



城市轨道交通职业教育系列教材 ——城市轨道交通车辆

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG ZHIYE JIAOYU XILIE JIAOCAI
CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG CHELIANG

城市轨道交通 车辆检修基础与设备



主编 ○ 蔡海云 郑炎华

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG
CHELIANG JIANXIU JICHU YU SHEBEI

 西安交通大学出版社

城市轨道交通职业教育系列教材 ——城市轨道交通车辆

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG ZHIYE JIAOYU XILIE JIAOCAI
CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG CHELIANG

城市轨道交通 车辆检修基础与设备

主编 ○ 蔡海云 郑炎华

西南交通大学出版社
· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

城市轨道交通车辆检修基础与设备 / 蔡海云, 郑炎
华主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2016.8

城市轨道交通职业教育系列教材. 城市轨道交通车辆
ISBN 978-7-5643-4879-3

I. ①城… II. ①蔡… ②郑… III. ①城市铁路 - 铁
路车辆 - 车辆检修 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①U279.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 185000 号

城市轨道交通职业教育系列教材——城市轨道交通车辆
城市轨道交通车辆检修基础与设备

主编 蔡海云 郑炎华

责任编辑 孟苏成

封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)

发行部电话 028-87600564 028-87600533

邮政编码 610031

网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

印 刷 四川煤田地质制图印刷厂

成 品 尺 寸 185 mm × 260 mm

印 张 10.5

字 数 241 千

版 次 2016 年 8 月第 1 版

印 次 2016 年 8 月第 1 次

书 号 ISBN 978-7-5643-4879-3

定 价 29.80 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

出版说明

城市轨道交通凭借快捷、准时、舒适、运量大、能耗低、污染小、占地少等优点，日益成为城市现代化建设进程中重要的公益性基础设施项目。城市轨道交通涉及面广、综合性很强，其发展状况已被当成一个城市综合实力和现代化程度的重要评判指标。由此，城市轨道交通建设正在我国兴起一个新的浪潮，社会对城市轨道交通专业人才的需求巨大，给城市轨道交通类专业的职业教育发展带来了良好契机。

西南交通大学出版社与国内诸多交通院校一直保持友好往来，并整合他们在轨道交通领域的尖端科技优势和人才集成优势，致力于为国家轨道交通教育事业做出贡献，形成了以“轨道交通”为核心的出版特色，在教育界、学界都拥有良好的口碑和较高的品牌知名度。

本套丛书从满足快速增长的城市轨道交通专业实用型人才培养需求出发，从校企结合教学直接面向岗位需求这一特点出发，精心组织国内相关专业优秀教育工作者或优秀教育工作高校，分“运营管理”“工程技术”“车辆”“控制”“供电技术”五大类，系统地为读者呈现城市轨道交通教育课程全景。在编写时，力求体现如下特点：

◎ 适用性

理论知识够用即可，在讲述专业知识的基础上，突出实际操作技能的训练，注重岗位关键能力的培养。

◎ 专业性

图书的顶层设计从国家高职高专专业目录规范出发，内容编排紧密结合岗位应用实际，体现专业性和主流设备前沿特征，体现教学实际需求。同时，在编写或修改时，尽可能地让一线用人单位参与进来，根据生产现场实际提出建议。

◎ 生动性

在架构设计和版式设计上，力求简洁生动，图文并茂；努力体现二维码技术等移动互联网时代元素在图书中的应用，尽可能把生产实际和研究成果，用立体生动的形式予以表达，便于读者理解掌握。

这套书可作为高等职业院校、中等职业学校城市轨道交通相关专业的教学用书，也可作为城市轨道交通企业新职工的培训教材。有关教材的课件资料等，可以联系我社使用。

联系电话：028-87600533

邮箱：swjtucbsfx@163.com

西南交通大学出版社

2016年6月

前 言

城市轨道交通诞生于 19 世纪中叶的英国伦敦,经历了 150 年左右的发展历史,它技术成熟、安全可靠、形式多样、用途广泛,以其大载客量、快捷、准时、环保等优势而成为解决日益严重的城市交通堵塞的最有效手段。

改革开放以来,随着经济的发展,我国城市化进程加快,城市交通问题成为制约城市发展的重要因素。为此,国家确立了优先发展城市公共交通的城市发展战略,建立以大容量快速轨道交通为骨干、以公共交通为主体的综合交通体系,解决城市交通拥挤问题,从而实现可持续发展。

我国城市轨道交通正处于飞速发展的大好时机,地铁、轻轨、单轨和磁悬浮等各种城市轨道交通系统如雨后春笋般在全国各大城市出现。

城市轨道交通的发展,急需大量德才兼备的各类人才。为了满足对人才特别是高、中级技能型人才培养的迫切需要,武汉铁路司机学校(武汉轨道交通学校)组织编写了适合高职、中职等学校及专业培训机构的城市轨道交通类专业的系列教学用书。

这套教材,紧扣职业教育的特点,在讲述基本专业知识的基础上,突出了对实际操作技能的培养。内容简洁明了,文字通俗易懂。为配合教学的需要,每章配有适量的复习思考题。

目前,各城市轨道交通建设成功后,运营和维修业需要紧紧跟上,因此运营和维修人才的培养更是迫在眉睫。由于城市轨道交通在我国还是个新生事物,经验积累少,因此目前关于城市轨道交通车辆设备和维修方面的专门教材甚少,不能满足教育和培训的需要。本书的编写目的就是为满足这方面的需求。本书介绍了现场常用的大量车辆检修设备,以及这些设备的主要功能和特性,同时也对检修的基础设施作了介绍,包括检修常用工具、专业工具的使用及保养。编成后,虽经反复修改和校对,但由于编者水平和时间所限,不足及疏漏之处在所难免,欢迎读者批评指正。

本书由武汉铁路司机学校蔡海云、郑炎华担任主编,由武汉铁路职业技术学院电子工程系何成才副教授主审。郑炎华编写第一章、第二章、第三章,蔡海云编写第四章、第五章。

本书在编写过程中,得到了广州地铁运营部、武汉地铁运营部等多家地铁公司的帮助,在此表示由衷感谢。同时,我们在编写过程中参阅了相关专业书籍和文献资料,在此我们对这些书籍、文献的作者表示衷心的感谢。

编 者

2016 年 4 月

目 录

第一章 城市轨道交通车辆的运用与检修管理	1
第一节 城市轨道交通车辆的运用、检修管理体制	1
一、城市轨道交通车辆的运用和检修流程及其评估	1
二、城市轨道交通车辆的运用和检修工作管理模式	4
三、城市轨道交通车辆的检修模式	5
复习思考题	10
第二节 城市轨道交通车辆的检修制度	10
一、检修策略和检修制度	10
二、检修的基本方式	10
三、两种不同的城市轨道交通车辆检修制度	12
四、我国城市轨道交通一般采用的车辆检修制度	13
五、城市轨道交通车辆的均衡计划修和车辆检修制度的改革	15
复习思考题	19
第三节 车辆零部件的损伤和失效	20
一、车辆零部件的损伤类型和失效模式	20
二、车辆零部件的磨损及过程	21
三、车辆零部件的磨损形式	22
四、车辆零部件的变形	26
五、车辆零部件的断裂	27
六、车辆零部件的蚀损	29
七、车辆电气电子零部件的损伤	30
八、车辆零部件损伤的原因	33
复习思考题	34
第四节 车辆零件修复工艺	34
一、机械加工法	34
二、电镀法	35
三、刷镀法	37
四、焊修法	41
五、黏结法	43

复习思考题	47
第二章 检修限度和检修修程	48
第一节 车辆检修限度	48
一、车辆检修限度的分类	48
二、确定车辆检修限度的原则	49
复习思考题	50
第二节 检修修程	50
一、城市轨道交通车辆的修程	50
二、城市轨道交通车辆的检修规程	52
三、国外车辆检修修程情况介绍	52
四、国内城市轨道交通车辆检修修程	55
五、制订检修周期的基本方法	57
复习思考题	61
第三章 城市轨道交通车辆的检修基地	62
第一节 检修基地概述	62
一、检修基地的功能	62
二、维修基地的选址原则和布置原则	63
三、维修基地建设规模	65
复习思考题	67
第二节 维修场地的主要线路	68
一、停车线	68
二、出/入段线	68
三、牵出线	68
四、静调线	68
五、试车线	69
六、洗车线	69
七、检修线	69
八、临修线	69
复习思考题	70
第三节 检修库房和车间及其主要设备	70
一、停车列检库及其附属车间	70
二、检修库及其辅助车间	71
三、其他库房及车间	74
四、车库、车间建筑的一般技术要求	76

复习思考题	77
第四节 综合维修基地	77
第四章 常用检修设备及工量具的使用与维护	78
第一节 常用检修机械设备介绍	78
一、台虎钳的使用与维护	78
二、分度头的使用与维护	79
三、砂轮机的使用与维护	82
四、钻床的使用与维护	83
五、带锯机的使用与维护	86
六、电钻的使用与维护	87
七、电磨头的使用与维护	87
八、电动曲线锯的使用与维护	88
复习思考题	88
第二节 常用工卡量具的使用与维护	89
一、金属直尺的使用与维护	89
二、游标万能角度尺的使用与维护	90
三、游标卡尺的使用与维护	91
四、千分尺的使用与维护	93
五、百分表的使用与维护	95
六、量块的使用与维护	96
七、塞尺的使用与维护	97
八、卡钳的使用与维护	98
复习思考题	100
第三节 专用工量具的使用与维护	101
一、轨道交通车辆车轮第四种检查器	101
二、轨道交通车辆轮对内距尺	105
三、轨道交通车辆轮径尺	106
复习思考题	109
第五章 城市轨道交通车辆维修主要设备	110
第一节 车辆维修设备的配置	110
一、配置原则	110
二、电客列车一般修理（定修以下）的设备基本配置	111
三、列车维修（架大修）的设备专业配置	111
四、列车安全运营设备的特殊配置	113

复习思考题	114
第二节 城市轨道交通车辆主要维修设备介绍	114
一、不落轮镟床	114
二、列车自动清洗机	118
三、地面式架车机	121
四、地下式架车机组	123
五、公/铁路两用蓄电池牵引车	125
六、空调悬臂吊	127
七、室内移车台	129
八、轮对压装机	130
九、转向架清洗机	131
十、转向架升降台	133
十一、转向架试验台	134
十二、金属橡胶弹簧试验台	135
十三、交流牵引电机试验台	136
十四、车辆静态称重试验台	138
十五、减振器试验台	140
十六、阀类试验台	140
十七、辅助逆变器试验台	142
十八、空压机总成试验台	144
十九、电器综合试验台	145
二十、单元制动机试验台	146
二十一、受电弓测试台	146
二十二、空调负载试验台	147
二十三、自动车钩试验台	148
二十四、救援复轨组合设备	149
二十五、列车车下走行部在线检测设备	155
复习思考题	157
参考文献	158

第一章 城市轨道交通车辆的运用与检修管理

第一节 城市轨道交通车辆的运用、检修管理体制

城市轨道交通车辆的运用、检修工作是城市轨道交通系统的重要组成部分。随着城市轨道交通的发展,许多城市的城市轨道交通逐步形成网络,城市轨道交通网络管理的统一化、总体化的综合管理受到广泛重视。对城市轨道交通车辆建立适应城市轨道交通网络要求的运用和检修管理体制,实现城市轨道交通车辆设备资源、人力资源统一管理、综合利用,以及管理的集约化、规模化、规范化,是提高车辆运行、检修工作效率、运行质量、经济效益和社会效益的有效途径,并已成为城市轨道交通车辆运用和检修工作的目标。

一、城市轨道交通车辆的运用和检修流程及其评估

(一) 城市轨道交通车辆的运用和检修工作流程

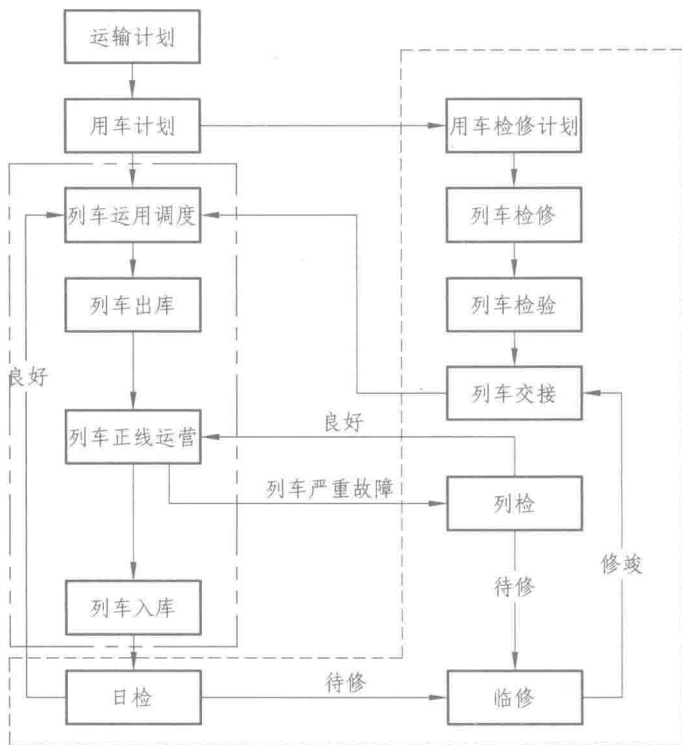
城市轨道交通车辆的运用和检修工作流程如图 1-1 所示,图中虚线框中程序属于车辆检修单位(部门)的工作范围,双点画线框中程序属于车辆运用单位(部门)的工作范围。

运营公司根据客流情况并统筹考虑公司车辆配属量及车辆检修需要,制订乘客运输计划,确定列车运行图,确定列车的需用计划,然后进入车辆检修和运用单位(部门)的工作程序。

1. 车辆检修的主要工作范围

车辆检修单位(部门)根据列车的需用计划制订列车检修计划。制订列车检修计划时应统筹考虑列车的修程和车辆检修设备等检修条件,在保证运输需求和列车运行质量的前提下细致地制订计划。列车检修计划在得到批准后,车辆检修单位(部门)应认真组织实施,按车辆检修规程和检修工艺,在列车修竣并经检验合格后与车辆运用单位(部门)进行列车交接,修竣列车作为完好列车纳入运用列车范围。

每日列车运营结束回库后,车辆检修单位(部门)应对列车进行日常检查维护,经检查技术状态良好和经维护与简单修理恢复良好技术状态的列车交列车运用调度,作为次日运用列车。当列车需要进一步检修,交车辆临修组进行修理。



受广大市民青睐；同时，城市轨道交通运营单位也是以“人·公里”作为生产产品的运输生产企业。因此，城市轨道交通运营单位要不断地提高服务质量，同时也必须以最小的投入取得最大的产出为目标，不断地总结运营经验，及时对工作进行评估，持续改进、提高管理水平，达到提高效率、提高质量、降低成本的最终目标。

城市轨道交通车辆是运载乘客的直接工具，车辆运行质量直接影响到对乘客的服务质量，同时车辆检修在整个运营成本中占据着较高的比例，车辆的检修质量也直接影响到列车的运行质量。因此，在运营单位进行运营管理的评估工作中，对城市轨道交通车辆的运用和检修工作的评估占有极其重要的地位。

对城市轨道交通车辆的运用和检修工作的评估指标主要有以下几项：

1. 车辆利用率（%）

最高运营列车数与配属列车之比：

$$\frac{\text{最高运营列车数}}{\text{配属列车数}} \times 100\%$$

指标意义：配属列车=运营列车+备用列车+检修列车。

车辆利用率高，说明列车质量稳定，需要的备用列车少，列车检修停运时间少，车辆的检修质量和效率高；同时，投入列车增加可提高运营的经济效益。

指标反映了对列车的检修水平和车辆运营的成本水平。

2. 列车平均无运营故障运行里程（km）

运营列车正线运营总里程与列车运营发生故障总数之比：

$$\frac{\text{列车正线运营总里程}}{\text{列车正线运营故障总数}}$$

指标意义：运营故障指运营列车发生救援、清客和造成 5 min 及以上运营间隔的故障。

指标反映了列车的运行可靠性及车辆检修质量对运营服务质量的影响。

3. 车辆临修率[次/(列·10³ km)]

运营列车每运行一千千米平均发生的临修次数：

$$\frac{\text{列车临修次数}}{\text{列车行驶总里程}} \times 10^{-3}$$

指标意义：临修次数指列车临时发生故障经技术工人修理的次数，修理指对车辆进行零部件更换或尺寸调整。

指标反映了各修程对车辆的检修质量。

4. 车辆下线率[次/(列·万 km)]

运营列车每运营万公里因故障离开运营线路回库的平均次数：

$$\frac{\text{列车故障下线次数}}{\text{列车行驶里程}} \times 10^{-4}$$

指标意义：车辆下线包括因列车故障司机对可处理故障处理不当引起的列车下线和因列车故障司机不能处理引起的列车下线。

指标反映了对车辆的检修质量及司机在列车运营中处理车辆故障的能力。

5. 车辆维修效率（人/辆）

定修及以下修程的检查维修人员数与配属列车数之比：

$$\frac{\text{车辆维护（定修及以下修程）人员}}{\text{配属列车数}}$$

指标意义：车辆检查维修人员数为车辆日常检修实际需要人员数，不包括为新线开通准备的储备人员数。

指标反映了对车辆进行日常维护的工作效率。

6. 车辆检修效率（人/辆）

车辆架修/大修所用人工数与完成车辆架修/大修的车辆数之比：

$$\frac{\text{架修/大修人员总数} \times \text{停运天数}}{\text{完成修理车辆数}}$$

指标意义：车辆检修人员数为实际需要人员数，不包括为新线开通准备的储备人员数；停运天数从送修起至竣工交付运营止。

指标反映了对车辆进行架修、大修的工作效率。

二、城市轨道交通车辆的运用和检修工作管理模式

城市轨道交通车辆的运用和检修工作管理模式目前有两种：一种是城市轨道交通车辆的运用和检修工作由车辆部门统一管理；另一种是车辆的检修由车辆部门进行管理，车辆的运用由客运部门管理。

第一种模式的每个运营线路的车辆管理单位是车辆段，下属有检修车间、运用车间和其他相关的辅助车间和职能部门，承担运营线路配属车辆的检修和运用工作。车辆段根据运营的需要向运营线路提供完好车辆，并对车辆的运用和检修（即图 1-1 虚线框中和双点画线框中的所有工作范围）进行统一管理、全面负责。但运用车辆出段进入运营正线后，统一由运营公司的控制中心指挥，按列车运行图运行。

这种管理模式的对车辆进行统一管理，有利于制订司机操作规程、列车故障操作办法等与车辆技术有关的列车运用规章制度，有利于进行列车司机的培训，有利于列车运行情况的反馈和处理，有利于车辆运用与车辆检修后的调试工作；且比较容易进行车辆运行、检修的统筹安排，车辆运用和检修的管理程序简化、管理效率较高。

第二种模式是各运营线路成立客运公司,车辆的运行(即图 1-1 双点画线框中的车辆工作范围)和线路设备、设施由客运公司统一管理。这种管理模式可以对所有运营线路设备、设施和车辆统一管理,有利于统一协调,尤其是在发生运营特殊情况时协调和处理的效率高。客运公司的车辆运用部门除保证正线车辆运行外,还必须做好车辆检修所需要的调车、列车调试等配合工作。车辆段除完成车辆检修任务(即图 1-1 虚线框中的工作范围),保证向线路运营提供完好车辆外,还必须做好制订各种与车辆技术有关的运行规章制度、对列车司机进行技术培训等配合工作。

无论采取哪种管理模式,车辆的运用和检修工作以及其他各专业必须密切配合,这样才能使城市轨道交通系统作为大联动机顺利地运转。

三、城市轨道交通车辆的检修模式

在城市轨道交通发展的初始阶段,当城市轨道交通只有一两条线路时,一般一条线设一个车辆段,另设车辆大修厂或在一个车辆段设置车辆大修厂。车辆段应设可对各种车辆部件进行维修的维修班组。通常,对车辆进行现场修理,车辆的检修效率较低,成本较高。

目前,我国城市轨道交通向着网络化发展,北京、上海、广州、天津等城市都规划了众多互相沟通、纵横交错、彼此连接的城市轨道交通网络体系。过去一条线设一个车辆段,城市轨道交通车辆的检修模式显然已经落后,远远不能适应今天城市轨道交通网络化的要求。车辆检修的基地需要配备大量的线路、设备设施,并要占用大量土地。随着城市的发展,土地资源宝贵、土地价格昂贵,有必要对城市轨道交通网络的车辆、车辆检修设备以及有关的技术、物资、人力等资源实现共享。目前,车辆的设计和生產采用先进技术,使得车辆的维修量逐步减少、维修周期逐步延长,并且很多车辆部件朝着免维修的方向发展,这也为车辆检修资源的共享创造了有利条件。

我国城市轨道交通车辆的检修模式借鉴国外先进经验,在车辆检修资源共享、综合利用、统一管理方面取得了很大的发展,主要体现在:车辆检修方式采用部件互换修,车辆部件专业化集中修理,车辆使用、维护保养、检修合理分工,最终实现车辆段多线共用等方面。这不仅可以大大提高车辆检修的效率和質量、降低车辆的检修成本,而且对提高城市轨道交通运营的经济效益和社会效益都具有重要的意义。

(一) 采用部件互换修为主的车辆检修方式

1. 现车维修方式

在城市轨道交通发展初期,车辆配属量较少,车辆检修量较小,车辆的检修往往采用现车维修的工艺方式,如图 1-2 所示,这种方式除少量待修和报废的零件从备品库领取新品外,其他零部件均待修竣后再安装在车辆上。这种检修方式不需要储备过多的备用零部件,但是由于零部件检修时间较长,有时车辆需要等待零部件修竣才能组装、编组、调试,因此车辆

的检修停运时间长,有时还会导致检修质量得不到可靠保证。

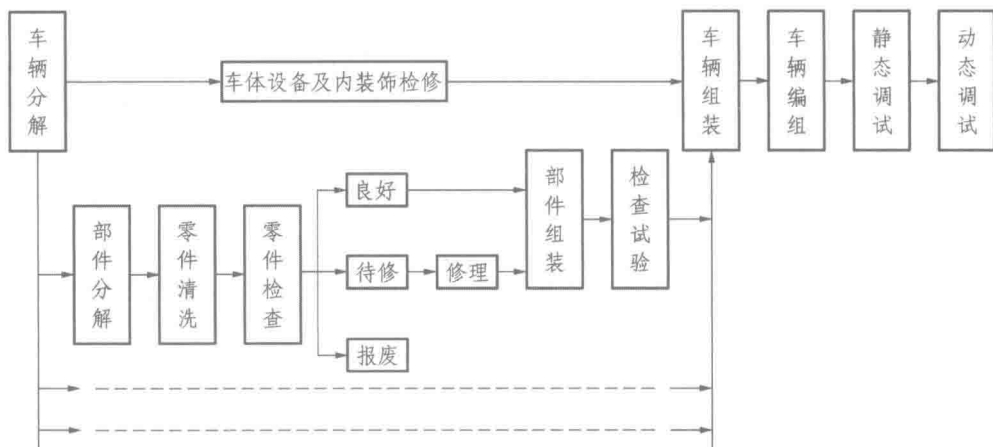


图 1-2 现车维修方式的车辆检修工艺过程

2. 部件互换修方式

采用部件互换修的车辆检修方式,是在车辆定期检修时将待修车辆上分解下来的零部件或车辆临修需要从车辆上拆卸下来的零部件修竣后,可安装在同车型的任何车辆上。而在车辆检修的组装时所需的零部件来源于部件中心提供的互换零部件。采用部件互换修车辆检修方式的工艺过程如图 1-3 所示。

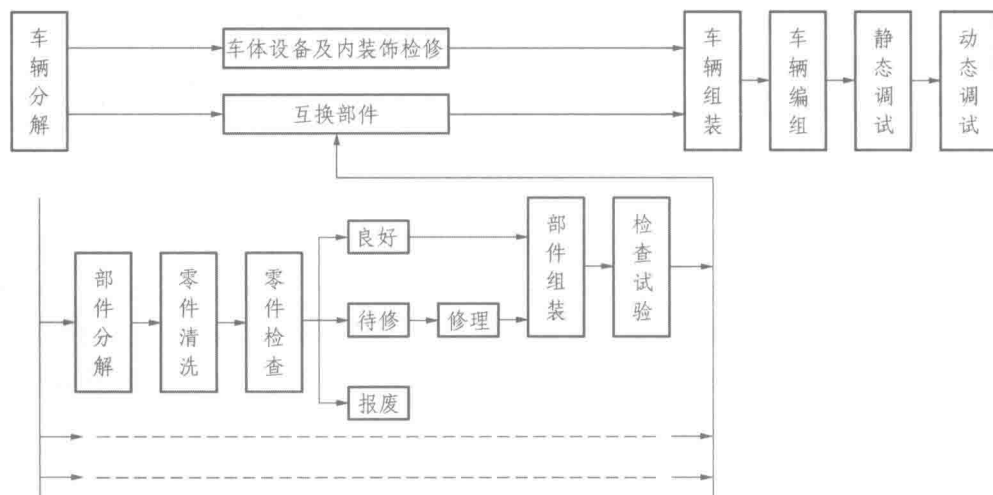


图 1-3 部件互换修方式的车辆检修工艺过程

采用部件互换修的车辆检修方式需要必要的车辆零部件的储备周转量,列车的检修分成了独立的两大部分:车辆检修和零部件检修。车辆检修实质上就是(列车解编)→车辆分解→车体设备和内装饰检修→车辆组装→(列车编组)→调试的过程,而不受零部件检修时间的影响。

采用部件互换修为主的车辆检修方式的优点是:

- (1) 可以大大缩短车辆的检修停运时间, 提高车辆的利用率。
- (2) 为合理组织生产创造有利条件, 从而有效地提高劳动生产率。
- (3) 能提高车辆的检修质量, 提升车辆运行的可靠性。
- (4) 为车辆零部件检修的专业化, 形成检修生产规模化创造有利条件。
- (5) 车辆利用率的提高还会减少城市轨道交通工程的建设成本, 降低运营成本。

车辆检修时全部部件采用互换修, 要大量的互换零部件的储备量, 目前仍有一定困难, 需要根据实际情况确定互换零部件的范围, 但对车辆主要零部件, 例如: 车钩缓冲装置、转向架、轮对、轴箱装置、空调以及车辆的电气设备, 目前一般都采用了互换修, 形成了以部件互换修为主的车辆检修方式。随着车辆设计和生产的改进, 车辆采用模块化设计, 相同功能的设备、零部件外形、功能趋于相同, 在同类型车辆可以互换、通用, 车辆零部件的互换性得到提高, 车辆零部件互换的范围会扩大; 并且车辆设计正趋于少维修、免维修, 检修周期延长。列车检修有可能不需要进行列车解编、车辆分解, 将出现一种新的车辆零部件互换检修模式——由列车编组换件修模式代替传统的车辆检修模式(分解→检修→组装→编组)。

(二) 车辆零部件的专业化集中修理

车辆零部件的检修不仅需要大量的专业化的检修设备、人才, 还需要专业的试验设备。在城市轨道交通形成网络, 配属车辆大大增加, 车型比较集中以及车辆相同功能的设备、零部件外形、功能趋于相同的情况下, 车辆零部件的专业化集中修理无疑是降低车辆零部件检修成本、提高检修效率和质量、形成规模效应、提高经济效益的最佳选择。在规划中, 城市轨道交通网络可以设置车辆部件维修中心, 兼为车辆部件的物流中心; 也可以在不同车辆段设置不同车辆零部件维修基地, 作为部件维修中心的分部, 供给本车辆段和其他车辆段的车辆部件互换修使用。原有车辆段的零部件检修能力和资源就可以得到充分的利用。也可以设专门的车辆部件修理厂, 在需要对车体等进行厂修、技术改造时, 发展为车辆修理厂, 并进行车辆部件的集中专业修理, 供城市轨道交通网络车辆检修使用。

(三) 城市轨道交通车辆的检修分类

车辆检修按照采用车辆部件互换修的方式和车辆检修资源共享、综合利用、统一管理的原则, 可以分为 3 个层次: 停车场检修、车辆段检修、大修厂检修。

1. 停车场检修

停车场承担城市轨道交通车辆的停放、清洁、检查、维护的任务, 一般进行车辆定修(年检)及以下车辆修程, 定修(年检)以检查车辆系统或部件的技术状态为主, 并根据需要对其进行维修或更换。另外还需通过静调和动调, 对列车进行综合性能的测试。停车场还应具有对车辆进行临修的能力, 遇到重大临修可采用部件的互换修。

一般一条运营线路设置一个停车场, 对于一些运营线路较短并且运营线路是交叉或共线运营的线路有条件的也可共用一个停车场, 对于运营里程在 30 km 以上的较长线路, 为了使

列车出/入停车库时间比较均衡,可以设置辅助停车场,辅助停车场一般只承担城市轨道交通车辆的停放、清洁、整备任务,不进行车辆的检修工作。即使进行车辆检修,一般只进行车辆列检工作。

2. 车辆段检修

车辆段是进行车辆架修、大修的车辆维修基地。车辆段应具有本线停车场的能力。对车辆的架修、大修采用部件互换修方式为主、现场修方式为辅,可以提高车辆检修效率,减少车辆停运时间,加快车辆周转时间。车辆段还应具备车辆部件的检测和维修能力,进行车辆部分部件的专业化集中修理,供给本车辆段和其他车辆段的车辆部件互换修使用。按照车辆检修资源共享、综合利用、统一管理的原则在城市轨道交通形成网络时,车辆段作为车辆架修、大修基地,大都采用多线共用方式。

德国柏林 9 条线总长 146 km,设有 2 个车辆段(大修基地),汉堡 3 条线总长 101 km,设有 1 个车辆段(大修基地);俄罗斯莫斯科 9 条线总长 230 km,设有 2 个车辆段(大修基地)。这些车辆段集中承担城市轨道交通全系统车辆的大修任务。

上海在规划城市轨道交通网络的基础上,研究形成了在城市轨道交通车辆停车场、车辆段的布局规划,并逐步实施。目前,城市轨道交通 3 号线、4 号线、M8 线共用宝山车辆段,1、2 号线共用梅陇车辆段,进行车辆的架修、大修。规划在上海城市轨道交通全系统总长 805 km 中,设置 7 个车辆段来承担上海整个城市轨道交通网络的车辆架修、大修任务。同时,各段还承担部分部件的修理任务,以满足本段和其他段对车辆架修、大修的部件互换修要求。

3. 车辆修理厂检修

车辆修理厂对全系统的车辆集中进行全面大修、翻新和技术改造工作,一般在车辆需要进行全面大修、对车体进行大修和进行技术改造时进行建设。

车辆修理厂还可以是轨道交通网络车辆部件(模块)的维修中心,满足停车场、车辆段互换件的需求。同时,车辆修理厂应具备派人到停车场、车辆段维修现场进行部件检查、简易维修的能力。可以同时兼有物流(部件)供应中心的功能。

(四)城市轨道交通车辆集中架修、大修的 mode

目前,在各个运营线路上运营的车辆由于多种原因虽然车型相同(例如,都采用 A 型车或 B 型车),但由于生产厂家不同,甚至在一条运营线路上运营有 4 种类型之多的车辆,因此城市轨道交通车辆集中架修、大修要根据实际情况采用不同的检修管理模式。

1. 同类型车辆集中架修、大修

这种车辆检修模式的优点是:使车辆检修所需要的检修技术及人力资源、检修设备和设施、材料和备品备件等资源类别简单统一,有利于统一使用;生产管理简捷高效,可以提高车辆检修的效率和质量,并且可以降低车辆的检修成本。