

ICS 45.020
S 09

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3122—2019

代替 TB/T 3122—2010

铁路声屏障声学构件

Acoustic elements of railway sound barrier

2019-03-25 发布

2019-10-01 实施

国家铁路局 发布

目 次

前言	Ⅱ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
5 检验方法	4
6 检验规则	4

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 TB/T 3122—2010《铁路声屏障声学构件技术要求及测试方法》。与 TB/T 3122—2010 相比,本标准主要技术变化如下:

- 修改了声学性能要求,按分频方式给出声学构件的吸声、隔声性能要求(见 4.1,2010 年版的 4.1);
- 修改了防火性能要求与检验方法(见 4.4 和 5.5,2010 年版的 4.4 和 5.5);
- 修改了防腐性能要求与检验方法(见 4.5 和 5.6,2010 年版的 4.5 和 5.6);
- 增加了声屏障声学构件的防水性能要求与检验方法(见 4.7 和 5.8);
- 增加了有机合成透明板声学构件的性能保留率要求与检验方法(见 4.9 和 5.10)。

本标准由中国铁道科学研究院集团有限公司节能环保劳卫研究所归口。

本标准起草单位:中国铁道科学研究院集团有限公司节能环保劳卫研究所、中国铁路经济规划研究院有限公司、中国铁路设计集团有限公司。

本标准主要起草人:尹皓、水春雨、宋珺、郭怀勇、倪光斌、薛林海、马爱英、刘烁、洪蔚、吕冬梅。

本标准所代替标准的历次版本发布情况:TB/T 3122—2005、TB/T 3122—2010。

铁路声屏障声学构件

1 范围

本标准规定了铁路声屏障声学构件术语和定义,技术要求及检验方法,检验规则。
本标准适用于铁路声屏障声学构件的设计、制造及产品检验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1036 塑料 -30℃~30℃线性膨胀系数的测定 石英膨胀计法

GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分 总则

GB/T 1041 塑料 压缩性能的测定

GB/T 1633 热塑性塑料维卡软化温度(VST)的测定

GB/T 2410 透明塑料透光率和雾度的测定

GB/T 3947—1996 声学名词术语

GB/T 5464 建筑材料不燃性试验方法

GB 8624—2012 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 8626 建筑材料可燃性试验方法

GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定

GB/T 10299 绝热材料憎水性试验方法

GB/T 14153—1993 硬质塑料落锤冲击试验方法 通则

GB/T 14402 建筑材料及制品的燃烧性能 燃烧热值的测定

GB/T 15227 建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法

GB/T 16422.1 塑料实验室光源暴露试验方法 第1部分 通则

GB/T 16422.2 塑料实验室光源暴露试验方法 第2部分 氙弧灯

GB/T 17748—2016 建筑幕墙用铝塑复合板

GB/T 19889.3 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分:建筑构件空气声隔声的实验室测量

GB/T 20247 声学 混响室吸声测量

GB/T 20284 建筑材料或制品的单体燃烧试验

3 术语和定义

GB/T 3947—1996界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了GB/T 3947—1996中的某些术语和定义。

3.1

铁路声屏障 railway sound barrier

建于铁道线路两侧用以降低列车运行噪声对声环境产生影响的构筑物。

3.2

声屏障声学构件 acoustic elements of sound barrier

声屏障中起隔声和/或吸声等作用的单元。

3.3

吸声系数 sound absorption coefficient

在给定的频率和条件下,被分界面(表面)或媒质吸收的声功率,加上经过分界面(墙或间壁等)透射的声功率所得的和数,与入射声功率之比。一般其测量条件和频率应加说明。吸声系数等于损耗系数与透射系数之和。

[GB/T 3947—1996,定义 12.38]

3.4

降噪系数 noise reduction coefficient

在 250 Hz、500 Hz、1 000 Hz、2 000 Hz 等测得的吸声系数的算术平均值,算到小数点后两位,末位取 0 或 5。

[GB/T 3947—1996,定义 12.43]

3.5

隔声量 sound reduction index

墙或间壁一面的入射声功率级与另一面的透射声功率级之差。隔声量等于透射系数的倒数取以 10 为底的对数。

注 1:单位用分贝表示。

注 2:改写 GB/T 3947—1996,定义 12.26。

3.6

计权隔声量 weighted sound reduction index

由 1/3 倍频程或倍频程隔声量计权后得出的隔声单值评价量。

3.7

抗风压性能 wind load resistance performance

在列车风压与自然风压共同的作用下,铁路声屏障构件变形不超过允许值且不发生结构损坏及五金件松动等功能障碍的能力。

注 1:结构损坏包括裂缝、面板破损、局部屈服、黏结失灵等。

注 2:改写 GB/T 15227—2007,定义 3.3。

4 技术要求

4.1 声学性能

声屏障声学构件的吸声性能以其朝向声源一侧的降噪系数和吸声系数来表征。声屏障声学构件的隔声性能以计权隔声量和隔声量来表征。应符合:

- a) 声屏障声学构件的计权隔声量不应小于 30 dB。
- b) 具有吸声性能的声屏障声学构件,还应符合降噪系数的要求,声屏障声学构件的降噪系数不应小于 0.70。
- c) 同时应满足表 1 要求。

表 1 声屏障声学构件声学性能要求

性能指标	频率 Hz	吸声系数		隔声量 dB
		金属声屏障声学构件	非金属声屏障声学构件	
技术要求	125	≥0.30	≥0.20	≥15
	250	≥0.60	≥0.50	≥16
	500	≥0.80	≥0.70	≥25
	1 000	≥0.70	≥0.60	≥30

表 1 声屏障声学构件声学性能要求(续)

性能指标	频率 Hz	吸声系数		隔声量 dB
		金属声屏障声学构件	非金属声屏障声学构件	
技术要求	2 000	≥0.50	≥0.40	≥30
	4 000	≥0.50	≥0.40	≥35

注:金属声屏障声学构件是指其主体结构采用金属材料的声屏障声学构件;非金属声屏障声学构件是指其主体结构采用非金属材料的声屏障声学构件。

4.2 抗风压性能

声屏障声学构件抗风压性能,以不应发生功能障碍、残余变形或损坏,其最大弹性挠度不应超过 $LA/100$ (LA 为声屏障构件最大自由长度,下同),残余变形不应超过 $LA/500$ 进行评价。

4.3 抗冲击性能

声屏障声学构件应能承受 $30 J \pm 1 J$ 能量的冲击,按照 5.4 进行测试后,应符合:

- 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;
- 冲击钢球不应穿透空腔构件的外壁,但可呈裂缝状且长度小于 50 mm 的局部损坏;
- 对于脆性材料表面可弧坑状的局部损坏,但弧坑深度应小于 20 mm,当外壁厚度小于 20 mm 时,弧坑深度应小于外壁厚度。

4.4 防火性能

有机合成透明板的声学构件应满足 GB 8624—2012 中 B2 级及以上要求。

4.5 防腐蚀性能

声屏障声学构件中的金属材料防腐蚀性能以耐盐雾性或涂层附着力来表示,耐盐雾性和涂层附着力应符合 GB/T 17748—2016 中的规定,耐盐雾性等级小于或等于 1 级,涂层附着力为 0 级。

4.6 抗疲劳性能

列车设计运行速度 200 km/h 以上的铁路线上的声屏障声学构件应进行抗疲劳试验。按照 5.7 测试方法进行抗疲劳试验后,不应发生内外结构损坏,如:裂缝、面板破损、黏结失灵及五金件松动等功能障碍的现象。

4.7 防水性能

声屏障声学构件的防水性能以吸声材料的憎水率来表示,有限值标准憎水率大于或等于 98%。

4.8 外观

声屏障声学构件表面颜色可根据采购方要求进行选择。金属声屏障声学构件涂层或镀层应细致均匀、表面平滑,无目测皱皮、漏镀、气泡、色差,且不应毛刺等缺陷;非金属声屏障声学构件表面无破损。

4.9 有机合成透明板的声学构件补充要求

有机合成透明板的声学构件除应符合计权隔声量性能、抗风压性能、抗冲击性能、抗疲劳性能和防火性能要求外,还应符合表 2 技术要求。

表 2 有机合成透明板技术要求

技术指标	透光率		性能保留率 [*]	断裂伸长率	拉伸强度 MPa	弯曲强度 MPa	弹性模量 MPa	线性热膨胀系数 mm/(m·℃)	软化温度 ℃
	使用前	使用 10 年后下降							
技术要求	≥90%	≤10%	≥95%	≥4%	≥70	≥98	≥3 100	≤0.07	≥110

* 性能保留率是指在有至少 1 000 h 人工模拟的速变气候条件下各项耐候性能的保留率。试件表面应无裂纹、粉化、剥落现象等。

5 检验方法

5.1 吸声性能

声屏障声学构件吸声性能的测试装置、测试方法和试样制备均应符合 GB/T 20247 中的有关规定。

5.2 隔声性能

声屏障声学构件隔声性能的测试装置、测试方法和试样制备均应符合 GB/T 19889.3 中的有关规定。

5.3 抗风压性能

声屏障声学构件抗风压性能的测试装置、测试方法和试样制备均应符合 GB/T 15227 中的有关规定,不应加设任何特殊附件或采用其他特殊措施,试件的安装和受力状况应和实际相符。

5.4 抗冲击性能

5.4.1 按 GB/T 14153—1993 中 A 法进行声屏障声学构件抗冲击性能测试。

5.4.2 声屏障声学构件抗冲击性能的测试装置和测试方法应符合 GB/T 14153—1993 中的有关规定。

5.5 防火性能

按 GB/T 8626、GB/T 20284、GB/T 14402 和 GB/T 5464 中相应的试验方法进行测试。

5.6 防腐蚀性能

按 GB/T 17748—2016 中的试验方法进行测试。

5.7 抗疲劳性能

按不同材质、运营流量和运行速度计算疲劳载荷,采用疲劳试验机在正弦循环载荷下、振动频率 4 Hz、进行 4×10^6 次疲劳循环试验。

5.8 防水性能

按 GB/T 10299 的试验方法进行测试。

5.9 外观

在光照明亮的条件下或在 40 W 日光灯下,进行目视外观检查。

5.10 有机合成透明板性能

5.10.1 透光率按 GB/T 2410 的试验方法进行测试。

5.10.2 性能保留率按 GB/T 16422.1 和 GB/T 16422.2 的试验方法进行测试。

5.10.3 拉伸强度、断裂伸长率按 GB/T 1040.1 的试验方法进行测试。

5.10.4 弯曲强度按 GB/T 9341 的试验方法进行测试。

5.10.5 弹性模量按 GB/T 1041 的试验方法进行测试。

5.10.6 线性热膨胀系数按 GB/T 1036 的试验方法进行测试。

5.10.7 软化温度按 GB/T 1633 的试验方法进行测试。

6 检验规则

6.1 出厂检验

产品出厂应进行出厂检验,并附有出厂检验合格证。出厂检验仅检查外观。

6.2 型式检验

型式检验的项目及方法见表 3。出现以下情况应对产品进行型式检验:

- a) 新产品投产鉴定;
- b) 产品的材料与工艺有重大改变,可能影响产品性能时;
- c) 转场生产;
- d) 连续生产 3 年或产品停产 1 年以上再恢复生产。

表3 型式检验项目及方法

序号	检验项目	技术要求对应条款	检验方法对应条款
1	声学性能	4.1	5.1、5.2
2	抗风压性能	4.2	5.3
3	抗冲击性能	4.3	5.4
4	防火性能	4.4	5.5
5	防腐蚀性能	4.5	5.6
6	抗疲劳性能	4.6	5.7
7	防水性能	4.7	5.8
8	外观	4.8	5.9
9	透光率*	4.9	5.10.1
10	性能保留率*	4.9	5.10.2
11	断裂伸长率*	4.9	5.10.3
12	拉伸强度*	4.9	5.10.3
13	弯曲强度*	4.9	5.10.4
14	弹性模量*	4.9	5.10.5
15	线性热膨胀系数*	4.9	5.10.6
16	软化温度*	4.9	5.10.7

* 仅适用于有机合成透明板。