



普通高等教育土木工程专业“十二五”规划教材

铁道及城市轨道 养护与维修

李明华 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

普通高等教育土木工程专业“十二五”规划教材

铁道及城市轨道交通养护与维修

李明华 编著

中国铁道出版社

2014年·北京

内 容 简 介

本书是为高等学校土木工程专业及其相关专业方向编写的教材,主要讲述铁路及城市轨道的养护与维修技术和各项工程的基本养护与维修方法、程序及工艺操作要点。

全书共分 10 章,主要内容有养护计划与维修天窗、养路机械与设备、线路维修养护、桥隧养护、路基养护、大修设计与施工、铁路防灾与抢修、高速铁路养护特点、地铁交通设施养护与维修。

本书除作为高等学校相关专业教学用书之外,也可供从事铁路与地铁工程运营管理的相关技术与管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁道及城市轨道养护与维修/李明华编著. —北京:
中国铁道出版社,2014.9
普通高等教育土木工程专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-113-18712-5

I. ①铁… II. ①李… III. ①铁路养护—高等学校—
教材 ②铁路线路—维修—高等学校—教材 ③城市铁路—铁
路养护—高等学校—教材 ④城市铁路—铁路线路—维修—
高等学校—教材 IV. ①U216.42 ②U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 161211 号

书 名: 铁道及城市轨道养护与维修
作 者: 李明华 编著

责任编辑: 李丽娟 编辑部电话: (010) 51873135 电子信箱: LLJ704@163.com
封面设计: 王镜夷
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)
网 址: <http://www.tdpress.com>
印 刷: 三河市宏盛印务有限公司
版 次: 2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 17.75 字数: 448 千
书 号: ISBN 978-7-113-18712-5
定 价: 37.00 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:(010) 51873174(发行部)
打击盗版举报电话:市电(010) 51873659,路电(021) 73659,传真(010) 63549480

前 言

铁路分为普速铁路和高速铁路，当普速铁路通过改造使运营速度达到200 km/h以上，或者新建铁路达到250 km/h以上时则称为高速铁路；地下铁道（简称地铁）从狭义上讲也专指在地下运行为主的城市轨道交通系统。由于同属于轨道交通系统，因而他们的养护与维修具有较强的通用性与可借鉴性。

路基、桥梁、涵洞、隧道、轨道是组成轨道交通系统的主体结构，因为它们长期处在自然环境下，养护任务相当繁重。又因营业线养护与维修工作安全性要求高，施工繁琐，加之又不能影响其他列车正常运营，其养护工艺、操作方法随现场条件、对象和材料的不同而不同。限于篇幅，本书仅重点介绍相关工作的基本程序、基本方法和操作要点，并结合现场实际需要，略有侧重。

本书是为在校大学生及铁路工务及地铁有关人员全面而系统地了解工务工作的基本过程与基本操作等知识，结合现场养护需要而编写的，可作为高等学校土木工程专业相关方向如道路与铁道工程、城市轨道工程、地下工程等的教学用书，也可供铁路及地铁运输管理部门的相关技术与管理人员参考。

全书共分10章，主要内容有：绪论；养护计划与维修“天窗”；养路机械与设备；线路维修养护；桥隧养护；路基养护；大修设计与施工；铁路防灾与抢修；高速铁路养护特点；地铁交通设施养护与维修。全书尽可能结合目前铁路与地铁实际操作状况，力求系统性强又简明扼要。

随着科学技术的不断发展及列车速度的不断提高，养护标准也在不断的提高，且地铁养护尚无统一标准，因而，书中有些术语和数据可能会随时间而异，如与现行规范不符时应以现行规范为准。

本书在编写过程中，得到了毛建红、张鹏飞、方焘、孙志龙、梁华等同志的大力支持与帮助，在此表示感谢。除所列主要参考文献外，还参考了大量相关文献与资料，恕不一一列出，在此谨向相关文献的作者表示衷心的感谢与敬意。

由于编者水平所限，不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者
2014年7月于南昌

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 概 述	1
1.2 工务系统的组织机构	8
1.3 工务工作的管理	11
第2章 养护计划与维修天窗	17
2.1 养护工作计划	17
2.2 养修分开	22
2.3 天 窗 修	25
第3章 养路机械与设备	32
3.1 我国铁路大型养路机械发展历程	33
3.2 常用养路机械与设备	34
3.3 大型养路机械作业	41
第4章 线路养护维修	49
4.1 线路设备检查	49
4.2 线路设备修理主要作业	65
4.3 曲线养护	71
4.4 道岔养护	89
4.5 无缝线路的养护维修	98
4.6 无砟道床维修作业	112
4.7 精密测量控制网	119
第5章 桥隧养护维修	123
5.1 概 述	123
5.2 桥隧的检查与状态评定	129
5.3 桥涵病害与维修	133
5.4 隧道病害与维修	155

第 6 章 路基养护	182
6.1 概 述	182
6.2 路基养护	187
6.3 路基病害类型与整治	193
第 7 章 大修设计与施工	202
7.1 概 述	202
7.2 线路设备大修	204
7.3 桥隧建筑物及路基大修	222
第 8 章 铁路防灾与抢修	229
8.1 应急处置	229
8.2 铁路灾害及类型	231
8.3 铁路交通事故	234
8.4 防洪与防冻	239
8.5 紧急抢修	245
第 9 章 高速铁路养护特点	252
9.1 高标准的基础设施	252
9.2 严格的养护维修要求	256
第 10 章 地铁交通设施养护与维修	259
10.1 区间隧道工程	260
10.2 地铁桥梁	263
10.3 地铁车站	268
10.4 地铁路基和涵洞	272
10.5 车辆段及区间附属构筑物	275
参考文献	278

第1章 绪 论

1.1 概 述

线路设备是铁路或地铁运输业的基础设备,常年裸露在大自然中,经受风雨冻融和列车荷载的作用,轨道几何尺寸不断变化,路基及道床不断产生变形,钢轨、联结零件及轨枕不断磨损,因而使线路设备的技术状态不断地发生变化。为确保列车能按规定的速度安全、平稳、不间断地运行,以及延长线路各部分的使用寿命,必须加强对线路的养护维修和监测,保证线路设备经常处于完好状态。

1.1.1 养护与维修的概念

在列车不间断地运行和自然环境的作用下,钢轨、轨枕、道砟和路基必然会发生各种各样的变形或损坏,使线路轨道产生不平顺,导致承载力下降,需要有专业人员保持轨道状态,使其恢复到原来的设计位置;更换磨损超限的钢轨、枕木和零部件,增强轨道结构强度,提高线路设备修理质量,保证列车畅通无阻。

为保证铁路或地铁线路状态良好,使列车按规定速度安全、平稳、不间断运行而进行以及延长线路各部分的使用寿命而进行的各项养护与维修作业统称为工务养护。它包括恢复铁路线路各组成部件性能的更新、修理,预防和消除线路在列车动力作用及其他影响下所产生的变形、病害等的经常维修工作。

1.1.2 养护与维修的任务

我国铁路线路设备修理分为线路设备大修和维修。二者的任务均以铁路运输为中心,在技术上,最大可能地减少永久变形的积累,经常保持线路设备状态的均衡完好。

1. 线路设备大修的基本任务

(1)提高轨道结构强度。随着铁路的发展,速度、轴重、牵引定数和通过总重不断增大,原有的轨道结构已不能与新的运营条件相匹配,需要加强,以增强轨道的承载能力。

(2)恢复轨道结构强度,全面改善轨道弹性。原有的轨道经过一个大修周期以后,轨道部件老化,失效、伤损率较高,道床板结,弹性降低。仅靠线路维修难以保持行车安全,且不经济。因此,要通过对线路进行全面大修,全面更换轨道部件,清筛、补充道床,恢复轨道结构强度,全面改善轨道弹性。

2. 线路设备维修的基本任务

(1)经常保持线路设备的完整和质量均衡。线路设备任何部分的短缺或失效,都可能影响正常行车甚至危及安全,必须经常保持其完整无缺。铁路的某一干线或某一区段,其运营条件基本上是相同的,要求线路具有统一的标准、同等的强度及均衡的质量。

(2)保证列车能以规定的速度,安全、平稳和不间断地运行。线路的设备状态,应能保证列

车按运行图规定的容许速度正常运行,否则将延误列车运行时分,打乱运输秩序。安全是运输生产的主题,线路维修就是以保证行车安全、平稳为目的而进行的工作。做好线路维修工作,保证列车运行平稳,避免因设备故障中断行车,是线路维修工作的一项主要任务。

(3)尽量延长设备使用寿命。提高线路维修质量,保持线路平直圆顺,减少列车对线路的附加动力作用,延长设备使用寿命,也是线路维修工作的一项重要任务。

1.1.3 养护与维修的特点

由于铁路轨道运营的特殊性,相关工务养护与维修工作,具有如下特点。

(1)减少消耗,降低成本,最大限度地延长线路设备使用寿命。

(2)线路设备是固定的,既没有大量备用,也不可能撤离行车现场,必须边使用边检修并确保列车安全运行。

(3)线路设备分布在沿线,工务养护工作线长点多、露天作业,必须冒着风沙雨雪、严寒酷暑,必要时还须与自然灾害斗争,工作条件十分艰苦。

(4)在服务于运输的前提下,线路设备维修应实行天窗修制度,并实行检修分开的管理体制,利用有限的预留施工天窗点内完成养护维修作业,及时恢复运输条件。

(5)必须提报养护维修作业计划,经上级主管部门批准后,方可实施正常作业。

1.1.4 养护与维修的原则

工务养护工作要满足铁路运输发展和行车安全的需要,而大部分施工作业又是在行车条件下进行的既有设备的拆除、恢复或修理更换,应遵循以下主要原则:

(1)全面贯彻铁路总公司及各铁路局相关维修与安全方针,结合实际需要和具体条件,制订工务养护维修工作计划和规划目标。

(2)线路设备大修应贯彻“运营条件匹配,轨道结构等强。修理周期合理,线路质量均衡”的原则,坚持全面规划、适度超前、区段配套的方针,并应采用无缝线路。

(3)普速铁路线路设备维修应贯彻“预防为主,防治结合,修养并重”的原则,按线路设备技术状态的变化规律和程度,进行综合维修、经常保养和临时补修,有效地预防和整治线路病害,有计划地补偿线路设备损耗,以取得较好的技术经济效益。

高速铁路线路维修则应按照“预防为主,防治结合,严检慎修”的原则,根据线路状态的变化规律,合理安排养护与维修,做到精确检测、全面分析、精细修理,以有效预防和整治病害。

(4)线路维修应实行检、修分开的管理制度,实行专业化和属地化管理。应本着“资源综合、专业强化、集中管理”和“精干、高效”的原则建立高速铁路线路维修管理机构。线路设备大修由大修设计和施工专业队伍承担。

(5)高速铁路应严格实行“天窗修”制度,做好精密测量控制网(简称精测网)的管理,加强曲线(含竖曲线)、道岔、焊缝、无砟轨道结构及过渡段的检查和养护维修,加强轨道长波不平顺的检查和管理工作,保证线路质量均衡、稳定。

(6)线路设备修理应采用新技术、新设备、新材料、新工艺和先进的施工作业方法,优化劳动组织,提高劳动生产率和施工作业质量,降低成本,改进检测方法,推行信息化技术,健全并严格执行安全管理和检查验收制度。

(7)特别注意行车和人身安全,正确处理施工与运输的关系,尽量减少中断行车和限制行车速度的时间。

1.1.5 养护与维修的分类

1. 铁路养护与维修的分类

按工作内容可划分为铁路线路养护和铁路建筑物养护两个方面。铁路线路养护是对路基、轨道等进行的维修和保养作业;铁路建筑物养护是对铁路桥梁、隧道和房屋建筑物等进行的维护和保养作业。其中,线路养护又可以划分为线路设备大修和线路设备维修。

(1)线路设备大修

根据运输需要及线路设备损耗规律,周期性地、有计划地对损耗部分更新和修理,恢复和提高设备强度,延长设备使用寿命,恢复和增强轨道承载能力。因线路设备大修引起其他设备变动时,应由铁路局在相应的大修计划中统一安排。线路经过大修后,其质量标准应符合设计要求或得到加强。

①线路大修。线路上的钢轨疲劳伤损,轨型不符合要求,不能满足铁路运输需要时,必须进行线路大修。线路大修分为普通线路换轨大修和无缝线路换轨大修。无缝线路换轨大修按施工阶段可分为铺设无缝线路前期工程和铺设无缝线路。

②成段更换再用轨(整修轨)。

③成组更换道岔和岔枕。

④成段更换混凝土枕。

⑤道口大修。

⑥隔离栅栏大修。

⑦其他大修(以上未涵盖的线路设备大修项目)。

⑧线路中修。在线路大修周期内,道床严重板结或脏污,弹性不能满足铁路运输需要时,应进行线路中修。石灰岩道砟应结合中修有计划地更换为一级道砟。在无路基病害、一级道砟、道床污染较轻、使用大型养路机械按周期进行修理的区段,通过有计划地进行边坡清筛,应取消线路中修。

大修的目的:解决运输上薄弱环节和设备上薄弱地段,消灭列车动力作用所造成的一切永久变形的积累,恢复设备原有的技术标准,或提高轨道结构强度。

(2)线路设备维修

保持轨道几何形位和轨面平顺为主,通过起道、捣固、改道、拨道等作业,使轨距、水平、方向、高低等达到维修标准的良好状态;保养轨道各组成部分,包括更换个别伤损和磨损超限的部件。维修工作还包括巡查线路和检测轨道状态。

线路维修工作分为综合维修、经常保养和临时补修,而高速铁路线路维修则分为周期检修、经常保养和临时补修。

①综合维修。根据线路变化规律和特点,以全面改善轨道弹性、调整轨道几何尺寸和更换、整修失效零部件为重点,以大型养路机械为主要作业手段,按周期、有计划地对线路进行的综合性维修,以恢复线路完好技术状态。其中,客运专线综合维修指根据线路变化规律和特点,以全面进行钢轨打磨、调整轨道几何尺寸和更换、整修失效零部件为重点,按周期、有计划地对线路进行的综合性修理,以恢复线路完好技术状态。钢轨打磨以打磨车为主要作业手段。

高速铁路的周期检修指根据线路及其各部件的变化规律和特点,对钢轨、道岔、扣件、无砟道床、无缝线路及轨道几何形位等按相应周期进行的全面检查和修理,以恢复线路完好技术状态。铁路局可根据线路设备状态、线路条件、运输条件和自然条件等具体情况调整维修周期,并报铁路总公司核备。

②经常保养。根据线路变化情况,以养路机械为主要作业手段,对全线进行有计划、有重点的经常性养护,以保持线路质量处于均衡状态。其中,客运专线经常保养指根据线路变化情况,进行有计划、有重点的经常性养护,以保持线路质量经常处于均衡状态。

③临时补修。以小型养路机械为主要作业手段,及时对线路几何尺寸超过临时补修容许偏差管理值及其他不良处所进行的临时性整修,以保证行车安全和平稳。其中,客运专线临时补修指以垫板和改道为主要作业手段,及时对线路几何尺寸超过临时补修容许偏差管理值及其他不良处所进行的临时性修理,以保证行车安全和平稳。

维修的目的:消除轨道的不平顺、改善轨道的弹性、整治设备病害和整修设备零部件,使线路设备质量保持平稳性、均匀性和一致性。因此,线路维修的决定因素,主要是轨道的几何尺寸、钢轨接头的状态。

2. 地铁养护与维修的分类

地铁养护维修中轨道线路设备维修通常分为经常保养、纠正性维修、临时补修。

(1)经常保养。根据线路变化情况,对除纠正性维修地段外的所管辖轨道设备几何尺寸达到经常保养管理值,以及其他计划性维护项目进行的一项月度设备维护,以保持轨道设备质量经常处于均衡状态。

(2)纠正性维修。是根据轨道线路的变化规律、特点以及轨道设备的现状,全面改善轨道弹性、调整几何尺寸和更换、整修失效零部件,有重点地对轨道线路进行计划性修理,以恢复轨道线路完好的技术状态。

(3)临时补修。是及时修正(整修)达到(线路几何尺寸超过临时补修容许偏差管理值及其他不良处所进行)临时补修容许偏差管理值及影响行车的线路病害的临时修理,以保证行车平稳和安全。

1.1.6 养护与维修作业制度

1. 铁路养护与维修作业制度

铁路工务部门为确保安全生产,建立健全许多制度,明确各单位、各部门、各责任人的职责,规定施工作业必须建立以下制度。

(1)施工三检制。在每次开工前、施工中和线路开通前,施工负责人应组织有关人员分别按分工地段对施工准备、施工作业方法和线路设备状态进行检查。

(2)巡查养护制。施工现场应设置巡养人员,对施工地段进行巡查和养护,发现并及时消除危及行车安全的处所。

(3)工序交接制。前一工序应给后一工序打好基础,在前一工序完成后,应由施工负责人组织工序负责人进行交接。

(4)隐蔽工程分阶段施工制度。每阶段完成后,施工单位应会同接管单位共同检查,并填写记录,确认符合设计要求,方准开始下一阶段施工。

(5)岗前培训制度。新工人上岗前必须经过安全教育和技术培训,经考试合格方准上岗。

采用新工艺、使用新设备时,必须首先制定安全保证措施和操作规程,并对职工培训后方准进行操作和调试。

(6)安全检查分析制度。施工安全工作应抓早、抓小、抓苗头、抓薄弱环节,应定期加强检查,重点加强季节性、节假日和工地转移前后的检查,及时消除隐患。应组织开展事故预想活动,预防事故的发生。对事故苗头和事故应及时分析、处理,吸取教训。

(7)立项报批制度。对现场发现的设备病害及时上报相应科室,科室有关人员再复核汇总,经主管领导批准并报铁路局审批。铁路局下达件名后,进行设计,并按审批文件组织实施,如需变更,须办理变更手续经铁路局审批。

(8)技术交底制度。施工前上级(或制订方案)部门需向下级(或实施方案)部门进行施工技术交底。对涉及封锁、慢行的施工,还须召开技术协调会议。根据施工的等级和难易程度分别请主要领导和相关科室、车间的人员以及施工单位负责人、施工工地管理、技术人员参加,并做好记录。

1)施工交底会议内容:

- ①工程的范围、工程项目、数量、图纸各部分的尺寸、位置、标高等。
- ②施工方法及施工的进度安排。
- ③施工封锁和慢行条件。
- ④各项作业的标准要求。
- ⑤确保质量和安全的措施和注意事项。

2)技术协调会的主要内容:

- ①详细介绍工程技术要求及施工组织情况。
- ②对施工方案进行审查和优化。
- ③需要各个相关部门协助的方面进行确定和落实。

(9)施工检查制度。施工过程中,各级领导(技术人员)每日在施工前、施工中及施工后,按责任分工地段做好检查工作。主要是施工前的准备,施工中的作业情况以及施工后设备技术状态检查。

(10)竣工验收制度。工程竣工后,施工单位应按有关要求整理好竣工文件,装订成册,交工务段技术主管部门,申请验收。综合维修验收,要严格执行工务段、车间、工区三级验收制,按综合维修验收标准及有关规定要求,全项目验收,进行质量评定。工区每天在作业中及收工前,进行质量自检或互检,自检合格后填写验收证报请车间复验,领工员复验符合要求时,再报请工务段验收。工务段应及时验收,验收合格,应立即签发验收证,交工区保存;如验收不合格时,应提出不合格处所,限期由工区继续整修。整修完毕后,再报请工务段复验。长大桥隧也可分孔或分段办理验收。

2. 地铁养护与维修作业制度

地铁运营管理部门工建车间推行“安全第一、预防为主”的全生产制度。要求线路作业人员必须认真执行“三不动”、“三不离”、“三不放过”、“三级施工安全措施”、“三级检查制度”等安全制度。

(1)三不动:未联系登记好不动;对设备性能、状态不清楚不动;正在使用中的设备不动。

(2)三不离:检修完不复查试验好不离开;发现故障不排除不离开;发现异状、异味、异声不查明原因不离开。

(3)三不放过:事故原因分析不清不放过;未制订防范措施不放过;责任人和群众未受到教育不放过。

(4)三级施工安全措施:施工前的准备措施;施工中单项作业措施;施工后检查措施;预防人为故障措施以及发生故障时的应变措施。

(5)三级检查制度:工建车间主任每季对车间管理范围内的固定资产、主要线路、设备的性能、状态及安全运行条件检查一次;工段长每月对管内重点设备检查一次;工班每周对管内设备全面检查一次;巡道人员每日有计划地对管内线路、道岔进行巡查。

1.1.7 春秋季设备检查

工务部门各单位除按规定执行各项定期的或经常的工务设备检查制度外,铁路局还应组织工务段进行春秋季设备检查。为使检查结果准确无误,在检查前应组织参加检查的人员学习技术标准和检查方法,必要时,还可组织试查。

春秋季设备检查十分重要,必须认真组织。春季设备检查,一般在每年3~4月份进行,检查的重点是路基状态,在北方寒冷地区主要是通过检查防止春融乱道;在南方多雨地区则可以结合防洪检查,做好路基排水工作。秋季设备检查,应在每年9月末以前完成,按铁路总公司规定的秋检内容,应由铁路局组织工务段进行一次秋季设备检查,并结合设备检查进行线路设备状态评定。铁路局应于10月20日前汇总并分析秋季设备检查结果,报铁路总公司。秋季设备检查的项目多、工作量大,在组织上可以车间为单位成立检查小组,按照规定的技术标准和检查方法进行检查。技术性强的项目,为保证检查质量,工务段可以成立专业小组进行检查。春秋季设备检查的目的和作用如下:(1)全面掌握线路设备状态。工务段应根据现场调查结果,及时组织车间和工区全面修改钢轨、轨枕、道岔、道口等登记簿。同时,还应根据现场调查结果,按铁路总公司的规定要求,在9月末以前报送各种报表;并提出检查总结和分析报告。(2)作为次年编制计划的依据。铁路局可据以核实线路大中修计划、道床轮筛计划、路基、道岔和道口大修计划;工务段则可据以提报次年的生产财务计划,核实设备病害的整修计划。(3)线路设备存在的问题。针对线路设备存在的问题,可以立即采取技术组织措施,组织力量进行整修处理,以保证设备质量的全面均衡良好。

1.1.8 养护与维修的发展

中国铁路始建于1876年,20世纪60年代以前,人工作业为主。60至80年代以小型机械化配合人工作业。80年代以后逐步发展大型养路机械。随着我国铁路高速、重载和舒适化的快速发展和要求,线路验收标准逐步提高,再加上近年来各种新建铁路、客运专线和改、扩建线路的大量竣工,我国铁路的运营里程增加,传统的维修手段已无法满足维修要求,大型养路机械养护已成必然。

铁路养护机械的发展推动了铁路养护与维修技术的发展。目前,我国使用的大型养路机械主要有线路捣固车、道岔捣固车、动力稳定车、清筛机、配砟整形车、钢轨打磨车等。残余变形对线路或道岔造成横向、竖向和纵向几何形位发生改变的病害时,可通过线路或道岔捣固车进行起道、拨道、捣固和砟肩夯拍,作业后可使线路或道岔水平、高低、轨向和三角坑扭曲量等参数都在验收范围内,砟肩夯拍后还可提高道床的横向阻力,增强道床的稳定性;残余变形造成钢轨及其他组成部件疲劳伤损和磨耗伤损时,也可通过线路或道岔捣固车加强病害部位(例

如接头处)的捣固,消除病害部位的空吊板和翻浆冒泥现象。钢轨波浪形磨耗、钢轨肥边、马鞍形磨耗、焊缝凹陷及鱼鳞裂纹等病害,可通过钢轨打磨车进行打磨。道床结硬和溜坍时可通过清筛机对道床石砟进行彻底清筛或更换新砟,并且捣固坚实。此外,动力稳定车还可跟进捣固车作业,以巩固捣固效果,增强道砟的密实度。提高道床稳定性。配砟整形车作业后可使道床布砟均匀,并按线路的技术要求使道床断面成形。组合后的大修列车车组可完成线路换轨、换枕、清筛等大修工程。

1. 形成新的生产格局

近年来,铁路总公司不断加大对大型养路机械的投入力度,使我国铁路大型养路机械形成了一定的装备规模。大型养路机械的综合作业范围覆盖了全路繁忙干线和提速线路,形成以大型养路机械为主要作业手段的新的生产格局。

2. 提高线路维修质量

大型养路机械配套作业项目齐全、标准高,无论大修、维修作业,施工后的线路状态质量均衡,稳定性好,大幅度提高了轨道的承载能力和几何精度,人工作业和小型养路机械无法与其相比。实践证明,大型养路机械作业安全度高,采用其进行维修的线路,减少了因作业质量不良而引发的行车事故。

3. 确保提速目标实现

在铁路实施六次大提速中,工务系统面临前所未有的线路整修改造等繁重工作,包括换轨大修、病害整治、曲线改造、换砟、补砟和强化维修等工作。各铁路局组织大型养路机械机群作业,充分发挥机动、高效、综合作业的优势,圆满地完成了提速线路全面技术改造。其中,曲线改造是难度较大的复合作业,而采用维修机组的自动抄平起拨道捣固车、动力稳定车和配砟整形车配套作业,一次即可完成,几何尺寸和道床密实度均衡达标。大型养路机械为提速线路基础的安全可靠性提供了重要的技术保障,确保了提速目标的实现。

4. 推进工务体制改革

大型铁路工具的广泛应用引发传统的工务修制、体制的变化,促进工务工作的深化改革。以大型养路机械为主要作业手段的生产格局形成,促使工务段及其下属机构的设置、养护人员数量按“养修分开”进行调整,工务生产布局相继也进行较大的调整,同时加快了工务队伍由劳动密集型向技术密集型转化,管理工作由粗放型向集约型转化。

1.1.9 工务设备的发展趋势

随着国民经济的迅速发展,铁路必须以大力提高列车牵引质量,增加行车密度,提高行车速度为方针,以扩能、提效为中心,以安全、正点、优质、服务为宗旨,发展我国铁路现代化,以适应国民经济发展的需要。

工务设备发展的主要趋势:换铺重型钢轨及弹性扣件;发展无缝线路;铺设提速道岔;铺设钢筋混凝土轨枕或使用各种新型轨下基础;改善碎石道床及路基工作条件;积极采用新技术,整治桥隧病害,强化桥隧结构;逐步推行大维修机械装备、高速检测装备、高效率和特种设备的装备;开发研制适用于工务动态监测、检测等管理软件,开发大中修周期、计划预测系统和地理信息系统软件,建立铁路工务工程数据库管理系统;并实现综合维修大型机械化,临时补修中型机械化,养护维修智能化、自动化。

1.2 工务系统的组织机构

铁路是国民经济的大动脉,是一架大“联动机”。前者说明铁路运输在国民经济中的重要性,后者说明铁路机构是庞大的母体系。组成这个母体系的主要子体系是运输、机务、工务、电务、车辆、客运、货运、供电、装卸八大业务系统。这八大业务系统在完成铁路运输任务中既相互关联,相互作用,是个整体,而又相互独立,具有不同的业务功能。

按系统工程分析,在组成铁路运输的各系统中,铁路运输是母系统,工务系统则是铁路运输的一个子系统。线路设备既是铁路运输从事物质生产的“劳动资料(工具)”,又是工务系统的“劳动对象”,具有两重性。

铁路的管理机制,从解放初期至今已经有过几次演变,但是,无论如何变更,运输管理工作还是坚持按业务系统分级管理制。

工务管理工作,中国铁路总公司设运输局,内设工务部,铁路局设工务处,直接从事工务设备维修保养工作的是工务(桥工、机械)段、车间、工区。

铁路局为一级管理机构,属决策指挥层;工务(桥工、机械)段等基层单位为二级管理机构,属生产执行层。

1.2.1 运输局

2013年3月,根据国务院机构改革和职能转变方案,实行铁路政企分开。将铁路总公司拟定铁路发展规划和政策的行政职责划入交通运输部,组建国家铁路局,由交通运输部管理,承担铁路总公司的其他行政职责;组建中国铁路总公司,承担铁路总公司的企业职责;不再保留铁道部。

中国铁路总公司承担原铁道部运输局的相应职能,运输局工务部是工务系统的最高管理机关,按工务部→工务处→工务段→车间→工区进行管理。目前,全路共有18个铁路局(集团公司),下辖120多个工务段。工务系统的工种分为线路工、桥隧工、巡道工、看守工、道口工、探伤工。单位级别分为铁路局工务处、工务段、线路(桥隧)车间、线路(桥隧)工区。职称级别分为初级技工、中级技工、高级技工、技师、高级技师。铁路局以工务处为铁路工务系统最高级单位,下设若干工务段,工务段下设线路(桥隧)车间,线路(桥隧)车间下设若干个线路(桥隧)工区。线路(桥隧)工区为工务段最基层单位,一般设在车站附近。

1.2.2 工务处

工务处是铁路局工务系统业务主管部门,内设线路、高速、桥隧、综合、安全道口、施工技术、机械设备等多个科室,主要负责全局线桥设备大维修计划的编制,线桥规章及标准制定和落实,大中修施工质量监察及工程验收,防洪、林业绿化以及工务设备等其他日常工作。

铁路设备的日常检查与保养由工务段完成,为保证线、桥设备大修工作的顺利进行,铁路局还成立了相应的大型养路机械化维修段,按“检养修分开”的模式进行管理。其组织管理如图1-1所示。

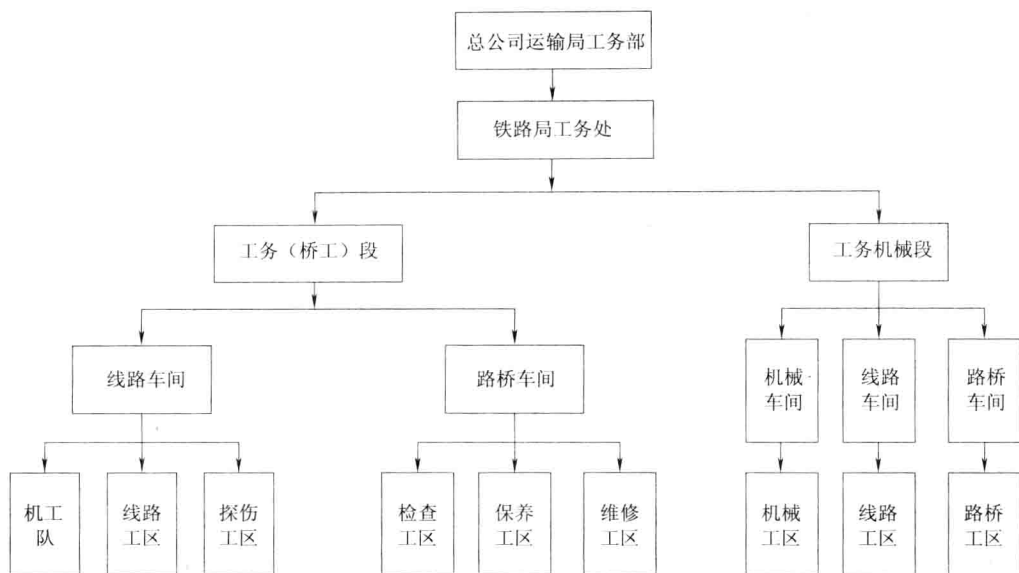


图 1-1 工务系统组织形式示意图

1.2.3 工务段

工务段是工务部门的基层生产单位,负责铁路线路及桥隧设备的保养与维修工作,经常保持线路设备处于完整和良好状态,保证铁路运输的安全畅通。因而,工务段的主要职责是切实掌握线路设备的变化规律,制定有效的改善措施,安排好整治病害、综合维修和紧急养护。同时,按计划完成规定的线路中修和各项段办大修任务,以改善和提高线路设备状态,保持设备质量的均衡良好。

随着铁路的全面提速和管理体制的改革,线路修理将逐步实行养修分开,工务段主要负责线路的检查、保养和临修,线路大中维修由路局工务处安排,养路机械段承担施工,而且养路机械段也将逐步从运输主业分离。

线路车间负责铁路线路及相关设备的日常保养与维修,以及铁路巡道、铁路道口的看守。桥梁车间负责桥梁、隧道、涵洞的保养与维修。重点维修车间负责铁路线路的大中维修施工作业。综合机修车间负责机具检修、配件修理、辅助加工等。每个车间下设若干作业班组。

1. 管辖范围

工务段的管辖范围:正线延长单线以 500~700 km 为宜,双线以 800~1 000 km 为宜。但随着通信信号设备的更新换代和机车动力的提升,机车交路大大延长(主要干线客运机车交路已经由过去的不足 500 km 延长到 900 km 以上,直达特快列车的机车交路已经达到 1 500 km 左右,直通货车的机车交路已经由过去的不足 280 km 延长到 500 km 以上,客货车辆安全运行的保障距离也大幅度延长),又由于机械化养路的全面推广和管理体制和改革,工务部门养护管辖范围实际上已远远大于 400 km。

线路车间的管辖范围:正线延长单线以 60~80 km 为宜,双线以 100~120 km 为宜。

线路工区的管辖范围:正线延长以 10~20 km 为宜。

而高速铁路线路车间管辖线路长度以营业里程 200~300 km 为宜,站间距较小的城际铁路,管辖范围可适当缩短。线路车间下设工区,工区间距平原地区一般为 100 km 左

右,站间距较小的城际铁路和山区、高原、严寒地区可适当缩短。动车段(所)应单独设置工区。

工务段按检修分开原则,下设线路车间、检查监控车间和综合机修车间,根据需要还可设机械化维修、道口、路基等车间。

线路车间下设线路工区和机械化维修工区,未设检查监控车间的工务段应在线路车间设置检查监控工区。其他车间可根据需要设置工区。

在运输繁忙、列车间隔时间短的区段,使用大型养路机械时,设置机械化线路维修段。

工务段管界的确定,要从既有铁路的现状出发,考虑到路网规划的实施。尽量考虑地域管辖、线别以及相关设备的整体性,如一个车站不得划分由两个工务段管辖。工务段驻地宜在管辖适中地点,并尽量与机务段、电务段、建筑段等在一起,使其管辖范围与彼此间的业务联系尽量协调一致,以便联系方便。

2. 组织机构

工务段实行段、车间、班组三级管理制度。下设若干线路车间、桥梁车间、重点维修车间、综合机修车间、运输车间等专业车间。段部设线路技术、安全、桥隧技术等若干专业科室以及人事、财务、教育、行政等若干后勤科室。此外工务段内还设有检修车间,以修制钢轨联结零件、道岔部件和养路机具等;同时还设有物资仓库,分别储存线路配件、机电、五金、木材、杂品、低值易耗品等,并有危险品库,专门储存油脂和其他危险品。必要时,还设有修旧利废的第一仓库。

3. 车间和工区

工务段下设的养护维修组织有线路车间、桥梁车间、综合车间,每一线路车间再设若干个工区或机械化维修工队,分别负责管辖范围内的线路维修检查、保养工作;桥梁车间下设若干个桥梁工区;有人看守道口数量较多且比较集中的地区,设道口车间、或设由养路车间领导的道口工区,探伤车间或探伤工区;对专业性较强且工作量较大的工作,应设有由工务段直接领导的专业工队。有大隧道和隧道较多的工务段,还应设置隧道通风和照明工区。山区铁路可设路基车间和路基工区,负责路基维修和路基病害的整治工作;而由养路工区负责整修路肩、清除杂草和疏通侧沟工作。其他铁路不设路基工区时,按照《铁路路基大维修规则》的规定,由养路工区负责路基维修、检查和巡守工作。

我国铁路的线路维修管理组织基本分为修养分开和修养合一两种形式,目前线路设备维修实行检修分开制度。

检修分开的基本原则是实行专业检查和机械化集中修理,实现检查与维修的异体监督。

检查监控车间(工区)应按规定的项目和周期进行设备检查分析,并及时传递检查信息;线路车间负责安全生产的组织实施;线路工区主要负责线路设备巡查、临时补修、故障处理;机械化维修车间(工区)主要负责综合维修、配合大机维修作业和经常保养;综合机修车间负责钢轨、道岔焊补,养路机械的维修保养,工具制作、修理及线路配件修理等工作。

1.2.4 工务大修段

大修段是工务系统的一支“野战军”,与工务段构成工务工作的两翼,在工务工作中起着重要的作用。

大修段的主要任务:改善和提高轨道结构强度,实现全线等强配套,为提高铁路的运输能

力和线路设备的良性循环而服务。

大修段的设置,以前基本上是一个铁路分局设一个大修段。随着大型养路机械的增加和生产专业化的要求,必将使大修段的管辖变长,很多铁路局已将其与机械段合并称为工务机械段。

1.2.5 工务机械段

为调整铁路生产力布局,扩大站段管理跨度、减少站段数量,使工务养护从原来的手工作业人海战术逐渐转变为机械化作业,线、枕、岔的维修全部使用大中型机械设备,大幅度提高综合施工能力和机械化程度。同时,由于新技术、新设备的广泛使用,线路大修逐步向无缝线路铺设过渡,原有的大修施工模式逐渐发生变化,在生产结构调整之后,短轨大修、轨排组装等项目也将不复存在。于是,大型养路机械段应运而生。

大型养路机械是一种现代化的生产工具,科技含量大、技术密集、价格昂贵,要最大限度地发挥这些大型设备的功效,一方面依赖于检修操作人员的技术业务素质,一方面依赖于设备的性能。维持设备的良好性能,就是要在使用的过程中,形成使用、损耗、恢复的良性循环,尽可能延长其使用周期。机械化线路维修段进行综合维修时,工务段、电务段等应予以配合。

工务大修机械段机构设置通常设有段办公室、党群工作室、技术科、路桥科、设备科、安全质检科、劳动人事科、计划财务科、职工教育科、材料科等;并设有相关线路队、机械队、长轨队、换枕队、清筛队、线路整修队、检测车间、综合车间、焊轨车间、轨料车间、大修基地、采石车间及相关集经单位等。

1.2.6 工务工厂

工务工厂是工务系统线路部件和养路机具制造、修理的主要基地。一般铁路局都有自己的工务工厂(或焊轨工厂)。工务工厂的主要产品有:焊接的长钢轨、成组的道岔及其配件,小型养路机具、线路配件等。此外,有的还经营轨道车、轻型轨道车、平车的大修;旧轨料的整修;钢轨、辙叉的淬火。目前,大部分铁路局已将其划入工务机械段管理。

1.2.7 地铁维修组织

地铁维修管理组织模式根据各地铁公司组织机构不同而不同,通常由轨道公司下设备运营部,或设地铁运营分公司综合维修部,其工建车间负责地铁轨道交通线路设备的维修管理工作。根据线路设备具体情况,车间设置轨道专业生产技术组,下设正线轨道维修工班、车辆段综合维修工班、探伤检修工班等。

地铁轨道线路维修管理组织实行修养分开的维修模式。综合维修部工建车间负责经常保养、临时补修以及工作量较小的纠正性维修工作,工作量较大、周期长的纠正性维修采取委外维修的方式,维修工程部、工建车间负责施工管理和验收工作。

1.3 工务工作的管理

随着管理现代化的逐步发展和完善以及全面质量管理的开展,工务质量管理的重点已从“事后检查”转移到“事前预防”,并尽可能地使组织管理、专业技术和数理统计方法有机地结