



全国铁道职业教育教学指导委员会规划教材
高等职业教育城市轨道交通车辆专业系列规划教材

城市轨道交通 车辆维护与检修

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG CHELIANG WEIHU YU JIANXIU

陈祖让 主 编 ■
黄昌兵 副主编 ■



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

全国铁道职业教育教学指导委员会规划教材
高等职业教育城市轨道交通车辆专业系列规划教材

城市轨道交通车辆维护与检修

陈祖让 主 编

黄昌兵 副主编



中国铁道出版社

2014年·北京

内 容 简 介

本书对城市轨道交通车辆的维护与检修工作进行了较全面的描述。全书共分为十一章,主要内容有城市轨道交通车辆维修概述,城市轨道交通车辆检修工艺基础,车体、车钩的维护与检修,车门的维护与检修,转向架的维护与检修,牵引电动机的维护与检修,制动系统的维护与检修,空调系统的维护与检修,主电路系统的维护与检修,辅助电气系统的维护与检修以及地铁检修基地简介等。

本书可作为城市轨道交通车辆维护与检修专业高等、中等职业教育教材,也可作为城市轨道交通管理及相关专业技术工人的培训教材,还可供城市轨道交通企业车辆检修人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通车辆维护与检修/陈祖让主编. —北京:
中国铁道出版社, 2014. 10
全国铁道职业教育教学指导委员会规划教材. 高等职业
教育城市轨道交通车辆专业系列规划教材
ISBN 978-7-113-19380-5

I. ①城… II. ①陈… III. ①城市铁路—铁路车辆—
车辆检修—高等教育—教材 IV. ①U279.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 234261 号

书 名: 城市轨道交通车辆维护与检修
作 者: 陈祖让 主编

策 划: 阚济存

责任编辑: 阚济存 编辑部电话: 010-51873133 电子邮箱: td51873133@163.com

编辑助理: 亢丽君

封面设计: 崔丽芳

责任校对: 龚长江

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街8号)

印 刷: 北京市新魏印刷厂

版 次: 2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 15.75 字数: 420 千

印 数: 1~3 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-19380-5

定 价: 35.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社读者服务部联系调换。

电 话: 市电 (010) 51873170, 路电 (021) 73170 (发行部)

打击盗版举报电话: 市电 (010) 51873659, 路电 (021) 73659

前言

PREFACE

本书是全国铁道职业教育教学指导委员会规划教材、高等职业教育城市轨道交通车辆专业系列规划教材。《城市轨道交通车辆维护与检修》是城市轨道交通车辆检修专业的专业技术课程,本教材的编写以够用为度,实用为目的,突出能力培养,以典型城市轨道交通车辆系统(如庞巴迪、西门子地铁车型)为例,在教法上强调知能一体,在学法上强调知行一致,集中开展相关的理论知识、实践经验、操作技能以及活动方式、方法、方案的同步式一体化的教与学,以实现具体能力和素质的培养目标。

全书共十一章,深入浅出地介绍了城市轨道交通车辆各部分的构造、原理,简要叙述了城市轨道交通车辆各个部分的维护保养知识,并配用了大量形象生动的图片。其内容主要包括城市轨道交通车辆维修概述、城市轨道交通车辆检修工艺基础、车体及车钩的维护与检修、车门维护与检修、转向架维护与检修、牵引电动机维护与检修、空调系统维护与检修、制动系统维护与检修、主电路系统维护与检修、辅助电气系统维护与检修及地铁检修基地简介等。书中每章后附有复习思考题。教学过程中可以根据职业方向的不同、教学总课时的不同和各校的实际情况对各章节作适当的取舍。

本书由湖南铁路科技职业技术学院陈祖让主编,深圳市地铁集团有限公司运营分公司黄昌兵担任副主编。具体编写分工:第一章由湖南铁路科技职业技术学院吴龙龙编写;第二、三、四、五、七和第十一章由陈祖让编写;第六章由湖南铁路科技职业技术学院陈湘编写,第八章由湖南铁路科技职业技术学院杨晓林编写;第九章和第十章由黄昌兵编写。在本书的编写过程中还得到了湖南铁路科技职业技术学院各位领导、同事的大力支持和帮助,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,书中难免有缺点和错误,请读者给予批评指正。

编者
2014年9月

目录

CONTENTS

第一章 城市轨道交通车辆维修概述.....	1
第一节 城市轨道交通的类型.....	1
第二节 车辆的故障与可靠性.....	2
第三节 车辆检修制度.....	4
第四节 车辆日常检修.....	7
第五节 车辆定期维修	11
第六节 车辆的临修	13
第七节 车辆的检修限度	14
复习与思考	15
第二章 城市轨道交通车辆检修工艺基础	17
第一节 车辆零件的损伤及预防	17
第二节 车辆检修工艺	22
第三节 车辆的分解、拆卸.....	26
第四节 车辆的清洗	27
第五节 车辆的检验	32
第六节 零件修复技术	40
第七节 车辆的装配	43
第八节 车辆调试与验收	48
第九节 车辆检修安全技术	51
复习与思考	60
第三章 车体、车钩的维护与检修.....	63
第一节 车体的维护与检修	63
第二节 车体内部设施检修	67
第三节 车钩缓冲装置的维护与检修	69
复习与思考	83
第四章 车门的维护与检修	85
第一节 车门的类型	85



第二节 车门的检修	87
第三节 车门实训装置安装调试	94
第四节 车门的主要参数调整	103
第五节 车门的常见故障处理	109
复习与思考	114
第五章 转向架的维护与检修	117
第一节 转向架的组装	118
第二节 构架的维护与检修	124
第三节 轮对及轴箱装置的维护与检修	125
第四节 轴箱的维护与检修	133
第五节 弹性悬挂装置的检修	136
第六节 中央牵引装置的检修	138
第七节 驱动装置的检修	140
复习与思考	141
第六章 牵引电动机的维护与检修	144
第一节 牵引电动机的故障处理	145
第二节 牵引电动机的维护与检修	148
第三节 牵引电动机的试验	153
复习与思考	154
第七章 制动系统的维护与检修	156
第一节 气源装置的维护与检修	158
第二节 制动控制单元 BCU 的检修	162
第三节 制动微机控制单元 EBCU 和防滑系统的检修	170
第四节 单元制动机的检修	173
第五节 管路和储气缸的维护与检修	176
第六节 空气制动系统常见故障处理	177
第七节 制动系统测试	179
复习与思考	180
第八章 空调系统的维护与检修	182
第一节 空调系统的维护与检修	182
第二节 空调维修设备	186
第三节 全封闭式压缩机技术检查	189
第四节 制冷系统检漏与气密性试验	189
第五节 制冷系统抽真空与加注制冷剂	191
第六节 空调机组运行试验	193
复习与思考	194

第九章 主电路系统的维护与检修	196
第一节 受流装置的维护与检修.....	197
第二节 高速断路器的维护与检修.....	201
第三节 牵引逆变器的维护与检修.....	205
第四节 制动电阻器的维护与检修.....	209
复习与思考.....	212
第十章 辅助电气系统的维护与检修	213
第一节 蓄电池充电机的维护与检修.....	213
第二节 蓄电池的维护与检修.....	216
第三节 司机控制器的维护与检修.....	219
第四节 继电器的维护与检修.....	222
第五节 通信控制系统的维护与检修.....	224
第六节 乘客信息系统的维护与检修.....	226
复习与思考.....	229
第十一章 地铁检修基地简介	231
第一节 地铁车辆段.....	231
第二节 地铁车辆段基础设施和维修装备.....	235
第三节 主要设备简介.....	238
复习与思考.....	243
参考文献	244

第一章 城市轨道交通车辆维修概述

【学习目标】

1. 掌握城市轨道交通的类型。
2. 了解车辆的故障与可靠性。
3. 熟悉车辆检修制度。
4. 熟悉车辆日常保养过程。
5. 了解车辆定期维修。
6. 了解车辆的临修。
7. 熟悉车辆的检修限度。

第一节 城市轨道交通的类型

城市中使用车辆在固定轨道上运行并主要用于城市客运的交通系统称为城市轨道交通。在中国国家标准《城市公共交通常用名词术语》中,将城市轨道交通定义为“通常以电能为动力,采取轮轨运输方式的快速大运量公共交通的总称”。城市轨道交通(以下简称城轨)车辆有多种类型,常见的有常规钢轮钢轨制式车辆、直线电机车辆、磁悬浮车辆。除此之外,轨道交通车辆还有单轨车辆和自动旅客输送系统。

根据城市轨道交通的界定范围,将那些技术成熟、已经作为城市公共交通正式运营的轨道交通区分为7种类型,并定义如下:

1. 城市市郊快速铁道

城市市郊快速铁道是由电气或内燃牵引,轮轨导向,车辆编组运行在城市中心与市郊、市郊与市郊、市郊与新建城镇间,以地面专用线路为主的大运量快速轨道交通系统。

2. 地下铁道

地下铁道简称地铁,是由电气牵引,轮轨导向,车辆编组运行在全封闭的地下隧道内,或根据城市的具体条件,运行在地面或高架线路上的大运量快速轨道交通系统。

在世界范围内,地下铁道地下部分约占70%,地面和高架部分约占30%。但为了降低工程费用,地面和高架线路所占的比重越来越大,甚至有的城市地铁系统全部采用高架形式,只有部分城市地下铁道系统是完全在地下的。地下铁道是历史遗留下来的一个专有名词。

3. 轻轨交通

轻轨交通是在有轨电车基础上发展起来的电气牵引,轮轨导向,车辆编组运行在专用行车道上的中运量城市轨道交通系统。轻轨交通的运量在公共汽车和地铁之间,它可以根据城市的特点和具体情况,采用地下、地面及高架相结合的形式进行建设,具有很大的灵活性和适应



性,且建设费用相对较低,轻轨交通还可以根据客流的需要采用不同车型,如单车和铰接车组成不同的编组方式。

4. 单轨交通

单轨交通是由电气牵引,具有特殊导向和转折装置,列车编组运行在专用轨道梁上的中运量轨道交通系统。通常分为跨座式和悬垂式两种形式,车辆重心在运行轨面之上的称为跨座式单轨,在运行轨面之下的称为悬垂式单轨。

5. 新交通系统

所谓新交通系统,目前还没有统一和严密的定义。从广义来讲,可以认为凡是适应地区多样化的交通需求,使线路和车辆提供最高的运输效率和良好的服务质量的公共运输系统和设备都是新交通系统,是那些与现有运输模式不同的各种新交通方式的总称。狭义的新交通系统则定义为由电气牵引,具有特殊导向、操纵和转折方式的胶轮车辆,单车或数辆编组运行在专用轨道梁上的中运量轨道运输系统。这种轨道运输系统多数设置在道路及公共建筑物的上部空间,具有中等运量,能自动行驶。新交通系统从系统运行特征上分析也可以称为导轨式交通系统。

6. 线性电机牵引的轨道交通系统

线性电机牵引的轨道交通系统是由线性电机牵引,轮轨导向,车辆编组运行在小断面隧道、地面和高架专用线路上的中运量轨道交通系统。它是利用线性电机在磁场相互作用下,直接产生牵引力,属于非黏着驱动,车轮只起到支承和导向作用。由于其采用了小型车辆,因而属于中运量系统,使用在地铁中可以称为小断面地铁,也可以用在高架线路上。目前广州地铁四号线列车采用了有日本技术的直线电机,其爬坡能力比使用传统旋转电机的车辆更好。

7. 有轨电车

有轨电车是由电气牵引,轮轨导向,单车或多辆编组(但总长一般不大于 100 m)运行在城市路面线路上的低运量轨道交通系统。

现代有轨电车由于采用整体道床,轨面和路面保持水平,因此机动车辆和行人可以进入,是一种混合交通。但其也具有车辆运行速度较低,行车安全和准时性较差,运量较小等缺点。单向高峰小时运量通常在 1 万人左右。

本书中涉及的城轨车辆以地铁为主。

第二节 车辆的故障与可靠性

一、可靠性概述

城轨车辆故障是指车辆整车或者零部件的技术指标偏离了正常状态,在正常使用条件下已不能完成规定功能的状态。车辆作为城轨交通的运载设备,在运用过程中由于摩擦、振动、冲击、腐蚀等原因,长期处于自然磨损状态,当某个零部件的磨损、老化超过一定限度,就容易出现故障,这将对行车安全造成一定的危害,严重者甚至威胁到乘客生命安全和财产安全。城轨车辆可靠性是指城轨车辆在正常运营条件下,在规定时间内进行工作而不发生故障的可靠程度,其设计流程如图 1-1 所示。随着城轨交通对车辆安全性能提出的要求越来越高,车辆技术状态的可靠性已是保证轨道交通安全和有序运营的关键,车辆的可靠性直接关系到车辆的运营服务质量和运营维修成本。

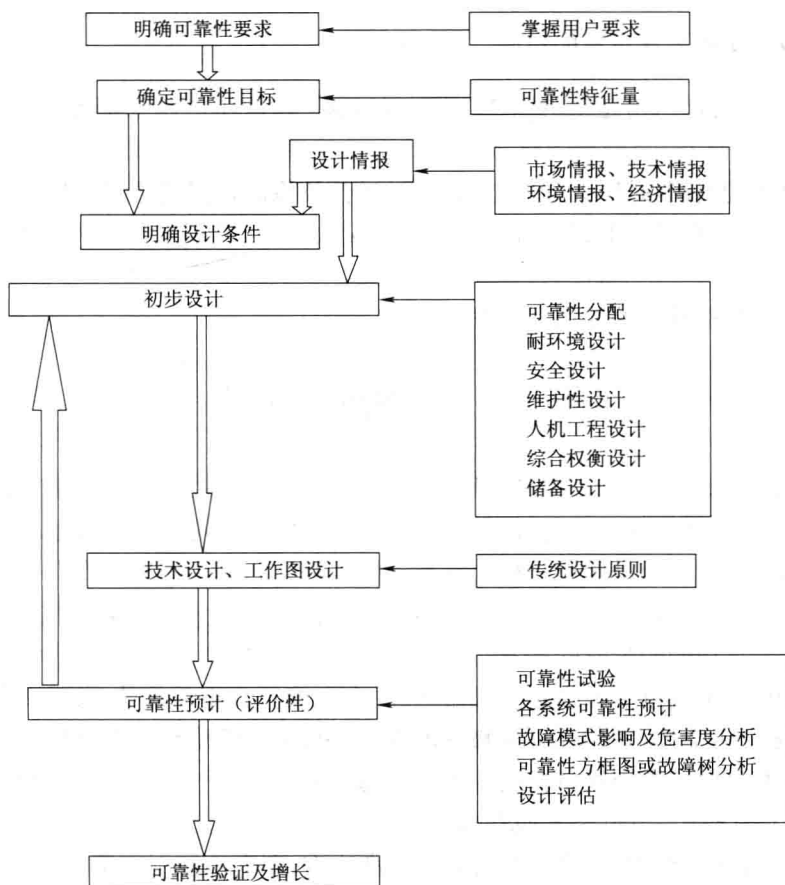


图 1-1 城轨车辆可靠性设计流程图

二、故障分类及指标要求

可靠性指标的对象就是故障,故障又有不同的分类,轨道交通行业内把故障分为内在故障和运营故障。

内在故障是指产品,主要反映产品对维修人力的要求。因此在评定产品内在可靠性时应统计产品的所有故障,包括运营故障。

评定产品运营可靠性时仅考虑运营故障的影响。不同的城市轨道交通项目运营故障分类有所不同,但通常会分为如下三类故障:

(1)救援故障。列车已严重损坏或瘫痪,需要牵引车或另一列车的帮助才能拉回基地或避车线。

(2)清客故障。列车在故障时不能继续服务,疏散乘客后自行返回基地或避车线。有些项目中,对清客故障须进一步细分,分为清客故障和掉线故障。掉线故障定义为列车运行一圈后疏散乘客,退出商业运营。

(3)延误故障。列车发生故障以后影响正常运行且列车在线路中的停车时间超过了5 min (也有定义为3 min或2 min)。对延误故障也有不同的说法,称之为晚点故障,甚至分解为大晚点和小晚点故障。



三、保证城轨车辆可靠运营的措施

(1)开展可靠性设计,这是车辆制造厂提高车辆质量,取得国内外城市轨道交通市场必须具备的条件。

(2)建立合理的组织保证,设计、制造、售后、运营及检修各部门共同参与。

(3)组织里,人员有较好的组织、协调能力,能深入分析、发现和处理具体的可靠性问题的能力。

(4)重视专业分析软件的使用和开发。

第三节 车辆检修制度

车辆维修是指保持和恢复车辆完成地铁运营规定功能的能力而采取的技术活动,包括维修保养和检查修理。维修保养是通过润滑、清洁等方式保持车辆的技术状态,使其在一定的时间内不发生失效故障;检查是通过直接的感官或仪表测试判断车辆系统部件的技术状态是否符合规定的技术要求;修理是指车辆系统或零部件的技术状态劣化到某一临界值或者已经发生故障时,为恢复其功能而采取的技术活动。

纵观维修历史,出现过多种维修模式,一般说来可概括为事后维修、预防维修和改善维修三种。近几年随着科学技术的发展,维修管理不是只研究分析维修阶段的费用,而是将设备一生的总费用,即寿命周期费用保持在最经济的状态。其次是把技术、财务、管理等诸方面的因素综合起来进行综合研究分析和全面管理。

在车辆的全寿命周期中,检修成本占据了较高比重,车辆检修制度是城轨车辆可靠运行基本而重要的保障,也是确定车辆检修体制,保证车辆检修工作顺利进行的基础。车辆检修制度对车辆修程、检修等级、实施检修的车辆运营公里/时间、修竣车辆的停运时间均作出具体规定。

车辆定期预防性维修的依据是车辆零、部件产生磨损与发生故障的规律。车辆零、部件产生磨损和发生故障的规律与车辆的技术标准、运营条件、检修技术密切相关。

车辆设计和生产的模块化、集成化程度,车辆设备及零、部件良好的互换性,部件互换修方式的采用,使车辆检修量降低,车辆检修的停运时间缩短,使车辆运行可靠性得以提高,同时,车辆零、部件的少维修、免维修发展,也提高了它们的维修周期。

计算机控制和故障诊断技术的应用以及对车辆一些部件进行在线自动测试技术的应用,又促进了一些部件的检修逐步朝着状态修的目标发展。

通过对车辆零、部件磨损,车辆设备、部件的故障记录、统计、分析,在总结车辆检修实践经验的基础上,对车辆的修程、检修周期、停运时间进行优化,改革现有检修制度,创新车辆修程,使车辆检修向均衡计划维修方式过渡。

一、城轨车辆的修程

国内城轨车辆检修制度基本沿用了传统国铁车辆的检修经验,虽然车辆检修采用了新技术,检修周期也不断延长,但车辆检修制度仍然是参照车辆运营公里数和运营时间来制定。符合车辆检修要求时,根据《车辆检修技术管理规程》,采用预防性“计划检修”方式和发生列车故



障后的“状态维修”方式对车辆进行检修。

通常车辆的检修修程分日常检修和定期检修。日检、双周检、月检属于日常检修范畴，双月检、年检、大修、架修属定期检修范畴。车辆检修周期是车辆段检修设备设计的基础。依据车辆年走行公里数和检修周期计算出每年各修程应检修的车辆数量，以及所需要的检修台位数量及检修车库规模。我国地铁设计规范中规定的车辆定期检修和日常维修周期标准见表 1-1。

表 1-1 车辆定期检修和日常维修周期标准

类别	检修种类	检修周期		检修时间(天)
		里程(万 km)	时间(年)	
定期检修	厂修	100~120	10~12	35~32
	架修	50~60	5~6	20~18
	定修	12.5~15	1.5	8~6
日常检修	月检		1 月	2~2
	列检		每天或双日	

该标准是在过去直流车的基础上制定的。现在已进入了交流车时代，车辆的检修内容和检修方式发生了深刻的变化。这些标准也应进行修改和调整，以北京地铁 4 号线和大兴线为例，这两条线均由京港地铁公司运营管理。该公司根据交流车的特点对车辆的检修周期标准进行了改革，见表 1-2。改革后的标准简化修程，取消了定修级，并延长了厂修的周期。

表 1-2 京港地铁公司改革后的车辆定期检修和日常维修周期标准

类别	检修种类	检修周期(万 km)	停修时间(天)
定期检修	厂修	160	45
	架修	40	14
日常检修	45 日检(B 列检)	1.5	1
	双周检(A 列检)	0.5	0.5

另外，北京地铁运营公司也将车辆的厂修由 120 万 km 延长为 150 万 km，架修由 60 万 km 延长为 75 万 km，定修由 15 万 km 延长为 37.5 万 km。

二、城轨车辆检修计划编制原则

鉴于车辆检修计划的重要性，编制计划时要遵照一定的指导思想和原则。

- (1)全面性原则。车辆检修必须坚持局部服从全局，小局部服从大局部。车辆检修应以运营服务为中心。
- (2)利益性原则。求效益是制订计划的前提，制订车辆检修计划应统筹安排，提高车辆设备利用率，降低检修成本。
- (3)平衡性原则。综合平衡是制订计划的基本原则，也是计划工作的重要方法，综合平衡的基础要做到全面性、连续性、科学性和严肃性。
- (4)群众性原则。制订计划时要听取各方面意见和建议，制订后要让管理层至作业层人员了解计划指标，实现计划目标以及显示存在的问题。要将计划目标层层分解，使计划管理和目



标管理结合起来,按照经济责任制和岗位责任制要求,做到管生产必须管计划,发动全体员工的积极性,完成计划目标。

(5)应变性原则。由于计划特别是年度计划以上的计划是在未来预测的基础上制订的,而预测与实际情况不可能完全一致,另外,各种环境因素的改变也可能会导致计划的变更和调整,因此制订计划时要留有余地。

三、车辆检修计划编制依据

编制车辆检修计划的主要依据是车辆本身的技术状态和运营对车辆的要求。

1. 车辆技术状态

车辆技术状态指车辆的技术性能、负荷能力、传动装置和运行安全等方面的实际状态。车辆故障率、检修不良率及车辆故障对正常运营的影响程度等是反映车辆技术状况好坏的主要指标。

2. 运营对车辆质量的要求

适应运营需要是车辆检修的目的,因此,运营对车辆检修质量的要求是编制计划时着重考虑的依据之一。车辆质量主要反映在可靠性指标上。

(1)安全指标:一般以车辆安全运行时间或里程来表示。如安全运行 10 年,安全运行 1 000 万 km 等,一般运营公司将消灭车辆安全事故作为首要运营目标。

(2)故障率指标:单位时间和单位运行里程内车辆出现故障的次数或年度车辆故障停机总时间。

如香港地铁公司故障率指标为:①超过 2 min 的事故,平均每 18 万 km 一次;②超过 5 min 的事故,平均每 80 万 km 一次。广州地铁公司地铁车辆故障率指标为:①每年清客次数 <10 次;②超过 3 min 的故障总时间 <200 min。

(3)经济效益:车辆检修的经济效益也是编制维修计划的重要依据之一。

通过对检修活动的经济分析,力求以最小的检修费用达到车辆最高的利用率,并通过对检修活动的经济分析,总结经验,找出差距,从而找出不断提高车辆检修活动经济效益的途径。

车辆检修活动的综合效益指标主要有:

(1)检修计划完成方面,包括定期检修计划完成率、架修完成率、大修完成率、技术改造完成率。

(2)检修停时方面,检修停时主要由检修工艺和检修效率决定。

(3)检修质量方面,指车辆检修不良率或返修率。如架修不良率、大修不良率、定修不良率等。

(4)维修费用方面,指每列车辆每年维修费用或每运行单位里程车辆维修费用,维修费用支出主要根据定额标准确定。

(5)车辆利用率,指车辆有效利用程度,是考核车辆检修和运用的一个重要指标。

除上述依据外,编制车辆检修计划还要考虑运营计划,车辆检修资源,即人力、财力和物力状态。

四、城轨车辆检修组织架构

对城轨车辆进行检修,车辆部(或车辆公司、检修中心)是主管部门,其工作任务主要有:承



担全线配属车辆的停放、运用、清扫、洗刷和列车技术检查工作；承担全线配属车辆的双周检、三月检工作；承担全线配属车辆不落轮镟修工作；承担全线配属车辆的定修、临修工作；承担本线和其他线路配属车辆的架修和大修工作；承担新车或检修后列车的静调、动调工作；负责全线的事故列车救援工作；负责车辆段内设备和机具的维修及调车机车的日常维修工作；负责本段的行政、技术管理、材料供应和后勤管理等工作。某地铁检修公司组织架构如图 1-2 所示。

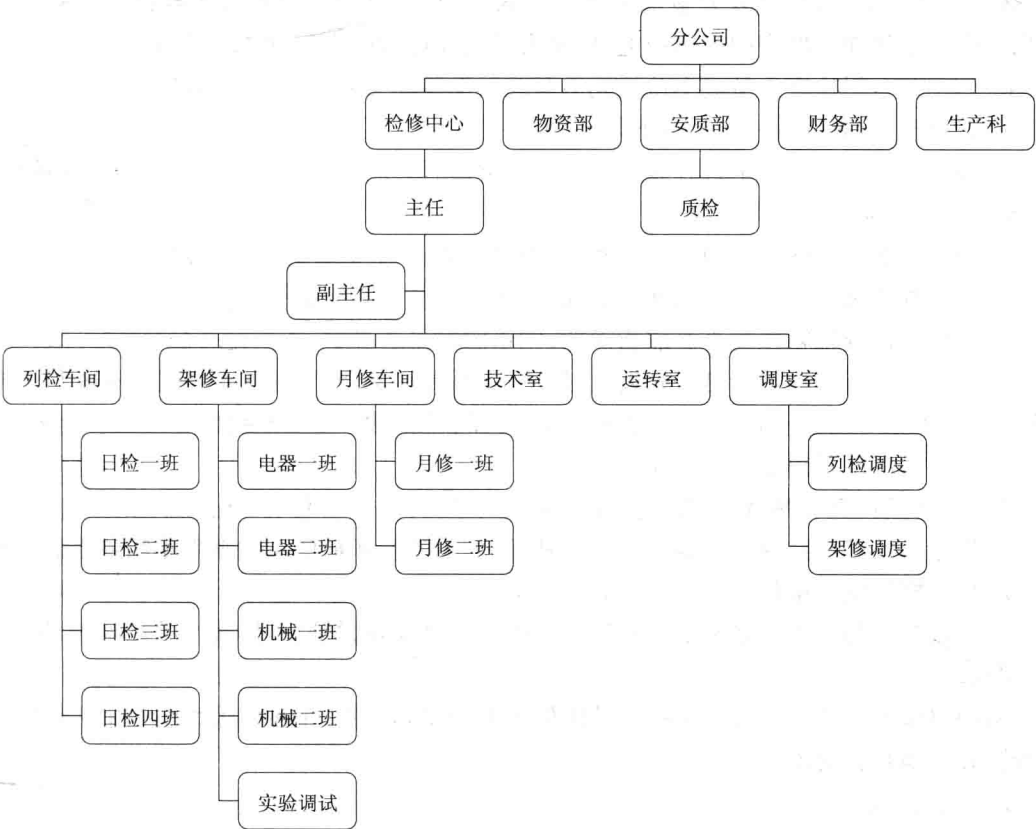


图 1-2 某地铁检修公司组织架构图

第四节 车辆日常检修

地铁的日常检修包括日检、月检、三月检和年检等。

一、日 检

日检是每天必须对车辆进行的检查。为保证车辆的正常运营，日检主要针对车辆运营安全至关重要的部位，如走行部分的转向架构架、轮对、齿轮箱悬挂装置、联轴器、轴承箱；制动系统的空气压缩机组、单元制动机、闸瓦；车门控制系统，车载信号设备等进行例行检查，保证在第二天出车前，车辆能够处于良好状态，因此日检又称为例检。由于要保证白天车辆的投运率，所以一个正常运营的城市轨道交通运营企业的大规模车辆日检一般都安排在每天的运营结束后，列车回库时进行(除非在运营初期或客流很小的线路)。而对所有运营列车轮检一遍



的时间很有限,因此每列车的日检时间仅一小时左右,而且受检查部件所在空间的限制,日检操作必须分组进行。日检一般按作业空间分为车底、车上和车顶三个层面进行。

(一)车底检查

车底检查主要有以下几个重点部件:

1. 转向架

转向架是车辆的走行部,关系到车辆运行的安全,是日检的重点检查部位。检查转向架时,列车必须停放在有地沟的检修线上,检修人员站在地沟中央,仰面检查转向架的各个部位。地沟虽然有照明,但检查人员应手持强光手电筒或其他移动照明工具进行辅助照明,才能对每个部位仔细检查。检查部位应包括以下几部分:

(1)转向架构架。检查是否有裂纹、外伤、异常磨耗,特别是牵引电机座与构架焊接处,因为振动原因最容易出现疲劳裂纹。

(2)一系弹簧。有的车辆为钢制弹簧,检查其是否有裂纹或变形;有的车辆为橡胶和钢板夹层弹簧,检查其黏合层是否有脱开剥离现象,橡胶层是否有细小裂纹。

(3)轴箱。检查轴箱盖是否有油脂渗漏,轴箱温度是否异常,止挡是否脱落。

(4)轮对。检查轮轴轴身是否有裂纹、外伤;踏面是否有严重擦伤或剥离。一般踏面擦伤深度不得大于 0.5 mm,剥离长度不超过 20 mm,如剥离两处,每处不超过 10 mm。此外,如发现沟状磨耗,其深度不得超过 2 mm。

(5)二系弹簧(空气弹簧)。检查空气弹簧及其紧固件,应无漏气和松动。

(6)齿轮箱及其悬挂装置。检查齿轮箱外表,应无渗油和损伤。检查齿轮箱悬挂装置是否有松动,防松标记应无错位。

(7)联轴节。如是齿轮联轴节,检查是否漏油;如是橡胶联轴节,检查橡胶黏结处是否脱开或有裂纹。

(8)中央牵引装置。检查牵引拉杆及附件应无松动和损伤,用扭力扳手检查中心销螺母是否松动,开口销是否脱落。

2. 空气制动系统

空气制动系统对车辆的安全也至关重要,制动系统从某种意义上来说,甚至比牵引系统更重要。日检的主要对象如下:

(1)空气压缩机组。用眼观测机组外表,应无外伤或悬挂松动;用耳聆听机组工作声音,应无明显异常杂音。驱动直流电机换向器和碳刷应无烧灼痕迹。

(2)空气干燥器。检查空气干燥器(塔)悬挂是否松动,排气口是否堵塞。

(3)单元制动机。检查闸瓦是否碎裂或磨耗到限。检查锁紧片、橡胶保护套、闸瓦卡簧及其他螺栓是否脱落或损伤。

(4)各种阀门和管路。检查各种阀门开闭位置是否正确;阀门和管路的连接处是否有泄漏。

3. 车钩

车钩包括全自动车钩、半自动车钩和半永久车钩。因为日检并不解开车钩检查,所以以外观检查为主。检查内容如下:

(1)机械钩头。观测机械钩头各部分,应无损伤和空气泄漏现象。

(2)电气箱。连接应密贴,密封件完好无损。电缆和电缆夹固定无松动。



(3)缓冲器。外表完整,标志环无移动,压溃筒无遭受强烈冲击后的压缩现象。

4. 牵引电机

对交流牵引电机来说基本无检查内容,只是观测其外壳和通风口是否过热,轴承是否漏油。

5. 各类电气箱

车底的电气箱主要包括牵引电气箱、辅助逆变器箱、高速断路器箱、主接触器箱和电阻箱等。日检对车底的各种电气设备箱不打开检查,只需检查外盖是否锁紧和密封、接插件是否脱落。

(二) 车上检查

1. 客室照明

检查客室照明灯管,发现有灯管损坏,立即更换。

2. 客室座椅及扶手

检查座椅是否断裂或严重破损,必要时更换。检查扶手或座椅是否松动或固定不稳,如有松动现象,检修加固。

3. 折篷和贯通道

检查折篷是否有破损,甚至漏雨漏风。检查贯通道渡板是否磨损到限。如果有上述情况,应立即更换。

4. 电气控制柜

现在制造的城轨车辆都有列车控制单元(TCU)、故障存储单元(CCU)、电子制动控制单元(BECU)和空调控制单元(ACU)等,它们一般都集中安装在客室一端的电气柜中。日检时,首先,检查这些控制单元的工作状况,电子板上的输入输出接插件是否松动或脱落,指示灯是否正常闪亮;然后,用便携式计算机读取这些控制单元中储存的故障(有些车辆可通过司机室驾驶台上的显示屏直接读取),并对故障进行存盘记录和分析;最后,将控制单元原来储存的故障删除。

5. 客室车窗门

日检须对客室的每一个车门和车窗进行检查。首先,检查车窗玻璃是否碎裂、漏气形成弥雾状;其次,检查车门是否变形,测量关门速度,检查护指橡胶条是否脱落或破损;再次,检查车门上方紧急拉手是否完好并处于正确位置;最后,还要对整列车门进行联动检查。

6. 指示灯

检查车内外各种指示灯(包括车体侧墙上的列车运行状态指示灯)是否完好并指示正确。

(三) 车顶检查

日检在车顶的检查包括以下部位:

1. 受电弓

检查碳滑板是否碎裂或磨损到限,托架和羊角是否损伤,升弓气缸是否泄漏。

2. 避雷器

检查避雷器是否有外伤,绝缘瓷瓶、连接线和紧固螺丝是否完好无松动。

3. 空调机组

对空调机组一般只做外观检查。检查冷凝风扇运转是否正常,扇罩是否被堵塞,机组安装处是否有积水。



综上所述,日检主要是对运营车辆安全有关的设备和部位进行重点检查,检查方法以目测、耳听、触摸和简单测量为主,使用工具为钢皮尺、普通电工工具、摇表和电筒等为主。整个过程检查为主,维修为辅。日检记录的内容可以对以后的车辆维修起到参考作用,同时也是车辆履历的最基础、最重要的记录。因此做好日检是车辆运行和维护的重要一环。

二、月 检

月检是各主要部件的维护性测量和检查,包括受电弓,空调,车钩,转向架,空气压缩机,空气管路漏泄,踏面单元制动器,VVVF 逆变器等部件的检查以及车门功能检查,客室功能检查,空气干燥器功能检查,VVVF 逆变器风扇功能检查等,其中主要零部件分为无电检查作业部分和有电检查作业部分。

(一)无电检查作业部分

1. 车门系统

侧门门板外观、门锁功能检查,上部导轨组成状态检查,下部导轨组成状态检查,司机室后端门外观及功能检查,光轴组成检查,检查端子排组成安装,拉杆组成及锁闭部件的状态、解锁旋转架组成检查,齿带及齿带轮组成外观检查,门页及盖板外观和功能检查,中央电机系统状态、旋转立柱安装螺栓及支座检查。

2. 车体、车钩、贯通道

头车半自动车钩外观检查,中间车半自动车钩外观检查,带缓冲器半永久车钩外观检查,带压溃管半永久车钩外观检查,车体外侧外观检查,司机室外观检查,贯通道外观检查。

3. 转向架

检查转向架构架表面状态,检查轮对状态(轮对表面状态、踏面、测量轮缘和踏面磨耗、车轴及轮与轴间是否松动、车轮阻尼器状态、车轮注油孔螺堵状态),检查轴箱状态。

检查悬挂装置状态,检查抗侧滚扭杆装置状态,检查中央牵引装置状态,检查驱动装置状态,检查轮缘润滑装置状态,检查排障器状态。

4. 供风、制动系统

风源模块外观检查,EP2002 制动管理系统外观检查,PEC7 踏面单元状态检查。

5. 空调系统

新风滤网、回风滤网更换,回风口状态检查,主母熔断器箱、主熔断箱、主隔离开关箱、母线断路器箱、牵引逆变箱检查,箱盖锁闭检查,箱体线缆接头检查,滤波电抗器箱、制动电阻箱检查,牵引电机检查,接地碳刷检查,车底箱体检查。

(二)有电检查作业部分

显示器(触摸屏)检查,TCN、RS485 通信检查,司机室空调功能操作检查,列车时间检查,辅助供电系统功能检查,辅助设备功能检查,仪表灯、试灯按钮、尾灯、远近光灯功能检查,司机室、客室照明检查,客室车门系统整体功能检查,司机室 PIS 操作检查,闸瓦间隙检查,制动系统功能检查,制动漏泄试验空调控制柜检查,客室空调工作状态检查,开关门指示灯功能检查。

三、三月 检

三月检是每三个月进行一次维护、检查与保养,停时一般为三天,主要对车上、车内、车