大样 1:50

说明:

- 1.图中尺寸除标高以米计外,其余均以毫米问单位。
- 2.除门框为Q235外,其余均为为铝合金,铝合金骨架厚度2.0mm。
- 3.弹簧钢卡子应采用经热处理的65Mn钢,厚度不小于1.6mm。
- 4.安全门的门框与H型钢立柱用M12螺栓连接,在H型钢立柱背面翼缘及门框上开孔。

桥梁与路基间声屏障过渡段



注:

- 1、图中尺寸以mm为单位;
- 2、螺栓孔应考虑施工可操作性及路基段地基沉降,略大于螺杆直径。
- 3、过渡段采用2mm弯折钢板连接,具有一定延展性。
- 4、图中B值一般按100cm考虑,可根据实际情况进行调整,H值应根据实际情况进行取值。

声屏障 工程量清单

3米高路基段声屏障工程量清单(100米)					
编号	名称	规格	单件重	数量	总量
1	立柱	HW125x125x6.5x9	70.65kg	51根	3603.2kg
2	砖墙	125厚, h=1100mm	0.1375m <sup>2</sup>	100米	13.75m <sup>3</sup>
3	直线百叶孔吸声板	0.4米x2米	0.8m <sup>2</sup>	50块	40m <sup>2</sup>
4	10厚夹胶玻璃(不透明)	1米x2米	2.0m <sup>2</sup>	50块	100m <sup>2</sup>
5	弧形百叶孔吸声板	0.55米x2米	1.1m <sup>2</sup>	50块	55m <sup>2</sup>
6	预埋锚栓	M24x750	4个	51组	204个
7	柱脚底板	350x300x16	13.2kg	51块	672.7kg
8	锚栓定位板	400x350x8	8.79kg	51块	448.4kg
9	锚栓垫板	75x75x10	0.44kg	204块	89.8kg
10	加劲板	80x80x8	0.4kg	102块	40.8kg
11	钢筋	Φ20	59.28kg	51处	3023.28kg
12		Φ12	19.536kg	51处	996.34kg
13		Φ8	9.417kg	51处	480.27kg
14	C30砼承台	600x1000x600	0.36m <sup>3</sup>	51处	18.36m <sup>3</sup>
15	C15素砼承台垫层	1200x1200x100	0.144m <sup>3</sup>	51处	7.3m <sup>3</sup>
16	C30砼基础梁	240x400x1550	0.15m <sup>3</sup>	50根	7.44m <sup>3</sup>
17	C15素砼基础梁垫层	440x100x1550	0.068m <sup>3</sup>	50处	3.41m <sup>3</sup>
18	钢管桩	Φ140x4.5	2m	102根	204m
19	混凝土短柱	450x450x400	0.081m <sup>3</sup>	50处	4.05m <sup>3</sup>
20	轻型槽钢	10#	17.18kg	50处	859kg
21	排水沟	Φ110UPVC			

注：基础及地梁内钢筋见详图。

浙江交工集团股份有限公司	S43杭州绕城高速公路西复线(德清段)声屏障增设工程	声屏障结构设计图	设计	成志第	复核	张峰	审核	李华	图号	S1-4	日期	2023.08
--------------	----------------------------	----------	----	-----	----	----	----	----	----	------	----	---------

声屏障 工程量清单

3米高桥梁段声屏障工程量清单（100米，无灯杆路段） 表二

编号	名称	规格	单件重	数量	总量
1	立柱	HW125x125x6.5x9	44.75kg	51根	2282kg
2	直线百叶孔吸声板	0.4米x2米	0.8m <sup>2</sup>	50块	40m <sup>2</sup>
3	0厚夹胶玻璃（不透明）	1.0米x2米	2.0m <sup>2</sup>	50块	100m <sup>2</sup>
4	弧形百叶孔吸声板	0.55米x2米	1.1m <sup>2</sup>	50块	55m <sup>2</sup>
5	上部化学锚栓	M20	3个	51组	153
6	侧面化学锚栓	M16	3个	51组	153
7	柱脚底板	350x400x16	17.6kg	51块	897.6kg
8	护栏侧壁板	355x430x16	19.2kg	51块	977.8kg
9	护栏侧壁加劲板	270x120x12	3.05kg	51块	155.7kg
10	护栏顶加劲板	80x80x8	0.4kg	204块	81.6kg
11	轻型槽钢	10#	17.18kg	50处	859kg

3米高桥梁段声屏障工程量清单（90米，有灯杆路段，灯杆间距30米，存在3处灯杆） 表三

编号	名称	规格	单件重	数量	总量
1	立柱	HW125x125x6.5x9	44.75kg	46根	2058.5kg
2	直线百叶孔吸声板	0.4米x2米	0.8m <sup>2</sup>	45块	36m <sup>2</sup>
3	0厚夹胶玻璃（不透明）	1.0米x2米	2.0m <sup>2</sup>	42块	84m <sup>2</sup>
4	0厚夹胶玻璃（不透明）	1.0米x0.66米	0.66m <sup>2</sup>	9块	5.94m <sup>2</sup>
5	直线百叶孔吸声板	0.5米x2米	1m <sup>2</sup>	45块	45m <sup>2</sup>
6	上部化学锚栓	M20	3个	43组	129
		M24	2个	3组	6
7	侧面化学锚栓	M16	3个	46组	138
8	柱脚底板	350x400x16	17.6kg	46块	809.6kg
9	护栏侧壁板	355x430x16	19.2kg	46块	883.2kg
10	护栏侧壁加劲板	270x120x12	3.05kg	46块	140.3kg
11	护栏顶加劲板	80x80x8	0.4kg	178块	71.2kg
12	轻型槽钢	10#	17.18kg	46处	790.28kg
13	槽钢	12.6#	8.59kg	6处	51.54kg

## 表A.0.2-5 总预算表

建设项目名称：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

编制范围：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	金额（元）	技术经济指标	各项费用比例(%)	备注
1	第一部分 建筑安装工程费	公路公里		6806310.39		88.44	建设项目路线总长度（主线长度）
101	临时工程	公路公里		420000		5.46	
10106	交通组织费	项	1	420000	420000	5.46	
107	交通工程及沿线设施	公路公里		2250.08		0.03	
10701	交通安全设施	公路公里		2250.08		0.03	
JA09	安全设施拆除工程	公路公里		2250.08		0.03	
JA0904	拆除防抛网	m	180	2250.08	12.5	0.03	
108	绿化及环境保护工程	公路公里		6007018.05		78.06	
LH09	声屏障	m	2020	6007018.05	2973.77	78.06	
LH0901	路基段声屏障增设	m	906	3179282.34	3509.14	41.31	
LH090101	直弧形声屏障（路基段）	m	906	3179282.34	3509.14	41.31	
LH0902	桥梁段声屏障增设	m	1114	2827735.72	2538.36	36.74	
LH090202	直弧形声屏障（桥梁段）	m	1114	2827735.72	2538.36	36.74	
110	专项费用	元		377042.26		4.90	
11001	施工场地建设费	元		243585.19		3.17	
11002	安全生产费	元		133457.07		1.73	
2	第二部分 土地使用及拆迁补偿费	公路公里					
3	第三部分 工程建设其他费	公路公里		665148.7		8.64	
301	建设项目管理费	公路公里		489715.3		6.36	
30101	建设单位（业主）管理费	公路公里		239998.41		3.12	
30102	建设项目信息化费	公路公里		29641.63		0.39	
30103	工程监理费	公路公里		148208.16		1.93	
30104	设计文件审查费	公路公里		3804.01		0.05	
30105	竣（交）工验收试验检测费	公路公里		68063.1		0.88	
303	建设前期工作费	公路公里		148208.16		1.93	
308	工程保险费	公路公里		27225.24		0.35	
4	第四部分 预备费	公路公里		224143.77		2.91	
401	基本预备费	元		224143.77		2.91	
402	价差预备费	元					
5	第一至四部分合计	公路公里		7695602.87		100.00	
6	建设期贷款利息	公路公里					
7	公路基本造价	公路公里		7695602.87		100.00	

编制：

复核：

## 表A.0.2-6 人工、主要材料、施工机械台班数量汇总表

建设项目名称：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

编制范围：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

第 1 页 共 2 页

02表

代号	规格名称	单位	单价(元)	总数量	分项统计										场外运输损耗		
					交通工程及沿线设施	绿化及环境保护工程									辅助生产	%	数量
1001001	人工	工日	127.66	2035.114	7.74	2027.374											
1051001	机械工	工日	127.66	769.243	1.179	768.064											
1511031	普C15-32.5-4(商) (普C15-32.5-4(商))	m3	390	98.973		98.973											
1511035	普C30-42.5-4(商) (普C30-42.5-4(商))	m3	431	275.85		275.85											
2001002	HRB400钢筋	t	3564	41.938		41.938											
2001021	8~12号铁丝(镀锌铁丝)	kg	7.5	6.229		6.229											
2001022	20~22号铁丝(镀锌铁丝)	kg	7.5	124.734		124.734											
2003004	型钢(工字钢,角钢)	t	3636	5.701		5.701											
2003005	钢板(Q235, δ=5~40mm)	t	3874	4.96		4.96											
2003008	钢管(无缝钢管)	t	4399	0.075		0.075											
2003015	钢管立柱	t	6150	28.076		28.076											
2003016	型钢立柱(镀锌(包括斜撑))	t	6150	88.88		88.88											
2003026	组合钢模板	t	5679	1.163		1.163											
2009011	电焊条(结422(502、506、507)3.2/4.0/5.0)	kg	6.5	202.381		202.381											
2009014	镀锌螺栓(混合规格)	kg	12	4916.354		4916.354											
2009028	铁件(铁件)	kg	4.3	448.932		448.932											
2009030	铁钉(混合规格)	kg	4.5	2.492		2.492											
3003002	汽油(92号)	kg	8.97	17101.079	23.745	17077.334											
3003003	柴油(0号,-10号,-20号)	kg	7.56	61.079		61.079											
3005002	电	kW·h	0.97	5929.676		5929.676											
3005004	水	m3	3.94	540.628		540.628											
4003002	锯材(中板δ=19~35mm,中方混合规格)	m3	1885	0.509		0.509											
5503005	中(粗)砂(混凝土、砂浆用堆方)	m3	235	32.888		32.888											
5507003	青(红)砖(240mm×115mm×53mm)	千块	600	66.149		66.149											
5509001	32.5级水泥	t	313	8.023		8.023											
6009005	弧形吸音冲孔板	m2	570	1111.192		1111.192											
6009006	夹胶隔声玻璃板	m2	550	2019.919		2019.919											
6009007	平直形吸音冲孔板	m2	560	807.889		807.889											
7801001	其他材料费	元	1	11244.151		11244.151											
200904700	m20化学锚栓	套	12.42	1.261		1.261											
200904700	m16化学锚栓	套	6.99	0.716		0.716											
8001045	斗容量1.0m3轮胎式装载机(ZL20)	台班	613.01	1.246		1.246											
8005010	出料容量400L以内灰浆搅拌机(UJ325)	台班	161.75	1.246		1.246											
8007001	装载质量2t以内载货汽车	台班	377.35	11.464	1.179	10.285											
8007003	装载质量4t以内载货汽车(CA10B)	台班	515.09	440.606		440.606											
8009025	提升质量5t以内汽车式起重机(QY5)	台班	698.12	68.447		68.447											
8011086	电手持冲击钻(3kW以内)	台班	153.13	145.217		145.217											

编制:

复核:

### 表A.0.2-6 人工、主要材料、施工机械台班数量汇总表

建设项目名称：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

编制范围：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

代号	规格名称	单位	单价(元)	总数量	分项统计										场外运输损耗		
					交通工程及沿线设施	绿化及环境保护工程									辅助生产	%	数量
8015028	容量32KV·A以内交流电弧焊机(BX1-220)	台班	215.88	32.572		32.572											
8017039	排气量0.3m <sup>3</sup> /min以内电动空气压缩机(Z-0.3/7)	台班	30.91	34.259		34.259											
8099001	小型机具使用费	元	1	8043.807	28.26	8015.547											

编制：

复核：

### 表A.0.2-7 建筑安装工程费计算表

建设项目名称：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

编制范围：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

序号	分项编号	工程名称	单位	工程量	定额直接费(元)	定额设备购置费(元)	直接费(元)				设备购置费	措施费	企业管理费	规费	利润(元)	税金(元)	金额合计(元)	
							人工费	材料费	施工机械使用费	合计					费率(%) 7.42%	税率(%) 9.0%	合计	单价
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	101	临时工程	公路公里														420000	
2	10106	交通组织费	项	1													420000	420000
3	107	交通工程及沿线设施	公路公里		1254.22		988.09		473.16	1461.25		75.8	56.59	367.77	102.89	185.79	2250.08	
4	10701	交通安全设施	公路公里		1254.22		988.09		473.16	1461.25		75.8	56.59	367.77	102.89	185.79	2250.08	
5	JA09	安全设施拆除工程	公路公里		1254.22		988.09		473.16	1461.25		75.8	56.59	367.77	102.89	185.79	2250.08	
6	JA0904	拆除防抛网	m	180	1254.22		988.09		473.16	1461.25		75.8	56.59	367.77	102.89	185.79	2250.08	12.5
7	108	绿化及环境保护工程	公路公里		3157739.85		258814.65	4446831.65	317925.1	5023571.39		42850.92	85507.32	115267.64	243828.48	495992.32	6007018.05	
8	LH09	声屏障	m	2020	3157739.85		258814.65	4446831.65	317925.1	5023571.39		42850.92	85507.32	115267.64	243828.48	495992.32	6007018.05	2973.77
9	LH0901	路基段声屏障增设	m	906	1762030.06		151334.93	2412319.08	94226.64	2657880.65		19737.59	45898.23	57643.5	135612.81	262509.55	3179282.34	3509.14
10	LH090101	直弧形声屏障(路基段)	m	906	1762030.06		151334.93	2412319.08	94226.64	2657880.65		19737.59	45898.23	57643.5	135612.81	262509.55	3179282.34	3509.14
11	LH0902	桥梁段声屏障增设	m	1114	1395709.78		107479.72	2034512.57	223698.45	2365690.74		23113.32	39609.09	57624.13	108215.67	233482.77	2827735.72	2538.36
12	LH090202	直弧形声屏障(桥梁段)	m	1114	1395709.78		107479.72	2034512.57	223698.45	2365690.74		23113.32	39609.09	57624.13	108215.67	233482.77	2827735.72	2538.36
13	110	专项费用	元							377042.26							377042.26	
14	11001	施工场地建设费	元							243585.19							243585.19	
15	11002	安全生产费	元							133457.07							133457.07	
<b>合计</b>																		
					3158994.06		259802.74	4446831.65	318398.25	5402074.9		42926.72	85563.91	115635.4	243931.36	496178.1	6806310.39	

编制：

复核：

### 表A.0.2-8 综合费率计算表

建设项目名称：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程  
 编制范围：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

序号	工程类别	措施费 (%)											企业管理费 (%)						规费 (%)					
		冬季 施工 增加 费	雨季 施工 增加 费	夜间 施工 增加 费	高原 地区 施工 增加 费	风沙 地区 施工 增加 费	沿海 地区 施工 增加 费	行车 干扰 施工 增加 费	施工 辅助 费	工地 转移 费	综合费率		基本 费用	主副 食运 费补 贴	职工 探亲 路费	职工 取暖 补贴	财务 费用	综合 费率	养老 保险 费	失业 保险 费	医疗 保险 费	工伤 保险 费	住房 公积 金	综合 费率
											I	II												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
01	土方		0.805					6.468	0.521	0.301	7.574	0.521	2.747	0.131	0.192	0.06	0.271	3.401	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
02	石方		0.772					5.462	0.47	0.212	6.446	0.47	2.792	0.117	0.204	0.054	0.259	3.426	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
03	运输		0.888					6.285	0.154	0.203	7.376	0.154	1.374	0.13	0.132	0.065	0.264	1.965	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
04	路面	0.198	0.825					5.475	0.818	0.435	6.933	0.818	2.427	0.088	0.159	0.049	0.404	3.127	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
04-1	路面（隧道路面）	0.198						5.475	0.818	0.435	6.108	0.818	2.427	0.088	0.159	0.049	0.404	3.127	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
05	隧道								1.195	0.351	0.351	1.195	3.569	0.104	0.266	0.045	0.513	4.497	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
06	构造物 I	0.288	0.557					3.647	1.201	0.351	4.843	1.201	3.587	0.12	0.274	0.065	0.466	4.512	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
06-1	构造物 I (绿化)		0.557					3.647	1.201	0.351	4.555	1.201	3.587	0.12	0.274	0.065	0.466	4.512	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
07	构造物 II	0.393	0.636	0.903				3.943	1.537	0.449	6.324	1.537	4.726	0.14	0.348	0.07	0.545	5.829	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
08	构造物 III (一般)	0.721	1.331	1.702				3.713	2.729	0.841	8.308	2.729	5.976	0.248	0.551	0.126	1.094	7.995	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
08-1	构造物 III (室内)	0.721		1.702				3.713	2.729	0.841	6.977	2.729	5.976	0.248	0.551	0.126	1.094	7.995	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
08-2	构造物 III (桥梁)	0.721	1.331	1.702				3.713	2.729	0.841	8.308	2.729	5.976	0.248	0.551	0.126	1.094	7.995	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
08-3	构造物 III (设备安装)	0.721						3.713	2.729	0.841	5.275	2.729	5.976	0.248	0.551	0.126	1.094	7.995	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
09	技术复杂大桥	0.446	0.798	0.928					1.677	0.523	2.695	1.677	4.143	0.115	0.208	0.059	0.637	5.162	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
10	钢材及钢结构 (一般)			0.874					0.564	0.473	1.347	0.564	2.242	0.113	0.164	0.047	0.653	3.219	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
10-1	钢材及钢结构 (桥梁)			0.874					0.564	0.473	1.347	0.564	2.242	0.113	0.164	0.047	0.653	3.219	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3
10-2	钢材及钢结构 (金属标志牌等)								0.564	0.473	0.473	0.564	2.242	0.113	0.164	0.047	0.653	3.219	14	0.5	8	1.3	8.5	32.3

编制：

复核：

### 表A.0.2-9 综合费计算表

建设项目名称：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

编制范围：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

序号	工程名称	措施费											企业管理费						规费						
		冬季 施工 增加 费	雨季 施工 增加 费	夜间 施工 增加 费	高原 地区 施工 增加 费	风沙 地区 施工 增加 费	沿海 地区 施工 增加 费	行车 干扰 施工 增加 费	施工 辅助 费	工地 转移 费	综合费用		基本 费用	主副 食运 费补 贴	职工 探亲 路费	职工 取暖 补贴	财务 费用	综合 费用	养老 保险 费	失业 保险 费	医疗 保险 费	工伤 保险 费	住房 公积 金	综合 费用	
											I	II													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	交通组织费																								
2	拆除防抛网	3.61	6.99					45.74	15.06	4.4	60.74	15.06	44.99	1.51	3.44	0.82	5.85	56.59	159.4	5.69	91.09	14.8	96.78	367.77	
3	直弧形声屏障（路基段）	478.66	903.81	427.84				5878.65	11224.32	824.3	8513.27	11224.32	35468.05	1305.28	2678.3	656.27	5790.33	45898.23	24984.8	892.31	14277.03	2320.02	15169.34	57643.5	
4	直弧形声屏障（桥梁段）	721.77	1395.91	367.43				9139.85	10409.87	1078.5	12703.46	10409.87	31344.6	1065.92	2391.02	570.9	4236.69	39609.09	24976.4	892.02	14272.23	2319.24	15164.25	57624.13	
5	合计：	1204.04	2306.71	795.28				15064.24	21649.25	1907.21	21277.47	21649.25	66857.63	2372.69	5072.75	1227.98	10032.86	85563.91	50120.61	1790.02	28640.35	4654.06	30430.37	115635.4	

编制：

复核：



### 表A.0.2-13 工程建设其他费计算表

建设项目名称：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程  
 编制范围：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

序号	费用名称及项目	说明及计算式	金额(元)	备注
3	第三部分 工程建设其他费		665148.7	
301	建设项目管理费		489715.3	
30101	建设单位（业主）管理费	{部颁2018建设单位（业主）管理费}	239998.41	0+(4940271.82-0)*0.04858*1.0
30102	建设项目信息化费	{部颁2018建设项目信息化费}	29641.63	0+(4940271.82-0)*0.006*1.0
30103	工程监理费	{部颁2018工程监理费}	148208.16	0+(4940271.82-0)*0.03*1.0
30104	设计文件审查费	{部颁2018设计文件审查费}	3804.01	0+(4940271.82-0)*0.00077*1.0
30105	竣（交）工验收试验检测费	建安工程费*1%	68063.1	6806310.39*1%
303	建设前期工作费	{部颁2018建设前期工作费}	148208.16	0+(4940271.82-0)*0.03*1.0
308	工程保险费	(建安工程费-设备费)*0.4%	27225.24	(6806310.39-0)*0.4%
4	第四部分 预备费		224143.77	
401	基本预备费	(建安工程费+第二部分 土地使用及拆迁补偿费+第三部分 工程建设其他费)*3%	224143.77	(6806310.39+0+665148.7)*3%

编制：

复核：

表A.0.2-14 人工、材料、施工机械台班单价汇总表

建设项目名称：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程  
 编制范围：S43杭州绕城高速公路西复线（德清段）声屏障增设工程

序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注	序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注
1	人工	工日	1001001	127.66		31	m16化学锚栓	套	200904700 3	6.99	
2	机械工	工日	1051001	127.66		32	斗容量1.0m <sup>3</sup> 轮胎式装载机ZL20	台班	8001045	613.01	
3	普C15-32.5-4(商)普C15-32.5-4(商)	m <sup>3</sup>	1511031	390		33	出料容量400L以内灰浆搅拌机UJ325	台班	8005010	161.75	
4	普C30-42.5-4(商)普C30-42.5-4(商)	m <sup>3</sup>	1511035	431		34	装载质量2t以内载货汽车	台班	8007001	377.35	
5	HRB400钢筋	t	2001002	3564		35	装载质量4t以内载货汽车CA10B	台班	8007003	515.09	
6	8~12号铁丝镀锌铁丝	kg	2001021	7.5		36	提升质量5t以内汽车式起重机QY5	台班	8009025	698.12	
7	20~22号铁丝镀锌铁丝	kg	2001022	7.5		37	电动手持冲击钻3kW以内	台班	8011086	153.13	
8	型钢工字钢,角钢	t	2003004	3636		38	容量32kV·A以内交流电弧焊机BX1-330	台班	8015028	215.88	
9	钢板Q235, δ=5~40mm	t	2003005	3874		39	排气量0.3m <sup>3</sup> /min以内电动空气压缩机Z-0.3/7	台班	8017039	30.91	
10	钢管无缝钢管	t	2003008	4399		40	小型机具使用费	元	8099001	1	
11	钢管立柱	t	2003015	6150		41	定额基价	元	1999	1	
12	型钢立柱镀锌(包括斜撑)	t	2003016	6150							
13	组合钢模板	t	2003026	5679							
14	电焊条结422(502、506、507)3.2/4.0/5.0	kg	2009011	6.5							
15	镀锌螺栓混合规格	kg	2009014	12							
16	铁件铁件	kg	2009028	4.3							
17	铁钉混合规格	kg	2009030	4.5							
18	汽油92号	kg	3003002	8.97							
19	柴油0号, -10号, -20号	kg	3003003	7.56							
20	电	kW·h	3005002	0.97							
21	水	m <sup>3</sup>	3005004	3.94							
22	锯材中板 δ=19~35mm, 中方混合规格	m <sup>3</sup>	4003002	1885							
23	中(粗)砂混凝土、砂浆用堆方	m <sup>3</sup>	5503005	235							
24	青(红)砖240mm×115mm×53mm	千块	5507003	600							
25	32.5级水泥	t	5509001	313							
26	弧形吸音冲孔板	m <sup>2</sup>	6009005	570							
27	夹胶隔声玻璃板	m <sup>2</sup>	6009006	550							
28	平直形吸音冲孔板	m <sup>2</sup>	6009007	560							
29	其他材料费	元	7801001	1							
30	m20化学锚栓	套	200904700 2	12.42							

编制:

复核: