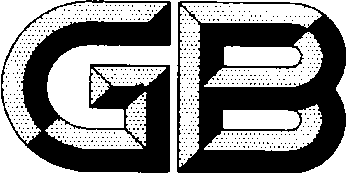
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ICS 45.060.20  Q 84 |  |  |  |  |
| d:\Documents\Tencent Files\1703259061\Image\C2C\[[XT]][T4DYSRV$P)UY_2F8.png | |  |



**中华人民共和国国家标准**

GB/T 14894-202X

GB/T 14894-2005

城市轨道交通车辆组装后的检查与试验规则

（征求意见稿）

发 布

国家市场监督管理总局

国家标准化管理委员会

Rules for inspecting and testing of urban rail transit

vehicles after completion of construction

202X-XX-XX发布

202X-XX-XX实施

目 次

[前言 III](#_Toc111126446)

[1　范围 1](#_Toc111126447)

[2　规范性引用文件 1](#_Toc111126449)

[3　术语和定义 2](#_Toc111126451)

[4　总体要求 3](#_Toc111126452)

[4.1　通则 3](#_Toc111126453)

[4.2　试验大纲 3](#_Toc111126454)

[4.3　试验报告 4](#_Toc111126455)

[4.4　第三方试验机构 4](#_Toc111126456)

[5　试验类别和实施条件 4](#_Toc111126457)

[5.1　通则 4](#_Toc111126458)

[5.2　试验类别 4](#_Toc111126459)

[5.3　试验实施条件 5](#_Toc111126460)

[5.4　前期调整试验 6](#_Toc111126461)

[5.5　 验收试验 6](#_Toc111126462)

[5.6　研究性试验 6](#_Toc111126463)

[5.7　型式试验的取消或简化 6](#_Toc111126464)

[6　静态试验 7](#_Toc111126465)

[6.1　尺寸和外观检查 7](#_Toc111126466)

[6.2　称重试验 7](#_Toc111126467)

[6.3　限界检查 8](#_Toc111126468)

[6.4　受电装置静态试验 8](#_Toc111126469)

[6.5　淋雨试验 9](#_Toc111126470)

[6.6　液压系统试验 9](#_Toc111126471)

[6.7　绝缘耐压试验 9](#_Toc111126472)

[6.8　接地和回流电路连接线检查 10](#_Toc111126473)

[6.9　气路系统试验 10](#_Toc111126474)

[6.10　蓄电池及充电设备检查 11](#_Toc111126475)

[6.11　辅助供电系统试验 12](#_Toc111126476)

[6.12　制动系统静态试验 13](#_Toc111126477)

[6.13　牵引系统静态试验 13](#_Toc111126478)

[6.14　成套系统静态试验 14](#_Toc111126479)

[6.15　工作条件及安全措施检查 18](#_Toc111126480)

[6.16　安全设备静态试验 19](#_Toc111126481)

[6.17　车辆静置状态噪声试验 19](#_Toc111126482)

[6.18 　车内空气质量试验 20](#_Toc111126483)

[7　动态试验 20](#_Toc111126484)

[7.1　牵引系统动态试验 20](#_Toc111126485)

[7.2　制动系统动态试验 21](#_Toc111126486)

[7.3　限速功能试验 23](#_Toc111126487)

[7.4　受电装置动态试验 24](#_Toc111126488)

[7.5　曲线和坡度变化线路通过能力试验 24](#_Toc111126489)

[7.6　运行稳定性和平稳性试验 25](#_Toc111126490)

[7.7　噪声试验 26](#_Toc111126491)

[7.8　牵引和制动热容量试验 25](#_Toc111126492)

[7.9　运行阻力试验 26](#_Toc111126493)

[7.10　能耗试验 27](#_Toc111126494)

[7.11　空气动力学效应试验 27](#_Toc111126495)

[7.12　动态包络线试验 28](#_Toc111126497)

[7.13　典型运行图的检查 28](#_Toc111126498)

[7.14　供电中断和电压突变试验 28](#_Toc111126499)

[7.15　短路试验 29](#_Toc111126500)

[7.16　网侧谐波试验 29](#_Toc111126501)

[7.17　电磁干扰试验 29](#_Toc111126502)

[7.18　成套系统动态试验 30](#_Toc111126503)

[7.19　安全设备动态试验 31](#_Toc111126504)

[7.20　列车自动控制系统试验 32](#_Toc111126505)

[附录A（规范性）　试验类型和试验项目一览 34](#_Toc111126506)

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。

本文件代替GB/T 14894-2005《城市轨道交通车辆组装后的检查与试验规则》，与GB/T 14894-2005相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

1. 更改了对“范围”的描述（见第1章，2005年版的第1章）；
2. 增加了“总体要求”一章（见第4章）；
3. 将“试验分类和实施方法”更改为“试验类别和实施条件”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见第5章，2005年版的第4.1、4.2、4.3、4.5）；
4. 更改了“车辆的载荷状态”对载荷状态的描述（见5.3.2，2005年版的5.1）；
5. 增加了“型式试验的取消或简化”（见5.7）；
6. 将“静置试验”更改为“静态试验”（见第6章，2005年版的第5章）；
7. 将“静置状态机械试验”更改为“尺寸和外观检查”（见6.1，2005年版的5.2），增加了“尺寸检查”（见6.1.1）；
8. 更改了“限界检查”的描述内容（见6.3，2005年版的5.2.1）；
9. 更改了“称重试验”的测量方法和称重标准（见6.2，2005版的5.3）；
10. 增加了“受电装置静态试验”的试验规则（见6.4）；
11. 将“车体和外部设备箱体密封试验”更改为“车体和外部设备箱体密封检查”和“淋雨试验”，更改了“淋雨试验”的试验方法（见6.1.4、6.5，2005年版的5.11）；
12. 增加了“液压系统试验”的试验规则（见6.6）；
13. 将“绝缘试验”和“冲击耐压试验”更改为“绝缘耐压试验”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见6.7，2005年版的5.6、5.15）；
14. 增加了对交流25 kV车辆车顶高压布线和贯通电缆的耐压试验要求（见6.7.1）；
15. 将“接地和回流电路接线的检查”更改为“接地和回流电路连接线检查”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见6.8，2005年版的5.8）；
16. 将“压缩空气设备全面气密性检查和运转试验”更改为“气路系统试验”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见6.9，2005年版的5.4）；
17. 将“蓄电池充电设备的检查”更改为“蓄电池及充电设备的检查”，增加了各车型在车辆故障后，蓄电池的最短工作时间，且在工作时间后列车车门可进行一次开关门的要求，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见6.10，2005年版的5.10）；
18. 将“辅助电气设备和辅助电源的试验”更改为“辅助供电系统试验”（见6.11，2005年版的5.9），删除了“辅助设备的启动试验”（2005年版的5.9.4），增加了“辅助供电系统故障运行试验”（见6.11.4）；
19. 将“静置制动试验”更改为“制动系统静态试验”（见6.12，2005年版的5.5），根据各车型使用的不同制动形式增加了“其他制动系统试验”、“撒砂系统试验”、“制动系统塞门试验”（见6.12.3、6.12.4、6.12.5）；
20. 增加了“牵引系统静态试验”（见6.13）；
21. 将“成套设备正常运转试验”更改为“成套系统静态试验”（见6.14，2005年版的5.7），增加了“列车功能试验”（见6.14.2）、“各系统接口试验”（见6.14.3）、“司机室设备试验”（见6.14.6）、“广播系统试验”（见6.14.7）、“媒体播放系统试验”（见6.14.8）、“视频监视系统检查”（见6.14.9）、“客室门系统静态试验”（见6.14.10）、客室照明系统试验"（见6.14.11）、“采暖、通风和空调系统试验”（见6.14.12）、“火灾报警系统试验”（见6.14.13）、“列车控制与管理系统试验”（见6.14.14）、“轮缘润滑器试验”（见6.14.15），删除了“乘客舒适性的设备”、“通风管道试验”（见2005年版的5.7.4、5.7.6），将“重联操作”更改为“重联功能试验”（见6.14.16，2005年版的5.7.5）；
22. 增加了司机室灯光照明在地板中央的照度及司机室控制台照度的规定（见6.14.6.c）；
23. 增加了各车型客室门有效净高度、净开宽度、开关门动作时间、单个车门运动噪声限值、开关门试验次数的要求（见6.14.10.1）；
24. 增加了客室门关门过程中施加在障碍物上的力的要求（见6.14.10.3）；
25. 增加了夹在门扇前沿和门框之间或两门扇之间的障碍物在匀速抽出的情况下抽出力的要求（见6.14.10.4）；
26. 增加了各车型在距地板面高800mm处照度平均值、最低值，以及紧急照明地面最低水平照度值的要求（见6.14.11）；
27. 增加了客室、司机室风量和客室风速的要求（见6.14.12）；
28. 将“安全措施检查”和“工作条件和舒适性检查”更改为“工作条件和安全措施检查”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见6.15，2005年版的5.12、5.13、5.13.1、5.13.2、5.13.4），增加了“可操作性和可维护性检查”（见6.15.1）；
29. 将“安全设备试验”更改为“安全设备静态试验”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见6.16，2005年版的5.14、5.14.1、5.14.2、5.14.3），增加了“紧急制动及警惕功能试验”（见6.16.1）、“紧急疏散门功能试验”（见6.16.4）、“紧急制停距离照度试验”（见6.16.5）、“客室门紧急解锁试验”（见6.16.6）、“防火和消防措施试验”（见6.16.7）；
30. 增加了“车辆静置状态噪声试验”（见6.17）
31. 增加了“车内空气质量试验”，明确了客室内甲醛含量和总挥发性有机物的要求（见6.18）；
32. 将“线路试验”更改为“动态试验”（见第7章，2005年版的第6章）
33. 将“起动和加速试验”更改为“牵引系统动态试验”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见7.1，2005年版的6.4），增加了“牵引特性试验”、“蓄电池牵引试验”（见7.1.3、7.1.4）；
34. 增加了各车型平均加速度的要求（见7.1.1.2.b）；
35. 增加了牵引纵向冲击率的要求（见7.1.1.2.d）；
36. 将“线路制动试验”更改为“制动系统动态试验”（见7.2，2005年版的6.5），增加了“制动平均减速度试验”、“制动距离试验”（见7.2.6、7.2.7），更改了“其他制动系统试验”的部分内容（见7.2.9，2005年版的6.5.7）；
37. 增加了各车型的平均减速度要求（见7.2.6.2.b）；
38. 增加了各车型常用制动减速度纵向冲击率的要求（见7.2.6.2.c)；
39. 增加了“限速功能试验”（见7.3）；
40. 将“受电装置（受流器和受电弓）试验”更改为“受电装置动态试验”，增加了受电弓燃弧次数、燃弧率、1次燃弧最大时间、受电弓动态接触压力的要求（见7.4，2005年版的6.3）；
41. 将“曲线和坡度变化线路的运行试验”更改为“曲线和坡度变化线路通过能力试验”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见7.5，2005年版的6.2）；
42. 将“运行安全性和平稳性试验”更改为“运行稳定性和平稳性试验”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见7.6，2005年版的6.1）；
43. 将“运行安全试验”更改为“运行稳定性试验”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见7.6.1，2005年版的6.1.1）；
44. 增加了运行稳定性试验标准和运行品质的要求（见7.6.1、7.6.2）；
45. 增加了“噪声试验”的具体方法和标准（见7.7）；
46. 将“牵引能力和制动能力试验”更改为“牵引和制动热容量试验”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见7.8，2005年版的6.8）；
47. 增加了“空气动力学效应试验”（见7.11）；
48. 增加了“动态包络线试验”（见7.12）；
49. 将“电压变动试验”更改为“网压波动试验”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见7.14.4，2005年版的6.12.3），增加了“过分相试验”（见7.14.5）；
50. 增加了“短路试验”（见7.15）；
51. 增加了“网侧谐波试验”（见7.16）；
52. 将“干扰试验”更改为“电磁干扰试验”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见7.17，2005年版的6.7、6.7.1、6.7.2、6.7.3、6.7.4、6.7.5）；
53. 删除了“过载装置动作正确性试验”、“内部过电压的检查”（见2005年版的6.13、6.14）；
54. 增加了“成套系统动态试验”（见7.18）；
55. 增加了“安全设备动态试验”（见7.19）；
56. 将“列车自动控制（ATC）系统试验”更改为“列车自动控制系统试验”，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见7.20，2005年版的6.6、6.6.1、6.6.2、6.6.3），增加了“客室门系统”、“广播系统”、“列车全自动运行（FAO）系统”（见7.20.4、7.20.5、7.20.6），将“列车自动驾驶（ATO）系统”更为为“列车自动运行（ATO）系统”（见7.20.3，2005年版的6.6.2）；
57. 更改了“附录A”的内容，并将2005年版的有关内容更改后纳入（见附录A，2005年版的附录A）；
58. 删除了“附录B”、“附录C”（见2005年版的附录B、附录C）。

请注意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专利的责任。

本文件由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本文件由全国城市轨道交通标准化技术委员会（SAC/TC 290）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1994年首次发布为GB/T 14894-1994；

——2005年第一次修订时，修改采用IEC 61133：1992《电力牵引 车辆 电力车辆和电传动热力车辆制成后投入使用前的试验方法》；

——本次为第二次修订。

城市轨道交通车辆组装后的检查与试验规则

范围

本文件规定了城市轨道交通车辆在组装后投入使用前进行检查与试验时的总体要求、试验类别和实施条件、静态试验以及动态试验。

本文件适用于最高运行速度不大于160 km/h、由外部直流或交流电源供电的交流传动车辆，包括地铁车辆、轻轨车辆、直线电机车辆、市域快线车辆、低地板有轨电车、自导向轮胎式车辆、跨座式单轨交通车辆、中低速磁浮交通车辆。其他制式的城市轨道交通车辆可参照执行。

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/T 3048.8 电线电缆电性能试验方法 第8部分：交流电压试验（GB/T 3048.8-2007，IEC 60060-1：1989，NEQ）

GB/T 5599-2019 机车车辆动力学性能评定及试验鉴定规范

GB/T 7928 地铁车辆通用技术条件

GB 8702 电磁环境控制限值

GB 14892 城市轨道交通列车噪声限值和测量方法

GB/T 16927.1-2011 高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求（IEC 60060-1：2010，MOD）

GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验（IEC 61000-4-2：2008，IDT）

GB/T 19001 质量管理体系 要求（GB/T 19001-2016，ISO 9001：2015，IDT）

GB/T 20626.1 特殊环境条件 高原电工电子产品 第1部分：通用技术要求

GB/T 21413（所有部分） 轨道交通 机车车辆电气设备

注：GB/T 21413.1-2018 轨道交通 机车车辆电气设备 第1部分：一般使用条件和通用规则（IEC 60077-1：2017，MOD）

GB/T 21413.2-2021 轨道交通 机车车辆电气设备 第2部分：电工器件 通用规则（IEC 60077-1：2017，MOD）

GB/T 21413.3-2008 铁路应用 机车车辆电气设备 第3部分：直流断路器规则（IEC 60077-3：2001，IDT）

GB/T 21413.4-2008 铁路应用 机车车辆电气设备 第4部分：交流断路器规则（IEC 60077-4：2003，IDT）

GB/T 21413.5-2008 铁路应用 机车车辆电气设备 第5部分：高压熔断器规则（IEC 60077-5：2003，IDT）

GB/T 21414 轨道交通 机车车辆 电气隐患防护的规定（GB/T 21414-2021，IEC 61991：2019，MOD）

GB/T 21561.2 轨道交通机车车辆受电弓特性和试验 第2部分：地铁和轻轨车辆受电弓（GB/T 21562-2018，IEC 60494-2：2013，MOD）

GB/T 21562 轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例（GB/T 21562-2008，IEC 62278：2002，IDT）

GB/T 24338.3 轨道交通 电磁兼容 第3-1部分：机车车辆 列车和整车（GB/T 24338.3-2018，IEC 62236-3-1：2008，MOD）

GB/T 24338.4 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分：机车车辆 设备（GB/T 24338.4-2018，IEC 62236-3-2：2008，MOD）

GB/T 25118 轨道交通 机车车辆电气设备 开启式功率电阻器规则（GB/T 25118-2010，IEC 60322：2001，IDT）

GB/T 25119 [轨道交通 机车车辆电子装置](javascript:void(0))(GB/T 25119-2021，IEC 60571：2012，MOD)

GB/T 25120 轨道交通 机车车辆牵引变压器和电抗器(GB/T 25120-2010，IEC 60310：2004，MOD)

GB/T 25122（所有部分） 轨道交通 机车车辆用电力变流器

GB/T 25123（所有部分） 电力牵引 轨道机车车辆和公路车辆用旋转电机

GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求（GB/T 27025-2019，ISO/IEC 17025：2017，IDT）

GB/T 28027 轨道交通 供电系统和机车车辆运行匹配(GB/T 28027-2011，IEC 62313：2009，MOD)

GB/T 30489 城市轨道车辆客室侧门

GB/T 32577 轨道交通有人环境中电子和电气设备产生的磁场强度测量方法（GB/T 32577—2016，IEC/TS 62597：2011，MOD）

GB/T 32592 轨道交通 受流系统 受电弓与接触网动态相互作用测量的要求和验证

GB/T 33193.2 铁道车辆空调 第2部分：型式试验

TB/T 1674 铁道客车隔热性能试验方法

TB/T 1740-2015 机车车辆重量测定方法

TB/T 1802 铁路车辆水密性试验方法

TB/T 1804 铁道车辆空调 空调机组

TB/T 1828 铁道机车和动车组司机室人体全身振动限值和测量方法

TB/T 2218-2021 机车车辆通过最小半径曲线计算与试验

TB/T 2704 铁道客车及动车组电取暖器

TB/T 3009 机车车辆制动系统用防滑装置

TB/T 3139-2021 机车车辆非金属材料及室内空气有害物质限量

TB/T 3213 高原机车车辆电工电子产品通用技术条件

TB/T 3348-2014 电动车组牵引特性试验方法

TB/T 3503.3 铁路应用空气动力学 第3部分：隧道空气动力学要求和试验方法

TB/T 3523.1 交流传动电力机车试验方法 第1部分：输出特性试验

**TB/T 3523.2-2018** 交流传动电力机车试验方法 第2部分：输入特性试验

TB/T 3523.3 交流传动电力机车试验方法 第3部分：温升、电气保护及辅助机组试验

TB 10624 市域（郊）铁路设计规范

IEC 62864-1 轨道交通 机车车辆 车载储能系统供电 第1部分：串联式混合系统（Railwayapplications - Rolling stock - Power supply with onboard energy storage system - Part 1：Series hybrid system）

UIC 541-05 制动器 各种制动器部件的结构规范 车轮滑动保护装置(WSP)（Brakes-Specifications for the construction of various brake parts-Wheel Slide Protection device（WSP））

UIC 651 机车、有轨电车、多节编组列车和带司机室拖车中司机室布置（Layout of driver's cabs in locomotives,railcars,multiple unit trains and driving trailers）

术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

制造商 manufacturer

负责提供车辆系统技术并负责车辆组装的机构。

制造商的工厂 manufacturers’works

完成车辆组装并一般进行静态试验的场所。

用户 user

订购车辆，负责直接与制造商洽谈业务的机构。

供货商 supplier

负责提供单个设备或成套设备的机构。

供货商的工厂 suppliers’ works

制造单个设备或成套设备的场所。

车辆 vehicle car

由外部直流或交流电源供电的具有牵引力或无牵引力、可编成列车运行的单节载客工具。

车组 set of cars

编成固定基本行车单元、可在专用线路上独立运行的车辆组合体。

列车 train

以在专用线路上运行为目的而编组的由一个或多个车组组成的集合体。

柔性系数 coefficient of flexibility

当空车或加有载荷的车辆静置在有超高的轨道上时，其运行平面与水平面形成一个夹角△，此时车体斜压在它的弹簧上，并与轨面垂线形成夹角β。在消除了不对称的影响以及弹簧和减振器的摩擦影响后，计算或测得的比值β/△便称之为车辆柔性系数，以字母s表示。

总体要求

* 1. 通则

检查和试验的质量体系应符合GB/T 19001的规定，包括试验大纲、试验规范、工艺标准、试验记录、试验仪器和设备校准、文件控制、不合格产品控制和人员培训等。

所有集成在车辆中的设备或系统应进行相应检查和试验。

若车辆没有配置本文件中所涉及的设备或功能，可不进行相应检查和试验。

* 1. 试验大纲

在检查和试验前，应编制、审核试验大纲。

试验大纲应至少包含下列内容：

1. 试验程序；
2. 试验计划；
3. 试验方法；
4. 各项试验的车辆载荷条件；
5. 各项试验的环境条件；
6. 各项试验测量方法的限值和公差；
7. 各项试验的评价标准。

试验大纲可包括引用的试验规范。

宜将GB/T 21562规定的有关可靠性、可用性、可维修性和安全性相关试验内容纳入试验大纲中。

试验计划可根据实际情况进行调整。

* 1. 试验报告

各项试验顺利完成后，应完成试验报告，试验报告应至少包含下列内容：

1. 试验报告编制单位的名称和地址；
2. 制造商的名称和地址；
3. 车辆及其主要部件的识别信息，包括名称、类型、型号和相关补充信息；
4. 试验大纲中引用的标准或规范性文件；
5. 试验日期及报告编制日期；
6. 测试设备名称、量程、精度；
7. 授权签字人的签名和职称或等效标记。
   1. 第三方试验机构

可由独立制造商的认证试验机构进行试验。当采用第三方试验机构时，应对试验机构的设施要求和认证体系细节做出声明和约定。

下列情形可在第三方试验机构进行试验：

1. 需在第三方试验场地开展车辆试验；
2. 对不属于制造商和用户的系统进行的动态试验。

第三方试验机构宜满足GB/T 27025的要求。

试验类别和实施条件

* 1. 通则

进行各车辆试验前应完成部件或设备试验，供货商的工厂缺乏合适条件时，可在整车上对部件进行静态或动态例行试验。

如使用不同规格试验设施进行相同试验，应告知用户其试验设施对该类试验的影响。

* 1. 试验类别

车辆组装后投入使用前的各种检查和试验应包括：

1. 前期调整试验；
2. 验收试验，包括：
3. 型式试验，应在首列车或给定设计的车组上进行；
4. 例行试验，应在所有车辆上进行。
5. 研究性试验。

静态试验应符合下列规定：

1. 静态试验应在制造商的工厂或用户同意的其他场地进行；
2. 静态试验应检查车辆安全性是否满足动态试验要求；
3. 当静态试验在第三方检测机构进行时，应安全运送试验车辆。

动态试验应符合下列规定：

1. 动态试验宜在车辆即将运用的线路上进行，若该线路不可用，可在具有相似特性的线路或专用试验基地进行；
2. 试验地点和安排宜在试验大纲中规定；
3. 开展试验的要求应符合试验所在地的规章制度；
4. 试验条件中宜列入为动态试验提供的所有必要设施；
5. 应明确界定参与动态试验的各方的职责；
6. 应在进行动态试验前完成所有准备工作。
   1. 试验实施条件

试验环境

检查和试验环境条件应符合下列规定：

1. 正常工作海拔不应超过1400 m；
2. 环境温度应为-25 ℃～45 ℃，可在不低于-40 ℃的环境下存放；
3. 最湿月月平均相对湿度不应大于90%，该月月平均最低温度为25 ℃；
4. 车辆应能承受风、沙、雨、雪的侵袭及车辆清洗时清洗剂的侵蚀；
5. 因各城市所处地区不同而存在气候条件的差异，可在试验大纲中另外规定使用环境条件；
6. 车辆应满足地下、地面和高架线路上的运营要求；
7. 车辆应能承受空气中的盐雾、酸雨、灰尘及碳、铜、臭氧、硫化物、氧化物等化学物质的侵蚀，应能预防虫蛀、防止啮齿类动物的侵害，应能防止霉变。

车辆的载荷状态

当进行检查和试验时，载荷状态应符合下列规定：

1. 空载载荷（AW0）应为车辆自重载荷状态；
2. 定员载荷（AW2）应为车辆自重与额定载客重量之和；
3. 超员载荷（AW3）应为车辆可安全运行的超员载荷，即车辆自重与最大载客重量之和；
4. 本文件所规定的检查和试验项目中，对载荷要求无具体规定的，可在空载载荷下进行。

线路条件

当进行检查和试验时，线路条件应符合下列规定：

1. 试验线路长度应能使车辆运行至最高试验速度并安全停止；
2. 试验线路坡度、曲线半径应能满足试验大纲的要求；
3. 在无特殊规定时，试验线路应为干燥状态；
4. 试验线路轨道状态应维护良好。

供电条件

试验时，供电系统电压波动范围应满足下列规定：

1. 直流1500 V供电制式：额定工作电压应为1500 V，最低持续工作电压应为1000 V，最高持续工作电压应为1800 V，最高非持续电压不应超过1950 V；
2. 直流750 V供电制式：额定工作电压应为750 V，最低持续工作电压应为500 V，最高持续工作电压应为900 V，最高非持续电压不应超过1000 V；
3. 单相工频交流25 kV、50 Hz供电制式：额定工作电压应为25 kV，最低持续工作电压应为19 kV，最高持续工作电压应为27.5 kV，最高非持续电压不应超过30.5 kV。
   1. 前期调整试验

在进行验收试验前可根据需要进行前期调整试验，如需在用户线路上进行前期调整试验则应先完成所有静态试验。

前期调整试验最大试运行里程不应大于5000 km。

* 1. 验收试验

型式试验

型式试验应符合下列规定：

1. 检查和试验项目应符合附录A的规定；
2. 静态试验应符合第6章的规定，动态试验应符合第7章的规定；
3. 应在首列车或给定设计的列车上进行；
4. 试验实施条件应符合5.3的规定；
5. 宜在车辆组装完成后1年内完成。

例行试验

例行试验应符合下列规定：

1. 检查和试验项目应符合附录A的规定；
2. 静态试验应符合第6章的规定，动态试验应符合第7章的规定；
3. 应在所有车辆上进行；
4. 在计算公差范围内，例行试验结果应与型式试验结果相符；
5. 宜在车辆组装完成后6个月内完成。
   1. 研究性试验

研究性试验应符合下列规定：

1. 当试验大纲有规定时，可进行研究性试验；
2. 除附录A中的研究性试验项目外，可安排进行其他研究性试验项目；
3. 应按4.2的规定编制试验内容。
   1. 型式试验的取消或简化

增购车等车辆若与以前制造的车辆相同或车体、转向架、牵引系统、制动系统等主要部件相同，且沿用既有生产经验，当车辆计划运用的线路条件不劣于既有线路时，可取消或简化型式试验。当有下列情形时，不应取消或简化型式试验：

1. 批量生产的车辆实施重大技术改造，其性能、构造、材料、部件有较大改变；
2. 批量生产的车辆制造一定数量后，有必要重新确认其性能时；
3. 该型号车辆更换制造商后首次生产的；
4. 更换生产厂地后首次生产的车辆。

主要部件未更换生产厂地，但更换组装、调试场地的，可不进行型式试验。

当型式试验取消或简化时，仍应按试验大纲要求出具5年内的型式试验报告。

型式试验的取消或简化应征得用户书面同意。

静态试验

* 1. 尺寸和外观检查

尺寸检查

对于各型车辆，其外形尺寸应按试验大纲规定的限值进行检查和测量，且应包括下列情况：

1. 空气弹簧等所有适用部件的调整范围；
2. 踏面等磨耗情况；
3. 载荷条件；
4. 悬挂部件等失效或损坏情况下的运动范围；
5. a)～d)最差情况的组合。

对于车门等在工作条件下可能超出车辆限界的部件，应按试验大纲的要求进行尺寸检查。

采用计算方法确定的尺寸应列在试验计划中，并应通过检查确认。

应在试验大纲规定的载荷条件和轨道几何状态下至少进行下列间距测量，测量结果应符合试验大纲要求：

1. 车体与转向架或悬浮架之间的间距；
2. 相邻车辆间的间距。

应在试验大纲规定的载荷条件和轨道几何状态下进行软管和电缆长度试验，测量结果应符合试验大纲要求，应至少测量转向架或悬浮架和车体上相对运动部件之间的软管和电缆长度。

注：6.1.1.4、6.1.1.5的间距和长度可通过计算得到，并在试验大纲规定的轨道上通过静态测量或动态测试校核。

对排障器、撒砂管和天线等需要根据车轮磨耗作调整的部件，应在调整合适后进行检查。

应在空载载荷状态下进行例行试验。

起吊性能检查

应使用桥式吊车或起重器在设计好的起吊/抬车点举升车辆，车辆举升后的机械接口、附件和偏转等应在允许的误差范围内。车辆在起吊、抬车后不应出现永久变形。

柔性系数检查

柔性系数应将车辆停放到已知超高的曲线轨道上进行测量，空载载荷和超员载荷状态下车辆柔性系数应满足试验大纲的要求。

车体和外部设备箱体密封检查

应检查防护板、百叶窗、过滤器、尘埃分离器等用于过滤吸入车体和设备箱空气的装备的安装正确性和有效性。

在完成动态试验之后，车上所有部件不应受到灰尘侵害、损坏。

当车辆在有沙、雪等异物的线路上运行时，应检查防止沙、雪等异物侵入的装置。

* 1. 称重试验

称重试验应在制造商的工厂内进行，可使用用户的测量设备。

应按TB/T 1740-2015或试验大纲中规定的其他测定方法进行称重试验，并应附上测量设备的精度。若测量设备在露天环境下使用，风、雨等当前环境条件不应对测试结果产生影响。

在称重试验前，可调整悬挂装置，调整过程中可只检查尺寸，不测量载荷。

应使车辆在不同坡度的线路上运行后，松开车体与转向架之间的减振器、抗侧滚扭杆连接装置，减速缓行到称重试验地点。

在整个称重过程中，不应改变或调整车辆的载荷状态。不应采用冲击、摇动或其他方法改变车体和悬挂装置的状态。在进行例行试验时，应连续测定2次轮重和轴重。在进行型式试验时，应连续称重3次，且应符合下列规定：

1. 地磅式称重试验台应在两个不同方向各进行3次，即车辆从计量轨道的任一端，在同一司机室内以前进或后退两种不同方式各进入计量轨道3次，测定值取6次记录的算术平均值；
2. 标准轨车辆称重均衡试验台应同时起落3次，测定值取3次记录的算术平均值；
3. 便携式称重装置应在两个不同方向各进行3次，即车辆或联挂的车辆从称重装置的任一端，在同一司机室内以前进或后退两种不同方式各进入称重装置3次，测定值取6次记录的算术平均值。

车辆重量、轴重、轮重应符合试验大纲的规定，且应计及下列因素：

1. 车辆最大重量与最小重量，以及车辆总重量的容许误差；
2. 车辆最大轴重及车辆每根轴重的容许误差；
3. 车辆一侧与另一侧称重的差值；
4. 半拖半动车辆轴重差。

如试验大纲未有其他规定，整备状态下的车辆重量不应大于规定值的3%；同一动车的每根动轴上所测得的轴重与该车各动轴实际平均轴重之差应为实际平均轴重的±2%；每个车轮的实际轮重与该轴两轮平均轮重之差应为该轴两轮平均轮重的±4%。

称重试验应按下列条件进行：

1. 型式试验应在空载载荷、定员载荷和超员载荷状态下；
2. 例行试验应在空载载荷状态下。
   1. 限界检查

应按试验大纲的要求进行限界检查。

型式试验应按下列载荷状态进行限界检查：

1. 车辆地板面及以上部件在空载载荷状态下；
2. 车辆地板面以下部件在超员载荷状态下。

例行试验应在空载载荷状态下进行限界检查。

* 1. 受电装置静态试验

受电弓静态试验

受电弓应按GB/T 21561.2的规定进行包括横向位移限值在内的测试。

在车辆静置状态下，受电弓静态压力应符合GB/T 21561.2的要求且动作良好。

受电弓横向位移的极限尺寸应符合试验大纲的要求。

应通过模拟试验测试受电弓自动降弓装置功能正常。

第三轨受流器静态试验

第三轨受流器的安装尺寸、摆臂摆动位置尺寸应符合试验大纲的要求。

第三轨受流器静态接触压力应为120 N～180 N。

第三轨受流器应进行1次以上的起复机构动作试验。

* 1. 淋雨试验

应按TB/T 1802规定的试验方法进行试验。

喷水强度不应低于6 mm/min或整个喷水装置应能实现0.5 m³/min均匀喷射，喷头处的水压不应小于0.1 MPa，最高设计速度120 km/h及以上车辆宜不低于0.3 MPa。

在进行试验时，应检查所有可能有水或雨浸入的开孔、门、孔盖、盖板或缝隙处密封情况。

应检查进风口等上开孔及门、窗、机罩等孔盖的防水性和排水性。

如车辆与喷水装置都不移动，喷水时间不应小于5 min，车内各部件应无渗漏。喷水结束后10 min～20 min内，还应检查客室内部各部件有无渗漏。

如车辆与喷水试验装置相对移动，车辆与喷水装置两者之一应以不大于30 mm/s的均匀速度移动，喷水结束后10 min ～20 min内，还应检查客室内部各部件有无渗漏。

例行试验宜在6.5.1~6.5.6的基础上简化。

* 1. 液压系统试验

应检查所有液压设备能够正常运行，包括：

1. 液压泵；
2. 液压马达；
3. 安全保护装置；
4. 压力限制器；
5. 止回流阀；
6. 关闭阀；
7. 排水阀。

应进行液压系统保压试验，在液压缸处于最大工作压力并与泵隔离情况下各部件压力减少值不应大于试验大纲的要求，且不应有液体泄漏。

* 1. 绝缘耐压试验

绝缘试验

车辆组装完成后应立即进行各电路绝缘试验。应采用试验大纲规定的欧姆表来测量绝缘电阻值。

试验电压取500 V时最低绝缘电阻值宜大于下列定值：

1. 额定电压不小于300 V的直流电路或不小于100 V的交流电路，最低绝缘电阻值应为5 MΩ；
2. 额定电压小于300 V的直流电路或小于100 V的交流电路，最低绝缘电阻值应为1 MΩ，试验大纲可规定在高湿或使用铠装电缆条件下测得绝缘电阻小于1 MΩ时视为合格。

如电气设备对车体为双重绝缘时，应试验验证绝缘系统的各部分均能满足第6.7.1绝缘试验的要求。

耐压试验

试验前应检查所有线缆及设备的电气间隙。

对由多个绝缘等级组成的电路，应分别对每个电路进行绝缘检查和对地耐压试验，此时其他电路宜处于接地状态。

接触器和开关装置应处于闭合或短路状态，并应采取必要的防护措施。

在试验前应对易受损害的静止变流器和电子设备切除或短路。

在整车绝缘试验时，可将已在试验台上进行过绝缘强度试验并已合格的旋转电机或其他设备切除。

交流25 kV车辆，车顶高压布线和贯通高压电缆耐压试验应施加5 min，试验方法应按GB/T 3048.8的规定执行。其他供电制式车辆，电缆电路与地之间耐压试验应施加1 min，试验电压值应为GB/T 21413（所有部分）、GB/T 25120、GB/T 25118、GB/T 25123（所有部分）、GB/T 25122（所有部分）等规定的单个设备电路元器件试验电压的85%。

当车辆工作海拔大于1400 m时，耐压值修正系数的选择还应符合TB/T 3213、GB/T 20626.1的规定。

冲击耐压试验

采用受电弓受流车辆，应按GB/T 16927.1-2011的规定进行冲击耐压试验。试验时，应断开车辆高压侧避雷器、高压互感器、主变压器、高压母线电缆、高速断路器。应采用导线连接冲击电压发生器电压输出端至受电弓，通过受电弓对车辆施加雷电冲击，试验电压应符合试验大纲的要求。

* 1. 接地和回流电路连接线检查

车辆上接地与回流电路连接线检查应包括下列内容：

1. 系统和设备与接地装置间的功能性接地连接线；
2. 金属外壳、线槽、金属导管等外露可导电部分与车体机械部位的确保系统或设备安全和人身安全的安全性接地连接线；
3. 三位置开关接地连接线等作业接地连接线；
4. 车体与车体、贯通道与车体机械部分、转向架构架与车体、车钩与车钩之间的等电位连接线；
5. 确保在电磁环境中不降低设备性能、不构成电磁危害或干扰的电磁兼容接地连接线。

配线检查应符合下列要求：

1. 连接线的长度应满足连接点间容许的最大相对位移；
2. 接线端子应牢固、易于接近；
3. 保护接地和回流电路应符合GB/T 21414的规定；
4. 接地端子和回流端子应易于接近、便于检查；
5. 连接线导线截面积应与所要通过的额定电流值相匹配。
   1. 气路系统试验

空气压缩机组检查

应在各风缸压力无风压状态下，逐一检查各空气压缩机组设备，供风能力应符合试验大纲的要求。

空气压缩机组的启停逻辑应符合试验大纲的要求。

干燥器、压力调节装置、排水阀、压力传感器、安全保护装置、隔离塞门等各压缩空气设备应正常工作。

总风缸和其他压缩空气设备的气密性检查

总风缸和附属装置

在制动系统、门装置、空气弹簧、受电弓等压缩空气设备处于切断空气源、不带压力的情况下，将总风压力充到最大值，5 min后压力下降值不应超过20 kPa。

总风缸和附属装置与其他空气压缩设备的组合

在除固有漏气的设备外的其它压缩空气设备正常加压情况下，将总风压力充到最大值并关闭空气压缩机，20 min后压力不应低于使所有设备正常工作的最小压力。

回送用列车管

列车管气密性试验方法应与所使用的制动机型式相匹配，并在试验大纲中规定。

制动缸和辅助风缸

试验时，可由司机操纵制动控制器或用其他方法，将制动缸及辅助风缸压力达到最大值并切断空气源，3 min后制动缸压力降低值不应超过10 kPa。

* 1. 蓄电池及充电设备检查

蓄电池充放电试验宜按TB/T 3523.3的规定进行。

应对车辆蓄电池及其充电设备进行下列检查：

1. 应对蓄电池容量进行检查，仅在蓄电池供电状态下，车门控制、应急通风、应急照明、外部照明、广播、视频监视、列车控制与管理系统，车载信号以及通信设备系统按表1时间持续正常工作后应能进行一次全列车开、关门；

表1 蓄电池供电工作时间

|  |  |
| --- | --- |
| 类别 | 工作时间 min |
| 用于地下线路运行的城市轨道交通车辆 | 45 |
| 用于地面、高架线路运行的城市轨道交通车辆 | 30 |

1. 蓄电池充电设备对蓄电池充电应充分而不过度；
2. 在所有负载正常工作且供电条件符合5.3.4规定的情况下，蓄电池充电设备应能在试验大纲规定时间内将蓄电池充满；
3. 在车辆正常运行时，蓄电池充电设备应能给蓄电池进行浮充并为车辆所需直流低压负载供电，且在结束运行时蓄电池应充满；
4. 蓄电池箱应通风良好，危险气体无聚集；
5. 应对下列蓄电池电路参数进行测量，测量值应符合试验大纲的要求：
6. 最大充电电流；
7. 最高电压；
8. 浮充电压；
9. 浮充电流；
10. 放电电流；
11. 放电时间。

应在蓄电池充电设备断开蓄电池情况下对蓄电池充电设备的脉动电平进行检查，其结果应符合试验大纲的要求。

例行试验时，应对下列参数进行测量：

1. 最大充电电流；
2. 最高电压；
3. 浮充电压；
4. 浮充电流。
   1. 辅助供电系统试验

通则

辅助供电系统在装车前，应按GB/T 25122.1-2018和GB/T 25119的规定在供货商的工厂进行试验。

当供货商缺少相应试验设备时，可在车辆组装后的试验中进行。

当在车辆组装后的试验中进行时，辅助供电系统输入和输出功率应保持在额定范围内。

当在试验台上进行辅助供电系统强制风冷试验且没有使用与车上相同的通风机组和相同尺寸的风道时，应在车上检查冷却风量是否符合试验大纲的要求。当有被试验辅助电源系统的静压力差和风量间关系图表时，可通过测量辅助电源系统静压力差校核风量。

相序检查

辅助供电系统冷却风机的旋转方向应正确。

助供电系统的交流输出相序应正确。

辅助供电系统试验

逆变器外部接线应接触良好。在主电路功率电子器件各电极短接、控制电路电子器件切除情况下，绝缘电阻应符合试验大纲的要求。

在额定工作电压、最低持续工作电压及最高持续工作电压三种不同工作电压下，且额定负载在15%～100%范围内时，逆变器交流输出电压值、波形畸变率、频率均应符合试验大纲的要求。

应分别在输入电压为额定电压、最低持续工作电压及最高持续工作电压工况下，将负载自空载突变至额定负载和满载时，逆变器应工作正常。如试验大纲未有其他规定，负载突变量应从空载突变到50%额定负载至满载，然后由满载至50%额定负载至空载，各项试验应进行3次。

在负载分别为额定负载和50%额定负载时，应将工作电压按下列顺序逐级调整，试验应进行3次：

1. 最低持续工作电压；
2. 额定工作电压；
3. 最高持续工作电压；
4. 额定工作电压；
5. 最低持续工作电压。

当输入电压分别为额定电压、最低持续工作电压及最高持续工作电压，负载分别为额定负载及50%额定负载工作时，输入电压瞬时断电，在试验大纲规定的断电间歇时间内，逆变器应维持工作。

当输入电压分别为额定电压、最低持续工作电压及最高持续工作电压，负载分别为额定负载及50%额定负载工作时，逆变器应可靠起动并正常工作。

例行试验时在额定工作电压下进行启动试验，各负载应正常工作。

辅助供电系统故障运行试验

采用扩展供电方式的，试验时，当人为停机一台逆变器时，列车通风和空调系统应减载运行，其他用电设备应正常工作。

采用并网供电方式的，试验时，当人为停机一台逆变器时，列车各用电设备应正常工作；当人为停机一半逆变器时，列车通风和空调系统应减载运行，其他用电设备应正常工作；当人为操作仅使一台逆变器正常工作时，通风空调系统应以通风模式运行，其他用电设备应正常工作。

* 1. 制动系统静态试验

常用与紧急制动试验

常用与紧急制动应进行下列试验：

1. 基础制动装置静态传动效率应符合试验大纲的要求；
2. 空气压缩机组对管道和制动风缸的供气压力和速率应符合试验大纲的要求；
3. 在紧急制动和常用制动的各级位工况下，制动缸压力和动作时间应符合试验大纲的要求，可反复进行；
4. 当车辆装有防滑装置时，排气时间、作用时间和缓解时间应符合试验大纲的要求；
5. 当车辆装有载荷调整装置时，应分别在空载载荷、定员载荷和超员载荷条件下检查所施加的制动力。

例行试验可在空载载荷状态下进行。

停放制动试验

停放制动系统动作条件、压力值应符合试验大纲的要求。

车辆在试验大纲规定的最大坡道和超员载荷情况下施加停放制动时，不应发生溜逸。

例行试验可只在空载载荷状态下进行。

其他制动系统试验

当车辆装有弹簧或液压装置施加的制动、磁轨制动等其他制动系统时，可按6.12.1、6.12.2的规定，进行型式试验和例行试验。

撒砂系统试验

在制动或牵引模式下，撒砂系统试验应符合下列规定：

1. 与防滑系统的相互配合应正常；
2. 撒砂功能切除及相关显示应正常；
3. 当进行手动撒砂试验时，撒砂速率和监控应正常；
4. 撒砂目标位置应无明显偏移；
5. 撒砂系统加热功能应正常。

例行试验应至少进行手动撒砂功能试验。

制动系统塞门试验

空气制动、停放制动塞门动作后车辆应能正常缓解或施加制动。

* 1. 牵引系统静态试验

在车辆静止状态和有效及无效的控制输入下，牵引系统静态试验应符合下列规定：

1. 向前或向后选择应正常；
2. 牵引和电制动初始化应正常；
3. 牵引指令和牵引级位指令应正常；
4. 牵引切除功能应正常。

当牵引系统采用强迫冷却时，冷却风机起动顺序、延时停机功能应正常。冷却系统的其他试验应符合6.11的规定。

应按IEC 62864-1的规定进行蓄电池牵引静态试验。

* 1. 成套系统静态试验

通则

设备装车前，应在供货商的工厂内完成相应试验。

在静置定序试验时，应检查各电路中所有设备单个操作与操作顺序正确性，并确认所有设备在组装后未受损伤。

对于6.14.2至6.14.16中的各系统应进行下列检查、试验：

1. 应检查组装后设备的电气间隙；
2. 应检查所有电路中设备单体动作正常，逻辑顺序正确；
3. 应检查辅助供电系统输出的交流电相序。

例行试验时，对6.14.2至6.14.16中的各系统应至少在额定工作电压下进行功能试验和运转试验，功能试验可通过模拟方法进行。

列车功能试验

应对司机室及车上其他适当位置的控制器、开关和按钮的控制功能进行试验。

应验证牵引与制动联锁、牵引与客室门联锁等联锁功能正常。

应在试验大纲中规定的所有正常、紧急和故障运行模式下进行试验。

6.14.6至6.14.16可结合单个系统试验进行。

各系统接口试验

应对系统间的所有接口进行试验，6.14.6至6.14.16可结合单个系统试验进行。

保护装置检查

可调保护装置等设备的整定值应正确。当试验大纲有要求时，应检查过载保护装置的功能。

气动开关装置检查

气动开关设备应动作正常，不应因供气管路截面过小或储气缸容量不足而受阻。

司机室设备试验

司机室内各系统或设备功能应至少进行下列试验或检查：

1. 司控器机械试验，包括静态下的警惕功能试验；
2. 前窗刮雨器、遮阳板和除霜器试验；
3. 司机室照明系统试验，其照度在地板面中央不应低于30 lx，在司机操纵台面上不应低于60 lx，指示灯、机车信号灯和人工照明不应影响司机正常瞭望；
4. 前照灯及尾灯试验；
5. 电笛或汽笛试验；
6. 高压系统、牵引、制动、辅助供电、信号、客室门等系统的仪表、按钮、旁路试验；
7. 解钩按钮试验；
8. 司机室门、后端门试验；
9. 各类司机室空气断路器开、关试验；
10. 司机室外插座检查；
11. 司机室座椅功能试验；
12. 各类控制器、按钮、开关试验，其应便于操作，不应造成身体过度疲劳，当无意中触碰开关或按钮等控制器件应无危险。

广播系统试验

广播系统试验应符合下列规定：

1. 使用司机室广播控制盒、话筒或车辆显示屏进行广播，客室内应清晰可听；
2. 播放预存储的数字紧急语音广播，客室内应清晰可听；
3. 在一端司机室广播主机故障后，另一端广播主机应自动切换至工作状态；
4. 广播系统在任何正常工作状态下，应可进行两端司机室通话；
5. 客室到站信息屏显示内容应符合试验大纲的要求；
6. 客室紧急对讲设备应可与司机室通话；
7. 广播音量应能根据客室环境噪声自动调节，扬声器输出音量应符合试验大纲的要求。

媒体播放系统试验

客室媒体播放系统播放内容应符合试验大纲的要求，可随广播系统播放正确车站信息。

视频监视系统检查

视频监视系统检查应符合下列规定：

1. 各摄像头功能应正常，录像应能正常保存、下载、回放，存储时间应满足试验大纲的要求；
2. 司机室监视显示器可自动或手动切换监视画面；
3. 客室乘客紧急对讲、火灾报警时，司机室监视显示器画面可自动切换到对应位置画面；
4. 监视视频回传地面功能应符合试验大纲的要求。

客室门系统静态试验

客室门基本功能试验

客室门基本功能应符合下列规定：

1. 客室门净开宽度和有效净高度的最小值应符合表2的规定；

表2 客室门净开宽度和有效净高度最小值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 车型 | 客室门净开宽度  mm | 客室门有效净高度  mm |
| 地铁车辆 | 1300 | 1800 |
| 轻轨车辆 | 1300 | 1800 |
| 直线电机车辆 | 1300 | 1800 |
| 市域快线车辆 | 1300 | 1850 |
| 低地板有轨电车 | 1300a | 1850 |
| 自导向轮胎式车辆 | 1100b | 1800 |
| 跨座式单轨交通车辆 | 1300 | 1820 |
| 中低速磁浮交通车辆 | 1300 | 1800 |
| a双开门不应低于1300 mm、单开门不应低于800 mm  b不宜低于1300 mm | | |

1. 客室门正常关闭状态下，通过操作内外部紧急解锁装置后应可手动打开；
2. 紧急解锁激活后，车辆显示屏应进行显示；
3. 内外部紧急解锁装置复位后，客室门系统应恢复正常；
4. 开关门动作时间应为（3±0.5) s；
5. 如试验大纲未有其他规定，型式试验应至少在空载载荷下连续进行1000次开关门试验，再在超员载荷下连续进行1000次开关门试验，再在空载载荷下连续进行1000次开关门试验。例行试验应至少在空载载荷下连续进行1000次及以上开关门试验。

客室门故障隔离试验

客室门故障隔离功能试验应符合下列规定：

1. 在关门状态下通过专用钥匙对任一客室门进行机械隔离或电气隔离后，按司机室开门按钮，被隔离客室门应无动作；
2. 任一客室门在关门状态被机械隔离后，操作紧急解锁装置应无法手动打开客室门。

客室门障碍物探测试验

6.14.10.3.1 如试验大纲未有其他规定，客室门障碍物探测试验应分别在门高度方向的底部、中部和顶部进行。障碍物测试棒的材料应为铝合金，尺寸应为长300mm、宽25mm、高60mm，放置位置应符合GB/T 30489的规定，车辆显示屏不应显示门关闭、锁紧。

6.14.10.3.2 在关门过程中施加在障碍物上的力应符合下列规定：

1. 峰值力不应大于300 N；
2. 第一次关门时有效力不应大于150 N；
3. 再次关门时平均有效力不应大于200 N。

排除障碍试验

应在门扇前沿和门框之间或两门扇之间放置障碍物测试棒，在匀速抽出的情况下，抽出力不应大于150 N，或障碍检测功能起动，门打开。障碍物测试棒的材料应为铝合金，尺寸应为长300mm、宽10mm、高50mm，放置位置应符合GB/T 30489的规定。

客室照明系统试验

当车辆外无任何光照时，在距地板面高800 mm处照度平均值不应低于200 lx、最低值不应低于150 lx，紧急照明距地板面1 m高度处不应低于30 lx。

采暖、通风和空调系统试验

如试验大纲未有其他规定，采暖、通风和空调系统静态试验以及车体隔热性能试验应按GB/T 33193.2、TB/T 2704、TB/T 1674的规定进行，空调机组中制冷系统密封性能检查应按TB/T 1804的规定进行。

如试验大纲未有其他规定，采暖、通风和空调系统应满足下列要求：

1. 车辆空调制冷能力应满足在环境温度为33 ℃时，车内温度不应高于28 ℃，相对湿度不应高于65%。
2. 当客室内采用空调系统时，其新风口和风道设置应同时满足制冷效果及乘客舒适性的要求，按定员载客人数计算人均新风量不应低于10 m3/h。当客室内仅设有机械通风装置时，按定员载客人数计算人均供风量不应低于20 m3/h。
3. 客室紧急通风时应为全新风，按超员载客人数计算人均新风量不应低于8 m3/h。
4. 司机室人均新风量不应低于30 m3/h。
5. 用于冬季寒冷地区车辆应设采暖设备，运行时司机室温度不应低于14 ℃、客室温度不应低于10 ℃。
6. 系统运转时，客室内气流速度应大于0.07 m/s；试验大纲规定的客室内风速测速点在24 ℃~28 ℃时，最大气流速度不应大于0.9 m/s。

在例行试验中，冷却设备或空调系统配套的通风管道应进行气密性检查，可用产生烟雾的装置检查。

火灾报警系统试验

火灾报警系统试验应符合下列规定：

1. 各类火灾探测器应在安装前完成相应检验、检测工作；
2. 在各类火灾探测器所在空间内模拟火灾发生，司机室应有报警信息。

列车控制与管理系统试验

基本功能试验

6.14.14.1.1 列车控制与管理系统应起动正常，通过车辆显示屏检查列车控制与管理系统与各子系统应通信正常。

6.14.14.1.2 应检查下列子系统在列车控制与管理系统监控或控制下正常工作：

1. 高压监控系统；
2. 驾驶系统；
3. 牵引系统；
4. 辅助供电系统；
5. 制动供风系统；
6. 客室门系统；
7. 广播系统；
8. 媒体播放系统；
9. 空调系统；
10. 火灾报警系统。

冗余功能试验

在列车控制与管理系统装车前，应进行冗余功能试验。在单个主控设备故障时，应自动实现设备切换，切换时间应小于含车载信号系统在内的列车各系统的功能失效最小触发时间。

例行试验时，应模拟一端主控设备故障后，另一端应可正常工作。

故障诊断系统试验

列车控制与管理系统应根据试验大纲要求及时显示车辆各系统故障情况，并根据试验大纲要求将相关信息记录在事件记录仪中。

轮缘润滑器试验

应对轮缘润滑器机械部分、电气部分及其他元器件进行检查和试验，轮缘润滑器应按试验大纲的要求正常工作。

重联功能试验

如试验大纲未有其他规定，在重联组合的车辆上应进行下列试验：

1. 受电弓升降控制；
2. 高压回路断、合控制；
3. 牵引与制动；
4. 故障显示与信号装置；
5. 空气压缩机控制；
6. 辅助电源或蓄电池的并联装置或转换装置；
7. 客室门动作；
8. 各安全联锁控制电路；
9. 乘客紧急报警、火灾报警；
10. 列车通信网络；
11. 照明、采暖和其他辅助设备的控制。

具备虚拟联挂功能的列车应先进行虚拟联挂通信测试。

如车辆利用布线上交叉连接改变列车运动方向、客室门开关侧时，应对正常运行中所有重联组合车辆的相关功能进行试验。

应检查所有操作或驾驶位置的功能。

例行试验可通过向列车线连接端输入模拟联挂信号的方式进行简化。

* 1. 工作条件及安全措施检查

可操作性和可维护性检查

车辆检查维修时的可操作性和可维护性应符合试验大纲的要求，且应符合下列规定：

1. 车辆应设有司机室脚踏、内嵌扶手等便于人员上下车的结构；
2. 检查维修时可进入相应部件区域；
3. 车辆各部件应易于清洁；
4. 同规格车辆部件应具有互换性；
5. 可对相应车辆部件进行测试。
6. 可操作性和可维护性检查可通过演练进行1次试验。

司机室检查

司机室应按UIC 651或其他相应标准进行下列检查：

1. 司机室应便于司机瞭望，应能在正常坐姿或站姿下看到轨道、信号灯、障碍物、立柱等车辆行进线路上可能侵入限界的物体；
2. 司机室内各类光源或放射光不应引起司机误操作和司机眼睛过度疲劳，司机在日光下和夜间应均能清晰观察仪表和指示灯，任何灯光不应妨碍司机的视野。
3. 司机室照度应符合6.14.6 c）的规定；
4. 室内照明和指示灯不应引起司机信号误判或其他有影响；
5. 强迫通风与自然通风均应符合6.14.12 d）的规定；
6. 门窗应装配紧密，无气流侵入；
7. 前窗刮雨器、遮阳板和除霜器应正常工作；
8. 无独立司机室的司机台，IP防护等级应符合试验大纲的要求。

安全措施检查

为工作人员人身安全而采取的各项措施应功能正常，且应符合下列规定：

1. 可能触及通风机、联轴节、皮带及尖锐边缘等危险的机械部件和旋转部件应有防护措施；
2. 存在危险的进风口区域应有防护措施；
3. 对于固定的或移动的带电设备，应留有足够安全距离；
4. 装有与外部供电电源连接而可能带有高压的电气柜或车外箱体，开门时应能切断电路或将电路接地；
5. 装有车辆牵引设备的高压柜或车外箱体，应配置主隔离开关或主接触器等安全保护装置；
6. 主电路电容器应有放电设备和安全标识，标识中应标明最短放电时间；
7. 高速断路器或接触器应有灭弧措施；
8. 电气设备或车辆中可能偶然带电的部件应有保护性接地；
9. 电阻箱外壳等可能在无意中触及造成烫伤的设备应有相应防护措施；
10. 试验大纲规定应提供的其他必备的安全标识或设备设施。
    1. 安全设备静态试验

紧急制动及警惕功能试验

紧急制动功能应符合6.12.1的规定，警惕功能应符合6.14.6 a）的规定。

通信系统试验

车辆无线通信系统试验应符合试验大纲的要求。

车钩装置试验

车钩装置试验应符合下列规定：

1. 在车钩装置装车前，应进行静强度试验；
2. 车钩中心线距轨面高度及前后两车钩高度差应符合试验大纲的要求；
3. 车钩在试验大纲规定的范围内应作用良好；
4. 车钩装置上的机械、电气、空气组件应连结正确并符合试验大纲的要求；
5. 气密性试验应符合试验大纲的要求。

紧急疏散门功能试验

如试验大纲未有其他规定，紧急疏散门的坡道不应大于24°，无负载状态下坡道行走前端距轨面高度不应大于200 mm，打开和关闭功能应正常。

紧急制停距离照度试验

当紧急制动距离小于500 m时，列车前照灯在车辆前端紧急制停距离处的照度不应小于2 lx；当紧急制动距离不小于500 m时，列车前照灯在车辆前端500 m处的照度不应小于1.5 lx。

客室门紧急解锁试验

客室门紧急解锁功能应符合6.14.10.1的规定。

防火和消防措施试验

防火和消防措施试验应符合下列规定：

1. 火灾报警系统功能应符合6.14.13的规定；
2. 应配置适合于电气装置与油脂类的灭火器具，司机室应至少1具、客室应至少2具。
   1. 车辆静置状态噪声试验

如试验大纲未有其他规定，车辆辐射噪声试验方法及限值应符合GB/T 7928的规定。车辆内部噪声试验方法及限值应符合GB 14892的规定，其中市域快线车辆噪声限值应符合TB 10624的规定。

* 1. 车内空气质量试验

应根据TB/T 3139-2021的规定测量室内空气质量，甲醛含量不应大于0.10 mg/m³，总挥发性有机物不应大于0.60 mg/m³。

动态试验

* 1. 牵引系统动态试验

牵引加速度试验

车辆应在良好的粘着条件下进行起动和加速试验，试验速度应由低到高直至达到试验大纲所规定的最高速度。

试验时应检查下列各项：

1. 应采用数据自动采集及处理装置测量速度和时间及对应的电流、电压、频率、功率和功率因数等电气参数。
2. 如试验大纲未有其他规定，车辆在定员载荷状态、额定工作电压、平直干燥轨道、车轮半磨耗状态下，启动平均加速度及平均加速度的最小值应符合表3的规定。试验车辆车轮为非半磨耗状态时，试验结果应根据TB/T 3348-2014所规定的方法进行修正。

表3 车辆启动平均加速度及平均加速度最小值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 启动平均加速度a | | 平均加速度b | |
| 规定速度 km/h | 加速度 m/s² | 规定速度 km/h | 加速度 m/s² |
| 地铁车辆（最高运行速度80 km/h）c | 40 | 1 | 80 | 0.6 |
| 地铁车辆（最高运行速度100 km/h） | 45 | 1 | 100 | 0.6 |
| 地铁车辆（最高运行速度120 km/h） | 45 | 1 | 120 | 0.5 |
| 轻轨车辆 | 35 | 0.85 | 80 | 0.5 |
| 直线电机车辆 | 35 | 1 | 70 | 0.55 |
| 市域快线车辆 | 40 | 0.8 | 120~160d | 0.35 |
| 低地板有轨电车 | 40 | 0.95 | 70 | 0.6 |
| 自导向轮胎式车辆 | 30 | 0.9 | 60 | 0.5 |
| 跨座式单轨交通车辆(A型) | 45 | 0.83 | — | — |
| 跨座式单轨交通车辆(B型) | 45 | 0.85 | — | — |
| 中低速磁浮交通车辆 | 35 | 0.9 | 80 | 0.5 |
| a 启动平均加速度是列车自静止状态运行至规定速度时的平均加速度。  b 平均加速度是列车自静止状态运行至规定速度时的平均加速度。  c 地铁车辆（最高运行速度80 km/h）当动拖比为1:1时启动平均加速度不应低于0.83 m/s²，平均加速度不应低于0.5 m/s²。  d 市域快线车辆应选取车辆最高运行速度为规定速度。 | | | | |

1. 级位间转换引起的牵引力瞬时增值不应超过试验大纲的要求。
2. 如试验大纲未有其他规定，轻轨车辆、中低速磁浮交通车辆、低地板有轨电车牵引纵向冲击率不应大于1 m/s³，其余车型不应大于0.75 m/s³。

例行试验可在空载载荷状态下进行，起动加速度应符合试验大纲的要求，该数值可由测定的速度与时间推算得出。

宜定性检查在工况转折点上无异常冲击。

防空转试验

应在人为降低粘着的线路上进行防空转试验，其结果应符合试验大纲的要求。

例行试验时，可对防空转试验进行简化，可由其他例行试验推导出来。

牵引特性试验

宜在定员载荷状态下根据TB/T 3348-2014的方法进行牵引特性试验，其结果应符合试验大纲的要求。

蓄电池牵引试验

在试验大纲规定的线路条件及载荷工况下，蓄电池牵引功能应正常工作，牵引运行距离应满足试验大纲的要求。

故障下运行能力和救援能力试验

应根据试验大纲要求进行下列试验：

1. 在指定坡道上，仅有部分动力车辆的起动加速能力；
2. 在指定坡道上，车辆救援其他指定载荷车辆的牵引运行能力；
3. 网络控制故障状态时，紧急牵引模式下的牵引功能。
   1. 制动系统动态试验

通则

车辆各制动系统的动态试验应包括制动距离的测定和制动系统动态特性试验。

应对紧急制动、常用制动、空气制动、电空混合制动等各制动方式进行试验。应分别在空载载荷、定员载荷和超员载荷下进行试验。可根据试验大纲要求切除一台或几台转向架的制动。

例行试验紧急制动距离的测定和常用制动系统功能试验可根据试验大纲要求进行简化，可在空载载荷状态下进行。

磁轨制动等其他制动系统的试验应满足试验大纲的要求。

轨道状态

轨道状态应符合5.3.3的规定。

例行试验应在自然的实际状态下进行，应将实际状态记录在试验结果中。

基础制动装置状态

装有闸瓦间隙调整器的车辆，应采用新闸瓦进行型式试验；没有安装闸瓦间隙调整器的车辆，应采用完全磨合的闸瓦或闸片进行型式试验。

制动距离的测定方法

制动距离的测定应在平直干燥的轨道上进行。应按试验大纲的要求进行车辆制动距离测定。对紧急制动、常用制动、安全制动等制动型式应至少进行3次试验，实际试验次数应由每次试验结果的偏差决定，每次试验应在相同运行状态下按下列要求进行：

1. 在到达施加制动的标志地点之前，应使车辆的速度接近试验预定速度（），并切除牵引电机电源。当通过施加制动的标志地点时，应立即施加所要求的制动。
2. 应精确测量每次试验中所记录的制动距离及制动开始的初速度，该速度与预定速度之差应为±3 km/h。

当用图解法求减速度时，应记录制动过程中速度随时间变化的曲线、压力、电流等必要的系统参数，减速度应符合试验大纲中常用制动减速度和紧急制动减速度的规定值。

应检查各次试验之间制动管压力是否恢复正常。

当制动距离测试不能在平直线路上进行时，可选在坡度为±4‰的线路上进行，此时试验值可按公式（1）进行修正：

式中：

——修正后的制停距离，单位为米（m）；

——测得的制停距离，单位为米（m）；

——参考初速度，单位为千米每小时（km/h）；

——实际初速度，单位为千米每小时（km/h）；

——坡度，单位为毫米每米（mm/m）；

——旋转惯性因数，试验大纲中对未规定时，取=0.08。

注：公式中“＋”号用于下坡，“－”号用于上坡。

制动试验的频率

重复进行制动试验的频率不应超过试验大纲的要求。

在试验大纲规定的最苛刻的制动情况下，制动系统消耗的空气、油、蓄电池等能量不应超过供能装置的能力。

制动试验应计及轮对防滑装置、空气弹簧、受电弓等部件同时工作时消耗的能量。

制动平均减速度试验

常用制动平均减速度试验应分别在空气制动和电空混合制动模式下进行，紧急制动平均减速度试验应在空气制动模式下进行。

制动平均减速度试验应满足下列要求：

1. 应采用数据自动采集及处理装置测量速度和时间及对应的电流、电压、频率、功率和功率因数等输出和输出的电气参数；
2. 如试验大纲未有其他规定，车辆在定员和超员载荷状态、额定工作电压、平直干燥轨道状态下，常用制动平均减速度及紧急制动平均减速度的最小值应符合表4的规定；

表4 常用制动减速度及紧急制动减速度最小值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 车型 | 常用制动平均减速度  m/s² | 紧急制动平均减速度  m/s² |
| 地铁车辆 | 1 | 1.2 |
| 轻轨车辆 | 1.1 | 1.5 |

表4 常用制动减速度及紧急制动减速度最小值（续）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 车型 | 常用制动平均减速度  m/s² | 紧急制动平均减速度  m/s² |
| 直线电机车辆 | 1 | 1.2 |
| 市域快线车辆 | 0.8 | 1 |
| 低地板有轨电车 | 1.1 | 1a |
| 自导向轮胎式车辆 | 1 | 1.2 |
| 跨座式单轨交通车辆 | 1.1 | 1.25 |
| 中低速磁浮交通车辆 | 1.1 | 1.3 |
| a通过制动模式指令采用安全回路方式或故障导向安全方式时的紧急制动不应低于1 m/s²；司控器最后一位，施加最大制动力时的紧急制动不应低于2.25 m/s²。 | | |

1. 如试验大纲未有其他规定，中低速磁浮交通车辆常用制动减速度纵向冲击率不应大于1 m/s³，低地板有轨电车不应大于1.5 m/s³，其余车型不应大于0.75 m/s³。

宜定性检查在工况转折点上无异常冲击。

例行试验可在空载载荷状态下进行，制动平均减速度应符合试验大纲的要求，该数值可由测定的速度与时间推算得出。

制动距离试验

车辆以人工驾驶模式在平直线路区段运行至设计最高运行速度，应分别施加最大常用制动、紧急制动。当列车停止时，制动距离应符合试验大纲的要求，制动距离应按7.2.4的方法测定。

电制动试验

装有电制动的车辆，应通过手动或自动施加制动方式对常用制动全部级位进行下列检查：

1. 当下坡道采用恒速制动时，实际制动状况应符合试验大纲的要求；
2. 每台牵引电动机的电压、电流不应超过试验大纲的要求；
3. 电制动因受电弓离线、网线不连续或通过无电区等原因无法工作时应平滑转换至其他制动系统，且无明显的冲击、欠制动或过制动；
4. 当采用电空混合制动时，电制动应优先；
5. 在进行电阻制动试验时，试验过程中制动电阻最高温度、电阻箱外壳温度应符合试验大纲的要求，电阻元件应无变形；
6. 装有过压吸收电阻的车辆在试验时，宜打开地面吸收装置。

例行试验应进行功能性试验。

其他制动系统试验

快速制动、安全制动、液压制动、电涡流制动、磁轨制动系统应依据试验大纲的要求，按本章进行试验。

防滑装置试验

应根据TB/T 3009、UIC 541-05的规定，在人为降低粘着的线路上进行防滑试验，其结果应符合试验大纲的要求。

在进行例行试验时，可对防空转试验进行简化，可由其他例行试验推导出来。

* 1. 限速功能试验

应对车辆限速功能进行下列试验：

1. 洗车模式限速、联挂限速、切除ATP限速等限速功能的车速控制应符合试验大纲的要求；
2. 设定速度间的偏差不应超过试验大纲的要求。

例行试验可简化限速功能试验。

* 1. 受电装置动态试验

通则

如试验大纲未有其他规定，应选取接触网或接触轨状态良好的区段以最高运行速度进行受电装置动态试验，宜在包括隧道段在内的将要运行的线路上进行试验，试验时应记录气象条件。

应分别进行受电弓开口和闭口方向的动态试验。

如试验大纲未有其他规定，受电弓车辆应按GB/T 32592的规定进行试验。

通过无电区或接触轨间隙时，应对受电装置的电气动作、机械动作进行检查。

例行试验时可根据试验大纲的要求对7.4.2~7.4.5的内容进行简化或取消。

受电弓受流性能试验

燃弧

燃弧次数应小于1次/160 m，燃弧率应小于5%，1次燃弧最大时间应小于100 ms。

动态接触力

7.4.2.2.1 受电装置受流状态应良好，受流时受电弓和接触网应无损伤或异常磨耗。

7.4.2.2.2 受电弓受流时，应在受电弓弓头位置串联安装力传感器，应计算每跨内的弓网动态接触力平均值和标准偏差，并应符合下列要求：

1. 直流1500 V接触网应符合公式（2）~（4）的规定：

（2）

（3）

（4）

1. 交流25 kV接触网应符合公式（5）~（7）的规定：

（5）

（6）

（7）

式中：

v——速度（km/h）；

——平均接触力的最大值（N）；

——平均接触力的最小值（N）；

——标准偏差（N）。

受电弓空气动力学试验

宜对120 km/h及以上车辆进行空气动力学试验，试验时已下降受电弓不应发生异常起升，且不应妨碍受电弓正常上升或下降。

受电弓动态摆动

受电弓横向最大动态位移应符合试验大纲的要求。

供电系统与车辆运行匹配试验

应根据试验大纲的要求，按GB/T 28027的规定进行试验。

* 1. 曲线和坡度变化线路通过能力试验

当车辆按试验大纲中规定的特定速度通过特定的最小半径曲线时，其运行不应受限或干涉，跨接电缆、连接风管、电机连线、回流连线应有足够余量。

车辆应能与其他同类型车辆、内燃机车在试验大纲规定的曲线半径上联挂。

具有自动联挂功能的列车，在试验大纲规定的曲线半径上应能自动联挂。

可通过移车台使车体相对转向架转动的静态试验方法进行车辆在曲线上的间隙检查。

可在试验大纲规定的最大坡度上重复进行7.5.1~7.5.5的试验。

应按TB/T 2218-2021的规定进行试验。

例行试验时可不进行联挂试验。

* 1. 运行稳定性和平稳性试验

运行稳定性试验

如试验大纲未有其他规定，应选取包括直线、曲线、道岔等轨道状态良好的区段进行稳定性试验，宜在包括隧道段在内的将要运行的线路上进行试验。最高试验速度应为设计速度的110%或试验速度＋10km/h的两者最大值。试验应在空载载荷和超员载荷状态下分别进行。

车辆运行稳定性应符合下列规定：

1. 脱轨系数应符合公式（8）的规定：

（8）

1. 轮重减载率应符合（9）的规定：

（9）

1. 轮轴横向力应符合公式（10）的规定：

（10）

式中：

Q——轮轨横向力（kN）；

P——轮轨垂向力（kN）；

——轮轨垂向力相对平均静轮重减载量（kN）；

——平均静轮重（kN）；

H——轮轴横向力（kN）；

——静轴重（kN）。

空气弹簧悬挂车辆，宜在与7.6.1.1规定的相同的条件下进行空气弹簧失气后的运行稳定性试验。试验速度应逐步提高，最高试验速度应控制在运行稳定性指标允许的范围内。

自导向轮胎式车辆、跨座式单轨交通车辆、中低速磁浮交通车辆的试验方法应按试验大纲的要求进行试验，其他车型试验方法应符合GB/T 5599-2019的规定。

运行平稳性试验

如试验大纲未有其他规定，应选取包括直线、曲线、道岔等轨道状态良好的区段进行平稳性试验，宜在包括隧道段在内的将要运营的线路上进行试验。最高试验速度应为设计速度。试验应在空载载荷和超员载荷状态下分别进行。

车辆运行平稳性应满足下列要求：

1. 运行平稳性指标应小于2.5；
2. 车体横向、垂向振动加速度不应大于2.5 m/s²。

试验方法应符合GB/T 5599-2019的规定。

车体自振频率试验

车辆在空载载荷状态下，应分若干速度级进行试验，并在车体多个截面布置测点。应采集车辆线路运行时不同工况激扰下的振动参数，并利用模态分析法得到车体自振频率。

司机室人体振动试验

司机室人体振动试验应按TB/T 1828的规定进行，每个测点测量3次，以3次测量数据的算术平均值取整作为测量结果。

* 1. 噪声试验

试验应在正常养护的轨道上进行，车辆应处于空载载荷状态。

如试验大纲未有其他规定，车辆辐射噪声试验方法及限值应符合GB/T 7928的规定。车辆内部噪声试验方法及限值应符合GB 14892的规定，市域快线车辆噪声限值应符合TB 10624的规定。

* 1. 牵引和制动热容量试验

牵引和制动的相关设备在试验大纲规定的工作时间内，各设备温升不应超过设计值，该试验应至少包含下列设备：

1. 旋转电机；
2. 冷却液；
3. 制动电阻器；
4. 电抗器；
5. 功率半导体器件及其散热器；
6. 电缆绝缘；
7. 电缆管道；
8. 辅助设备；
9. 控制开关装置；
10. 辅助电源变压器；
11. 电容器；
12. 设备机箱；
13. 冷却风；
14. 联轴节；
15. 齿轮箱；
16. 机械制动杆件；
17. 轴箱；
18. 轮对；
19. 制动盘。

应按试验大纲的规定切除相关设备或牵引电机，并重复进行7.8.1中规定的试验。

可在紧急运行条件下重复进行上述试验。

* 1. 运行阻力试验

车辆运行阻力试验应满足下列条件：

1. 应在干燥、无风的气候条件下进行；
2. 应按试验大纲规定的最高速度，在一个已知坡度且尽可能没有曲线的线路上运行；
3. 应在车辆不施加制动的情况下自然减速，同时采用数据自动记录处理装置将运行速度、时间和距离记录下来，并绘制出运行阻力曲线。

运行阻力试验可用动力试验车或用测量减速度的仪器来进行。

运行阻力试验应按TB/T 3523.1的规定进行。

运行阻力可由主电路消耗的功率进行推算，同时计及牵引电动机的效率和牵引系统的全部功率损耗。

对不同编组形式的列车，宜对每种编组形式分别进行运行阻力试验。

* 1. 能耗试验

进行能耗试验前，应计及下列因素：

1. 试验线路应包括：
2. 线路长度，坡度和曲线的详细资料；
3. 停车时间；
4. 各区间的最高允许速度；
5. 运行全程及其各区间所需的最长时间；
6. 全程网压的变化范围；
7. 采用电制动时供电电网适配能力。
8. 试验列车应包括：
9. 车辆载重或牵引载荷；
10. 轴数；
11. 考虑到回转质量的惯性系数；
12. 列车不同速度时的运行阻力曲线；
13. 列车不同速度时的制动力曲线；
14. 容许的最大加速度和最大加速度变量；
15. 容许的最大制动减速度；
16. 人工或自动驾驶。

试验应在试验大纲规定的天气和温度条件下进行，应由安装在车辆本身的子系统测量电网电压和电流，并通过推算得到电能消耗量。电网电压可用记录式电压计测量。

应监测电网吸收电制动的能力。

* 1. 空气动力学效应试验

最高设计速度在120 km/h及以上的车辆，宜进行下列空气动力学效应试验：

1. 应试验车辆机械部件对空气动力冲击波的抵御能力，该试验可覆盖列车交会和通过隧道时的空气动力学影响；
2. 应检查对冷却、空调等系统的正常工作无影响；
3. 应检查气流效应和侧风效应；
4. 关闭车辆所有客室门，开启所有风机，测量车辆内压，测量值应符合试验大纲的要求。

车辆在交会和通过隧道时，车内及车体外表面空气压力变化试验应按TB/T 3503.3的规定进行。

车辆通过隧道时，车内空气压力变化不应大于500 Pa/1s和800 Pa/3s。当两列车会车时，车内空气压力变化应小于1250 Pa/3s。

* 1. 动态包络线试验

应在试验大纲规定的线路上，以车辆最高设计速度、车站最高通过速度、出入段线最高通过速度等速度等级通过动态位移测定点，其结果应符合试验大纲的要求。

* 1. 典型运行图的检查

试验时应计及7.10.1中所列内容。

在试验过程中，车辆应在空载载荷状态下测定通过各区间时间或总里程时间，试验结果应符合试验大纲的要求。

* 1. 供电中断和电压突变试验

通则

在没有合适的试验台时，供电中断的电压交变试验可在动态试验中进行。

试验应在不同的电压、线路电阻等电网条件下进行。

对于带有变流器的设备，可在下列三种不同条件下进行试验：

1. 主电路最大电流；
2. 变流器最高输出电压；
3. 车辆最高运行速度。

电压突变试验

在车辆以额定功率进行牵引过程中，供电电压应从额定工作电压值开始突然增加10%；在车辆以最大功率进行电制动过程中，供电电压应从额定工作电压值突然减少10%。试验后，设备不应有任何损伤，继续正常工作。试验宜在供电变电所控制操作下进行，如供电变电所不具备操作条件，应按试验大纲的规定进行试验。

供电中断试验

供电中断试验应分别在车辆最大牵引和最大电制动情况下进行，该试验可进行多次。供电系统供电中断时间应在10 ms至10 s范围内，试验后，设备应功能正常、无损伤。

供电中断试验宜在供电变电所控制操作下进行。如供电变电所不具备操作条件，应按试验大纲要求的其它方法进行。

网压波动试验

应在最高持续工作电压、最低持续工作电压和额定工作电压下进行试验；在每个网压下，车辆牵引和电制动应满功率运行，并记录运行过程中网压及牵引电机的有功功率等，绘制轮周功率与网压关系曲线；在每个网压下，车辆所有电气设备应能正常工作。

网压波动试验宜在供电变电所控制操作下进行。如供电变电所不具备操作条件，应按试验大纲要求的其它方法进行。

过分相试验

对采用单相工频交流25 kV、50 Hz供电制式的车辆应进行过分相试验，且应包含下列模式：

1. 加速模式；
2. 制动模式；
3. 惰行模式。

应分别进行手动、自动试验，试验中车辆最高运行速度不应超过设计速度，并应记录列车网压、主断路器状态、牵引变流器中间回路电压和输出电压及辅助变流器输出等信号。

车辆在过分相时，预告信号、强断信号、主断路器切断和复位信号应能准确发出，车辆各系统应工作正常。

* 1. 短路试验

7.15.1 车辆在牵引和电制动工况下进行外部供电的不限时短路试验时，保护装置应按试验大纲的要求正确动作。

7.15.2 短路试验不应对设备产生不良影响，网侧电流不应超出试验大纲的要求。重新接通后，在试验大纲规定的运行条件下，设备应无永久性损伤且能继续提供相同性能。

* 1. 网侧谐波试验

对采用单相工频交流25 kV、50 Hz供电制式的车辆，应根据TB/T 3523.2-2018的规定，在车辆起动、加速、电制动、各运行级位等工况下，测量网侧功率因数、谐波和等效干扰电流，并应满足下列要求：

1. 在22.5 kV～29 kV网压条件下，当轮周功率大于额定功率的20%时，网端总功率因数（λ）应大于0.98；
2. 当列车为额定功率时，网侧电流畸变率和等效干扰电流应符合下列规定：
3. 主变压器原边电流畸变率（*I*THD）不应大于10%；
4. 整车等效干扰电流（*J*p）应小于2.5 A。
   1. 电磁干扰试验

通则

如试验大纲未有其他规定，应按GB/T 24338.3、GB/T 24338.4、GB 8702、GB/T 25119、GB/T 32577的规定进行试验与评定。

车辆内部干扰试验

车上所有接触器、继电器及电路中其他干扰源应依次动作。动作中不应因磁辐射或传导信号对车辆电路产生有害电气干扰，各设备应正常工作。

车辆对外部干扰试验

车辆干扰频谱应满足试验大纲的要求。

试验可在与变电所不同距离、不同运行工况等不同运用条件下进行，在车辆正常状态下，不应对轨旁系统产生有害影响。

如试验大纲中无最大干扰电平的要求，可通过在相同条件运营线路上运用类似车辆所测得的干扰电平和频率进行比较，同时不应对车辆各设备产生干扰。

车辆对外部电磁干扰限值应符合GB/T 24338.3的规定。

无线电频率干扰试验

在不小于100 kHz临界频率下试验结果应符合GB/T 24338.3的规定。

外部对车辆的干扰试验

试验大纲中应明确对车辆产生干扰的干扰源，干扰源应包括相邻的轨道系统、可大功率运行的轨旁无线电通信站、便携式无线电发射机、移动电话、存在工频感应的架空接触网、机场和军用航空器上的雷达装置、干扰供电网络的工业设备等。

试验应符合GB/T 24338.4的规定。

静电放电试验

应至少对司机和乘客可触及装置进行静电放电试验。试验装置应按实际工作情况安装在机壳内，装好所有盖板及面板，且接好地线。

应按GB/T 17626.2-2018的规定进行试验，严酷等级宜为3级，测量设备与被测设备接触时放电电压应为，非直接接触时放电电压应为。

试验中对静电放电敏感的设备，应采取相应预防措施满足设备安全要求，必要时可简化试验，并在试验大纲中说明。

客室内磁场强度试验

车辆有人环境中电子和电气设备产生的磁场强度测量和仿真、计算方法应符合GB/T 32577的规定。

车内低频电磁环境中对于职业照射和公众照射的限值应符合表5的规定。低频以外的电磁辐射应符合GB 8702的规定。

表5 磁场公众照射、职业照射限值要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 频率范围 | 磁通量密度B(T) | |
| 公众照射 | 职业照射 |
| 0 Hz（静磁场） | 0.001 | 0.001 |
| 1 Hz~8 Hz | 4×10-2/f2 | 0.2/f2 |
| 8 Hz~25 Hz | 5×10-3/f | 2.5×10-2/f |
| 25 Hz~300 Hz | 2×10-4 | 1×10-3 |
| 300 Hz~400 Hz | 2×10-4 | 0.3/f |
| 400 Hz~3 kHz | 8×10-2/f | 0.3/f |
| 3 kHz~20 kHz | 2.7×10-5 | 1×10-4 |

对于装有心脏起搏器的人群，直流磁场照射限值不应超过0.5 mT，50 Hz磁场照射限值不应超过100 uT。

* 1. 成套系统动态试验

客室门系统动态试验

客室门动态试验应符合下列规定：

1. 在单门未完全关闭情况下推动司控器手柄至牵引位，列车应无法启动；
2. 列车在运行状态下，按开门按钮后客室门应无法打开；
3. 列车在运行状态下，人为打开任一客室门或激活内部紧急解锁装置，列车响应动作应符合试验大纲的要求。

广播系统动态试验

应对两端广播系统进行半自动广播试验。

应在半自动广播模式下确认到站广播、发车广播、预到站广播等内容可正确触发，各报站显示屏显示应正确，开门侧提示显示应正确。

司机室设备动态试验

应在满足安全的前提下进行下列试验：

1. 司控器警惕功能试验；
2. 制动强迫缓解试验；
3. 牵引、制动、客室门等系统旁路功能试验。

试验结果应符合试验大纲的要求。

重联运行

应在重联组合车辆上进行下列试验：

1. 牵引与制动；
2. 故障显示与信号装置；
3. 空气压缩机的联锁；
4. 辅助电源或蓄电池的并联装置或转换装置；
5. 客室门的动作；
6. 制动或客室门控制的安全电路；
7. 照明、采暖和其他辅助设备的控制；
8. 司机室对讲；
9. 乘客紧急报警；
10. 列车通信网络。

在重联后的两端司机室均应进行7.18.4.1中规定的试验。

在例行试验中，可通过向列车线连接端输入各种信号的方式简化重联运行试验。

* 1. 安全设备动态试验

列车超速保护试验

应在满足列车安全运行的线路上，切除列车自动防护（ATP）系统，并手动驾驶列车尝试超过最高设计速度，此时列车应能自动触发符合试验大纲要求的超速报警、牵引封锁和制动保护措施。

救援试验

被救援列车应为超员载荷状态，并应在试验大纲规定的线路上进行试验。

被救援车应施加停放制动，降弓/靴停放在线路上，另一列救援列车应低速靠近被救援列车进行联挂。完成联挂后，释放被救援列车停放制动，推救援列车牵引手柄，牵引被救援列车至一定距离，列车救援能力应满足试验大纲的要求。

救援列车应使用下列类型列车分别进行试验：

1. 同型号列车；
2. 工程车；
3. 在本线路运营的其他型号列车。

紧急操作模式试验

可通过切除列车控制与管理系统方式模拟系统故障，此时车辆应可通过手动或自动方式切换至紧急操作模式，且牵引和制动系统基本功能应满足试验大纲的要求。

* 1. 列车自动控制系统试验

列车自动防护（ATP）系统

应对列车自动防护（ATP）系统进行下列检查：

1. 应按试验大纲的要求，在一定速度时响应外部或内部信号。列车应能施加紧急制动、警示司机减速运行。
2. 当实施紧急制动时，应可自动切除牵引。
3. 列车自动防护（ATP）系统不应无故动作，应在超员载荷条件下进行超速防护功能试验，检查其动作是否正确。
4. 车载装置的信号显示应符合试验大纲的要求。

列车自动运行（ATO）系统

当列车自动运行（ATO）系统发生故障时，应能转为手动控制。

应检查下列项目：

1. 速度控制系统在制动、惰行、加速运行时，不应有明显冲动；
2. 自动运行指令与牵引、制动时的响应速率应符合试验大纲的要求；
3. 在车站、区间临停处等停车场所，停车位置精度应符合试验大纲的要求。

列车自动监控（ATS）系统

列车监视和追踪功能与列车运行管理功能应符合试验大纲的要求。

当模拟火灾发生时，应能通过无线通信等方式将列车发生的火灾信息发送至地面控制中心。

客室门系统

在列车自动驾驶模式下，应进行车辆全自动开关门试验。客室门应能自动开关门，非站台侧客室门应无法打开，客室门打开时应与相应侧站台屏蔽门联动。

广播系统

在列车自动或手动驾驶模式下，应进行全自动广播试验。广播系统应正确播放广播语音，显示屏应正确显示相应信息，开门侧提示应显示正确。

列车全自动运行（FAO）系统

在FAO模式下，应对下列系统进行功能试验：

1. 列车唤醒和休眠；
2. 全自动驾驶和人工模式转换；
3. 全自动洗车；
4. 在车辆故障或紧急操作时，应至少进行下列试验，试验结果应符合试验大纲的要求：
5. 全列牵引系统故障；
6. 列车无常用制动；
7. 乘客触发客室门紧急解锁；
8. 火灾检测；
9. 障碍物检测；
10. 脱轨检测；
11. 制动重故障。

应至少验证下列设备可在远程模式下正常工作：

1. 主电路开断；
2. 升/降受电弓；
3. 牵引设备切除/复位；
4. 空调系统操作；
5. 远程广播和通话。

宜通过模拟车辆故障的方式进行试验。

附 录 A

（规范性）

试验类型和试验项目一览

表A　试验类型和试验项目一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 章条 | 试验项目 | 试验类型 | | | 车辆分类 | | | | | | | |
| 型式  试验 | 例行  试验 | 研究性试验 | 地铁  车辆 | 轻轨  车辆 | 直线电机车辆 | 市域快线车辆 | 低地板有轨电车 | 自导向轮胎式车辆 | 跨座式单轨交通车辆 | 中低速磁浮交通车辆 |
| 6.1 | 尺寸和外观检查 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6.1.1 | ——尺寸检查 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.1.2 | ——起吊性能检查 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.1.3 | ——柔性系数检查 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.1.4 | ——车体和外部设备箱体密封检查 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.2 | 称重试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.3 | 限界检查 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.4 | 受电装置静态试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.5 | 淋雨试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.6 | 液压系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.7 | 绝缘耐压试验 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6.7.1 | ——绝缘试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.7.2 | ——耐压试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.7.3 | ——冲击耐压试验 | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.8 | 接地和回流电路连接线检查 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.9 | 气路系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

表A　试验类型和试验项目一览表（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 章条 | 试验项目 | 试验类型 | | | 车辆分类 | | | | | | | |
| 型式  试验 | 例行  试验 | 研究性试验 | 地铁  车辆 | 轻轨  车辆 | 直线电机车辆 | 市域快线车辆 | 低地板有轨电车 | 自导向轮胎式车辆 | 跨座式单轨交通车辆 | 中低速磁浮交通车辆 |
| 6.10 | 蓄电池及充电设备检查 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.11 | 辅助供电系统试验 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6.11.2 | ——相序检查 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.11.3 | ——辅助供电系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.11.4 | ——辅助供电系统故障运行试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.12 | 制动系统静态试验 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6.12.1 | ——常用与紧急制动试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.12.2 | ——停放制动试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.12.3 | ——其他制动系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.12.4 | ——撒砂系统试验 | ○ | ○ | — | — | — | — | ○ | — | — | — | — |
| 6.12.5 | ——制动系统塞门试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.13 | 牵引系统静态试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14 | 成套系统静态试验 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6.14.2 | ——列车功能试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.3 | ——各系统接口试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.4 | ——保护装置检查 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.5 | ——气动开关装置检查 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.6 | ——司机室设备试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.7 | ——广播系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.8 | ——媒体播放系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.9 | ——视频监视系统检查 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

表A　试验类型和试验项目一览表（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 章条 | 试验项目 | 试验类型 | | | 车辆分类 | | | | | | | | |
| 型式  试验 | 例行  试验 | 研究性试验 | 地铁  车辆 | 轻轨  车辆 | 直线电机车辆 | 市域快线车辆 | 低地板有轨电车 | 自导向轮胎式车辆 | 跨座式单轨交通车辆 | 中低速磁浮交通车辆 |
| 6.14.10 | ——客室门系统静态试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.11 | ——客室照明系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.12 | ——采暖、通风和空调系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.13 | ——火灾报警系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.14 | ——列车控制与管理系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.14.15 | ——轮缘润滑器试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | — | — | — |
| 6.14.16 | ——重联功能试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.15 | 工作条件及安全措施检查 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.16 | 安全设备静态试验 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6.16.1 | ——紧急制动及警惕功能试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.16.2 | ——通信系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.16.3 | ——车钩装置试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.16.4 | ——紧急疏散门功能试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.16.5 | ——紧急制停距离照度试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.16.6 | ——客室门紧急解锁试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.16.7 | ——防火和消防措施试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.17 | 车辆静置状态噪声试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.18 | 车内空气质量试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7 | 动态试验 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7.1 | 牵引系统动态试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.1.1 | ——牵引加速度试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

表A　试验类型和试验项目一览表（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 章条 | 试验项目 | 试验类型 | | | 车辆分类 | | | | | | | |
| 型式  试验 | 例行  试验 | 研究性试验 | 地铁  车辆 | 轻轨  车辆 | 直线电机车辆 | 市域快线车辆 | 低地板有轨电车 | 自导向轮胎式车辆 | 跨座式单轨交通车辆 | 中低速磁浮交通车辆 |
| 7.1.2 | ——防空转试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | — | ○ | — |
| 7.1.3 | ——牵引特性试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.1.4 | ——蓄电池牵引试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.1.5 | ——故障下运行能力和救援能力试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.2 | 制动系统动态试验 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7.2.6 | ——制动平均减速度试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.2.7 | ——制动距离试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.2.8 | ——电制动试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.2.9 | ——其他制动试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.2.10 | ——防滑装置试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.3 | 限速功能试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.4 | 受电装置动态试验 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7.4.2 | ——受电弓受流性能试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.4.3 | ——受电弓空气动力学试验 | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.4.4 | ——受电弓动态摆动 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.4.5 | ——供电系统与车辆运行匹配试验 | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.5 | 曲线和坡度变化线路通过能力试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.6 | 运行稳定性和平稳性试验 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7.6.1 | ——运行稳定性试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.6.2 | ——运行平稳性试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.6.3 | ——车体自振频率试验 | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

表A　试验类型和试验项目一览表（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 章条 | 试验项目 | 试验类型 | | | 车辆分类 | | | | | | | |
| 型式  试验 | 例行  试验 | 研究性试验 | 地铁  车辆 | 轻轨  车辆 | 直线电机车辆 | 市域快线车辆 | 低地板有轨电车 | 自导向轮胎式车辆 | 跨座式单轨交通车辆 | 中低速磁浮交通车辆 |
| 7.6.4 | ——司机室人体振动试验 | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.7 | 噪声试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.8 | 牵引和制动热容量试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.9 | 运行阻力试验 | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.10 | 能耗试验 | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.11 | 空气动力学效应试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.12 | 动态包络线试验 | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.13 | 典型运行图的检查 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.14 | 供电中断和电压突变试验 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7.14.2 | ——电压突变试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.14.3 | ——供电中断试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.14.4 | ——网压波动试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.14.5 | ——过分相试验 | ○ | — | — | — | — | — | ○ | — | — | — | — |
| 7.15 | 短路试验 | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.16 | 网侧谐波试验 | ○ | — | — | — | — | — | ○ | — | — | — | — |
| 7.17 | 电磁干扰试验 | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.18 | 成套系统动态试验 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7.18.1 | ——客室门系统动态试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.18.2 | ——广播系统动态试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.18.3 | ——司机室设备动态试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.18.3 | ——重联运行 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

表A　试验类型和试验项目一览表（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 章条 | 试验项目 | 试验类型 | | | 车辆分类 | | | | | | | |
| 型式  试验 | 例行  试验 | 研究性试验 | 地铁  车辆 | 轻轨  车辆 | 直线电机车辆 | 市域快线车辆 | 低地板有轨电车 | 自导向轮胎式车辆 | 跨座式单轨交通车辆 | 中低速磁浮交通车辆 |
| 7.19 | 安全设备动态试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.20 | 列车自动控制系统试验 | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 注：“○”表示该项目的试验属性与本文件的条目对应，“—”表示无需进行相应检查和试验。 | | | | | | | | | | | | |