

任务引领型

21世纪城市轨道交通类职业教育教材

主编 郭凝
参编 孙连庆
主审 王方程

城市轨道交通车辆机械检修

上海科学技术出版社



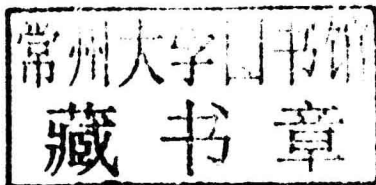
21 世纪城市轨道交通类职业教育教材

城市轨道交通车辆机械检修

主 编 郭 凝

参 编 孙连庆

主 审 王方程



上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通车辆机械检修 / 郭凝主编. — 上海: 上海科学技术出版社, 2013. 2

21 世纪城市轨道交通类职业教育教材

ISBN 978 - 7 - 5478 - 1627 - 1

I. ①城… II. ①郭… III. ①城市铁路 - 铁路车辆 - 车辆检修 IV. ①U279.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 006146 号

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社 出版、发行

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

常熟市兴达印刷有限公司印刷

开本 787 × 1092 1/16 印张: 12.5

字数: 220 千字

2013 年 2 月第 1 版 2013 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5478 - 1627 - 1/U · 18

定价: 29.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内 容 提 要

本书打破了传统的教材学科体系,根据职业教育的特点,以职业能力分析和职业资格证书考核为依据,以“工作项目”为主线来设计教材,将本专业职业活动分解成若干典型的工作项目,按完成工作项目的需要进行编写。

本书包括车辆检修基础理论及车辆机械零部件检修两大部分,基础理论部分是课程的基础知识,包括检修基础知识及检修工艺基础。其中,检修基础知识部分是对车辆机械零部件常见故障进行分析,对常用检修方法进行介绍。检修工艺基础部分是学习车辆的检修方式及检修修程的规定,了解检修工艺的概念及内容。

车辆机械零部件检修部分,则分别对车辆6大机械部件的故障进行分析,对各部件的维护、检修方法和步骤进行学习。本部分主要包括5个项目,分别是转向架、车钩及缓冲装置、车体、空气制动系统及空调系统的检修,每个项目下又包含若干课题及典型任务,使学生在完成各项任务的过程中提升能力。附录部分是对学生进行实际操作考核的实例,以供参考。

本书是城市轨道交通相关专业的核心课程应用教材,可供高职、中职城市轨道交通相关专业师生学习参考。

本书编写过程中得到了上海交通大学城市轨道交通相关专业、上海市公用事业学校王心明、陶国强、王艳荣等老师的帮助和支持。

本书编写过程中得到上海申通地铁集团维保中心车辆公司等企业的大力支持和帮助,在此表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和错误,恳请各位教师和读者给予批评指正。

本书相关电子课件网址: <http://www.cnk123.com>

前 言

为深入贯彻落实教育部《国家中长期教育改革和规划纲要》,推动城市轨道交通类专业“工学结合”模式的教学改革,城市轨道交通类相关教材的编写模式也应突破原来以学科为主线的模式,以岗位需要和职业标准为依据,以应用为目的,围绕提升职业能力的形式组织课程内容。

本书依据城市轨道交通类相关专业教学标准编写,以应用为目的,以必需、够用为度,围绕提升职业能力的形式组织课程内容。教材以项目为中心整合相应的知识、技能,并由任务引领、理实结合,实现课程改革的宗旨。

本书是我国新兴的城市公共交通——城市轨道交通相关专业的核心课程应用教材。书中主要以上海城市轨道交通车辆使用的 AC01、AC02、AC03 等车型为例介绍城市轨道交通车辆机械设备的作用、结构、故障、维护、检修等知识与技能,与城市轨道交通车辆的新技术紧密结合,并适当介绍城市轨道交通车辆的新车型、新工艺及新设备,让学生较为全面地掌握车辆机械设备的构造及检修知识,并具备今后工作所需的基本操作技能。本书可供高职、中职城市轨道交通相关专业师生使用。

本书由郭凝主编,由上海申通地铁集团维保中心车辆公司副总经理王方程主审,教材中的附录(机械检修操作技能考核实例)由上海铁路局孙连庆编写。编写过程中得到了上海交通职业技术学院、上海市公用事业学校王心明、阎国强、王艳荣等老师的帮助和支持。

本书编写过程中得到上海申通地铁集团维保中心车辆公司等企业的大力支持和保障,在此表示感谢。

由于编者水平有限,书中存在的缺点和错误恳请各位教师和读者给予批评指正。

本市相关电子课件网址:<http://jc.sstp.cn/kj/>

编 者

目 录

第一篇 城市轨道交通车辆检修基础理论

项目一 城市轨道交通车辆的检修管理	1
课题一 城市轨道交通车辆检修制度	1
任务一 城市轨道交通车辆的检修方式	2
任务二 城市轨道交通车辆的检修制度	4
任务三 城市轨道交通车辆的检修限度	6
任务四 城市轨道交通车辆的检修修程	7
任务五 城市轨道交通车辆均衡修	9
课题二 城市轨道交通车辆的检修基地	13
项目二 城市轨道交通车辆检修工艺基础	16
课题一 城市轨道交通车辆检修工艺	16
任务一 检修工艺的概念	16
任务二 车辆检修工艺过程	17
课题二 车辆机械零件的损伤及修理方法	20
任务一 零件的损伤类型	20
任务二 零件损伤的修理方法	26

第二篇 城市轨道交通车辆机械零部件检修

项目三 转向架的检修	29
课题一 转向架的分解与组装	30
任务一 转向架的结构组成	30
任务二 转向架的分解及组装	35
任务三 转向架台架试验	39
课题二 构架及附件的检修	42
课题三 轮对及轴箱装置的检修	44
任务一 轮对的检修	44
任务二 轴箱装置的检修	56
课题四 弹性悬挂装置的检修	60
任务一 一系悬挂的检修	60
任务二 二系悬挂的检修	63

任务三	抗侧滚扭杆的检修	65
任务四	减振器的检修	66
课题五	中央牵引装置的检修	68
课题六	动力驱动系统的检修	71
任务一	联轴节的检修	71
任务二	齿轮箱的检修	72
任务三	齿轮箱吊杆的检修	73
项目四	车钩及缓冲装置的检修	75
课题一	车钩的检修	76
任务一	车钩的类型及结构原理	76
任务二	车钩的检修过程	79
课题二	缓冲器及其他装置的检修	83
任务一	缓冲装置的检修	83
任务二	其他装置的检修	86
任务三	车钩缓冲装置的试验及尺寸测量	89
项目五	车体的检修	91
课题一	车体(壳体)及内部设施的检修	91
任务一	车体(壳体)的检修	91
任务二	车体内部设施的检修	94
任务三	车体的油漆及架车工作	97
课题二	车门的检修	100
任务一	内藏嵌入式对开侧移门的检修	100
任务二	电动塞拉门的检修	109
项目六	空气制动系统的检修	118
课题一	供气设备的检修	121
任务一	空气压缩机的检修	121
任务二	空气干燥器的检修	124
课题二	空气制动控制单元的检修	127
任务一	空气制动控制单元的结构及原理	127
任务二	空气制动控制单元的检修过程	137
课题三	制动电子控制单元和防滑系统的检修	143
任务一	制动电子控制单元的检修	143
任务二	防滑系统的检修	145

课题四 单元制动机的检修	149
任务一 单元制动机的结构及工作原理	149
任务二 单元制动机的检修过程	151
任务三 制动系统测试	153
项目七 空调系统的检修	155
课题一 空调系统概述	156
任务一 空调系统的功能	156
任务二 空调系统的结构组成	157
课题二 空调系统的检修及故障处理	163
任务一 空调系统的部件检修	163
任务二 空调系统故障检查的方法与步骤	170
任务三 空调系统常见故障及故障的判断处理	171
附录 机械检修操作技能考核实例	175
参考文献	188

课题一 城市轨道交通车辆检修制度

检修是指为恢复某设备或其零部件所规定的技术状态和工作能力所进行的情动总称,修理是指对有形损伤的局部补偿。检修包括诊断、拆卸、鉴定、更换、修复、装配、磨合、试验和验收等工作。

车辆是城市轨道交通系统的最主要设备,为保证日常运营安全、舒适、畅通和舒适,要求车辆始终处于良好的技术状态下。因此,检修工作十分重要。

(1) 掌握城市轨道交通车辆的检修方式。

(2) 了解城市轨道交通车辆的检修制度,掌握两种不同检修制度的区别。

(3) 掌握城市轨道交通车辆检修修程的规定,了解均衡修改革的意义。

第一篇

城市轨道交通车辆检修基础理论

项目一 城市轨道交通车辆的检修管理

情景描述

城市轨道交通车辆的检修工作是城市轨道交通车辆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、总体化的综合管理被引起广泛重视。对城市轨道交通车辆建立适应轨道交通网络要求的检修管理体制,采用适当的检修制度,实现城市轨道交通车辆设备资源和人力资源统一管理、综合利用,以及管理的规模化、规范化,是提高车辆检修工作效率、检修质量、社会效益的有效途径,是城市轨道交通车辆检修工作的目标。

课题一 城市轨道交通车辆检修制度

情景描述

检修是指为恢复某设备或其零部件所规定的技术状态和工作能力所进行的活动总称,修理是指对有形损伤的局部补偿。检修包括诊断、拆卸、鉴定、更换、修复、装配、磨合、试验和涂装等作业。

车辆是城市轨道交通系统的最主要设备,为保证日常运营安全、准点、畅通和舒适,要求车辆始终处于良好的技术状态下。因此,检修工作十分重要。

知识要求

- (1) 掌握城市轨道交通车辆的检修方式。
- (2) 了解城市轨道交通车辆的检修制度,掌握两种不同检修制度的区别。
- (3) 掌握城市轨道交通车辆检修修程的规定,了解均衡修改革的意义。



技能要求

- (1) 能够分析城市轨道交通车辆各检修方式的优缺点。
- (2) 能够分析两种检修制度的优缺点及检修制度改革的意义。

任务一 城市轨道交通车辆的检修方式

在城市轨道交通运输的初始阶段,城市只有一两条轨道交通线路时,通常一条运营线路设一个车辆段,另设车辆大修工厂。在车辆段下辖各类检修班组,负责对车辆进行现场修理或进行车辆大修。该种检修方式的检修效率相对较低,检修成本偏高。

目前,我国城市轨道交通逐步向网络化发展,上海、北京、广州、天津等城市都规划了互相沟通、纵横交错、彼此相连的城市轨道交通网络体系。原始的城市轨道交通车辆检修方式已经明显落后,远远不能适应现代城市轨道交通网络的要求。

建设车辆检修基地需要配备多股线路、大量的检修设备和配套设施,且占用土地面积较大,因此,有必要实行城市轨道交通网络车辆的检修基地、检修设备以及物资、技术、人力等资源的共享。通过新技术的开发,采用模块化技术设计、生产的车辆,维修量明显降低、检修周期延长,并且车辆的系统、设备及零部件均朝着免维修的方向发展,为车辆检修资源的共享创造了有利条件。

借鉴国外先进经验,我国城市轨道交通车辆检修方式在车辆检修资源共享、综合利用、统一管理方面得到迅速发展,目前主要采用的检修方式是车辆设备及零部件互换修与车辆配件专业化集中修。以下对车辆各种检修方式分别进行介绍。

一、现车修理方式

车辆的现车修理是指从待修车上拆卸下来的零部件,经过修理消除其缺陷后,重新装回原车上的修理方式。

车辆经过分解、清洗与细密检查后,车体结构直接送至车体修理车间进行修理,其他各种零部件则按状态分为良好、待修和报废三大类,分别送至各修理车间(或工段、组),进行修理与部件组装,最后将良好及修竣的零部件装回原车上。

在现车修理方式中,除报废零件从备品库领取新品外,其他零部件均待修竣后装回原车。因此,常因等待零部件的修理而延长车辆停修的时间。此外,由于要尽量缩短停修时间,会导致零部件的修理质量得不到可靠的保证。现车修理的唯一优点是不需要储备过多的备品零件,这种方法主要用于修理更换零部件不多的新车,或修理工作量不大的车辆。

在城市轨道交通发展初期,车辆配属量不高、检修量较低,检修车辆基本采用现车修理方式。

二、互换制修理方式

所谓互换制修理,是指从待修车上拆卸下来的零部件,修竣后可装于同类车型的任何车上,而不必立即装回原车,而这次装车的零部件是前一次修理车辆中拆卸下来经过修理已消除缺陷的。

一般情况下,除了车体结构作为车辆的基础部件外,其他零部件绝大部分均可采用互换制修理,即按技术条件分别进行修理,与该零部件原属于哪辆车无关。车辆组装时,修竣后的零部件或新换零部件,分别取自车间组合库及备品库。这样,车辆修理过程事实上变为车辆分解—车体结构修理—车辆组装与油漆。

采用互换制修理方式,零部件需要有一定的储备周转量。车辆在修的生产周期,取决于车辆分解、车体结构修理以及车辆组装与油漆作业的延续时间,而不受其他零部件修理时间的影响。因此,互换制修理的最大优点是,能最大限度地缩短车辆停修的时间,并为采用流水作业式生产组织创造有利条件,因此能有效地提高劳动生产率和车辆的利用率。

全面采用互换制修理方式,要求有大量的备用零件和一定数量的互换部件。目前,城市轨道交通车辆大部分的零部件能够实现国产化,所以对转向架、轮对、轴箱装置、制动装置、车钩缓冲装置、空调及电气设备、车内设备等,都可以实行互换制修理。

生产实践已证明,实行互换制修理的零部件数量越多,越能提高生产效率。因此,实现进口车辆零部件的国产化,不断扩大车辆修理中互换零部件的范围,是实现车辆修理现代化的主要途径之一。

通过模块化设计、生产的车辆零部件,从外形尺寸、结构、功能等方面趋于相同。基本上成为通用部件,使互换性提高;同时,车辆零部件的设计趋于少维修、免维修,使车辆检修周期延长。

三、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专业性强的检修设备,还需要功能齐全的试验设备。随着城市轨道交通逐步网络化,配属车辆增加,车辆零部件的专业化集中修理无疑是降低车辆检修成本,提高检修质量、检修效率、城市轨道交通经济效益的有效途径。

规划城市轨道交通网络时,可以设置车辆部件检修中心兼为车辆的配件(部件)物流中心;也可以在车辆段设置车辆设备及零部件检修基地,负责供给本车辆段或其他车辆段车辆互换件;还可以设专门的车辆部件修理厂,进行车辆部件的集中专业修理,供城市轨道交通车辆检修使用。

(4) 有足够的、不影响运营的、可供计划检修周转的备用车辆。

四、车辆集中架修、大修

随着城市轨道交通车辆的逐渐国产化,国内具有生产城市轨道交通车辆能力的厂家不断增加,而各个厂家生产的车辆在结构、性能方面略有区别。同时,按照客流量的要求,各大城市各条城市轨道交通线路上的列车数逐渐增加,从而使得每条运行线路上列车的车型、生产厂家各有不同,造成在一条线路上运营的列车类型多达四五种。因此,要根据实际情况采用不同的检修管理方式,开展城市轨道交通车辆集中架修、大修工作。

1. 同类型车辆集中架修、大修

这种车辆检修方式的优点是:便于调配车辆检修所需要的检修技术人力资源,使车辆检修所需要的检修技术、设备、设施、材料和配件等资源类别简单统一,便于统一使用,使生产管理简捷高效,有利于提高车辆检修的质量和效率,并且使车辆的检修成本降低。

该检修方式的缺点是:车辆回送检修基地路途较长,非运营占用时间过多,影响线路的正常运营和夜间线路、设备及设施的维护、保养。

2. 同区域或同线车辆集中架修、大修

这种车辆检修方式技术性较复杂,检修设备和设施必须与多类型车辆兼容,材料和配件种类以及储备量相对较多。同时,车辆检修技术管理、生产管理都比较复杂。

但是由于该检修方式车辆回送方便,对网络的线路运营和线路、设备、设施的维护、保养干扰较少,因此,同区域或同线车辆集中架修、大修方式普遍得以采用。

任务二 城市轨道交通车辆的检修制度

由于城市轨道交通车辆一般都编挂成列运行,有着严格的运行时间表,不可能随时停车检修,只要一列车中的某辆车发生故障,就会延长到站时间,甚至清客退出服务。而且列车发生故障,不但影响本列车运行,还会影响整个轨道交通系统的正常运营。有些严重故障如果不能及时发现并消除,还会造成列车颠覆或引起火灾,造成人员伤亡和巨大财产损失。因此要求车辆技术质量高、维修后技术状态好,以保证轨道交通运营安全、正点。尤其随着人民生活水平的提高,对城市轨道交通车辆提出了更高的要求,如要求车辆运行平稳、乘坐舒适,车上的服务设施(如空调和照明等系统)必须保持状态良好。从运营经济效益而言,还必须提高车辆利用率、降低检修成本。为此,城市轨道交通车辆检修必须寻求一种以可靠性为中心,车辆高利用率和检修经济性为目标的综合检修策略。

车辆的检修工作以这种指导检修实践的策略来确定检修计划、检修类别和等级、检修结构和检修周期,以及检修标准和检修组织体系等,从而形成了检修制度。

一、检修制度的概念及内容

当车辆运营里程(时间)达到规定范围,符合检修要求时,应根据车辆检修技术管理规程,按照车辆部件检修工艺标准,对车辆及部件进行检查、维护或修理,这就是车辆检修制度。

车辆检修制度是城市轨道交通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里程(时间)、修竣车辆的停运时间均作出具体的规定。

在车辆的检修修程确定以后,就要根据车辆主要零部件的检修等级、检修范围和检修周期,同时考虑一般零部件的检修,制定每个修程的检修规程。检修规程中规定了零部件的检修范围并确定相应的技术要求。技术要求包括磨损件的使用限度、零件间的几何检修允差、电气设备的整定值、重要紧固件的紧固扭矩等。为使经过检修达到技术要求,检修规程还对检修所必需的工器具和检修的方法作出了具体规定。

二、两种不同的车辆检修制度

检修制度的确立来自于实践,它是一种经验的积累和总结。一个城市轨道交通企业或一条线路,只有通过长期反复实践和论证,才能建立起一套完整的检修制度。因此,世界各国对城市轨道交通车辆所采用的检修制度,根据自身经验和思维的不同,有很大的差异,但大致上可以分为两种基本类型:计划修和状态修。

1. 计划修

计划修是指将车辆检修划分成若干个周期,按周期制定不同的检修规程,然后按规程进行有计划的预防性检修。这种规程是按不同车种或车型,分别根据各种车辆零部件的损伤速度和使用极限制定出来的。它规定了车辆检修的具体时间周期、检修范围、检修内容和检修标准。计划修的目的在于掌握了车辆损伤规律的基础上,在零部件尚未达到失效之前就加以修复或更换,因此是一种预防性的检修,而且防重于治,防治结合。按计划定期进行检修,可以防止和减少车辆故障,延长使用寿命,确保城市轨道交通运营安全。

建立计划修制度,必须具备以下前提和基础:

- (1) 有长期积累的车辆零部件检修记录,或者同类零部件资料归纳总结获得的主要零部件的检修周期。新购车辆可由供货商提供零部件的检修周期。
- (2) 根据主要零部件的检修周期,制定出一套完整的车辆检修规程,规程包括检修周期、检修等级(范围)、检修内容(工艺流程)和检修标准(检修限度和工艺文件)。
- (3) 与车辆检修规程相配套的检修场地(车间)、检修人员、检修设备等条件。
- (4) 有足够的、不影响运营的、可供计划修周转用的备用车辆。

2. 状态修

状态修是在不断观测和记录车辆在运用中的技术状态,按照车辆各种零部件的状态和表征这些状态的参数确定检修时间和内容,然后进行必要的维护和修理。与计划修相比,状态修没有明确和固定的检修计划,每次修理的作业范围和工作量是随机的,根据车辆零部件的实际状态确定修理内容。虽然这种检修方式的工作量比计划修大大降低,但不均衡性较严重,因此不能制定固定的检修计划。

状态修属于视情维修,它是一种按需性预防检修方式。对车辆检修的实施,是根据日常检查,以及经常性监测与测试车辆零部件的技术状态,按技术状态的表征参数而随时进行的预防性修理。因此,实施状态修能避免计划修的检修频繁、在修时间长等缺点,从而显著提高车辆的利用率和降低车辆的维修成本。

建立状态修制度,必须具备以下前提和基础:

- (1) 对车辆的技术状态有很强的监测与检测手段,包括检测人员和设备。
- (2) 有一支机动性的、多工种的、处理故障能力很强的技术工人队伍。
- (3) 车辆发生故障不会造成重大影响或整条轨道交通线路瘫痪。

状态修具有较高的检修效率,较小的工作量,因此,近年来引起国内外的格外重视,并逐渐成为一种发展趋势。当然,与计划修制度相比,它们各有优缺点和适用条件,应结合各城市的实际情况,根据车辆的具体构造、零部件易发故障的类型与后果,以及企业自身条件的许可,选择较适宜的检修方式和检修制度。

三、我国城市轨道交通车辆检修制度

根据我国的国情以及城市轨道交通车辆及检修设备目前的具体情况,我国轨道交通车辆目前采用的检修制度是以预防性的定期计划修为主的检修制度。

任务三 城市轨道交通车辆的检修限度

一、车辆检修限度的概念及意义

车辆的检修限度是车辆在运用中和定期检修时,对零件允许存在的损伤程度和零件位置允许变化的程度所规定的尺寸标准。例如对于车轮这一零部件,规定了车轮直径的极限值为770mm,当小于770mm,该车轮即不能继续使用,而必须报废。再比如对于轮缘厚度的运用限度规定为必须大于26mm,轮缘高度的运用限度规定为必须小于34mm等。

车辆检修限度是车辆规程中的重要内容。在日常保养中用检修限度来判断零件能否继续使用;在定期检修中用检修限度来判定零件是否需要修理及检修后质量是否合格。车辆

检修限度规定是否合理与车辆安全性及舒适性密切相关。

制定车辆的检修限度是一件十分复杂的工作。单用理论计算的方法,很难充分反应车辆在实际运用中的各种影响因素。车辆检修限度是通过对零部件进行理论分析,并根据长期实践经验来制定的。

二、车辆检修限度的种类

车辆检修限度分为最大限度和中间限度。各种限度都是对零件的有关尺寸做的规定,尺寸单位为 mm。

1. 原形尺寸

原形尺寸是车辆设计制造时确定的尺寸。车辆零部件的原形尺寸及配合原始间隙是车辆设计制造时的允许公差和间隙,是根据车辆设计性能要求、材料性质、加工工艺、使用条件和经验资料确定的。

2. 最大限度

最大限度一般指运用限度。最大限度是允许车辆零部件存在的损伤的极限程度,或车辆及部件的位置达到的极限状态,是零部件能否继续运用的依据。车辆在日常运用中,超过了这个尺寸,车辆不能继续使用,必须进行修理和更换,才能保证车辆的正常使用和行车安全。

3. 中间限度

中间限度是指城市轨道交通车辆进行各级定期计划检修时应控制的检修限度。各种修程对车辆损伤程度的要求不同,所以检修限度也不同。

架修限度和大修限度是车辆进行架修和大修时,零部件允许存在的损伤程度的规定,也是检验损伤修复后是否合格的依据。如架修限度的确定原则是零件和配合的磨合程度。在架修限度内,零件磨损表面应有足够的磨损余量,保证零件到下一个架修或大修前不失效。而大修限度的确定原则是车辆零部件的尺寸必须恢复到原设计所规定的原形尺寸和配合尺寸。

车辆检修有多种检修限度,但并不是所有零部件都具有上述全部检修限度的规定。某些零部件只有架修限度和大修限度,因此在运用限度中,对其损伤程度不作具体规定;有的零部件只有运用限度的规定,说明该零部件的这种损伤一旦出现,必须通过修理或更换以恢复其原形尺寸。

任务四 城市轨道交通车辆的检修修程

国内城市轨道交通车辆检修制度基本沿用了传统的检修经验,虽然车辆检修不断采用新技术,检修周期也不断延长,但车辆的检修制度仍然按照车辆运营里程(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“计划修”方式为主来实施检修。

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(三月)检属于日常检修范畴,定修(年修)、架修、大修属于定期检修范畴。

1. 日检

每日运营列车入库后在整备线上进行的检修维护,是最初级的检查。主要进行车辆外部检查,来保证次日列车的正常运营,除控制单元外其余以目测检查为主。检查项目包括:车体、车辆走行装置、车辆制动系统、车门传动装置、受流装置、照明等。

2. 双周检

对主要部件的运用状态进行技术标准检查。如:轮对运用尺寸、蓄电池电解液浓度、牵引电机电刷长度、制动闸瓦厚度等,并涵盖日检全部工作内容。

3. 月检

对运营时间达到1个月或运营里程达到1万km的电动列车进行的检修维护。主要内容是更换接近使用限度的易损、易耗件,并对主要部件进行检查、测试和保养。月检涵盖日检、双周检全部工作内容。

4. 定修(年修)

对运营里程达到10万km或运营时间达1年的电动列车进行的检修。主要进行局部分解,对重点部分如走行部分、受流装置、电气控制系统、牵引部件、制动部件等进行检查、修理、测试,修后对列车进行静、动态调试。定修的检修周期为10天左右,前5天主要进行无电状态下的检修,后5天进行有电状态下的检修和静、动态调试。定修涵盖日检、双周检、月检全部工作内容。

5. 架修

电动列车运营里程每达到50万km或运营时间达5年时进行的检修,一般检修周期为20天。前10天主要进行无电状态下的检修,后10天进行有电状态下的检修和静、动态调试。架修时需将车辆进行解体,对设备、零部件进行检查、测定、修复以及更换,对重要部件(转向架、车钩、车门、制动装置、牵引装置、受流装置等)需进行测试、检查、修复,恢复其运用性能。

6. 大修

电动列车运营里程每达到100万km或运营时间达10年时进行的检修,一般检修周期为25天。前20天主要进行无电状态下的检修,后5天进行有电状态下的检修和静、动态调试。大修是对车辆进行全面分解,整体修复,修竣后性能、标准应达到新造车的技术水平。大修时还可根据需要对车辆零部件进行技术改造和革新。

在上述修程中,高级修程一般涵盖低级修程中的检修内容,且在对各类磨损件限度标准的制定上,必须保留足够的使用余量至下一修程。表1-1与表1-2分别为北京和广州的城市轨道交通车辆检修修程。

表 1-1 北京城市轨道交通车辆检修修程

修 程	检 修 周 期		停修时间(天)
	运营时间(月)	运营里程(万 km)	
月检	1	0.9~1.1	2
定修	13~15	13~15	16
架修	26~30	26~30	24
大修	78~90	78~90	36

表 1-2 广州城市轨道交通车辆检修修程

修 程	检 修 周 期		停 修 时 间	
	运营时间	运营里程(万 km)	近 期	远 期
日检	1 天	0.02~0.04	1.5 小时	1 小时
双周检	2 周	0.35~0.50	1 天	4 小时
三月检	3 月	2.5~3.5	3 天	2 天
半年检	6 月	6.5~8.0	3 天	2 天
一年检	1 年	12.5~15.0	8 天	6 天
二年检	2 年	23~28	8 天	6 天
三年检	3 年	34~40	8 天	6 天
架修	6 年	62~75	24 天	18 天
大修	12 年	125~150	36 天	30 天

任务五 城市轨道交通车辆均衡修

随着城市轨道交通车辆技术的日益发展,车辆设计和生产的模块化、集成化程度不断提高;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,车辆检修的停修时间缩短,车辆运行可靠性不断提高。同时,车辆零部件的少维修、免维修发展,也延长了零部件的检修周期。计算机控制及故障诊断技术的应用、车辆一些重要部件在线自动测试技术的应用,促使一些部件的检修逐步朝着状态修的目标发展。

城市轨道交通逐渐网络化,城市轨道交通车辆的设计、生产技术向“低维修、高性能”方向发展,需要对车辆的检修方式、检修修程以及车辆检修资源的合理配置进行深入研究,在