



中华人民共和国国家标准

GB/T 14894—2005
代替 GB/T 14894—1994

城市轨道交通车辆 组装后的检查与试验规则

Rules for inspecting and testing of urban rail transit
vehicles after completion of construction

(IEC 61133:1992, Electric traction-Rolling stock—Test methods for
electric and thermal/electric rolling stock on completion of
construction and before entry into service, MOD)

2005-09-28 发布

2006-04-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
城 市 轨 道 交 通 车 辆
组 装 后 的 检 查 与 试 验 规 则
GB/T 14894—2005

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.bzchs.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 63 千字
2006年5月第一版 2006年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-27373 定价 17.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

前 言

本标准修改采用了 IEC 61133《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》1992 年第 1 版(英文版)。

本标准根据 IEC 61133:1992 重新起草。为了方便比较,在资料性附录 B 中列出了本标准条款与国际标准条款的对照一览表。

本标准在采用国际标准 IEC 61133:1992 时,根据我国国情进行了修改。这些技术性差异用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。在附录 C 中给出了技术性差异及其原因一览表,以供参考。

为便于使用,本标准还做了下列编辑性修改:删除国际标准 IEC 61133:1992 的引言。

本标准代替 GB/T 14894—1994《地下铁道车辆组装后的检查与试验规则》,因为随着城市轨道交通的发展,GB/T 14894—1994 已不能满足城市轨道交通车辆发展的要求,也没有和国际标准 IEC 61133:1992 相一致。

本标准与 GB/T 14894—1994 相比主要内容变化如下:

- 名称改为《城市轨道交通车辆组装后的检查与试验规则》。
- “1 范围”中增加了试验目的;删除与电动车辆无关的项目;取消对轨距的限制;扩大适用范围。
- “规范性引用文件”中增加了与城市轨道交通车辆有关的国家标准;增加了引用 IEC 61133 中与电动车辆有关的最新版本的标准和与 IEC 61133 等同或等效的国家行业标准。
- “3 术语和定义”中增加了第 3.7 条至第 3.10 条的定义。
- 将 GB/T 14894—1994 中“5 试验种类”改为“4 试验分类和实施方式”。
- 新增加“4.5 试验实施方法”、“5.1 车辆的载荷状态”、“5.3.6 称重容许误差”、“5.7.4 乘客舒适性的设备”、“5.7.5 重联操作”、“5.11.8 车辆内压检查”、“5.12(7)防火材料性能检查”、“5.15 冲击耐压试验”、“6.2 曲线和坡道变化线路的运行试验”、“6.3 受电装置(受流器和受电弓)试验”、“6.7 干扰试验”、“6.12 供电中断和电压突变试验”、“6.14 内部过电压的检查”共 13 条。

本标准附录 A 为规范性附录,附录 B、附录 C 为资料性附录。

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。

本标准负责起草单位:铁科院(北京)工程咨询有限公司、北京地下铁道运营有限公司、长春轨道客车股份有限公司。

本标准参加起草单位:北京地下铁道设计研究所、南车四方机车车辆股份有限公司、南车集团株洲电力机车厂、南车集团南京浦镇车辆厂、南车集团株洲电力机车研究所、北车集团大连机车车辆有限公司、北车集团四方车辆研究所、上海地铁运营有限公司、广州地铁总公司、同济大学铁道与城市轨道交通研究院。

本标准主要起草人:肖彦君、杨润栋、赵菊静、吴茂杉、雷强、黄宪、马沂文、文龙贤、王旭东、王娟、谢谦、杨宏基、黄殿清、王兴文、陈文光、朱鹏飞、田葆栓、樊嘉峰、蔡广国、程祖国。

本标准于 1994 年 1 月首次发布,2005 年第一次修订。

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 试验分类和实施办法	2
4.1 总则	2
4.2 调整试验	3
4.3 验收试验	3
4.4 研究性试验	3
4.5 试验实施办法	3
5 静置试验	4
5.1 车辆的载荷状态	4
5.2 静置状态机械试验	4
5.3 称重试验	4
5.4 压缩空气设备全面气密性检查和运转试验	5
5.5 静置制动试验	6
5.6 绝缘试验	6
5.7 成套设备正常运转试验	7
5.8 接地和回流电路接线的检查	7
5.9 辅助电气设备和辅助电源的试验	8
5.10 蓄电池充电设备的检查	8
5.11 车体和外部设备箱体密封试验	9
5.12 安全措施检查	10
5.13 工作条件和舒适性检查	10
5.14 安全设备试验	11
5.15 冲击耐压试验	11
6 线路试验	12
6.1 运行安全性和平稳性试验	12
6.2 曲线和坡度变化线路的运行试验	12
6.3 受电装置(受流器和受电弓)试验	13
6.4 起动和加速试验	13
6.5 线路制动试验	13
6.6 列车自动控制(ATC)系统试验	15
6.7 干扰试验	15
6.8 牵引能力和制动能力试验	16
6.9 运行阻力试验	17
6.10 能耗试验	17
6.11 典型运行图的检查	18

6.12 供电中断和电压突变试验 18

6.13 过载装置动作正确性试验 19

6.14 内部过电压的检查 19

附录 A (规范性附录) 试验项目一览表 20

附录 B (资料性附录) 本标准章条编号与 IEC 61133 章条编号对照 22

附录 C (资料性附录) 本标准与 IEC 61133 的技术性差异及其原因 25

城市轨道交通车辆 组装后的检查与试验规则

1 范围

1.1 本标准规定了由车轮支持和导向的城市轨道交通车辆(以下简称车辆)制成后投入使用前的检查与试验规则。这些车辆由其内部控制的旋转电动机或直线电动机提供动力。

该试验方法适用于下列车辆:

- 由外部直流电源供电的交流传动车辆;
- 带司机室拖车或中间车辆,这种车辆没有安装动力设备或牵引电动机,但其设计与同一列车中动车相类似,并且装有一些与安装在动车上的电气和/或气动设备相连接的同类设备。

1.2 本标准的目的在于车辆组装完成后投入使用前,通过检查与试验验证达到下列要求:

车辆型式试验的结果与用户和制造商双方签定的合同相符合;

每辆通过例行试验的车辆与型式试验验证的设计标准相符合。

本标准不包括用以验证耐久性或可靠性的试验项目。

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/T 5599 铁道车辆动力学性能评定和试验鉴定规范
- GB 6771—2000 电力机车防火和消防措施的规程(eqv UIC 617-10R:1979)
- GB/T 7928—2003 地铁车辆通用技术条件
- GB/T 14892 地下铁道电动车组司机室、客室噪声限值
- GB/T 14893 地下铁道电动车组司机室、客室噪声测量
- 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 1333.3—2004 铁路应用机车车辆电气设备 第3部分:电工器件 直流断路器规则(idt IEC 60077-3:2001)
- TB/T 1393—2003 电力传动机车车辆主电路欧姆电阻器规则(idt IEC 60322:2001)
- TB/T 1680—1997 牵引变压器和电抗器(eqv IEC 60310:1991)
- TB/T 1802—1996 铁路车辆漏雨试验方法
- TB/T 2054—1989 铁路机车漏雨试验方法
- TB/T 2431—1993 铁路客车车顶单元式空调机组技术条件
- TB/T 3001—2000 铁路机车车辆用电子变流器供电的交流电动机(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)
- IEC 60411 电力牵引用电力变流器

IEC 61287-1:1995 机车车辆用电力变流器 第一部分特性和试验方法
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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

制造商 manufacturer

负责提供车辆系统技术职责的机构。车辆合同分割为两个或两个以上时,制造商可以是多个。

3.2

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。

3.3

用户 user

订购车辆,负责直接与制造商洽谈业务的机构。

3.4

供货商 supplier

负责提供单个设备或成套设备的机构。

3.5

供货商的工厂 suppliers' works

制造单个设备或成套设备的场所。

3.6

合同 contract

制造商与用户双方签定的商务条款和全套技术文件。例如,用户的技术规格书、制造商的技术响应、会议纪要、质疑澄清、制造商与用户取得一致意见的技术文件等。

3.7

车辆 vehicle car

采用车轮支撑和导向负荷、具有牵引动力或无牵引动力、可编成列车运行的单节载客工具。

3.8

车组 set of cars

编成固定基本行车单元、可在轨道上独立运行的车辆组合体。

3.9

列车 train

以在运营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。

3.10

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 Δ ,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/Δ 便称之为车辆柔性系数,以字母 s 表示。

4 试验分类和实施方式

4.1 总则

车辆制成后投入使用前的各种试验,分类如下:

a) 调整试验;

b) 验收试验,包括:

- 1) 型式试验,原则上在给定设计的车组或一列车上进行;
- 2) 例行试验,对同一设计的每辆车都要进行。

c) 研究性试验。

根据车辆的特点,可以进行静置试验或线路试验:

静置试验,见本标准第5章,该试验通常在制造商的工厂进行;

线路试验,见本标准第6章,该试验通常在运用车辆的线路上进行。

在下列情况下,按照用户与制造商间的协议,可以将相应试验简化或取消:

- a) 本车辆与以前制造的车辆是相同的,其生产经验是可以采用的,或者该车装有用户规定的电动机或其他重要部件时;
- b) 若有文件证明在具有代表性的条件下完成了等效性试验。

4.2 调整试验

车辆在进行验收试验前,制造商可以要求进行不能在制造商的工厂做的调整试验,而到用户的线路上进行负载或空载试运行。

为获得必要的调整而进行的试运行的最大总里程应由用户与制造商双方议定,并应该考虑车辆的类型,特别应考虑其最高速度和所采用的新设备。当合同中缺乏规定值时,对要进行型式试验的车辆最大试运行里程应定为5 000 km。

试运行可以仅在用户指派的合格的代表参加和监督下进行。用户应指派车辆的司机。

4.3 验收试验

4.3.1 型式试验

车辆的型式试验项目列于表A.1和表A.2。型式试验的期限按照用户和制造商双方签定的协议进行,试验从制造商提出车辆验收试验准备报告的时间算起。仅当合同有规定时,方可要求做选择性型式试验。

4.3.2 例行试验

例行试验仅限于表A.1和表A.2的试验项目。例行试验可以在用户和制造商双方议定的期限内,并按照第5章和第6章所述的试验方法进行。

例行试验结果,计及公差在内,与型式试验结果相符合。

根据对应的型式试验,按照用户和制造商间的协议,例行试验没有必要全部重复时,也可以简化试验,即减少在附件中给出的试验项目。任何必须附加的例行试验,需符合用户和制造商的协议。

4.4 研究性试验

研究性试验是为了获得补充资料而进行的一种选择性的特殊试验。仅当合同有规定时方可进行。表A.1和表A.2列出一些研究性试验项目,但当用户和制造商双方要求时,也可安排进行其他的试验项目。每当进行特定的试验时,用户和制造商应对这些试验的操作方法和试验程序进行磋商。研究性试验的结果,不可作为拒绝接收车辆的理由,合同另有规定除外。

4.5 试验实施方法

在本标准中提出的各种试验项目和试验场所,用户和制造商应在订合同时就达成协议。在签订协议时应包括以下内容:

- a) 型式试验和例行试验程序,特别是在本标准允许双方有某种选择的自由时;
- b) 对于通常在制造商的工厂内进行的静置试验项目,制造商要特别通知用户,关于与这些试验有关的试验设备一些条件的限值;
- c) 用户拟在他自己的系统上进行线路试验项目和进行试验的条件;
- d) 对随季节而变化的环境试验条件如雪、雨、尘埃、气温、潮湿等的试验方法;
- e) 某些部件的工厂试验由于供货商的工厂相应的试验设备的缺陷,要求在整车上进行静止试验

和线路试验时来做。

如果希望依靠第三方的试验设备,双方应在签定合同时达成协议。在下列情况下这样做是必要的:

- 当必须将车辆送到一个既不属于制造商也不属于用户的专门的试验中心去进行静置试验时;
- 需要在既不属于制造商也不属于用户的另一系统上进行线路试验时。

5 静置试验

5.1 车辆的载荷状态

目的:规定车辆限界检查、称重试验和其他试验时的载荷状态。

车辆限界、检查称重、操作试验和其他试验,原则上应在车辆的最大载荷状态下进行。除非合同另有规定,对按照本标准进行的试验,必须考虑如下所示的载荷状态:

- 最小载荷(AW0):车辆自重,即空车载荷状态;
- 额定载荷(AW2):在合同中规定的作为性能试验的最大载荷,即车辆自重与额定载客重量之和;
- 最大载荷(AW3):在合同规定的条件下车辆可以安全运行的最大载荷,即车辆自重与最大载客重量之和。

为了减少试验时载荷的装卸工作量,车辆限界检查和称重试验可在下列载荷状态下进行:

- 在同样的载荷状态下;
- 也可在不是合同规定的载荷状态进行,但要对所记录的数值进行适当修正。

5.2 静置状态机械试验

目的:静置状态机械试验是为了保证车辆外形尺寸在任何使用条件下符合车辆限界的規定;同时采用制造商推荐的作业方法检查车辆的起吊性能。

5.2.1 限界检查

本试验的目的在于保证:

- a) 各部件组装后,外形尺寸的设计(包括容差)应在用户所规定的车辆限界内;
- b) 对因车轮磨损需补偿的部件(排障器、扫雪器等)应进行适当调整。

通常按下列载荷状态进行限界检查:

- 车辆上部部件:在最小载荷状态下;
- 车辆下部部件:在最大载荷状态下(参照第 5.1 条)。

例行试验应在最小载荷状态下检查限界,同时考虑到最大载荷状态下发生的变化。

应考虑因车轮的磨损、弹簧装置的不良动作和损坏(如断簧或空气弹簧漏气)引起车体与转向架一处或多处相碰的情况。

如果制造商和用户同意,应对可能侵入限界尺寸的部件(如向外突出的踏板),可在运行条件下进行侵入量确认。

5.2.2 柔性系数检查

制造商应根据用户的要求,提出最小载荷和最大载荷状态下车辆柔性系数的计算值。柔性系数应该用直接测量法确定,其值应符合设计要求。

5.2.3 起吊性能检查

根据合同规定的条件,在制造商的工厂内按型式试验检查车辆的起吊性能。该试验可用天车或架车机在设计起吊点或架车点提升车辆。

5.3 称重试验

目的:规定车辆在称重台上称重的方法,以确保最大或最小允许载荷符合合同的规定值。

5.3.1 应测量车辆的重量和每个支撑或承重的轮子作用于轨道上的垂直载荷,并应附上测量设备的精

度。在称重作业时,车辆的载荷状态应在用户和制造商间的协议中做出规定;在没有其他规定时,称重试验应按下列条件进行:

- a) 型式试验:在最小载荷、最大载荷和/或额定载荷状态下;
- b) 例行试验:在最小载荷状态下。

5.3.2 称重试验前,允许调整悬挂装置,通常不需测量载荷,只检查尺寸。为使一系悬挂装置起作用,让车辆在带有不同坡度的线路上运行后,松开减振器和转向架之间以及抗侧滚扭杆与车体之间的连接装置,减速缓行到称重试验地点。在整个称重过程中,不许改变或调整车辆的载荷状态,也不允许人为地采用冲击、摇动或其他方法改变车体和悬挂装置的状态。

5.3.3 型式试验时,应连续进行四次称重试验,车辆应在前进、后退两个方向上各运行两次,以便尽量减少平衡不良和摩擦所产生的称重误差。例行试验时,必须连续称重两次。测定值取在称重试验中所得数据的算术平均值。

5.3.4 称重试验通常在制造商的工厂内进行,经过事先安排,也可在用户的装备上进行。

5.3.5 车辆的重量以及每根轴的轴重,应考虑下列条件满足合同的要求:

- a) 车辆最大重量与最小重量,以及车辆总重量的容许误差;
- b) 车辆最大轴重以及车辆每根轴重的容许误差;
- c) 车辆一侧与另一侧称重的差值。

5.3.6 当合同没有规定时,测得的车辆重量不应比合同中规定的值大3%;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%;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 $\pm 4\%$ 。

5.4 压缩空气设备全面气密性检查和运转试验

目的:制订试验程序和所采用的限度,以检查压缩空气设备的全面气密性。

5.4.1 总风缸和其他压缩空气设备的气密性

车辆处于正常运转状态,总风缸充气到最大压力,切断压缩机供气。

5.4.1.1 总风缸和附属装置

应该在各种压缩空气设备(制动回路、门装置、悬挂装置、电空装置等)处于切断空气源并不带压力状态下,确认在合同规定时间内总风缸压力的降低不大于合同规定值。合同未规定值时,在5 min后的压力降低不得超过20 kPa。

5.4.1.2 总风缸和附属装置与其他空气压缩设备的组合

应在各种压缩空气设备处于压力下(除开有意设计成固有漏气外),关闭气路,检查总风缸压力在合同规定时间内不应降到小于合同的规定值。未有规定值时,在20 min内的压力不应降到小于所有设备都在正常工作时相对应的最小值。

5.4.1.3 带拖车的动车组

在将没有总风缸的拖车编入动车组时,也应按照第5.4.1.1和第5.4.1.2条重复试验。此时时间的限制与容许泄漏量与连挂的拖车辆数有关,应由用户与制造商双方议定。

5.4.2 列车管(回送用)的气密性

列车管气密性的试验方法与所使用的制动机型式相适应,应由用户和制造商双方议定。

5.4.3 制动缸和辅助风缸的气密性

试验时,由司机操纵制动控制器或用其他方法,使制动缸及其相关的辅助风缸达到最大工作压力,然后切断供风。制动缸压力经过3 min后,降低值不得超过10 kPa。

当第5.4.1、5.4.2和5.4.3条中的要求与制动系统的特性不满足或不相适应时,例如电空制动、液压制动等系统,应由用户和制造商双方议定一种试验方法。

5.4.4 压缩空气设备运转检查

应检查全部压缩空气设备的正常工作状况。例如安全保护装置、干燥器、压力调节装置、隔离塞门、

排水阀、压力传感器与开关等。

5.5 静置制动试验

目的:制定静置时摩擦制动系统的试验方法。

5.5.1 常用与紧急制动试验

本试验的目的在于与线路制动试验相结合,是为了确认制动系统的操作和施加在闸瓦或闸片的压力是否与合同规定值一致。例行试验时,为了避免往车辆装卸载荷,可以考虑简化的试验方法。

5.5.1.1 应检查基础制动装置是否符合设计图纸的要求,测量其静态传动效率是否符合合同的规定值。应检查空气管路、各种风缸和制动缸是否符合按第 5.4 条规定的条件在最大压力下的气密性,并且应检查供气系统是否已正确调整到能以合同规定的压力与速率对管道和风缸供气。

5.5.1.2 在静置状态下进行的常用制动试验是为了确认全部制动系统是否符合合同规定的特性。特别是在不同的操作条件下,施加制动和进行缓解的时间以及制动缸的最大压力。

5.5.1.3 在紧急制动和常用制动的各级位工况下,反复测定制动缸的压力和动作时间。

5.5.1.4 在车辆装有防滑装置时,应检查其排气时间、作用时间和缓解时间等。

5.5.1.5 车辆装有载荷调整装置时,应在最小载荷、额定载荷和最大载荷条件下检查所施加的制动力。

5.5.2 停放制动试验

停放制动系统应做试验,检查动作条件与测量其压力,应满足列车在合同规定的线路最大坡道、最大载荷的情况下施加停放制动不会发生溜逸的要求。

5.6 绝缘试验

目的:检查电气设备的绝缘强度。

5.6.1 绝缘试验

本试验的主要目的是检查车辆上各种电路的电缆状态是否良好,在装配中有没有损伤。

5.6.1.1 设备通常是由几个绝缘等级不同的电路组成,应分别对每个电路进行绝缘检查和对地耐受电压试验,此时原则上应将其他电路处于接地状态。必要时,为确保电路的所有部件连接在一起,接触器和开关装置必要时应处于闭合或短路状态。为防止特殊部件因受电容和电感的影响出现异常的电压,应采取必要的防护措施。对于易受损害的静止变流器和电子设备,在试验前应切除或短路。对于在此之前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,在整车的绝缘试验时也可将其切除。

在各电缆电路对地之间施加试验电压,时间为 1 min。试验电压值为现行标准(例如 TB/T 1333.1~TB/T 1333.3、TB/T 1680—1997、TB/T 1393—2003、TB/T 3001—2000 或 IEC 60411)中规定的单个设备试验电压的 85%。

5.6.1.2 根据用户和制造商间的协议,各电路的绝缘强度试验可在电缆敷设和设备安装完成后,并设联接以前,在制造商的工厂内进行。但在连线前,所有电气设备需经过绝缘强度测试并确认是合格的。

车辆组装完成后应立即进行各电路绝缘检查。应采用经用户和制造商双方同意的电压等级的欧姆表,来测量绝缘电阻值。

最低绝缘电阻值应符合用户和制造商间协议的规定值。如无规定值时,试验电压取 500V 时的最低绝缘电阻值应不小于如下给定值:

——对额定电压等于或大于 300 V 的直流或等于或大于 100 V 的交流,各电路大于 5 M Ω 。

——对额定电压小于 300 V 的直流或小于 100 V 的交流,各电路大于 1 M Ω 。

但是,如果通过用户和制造商间的协议同意,按以下条件测得绝缘电阻小于 1 M Ω 也是认为合格的,即:

a) 试验在高湿度环境的时候进行的;

b) 或所测得的较低电阻值是由于各电路中有铠装电缆之类的部件而引起的。

5.6.2 双重绝缘系统

合同中规定的电气设备对车体为双重绝缘时,则要实际验证这种绝缘系统的各部分均能承受第5.6.1条绝缘度试验的要求。

5.7 成套设备正常运转试验

目的:检查完工后的车上成套设备,包括重联设备的正常运转情况。

5.7.1 总则

所有的装车设备均应按照相应的技术条件在供货商的工厂内做过试验。

在静置顺序试验时,应检查各电路中所有设备单个操作与操作顺序正确性,并确认在最后组装中(包括所有动轴的运转方向、门的动作、安全回路等)未受损伤。

型式试验时,必须检查成套设备的电气间隙,特别是在连接线处。

该试验应尽可能在静置状态完成;要是用户与制造商达成协议,必要时也可以在线路上进行。

5.7.2 保护装置的整定

应检查各种保护装置和继电器等的整定值是否正确。

5.7.3 气动开关装置

应检查气动开关装置的操作是否因供气管道截面太小,或风缸容量不足而造成动作不良。

5.7.4 乘客舒适性的设备

应对所适当提供乘客舒适性的设备进行验证,检查结果应符合合同的规定值。特别应在正常时和紧急状态下进行下列检查:

- a) 照明度和其配置是令人满意的;
- b) 采暖、空调与通风维持在所需的舒适水平;
- c) 动力操作的客室驱动门装置功能正常,不会对乘客造成危害;
- d) 乘客信息系统工作正常,无干扰。

5.7.5 重联操作

为了验证重联运行中所要求的功能,则应在重联组合的电动车组上进行下列试验,例如:

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

在列车布线上利用交叉连接,以改变列车运动方向或改变客室门的开关侧时,必须对在正常运行中所有重联组合的实际功能进行试验。

亦应检测在所有操作或驾驶位置的功能。

经用户与制造商同意,也可用电路试验代替重联操作线路运行试验。

例行试验,可用简化方式来检查重联操作,不必每台车都连挂,仅向列车线的连接端输入各种信号。

5.7.6 通风管道试验

车上设备冷却或空调装置用的通风管道均应在例行试验中做气密性检查,例如可用产生烟雾的装置来检查。

5.8 接地和回流电路接线的检查

目的:检查车辆上接地与回流电路的连接线。

5.8.1 车辆上需要下列的电气连接线：

- a) 用以固定各电路和车上机械部分的电位；
- b) 用以保护轴承不受杂散电流的影响；
- c) 用以确保某些电路(例如牵引电流的返回、列车采暖电路)的回流通路。

5.8.2 为此目的,应检查配线符合如下要求:连接线的长度满足连接点间容许的最大相对位移,连接线有足够的导线截面;接线端子易于接近、牢固并有足够大的接触面积。采用焊接连线时,应确保焊接质量。

5.9 辅助电气设备和辅助电源的试验

目的:确保辅助设备的正确安装,规定可充分保证其使用功能的检查项目。

5.9.1 辅助电气设备和辅助电源应在装车前,按照 IEC 61287-1 和 TB/T 3021—2001 标准在供货商工厂分别进行试验。在供货商工厂做试验时,应根据营业运行中将会遇到的电压变化范围,检查其工作性能的变化。根据用户和制造商的协议,当供货商工厂缺少相应的试验设备时,这部分试验可在线路整车试验中进行。

在整车上进行试验时,应检查辅助电源装置的输入和输出功率保持在“持续定额”内。

5.9.2 当在试验台上进行辅助电气设备和辅助电源强制风冷试验时,如果没有使用与车上相同的通风机组和相同尺寸的风道,就应在车上检查冷却风量是否符合设计值或规定值。如果有被试验辅助设备的静压力差和风量间关系图表,则可测量辅助设备静压力差校核风量。

5.9.3 检查辅助设备的旋转方向与交流电源的相序。

5.9.4 辅助设备的起动试验

对于连续运转的设备应进行四次完整连续起动;对于断续运转的设备应进行六次断续起动(尽可能一半起动在最高电压下进行,另一半在最低电压下进行)。第一次起动时,电动机处于常温状态。在正常运转条件下,每次试验的持续时间应严格限制在所要求的起动和停止时间内。辅助设备重复起动试验在型式试验进行;例行试验中必须进行一次或两次起动试验。

5.9.5 辅助系统用静止逆变器检查

- a) 检查逆变器外部接线应接触良好。测得的绝缘电阻,应符合车辆设计要求。测量时,主电路功率电子器件各电极应短接,控制电路电子器件应切除。
- b) 在合同规定的网压波动范围内,在额定负载的 15%~100% 范围内,逆变器交流输出电压值允许误差、波形畸变率、频率允许误差均应符合设计要求。
- c) 输入电压分别为额定电压、最低工作电压及最高工作电压时,当负载在空载到额定负载至满载范围内突变时,逆变器工作应正常。如无特殊规定,则负载突变量分别为: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,各项试验进行三次。
- d) 在负载分别为额定负载及 50% 额定负载时,当输入电压由最低工作电压到额定电压至最高工作电压,然后由最高工作电压到额定电压至最低工作电压,每项试验各进行三次。
- e) 当输入电压分别为额定电压、最低工作电压及最高工作电压,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,在车辆设计规定的断电间歇时间内,逆变器仍应维持工作。
- f) 输入电压分别为额定电压、最低工作电压及最高工作电压,负载分别为额定负载及 50% 额定负载工作时,逆变器应能可靠起动并正常工作。

5.10 蓄电池充电设备的检查

目的:规定检查蓄电池及其充电装置的一般准则。

5.10.1 应对车辆蓄电池及其充电器进行下列检查:

- a) 蓄电池容量应满足 GB/T 7928—2003 规定的要求;
- b) 蓄电池充电设备必须按合同的要求,能充分而又不过度地给蓄电池充电;
- c) 按照合同规定,在车辆的所有负载条件下,在最高网压和最低网压下均可对蓄电池充电;

- d) 在车辆运行时,充电器除了作充电作用外,还应能给蓄电池所预定的负载供电;
- e) 在 24 小时内的正常运行负载循环中,蓄电池具有完全的充电能力;
- f) 蓄电池箱的通风,要做到足以保证充电周期内没有积聚的危险气体;
- g) 蓄电池电路的下列参数要符合车辆合同的要求:
 - 1) 最大充电电流;
 - 2) 最高电压;
 - 3) 浮充电压;
 - 4) 浮充电流;
 - 5) 放电电流;
 - 6) 放电时间。

由于蓄电池和充电器种类很多,试验的形式要按照用户和制造商间的协议进行。

5.10.2 如果充电器在断开蓄电池情况下工作,则应检查充电器的脉动电平,该脉动电平应在合同规定的允许值内。

5.10.3 在蓄电池和充电器的例行试验中,测定以下事项:

- a) 最大充电电流;
- b) 最高电压;
- c) 浮充电压;
- d) 浮充电流。

5.11 车体和外部设备箱体密封试验

目的:规定当车体受到雨、尘埃、雪及其他污染物的影响时,检查其密封性能的试验方法。

5.11.1 在进行车体与装在车体外部的电气设备箱的水密性试验时,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。

要区别设计上开孔(进风口等)的防水性和主要取决于安装和接口状态的孔盖(门、窗、机罩等)的防水性。各开孔和孔盖的防水性以及从某些隔室的排水,必须做到不得对必备的电缆、电气设备或任何其他设备带来浸水的不良影响。

5.11.2 进行开孔和孔盖的水密封检查时,应开动车辆所有的通风机,让车辆通过带喷射水的龙门架,使水流喷向各个开孔与孔盖,每辆车持续喷射 15 min。喷射架的喷流量、水流的分布和喷嘴部位以及龙门架喷水速率,参照 TB/T 2054—1989 第 4 章或 TB/T 1802—1996 第 5.1 条的要求,在由用户和制造商双方协议中做出规定。

在没有这种协议时,可采用上部有一排水平喷嘴和两侧各有一排垂直喷嘴的喷射架,每排喷嘴每分钟应能均匀地喷射 500 L 流量水,其压力 200 kPa,采用 90°固定锥体喷嘴的喷射方式。

5.11.3 如果用户和制造商间有协议,也可采用另一种方法,即在车辆全部通风机工作时,让车辆 15 min 通过自动清洗机,来进行车辆水密封试验。

5.11.4 水密封性例行试验中,关闭车辆所有风机,按上述程序进行 5 min 防水试验。

5.11.5 应检验一般用于净化吸入车体和设备箱空气的防护板、百叶窗、过滤器、尘埃分离器等装备的有效性。

在完成线路试验之后,也应检查不得由于灰尘的侵入,使电缆配置、开关设备或保证车辆正常运行的任何其他设备的安全性受到损害。

5.11.6 检查百叶窗、过滤器、换气口等安装的正确性。

5.11.7 如果合同规定车辆在进入有沙、雪等造成空气污染的线路上运行时,应根据用户和制造商的协议,对用来为防止这类异物侵入引起故障的各种装置进行检查。

5.11.8 检查车辆的内压,关闭车辆的所有车门,开启所有风机,测量车辆的内压,应符合合同的规定。

5.12 安全措施检查

目的:提供为评定运转、维修人员和乘客安全的检查项目。

按照合同的要求,应检查已造好的车辆是否符合国家制定的安全规则和规程。应检查为了工作人员人身安全而采取的各项措施。在应检查的各项中,应对下列项目做出规定:

- a) 可能触及通风机、联轴节、皮带及尖锐的边缘等危险的机械部件以及旋转部件防护措施效果。
- b) 防止某些进风口可能引起危险的防护措施效果。
- c) 离固定的或移动的带电设备应留有足够的安全距离。
- d) 为预防任何意外触及带电零件而设置的各种装置的有效性。至于车下各高压柜的入口,对于不同的高压柜要求有所区别:
 - 1) 对于装有与外部供电电源(联挂车辆、车辆段外接电源)连接而可能带有高电位的电器柜,开门时必须先行切断电路或将电路接地;
 - 2) 对于装有车辆牵引电路设备的高压柜,可采用一种简单的安全装置,例如操作主隔离开关或断开主接触器;
 - 3) 对于电力电容器必须有放电设备和安全标志。
- e) 来自断路装置如高速断路器或接触器电弧的防护措施的效果。
- f) 电气设备或车辆中可能偶然带电的部件的保护性接地效果。
- g) 按照 GB/T 7928—2003 规定检查车辆的结构材料和零部件防火性能是否符合国家规定的标准要求或合同的规定要求。
- h) 按照 GB 6771—2000 规定检查防火和消防设备。
- i) 安装在主电路的电容器,要有对人员不产生危险的放电时间。在带有这些电容器的设备上应给出适当的标记。
- j) 部件屏蔽的有效性,这些部件可能在无意中触及,并具有烫伤的温度(例如电阻箱外壳)。
- k) 按合同要求提供的必备的警告信号,特别适用于过热,高电压状态或移动部件。
- l) 在紧急情况下,车辆紧急疏散门或备用梯等措施的功能。
- m) 按照 GB/T 7928—2003 的规定,检查列车前照灯在车辆前端紧急制停距离处的照度。
- n) 按照 GB/T 7928—2003 的规定,检查客室车门紧急解锁功能。

5.13 工作条件和舒适性检查

目的:规定车辆司机室、客室及其他工作区域的工作条件与舒适性的检查项目。

这些检查尽可能在静置状态下进行,如不具备条件,可在正线试验中完成。

5.13.1 对司机室,应参照相应的标准(例如 UIC 651)进行下列检查:

- a) 瞭望方便,司机能容易看到轨道和信号,障碍物(立柱等)或反射光(从窗、其他光亮、反光表面反射的光或人造光)不得引起司机误操作和造成司机眼睛过分疲劳;
- b) 司机在日光下和晚上都能清晰看见仪表和指示灯,夜间从它们射出的或反射的光不得妨碍司机的视野;
- c) 室内照明和指示灯不得在前窗产生引起信号误判或其他有影响的反射;
- d) 强迫通风与自然通风均应符合合同的要求;
- e) 各种控制器均不需用过大的力就能操作,否则可能会造成操作不准确,或造成身体过度疲劳;当无意中触碰了某些控制器件,如键或按钮等,没有危险;
- f) 门和窗应装配足够紧密,以防止气流侵入;
- g) 装有采暖与空调设备时,应足以能在合同指定的气候条件下维持规定的温度;
- h) 应保证前窗刮雨器、遮阳板、擦洗器和除霜器(如果有)能满意地工作;
- i) 应按 GB/T 14893 检查司机室的噪声,不得超过 GB/T 14892 规定的噪声限值。

5.13.2 对车辆客室应连同其电气设备的操作一起进行可靠的检查。

- a) 检查车辆通风能力,在通风机额定电压下,测试通风系统循环总风量、新风量、车内微风速以及应急通风的新风量,应符合合同的规定值或 GB/T 7928—2003 的规定值。
- b) 检查客室采暖设备性能,测试采暖功率和采暖设备表面温度,应能在合同规定的大气条件下保持室内的预定温度,应符合合同的规定值或 GB/T 7928—2003 的规定值。
- c) 检查客室空调设备性能,进行空调机组降温试验、名义工况试验和高温工况试验,检测车内温度的均匀性和稳定性,应能在合同规定的大气条件下保持室内的预定温度,符合合同的规定值或 GB/T 7928—2003 的规定值。检验规则由用户和制造商在合同中规定,当合同中没有规定时,可参照 TB/T 2431—1993 的规定进行检验。
- d) 检查室内照明设备性能,应能充分满足合同或 GB/T 7928—2003 的规定值,特别是有关平均照度的要求。

5.13.3 应该按照 GB/T 14892 和 GB/T 7928—2003 检查客室和车辆外部的噪声等级,均不应超过标准的规定值。

5.13.4 如果合同中有规定,应检查车辆在意外情况下防护压力冲击所采取的措施(例如防冲撞装置)。

5.14 安全设备试验

目的:检查安全设备的功能。

5.14.1 应对安装在车辆的一般安全设备的正确动作进行检查:

例如:下列装置(如果有):

司机警惕装置;

自动紧急制动装置;

音响警告装置(警笛、铃、喇叭);

速度表与事件记录仪;

火灾报警装置;

乘客报警装置;

制动控制的安全电路;

客室门的防护措施和安全电路。

特殊的检查应由用户和制造商双方议定。

5.14.2 通信系统试验

目的:检查通信系统状态和安全性。

- a) 司机室间的通信联系,应符合设计要求;
- b) 车辆有线广播设备应作用良好,声音清晰,符合设计要求;
- c) 车辆无线通信系统应符合设计要求。

5.14.3 车钩装置试验

目的:检查车钩装置状态和安全性能。

- a) 车钩中心线距轨面高度及前后两车钩高度差应符合设计要求;
- b) 车钩在规定的范围内作用良好;
- c) 车钩装置上的机械、电气、空气组件连结准确,符合设计要求;
- d) 水密封试验符合设计要求;
- e) 车钩装置负载试验符合合同规定。

5.15 冲击耐压试验

目的:检查防止外部过电压的防护措施。

为了实际检查来自外部电源过电压对设备的保护措施的有效性,可以通过研究性试验,进行冲击耐压试验。进行该试验的条件应依据用户和制造商双方签定的协议。

6 线路试验

6.1 运行安全性和平稳性试验

目的:检查车辆在线路运行的安全性与平稳性。

应在开始订合同时由用户与制造商间议定,规定线路条件和试验方法。

6.1.1 运行安全试验

如有可能,车辆应在包括隧道在内的将要运营的线路上,按以满足运行图规定的速度和合同中规定的最高速度进行试验。运行安全性试验也可以按照用户和制造商间的协议,在双方选定的平均条件相同的另外线路上进行。

按照用户和制造商的协议,在该试验中检查车辆运行安全性的特征参数:

a) 防止脱轨的安全性

1) 检查车辆脱轨系数

通过测量车轮作用于钢轨的横向力 Q 和垂直力 P 得到脱轨系数 Q/P ,新造车的脱轨系数应小于 0.8。

2) 检查轮重减载率

通过测量车轮作用于钢轨上的轮重 P 和轮重减载量 ΔP ,得到轮重减载率 $\Delta P/P$ 。新造车的轮重减载率应小于或等于 0.6。

3) 检查车辆倾覆系数

车辆倾覆应在试验车辆以线路容许的最高速度通过时的运行状态进行测试。新造车的倾覆系数 D 应小于 0.8。

b) 检查轨排横移的安全性,应符合 GB/T 5599 的规定。

c) 防止对钢轨及其固定装置,以及对车轮、车轴和转向架重要部件机械应力的安全性;防止悬挂装置故障(如空气弹簧泄气等)的安全性。

如果在合同中有规定,可做专项试验,用以检查车辆在隧道内和相邻轨道上通过车辆时产生的冲击波对本车辆机械强度的影响。

6.1.2 平稳性试验

车辆的平稳性试验应按照 GB/T 5599 进行平稳性测量,车辆运行的平稳性指标应按小于 2.5 评定。

6.2 曲线和坡度变化线路的运行试验

目的:检验车辆在最小载荷和最大载荷状态下,在曲线和坡度变化线路上的安全裕度和运行情况。

6.2.1 按合同规定的速度,让车辆通过规定的最小半径曲线,检查跨接电缆、连接风管、牵引电动机连接线和回流连接线都有足够的长度;由车轴驱动装置(例如速度传感器)不受损坏;车辆的运动不应受到限制或束缚。

6.2.2 车体两端部伸出量相当大的车辆应在有反向曲线的道岔上进行试验。试验时,将营业运行需与其连挂的同类型车辆或由合同中指定的不同类型车辆连挂到该车上。用目测方法确认车辆工作状态是否良好,即牵引缓冲装置和贯通道连接处应不受束缚或挤压。本试验应在车钩完全拉伸状态下进行。

6.2.3 应确认装有自动车钩或半自动车钩的车辆符合合同规定半径的曲线上能够进行连接。

6.2.4 在检查车辆通过曲线和道岔时不受约束,轨道不会产生永久变形。

6.2.5 对适用于在合同规定的坡度变化最大的直道上运行的车辆,还应重复进行弯道上所要求做的试验项目。

6.2.6 检查车辆在弯道上的位移,可在静置条件下,将转向架放在移车台或转车台上观测车体的移动或转动。

6.2.7 检查因车轮磨耗、操作不当或悬挂装置损坏(即空气弹簧泄气或断簧)引起车体接触到转向架或