

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2008〕102号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规范。

本规范主要技术内容是：1 总则；2 术语和符号；3 设计；4 隔振元件技术要求；5 施工与验收；6 运营养护维修。

本规范由住房和城乡建设部负责管理，由深圳市地铁集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议请函寄深圳市地铁集团有限公司（地址：深圳市福田区福中一路1016号；邮政编码：518042）。

本规范主编单位：深圳市地铁集团有限公司

本规范参编单位：中铁二院工程集团有限责任公司

上海市隧道工程轨道交通设计研究院

铁道第三勘察设计院集团有限公司

中铁一局集团有限公司

中铁上海工程局有限公司

北京市轨道交通建设管理有限公司

隔而固（青岛）振动控制有限公司

浙江天铁实业有限公司

北京易科路通科技有限公司

本规范主要起草人：吴永芳 颜 华 纪学伟 曹德志

刘锦辉 陈磐超 周国甫 杨宝峰

尹学军 许吉锭 周华龙 左书艺

张宝才 王 博 姚松柏 尚文军

杨其振 和振兴 姜坚白 孙京健

周建军 刘道通

本规范主要审查人：王 平 杨宜谦 刘加华 黄红东

彭长生 曾向荣 李秋义 管吉波

王国庆 史万成 赵秀丽

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	设计	5
3.1	一般规定	5
3.2	系统设计	5
3.3	结构设计	6
4	隔振元件技术要求	9
4.1	一般规定	9
4.2	钢弹簧隔振器	10
4.3	橡胶隔振器或隔振支座	10
4.4	隔振垫	10
4.5	进场检验	11
5	施工与验收	12
5.1	施工	12
5.2	验收	15
6	运营养护维修	17
6.1	养护维修管理及检查项目	17
6.2	养护维修技术要求	18
	附录 A 减振效果测量与评价方法	20
	本规范用词说明	23
	引用标准名录	24

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	4
3	Design of Floating Slab Track	5
3.1	General Requirements	5
3.2	Systematic Design	5
3.3	Structural Design	6
4	Specification of Elastic Elements	9
4.1	General Requirements	9
4.2	Coiled Spring Isolator	10
4.3	Rubber Isolator or Elastic Bearing	10
4.4	Elastomeric Mat	10
4.5	Site Acceptance of Delivery	11
5	Construction and Acceptance	12
5.1	Construction	12
5.2	Acceptance	15
6	Operating Maintenance	17
6.1	Maintenance Administration and Inspection Items	17
6.2	Maintaining Requirements	18
Appendix A	Vibration Damping Effect Measurement and Evaluation Method	20
	Explanation of Wording in This Code	23
	List of Quoted Standards	24

1 总 则

1.0.1 为规范浮置板轨道系统设计、结构设计、施工与验收以及隔振元件的性能指标，保证浮置板轨道工程质量，达到轨道减振降噪目的，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建或改建标准轨距城市轨道交通浮置板轨道的设计、施工与验收以及运营养护维修。

1.0.3 浮置板轨道竣工验收的减振效果应满足轨道减振设计的要求；在运营期间应符合该地段采取特殊减振措施的环评要求。

1.0.4 浮置板轨道设计、施工与验收以及运营养护维修，除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 浮置板 floating slab

采用预制或现浇的钢筋混凝土结构构成板式或梁式整体道床，通过隔振元件与轨道基础弹性隔离，构成质量、弹簧与阻尼系统的道床质量单元。

2.1.2 浮置板轨道 floating slab track

在板式或梁式整体道床与轨道基础之间设置隔振元件，构成质量、弹簧与阻尼系统，以隔离或减少轨道向周围传递振动的特殊轨道结构。

2.1.3 轨道基础 track foundation

支承浮置板轨道的基底结构。

2.1.4 标准段 standard section

达到轨道减振设计要求，且设计参数基本一致的浮置板地段。

2.1.5 过渡段 transition section

按标准段设计的浮置板轨道与相邻轨道之间的垂向刚度差异较大，在两者之间设置垂向刚度平稳过渡的浮置板地段。

2.1.6 隔振元件 elastic elements for vibration reduction

隔振元件是钢弹簧隔振器、橡胶隔振器、隔振支座或隔振垫的统称，构成质量、弹簧与阻尼系统的弹性单元并起阻尼作用。

2.1.7 隔振器 isolator, elastic bearing

隔离浮置板振动的弹性阻尼单元，物理计算时简化为点式，按材料构成分为钢弹簧隔振器（含阻尼）、橡胶隔振器或隔振支座。

2.1.8 隔振垫 elastomeric mat

隔离浮置板振动的弹性阻尼层，以条状或满铺的方式布置在浮置板板下。

2.1.9 剪力铰 shear hinge

浮置板的相邻板之间设置约束板端垂向和横向差动的装置。

2.1.10 限位装置 restrainer

约束浮置板横向或纵向位移的结构或设备。

2.1.11 浮置板轨道固有频率 natural frequency of floating slab track

简化为质量、弹簧与阻尼系统的浮置板轨道在垂直方向的自然频率。

2.1.12 浮置板轨道阻尼比 damped ratio of floating slab track

浮置板轨道系统的阻尼作用使道床振动能量耗散，按黏滞阻尼理论假定线性阻尼力与振动速度成正比，为实际阻尼系数与临界阻尼系数的比值。

2.1.13 减振效果 vibration damping effect, reduction in the vibration level

在相同或类似的线路、列车运营（或外力激励）和测试条件下，比较评价轨道减振降噪措施之一的浮置板轨道在轨旁振动减小或沿线结构物二次辐射噪声降低的效果。

2.1.14 耐候性 weathering resistance

橡胶、聚氨酯等高分子材料制成弹性体应用于轨道交通的隔振元件，受光照、气温、风雨甚至地下水侵蚀等外界条件影响的耐受能力。

2.1.15 钢筋笼轨排预制拼装法 construction technique of reinforcement cage and track framework assembly integration

在铺轨基地将浮置板结构钢筋绑扎成型，与轨排和隔振器外套筒拼装一体，整体吊装至轨道基础就位后，现浇道床混凝土构筑浮置板轨道的铺设工艺。

2.1.16 厂制浮置板现场铺设法 construction technique of pre-fabricated floating slab

在工厂预制的浮置板直接吊运至轨道基础就位后，调整轨道几何状态的浮置板轨道铺设工艺。

2.2 符 号

- f_0 ——浮置板轨道固有频率；
- VL_i ——1/3 倍频程第 i 个中心频率的振动加速度级经 Z 计权因子加权后得出第 i 个中心频率的分频振级；
- ΔL_a ——浮置板轨道减振效果的平均有效值；
- ΔL_{\max} ——浮置板轨道减振效果测量数据处理时，在 1/3 倍频程某个中心频率处减振效果的最大值；
- ΔL_{\min} ——比较评价浮置板轨道的减振效果时，在 1/3 倍频程某个中心频率处减振效果的最小值。
- ξ ——浮置板轨道阻尼比。

3 设 计

3.1 一 般 规 定

3.1.1 在下列情况下宜采用浮置板轨道技术：

1 根据环境影响评价报告，城市轨道交通引起沿线环境振动最大 Z 振级超标 10dB 及以上的地段；

2 城市轨道交通引起沿线建筑物室内二次辐射噪声超标或室内出现 50Hz 以下低频振动超标的地段；

3 其他有特殊要求的减振降噪地段。

3.1.2 浮置板轨道设计的使用寿命应与普通整体道床相同。浮置板轨道的减振效果应达到 10dB 及以上或按低频振动超标的频率进行设计。

3.1.3 浮置板轨道宜采用与设计线路同类型的扣件，轨道结构应具有良好的绝缘性能，并应满足信号传输及防杂散电流等接口要求。

3.1.4 浮置板轨道设计应确保轨道结构的横向、纵向稳定性。

3.1.5 浮置板轨道在列车额定荷载作用下钢轨的最大垂向位移不应大于 4mm。

3.1.6 浮置板轨道地段应保证排水通畅，排水设施应便于检查。

3.1.7 浮置板轨道设计应便于轨道养护维修和部件更换。

3.2 系 统 设 计

3.2.1 采用的浮置板轨道系统，在不考虑列车质量时，标准段浮置板轨道固有频率 (f_0) 宜为 6Hz~16Hz。当浮置板轨道固有频率超出范围时应进行特殊设计，并应计算钢轨、道床和隔振元件的强度和位移。浮置板轨道固有频率 (f_0) 宜

按下式计算：

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_f}{m_f}} \quad (3.2.1)$$

式中： k_f ——每延米浮置板的支承刚度（N/m）；

m_f ——每延米浮置板的质量（kg）。

3.2.2 浮置板轨道设计宜进行列车、轨道与路基（隧道或桥梁）系统耦合动力学检算；浮置板轨道应与该线路运营的车辆匹配，不应发生共振，不宜与沿线建筑物振动敏感的频率重合。

3.2.3 浮置板轨道中部应为标准段，两端应为过渡段。在采用浮置板轨道的区段向两端再延伸的长度，应按其水文地质条件和振动敏感保护要求确定作为浮置板的标准段，标准段浮置板长度不宜小于列车长度；过渡段应使浮置板轨道标准段的垂向刚度平缓过渡到与之衔接的轨道刚度，过渡段的长度应按轨道刚度平稳过渡的原则计算确定。

3.2.4 在列车额定荷载作用下浮置板的最大垂向位移不应大于 3mm。

3.2.5 浮置板轨道阻尼比不应小于 5%，同时浮置板轨道构成的质量（道床）-弹簧-阻尼系统不应发生过阻尼现象。

3.3 结构设计

3.3.1 浮置板轨道的设计荷载应结合车辆轴重、轴距、定距和相邻转向架间距等参数以及运营条件确定，浮置板的结构设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《混凝土结构耐久性设计规范》GB 50476 的规定。

3.3.2 浮置板轨道的钢轨扣件间距宜与相邻线路的扣件间距一致。

3.3.3 浮置板轨道结构高度应满足限界要求，并宜符合表 3.3.3 的规定。

表 3.3.3 浮置板轨道结构高度 (mm)

线路类型或隧道断面	高架线	地面线及矩形或马蹄形隧道	圆形隧道
一般地段	650	750	800~840
困难条件	500	560	740

3.3.4 浮置板道床的强度等级及钢筋设置应满足设计使用年限要求，并应符合下列规定：

- 1 采用预应力预制浮置板的混凝土强度等级不宜低于 C60；
- 2 普通预制浮置板的混凝土强度等级不宜低于 C50；
- 3 采用普通钢筋混凝土轨枕的现浇筑浮置板，其混凝土强度等级不应低于 C40。

3.3.5 在相邻浮置板之间宜设置剪力铰或在浮置板侧面增设横向和纵向限位装置。

3.3.6 当曲线地段采用隔振器的浮置板轨道时，宜在轨道基础设置曲线超高。

3.3.7 道岔区段浮置板的道床宜将整组道岔包括信号设备设置在同一块浮置板上。在困难地段，两块浮置板的板缝应避开道岔转辙器和辙叉部分。

3.3.8 当浮置板轨道采用无枕式道床时，轨底与道床面之间的距离应满足现行行业标准《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》CJJ 49 中杂散电流防护要求及轨道养护维修与应急抢修的要求；钢弹簧浮置板的轨底与钢套筒之间最小净距不应小于 25mm；现浇混凝土埋设的尼龙套管应按线路条件和运营条件确定抗拔力试验。

3.3.9 预制浮置板轨道应结合隧道、路基或桥梁的结构形式、限界要求及施工条件进行浮置板的几何尺寸和力学性能优化设计，预留浮置板吊装和运输要求、轨旁设备安装、钢轨探伤、打磨、隔振器更换等维修作业所需的空間。

3.3.10 预制浮置板设计应将扣件的尼龙套管、隔振器外套筒、板端连接件、浮置板吊装和精调装置等需在板内安装预埋件的位

置进行三维空间布置，并应设定安装精度和预埋件的固定方式。对采用预应力设计的预制浮置板应限制板垂向上拱的最大值。当在小半径曲线地段上采用预制浮置板时，扣件的尼龙套管预埋位置应按实际线形设置。

3.3.11 当浮置板下设有排水沟时，在相邻整体道床排水沟接入浮置板下排水沟之前应设置集水井和水箅子。

4 隔振元件技术要求

4.1 一般规定

4.1.1 浮置板轨道宜选用的隔振元件有钢弹簧隔振器、橡胶隔振器、隔振支座或隔振垫等。

4.1.2 浮置板轨道的隔振元件应保证轨道各向作用力传递的安全以及浮置板轨道状态的持久稳定。

4.1.3 隔振元件宜根据其预期的使用寿命和最不利的实际受力条件确定疲劳试验的载荷循环次数，不应少于 300 万次。浮置板轨道采用新产品的隔振元件时应按 1:1 实物检验，应符合设计和新产品测试的要求，并经第三方鉴定合格后方可上线试用。

4.1.4 对金属与橡胶或其他高分子弹性材料硫化、粘接或嵌套为一体的隔振元件，在疲劳试验之后金属与其一体的材料不得脱离。

4.1.5 隔振元件的使用寿命应符合下列规定：

1 可更换的隔振器、隔振支座或隔振垫，使用寿命应在 25 年以上；

2 不可更换的隔振元件及其配件，使用寿命应在 50 年以上，应与浮置板道床的使用寿命相同；

3 当有特殊要求时，应满足设计的使用寿命。

4.1.6 隔振元件应进行垂向动、静刚度、阻尼及横向或纵向的水平刚度等参数的测量；同型号隔振元件刚度的允许偏差宜为设计值 $\pm 10\%$ 的范围。

4.1.7 隔振元件经疲劳试验以及刚度和阻尼检测合格的产品上线试用 1 年以上，试用期间测试结果应符合车辆运行安全和平稳性指标；在满足轨道减振和可维修性要求的前提下，方可在轨道减振要求接近的其他线路上推广应用。

4.1.8 钢弹簧隔振器或橡胶隔振器的外套筒应满足防锈防腐要求，与浮置板钢筋混凝土浇筑一体，强度应满足外套筒传递载荷的要求，应与浮置板道床具有相同的使用寿命。

4.2 钢弹簧隔振器

4.2.1 由螺旋钢弹簧和阻尼构成的钢弹簧隔振器，其螺旋钢弹簧、阻尼介质以及筒体结构等材料应满足设计要求，并应符合螺旋弹簧和结构钢等材质标准的规定。

4.2.2 疲劳试验应符合现行国家标准《螺旋弹簧疲劳试验规范》GB/T 16947 的规定，螺旋钢弹簧不得出现目视裂纹，刚度变化不应大于 10%，垂向永久变形应小于 2mm。

4.2.3 钢弹簧隔振器结构的密封设计应满足液态阻尼介质不外溢的要求，疲劳试验后钢弹簧隔振器阻尼变化不应大于 10%。

4.3 橡胶隔振器或隔振支座

4.3.1 橡胶隔振器或隔振支座，含添加剂的橡胶、金属与橡胶的硫化及使用环境等应满足橡胶产品的耐久性和刚度、阻尼等力学性能指标的要求。

4.3.2 疲劳试验后橡胶隔振器或隔振支座的垂向永久变形应小于 1mm。

4.3.3 疲劳试验后橡胶隔振器或隔振支座的刚度变化不应大于 15%。

4.3.4 橡胶隔振器或隔振支座的动静刚度比应小于 1.3。

4.3.5 橡胶隔振器的其他技术要求应符合现行行业标准《城市轨道交通浮置板橡胶隔振器》CJ/T 285 的规定。

4.4 隔振垫

4.4.1 以条状或满铺方式布置在浮置板下的隔振垫，其材料和产品性能应满足橡胶或聚氨酯产品的耐久性和刚度、阻尼等力学性能指标的要求。

- 4.4.2 疲劳试验后隔振垫的厚度变化应小于试件厚度的 3%。
- 4.4.3 疲劳试验后隔振垫的刚度变化不应大于 15%。
- 4.4.4 隔振垫的动静刚度比应小于 1.3。

4.5 进场检验

- 4.5.1 隔振元件应有产品合格证及出厂日期。
- 4.5.2 图纸、产品标志、检验报告等文件资料应齐全。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

5 施工与验收

5.1 施 工

5.1.1 在浮置板轨道施工之前，对应地段的隧道结构、高架桥或地面线路基等应经验收合格，隧道底板应干燥、无渗漏。

5.1.2 基标设置除应符合现行国家标准《城市轨道交通工程测量规范》GB 50308 及《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 的规定外，还应符合下列规定：

1 基标设置前应完成主体结构底板高程的检测复核主体结构限界，并应进行导线点及水准点复测，复测合格后，方可进行控制基标和加密基标的测设；

2 浮置板轨道基标设置应牢固，控制基标的纵向间距在直线地段不宜大于 120m，在曲线地段不宜大于 60m，并且在各个曲线要素点设置。加密基标应根据施工需要设置。

5.1.3 轨道基础施工时，主体结构底板应无积水、无浮渣；凿毛地段的凿毛深度和间距应符合设计要求；凿毛后应清理干净，并确保轨道基础与主体结构底板结合密贴。

5.1.4 轨道基础应符合下列规定：

1 轨道基础的高程允许偏差范围为 0～-5mm，基础表面严禁局部凸出或凹陷；

2 隔振器或隔振支座安装位置的基础表面平整度的允许偏差为 $\pm 2\text{mm}/\text{m}^2$ ，对不满足要求的部位应进行整修，整修范围应包含安装位置的基础表面及距安装位置外轮廓线 100mm 的区域；

3 隔振器或隔振支座安装的平面位置允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$ 。

5.1.5 铺设隔离膜的浮置板轨道施工，其隔离膜宜选用厚度不小于 1mm 的透明薄膜，不得出现破损，隔离膜的两侧边缘应固

定，并应铺贴平整，与隔振器应粘合无缝。

5.1.6 钢轨的支撑架应具有足够的刚度和稳定性，其横梁不应侵入浮置板道床表面；支撑架的位置应避免轨枕、道床伸缩缝及隔振器等。

5.1.7 当绑扎隔振器周围的钢筋时，不得扰动隔振器外套筒。外套筒的吊耳和上部非排流钢筋应绑扎在一起。钢筋绑扎与焊接应符合杂散电流的要求，焊接时应采取避免损坏隔离膜的防护措施。

5.1.8 对采用隔振垫的浮置板轨道，隔振垫应与浮置板密贴，不应有空隙，隔振垫安置的基础应整洁；当满铺隔振垫时，浮置板与基础槽或隧道壁之间应密封，防止浮置板与基础刚性接触，并应符合设计要求；在轨道基础设置的排水设施应通畅，不得积水。

5.1.9 采用钢筋笼轨排预制拼装法的浮置板施工应防止钢筋笼轨排发生变形，钢筋笼轨排应采取特殊的加固措施，吊装钢筋笼轨排的吊点应经检算，受力分布应均匀。

5.1.10 浮置板及水沟模板应支立牢固，其纵向位置允许偏差宜为 $\pm 10\text{mm}$ ，横向位置允许偏差宜为 $\pm 5\text{mm}$ ；垂直度允许偏差宜为 5mm 。

5.1.11 浮置板轨道精调后，轨道精度应符合现行国家标准《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 的相关规定；对需顶升作业的浮置板轨道，其轨面标高和道床面高程应按设计要求预留顶升量。

5.1.12 浮置板道床混凝土施工除应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定外，还应符合下列规定：

1 浇筑前应检查模板、隔离膜、钢筋、轨道几何尺寸、隔振器中心或隔振垫铺设位置与接缝、剪力铰的位置等，并应符合设计和规范要求；

2 在无枕浮置板的道床混凝土浇筑前应对铁垫板、锚固螺

栓和尼龙套管的松紧程度和垂直度进行检查，并应符合设计要求；

3 道床混凝土应采用粗骨料粒径不大于 25mm 的混凝土，同一块浮置板的混凝土应连续浇筑，采用轨枕和隔振器的浮置板应加强枕下及隔振器周围混凝土的振捣；采用隔振垫的浮置板轨道，在浇筑和振捣混凝土时不得损伤隔振垫。

5.1.13 浮置板顶升应符合下列规定：

1 顶升应在浮置板道床混凝土达到设计强度后进行；

2 顶升作业前应将浮置板道床及模板清理干净，道床面周边的缝隙及预留孔洞应进行密封，杂物不得进入浮置板板底的空间；

3 每块（单元）浮置板应按设计布设测点，测点设置应牢固并应有标识；可利用控制基标量测浮置板顶升过程中各测点的数值，并应做好记录；

4 应使用专用设备进行顶升作业；

5 浮置板顶升后轨面高程应满足设计及规范要求。

5.1.14 采用厂制浮置板现场铺设法的浮置板轨道施工应符合下列规定：

1 轨道基础验收合格后，应在线路中心位置设置浮置板铺设控制点，直线段间距宜为 6m，曲线段间距宜为 3m~5m，并应包含曲线要素点，再按浮置板铺设控制点用墨线弹出浮置板铺设边线；

2 浮置板铺设前，应复测基础的高程及平整度，并将基础面清理干净，不得有残渣或积水等，符合要求后方可进行铺设；

3 根据铺设控制点及铺设边线粗铺浮置板，利用铺轨门吊调整浮置板的纵向和横向位置，曲线地段应考虑曲线外移量；浮置板粗铺精度宜控制在 $\pm 5\text{mm}$ 以内；

4 浮置板精调应采用专用三向精调装置；通过精调装置进行高程、中线及纵向位置的调整，精调精度宜控制在 $\pm 3\text{mm}$

以内。

5.1.15 铝热焊接头、冻结接头和胶接绝缘接头等钢轨接头不得与浮置板板端的位置重合。

5.1.16 浮置板轨道铺设完成后，应对轨道几何尺寸进行全面检测，并应做好与两端线路的顺接测量，超标地段应通过扣件进行精细调整。

5.2 验 收

5.2.1 预制浮置板、隔振元件、剪力铰等相关部件进场后，应检验其规格及外观尺寸，并应查验产品质量证明文件和使用说明等。

5.2.2 浮置板轨道工程验收除应符合现行国家标准《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 的规定外，还应符合下列规定：

1 隔振元件数量应符合设计要求，轨道基础高程误差及隔振器或隔振支座安装的平面位置应符合本规范第 5.1.4 条的要求；

2 剪力铰数量及其安装位置应符合设计要求，剪力铰安装位置的偏差宜小于 5mm；

3 浮置板长度的允许偏差为 $\pm 12\text{mm}$ ；

4 浮置板宽度的允许偏差为 $\pm 6\text{mm}$ ；

5 浮置板轨道排水及两侧密封条安装应符合设计要求；

6 浮置板轨道施工质量验收记录应满足建设单位及城市档案馆竣工文件编制的有关规定。

5.2.3 浮置板轨道施工验收完成后，在轨道交通项目开通试运营之前应由建设单位组织有资质的检测单位进行浮置板轨道减振效果的测量评价，其测评报告应包含下列主要内容：

1 工程概况；

2 浮置板轨道设计标准；

3 测量的时间、地点、使用仪器的铭牌及仪器校准或检定证明、测量条件或现场情况说明；

4 振动测量数据分析，包括浮置板轨道固有频率、阻尼比及减振效果等；

5 结论。

5.2.4 浮置板轨道属于下列情况之一的，应按本规范附录 A 的方法进行减振效果的测量评价，并宜结合车辆动力学试验进行车辆运行安全性和平稳性的测量评价，应满足车辆运行安全和平稳性指标，出具测试报告。

1 首次设计使用的浮置板轨道结构，包括浮置板和隔振元件等；

2 A、B 或 C 型车辆首次在这类浮置板轨道运行或出具同类测试报告时间已超过 5 年；

3 当列车通过浮置板轨道地段时，车内发生振动或噪声异常的特殊要求。

6 运营养护维修

6.1 养护维修管理及检查项目

6.1.1 线路运营或养护维修单位应配备专业人员对浮置板轨道进行有效检测和维修，确保浮置板轨道处于安全可靠的运行状态。

6.1.2 线路运营或养护维修单位应为浮置板养护维修配备满足基本检测及维修需求的专用工具和测试仪器。

6.1.3 线路运营或养护维修单位应按年度、季度、月度制定维修计划。

6.1.4 浮置板轨道除应按普通轨道养护维修要求外，检修维护形式可分为日常巡视检查、定期检查和特殊检查，检查的项目应符合下列规定：

1 日常巡视内容应包括检查钢轨的几何形位、扣件、道床结构的外观、浮置板地段的积水情况、密封条状况、水篦子工作状况和辅助观测装置的显示状态；

2 定期检查内容应包括可更换隔振元件的外观抽查、附件锈蚀检查、浮置板高程检查、下部结构高程检查、板底积水和杂物检查等；

3 特殊检查内容应包括异常地段隔振元件工作状况检查、浮置板板底缝隙检查、浮置板工作状况检查。

6.1.5 浮置板轨道定期或特殊检查时，应制定安全保证措施，确保作业安全。

6.1.6 浮置板轨道在正式投入运营后应进行不少于一次长效减振效果测试，并应与运营初期的测量结果比较，条件许可时应现场取样检测隔振元件长期的性能变化。当在运营过程发现轨道或环境振动异常时应进行整修维护。

6.2 养护维修技术要求

6.2.1 浮置板轨道日常巡视应重点检查或记录第 1~3 款的情况，定期或特殊检查时应增加检测第 4~6 款的要求：

- 1 浮置板轨道几何尺寸状态；
- 2 浮置板轨道区段排水情况；
- 3 浮置板轨道密封条状况；
- 4 浮置板轨道地段沉降观测；
- 5 隔振元件外观检查或性能检测；
- 6 隔振元件支承状态检测。

6.2.2 特殊检查宜按本规范第 6.1.6 条引入减振效果测试，并按测量结果提出浮置板轨道养护维修的要求。

6.2.3 对采用可更换隔振元件的浮置板轨道，在线路投入运营后每 10 年宜抽取一定数量的隔振元件进行性能检测，其外观应无损坏、无裂纹或锈蚀等，性能指标应符合产品保养与维修的相关规定。

6.2.4 浮置板轨道宜在轨道两侧的隔振器内成对安装辅助检测系统，并应检测浮置板板底缝隙间距。

6.2.5 浮置板轨道应无开裂，浮置板两边、接头混凝土应无损坏，橡胶密封条无脱落和损坏，轨道几何尺寸应符合铁路线路修理规则的有关规定。

6.2.6 浮置板轨道地段排水应畅通，无积水、无淤泥，应定期冲洗。

6.2.7 对设置剪力铰的浮置板轨道，其剪力铰应无锈蚀，工作状态正常。

6.2.8 当浮置板高度与原设计高度相差达 2mm 以上时，应调查荷载变化、隧道沉降、隔振元件失效等情况，并应针对具体原因采取相应的维修措施。

6.2.9 对隔振元件可更换的浮置板轨道，在隔振元件达到使用寿命时应及时更换。

6.2.10 当浮置板轨道不能正常发挥功效，且不能满足环境振动要求时，该地段的浮置板轨道应及时修复或更换。

6.2.11 在检查、更换隔振元件时，严禁对连续三个及以上单点支撑的隔振元件（隔振器或隔振支座）同时操作。

6.2.12 浮置板轨道维护、检查和检修应有记录，并应存档备案。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

附录 A 减振效果测量与评价方法

A.1 测量规定

A.1.1 选取线路条件（包括地质条件、线路曲线半径、钢轨类型、轨道不平顺、轨面状态、隧道断面、隧道埋深、路基或桥梁结构等）、钢轨和扣件类型应与浮置板轨道相同或相似的普通地段作为参照系，应借助参照系相同测点的测量结果，通过比较得出浮置板轨道的减振效果。

A.1.2 检验浮置板减振效果的测点应设在轨旁，不同线路的测点布设应符合下列规定：

1 地下线路：测点设在隧道壁，测量铅垂向振动的传感器安装高度应在轨面 $1.25\text{m} \pm 0.25\text{m}$ 的范围内；

2 地面线路：测点应布置在距离浮置板轨道中心线 1.50m 的路基上；

3 高架线路：测点布置应在紧临浮置板轨道一侧的桥面，距离轨道中心线 $1.50\text{m} \pm 0.25\text{m}$ 。

A.1.3 浮置板轨道固有频率和阻尼比可以通过外力冲击激励的振动自由衰减曲线确定，或利用轨枕间距产生的激振频率等于浮置板轨道固有频率 f_0 进行速度对比和验证试验，其列车速度应为：

$$v_1 = 3.6f_0l_s \quad (\text{A.1.3})$$

式中： v_1 ——列车速度（km/h）；

f_0 ——浮置板轨道固有频率（Hz）；

l_s ——相邻扣件（轨枕）间距（m）。

A.1.4 减振效果测量的频率范围宜为 $1\text{Hz} \sim 200\text{Hz}$ ，测量的量宜为铅垂向振动加速度，评价计算的量应为浮置板轨道与普通整体道床比较时频振级均方根的差值 ΔL_a 、分频振级的最大差值

ΔL_{\max} 和最小差值 ΔL_{\min} ，并宜按下列公式计算：

$$\Delta L_a = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{VL_q(i)}{10}} \right) - 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{VL_h(i)}{10}} \right) \quad (\text{A. 1. 4-1})$$

$$\Delta L_{\max} = \max_{i=1 \rightarrow n} [VL_q(i) - VL_h(i)] \quad (\text{A. 1. 4-2})$$

$$\Delta L_{\min} = \min_{i=1 \rightarrow n} [VL_q(i) - VL_h(i)] \quad (\text{A. 1. 4-3})$$

式中： $VL_q(i)$ ——选择没有采取浮置板轨道的地段为参照系，其轨旁测点铅垂向振动加速度在 1/3 倍频段第 i 个中心频率的分频振级 (dB)；

$VL_h(i)$ ——采取浮置板轨道的地段，其轨旁测点铅垂向振动加速度在 1/3 倍频段第 i 个中心频率的分频振级 (dB)。

A. 1. 5 减振效果的评价指标应为 ΔL_a ；分频振级的最大差值 ΔL_{\max} 应为参考量；当在浮置板轨道固有频率附近的某个频段出现 ΔL_{\min} ，并为正值时， ΔL_a 和 ΔL_{\max} 应减去该数值或分析原因后重新测量。

A. 1. 6 轨道沿线建筑物振动或室内二次辐射噪声的测量应符合现行行业标准《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 和现行国家标准《城市区域环境振动测量方法》GB 10071 有关条款的规定。

A. 2 评价标准

A. 2. 1 浮置板轨道减振效果评价采用铅垂向振动加速度，其测点应符合本规范第 A. 1. 2 条规定的地点布设。

A. 2. 2 振动测量结果的数据处理方法应符合现行行业标准《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 的相关规定。

A. 2. 3 浮置板轨道减振效果的量化评价宜以 1Hz~200Hz 频率范围内 1/3 倍频段中心频率的分频振级为基础，对比浮置板轨道

与参照系轨旁测点铅垂向振动加速度的测量结果，宜按本规范公式（A.1.4-1）计算平均有效值（ ΔL_a ）作为该地段浮置板轨道的减振效果，并应与轨道设计预期的减振目标比较得出评价结论；在既有线路进行浮置板轨道的长效减振测试时，宜选取浮置板轨道竣工验收时相同的测量断面，采用同样的评价手段，通过相同测点的测量结果可以评价线路多年运营后，其轮轨激振源的变化及车辆、钢轨磨耗等因素对减振效果的影响。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，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”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 2 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 3 《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299
- 4 《城市轨道交通工程测量规范》GB 50308
- 5 《混凝土结构耐久性设计规范》GB 50476
- 6 《城市区域环境振动测量方法》GB 10071
- 7 《螺旋弹簧疲劳试验规范》GB/T 16947
- 8 《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》CJJ 49
- 9 《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
- 10 《城市轨道交通浮置板橡胶隔振器》CJ/T 285