

DB3301

浙江省杭州市地方标准

DB3301/T 0444—2024

城市高架道路声屏障设置与维护规范

2024-02-29 发布

2024-03-29 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 基本要求 2

5 设计 3

6 施工 6

7 验收 7

8 维护管理 7

参考文献 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由杭州市城市管理局提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：杭州市市政设施管理中心、杭州市路桥集团股份有限公司、杭州市市政工程集团有限公司、杭州西湖区市政工程有限公司。

本文件主要起草人：严向军、方黎刚、沈小红、屈立宇、万罗为、金林杰、倪露佳、孟利吉、何佳杰、孙元、赵章华、黄大伟、魏维维、杜荣乐、杨逸君、高轶、金宁海、吴淑伟、濮青、张勇、沈柏萍、金磊。

城市高架道路声屏障设置与维护规范

1 范围

本文件规定了城市高架道路声屏障（以下简称“声屏障”）设置与维护的基本要求、设计、施工、验收和维护管理等内容。

本文件适用于声屏障设置与维护工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋
GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋
GB/T 1499.3 钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网
GB/T 1720 漆膜划圈试验
GB/T 1771 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定
GB/T 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射
GB/T 3880.1 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分：一般要求
GB/T 3880.2 一般工业用铝及铝合金板、带材 第2部分：力学性能
GB/T 5210 色漆和清漆拉开法附着力试验
GB/T 7689.5 增强材料 机织物试验方法 第5部分：玻璃纤维拉伸断裂强力 and 断裂伸长的测定
GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验
GB/T 16422（所有部分） 塑料 实验室光源暴露试验方法
GB/T 18226 公路交通工程钢构件防腐技术条件
GB/T 19686 建筑用岩棉绝热制品
GB/T 23443 建筑装饰用铝单板
GB/T 25975 建筑外墙外保温用岩棉制品
GB/T 29641 浇铸型聚甲基丙烯酸甲酯声屏板
GB 50009 建筑结构荷载规范
GB 50010 混凝土结构设计规范（2015年版）
GB 50017 钢结构设计标准
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50601 建筑物防雷工程施工与质量验收规范
GB 50666 混凝土结构工程施工规范
GB 50755 钢结构工程施工规范
GB/T 51335—2018 声屏障结构技术标准
CJJ 2 城市桥梁工程施工与质量验收规范
CJJ 11—2011 城市桥梁设计规范（2019年版）

HJ/T 90 声屏障声学设计和测量规范
JC/T 540 混凝土制品用冷拔低碳钢丝
JC/T 841 耐碱玻璃纤维网布
JGJ 145 混凝土结构后锚固技术规程
JTG D30 公路路基设计规范
JTG D60 公路桥涵设计通用规范
JT/T 646.2 公路声屏障 第2部分：总体技术要求
JT/T 646.3 公路声屏障 第3部分：声学设计方法
JT/T 646.4 公路声屏障 第4部分：声学材料技术要求及检测方法
JT/T 646.5 公路声屏障 第5部分：降噪效果检测方法
TB/T 3122 铁路声屏障声学构件
TB/T 3275 铁路混凝土
TB 10505—2019 铁路声屏障工程设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市高架道路 **elevated road**

由连续的桥梁结构组成的，用于满足城市中大容量、长距离、快速交通需要的机动车专用道路。

3.2

声屏障 **noise barriers**

一种专门设计的立于噪声源和受声点之间的声学障板，是以吸声或隔声，或吸声和隔声混合的材料组成的一种声学装置。

[来源：GB/T 51335—2018，2.1.1]

3.3

设计降噪指标 **target value of noise reduction**

声屏障设计阶段，依据环境噪声标准，噪声敏感建筑物处声屏障应具有插入损失，单位dB(A)。

3.4

道路交通噪声贡献值 **contribution value of road traffic noise**

由道路交通自身声源在预测点产生的声级，通常为A计权声压级，单位dB(A)。

3.5

背景噪声 **background noise**

被测噪声源以外的声源发出的环境噪声总和。

[来源：GB 12348—2008，3.13]

4 基本要求

4.1 城市高架道路环境敏感路段（以下简称“敏感路段”）经环评明确有需求的应设置声屏障。

4.2 声屏障的结构应安全合理，方便安装、维护和保养，经济美观，并应满足强度和刚度要求。

4.3 声屏障的设置不应影响交通设施主体结构及行车、采光、安全等要求，不应妨碍交通、市政、消防等公共设施设备的正常操作和维修。

4.4 当声屏障位于电力设施附近时，应采取可靠措施以符合安全规定。

4.5 声屏障设置，除应满足本文件外，尚应符合 CJJ 11—2011 中 9.6.5 的规定。

5 设计

5.1 一般要求

- 5.1.1 声屏障结构应具有抗冲击、防腐、防振和抵抗风雪、冰雹等各种自然灾害的能力。
- 5.1.2 声屏障的应用设计应考虑后期的日常维护与维修。
- 5.1.3 声屏障设置宜样式统一、色彩协调，并与周边建筑或环境相协调。
- 5.1.4 声屏障的设置位置、高度、形式等应根据沿线环评要求进行设计和实施。新建工程未同步实施时应预留声屏障安装条件，改造工程应对相应的结构进行验算，验算结果应由原桥梁设计单位复核。
- 5.1.5 声屏障屏体及构件的表面防腐处理应满足防雨、防潮、防霉和防眩的要求，并应满足耐久性要求。
- 5.1.6 声屏障结构的支撑构件的防火等级宜高于声学构件的防火等级。
- 5.1.7 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应小于 30 年。钢筋混凝土结构设计使用年限不应小于 50 年。
- 5.1.8 声屏障宜设置防雷接地装置，防雷接地应符合 GB 50057 和 GB 50601 的相关规定。
- 5.1.9 新建工程声屏障设置路段应连续不间断。

5.2 声学设计

5.2.1 设计要素

5.2.1.1 选定噪声保护对象代表性受声点

确定代表性受声点的原则是该处插入损失满足要求时，该保护对象的插入损失也能满足要求。代表性受声点通常选择噪声污染最严重的敏感点，根据敏感路段与保护对象相对的位置以及地形地貌来确定。

5.2.1.2 确定保护对象噪声目标值

保护对象的噪声目标值为建筑物窗外 1 m 处的声级，应为相应声环境功能区的环境噪声限值。当采用声屏障技术不能使保护对象达到环境噪声限值时，保护对象的噪声目标值也可是室内允许声级加上建筑物传声损失。

5.2.1.3 确定声屏障设计降噪指标

以插入损失作为指标来评价声屏障降噪效果，设计目标值应按以下方式确定：

- a) 受声点的背景噪声低于保护对象噪声目标值：声屏障设计降噪目标=道路交通噪声贡献值（实测或预测）-保护对象噪声目标值+背景噪声修正值，背景噪声修正值见表1；
- b) 受声点的背景噪声等于或超过保护对象噪声目标值：声屏障设计降噪目标=道路交通噪声贡献值（实测或预测）-背景噪声值+ 6 dB(A)。

表1 确定声屏障设计降噪指标时的背景噪声修正值

单位：dB（A）

保护对象噪声目标值－背景噪声值	背景噪声修正值
>10	0
7~10	1
6	2
3~5	3
2	6
1	7

5.2.2 声屏障位置

- 5.2.2.1 宜靠近声源，满足城市高架道路设计规范和交通视距要求。
- 5.2.2.2 宜设置在防撞护栏上或固定于防撞护栏外侧，并符合以下要求：
- a) 桥梁防撞栏原基础强度不能满足声屏障稳定要求，但可通过防撞栏加固设计满足稳定要求时，声屏障可设置在防撞栏顶面或防撞栏外侧；
 - b) 桥梁防撞栏原基础强度不能满足声屏障加固要求且通过防撞栏加固设计也不能满足稳定要求时，声屏障不应设置在防撞栏上，应重新设计声屏障安装基础。
- 5.2.2.3 道路较宽、路边建筑较高时，宜增加路中声屏障。

5.2.3 声屏障高度

- 5.2.3.1 声屏障高度应满足设计降噪目标值，并结合声屏障位置、敏感路段、声源三者之间的相对距离、相对高差，经过调整计算确定。
- 5.2.3.2 不宜低于 2.8 m；超过 4 m 时，宜采用顶部折板、弯折、增加吸声体等设计提高声屏障的有效高度，但其位置不应影响道路安全通行。
- 5.2.3.3 超过 5 m 高度路侧声屏障仍不能满足敏感建筑降噪要求时，应结合实施条件，考虑采用半封闭、全封闭形式，并符合以下要求：
- a) 进行专项可行性论证；
 - b) 满足道路通行安全、消防等相关规范或规定的要求，兼顾景观、经济等综合效益。

5.2.4 声屏障长度

- 5.2.4.1 声屏障长度应覆盖保护对象沿道路方向的长度，并在两端适当延长，延长的长度应根据保护对象与声屏障的距离、边缘敏感建筑物的噪声目标值、背景噪声值等因素综合确定。
- 5.2.4.2 声屏障两端延长长度不宜小于 50 m，对道路噪声源的遮蔽角百分率不宜低于 80 %。

5.2.5 材料要求

- 5.2.5.1 声屏障声学构件的计权隔声量、具有吸声性能的声屏障声学构件降噪系数应符合 JT/T 646.3、JT/T 646.4、JT/T 646.5 的规定。
- 5.2.5.2 声屏障透明材料的性能要求应符合 GB/T 51335 的相关规定。
- 5.2.5.3 声屏障吸声部分宜采用铝合金结构，正面冲百叶孔或圆孔，穿孔率不小于 25%。
- 5.2.5.4 声屏障金属类声学构件除应符合 TB/T 3122 的规定外，尚符合以下规定：

- a) 金属类声学构件应以铝合金为主材，厚度不宜小于 100 mm，面密度不宜大于 65 kg/m²；声学构件的面/背板连接方式宜采用扣合式无铆钉构造，厚度不应小于 1.5 mm；面/背板宜选用 3XXX系列或5XXX系列铝合金；
- b) 铝合金面/背板的性能应符合GB/T 3880.1和GB/T 3880.2的相关规定；
- c) 铝合金面板的开孔率宜为20%~30%；
- d) 铝合金面/背板应进行表面防腐处理，可采用阳极氧化、液体喷涂、粉末喷涂或辊涂等防腐处理措施，且应符合GB/T 23443的相关规定；
- e) 铝合金支撑型材牌号宜选用6061或6063，表面应进行阳极氧化处理；铝合金支撑型材应通长设置；
- f) 吸声棉宜采用密度 80 kg/m³~120 kg/m³的岩棉板或矿渣棉板，其酸度系数不应低于1.8，降噪系数NRC（刚性壁）不应小于0.6，纤维平均直径、渣球含量、憎水性、尺寸稳定性、压缩强度、导热系数、燃烧性能等应符合GB/T 25975和GB/T 19686的相关规定。吸声棉的包裹材料宜采用无碱憎水玻璃布，其断裂强力和断裂伸长应符合GB/T 7689.5的规定。

5.2.5.5 声屏障非金属类声学构件除应符合 TB/T 3122 的规定外，尚应符合以下规定：

- a) 采用钢筋混凝土为主材时，板厚度不宜小于 100 mm，面密度不宜大于 210 kg/m³，混凝土强度等级不应低于C30；采用水泥基轻质高强混凝土、活性粉末混凝土（RPC）为主材时，板厚度不宜小于 100 mm，面密度不宜大于 120 kg/m³，混凝土强度等级不应低于C60；采用珍珠岩、砂粒、木屑（丝）、纤维增强复合材料（GRC）等为主材时，板厚度不宜小于 75 mm，面密度不宜大于 120 kg/m³。主材的力学性能应满足国家现行有关标准的规定。混凝土保护层厚度应符合GB 50010的规定，且不应小于 15 mm；
- b) 用于拌制混凝土的原材料、拌和物应符合TB/T 3275的规定，钢筋应符合GB/T 1499.1、GB/T 1499.2的规定，冷拔低碳钢丝应符合JC/T 540、GB/T 1499.3和JC/T 841的规定；
- c) 吸声棉及包裹材料应符合TB 10505—2019中5.5.1条第 6 款的规定。

5.2.5.6 声屏障声学构件的材料应符合 TB/T 3122、GB/T 51335、JT/T 646.2 的相关规定。

5.3 结构设计

5.3.1 声屏障的结构应按承载能力极限状态的基本组合和正常使用极限状态的标准组合进行设计，并符合HJ/T 90、JT/T 646.3、GB 50010、GB 50017、JTG D30、JTG D60 的规定。

5.3.2 强度设计应考虑自重及 GB 50009 规定的建筑结构设计中的荷载。

5.3.3 透明声屏障的窗框、窗扇规格应根据抗风压强度、挠度的计算结果选用。

5.4 构造要求

5.4.1 安装声屏障的防撞墙和底座应满足受力和构造要求。当防撞墙上沿宽度小于 220 mm 时，声屏障立柱底座应进行特殊构造设计。

5.4.2 在桥梁伸缩缝位置的声屏障构造应与桥梁结构伸缩缝一致。

5.4.3 桥梁段采用板式声屏障的屏体应设置不锈钢安全绳等防坠落装置，并符合 GB/T 51335 的规定。

5.4.4 结构后锚固应符合 JGJ 145 的相关规定。

5.5 耐久性设计

5.5.1 钢结构耐久性设计应符合 GB/T 18226 的相关规定。

5.5.2 铝合金结构耐久性设计应符合 GB/T 23443 的相关规定。

5.5.3 涂层附着力试验应符合 GB/T 1720 或 GB/T 9286 规定试验后附着力达到 1 级，或应符合 GB/T 5210 规定试验后涂层体系附着力不小于 5 MPa 的规定。

5.5.4 涂层构件耐盐雾中性试验应符合 GB/T 1771 的规定，暴露试板 96 h，涂层应无起泡、剥离和生锈现象。

5.5.5 涂层构件耐候性试验应符合 GB/T 1865 的规定，暴露试板 96 h，涂层不应产生裂纹、破损现象。

5.5.6 高分子板材耐候性能应按 GB/T 29641 和 GB/T 16422（所有部分）的规定进行相关试验。

5.5.7 螺母宜埋入混凝土内，外露螺栓帽应涂抹黄油，用塑料薄膜包裹厚实、严密，并套 PC 聚碳酸酯帽。

6 施工

6.1 一般要求

6.1.1 应根据合同约定及设计要求对施工材料进行进场验收。

6.1.2 声屏障的施工应按工程设计文件进行。

6.1.3 施工单位应编制施工方案，在施工前进行施工技术交底，并应对施工现场进行核查，了解建设单位对施工管理的相关规定。施工方案应包括以下内容：

- a) 工程概况；
- b) 施工布署和交通组织设计；
- c) 施工方法和质量标准，其中对主要施工工艺流程及方法应分别编制施工设计；
- d) 施工进度计划；
- e) 材料配置计划；
- f) 质量保证措施和安全保证措施；
- g) 施工平面布置；
- h) 施工记录。

6.1.4 施工设备性能应可靠，检测设备应在校准或检定有效期内。

6.1.5 所用材料符合以下要求：

- a) 材料的规格、材质、性能应符合设计和国家现行相关产品标准的规定，不应使用国家明令禁止和淘汰的原材料；
- b) 性能检测不符合设计要求的材料不应使用。

6.1.6 应遵守施工安全、劳动保护、卫生防疫、环境保护、防火等相关规定。

6.2 基础施工

声屏障的基础施工符合以下要求：

- a) 基础工程的刚度、宽度、埋深不应低于设计要求；
- b) 基础用混凝土强度等级不应低于设计要求，且基础各部分所用混凝土强度应统一；
- c) 基础混凝土施工应符合 GB 50204 和 GB 50666 相关规定。

6.3 钢结构施工

声屏障的钢结构施工符合以下要求：

- a) 钢结构施工符合 GB 50755 的相关规定；
- b) H 型钢立柱垂直线路方向及横线路方向均应直立，允许偏差不应大于 3° ，相邻 H 型钢立柱间水平距离应符合设计要求，允许偏差为 ± 10 mm；
- c) 预埋螺栓安装时其规格和螺栓号要符合设计图纸的要求；

- d) 从构件组装到螺栓拧紧，严格按安装规范执行；
- e) 后植锚栓安装完成后应按照JGJ 145进行抗拉拔实验。

6.4 屏体施工

声屏障的屏体施工应符合以下要求：

- a) 确保声屏障整个立面的平整度与垂直度；
- b) 声屏障屏体安装完成后，注意屏体与屏体、屏体与立柱及相关钢结构、屏体与基础直接的连接缝应密实，并进行密封处理；
- c) 隔声屏障整体与交通干线的线性一致，无明显的扭曲、变形，保证安装的整体景观效果。

7 验收

7.1 声屏障工程质量应按检验批、分项工程、分部工程进行验收，并应符合CJJ 2的相关规定。

7.2 声屏障工程质量应符合GB/T 51335—2018第7章的相关规定。

7.3 声屏障工程竣工验收应符合CJJ 2的相关规定。

8 维护管理

8.1 一般要求

8.1.1 维护保养单位应制定对声屏障设施的日常维护和定期保养制度。

8.1.2 维护保养单位应定期对声屏障设施进行结构的安全检测。

8.1.3 声屏障应定期进行维护和保养，并应定期对声屏障结构的安全进行检查和检测。

8.1.4 应安排专人对声屏障设置与维护过程中形成的资料进行归档处理。

8.1.5 在符合国家法律法规的基础上，档案管理人员应遵守职业道德对档案内容保密。

8.2 巡查和检查

8.2.1 巡查应每月进行1次。

8.2.2 定期检查应每年进行1次。

8.2.3 维护保养单位应编制声屏障设施的日常巡查、定期检查计划和特殊状况下处理的应急预案。

8.2.4 维护保养单位应加强对声屏障设施的日常维护和定期保养工作；在气候环境突变时，应加强对声屏障设施的检查，并应符合城市高架道路养护安全作业规程的要求。

8.2.5 声屏障设施的日常巡查应采用目测，日常巡查周期与设施巡查周期同步。日常巡查应对声屏障整体运行状况进行巡查，包括立柱的晃动、倾斜，屏体的晃动、缺失、破损，罩板的松动、脱落等。

8.2.6 声屏障设施的定期检查应采用目测并配以便携式测量设备、工具进行。

8.2.7 在极端气候或突发事件发生后，应及时对声屏障的结构状态进行检查。

8.3 维护保养

8.3.1 对不同线路、不同要求的声屏障应编制维护保养计划和要求。声屏障的保养和维护的周期不应超过3个月。

8.3.2 对不同路段、不同要求的声屏障应编制清洗计划和清洗要求，保洁周期不应超过1个月。

8.3.3 声屏障清洗作业时，不应使用腐蚀性溶剂，不应使用利器刮铲屏体表面。

8.3.4 对通透屏体窗扇开启清洗后，应及时关闭窗扇，并闭合插销。

8.3.5 声屏障的维护保养工作包括以下内容：

- a) 对松动的锚固螺栓应进行紧固，对倾斜的立柱应进行纠偏；
- b) 更换破损、失效的支撑件，修复、更换破损的屏体；
- c) 对松动、缺损的上、下罩板予以紧固和补缺；
- d) 对油漆脱落、龟裂、锈蚀严重的立柱及屏体修复或更换；
- e) 更换破损的通透隔声屏窗扇五金件（如铰连、撑杆、插销等）；
- f) 通透隔声屏窗框（窗扇）的玻璃松动、开裂、破损时，窗框（窗扇）密封胶和密封条老化开裂、缩短、脱落时，窗框（窗扇）玻璃压条存在翘裂、松动时，应及时进行维修和更换；
- g) 防雷装置的接闪器焊接节点脱落时，应及时进行修复。

8.3.6 在大风、大雪和梅雨季节，应对声屏障的可靠性进行检查。

8.3.7 由于车辆的撞击发生意外导致声屏障破损时，应及时进行检查修复，检查范围应包括受影响的区域并外延。

8.3.8 声屏障金属构件接近防腐年限时，应及时进行防腐处理。

8.4 安全检测

8.4.1 常规安全检查应每年 1 次，结构性检测应每 6 年 1 次。

8.4.2 声屏障在投入使用期间内，管理单位应委托专业机构，对声屏障进行安全检测并作评定。安全检测应由具有专业检测资质的单位进行。

8.4.3 声屏障安全检测过程中现场检测应符合以下要求：

- a) 结构现场检测包括以下内容：
 - 1) 立柱：垂直度，立柱底板锚固螺栓状况及焊缝质量；
 - 2) 屏体：屏体完好状况，卡件状况，屏体与立柱搭接状况；
 - 3) 罩板：上下罩板完好状况；
 - 4) 防坠落：防坠落装置状况。
- b) 结构防腐检测包括以下内容：
 - 1) 立柱及底板：构件及锚固螺栓锈蚀情况，涂层厚度及风化程度，涂层干漆膜厚度；
 - 2) 屏体：屏框及罩板锈蚀情况，涂层厚度及风化程度，卡件锈蚀情况，涂层干漆膜厚度。
- c) 基础现场检测包括以下内容：
 - 1) 基础：基础外观性状及混凝土强度及碳化程度等；
 - 2) 锚固螺栓：抽检螺母拧紧扭矩值和锚固螺栓抗拉拔强度值。

8.4.4 声屏障现场检测方法应符合 GB/T 51335—2018 中 8.4.3 的规定。

8.4.5 对于既有声屏障，当检测不满足要求时，应进行修复、更换、加固或拆除重建。

参 考 文 献

- [1] GB 12348—2008 工业企业厂界环境噪声排放标准
-