国家建筑标准设计图集 09MR603

城市道路
声屏障

国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计

中国建筑标准设计研究院

GUOJIAJIANZHUBIAOZHUNSHEJI 09MR603

使用正版图集
注册积分
年终回报
免费网络课程
0116 0688

国家建筑标准设计图集 09MR603

城 市 道 路
声 屏 障

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

组织编制：中国建筑标准设计研究院

中国计划出版社

库七七 www.kqqw.com 标准下载

图书在版编目（CIP）数据

国家建筑标准设计图集. 城市道路. —声屏障. 09MR603/中国建筑标准设计研究院组织编制. —北京：中国计划出版社，2010. 1

ISBN 978-7-80242-480-7

Ⅰ. ①国… Ⅱ. ①中… Ⅲ. ①建筑设计—中国—图集 ②交通噪声—隔声—障壁—建筑设计—中国—图集 Ⅳ. ①TU206 ②U491.9-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 004130 号

郑重声明：本图集已授权“全国律师知识产权保护协作网”对著作权（包括专有出版权）在全国范围予以保护，盗版必究。

举报盗版电话：010-63906404

010-68318822

国家建筑标准设计图集

城市道路

声屏障

09MR603

中国建筑标准设计研究院　组织编制

（邮政编码：100044　电话：010-68799100）

☆

中国计划出版社出版

（地址：北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层）

北京国防印刷厂印刷

787×1092 毫米　1/16　3.25 印张　11.5 千字

2010 年 1 月第 1 版　2010 年 1 月第 1 次印刷

☆

ISBN 978-7-80242-480-7

定价：30.00 元

库七七 www.kqqw.com 标准下载

关于批准《坡屋面建筑构造》等九项国家建筑标准设计的通知

建质[2009]161号

各省、自治区住房和城乡建设厅，直辖市建委及有关部门，总后营房部工程局，新疆生产建设兵团建设局，国务院有关部门：

经审查，批准由中国建筑标准设计研究院、五洲工程设计研究院等单位编制的《坡屋面建筑构造》等九项标准设计为国家建筑标准设计，自2009年12月1日起实行。原《坡屋面建筑构造》(00J202-1、01J202-2）、《电动采光排烟天窗》（04J621-2）、《民用建筑工程建筑施工图设计深度图样》（04J801）、《矿物绝缘电缆敷设》（99D101-6）、《建筑电气工程设计常用图形符号和文字符号》（00DX001)标准设计同时废止。

附件：《坡屋面建筑构造》等九项国家建筑标准设计名称及编号表

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇〇九年十月十五日

“建质[2009]161号”文批准的九项国家建筑标准设计图集号

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号
1	09J202-1	3	09J801	5	09SG117-1	7	09D101-6	9	09MR603
2	09J621-2	4	09J908-3	6	09SG432-2	8	09DX001		

库七七 www.kqqw.com 标准下载

城市道路—声屏障

批准部门　中华人民共和国住房和城乡建设部　批准文号　建质[2009]161号
主编单位　中国中铁二院工程集团有限责任公司　统一编号　GJBT-1123
实行日期　二〇〇九年十二月一日　图 集 号　09MR603

主编单位负责人　朱颖
主编单位技术负责人　[illegible]
技 术 审 定 人　[illegible]
设 计 负 责 人　廖建州

目　录

目录 …… 1
总说明 …… 3
2.0m高声屏障
2.0m高直壁式声屏障方案Ⅰ …… 13
2.5m高声屏障
2.5m高直壁式声屏障方案Ⅰ …… 14
2.5m高直壁式声屏障方案Ⅱ …… 15
3.0m高声屏障
3.0m高直壁式声屏障方案Ⅰ …… 16
3.0m高直壁式声屏障方案Ⅱ …… 17
3.0m高折壁式声屏障方案Ⅰ …… 18
3.0m高折壁式声屏障方案Ⅱ …… 19
3.0m高弧形声屏障方案Ⅰ …… 20
3.0m高弧形声屏障方案Ⅱ …… 21
3.5m高声屏障
3.5m高直壁式声屏障方案Ⅰ …… 22
3.5m高直壁式声屏障方案Ⅱ …… 23
3.5m高折壁式声屏障方案Ⅰ …… 24
3.5m高折壁式声屏障方案Ⅱ …… 25
3.5m高弧形声屏障方案Ⅰ …… 26
3.5m高弧形声屏障方案Ⅱ …… 27
4.0m高声屏障
4.0m高直壁式声屏障方案Ⅰ …… 28
4.0m高直壁式声屏障方案Ⅱ …… 29
4.0m高折壁式声屏障方案Ⅰ …… 30
4.0m高折壁式声屏障方案Ⅱ …… 31
4.0m高弧形声屏障方案Ⅰ …… 32
4.0m高弧形声屏障方案Ⅱ …… 33

库七七 www.kqqw.com 标准下载

桥梁声屏障结构尺寸选用表 …… 34
路基声屏障基础尺寸选用表 …… 35
板材大样图 …… 36
吸声板安装图 …… 37
通透板安装图 …… 38
桥梁声屏障基础螺栓连接图 …… 39
路基声屏障基础螺栓连接图 …… 40
防脱落图一 …… 41
防脱落图二 …… 42
桥梁声屏障单元工程数量表一 …… 43
桥梁声屏障单元工程数量表二 …… 44
路基声屏障单元工程数量表一 …… 45
路基声屏障单元工程数量表二 …… 46

目 录									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	2

库七七 www.kqqw.com 标准下载

总　说　明

1　编制依据

本图集根据住房和城乡建设部建质函【2008】83号“关于印发《2008年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知”进行编制。

2　设计依据

《声环境质量标准》	GB 3096-2008
《声屏障声学设计和测量规范》	HJ/T 90-2004
《公路环境保护设计规范》	JTJ/T 006-98
《公路桥涵设计通用规范》	JTGD 60-2004
《公路工程抗震设计规范》	JTJ 004-89
《公路交通安全设施设计规范》	JTG D81-2006
《公路路线设计规范》	JTG D20-2006
《城市道路设计规范》	CJJ 37-90
《混凝土结构设计规范》	GB 50010-2002
《钢结构设计规范》	GB 50017-2003
《建筑结构可靠度设计统一标准》	GB 50068-2001
《公路声屏障材料技术要求和检测方法》	JT/T 646-2005
《高速公路交通工程钢构件防腐技术条件》	GB/T 18226-2000
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204-2002
《钢结构工程施工质量验收规范》	GB 50205-2001
《建筑钢结构焊接技术规程》	JGJ 81-2002

3　适用范围

适用于抗震设防烈度为8度（基本地震加速度值0.30g）及以下地区道路、桥梁声屏障新建工程的设计、施工与安装。

4　选用方法

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

5　设计适用年限

根据《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068-2001要求，主体结构的设计使用年限为50年，吸、隔声材料设计使用年限为15年，结构安全等级为二级。

6　声屏障设置位置

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外侧，并应满足城市道路、公路建筑限界要求。声屏障设置地点及长度由设计单位根据噪声敏感点分布情况确定。

7　声屏障高度

桥梁声屏障有效高度分2.0、2.5、3.0、3.5和4.0m，路基声屏障有效高度分为2.5、3.0、3.5和4.0m。

8　设计参数

8.1 风荷载：基本风压W_0按50年一遇分两档：$W_0 \leqslant 0.45kN/m^2$和$0.45kN/m^2 < W_0 \leqslant 0.75kN/m^2$。

8.2 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。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

8.3 声屏障立柱底荷载设计值见表1。

表1 声屏障立柱底荷载设计值

风压值 (kN/m^2)	声屏障高度 (m)	竖向力N (kN)	横向力S_{ud} (kN)	弯矩M (kN·m)
$W_0 \leqslant 0.45$	2.0	1.70	9.1	9.4
	2.5	2.64	11.4	14.7
	3.0	3.30	13.7	21.1
	3.5	4.28	16.0	28.6
	4.0	4.92	18.3	37.3
$0.45 < W_0 \leqslant 0.75$	2.0	1.85	15.2	15.8
	2.5	2.90	19.0	24.5
	3.0	3.62	22.8	35.1
	3.5	4.32	26.7	47.7
	4.0	5.40	30.5	62.1

9 技术要求

9.1 吸声板

9.1.1 声屏障吸声板原则上采用各类金属板（含微孔、穿孔板）、非金属板等轻型板材，板厚100mm。

9.1.2 吸声板原则上采用生产厂家生产的成品板。

9.1.3 吸声板表面可根据景观要求进行色彩处理，且表面光洁，无伤痕、皱皮、流坠、气泡、变色和色泽不匀等缺陷。

9.1.4 吸声板严禁使用易污染环境、损害人体健康的材料。

9.1.5 吸声板应具有防腐蚀、抗冻融、抗老化、防冲击、防潮（水）、防虫、防紫外线等功能。

9.1.6 吸声板性能指标见表2。

表2 吸声板性能指标

序号	名 称	性 能 指 标
1	降噪系数	≥0.5
2	隔声量	≥26dB
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》GB8624-2006规定的B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》JG149-2003，经80次高温（70° C）、淋水（15° C）循环和20次加热（50° C）、冷冻（-20° C）循环后，表面无裂纹、粉化、剥落现象
7	使用年限	≥15年

9.2 通透隔声板：通透隔声板采用各类高分子复合板，板厚15mm。其性能指标见表3。

9.3 弹簧卡件：在1kN作用条件下，不会失去弹性性能。

9.4 橡胶垫：橡胶垫采用氯丁橡胶、三元乙丙橡胶， 橡胶垫必须抗老化、使用期内保证位置稳定、功能完好。橡胶性能指标见表4。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

表3　通透隔声板性能指标

序号	名　称	性 能 指 标
1	隔声量	≥26dB
2	密度	≤1200kg/m³
3	透光率	≥91%
4	拉伸强度	≥70MPa
5	弯曲强度	≥95MPa
6	弹性模量	≥3000MPa
7	冲击强度	≥17 kJ/m²
8	维卡软化温度	≥100℃
9	使用温度	≤70℃
10	使用年限	≥15年

表4　橡胶性能指标

序号	名　称		氯丁橡胶	三元乙丙橡胶
1	硬度(IRHD)及公差		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
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

9.5 金属构件防腐：声屏障所有外露金属材料均应做防腐处理，防腐可采用以下方法之一：

1）热浸锌；

2）镀铝；

3）热浸锌（铝）后涂塑。

防腐处理应符合《高速公路交通工程钢构件防腐技术条件》GB/T18226-2000的要求。

9.6 外观：根据工程或环境景观要求，对声屏障表面可进行色彩处理。

9.7 桥梁声屏障通透隔声板应设防脱落装置。

9.8 误差：声屏障误差见表5。

表5　声屏障误差

序号	项　目		允许偏差
1	高度		±20mm
2	立柱间距		±10mm
3	立柱垂直度		≤3mm/m
4	板材厚度		±2mm
5	板材宽度、高度、对角线		±10mm
6	预埋螺栓	露出长度	0~10mm
		横、纵向偏差	±3mm

库七七 www.kqqw.com 标准下载

10 材料

10.1 H型钢立柱及钢底板

H型钢立柱：材质Q235B，质量应符合《热扎H型钢和部分T型钢》GB/T1263-2005的要求。

钢底板：材质Q235B，质量应符合《碳素结构钢》GB/T700的要求。

10.2 螺栓、螺母及垫圈

10.2.1 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/T3098.1-2000的要求，螺纹加工等级为6级；螺母及平垫圈材质为45#钢，螺母应符合《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T1229-2006的要求。

10.2.2 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/T5780-2000的要求，螺母应符合《六角螺母 C级》GB/T41-2000的要求，垫圈应符合《平垫圈》GB/T95-2002的要求。

10.3 铝合金型材应符合《铝合金建筑型材》GB5237-2004的要求。

10.4 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。

10.4.1 焊条应符合《碳钢焊条》GB/T5117-1995、《低合金钢焊条》GB/T5118-1995的要求。

10.4.2 焊丝应符合《熔化焊用钢丝》GB/T14957-1994、《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T8110-1994及《碳钢药芯焊丝》GB/T10045-2001、《低合金钢药芯焊丝》GB/T17493-2008的要求。

11 声屏障安装要求

11.1 声屏障立柱、单元板安装前应做好以下复核、检验工作：

11.1.1 预埋螺栓外露部分是否满足设计要求（弯曲变形、螺牙损坏、长度等）。

11.1.2 基础混凝土强度等级是否达到C30设计要求。

11.1.3 预埋螺栓位置、立柱中心间距是否满足要求。

11.2 安装前材料检验

11.2.1 原材料及成品板材出厂检验报告和产品合格证是否完整齐全。

11.2.2 成品板材、钢材外观、防腐层是否平整、光洁，无变色、皱皮、变形及破损等缺陷。

11.2.3 成品板材宽度、高度、厚度及对角线尺寸误差是否在控制要求内。

11.3 安装要求

11.3.1 立柱与底板焊接应按照设计要求在工厂内完成。

11.3.2 声屏障板面不允许存在裂缝、裂口、开口接缝等各类缺陷。

11.3.3 各部件连接牢固密贴，连接件的规格、数量及安装位置等应符合设计要求。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

11.3.4 板材与板材、板材与基础的连接缝应密实，不得留有缝隙。

11.3.5 声屏障通透隔声板安装完毕后，对通透隔声板底部进行密封。

12 施工注意事项

12.1 各工序应按设计要求和施工规范进行质量控制，每道工序完成后应进行检验，质量检查记录、质量证明文件等资料应完整、齐全。

12.2 施工组织应考虑与路基、桥梁等主体工程的相关接口、工序要求。

12.3 用于防腐的热浸锌、镀铝、热浸锌（铝）后涂塑应在工厂内完成。

12.4 注意保护连接部件的防腐保护层，防止破坏，若损伤应及时修复，不得出现薄弱环节。

12.5 H型钢与钢板的焊接采用直角满焊，应完全焊透，焊缝采用连续施焊，不得有未溶化、未焊透、气孔、裂纹、烧穿等焊接缺陷，焊缝质量级别为二级。

12.6 未尽事宜详见各类有关工程施工及验收规范的规定。

13 日常维护、维修

13.1 应对声屏障进行日常巡检，如发现螺栓松动、表面出现裂痕或板材与H型钢立柱之间出现松动应及时维修。

13.2 因外力碰撞等因素损伤、破坏的声屏障部件应及时维修或更换。

13.3 声屏障金属构件接近防腐年限时应及时进行防腐处理。

14 其他

14.1 本图集按桥梁高度不大于20m，路侧混凝土护栏宽度按F型混凝土护栏SA防撞等级，宽度503mm，混凝土护栏高度1.0m，梁高1.9m。声屏障适用于新建工程，当条件不同时以及既有工程由选用者另行设计。

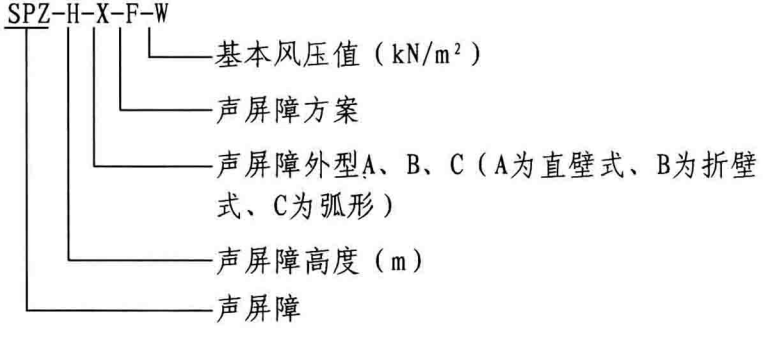
14.2 设置声屏障的桥梁主体结构应考虑声屏障荷载。

14.3 本图集路基声屏障未设计声屏障基础，由选用者另行设计。

14.4 本图集未对焊缝疲劳进行检算。

14.5 本图集尺寸，除注明者外，均以mm为单位。

15 声屏障编号型号规定



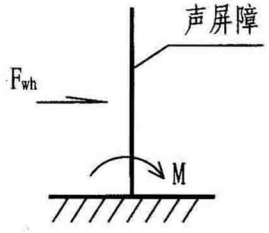
例如：SPZ-2.5-A-Ⅰ-0.45表示声屏障高度2.5m，直壁式，声屏障方案Ⅰ，基本风压$W_0 \leqslant 0.45kN/m^2$。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

16 算例

基本风压0.45kN/m²，2.5m高声屏障。

16.1 计算简图



16.2 自然风荷载：根据《公路桥涵设计通用规范》JTGD60-2004，桥横向风荷载假定水平地垂直作用于桥梁各部分迎风面积的形心上，其标准值公式：

$$F_{wh}=k_0k_1k_3W_dA_{wh}$$

$$W_d=\gamma V_d^2/2g$$

$$W_0=\gamma V_{10}^2/2g$$

$$V_d=k_2k_5V_{10}$$

由以上公式可推出$F_{wh}=k_0k_1k_2^2k_3k_5^2W_0A_{wh}$（kN）

式中：W_0——基本风压（kN/m²）；

W_d——设计基准风压（kN/m²）；

A_{wh}——横向迎风面积（m²）（声屏障面积）；

V_{10}——桥梁所在地区的设计基本风速（m/s）；

V_d——高度Z处的设计基准风速（m/s）；

Z——距离地面或水面的高度（m）；

k_0——设计风速重现期换算系数；对于单孔跨径指标为特大桥和大桥的桥梁，k_0=1.0；对其他桥梁k_0=0.9；对施工架设期桥梁，k_0=0.75；当桥梁位于台风多发地区时，可根据实际情况适度提高k_0值；

k_1——风荷载阻力系数；

按普通实腹梁上部结构规定计算：

$$k_1=\begin{cases}2.1-0.1\,(B/H) & 1\leqslant B/H<8\\ 1.3 & 8\leqslant B/H\end{cases}$$

B——桥梁宽度（m）；

H——梁高+混凝土护栏高+声屏障高（m）；

k_2——考虑地面粗糙度类别和梯度风的风速高度变化修正系数；

k_3——地形、地理条件系数；

k_5——阵风风速系数，对A、B类地表k_5=1.38，对C、D类地表k_5=1.7；

g——重力加速度（m/s²），g=9.8m/s²。

16.3 风荷载阻力系k_1计算：匝道混凝土护栏宽度按F型混凝土护栏SA防撞等级考虑，高度1.0m。匝道宽度按8.5m考虑，梁高按1.9m考虑。

B=8.5（m）

库七七 www.kqqw.com 标准下载

H =1.9+1.0+2.575=5.475（m）

B/H =1.55

k_1 =2.1−0.1×1.55=1.945

16.4 自然风荷载标准值

A_{wh} =2×2.575=5.15（m^2）

F_{wh} =1×1.945×1×0.79^2×1.7^2×0.45×5.15=8.13（kN）

16.5 声屏障自重

吸声板面密度按30kg/m^2，通透板面密度按20kg/m^2。

通透板：$G_{通}$=3×20×9.8=588（N）

吸声板：$G_{吸}$=2×30×9.8=588（N）

H型钢：G_{H}=23.6×2.575×9.8=595.5（N）

钢扣板：$G_{扣板}$=0.251×0.003×2×7850×9.8=115.9（N）

钢底板：$G_{底板}$=0.22×0.28×0.02×7850×9.8=95（N）

其他：$G_{其他}$=20×9.8=196（N）

G_s=（588+588+595.5+115.9+95+196）÷1000=2.2（kN）

16.6 水平力设计值

S_{ud}=1.4F_{wk}=11.4（kN）

16.7 H型钢计算

H型钢承受最大弯矩：M=11.4×2.575÷2=14.7（kN·m）

H型钢立柱采用HW125×125×6.5×9

截面模量W_x=135×10^3（mm^3）

截面惯性矩I_x=843×10^4（mm^4）

16.7.1 抗弯强度计算：根据《钢结构设计规范》GB50017-2003第4.1.1条规定：

$$\frac{M}{\gamma W}=\frac{14.7\times10^6}{1.05\times135\times10^3}=103.7\ (N/mm^2)<f=215\ (N/mm^2)$$

满足要求。

16.7.2 挠度计算：根据《钢结构设计规范》GB50017-2003第A.1.1条规定，墙架构件支柱挠度容许值[v_Q]=l/400，对悬臂梁和伸壁梁为悬伸长l的2倍。

q =8.13÷2.575=3.15（kN/m）

$$v_Q=\frac{ql^4}{8EI}=\frac{3.15\times2575^4}{8\times206\times10^3\times843\times10^4}=10.0\ (mm)$$

$$[v_Q]=\frac{2l}{400}=\frac{2\times2575}{400}=12.87\ (mm)$$

v_Q<[v_Q]，满足要求。

16.7.3 整体稳定性计算：根据《钢结构设计规范》GB50017-2003第4.2.2条规定：

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

$$\varphi_b=\beta_b\frac{4320}{\lambda_y^2}\cdot\frac{Ah}{W_x}\left[\sqrt{1+\left(\frac{\lambda_y t_1}{4.4h}\right)^2}+\eta_b\right]\frac{235}{f_y}$$

$$\xi=\frac{l_1 t_1}{b_1 h}=\frac{2575\times9}{125\times125}=1.48$$

库七七 www.kqqw.com 标准下载

β_b=1.25+0.31ξ=1.71

$\lambda_y=\frac{l_1}{i_y}=\frac{2575}{3.13\times10}=82.3$

A=3000(mm^2)　　η_b=0

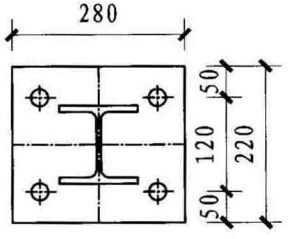
计算φ_b=5.55＞0.6时，应用下式计算的φ_b'代替φ_b值：

$\varphi_b'=1.07-\frac{0.282}{\varphi_b}\doteq1$

$\frac{M_x}{\varphi_b W_x}=\frac{14.7\times10^6}{1\times135\times10^3}=108.9\,(N/mm^2)<f=215\,(N/mm^2)$

满足要求。

16.8 基础螺栓计算：参照《钢结构连接节点设计手册》（第二版）刚性固定露出式柱脚设计，采用2根直径为20mm的U型8.8级高强螺栓，A_e^a=490mm^2。



$N=G_s\times1.2$=2.64（kN），M=14.7（kN·m）

L=220（mm）　B=280（mm）　l_t=50（mm）

$l=L-l_t$=170（mm）

16.8.1 偏心类型判别：

$\frac{L}{6}+\frac{l_t}{3}=\frac{220}{6}+\frac{50}{3}=53.3$（mm）

$e=\frac{M}{N}=\frac{14.7\times1000}{2.64}=5568$（mm）＞53.3（mm）

属于《钢结构连接节点设计手册》（第二版）表8-3所示的情况C。

16.8.2 柱脚底板受压区长度的确定。

$\frac{x}{l}=\frac{e-L/2}{l}=\frac{5568-110}{170}=32.1>3$

查《钢结构连接节点设计手册》图8-58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》图8-58得：

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

则底板受压区长度为：

$x_n=0.343\times170=58.31$（mm）

16.8.3 螺栓强度的校核：参考《钢结构连接节点设计手册》8-78第2条，螺栓应留有15%～20%的富余量，设计按20%考虑。

$T_a=\frac{N(e-\frac{L}{2}+\frac{x_n}{3})}{L-l_t-\frac{x_n}{3}}=\frac{2.64\times(5568-110+19.44)}{220-50-19.44}=96.0$（kN）

库七七 www.kqqw.com 标准下载

$$\sigma_t=\frac{T_a}{A_e^a}=\frac{96.0\times1000}{490}=195.9\ (\mathrm{N/mm^2})<f_t^b=400\times0.8=320\ (\mathrm{N/mm^2})$$

满足要求。

16.8.4 螺栓锚固长度：参考《混凝土结构设计规范》GB50010-2002，螺栓锚固长度为：

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

式中：d——取螺栓的有效直径，17.65mm；

f_y——螺栓的抗拉强度设计值，400N/mm²；

f_t——混凝土轴心抗拉强度设计值，1.43N/mm²；

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》GB50010-2002第9.3.2条，取计算锚固长度的0.7倍。

$$l_a=a\frac{f_y}{f_t}d=0.14\times\frac{400}{1.43}\times17.65\times0.7=484\ (\mathrm{mm})$$

16.9 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Q235B钢，直角焊缝，焊缝强度设计值 $f_f^w=160\mathrm{N/mm^2}$

根据《钢结构设计规范》GB50017－2003第7.1.3条第2款，在各种力综合作用下，σ_f和τ_f共同作用处：

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

对于直接承受动荷载的结构$\beta_f=1.0$。

正面角焊缝（作用力垂直于焊缝长度方向）：

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

$h_e=0.7h_f=0.7\times8=5.6\ (\mathrm{mm})$

H型钢腹板连接焊缝的有效截面面积：

$l_w=107-2h_f=91\ (\mathrm{mm})$

$A_{ww}=5.6\times91\times2=1019.2\ (\mathrm{mm^2})$

全部焊缝对H型钢（中轴）的截面惯性矩为：

$I_{wx}=2\times(125\times5.6^3\div12+5.6\times125\times65.3^2)+2\times(125\times5.6^3\div12+5.6\times125\times50.7^2)+5.6\times(107-2\times8)^3\times2/12$

$=1.03\times10^7\ (\mathrm{mm^4})$

焊缝在H型钢最外边缘点处的截面抵抗矩：

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

焊缝在H型钢腹板顶处的截面抵抗矩：

$W_{w2}=1.03\times10^7/(107\div2)=1.93\times10^5(\mathrm{mm^3})$

焊缝在H型钢最外边缘点处的最大应力为：

$$\sigma_{M1}=\frac{M}{W_{w1}}=\frac{14.7\times10^6}{1.51\times10^5}=97.4\ (\mathrm{N/mm^2})<\beta_f f_f^w=160\ (\mathrm{N/mm^2})$$

焊缝在H型钢腹板顶处的截面的最大应力为：

$$\sigma_{M2}=\frac{M}{W_{w2}}=\frac{14.7\times10^6}{1.93\times10^5}=76.2\ (\mathrm{N/mm^2})$$

库七七 www.kqqw.com 标准下载

$$\tau_F = \frac{F}{A_{ww}} = \frac{11.4 \times 10^3}{1019.2} = 11.2\ (\mathrm{N/mm^2})$$

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma_{M2}}{\beta_f}\right)^2 + (\tau_f)^2} = 77.0\ (\mathrm{N/mm^2}) < f_f^w = 160\ (\mathrm{N/mm^2})$$

满足要求。

17 本图集的参编单位

成都市新筑路桥机械股份有限公司

北京世纪泰宝交通防噪声科技发展有限公司

新光国际有限公司

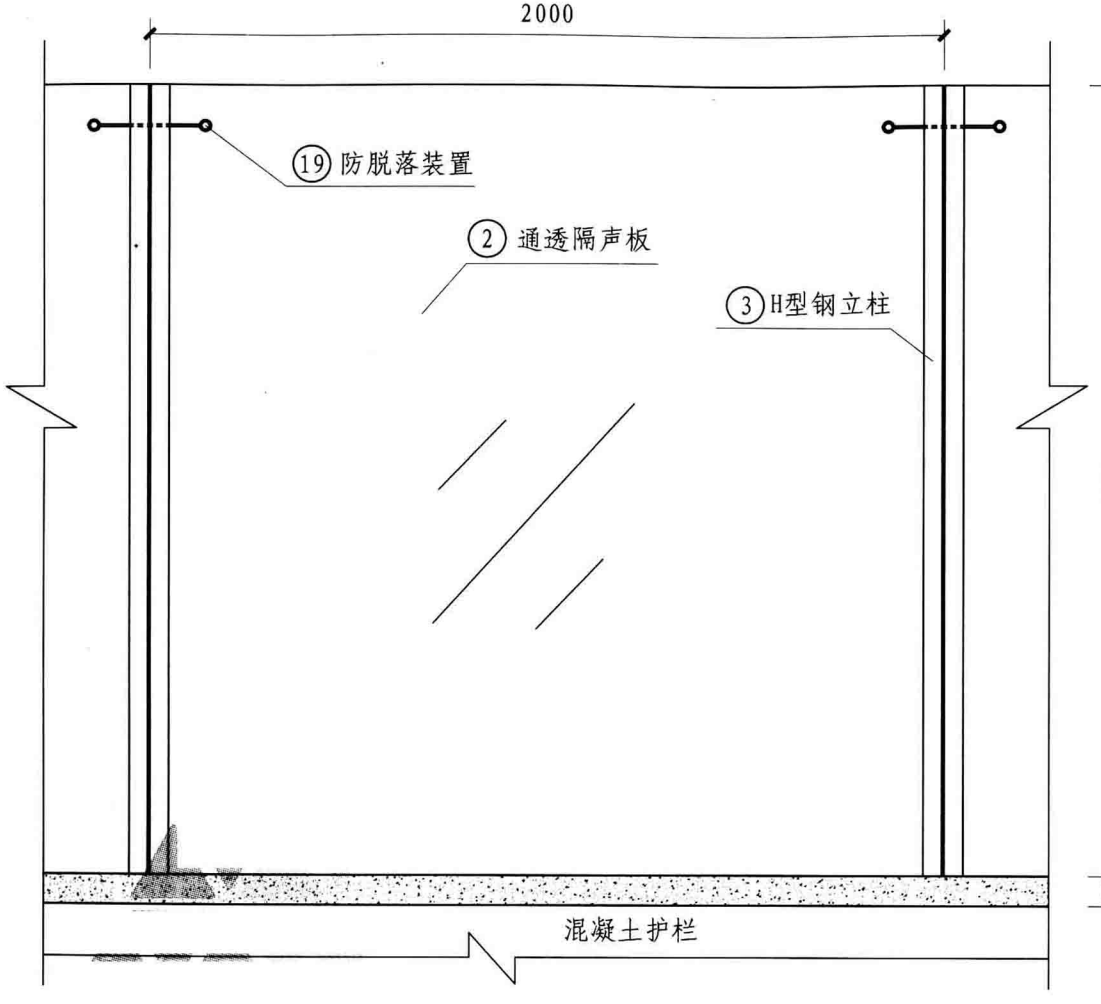
江苏远兴环保集团有限公司

成都亚克力板业有限公司

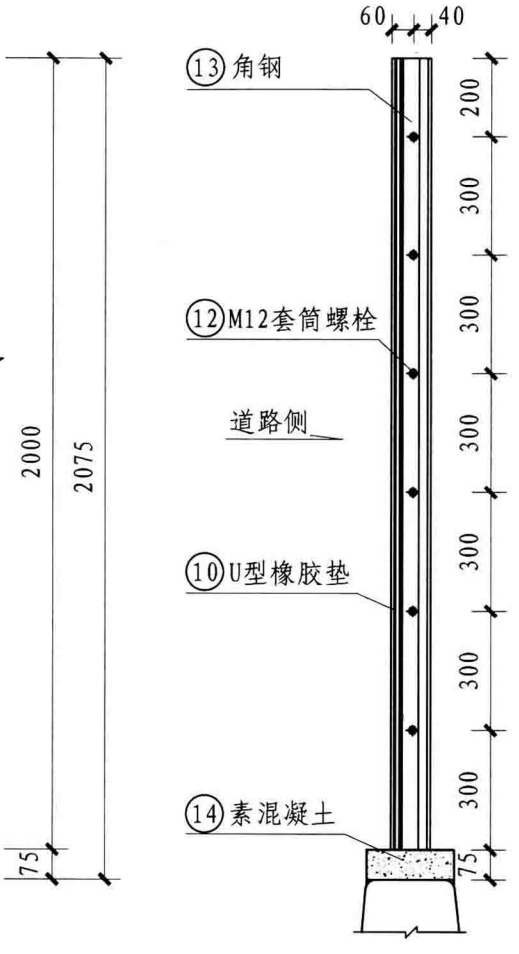
泰兴汤臣压克力有限公司

四川正升声学科技有限公司

库七七 www.kqqw.com 标准下载



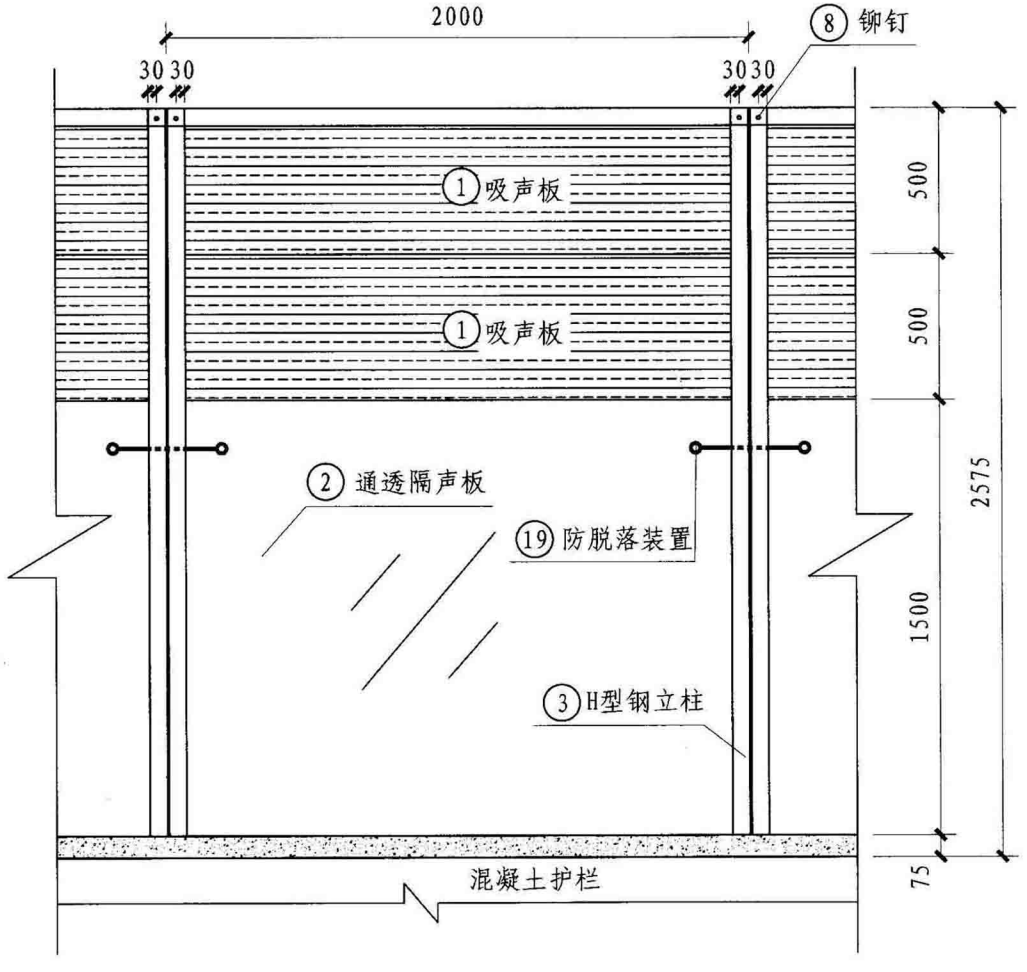
立面图



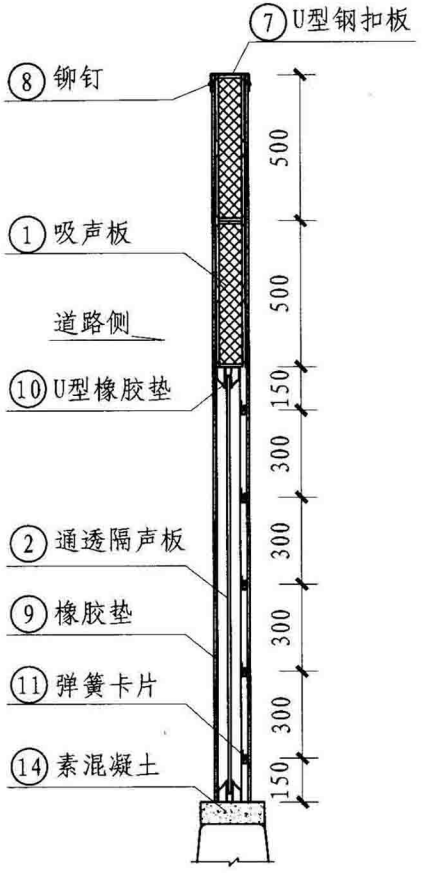
剖面

2.0m高直壁式声屏障方案Ⅰ									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	13

库七七 www.kqqw.com 标准下载



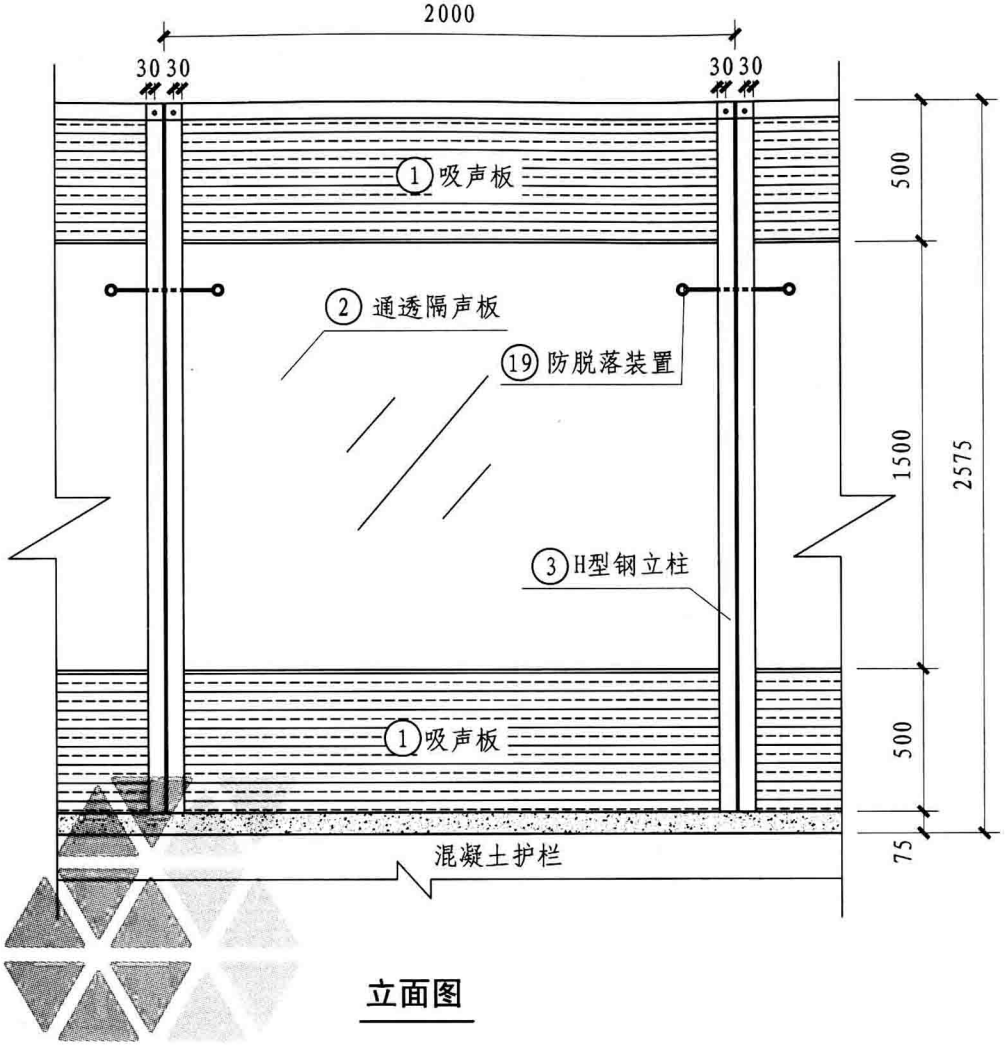
立面图



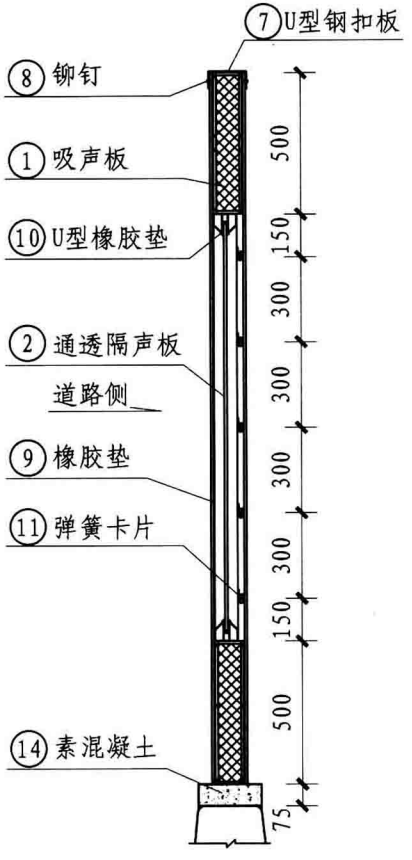
剖面

2.5m高直壁式声屏障方案 I									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	14

库七七 www.kqqw.com 标准下载



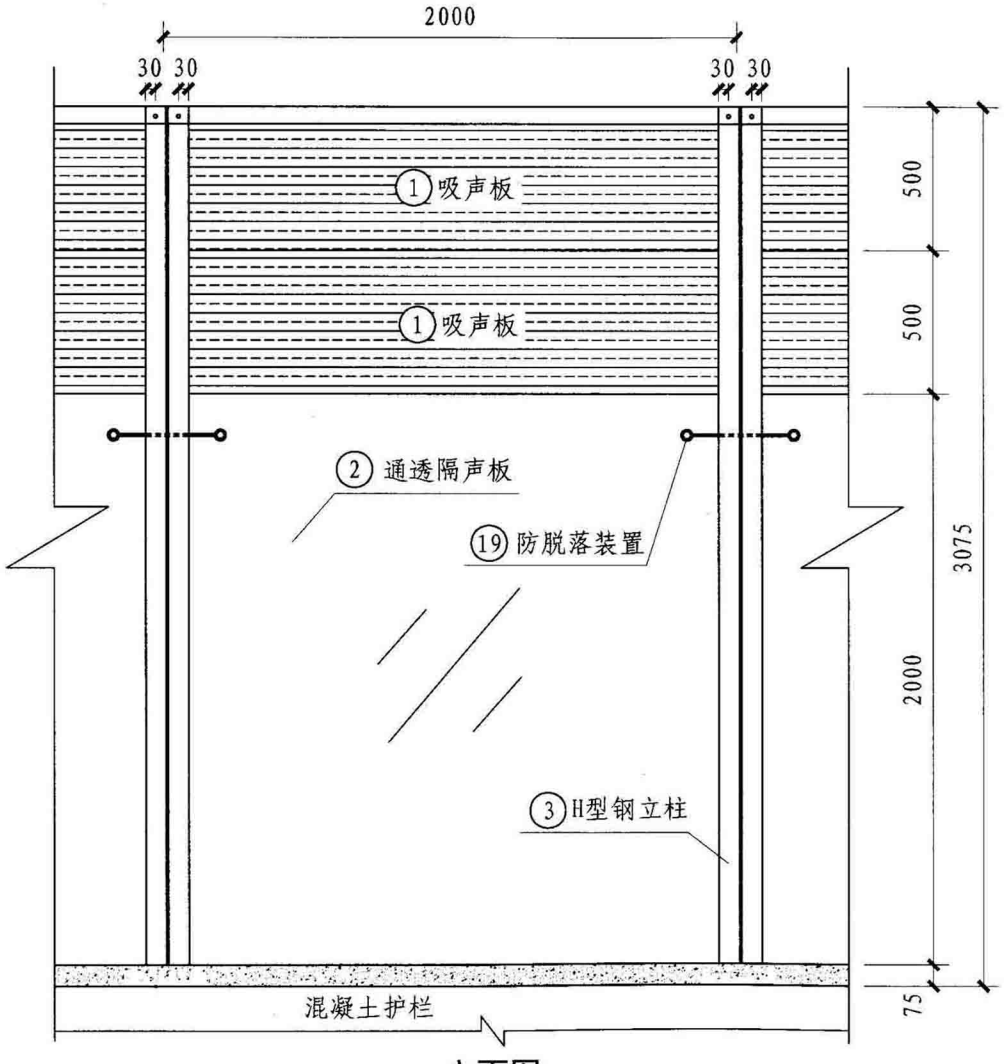
立面图



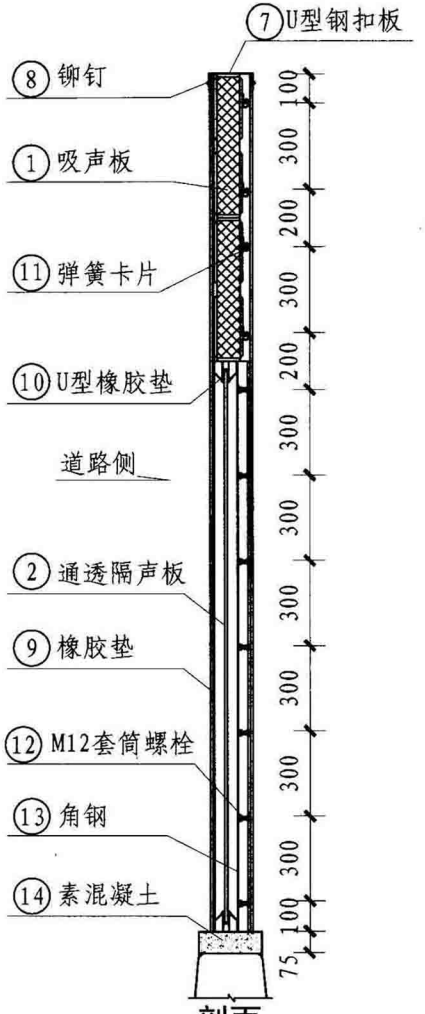
剖面

2.5m高直壁式声屏障方案II									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	15

库七七 www.kqqw.com 标准下载



立面图



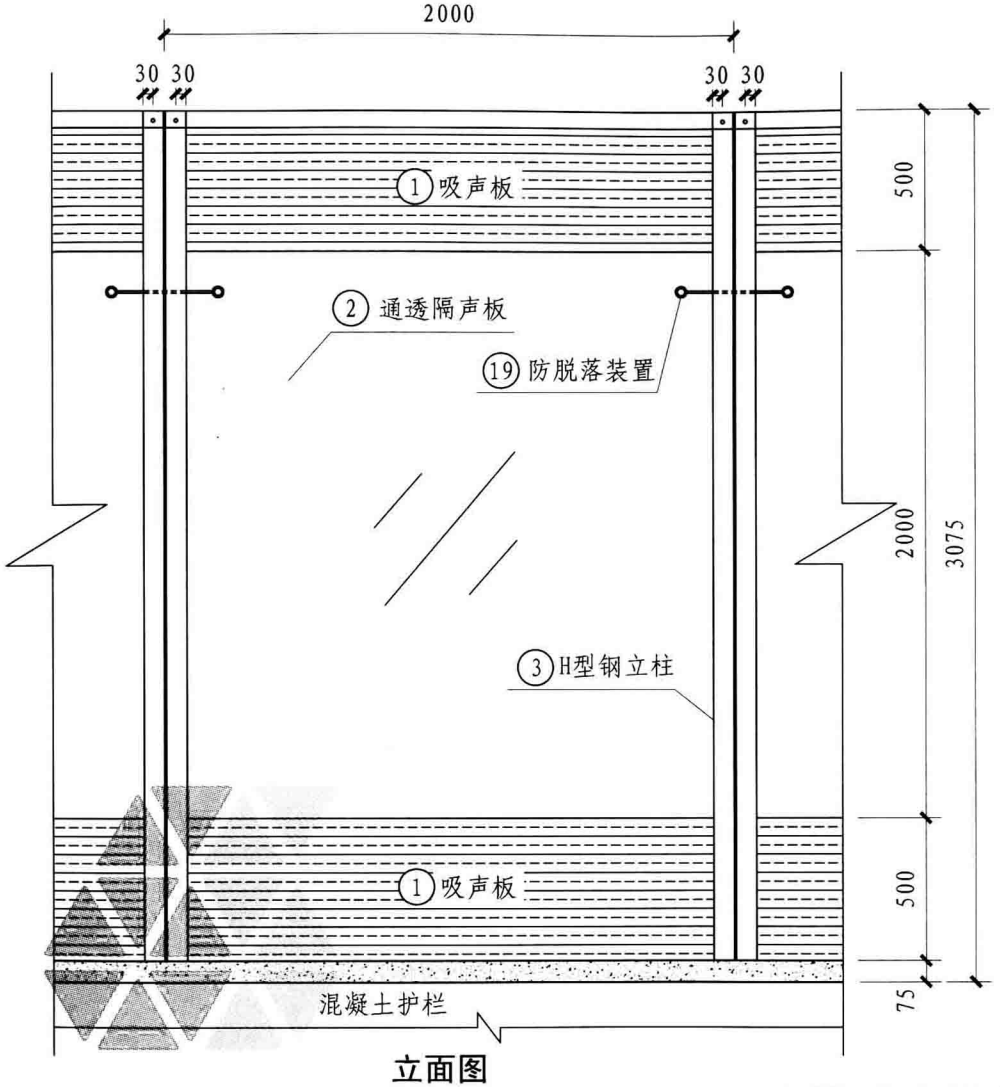
剖面

3.0m高直壁式声屏障方案 I

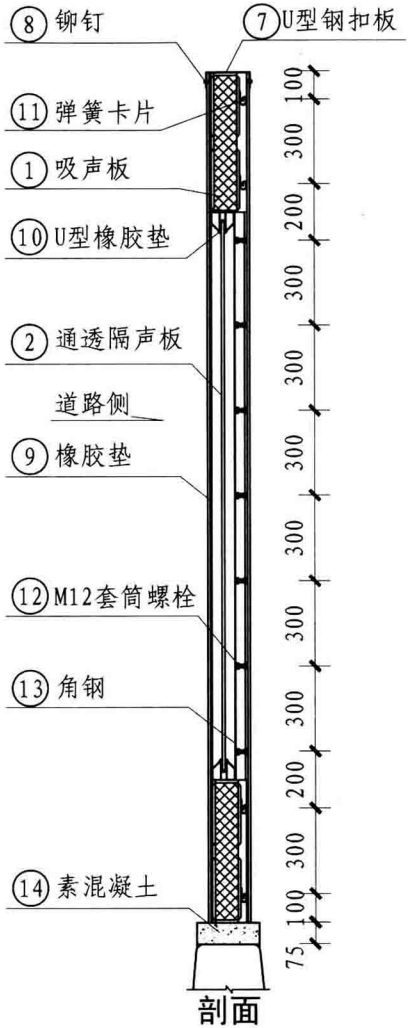
图集号	09MR603
页	16

审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊	

库七七 www.kqqw.com 标准下载



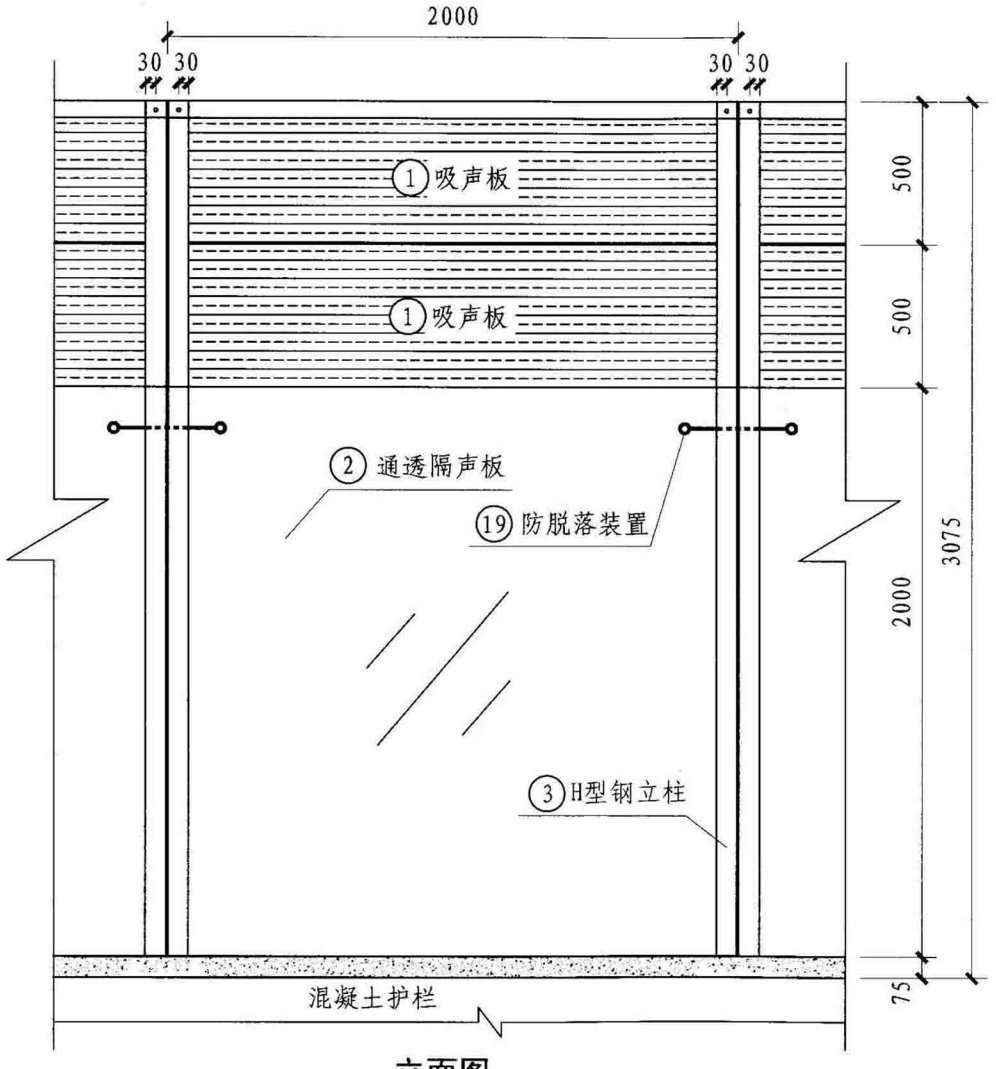
立面图



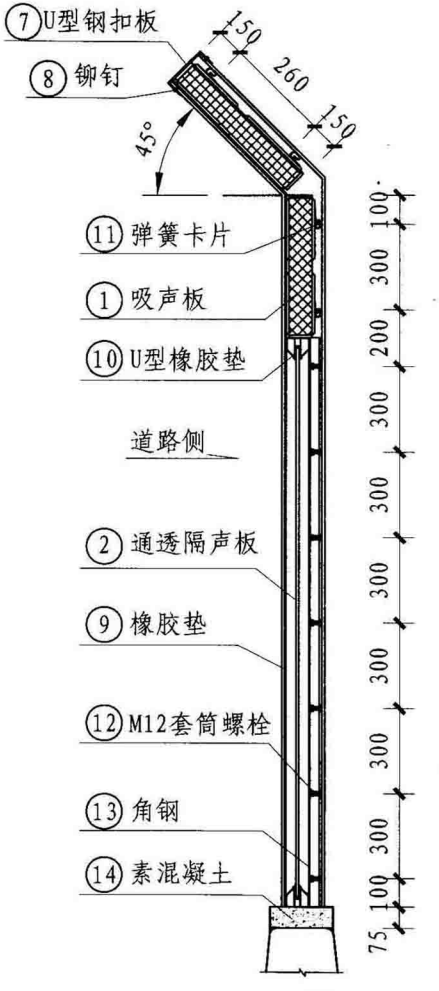
剖面

3.0m高直壁式声屏障方案II								图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	17

库七七 www.kqqw.com 标准下载



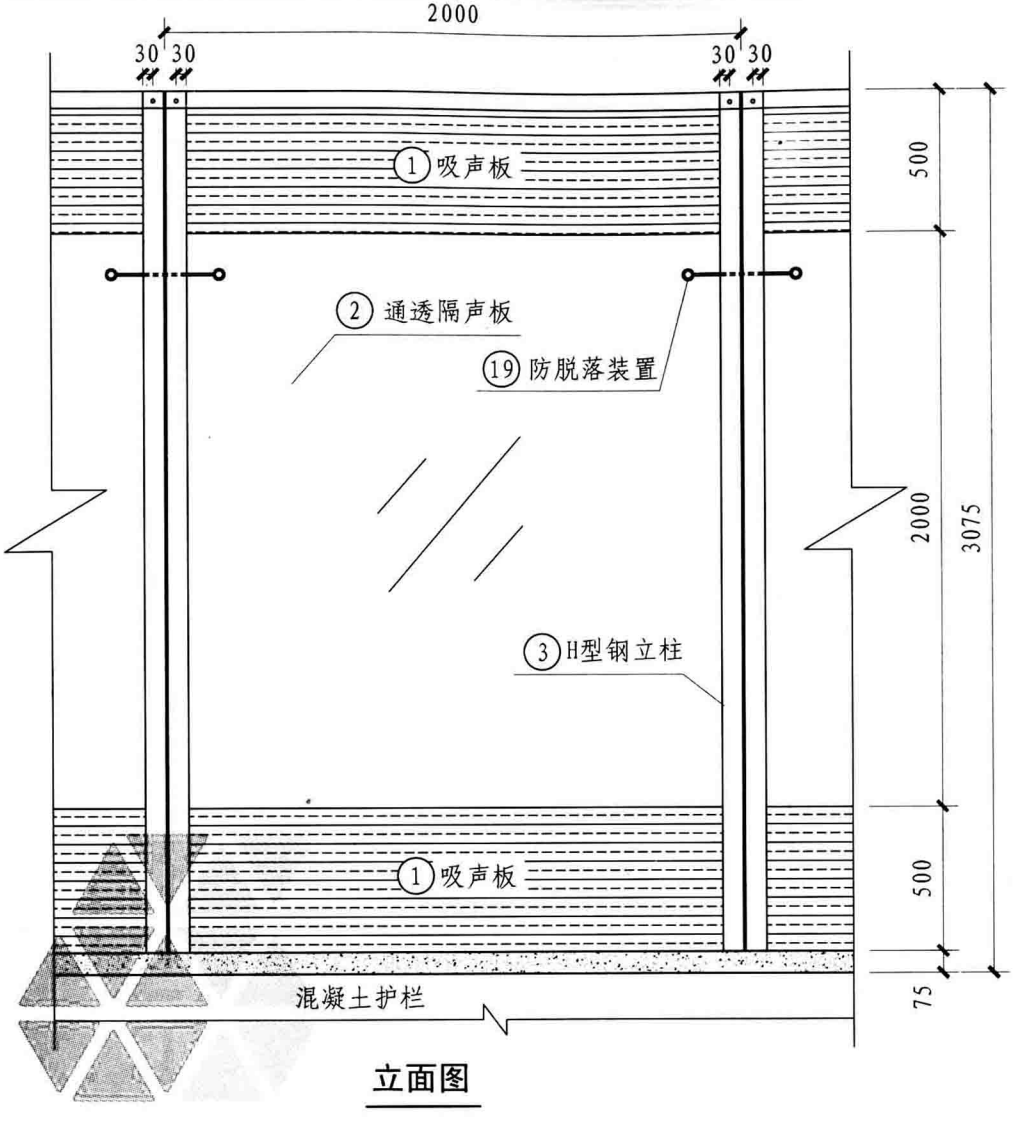
立面图



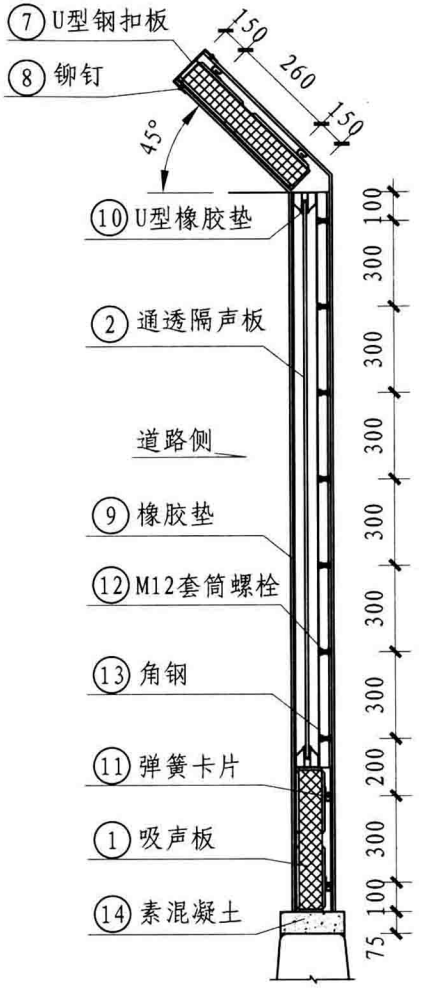
剖面

3.0m高折壁式声屏障方案Ⅰ									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	18

库七七 www.kqqw.com 标准下载



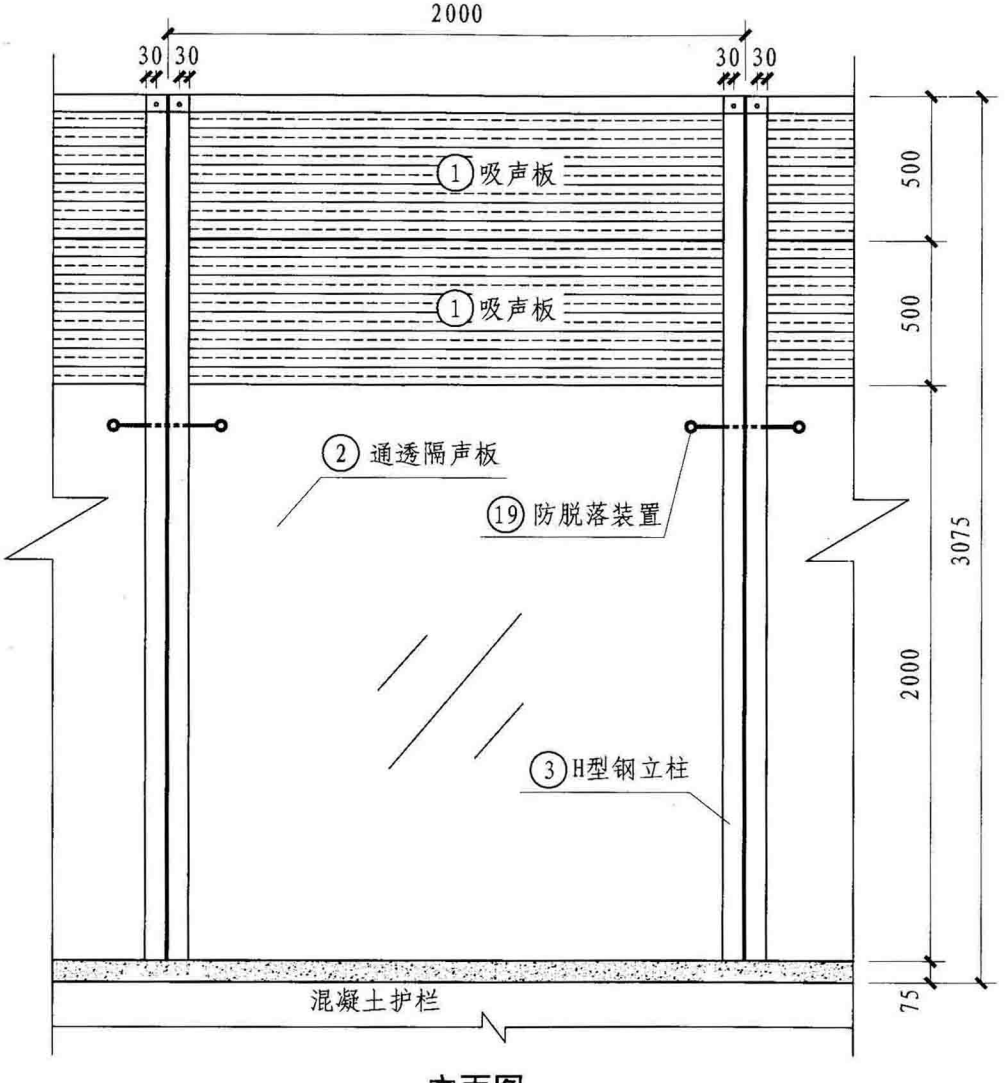
立面图



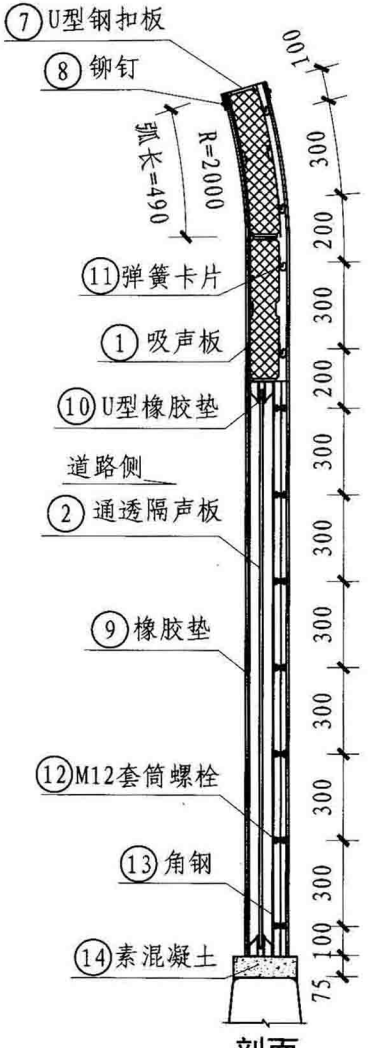
剖面

3.0m高折壁式声屏障方案II								图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊	页	19

库七七 www.kqqw.com 标准下载



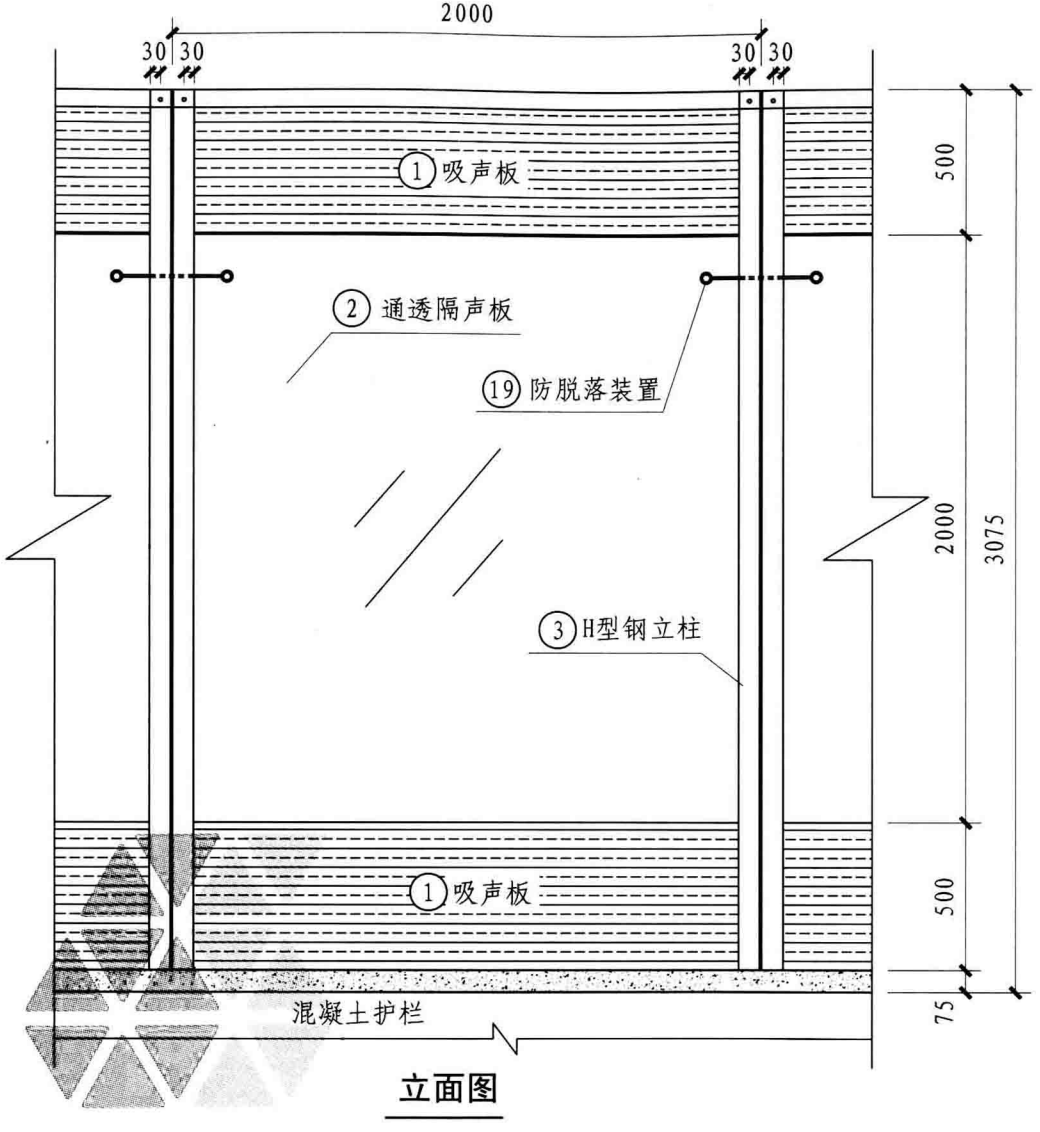
立面图



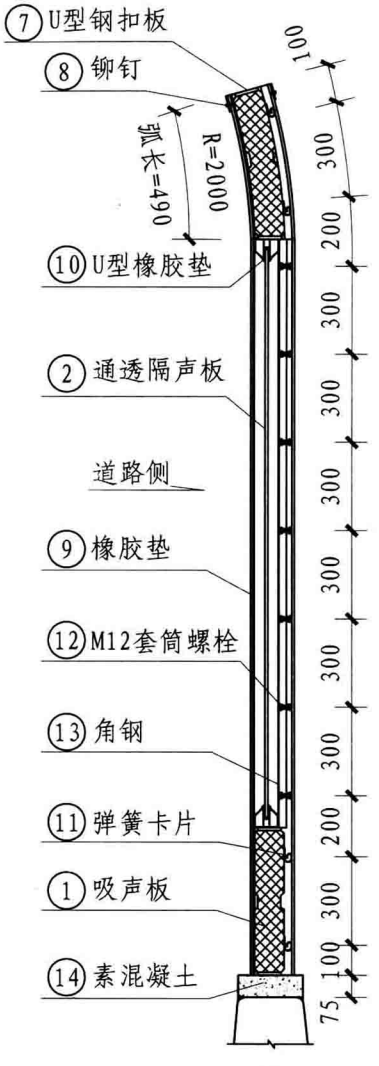
剖面

3.0m高弧形声屏障方案Ⅰ									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	20

库七七 www.kqqw.com 标准下载



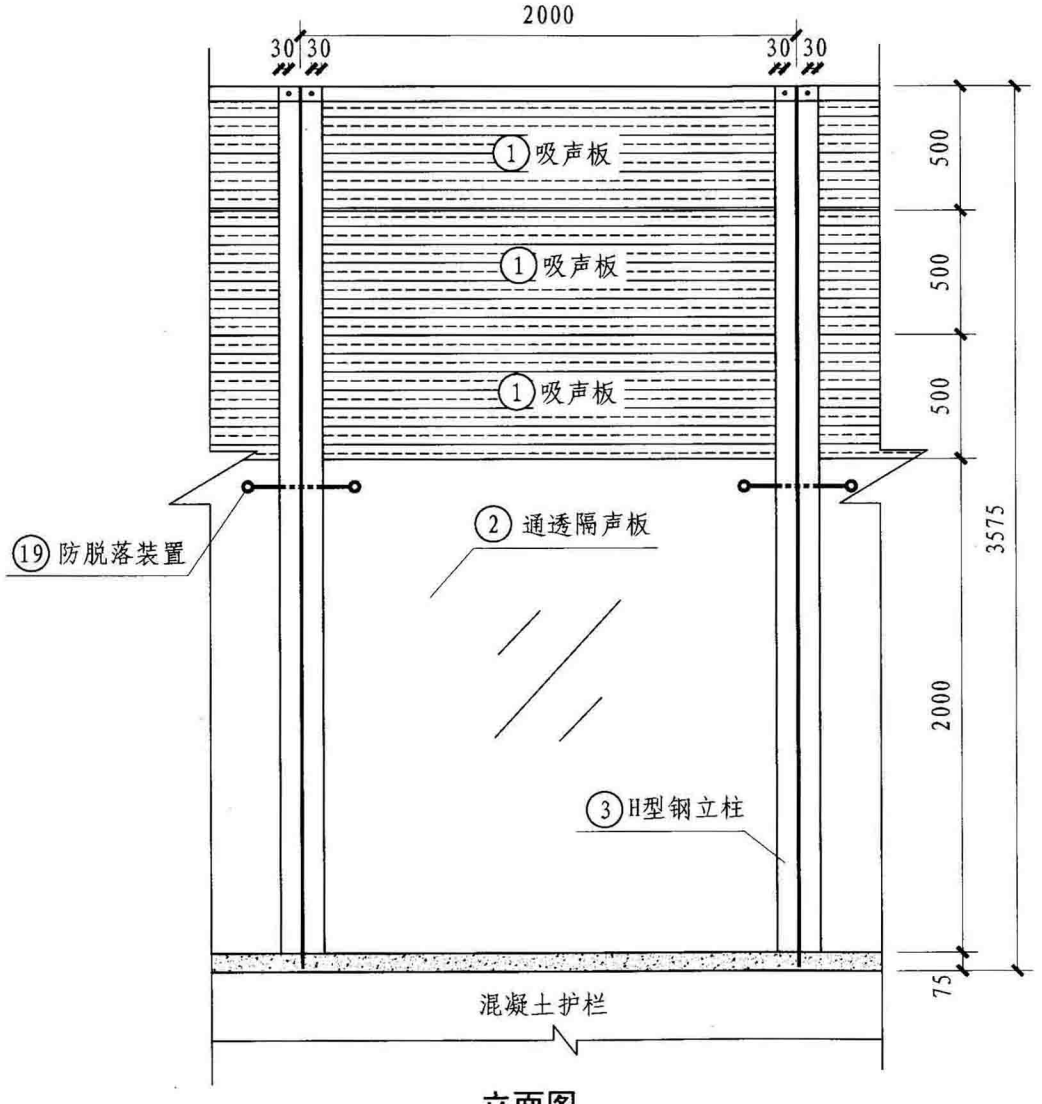
立面图



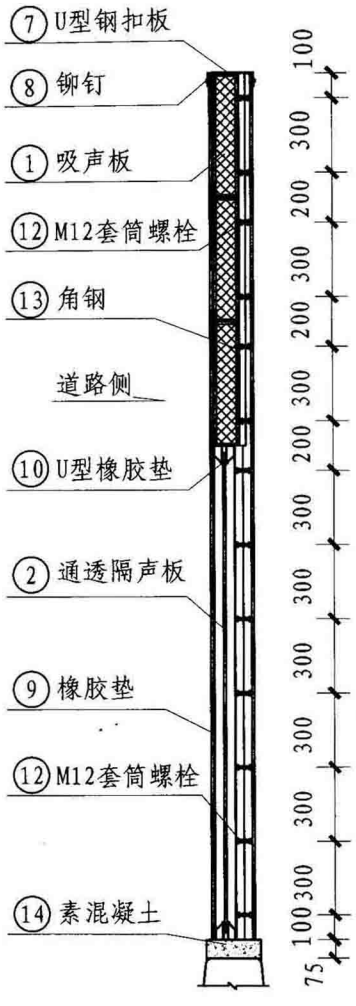
剖面

3.0m高弧形声屏障方案II								图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	21

库七七 www.kqqw.com 标准下载



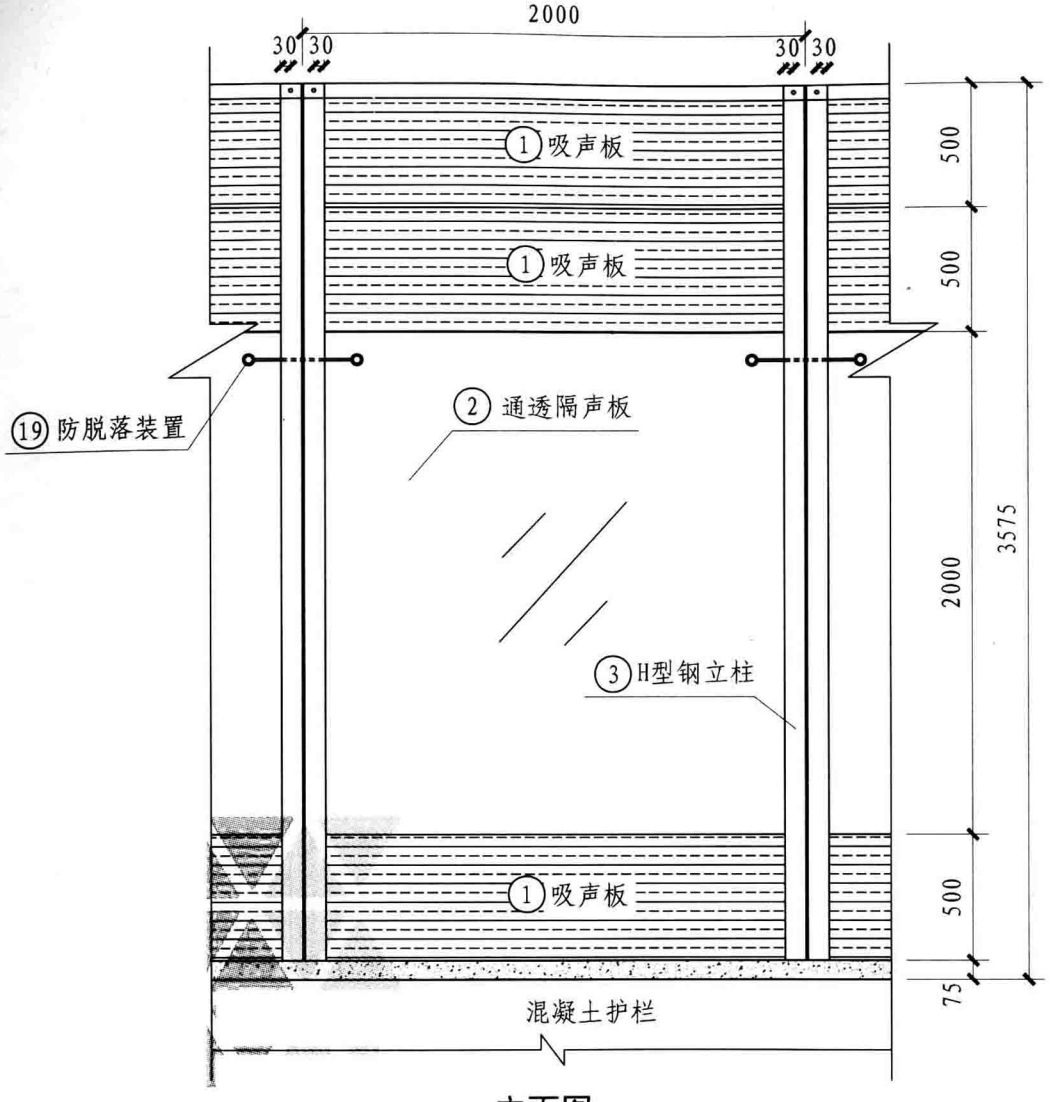
立面图



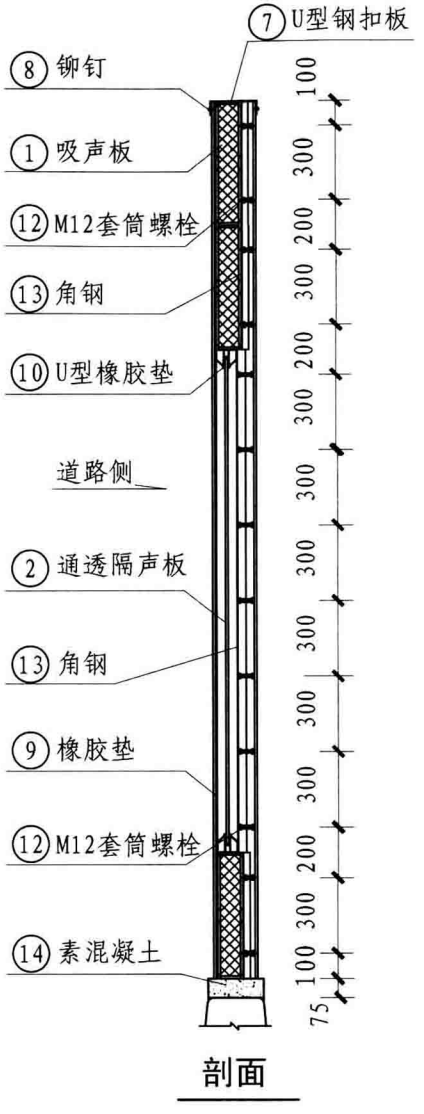
剖面

3.5m高直壁式声屏障方案Ⅰ									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	22

库七七 www.kqqw.com 标准下载



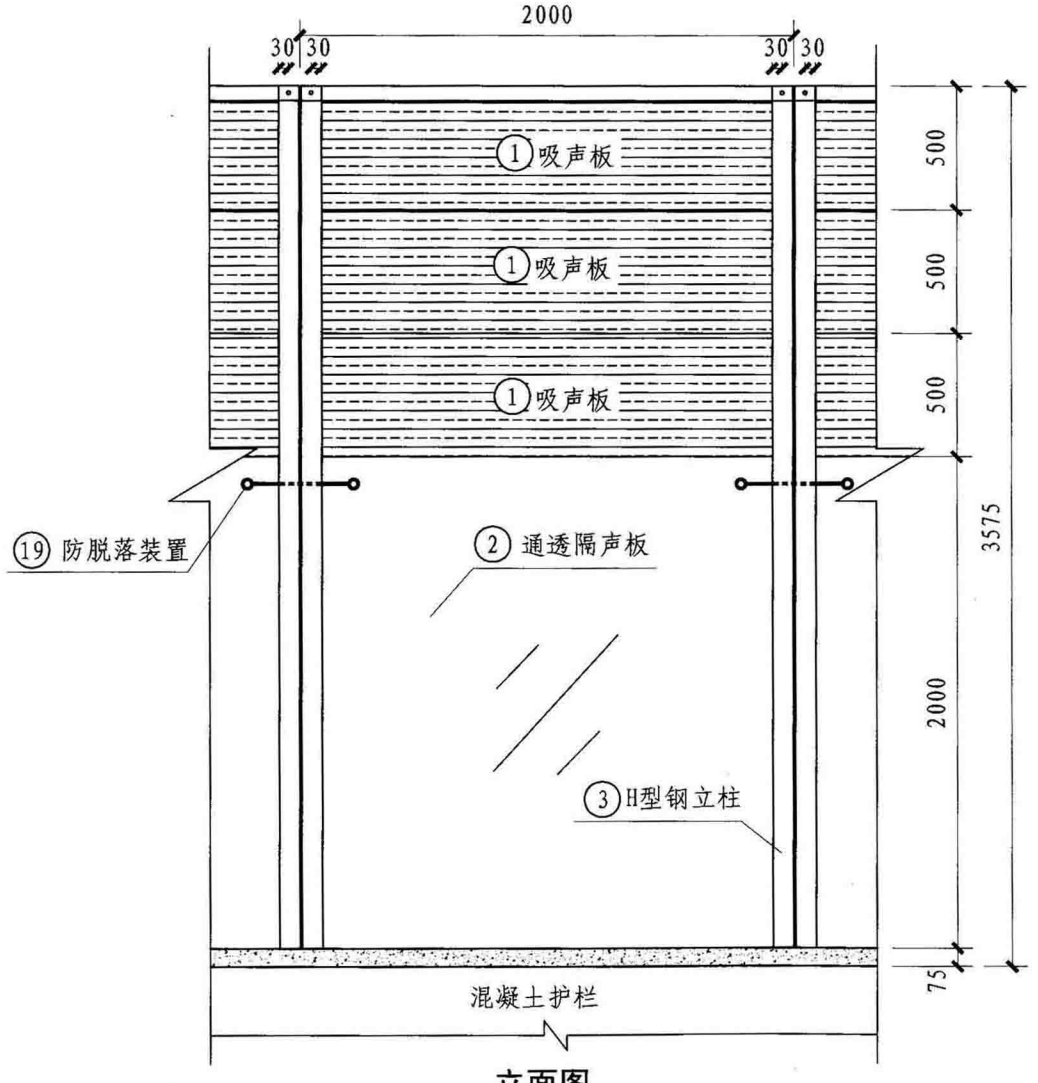
立面图



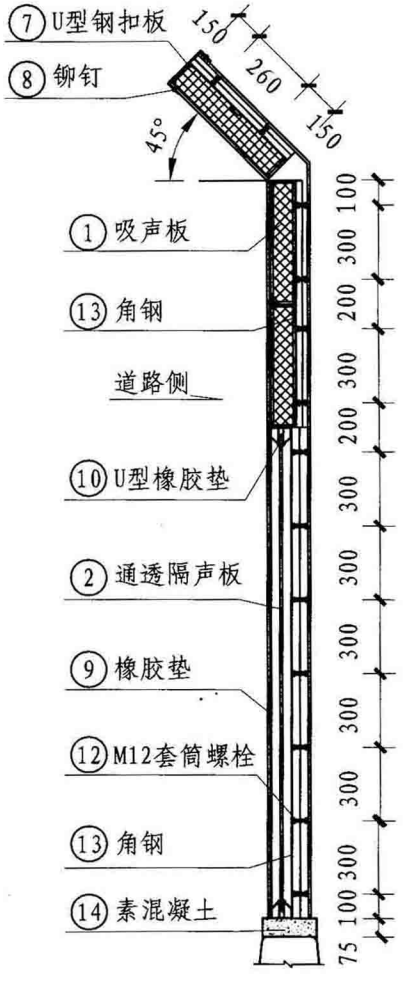
剖面

3.5m高直壁式声屏障方案II									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	23

库七七 www.kqqw.com 标准下载



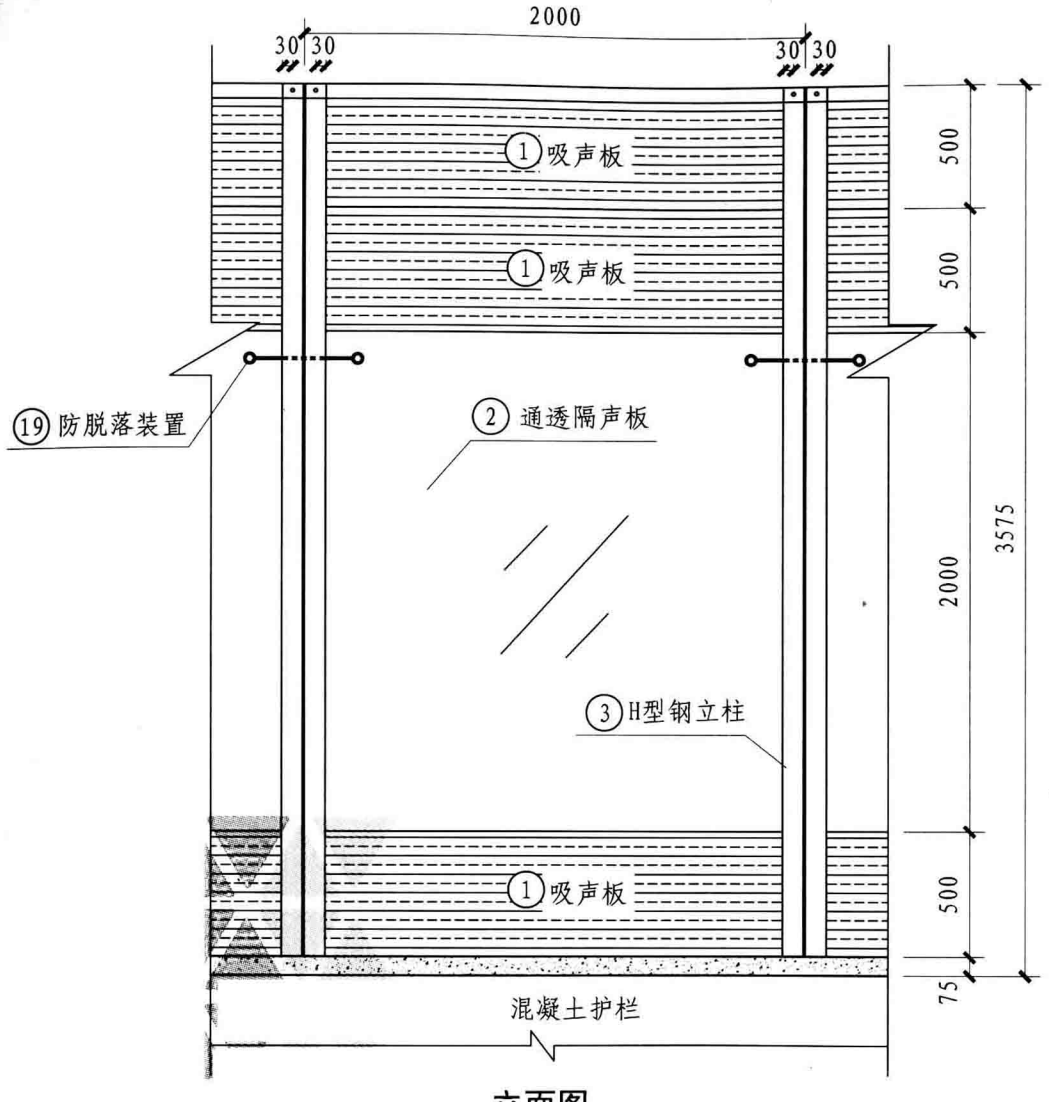
立面图



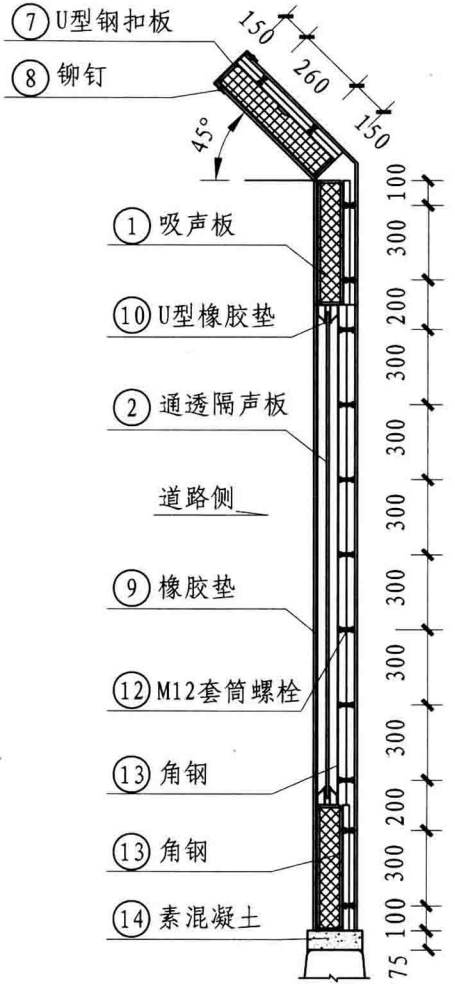
剖面

3.5m高折壁式声屏障方案Ⅰ									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	24

库七七 www.kqqw.com 标准下载



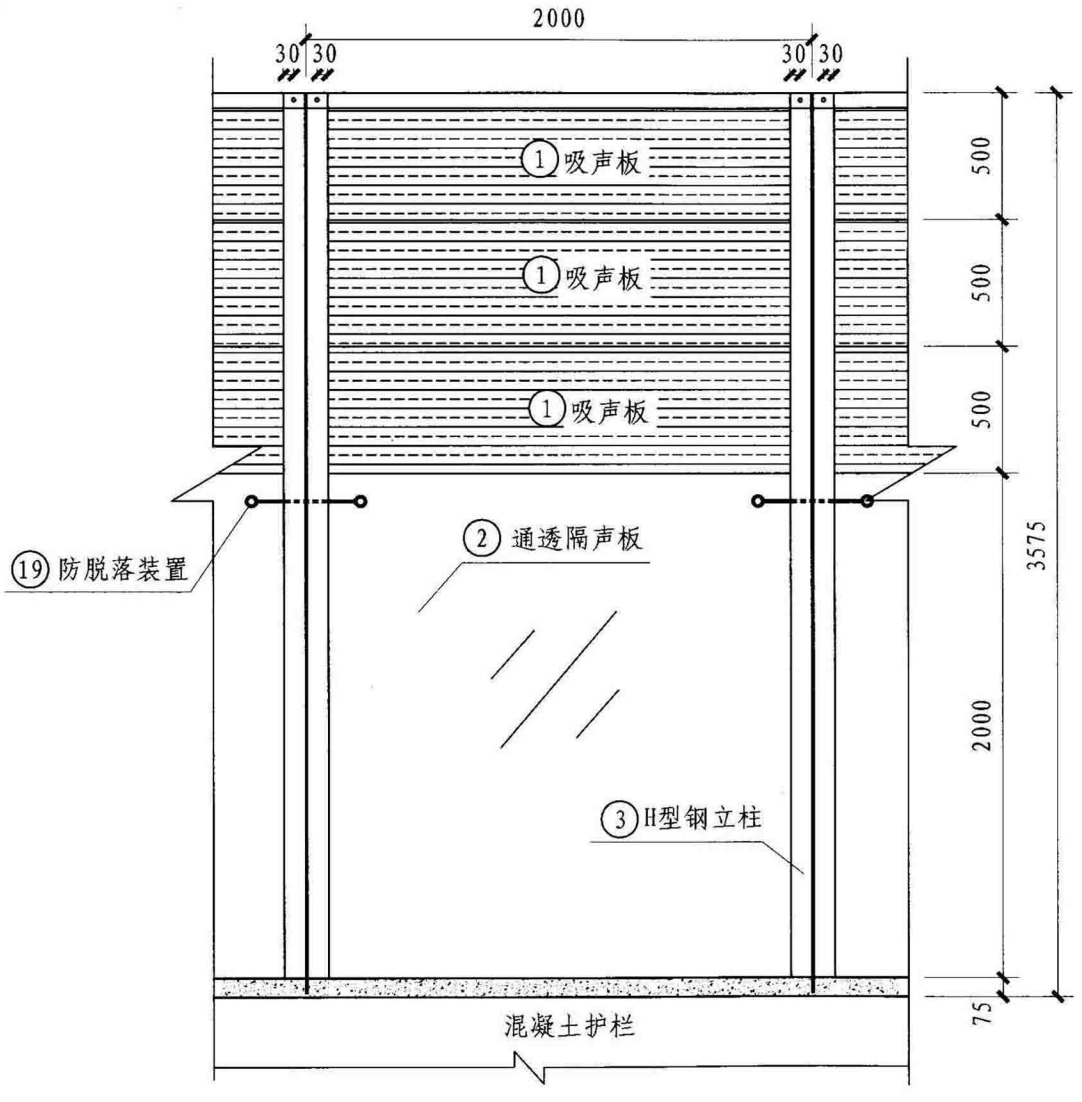
立面图



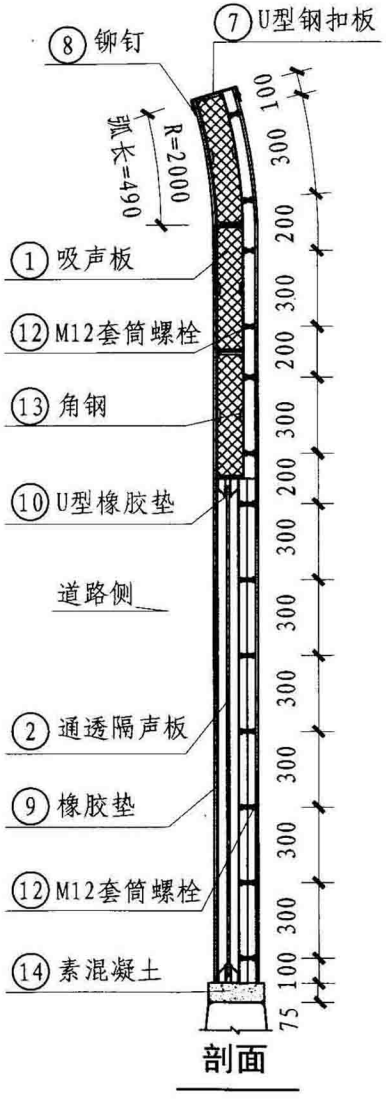
剖面

3.5m高折壁式声屏障方案II										图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊			页	25

库七七 www.kqqw.com 标准下载



立面图

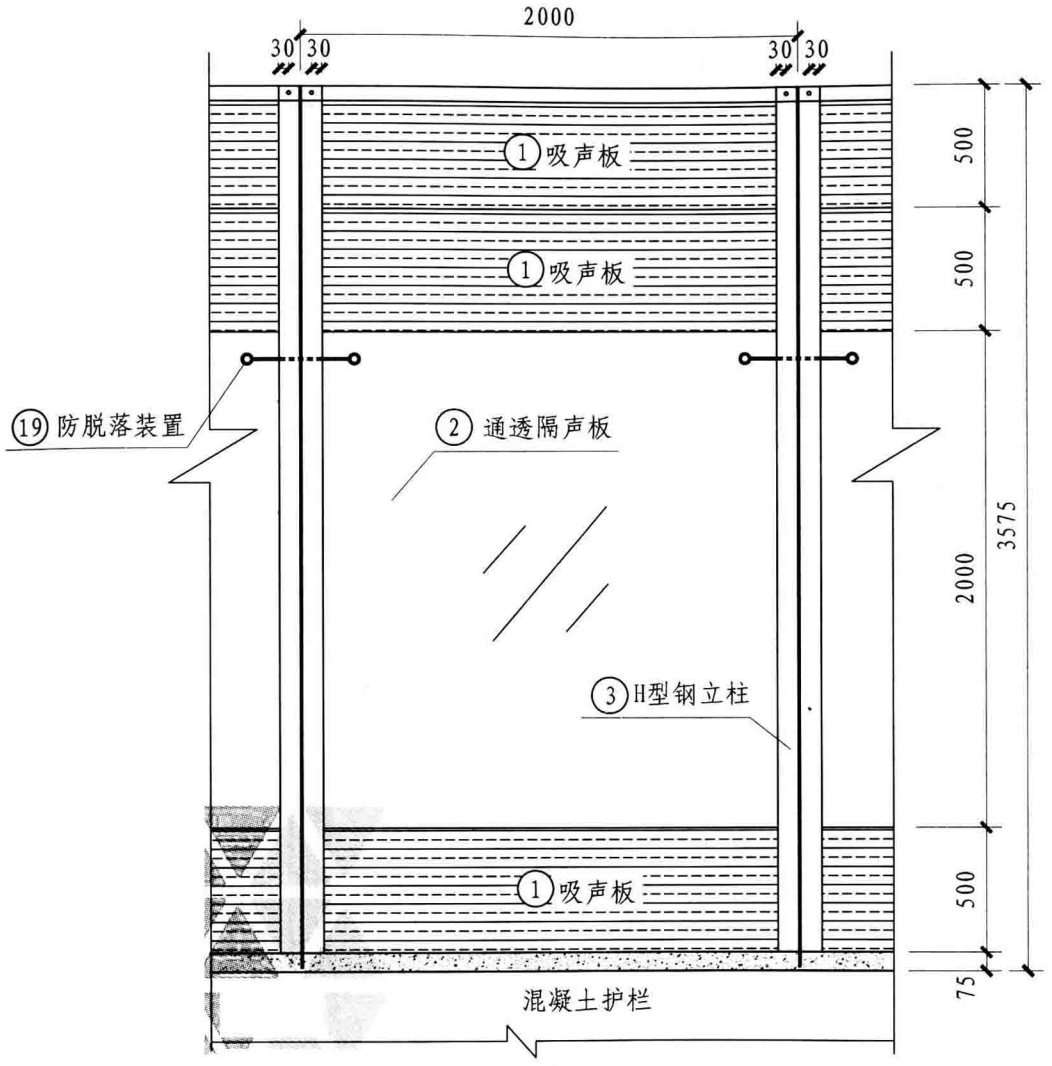


剖面

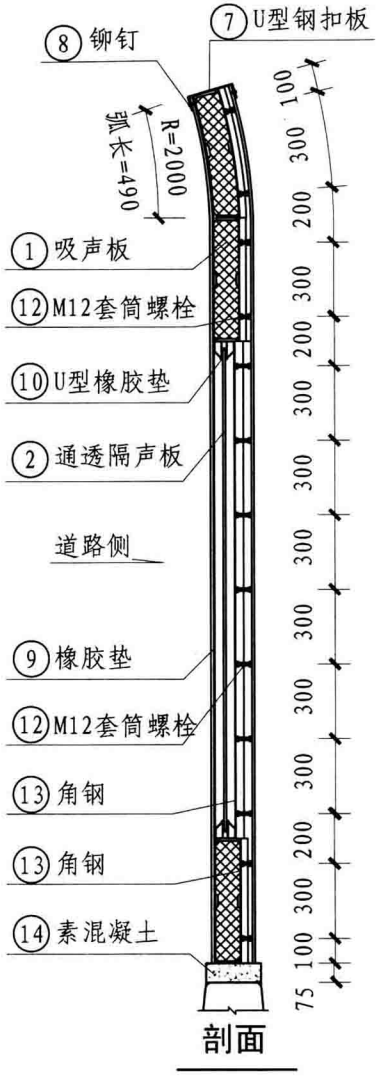
3.5m高弧形声屏障方案Ⅰ

图集号	09MR603
页	26

审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊	

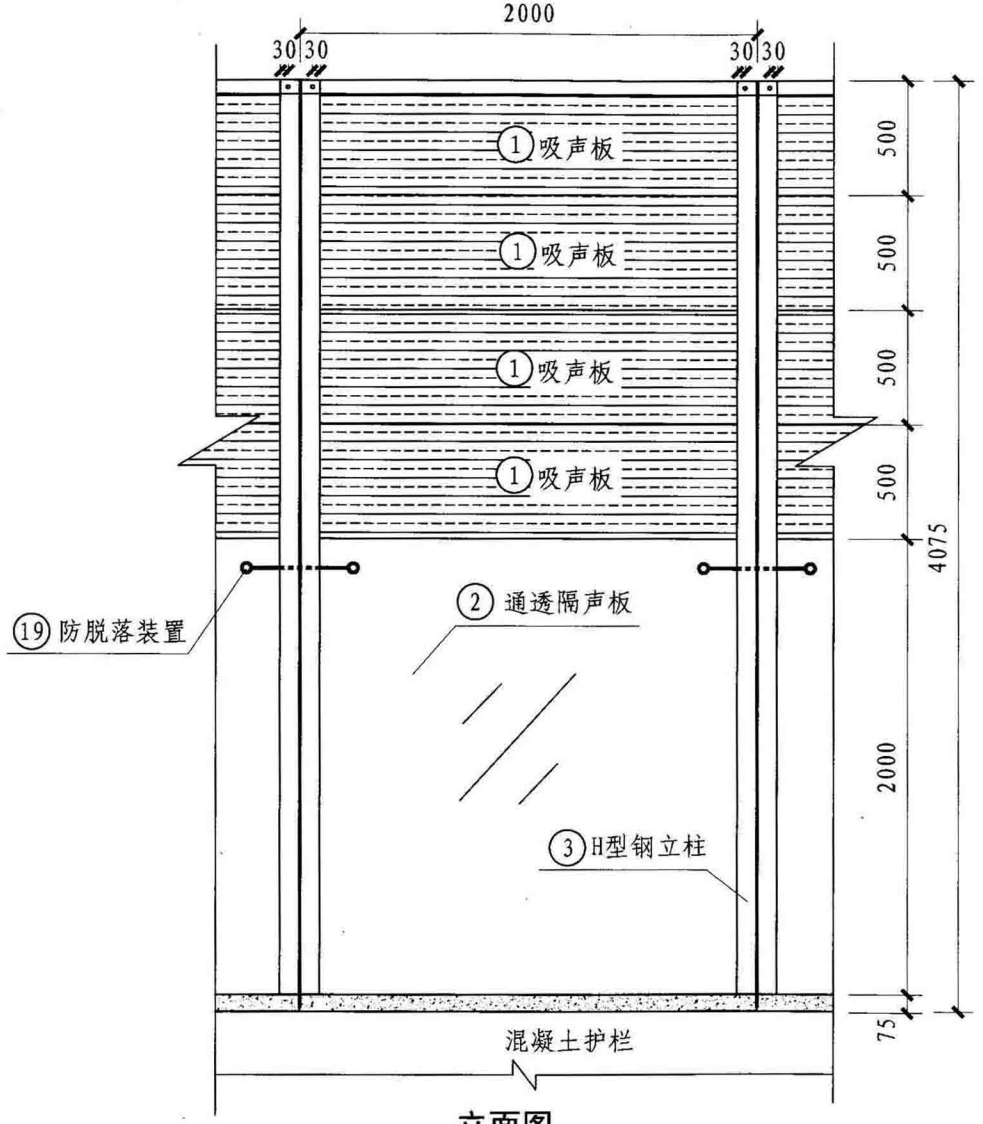


立面图

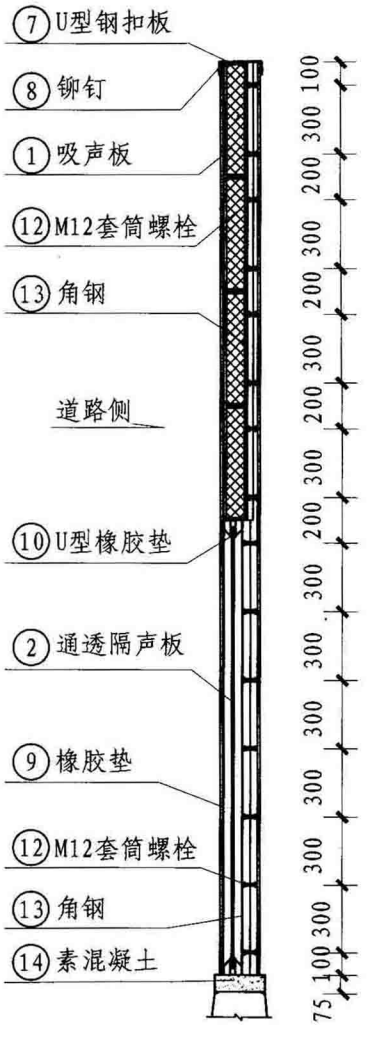


剖面

3.5m高弧形声屏障方案II								图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊	页	27

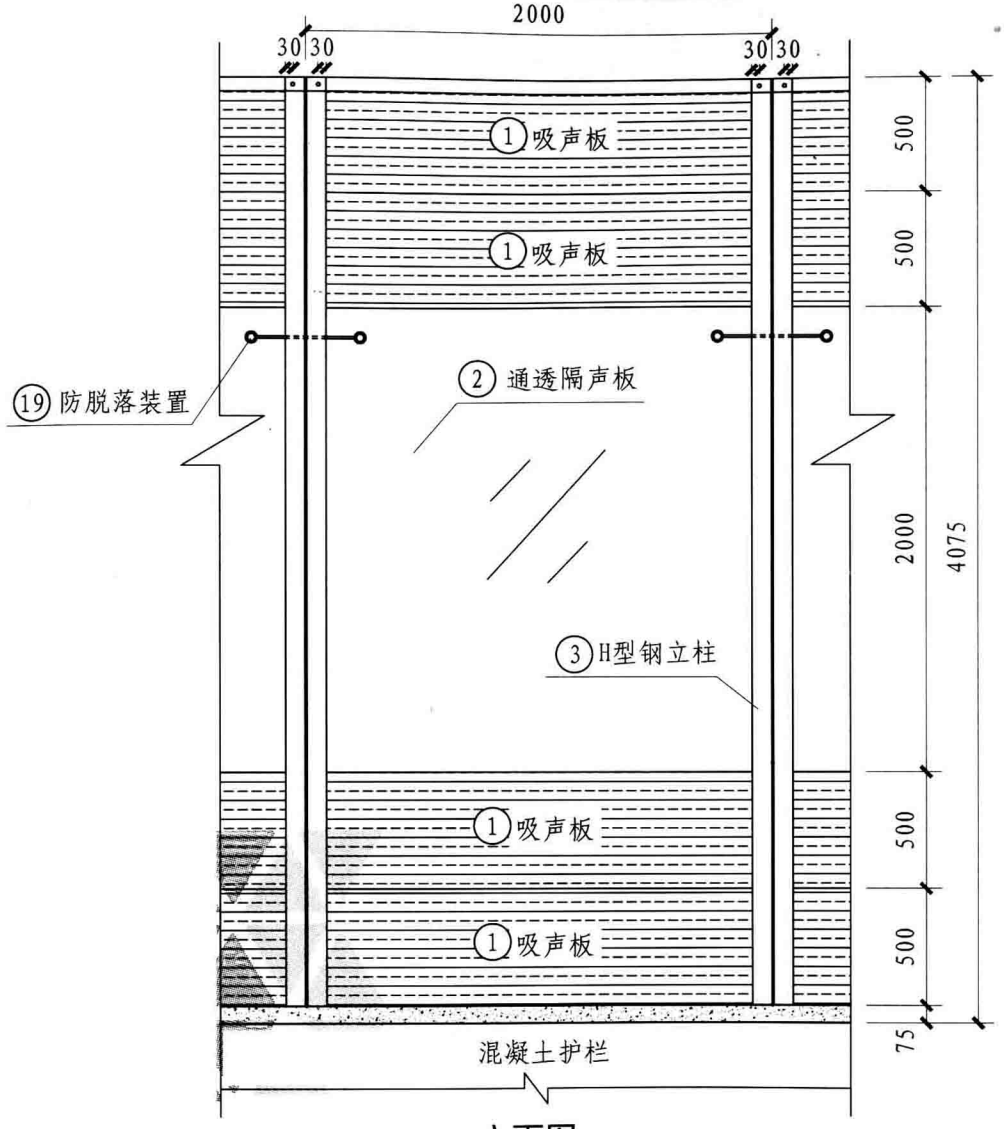


立面图

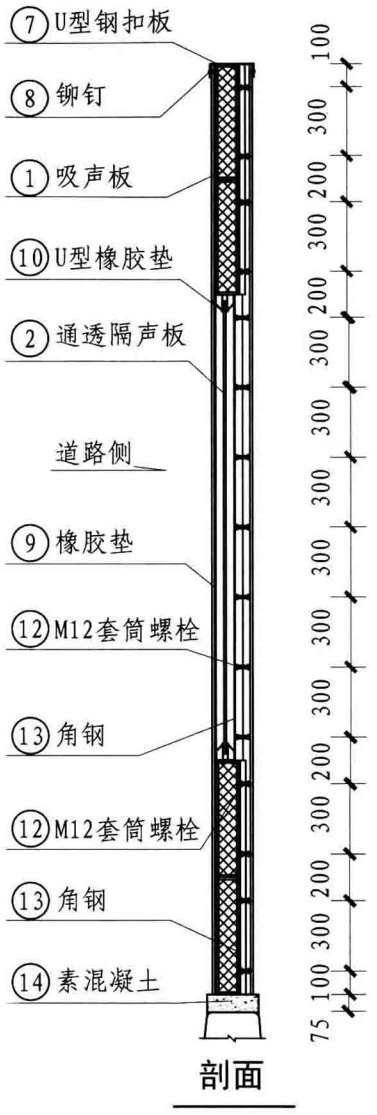


剖面

4.0m高直壁式声屏障方案Ⅰ									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	28

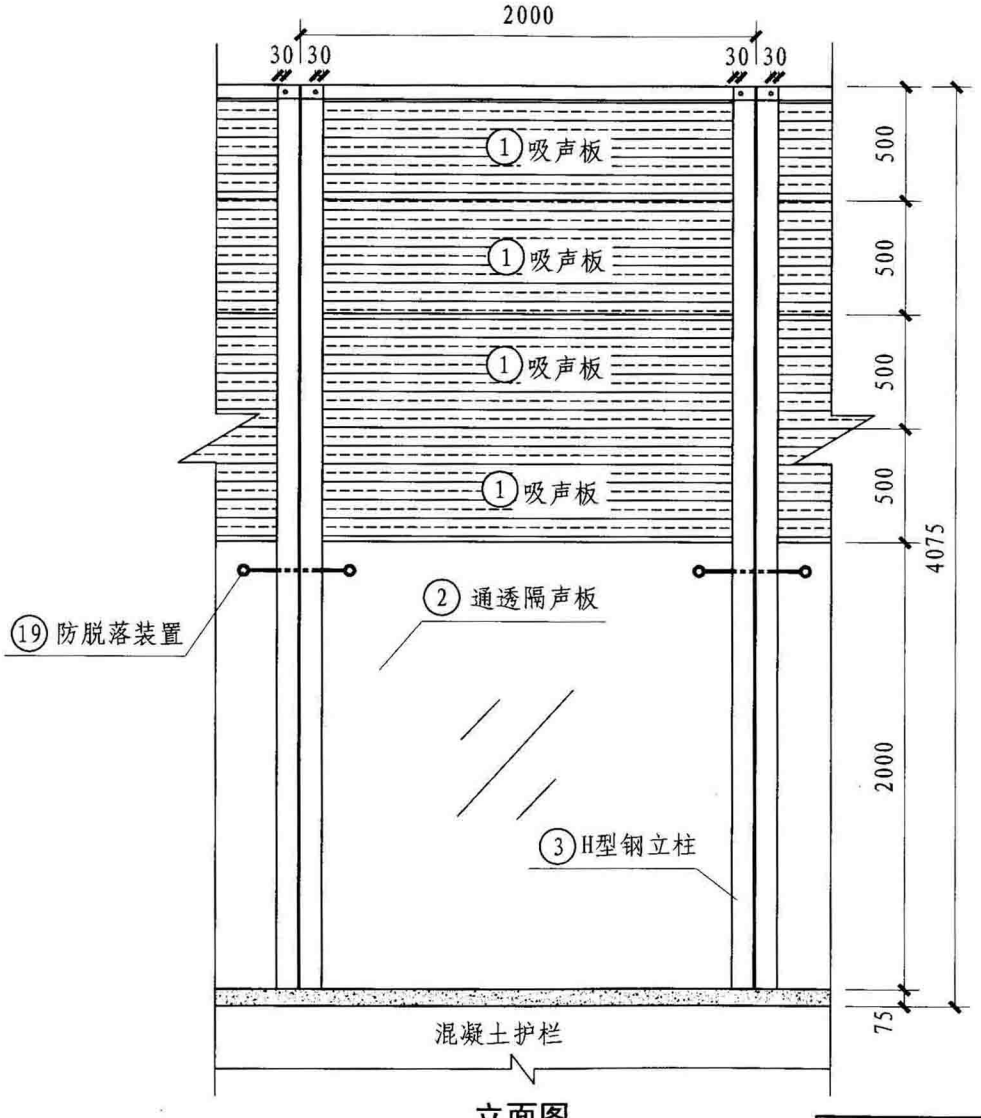


立面图

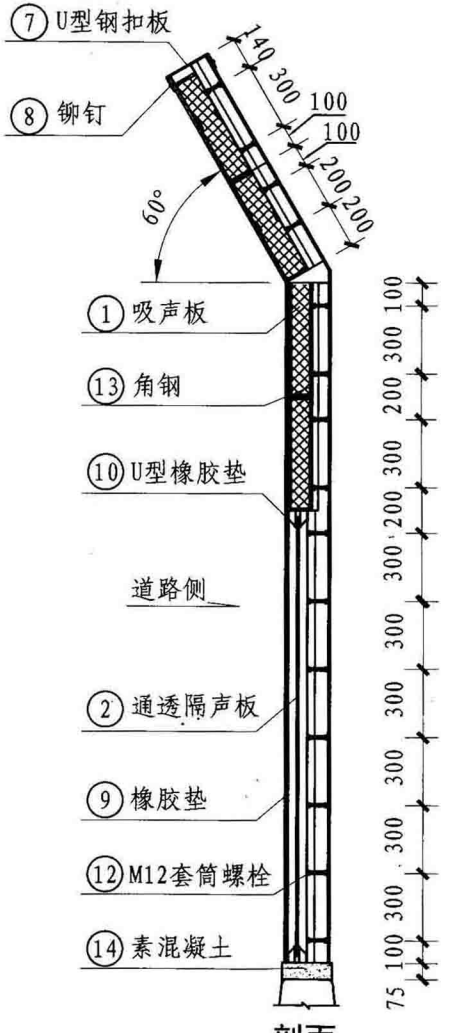


剖面

4.0m高直壁式声屏障方案II									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	29



立面图

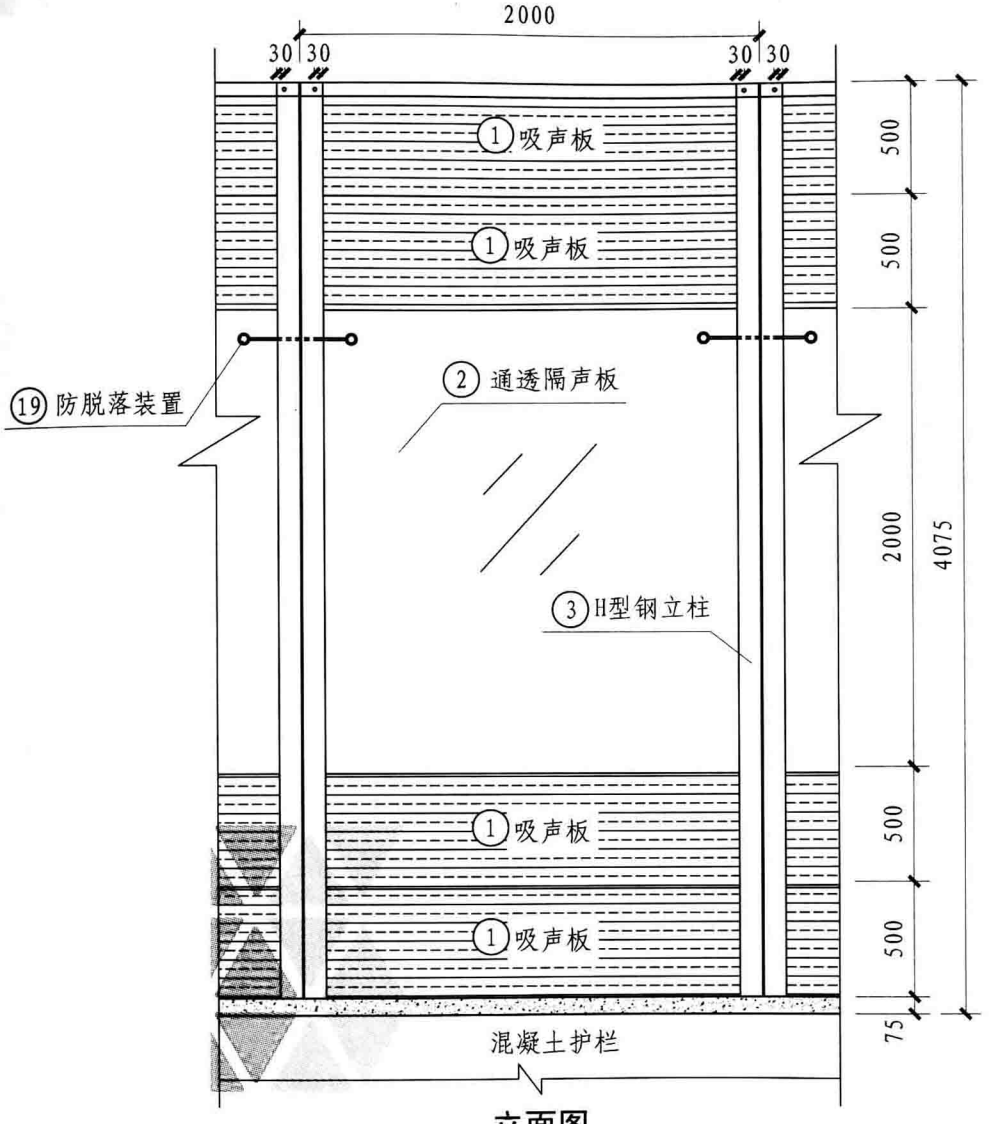


剖面

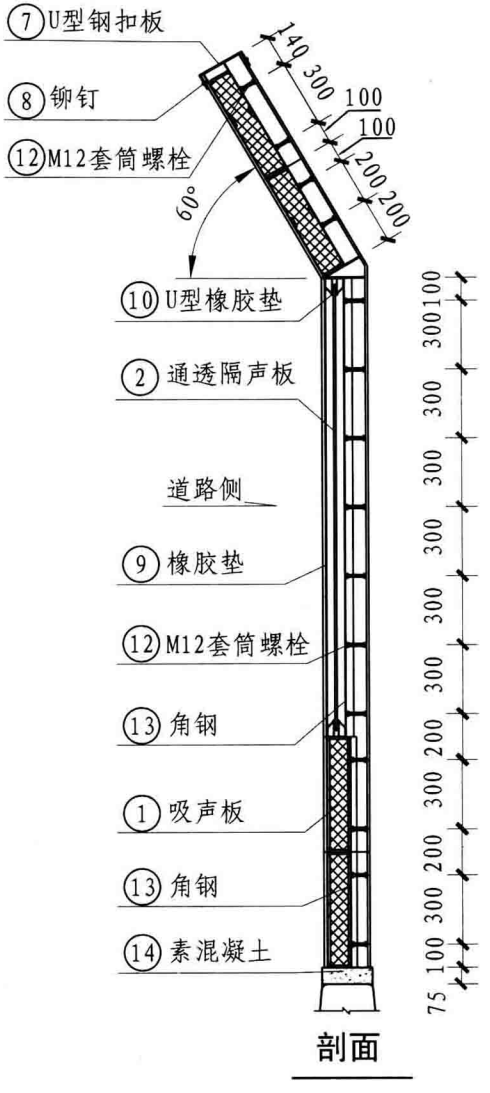
4.0m高折壁式声屏障方案Ⅰ

图集号	09MR603
页	30

审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊	

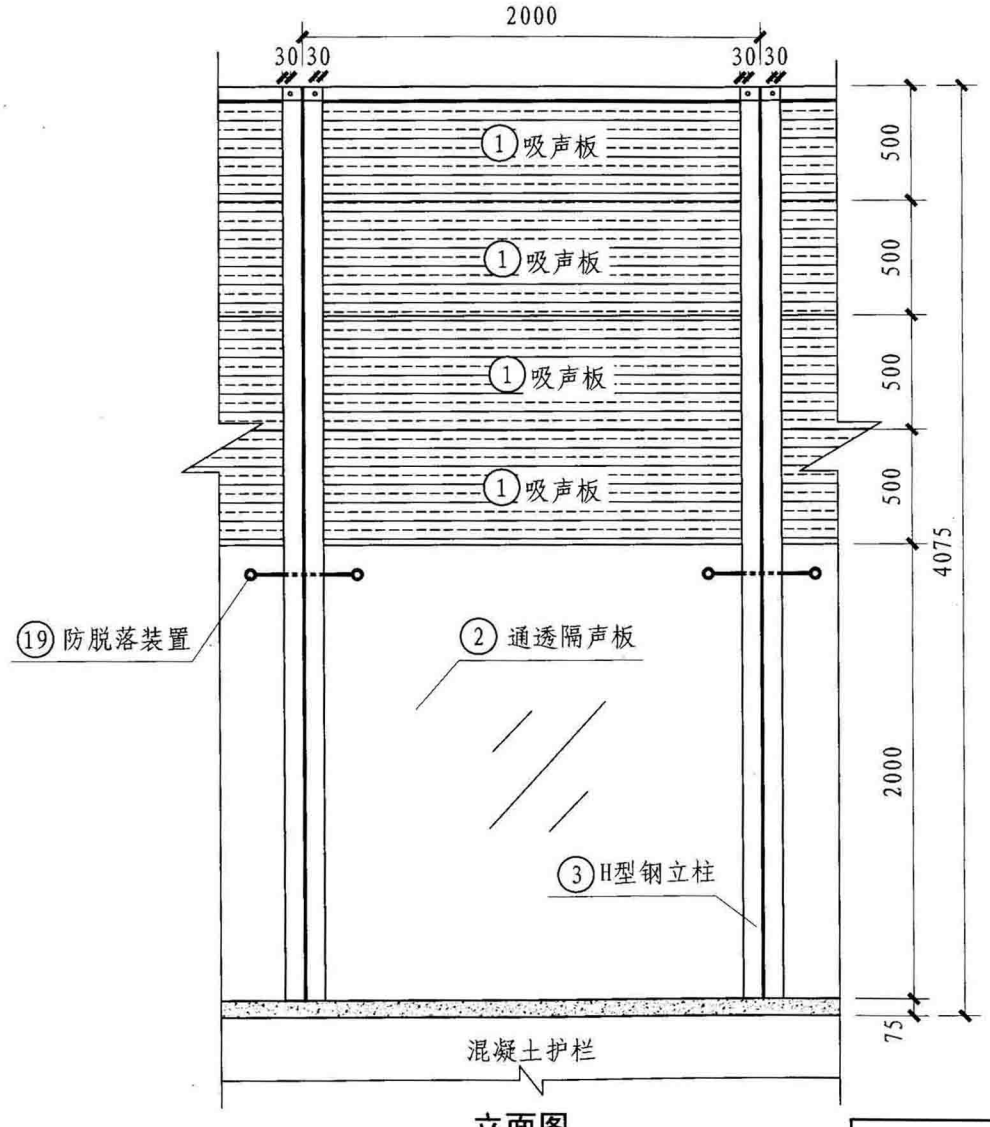


立面图

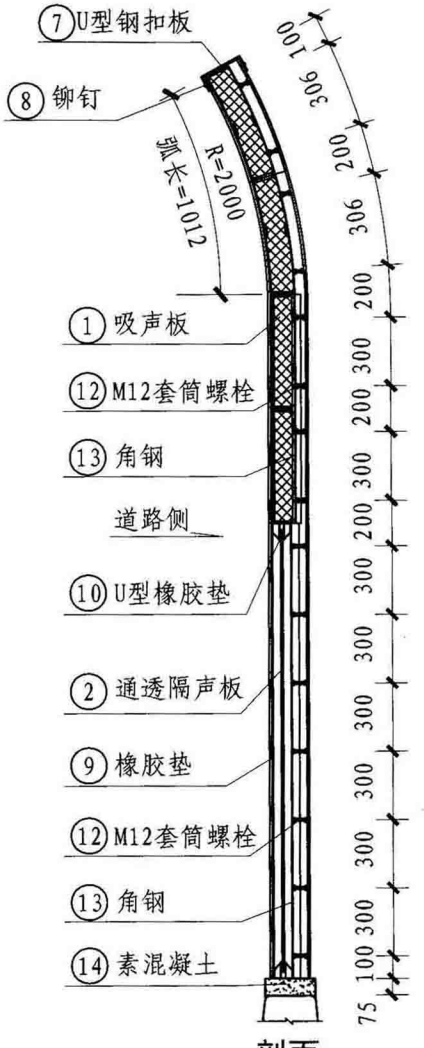


剖面

4.0m高折壁式声屏障方案Ⅱ										图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊			页	31

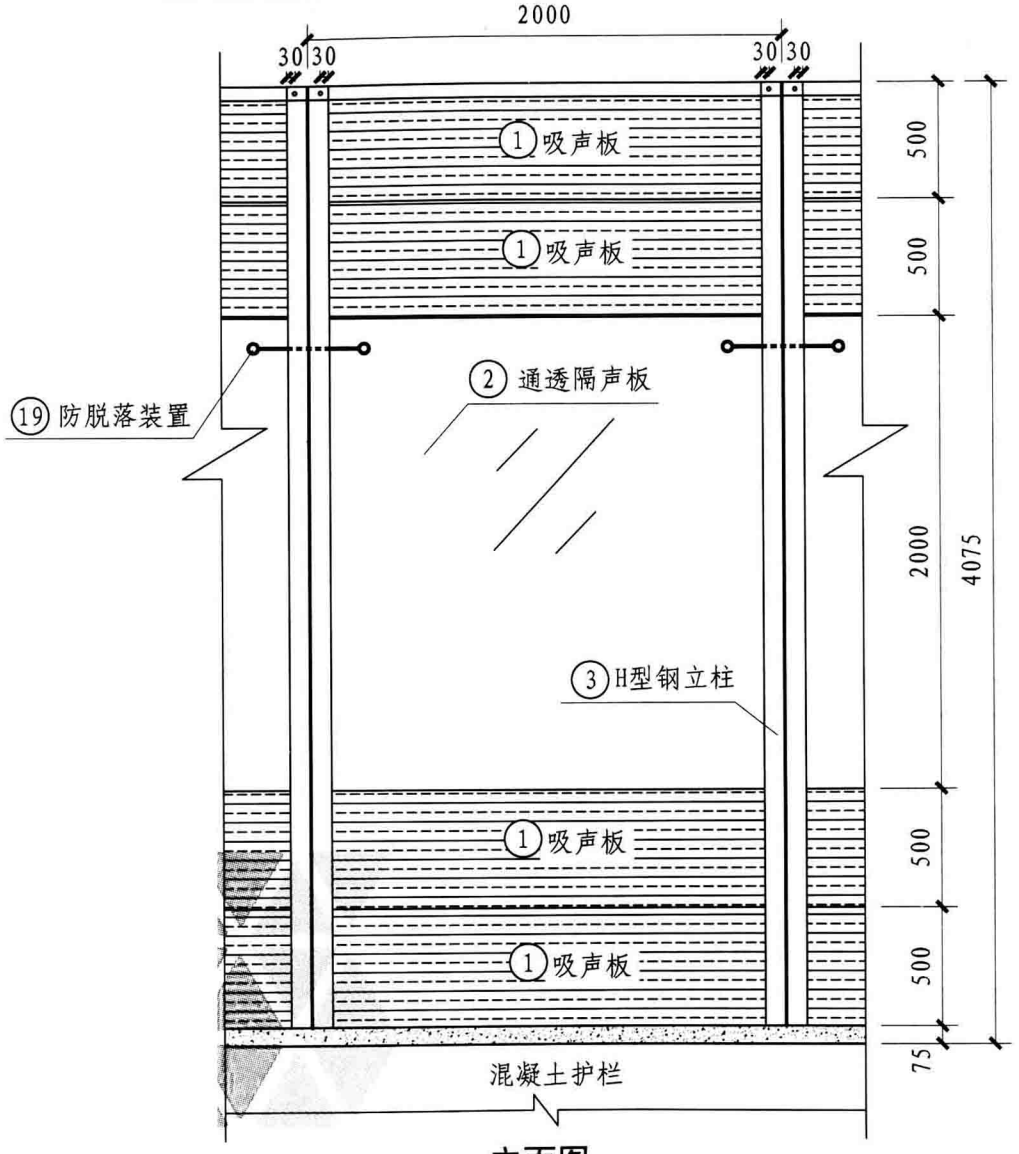


立面图

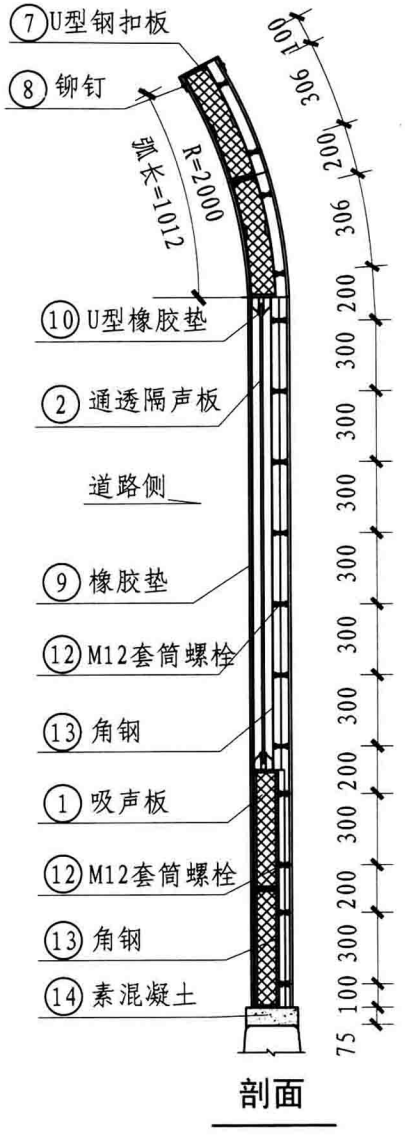


剖面

4.0m高弧形声屏障方案Ⅰ									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	32



立面图



剖面

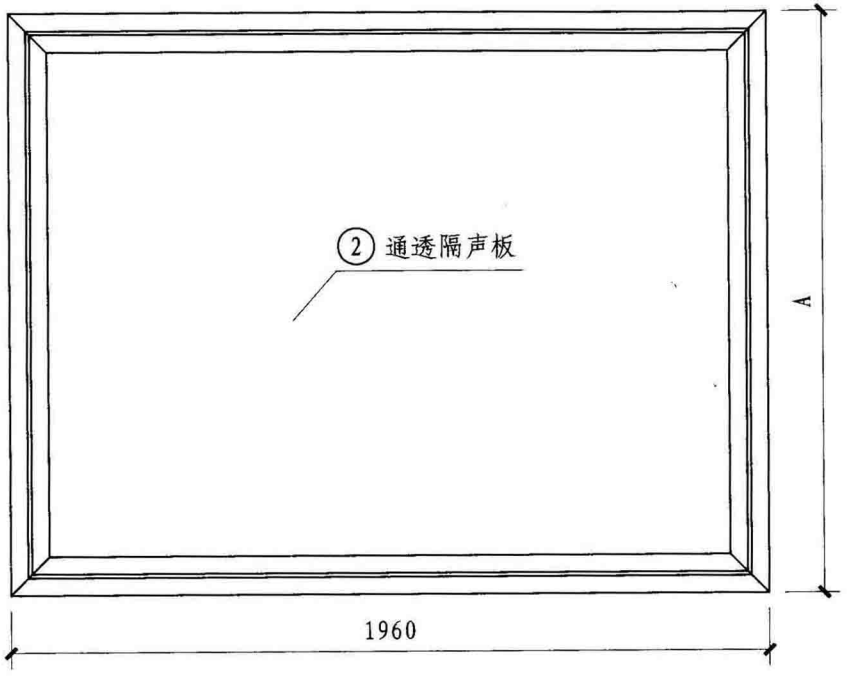
4.0m高弧形声屏障方案II									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	33

桥梁声屏障结构尺寸选用表 （mm）

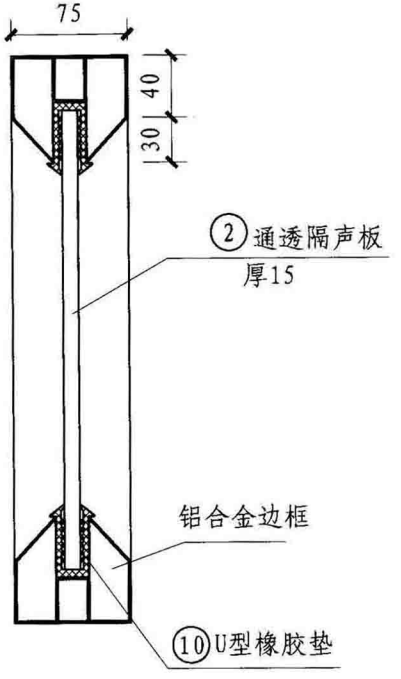
风压值 (kN/m^2)	声屏障高度 (m)	H型钢型号	螺　栓	a1	b1	c1	d1	m	L1	L2
$W_0 \leqslant 0.45$	2	HW100×100×6×8	2根φ20U型C级普通螺栓	250	220	160	–	–	–	–
	2.5	HW125×125×6.5×9	2根φ20U型8.8级高强螺栓	280	220	190	–	131	–	–
	3	HW150×150×7×10	4根φ20U型8.8级高强螺栓	440	220	210	70	156	–	49
	3.5	HW175×175×7.5×11	4根φ20U型8.8级高强螺栓	440	220	210	70	156	47	72
	4	HW175×175×7.5×11	4根φ20U型8.8级高强螺栓	440	220	210	70	181	47	72
$0.45 < W_0 \leqslant 0.75$	2	HW125×125×6.5×9	2根φ20U型8.8级高强螺栓	280	220	190	–	131	–	–
	2.5	HW150×150×7×10	4根φ20U型8.8级高强螺栓	440	220	210	70	156	–	49
	3	HW175×175×7.5×11	4根φ20U型8.8级高强螺栓	440	220	210	70	156	47	72
	3.5	HW175×175×7.5×11	4根φ22U型8.8级高强螺栓	450	220	210	75	181	47	72
	4	HW200×200×8×12	4根φ24U型8.8级高强螺栓	480	220	230	80	206	70	95

路基声屏障基础尺寸选用表 （mm）

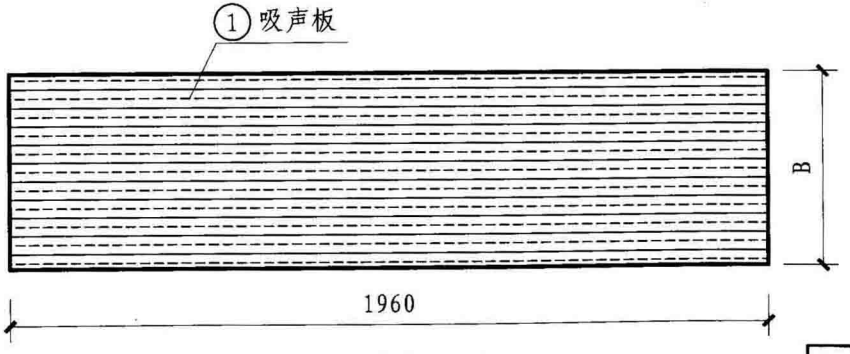
风压值 (kN/m^2)	声屏障高度 (m)	H型钢型号	螺　栓	a2	b2	c2	d2
$W_0 \leqslant 0.45$	2.5	HW125×125×6.5×9	2根φ22U型C级普通螺栓	270	300	180	–
	3	HW150×150×7×10	4根φ20U型C级普通螺栓	315	350	75	75
	3.5	HW175×175×7.5×11	4根φ20U型C级普通螺栓	315	350	75	75
	4	HW175×175×7.5×11	4根φ22U型C级普通螺栓	315	350	75	75
$0.45 < W_0 \leqslant 0.75$	2.5	HW150×150×7×10	4根φ20U型C级普通螺栓	315	350	75	75
	3	HW175×175×7.5×11	4根φ20U型C级普通螺栓	315	350	75	75
	3.5	HW175×175×7.5×11	4根φ20U型8.8级高强螺栓	315	350	75	75
	4	HW200×200×8×12	4根φ20U型8.8级高强螺栓	315	370	75	75



通透板大样图



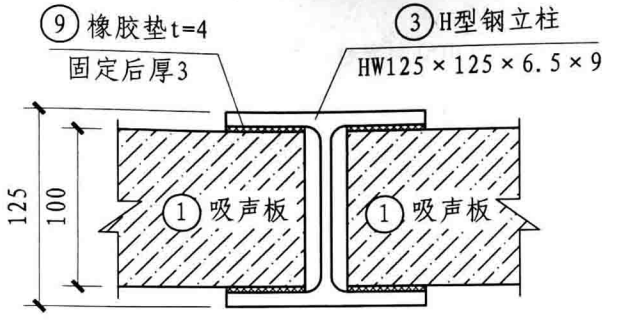
通透板断面



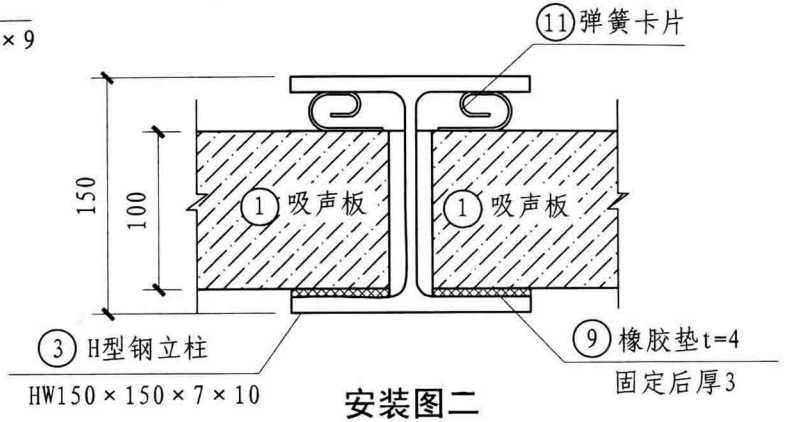
吸声板单元板

注：1. 吸声板采用工厂生产的成品，其外观颜色应根据当地景观条件设计生产。
2. A=1500、2000。
3. B=500、540、560。

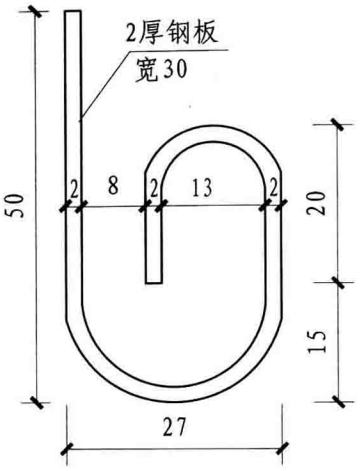
板材大样图									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	36



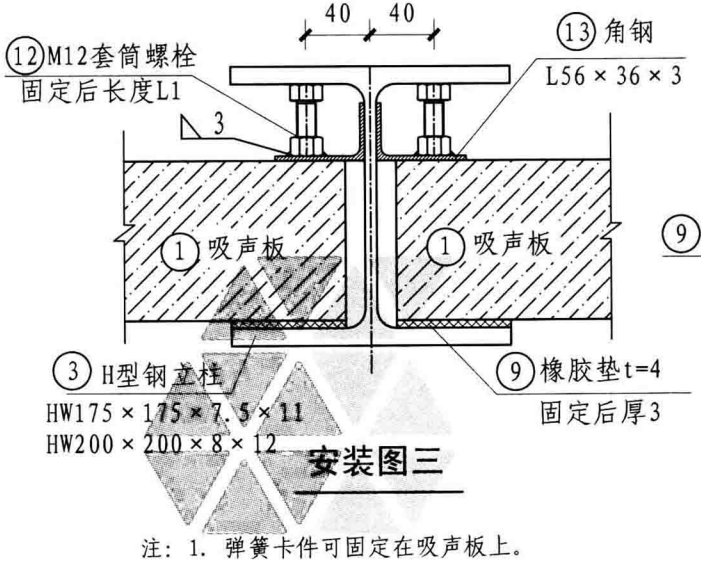
安装图一



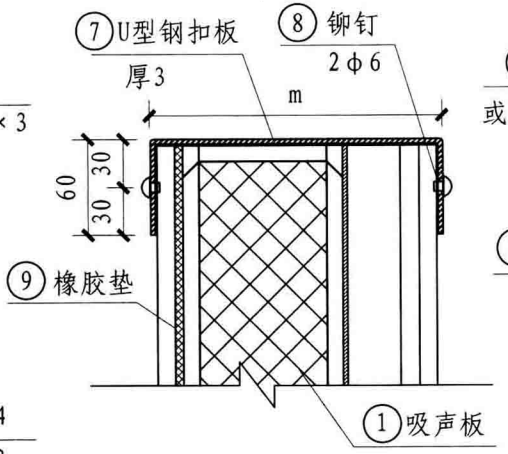
安装图二



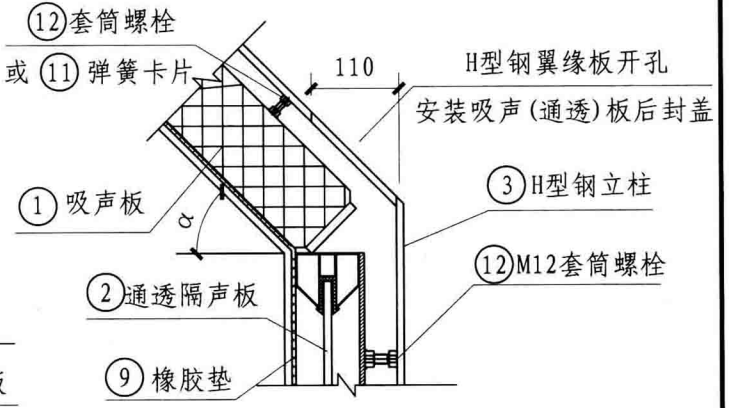
弹簧卡片



安装图三



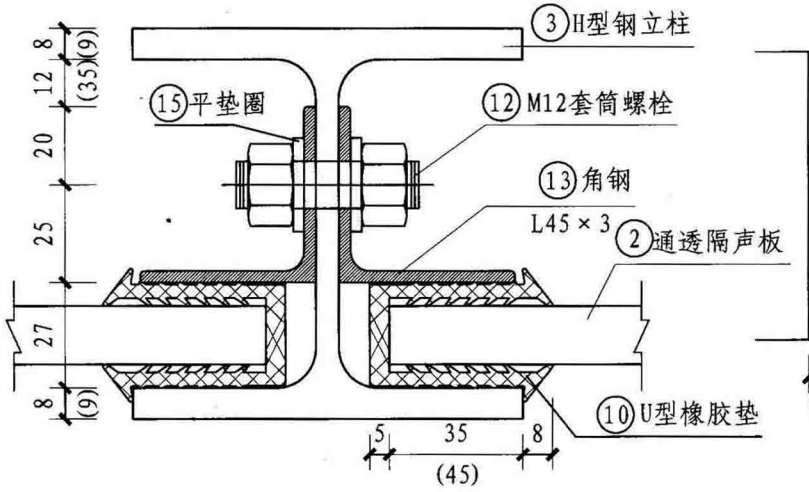
顶部安装图



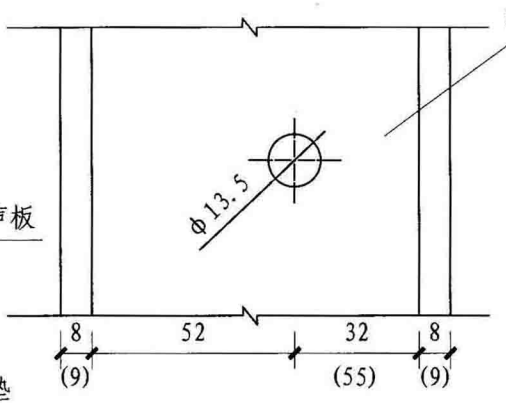
转角安装图

注：1. 弹簧卡件可固定在吸声板上。
2. 转角α为45° 或60° 。

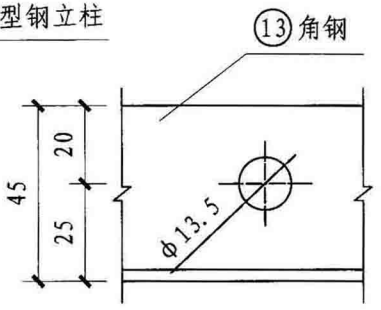
吸声板安装图									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	37



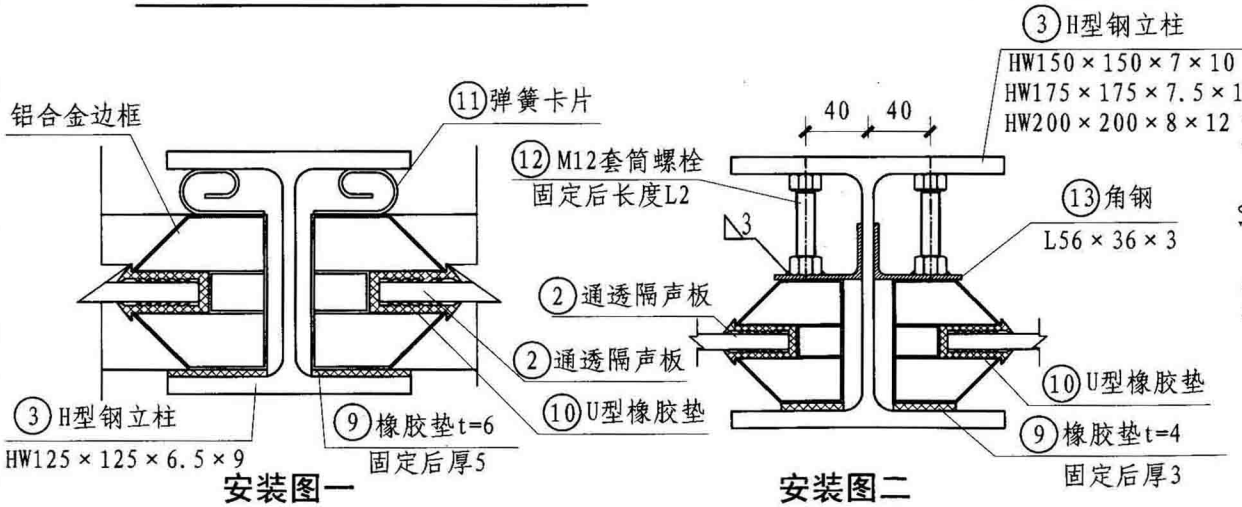
2.0m高声屏障通透板安装图



H型钢开孔图

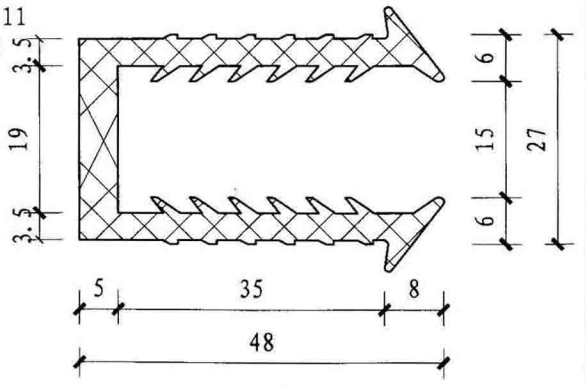


角钢L45开孔图



安装图一

安装图二

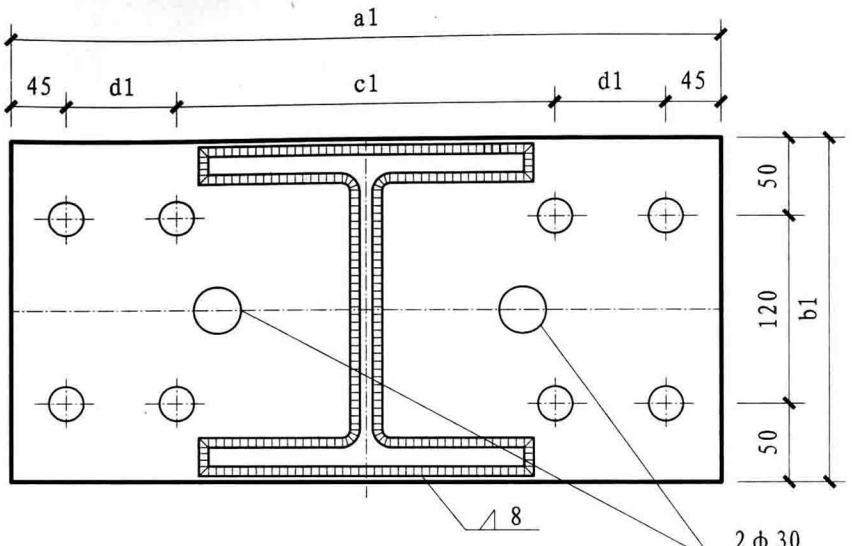


U型橡胶垫

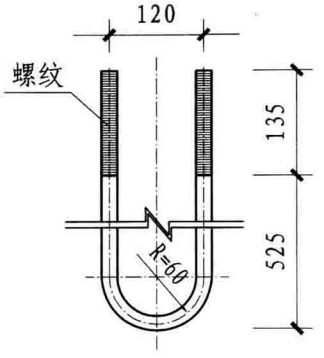
注：1. 弹簧卡件可固定在铝合金边框上。

2. 括号内适用于基本风压值为0.45kN/m²<W₀≤0.75kN/m²。
无括号时同时适用基本风压为0.45kN/m²和0.45kN/m²<W₀≤0.75kN/m²。

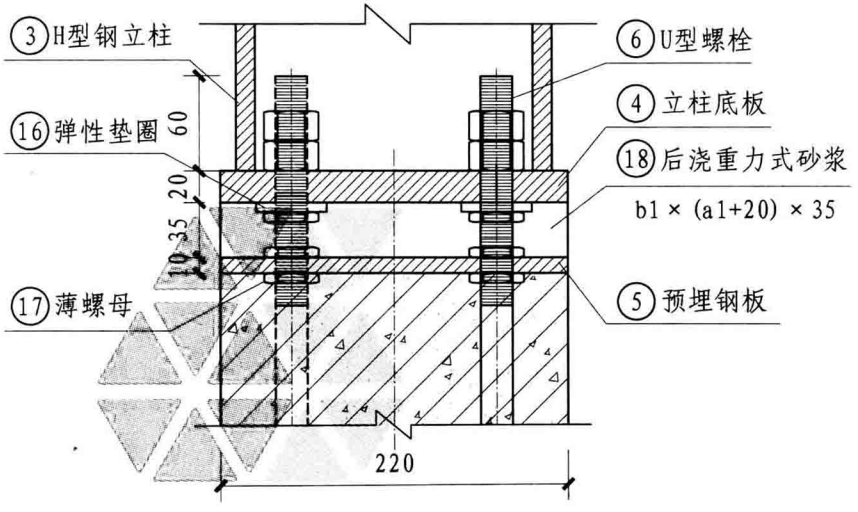
通透板安装图									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	38



钢底板



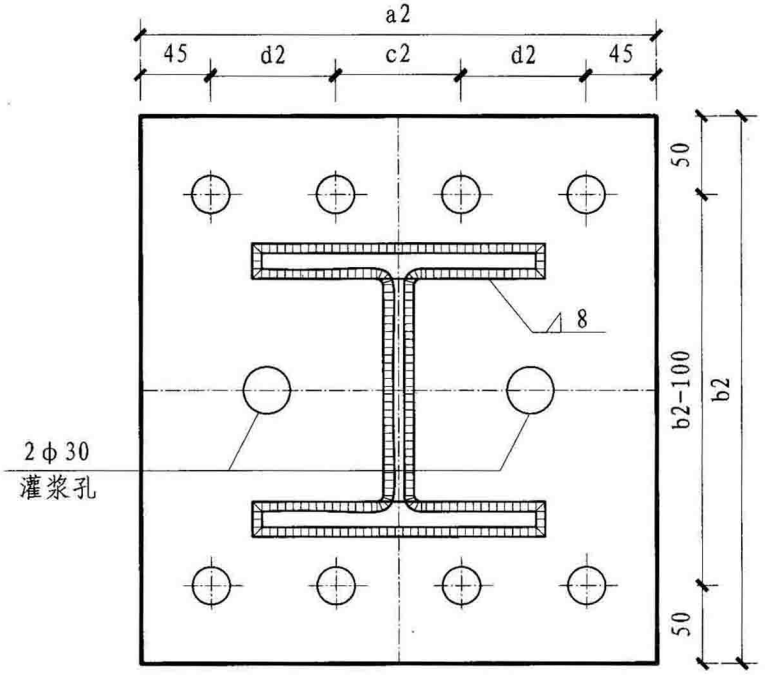
U型螺栓



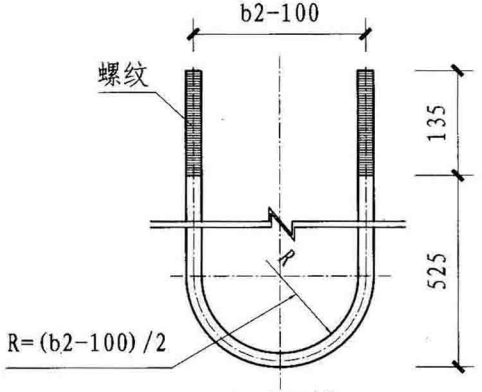
基础安装图

注：1. H型钢与钢底板采用焊接连接，采用直角焊缝，四周满焊，焊缝高度不小于8mm，要求在工厂内完成。
2. 钢底板螺栓孔直径为预埋螺栓直径+2mm。
3. 螺栓、螺母为成套产品。
4. 螺纹的加工精度等级为6级。
5. 单个螺栓的预紧力100kN，且施工时不得漏拧、欠拧或超拧。

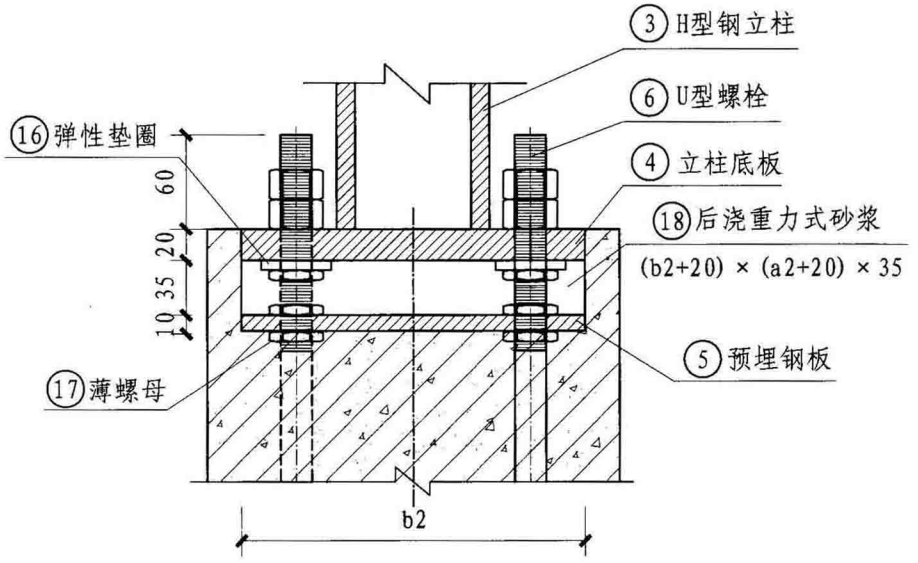
桥梁声屏障基础螺栓连接图									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	39



钢底板



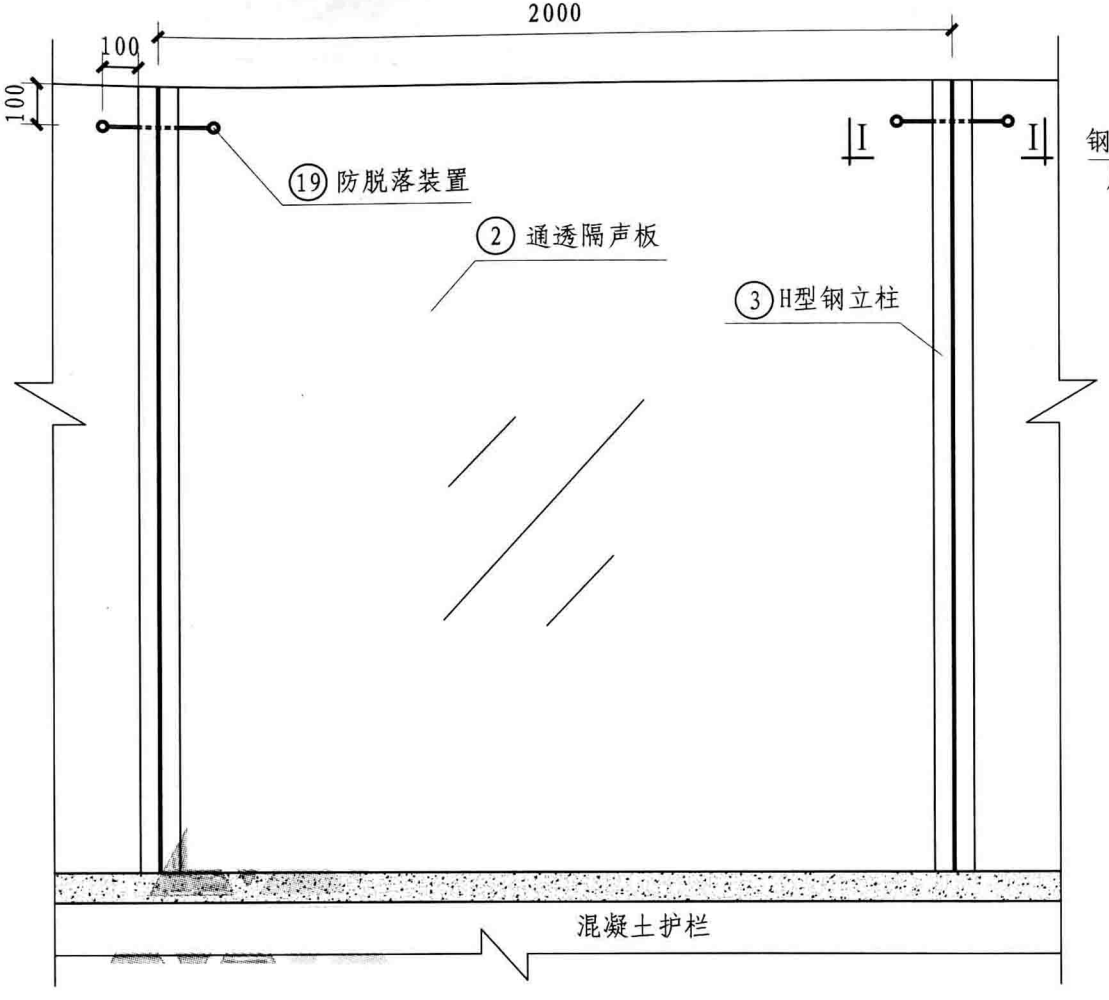
U型螺栓



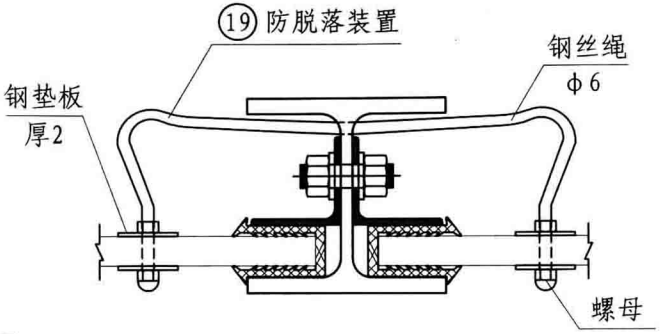
基础安装图

注：1. H型钢与钢底板采用焊接连接，采用直角焊缝，四周满焊，焊缝高度不小于8mm，要求在工厂内完成。
2. 钢底板螺栓孔直径为预埋螺栓直径+2mm。
3. 预埋螺栓外漏部分应进行防腐处理 。
4. 螺栓、螺母为成套产品。
5. 螺纹的加工精度等级为6级。
6. 高强螺栓要求见前页。
7. 路基声屏障上部75mm厚素混凝土不设。
8. 声屏障基础由选用者另行设计，基础混凝土强度等级应不低于C30。

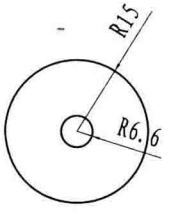
路基声屏障基础螺栓连接图								图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊	页	40



立面图

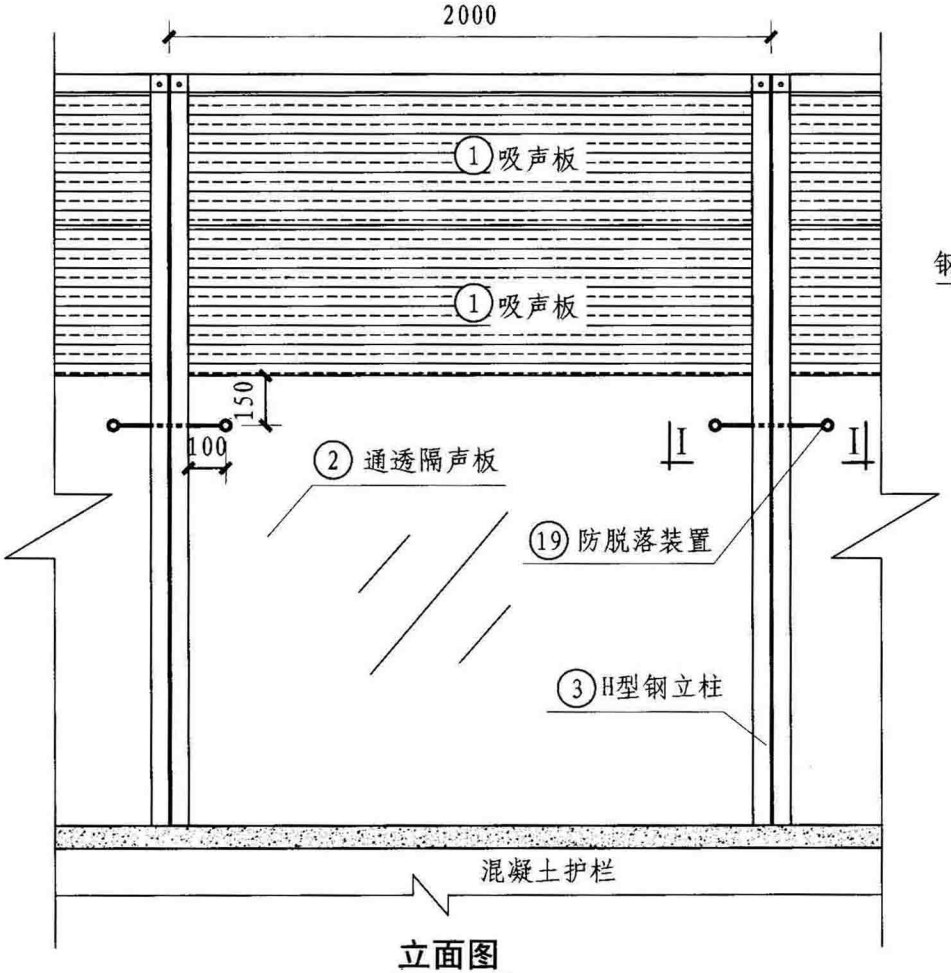


I－I 剖面图

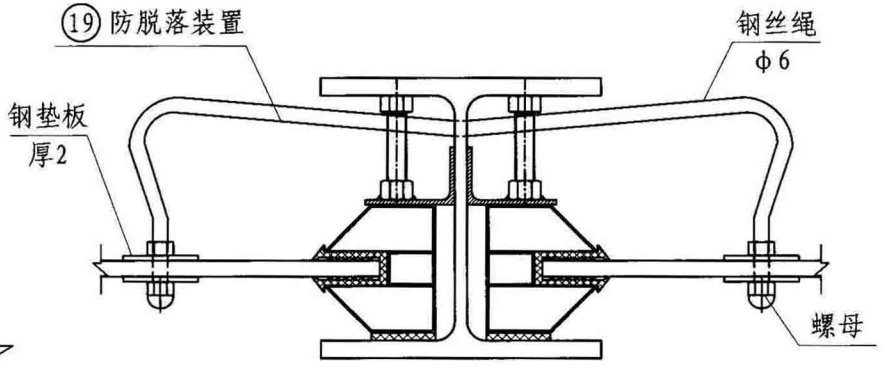


钢垫板图

防脱落图一									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	41



立面图



I－I剖面图

注：1. 采用弹簧卡片安装处采用同样方式防脱落。
2. 钢垫板图详见本图集防脱落图一。

防脱落图二									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	42

立柱间距2.0m单元工程数量表

序号	数量 形式 / 名称	单位	2.0m高	2.5m高	3.0m高			3.5m高			4.0m高		
					直壁式	折壁式	弧形	直壁式	折壁式	弧形	直壁式	折壁式	弧形
①	吸声板	m^2	–	1.96	1.96	2.08	1.96	2.94	3.06	2.96	3.92	4.0	3.92
②	通透隔声板	m^2	3.94	2.94	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92
③	H型钢立柱	m	2.075	2.575	3.075	3.250	3.075	3.575	3.750	3.575	4.075	4.220	4.180
④	立柱底板	块	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
⑥	U型螺栓	套	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
⑦	U型钢扣板	m	–	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
⑧	铆钉	颗	–	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
⑨	橡胶垫	m	–	7	6	6.12	6.12	7	7.12	7.12	8	8.08	8.02
⑩	U型橡胶垫	m	4	6.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92
⑪	弹簧卡片	个	–	10	8	8	8	–	–	–	–	–	–
⑫	M12套筒螺栓(带螺母)	个	6	–	14	14	14	26	26	26	30	30	30
⑬	角钢	m	4	–	4	4	4	7	7	7	8	8	8
⑭	素混凝土	m^3	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
⑮	平垫圈	个	12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
⑯	弹性垫圈	个	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8
⑰	薄螺母	个	12	12	24	24	24	24	24	24	24	24	24
⑱	后浇重力式砂浆	$10^{-3}m^3$	2.1	2.3	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
⑲	防脱落装置	套	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

注：1. 本表适用于基本风压值为 $W_0 \leqslant 0.45kN/m^2$ 。

2. 通透隔声板数量除2.0m高声屏障不含边框外，其余均含边框。

桥梁声屏障单元工程数量表一									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	43

立柱间距2.0m单元工程数量表

序号	数量 形式 / 名称	单位	2.0m高	2.5m高	3.0m高			3.5m高			4.0m高		
					直壁式	折壁式	弧形	直壁式	折壁式	弧形	直壁式	折壁式	弧形
①	吸声板	m^2	–	1.96	1.96	2.08	1.96	2.94	3.06	2.96	3.92	4.0	3.92
②	通透隔声板	m^2	3.94	2.94	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92
③	H型钢立柱	m	2.075	2.575	3.075	3.250	3.075	3.575	3.750	3.575	4.075	4.220	4.180
④	立柱底板	块	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
⑥	U型螺栓	套	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
⑦	U型钢扣板	m	–	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
⑧	铆钉	颗	–	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
⑨	橡胶垫	m	–	5	6	6.12	6.12	7	7.12	7.12	8	8.08	8.02
⑩	U型橡胶垫	m	4	6.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92
⑪	弹簧卡片	个	–	8	–	–	–	–	–	–	–	–	–
⑫	M12套筒螺栓(带螺母)	个	6	10	22	22	22	26	26	26	30	30	30
⑬	角钢	m	4	3	6	6	6	7	7	7	8	8	8
⑭	素混凝土	m^3	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
⑮	平垫圈	个	12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
⑯	弹性垫圈	个	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
⑰	薄螺母	个	12	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
⑱	后浇重力式砂浆	$10^{-3}m^3$	2.3	3.6	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.9	3.9	3.9
⑲	防脱落装置	套	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

注：1. 本表适用于基本风压值为 $0.45kN/m^2 < W_0 \leqslant 0.75kN/m^2$。

2. 通透隔声板数量除2.0m高声屏障不含边框外，其余均含边框。

桥梁声屏障单元工程数量表二									图集号	09MR603
审核	曾庆华		校对	廖建州		设计	许克俊		页	44

立柱间距2.0m单元工程数量表

序号	数量 形式 / 名称	单位	2.5m高	3.0m高			3.5m高			4.0m高		
				直壁式	折壁式	弧形	直壁式	折壁式	弧形	直壁式	折壁式	弧形
①	吸声板	m^2	1.96	1.96	2.08	1.96	2.94	3.06	2.96	3.92	4.0	3.92
②	通透隔声板	m^2	2.94	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92
③	H型钢立柱	m	2.5	3.0	3.18	3.0	3.5	3.68	3.5	4.0	4.15	4.11
④	立柱底板	块	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
⑥	U型螺栓	套	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
⑦	U型钢扣板	m	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
⑧	铆钉	颗	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
⑨	橡胶垫	m	7	6	6.12	6.12	7	7.12	7.12	8	8.08	8.02
⑩	U型橡胶垫	m	6.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92
⑪	弹簧卡片	个	10	8	8	8	–	–	–	–	–	–
⑫	M12套筒螺栓(带螺母)	个	–	14	14	14	26	26	26	30	30	30
⑬	角钢	m	–	4	4	4	7	7	7	8	8	8
⑭	素混凝土	m^3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
⑮	平垫圈	个	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
⑯	弹性垫圈	个	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8
⑰	薄螺母	个	12	24	24	24	24	24	24	24	24	24
⑱	后浇重力式砂浆	$10^{-3}m^3$	3.0	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1

注：本表适用于基本风压值为 $W_0 \leqslant 0.45kN/m^2$ 。