

ICS 03.220.20

R 11

备案号：

JT

# 中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T XXXXX-XXXX

## 城市轨道交通设备设施维护与更新 技术规范 第2部分：车辆

Technical specifications of equipment facilities maintain and update for urban rail transit

Part 2: Vehicles

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

# 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本要求 .....	2
5 维护要求 .....	3
6 软件升级和硬件更新改造 .....	8
附录 A（资料性附录）车辆系统部件定修及以下维修内容和要求 .....	10
附录 B（资料性附录）车辆系统部件架大修维修内容和要求 .....	14
附录 C（规范性附录）指标定义及计算方法 .....	19

# 前 言

JT/T XXXXX 《城市轨道交通设备设施维护与更新技术规范》由 3 部分组成。

——第 1 部分：总则

——第 2 部分：车辆

——第 3 部分：信号系统

本部分为 JT/T XXXXX 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由全国城市客运标准化技术委员会（SAC/TC 529）提出并归口。

本部分起草单位：广州地铁集团有限公司、交通运输部科学研究院、北京市地铁运营有限公司、北京京港地铁有限公司、深圳市地铁集团有限公司、重庆市轨道交通（集团）有限公司、天津市地下铁道运营有限公司、西安市地下铁道有限责任公司、成都地铁有限责任公司。

本部分主要起草人：朱士友、吕劲松、杨远舟、周晔、董鑫汇、侯文军、刘书浩、张世钟、谢晨晖、宋杰、戴斌、蒋建、王清永、吴敏、郭楠楠、吴晶、李熙、陈英、曾东亮、陈刚、巫红波、贾朋磊、任翠纯、马东辉、劳建江。

# 城市轨道交通设备设施维护与更新技术规范

## 第 2 部分 车辆

### 1 范围

本部分规定了城市轨道交通车辆维护与更新的术语和定义、基本要求、维护要求、软件升级和硬件更新改造、车辆报废技术评估等要求。

本部分适用于城市轨道交通车辆系统设备设施的维护与更新。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7928 地铁车辆通用技术条件

GB/T 30012 城市轨道交通运营管理规范

GB/T 30013 城市轨道交通试运营基本条件

GB 50157 地铁设计规范

CJ/T 287 跨座式单轨交通车辆通用技术条件

CJ/T 5016 有轨电车技术条件

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**检修修程** examine and repair program

根据车辆技术状况和寿命周期所确定的车辆检查、修理的等级，分为厂修、架修、定修、月检、周检和列检等。

#### 3.2

**检修周期** examine and repair period

相邻两次同等级检修的运用里程或时间间隔。

#### 3.3

**车辆基地** vehicle base

以车辆停放、检修和日常维修为主体，集中车辆段（停车场）、综合维修中心、物资总库、培训中心及相关的生活设施等组成的综合性生产单位。

### 3.4

**车体** vehicle body

在车辆上容纳乘客、安装各种车载设备的厢形承载结构。

### 3.5

**转向架** bogie

与车体底架相连，承载并缓冲车体载荷，引导车辆沿轨道行驶的部件组合体。

### 3.6

**专项修** special repair

因车辆某主要系统/部件运行公里数或者运行时间无法与整车维修规程匹配时，对该系统/部件在某一时段集中进行维修，以确保该系统/部件符合运营工况。

### 3.7

**周转件** turnover spare parts

用于提高生产效率而周转使用的,可反复修理使用、价值较高、编有独立序号的部件。

### 3.8

**更换** replace

用新件或经过维修合格的旧件替换原件。

## 4 基本要求

4.1 城市轨道交通车辆系统设备设施的维护与更新工作应保证运营计划的实施和完成。

4.2 运营单位车辆系统设备设施的维护与更新工作应符合下列规定：

- a) 配置具有相应岗位资格能力的生产、技术、管理等工作人员，并健全岗位责任制，保障定员合理、责任落实。
- b) 建立健全的安全管理、车辆基地管理、应急预案等规章制度和操作办法。
- c) 建立资产管理体系，加强资产管理、控制风险和降低成本。
- d) 满足环保、节能、防火要求，如材料选型、技术运用和工艺方法。

## 5 维护要求

### 5.1 维修制度和修程

5.1.1 运营单位应在确保列车运行安全和维护质量的基础上，制定科学、合理、适用的维修制度和修程。

5.1.2 计划修宜按运营里程和运营时间进行安排，状态维修或可靠性维修宜根据具体情况开展。

5.1.3 计划修可包括列检、月检、定修、架修、大修。运营单位可结合架修和大修开展半寿命修，以确保车辆满足全寿命周期使用要求。车辆修程与维修间隔宜符合表 1 的规定。

表 1 车辆修程与维修间隔对照表

序号	修程	维修间隔
1	列检	> 15d
2	月检	> 3m
3	定修	> 2n
4	架修	根据列车运行公里数或者运用时间组织实施
5	大修	根据列车运行公里数或者运用时间组织实施

5.1.4 运营单位根据列车的实际运行状态，可采用均衡修等不同的方式组织实施维修修程。

5.1.5 运营单位根据列车各系统不同的技术状态，可采用专项修的方式进行集中维修。

### 5.2 维修规程、工艺文件

#### 5.2.1 结构、内容和管理要求

5.2.1.1 维修规程和工艺文件结构宜包括起草部门、起草/修订、审核、批准人员、适用范围、简写词定义、文件编号、版本号、生效日期等，工艺文件宜列出标准工时。

5.2.1.2 维修规程应对列车及子系统或部件检查和维修的内容及技术要求做出规定，并根据维修项目和技术要求编制相应的工艺文件和维修记录表。

5.2.1.3 工艺文件内容应包括维修项目、人员资质要求、安全注意事项、特殊工具、材料及设备等，对关键工序、作业程序、操作步骤及检查标准、注意事项等进行详细描述。必要时可使用附录、图片、表格、流程图等对工艺内容进行补充，如备件材料清单、紧固件扭矩表等。

5.2.1.4 运营单位应制定相应的维修规程、工艺文件的审核、批准及发布管理规定。

5.2.1.5 运营单位应组织定期修订完善维修规程和工艺文件，如需进行临时调整，应由维修规程、工艺文件的主管部门正式下发通知执行。

5.2.1.6 运营单位宜建立维修规程和工艺文件的信息化管理。

## 5.2.2 各级计划修主要内容

### 5.2.2.1 列检

列车外观检查和有电功能检查，为列车再次载客运营做好准备。维修内容和要求见附录 A。

### 5.2.2.2 月检

列车外观检查以及有电功能检查，对部分系统/部件进行清洁，对损耗件进行检查更换。维修内容和要求见附录 A。

### 5.2.2.3 定修

对车辆进行整体状态检查，检测、调整各子系统功能，对重要部位进行清洁以及润滑，对损耗件进行检查更换。维修内容和要求见附录 A。

### 5.2.2.4 架修

对车辆的重要部件，特别是走行、制动、空调、受流等系统部件进行分解，清洗、检查、探伤以及修理，并对列车性能进行全面检测、调试以及试验，以恢复车辆综合性能。维修内容和要求见附录 B。

注：其中，建议周期是基于列车月均运营公里为一万公里的前提，运营单位可根据本单位的实际情况对建议周期进行适当调整。

### 5.2.2.5 大修

对车辆各系统部件进行分解、清洁、检查、探伤和整修的综合修理，并对列车性能进行全面检测、调试以及试验，以恢复车辆原设计标准，可以结合技术改造对部分系统进行升级，提高原有性能。维修内容和要求详见附录 B。

注：其中，建议周期是基于列车月均运营公里为一万公里的前提，运营单位可根据本单位的实际情况对建议周期进行适当调整。

## 5.2.3 半寿命修

在大修的基础上，对可靠性和性能满足不了运营需求的系统整体更换，对车体关键焊缝探伤并修补，车辆整体内外翻新，以确保车辆满足全寿命周期使用要求。

## 5.3 维修数据管理

运营单位应建立车辆维修数据的管理体系，对维修数据的录入、修订、撤销、删除、查询进行管理。维修数据记录的形式可采用纸质或电子化的方式。

### 5.3.1 车辆维修数据记录

5.3.1.1 车辆维修数据记录应包括设备履历记录、计划修记录、故障维修记录和其他。

#### 5.3.1.2 设备履历

运营单位车辆设备履历记录应符合下列规定：

a) 运营单位应制定专门的制度规范设备履历本的数据类型选用、数据的记录更新、履历的保管等工作。

b) 设备管理部门应指派专人负责设备履历的管理。

c) 在列车或部件移交其他部门进行大（架）修、更新改造、事故修复等工作时，设备履历随之移交。设备履历由实施部门负责对实施的技术改造、事故修复等工作进行更新记录，结束后再随列车、部件返回设备管理部门。

#### 5.3.2.2 计划修记录

运营单位车辆计划修记录应符合下列规定：

a) 根据车辆维修规程，可用表单的形式记录执行相应修程的维修数据，对于重要数据应记录实际测量值。

b) 对于涉及行车安全的数据、磨损性部件定期测量数据、特殊部件物理跟踪数据等数据可另建专项台帐记录。

c) 应对维修完毕后作业负责人、质量互控人员的签名做出明确规定。

#### 5.3.2.3 故障维修记录

运营单位车辆故障维修记录应符合下列规定：

a) 维修过程中若出现相关部件或系统故障，则需要填报故障维修记录单。

b) 故障维修记录单需记录相应备件更换、部件参数调整、清洁润滑等信息，故障处理人员应签名确认。

#### 5.3.2.4 其他临时维修记录

普查、整改等临时维修数据记录可采用专用表单保存。

### 5.3.3 电子化维修数据记录

5.3.3.1 运营单位可建立适应现场维修数据记录的信息化管理平台。

5.3.3.2 系统需要分类，可以按照线路、车号及车辆系统矩阵化记录，方便查询、统计及部件的可靠性分析。为维修过程记录、历史追溯、数据共享和技术分析等工作提供数据支持。



#### 5.3.4 维修数据保存

5.3.4.1 纸质维修数据记录，运营单位对各级修程及故障维修数据应有相应的保存时间要求，在保存周期内可以查询到相关维修数据。

5.3.4.2 维修数据信息化平台需要选定满足要求的计算机网络平台，将维修数据记录按照录入的分类进行可靠保存，数据保存系统需进行备份以免数据丢失。

#### 5.4 维修指标

5.4.1 维修指标统计应符合下列规定：

- a) 列车退出正线运营故障率（次/万车公里），宜按月统计；
- b) 车辆系统故障率（次/万车公里），宜按月统计；
- c) 列车可用上线率（百分比），宜按月统计；
- d) 每公里配车数（车/公里）；
- e) 每车配员数（人/车）；
- f) 车辆架修/大修平均停修天数（天），宜按年统计；
- g) 车辆架大修完成率（百分比），宜按年统计；
- h) 服务可靠度（万列公里/次），宜按年统计。

5.4.2 维修指标统计的具体计算方法见附录 C。

#### 5.5 质量控制与验收

5.5.1 运营单位应建立车辆维修质量管控体系，制定质量管理规章，规范质量管控体系运作，对车辆维修的质量工作方针、工作目标、工作流程、组织架构及职责、质检范围、质检周期、抽查内容、抽查比例、整改方式、质量考评、执行记录以及委外维修质量管控等做出明确规定。

5.5.2 运营单位应根据本单位实际情况设置质量管理组织机构，开展质量检查验收工作。

5.5.3 车辆维修人员应经培训，具备相关技能，持证上岗。

5.5.4 应按照过程控制和最终验收并重的原则，进行车辆维修质量管理。

5.5.5 应实行记名修制度和自检、互检、专检制度。

5.5.6 应确保重要的维修内容均有相应的工艺文件作指导，同时确保维修人员按照工艺文件开展维修作业。

5.5.7 应确保维修人员及时、如实填写维修作业记录，并将作业记录归档保存。

5.5.8 车辆维修作业所用的工器具和仪器仪表应定期检定合格，生产设备应进行必要的维护保养和检定，备品备件等物资应经验收合格。

5.5.9 应制定车辆维修后的验收标准，明确验收项点、技术标准、抽查比例等要求。

5.5.10 经维修的车辆应依据验收标准通过验收方能投入使用，质检部门应归档并留存验收记录。

5.5.11 对于因客观原因无法及时处理，存在不影响安全运营的不合格项的车辆，运营单位应制定审批流程，对允许让步放行的条件、审批程序做出明确规定，并应严格执行。

5.5.12 对于已让步放行的车辆，运营单位应保留记录，持续跟进不合格项，直至不合格项关闭。

5.5.13 应为架修大修后的车辆设置一定的质保期限。

## 5.6 备件及周转件管理

5.6.1 备件及含周转件须验收合格后方可入库，如有必要，可通过地面测试装置试验、装车试用或第三方鉴定方式进行验收。运营单位应留存验收记录。

5.6.2 运营单位应做好仓储备件及周转件的防护，避免受潮、过热等情况。如有必要，应定期对个别备件及周转件进行维护保养。

5.6.3 应界定周转件的范围，将周转件与其它备件区分管理。

5.6.4 应建立周转件的纸质或电子履历，内容应包含装车记录、运用时间及里程、维修记录、改造与升级记录等信息。周转件履历应及时填写，并跟随周转件流转。

5.6.5 对周转件进行的分解、检查、更换主要零部件、测量主要技术参数、组装、测试试验等维修作业，应留存相应的作业记录。

## 5.7 应急处置

5.7.1 运营单位应建立设备故障应急处置制度，对车辆故障、事故的应急处置做出规定。

5.7.2 应急处置制度宜分为两类：

- a) 车辆功能性故障应急处理；
- b) 车辆脱轨、倾覆、弓网故障等事故应急处理。

5.7.3 对上述制度，运营单位应制定详细方案，并开展日常演练，以保障应急处理能力。

## 6 软件升级和硬件更新改造

### 6.1 车辆软件升级/修订

6.1.1 运营单位应建立车辆软件升级的管理制度。

6.1.2 软件升级/修订方应按照其单位内部质量控制体系完成升级/修订后软件的审批和发布流程。

6.1.3 软件升级/修订方应对修订版软件进行实验室验证，确因实验室条件限制的，可与运营单位协商后在运营单位车辆上进行验证。

6.1.4 软件升级/修订方应向运营单位提交涉及软件升级/修订的软件修改说明及相关资料，运营单位在验证、审批后组织实施。

### 6.2 车辆硬件更新改造

6.2.1 硬件更新改造是用原厂新型号的换代产品或其他厂家的满足功能需求的产品替换原有硬件。

6.2.2 运营单位应建立车辆硬件更新改造的管理制度。

#### 6.2.3 技术条件

车辆或子系统符合下列情况之一者可进行更新改造：

- a) 国家规定应淘汰的技术性能落后、高能耗、低效率的或国家明文规定报废的；
- b) 已达到或超过设计使用年限；
- c) 因技术落后、损坏等原因不能修复，或修复费用超过重置价格 50%的；
- d) 因国家技术标准改变而不符合当前使用要求，且不再具有改造价值的；
- e) 设备技术状态下降，修复或改造存在技术上困难。

#### 6.2.4 技术评估

6.2.4.1 车辆或子系统达到更新改造的技术条件之一，应进行技术评估。

6.2.4.2 技术评估应包括下列内容：

- a) 核查待更新改造的车辆或子系统是否符合国家相关规定、是否超过设计使用寿命；
- b) 核查待更新改造的车辆或子系统的完好程度，评估其技术性能，明确是否满足使用要求；
- c) 评估待更新改造的车辆或子系统的主体结构 and 剩余可使用寿命；
- d) 分析修复的技术可行性、费用和使用成本，评估其维修价值。

#### 6.2.5 技术要求

6.2.5.1 硬件更新改造项目原则上应组织装车试验和运营考核。

6.2.5.2 运营单位应在项目开展前编制硬件更新改造的技术要求、试验方案和验收标准，在运营考

核之前，编制设备维修规程和故障处理指引等相关技术资料，对于有安全风险的，应进行安全评估并制定应急预案。

6.2.5.3 运营单位应预先制定硬件更新改造项目目标无法实现的处置方案，包括项目终止、方案变更及让步接收的条件。

6.2.5.4 硬件更新改造项目装车考核完成后，运营单位应组织验收，验收应对项目的技术性和经济效益做出评价。

附录 A  
(资料性附录)

车辆系统部件定修及以下维修内容和要求

表 A.1 规定了车辆系统部件定修及以下维修内容和要求。

表 A.1 车辆系统部件定修及以下维修内容和要求

序号	系统	部件	维修内容	建议周期		
				列检	月检	定修
1	车体	车内设备	检查设备柜外观及盖板锁闭状态	√	√	√
2			检查列车标识外观	√	√	√
3		车体结构	检查车门、车窗及车体外观	√	√	√
4		贯通道	检查贯通道各部件外观及活动性能		√	√
5			检查连接杆和铰链			√
6		司机室	检查司机台各面板外观	√	√	√
7	车门	客室车门机械部件	清洁并润滑车门驱动机构及相关机械部件			√
8			检查客室车门及各子部件外观		√	√
9			测量车门关键参数, 应满足运用标准		√	√
10		司机室门	检查司机室侧门外观和开关、锁闭功能		√	√
11		通道门	检查通道门外观和开关、锁闭功能	√	√	√
12		紧急逃生门	检查紧急逃生门外观和开关、锁闭功能		√	√
13		车门电气部件	检查客室门开关、重开门功能及报警声	√	√	√
14	车钩	全动车钩	检查全动车钩外观	√	√	√
15			清洁机械钩头表平面、外椎体和内椎体, 润滑外椎体和内椎体的滑动表面及钩锁的各部件		√	√
16			检查车钩过载保护装置相关部件外观		√	√
17			检查车钩对中功能			√
18			测量车钩游隙尺寸, 应满足运用标准			√
19		半动车钩	检查半动车钩外观	√	√	√
20			检查车钩过载保护装置相关部件外观		√	√
21			检查车钩对中功能			√
22			测量车钩游隙尺寸, 应满足运用标准			√
23		半永久牵引杆	检查半永久牵引杆外观	√	√	√
24	检查车钩过载保护装置相关部件外观			√	√	

表 A.1 车辆系统部件定修及以下维修内容和要求（续）

序号	系统	部件	维修内容	建议周期		
				列检	月检	定修
25	车钩	跨接电缆	检查跨接电缆插头固定座、电气连接、管套外观		√	√
26	转向架	构架	检查构架外观	√	√	√
27		弹性悬挂装置	检查弹性悬挂装置外观		√	√
28		轮对轴箱装置	测量轮缘厚度、轮缘高度及踏面直径尺寸，应满足运用标准		√	√
29		齿轮传动装置	检查齿轮箱外观及齿轮油状态		√	√
30		中央牵引装置	检查牵引杆及橡胶关节外观		√	√
31		轮缘润滑系统	检查轮缘润滑装置外观，添加轮缘润滑油至最大标志线		√	√
32	空调	客室空调	清洗空调机组			√
33			清洁新风温度传感器、送风温度传感器		√	√
34			清洁回风温度传感器			√
35			清洁新风过滤网，清洁或更换空调混合空气过滤网		√	√
36			检查空调机组及各部件外观		√	√
37			检查制冷剂泄漏情况、各盖板锁闭情况		√	√
38			检查新风门功能		√	√
39		司机室空调	检查司机室空调外观及功能	√	√	√
40		空调电气控制	检查客室空调机组制冷功能及送风情况			√
41		客室辅助加热设备	检查电加热设备外观及功能	√	√	√
42	制动系统	供风系统	更换空气压缩机润滑油，油位应满足运用标准			√
43			更换空气压缩机滤清器滤芯			√
44		气制动控制系统	检查闸片（闸瓦）厚度，应满足运用标准		√	√
45			检查制动控制阀外观	√	√	√
46		制动电气控制系统	检查车辆显示屏各制动的状态	√	√	√
47			测试停放制动施加和缓解功能	√	√	√
48		风缸设备	检查风缸设备外观		√	√
49		管路元件	检查管路泄露量，测试压缩空气湿度，应满足运用标准			√
50			检查制动系统各压力开关、安全阀、减压阀动作情况，应满足运用标准			√

表 A.1 车辆系统部件定修及以下维修内容和要求（续）

序号	系统	部件	维修内容	建议周期		
				列检	月检	定修
51	牵引系统	牵引设备箱	检查清洁牵引箱风道及散热片			√
52		牵引控制单元	检查牵引箱内部各部件外观及接线			√
53		牵引电机	添加牵引电机轴承润滑油脂，应满足运用标准			√
54		受流设备	清洁受电弓降弓传感器		√	√
55			测量降弓传感器与感应板间隙，应满足运用标准		√	√
56			检查并清洁避雷器		√	√
57			检查受电弓及各部件外观		√	√
58			检查并测量碳滑板厚度，应满足运用标准		√	√
59			测量受电弓与接触网接触压力，应满足运用标准		√	√
60			测量受电弓高压线排对地绝缘阻值，应满足运用标准			√
61			检查升降弓功能	√	√	√
62		输入电路	检查牵引箱高压母排接线		√	√
63		逆变及斩波模块	检查逆变及斩波模块外观及接线		√	√
64		制动电阻	检查制动电阻外观		√	√
65	辅助供电	辅助逆变器控制	检查辅助逆变器外观及功能			√
66		输入电路	检查辅助供电输入电路接线及功能			√
67		逆变模块	检查辅助逆变器紧急启动单元功能			√
68			清洁辅助逆变器风道和散热片			√
69		输出电路	检查辅助供电输出电路接线及功能			√
70		蓄电池充电模块	检查蓄电池充电模块外观			√
71		蓄电池	测试蓄电池容量			√
72			检查各蓄电池单体外观及接线		√	√
73		照明控制	检查紧急照明、正常照明功能	√	√	√
74			检查司机室照明功能	√	√	√
75	辅助设备箱	检查辅助设备箱内各元器件外观及接线			√	
76	接口	接口设备	检查所有天线安装支架外观		√	√
77	控制	输入输出模块	检查输入输出模块外观及接线			√
78		主处理模块	检查主处理模块外观及接线			√

表 A.1 车辆系统部件定修及以下维修内容和要求（续）

序号	系统	部件	维修内容	建议周期		
				列检	月检	定修
79	控制	人机接口	检查车辆显示器外观	√	√	√
80		电气控制设备(应用与整车)	检查列车故障诊断信息	√	√	√
81		网络设备	清洁列车控制单元各模块			√
82	乘客信息系统	广播	检查列车广播、电子地图外观及功能	√	√	√
83	辅助功能	照明设备	检查紧急照明、正常照明设备外观	√	√	√
84			检查司机室照明设备外观	√	√	√
85		头灯、尾灯	检查外观及功能	√	√	√
86		车间电源	清洁车间电源插座触头			√
87		烟火报警系统	检查车辆显示屏火灾报警界面	√	√	√
88		在线检测设备	检查在线监测设备外观及功能		√	√
89	试验	牵引制动性能	测试牵引制动功能			√
90		冗余、降级功能	测试列车冗余、旁路、降级模式			√



**附录 B**  
(资料性附录)  
**车辆系统部件架大修维修内容和要求**

表 B.1 规定了车辆系统部件架大修维修内容和要求。

**表 B.1 车辆系统部件架大修维修内容和要求**

序号	系统	部件	维修内容	建议周期	
				架修	大修
1	车体	车内设备	对内装进行检查, 更换或修复受损的零部件。	√	√
2		车体结构	对油漆/贴膜进行修补或翻新。	√	√
3		贯通道	清洁并检查, 更换磨耗到限的零部件。	√	√
4			润滑活动关节。	√	√
5		司机室	对司机室进行检查, 更换或修复受损的零部件。	√	√
6	车门	客室车门机械部件、司机室门、通道门	清洁并检查, 更换磨耗到限的零部件。	√	√
7			调整各参数, 要求满足标准。	√	√
8			润滑传动、转轴等部位。	√	√
9			试验功能正常。	√	√
10		紧急逃生门	润滑转轴等部位。	√	√
11			试验功能正常。	√	√
12		车门电气部件	更换行程开关。		√
13	车钩	车钩	清洁并检查, 要求更换磨耗到限的零部件, 钩头接合面间隙符合标准要求, 更换烧损的触头。	√	√
14			探伤关键受力部位, 要求无裂纹。	√	√
15			润滑活动关节部位。	√	√
16			试验, 要求功能正常, 密封良好。	√	√
17		车钩	更换橡胶缓冲器(如有)、支撑橡胶件等。		√
18	转向架	转向架	对转向架进行分解和清洁。	√	√
19		构架	探伤焊缝等关键受力区域, 对出现裂纹的进行修复或更换。	√	√
20		弹性悬挂装置	检查/检测一系弹簧, 要求橡胶簧裂纹在标准允许范围内, 金属簧无裂纹, 刚度等参数满足运用标准。	√	√
21			检查二系弹簧, 要求裂纹在标准允许范围内。	√	√

表 B.1 车辆系统部件架大修维修内容和要求（续）

序号	系统	部件	维修内容	建议周期		
				架修	大修	
22	转向架	弹性悬挂装置	检查抗侧滚扭杆关节部位，要求橡胶关节裂纹在标准允许范围内，轴承关节无卡滞。	√	√	
23			探伤抗侧滚扭杆关键受力区域，对出现裂纹的进行修复或更换。	√	√	
24			对减振器进行维修和测试，要求无泄漏，参数符合标准。	√	√	
25			更换一系弹簧、二系弹簧、抗侧滚扭杆关节部位。		√	
26		轮对轴箱装置	探伤关键受力区域，对出现裂纹的进行修复或更换。	√	√	
27			测量轮对尺寸，要求轮对尺寸满足选配标准，对不满足的进行镟轮或更换。	√	√	
28			根据轴箱轴承选型设计参数进行维修或更换。	√	√	
29			检查轴端接地碳刷，更换磨损到限的碳刷。	√	√	
30		齿轮传动装置	检查齿面。	√	√	
31			更换润滑油/脂。	√	√	
32			根据齿轮传动装置轴承选型设计参数进行维修或更换。	√	√	
33			探伤齿根、齿面，要求无裂纹。		√	
34		中央牵引装置	检查中央牵引装置各橡胶件，要求裂纹在标准允许范围内。	√	√	
35			探伤关键受力区域，对出现裂纹的进行修复或更换。	√	√	
36			更换中央牵引装置各橡胶件。		√	
37		轮缘润滑系统	检查轮缘润滑油量，要求符合标准。	√	√	
38			试验功能正常。	√	√	
39		转向架	对重新组装后的转向架进行静载试验，要求轮重差符合标准。	√	√	
40		空调	客室空调、司机室空调	分解，清洁并检查，要求更换损坏的零部件，更换滤棉等一次性材料。	√	√
41				更换冷凝风机、送风机轴承。	√	√
42	重新组装，试验功能正常。			√	√	
43	测试综合性能，要求参数满足标准。				√	

表 B.1 车辆系统部件架大修维修内容和要求（续）

序号	系统	部件	维修内容	建议周期	
				架修	大修
44	空调	客室空调、司机室空调	更换压力开关、干燥过滤器、视液镜、风门电机等。		√
45		风道	清洁风道。		√
46	制动系统	供风系统	更换空压机滤芯。	√	√
47			试验空压机功能正常。	√	√
48			分解干燥器，清洁并检查，要求更换磨损到限的零部件，更换密封件、干燥剂。	√	√
49			重新组装干燥器，试验功能正常。	√	√
50			分解空压机并清洁，更换磨损件、密封件、轴承等，重新组装。		√
51			气制动控制系统	清洁并检查踏面/轮盘/轴盘制动单元，更换磨损到限的零部件。	√
52		润滑踏面/轮盘/轴盘制动单元活塞和关节部位。		√	√
53		试验踏面/轮盘/轴盘制动单元，要求功能正常，参数满足标准。		√	√
54		分解踏面/轮盘/轴盘制动单元，更换磨损件、密封件、轴承等，重新组装。			√
55		制动系统	试验各阀类部件、压力开关、压力传感器，要求功能正常，参数满足标准。	√	√
56	分解各阀类部件，清洁并检查，更换磨损到限的零部件，更换磨损件、密封件等，重新组装。			√	
57	更换压力开关、压力传感器。			√	
58	牵引系统	牵引电机	分解，清洁并检查，要求绕组阻值符合标准，旋转电机轴承无异常、润滑良好。	√	√
59			重新组装并试验，要求功能正常，参数满足标准。	√	√
60			视运用情况对牵引电机进行真空压力浸漆，更换旋转牵引电机轴承。		√
61		受流设备	分解，清洁并检查，要求关节部件无卡滞，更换断股或烧损的受流导线，更换磨损到限的碳滑板。	√	√
62			探伤关键受力部位，要求无裂纹。	√	√
63			润滑活动关节部位。	√	√
64			重新组装并试验，要求功能正常，参数满足标准。	√	√

表 B.1 车辆系统部件架大修维修内容和要求（续）

序号	牵引系统	部件	维修内容	建议周期	
				架修	大修
65	牵引系统	输入电路	清洁并检查高速断路器，要求触头无烧损，触头接触电阻满足标准，灭弧罩无烧损。	√	√
66			试验高速断路器，要求功能正常，参数满足标准。	√	√
67			清洁并检查接触器，要求触头接触电阻符合标准。	√	√
68			清洁并检查电容器、电抗器等部件，要求绝缘良好。	√	√
69			更换高速断路器主触头、辅助触头、左右连接、闭合装置等。		√
70			更换接触器。		√
71			根据选型设计参数更换电解电容、传感器。		√
72		制动电阻（如有）	清洁并检查，要求云母板、绝缘子无开裂，绝缘良好。	√	√
73		散热设备	清洁散热片，更换散热风机轴承。	√	√
74		辅助供电	输入电路	清洁并检查接触器，要求触头接触电阻符合标准。	√
75	清洁并检查电容器、电抗器、变压器等部件，要求绝缘良好。			√	√
76	更换接触器。				√
77	根据选型设计参数更换电解电容、传感器。				√
78	输出电路		清洁并检查接触器，要求触头接触电阻符合标准。	√	√
79			更换散热风机轴承。	√	√
80			更换应急电池。	√	√
81			更换接触器。		√
82	蓄电池充电模块		清洁并检查接触器，要求触头接触电阻符合标准。	√	√
83			清洁并检查电容器、电抗器、变压器等部件，要求绝缘良好。	√	√
84			更换接触器。		√
85			根据选型设计参数更换电解电容、传感器。		√

表 B.1 (续)

序号	牵引系统	部件	维修内容	建议周期	
				架修	大修
86	辅助供电	蓄电池	清洁并检查, 要求蓄电池单体无鼓包或漏液, 液面高度在标准范围内。	√	√
87			进行容量测试, 要求容量满足标准。	√	√
88	接口	接口设备	探伤 ATC 支架, 要求无裂纹。	√	√
89	控制	人机接口	清洁并检查司机控制器, 要求锁芯与钥匙配合顺畅, 钢丝绳无断股。	√	√
90			更换司机控制器各行程开关。	√	√
91			润滑司机控制器活动关节部位。	√	√
92			试验司机控制器, 要求功能正常, 参数满足标准。	√	√
93			更换司机显示器背景灯。	√	√
94			更换司机控制器锁芯、钢丝绳、电位器。		√
95		电气控制设备	更换关键位置的控制开关、按钮、继电器。	√	√
96		电气控制设备	更换非关键位置的控制开关、按钮、继电器。		√
97	其它	电子板件类部件	清洁并检查, 要求各元器件无烧损。	√	√
98			根据运用情况更换故障频发的元器件。	√	√
99			试验功能正常。	√	√
100		静态调试	检查各系统静态功能, 测量车辆静态尺寸, 称重, 检查水密性等, 要求功能正常, 参数满足标准。	√	√
101		动态调试	检查各系统动态功能, 测试制动距离等, 要求功能正常, 参数满足标准。	√	√

附录 C  
(规范性附录)  
指标定义及计算方法

C.1 列车退出正线运营故障率

C.1.1 定义

统计期内，列车因发生车辆故障而必须退出正线运营的故障次数与全部列车总行车里程比值，单位为次/万车公里。

C.1.2 计算方法

$$A = \frac{N_1}{L_1} \quad (1)$$

式中：

A——列车退出正线运营故障率；

$N_1$ ——导致列车退出正线运营的车辆故障次数，即因发生车辆故障而导致列车必须退出正线运营故障次数，单位为次；

$L_1$ ——全部列车总行车里程，单位为万车公里。

C.2 车辆系统故障率

C.2.1 定义

统计期内，导致列车运营晚点 2min 及以上的车辆故障次数与全部列车总行车里程的比值，单位为次/万车公里。

C.2.2 计算方法

$$B = \frac{N_2}{L_1} \quad (2)$$

式中：

B——车辆系统故障率；

$N_2$ ——导致 2min 及以上晚点的车辆故障次数，单位为次。

$L_1$ ——全部列车总行车里程，单位为万车公里。

### C.3 列车可用(上线)率

#### C.3.1 定义

统计期末，运营列车数中，高峰期可用列车数所占的比例，单位百分比。

列车可用(上线)率的计算方法

#### C.3.2 计算方法

$$C = \frac{N_4}{N_3} \times 100\% \quad (3)$$

式中：

C——列车可用(上线)率；

$N_3$ ——运营列车数（配属列车数），单位为列；

$N_4$ ——高峰期可用列车数，单位为列。

### C.4 每公里配车数

#### C.4.1 定义

每公里的配属车辆数，单位车/公里。

#### C.4.2 计算方法

$$D = \frac{N_5}{L_2} \quad (4)$$

式中：

D——每公里的配属车辆数，单位车/公里；

$N_5$ ——线路配属车辆数，单位为车；

$L_2$ ——线路运营长度，单位为公里。

### C.5 每车配员数

#### C.5.1 定义

每车配属车辆维修人员数，单位人/车。

#### C.5.2 计算方法

$$E = \frac{P_1}{N_5} \quad (5)$$

式中：

E——每车配属车辆维修人员数，单位人/车；

P<sub>1</sub>——线路配属车辆维修人员数，单位为人；

N<sub>5</sub>——线路配属车辆数，单位为车。

## C.6 车辆架修/大修平均停修天数

### C.6.1 定义

一年内架修/大修车辆从架修/大修开始到结束所占用的平均天数，单位天。

### C.6.2 计算方法

$$F = \frac{T_1}{N_6} \quad (6)$$

式中：

F——车辆架修/大修平均停修天数；

T<sub>1</sub>——所有架修/大修列车的停修总天数；

N<sub>6</sub>——架修/大修列车总数。

## C.7 车辆架大修完成率

### C.7.1 定义

一年内已完成架大修的列车数与计划架大修的列车数的比值，单位为百分比。

### C.7.2 计算方法

$$G = \frac{N_7}{N_8} \quad (7)$$

式中：

G——车辆架大修完成率，单位百分比；

N<sub>7</sub>——已完成架大修的列车数；

N<sub>8</sub>——计划架大修的列车数。



## C.8 列车服务可靠度

### C.8.1 定义

一年内全部列车总行车里程与 5min 以上延误次数之比，单位为万列公里/次。

### C.8.2 计算方法：

$$H = \frac{L_1}{T_2} \quad (8)$$

式中：

$H$ ——列车服务可靠度，单位为万列公里/次；

$L_1$ ——全部列车总行车里程，单位为万车公里；

$T_2$ ——5 分钟以上晚点的延误次数，单位为次。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 7928-2003 地铁车辆通用技术条件
  - [2] GB/T 30012-2013 城市轨道交通运营管理规范
  - [3] GB/T 30013-2013 城市轨道交通试运营基本条件
  - [4] GB 50157-2013 地铁设计规范
  - [5] CJ/T 287-2008 跨座式单轨交通车辆通用技术条件
  - [6] CJ/T 5016-1994 有轨电车技术条件
-