



中华人民共和国国家标准

GB/T 7928—2003
代替 GB/T 7928—1987

地铁车辆通用技术条件

General technical specification for metro vehicles

2003-12-05 发布

2004-07-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准是对 GB/T 7928—1987 的修订,在修订中主要参考了 IEC 61133—1992《电力牵引 机车车辆 电力机车车辆和电传动热力机车车辆制成后投入使用前的试验方法》等国际标准以及有关的 JIS 和 EN 标准。

本标准代替 GB/T 7928—1987《地下铁道车辆通用技术条件》,与 GB/T 7928—1987 相比主要内容变化如下:

- a) 新增加“2 规范性引用文件”、“3 术语和定义”、“5 车辆类型”、“7 车辆型式与列车编组”、“12 空气调节及采暖装置”、“14 控制诊断系统”、“15 通讯与乘客信息系统”、“17 标志”共 8 章;
- b) 将 GB/T 7928—1987 中“使用环境条件”一章改为“4 使用条件”。增加了“4.2 线路条件”、“4.3 供电条件”两节;
- c) 将 GB/T 7928—1987 中“基本要求”与“一般规定”两章进行了调整,合并为“6 基本要求与一般规定”,并将其中一些条文归纳到后续章条。根据地铁车辆技术的发展,这一章中对车辆称重(6.5、6.6)、列车平均加速度(6.12)、车辆的脱轨系数都做了修改;增加了列车纵向冲击率(6.14)、新的车辆设备冲击振动试验标准规定(6.15)及车外噪声等级要求(6.18);
- d) 将 GB/T 7928—1987 中“机械部分”一章分为“8 车体及内装设备”、“9 转向架”、“10 制动系统”三章,并扩充内容,增加了条文。主要有:

“车体及内装设备”一章中增加了关于车体试验用纵向静载荷的规定(8.1.5);对司机室、客室的安全玻璃按相关标准做了补充规定(8.2.2、8.3.3);对列车的紧急疏散门(8.2.3)、客室侧门(8.3.2)的安全防护性能做了明确规定;增加了连接车辆之间的贯通道(8.3.8)和设置无障碍通过设施的要求(8.3.9);

“转向架”一章中增加了转向架结构强度试验(9.2)和构架电机吊座与齿轮箱吊座的设计应保证其寿命期的要求(9.5);

“制动系统”中增加了常用制动与紧急制动的功能(10.2)、电制动与空气制动的配合(10.3)、制动防滑功能(10.5)、停放制动(10.6)、空气系统气密性要求(10.9)等内容;对空气压缩机从安全运行角度提出新的要求和规定(10.7);

- e) 将 GB/T 7928—1987 中“电气部分”改为“电气系统”(11 章)。鉴于交流传动牵引技术已在地铁车辆中普遍采用,增加了电力牵引采用变频调压交流传动的要求(11.1),对牵引电机、牵引电器、电子设备和电力变流器技术条件的规定(11.2),关于电磁兼容性试验及其限值的规定(11.3),对电流回线的要求(11.7),充分利用粘着,防空转防滑的要求(11.8),关于交流传动系统对轮径差的控制能力的要求说明(11.9),以及对受电器(11.10)、辅助变流器(11.12)、蓄电池应急负荷容量(11.13)、电器箱外壳防护等级(11.14)等的技术要求和规定;
- f) 增加的“12 空气调节及采暖装置”中,对地铁车辆的空调制冷(12.1)、通风(12.5、12.6)、采暖装置(12.7、12.9)的技术指标做了规定;
- g) “13 安全设施”一章与 GB/T 7928—1987 中第 6 章相比,增加了关于警惕按钮(13.1)、鸣笛装置(13.5)和列车紧急疏散能力(13.8)的要求,删去自动停车装置(ATS)内容;
- h) “16 试验与验收”一章与 GB/T 7928—1987 中第 7 章相比,增加了配套设备及主要部件检验(16.4)和研究性试验(16.8)的内容;
- i) “18 运输与质量保证期限”一章增加了对需整改项目重新建立保证使用期限的内容(18.3)。

GB/T 7928—2003

本标准由中华人民共和国建设部提出。

本标准由建设部标准定额研究所归口。

本标准起草单位：北京地铁运营有限责任公司、北京市地下铁道设计研究所、上海地铁运营有限公司、广州市地下铁道总公司、北车长春轨道客车股份有限公司、南车四方机车车辆股份有限公司、中国南车集团株洲电力机车厂、株洲电力机车研究所、铁科院工程咨询有限公司、同济大学铁路与城市轨道交通研究院、中国北车集团四方车辆研究所、南京浦镇车辆厂、北京地铁车辆厂。

本标准主要起草人：马沂文、谢谦、杨润栋、肖彦君、黄宪、李鸿兴、浦汉亮、杜晓红、王旭东、谭绍军、肖勇、陈文光、吴萌岭、栾平景、劳世定、曾宪钧。

本标准于1987年6月首次发布，2003年第一次修订。

地铁车辆通用技术条件

1 范围

本标准规定了地铁车辆的使用条件、车辆类型、技术要求、安全设施、试验与验收、标志、运输与保证期限等方面内容。

本标准适用于地铁车辆(以下简称车辆)。

2 规范性引用文件

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,鼓励根据本标准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 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 529:1989)

GB/T 9963—1998 钢化玻璃

GB/T 10411 地铁直流牵引供电系统

GB/T 11944—2002 中空玻璃

GB 14892 地下铁道电动车组司机室、客室噪声限值

GB/T 14894 地下铁道车辆组装后的检查与试验规则

GB 50157—2003 地铁设计规范

TB/T 449—2003 机车车辆车轮踏面外形

TB/T 1333.1—2002 铁路应用 机车车辆电气设备 第1部分:一般使用条件和通用规则(idt IEC 60077-1:1999)

TB/T 1333.2—2002 铁路应用 机车车辆电气设备 第2部分:电工器件 通用规则(idt IEC 60077-2:1999)

TB/T 1451—2001 机车、动车组用电加温玻璃技术条件

TB/T 1484.1—2001 铁路机车车辆电线电缆订货技术条件 第1部分:额定电压3 kV及以下电缆

TB/T 1507—1993 机车电气设备布线规则

TB/T 2431 铁路客车车顶单元式空调机组技术条件

TB/T 2704—1996 客车电热装置技术条件

TB/T 2879.3—1998 铁路机车车辆 涂料及涂装 第3部分 金属和非金属材料表面处理技术条件(neq UIC 842.3—1979)

TB/T 2879.5—1998 铁路机车车辆 涂料及涂装 第5部分 客车和牵引动力车的防护和涂装技术条件(neq UIC 842.5—1979)

TB/T 3001 铁路机车车辆用电子变流器供电的交流电动机(TB/T 3001—2000,eqv IEC 60349-2:1993)

TB/T 3021—2001 铁道机车车辆电子装置(eqv IEC 60571:1998)

TB/T 3034—2002 机车车辆电气设备电磁兼容性试验及其限值(eqv EN 50121-3-2:2000)

TB/T 3058—2002 铁路应用 机车车辆设备冲击和振动试验(idt IEC 61373:1999)

IEC 61133—1992 电力牵引 机车车辆 电力机车车辆和电传动热力机车车辆制成后投入使用前的试验方法

IEC 61287-1 机车车辆用电力变流器 第一部分 特性和试验方法

UIC 615-4 动车组 转向架与走行部 转向架构架结构强度试验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

地铁车辆 metro vehicle, metro car, subway car

在地铁线路上可编入列车中运行的单节车。地铁车辆可以是有动力的动车和无动力的拖车。

3.2

地铁列车(简称列车) metro train, train

编组成列,可以正常载客的若干地铁车辆的完整组合。

3.3

警惕按钮 deadman switch

为确认列车处于司机控制状态的控制按钮。

3.4

列车通信网络 train communication network

连接列车各车辆的车载可编程电子设备的数据通信网络。

4 使用条件

4.1 环境条件

4.1.1 正常工作海拔不超过 1 200 m。

4.1.2 环境温度在-25℃至 40℃之间。

4.1.3 最湿月月平均最大相对湿度不大于 90%(该月月平均最低温度为 25℃)。

4.1.4 车辆应能承受风、沙、雨、雪的侵袭及车辆清洗时清洗剂的作用。

4.1.5 因各城市所处地区不同而存在气候条件的差异,用户与制造商可在合同中另外规定使用环境条件。

4.2 线路条件

4.2.1 线路轨距为 1 435 mm。

4.2.2 最小平面曲线半径应符合 GB 50157 的有关规定。

4.2.3 最小竖曲线半径:2 000 m。

4.2.4 最大坡度:若无特殊规定,正线的最大坡度不宜大于 30‰,困难地段可采用 35‰,联络线、出入线的最大坡度不宜大于 40‰。

4.3 供电条件

4.3.1 受电方式:

a) 接触网——受电弓受电;

b) 接触轨——受流器受电。

4.3.2 供电电压:

a) DC 1 500 V(波动范围 DC 1 000 V~DC 1 800 V);

b) DC 750 V(波动范围 DC 500 V~DC 900 V)。

4.3.3 供电系统中牵引变电所、接触网及供电保护装置应符合 GB/T 10411 的有关规定。

5 车辆类型

车辆采用以下两种主要类型,其技术规格如下(见表 1)。

表 1 车辆主要技术规格

序 号	名 称		A 型车(四轴车)	B 型车(四轴车)
1	车体基本长度 ^a /mm		22 000	19 000
2	车体基本宽度/mm		3 000	2 800
3	车辆最大高度/mm	受流器车	3 800	
		受电弓车(落弓高度)	3 810~3 890	
		受电弓工作高度	3 980~5 410	
4	车内净高/mm		≥2 100	
5	地板面高/mm		1 130	1 190
6	轴重/t		≤16	≤14
7	车辆定距/mm		15 700	12 600
8	固定轴距/mm		2 200~2 500	2 000~2 300
9	每侧车门数/对		4~5	3~4
^a 带司机室的车可加长。				

6 基本要求与一般规定

- 6.1 车辆应符合相关地铁车辆限界的规定。
- 6.2 车辆的各种设备应按经过规定程序批准的图纸和技术文件制造,并符合有关标准的规定。
- 6.3 车轮直径为 840^{+3}_0 mm。新造车同轴的两轮直径之差不超过 1 mm;同一动车转向架各轮径差不超过 2 mm。
- 6.4 轮对内侧距为 $1\,353\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ 。
- 6.5 整备状态下的车辆重量不应比合同中规定的值大 3%。
- 6.6 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不应超过实际平均轴重的 2%。
- 6.7 每个车轮的实际轮重与该轴两轮平均轮重之差不应超过该轴两轮平均轮重的±4%。
- 6.8 车辆客室地板面距轨面高度应与车站站台面相协调,车辆空重车高度调整装置应能有效地保持车辆地板面高度不因载客量的变化而明显改变。地板面高度在任何使用情况下均不应低于站台面。
- 6.9 列车应以规定的速度安全通过最小半径曲线区段,并能在规定的小半径曲线上进行列车正常摘挂作业。
- 6.10 列车的牵引力-速度特性和制动力-速度特性应符合用户与制造商双方同意的设计文件的规定要求。
- 6.11 车辆最高运行速度不低于 80 km/h。
- 6.12 定员情况下,在平直干燥轨道上,车轮为半磨耗状态,额定供电电压时,如无特殊要求,起动平均加速度为:
——列车从 0 加速到 40 km/h,不低于 0.83 m/s^2 ;
——列车从 0 加速到 80 km/h,不低于 0.5 m/s^2 。
- 6.13 定员情况下,在平直干燥轨道上,车轮为半磨耗状态,列车从最高运行速度到停车,如无特殊要求,制动平均减速度为:
——常用制动平均减速度不低于 1.0 m/s^2 ;
——紧急制动平均减速度不低于 1.2 m/s^2 。
- 6.14 列车纵向冲击率不应大于 1 m/s^3 。

- 6.15 车辆各种设备的冲击振动试验应符合 TB/T 3058 中的有关规定。
- 6.16 车辆运行的平稳性指标应小于 2.5,车辆的脱轨系数应小于 0.8。
- 6.17 司机室、客室内的允许噪声级应符合 GB 14892 的规定。
- 6.18 列车在露天地面区段,碎石道床,水平直线轨道自由声场内停放,辅助设备正常工作时,在车外距轨道中心 7.5 m,距轨面高度 1.5 m 处,测得的连续噪声值不应大于 69 dB(A)。
- 列车在露天地面水平直线区段自由场内,碎石道床无缝长钢轨轨道上,以 60 km/h 速度运行时,在车外距轨道中心 7.5 m,距轨面高度 1.5 m 处,测得的连续等效噪声值不大于 80 dB(A)。
- 6.19 在粘着允许的范围内,列车在额定载荷工况,在丧失 1/4 动力的情况下,应能维持运行到终点;在丧失 1/2 动力的情况下,应具有在正线最大坡道上起动和运行到最近车站的能力;一列空载列车应具有在正线线路的最大坡道上牵引另一列额定载荷的无动力列车运行到下一车站的能力。
- 6.20 车辆的各种设备及附属设施应布置合理,安装牢固可靠,便于检查、维修,同时应考虑车辆意外情况对其影响。
- 6.21 同一型号的零部件应具有良好的互换性。
- 6.22 车辆的结构材料、零部件应采用高阻燃性或难燃材料制造。材料的阻燃性、材料燃烧和热分解时挥发的有害气体及烟密度指标应符合相关的安全防火标准,否则应进行阻燃处理或用阻燃、非燃材料加以封罩。车辆上使用的电缆应符合 TB/T 1484.1 的要求。
- 6.23 车辆涂装前表面处理及防护涂装要求应符合 TB/T 2879.3 和 TB/T 2879.5 的规定。
- 6.24 车辆需经铁路运送时,应能满足无动力回送的要求。

7 车辆型式与列车编组

7.1 车辆型式

- 动车:带司机室动车(Mc)、无司机室动车(M)。
- 拖车:带司机室拖车(Tc)、无司机室拖车(T)。

7.2 列车编组

- 7.2.1 列车编组可以有多种形式:动车与拖车混合编组或全动车编组。
- 7.2.2 动车、拖车可安装不同的设备,列车编组形式(动、拖车比例及配置)应根据动力的分配与车下吊装设备重量均衡的原则确定。

7.3 联结装置

- 7.3.1 车钩型式:列车中固定编组的各车辆间设半永久性牵引杆或密接式半自动车钩,司机室前端设密接式自动车钩或密接式半自动车钩。
- 7.3.2 联结装置中应有缓冲装置,其特性应能有效地吸收撞击能量,缓和冲击。该装置承受的能完全复原的最大冲击速度为 5 km/h。
- 7.3.3 车钩水平中心线距轨面高可采用 720 mm 或 660 mm。同一城市地铁车辆宜采取统一尺寸。
- 7.3.4 在使用自动车钩时,应使司机能够识别车钩的联结和锁紧状态。

8 车体及其内装设备

8.1 车体

- 8.1.1 同型号车辆应具有统一的基本结构型式。
- 8.1.2 车体采用整体承载结构,在其使用期限内能承受正常载荷的作用而不产生永久变形和疲劳损伤,并有足够的刚度,能满足修理和纠正脱轨的要求。在最大垂直载荷作用下车体静挠度不超过两转向架支承点之间距离的 1%。
- 8.1.3 整备状态下的车辆,停在平直道上并将制动缓解,其车体底架和转向架构架以轨面为基准的高度值,应符合产品技术条件规定。

8.1.4 新设计车辆的车体不产生永久变形和断裂的能力应通过计算和试验证明。在车体底架上承受相当于车辆整备状态时的垂直载荷时,沿车钩中心水平位置施加规定的纵向载荷,其试验合成应力不应超过许用应力。使用的许用应力值应取自用户与制造商均认可的国家或国际标准。

8.1.5 车体的试验用纵向静载荷如用户和制造商在合同中没有特殊规定,可采用:

A 型车:不低于 0.8 MN(81 t);

B 型车:不低于 0.49 MN(50 t)。

8.1.6 车体的试验用垂直载荷为: $1.1 \times (\text{运转整备状态时的车体重量} + \text{最大载客重量}) - (\text{车体结构重量} + \text{试验器材重量})$ 。其中,最大载客重量——乘务员、坐席定员及最大立席乘员的重量。最大立席(超员)人数按 8 人/m² 计,站立面积为除去座椅及前缘 100 mm 外的客室面积,人均体重按 60 kg 计算。

注:额定立席人数按 6 人/m² 计。

8.1.7 车辆结构设计寿命为 30 年。

8.1.8 车辆密封性能应符合 IEC 61133 的要求。车体以及安装在车体外部的各种设备的外壳和所有的开孔、门窗、孔盖均能防止雨雪侵入。封闭式的箱、柜应做到密闭良好,在机械清洗时不应渗水、漏水。

8.1.9 车体结构的内外墙板之间及底架与地板之间应敷设吸湿性小,膨胀率低、性能稳定的隔热、隔音材料。

8.1.10 车辆应设有架车支座、车体吊装座,并标注允许架车、起吊的位置,以便于拆装起吊和救援。

8.1.11 在地面行驶的列车两端宜设可调整的排障器,其形状应有利于排除轨道障碍物。

8.1.12 列车两端的车辆可设置防意外冲撞的撞击能量吸收区,以保护司机与乘客的安全。地面或高架运行的列车两端可装设防爬装置。

8.2 司机室

8.2.1 司机室应视野宽广,应能使司机在运行中清楚方便地瞭望到前方信号、线路接触网(接触轨)、隧道和站台。

8.2.2 司机室的前窗玻璃应采用当在任何部位受到击穿或敲击时不会崩散的安全玻璃,前窗应设刮雨器与遮阳装置,寒冷地区应采用符合 TB/T 1451 条件的电加热玻璃。前窗玻璃的抗穿透性和抗冲击性应符合 TB/T 1451 的有关规定。

8.2.3 司机室侧面设司机室侧门;在未设安全通道的线路上运行的列车两端应设紧急疏散门;司机室与客室之间应设连通门,其净开宽度不小于 550 mm,高度不低于 1 800 mm。

8.2.4 司机操纵台的外型、结构、各种操纵装置及信息反映方式与司机座位的布置应符合人体工程学原理,保证司机在有限的活动范围内驾驶舒适,同时能观察到信息设备和前方线路。

8.2.5 司机座椅为软式或半软式,其高度、前后位置应可以调节。司机座椅的设计应做到可让司机在必要时迅速离开。

8.2.6 司机室灯光照明在地板中央的照度为 3 lx~5 lx,司机控制台面为 5 lx~10 lx,指示灯、车载信号灯和人工照明均不应引起司机瞭望行车信号时产生错觉,并应设置较强照度的照明装置,以适应室内设备检查维修时的需要。

8.2.7 司机台的仪表和指示灯在隧道内或晚上关闭照明时以及地面日光下,都能在 500 mm 远处清楚地看见其显示值。

8.3 客室

8.3.1 客室两侧应合理布置数量充足的车门,每个门的净开宽度不小于 1 300 mm,高度不低于 1 800 mm。

8.3.2 客室侧门的开闭一般采用电气控制方式,电力或压缩空气为动力,其传动和控制应安全可靠。侧门的开闭由司机统一控制,也可由 ATC 控制;客室侧门应具有非零速自动关门的电气联锁及车门闭锁装置,行驶中确保门的锁闭无误。单个侧门应具有系统隔离功能,在发生故障时能与门控系统切除,还应有在客室内手动操作解锁开闭车门的功能;车辆每一侧至少应有一个车门可以从外侧使用钥匙进

行开启、关闭操作。侧门关闭时应具有缓冲动作,并具备保护措施(如护指胶条)和单门再开闭装置以避免夹伤乘客。

8.3.3 客室两侧设置适量车窗,车窗为固定式,在部分车窗上部可设置可开闭式眉窗。车门、车窗玻璃应采用一旦发生破坏时其碎片不会对人造成严重伤害的安全玻璃,在遇到紧急情况时能用猛力或尖锐物将其击碎,其性能符合 GB/T 9963 的规定。车窗采用中空玻璃时应符合 GB/T 11944 的规定。

8.3.4 客室内布置适量的客室座椅,座椅形状应满足人体工程学要求。

8.3.5 内墙板应采用易清洗、装饰性好的阻燃材料制造。地板应具有耐磨、防滑、防水、防静电和阻燃性能。客室的座椅、装饰及广告等的制作均应使用难燃或高阻燃材料。

8.3.6 客室内应设置数量足够、牢固美观的立柱、扶手杆,并可根据需要加装适量的吊环。

8.3.7 客室应有足够的灯光照明,在距地板面高 800 mm 处的照度平均值不低于 200 lx,最低值不低于 150 lx(在车外无任何光照时)。在正常供电中断时,备有紧急照明,其照度应不低于 10 lx。

8.3.8 连接的两节车辆之间应设置贯通道,贯通道应密封、防火、防水、隔热、隔音。贯通道渡板应耐磨、平顺、防滑、防夹,贯通道用密封材料应有足够的抗拉强度,安全可靠、不易老化。

8.3.9 每列车中至少应设置一处轮椅专用位置并应有乘轮椅者适用的抓握或固定装置。

9 转向架

9.1 车辆走行机构的性能、主要尺寸应与轨道相互协调,并保证其相关部件在允许磨损限度内,仍能确保列车以最高允许速度安全平稳运行。即使在悬挂或减振系统损坏时,也应能确保车辆在轨道上安全地运行到终点。

9.2 转向架构架结构强度试验可按照 UIC 615-4 的要求进行。

9.3 转向架构架应做改善内应力处理。

9.4 悬挂系统宜采用如下结构:

- 一系悬挂为金属橡胶弹簧或金属圆弹簧,可配置垂向减振器;
- 二系悬挂为空气弹簧,并应设置高度自动调整装置。
- 转向架构架和车体之间安装横向减振器及横向止挡。

9.5 动车转向架牵引电机的安装应采用架悬式。构架电机吊座与齿轮箱吊座的设计应能保证其在寿命期内不发生疲劳裂纹。

9.6 车轮采用整体碾钢轮或弹性车轮,其踏面形状应符合 TB/T 449—2003 的要求。轴箱应密封良好,轴箱温升不应超过 30℃。

10 制动系统

10.1 列车应采用计算机控制的制动控制系统,应具备电制动和空气制动两种制动方式。空气制动应具有相对独立的制动能力,即使在牵引供电中断或电制动出现故障的意外情况下,也应能保证空气制动发挥作用,使列车安全停车。

10.2 制动系统应具有常用制动、紧急制动功能,具有根据空重车调整制动力大小的功能。列车在平直道上实施紧急制动时,应能在规定的距离内停车。

10.3 电制动与空气制动应能协调配合,常用制动应充分利用电制动功能并具有冲动限制。电制动时优先采用再生制动,电制动与空气制动应能实现平滑转换,在电制动力不足时空气制动按总制动力的要求补充不足的制动力。

10.4 基础制动可采用踏面制动或盘形制动装置。

10.5 制动系统应具有防滑功能。

10.6 列车应设有停放制动装置,保证在线路最大坡度、最大载荷的情况下施加停放制动的列车不会发生溜逸。它的制动力应仅通过机械方式产生并传递。

10.7 列车应有两台或两台以上独立的电动空气压缩机组,当一台机组失效时,其余压缩机组的性能、排气量、供气质量和储风缸容积应均能满足整列车的供气要求;压缩机组应设有干燥器和自动排水装置;压力调节器和安全阀动作值应准确、可靠。储风缸的容积还应满足压缩机停止运转后列车三次紧急制动的用风量。

10.8 压缩空气管路应采用不锈钢或铜材料,管路和储风缸安装前应做防锈、防腐和清洁处理,以利风路畅通。

10.9 空气系统的气密性应符合 IEC 61133 的要求,系统(主风缸、制动管路、风动门、空气悬挂、电空装置等)的压力值在关闭气路后 5 min 内下降不应超过 20 kPa;制动缸及辅助风缸压力经 3 min 后,降低值不超过 10 kPa。

10.10 车辆基础制动装置的闸瓦压力实际值不应超过设计值的 $\pm 5\%$ 。

10.11 在列车意外分离时,应立刻自动实施紧急制动,保证分离的列车自动制动,并使司机便于识别。

11 电气系统

11.1 电力牵引应采用变频调压的交流传动系统。

11.2 牵引电机应符合 TB/T 3001,牵引电器应符合 TB/T 1333,电子设备应符合 TB/T 3021 的规定;电力变流器应符合 IEC 61287-1 的规定。

11.3 电气设备的电磁兼容性应符合 TB/T 3034 的规定。

11.4 电气系统应有良好的绝缘保护。各电路应能经受耐受电压试验,试验电压值为受试电路中电气设备试验电压最低者的 85%。试验时应将电子器件和电气仪表加以防护或隔离,使其不承受电路耐受电压。

11.5 主电路、辅助电路、控制电路应有可靠的保护。各种保护的整定值、作用时间、动作程序应正确无误。主电路的过电流保护还应与牵引变电站的过电流保护相协调,在各种短路状态下能够可靠地分断,并应有故障显示和故障切除装置,以维持列车故障运行。

11.6 各电气设备保护性接地要可靠,接地线要有足够的截面积。各车轴上的接地装置应可靠地保护轴承不受接地电流的影响。各电路接地电阻应符合有关规定。应确保车辆中可能因故障带电的金属件及所有可触及的导电体的等电位联结。

11.7 各电路电流回流线应独立连接到回流排上,回流排应与车体任何裸露导电部件绝缘。电流回流线不应危及过电流保护装置和接地装置的动作。

11.8 牵引系统应能够充分利用轮轨粘着条件,能够按照车辆载重量自动调整牵引力或电制动力的,并应具有反应及时的防空转、防滑行控制和防冲动控制。

11.9 当多台电动机由一个变流器并联供电时,其额定功率应考虑轮径差与电动机特性差异引起的负荷分配不均以及在高粘着系数下运行时轴重转移的影响。制造商应将允许的最大轮径差通知用户,以便用户在轮对检修时加以控制。

11.10 受电器(受流器或受电弓)应受流状态良好,受流时对受电器或供电设施均无损伤或异常磨耗。受电弓的接触压力为 100 N~140 N,受流器的接触压力为 120 N~180 N。

11.11 采用受电弓受电的列车应设避雷装置。

11.12 辅助电源系统应由辅助变流器和蓄电池等组成。辅助变流器应符合 IEC 61287-1 的规定,其容量应能满足车辆各种工况下的使用需求。

11.13 蓄电池的浮充电性能良好,其容量应能够满足车辆在故障情况下的应急照明、外部照明、车载安全设备、广播、通讯、应急通风等系统工作不低于 45 min;地面与高架线路不低于 30 min。

11.14 车体外安装的需要保持内部清洁的电气设备箱应具有不低于 GB 4208 中规定的 IP54 等级的防护性能。

11.15 各电路的电气设备联结导线应采用多股铜芯电缆,电气耐压等级、导电性能、阻燃性能均应符合 TB/T 1484.1 的要求,电缆所用材料在燃烧和热分解时不应产生有害和危险的烟气。使用光缆和通信电缆应符合产品技术条件要求。

11.16 电线电缆的敷设应合理排列汇集,主、辅、控电路的电线电缆应分开走线,满足电磁兼容性的要求,纳入专用电线管槽内,并用线卡、扎带等捆扎卡牢。不得已交叉时,高压线缆的接触部分应有附加绝缘加强。穿越电器箱壳的线缆应用线夹卡牢,与箱壳临靠部位应加装护套。电线管槽应安装稳固,防止车辆运行引起损伤;线管、线槽应防止油、水及其他污染物侵入。车辆布线规则可参照 TB/T 1507 的规定。

11.17 电线电缆端头与接头压接应牢固、导电良好;两接线端子间的电线不允许有接头。每根电线电缆的两端应有清晰耐久的线号标记。

11.18 车上各种测量指示仪表的准确度不应低于 2.5 级。

12 空气调节及采暖装置

12.1 车辆的空调制冷能力,应能满足在环境温度为 33℃ 时,车内温度不高于 28℃ ±1℃,相对湿度不超过 65%。不同地区亦可根据当地气候条件在合同中另行规定温度要求。

12.2 空调装置采用集中控制方式,同步指令控制,分时顺序起动。

12.3 空调机组中制冷系统的密封性能应符合 TB/T 2431 的要求。

12.4 空调机组应有可靠的排水结构,在运用中凝结水及雨水不应渗漏或吹入到客室内。

12.5 客室内采用空调系统时,其新风口和风道设置应确保制冷效果及乘客舒适性的要求,人均新风量不应少于 10 m³/h(按额定载客人数计)。客室内仅设有机械通风装置时,人均供风量不应少于 20 m³/h(按额定载客人数计)。

12.6 司机室采用空调时,新风量不少于人均 30 m³/h。不同地区有特殊需要时,可在合同中另行规定。

12.7 用于冬季寒冷地区的车辆应设取暖设备,运行时应维持司机室温度不低于 14℃。

12.8 采暖装置应能根据需要按不同工作挡位调节温度。

12.9 对安装采暖设备部位的侧墙、地板及座椅等应进行安全隔热处理。根据 TB/T 2704 的规定,车用电加热器罩板表面温度不应大于 68℃。

12.10 空调和采暖设备应具有相应的电气保护功能。

13 安全设施

13.1 司机台应设置紧急停车操纵装置和警惕按钮。

13.2 司机室内应设置客室侧门开闭状态显示和车载信号显示装置,并应便于司机观察。

13.3 车辆应有列车自动防护系统(ATP)或列车自动防护系统(ATP)与自动驾驶系统(ATO),以及可保证行车安全的通讯联络装置。

13.4 司机室前端应装设可进行远近光变换的前照灯。前照灯在车辆前端紧急制停距离处照度不应小于 2 lx。列车尾端外壁应设有可视距离足够的红色防护灯。车辆侧壁可根据需要设置显示车门开闭、制动缸缓解等的指示灯。

13.5 列车应设置鸣笛装置。

13.6 车辆内应有各种警告标识,包括标在司机室内的紧急制动装置、带电高压设备、消防设备及电器箱内的操作警示标识等。

13.7 客室、司机室应配置适合于电气装置与油脂类的灭火器具,安放位置应明显标识并便于取用。灭火材料在灭火时产生的气体不应对人体产生危害。

13.8 列车应具有在特殊情况下紧急疏散乘客的能力。

14 控制诊断系统

14.1 列车宜通过列车通信网络进行控制。与运行及安全有关的控制除由列车通信网络进行外,如有必要还应有其他形式的冗余措施。

14.2 数据通信应具有以下基本功能:

- 列车控制、诊断系统与列车子系统通过列车通信网络和智能终端进行通信;
- 通过列车通信网络上的标准服务接口,对联网子系统的故障信息进行下载;
- 主要微机控制子系统能通过列车通信网络上的标准服务接口进行在线测试。

14.3 列车诊断系统接收列车子系统(包括微机控制与非微机控制系统)的状态信息、故障信息,并能进行评估、储存,在司机室的显示屏上进行显示。

14.4 列车主要子系统应具有自诊断及监控功能。

14.5 列车控制、诊断系统应具有行车事件记录功能。

14.6 列车网络控制系统中关键部件的功能应有冗余。

15 通讯与乘客信息系统

15.1 列车应具有司机与行车控制调度中心进行双向通讯、首尾司机室之间的通讯等功能。

15.2 列车应具有司机对乘客广播及自动报站的装置。客室内设有扬声器用于预告前方停站,并应设有线路、车站向导标志等乘客信息设施。

15.3 客室内应设置乘客手动报警和能与司机对讲的装置,紧急情况下乘客可向司机报警,司机在乘客报警时应能立即识别报警车辆。

15.4 列车两端的司机室前部可设置运行区段显示装置。

16 试验与验收

16.1 车辆总装配完成后投入使用前,应按有关标准进行试验。试验规则应按照 GB/T 14894 执行。试验通过后方可进行验收。

16.2 车辆在进行型式试验前,制造厂家可进行调整。在调整过程中还可做必要的修改和线路试运行。运行的里程应按车辆的类型、最高运行速度和采用新设备、新技术的情况由用户和制造商双方协商确定,原则上系列产品可比新产品短一些,低速的比高速的短一些。对进行型式试验的车辆,当合同中缺乏规定值时,车辆最大试运行里程应定为 5 000 km。

16.3 车辆在下列情况之一时,应进行型式试验:

- 新设计制造的车辆;
- 批量生产的车辆实施重大技术改造,其性能、构造、材料、部件有较大改变者;
- 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,抽样进行测试;
- 制造商首次生产该型号车辆;
- 转厂后生产的车辆。

16.4 车辆的配套设备及主要部件应在检验合格后方可装车。

16.5 投入批量生产的车辆,应全部进行例行试验。例行试验结果应与该型产品型式试验相符。

16.6 正式提交验收的车辆应有产品合格证书、型式试验报告、例行试验报告、使用维护说明书和车辆履历簿等。

16.7 车辆移交时,制造厂应向用户提供有关技术文件、维修用图纸和随车工具、备品。

16.8 研究性试验仅在用户与制造商双方合同中有规定时进行。

17 标志

车辆的有关信息应标注在车辆的明显位置上,其标注方法应符合相关标准的规定。制造商应提供

完整的资料,标志内容不应少于以下规定:

- 产品名称与型号;
- 制造商的名称;
- 额定载客量;
- 出厂编号或代码;
- 出厂日期。

标志应清晰、易读、不易磨损。

18 运输与质量保证期限

18.1 车辆应由制造商妥善防护,并负责运送至合同指定的交货地点。

18.2 制造商应明确给出车辆及其主要部件的保修期限(一般不短于车辆验交后一年),在用户遵守使用维护说明书的情况下,保证期限内确属制造质量不良而出现故障影响运行或损坏时,制造商应及时无偿地负责修理或更换零部件,安装调试,恢复运行。

18.3 对因设计或工艺缺陷而需进行整改的项目,应在该车完成此项整改之日起,对相关部件重新建立保证使用期限。

参 考 文 献

- [1] GB/T 5137.1—1996 汽车安全玻璃的力学试验方法
 - [2] GB/T 5599—1985 铁道车辆动力学性能评定和试验鉴定规范
 - [3] GB 5914.2—2000 机车司机室前窗、侧窗和其他窗的配置
 - [4] GB 9673—1996 公共交通工具卫生标准
 - [5] GBJ 19—87 采暖通风与空气调节设计规范
 - [6] TB/T 3035—2002 列车通信网络
 - [7] ISO 3095—1975(E) Acoustics—Measurement of noise emitted by railbound vehicles
 - [8] EN 12663:1999 Railway applications structural requirements of railway vehicle bodies
 - [9] JIS E 4208—1988 鐵道車輛用臺車の荷重試験方法
 - [10] JIS E 6602—1989 電車用ユニットクーラ
 - [11] JIS E 7105—1989 鐵道車輛構體の荷重試験方法
-