

ICS 13.020.40
Z 05

DB11

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 1178-2015

地铁车辆段、停车场区域建设敏感建筑物项目 环境噪声与振动控制规范

Code for noise and vibration control of sensitive buildings over or near depot
and stabling yard of metro

2015-04-30 发布

2015-07-01 实施

北京市质量技术监督局

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 基本规定.....	2
5 阶段控制要求.....	3
6 适用标准及测量方法.....	3
7 噪声与振动预测.....	4
8 噪声与振动控制.....	5
附录 A（规范性附录） 地铁车辆段、停车场内部线路列车运行引起的敏感建筑物环境振动测量方法	7
附录 B（规范性附录） 地铁车辆段、停车场内部线路列车运行引起的敏感建筑物结构噪声测量方法	9

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由北京市环境保护局提出并归口。

本标准由北京市环境保护局组织实施。

本标准起草单位：北京市劳动保护科学研究所、北京市基础设施投资有限公司、京投银泰股份有限公司

本标准主要起草人：户文成、宋瑞祥、刘金雨、刘磊、关继发、程少良、高一轩、张斌、邬玉斌、李孝宽、康钟绪、吴瑞、赵娜、郭建军、姚琨、张丽娟、李波、何刚、李盛辉、杨宇彤、纪诚、张德重、王楷文、麻云英、蔡聘、肖中岭

地铁车辆段、停车场区域建设敏感建筑物项目环境噪声与振动控制规范

1 范围

本标准规定了地铁车辆段、停车场区域建设敏感建筑物项目环境噪声与振动控制的原则、方法和要求。

本标准适用于地铁车辆段、停车场区域建设敏感建筑物项目噪声与振动的环境影响评价等环境保护工作，项目开发、规划、设计和管理等工作可参考执行。地铁车辆段、停车场区域建设对噪声与振动有较高要求的非敏感建筑物可参照执行。

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，仅所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 3096	声环境质量标准
GB 10070	城市区域环境振动标准
GB 10071	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 50118	民用建筑隔声设计规范
GB/T 23716	人体对振动的响应 测量仪器
HJ 453	环境影响评价技术导则 城市轨道交通
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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地铁 metro (underground railway、subway)

在城市中修建的快速、大运量、用电力牵引的轨道交通。列车在全封闭的线路上运行，位于中心城区的线路基本设在地下隧道内，中心城区以外的线路一般设在高架桥或地面上。

3.2

车辆段 depot

停放车辆，以及承担车辆的运用管理、整备保养、检查工作和承担定修或架修车辆检修任务的基本生产单位。

3.3

停车场 parking lot, stabling yard

停放配属车辆，以及承担车辆的运营管理、整备保养、检查工作的基本生产单位。

3.4

地铁车辆段、停车场区域 area around depot and stabling yard of metro

经规划和国土部门审批的地铁车辆段、停车场征地范围。

3.5

敏感建筑物 sensitive buildings

医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物或具有较高环境振动控制要求的建筑物。

3.6

土地一级开发 primary land development

由政府或其授权委托的企业，对一定区域范围内的城市国有土地(毛地)或乡村集体土地(生地)进行统一的征地、拆迁、安置、补偿，并进行适当的市政配套设施建设，使这一区域范围内的土地达到一定建设条件(熟地)，再对熟地进行有偿出让或转让的过程。

3.7

结构噪声 structure-borne noise, ground-borne noise, re-radiated noise

经过大地和(或)建筑结构传播而来的振动引起的建筑物室内的噪声，也称为二次结构噪声、地传噪声或地导噪声、二次辐射噪声。

3.8

声屏障 noise barriers

一种专门设计的立于噪声源和受声点之间的声学障板，它通常是针对某一特定声源和特定保护位置(或区域)设计的。

3.9

隔振屏障 vibration isolation barriers

在地面以下设置于振源和被保护结构(受保护区)之间的用来阻碍或切断振动传播的隔离层。

4 基本规定

4.1 地铁车辆段、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，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。

4.2 地铁车辆段、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，合理规划布局，在不同的实施阶段落实相应的减振降噪措施。

4.3 地铁车辆段、停车场区域规划有敏感建筑物时，地铁车辆段、停车场作业区域应采用全覆盖方式降低车辆运行、检修等作业产生的噪声影响。

注：地铁车辆段、停车场作业区域是指库内线、咽喉区、出入线等。

4.4 地铁车辆段、停车场区域建设敏感建筑物时，应根据车辆段、停车场的功能、规模及远期作业量进行控制设计。环境噪声与振动控制方法应遵循“源-传播途径-敏感建筑物”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。

5 阶段控制要求

5.1 土地一级开发阶段

5.1.1 地铁车辆段、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、区域敏感建筑布局、业态功能等，降低噪声与振动对项目产生的影响。

5.1.2 地铁车辆段、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预测评价与防治工作，结合建设用地结构、布局，制订环境噪声与振动控制方案。

5.1.3 地铁车辆段、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并公示其相关结果。

5.2 敏感建筑物建设阶段

5.2.1 敏感建筑物建设阶段的环境影响评价工作宜在地铁车辆段、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影响程度，提出预防或减轻环境噪声与振动影响的对策与措施，制订合理的项目开发方案。

5.2.2 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，并在建设过程中实施全过程环境监理。

5.2.3 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。

6 适用标准及测量方法

6.1 地铁车辆段、停车场区域建设的敏感建筑物，其环境噪声应满足 GB 3096 相应声环境功能区的限值要求，在经技术经济论证后无法满足其相应限值要求时，应采取建筑防护措施，使敏感建筑物室内声环境符合 GB 50118 的相应限值要求。

6.2 地铁车辆段、停车场区域建设的敏感建筑物，其环境振动应按照 GB 10070 进行评价，地铁车辆段、停车场内部线路列车运行引起的环境振动测量方法见附录 A，其他振动测量方法按照 GB 10071 执行。

6.3 地铁车辆段、停车场区域列车运行引起的建筑物结构噪声应按照 JGJ/T 170 进行评价，测量方法见附录 B。

6.4 地铁车辆段、停车场内部检修作业、附属设施等固定设备产生的结构噪声应按照 GB 12348 进行评价。

7 噪声与振动预测

7.1 噪声与振动预测范围

地铁车辆段、停车场区域建设敏感建筑物项目进行环境影响预测时：

- a) 应对车辆段、停车场内全部噪声源和振动源（包括：试车线、库内线、出入库线、出入段线等地铁车辆段、停车场内部线路及其他线路车辆运行，车辆清洗、检修、维修、保养等作业，以及其他固定设备、设施运转等）产生的噪声和振动影响进行全面预测；
- b) 应包括全部敏感建筑物，分别对建设项目现状及运营期主要噪声源贡献量和达标情况进行预测，并给出声场等值线图 and 全部敏感建筑物三维噪声预测分布图；对敏感建筑物的环境振动及结构噪声进行预测。

7.2 环境噪声预测

7.2.1 应对地铁车辆段、停车场区域内噪声源强及各敏感建筑物噪声现状进行实测，为运营期的声环境影响预测提供基础数据。

7.2.2 对于不能进行实测确定的噪声源强，可使用类比测试或相关规范标准推荐的参考源强，但应注意使用条件和应用范围。

7.2.3 应考虑车辆段、停车场内动力设备、检修、附属设施等固定设备及噪声泄露处所产生的噪声对敏感建筑物的影响，应给出各敏感建筑物昼间、夜间噪声等值线图。

7.2.4 宜给出各敏感建筑物在地铁车辆段、停车场运营初期、近期和远期的噪声贡献量、变化量及超标量，对声环境影响范围和程度进行评价。

7.3 环境振动预测

7.3.1 应对地铁车辆段、停车场区域内振动源强开展实地测试；对于不能进行实测确定的车辆段、停车场振动源强，可通过类比测试获得。

7.3.2 已运营的地铁车辆段、停车场区域敏感建筑物环境振动预测时，宜对敏感建筑物振动现状按照 GB 10071 规定进行实测；未运营的地铁车辆段、停车场区域敏感建筑物环境振动预测时，可采用类比测试或在类比源强基础上采用 HJ 453 附录 C 修正后确定。

7.3.3 环境振动、结构噪声及控制措施的效果预测可采用类比测试或数值仿真计算获得。

7.3.4 采用类比测试时，应具备与拟建工程相似的类比条件：

- a) 采用类比测试获得源强时，类比条件至少包括线路形式、车辆条件、行驶速度、轨道结构；
- b) 采用类比测试获得建筑物环境振动影响情况时，除满足 a) 类比的条件外，还应给出线路与建筑物距离、地质条件、建筑物基础及结构类型及其他振动影响因素；

- c) 采用类比测试获得建筑物结构噪声及控制措施效果时，除满足 a)、b) 类比的条件下，还应给出户型布局、措施布置及其他振动影响因素。

7.3.5 必要时可采取数值仿真计算，并根据实测结果对模型进行验证。

8 噪声与振动控制

8.1 总体要求

8.1.1 地铁车辆段、停车场内线路宜使用无缝线路，在无条件使用无缝线路时应考虑使用减振接头夹板等控制措施，必要时可考虑阻尼吸振技术措施，小曲线半径处加装涂油装置等措施。

8.1.2 地铁车辆段、停车场内的大型铣磨设备及风机、电机、空压机、水泵等设备，应进行减振降噪处理。

8.1.3 当敏感建筑物在源强控制措施无法实现或无法满足环境标准要求时，应采用传播途径控制措施和（或）建筑物防护措施保证室内环境噪声与振动达到标准要求。

8.1.4 敏感建筑物噪声与振动预测超标时，应制订噪声与振动控制措施方案，并对其实施后的效果进行评价，最终确定满足标准要求的噪声与振动控制措施方案。

8.2 环境噪声控制

8.2.1 一般要求

8.2.1.1 全覆盖方式不能遮挡的区域，应采用声屏障等传播途径控制措施进行环境噪声控制，对于传播途径措施无法落实或经过经济技术论证不合理时，可通过建筑物防护措施保证敏感建筑物室内声环境达标。

8.2.1.2 全覆盖区域内噪声遮挡薄弱的部分，应通过消声通道、声屏障、消声百叶等措施进行处理。

8.2.2 传播途径控制措施

8.2.2.1 声屏障措施的设置应考虑声源和保护对象的位置关系，以及屏体的隔声、吸声性能等要素，同时还要考虑采光、清洁、通风和景观等因素，科学设计声屏障的结构型式、长度、高度等。声屏障结构设计时应注意防止受轨道振动激励而产生结构噪声，必要时可采用解耦隔振装置或选用低辐射效率板材。

8.2.2.2 声屏障屏体可采用吸声材料提高降噪效果。具有吸声性能的声屏障设计时，还应根据降噪量需求，针对声源特性选用吸声材料及吸声结构，合理优化吸声处理面积。

8.2.2.3 条件允许时宜采用绿化降噪措施。采用绿化降噪措施时，应综合考虑路边土地利用现状、景观要求、水土保持规划等要求，宜选择枝繁叶茂、生长迅速的常绿植物，乔、灌、草应合理搭配密植。

8.2.3 建筑物防护

8.2.3.1 敏感建筑物采用隔声窗措施降低室外环境噪声污染时，宜考虑室内通风换气需求，且隔声指标 R_w+C_{tr} 不应小于 30dB。

8.2.3.2 敏感建筑物面向线路一侧，可通过设置隔声外廊或采用吸声处理等措施降低噪声影响；面向线路的敏感建筑宜按房间使用功能进行合理布局。

8.3 环境振动控制

8.3.1 一般要求

8.3.1.1 敏感建筑物的基础结构与轨道基础结构宜进行分离，避免共用基础。

8.3.1.2 敏感建筑物宜设置底商或汽车停车库，加大居住楼层与线路的空间距离；敏感建筑物宜优化户型格局，避免建筑构件共振。

8.3.1.3 条件允许时，敏感建筑物应远离地铁车辆段、停车场中的振动源。

8.3.2 传播途径控制措施

8.3.2.1 隔振屏障的选用应考虑轨道安全性、工程可实施性及维护保养等因素。

8.3.2.2 隔振屏障应根据振源特性、地质条件、板体尺寸、所用材质等因素进行设计。

8.3.3 建筑物防护

8.3.3.1 在保证建筑物安全的前提下，可采用在其基础底板及侧面铺装减振材料或装置等措施进行基础减振处理。

8.3.3.2 减振材料或装置应依据振动源传递到建筑物基础的振动频谱特性和减振材料或装置的减振效果等进行选用。

8.3.3.3 室内声环境与振动要求较高的场所，应避免采用声辐射效率高、易于激发结构噪声的轻质板材，可采用房中房或浮筑楼板等配合其他隔声措施，减轻振动及结构噪声影响。

8.4 运行及维护措施

8.4.1 应严格控制车辆段、停车场内鸣笛等突发噪声。

8.4.2 轨道不平顺、轮轨踏面应定期进行养护与维修。

8.4.3 车辆段、停车场内应根据相关技术规定严格控制列车运行速度，避免出现急加速、急减速的情况。

附录 A (规范性附录)

地铁车辆段、停车场内部线路列车运行引起的敏感建筑物环境振动测量方法

A.1 测量仪器

A.1.1 用于测量振动的仪器，其性能应符合GB/T 23716有关条款的规定。

A.1.2 测量仪器系统应经国家认可的计量部门检定或校准，并在其有效期限内使用。

A.2 测量条件

A.2.1 列车正常运行状态，应避免影响振动测量值的其他环境因素，如剧烈的温度梯度变化、强电磁场、强风、地震或其他非城市轨道交通列车运行引起的振动干扰。

A.2.2 测量时仪器时间计权常数为1s。

A.3 测点位置及拾振器的安装

A.3.1 测点应设在敏感建筑物外0.5m以内，必要时设在振动要求较高的房间的地面中央或敏感处（根据房间实际结构可布设多个测点，距离任一墙面在0.5m以上）。

A.3.2 拾振器的安装应符合下列要求：

- 测量铅垂向振动的拾振器应稳定安装在平坦、坚实的地面上，避免置于地毯等松软的地面上；
- 拾振器的灵敏度主轴方向应与测量方向一致。

A.4 测量时间

A.4.1 测量时间应不少于3天，若3天内测得的列车数量不满足评价要求时，应延长测量时间。测量宜在车辆段、停车场日运营全时段（首班车出库至末班车回库）内进行。

A.4.2 在掌握车辆段、停车场行车对测量对象产生的振动影响程度的情况下，测量可针对影响严重的时段进行，且昼、夜间分别测量的出库、回库列车数各不少于5列。

A.5 测量量和评价量

A.5.1 环境振动测量量为铅垂向最大Z振级 V_{Lzmax} ，频率范围和计权因子按照GB 10071规定执行。

A.5.2 评价量为昼、夜间规定测量时段内分别测得的数值最大的5列车的算术平均值。

A.6 测量记录及处理

A.6.1 应记录振动测点在每次列车通过过程中的 V_{Lzmax} 值。

DB11/T 1178-2015

A.6.2 在测量期间，当地铁列车运行之外的其他振动源对振动测量结果产生干扰时，本次测量应视为无效。

A.6.3 测量期间，应同时记录测量时间、车辆类型、列车编组、列车速度、轨道结构、线路形式和测点与列车行驶轨道之间的几何距离关系等。

附 录 B
(规范性附录)

地铁车辆段、停车场内部线路列车运行引起的敏感建筑物结构噪声测量方法

B.1 测量时间

B.1.1 测量时间应不少于3天，若3天内测得的列车数量不满足评价要求时，应延长测量时间。测量宜在车辆段、停车场日运营全时段（首班车出库至末班车回库）内进行。

B.1.2 在掌握车辆段、停车场行车对测量对象产生的振动影响程度的情况下，测量可针对影响严重的时段进行，且昼、夜间分别测量的出库、回库列车数各不少于5列。

B.2 测量量和评价量

B.2.1 测量量为列车通过时段的 L_{Aeq} ，频率范围按照JGJ/T 170执行。

B.2.2 评价量为昼、夜间规定测量时段内分别测得的数值最大的5列车的能量平均值。

B.3 其他

地铁车辆段、停车场内部线路列车运行引起的敏感建筑物结构噪声测量方法除遵守上述规定外，其他内容应按照JGJ/T 170规定执行。
