

上海市工程建设规范



DG/TJ 08-2303-2019
J 14855-2019

轨道交通声屏障结构技术标准

Technical standard for noise barrier structures of urban rail transit

2019-08-26 发布

2020-01-01 实施

上海市住房和城乡建设管理委员会 发布

上海市工程建设规范

轨道交通声屏障结构技术标准

Technical standard for noise barrier structures of urban rail transit

DG/TJ 08—2303—2019

J 14855—2019

主编单位：上海申通地铁集团有限公司

批准部门：上海市住房和城乡建设管理委员会

施行日期：2020年1月1日

同济大学出版社

2019 上海

图书在版编目(CIP)数据

轨道交通声屏障结构技术标准/上海申通地铁集团有限公司主编.--上海:同济大学出版社,2019.12

ISBN 978-7-5608-8806-4

I. ①轨… II. ①上… III. ①城市轨道交通—隔声屏障—技术标准—上海 IV. ①U239.5-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 242697 号

轨道交通声屏障结构技术标准

上海申通地铁集团有限公司 主编

策划编辑 张平官

责任编辑 朱 勇

责任校对 徐春莲

封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 浦江求真印务有限公司

开 本 889mm×1194mm 1/32

印 张 2.25

字 数 60 000

版 次 2019 年 12 月第 1 版 2019 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-8806-4

定 价 20.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

上海市住房和城乡建设管理委员会文件

沪建标定〔2019〕524 号

上海市住房和城乡建设管理委员会 关于批准《轨道交通声屏障结构技术标准》 为上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由上海申通地铁集团有限公司主编的《轨道交通声屏障结构技术标准》，经我委审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为 DG/TJ 08—2303—2019，自 2020 年 1 月 1 日起实施。

本规范由上海市住房和城乡建设管理委员会负责管理，上海申通地铁集团有限公司负责解释。

特此通知。

上海市住房和城乡建设管理委员会
二〇一九年八月二十六日

前 言

根据上海市住房和城乡建设管理委员会《关于印发〈2017年上海市工程建设规范编制计划〉的通知》(沪建标定〔2016〕1076号)的要求,由上海申通地铁集团有限公司会同有关单位进行了广泛的调查研究,认真总结实践经验,并参照国内外相关标准和规范,在反复征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要内容有:总则;术语和符号;基本规定;材料;设计;制作与安装;检测;工程验收;运营维护。

各单位和相关人员在执行本标准时,如有意见或建议,请反馈至上海申通地铁集团有限公司技术中心(地址:上海市桂林路909号1号楼;邮编:201103),或上海市建筑建材业市场管理总站(地址:上海市小木桥路683号;邮编:200032;E-mail: bzglk@zjw.sh.gov.cn),以供今后修订时参考。

主 编 单 位:上海申通地铁集团有限公司

参 编 单 位:中铁上海设计院集团有限公司

上海船舶运输科学研究所

西藏中驰集团股份有限公司

森特士兴集团股份有限公司

主要起草人员:王秀志 郭 蹯 刘洪波 刘加华 鞠丽艳
刘 扬

参与起草人员:(按姓氏笔画排名)

万 雯 王 晨 王锡龙 韦 勇 毛海亮

卢家俊 叶 渊 朱鸣跃 朱晓杭 芦 垒

邱贤锋 何金平 宋丰顺 张志林 范军琳

孟延莉 符振宇 彭翰泽 掌庆航

主要审查人员：卢永成 陆元春 李晓东 陈文艳 李 涛
蔡 俊 孙敏捷

上海市建筑建材业市场管理总站
2019年5月

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术 语	2
2.2	符 号	3
3	基本规定	6
4	材 料	7
4.1	钢立柱及预埋件	7
4.2	声学构件	8
4.3	其 他	10
5	设 计	12
5.1	声学功能要求	12
5.2	荷载计算与荷载组合	12
5.3	结构计算	15
5.4	构造要求	19
5.5	防腐防火要求	22
6	制作与安装	24
6.1	钢立柱制作	24
6.2	声学构件制作	25
6.3	防腐涂装	27
6.4	安装要求	27
7	检 测	30
8	工程验收	31
9	运营维护	34
	本标准用词说明	36
	引用标准名录	37
	条文说明	39

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic regulations	6
4	Materials	7
4.1	Steel columns and embedded parts	7
4.2	Acoustic components	8
4.3	Others	10
5	Design	12
5.1	Acoustic function requirements	12
5.2	Load calculation and load combinations	12
5.3	Structural calculation	15
5.4	Component requirements	19
5.5	Anticorrosion and fire resistance requirements	22
6	Manufacture and installation	24
6.1	Steel structure columns manufacture	24
6.2	Acoustic components manufacture	25
6.3	Anticorrosive coating	27
6.4	Installation requirements	27
7	Detection	30
8	Acceptance of project	31
9	Operation maintenance	34
	Explanation of wording in this code	36
	List of quoted standards	37
	Explanation of provisions	39

1 总 则

1.0.1 为规范上海市城市轨道交通声屏障结构的设计、制作安装、检测、验收及维护,保障声屏障设施的安全可靠、环保耐久,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于本市最高运行时速为 120km/h 的城市轨道交通声屏障结构的设计、制作安装、检测、验收及维护。

1.0.3 声屏障结构的设计、制作安装、检测、验收及维护除应符合本标准外,尚应符合国家和本市现行有关标准的规定。



2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 声屏障 noise barriers

安装于噪声源和受声点之间配以吸声和隔声材料的一种声学障板。本标准中针对轨道交通噪声源和特定保护位置(或区域)而设置的声学障板。

2.1.2 声屏障结构 noise barrier structures

由声屏障立柱、框架以及支撑构件等组成的结构。

2.1.3 声屏障声学构件 acoustic elements of noise barriers

声屏障中起隔声、吸声或吸隔声等满足声学性能作用的单元。

2.1.4 计权隔声量(R_w) weighted sound reduction index

声屏障具备隔声性能的声学构件空气声传声损失的单一值评价量。本标准中指将所测噪声在 100Hz~3150Hz 频段的空气声隔声 1/3 倍频程曲线,与现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121 规定的计权曲线按规定方法比较而得出。

2.1.5 降噪系数(NRC) noise reduction coefficient

声屏障具有吸声性能的声学构件单一评价指标。本标准中采用在 250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hz 4 个倍频程中心频率下测得的吸声系数的平均值来评价,计算到小数点后两位,末位取 0 或 5。

2.1.6 自然风荷载 natural wind load

由地表风作用在声屏障表面产生的风压荷载。

2.1.7 基本风压(w_0) reference wind pressure

自然风荷载的基准压力,一般按当地空旷平坦地面上 10m 高

度处 10min 平均的风速观测数据,经概率统计得出 50 年一遇最大值确定的风压。

2.1.8 列车气动荷载 aerodynamic load pressure to noise barriers by train

列车经过声屏障单元附近,导致声屏障表面产生的气动荷载压力。

2.1.9 抗风压性能 wind load resistance performance

在列车气动荷载与自然风荷载共同作用下,声屏障声学构件不发生结构损坏(如裂缝、面板破损、局部屈服、粘结失灵等)及连接件松动等功能障碍,且变形不超过允许值的能力。

2.1.10 抗冲击性能 impact resistance performance

声屏障材料、构件与结构受外力冲击作用下,不发生材料碎片剥离、构件断裂或结构整体脆性破坏的能力。

2.1.11 抗疲劳性能 fatigue resistance performance

声屏障结构在循环往复荷载作用及结构基础振动下不发生连接件松动及构件损坏的能力。

2.1.12 防坠落装置 fall preventer

为避免声屏障构件坠落而安装于声屏障结构上的防护装置。

2.1.13 设计使用年限 design working life

设计规定的结构或构件不需进行大修即可按预定目的使用的年限。

2.1.14 防腐层保护年限 protective life of anticorrosive coating

在合理设计、正确施工、正常使用和维护条件下,防腐蚀保护层预估的使用年限。

2.2 符 号

R_w ——计权隔声量;

NRC ——降噪系数;

- ρ ——空气密度,在标准大气压,15℃气温下,约为 1.226kg/m³;
- v ——风速;
- w_0 ——基本风压;
- w_{k1} ——正常运营时的自然风荷载标准值;
- w_{k2} ——停运时的自然风荷载标准值;
- q_v ——列车垂直气动风压;
- q_h ——列车水平气动风压;
- D ——轨道中心线和声屏障之间的距离;
- L ——框架梁跨度;
- H ——声屏障立柱高度;
- l ——受拉侧锚栓中心至柱脚底板边缘的距离;
- N ——竖向力合力;
- G ——结构自重;
- T ——受拉侧锚栓总拉力;
- n ——受拉侧锚栓数量;
- f_c ——混凝土抗压强度设计值;
- $\sigma_{c,max}$ ——柱脚底板下方混凝土基础最大压应力;
- x ——混凝土受压区高度;
- N_t^a ——单个锚栓抗拉承载力;
- L_0 ——柱脚底板受弯方向总宽度;
- B ——柱脚底板非受弯方向总宽度;
- e ——偏心距;
- ϵ_T ——受拉侧锚栓拉应变;
- ϵ_c ——受压侧混凝土压应变;
- E_T ——锚栓弹性模量;
- A ——受拉侧锚栓总截面面积;
- E_c ——混凝土弹性模量;
- N_0 ——声屏障结构疲劳设计计算应力循环次数;

- t ——柱脚底板的厚度；
- a ——柱脚底板悬臂长度,取受弯方向 H 型钢翼缘板以外底板宽度；
- f ——钢材抗拉、抗压和抗弯强度设计值。



3 基本规定

3.0.1 轨道交通声屏障应结合环境影响报告书的环保措施要求进行设置。

3.0.2 声屏障的设置方式应安全合理、实用有效,并方便安装、维护和保养。

3.0.3 正常使用条件下各构件及部位的设计使用年限应符合下列规定:

1 声屏障钢立柱、预埋锚栓等受力结构的设计使用年限不应小于 50 年。

2 屏体及其连接件等声学构件设计使用年限不应小于 25 年。

3 后锚固化学锚栓设计使用年限应由业主和设计单位共同商定,一般情况下,宜按 30 年考虑。到期后应进行锚固可靠性鉴定,若鉴定结果认为锚固可靠,仍可继续延长其使用年限。

3.0.4 声屏障结构的安全等级为二级。

3.0.5 声屏障声学构件,除应满足声学功能和抗风压、抗冲击、抗疲劳力学性能外,还应满足防腐、防火、防雨、防潮、防霉、防眩及所在区域自然条件下的耐久性要求。

3.0.6 声屏障结构的强度、刚度和整体稳定性及耐久性应满足现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的要求。

3.0.7 声屏障构件之间连接部位的整体设计强度应不低于构件自身的强度。

3.0.8 声屏障结构、土建结构、限界、接触网、防雷等相关专业的接口技术条件应相互匹配。

3.0.9 声屏障声学构件在列车车窗对应高度宜采用透明材料。

3.0.10 声屏障各构件应定期开展维护保养及安全检测工作。

4 材 料

4.1 钢立柱及预埋件

4.1.1 声屏障基础预埋件采用的材料应符合下列规定：

1 混凝土基础预埋锚垫板材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 的要求，钢材牌号不低于 Q235B。

2 预埋柱脚锚栓（地脚螺栓）应符合下列要求：

1) 材质应符合现行国家标准《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的要求，钢材牌号不低于 Q355。

2) 锚栓螺纹机械加工等级应达到现行国家标准《六角头螺栓》GB/T 5782 中 B 级精制螺栓的精度要求。螺栓孔精度及孔壁表面粗糙度应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 中 B 级螺栓孔的要求。

3) 锚栓、螺母及垫圈的性能等级、加工精度和规格应配套使用。

4) 锚栓应采用底部带螺栓连接锚板或焊接锚板的类型，可选取现行行业标准《地脚螺栓（锚栓）通用图》HG/T 21545—2006 中的Ⅲ型锚栓。

3 封闭式声屏障结构用螺栓、螺母、垫圈采用高强螺栓连接副时，应符合下列规定：

1) 8.8 级高强度螺栓材质应符合现行国家标准《优质碳素结构钢》GB/T 699 的要求。

2) 10.9 级高强度螺栓材质及性能应符合现行国家标准《合金结构钢》GB/T 3077 及《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈与技术条件》GB/T 1231 的

要求。

- 3) 高强度螺栓、螺母与垫圈的性能等级、钢材及其标准、规格应配套使用,高强度螺栓应进行调质热处理加工。
- 4) 高强螺栓的机械物理性能应符合现行国家标准《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1 的要求,螺纹的加工精度等级为 6 级。

4.1.2 声屏障立柱、立柱柱脚底板及其加劲板等受力构件的材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 有关 Q235B 或以上钢材的规定,并宜采用热轧 H 型钢,其性能应满足现行国家标准《热轧 H 型钢和剖分 T 型钢》GB/T 11263 的规定。当采用焊接 H 型钢时,其性能应满足现行行业标准《焊接 H 型钢》YB/T 3301 的规定。

4.2 声学构件

4.2.1 声屏障屏体的材料应符合下列规定:

- 1 金属吸隔声屏外壳材料应符合下列规定:
 - 1) 铝合金板材应符合现行国家标准《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190 的相关规定。
 - 2) 镀锌钢板应符合现行国家标准《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518 和《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》GB/T 13912 的相关规定。
- 2 内部填充吸声材料应符合下列规定:
 - 1) 离心玻璃棉应符合现行国家标准《绝热用玻璃棉及其制品》GB/T 13350 的相关规定。
 - 2) 岩棉应符合现行国家标准《建筑用岩棉绝热制品》GB/T 19686 的相关规定。
 - 3) 若采用其他吸声材料,材料标准均应符合国家及行业现行标准的相关规定。

3 透光隔声屏可采用有机合成材料或夹层玻璃,材料应符合下列规定:

- 1) 铝合金边框型材应符合现行国家标准《铝合金建筑型材 第1部分:基材》GB 5237.1中基材的相关规定。
- 2) 隔声材料夹层玻璃技术性能应符合现行国家标准《建筑用安全玻璃 第3部分:夹层玻璃》GB 15763.3的规定,其中霰弹冲击性能应满足II-1类。夹层玻璃的选用规格、抗风压设计、防热炸裂设计、安装尺寸等还应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113中关于夹层玻璃的规定。
- 3) 隔声材料聚甲基丙烯酸甲酯板应符合现行国家标准《浇筑型工业有机玻璃板材》GB/T 7134及《浇筑型聚甲基丙烯酸甲酯声屏板》GB/T 29641的相关规定。
- 4) 聚碳酸酯板应符合现行行业标准《聚碳酸酯(PC)实心板》JG/T 347的相关规定。

4.2.2 有机合成透光隔声屏板材的力学物理性能应满足表4.2.2的要求。

表 4.2.2 有机合成透光隔声屏透光板材力学物理性能

序号	项目	性能指标
1	拉伸强度	$\geq 70\text{MPa}$
2	弯曲强度	$\geq 98\text{MPa}$
3	弹性模量	$\geq 3100\text{MPa}$
4	断裂伸长率	$\geq 4\%$
5	0~50℃以内线形热膨胀系数	$\leq 0.07\text{mm/m}^\circ\text{C}$

4.2.3 铆钉产品应符合现行国家标准《封闭型沉头抽芯铆钉》GB/T 12616及《紧固件机械性能 抽芯铆钉》GB/T 3098.19的要求,不宜采用开口型抽芯铆钉,铆钉规格不应小于4.8mm。自攻锁紧螺钉产品应符合现行国家标准《十字槽自攻锁紧螺钉》