山东省建筑标准设计图集

城 市 道 路 声 屏 障

图集号：L23M401

山东省住房和城乡建设厅

中国建材工业出版社

山东省建筑标准设计图集

城 市 道 路 声 屏 障

图集号：L23M401

山东省住房和城乡建设厅

中国建材工业出版社

库七七 www.kqqw.com 标准下载

山东省住房和城乡建设厅
公　告

2023年第6号

关于批准发布山东省工程建设标准设计《城市道路声屏障》《边坡工程支护结构构造》的公告

由中交园林（山东）有限公司主编的《城市道路声屏障》(L23M401)、山东建大工程鉴定加固设计有限公司主编的《边坡工程支护结构构造》(L23G903)，经审查，达到标准设计编制深度和质量要求，批准为山东省工程建设标准设计，自2023年9月1日起施行。现予以公告。

该两项标准设计由山东省工程建设标准造价中心负责管理，具体技术内容由主编单位负责解释。

2023年7月5日

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	于嘉昊	

城市道路声屏障

批准部门：山东省住房和城乡建设厅　　批准文号：2023年第6号公告

主编单位：中交园林（山东）有限公司　　统一编号：DBJT37-8

施行日期：2023年9月1日　　图 集 号：L23M401

主编单位负责人：

主编单位技术负责人：

技术审定人：

设计负责人：

目　　录

目录 ……1
编制说明 ……3
1.9m桥梁折臂式声屏障……15
2.4m桥梁折臂式声屏障……16
2.9m桥梁折臂式声屏障……17
3.4m桥梁折臂式声屏障……18
3.0m路基折臂式声屏障……19
3.5m路基折臂式声屏障……20
4.0m路基折臂式声屏障……21
1.9m桥梁直臂式声屏障……22
2.4m桥梁直臂式声屏障……23
2.9m桥梁直臂式声屏障……24
3.4m桥梁直臂式声屏障……25
3.0m路基直臂式声屏障……26
3.5m路基直臂式声屏障……27
4.0m路基直臂式声屏障……28
1.9m桥梁弧式声屏障……29
2.4m桥梁弧式声屏障……30
2.9m桥梁弧式声屏障……31
3.4m桥梁弧式声屏障……32
3.0m路基弧式声屏障……33
3.5m路基弧式声屏障……34
4.0m路基弧式声屏障……35
金属吸声板……36

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	王婷婷
设计	王娜	王娜
制图	于嘉昊	于嘉昊

通透隔声板……37
金属吸声板、通透隔声板安装……38
板间连接安装……39
防脱落装置……40
桥梁声屏障基础连接……41
桥梁声屏障结构尺寸选用参考表……42
路基声屏障基础连接……43
路基声屏障基础尺寸选用参考表……44
立柱罩板、下罩板大样……45
声屏障紧急疏散门……46
声屏障检修窗……47
路基声屏障前绕障碍物……48
路基声屏障后绕障碍物……49
桥梁声屏障后绕障碍物……50
桥梁声屏障单元工程数量参考表一……51
桥梁声屏障单元工程数量参考表二……52
路基声屏障单元工程数量参考表一……53
路基声屏障单元工程数量参考表二……54
路基全封闭声屏障断面示意……55
桥梁全封闭声屏障断面示意……56
全封闭声屏障平立面……57
1.9m桥梁轻质混凝土声屏障……58
3.0m路基轻质混凝土声屏障……59
轻质混凝土隔声板……60
轻质混凝土声屏障结构尺寸选用参考表……61
轻质混凝土声屏障单元工程数量参考表……62
附录山东省各城市的雪压、风压和基本气温……63

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	于嘉昊	

编 制 说 明

一、适用范围

本图集适用于抗震设防烈度为8度及以下地区的城市道路声屏障设计。

二、编制依据

1.《声环境质量标准》 GB 3096-2008
2.《建筑结构荷载规范》 GB 50009-2012
3.《声屏障结构技术标准》 GB 51335-2018
4.《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204-2015
5.《钢结构通用规范》 GB 55006-2021
6.《钢结构设计标准》 GB 50017-2017
7.《钢结构焊接规范》 GB 50661-2011
8.《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205-2020
9.《混凝土结构设计规范》 GB 50010-2010（2015版）
10.《热轧H型钢和剖分T型钢》 GB/T 11263-2017
11.《声环境功能区划分技术规范》 GB/T 15190-2014
12.《公路交通工程钢结构防腐技术条件》GB/T 18226-2015
13.《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591-2018
14.《公路交通噪声防治措施分类及技术要求》 JT/T 1198-2018
15.《公路声屏障 第2部分：总体技术要求》 JT/T 646.2-2016
16.《公路声屏障 第3部分：声学设计方法》 JT/T 646.3-2017
17.《公路声屏障 第4部分声学材料技术要求及检测方法》 JT/T 646.4-2016
18.《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》 HJ 552-2010
19.《声屏障声学设计及测量规范》 HJ/T 90-2004
20.《环境噪声与振动控制工程技术导则》 HJ 2034-2013

三、编制内容

本图集编制内容包括道路桥梁折臂式声屏障、直臂式声屏障、弧式声屏障构造详图以及全封闭声屏障、轻质混凝土声屏障构造方案等。

四、主要材料要求

声屏障由吸声板或轻质混凝土隔声板、通透隔声板、钢构件、橡胶垫、防脱落装置等主要材料组成。

1.吸声板

(1)吸声板宜采用轻型金属板(含微孔、穿孔板）或非金属板板材，板厚80mm～100mm；吸声板背板宜采用0.6mm～1.5mm厚镀锌钢板，面板宜采用不小于1.2mm厚铝合金板；

(2)吸声板声学性能满足现行《公路声屏障 第4部分：声学材料技术要求及检测方法》JT/T 646.4中相关要求；

(3)吸声板应具有防腐蚀、抗冻融、抗老化、防冲击、防潮(水)、防虫、防紫外线等性能；

(4)吸声板表面应光洁、色泽均匀、无伤痕、皱皮、流坠、气泡、变色；

(5)吸声板严禁使用污染环境、损害人体健康的材料；

(6)吸声板性能指标详见表1。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	王婷婷
设计	王娜	王娜
制图	于嘉昊	于嘉昊

吸声板性能指标　　表1

序号	项目	性能指标
1	降噪系数	NRC≥0.6
2	隔声量	≥30dB
3	面密度	≤30kg/m²
4	挠度	标准荷载作用下最大挠度≤$L/600$（L为吸声板材长度）
5	防火性能	满足《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624规定的B1级及以上
6	耐候性	参考《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JC 149，经80次高温(70℃)、淋水(15℃)循环和20次加热(50℃)、冷冻(-20℃)循环后，表面无裂纹、粉化、剥落现象

2. 通透隔声板

通透隔声板宜采用10mm～15mm厚钢化夹胶玻璃或各类高分子复合板。采用铝合金窗框安装。拉伸强度、冲击强度、透光率、阻燃性能等应满足《声屏障结构技术标准》GB 51335中相关要求。其性能指标详见表2。

通透隔声板性能指标　　表2

序号	项目	单位	性能指标			
			钢化夹胶玻璃		聚碳酸酯(PC)板	聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)板
			钢化	夹胶		无色
1	拉伸强度	MPa	≥60	≥60	≥60	≥70
2	弯曲强度	MPa	≥200	≥200	≥80	≥90.2
3	断裂伸长率	%	—	—	≥90	≥4
4	拉伸弹性模量	MPa	≥6100	≥6100	≥2200	≥3100
5	弯曲弹性模量	MPa	—	—	≥2400	≥3620
6	简支梁无缺口冲击强度	kJ/m²	—	—	≥50	≥17
7	线膨胀系数	1×10^{-5}/℃	≤0.5	≤0.5	≤6.7	≤6.7
8	密度	g/cm³	4～6.5	4～6.5	≤1.2	≤1.2
9	维卡软化温度	℃	—	—	≥140	≥100
10	使用温度范围	℃	-40～100	-40～70	-40～120	-70～70
11	透光率	%	≥70	≥70	≥80	≥90

库七七 www.kqqw.com 标准下载

通透隔声板性能指标　　续表2

序号	项目	单位	性能指标			
			钢化夹胶玻璃		聚碳酸酯（PC）板	聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）板
			钢化	夹胶		无色
12	420nm透光率（6000h氙弧灯照射以后透光率降低）	%	≤3	≤3	≤10	≤8
13	燃烧性能等级	—	A	A	B1	B2
14	计权隔声量	dB	28	30	≥25	≥25
15	黄变指数ΔYI（6000h氙弧灯照射以后黄度指数YI增加值）	—	≤3	≤3	≤3	≤3

3. 轻质混凝土隔声板

轻质混凝土隔声板宜采用80mm～100mm厚混凝土板。隔声板宜真空高压一次挤出成型。声学性能满足《公路声屏障第4部分：声学材料技术要求及检测方法》JT/T 646.4中相关要求。轻质混凝土隔声板性能指标详见表3。

轻质混凝土隔声板性能指标　　表3

序号	项目	性能指标
1	降噪系数	NRC≥0.6
2	隔声量	≥30dB
3	抗冻性	100次循环，无裂纹、表面无变化
4	吸水率	≤10.0%
5	外观	光洁平整，无脱模、伤痕、皱皮、流坠、气泡、变色、毛刺等
6	面密度	≤80kg/m²
7	防火性能	有机合成材料的声屏障声学构件的防火等级满足GB 8624中A级的指标要求
8	抗冲击性能	构件承受30J±1J能量的冲击后： a）损坏只局限在结构的表面部分，内部构件不造成损坏或平移断层； b）冲击钢球不能穿透空腔构件的外壁，但允许呈裂缝状且长度小于50mm的局

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核 王婷婷
设计 王 娜
制图 于嘉昊

轻质混凝土隔声板性能指标　　续表3

序号	项目	性能指标
9	抗冲击性能	部损坏; c）对于脆性材料表面允许弧坑状的局部损坏，但弧坑深度小于20mm，当外壁厚度小于20mm时，弧坑深度小于外壁厚度
10	抗风压性能	最大弹性挠度≤$L/200$
11	表面抗压强度（垂直于板面）	≥3.5MPa

4. 橡胶垫

橡胶垫宜采用氯丁橡胶或三元乙丙橡胶，橡胶性能指标见表4。

橡胶性能指标　　表4

序号	项目	单位	性能指标	
			氯丁橡胶	三元乙丙橡胶
1	硬度及公差	IRHD	55±5	55±5
2	拉伸强度	MPa	≥15	≥14
3	扯断伸长率	%	≥350	≥300
4	脆性温度	℃	≤-40	≤-50

橡胶性能指标　　续表4

序号	项目		单位	性能指标	
				氯丁橡胶	三元乙丙橡胶
5	压缩永久变形（70℃×96h×25%）		%	≤20	≤20
6	热空气老化(70℃×96h)	拉伸强度降低率	%	<20	<20
		扯断伸长率降低率	%	<20	<20
		硬度变化	IRHD	0～10	0～10
7	耐水性增重率（20℃×13h）		%	<4	<4

5. 钢构件防腐

声屏障所有外露钢构件均应做防腐处理，防腐处理应符合《公路交通工程钢构件防腐技术条件》GB/T 18226的要求。

6. 防脱落装置

桥梁段声屏障应设防脱落装置，吸声板防脱落装置由不锈钢安全绳及铝夹头组成；通透隔声板防脱落装置由不锈钢安全绳、钢垫板及螺栓组成。

7. 型钢立柱、钢底板及预埋钢板

(1) 折臂式声屏障、直臂式声屏障、弧式声屏障型钢立柱、钢底板及预埋钢板为Q235B，质量应分别符合《热扎H型钢和部分T型钢》GB/T 11263、《碳素结构钢》GB/T 700的要求；

库七七 www.kqqw.com 标准下载

(2) 全封闭声屏障型钢及钢底板为Q355且符合《低合金高强度结构钢》GB/T 1591的要求。

8. 螺栓、螺母及垫圈

(1) 高强螺栓：性能等级为8.8级，其机械性能应符合《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1的要求，螺纹加工等级为6级；螺母及平垫圈材质为45号钢，螺母应符合《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T 1229的要求；

(2) 普通螺栓：采用C级螺栓，螺母采用C级I型六角螺母，垫圈为C级平垫圈。螺栓应符合《六角头螺栓 C级》GB/T5780的要求，螺母应符合《六角螺母 C级》GB/T 41的要求，垫圈应符合《紧固件机械性能平垫圈》GB/T 3098.26的要求。

9. 铝合金型材

铝合金型材应符合《铝合金建筑型材》GB/T 5237的要求。

10. 焊接材料

焊接材料应与主体构件力学性能相匹配，并应符合现行国家相关标准的要求。

(1) 焊条应符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117、《热强钢焊条》GB/T 5118的要求；

(2) 焊丝应符合《熔化焊用钢丝》GB/T 14957、《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝》GB/T 8110及《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》GB/T 10045、《热强钢药芯焊丝》GB/T 17493。

五、设计要求

设计人员根据现行有关标准、规范等确定工程所在风压区、地震区相关指数，并结合降噪要求，选用合理的声屏障方案。

1. 根据《声屏障结构技术标准》GB/T 51335要求，声屏障屏体的设计使用年限不应小于15年，钢立柱的设计使用年限不宜小于30年。钢筋混凝土结构设计使用年限不宜小于50年。

2. 声屏障设置位置及长度

(1) 桥梁声屏障设置在路侧混凝土护栏上，路基声屏障设置在道路红线范围内，并应满足城市道路、建筑限界要求；

(2) 声屏障设置位置及长度由设计单位根据噪声敏感点分布情况确定。

3. 声屏障有效高度

本图集桥梁声屏障有效高度为1.9m、2.4m、2.9m和3.4m，路基声屏障有效高度为3.0m、3.5m和4.0m。

4. 设计参数

(1) 风荷载

基本风压 w_0 按50年一遇分两档：$w_0 \leqslant 0.45\text{kN/m}^2$和$0.45\text{kN/m}^2 < w_0 \leqslant 0.75\text{kN/m}^2$；

(2) 竖向荷载

声屏障竖向荷载为声屏障板材、立柱及连接件自重；

(3) 声屏障立柱底荷载

声屏障立柱底荷载参照济南市C类地面粗糙度取值计算。

六、算例

1. 声屏障算例条件

(1) 声屏障结构形式及有效高度

本算例中以济南市城市高架桥梁金属声屏障为例，结构形

库七七 www.kqqw.com 标准下载

式为直立式，有效高度为2.4m，HW型钢采用HW125；
声屏障2.0m为一个单元，以钢立柱为中心取一个单元进行计算；

(2) 声屏障选用参数

1）基本风压0.45kN/m^2(按济南市50年一遇基准风压取值)；

2）立柱在风压下承受剪切和弯矩，结构性能满足现行《声屏障结构技术标准》GB 51335中相关要求；

3）立柱钢板为280mm×220mm×20mm，地脚螺栓为2根Φ20U型8.8级高强螺栓。

2. 声屏障算例

(1) 风荷载

设计荷载依据《声屏障结构技术标准》GB/T 51335，垂直建筑表面风荷载标准值w_k 计算公式：

$$w_k=\beta_{gz}\times\mu_{s1}\times\mu_z\times w_0=2.05\times1.65\times0.65\times0.45=0.99\,(kN/m^2)$$

式中：

w_k ——作用在声屏障结构上的风压(kN/m^2)；

β_{gz}——高度Z处的阵风系数，按表5取值，本章按济南市高架为例，取值2.05；

μ_{s1}——局部风压体型系数，根据《建筑结构荷载规范》GB 50009取值，桥梁用声屏障取值1.65；

μ_z——风压高度变化系数，按表6取值0.65；

w_0 ——基本风压（kN/m^2），按国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009，济南市50年一遇标准取值0.45kN/m^2。

阵风系数β_{gz}　　表5

离地面高度（m）	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
5	1.65	1.70	2.05	2.40
10	1.60	1.70	2.05	2.40
15	1.57	1.66	2.05	2.40
20	1.55	1.63	1.99	2.40
30	1.53	1.59	1.90	2.40
40	1.51	1.57	1.85	2.29
50	1.49	1.55	1.81	2.20
60	1.48	1.54	1.78	2.14
70	1.48	1.52	1.75	2.09
80	1.47	1.51	1.73	2.04
90	1.46	1.5	1.71	2.01

注：地面粗糙度可分为A、B、C、D四类：A类指近海面和海岛、海岸、湖岸及沙漠地区；B类是指田野、乡村、丛林、丘陵及房屋比较稀疏的乡镇；C类是指有密集建筑群的城市市区；D类是指有密集建筑群且房屋较高的城市。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

风压高度变化系数 μ_z　　表6

离地面或海平面高度（m）	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
5	1.09	1.00	0.65	0.51
10	1.28	1.00	0.65	0.51
15	1.42	1.13	0.65	0.51
20	1.52	1.23	0.74	0.51
30	1.67	1.39	0.88	0.51
40	1.79	1.52	1.00	0.60
50	1.89	1.62	1.10	0.69
60	1.97	1.71	1.20	0.77
70	2.05	1.79	1.28	0.84
80	2.12	1.87	1.36	0.91
90	2.18	1.93	1.43	0.98

注：风荷载的组合值系数、频遇值系数和准永久值系数可分别取0.6、0.4和0。

(2) 自然风荷载标准值

立柱均布水平风荷载：

$q_k = w_k \times (b1+b2) = 0.99 \times 2 = 1.98 kN/m$

式中：

q_k——均布水平风荷载；

$b1$、$b2$——分别为与该立柱左右相邻立柱间距的一半。

(3) 声屏障立柱底荷载

参照济南市C类地面粗糙度取值计算，设计值见表7。

声屏障立柱底荷载设计值　　表7

风压值	声屏障高度	横向力 Sud	弯矩 M
kN/m^2	m	(kN)	(kN·m)
$w_0 \leqslant 0.45$	1.9	5.64	5.36
	2.4	7.13	8.55
	2.9	8.61	12.49
	3.4	10.10	17.17
$0.45 < w_0 \leqslant 0.75$	1.9	9.41	8.93
	2.4	11.88	14.26
	2.9	14.36	20.81
	3.4	16.83	28.61

(4) 声屏障自重

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核 王婷婷
设计 王娜
制图 千嘉昊

声屏障常用材料的重力密度　　表8

材料种类	重力密度（kN/m³）	材料种类	重力密度（kN/m³）
钢、铸钢	78.5	钢筋混凝土或预应力混凝土	25.0～26.0
铸铁	72.5	混凝土或片石混凝土	24.0
铝合金	26.7～27.7	浆砌块石或石料	24.0～25.0
木材	0.2～0.8	浆砌片石	23.0
聚碳酸酯树脂PC耐力板	12.0	玻璃	25.0
聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）板	12.0	—	—

吸声板面密度按30kg/m²，通透板面密度按20kg/m²。

通透板：$G_{通}=3.8\times20\times9.8=744.8$（N）

吸声板：$G_{吸}=1\times30\times9.8=294$（N）

HW型钢：$G_{H}=23.6\times2.4\times9.8=555.1$（N）

钢扣板：$G_{扣板}=0.291\times0.0012\times2\times7850\times9.8=53.7$（N）

钢底板：$G_{底板}=0.22\times0.28\times0.02\times7850\times9.8=95$（N）

其他：$G_{其他}=20\times9.8=196$（N）

$Gs=(744.8+294+555.1+53.7+95+196)\div1000=1.94$(kN)

(5)水平力设计值：

$q=1.5q_k=1.5\times1.98=2.97$(kN/m)

(6)HW型钢计算

HW型钢立柱采用HW125×125×6.5×9

截面模量$W_x=135\times10^3$（mm³）

截面惯性矩$I_x=843\times10^4$（mm⁴）

钢材弹性模量：$E=206\times10^3$（N/mm³）

HW型钢弯矩及最大应力：

$$M=1/2qH^2=0.5\times2.97\times(2.4\times10^3)^2=8.55\times10^6\text{N.mm}$$

$$\sigma_{max}=\frac{M}{W_x}=\frac{8.55\times10^6}{135\times10^3}=63.3\text{MPa}<f=215\ (\text{N/mm}^2)$$

式中：

M——弯矩；

H——声屏障立柱高度；

σ_{max}——最大应力；

W_x——截面模量。

①抗弯强度计算

根据《钢结构设计标准》GB 50017规定：

$$\frac{M}{\gamma W_x}=\frac{8.55\times10^6}{1.05\times135\times10^3}=60.32\ (\text{N/mm}^2)<f=215\ (\text{N/mm}^2)$$

满足要求。

②挠度计算

根据《钢结构设计标准》GB 50017附录B1受弯构件的挠度容许值规定，墙架构件支柱挠度容许值$[v_Q]=l/400$，对

库七七 www.kqqw.com 标准下载

悬臂梁和伸臂梁为悬伸长L的2倍。

$$v_Q=\frac{ql^4}{8EI_x}=\frac{1.98\times2400^4}{8\times206\times10^3\times843\times10^4}=4.73\ (\text{mm})$$

式中:

q——均布线荷载标准值(kN/m)

l——声屏障型钢结构长度;

E——钢的弹性模量，取值206×10^3 (N/mm^2)；

I_x——型钢的截面惯性矩，843×10^4 (mm^4)；

$[v_Q]=2l/400=2\times2400/400=12.0$(mm)

结果显示 $v_Q=4.73$ (mm) < $[v_Q]=12.0$ (mm)，满足要求。

③整体稳定性计算

根据《钢结构设计标准》GB 50017第6.2.2条规定：

$$\frac{M_x}{\varphi_b W_x}<f$$

$$\varphi_b=\beta_b\frac{4320}{\lambda_y^2}\cdot\frac{Ah}{W_x}\left[\sqrt{1+\left(\frac{\lambda_y t_1}{4.4h}\right)^2}+\eta_b\right]\varepsilon_k$$

式中:

ε_k——钢号修正系数，其值为235与钢材牌号屈服点数值的比值的平方根，$235/f_y$;

f_y——屈服强度，可根据《钢结构设计标准》GB 50017中表4.4.1查询可得 f_y=235;

$$\xi=\frac{l_1t_1}{b_1h}=\frac{2400\times9}{125\times125}=1.38$$

β_b=1.25+0.31 ξ=1.25+0.31×1.38=1.68

$$\lambda_y=\frac{l_1}{i_y}=\frac{2400}{3.13\times10}=76.68$$

A=3000 (mm^2)　η_b=0

计算φ_b=6.37 > 0.6时，应用下式计算的φ_b'代替φ_b值:

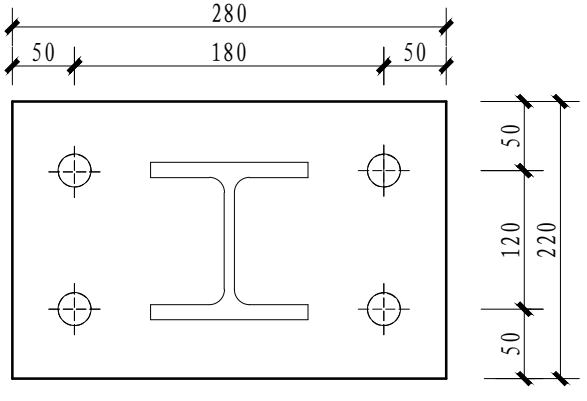
$$\varphi_b'=1.07-\frac{0.282}{\varphi_b}=1.0$$

$$\frac{M_x}{\varphi_b W_x}=\frac{8.55\times10^6}{1.0\times135\times10^3}=63.33\ (N/mm^2)<f=215\ (N/mm^2)$$

满足要求。

(7)基础螺栓计算

基础螺栓计算参照《钢结构连接节点设计手册》（第四版）刚性固定露出式柱脚设计，采用2根Φ20U型8.8级高强螺栓，$A_e^a=490mm^2$。



N=Gs×1.3=2.52(kN), M=8.55(kN·m)

L=220(mm)　B=280(mm)　l_t:=50(mm)

l=L−l_t=170(mm)

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核 王婷婷
设计 王 娜
制图 于嘉昊

①偏心类型判别

$$\frac{L}{6}+\frac{l_t}{3}=\frac{220}{6}+\frac{50}{3}=53.33(\text{mm})$$

$$e=\frac{M}{N}=\frac{8.55\times1000}{2.52}=3392.86(\text{mm})>53.33(\text{mm})$$

属于《钢结构连接节点设计手册》（第四版）表8-3所示的情况C。

②柱脚底板受压区长度的确定

$$\frac{x}{l}=\frac{e-L/2}{l}=\frac{3392.86-110}{170}=19.31>3$$

查《钢结构连接节点设计手册》（第四版）图8-68时取3。

$$\rho=\frac{A_e^a}{Bl}=\frac{490}{280\times170}=0.01$$

由《钢结构连接节点设计手册》（第四版）图8-68得：

$$\frac{x_n}{l}=0.343$$

则底板受压区长度为：

$$x_n=0.343\times170=58.31(\text{mm})$$

③螺栓强度的校核

参考《钢结构连接节点设计手册》（第四版）8-82第2条，设计按20%考虑。

$$T_a=\frac{N(e-\frac{L}{2}+\frac{x_n}{3})}{L-l_t-\frac{x_n}{3}}=\frac{2.52\times(3392.86-110+19.44)}{220-50-19.44}=55.27(\text{kN})$$

$$\sigma_t=\frac{T_a}{A_e^a}=\frac{55.27\times1000}{490}=112.80\ (\text{N/mm}^2)$$

$$\sigma_t=112.80<f_t^b=400\times0.8=320\ (\text{N/mm}^2)$$

满足要求。

④螺栓锚固长度：参考《混凝土结构设计规范》GB 50010，螺栓锚固长度为：

$$l_a=a\frac{f_y}{f_t}d$$

d——取螺栓的有效直径，17.65mm；

f_y——螺栓的抗拉强度设计值，400N/mm^2；

f_t——混凝土轴心抗拉强度设计值，1.43N/mm^2；

a——钢筋外形系数，取带肋钢筋0.14；

U型螺栓锚固长度参考《混凝土结构设计规范》GB 50010第8.3.4条，取计算锚固长度的0.7倍。

$$l_a=a\frac{f_y}{f_t}d=0.14\times400/1.43\times17.65\times0.7=484\text{mm}$$

3.焊缝计算

采用自动焊，半自动焊和E43型焊条手工焊，钢构件为Q235钢，直角焊缝，焊缝强度设计值：

$$f_f^w=160\text{N/mm}^2$$

根据《钢结构设计标准》GB50017第11.2.2条第2款，在各种力综合作用下，σ_f和τ_f共同作用处：

$$\sqrt{[(\frac{\sigma_f}{\beta_f})^2+(\tau_f)^2]}\leqslant f_f^w$$

式中：

σ_f——按焊缝有效截面($h_e l_w$)计算，垂直于焊缝长度方向的应力N//mm^2；

τ_f——按焊缝有效截面计算，沿焊缝长度方向的剪应

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核 王婷婷
设计 王 娜
制图 于嘉昊

力 (N/mm^2)；

h_e——直角焊缝的计算厚度（mm），当两焊件间隙≤1.5mm时，h_e=0.7 h_f；1.5mm<b≤5mm时，h_e= 0.7 (h_f−b)，h_f为焊脚尺寸；

l_w——角焊缝的计算长度（mm），对每条焊缝取其实际长度减去2 h_f；

f_f^w——角焊缝的强度设计值(N/mm^2)；

β_f——正面角焊缝的强度设计值增大系数，对承受静力荷载和间接承受动力荷载的结构，β_f=1.22；对直接承受动力荷载的结构，β_f=1.0；

正面角焊缝(作用力垂直于焊缝长度方向)：

$$\sigma_f=\frac{N}{h_e l_w}\le\beta_f f_f^w$$

H型钢腹板连接焊缝的有效截面面积：

l_w=107−2h_f= 91 (mm)

A_{ww} = 5.6 × 91 × 2 = 1091.2 (mm^2)

全部焊缝对H型钢（中轴）的截面惯性矩为：

I_{wx}= 2 × (125 × 5.6^3/12+5.6 × 125 × 65.3^2)+2 × (125 × 5.6^3/12+5.6 × 125 × 50.7^2)+5.6 × (107−2 × 8)^3 × 2/12 = 1.03 × 10^7 (mm^2)

$$W_{w1}=\frac{1.03\times10^7}{125/2+5.6}=1.51\times10^5\ (\text{mm}^3)$$

焊缝在H型钢腹板顶处的截面抵抗矩：

$$W_{w2}=\frac{1.03\times10^7}{107/2}=1.93\times10^5\ (\text{mm}^3)$$

焊缝在H型钢最外边缘点处的最大应力为：

$$\sigma_{M1}=\frac{M}{W_{w1}}=\frac{8.55\times10^6}{1.51\times10^5}=56.63\ (\text{N/mm}^2)$$

$\sigma_{M1}<\beta_f f_f^w$=160 (N/mm^2)

焊缝在H型钢腹板顶处的截面的最大应力为：

$$\sigma_{M2}=\frac{M}{W_{w1}}=\frac{8.55\times10^6}{1.93\times10^5}=44.3\ (\text{N/mm}^2)$$

$$\tau_f=\frac{F}{A_{ww}}=\frac{2.97\times2.4\times10^3}{1019.2}=6.99\ (\text{N/mm}^2)$$

$$\sqrt{[(\frac{\sigma_{M1}}{\beta_f})^2+(\tau_f)^2]}=44.85\ (\text{N/mm}^2)<f_f^w=160\ (\text{N/mm}^2)$$

满足要求。

4.雪荷载

当全封闭声屏障结构有积雪存在时，应按《声屏障结构技术标准》中5.2.8规定计入雪荷载的效应：

(1) 声屏障水平投影面上的雪荷载标准值应按下式计算：

$$S_k=\mu_r S_0$$

式中：

S_k——雪载荷标准值（kN/m^2）；

μ_r——声屏障顶面积雪分布系数；

S_0——基本雪压（kN/m^2）；

(2) 基本雪压重现期应为50年，基本雪压值应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009中的屋面积雪分布系数执行；

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王　娜	
制图	于嘉昊	

(3) 山区的雪荷载应通过实际调查确定。当无实测资料时，可按当地邻近空旷平坦地面的雪荷载值乘以系数1.2采用;

(4) 雪荷载的组合值系数可取0.7；频遇值系数可取0.6；准永久值系数应按雪荷载分区I、II和III的不同，分别取0.5、0.2和0；雪荷载分区应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》执行;

(5) 声屏障顶面积雪分布系数应根据不同类别的形式，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009执行，并应符合下列规定:

1）声屏障顶面板和支撑构架等积雪部分可按积雪不均匀分布的最不利情况采用;

2）声屏障顶板承重结构应分别按全跨积雪的均匀分布、不均匀分布和半跨积雪的均匀分布取最不利情况采用;

3）声屏障结构承重框架和柱可按全跨积雪的均匀分布情况采用;

(6) 当风荷载参与车致风压荷载效应组合时，桥面高度处风速不应大于25m/s;

(7) 作用在声屏障上的车致风压荷载效应宜通过现场实测或计算流体动力学方法确定可按下列公式计算:

$$P_{1k}=\frac{1}{2}\rho V_t^2 k_1 C_{p1}$$

$$C_{p1}=\frac{2.5}{(Y+0.25)^2}+0.02$$

式中:

P_{1k}——车致风压荷载效应标准值(kN/m^2);

k_1——车辆形状系数，货车为k_1=1.00，客车k_1=0.85，流线型车头ICE系列等k_1=0.60;

ρ——空气密度，取1.25kg/m^3;

V_t——车辆速度(m/s);

C_{p1}——车致风压系数;

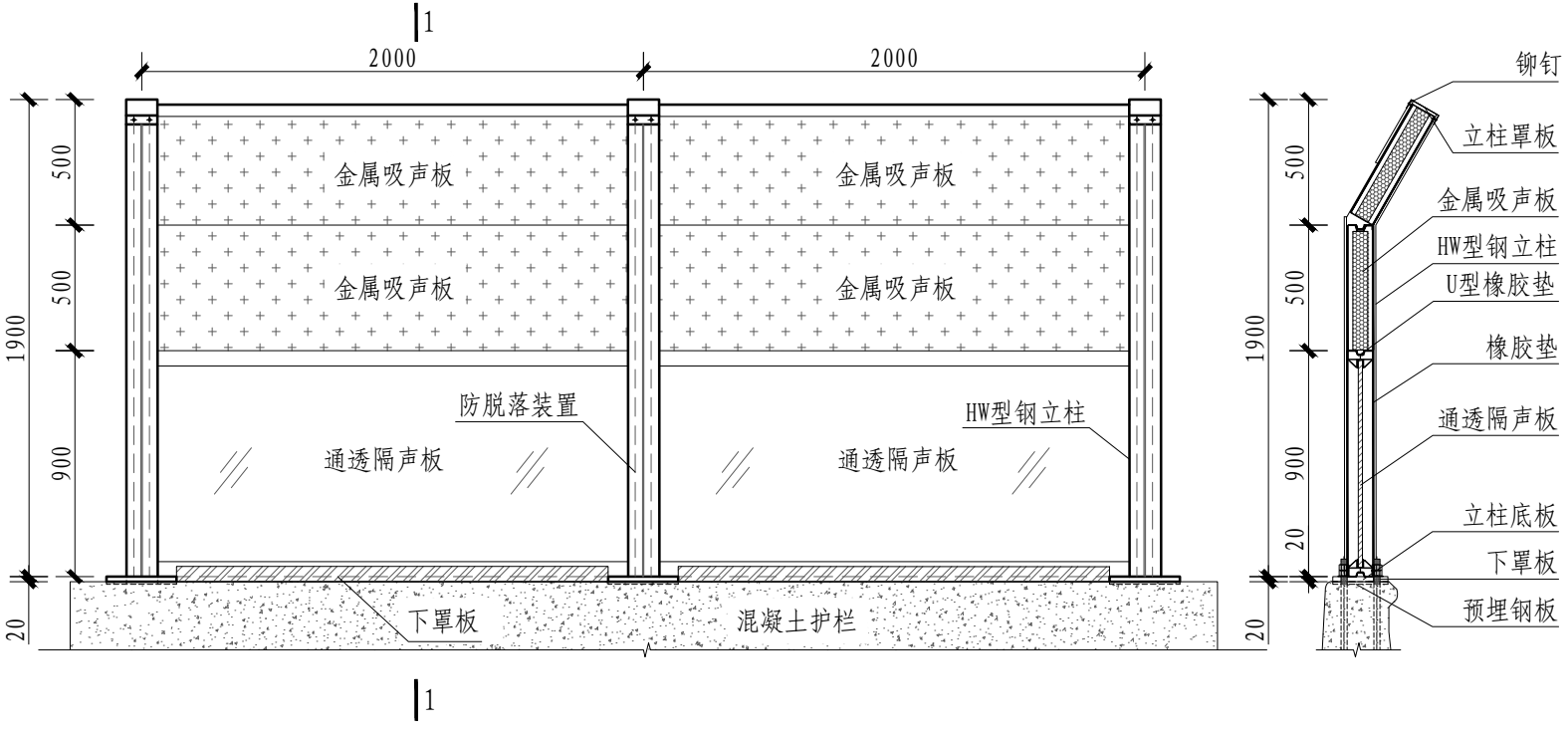
Y——车辆中心线至声屏障距离（m）。

七、其他

1. 本图集尺寸除注明者外均以毫米(mm)为单位。
2. 本图集所依据的规范、标准有新版本时，选用时应按有效版本对相关做法进行调整。
3. 本图集未尽事宜，应按国家和山东省现行相关规范、标准和有关技术法规文件执行。
4. 本图集仅供建设、设计、施工、监理、质监及相关管理部门使用。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王　娜	
制图	王　宁	

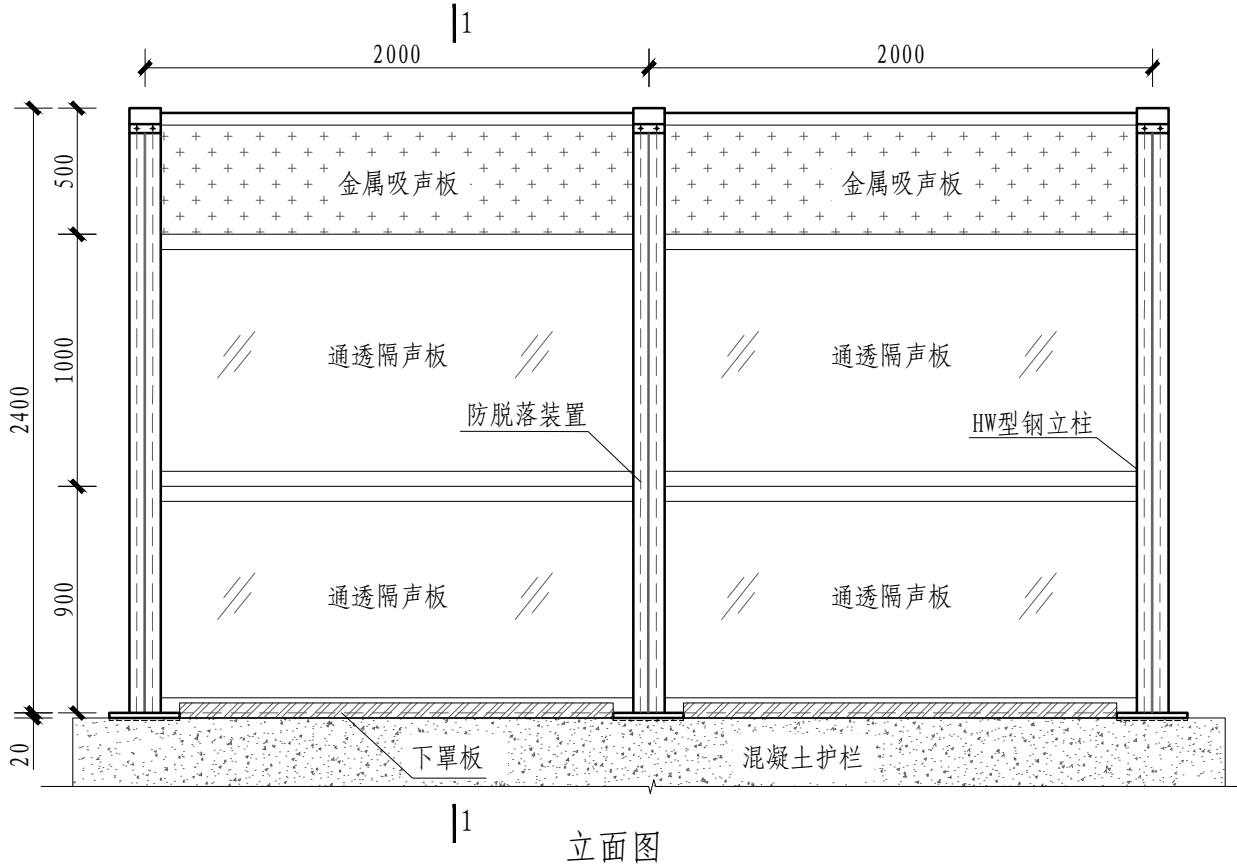


立面图　　1-1剖面

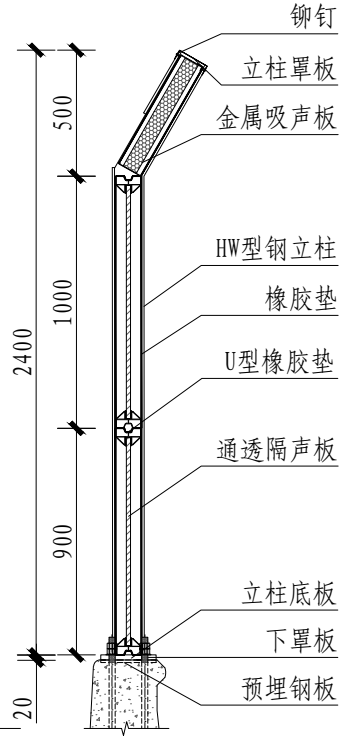
1.9m桥梁折臂式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	15

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



立面图

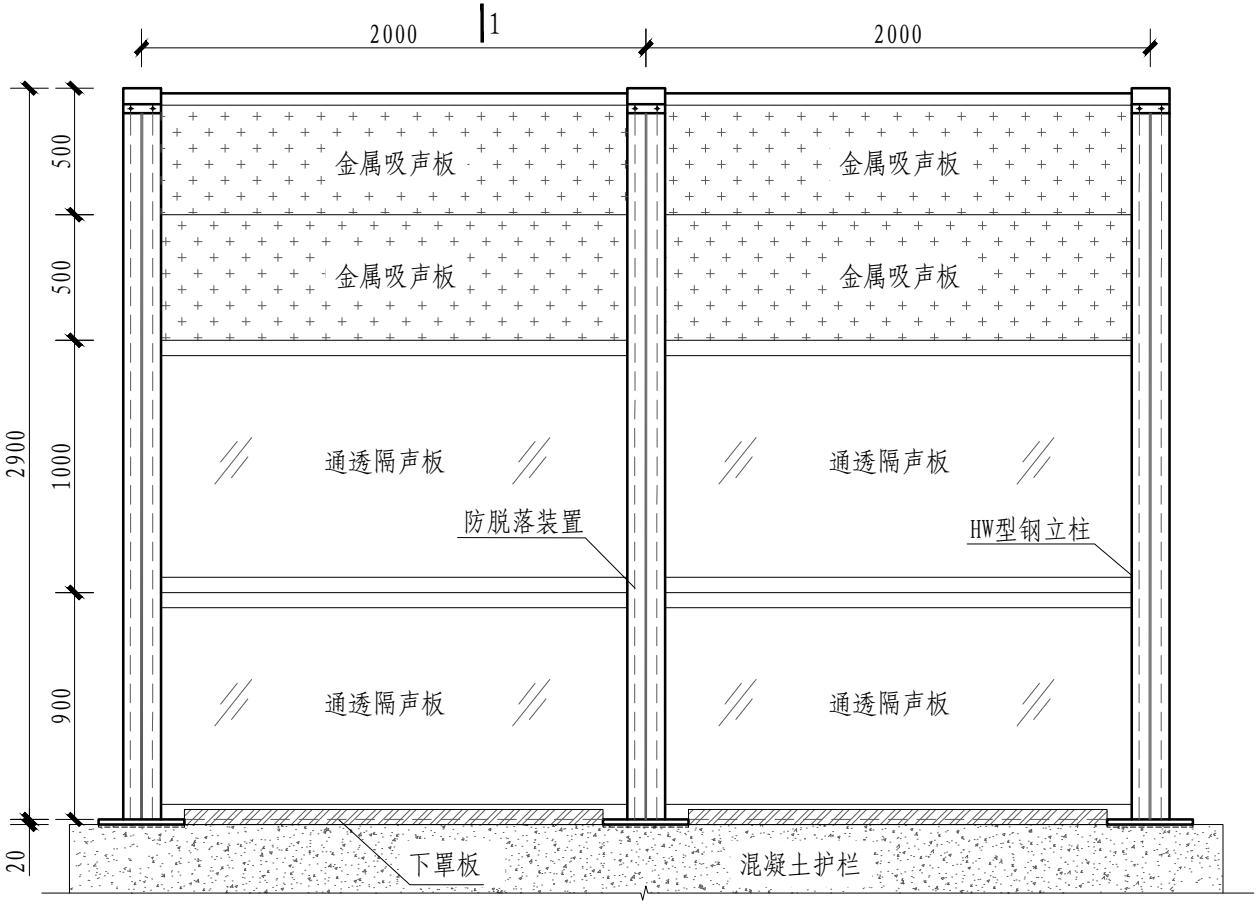


1-1剖面

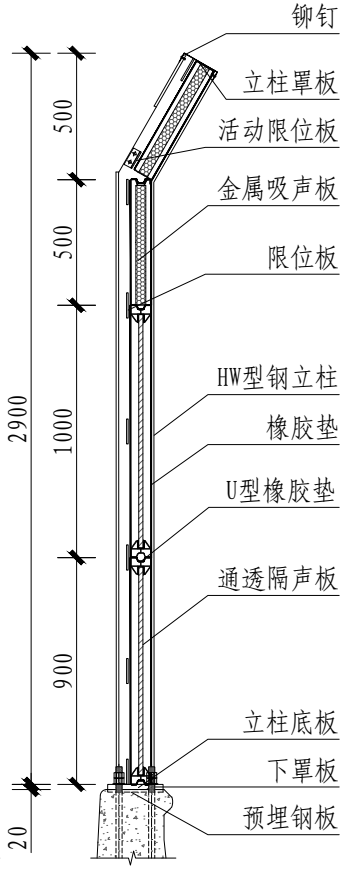
2.4m桥梁折臂式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	16

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



立面图

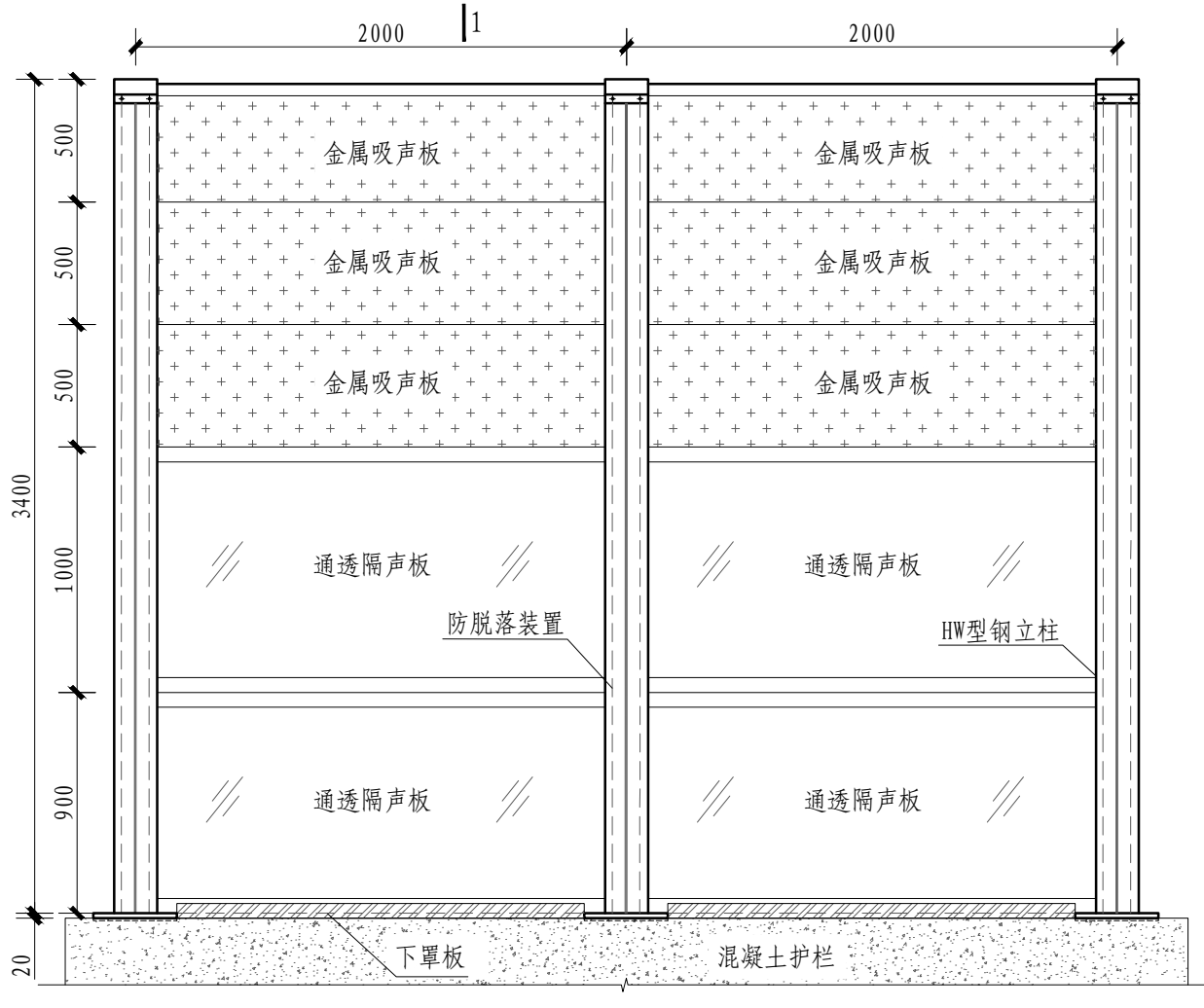


1-1剖面

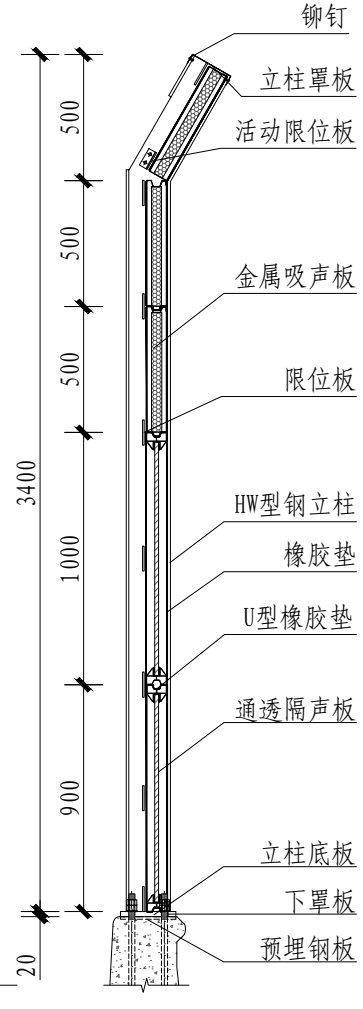
2.9m桥梁折臂式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	17

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	王婷婷
设计	王娜	王娜
制图	王宁	王宁



1 立面图

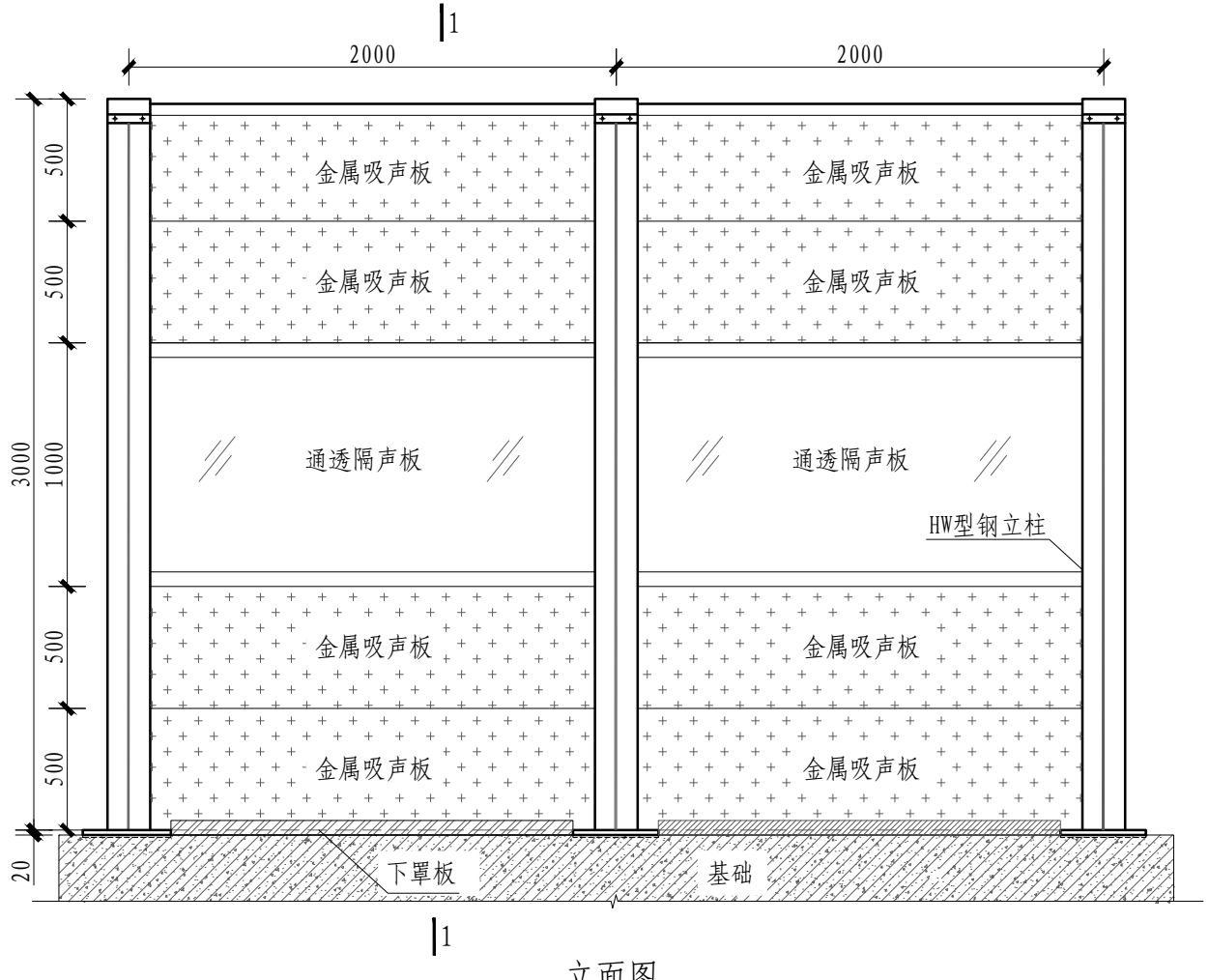


1-1剖面

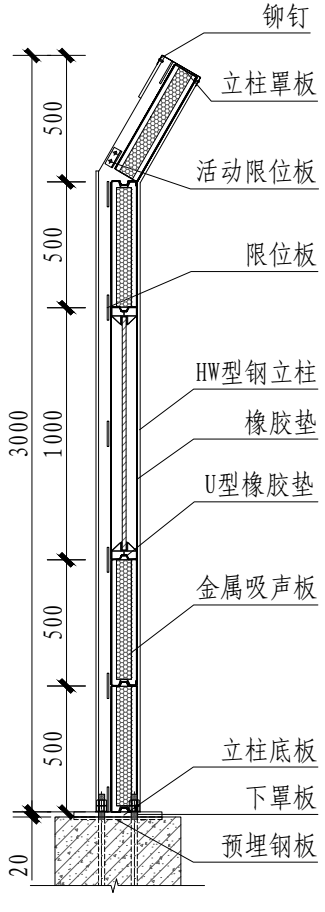
3.4m桥梁折臂式声屏障	图集号	L23M401
	页 号	18

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



立面图

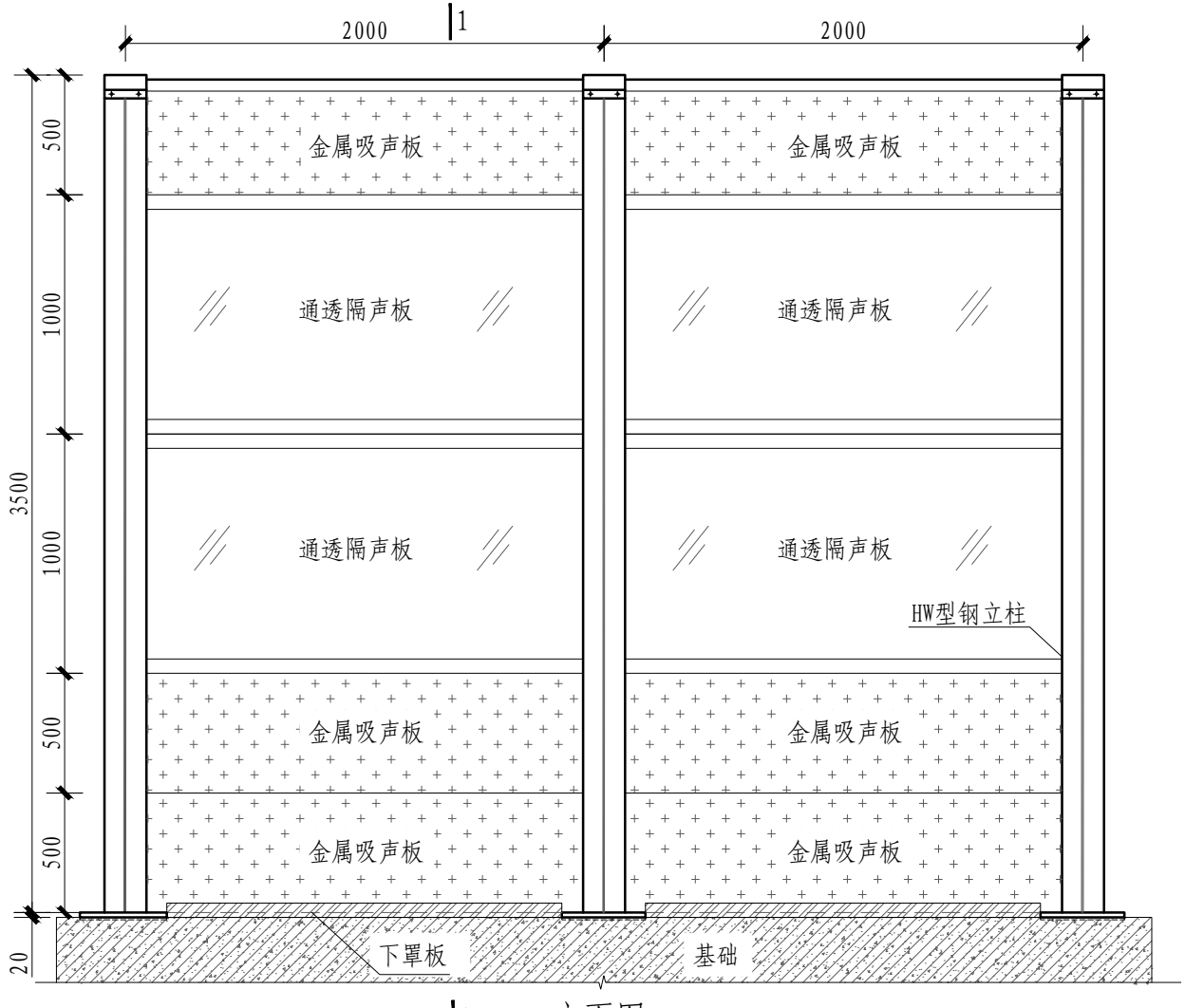


1-1剖面

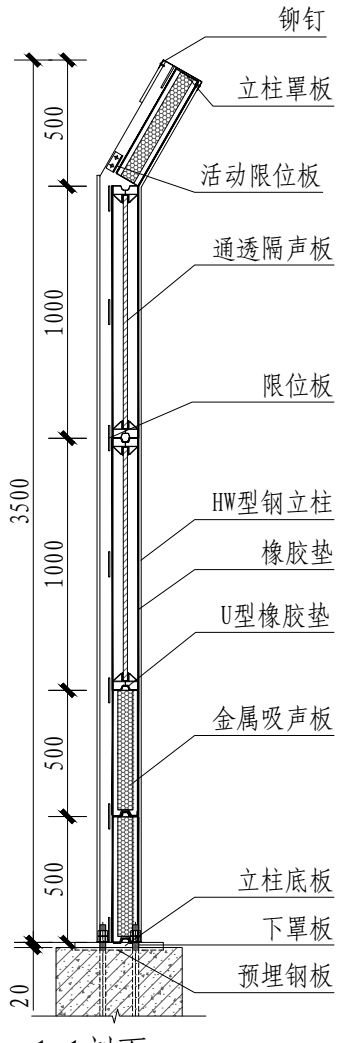
3.0m路基折臂式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	19

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



1 立面图

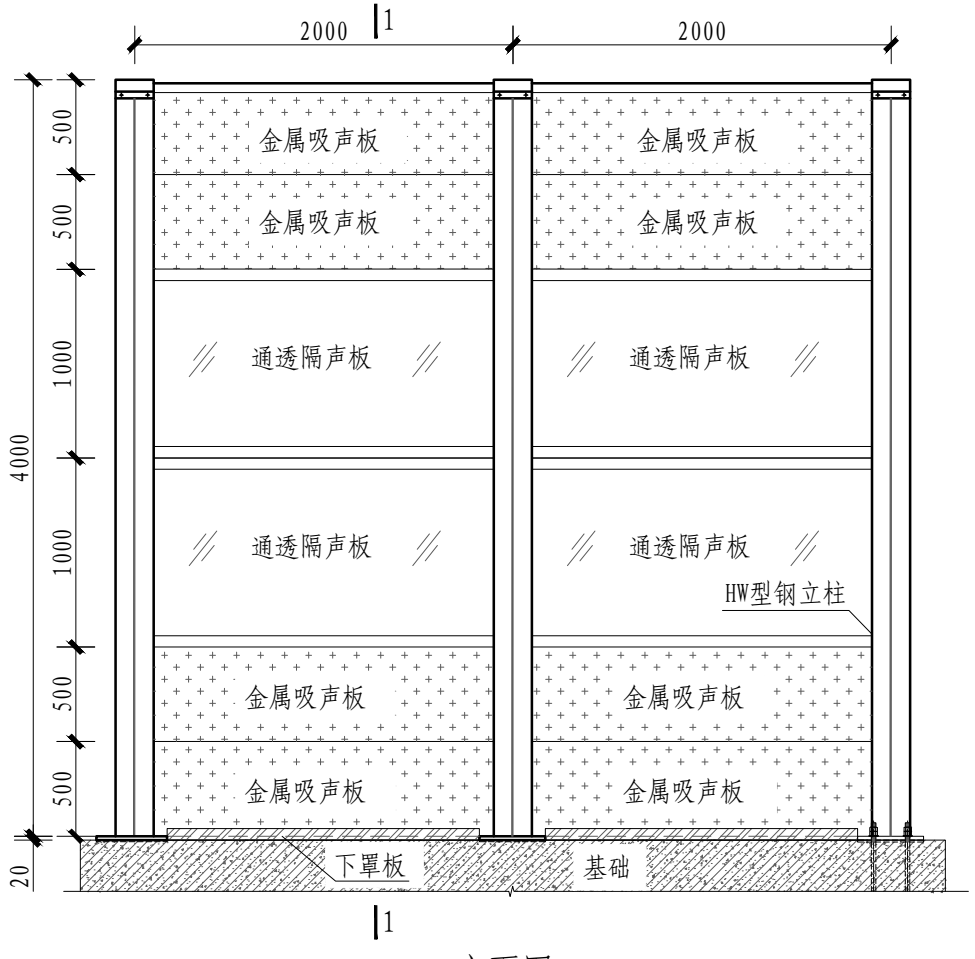


1-1剖面

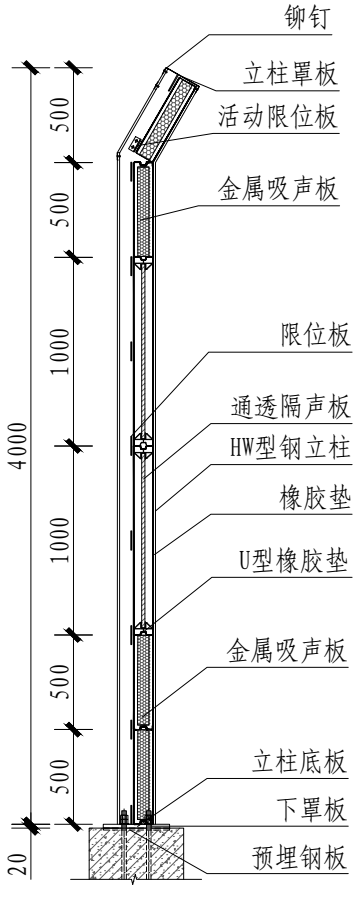
3.5m路基折臂式声屏障	图集号	L23M401
	页 号	20

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



立面图

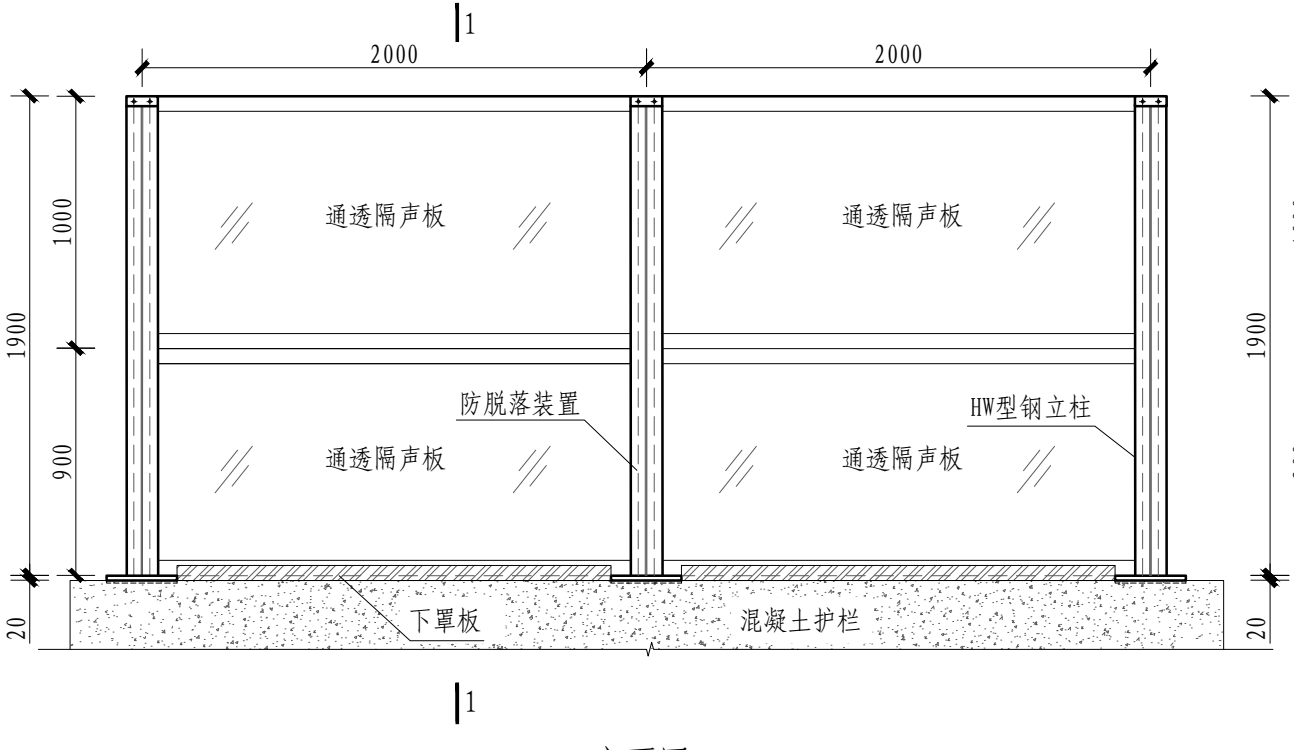


1-1剖面

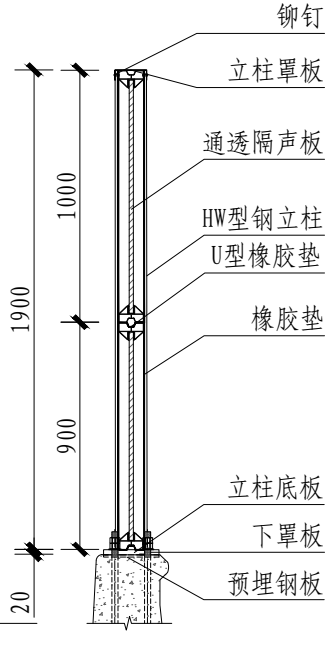
4.0m路基折臂式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	21

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



立面图

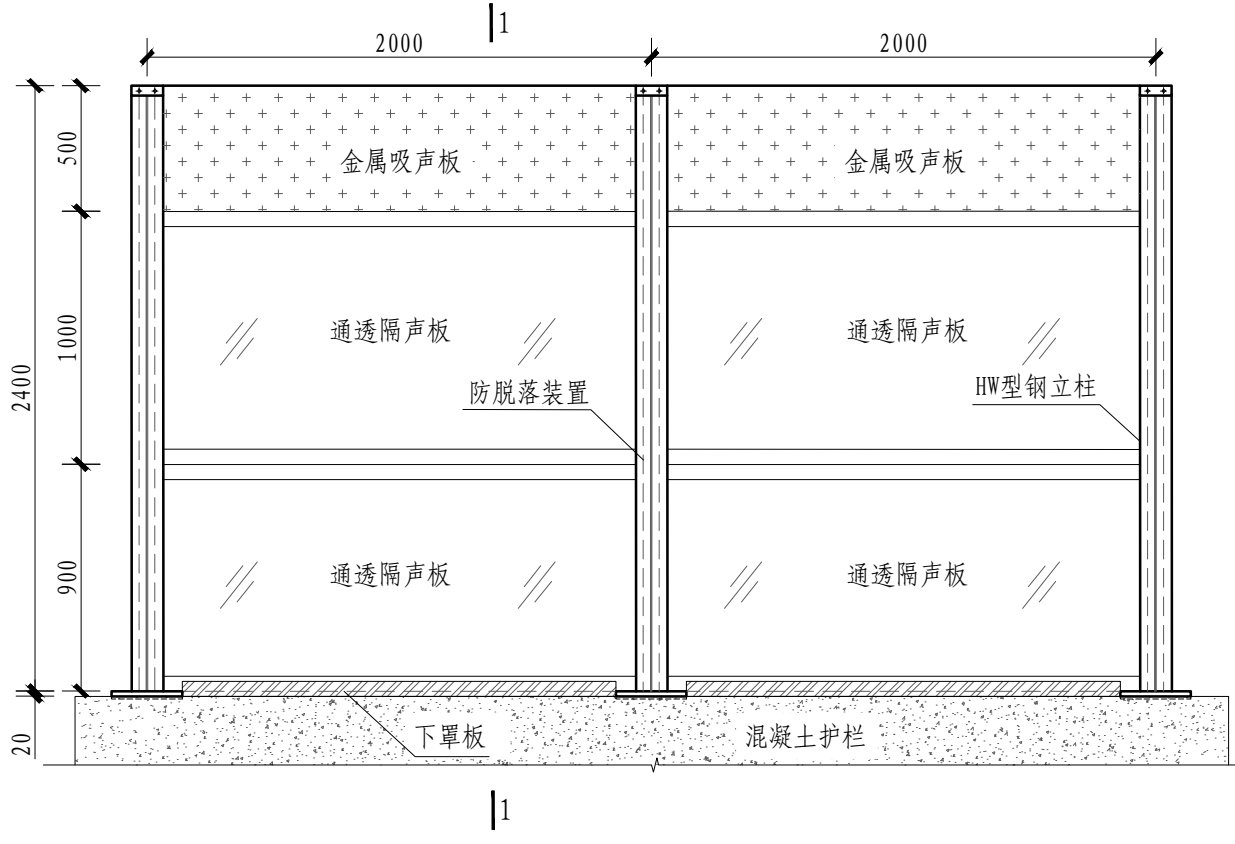


1-1剖面

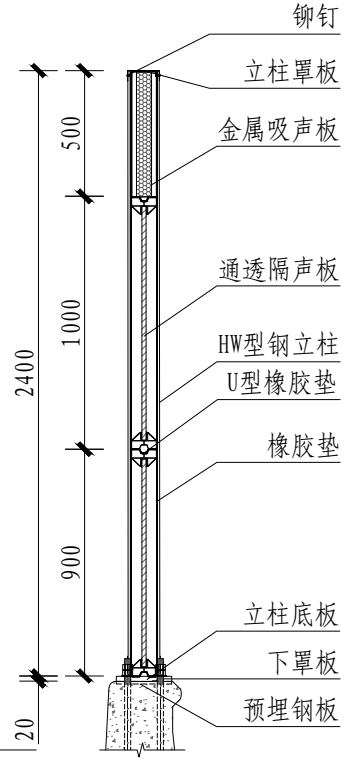
1.9m桥梁直臂式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	22

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



立面图

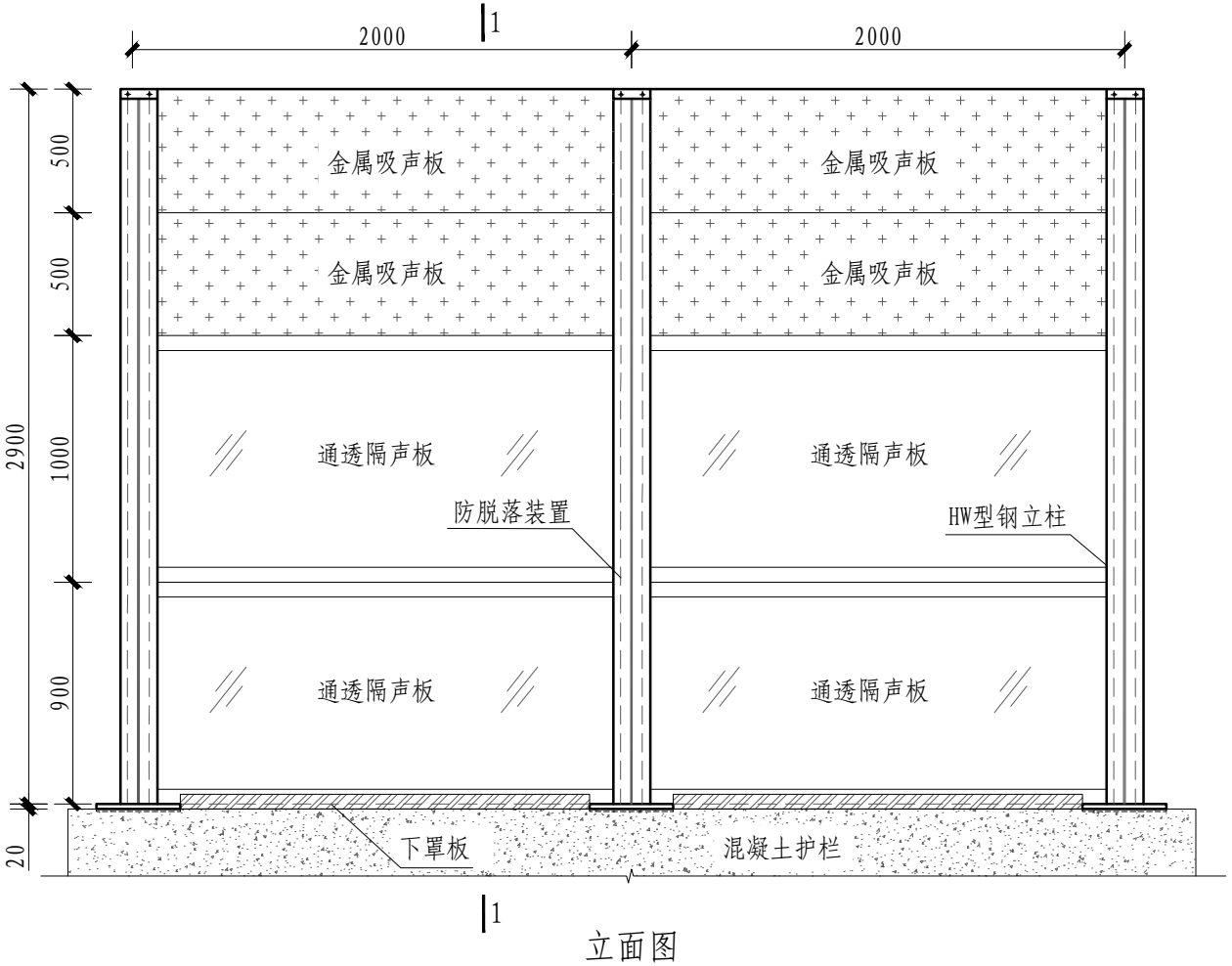


1-1剖面

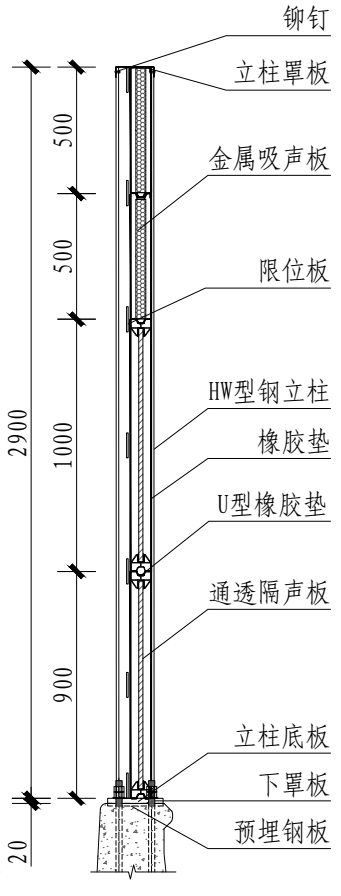
2.4m桥梁直臂式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	23

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



立面图

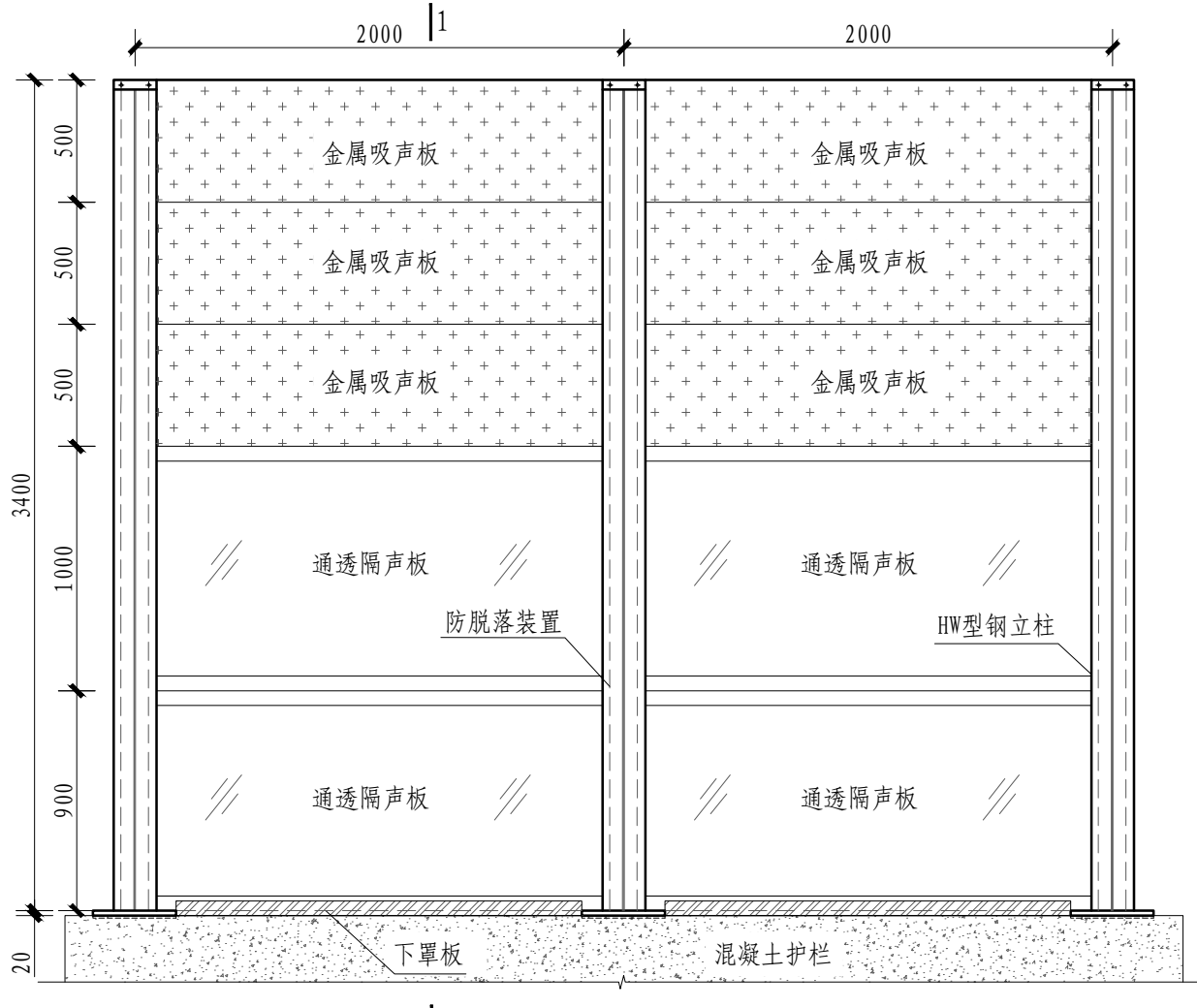


1-1剖面

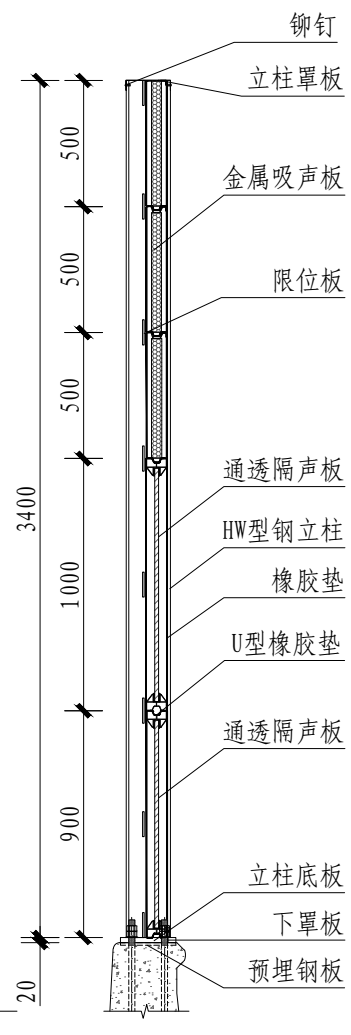
2.9m桥梁直臂式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	24

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



1 立面图

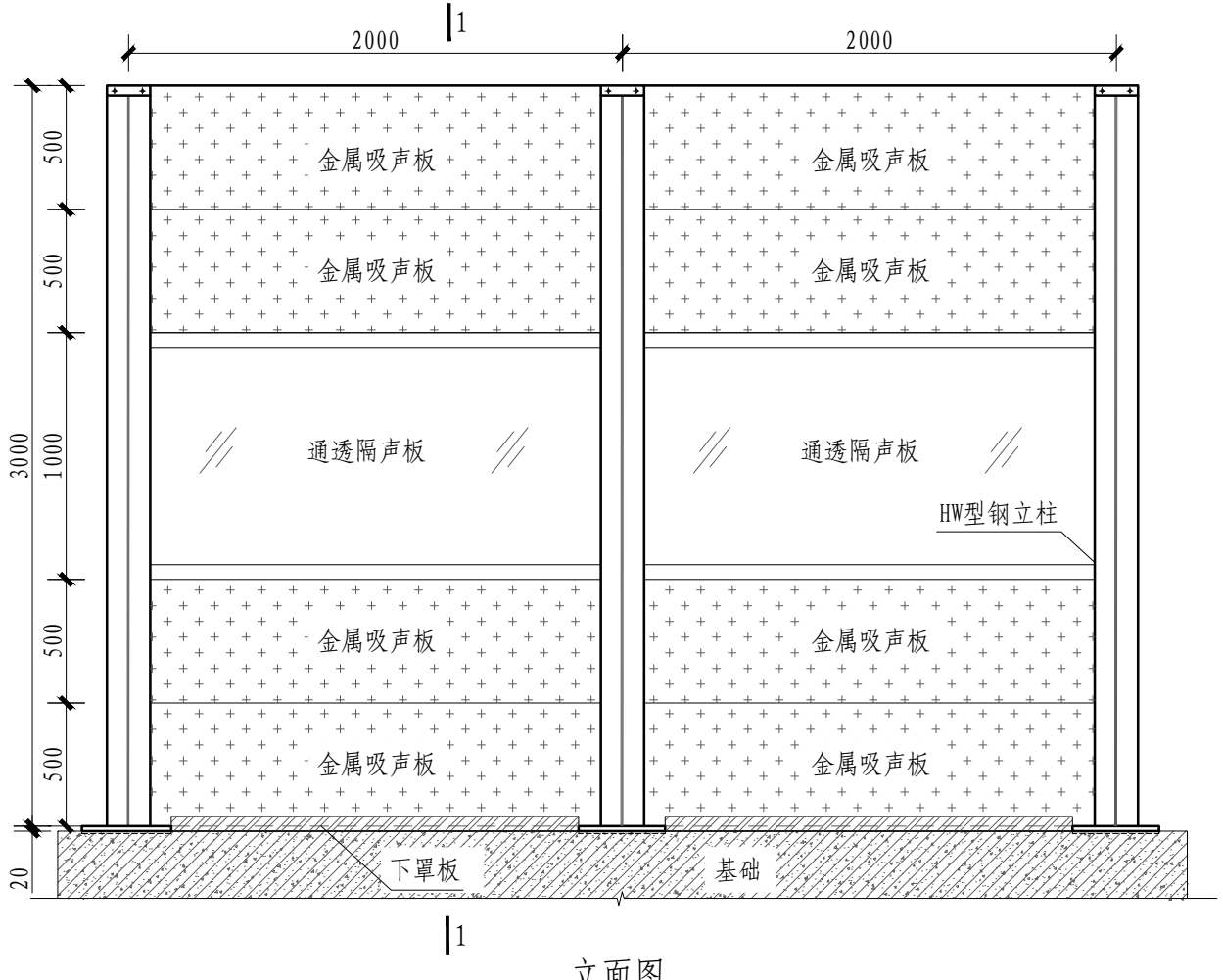


1-1剖面

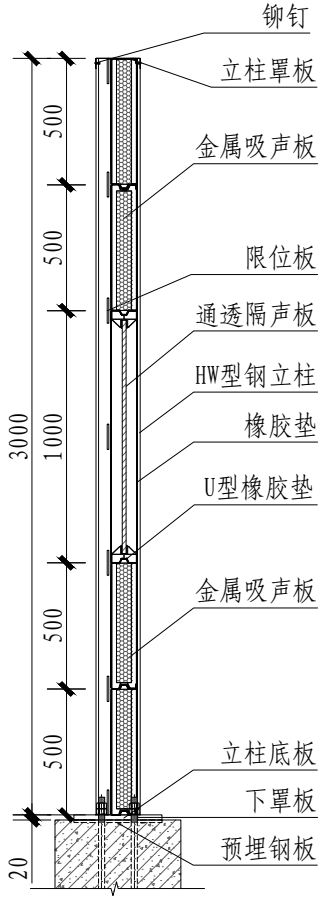
3.4m桥梁直臂式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	25

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



立面图

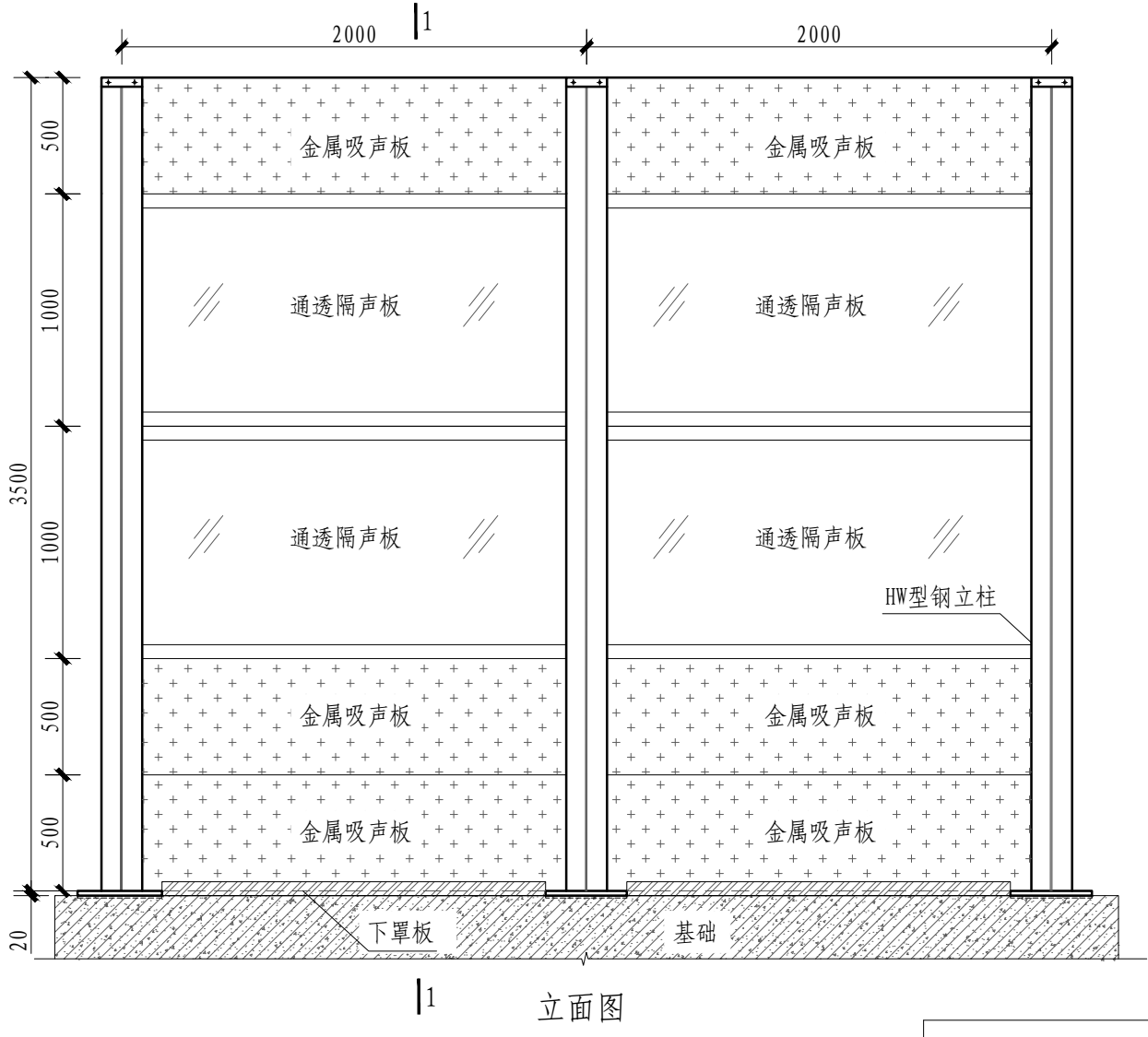


1-1剖面

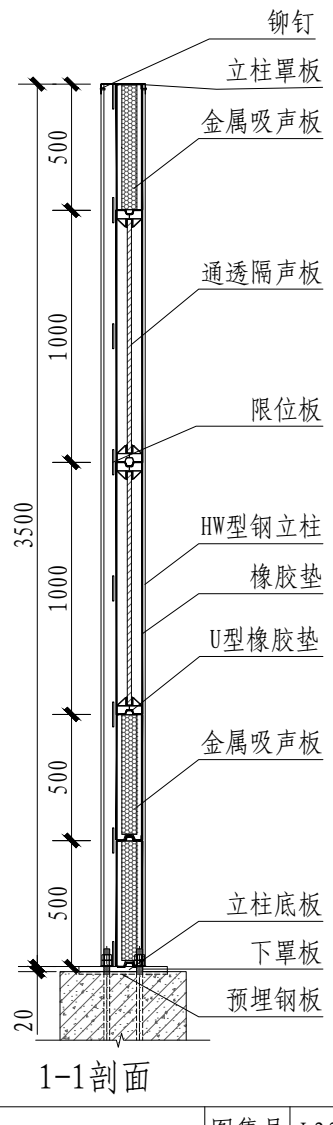
3.0m路基直臂式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	26

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



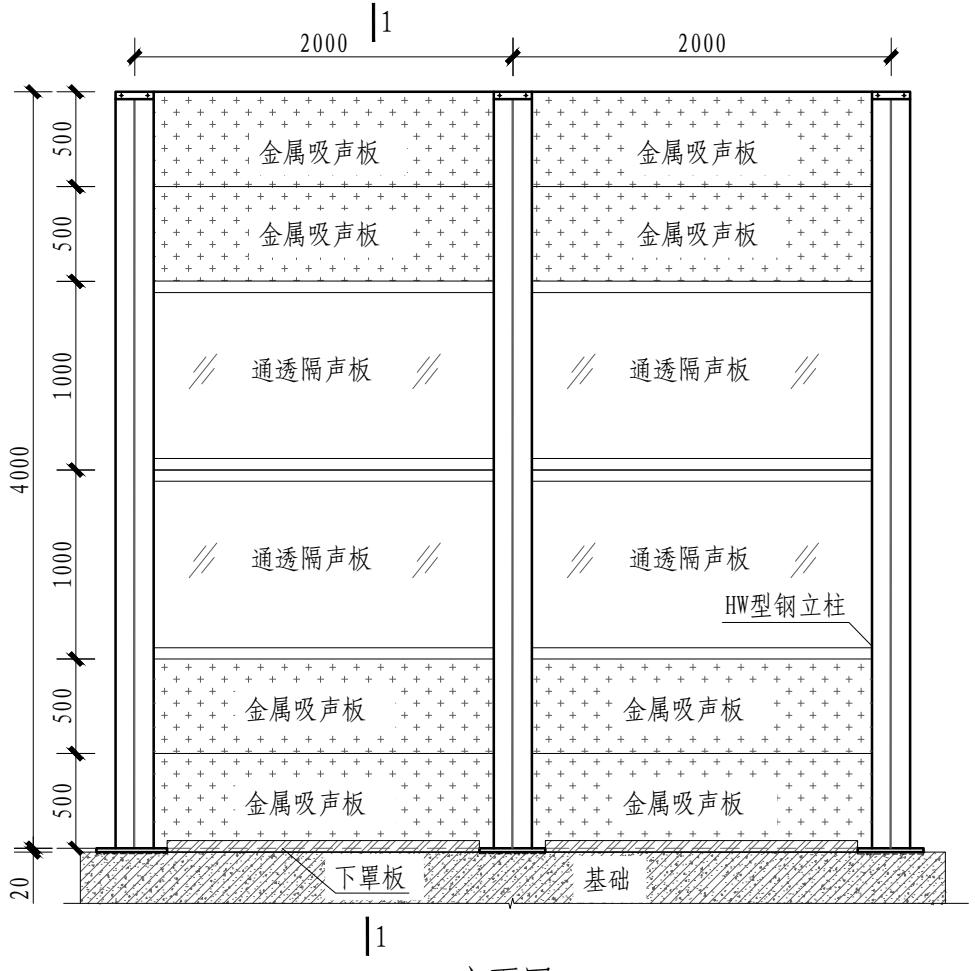
立面图



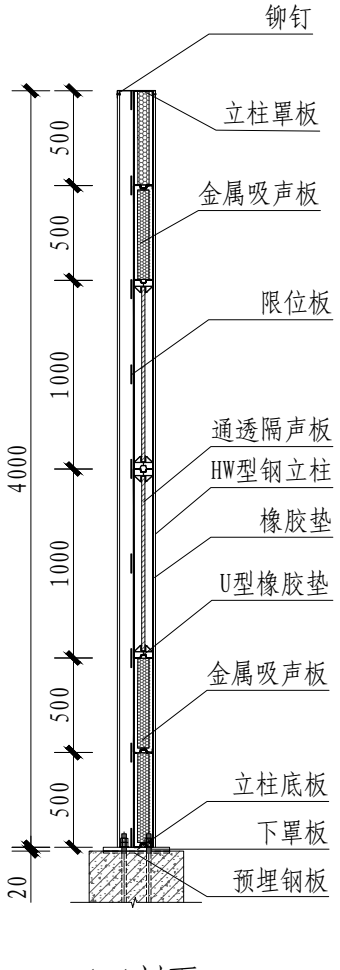
1-1剖面

3.5m路基直臂式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	27

校　核	王婷婷	
设　计	王　娜	
制　图	王　宁	



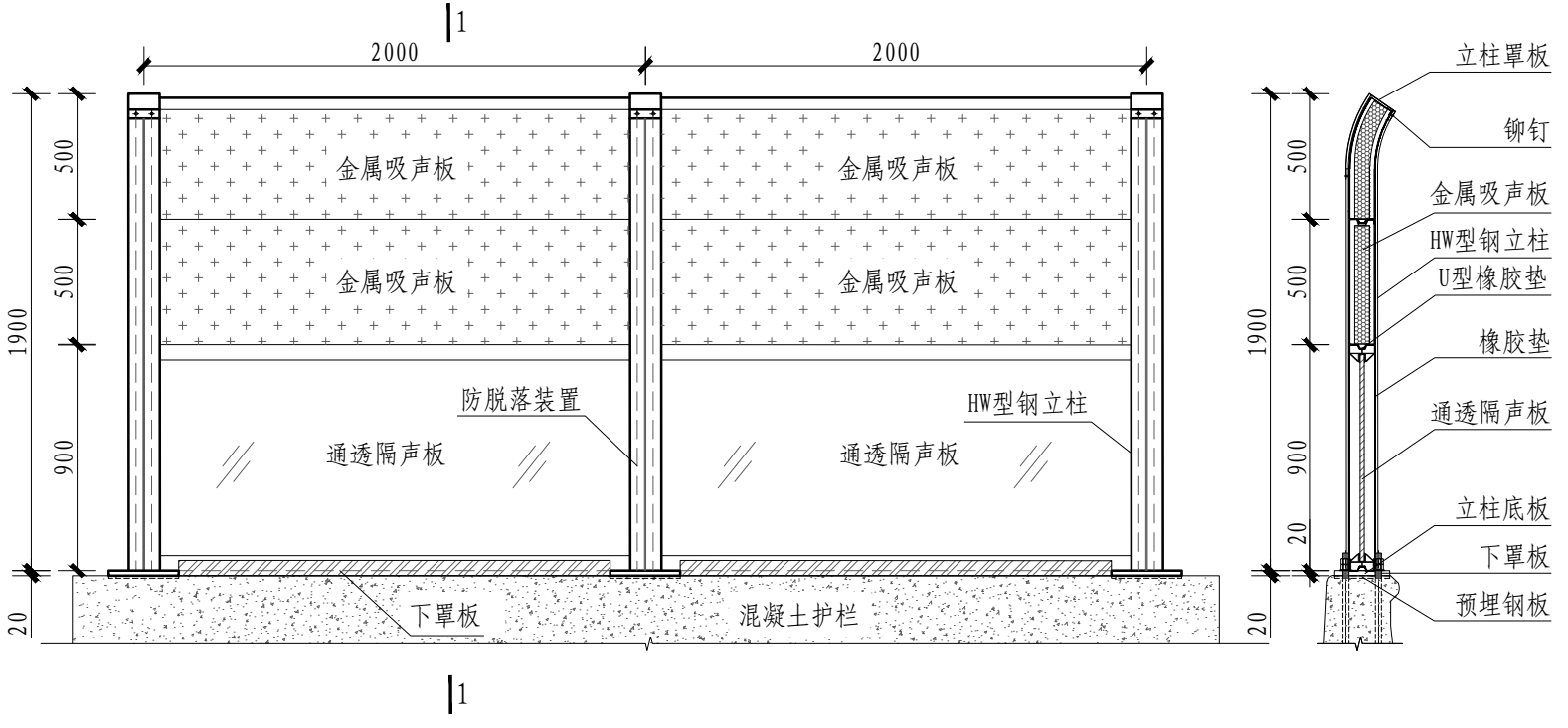
立面图



1-1剖面

4.0m路基直臂式声屏障		图集号	L23M401
		页　号	28

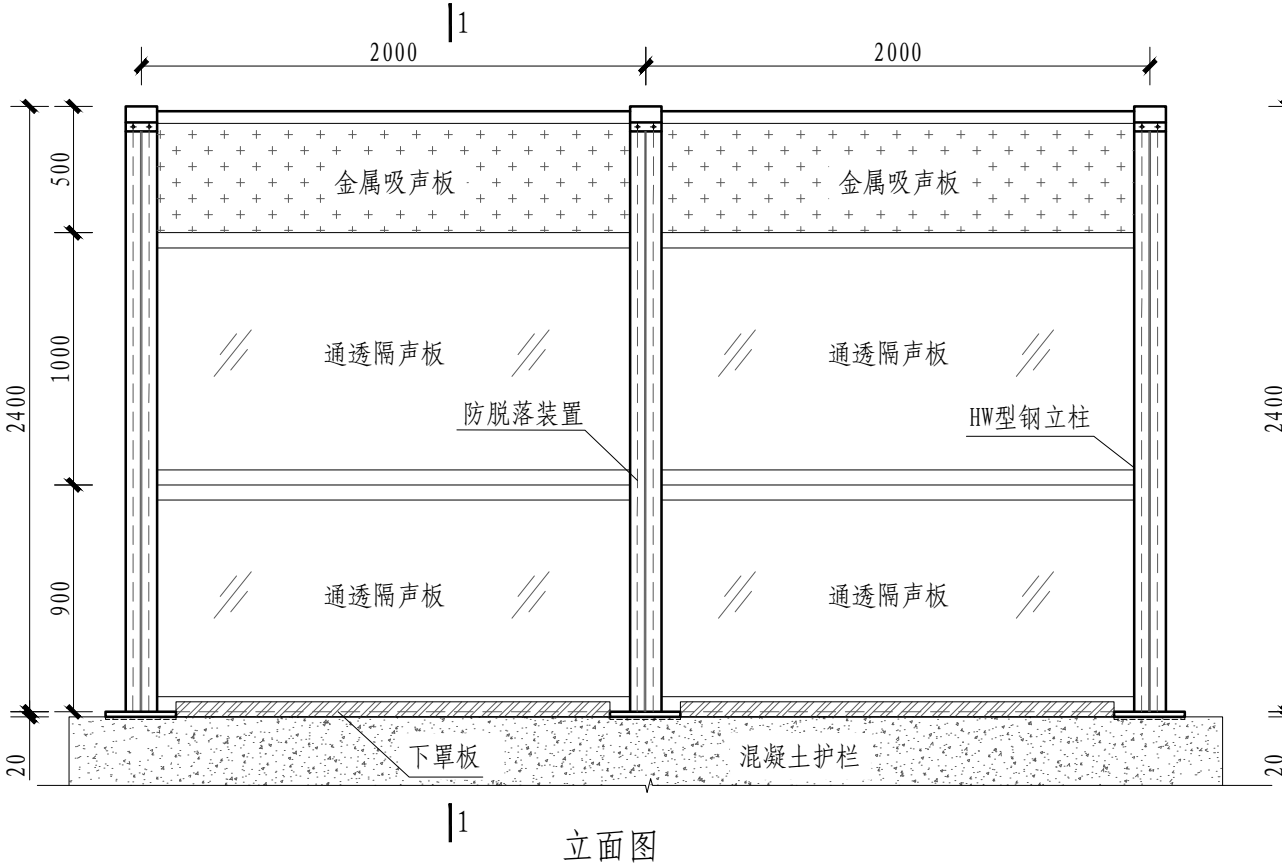
校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



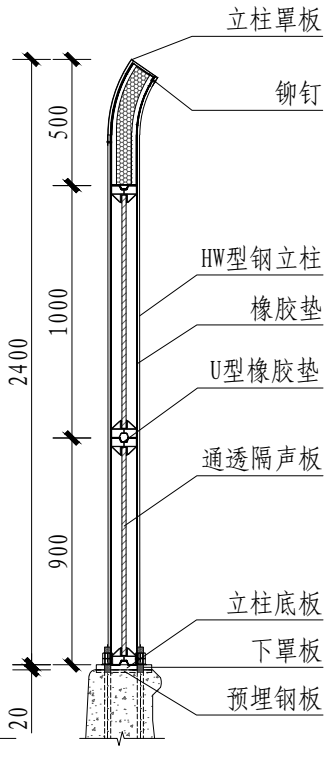
立面图　　1-1剖面

1.9m桥梁弧式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	29

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



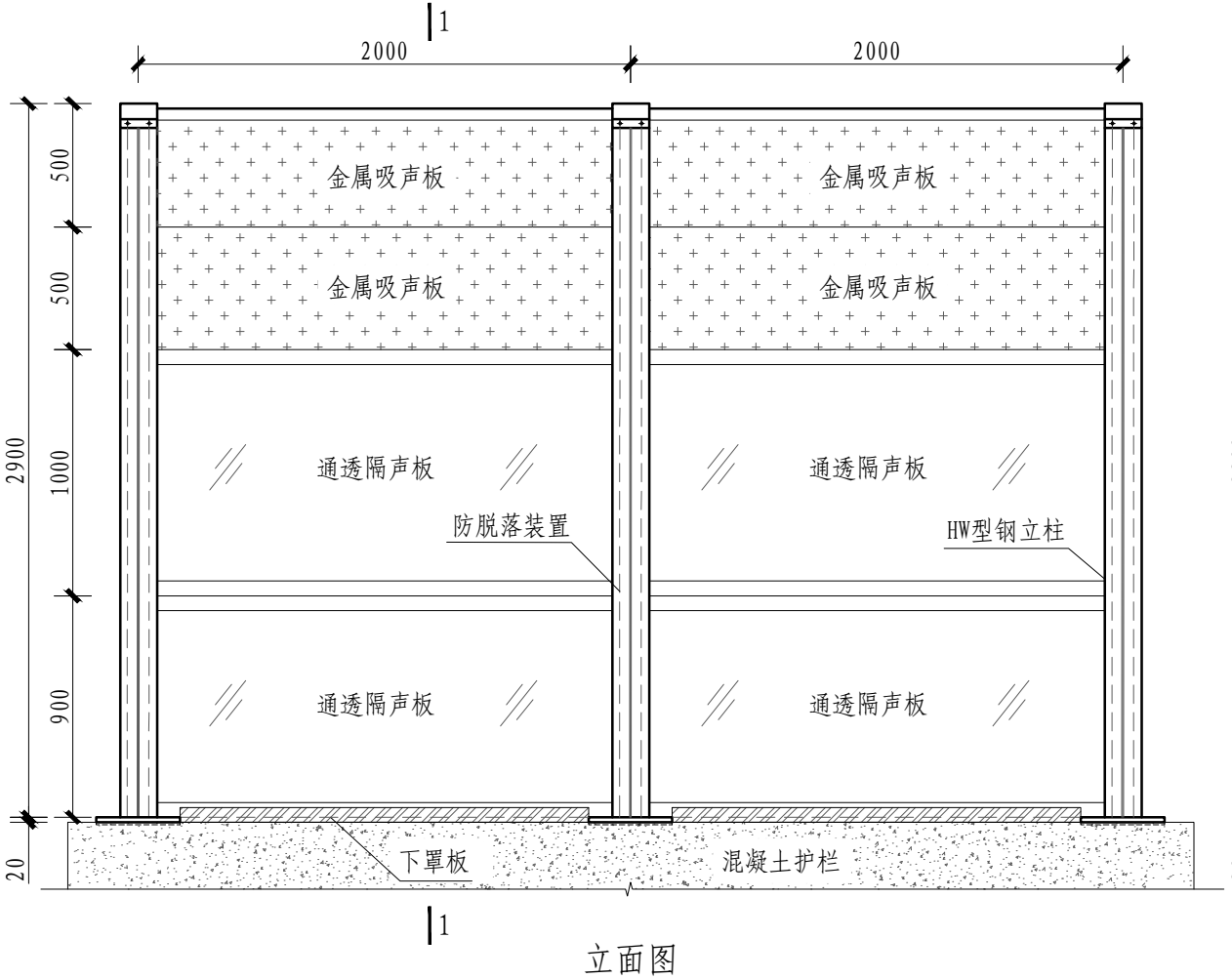
立面图



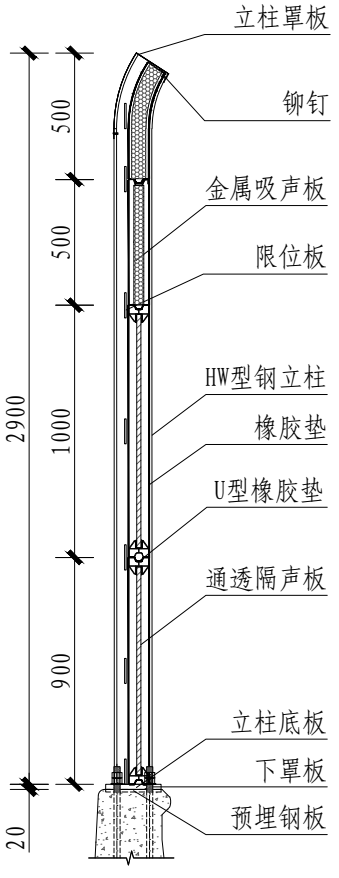
1-1剖面

2.4m桥梁弧式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	30

校　核	王婷婷	
设　计	王　娜	
制　图	王　宁	



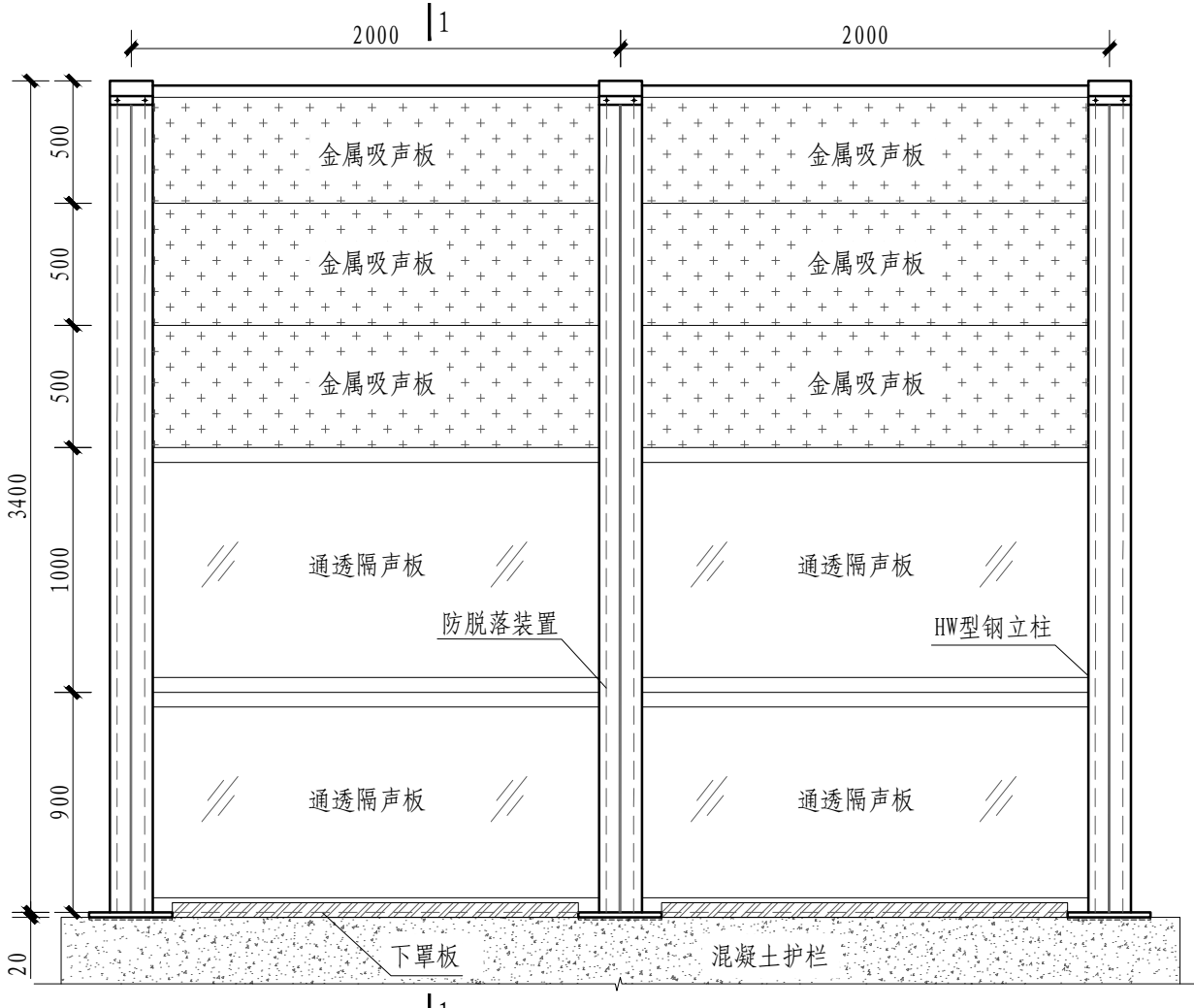
立面图



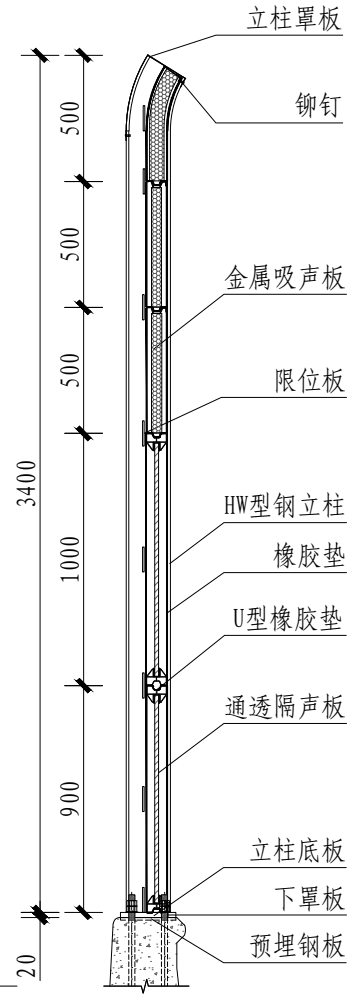
1-1剖面

2.9m桥梁弧式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	31

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



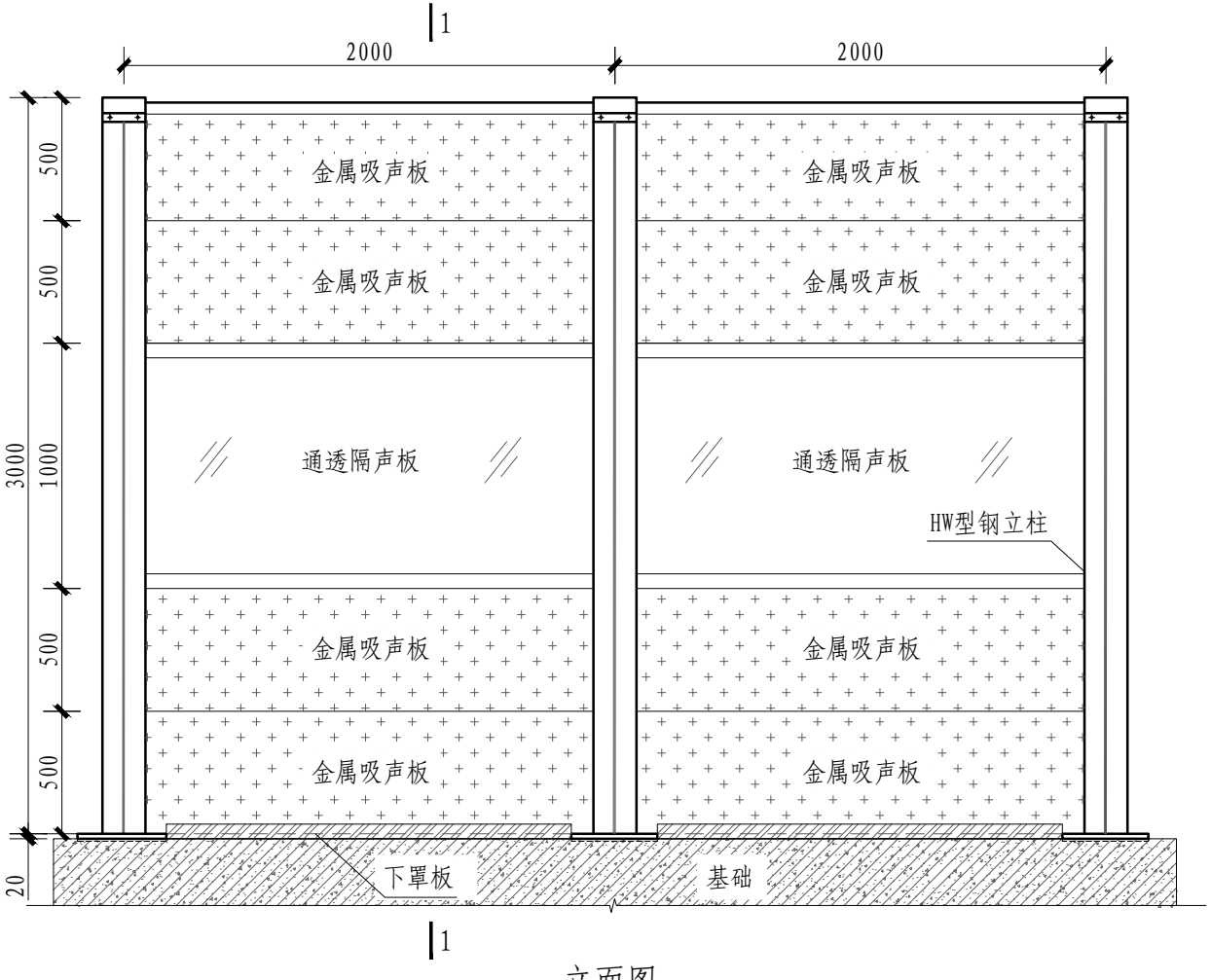
立面图



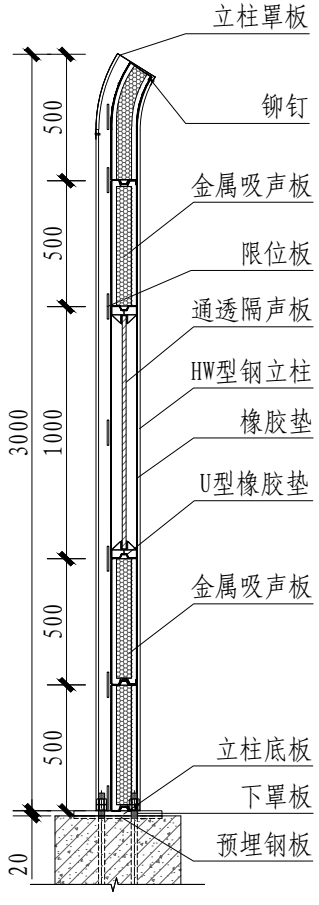
1-1剖面

3.4m桥梁弧式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	32

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



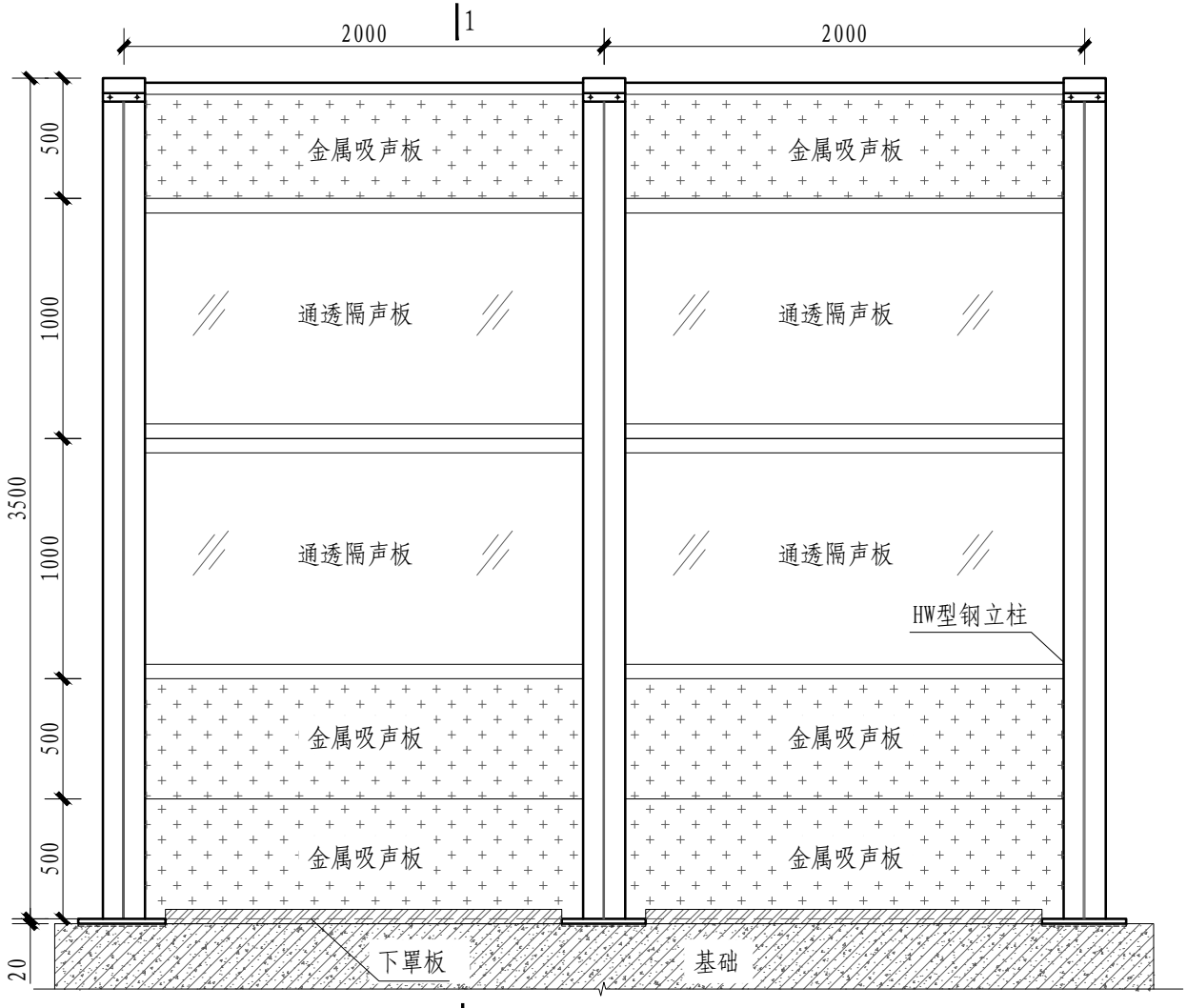
立面图



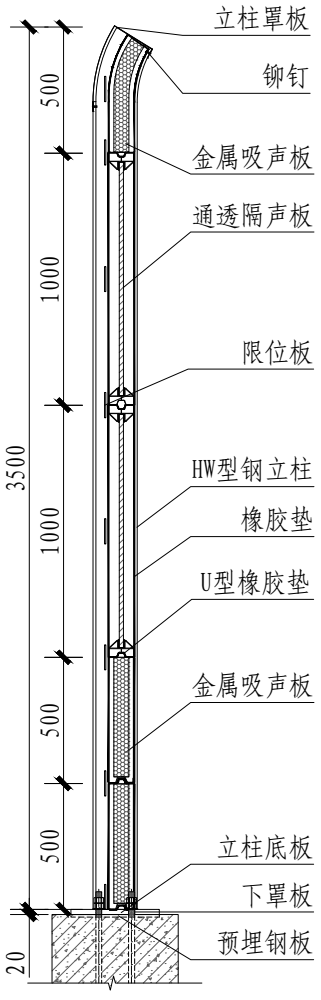
1-1剖面

3.0m路基弧式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	33

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



1 立面图

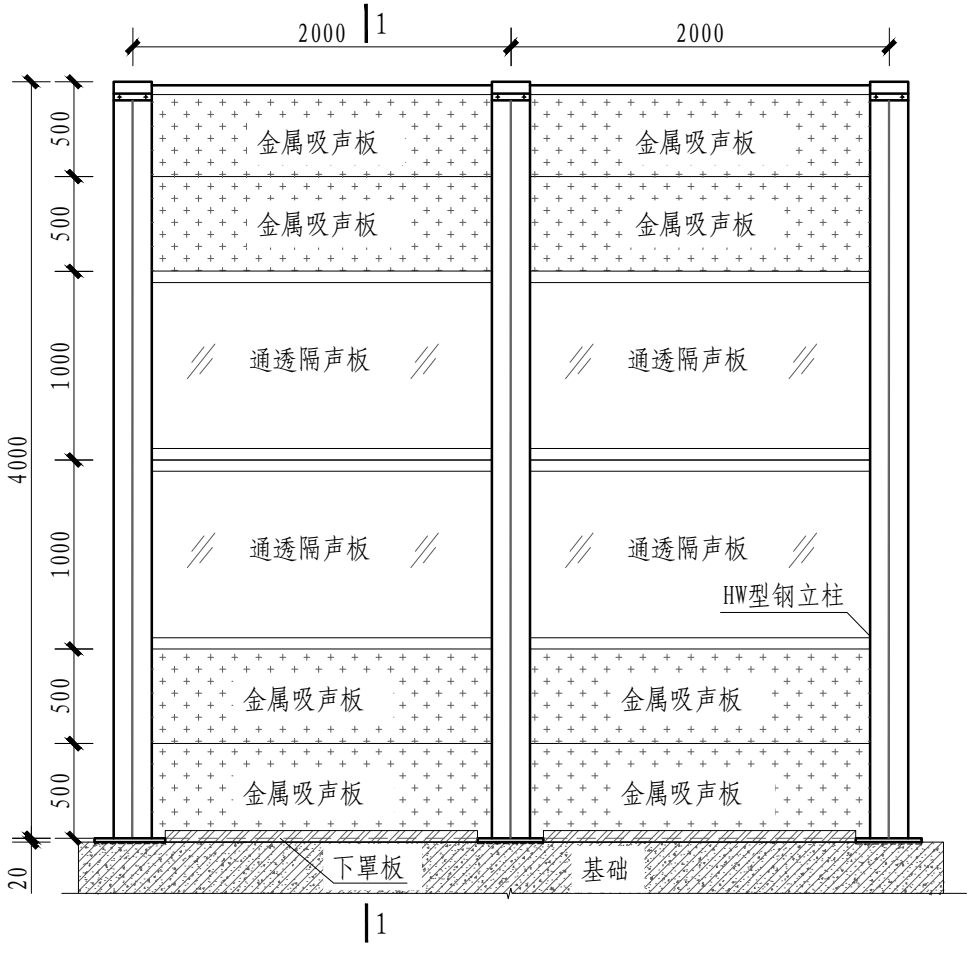


1-1剖面

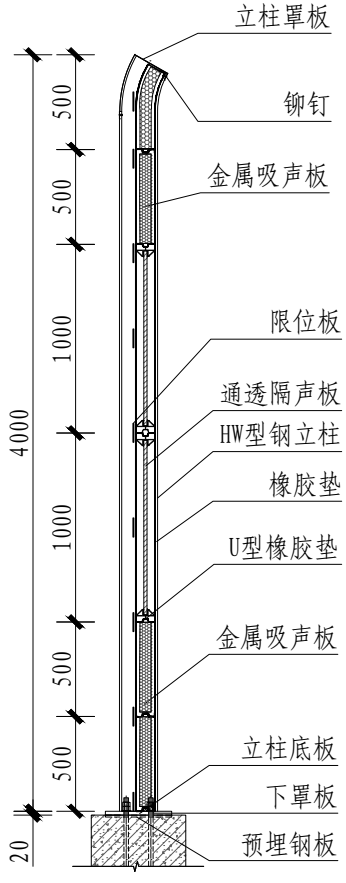
3.5m路基弧式声屏障

图集号	L23M401
页　号	34

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



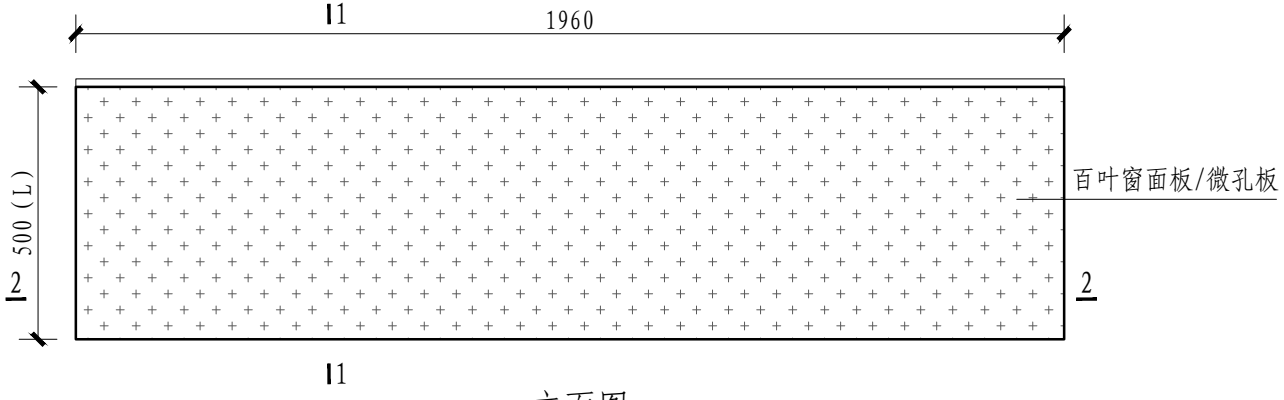
立面图



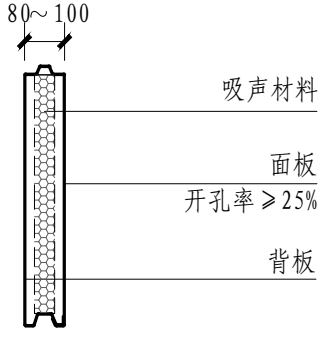
1-1剖面

4.0m路基弧式声屏障	图集号	L23M401
	页　号	35

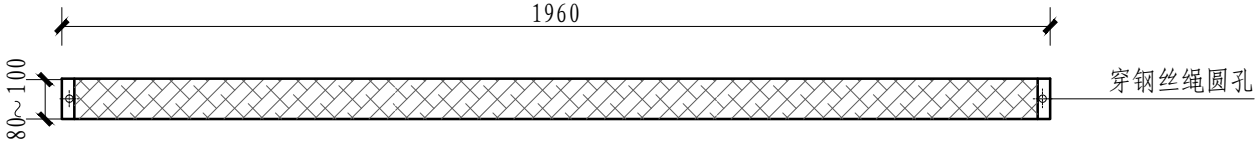
校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



立面图



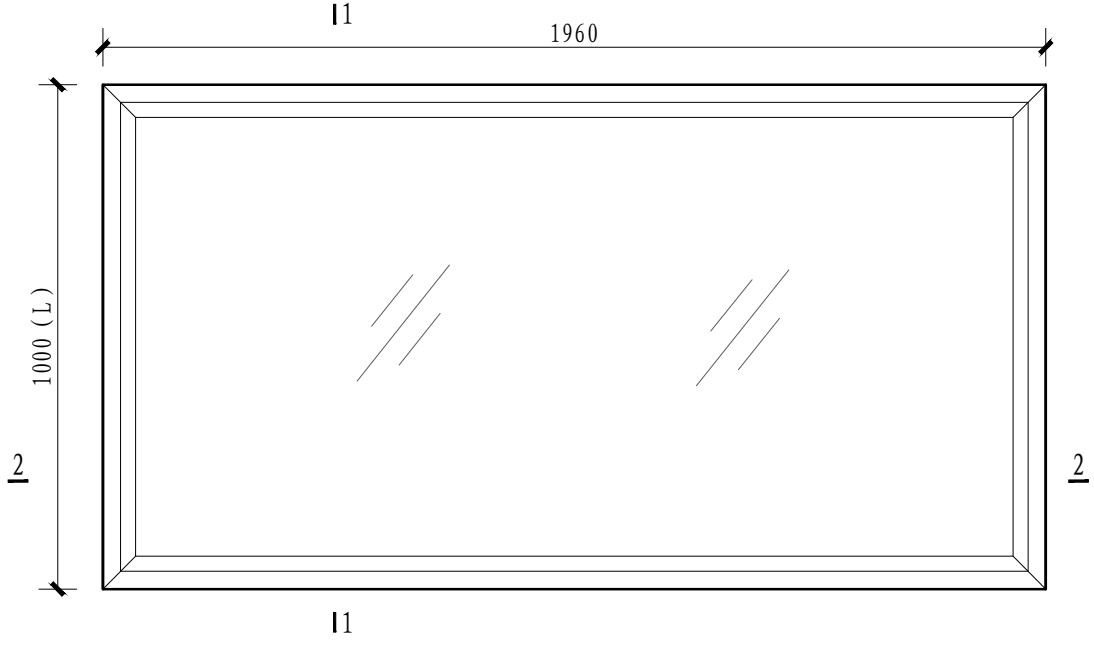
1-1剖面



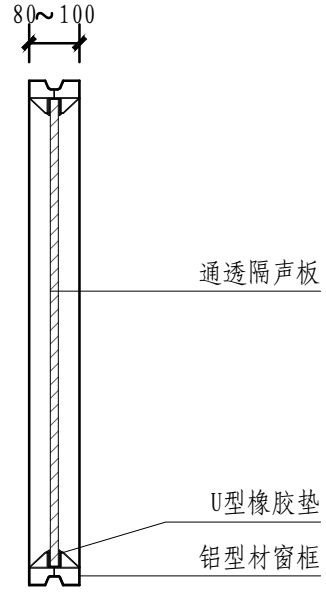
2-2剖面

金属吸声板	图集号	L23M401
	页　号	36

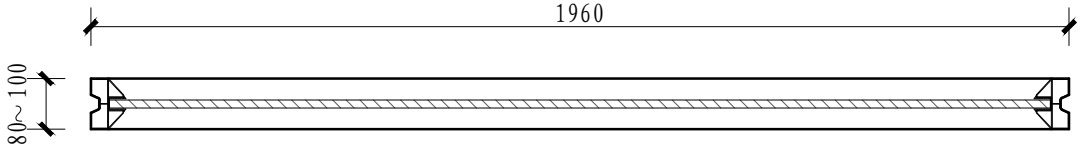
校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



立面图



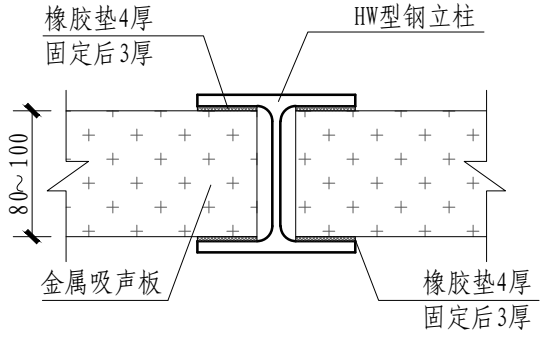
1-1剖面



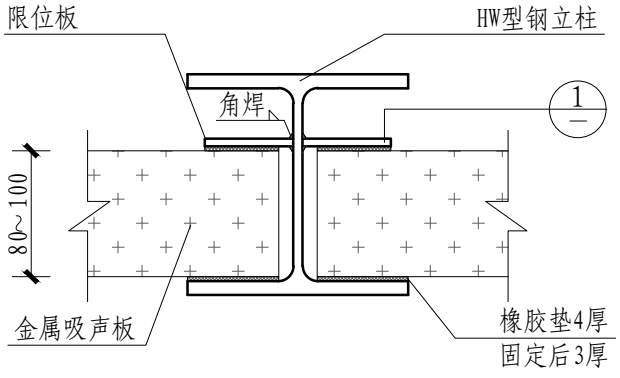
2-2剖面

通透隔声板	图集号	L23M401
	页　号	37

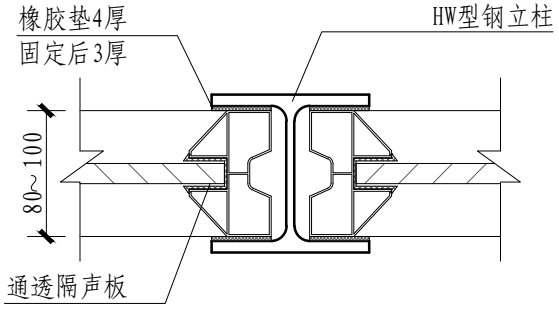
校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



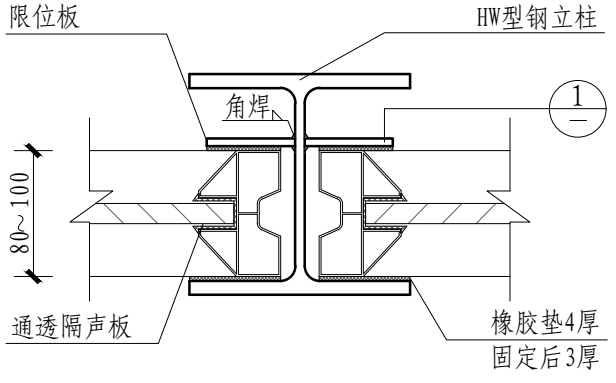
金属吸声板安装图一



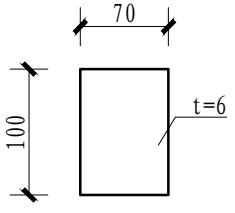
金属吸声板安装图二



通透隔声板安装图一



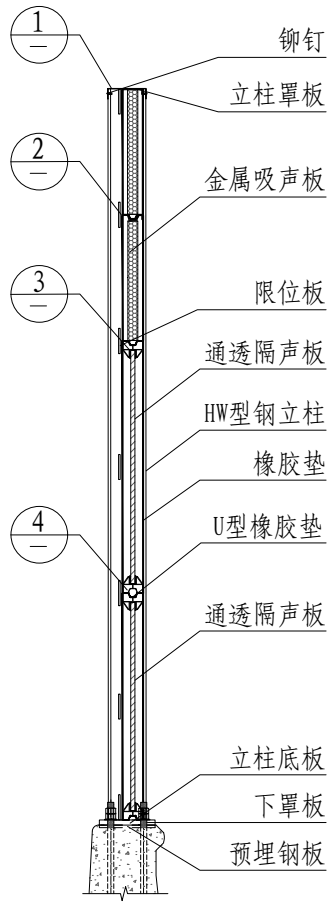
通透隔声板安装图二



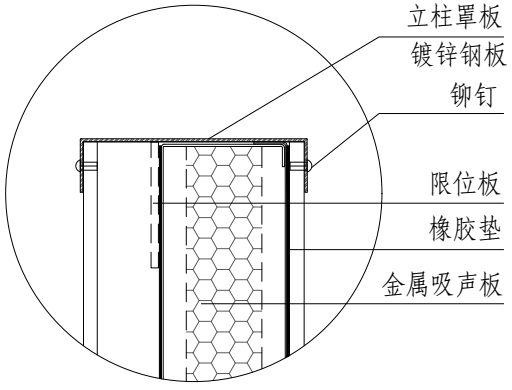
① 限位板

金属吸声板、通透隔声板安装	图集号	L23M401
	页　号	38

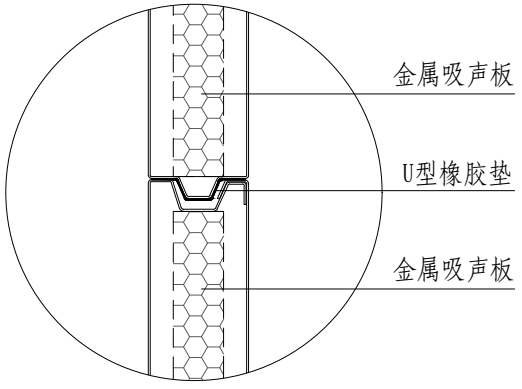
校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



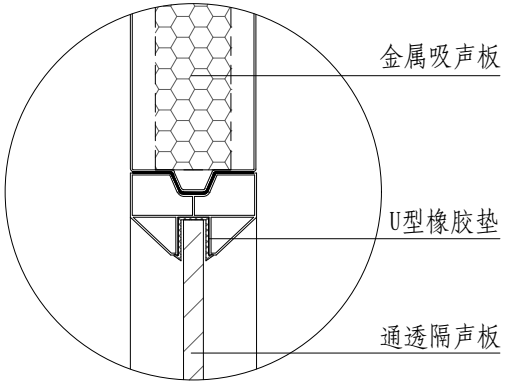
声屏障剖面



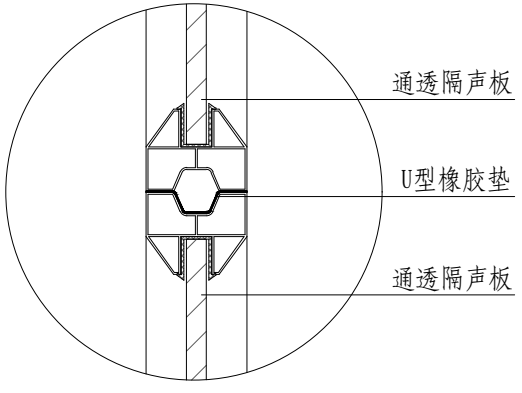
① 立柱罩板与吸声板连接



② 吸声板与吸声板连接



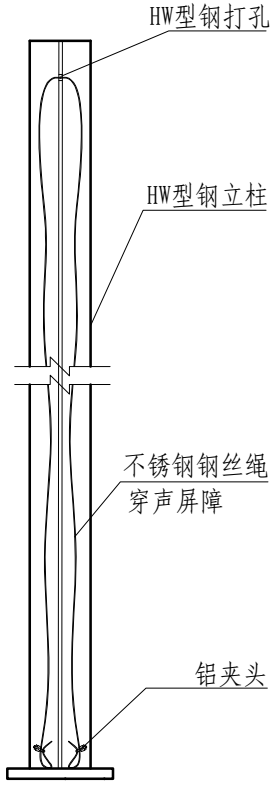
③ 隔声板与吸声板连接



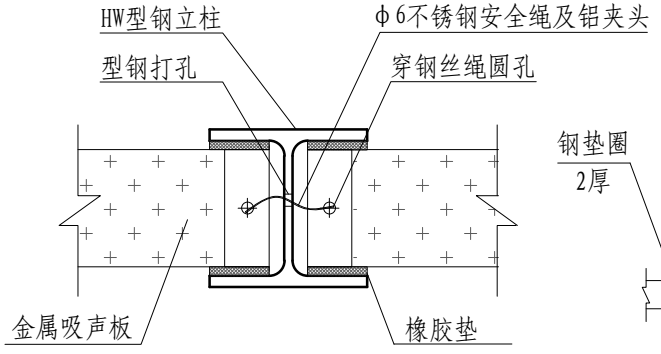
④ 隔声板与隔声板连接

板间连接安装	图集号	L23M401
	页　号	39

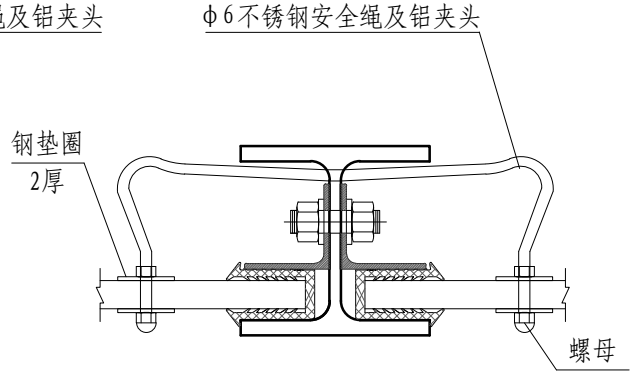
校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



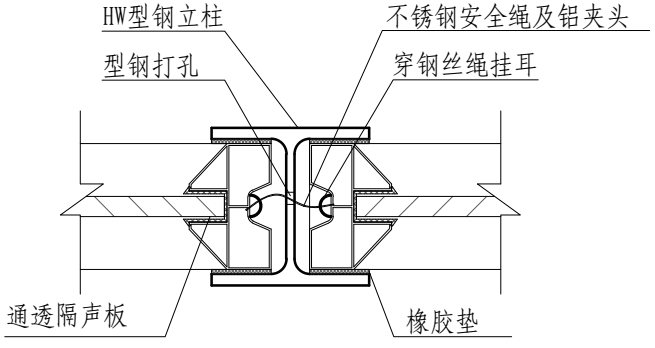
桥梁声屏障防脱落布置图



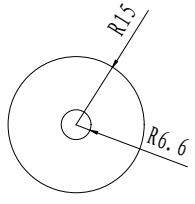
金属吸声板防脱落安装图



通透隔声板防脱落安装图一



通透隔声板防脱落安装图二



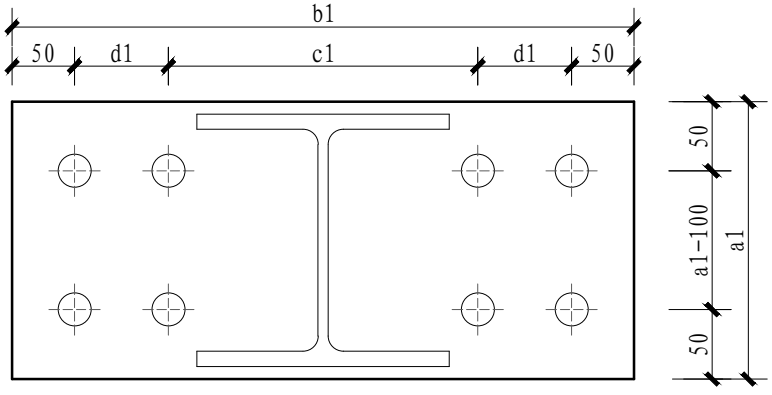
钢垫圈大样

注：

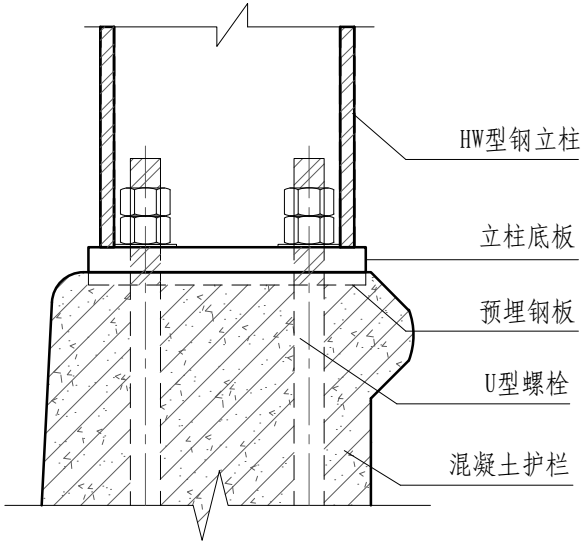
1. 本图适用于通道段及桥梁段人行通道上方；
2. 在HW型钢立柱上按图示位置打孔。

防脱落装置	图集号	L23M401
	页　号	40

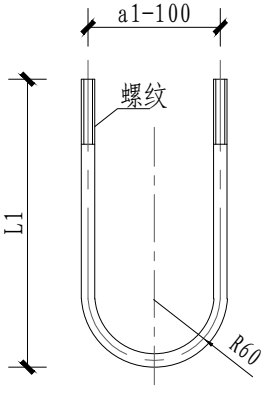
校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



立柱底板



基础连接示意图



U型螺栓大样图

注:

1. 焊点为连续角焊缝,高度不小于5mm;
2. 固焊时注意地脚螺栓折弯部分的方向;
3. 地脚螺栓为Q235B, 螺纹的加工精度等级为6级;
4. a1、b1、c1、d1值及地脚螺栓数量根据受力情况由工程设计确定。

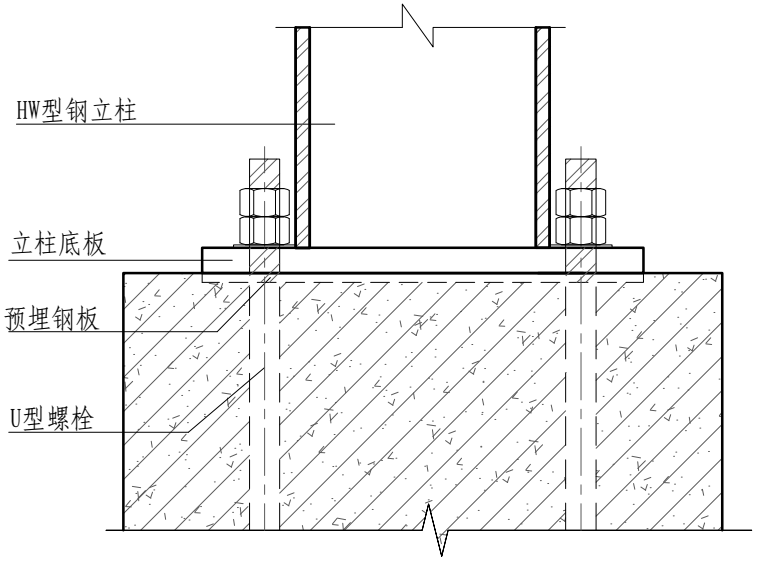
桥梁声屏障基础连接	图集号	L23M401
	页　号	41

校　核	王婷婷	
设　计	王　娜	
制　图	王　宁	

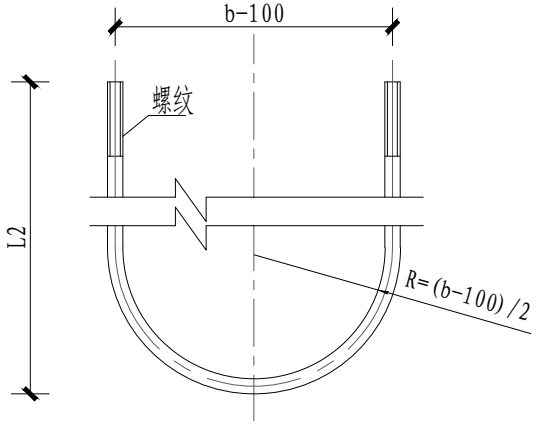
桥梁声屏障基础尺寸选用参考表

风压值	声屏障高度	HW型钢型号	螺　栓	a1	b1	c1	d1	L1
kN/m^2	m			mm	mm	mm	mm	mm
$w_0 \leqslant 0.45$	1.9	HW125×125×6.5×9	2根Φ20U型8.8级高强螺栓	220	280	180	-	660
	2.4	HW125×125×6.5×9	2根Φ20U型8.8级高强螺栓	220	280	180	-	660
	2.9	HW150×150×7×10	4根Φ20U型8.8级高强螺栓	220	460	200	80	660
	3.4	HW175×175×7.5×11	4根Φ24U型8.8级高强螺栓	220	460	200	80	660
$0.45 < w_0 \leqslant 0.75$	1.9	HW125×125×6.5×9	2根Φ20U型8.8级高强螺栓	220	300	200	-	660
	2.4	HW150×150×7×10	4根Φ20U型8.8级高强螺栓	220	460	200	80	660
	2.9	HW175×175×7.5×11	4根Φ24U型8.8级高强螺栓	220	460	200	80	660
	3.4	HW175×175×7.5×11	4根Φ24U型8.8级高强螺栓	220	480	200	90	660

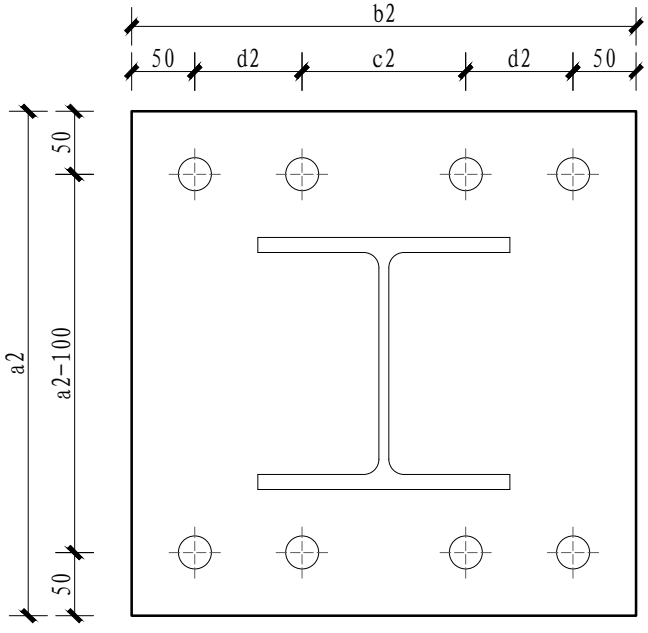
校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



基础连接示意图



U型螺栓大样图



立柱底板

注:

1. 焊点为连续角焊缝,高度不小于5mm;
2. 固焊时注意地脚螺栓折弯部分的方向;
3. 地脚螺栓为Q235B,螺纹的加工精度等级为6级;
4. a2、b2、c2、d2值及地脚螺栓数量根据受力情况由工程设计确定。

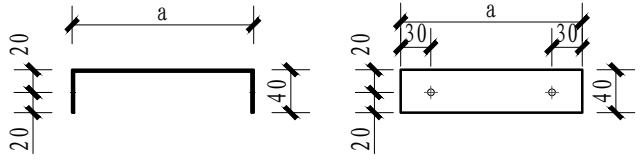
路基声屏障基础连接	图集号	L23M401
	页　号	43

校核	王婷婷	
设计	王　娜	
制图	王　宁	

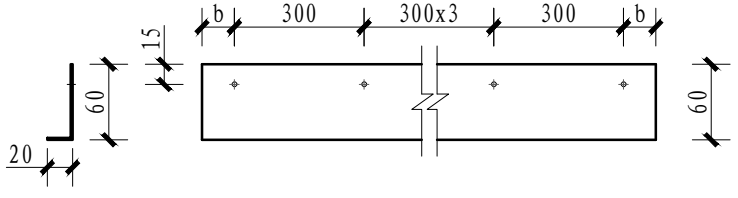
路基声屏障基础尺寸选用参考表

风压值	声屏障高度	HW型钢型号	螺　栓	a2	b2	c2	d2	L2
kN/m^2	m			mm	mm	mm	mm	mm
$w_0 \leqslant 0.45$	3	HW150×150×7×10	4根Φ20U型8.8级高强螺栓	300	300	200	–	660
	3.5	HW175×175×7.5×11	4根Φ24U型8.8级高强螺栓	350	350	90	80	660
	4	HW200×200×8×12	4根Φ24U型8.8级高强螺栓	350	350	90	80	660
$0.45 < w_0 \leqslant 0.75$	3	HW175×175×7.5×11	4根Φ24U型8.8级高强螺栓	350	350	90	80	660
	3.5	HW175×175×7.5×11	4根Φ24U型8.8级高强螺栓	350	350	90	80	660
	4	HW200×200×8×12	4根Φ24U型8.8级高强螺栓	350	370	110	80	660

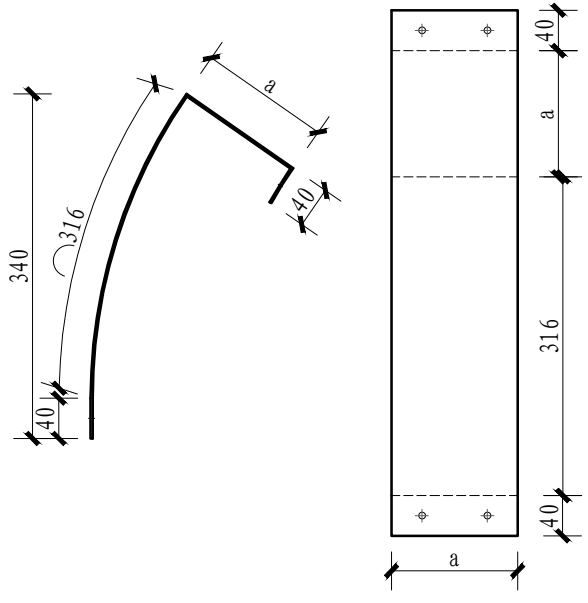
校　核	王婷婷	
设　计	王　娜	
制　图	王　宁	



立柱罩板大样



下罩板大样



弧式声屏障立柱罩板大样

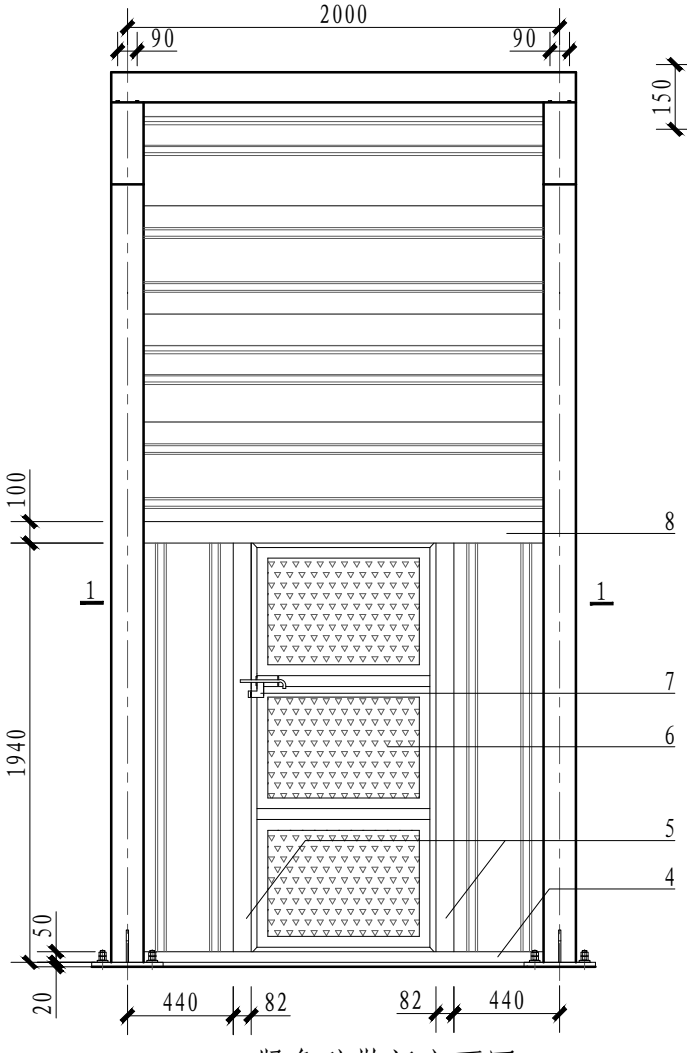
注：1.立柱罩板为不小于1.2mm镀锌钢板；

2.下罩板为1.2mm铝板；

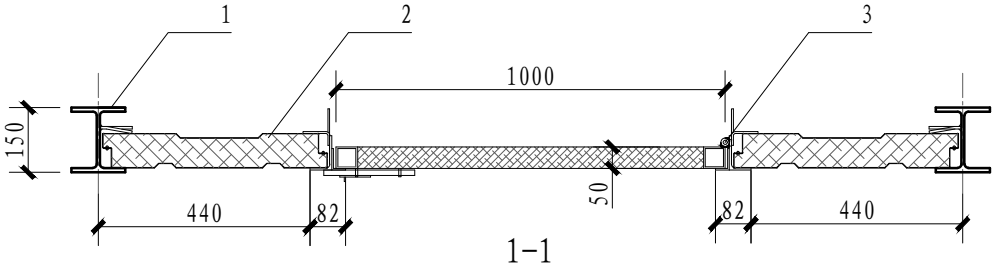
3.a、b值应根据型钢立柱尺寸确定。

立柱罩板、下罩板大样	图集号	L23M401
	页　号	45

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



紧急疏散门立面图



1-1

单个紧急疏散门材料选用参考表

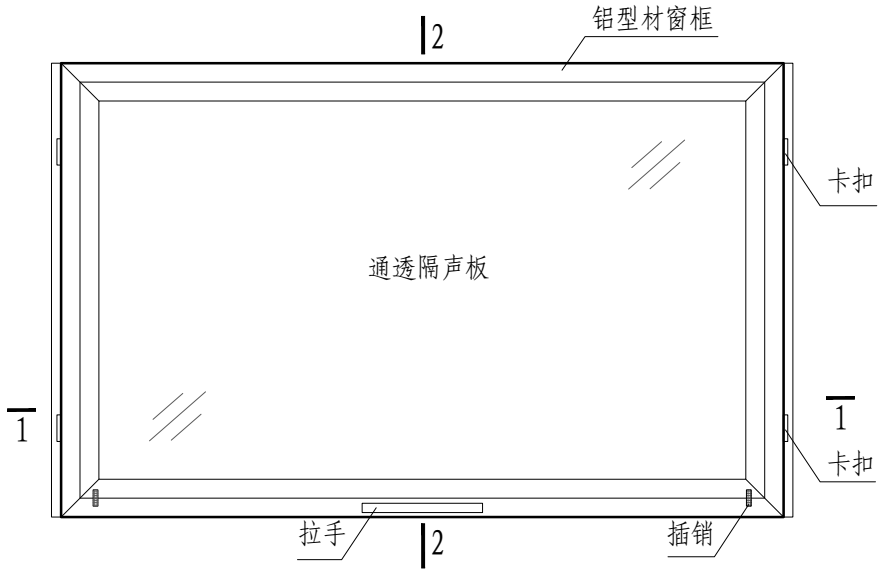
编号	名称	材料	单位	数量	备注
1	HW型钢立柱	Q235B	根	1	
2	金属吸声板	面铝板后钢板	件	2	组件
3	钢环门铰	Q235B	套	3	Ø20/Ø12
4	横向结构件1	L型钢	件	1	L80×50×5
5	竖向结构件	L型钢组合	件	2	L80×50×5 L50×32×4
6	隔声紧急疏散门	面铝板后钢板	扇	1	组件
7	锁紧门销	Q235B	套	1	组件
8	横向结构件2	L型钢组合	件	1	2-L80×50×5

注:

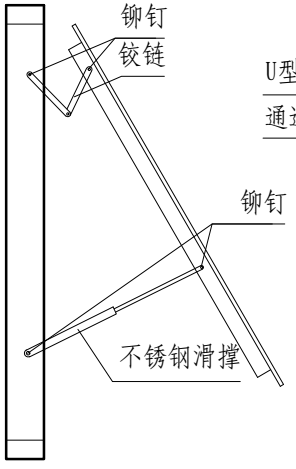
1. 紧急疏散门应由内往外开启，不应上锁;
2. 紧急疏散门两侧吸声板为竖向安装;
3. 紧急疏散门适用于路基段,具体设置位置根据现场确定。

声屏障紧急疏散门	图集号	L23M401
	页　号	46

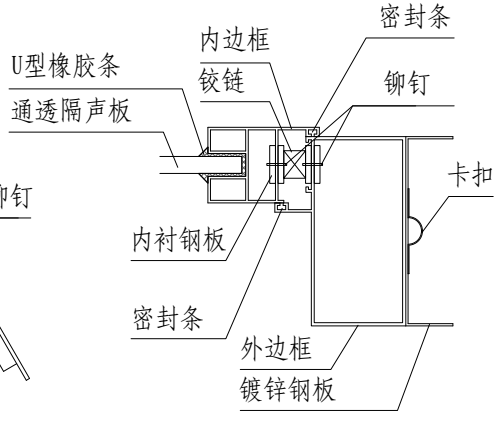
校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	王宁	



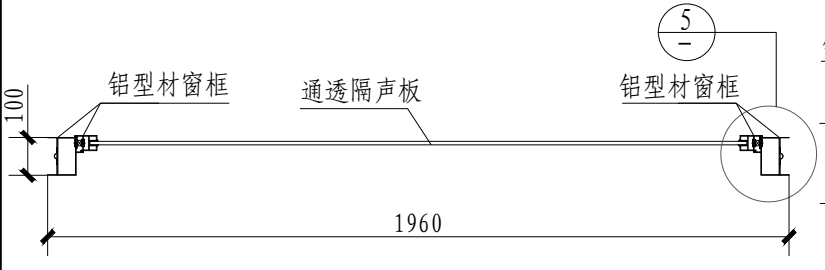
平面图



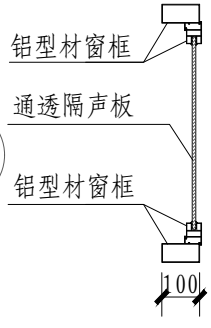
立面图



安装节点



1-1



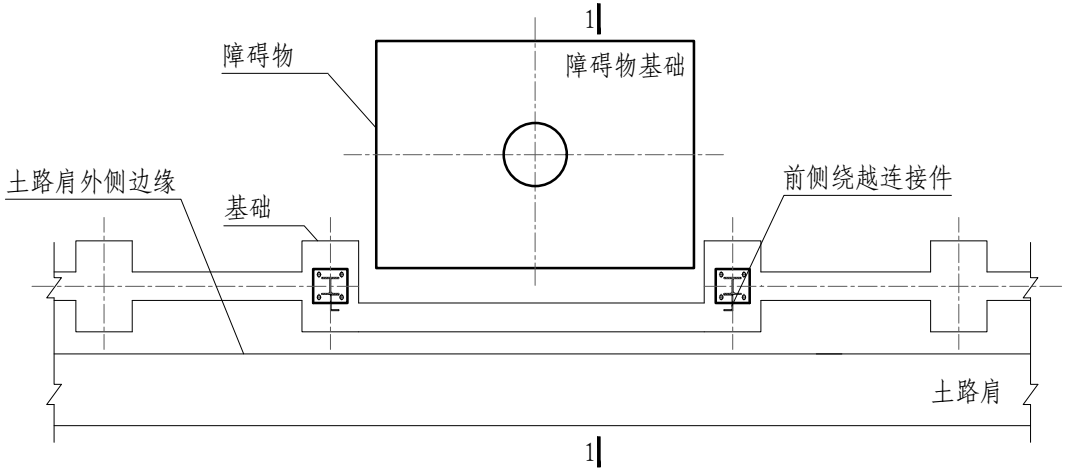
2-2

注：

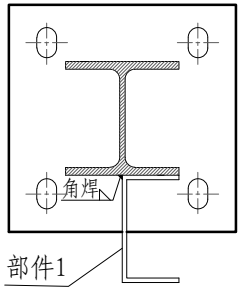
1. 声屏障检修窗适用于桥梁段电箱、灯杆等处，具体设置位置根据现场确定。
2. 板外框为铝合金框，壁厚不宜小于1.6mm；内框为铝合金框，壁厚不宜小于1.4mm；
3. 所有铆钉为不锈钢抽芯铆钉；
4. 内框应保证到现场安装中能够开启；
5. 通透屏固定在铝型材槽口四周垫橡胶垫；
6. 制作时，对角线尺寸公差为±2mm；
7. 出厂前屏体两侧安装镀锌加宽龙骨、槽口内部安装安全扣。

声屏障检修窗	图集号	L23M401
	页　号	47

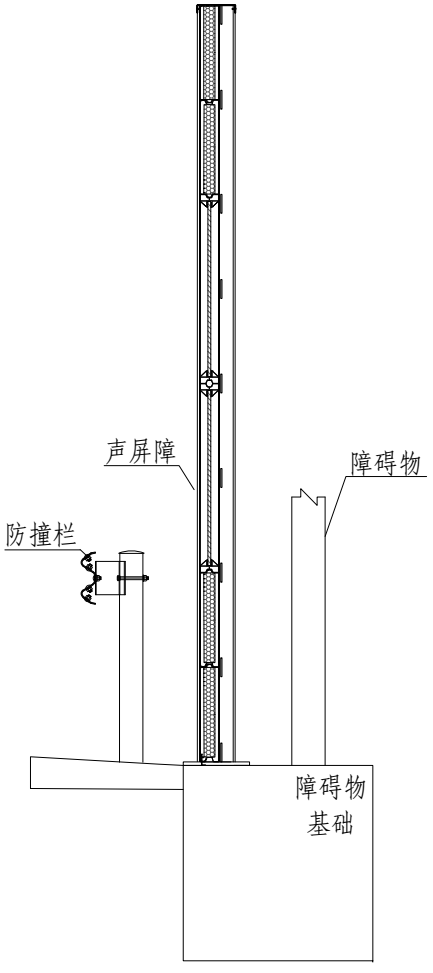
校核	王婷婷	
设计	王　娜	
制图	高大信	



前侧绕越障碍物基础布置图



前侧绕越连接件大样图



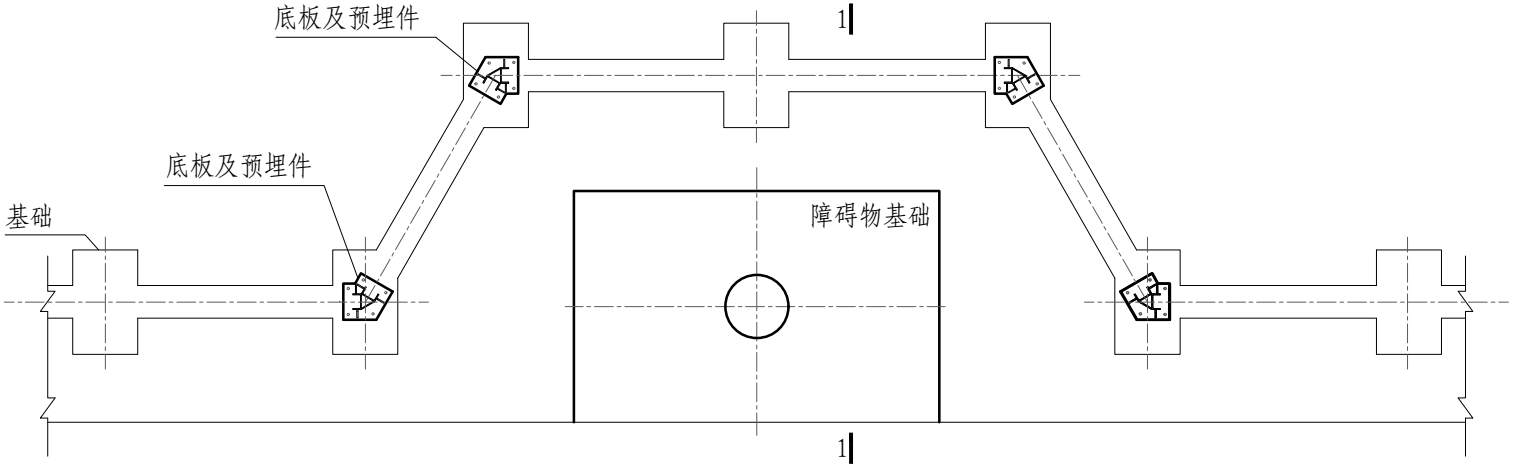
1-1

注:

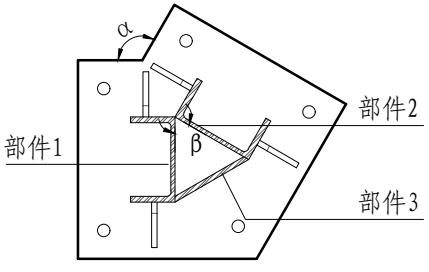
1. 本图适用于路基段检查井、灯杆、标志牌等障碍物的前绕越;
2. 柱间距根据现场实际避让间距制定;
3. 图中构件均由钢板弯折而成。部件1焊接在HW型钢立柱上。

路基声屏障前绕障碍物	图集号	L23M401
	页　号	48

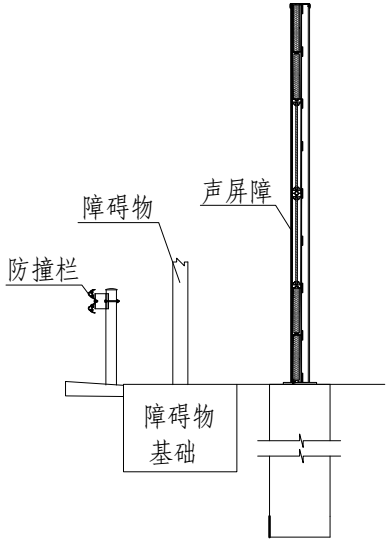
校核	王婷婷	
设计	王　娜	
制图	高大信	



后侧绕越障碍物基础布置图



底板预埋件大样图



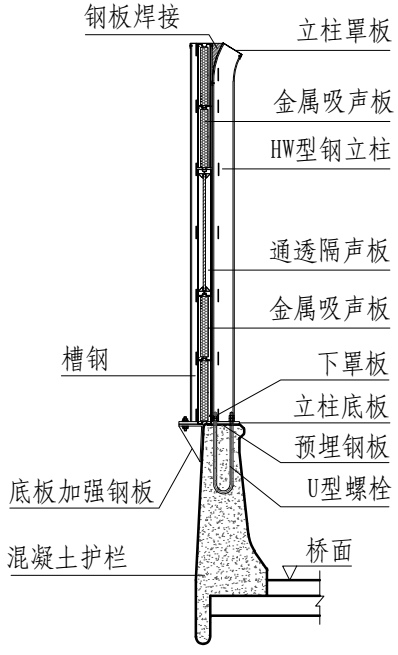
1-1

注：

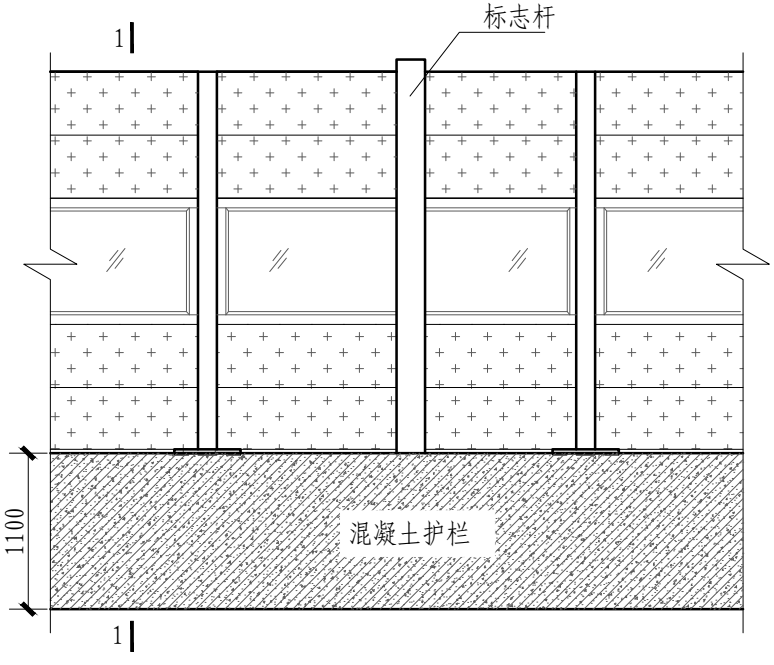
1. 本图适用于路基段检查井、配电箱、标志牌等障碍物的后绕越；
2. 柱间距根据现场实际避让间距制定；
3. 图中构件均由钢板弯折而成；
4. α、β角度根据现场实际情况确定。

路基声屏障后绕障碍物	图集号	L23M401
	页　号	49

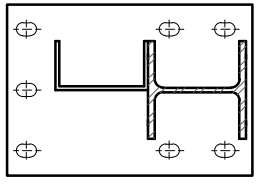
校　核	王婷婷	
设　计	王　娜	
制　图	高大信	



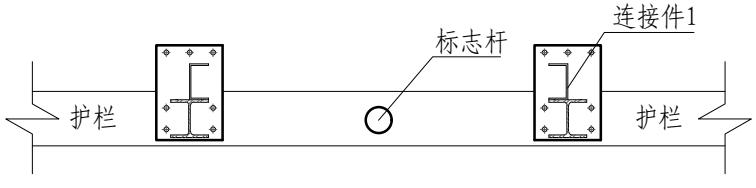
1-1



立面图



连接件1大样



桥梁段后侧绕越底板布置图

注：

1. 本图适用于桥梁段障碍物后绕越；
2. 连接件1焊接在HW型钢立柱上，最后整体焊接在底板上构成立柱；
3. 图中构件均由8mm钢板弯折而成。

桥梁声屏障后绕障碍物	图集号	L23M401
	页　号	50

校核	王婷婷	
设计	王　娜	
制图	高大信	

立柱间距2.0m单元工程数量参考表一

序号	数量 / 形式 / 名称	单位	1.9m			2.4m			2.9m			3.4m		
			直臂式	折臂式	弧形	直臂式	折臂式	弧形	直臂式	折臂式	弧形	直臂式	折臂式	弧形
1	金属吸声板	m^2	–	1.96	1.96	0.98	0.98	0.98	1.96	1.96	1.96	2.94	2.94	2.94
2	通透隔声板	m^2	3.72	1.76	1.76	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72
3	HW型钢立柱	m	1.90	1.90	1.90	2.40	2.40	2.40	2.90	2.90	2.90	3.40	3.40	3.40
4	立柱底板	块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	预埋钢板	块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	U型螺栓	套	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
7	立柱罩板	套	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	铆钉	颗	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	橡胶垫	m	7	7	7	10	10	10	12	12	12	14	14	14
10	U型橡胶垫	m	5.88	3.92	3.92	5.88	5.88	5.88	7.84	7.84	7.84	9.80	9.80	9.80
11	限位板	块	–	–	–	–	–	–	14	14	14	16	16	16
12	活动限位板	块	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	2	–
13	防脱落装置	套	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

注：本表适用于基本风压值为 $w_0 \leqslant 0.45kN/m^2$。

校核	王婷婷	
设计	王　娜	
制图	高大信	

立柱间距2.0m单元工程数量参考表二

序号	数量 形式 / 名称	单位	1.9m			2.4m			2.9m			3.4m		
			直臂式	折臂式	弧形	直臂式	折臂式	弧形	直臂式	折臂式	弧形	直臂式	折臂式	弧形
1	金属吸声板	m^2	–	1.96	1.96	0.98	0.98	0.98	1.96	1.96	1.96	2.94	2.94	2.94
2	通透隔声板	m^2	3.72	1.76	1.76	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72
3	HW型钢立柱	m	1.90	1.90	1.90	2.40	2.40	2.40	2.90	2.90	2.90	3.40	3.40	3.40
4	立柱底板	块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	预埋钢板	块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	U型螺栓	套	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	立柱罩板	套	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	铆钉	颗	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	橡胶垫	m	7	7	7	10	10	10	12	12	12	14	14	14
10	U型橡胶垫	m	5.88	3.92	3.92	5.88	5.88	5.88	7.84	7.84	7.84	9.80	9.80	9.80
11	限位板	块	–	–	–	12	12	12	14	14	14	16	16	16
12	活动限位板	块	–	–	–	–	2	–	–	2	–	–	2	–
13	防脱落装置	套	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

注：本表适用于基本风压值为$0.45 < w_0 \leqslant 0.75 kN/m^2$。

校核	王婷婷	
设计	王　娜	
制图	高大信	

立柱间距2.0m单元工程数量参考表一

序号	数量 形式 / 名称	单位	3.0m			3.5m			4.0m		
			直臂式	折臂式	弧形	直臂式	折臂式	弧形	直臂式	折臂式	弧形
1	金属吸声板	m^2	3.92	3.92	3.92	2.94	2.94	2.94	3.92	3.92	3.92
2	通透隔声板	m^2	1.96	1.96	1.96	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92
3	HW型钢立柱	m	3.00	3.00	3.00	3.50	3.50	3.50	4.00	4.00	4.00
4	立柱底板	块	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	预埋钢板	块	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	U型螺栓	套	2	2	2	2	2	2	4	4	4
7	立柱罩板	套	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	铆钉	颗	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	橡胶垫	m	12	12	12	14	14	14	16	16	16
10	U型橡胶垫	m	7.84	7.84	7.84	9.80	9.80	9.80	11.76	11.76	11.76
11	限位板	块	14	14	14	16	16	16	18	18	18
12	活动限位板	块	–	2	–	–	2	–	–	2	–

注：本表适用于基本风压值为 $w_0 \leqslant 0.45kN/m^2$。

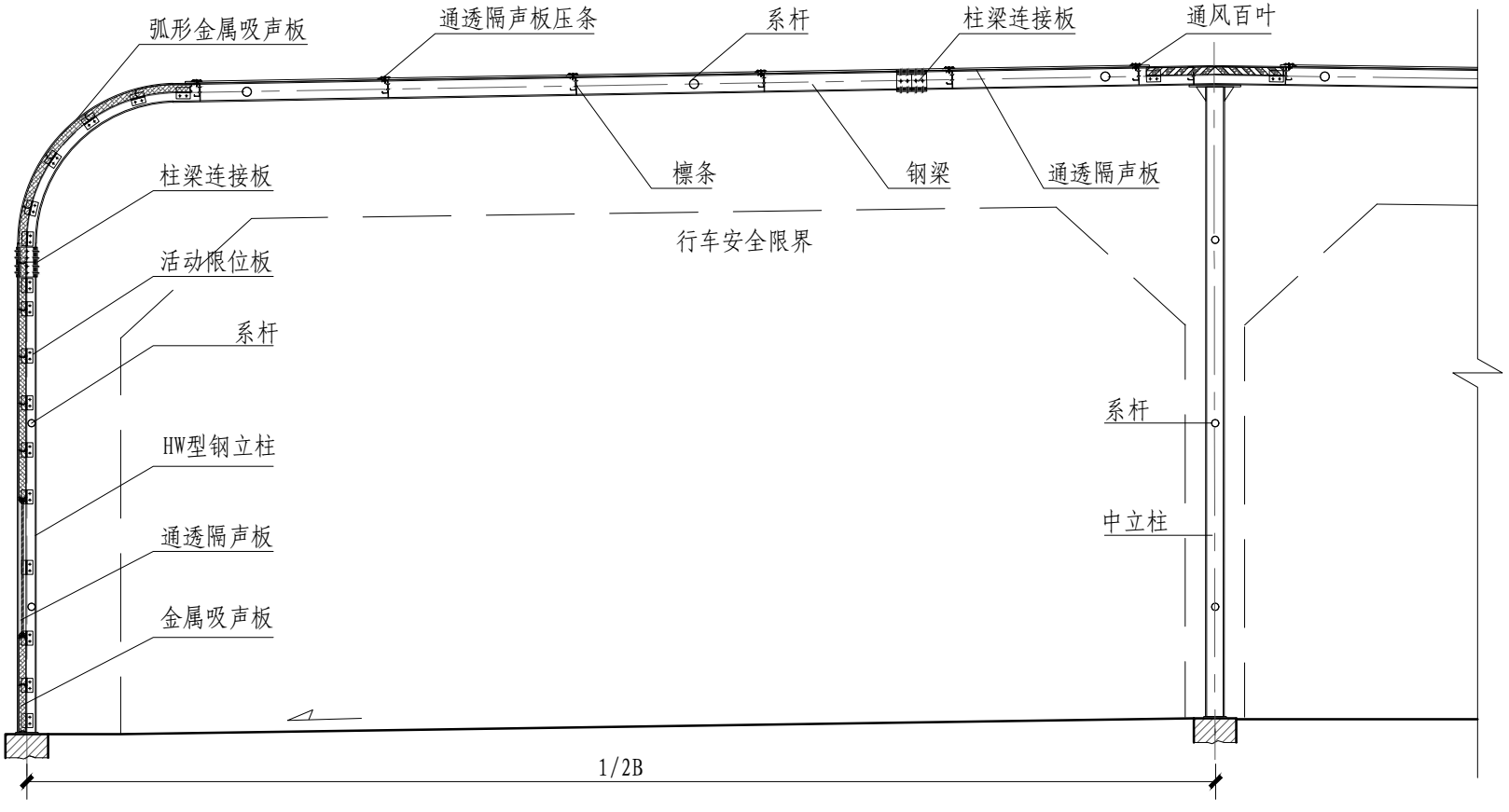
校核	王婷婷	
设计	王　娜	
制图	高大信	

立柱间距2.0m单元工程数量参考表二

序号	数量 形式 / 名称	单位	3.0m			3.5m			4.0m		
			直臂式	折臂式	弧形	直臂式	折臂式	弧形	直臂式	折臂式	弧形
1	金属吸声板	m^2	3.92	3.92	3.92	2.94	2.94	2.94	3.92	3.92	3.92
2	通透隔声板	m^2	1.96	1.96	1.96	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92
3	HW型钢立柱	m	3.00	3.00	3.00	3.50	3.50	3.50	4.00	4.00	4.00
4	立柱底板	块	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	预埋钢板	块	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	U型螺栓	套	2	2	2	4	4	4	4	4	4
7	立柱罩板	套	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	铆钉	颗	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	橡胶垫	m	12	12	12	14	14	14	16	16	16
10	U型橡胶垫	m	7.84	7.84	7.84	9.80	9.80	9.80	11.76	11.76	11.76
11	限位板	块	14	14	14	16	16	16	18	18	18
12	活动限位板	块	–	2	–	–	2	–	–	2	–

注：本表适用于基本风压值为$0.45 < w_0 \leqslant 0.75 kN/m^2$。

校核	王婷婷	
设计	王　娜	
制图	高大信	

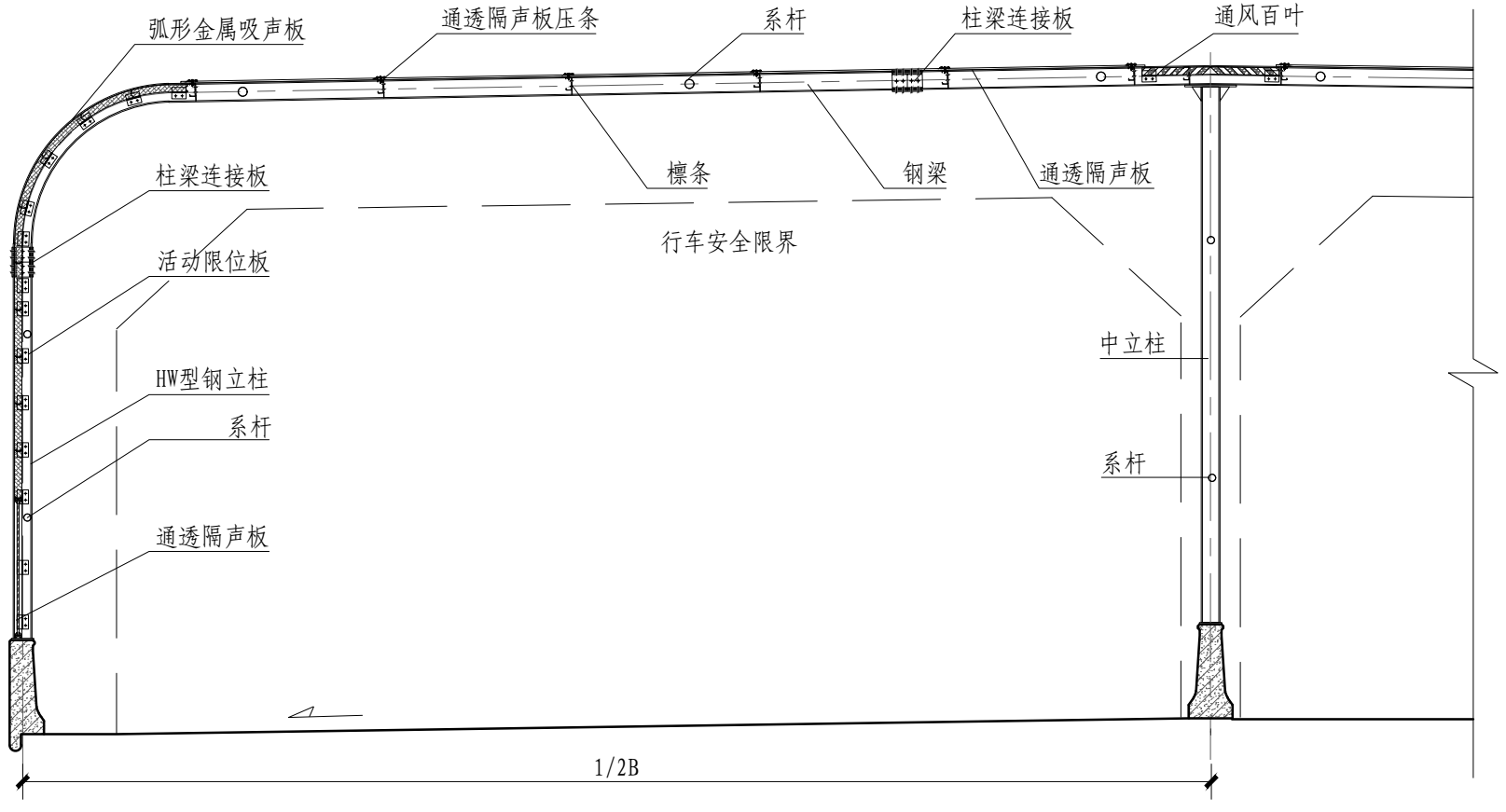


注：中立柱根据宽度及跨径情况验算选择是否设置。

路基全封闭声屏障断面示意

图集号	L23M401
页　号	55

校　核	王婷婷	
设　计	王　娜	
制　图	高大信	

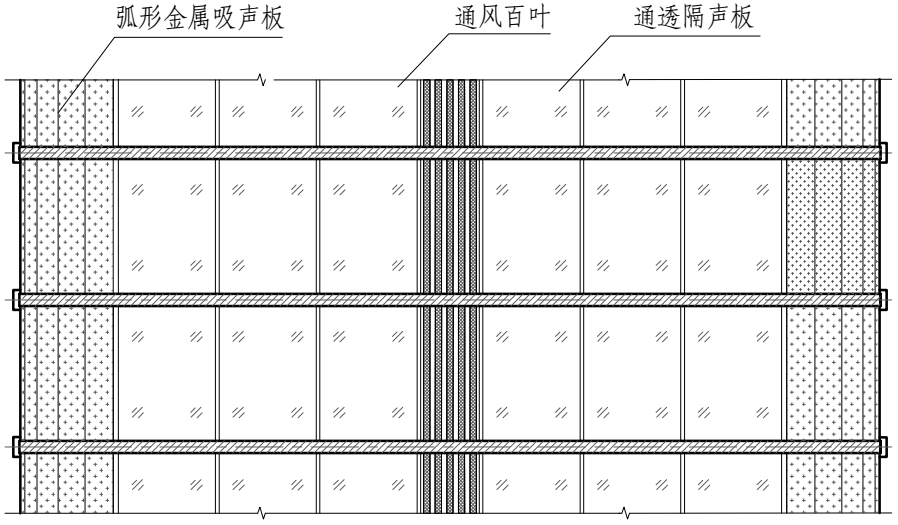


注：中立柱根据宽度及跨径情况验算选择是否设置。

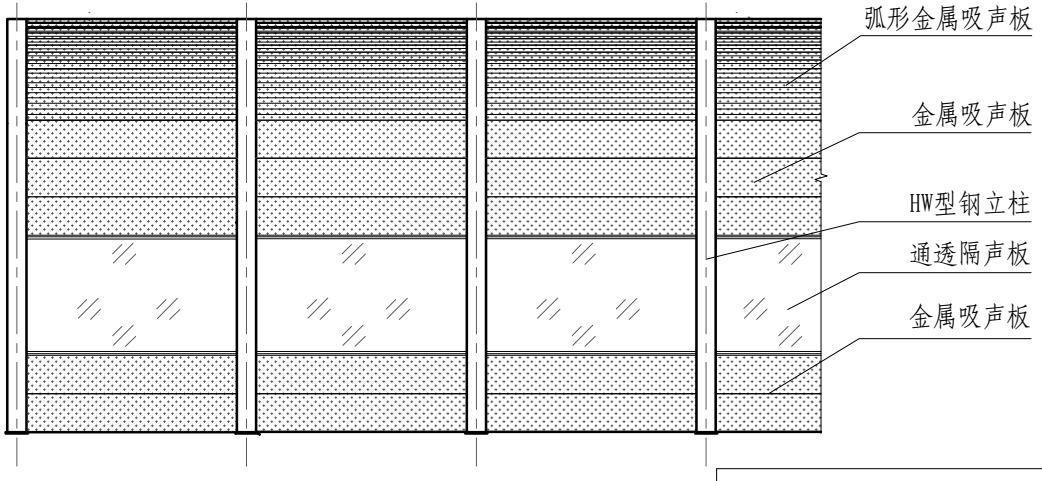
桥梁全封闭声屏障断面示意

图集号	L23M401
页　号	56

校　核	王婷婷	
设　计	王　娜	
制　图	高大信	



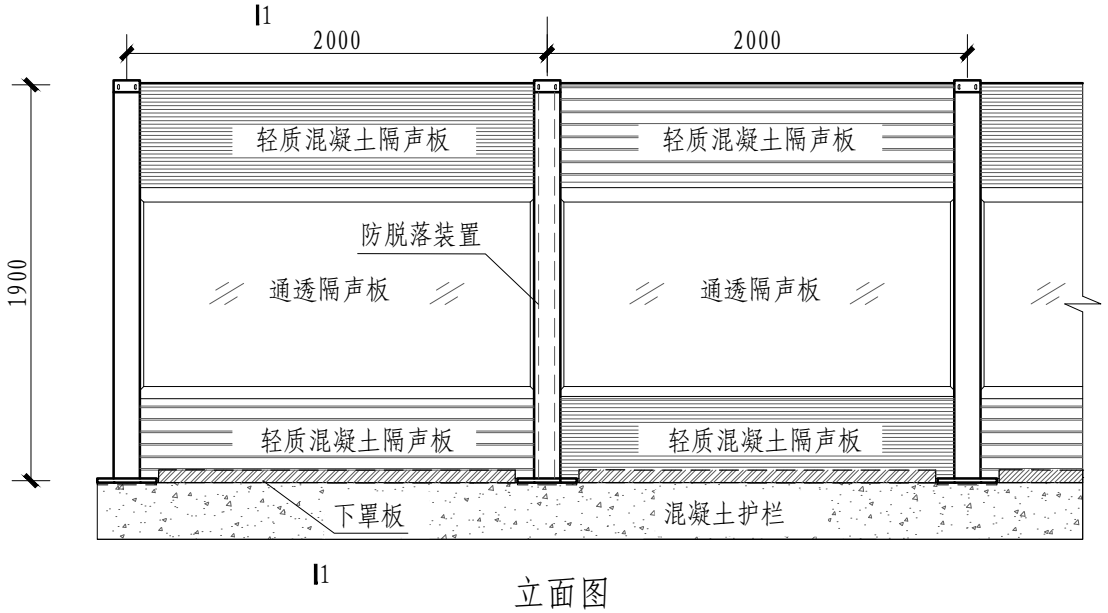
全封闭声屏障平面图



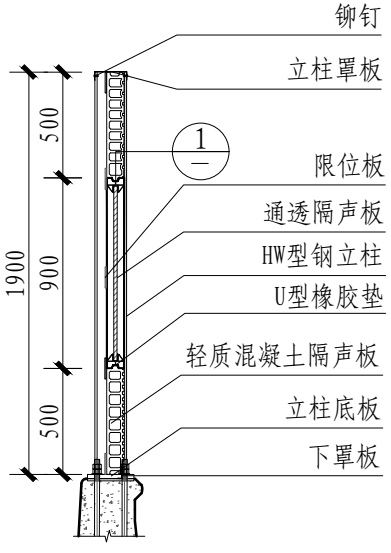
全封闭声屏障立面图

全封闭声屏障平立面	图集号	L23M401
	页　号	57

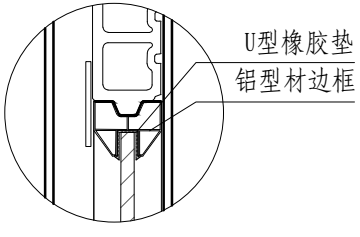
校　核	王婷婷	
设　计	王　娜	
制　图	高大信	



立面图



1-1剖面

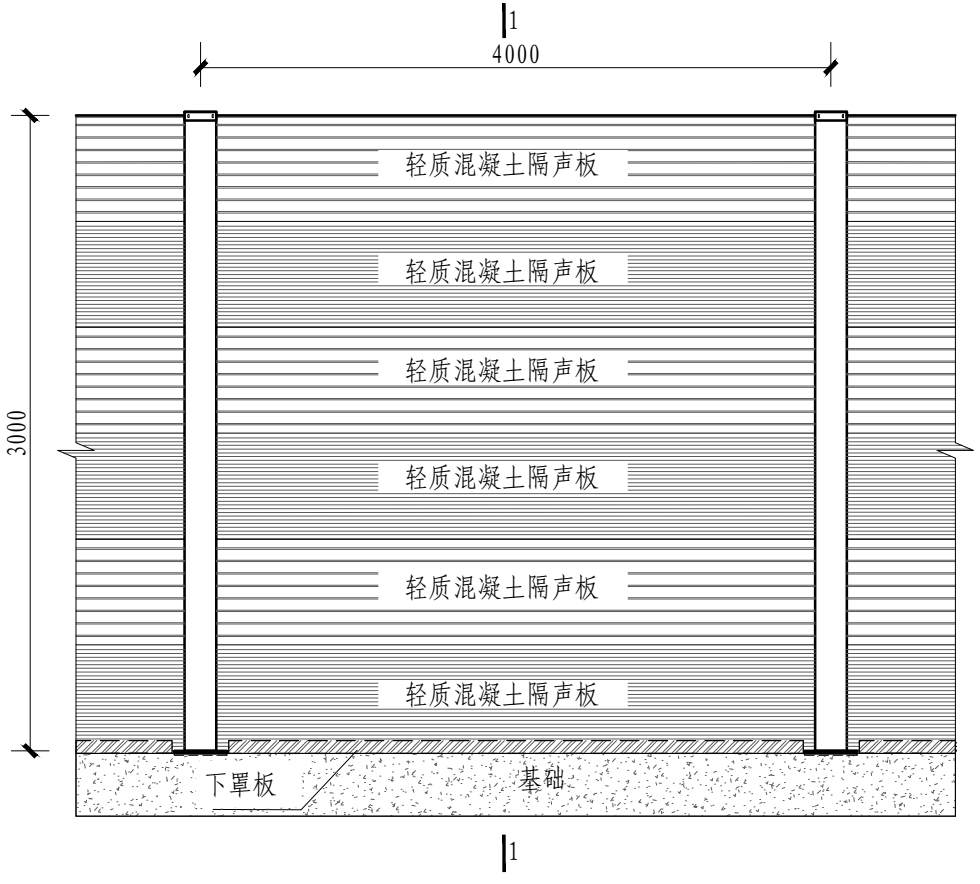


①安装节点

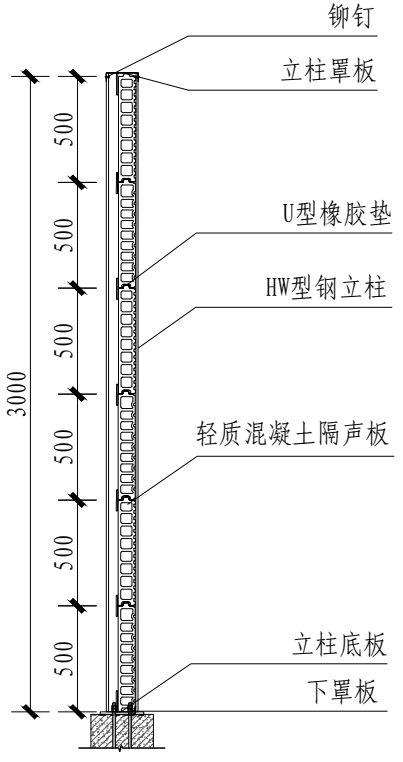
注：本图轻质高强混凝土隔声板示意粗细两种条纹样式，可采用单一或组合设计。

1.9m桥梁轻质混凝土声屏障	图集号	L23M401
	页　号	58

校　核	王婷婷	
设　计	王　娜	
制　图	高大信	



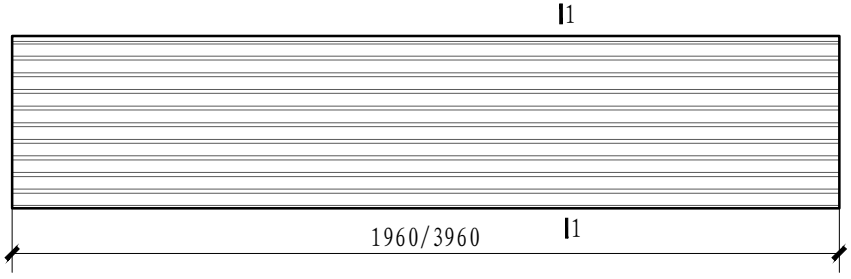
立面图



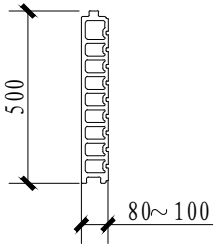
1-1剖面

3.0m路基轻质混凝土声屏障	图集号	L23M401
	页　号	59

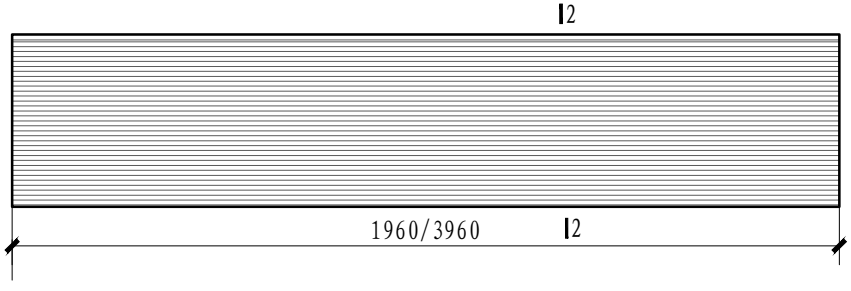
校　核	王婷婷	
设　计	王　娜	
制　图	高大信	



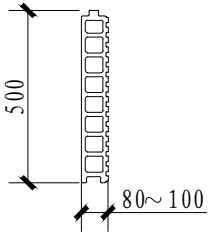
轻质混凝土隔声板



1-1



轻质混凝土隔声板



2-2

轻质混凝土隔声板	图集号	L23M401
	页　号	60

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	高大信	

轻质混凝土桥梁声屏障结构尺寸选用参考表

风压值	声屏障高度	HW型钢型号	螺　栓	a1	b1	c1	d1	L1
kN/m^2	m			mm	mm	mm	mm	mm
$w_0 \leqslant 0.45$	1.9	HW125×125×6.5×9	2根Φ24U型8.8级高强螺栓	220	300	200	–	660
$0.45 < w_0 \leqslant 0.75$	1.9	HW150×150×7×10	4根Φ24U型8.8级高强螺栓	220	460	200	80	660

轻质混凝土路基声屏障基础尺寸选用参考表

风压值	声屏障高度	HW型钢型号	螺　栓	a2	b2	c2	d2	L2
kN/m^2	m			mm	mm	mm	mm	mm
$w_0 \leqslant 0.45$	3	HW175×175×7.5×11	4根Φ24U型Q235螺栓	350	350	90	80	660
$0.45 < w_0 \leqslant 0.75$	3	HW244×175×7×11	4根Φ24U型Q235螺栓	350	400	140	80	660

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	高大信	

轻质混凝土声屏障单元工程数量参考表

序号	形式 / 数量 / 名称	单位	立柱间距2.0m单元工程		立柱间距4.0m单元工程	
			桥梁声屏障	桥梁声屏障	路基声屏障	路基声屏障
			$w_0 \leqslant 0.45kN/m^2$	$0.45kN/m^2 < w_0 \leqslant 0.75kN/m^2$	$w_0 \leqslant 0.45kN/m^2$	$0.45kN/m^2 < w_0 \leqslant 0.75kN/m^2$
			1.9m	1.9m	3.0m	3.0m
1	轻质混凝土隔声板	m^2	1.96	1.96	11.88	11.88
2	通透隔声板	m^2	1.76	1.76	–	–
3	HW型钢立柱	m	1.90	1.90	3.00	3.00
4	立柱底板	块	1	1	1	1
5	预埋钢板	块	1	1	1	1
6	U型螺栓	套	2	4	4	4
7	立柱罩板	套	1	1	1	1
8	铆钉	颗	4	4	4	4
9	橡胶垫	m	3.8	3.8	6	6
10	U型橡胶垫	m	6	6	24	24
11	限位板	块	8	8	12	12
12	防脱落装置	套	1	1	–	–

校核	王婷婷	
设计	王娜	
制图	高大信	

山东省各城市的雪压、风压和基本气温

城市名	海拔高度(m)	风压（kN/㎡）			雪压（kN/㎡）			基本气温（℃）		雪荷载准永久值系数分区
		n=10	n=50	n=100	n=10	n=50	n=100	最低	最高	
济南市	51.60	0.30	0.45	0.50	0.20	0.30	0.35	-9	36	Ⅱ
德州市	21.20	0.30	0.45	0.50	0.20	0.35	0.40	-11	36	Ⅱ
惠民	11.30	0.40	0.50	0.55	0.25	0.35	0.40	-13	36	Ⅱ
寿光县羊角沟	4.40	0.30	0.45	0.50	0.15	0.25	0.30	-11	35	Ⅱ
龙口市	4.80	0.45	0.60	0.65	0.25	0.35	0.40	-11	35	Ⅱ
烟台市	46.70	0.40	0.55	0.60	0.30	0.40	0.45	-8	32	Ⅱ
威海市	46.60	0.45	0.65	0.75	0.30	0.45	0.50	-8	32	Ⅱ
荣成市成山头	47.70	0.60	0.70	0.75	0.25	0.40	0.45	-7	30	Ⅱ
莘县朝城	42.70	0.35	0.45	0.50	0.25	0.35	0.40	-12	36	Ⅱ
泰安市泰山	1533.70	0.65	0.85	0.95	0.40	0.55	0.60	-16	25	Ⅱ
泰安市	128.80	0.30	0.40	0.45	0.20	0.35	0.40	-12	33	Ⅱ
淄博市张店	34.00	0.30	0.40	0.45	0.30	0.45	0.50	-12	36	Ⅱ
沂源	304.50	0.30	0.35	0.40	0.20	0.30	0.35	-13	35	Ⅱ
潍坊市	44.10	0.30	0.40	0.45	0.25	0.35	0.40	-12	36	Ⅱ
莱阳市	30.50	0.30	0.40	0.45	0.15	0.25	0.30	-13	35	Ⅱ
青岛市	76.00	0.45	0.60	0.70	0.15	0.20	0.25	-9	33	Ⅱ
海阳	65.20	0.40	0.55	0.60	0.10	0.15	0.15	-10	33	Ⅱ
荣城市石岛	33.70	0.40	0.55	0.65	0.10	0.15	0.15	-8	31	Ⅱ
菏泽市	49.70	0.25	0.40	0.45	0.20	0.30	0.35	-10	36	Ⅱ
兖州	51.70	0.25	0.40	0.45	0.25	0.35	0.45	-11	36	Ⅱ
临沂	87.90	0.30	0.40	0.45	0.25	0.40	0.45	-10	35	Ⅱ
日照市	16.10	0.30	0.40	0.45	-	-	-	-8	33	-
莒县	107.40	0.25	0.35	0.40	0.20	0.35	0.40	-11	35	Ⅱ

注：数据来源于《建筑结构荷载规范》GB 50009。

图 集 编 审 名 单

主 编 单 位：中交园林（山东）有限公司　　联系电话：0531-81288050

参 编 单 位：山东康桥交通科技有限公司

宝都国际工程技术有限公司

潍坊市市政工程发展服务中心

上海品诚控股集团有限公司

天津市莱茵环保新技术开发有限公司

主要编制人员：王婷婷　王　娜　周翠丽　张尚路　展德惠　王　迎　杨伟伟　张丛丛

于　瞳　王　宁　高大信　张新华　邢悦娣　李广瑞　丁天程　刘　保

储亚慧　张　莹　武　杰　于嘉昊　彭泽瀚　方勇华　宋立惠　周丽丽

周　烨　陈增军　孙毅锋　史海清　曹艺砾　陈　虹　孙海鹏　樊德玉

主要审查人员：王建光　孙　杰　房培阳　卢林果　王志伟

山东省工程建设标准造价中心电话：0531-51765517　51765508

查阅图集相关信息请登录山东省住房和城乡建设厅网站 http://zjt.shandong.gov.cn