T/CECS xxx-202X

中国工程建设标准化协会标准

道路声屏障检测与评定技术规程

Technical specification for detection and evaluation of road sound barriers

（**征求意见稿**）

提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上

**中国XX出版社**

中国工程建设标准化协会标准

道路声屏障检测与评定技术规程

Technical specification for detection and evaluation of road sound barriers

**T/CECS xxx－202X**

主编单位：上海市建筑科学研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

**中国XX出版社**

202X年　北　　京

前　　言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2019年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2019〕022号）的要求，规程编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分7章和2个附录，主要内容包括：总则、术语与符号、基本规定、缺损检查、几何形态及材质状况参数检测、静力加载试验、技术状况评定等。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会城市交通专业委员会归口管理，由上海市建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中，如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送上海市建筑科学研究院有限公司（地址：上海市闵行区申旺路519号10号楼5楼，邮政编码：201108），以供修订时参考。

主编单位**：**上海市建筑科学研究院有限公司

参编单位**：**上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司

XXX

XXX

XXX

XXX

主要起草人：

主要审查人**：**

目 次

[1 总 则 1](#_Toc196398149)

[2 术语和符号 2](#_Toc196398150)

[2.1 术语 2](#_Toc196398151)

[2.2 符号 2](#_Toc196398152)

[3 基本规定 3](#_Toc196398153)

[4 缺损检查 7](#_Toc196398154)

[5 几何形态及材质状况参数检测 8](#_Toc196398155)

[5.1 一般规定 8](#_Toc196398156)

[5.2 构件尺寸及规格检测 8](#_Toc196398157)

[5.3 立柱间距及垂直度检测 9](#_Toc196398158)

[5.4 屏体平整度检测 9](#_Toc196398159)

[5.5 涂层检测 9](#_Toc196398160)

[5.6 混凝土强度及碳化深度检测 10](#_Toc196398161)

[6 静力加载试验 11](#_Toc196398162)

[6.1 一般规定 11](#_Toc196398163)

[6.2 试验设备 13](#_Toc196398164)

[6.3 现场测试 13](#_Toc196398165)

[6.4 试验数据分析 14](#_Toc196398166)

[7 技术状况评定 16](#_Toc196398167)

[附录A 缺损检查记录表 17](#_Toc196398168)

[附录B 声屏障等级评定标准 18](#_Toc196398169)

[用词说明 20](#_Toc196398170)

[引用标准名录 21](#_Toc196398171)

**Contents**

[1 General provisions 1](#_Toc196398176)

[2 Terms and symbols 2](#_Toc196398177)

[2.1 Terms 2](#_Toc196398178)

[2.2 symbols 2](#_Toc196398179)

[3 Basic requirements 3](#_Toc196398180)

[4 Defect inspection 7](#_Toc196398181)

[5 Geometric form and material condition parameter detection 8](#_Toc196398182)

[5.1 General Requirements 8](#_Toc196398183)

[5.2 Component size and specification testing 8](#_Toc196398184)

[5.3 Column spacing and verticality detection 9](#_Toc196398185)

[5.4 Screen flatness detection 9](#_Toc196398186)

[5.5 Coating inspection 9](#_Toc196398187)

[5.6 Concrete strength and carbonation depth testing 10](#_Toc196398188)

[6 Static loading test 11](#_Toc196398189)

[6.1 General Requirements 11](#_Toc196398190)

[6.2 test equipment 13](#_Toc196398191)

[6.3 field test 13](#_Toc196398192)

[6.4 Experimental data analysis 14](#_Toc196398193)

[7 Technical condition assessment 16](#_Toc196398194)

[Appendix A Defect inspection recording table 17](#_Toc196398195)

[Appendix B Sound barrier evaluation standard 18](#_Toc196398196)

[Explanation of wording 20](#_Toc196398197)

[List of quoted standards 21](#_Toc196398198)

# 1 总 则

**1.0.1**  为规范道路声屏障的检测与评定，保证检测质量，制定本规程。

**1.0.2**  本规程适用于城市道路、公路及其他构筑物上处于运营期的声屏障的检测与评定。

**1.0.3** 道路声屏障检测宜积极采用新技术、新工艺与新设备。

**1.0.4** 道路声屏障检测与评定除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术语

**2.1.1** 道路声屏障检测与评定 road noise barrier inspection and evaluation

为确保道路声屏障始终处于正常工作状态而进行检查、检测、试验和评估等工作。

**2.1.2** 缺损 apparent defects

声屏障结构出现的各种缺陷和和损伤。缺陷主要是由设计和施工等因素引起的不足，损伤主要是由后期荷载、环境等外部因素引起的破坏。

**2.1.3** 静力加载试验 static load test

通过施加静荷载的方式对声屏障结构的承载性能进行测试。

**2.1.4** 评定单元 evaluation unit

在进行声屏障技术状况评定时，维持其功能和保证安全，并依据其评定结果进行管养的相对独立基本组成部分。

## 2.2 符号

—试验荷载作用下所产生相对残余变位（或应变）；

—试验荷载作用下所产生的实测总变位（或应变）；

—试验荷载卸载后的实测残余变位（或应变）；

—试验荷载作用下所产生的弹性变位（或应变），=－；

 *η* —校验系数；

—试验荷载作用下产生的理论计算变位（或应变）。

# 3 基本规定

**3.0.1** 道路声屏障检测应根据内容、周期、要求分为日常巡查、定期检测、专项检测。声屏障定期检测周期宜为1年，不应超过3年。

**条文说明：**

依据正在修订的《声屏障结构技术标准》GB/T 51335，声屏障检测评估应根据内容、周期、要求分为日常巡查、定期检测、专项检测。

日常巡查的周期为：城市快速路、高速公路声屏障设施宜一周一次，且不宜超过14天，其余道路和城市轨道交通声屏障设施不宜超过1月。在遭遇台风、暴雨、汛期、大雪等恶劣气候、环境突变或其它对声屏障结构有重大影响事件前后，宜缩短巡查周期。

定期检测的周期为：宜为1年，不应超过3年。

**3.0.2**  道路声屏障检测与评定程序应符合图3.0.2的规定。



图3.0.2 道路声屏障检测与评定程序图

**条文说明：**

道路声屏障检测与评定程序图是对声屏障检测工作全过程和几个主要阶段的阐述。对于声屏障定期检测项目，程序图中的各个环节都是必不可少的；对于声屏障专项检测项目，根据检测目的和具体要求确定其检测程序和所包含的相应内容。

准备工作主要包括资料搜集和实地调查。在检测之前结合检测目的和内容， 有针对性地熟悉设计图纸、竣工资料、以往检测资料（特别是最近一次的检测报告）以及养护、维修加固情况等。根据现场检测场地、环境、交通组织情况等。了解和确认现场检测条件，以便于有针对性地制订检测方案。

现场的检测工作按照既定的检测方案有序开展。为保证现场检测数据的准确性和可靠性，即时进行现场检测数据的整理分析。发现检测数量不足或检测深度不能满足要求时，应及时进行补充检测;发现数据异常时，及时进行复测或采用其他方法进行验证。完成检测数据的整理分析后,依据本规程第7章进行声屏障的技术状况评定，依据本规程第3.2节编制检测报告，最后进行检测资料的归档。

**3.0.3**  开展现场检测工作前，应依据精度、量程、使用条件等合理选择在检定或校准有效期内的检测仪器和设备。

**3.0.4**  日常巡查应依据管养单位的工作计划组织实施，对检查发现的明显缺损和异常情况，应书面报告并提出处治措施建议。

**3.0.5**  道路声屏障定期检测应符合下列规定：

**1** 现场对声屏障的基本数据进行校核；

**2** 现场填写“声屏障缺损检查记录表”（附录A），记录各构件缺损状况并保存对应的影像资料；

**3** 对声屏障几何形态、材质状况、承载性能进行抽样检测；

**4** 对声屏障缺陷进行成因分析，确定其影响程度范围，并分析其发展趋势；

**5** 进行技术状况评定，提出修复、更换、加固或拆除重建建议及管养措施。

**条文说明：**

道路声屏障定期检测是用来确定声屏障的功能状态和承载能力的变化，提供声屏障状态和退化评定的连续记录，形成声屏障结构安全评定分析的基础，建立维修计划的优先次序，并启动必要的养护措施。

**3.0.6** 道路声屏障定期检测方案宜包含下列内容：

**1** 概况：包括待检声屏障的基本信息、结构参数及历年检查、检测、维修加固情况说明等；

**2** 检查依据及流程：包括检查所依据的标准规范，以及相关的建设资料和历年检测报告等技术资料，结合实际情况制定定期检测流程。对批量声屏障设施可根据路线和声屏障分布特点，制定现场声屏障检测的次序和交通组织方案；

**3** 构件编号及缺陷记录规则：根据声屏障的结构类型，制订构件编号规则，根据缺陷类型及表征制订缺损记录规则；

**4** 现场检查内容及方法：根据声屏障类型确定检查内容及检查重点，明确现场检测方法及要求；

**5** 技术状况评定方法及流程：明确进行声屏障技术状评定的依据，制订具体的评定流程；

**6** 组织实施：包括人员组织、仪器设备、交通组织、安全保障措施以及质量保证措施等。

**3.0.7**  道路声屏障定期检测报告应包括下列内容：

**1** 声屏障缺损检查记录表和统计汇总；

**2** 声屏障定期检测方案相关内容；

**3**  检测数据和结果汇总，给出典型缺损的照片和文字说明，并对同类缺损进行统计分析；

**4** 重点缺损发展变化情况及成因分析：对程度严重、发展较快、影响安全的重点缺损，结合历年数据，分析缺损发展变化情况和重点缺损成因；

**5** 声屏障技术状况评定：包含本次评定结果，以及与历年评定结果的对比，分析其技术状况发展变化趋势；

**6** 检测结论及管养建议，提出下次检查时间；

**7** 附录：包含道路声屏障缺损示意图、缺损检查结果详表、其他检测结果附表，以及与检测结果对应的缺损照片、工作照片等。

**3.0.8**  道路声屏障专项检测应符合国家现行标准《声屏障结构技术标准》GB/T 51335及现行行业有关标准的规定，并制定专项方案。专项检测方案除应包括本规程定期检测方案的内容外，尚应补充专项检测的必要性，并明确专项检测范围、数量、内容、方法与现场实施流程。

**条文说明：**

道路声屏障设施周围往往有人员活动，局部的安全隐患都会带来安全威胁，故应全面检查。若部分区域的声屏障难以近距离检查，应注明未排查的区域，作为后续专项检测及管养的重点。

# 4 缺损检查

**4.0.1**  缺损检查应对受检范围内的声屏障设施进行全数检查，当不具备全数检查条件时应注明未检查的构件或区域。

**4.0.2**  声屏障缺损检查宜以目测为主，并配备测距仪、钢卷尺、游标卡尺、铜锤、放大镜、裂缝测宽仪等便携式测量设备检测，记录存在的缺损类型、位置、损坏程度等。对影响结构安全性和耐久性的典型缺损及需要进行维修处治的缺损，应进行详细记录和影像采集。

**4.0.3**  声屏障缺损检查应包括以下内容：

**1** 基础、导墙有无开裂、倾斜、蜂窝、麻面、剥落、掉角、空洞、孔洞、锈胀，钢筋及地地脚螺栓有无外露、松动、锈蚀；

**2** 立柱是否倾斜，焊缝有无裂纹，固定螺母及垫圈有无缺失、松动、锈蚀，涂层有无剥落、龟裂、风化，杆件有无锈蚀；

**3** 屏体框架是否平整，有无破损、端部外露现象，窗扇开合是否正常，五金件(铰链、撑杆、插销等)是否能正常工作，密封胶(条)有无老化、开裂、缩短、脱落，涂层有无剥落、龟裂、风化，杆件有无锈蚀；

**4** 卡件和橡胶垫是否贴合完好，有无变形、失效、老化、脱落、移位、锈蚀等现象；

**5** 防坠落装置是否固定无松动，绳索有无锈蚀、脆化、失效；

**6** 罩板及雨水导流板是否固定无松动，有无破损、缺失，涂层有无剥落、龟裂、风化，杆件有无锈蚀；

**7** 防雷装置焊接是否可靠，有无脱落、锈蚀现象。

**4.0.4**  声屏障的缺损应按缺损类别进行分类汇总，汇总结果宜用列表或图示的方式表述，应反映缺损在受检范围的分布特征。

**条文说明：**

道路声屏障缺损检查是对现场对声屏障设施的所有构部件进行检查，每个构件的功能正常才能保证其安全并维持其功能，检查时要求检查人员接近各构件，记录各种已发生的缺损。

# 5 几何形态及材质状况参数检测

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 声屏障几何形态参数检测宜包括构件尺寸及规格检测、立柱间距检测、立柱垂直度检测和屏体平整度检测。

**5.1.2** 声屏障材质状况参数检测宜包括涂层检测、混凝土强度、碳化深度检测。

**5.1.3** 声屏障几何形态及材质状况检测宜采用随机抽样的方法或合同约定的方法进行抽样检测，并按照约定的抽样比例进行抽检。当合同未约定时，宜采用随机抽样的检测方法抽检不少于3%的构件进行检测。

## 5.2 构件尺寸及规格检测

**5.2.1**  立柱规格宜采用游标卡尺、测厚仪、钢卷尺进行测量，应在立柱高度端部及中部共3个断面分别测量断面宽度、钢材厚度，取其平均值作为立柱截面尺寸的代表值。非封闭式金属声屏障的立柱高度宜测量立柱顶端值立柱基础顶面间的垂直高度，可用钢卷尺、测距仪或全站仪进行测量。

**条文说明：**

声屏障的尺寸和规格的实测数据，每个构件的功能正常才能保证其安全并维持你其功能，检查时要求检查人员接近各构件，记录各种已发生的缺损。

**5.2.2**  屏体厚度宜采用测厚仪进行测量，应在抽检的屏体四周近边缘及中心共布置5个测点，取5个测点的平均值作为该屏体厚度代表值。

**5.2.3**  卡件、罩板厚度宜采用千分尺测量，防坠落安全绳直径宜采用游标卡尺、千分尺测量，每个构件测量均应测量三处，取平均值作为构件规格尺寸的代表值。

## 5.3 立柱间距及垂直度检测

**5.3.1**  立柱间距检测宜采用钢卷尺进行测量，应在立柱的两侧和顶部至少选择3个位置进行测量，测量时应保证钢卷尺水平、测量点的高度保持一致，取各测量点的平均值作为立柱间距的代表值。对于跨度较大的立柱，应在中间位置适当增加测量点。

**5.3.2**  立柱垂直度检测宜采用电子水平尺、铅锤线、全站仪等进行测量，宜以横向的垂直度测量为主、纵向垂直度测量结果为辅。

**5.3.3** 当采用电子水平尺等局部测量方法时，宜在立柱平直段的上下点及中点处分别测量，取平均值作为立柱垂直度的代表值。立柱垂直度检测时应避开强风、大雨等不利天气条件，并确保周围环境无明显振动和气流。

**条文说明：**

声屏障立柱数量多，高度不一，屏体及其它构件的存在使得采用全站仪或铅锤线等方法受到限制，采用电子水平尺的方法相较于全站仪或铅锤线等方法，测量直接、高效，测量结果能反应立柱的异常姿态。

## 5.4 屏体平整度检测

**5.4.1**  对于单向尺寸大于2m且存在平整面的非金属声屏障屏体，宜对屏体的平整度进行平整度检测。声屏障屏体平整度检测宜在声屏障单侧面至少进行2个方向的平整度检测，相邻两个方向的夹角宜不小于45°。

**条文说明：**

对于单一屏体纵向及其垂直方向的尺寸均大于2m时，宜测试4个方向；当屏体单向尺寸大于2m且其垂直向尺寸在1m~2m时，宜测试2个对角线方向；对于单一屏体单向尺寸大于2m且垂直方向尺寸小于1m时，宜测试1个线方向。

**5.4.2**  屏体平整度测量宜采用2米直尺和塞尺进行测量，采用2米直尺进行测量时，将2米直尺紧贴屏体表面，使用塞尺测量靠尺与屏体间的最大间隙，记录每个测量方向的间隙值。

## 5.5 涂层检测

**5.5.1**  声屏障钢结构涂层检测宜包括外观检测、附着力检测和厚度检测。

**条文说明：**

声屏障钢结构配件多，检测过程中发现因涂层质量问题导致的涂层剥落、钢构件锈蚀的情况较多，因此有必要进行检测。

**5.5.2**  声屏障钢结构涂层外观检测宜采用肉眼或借助放大镜、显微镜等设备进行目视检查，以发现涂层表面存在的明显缺陷，如皱皮、流坠、气泡、针眼、色泽不均、脱皮等。

**5.5.3**  声屏障钢结构涂层附着力检测宜采用划格法或拉拔法测量，其测试方法宜符合国家现行标准《色漆和清漆 划格试验》GB/T 9286和《色漆和清漆 拉开发附着力试验》GB/T 5210的有关规定。

**5.5.4**  声屏障钢结构涂层厚度检测宜采用涂层测厚仪进行测量，根据不同的测试原理其测试方法宜符合国家现行标准《色漆和清漆 漆膜厚度的测定》GB/T 13452.2的有关规定。

## 5.6 混凝土强度及碳化深度检测

**5.6.1** 混凝土强度和碳化深度检测的测区应布置在无缺陷、无损伤且具有代表性的部位。

**5.6.2**  声屏障混凝土结构或构件强度检测应在受力部位布设测区，采用回弹法、超声回弹综合法等无损方法进行检测。当具备钻芯法检测条件时，宜采用钻芯法对无损方法检测结果进行修正或验证。

**5.6.3**  声屏障混凝土结构或构件碳化深度检测宜采用酚酞试剂在新鲜混凝土断面观察酸碱试剂反应厚度的方法进行检测，当测试区域存在涂层时，测试结构应扣除涂层厚度。

**5.6.4**  声屏障混凝土强度和碳化深度的检测方法宜符合国家现行标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784的有关规定。

# 6 静力加载试验

## 6.1 一般规定

**6.1.1**  为评定道路声屏障支撑结构的承载性能，存在下列情况之一时，可进行静力加载试验：

**1** 在已有结构上增设新的声屏障；

**2**  在用声屏障锚固基础存在开裂、变位；

**3** 在用声屏障的使用环境和要求变化导致结构荷载效应增加；

**4**  利用旧锚固构造更新在用声屏障设施；

**5** 采用新技术、新工艺、新结构或新材料等的声屏障；

**6**  其它需采用加载试验确定特定声屏障结构承载性能的情况。

**条文说明：**

在已有结构上增设新的声屏障，需要增设锚固措施，基础的抗拉拔承载能力需要荷载试验进行验证。

**6.1.2**  声屏障结构静力加载试验应按照试验准备、现场实施和试验结果分析三个阶段进行。

**6.1.3** 试验准备阶段工作内容应包括：

**1**  资料准备：应收集声屏障设施的设计资料、施工资料、竣工资料等；

**2**  现场调查：实地调查声屏障结构及锚固构造的尺寸等基本信息，技术状况等；

**3** 加载支撑结构选择：对拟加载试验的支撑结构应覆盖不同的结构形式和锚固形式，对技术状况较差的结构按比例进行抽样试验，同时宜考虑便于加载、现场测试等；

**4** 方案编制：根据试验控制荷载作用下的结构内力、变位等理论计算结果，结合测试内容，按等效原则拟定试验荷载大小、试验工况、加载位置及方法，制订试验加载、测点布设及测试方案等。

**条文说明：**

试验准备工作确保后续试验加载安全、数据结构可靠、准确的先决条件，收集声屏障设施的建设资料一般需要管养单位、设计单位调阅。现场调查主要是掌握现场声屏障实际工作状态，选择有代表性的构件进行试验。

**6.1.3**  现场实施阶段工作内容应包括：

**l** 现场准备：包括试验测点放样、布置，荷载加载布置，现场交通组织及试验测试系统安装调试等；

**2** 预加载试验：在正式实施加载试验前，应先进行预加载试验，检验整个试验测试系统工作状况，并进行调试；

**3** 正式加载试验：按照预定的荷载试验方案进行加载试验，并记录各测点测值和相关信息；

**4** 过程监控：监测支撑结构主要控制截面位移计应变实测值，并与相应的理论计算值进行分析比较，关注结构薄弱部位和锚固处的力学指标变化、既有缺损的发展变化情况，判断支撑结构受力是否正常，确定可否进行下一级加载。

**6.1.4**  试验结果分析阶段工作内容应包括：

**l** 理论计算：按照实际施加荷载情况对支撑结构应力和变形进行理论计算；

**2** 数据分析：对原始测试记录进行分析处理，提取有价值的信息；

**3** 报告编制：根据理论计算和测试数据对比分析，对试验结果做出判断与评价，形成加载试验报告。

**6.1.5**  加载试验应在封闭交通状态下实施，加载时周围风力不宜在大于3级，气温宜在5℃~35℃且平稳时段进行。

**条文说明：**

加载试验在声屏障结构现场开展，风荷载会增加或减小试验的加载实际值，导致结构出现偏差。气温平稳时段进行试验能减小温度变化对试验结构产生的影响。

**6.1.6** 试验宜按荷载效应等效的原则进行加载，加载风压宜根据声屏障所处的环境及设计风荷载确定，有条件时可采用实测风压数据并按照使用基准期推算现场承载能力加载风压值。理论加载效应计算宜符合国家现行标准《声屏障结构技术标准》GB/T 51335的有关规定。

## 6.2 试验设备

**6.2.1**  试验用测试设备的技术性能应符合相关标准的规定，试验用测试设备应按规定定期进行检定、校准。

**6.2.2**  测试设备精度应不大于预计测量值的5% 。

**6.2.3** 应力及位移测试设备应符合下列规定：

1 应变宜采用电阻式应变仪或振弦式应变计进行测量，电阻应变仪分辨率不宜低于1με，量程不低于±20000με；振弦式应变计测量精度宜不低于0.05Hz，振弦频率在400 Hz ~6000 Hz之间；

**2** 位移宜采用千分表、位移计、全站仪等设备进行测量，位移计的精度不宜低于0.02mm，量程宜为20mm~2000mm之间，全站仪测角精度宜为0.5″，测距精度宜不低于1mm + 1ppm。

## 6.3 现场测试

**6.3.1** 应变和位移测点布置宜按下列原则布置：

**1**  应变测点宜布置在支撑结构受力最大的部位，测点应能反应控制断面整体强度特征；

**2**  支撑结构的位移测点宜布置在四分点位置，锚固点的位移测点宜布置在四个角部，测点位移精度不宜低于0.001mm。

**6.3.2**  试验荷载应考虑控制荷载的作用方向，并作用在支撑结构距锚固点2/3的支撑长度位置。当试验荷载的方向不能与控制荷载作用一致时，应对试验荷载和加载效应进行修正。

**6.3.3**  正式加载之前应进行预加载。试验荷载应分级施加，级数根据试验荷载总量和荷载分级增量确定，可分成3-5级。

**条文说明：**

为保证加载过程安全，分级加载在接近极限荷载时，每级加载量宜不超过20%。

**6.3.4**  加载时间间隔应满足结构反应稳定的时间要求。应在前一级荷载阶段内结构反应相对稳定、进行了有效测试及记录后方可进行下一级荷载试验，分级加载的稳定时间不应少于5分钟。

**6.3.5** 当试验过程中发生下列情况之一时，应停止加载，查清原因，采取措施后再确定是否进行试验：

**1** 控制测点的应变测试值超过计算值1.2倍；

**2** 控制位移测点的变形在某一级荷载作用下持续增加，超过理论值的2.5倍；

**3** 声屏障结构发出异常响声或发生其他异常情况。

**6.3.6**  观测与记录应符合下列规定：

**1**  加载试验之前应对测试系统进行不少于15分钟的测试数据稳定性观测；

**2** 应做好测试时间、环境气温、工况等记录；

**3** 试验前宜对声屏障的既有缺损进行记录，试验时应观测缺损的发展状况。

## 6.4 试验数据分析

**6.4.1** 试验数据分析时，应根据温度变化、支点沉降及仪器标定结果对测试数据进行修正。

**6.4.2** 对支撑结构自身刚度进行分析时，宜根据锚固点发生的转动位移进行位移修正。

**条文说明：**

根据对已有道路声屏障进行试验加载数据分析，声屏障下端锚固点的转动对结构的位移产生明显的影响，一般通过在锚固点设置的位移测量设备计算锚固点的转角，声屏障按刚性构件考虑修正声屏障上测点的位移。

**6.4.3** 声屏障力学加载试验宜根据试验结果对支撑结构自身的强度、刚度和锚固构造的承载性能进行评价。

**6.4.4**  声屏障支撑结构自身的结构荷载效应的相对残余变位（或应变）和锚固区相对变位宜按下式进行计算：

 （6.4.4）

式中：—试验荷载作用下所产生相对残余变位（或应变）；

—试验荷载卸载后的实测残余变位（或应变）；

—试验荷载作用下所产生的实测总变位（或应变）。

**6.4.5** 声屏障支撑结构自身的结构荷载效应的校验系数宜按下式进行计算：

（6.4.5）

式中：*η* —校验系数；

—试验荷载作用下产生的弹性变位（或应变），=－；

—试验荷载作用下产生的理论计算变位（或应变）。

**6.4.6**  试验测试曲线的绘制应包括下列主要内容：

1 列出加载工况下主要测点实测位移（或应变）与相应的理论计算值的对照表，并绘制出其关系曲线；

**2**  绘制加载工况下主要控制点的位移（或应变等）与荷载或荷载效率的关系曲线；

**3**  绘制加载工况下支撑结构的位移曲线等。

**6.4.7**  当出现下列情况之一时，宜判定声屏障承载能力不满足要求：

**1**  主要测点荷载试验校验系数大于1；

**2** 主要测点相对残余变位或相对残余应变超过20%；

**3** 试验荷载作用下声屏障的锚固基础发生开裂或破坏；

**4**  试验荷载卸载后，声屏障出现明显的晃动。

# 7 技术状况评定

**7.0.1**  道路声屏障进行定期检测或专项检测后，应进行技术状况评定。

**7.0.2** 声屏障技术状况评定宜以两支撑结构及其之间的屏体、吸声顶端、附属构件为一个基本评定单元。

**7.0.3** 声屏障基本评定单元的技术状况等级宜划分为A、B、C、D四个等级，各等级对应的状态、技术状况描述和养护对策见表7.0.2。

表7.0.2 声屏障技术状况评定类别

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 状态 | 技术状况描述 | 养护对策 |
| A | 完好 | 状态良好，功能完好，有少量轻微缺损。 | 日常保养 |
| B | 良好 | 有轻微缺损，对声屏障的使用功能无影响。 | 保养小修 |
| C | 合格 | 有中等缺损，尚能维持正常使用功能。 | 在日常养护中应重点关注，并尽快对缺损进行维修。 |
| D | 不合格 | 缺损使声屏障存在安全隐患，或对桥面和桥下交通造成安全威胁。 | 立即采取修复措施。 |

条文说明：上述声屏障的评级相当于将声屏障的各构件的缺损分为A、B、C、D级，以单元中评定级别最低的构件的等级为声屏障的评级。相应的养护对策是针对等级最低构件对应缺损的处治措施，其他缺损仍需要按照相应的养护对策进行处治。

**7.0.4** 声屏障基本评定单元应按本规程附录B进行技术状况等级评定。

# 附录A 缺损检查记录表

**表A 声屏障缺损检查记录表**

| 序号 | 编号 | 立柱 | 屏体 | 基础 | 建设年份 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 立柱形式 | 立柱、底板及垫片 | 地脚螺栓 | 姿态 | 上屏体及罩板 | 窗体 | 卡件和橡胶垫 | 下屏体及罩板 | 防坠落钢丝 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

记录人员： 记录时间：

# 附录B 声屏障等级评定标准

**表B 声屏障等级评定标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 评定等级 | A | B | C | D |
| 声屏障技术状况 | 各构件基本完好，或有少量轻微缺损 | 1 基础、导墙开裂、破损，钢筋及地脚螺栓外露、锈蚀等，面积不超过20%，不影响声屏障立柱的稳定性；2 立柱涂层脱落、锈蚀面积不超过50%；3 屏体轻微破损、变形、锈蚀，面积小于等于20%；4 窗体因卡紧而人工无法开启；5 窗体撑杆部分损坏、缺失；6 窗体插销（或锁扣）部分损坏、缺失；7 窗体窗扇启闭装置损坏、缺失；8 框架或玻璃密封胶条脱落；9 卡件锈蚀或外露，橡胶垫老化；10 防坠落钢丝锈蚀或外露；11 罩板涂层脱落、锈蚀、风化面积不超过20%；12 罩板或屏体有铆钉缺失。13 屏体平整度大于2‰且不大于5‰。 | 1 基础、导墙开裂、破损（不影响立柱锚固及承载能力），钢筋及地脚螺栓外露、锈蚀，面积大于20%，但不超过50%；2 立柱锈蚀面积大于20%，不超过50%；3 立柱与基础间采用螺栓连接时，螺母垫圈存在缺失、螺母缺失或松动，但不影响声屏障的安全；4 屏体破损、变形、锈蚀，面积大于20%但小于50%；5 屏体缺失；6 窗体轻微摇晃；7 窗体撑杆全部损坏、缺失；8 窗扇全部插销（或锁扣）功能失效、缺失；9 卡件或橡胶垫失效，导致屏体晃动；10 防坠钢丝绳固定不规范；11 罩板涂层脱落、锈蚀、风化面积大于20%；12 罩板移位、松动。13 接闪器个别脱焊、锈蚀；14 屏体平整度大于5‰。 | 1 基础导墙开裂、破损，钢筋及地脚螺栓外露、锈蚀，面积大于50%；2 基础导墙倾斜，地脚螺栓松动、缺失等影响声屏障安全的缺损；3 立柱倾斜，影响与屏体、吸声板、隔声板、罩板的安全连接，或影响桥上行车安全；4 立柱与基础间连接松动、焊缝开裂，螺栓剪断、螺母缺失、松动，立柱在自然环境或手推拉时明显晃动；5 立柱或底板锈蚀面积大于50%或局部断面锈蚀损失面积达到10%以上；6 非玻璃屏体严重开裂、破损、变形、锈蚀，面积大于等于50%；7 屏体、罩板一端脱开，存在脱落风险；8 窗扇铰链失效、脱落，窗扇有掉落风险；9 窗体玻璃开裂、破损且有坠落风险；10 无防坠落钢丝绳或防坠钢丝绳脆化、锈断、失效；11 罩板或屏体铆钉大量缺失，罩板或屏体明显松动，有脱落风险；12 接闪器焊接脱落或连接失效或缺损；13 其他影响结构安全的缺损或存在影响桥面和桥下交通安全的缺损。 |

条文说明：

1. 对于检测中发现的符合原设计要求、不符合现行规范要求的缺陷，可以不作为缺陷。对于原设计和现设计规范要求均不符合的缺陷，可按照该缺陷对结构的影响来进行评级。
2. 对于螺杆过短，这个缺陷的危害主要是降低了安全储备，但不是说安全度不足。若想对这个问题进行维修，还是有些麻烦的。其他缺陷如：受安装条件所限、不规则的底板上螺栓全在型钢单侧固定，或因底板未开孔导致螺栓未能按设计或常规要求来设置等（材料规格、柱间距、涂层状况、螺母拧紧状况、屏体与立柱间隙等）施工中形成的缺陷，情况类似。对于施工中的缺陷，很难尽述，可以结合缺陷对声屏障结构的影响，按照评定分级原则进行评定。
3. 对于桥梁声屏障立柱下方有配电箱，导致声屏障立柱存在锚固安全性不足的隐患。这种情况属于设计缺陷，评级中不考虑，但应及时上报管养单位，在检测报告中予以明确。

# 用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1　表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2　表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3　表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4　表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

# 引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

《声屏障结构技术标准》GB/T 51335

《色漆和清漆 划格试验》GB/T 9286

《色漆和清漆 拉开发附着力试验》GB/T 5210

《色漆和清漆 漆膜厚度的测定》GB/T 13452.2

《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784

中国工程建设标准化协会标准

道路声屏障检测与评定技术规程

**T/CECS xxx－202X**

条文说明

制 定 说 明

本规程制定过程中，编制组进行了广泛、深入的调查研究，总结了我国道路声屏障运营期检测的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过试验和工程验证，取得了本规程技术内容的重要参数。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《道路声屏障检测与评定技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。