

高等职业教育铁道机车、车辆专业校企合作系列教材

高等职业教育“十二五”规划教材——轨道交通类



刘芳梅 编著
滕振海 主审

车辆运用维修

CHELIANG YUNYONG
WEIXIU



西南交通大学出版社

高等职业教育专业校企合作系列教材

高等职业教育“十五”规划教材——轨道交通类

车辆运用维修

刘芳梅 编著

滕振海 主审

常州大学图书馆
藏书章

西南交通大学出版社

成都

内容简介

本书面向铁路车辆运用维修一线岗位,以“行动导向,教、学、做一体化”的课程理念构建框架和内容,主要讲述车辆运用维修的组织体系、生产流程、检查方法、故障排查和安全事项。全书共分为客车运用维修、货车运用维修和动车组运用检修三大模块,共计12个典型的学习性工作任务。本书以客车运用维修为主体模块,介绍客车运用维修体系、铁路交通事故管理、客车单车技术检查、列车制动机试验、运用故障维修和电气装置检修;货车运用维修模块除了介绍货车运用维修体系、货车单车技术检查之外,侧重5T系统和TFDS典型故障识别;动车组运用检修模块以高、中压用电设备的一级检修为主,介绍受电弓、客室设施一级检修和设备舱的日常维护。

本教材可供高职和中职学校师生及从事车辆日常检修的在职职工学习参考,每个模块单元的“学习任务描述”和“教学实施建议”可帮助师生更有针对性地教与学。

图书在版编目(CIP)数据

车辆运用维修 / 刘芳梅编著. — 成都: 西南交通大学出版社, 2015.1
高等职业教育铁道机车、车辆专业校企合作系列教材
高等职业教育“十二五”规划教材. 轨道交通类
ISBN 978-7-5643-3581-6

I. ①车… II. ①刘… III. ①铁路车辆—车辆修理—
高等职业教育—教材 IV. ①U279

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第278898号

高等职业教育铁道机车、车辆专业校企合作系列教材
高等职业教育“十二五”规划教材——轨道交通类

车辆运用维修

刘芳梅 编著

责任编辑	孟苏成
助理编辑	赵雄亮
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 (四川省成都市金牛区交大路146号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://www.xnjdcbs.com
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	10.5
字 数	248 千字
版 次	2015年1月第1版
印 次	2015年1月第1次
书 号	ISBN 978-7-5643-3581-6
定 价	26.00 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

前言

车辆运用维修是铁路车辆检修领域比较繁忙和复杂的一类工作，其复杂性体现为作业的对象是整列车，并且要在有限的时间内预先发现故障，并及时排除，使车辆处于良好的技术状态，保障列车安全、正点运行。普通旅客列车和动车组入库进行检查、维修时，要遵守调度时刻表，到了规定的时间点，车必须出库、进站发车；货物列车经过列检作业场时，更有严格的作业时间。因此，从事运用维修工作，需要懂得全面的专业知识，这不仅包括车辆的机械构造、制动原理，还包括电气组成与电路原理、列车运行的动力学特性等。随着车型增多、车速提高以及检查检测手段的不断更新，铁路车辆运用级别的检修作业方式、作业组织和作业内容也在不断变化中。

故障往往不可预知，而整列车的检查和维护都是通过团队分工协作完成的。列车的日常维护以外观检查为主，除了仪器设备可检测的范围之外，外观检查大部分是通过人工完成的，特别是普通旅客列车和动车组，入库作业更多的是人工检查。由此可见，从事车辆运用维修工作，除了综合掌握专业知识和技能外，还需要高度的职业责任感和合格的团队协作能力。

本书编者及教学组经过两年时间，多次深入车辆运用维修一线岗位进行调研，与企业专家探讨运用维修岗位对于高职人才的知识与技能要求，反复提炼岗位典型工作任务，结合高职教育的人才培养规格，形成相应的学习性工作任务，进而对课程内容进行了有效的整合与优化。

本书按照铁路车辆运用部门的现有组织和车种分类，将内容自然地划分为客车运用维修、货车运用维修、动车组运用检修三大模块。其中以客车运用维修为主体模块，货车运用维修模块侧重动态检车，动车组运用检修模块侧重主要用电设备的一级检修。依据职业教育行动导向、教学做一体的课程设计理念，每个模块的内容均以相应的典型工作任务形式展开。

操作技能培养是高职教育的核心任务，而过硬的操作技能建立在扎实的专业基础知识之上。同时，要胜任运用维修工作，还需要了解生产组织的整体流程，需要建立和培养安全第一的职业素质。因此，本书在讲述车辆检查、维修操作的同时，用较大篇幅讲述相关的结构、原理、生产组织、安全事项等认知性知识。

书中每一模块设置有“学习任务描述”和“教学实施建议”，供使用本书的广大师生在授课与学习时参考。

本书由山东职业学院刘芳梅编著，由济南车辆段滕振海担任主审。在本书学习任务的设计上，编者与济南铁路局济南车辆段、济南西车辆段、青岛动车段进行了共同探讨与深入合作。同时，本书的编写得到了北京铁路局北京动车段的友情支持。对于上述单位的合作与支持，编者在此深表谢意。

由于车辆运用工作的规章性和变化性较强，加上编者的水平有限，书中难免存在不妥之处，敬请读者批评指正！

编 者

2014年7月

教学单元设计和课时分配建议

教学模块	模块 课时	学习任务	主要内容	任务 课时
模块一 客车运用维修	38	任务一 客车运用维修体系认知	客车运用维修体系	2
		任务二 铁路交通事故管理认知	铁路交通事故等级、调查、 报告和责任判定	2
		任务三 客车单车技术检查	库检流程、单车技术检查	18
		任务四 旅客列车制动机试验	单车试验、列车试验	4
		任务五 客车运用故障维修	模拟配轮、更换闸瓦等	6
		任务六 客车电气装置检修	库检绝缘测试、电气元件 测量等	6
模块二 货车运用维修	14	任务一 货车运用维修体系认知	货车运用维修体系	2
		任务二 货车单车技术检查	货车单车技术检查	6
		任务三 TFDS 典型故障识别	5T 系统、TFDS 典型故障 快速判断	6
模块三 动车组运用检修	16	任务一 受电弓一级检修	受电弓原理、一级维护	6
		任务二 客室设施一级检修	供水系统、真空集便器和 电热开水器维护	6
		任务三 设备舱日常维护	牵引变压器、牵引变流器 和辅助供电设备日常维护	4
总课时	68			

说明：①“任务 1.3 客车单车技术检查”这一节安排课时较多，可与客车检车员资格考试相结合进行教学；

② 客车 TVDS 因与货车 TFDS 的工作原理相似，为避免重复讲述，故作为学习辅助材料来安排。

目 录

模块一 客车运用维修	1
任务一 客车运用维修体系认知	1
学习辅助材料一：客车运用技术标准和质量监督	6
学习辅助材料二：客车运用维修基础概念	6
思考题	8
任务二 铁路交通事故管理认知	8
思考题	14
任务三 客车单车技术检查	15
学习辅助材料三：客车 TVDS	34
思考题	36
任务四 旅客列车制动机试验	37
思考题	49
任务五 客车运用故障维修	49
思考题	53
任务六 客车电气装置检修	54
学习辅助材料四：客车 TCDS	59
思考题	59
模块二 货车运用维修	60
任务一 货车运用维修体系认知	60
学习辅助材料五：爱车工作	66
学习辅助材料六：车列、车底和列车的概念	67
思考题	67
任务二 货车单车技术检查	67
思考题	72
任务三 TFDS 典型故障识别	72
思考题	97

模块三 动车组运用检修	98
任务一 受电弓一级检修	98
思考题	116
任务二 客室设施一级检修	116
思考题	140
任务三 设备舱日常维护	141
思考题	158
参考文献	159

模块一 客车运用维修

任务一 客车运用维修体系认知



学习任务描述

掌握客车运用维修的特点、维修内容、职能部门、修程管理、故障分类，了解客车技术整备所的功能和主要设施，理解客车运用维修的各职能部门之间的分工和相互关系。



教学实施建议

教师通过问题导入法引导学生思考客车运用维修的重要性，进而引发对相关知识的学习。通过独立学习、小组互相学习、小组归纳总结等环节，使学生能够准确把握和理解客车运用维修的不同内容、不同分工、不同实施情境以及相互关系。

问题：对于具体的某一列跨局旅客列车，在始发站和终到站之间往返运行的整个过程中，车辆部门做了哪些检修工作来保障列车安全运行？

一、客车运用维修的重要性和特点

1. 客车运用维修的重要性

客车是铁路旅客运输的重要运载工具，运用客车的维修质量直接关系到旅客的生命财产安全，因此，铁路客车运用维修工作是铁路运输的重要组成部分。

提供良好设备，保证行车安全，为旅客运输服务，是客车运用维修工作的基本任务。

2. 客车运用维修的特点

铁路客车实行固定配属管理，客车所属的铁路局、车辆段对客车的维修质量、安全负责。

铁路客车运用维修工作必须坚持质量第一和为运输服务的原则，积极推行按走行公里施修的维修体制，贯彻修、养并重，预防为主的方针，不断加强基础工作，完善运用管理制度，为铁路旅客运输提供质量良好的客车。

二、客车运用维修的内容和职能部门

库列检、客列检、车辆包乘组是对运用客车进行检修、维护和保养的重要部门，担负着确保旅客列车绝对安全和为旅客提供良好旅行服务设施的重要职责，处于铁路运输安全生产的第一线。

1. 库列检

库列检是运用客车维修与保养的主体，承担着客车入库检修、辅修、A1级检修和客车整修等工作。经检修的本属客车应达到《运用客车出库质量标准》的规定，并保证列车在一个入库检修周期内不发生责任事故。图 1-1 所示为检车员对入库列车进行库检检车作业。



图 1-1 检车人员进行库检作业

2. 客列检

客列检是确保旅客列车安全运行的重要部门，承担对始发、终到、通过旅客列车走行部进行重点技术检查，及时排除危及行车安全故障等工作，如图 1-2 所示。



图 1-2 客列检人员在连挂机车后进行管线连接

3. 车辆乘务组

车辆乘务组是监控旅客列车运行安全的重要岗位,承担着妥善处理列车运行途中发生的故障和为旅客提供良好服务设施的工作。

车辆乘务员在工作时必须佩带臂章,式样如图 1-3 所示。



图 1-3 车辆乘务员臂章

车辆乘务组一次出乘作业流程如下:

- (1) 出勤报到(听取值班员传达相关事项,出乘)。
- (2) 库内作业(按包修范围整修,出库验收,随车出库)。
- (3) 始发站作业(参加列车制动机简略试验,见图 1-4)。
- (4) 途中作业(运行途中每 2~3 小时巡视一次车厢并记录轴温,换挂机车站作业,途中故障处理,记录“车统-181”)。
- (6) 终到站作业(即始发站)。
- (7) 随车入库。
- (8) 退乘。



图 1-4 车辆乘务员为始发列车挂尾灯

三、客车修程管理

1. 库 检

跨局直通旅客列车每运行一个往返必须安排入库检修;单程运行距离在 2 000 km 及以上的旅客列车,在折返站时原则上应安排入库检修。铁路局管内运行的旅客列车可按走行公里确定入库检修周期,原则上运行 4 000 km 须入库检修一次。

旅客列车入库进行技术检查作业的时间每次不得少于 6 h。凡入库检修的车辆,出库前必须达到《运用客车出库质量标准》的规定;未完成检修或未达到标准的,一律不得上线运行。

2. A1 级检修和辅修

客车按走行公里进行检修,最高运行速度不超过 120 km/h 的客车,修程分为厂修、段修、辅修;最高运行速度超过 120 km/h 的客车,修程为 A1、A2、A3、A4 级检修。

标记速度为 160 km/h 的客车运行 (20 ± 2) 万千米(或距上次各级修程不超过 1 年)时,实施 A1 级检修;其他各型客车运行 (20 ± 2) 万千米(或距上次各级修程不超过 8 个月)时,实施辅修。

3. 整 修

运用客车每年应进行三次集中整修。春运前,实施春运整修;春运后至暑运前,实施春季整修;暑运后,实施秋季防寒整修。这三次整修除执行《运用客车出库质量标准》外,还应结合各次整修的特点,进行有针对性的重点整治。

四、客车技术整备所

客车技术整备所简称客整所,其功能及主要设施如下:

1. 客整所的功能

客整所是客车运用维修保养的重要基地,具有列车的 A1 修、辅修、入库检查、车辆的整修及临修等功能。

2. 客整所的主要设施

(1) 车辆停留线——存放非运用客车(如备用车、专用车、检修回送车等)的线路,如图 1-5 所示。

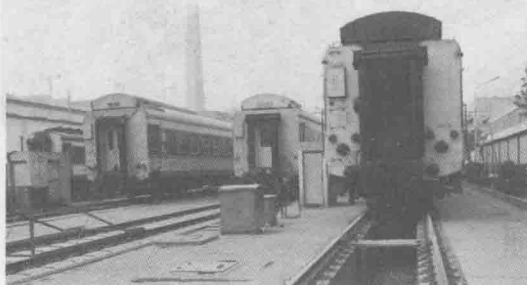


图 1-5 车辆停留线

(2) 列车整备库——对客车车底进行技术检查、整修的场所。列车整备库设有检修线和地沟,便于对客车下部走行装置进行检查和修理,在检修线进车端的适当位置设有列车制动机试验装置,如图 1-6 所示。



图 1-6 客车整备库

(3) 临修库——专供客车进行摘车临修的场所。

(4) 材料配件库。

(5) 配备的设施和设备：落轮坑、起重、动力、风管路、油管路、上水、排水、排烟除尘、暖气预热、车电检修、配件检修、轮对镟修、照明、污水处理等设备和设施。图 1-7 所示为更换轮对的落轮坑。



图 1-7 落轮坑

(6) 办公房屋和生活设施等。

五、客车运用故障分类

客车运用故障分为 A、B、C、D 4 类，从 A 级到 D 级，故障程度逐级加重。

以转向架的“油压减振器及座”部位为例：

(1) A 类故障：① 漏油；② 安装螺母松动 1 条。

(2) B 类故障：① 安装螺母松动每处 1 条，合计 2 条；② 安装螺母、垫、防雨帽丢失。

(3) C 类故障：① 超过 B 类范围者；② 25K、25Z、25DT、25T、19K、19T 客车油压减振器漏油。

(4) D 类故障：油压减振器座裂纹。

学习辅助材料一：客车运用技术标准和质量监督

1. 运用维修工作的技术标准

《铁路客车运用维修规程》是铁路客车向时速 200 km 及以上动车组发展的过渡时期客车运用维修管理的基本规程。

《运用客车出库质量标准》《客车 A1 级检修质量标准》《客车辅修质量标准》是铁路客车维修生产组织的质量标准。

2. 运用维修质量监督

车辆段设有质量检查机构，配置专职的质量检查人员，由车辆段直接管理。质量检查机构应每月对全部运用列车进行质量检查和鉴定，并做出质量分析与评价报告，根据故障规律有针对性地开展开展工作。

学习辅助材料二：客车运用维修基础概念

1. 车 底

车底是指由若干车辆按固定编组而成的车列，在列车运行周期中，所需要的车底数由列车一次往返的时间确定。例如，济南到深圳东的 K1281/1282 次旅客列车，往返运行 55 小时 49 分（3 天），则需要 3 组车底。图 1-8 所示为 K1281/1282 车次牌，图 1-9 所示为旅客列车车底。



图 1-8 K1281/1282 车次牌



图 1-9 旅客列车车底

2. 列车编组计划

列车编组计划是全铁路的车流组织计划。列车编组计划所要研究和解决的主要问题就是怎样编组列车、编组哪些列车和在哪些车站上编组列车的问题。

其内容主要包括：列车的编组站；列车的解体站（到站）；列车中车辆的到站（重车）和车种（空车）；列车中车组的编挂方法。

列车中车组的编挂须根据中国铁路总公司和铁路局的列车编组计划进行。

3. 列车运行图

列车运行图是铁路行车组织工作的基础。列车运行图是表示列车在铁路各区间运行时刻及在各车站停车和通过时刻的线条图，它是铁路运输工作的综合计划和行车组织的基础。

所有与列车运行有关的铁路各部门，都必须按列车运行图的要求组织本部门的工作，以保证列车按运行图运行。

4. 列车运行方向和列车分类

（1）列车运行方向。

列车运行原则上以开往北京方向为上行，车次编为双数；远离北京方向为下行，车次编为单数。在个别区间，使用直通车次时，可与规定方向不符。

（2）列车分类。

列车按运输性质分为以下几种：

- ① 旅客列车（分为特快、快速和普通旅客列车）；
- ② 行邮、行包列车（特快、快速行邮列车，行包列车）；
- ③ 军用列车——用来运送军队与军用物资的列车；
- ④ 货物列车（五定班列、快运、重载、直达、直通、冷藏、自备车、区段、摘挂、超限及小运转列车）；
- ⑤ 路用列车——专为运送铁路自用物资而开行的列车。

5. 隔离车

旅客列车按旅客列车编组表编组，机车后第一位编挂一辆未搭乘旅客的车辆作为隔离车，列车最后一辆的后端应有压力表、紧急制动阀和运转车长乘务室。

行李车、邮政车、发电车等非乘坐旅客的车辆隔离车应分别挂于机车后第一位和列车尾部，起隔离作用；在装设集中联锁的区段，设有列车运行监控记录装置或列车超速防护系统时，旅客列车可不挂隔离车。

如隔离车在途中发生故障而摘下时，可无隔离车继续运行。局管内旅客列车经铁路局长批准，可不隔离。

思考题

1. 客车运用维修有什么特点?
2. 客车运用维修的内容包括哪些?分别是由什么职能部门承担的?
3. 客车技术整备所主要进行哪些检查和维修工作?其主要设备设施有哪些?

任务二 铁路交通事故管理认知



学习任务描述

掌握铁路交通事故的定义、等级划分、事故报告流程,了解铁路交通事故调查基本知识,明确事故责任类别,牢固树立安全生产第一、严控检修质量的职业意识。



教学实施建议

教师通过案例对铁路交通事故等级进行必要的讲解和区分,引导学生学习我国铁路交通事故的有关规定,在懂得事故责任判定的基础上,形成对安全的基本认识和防范意识。

一、新《铁路交通事故调查处理规则》实施的重大意义

新《铁路交通事故调查处理规则》(以下简称新《事规》),是根据国务院《铁路交通事故应急救援和调查处理条例》制定的,为原铁道部令第30号,2007年8月10日定稿,自2007年9月1日起施行。

(1) 新《事规》是铁路运输安全法制建设的一件大事。

(2) 新《事规》对于规范铁路交通事故应急救援和调查处理工作,切实维护人民生命财产安全,保障铁路运输安全畅通,促进和谐铁路建设,促进铁路安全发展具有十分重要的意义。

二、铁路交通事故定义

铁路机车车辆在运行过程中与行人、机动车、非机动车、牲畜及其他障碍物相撞,或者铁路机车车辆发生冲突、脱轨、火灾、爆炸等,或者在铁路行车相关作业过程中,

造成人员伤亡、设备损坏、经济损失、影响铁路正常行车达到一定程度的，均构成铁路交通事故。

三、铁路交通事故等级

铁路交通事故分为 4 个等级：

- (1) 特别重大事故；
- (2) 重大事故；
- (3) 较大事故；
- (4) 一般事故。

1. 特别重大事故构成条件

有下列情形之一的，为特别重大事故：

- (1) 造成 30 人以上死亡。
- (2) 造成 100 人以上重伤。
- (3) 造成 1 亿元以上直接经济损失。
- (4) 繁忙干线客运列车脱轨 18 辆以上并中断铁路行车 48 小时以上。
- (5) 繁忙干线货运列车脱轨 60 辆以上并中断铁路行车 48 小时以上。

2. 重大事故构成条件

有下列情形之一的，为重大事故：

- (1) 造成 10 人以上 30 人以下死亡。
- (2) 造成 50 人以上 100 人以下重伤。
- (3) 造成 5 000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失。
- (4) 客运列车脱轨 18 辆以上。
- (5) 货运列车脱轨 60 辆以上。
- (6) 客运列车脱轨 2 辆以上 18 辆以下，并中断繁忙干线铁路行车 24 小时以上或者中断其他线路铁路行车 48 小时以上。

(7) 货运列车脱轨 6 辆以上 60 辆以下，并中断繁忙干线铁路行车 24 小时以上或者中断其他线路铁路行车 48 小时以上。

3. 较大事故构成条件

有下列情形之一的，为较大事故：

- (1) 造成 3 人以上 10 人以下死亡。
- (2) 造成 10 人以上 50 人以下重伤。
- (3) 造成 1 000 万元以上 5 000 万元以下直接经济损失。
- (4) 客运列车脱轨 2 辆以上 18 辆以下。