广东省标准

 DBJ 15-XX-2015

 备案号 J XXXXX-2016

**广东省城市轨道交通噪声与振动**

**控制及预测评价标准**

**Noise and vibration control and prediction evaluation standards for urban rail transit in Guangdong Province**

**(征求意见稿)**

2019-XX-XX 发布 2019-XX-XX 实施

广东省住房和城乡建设厅 发布

# **前 言**

本规范是根据住房和城乡建设厅《广东省住房和城乡建设厅关于发布<2015年广东省工程建设标准制订和修订计划>的通知》（粤建科函【2015】2367号）的要求，由广州地铁集团有限公司和广州地铁设计研究院股份有限公司等有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中，编制组开展了广泛的调查研究，总结了实践经验，广泛征求了有关方面的意见，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，最后经审查后定稿。

本规范共分8章，主要技术内容包括：使用范围、术语和定义、基本规定、振动及噪声预测方法、地上线噪声控制、地下线振动控制、车辆基地和车站噪声与振动控制、噪声及振动验收。

本规范由广东省住房和城乡建设厅负责组织实施和对条文进行解释，由主编单位广州地铁集团有限公司和广州地铁设计研究院股份有限公司负责具体技术内容的审核和解释。

**主编单位：**广州地铁集团有限公司

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

广州地铁设计研究院股份有限公司

**参编单位：**佛山市铁路投资建设集团有限公司

东莞市轨道交通有限公司

深圳地铁集团有限公司

**主要起草人：**谭 文 林志元 史海欧 罗信伟 郑 聪 孙仲权

张艳平 朱建锋 张中安 贺利工 曹明华 赖于坚

邢良平 兰 闯 周国鹏 刘铁民 吴 嘉 吴永芳

刘锦辉 张昌佳 党红玲 刘焕新 吴培浩 刘昱朕

张俊杰 赵才友 刘文武 刘堂辉 尹华拓 涂勤明

李 平

**主要审查人：**

目 次

[1 适用范围 1](#_Toc19611538)

[2 术语和定义 2](#_Toc19611539)

[3 基本规定 3](#_Toc19611540)

[3.1 环境质量标准 3](#_Toc19611541)

[3.2 噪声、振动测试基本要求 3](#_Toc19611542)

[3.3 噪声、振动测试报告编制要求 5](#_Toc19611543)

[4 振动及噪声预测方法 7](#_Toc19611544)

[4.1 噪声预测方法 7](#_Toc19611545)

[4.2 振动预测方法 7](#_Toc19611546)

[5 地上线路噪声控制 8](#_Toc19611547)

[5.1 一般要求 8](#_Toc19611548)

[5.2 声屏障 8](#_Toc19611549)

[5.3 隔声窗 9](#_Toc19611550)

[6 地下线路振动控制 11](#_Toc19611551)

[6.1 一般要求 11](#_Toc19611552)

[6.2 减振措施分级与控制 12](#_Toc19611553)

[7 车辆基地和车站噪声与振动控制 13](#_Toc19611554)

[7.1 一般规定 13](#_Toc19611555)

[7.2 阶段控制要求 13](#_Toc19611556)

[7.3 上盖建筑噪声控制 14](#_Toc19611557)

[7.4 上盖建筑振动控制 15](#_Toc19611558)

[7.5 车站噪声控制 15](#_Toc19611559)

[8 噪声及振动验收 17](#_Toc19611560)

[8.1 噪声验收 17](#_Toc19611561)

[8.2 振动验收 17](#_Toc19611562)

[本标准用词说明 19](#_Toc19611563)

[引用标准名录 20](#_Toc19611564)

**Contents**

1 Scope ……………………………………………………………………………… ………1

2 Terms and definitions …………………………………………………………………2

3 Basic regulations ………………………………………………………………………3

3.1 Environmental quality standards …………………………………………………3

3.2 Basic requirements for noise and vibration testing …………………………3

3.3 Noise and vibration test report preparation requirements …………………5

4 Vibration and noise prediction methods ……………………………………………7

4.1 Noise prediction method ……………………………………………………………7

4.2 Vibration prediction method …………………………………………………………7

5 Ground line noise control ………………………………………………………………8

5.1 General requirements …………………………………………………………………8

5.2 Sound barrier ……………………………………………………………………………8

5.3 Sound insulation window ………………………………………………………………9

6 Underground line vibration control …………………………………………………11

6.1 General requirements …………………………………………………………………11

6.2 Classification and control of vibration reduction measures ………………12

7 Vehicle base and station noise and vibration control …………………………13

7.1 General provisions ……………………………………………………………………13

7.2 Stage Control Requirements …………………………………………………………13

7.3 Upper cover construction noise control …………………………………………14

7.4 Vibration control of the upper cover building ………………………………15

7.5 Station noise control ………………………………………………………………16

8 Noise and vibration acceptance ………………………………………………………17

8.1 Noise Acceptance ………………………………………………………………………17

8.2 Vibration acceptance …………………………………………………………………17

Description of the Words in this Standard ……………………………………………19

List of Reference Standards ………………………………………………………………20

**1 适用范围**

**1.0.1** 本标准规定了城市轨道交通列车运行引起的环境噪声与振动在各种环境下的控制限值要求、测试、验收方法及影响评价规则。

**1.0.2** 本标准适用于指导广东省城市轨道交通建设项目噪声与振动环境影响评价工作，指导具体项目的设计、施工与验收；本标准适用于标准轨距容许通过速度小于等于160km/h城市轨道交通线路，超出本标准的线路可参照执行。

**2 术语和定义**

**2.0.1** A 声级 LA

用A 计权网络测得的声压级，用LA 表示，单位dB（A）。

**2.0.2** 等效声级Leq

等效连续A 声级的简称，指在规定测量时间T 内A声级的能量平均值，用LAeq,T表示（简写为Leq）。

**2.0.3** 最大声级Lmax

在规定的测量时间段内或对某一独立噪声事件，测得的A声级最大值，用LAmax表示，单位dB（A）。

**2.0.4** 振动加速度级VAL

加速度与基准加速度之比的以10为底的对数乘以20，记为VAL。单位为分贝，dB。

$$VAL=20lg\frac{a}{a\_{0}}$$

式中，$a$——振动加速度有效值，m/s2；

 $a\_{0}$——基准加速度，$a\_{0}$=10-6m/s2。

**2.0.5** Z振级VLz

按GB/T13441.1-97/ISO2631-1:1985规定的全身振动Z计权因子修正后得到的振动加速度级，记为VLz，单位为分贝，dB。

**2.0.6** 建筑物振动

振动源引起沿线固体介质的往复运动而导致地面建筑物基础或结构的振动。

**2.0.7** 二次辐射噪声

被激励产生的建筑物构件，其固体表面振动向周围空气介质敷设的声压波，亦称固体噪声，二次辐射噪声的评价指标为等效A声级。

**2.0.8** 城市轨道交通上盖建筑

利用城市轨道交通车站、车辆基地上部空间建设的建筑物与配套的机电设备用房及其位于板地下部服务于上部建筑的配套用房等建（构）筑物。以下简称“上盖建筑”。

1. **基本规定**

## **3.1 环境质量标准**

### **3.1.1** 各类声环境噪声标准参照《声环境质量标准》（GB 3096）执行。声环境功能区划分应按照各城市相关文件规定，无相关文件时，可参照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190）。

### **3.1.2** 环境振动标准参照《城市区域环境振动标准》（GB 10070-88）执行。

### **3.1.3** 城市轨道交通、车站、车辆基地等引起上盖住宅建筑室内 Z 振级限值标准参照《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》（GB/T 50355）执行。

### **3.1.4** 城市轨道交通、车站、车辆基地等引起上盖住宅建筑室内二次辐射噪声限值及其频率范围标准参照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T 170）执行。

### **3.1.5** 文物保护单位的振动速度限值参照《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T 50452）执行。

### **3.1.6** 轨道交通车站、车辆基地等厂界环境噪声排放限值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）中4.1、4.2规定。

**【条文说明】**

**3.1** 本节主要明确振动噪声引用的标准，其中引入《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》（GB/T 50355），当环境振动或建筑物室内二次结构噪声超标时，用以对室内振动进行评价，并与二次结构噪声配套。

## **3.2 噪声、振动测试基本要求**

### **3.2.1** 承担噪声、振动测试的单位应具备相应范围的中国计量认证（CMA）资质。

### **3.2.2** 测试采用的仪器、设备应经国家认可的计量单位检定合格，并在有效期限内使用。

### **3.2.3** 测试采用的传感器量程、精度、频率范围应满足相应位置的测试要求。

### **3.2.4** 环境噪声测试要求

1 噪声测量量为等效声级，快(Fast)档，环境噪声测试频率范围为20~20000Hz，二次辐射噪声测试频率范围为16~200Hz。

2 测量应采用I型积分式声级计，其性能应符合GB/T 3785,GB/T 17181的规定，也可采用性能等效的其他仪器。声级校准器性能应符合GB/T 15173的规定。

3 选取高峰时段（昼间）、夜间时段进行1小时连续噪声级及列车通过时段噪声级测试。

4 测点布置要求

线路旁距线路中线7.5m（地面线高于轨面1.2~1.5m，高架线高于轨面5m）、30m（高于轨面1.2~1.5m），其他需要的位置。

**【条文说明】**

**3.2.4** 由于相关标准中对噪声测试时间有多种规定，本标准为了避免个别时段背景噪声对测试结果的影响，明确以1个小时的等效声级为评价量，同时也表明了所参考的限值标准以等效声级为评价量。同时，测点布置结合了《环境影响评价技术导则》、《铁路边界噪声限值及其测量方法》等标准，在本标准中详细列出。

### **3.2.5** 环境振动测试要求

1 振动测量量为铅垂向Z振级，频率范围为1Hz-80Hz。

2 用于测量环境振动的仪器，其性能必须符合ISO 8041:2005(E)有关条款的规定，测量系统每年至少送计量部门校准一次。

3采用的时间计权常数为1s，以0.1s步长滚动递增，读取每次列车通过过程中的最大示数，，每个测点连续测量100次列车。

4 进行环境振动超标评价时，宜采用100次列车铅垂向Z振级最大值的算术平均值；进行减振措施性能评价时宜剔除非常规状态列车的离散点。

5 测点布置要求

左右股钢轨、道床中心、左右侧隧道壁（或桥面），线路正上方及距线路10m、30m、50m的地表。

8 数据处理要求

应进行时域、频域（1/3倍频程）分析。

**【条文说明】**

**3.2.5** GB 10071-88中规定的频率范围为1~80Hz，其计权因子来自ISO2631-85(GB/T 13441-92)，计权范围为1~80Hz，而ISO2631-1997(GB/T 13441-2007)计权范围为1~200Hz，且JGJ/T 170测试范围为4~200Hz，因此测试应涵盖上述频率范围，要求达到1~200Hz，以便进行两种计权方法的计算对比。

经过编制组对振动的实测，发现若按GB 10071所规定的20次列车的最大Z振级平均值，数据随机性较大，不足以客观评价，经与国内多家振动测试单位沟通，建议采用100次列车作为样本。

### **3.2.6** 住宅建筑物室内振动测试要求

1 测试方法参照GB/T 50355有关规定；

2测量次数不应少于20次列车通过，取其算术平均值。

### **3.2.7** 二次辐射噪声测试要求

1 测试方法参照JGJ/T 170有关规定，测量量除测量等效声级Leq外还应测量记录列车通过的最大声压级Lmax；

2选取高峰时段（昼间）、夜间时段进行不小于1小时连续测试，并以列车通过时段噪声级平均值作为评价量；

3测量次数不应少于20次,计算方法参照JGJ/T 170第6.3.1条；

4 测点布置要求

室内测点应距任一反射面至少0.5m以上，距地面1.2m，距外窗1m以上，并在窗户关闭状态下测量；

被测量房间内有其他可能干扰测量的声源（如电视机、空调机、排气扇以及镇流器较响的日光灯、运转时出声的时钟等）应关闭，测量时传声器应朝向房间中央。

**【条文说明】**

**3.2.7** 经过广州地铁设计研究院股份有限公司对噪声的实测，发现数据随机性较大，因此均较相关标准增加了测量次数，以客观评价振动、噪声影响。

## **3.3 噪声、振动测试报告编制要求**

### **3.3.1** 噪声测试报告编制要求

噪声测试报告应包括以下内容：

1 工程概况

2 测量依据

3 测量内容

4 测量方法

5 测点布置

6 测量设备（型号、技术指标、校准记录等）

7 测量记录表（日期、时间、地点、人员、测量时间段气象条件、声源运行工况等）

8 测量结果

9 结论

10 附件（测试资质、详细测试数据、设备标定记录等）

### **3.3.2** 振动测试报告编制要求

振动测试报告应包括以下内容：

1 工程概况

2 测试依据

3 测试内容

4 评价量及相应标准

5 试验设备（含设备参数）

6 测试条件及测试方案

7 测试结果分析（含Z振级、时域分析、1/3倍频程分析）

8 结论

9 附件（测试资质、详细测试数据、设备标定记录等）

**4 振动及噪声预测方法**

### **4.0.1** 噪声预测方法

参照《环境影响评价技术导则-城市轨道交通》（HJ453-2018）附录C。

### **4.0.2** 振动预测方法

参照《环境影响评价技术导则-城市轨道交通》（HJ453-2018）附录D。

**【条文说明】**

**4.0.2** 振动、噪声预测方法涉及面较广，制定预测方法需要大量数据，目前尚不具备充分条件，本标准建议直接采用《环境影响评价技术导则》的方法。

**5 地上线路噪声控制**

## **5.1 一般要求**

### **5.1.1** 城市轨道交通线路两侧通过测量或预测噪声超标的敏感点应采取噪声控制措施。

### **5.1.2** 城市轨道交通噪声控制措施应优先使可能受到轨道交通噪声影响的敏感点符合GB 3096的要求，在技术条件不能满足GB 3096要求时，应保证室内声环境符合GB 50118的要求。当背景噪声已超过GB 3096要求时，宜控制环境噪声增量低于1dB(A)。

**【条文说明】**

**5.1.2**当环境噪声已超标时，参考北京地标《地铁噪声与振动控制规范》DB11/T 838-2011条文5.1提出该控制指标，原标准增量低于0.5 dB(A)，较难实现，此处降低标准为1 dB(A)，即按噪声叠加原理，轨道交通噪声应比背景噪声低6分贝。

### **5.1.3** 城市轨道交通结构的二次噪声辐射影响，应结合控制措施进行专项技术论证。

**【条文说明】**

**5.1.3** 参考北京地标及工程实际提出，二次结构噪声涉及桥梁轨道等多专业内容，有必要进行专题论证。

## **5.2 声屏障**

### **5.2.1** 新建轨道交通工程应全线预留声屏障安装条件。

### **5.2.2** 声**屏障**的设置应综合考虑交通噪声、敏感建筑背景噪声、降噪效果以及经济技术可行性等因素。

### **5.2.3** 声**屏障**应满足以下基本要求：

1 声屏障声学设计应满足HJT 90的相关要求；

2 声屏障设计目标值由敏感点处轨道交通噪声、背景噪声和环境噪声标准值确定，且不宜小于5 dB(A)；

**【条文说明】**

**5.2.3**声屏障设计目标值应达到降噪效果，同时考虑到声屏障造价较高，在此提出声屏障的最小降噪目标值。

3 声屏障的结构应安全合理，方便安装、维护和保养，与周围环境相协调；

4 声屏障屏体的设计使用年限不应小于15年；

5 吸声材料宜优先选用环保材料，不应采用耐久性差、对人体有危害的材料；

6 声屏障构件所用材料的防火等级应满足GB 8624中规定的B2级及以上要求；

7 声屏障的材料性能及结构设计应符合GB/T 51335的相关要求；

8 声屏障的设置应满足限界要求。

### **5.2.4** 声屏障型式应满足以下要求：

1 声屏障可选用直立式、直弧式、折板式或封闭式；

2 距离轨道交通近轨道中心线30m内若有高层敏感建筑物（17层及以上），或非封闭式声屏障达不到降噪要求时，宜选择封闭式声屏障；

**【条文说明】**

**5.2.4** 参考北京地标《地铁噪声与振动控制规范》DB11/T 838-2011条文5.2.2，结合工程实际及理论分析提出17层的参考指标。

3 声屏障高度按HJ/T 90的规定确定，若需使用的声屏障高度超过5m，不宜使用直立式声屏障，可利用等效高度的方法将声屏障上部做成折形或弧形；

4 声屏障型式应完整有效，疏散出口或安全门处应采取技术手段保持其隔声性和美观性。

### **5.2.5** 声屏障长度应覆盖敏感点沿轨道方向的长度。两端的附加长度应使其对敏感点具有与声屏障设计插入损失相匹配的声衰减，按式(6.2-1)计算，且不小于50m。声屏障总长度不应小于最大列车编组长度。

$$b=0.15d∆L (6.2−1)$$

式中：*b*——声屏障的附加长度，m；

*d*——轨道至敏感点的距离，m；

$∆L$——声屏障插入损失。

**【条文说明】**

**5.2.5** 参考《地铁设计规范》GB 50117-2013条文29.4.8-6，50m为参考减振设计范围提出的最小附加长度，北京地标亦按此标准执行。

## **5.3 隔声窗**

### **5.3.1** 当声屏障降噪目标值难以达到时，宜采取隔声窗措施。

### **5.3.2** 隔声窗的计权隔声量+交通噪声频谱修正量不应小于35dB。

**【条文说明】**

**5.3.2** 参考《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010条文4.2.5，该标准正在修订，有可能提高标准，因此在现行版本基础上提高5 dB。

### **5.3.3** 在满足隔声性能的前提下，宜优先选用通风隔声窗。

### **5.4.4** 隔声窗的开启方式应选用平开形式；当在中高层、高层及超高层建筑中使用时，隔声窗的开启方式应使用内开形式。

### **5.5.5** 隔声窗的使用应结合声源降噪、传播途径降噪后的声环境质量和室内允许噪声级进行选择。

### **5.5.6** 隔声窗的隔声性能分级和检测方法按照GB/T 8485的规定执行。

### **5.5.7** 因城市轨道交通噪声致使噪声超标的敏感建筑物，按照建筑物“户外声压级”与“室内允许噪声级”差值增加5dB的原则选定隔声窗的应用级别，选定的隔声窗的隔声性能不应低于3级。

**6 地下线路振动控制**

## **6.1 一般要求**

### **6.1.1** 城市轨道交通线路通过振动敏感点时，应进行环境影响评价，并根据评价结果采取振动控制措施，并在项目实施过程中动态跟踪、调整。

### **6.1.2** 城市轨道交通减振措施，除轨道、车辆减振措施外，宜通过线路平面走向及埋深的合理设置来躲避敏感目标，并结合规划、拆迁与功能转换，设置隔振沟、隔振墙及建筑物防护等综合措施进行减振。

### **6.1.3**  振动敏感设备、古建筑等特殊振动敏感建筑物应进行专项技术论证。

### **6.1.4** 对于规划地块涉及敏感点时，宜预留适当的减振措施。

### **6.1.5** 减振措施选择应预留一定的裕量。

### **6.1.6** 每条线相同敷设方式条件下的减振措施不宜超过4种。

**【条文说明】**

**6.1.4～6.1.6** 条借鉴国内外轨道减振设计经验，考虑了一定的预留，包括对规划地块的预留和减振量的预留，并考虑尽量减少轨道结构类型，以方便养护维修。

### **6.1.7** 减振段设计应覆盖敏感点范围，两端的附加长度不宜小于50m。

### **6.1.8** 减振段长度不宜小于一列车长，相邻减振段间无减振需求段长度小于1列车长时，可以相邻段较低的减振方式顺接。

### **6.1.9** 不同隔振措施之间的衔接应考虑轨道刚度平稳过渡。

**【条文说明】**

**6.1.7～6.1.9** 本标准参考了环境影响评价报告的结论，并考虑尽量减少轨道结构刚度的频繁过渡。

### **6.1.10** 地下线路换乘站（含有人区的设备房上、下方有交叉线路等），高架车站车控室、休息室位于线路上方或下方时，按高等或以上减振措施设置。

**【条文说明】**

**6.1.10** 条考虑对高架线站厅层、地下线交叉地段，采取减振措施，有效降低本线或邻线列车运行对乘客或城市轨道交通工作人员的影响，经实践证明是必要的，也有较明显的减振降噪效果。

## **6.2 减振措施分级与控制**

### **6.2.1** 减振措施宜按3级考虑，分别为中等、高等、特殊减振措施。

### **6.2.2** 各减振等级的性能要求应满足表6.2.2规定。

表6.2.2 各减振等级的性能要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 减振等级 | 中等 | 高等 | 特殊 |
| 减振性能要求（dB） | 5~10 | 10~15 | ＞15 |

**【条文说明】**

**6.2.2** 本条主要依据国内外轨道减振措施的减振性能进行分级。

### **6.2.3** 轨道减振措施的选择应根据超标量及环境影响评价报告成果进行综合选择，满足表6.2.3规定。

表6.2.3 轨道减振措施的选择

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 超标量（dB） | 0~5 | 5~10 | ＞10 |
| 减振等级 | 中等 | 高等 | 特殊 |

**【条文说明】**

**6.2.3** 本条主要依据国内外轨道减振措施的减振性能(见表7.2.2)，在满足减振要求的前提下，提出减振措施的选择，适当考虑了一定富余量。

**7 车辆基地和车站噪声与振动控制**

## **7.1 一般规定**

### **7.1.1** 城市轨道交通车辆段、停车场区域建设敏感建筑物项目应以保证车辆段、停车场运营安全和正常使用为前提，同步规划设计，严格遵守相关规范要求，科学、合理、综合地进行噪声与振动控制。

### **7.1.2** 上盖建筑的噪声与振动控制措施，应综合考虑车站、车辆基地产生的振动和噪声带来的影响，在开展振动与噪声预测、检测和评估的基础上，遵循“源强-传播途径-建筑物防护” 顺序选择，并综合考虑经济成本、施工技术、使用寿命、维护保养、次生影响等因素确定。

**【条文说明】**

**7.1.2** 当车站、车辆基地的轨道及各生产厂房对上盖建筑引起噪声、振动超标时，应在相应部位采取降噪、减振措施，满足上盖建筑的室内声环境要求。

### **7.1.3** 城市轨道交通车辆段、停车场作业区域应采用全覆盖方式降低车辆运行、检修等作业产生的振动与噪声影响。

### **7.1.4** 上盖建筑的减振降噪措施，应在不影响轨道和建筑结构安全的前提下进行设计与实施，其减振隔声效果应由具有振动噪声控制设计经验的权威的机构采取实验、类比测试和数值仿真等方法进行评价。

## **7.2 阶段控制要求**

### **7.2.1** 土地一级开发阶段，上盖建筑应同步规划设计、开展噪声振动评价与方案制定并落实环保工程措施；土地一级开发阶段完成后，对该建设用地噪声与振动进行全面测试与评估。

**【条文说明】**

**7.2.1** （1）城市轨道交通车辆段、停车场区域建设敏感建筑物项目应与车辆段、停车场同步规划设计，通过合理布局，包括线路走向及线位布局、敏感建筑布局等，降低噪声与振动对敏感建筑产生的影响。（2）城市轨道交通车辆段、停车场区域建设敏感建筑物项目在车辆段、停车场规划设计时，应同步开展相关噪声与振动评价与防治工作，结合建设用地结构、布局，制定环境噪声与振动控制方案。（3）城市轨道交通车辆段、停车场区域建设敏感建筑物项目在车辆段、停车场建设实施时，应同步落实土地一级开发阶段的环保工程措施，并在土地一级开发阶段完成后，对该建设用地噪声与振动进行全面测试与评估。

### **7.2.2** 上盖建筑建设前，应在环境影响评价工作中开展噪声振动实测，提出具体减振降噪措施并在设计施工阶段应同步落实；主体工程竣工后，应开展环境保护验收与公示。

**【条文说明】**

**7.2.2** （1）敏感建筑物建设阶段的环境影响评价工作宜在城市轨道交通车辆段、停车场运营后开展实施，应参考土地一级开发阶段的评估测试结果进行实地测试，分析该建设用地噪声与振动现状，预测及评价项目实施后造成的环境噪声与振动水平，提出预防或减轻环境噪声与振动的对策与措施，制定合理的项目开发方案。（2）建设项目在设计、施工阶段，应同步落实环境影响评价中提出的环保工程措施，并在建设工程中实施全过程环境监理。（3）建设项目主体工程竣工后，其配套建设的环保设施应与主体工程同时投入运行，并按照相关规定开展建设项目竣工环境保护验收工作；在敏感建筑物建设完成交付使用时，宜公示其环境噪声、环境振动及结构噪声影响情况。

## **7.3 上盖建筑噪声控制**

### **7.3.1** 车辆基地内风机、空调器、冷水机组、水泵、冷却塔等设备应优先选择低噪音的产品，并应进行减振降噪处理。

### **7.3.2** 车辆基地出入段线、试车线等列车运行噪声较大的区域宜预留声屏障安装条件。

### **7.3.3** 总平面设计时应考虑噪声影响，充分利用建筑物遮挡降低噪声传播；平面布局时应根据空间功能性质合理安排，保证室敏感房间的声环境要求。

**【条文说明】**

**7.3.3**根据房间功能和对噪声敏感程度不同进行合理布局，将储藏、厨房、卫生间等房间面向线路一侧布置，办公室、居住空间等对噪声敏感房间布置在远离噪声源位置。

### **7.3.4** 上盖建筑围护构件隔声性能和室内噪声应按满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118）要求，外窗采用隔声窗。

**【条文说明】**

**7.3.4** 选择良好的围护建筑隔声性能是降低室内噪声的有效手段，围护构件中，外窗是隔声较为薄弱的部位，上盖建筑由于环境噪声较大，应重点保证外窗的隔声性能。隔声窗应符合下列要求：（1）临线路建筑应优先采用空气声隔声性能大于35dB(Rw+Ctr)的建筑外窗，且应考虑城市轨道交通噪声的频率特性因素对隔声量的影响。（2）优先选用平开窗，保障施工中的安装质量（包括密封性等）。（3）在允许条件下，可考虑通风的要求。

### **7.3.5** 设有阳台的临线建筑物可考虑封闭阳台控制噪声；建筑物面向线路一侧，可通过设置隔声外廊降低交通噪声污染。

## **7.4 上盖建筑振动控制**

### **7.4.1** 城市轨道交通上盖建筑振动控制宜优先使用轨道控制措施。

### **7.4.2** 上盖建筑应优化布局，将对振动不敏感房间设置底层，上盖建筑内不宜配置对振动敏感设备设施，否则应进行专项技术论证；有条件情况下宜优化建筑体量和内部空间，建筑物室内具备条件时，可采用房中房构造。

**【条文说明】**

**7.4.2** （1）建筑物应根据城市轨道交通的振动影响程度、建筑物的体量、建筑物的业态功能进行优化布局。（2）上盖建筑不宜用于设置精密仪器实验室、电子信息系统机房、计算站等对振动敏感的设备设施，如必须设立应进行专项技术论证。（3）上盖建筑宜设置底商或者停车库，宜加大居住楼层与线路的空间距离，以避免强迫振动的影响。（4）建筑物振动与建筑结构和体量有关，建筑物体量越大、基础越坚固，抗振性能越好，一般可减低Z振级5-10dB。（5）有条件情况下可通过增加建筑物隔墙质量和刚度，减轻结构噪声的影响。（6）房中房、室内减振地板等措施可以减小城市轨道交通引起的振动，一般可使得Z振级减小5dB。

### **7.4.3** 优先对建筑物结构、基础和楼板合理优化设计，宜避免上盖建筑基础构造与轨道交通共用基础；根据轨道交通不同形式选择合适的建筑物基础结构形式。

**【条文说明】**

**7.4.3**上盖建筑基础结构与轨道基础结构宜进行分离，尽可能的避免共用基础。建筑物基础结构选择应符合下列要求：（1）地面线，建筑物基础宜采用桩基形式；（2）地下线，需依据实际的土层分布情况、各土层的振动传递特性、隧道与建筑物基础之间的相对位置关系等具体情况决定建筑物基础是采用桩基或是阀基。

### **7.4.4** 建筑物设计和装修期间，宜考虑调整建筑物结构体系的刚度和质量，改变结构自振频率，避免主振源与建筑物结构之间产生共振现象。

## **7.5 车站噪声控制**

### **7.5.1** 车站内风机、空调器、冷水机组、水泵、冷却塔、多联机等设备应优先选择低噪音的产品，并应进行减振降噪处理。

### **7.5.2** 地上风亭、冷却塔与敏感建筑之间的噪声防护距离应满足GB 50117的规定。当防护距离不能满足要求时，应在常规消声、降噪基础上强化噪声防护措施。

**8 噪声及振动验收**

## **8.1 噪声验收**

### **8.1.1** 敏感点或厂界噪声监测应在正常运行工况下进行。

### **8.1.2** 城市轨道交通地上线路敏感点噪声监测按照GB 12525、GB 3096、GB/T 3222.1、GB/T 3222.2中相关要求执行。根据轨道高度变化和敏感点周围环境条件，合理布置监测点；选择平均车流密度的时段，设定监测频次和监测时间。

### **8.1.3** 车辆基地的厂界噪声监测按GB 12348、GB/T 3096中对监测布点、传感器位置高度的不同要求执行，对不同的声源特性采用不同的测试周期与频次。

### **8.1.4** 声屏障声学性能的测量按照HJ/T 90中要求执行。插入损失可采用直接测量法或间接测量法测量，应满足降噪要求。

## **8.2 振动验收**

### **8.2.1** 环境振动验收标准

新建、改造、扩建的城市轨道交通项目环境振动的验收包括联调联试和运营两个阶段验收，其中：联调联试阶段应对工程的减振性能进行验收；运营阶段应对采取工程措施后敏感建筑物的环境振动进行达标验收。

### **8.2.2** 联调联试验收满足以下要求

1 开展工程减振性能的测试验收；工程减振性能的测试方法及验收要求应在合同中进行约定；

2 工程减振性能应满足城市轨道交通建设项目环境影响报告及其相关文件的要求；

### **8.2.3** 运营阶段及既有城市轨道交通项目环境振动的验收

1 敏感建筑物振动达标验收工作应于工程运营一年内进行；

2 一般敏感点应进行减振性能后评价、环境振动、二次辐射噪声达标验收，当环境振动或二次辐射噪声超标时，应进行建筑物室内振动达标验收；

**【条文说明】**

**8.2** 本节主要参考《建设项目竣工环境保护验收技术规范-城市轨道交通》，并明确当环境振动或二次辐射噪声超标时，应进行建筑物室内振动达标验收。

**本标准用词说明**

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待，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”。

1. 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。

1. 表示允许稍有选择，在一定条件下可以这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”

**2** 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

**引用标准名录**

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

|  |  |
| --- | --- |
| GB 10070-88 | 城市区域环境振动标准 |
| GB 10071-88 | 城市区域环境振动测量方法 |
| GB 12348 | 工业企业厂界环境噪声排放标准 |
| GB 12525 | 铁路边界噪声限值及其测量方法 |
| GB 3096 | 声环境质量标准 |
| GB 50118 | 民用建筑隔声设计规范 |
| GB 8624 | 建筑材料及制品燃烧性能分级 |
| GB/T 13441-92 | 人体全身振动环境的测量规范 |
| GB/T 15173 | 电声学 声校准器 |
| GB/T 15190 | 声环境功能区划分技术规范 |
| GB/T 17181 | 积分平均声级计 |
| GB/T 3785.1 | 电声学 声级计 第1部分：规范 |
| GB/T 50355 | 住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准 |
| GB/T 50452 | 古建筑防工业振动技术规范 |
| GB/T 51335 | 声屏障结构技术标准 |
| GB/T 8485 | 建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法 |
| HJ 453-2018 | 环境影响评价技术导则-城市轨道交通 |
| HJ 706 | 环境噪声监测技术规范-噪声测量值修正 |
| HJ/T 403 | 建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通 |
| HJ/T 90 | 声屏障声学设计和测量规范 |
| GBT 3222.1 | 声学 环境噪声的描述、测量与评价 第1部分：基本参量与评价方法 |
| GBT 3222.2 | 声学 环境噪声的描述、测量与评价 第2部分：环境噪声级测定 |
| ISO 8041:2005E | Human response to vibration-Measuring instrumentation |
| JGJ/T 170 | 城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准 |

**条文说明：我国城市区域环境振动限值标准采用GB 10070-88，其频率计权按照ISO2631-1:1985(我国等同标准GB/T 13441-92)进行 ，而ISO2631-1有1997年版本(我国等同标准GB/T 13441-2007)，对计权因子进行了更改，更改前后，Z振级计算有一定差异，由于采用的标准限值未改变，因此，仍应采用GB/T 13441-92(等同ISO2631-1:1985)，以匹配GB 10070-88。**