



职业教育城市轨道交通专业规划教材

城市轨道交通

车辆检修

阳东 卢桂云 主编

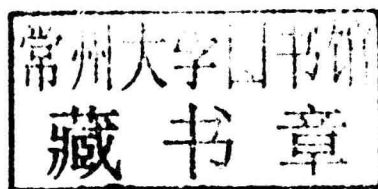


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

职业教育城市轨道交通专业规划教材

城市轨道交通车辆检修

主 编	阳 东	卢桂云	
副主编	冯 跃	甄东生	
参 编	毕树林	李国强	王岳松
	宋铁民	罗利锦	张寒星
主 审	李群先	高凤歧	



机械工业出版社

本书紧扣职业教育的特点,采用项目式编写方式,每个项目里包含着若干个任务,每个任务里又包括了知识要点、项目任务、相关理论知识、项目实施、实践与训练等模块,从项目教学的角度出发,对城市轨道交通车辆的检修工作进行了较全面的描述。

本书共分为7个项目,包含34个任务。主要内容有城市轨道交通车辆检修制度及管理、城市轨道交通车辆的计划检修、城市轨道交通车辆检修基地基础设施及设备、城市轨道交通车辆的机械部件检修、城市轨道交通车辆的电气部件检修、城市轨道交通车辆检修常用设备的使用与维护、城市轨道交通车辆检修常用工卡量具的使用与维护。

本书可作为城市轨道交通车辆检修专业、运输专业高等、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人员的培训教材,还可供城市轨道交通企业车辆检修人员学习参考。

为方便教学,凡选用本书作为授课教材的教师均可登录 www.cmpedu.com 以教师身份下载免费电子课件。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通车辆检修/阳东,卢桂云主编. —北京:机械工业出版社, 2010.9

职业教育城市轨道交通专业规划教材
ISBN 978-7-111-31183-6

I. ①城… II. ①阳… ②卢… III. ①城市铁路—铁路车辆—车辆检修—职业教育—教材 IV. ①U279.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第126154号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:曹新宇 宋学敏 责任编辑:曹新宇

版式设计:霍永明 责任校对:陈延翔

封面设计:王伟光 责任印制:乔宇

北京汇林印务有限公司印刷

2010年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·22.25印张·551千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-31183-6

定价:38.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

职业教育城市轨道交通专业规划教材 编写委员会

主 任：李晓村

编 委：（按姓氏笔画排序）

王大文	牛红霞	牛凯兰	边国兴	卢桂云	李 力
华 平	阳 东	李建民	刘 峥	李建国	连苏宁
张建国	周淑玉	杨瑞柱	徐 坚	唐春林	秦菊枝
柴鹏飞	贾毓杰	韩增盛	裴瑞江		

出版说明

目前,我国正在进行着有史以来规模最大的城市轨道交通建设。城市轨道交通的高速发展,带来了城市轨道交通专业人才的巨大需求。巨大的城市轨道交通人才需求为职业教育城市轨道交通专业的发展带来了良好的契机。目前国内开设城市轨道交通专业的院校正逐年增多,但是适合于职业教育的教材却很少,特别是专门为职业教育量身设计的、注重实际操作技能及管理技能的教材几乎没有。机械工业出版社根据教育部大力发展职业教育的要求,为促进职业教育城市轨道交通专业教学的交流与推广,推动职业教育城市轨道交通教材建设,培养符合企业实际需求的应用型、综合型人才,特组织国内开设城市轨道交通专业的院校及优秀教师编写了此套教材。

为了做好教材的编写工作,机械工业出版社特别成立了由著名专家组成的教材编写委员会。这些专家对城市轨道交通专业教学作了深入细致的调查研究,对教材编写提出了许多建设性意见,并慎重地对每一本教材一审再审,以确保教材的高质量,并对教材的教学思想和方法的先进性、科学性严格把关。这套教材出版后,我们将根据各职业院校的教学计划,举办如何高效使用教材的教师培训,及时地将其推荐给各职业院校选用。希望职业院校师生在使用教材后及时反馈意见并提出建议,使我们能更好地为教学改革服务。

机械工业出版社

前 言

我国城市轨道交通事业正在迅速发展，越来越多的大城市把轨道交通纳入到城市规划中。城市轨道交通车辆是城市轨道交通的主要设备，具有技术含量高、检修工作量大、检修作业复杂的特点。检修人员必须经过专业的培训，才能从事并胜任轨道交通车辆的检修工作。一套实用的、专业的培训教材将对专业培训工作大有裨益，本书正是在这种形势下应运而生的。

在本书的编写过程中，编写人员深入到轨道交通的主要生产企业及各主要城市的轨道交通车辆运用、检修单位，以北京、上海、天津等城市的轨道交通车辆的检修为例，兼顾各型车辆设备，注重实践，将理论知识与实际操作紧密结合，并以图片的形式展示给培训对象，图文并茂，简洁易懂。

本书紧扣职业教育的特点，采用项目式编写方式，每个项目里包含着若干个任务，每个任务里又包括了知识要点、项目任务、相关理论知识、项目实施、实践与训练等模块，从项目教学的角度出发，对城市轨道交通车辆的检修工作进行了较全面的描述。

本书共分为7个项目，包含34个任务。主要内容有城市轨道交通车辆检修制度及管理、城市轨道交通车辆的计划检修、城市轨道交通车辆检修基地基础设施及设备、城市轨道交通车辆的机械部件检修、城市轨道交通车辆的电气部件检修、城市轨道交通车辆检修常用设备的使用与维护、城市轨道交通车辆检修常用工卡量具的使用与维护。全书内容系统完整，既全面又简洁。本书可作为城市轨道交通车辆检修专业、运输专业高等、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人员的培训教材，还可供城市轨道交通企业车辆检修人员参考。

本书由天津铁道职业技术学院阳东、郑州铁路职业学院卢桂云主编。项目一由天津地铁运营公司冯跃、天津滨海和谐检修基地李国强编写，项目二由天津铁道职业技术学院阳东编写，项目三由天津铁道职业技术学院毕树林、北京铁路局丰台车辆段宋铁民编写，项目四由郑州铁路职业技术学院卢桂云编写，项目五由郑州铁路职业技术学院卢桂云、天津铁道职业技术学院甄东生编写，项目六由天津铁道职业技术学院甄东生、罗利锦编写，项目七由北京铁路局丰台机务段王岳松、北京动车客车段张寒星编写。天津铁道职业技术学院院长李群先、天津滨海和谐检修基地副总经理高凤歧对全书进行了审阅、修改和校对。

本书在编写过程中，得到了上海地铁、北京地铁、南京地铁、天津地铁等公司的大力支持，在此表示衷心的感谢。本书还参考引用了一些国内外专家、学者的有关城市轨道交通的文献，部分城市轨道交通企业的资料，在此谨向有关专家及部门致以衷心的感谢。

由于我国城市轨道交通车辆发展日新月异，书中的资料和数据与实际设备存在个别的差异，仅供参考。鉴于编者水平所限，书中难免有不妥之处，敬请读者多提宝贵意见。

目 录

出版说明

前言

项目一 城市轨道交通车辆检修

制度及管理 1

- 任务一 城市轨道交通车辆的检修
管理体制 1

- 任务二 城市轨道交通车辆的检修制度 8

项目二 城市轨道交通车辆的计划

检修 16

- 任务一 城市轨道交通车辆的日检 16

- 任务二 城市轨道交通车辆的月检
(双周检、双月检) 33

- 任务三 城市轨道交通车辆的定修
与架修 59

项目三 城市轨道交通车辆检修基地

基础设施及设备 133

- 任务一 城市轨道交通车辆检修基地
基础设施 133

- 任务二 城市轨道交通车辆检修用
设备 146

项目四 城市轨道交通车辆的机械

部件检修 177

- 任务一 转向架的检修 177

- 任务二 车钩缓冲装置及部件的检修 200

- 任务三 车体的检修 212

- 任务四 车门的检修 219

- 任务五 制动系统及制动机部件的
检修 231

- 任务六 空调的检修 256

项目五 城市轨道交通车辆的电气

部件检修 268

- 任务一 受流设备的检修 268

- 任务二 各类电动机的检修 278

- 任务三 牵引及控制系统的检修 282

- 任务四 辅助供电系统的检修 290

- 任务五 其他电气系统的检修 293

项目六 城市轨道交通车辆检修常用

设备的使用与维护 299

- 任务一 台虎钳的使用与维护 299

- 任务二 分度头的使用与维护 300

- 任务三 砂轮机的使用与维护 303

- 任务四 钻床的使用与维护 305

- 任务五 带锯机的使用与维护 307

- 任务六 电钻的使用与维护 309

- 任务七 电磨头的使用与维护 309

- 任务八 电动曲线锯的使用与维护 310

项目七 城市轨道交通车辆检修常用

工卡量具的使用与维护 311

- 任务一 金属直尺的使用与维护 311

- 任务二 游标万能角度尺的使用
与维护 312

- 任务三 游标卡尺的使用与维护 314

- 任务四 千分尺的使用与维护 316

- 任务五 百分表的使用与维护 318

- 任务六 量块的使用与维护 320

- 任务七 塞尺的使用与维护 322

- 任务八 卡钳的使用与维护 323

附录 城市轨道交通车辆检修工等级

标准 326

参考文献 349

项目一 城市轨道交通车辆检修制度及管理

任务一 城市轨道交通车辆的检修管理体制

【知识要点】

1. 熟知城市轨道交通车辆检修、运用单位（部门）的工作范围。
2. 熟知城市轨道交通车辆检修、运用工作的管理模式。
3. 熟知城市轨道交通车辆的检修方式。
4. 熟知城市轨道交通车辆的检修基地及功能。

【项目任务】

1. 分析城市轨道交通车辆运用和检修部门工作范围的差异。
2. 通过模拟训练掌握城市轨道交通车辆运用、检修工作管理模式。
3. 对各种车辆检修方式进行比较。
4. 搜集主要城市轨道交通车辆检修基地的资料，描述其功能。

【相关理论知识】

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，城市轨道交通网络的逐步形成，交通网络统一化、总体化的综合管理被引起广泛重视。城市轨道交通车辆运用与检修工作要求建立适应城市轨道交通网络要求的检修管理体制，实现城市轨道交通设备资源、人力资源的统一管理、综合利用，采用集约化、规模化、规范化的管理手段，提高车辆检修质量、检修工作效率，保证车辆运用效率及安全，获得最佳运营经济效益和社会效益。

一、城市轨道交通车辆检修、运用单位（部门）的工作范围

运营公司根据客流情况，统筹公司车辆配属及车辆检修计划，根据实际情况制定旅客运输方案、计划及列车运行图，并确定列车运行的运用计划。

运营公司下辖车辆检修和运用单位（部门）。

1. 车辆检修单位（部门）的主要工作范围

（1）车辆检修单位（部门）根据列车的运用计划，制定相应的列车检修计划。制定列车检修计划时应考虑列车的修程和车辆检修条件，在保证列车运输需求和运行质量的前提下制定计划。

列车检修计划出台后，车辆检修单位（部门）应认真组织实施。车辆检修单位（部门）按车辆检修规程和检修工艺，将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。

运用单位（部门）将修竣完好的列车及时纳入运用列车范围。

(2) 在每日列车运营结束后, 车辆检修单位(部门)对回库列车进行日常检查、维护。经检查、维护和修理恢复良好技术状态的列车, 检修单位(部门)交列车运用调度, 并作为次日运用列车。

当故障列车需要进一步检修, 将车辆转为临修进行修理。

(3) 运营列车在途中发生故障时, 若在列车驾驶员处理范围之内, 并经驾驶员处理恢复良好运用状态的列车, 可继续运行或维持运行, 尽量避免救援; 列车驾驶员若不能处理时, 应尽快组织救援, 以保证运营线路的畅通。

当列车需要进一步检修, 将车辆转为临修进行修理。

2. 车辆运用单位(部门)的主要工作范围

(1) 车辆运用单位(部门)掌握所属列车的运用情况, 根据列车运行图合理调度运用列车和确定列车驾驶员, 确保列车正常运营。

(2) 安排列车驾驶员配合车辆检修单位(部门)进行列车的动态调试工作。

二、城市轨道交通车辆的检修、运用工作管理模式

目前, 城市轨道交通车辆的检修、运用工作的管理模式有两种: 一种是车辆的检修和运用工作由车辆部门统一管理; 另一种是车辆的检修工作由车辆部门进行管理, 车辆的运用工作由客运部门管理。

(一) 第一种模式

每个运营线路的车辆管理单位是车辆段, 下设检修车间、运用车间、辅助车间及职能部门。

车辆段承担配属车辆的检修和运用工作。车辆段根据列车的需用计划向运营线路提供运用状态良好的列车, 并对列车的运用和检修进行统一管理、全面负责。

列车出段进入运营线路后, 统一由运营公司的调度控制中心指挥, 列车按列车运行图运行。

该管理模式的特点:

(1) 对列车的运用和检修进行统一管理、集中安排, 管理程序简化、管理效率较高。

(2) 便于出台与车辆技术有关的列车运用规章制度、驾驶员操作规程及列车故障操作办法等。

(3) 列车运行情况能及时反馈并妥善处理。

(4) 能积极进行车辆运用与车辆检修后的调试工作。

(5) 便于进行列车驾驶员岗位的各种适应性、资格性培训。

(二) 第二种模式

每条运营线路成立独立的客运公司。车辆运用以及线路服务性设备(如自动售检票、闸机等)由客运公司统一管理。

该管理模式的特点:

(1) 可以实行统一管理、全面负责。便于协调运营时发生的特殊情况,处理突发事件的效率。

(2) 运用部门除保证车辆的正常运行外,还必须配合做好车辆检修所需调车工作,以及列车检修后的各种机能调试工作。

(3) 车辆段负责及时完成车辆检修任务,保证向运营线路提供良好运用状态的列车。

(4) 车辆段负责制定各种与车辆技术有关的列车运行规章制度。

(5) 车辆段协助开展列车驾驶员岗位的各种适应性、资格性培训工作。

三、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,城市只有一二条轨道交通线路时,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。该种检修模式检修效率相对较低,检修成本偏高。

目前,我国城市轨道交通逐步向网络化发展,北京、上海、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模式已经明显落后,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交通车辆的检修基地、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的检修模式,在车辆检修资源共享、综合利用、统一管理方面也得到迅速发展。其主要表现为:车辆设备及零、部件检修采用互换修方式;车辆配件进行专业化集中修理。

实现车辆段多线共用的同时,合理分配车辆运用、车辆维护保养、车辆检修工作,提高了车辆检修的质量与效率,降低了检修成本。

(一) 采用部件互换修的车辆检修方式

在城市轨道交通发展初期,车辆配属量不高、车辆检修量较低,检修车辆基本采用部件维修的工艺方式,这种方式除少量待修和报废的零、部件从备品库领取备件外,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零、部件备品。

由于需检零、部件修竣时间较长,只有等零、部件修竣后才能组装,然后对车辆编组,再进行列车运用性能调试,造成车辆检修停运时间过长、列车投入率不高,检修质量也得不到可靠保证。

采用部件互换修的车辆检修方式,是将车辆定期检修时从待修车辆上分解下来的设备及零、部件或从临修车辆上拆卸下来的设备及零、部件修竣后作为配件,即作为同型车辆设备

及零、部件的备品。

车辆检修时所需的设备及零、部件由部件物流中心提供。部件物流中心需有足够的车辆配件储备量。

部件互换修方式可分成独立的两大部分：车辆检修及零、部件检修。检修车辆流程：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→运用性能调试。检修作业不受设备及零、部件检修作业的约束。

部件互换修方式的优点：

- (1) 可以大大缩短车辆的检修停运时间，提高车辆的使用率。
- (2) 合理组织生产，有效提高劳动生产率。
- (3) 能提高车辆的检修质量，增强车辆运行的可靠性。
- (4) 形成车辆设备及零、部件检修的专业化。
- (5) 列车运用投入率提高，减少城市轨道交通工程建设投资，降低运营成本。

车辆检修时全部部件采用互换修方式，需要足够的零、部件储备量，有一定困难，因此需要根据实际情况确定零、部件互换检修的范围。目前，对车辆采用互换修检修方式施修的车辆主要零、部件有：车钩缓冲装置、转向架、轮对、轴箱装置、空调及电器、电气设备等。

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，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。

车辆零、部件的优化设计、生产，使列车检修可不需进行列车解编、车辆分解，即可进行车辆检修作业，从而形成部件互换修的车辆检修方式。

（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、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，车型统一，车辆设备及零、部件趋于通用，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、提高检修效率和提高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。原有车辆段的车辆零、部件检修能力和资源就可以得到充分利用。还可以设专门的车辆部件修理厂或车辆修理厂，进行车辆零、部件的集中专业修理或对城市轨道交通网络车辆进行检修。

（三）车辆集中大修、架修

目前，在各条线路上运营的车辆虽然车型相同，但因生产厂家不同等种种原因，造成在一条线路上运营的车辆有四种类型之多，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：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。

该车辆检修模式缺点：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. 区域或同线车辆集中架修、大修

这种车辆检修模式技术性较复杂，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，同线或同区域车辆集中架修、大修方式普遍得以采用。

车辆检修在城市轨道交通运营成本中占有较大比例。车辆是交通运输中乘客的直接运载工具，其运行的可靠性是保证城市轨道交通运营秩序的重要保障。城市轨道交通系统在确定车辆基本车型的前提下，统一车辆的运用技术要求，编制检修技术管理规程、工艺标准，实现车辆和车辆检修设备、设施的资源共享和统一管理，以实现车辆检修工作的集约化，降低车辆检修成本，保障车辆正常运营。

（四）车辆集中架修、大修的管理

对城市轨道交通网络的车辆进行集中架修、大修，就必须将轨道交通网络作为一个整体，制定统一的车辆架修、大修计划，出台为车辆架修、大修所需的车辆设备及零、部件的检修计划和配件储备方案。根据网络运输计划、方案，编制送修列车的回送计划。在保证车辆按检修计划实施架修、大修的同时，将交通网络运营成本降到最低。

1. 车辆集中架修、大修计划

车辆架修、大修计划的申报与制定，涉及交通网络的各运营线路及不同的运营公司，必须由城市轨道交通网络进行统筹管理。

2. 车辆送修计划、回送计划

车辆的送修与回送，可能涉及多条运营线路及联络线，势必影响线路正常运营和夜间线路、设备及设施的维护、保养，必须由城市轨道交通网络实行统筹管理。

3. 车辆零、部件检修及配件储备计划

检修信息准确、配件供应及时，才能满足车辆架修、大修的需要，才能保证检修工作高效、有序、经济、合理。城市轨道交通网络必须根据车辆架修、大修计划，统筹制定车辆零、部件的检修计划与配件储备计划。

四、城市轨道交通车辆的检修基地及功能

按照采用部件互换修方式和资源共享、综合利用、统一管理的车辆检修原则，将轨道交通车辆所进行的检修工作分为：停车场检修、车辆段检修、车辆修理厂检修。

（一）停车场的功能

（1）承担城市轨道交通车辆的整备作业（包括停放及检查、清洁、维修任务）。

（2）进行车辆定修（年检）及以下范围修程。定修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进行车辆设备及零、部件更换。

（3）通过静态调试和动态调试，对列车进行综合性能的测试。

（4）对车辆施行临修或采用部件互换修方式进行车辆检修。

通常一条运营线路设置一个停车场。对于运营线路较短，并且运营线路为交叉或共线布局的线路，也可共用一个停车场；对于运营里程在 30km 以上的较长线路，由于列车出、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车辆的整备、清洁、停放任务及车辆检查工作，不负责车辆的检修工作。

（二）车辆段的功能

（1）进行车辆架修、大修的检修基地。

（2）具有本线停车场的功能。

（3）进行车辆的架修、大修时，采用部件互换修方式为主、现场修为辅的检修方式。采用部件互换修方式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。

（4）具备车辆部件的检测和维修能力，进行车辆设备及零、部件的专业化集中修理，供给本车辆段和其他车辆段车辆设备及零、部件的互换件。

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，大都采用多线共用方式，将车辆段作为共用的车辆架修、大修基地。

例如，上海市在规划城市轨道交通网络的基础上，设计了城市轨道交通车辆停车场、车辆段的网络布局，并逐步实施。全系统运营线路 805km，设置七个车辆段。目前，上海城市轨道交通 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。

整个上海城市轨道交通网络的车辆架修、大修任务，由每个车辆段按计划承担。同时，各车辆段还承担部分车辆设备及零、部件的修理任务，以满足本段和其他段对车辆设备及零、部件互换修的要求。

（三）车辆修理厂的功能

（1）对车辆集中进行全面大修、翻新和技术改造工作。

（2）承担轨道交通网络车辆部件（模块）的维修，以满足停车场、车辆段互换修的需求。

（3）具备停车场、车辆段进行部件检查、维修的能力。

（4）作为部件物流中心。

【实践与训练】

学习工作单

工 作 单	城市轨道交通车辆的管理体制		
任 务	了解城市轨道交通车辆检修、运用单位（部门）的工作范围；掌握城市轨道交通车辆的检修方式；掌握城市轨道交通车辆检修、运用工作的管理模式。		
班 级		姓 名	
学 习 小 组		工 作 时 间	
【知识认知】			
1. 叙述车辆检修单位（部门）的主要工作范围。 2. 城市轨道交通车辆的检修、运用工作管理模式有哪几种？ 3. 城市轨道交通车辆采用哪几种检修方式？ 4. 简述部件互换修的优缺点。 5. 叙述城市轨道交通车辆的检修基地分类及各检修基地的功能。			
任务学习其他说明或建议：			
指导老师评语：			
任务完成人签字：		日期： 年 月 日	
指导老师签字：		日期： 年 月 日	

任务二 城市轨道交通车辆的检修制度

【知识要点】

1. 熟悉城市轨道交通车辆检修制度。
2. 掌握城市轨道交通车辆检修工艺。
3. 熟知城市轨道交通车辆的检修生产过程。
4. 掌握城市轨道交通车辆检修修程。
5. 了解国内城市轨道交通车辆检修制度改革方向。

【项目任务】

1. 分组叙述并讨论城市轨道交通车辆检修制度。
2. 通过现场实习掌握城市轨道交通车辆检修工艺、生产过程及检修修程。
3. 通过调研了解国内城市轨道交通车辆检修制度改革方向。

【相关理论知识】

一、城市轨道交通车辆的检修制度综述

城市轨道交通车辆采用定期维修方式。按预防性维修的原则，从车辆的技术水平出发，综合考虑车辆各部件的维修周期、寿命周期，确定车辆检修修程，并针对车辆的各级修程制定车辆的检修技术管理规程及车辆部件的检修工艺文件。

当车辆运营公里（时间）达到规定范围，符合检修要求时，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。这就是通常所讲的城市轨道交通车辆检修制度。

（一）城市轨道交通车辆的检修制度

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。

案例：上海地铁车辆检修修程改革

上海地铁1号线自1993年投入运营至今，其运营车辆都已通过了各级修程；上海地铁2号线车辆于1998年开始运营，所属车辆也已进行了架修以下等级修程的检修。

上海地铁及时记录车辆运营状况等技术数据，定时统计、分析车辆发生故障的频次及原因，总结车辆检修工作的经验与教训。在充分掌握车辆设备及零、部件的最小检修周期和使用寿命的基础上，对车辆检修所需设施、设备和车辆检修的组织与管理方式不断进行完善和革新，进行了定修以下等级修程的检修内容调整。

在调整定修以下等级修程检修内容的基础上，进行了车辆定修以下等级的修程改革。

第一次改革是用月检（A）、月检（B）代替原有的双周检、双月检。第二次改革是综合调整了定修以下修程的车辆检修内容，即用月检1~月检12代替原有的定修、月检（A）、月检（B）；同时，利用车辆运营间隙时间进行车辆的检修工作，使列车检修停运时间缩短，提高了列车的运用投入率。

车辆的修程确定之后，根据车辆主要设备及零、部件技术标准、运用等要求，结合检修等级、检修范围和检修周期，同时兼顾相关的检修条件与检修要求，制定车辆各级修程的检修技术管理规程。

检修技术管理规程中规定了车辆设备及零、部件的检修范围，并规定了相应的技术要求。技术要求包括：电气设备的整定值、磨耗件使用限度、零件间几何间隙允差、紧固件的紧固扭矩等。为使检修后的车辆设备及零、部件符合技术标准与技术要求，检修规程还对检修工、量、器具的使用及作业的方法作出了具体规定。

（二）城市轨道交通车辆的检修工艺

检修工艺是保证车辆设备及零、部件质量，提高检修效率的根本途径。检修工艺要根据检修技术管理规程要求，结合检修技术标准与要求，参照检修设备及检测设备技术特点，制定作业者的岗位标准，合理地安排生产工艺过程。检修工艺尽量使生产工序保持连续性，生产时间紧密衔接，设备使用保持均衡，人力资源的工作量与工作节奏保持均匀。

检修工艺的内容应包括：

- （1）从检修准备、分解、检查、修理、组装到检查、试验的工作程序。
- （2）每道工序的具体作业方法，操作者必须遵循的操作标准。
- （3）使用的工具、量具、设备及其型号、规格、精度要求。
- （4）使用的材料及其型号、规格。
- （5）每道工序的质量标准及其检验方法。

必要时，需制定出具体的安全注意事项，并对运输等检修辅助工作作出具体的规定。

二、城市轨道交通车辆的检修生产过程

城市轨道交通车辆的检修过程是一项系统工程，在这个系统中，车辆检修生产过程的主要组成、性质及其作用如下。

1. 生产计划调度过程

以满足城市轨道交通运营的需求为目标,根据车辆修程的规定、检修的资源情况、运营车辆的技术状况,制定车辆检修计划;根据车辆检修计划确定人力资源、检修设备、配件、材料等使用计划。在检修过程中,根据检修具体情况对以上生产要素进行有序调整、合理调度,以保证车辆检修计划的实施。

2. 生产技术准备过程

在车辆检修动工前进行生产技术准备工作,主要有:检修技术管理规程、检修工艺、检修工艺装备、材料消耗定额及工时消耗定额的设计与制定;出台与车辆运用技术要求相关的列车操作标准、列车故障处理办法等规章制度。

3. 基本生产过程

基本生产过程是车辆检修生产的直接活动,是车辆检修生产过程中最主要的组成部分。

4. 辅助生产过程

为保证车辆检修的基本生产过程正常开展所进行的各种辅助性生产活动,如:车辆设备及零、部件的检修,车辆检修设备、设施的维护、保养等。

5. 生产服务过程

为车辆检修的基本生产和辅助生产活动提供保障的各种生产服务活动,如:材料、工具、配件的保管,设备及零、部件的运输、供应、理化检验等。

按照车辆的检修模式及车辆检修生产过程的主要组成,相应地成立技术部门、生产部门、辅助部门、服务部门和必要的管理部门,形成车辆检修的组织架构。车辆检修系统生产及相应部门既分工明确,又密切联系。明确岗位工作责任制的同时,规范各项规章制度,形成积极有效的工作程序,建立有力的车辆检修生产组织、质量、进度、成本、安全控制体系,来保证按检修计划,高质量、高效地完成车辆检修工作。

三、城市轨道交通车辆的修程

国内地铁车辆检修制度基本沿用了传统的城市轨道交通车辆的检修经验,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按照车辆运营公里数(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。

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,大修、架修、定修(年修)属定期检修范畴。

1. 日检

于每日运营列车入库后在整备线上进行,主要进行车辆外部检查,以保证次日列车的正常运营。检查项目:车体、车辆走行装置、车辆制动系统、车门传动装置、受电弓、照明等装置。

2. 双周检

对主要部件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、牵引电动机电刷长度、制动闸瓦厚度等。