ICS 13.140
CCS Z 05

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

21/T XXXX—XXXX

交通运输噪声污染缓解工程技术规范
隔声窗措施

Technical specification for traffic noise mitigation project measures for sound insulation windows

（报批稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

辽宁省市场监督管理局　　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 适用条件 2
5 隔声窗应用设计 2
5.1 一般规定 3
5.2 声学设计 3
5.3 应用选型 3
6 安装施工方法 4
6.1 一般规定 4
6.2 安装施工方案 4
7 质量验收 4
7.1 一般规定 4
7.2 验收方法 4
附录 A（资料性） 室内噪声限值 6
附录 B（资料性） 室内吸声量 A 的确定 7
附录 C（规范性） 噪声敏感建筑物户外噪声级 L_{A1} 的确定方法 10
附录 D（资料性） 隔声窗施工流程 12

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。

本文件由辽宁省生态环境厅提出并归口。

本文件主要起草单位：辽宁省沈阳生态环境监测中心、北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所

本文件主要起草人：孙学斌、高峰、赵佳美、秦勤、冯晓宇、赵鹏雷、姚琨、姜春红、刘兴鑫、杨碧波、王朝霞、关庆涛、李欣、卢迎红、王帅

归口管理部门通讯地址：辽宁省生态环境厅 地址：沈阳市浑南区双园路30号甲 电话：024-62788519

文件起草单位通讯地址：辽宁省沈阳生态环境监测中心 地址：沈阳市浑南区全运三路98号B座环保大厦 电话：024-23935050

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。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电或来函等方式进行反馈，我们将即时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

交通运输噪声污染缓解工程技术规范 隔声窗措施

1 范围

本文件规定了交通运输噪声污染缓解工程中隔声窗应用设计、施工方法和质量验收。

本文件适用于缓解受交通运输噪声影响的既有噪声敏感建筑物噪声防护工程使用的隔声窗措施。

本文件不适用受机场周围区域受航空器噪声影响的噪声敏感建筑物防护措施。

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 3096 声环境质量标准

GB/T 3785.1 电声学 声级计 第1部分：规范

GB/T 3785.2 电声学 声级计 第2部分：型式评价试验

GB/T 3785.3 电声学 声级计 第3部分：周期试验

GB/T 8485 建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法

GB/T 11976 建筑外窗采光性能分级及检测方法

GB/T 15173 电声学 声校准器

GB/T 19889.5 声学 建筑和建筑构建隔声测量 第5部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量

GB/T 31433 建筑幕墙、门窗通用技术条件

GB 50009 建筑结构荷载规范

GB/T 50076 室内混响时间测量规范

GB 50118 民用建筑隔声设计规范

GB/T 50121 建筑隔声评价标准

GB 50210 建筑装饰装修工程质量验收标准

GB 50327 住宅装饰装修工程施工规范

GB 55016 建筑环境通用规范

HJ 2.4 环境影响评价技术导则 声环境

JGJ 26 严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准

JG/T 233 建筑门窗用通风器

DB21/T 3113 民用建筑门窗技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

交通运输噪声 traffic noise

指机动车、铁路机车车辆、城市轨道交通车辆、机动船舶、航空器等交通运输工具在运行时产生的干扰周围生活环境的声音。

3.2

隔声窗 sound insulation window

一种用于阻隔噪声由室外向室内传播的建筑用窗，本文件指隔声性能大于 30 dB(A)的建筑外窗。

3.3

噪声敏感建筑物 noise-sensitive buildings

指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

3.4

空气声 air-borne sound

声源经过空气向四周传播的声音。

［来源：GB 50118—2010,2.1.3］

3.5

隔声量设计值 R_{trA} the design value of sound reduction index

表征隔声窗空气声隔声性能的评价量。本文件中指考虑噪声敏感建筑物户外噪声级、室内噪声限值、窗面积、室内吸声状况等因素，根据经验公式估算得到的A计权评价量，单位dB(A)。

3.6

等效声级 equivalent continuous A-weighted sound pressure level

指在规定测量时间T内A计权声压级的能量平均值，单位为dB(A)。

3.7

户外噪声级 the outside A-weighted sound pressure level of buildings

在噪声敏感建筑物外，距离墙壁或窗户1 m处，距离地面高度1.2 m以上测得的等效声级，单位为dB(A)。

3.8

室内平均声压级 the indoor sound pressure level of buildings

噪声敏感建筑物室内测得的声压级，单位为dB(A)。

3.9

室内噪声限值 the limits for indoor A-weighted sound pressure level

建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值，单位为dB(A)。

3.10

干法安装 installation with additional frame for fixing

墙体窗洞口预先安置附加金属外框并对墙体缝隙进行填充、防水密封处理，在墙体洞口表面装饰湿作业完成后，将窗固定在金属附框上的安装方法。

4 适用条件

4.1 当噪声敏感建筑物受交通运输噪声影响，室外声环境超过 GB 3096 要求时，可采取隔声窗措施。

4.2 当单独采用隔声窗措施时，噪声敏感建筑物外围护结构应符合 GB 50118 中规定的空气声隔声标准。

5 隔声窗应用设计

5.1 一般规定

5.1.1 物理性能

隔声窗物理性能应根据建筑物的类别、高度、体型等进行设计，水密、抗风压、气密等主要性能和要求及适用检测标准应符合国家、行业和相关标准的规定。

5.1.2 材料要求

隔声窗的型材、玻璃、五金件、密封等材料要求应符合国家、行业和相关标准的规定。

5.1.3 通风装置

若加装通风装置，通风装置设计应符合JG/T 233等相关标准规定。

5.1.4 设计文件

隔声窗的设计文件应注明隔声窗的隔声量设计值，并应提供详细的设计计算书、设计说明、安装图及其他设计文件。设计若有选用标准图集的，应注明窗的标准设计图集号和窗编号，指明窗的种类、系列、规格以及所配的玻璃型号、厚度等。

5.2 声学设计

5.2.1 隔声量设计值的确定

隔声窗的隔声量设计值应根据噪声敏感建筑物户外噪声级、室内噪声限值、窗面积、室内吸声状况等因素设计，设计要求如下：

a) 隔声窗的隔声量设计值可按下式估算：

$$R_{trA} > L_{A1} - L_{A2} + 10\lg\left(\frac{S_c}{A}\right) \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

L_{A1} —— 噪声敏感建筑物户外噪声级，dB(A)；

L_{A2} —— 室内噪声限值，dB(A)，L_{A2}参见附录A；

S_c —— 窗面积，m^2；

A —— 室内平均吸声量，m^2，A的确定方法可参考附录B；

R_{trA} —— 隔声量设计值，dB(A)；

b) 对于噪声敏感建筑物中的睡眠功能房间，应分别计算昼、夜间噪声所需的隔声量，选择两者中较大值作为最低设计值。其他房间以昼间所需的隔声量作为最低设计值；

c) 交通干线两侧卧室、起居室（厅）隔声窗的隔声量设计值应不低于 GB 50118 标准相关要求。

5.2.2 噪声敏感建筑物户外噪声级 L_{A1} 的确定应满足下列要求：

a) 对于已受交通运输噪声影响的噪声敏感建筑物可采取实测方式，测量方法按照附录 C.1；受条件限制无法进行实测时可采用预测方式，预测方法按照附录 C.2；

b) 对于拟受交通运输噪声影响的噪声敏感建筑物宜采取预测方式，预测方法按照附录 C.2；

5.3 应用选型

5.3.1 隔声窗选型时，应将隔声量设计值+5 dB(A)修正，根据修正结果选择满足隔声性能的隔声窗。

5.3.2 隔声窗的可开启面积应符合 JGJ 26 中窗墙面积比等相关要求。

5.3.3 隔声窗的开启方式应满足下列要求：

a) 应充分考虑隔声窗所在的建筑功能需求，合理设置开启方式；
b) 隔声窗宜采用内平开或内平开下悬方式开启，7 层以上（含 7 层）不宜采用外平开窗，特殊情况下采用外开窗时必须有防止窗扇坠落装置。

6 安装施工方法

6.1 一般规定

6.1.1 抽检规定

a) 安装施工前应按照 GB/T 8485 检测方法对隔声窗的隔声性能进行抽样检测，合格后方可进行安装。
b) 同一规格型号的隔声窗抽检数量不宜少于 3 樘；
c) 抽检隔声窗在实验室检测的隔声性能（$R_{trA} = R_w + C_{tr}$）应不低于隔声量设计值；
d) 应提供相应的检测报告。

6.1.2 其他规定

a) 选择合适的隔声窗安装施工工艺，使整体建筑的安全、通风、气密和保温等性能符合 GB 50327、DB21/T 3113 中相关规定。
b) 隔声窗运输和存放应采取保护措施，防止受压、暴晒、污染和碰伤。
c) 隔声窗安装施工的施工准备及施工安全应符合相关标准规定。

6.2 安装施工方案

6.2.1 安装施工方案准备

改造前应对窗口构造进行现场勘察，对窗口墙面装饰材料、附框和基体进行检查，确定合理的安装施工方案。

6.2.2 安装施工要求

严谨擅自改动、破坏主体结构，对原窗拆除过程中造成的基体局部破损应按相关规范标准进行修补。

6.2.3 安装施工工艺

隔声窗的安装施工应符合DB21/T 3113中的相关规定，安装工序工艺流程参见附录D。

7 质量验收

7.1 一般规定

隔声窗工程质量验收应符合DB21/T 3113中相关规定。

7.2 验收方法

7.2.1 验收时应满足以下抽测要求：
a) 采用随机抽样；
b) 对不同规格型号隔声窗应分别进行现场抽测；

c) 对安装同一规格型号隔声窗的房间抽测数量不宜少于 3 间；

d) 抽样房间总量不得少于工程总量的 10%；

e) 抽测房间应无其他声源干扰。

7.2.2 验收测点位置应满足以下要求：

a) 验收测点位置应位于噪声敏感建筑物室内；

b) 所有测量房间中，至少有一间应位于噪声敏感建筑物户外噪声级 L_{A1} 最大值出现的楼层。

7.2.3 验收测量方法按照 GB/T 19889.5 中“扬声器噪声测量构件隔声”方法或“道路交通噪声测量构件隔声”方法，测量噪声敏感建筑物室内平均声压级；在验收过程中，应保持测量方法一致性。

7.2.4 验收评价量应满足以下要求：

a) 按照 GB/T 19889.5 中要求对隔声窗的表观隔声量进行计算；

b) 采用“扬声器噪声测量构件隔声”方法时，应将表观隔声量 R'_{45} 按 GB/T 50121 要求进行计权并修正，将修正后的值作为验收评价量；

c) 采用“道路交通噪声测量构件隔声”方法时，将表观隔声量 $R'_{tr,s}$ 作为验收评价量；

d) 当被测房间空置，未摆放任何家具且无吸声构造时，将验收评价量-3 dB(A)进行修正。

7.2.5 验收结果评价应满足以下要求：

a) 当验收评价量不小于隔声量设计值时，验收合格。

b) 对安装同一规格型号隔声窗的房间，当验收评价量存在一间及以上检测不合格时，应委托检测单位对不合格的隔声窗进行扩大一倍的数量抽查。对不符合要求的应重新进行现场检测，仍然不符合要求的应给出“不合格”的结论。对于不合格的，应查找原因并采取相应技术措施使其满足隔声量设计值要求，并重新检测，合格后方可通过验收。

7.2.6 验收文件

验收文件应包含：

a) GB 50210 中规定的相关文件；

b) 隔声窗隔声性能的实验室检测报告；

c) 噪声敏感建筑物户外噪声级检测报告或噪声敏感建筑物户外噪声级预测报告：

1) 噪声敏感建筑物户外噪声级检测报告应包含：

——交通运输噪声源基本信息、噪声敏感建筑物基本信息；

——日期、时间、地点及测定人员；

——使用仪器型号、编号及其校准记录；

——测定时间内的气象条件（风向、风速、雨雪等天气状况）；

——测量项目及测定结果；

——测点示意图；

——其他应记录的事项。

2) 噪声敏感建筑物户外噪声级预测报告应包含：

——交通运输噪声源基本信息、噪声敏感建筑物基本信息；

——预测点位示意图；

——预测模型，如需对所用的预测模型进行验证，应包含验证结果。

——预测项目及预测结果；

——其他应记录的事项。

d) 符合 GB/T 19889.5 要求的测试报告。

附 录 A
（资料性）
室内噪声限值

表 A.1 室内噪声限值（dB(A)）

房间的使用功能	噪声限值	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

注1：当建筑位于2类、3类、4类声环境功能区时，噪声限值可放宽5 dB(A)；

注2：夜间噪声限值应为夜间8h连续测得的等效声级$L_{Aeq,8h}$；

注3：当1h等效声级$L_{Aeq,1h}$能代表整个时段噪声水平时，测量时段可为1 h。

附 录 B
（资料性）
室内吸声量 *A* 的确定

B.1 室内平均吸声量

室内平均吸声量*A*可根据室内混响时间计算得到，由赛宾公式：

$$A = 0.16\mathrm{V/T} \quad \text{(B.1)}$$

式中：A—— 室内平均吸声量，m^2；

V—— 室内容积，m^3；

T—— 室内混响时间，s。

B.2 混响时间

房间的混响时间宜采用实测方法测量，测量方法参照GB/T 50076中的相关规定，若无法满足实测条件时按下式计算：

$$T = T_0 * 10^{k/10} \quad \text{(B.2)}$$

式中：k—— 混响系数；

T_0——基准混响时间，取值为0.5 s。

室内墙体，地板，天花板的表面分类，如表B.1 所示：

表 B.1 建筑物墙体分类表

室内无家具	软式地板覆盖物		硬式地板覆盖物	
地板类型	轻型	重型	轻型	重型
轻型墙体/天花板	a	b	c	d
重型墙体/天花板	e	f	g	h

注 1：轻型墙体是指：石膏板、木板墙体，以及重型墙体表面覆盖石膏层的墙体。
注 2：重型墙体是指：无石膏覆盖层的典型的砖墙及混凝土墙体。
注 3：轻型地板是指：木质地板。
注 4：重型地板是指：带有或不带有混凝土保护层的混凝土地板。
注 5：地板覆盖物是指：软式覆盖物普遍指地毯，硬式覆盖物普遍指瓷砖或木板。

根据ISO 10052 标准中的规定，房间的混响系数参考值如表B.2 所示：

表 B.2 混响系数参考值

房间体积/m³		V＜15						15≤V＜35					
频带/Hz		125	250	500	1000	2000	A,C 计权	125	250	500	1000	2000	A,C 计权
有家具的房间	厨房	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0
	卫生间	1	1	0	0	-0.5	0	1.5	1.5	0.5	0.5	0	0.5
	其他	0	0	-0.5	-0.5	-1	-0.5	0	0	0	0	-0.5	0
无家具的房间	a	0	1	1	1	0	0.5	1	1.5	1.5	1	0.5	1
	b	1	2.5	3	2.5	2	2	1	3	3.5	3	2.5	2.5
	c	0	2.5	3.5	4	4	4	1	3	4	4.5	4	4.5
	d	0	2.5	3	4	4	4	1	3	3.5	4.5	4	4.5
	e	3.5	3.5	3.5	3.5	1.5	3.5	3.5	4	4	4	2	4
	f	4.5	4.5	4.5	3.5	2.5	3.5	4.5	4.5	4.5	4	3	4
	g	3.5	4	4.5	5	5	5	4	5	5	5	5	5.5
	h	4	4.5	5	5	4.5	5	4.5	5	5.5	5.5	5	5
	a+e	2	2.5	2.5	2.5	1	2	2.5	3	3	2.5	1.5	2.5
	b+f	3	3.5	4	3	2.5	3	3	4	4	3.5	3	3.5
	c+g	2	3.5	4	4.5	4.5	4.5	2.5	4	4.5	5	4.5	5
	d+h	2	3.5	4	4.5	4.5	4.5	3	4	4.5	5	4.5	5
房间体积/m³		35≤V＜60						60≤V≤150					
频带/Hz		125	250	500	1000	2000	A,C 计权	125	250	500	1000	2000	A,C 计权
有家具的房间	除卫生间和厨房外的房间	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5
	a	1	2	2	1.5	1	1.5	1	2.5	2.5	2	1.5	2
	b	2	3.5	4	3.5	2.5	3	2.5	4	4.5	3.5	2.5	3.5
	c	1.5	3.5	4.5	5	4.5	5	2	4	5	5.5	5	5.5

无家具的房间	d	1.5	3.5	4	5	5	5	2	4	4.5	5.5	5.5	5.5
	e	4	4	4.5	4	2.5	4	4	4	5	4.5	3	4.5
	f	4.5	4.5	4.5	4	3	5	4.5	5	5	4	3	5
	g	4.5	5	5.5	5.5	5.5	5.5	5	5.5	6	6	6	6
	h	5	5.5	6	5	5.5	5.5	5.5	6	6.5	5.5	6	6
	a+e	2.5	3	3.5	3	2	3	2.5	3.5	4	3.5	2.5	3.5
	b+f	3.5	4	4.5	4	3	4	3.5	4.5	5	4	3	4.5
	c+g	3	4.5	5	5.5	5	5.5	3.5	5	5.5	6	5.5	6
	d+h	3.5	4.5	5	5	5.5	5.5	4	5	5.5	5.5	6	6

附 录 C
（规范性）
噪声敏感建筑物户外噪声级 L_{A1} 的确定方法

C.1 实测方法

C.1.1 测量仪器应满足以下要求：

a) 测量仪器精度为 2 型及 2 型以上的积分平均声级计或环境噪声自动监测仪器，其性能需符合 GB 3785 系列标准的规定，并定期校验；

b) 测量前后使用声校准器校准测量仪器的示值偏差不得大于 0.5 dB(A)，否则测量无效；

c) 声校准器应满足 GB 15173 对 1 级或 2 级声校准器的要求；

d) 测量时传声器应加装防风罩。

C.1.2 测量应在无雨雪、无雷电天气，风速5 m/s以下时进行。

C.1.3 测量点位选择应满足以下要求：

a) 测点应面向交通干线一侧，无明显障碍物遮挡，距离交通干线较近受交通运输噪声影响较大的位置；

b) 三层以下噪声敏感建筑物在每一楼层设置 1 个测点，三层以上噪声敏感建筑物采取每三层一组在每一楼层设置 1 个测点，测点尽量设置在同一垂线上；测点位置应距离噪声敏感建筑物外墙壁或窗户 1 m 处，距离地面高度 1.2 m 以上；

c) 测量范围应包含噪声敏感建筑物户外噪声级最大值所在楼层。

C.1.4 户外噪声级测量点位应满足以下要求：

a) 根据噪声敏感建筑物房间功能类型，选择有代表性时段测量噪声敏感建筑物户外等效声级；

b) 每个测量点位的测量时长应不少于 20 min，并尽可能同一时段测量；

c) 若噪声敏感建筑物面向交通干线一侧包含睡眠功能房间，应分别测量昼、夜间噪声等效声级；其他房间类型测量昼间噪声等效声级；

d) 根据测量结果选择等效声级最大值所在测点位置，作为户外噪声级测量点位。

C.1.5 户外噪声级L_{A1}的测量应满足以下要求：

a) 在户外噪声级测量点位连续测量其小时等效声级；

b) 若噪声敏感建筑物面向交通干线一侧包含睡眠功能房间，应连续测量全天 24 h 每个小时的小时等效声级，选择昼、夜间的小时等效声级最大值作为噪声敏感建筑物户外噪声级 L_{A1}；其他房间类型测量昼间 16 h 每个小时的小时等效声级，选择小时等效声级最大值作为噪声敏感建筑物户外噪声级 L_{A1}。

C.2 预测方法

C.2.1 预测点位选择应满足下列要求：

a) 预测点应面向交通干线一侧，无明显障碍物遮挡，距离交通干线较近受交通运输噪声影响较大的位置，每层楼设一个测点；

b) 预测范围应覆盖整个噪声敏感建筑物户外噪声级最大值出现楼层。

C.2.2 预测模型优先选择HJ 2.4推荐的预测模型，如采用其他预测模型，须注明来源并对所用的预测模型进行验证，并说明验证结果。

C.2.3 户外噪声级预测点位应满足以下要求：

a) 若拟预测噪声敏感建筑物面向交通干线一侧包含睡眠功能房间，应选择代表性时段分别预测昼、夜间噪声等效声级；其他房间类型预测昼间等效声级；

b) 预测时长应不少于 20 min。

c) 根据预测结果选择等效声级最大值所在预测点，作为户外噪声级预测点位。

C.2.4 户外噪声级L_{A1}的预测应满足以下要求：

a) 在户外噪声级预测点位预测小时等效声级；

b) 若噪声敏感建筑物面向交通干线一侧包含睡眠功能房间，应连续预测全天 24 h 每个小时的小时等效声级，选择昼、夜间的小时等效声级最大值作为噪声敏感建筑物户外噪声级 L_{A1}；其他房间类型预测昼间 16 h 每个小时的小时等效声级，选择小时等效声级最大值作为噪声敏感建筑物户外噪声级 L_{A1}。

附 录 D
（资料性）
隔声窗施工流程

表 D.1 建筑隔声窗工程干法施工流程

序号	窗类型 工序名称	塑料及聚酯复合窗	铝合金窗	实木窗	铝木复合窗
1	确认附框安装基准	+	+	+	+
2	附框进洞口	+	+	+	+
3	附框调整定位	+	+	+	+
4	附框与墙体连接固定	+	+	+	+
5	防雷施工（中、高层建筑）		√		√
6	附框与墙体填充弹性保温材料	+	+	+	+
7	洞口收口处理 （非专业工序）	—	—	—	—
8	确认窗框安装基准	√	√	√	√
9	窗框进洞口	√	√	√	√
10	安装拼樘料（组合窗）	√	√	√	√
11	窗框调整定位	√	√	√	√
12	窗框与洞口附框连接固定	√	√	√	√
13	窗框与附框、洞口嵌缝，打胶	√	√	√	√
14	安装玻璃	√	√	√	√
15	玻璃与窗框密封处理	√	√	√	√
16	安装、调试五金件	√	√	√	√
17	安装纱窗	√	√	√	√
18	表面清洁	√	√	√	√
注1：表中“√”表示隔声窗企业应进行工序，“—”为其他专业进行的工序，“+”为可选工序。 注2：如玻璃、五金件在工厂内安装，则第14、15项省略，第16项的五金件安装工序省略。					