

# 铁路货车检修技术

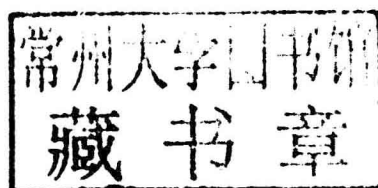
TIELU HUOCHE JIANXIU JISHU

黄毅 陈雷 编著  
杨绍清 主审

中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

# 铁路货车检修技术

黄 毅 陈 雷 编著  
杨绍清 主审



中 国 铁 道 出 版 社

2 0 1 0 年 · 北 京

## 内 容 简 介

本书分为10篇,系统阐述了中国铁路货车的发展、技术的进步,铁路货车及零部件的基本结构、技术原理,检修工艺、检测技术、铁路货车检修体制、检修管理等,具有较强的理论性、资料性、规范性、服务性,有助于全面了解、掌握铁路货车检修工作的发展与现状,对铁路货车检修工作具有较强的指导作用,可供铁路行业、大专院校相关人员学习、参考、培训之用。

### 图书在版编目(CIP)数据

铁路货车检修技术/黄毅,陈雷编著. —北京:  
中国铁道出版社,2010.2  
ISBN 978-7-113-10844-1

I. ①铁… II. ①黄…②陈… III. ①铁路车辆:  
货车-车辆检修 IV. ①U279.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 236835 号

书 名:铁路货车检修技术

作 者:黄 毅 陈 雷 编著

责任编辑:韦和春 薛 淳 王明容 聂清立 王风雨

编辑助理:孙 楠

封面设计:郑春鹏

责任校对:张玉华

责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:北京铭成印刷有限公司

版 次:2010年2月第1版 2010年2月第1次印刷

开 本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:44 字数:1501 千

书 号:ISBN 978-7-113-10844-1

定 价:180.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

铁路货车是指在我国铁道上用于运送货物和特殊需要在货物列车中使用的单元工具,在国民经济发展中起着重要的作用。随着我国铁路运输事业的发展,特别是货车重载、提速技术的进步,货车技术也有了飞速的发展。从1949年新中国成立到2009年,铁路货车实现了三次大的升级换代。20世纪50年代末60年代初,货车载重由30 t提高到50 t,标志着中国铁路货车实现了载重由30 t级向50 t级的第一次大的升级换代。20世纪70年代末80年代初,载重60 t敞车诞生,标志着中国铁路货车实现了载重由50 t级向60 t级的第二次大的升级换代。1998年研制开发了时速120 km的转K2型转向架和系列提速货车,开创了中国铁路货车的提速先河。2003至2005年,C<sub>80</sub>、C<sub>70</sub>等新型80 t、70 t级货车研制成功,标志着中国铁路货车实现了载重由60 t级向70 t级及以上,时速由70 km、80 km向120 km的第三次大的升级换代。

铁路货车转向架、车钩缓冲装置、制动装置等关键技术协调发展。高强度耐候钢、不锈钢和转K2、转K4、转K5、转K6型转向架、紧凑型轴承、17型高强度车钩、大容量缓冲器、牵引杆、120-1型制动阀、脱轨自动制动装置、高分子耐磨配件等多项新技术、新结构、新材料均取得突破。车辆取消了辅修;段修周期由1.5年延长到2年;厂修周期由8年延长到12年。车辆运用安全可靠大大提高。

铁路货车检修技术是铁路货车的检修、修程、检修周期、检修工艺、检修制度、管理等方面内容的总称,铁路货车检修技术决定着铁路货车检修的质量和运用安全。为保证铁路畅通,保障运载货物的车辆始终处于良好的技术状态下,铁路货车需要进行不同修程的检修。铁路货车检修的目的是消除铁路货车运用中产生的故障和潜在的故障因素,为铁路运输提供技术状态良好的车辆。

随着我国铁路运输事业的发展,铁路货车检修技术也有了较快的发展,检修工作也随之发生变化。由于修制改革的深入,检修工作正在向规模化、集约化、自动化、智能化发展。铁路货车的检修周期延长,检修标准提高,关键零部件实行寿命管理,检修方式向“检测为主,换件修理”的检修模式发展,工装设备和检测器具的自动化、智能化、光电化、机械化水平不断提高。检修作业方式由过去的手工作业、作坊式的生产,变为先进的流水线作业。

铁路货车检修工作直接关系到铁路货车运用安全。因此,了解铁路货车的发展和技术进步,熟知铁路货车的构造及作用,掌握铁路货车的检修限度和修理工艺,运用先进的技术、管理方法是从事铁路货车检修工作人员的职责,是非常必要的。

为了使铁路货车检修工作者更好地了解和掌握铁路货车检修技术,铁道部运输局装备部组织编写了《铁路货车检修技术》一书。本书系统阐述了中国铁路货车的发展、技术的进步、铁路货车及零部件的基本结构、技术原理,检修工艺、检测技术、铁路货车检修体制、检修管理等,具有较强的理论性、资料性、规范性、服务性,有助于全面了解、掌握铁路货车检修工作的发展与现状,对铁路货车检修工作具有较强的指导作用,可供铁路行业、大专院校相关人员学习、参

考、培训之用。希望更多的人员关注、参与、支持、了解铁路货车检修工作。

鉴于段修检修工作在车辆段日常检修中占主导地位,本书的检修工艺、检修标准、检修要求以段修为主要介绍对象。书中主要介绍的是目前在役通用车、专用车及其有代表性的重要零部件。

哈尔滨铁路局、北京铁路局、济南铁路局、广州铁路(集团)公司、北京交通大学、齐齐哈尔轨道交通装备有限责任公司、沈阳机车车辆有限责任公司、南车二七车辆有限公司、太原轨道交通装备有限责任公司、西安轨道交通装备有限责任公司、南车眉山车辆有限公司、南车石家庄车辆有限公司、南车长江车辆有限公司,哈尔滨铁路局哈尔滨车辆段、上海铁路局南京东车辆段、太原铁路局湖东车辆段、郑州铁路局郑州北车辆段、兰州铁路局兰州西车辆段、北京铁路局丰台车辆段、北京京天威科技发展有限公司等单位为本书的编写提供了人员、资料等方面的大力支持。

本书的编写,是在那些曾经从事铁路货车检修技术管理工作的同志们多年沉淀、积累的基础上完成的,尽管他们没有亲自参加编写,但他们当年编制的检修技术管理文件和保存的珍贵背景材料,丰富了本书的内容;田缙谟、谈大同、宋凤书、陈伯施等老领导对铁路货车检修技术和管理的快速发展发挥了重要的领导作用。在此表示衷心的感谢!

本书由铁道部运输局装备部杨绍清主审,黄毅、陈雷编著。主要编写人员有:铁道部运输局装备部余明贵、王春山、刘吉远、赵长波、周磊,北京交通大学宋永增,锦州车辆段董杰,沈阳铁路局张群、哈尔滨铁路局仲崇东,丰台车辆段冯焕强,哈尔滨车辆段刘汉君,阜阳车辆段陈坚,苏家屯车辆段徐英龙,南京东车辆段陈剑锋,湖东车辆段陈志平,郑州北车辆段孙国栋,兰州西车辆段冀宏,齐齐哈尔轨道交通装备有限责任公司王文阁、姜岩、王新,沈阳机车车辆有限责任公司赵林宝,南车二七车辆有限公司孙蕾、丁志涛、王现平,太原机车车辆厂刘文胜,西安轨道交通装备有限责任公司张毅,南车眉山车辆有限公司谢磊,南车石家庄车辆有限公司张骧,南车长江车辆有限公司王宝磊,北京京天威科技发展有限公司王新宇。

本书涉及面广、内容多,由于编写人员的能力、水平有限,难免存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

作者



## 第一篇 绪 论

<b>第一章 铁路货车检修综述</b> .....	3
第一节 铁路货车检修制度.....	3
第二节 铁路货车检修限度.....	5
第三节 铁路货车分类及组成.....	8
第四节 车辆方位和轴距.....	10
<b>第二章 铁路货车检修工艺综述</b> .....	12
第一节 铁路货车检修作业组织.....	12
第二节 铁路货车检修基础工艺.....	15
第三节 厂、段修基本工艺过程.....	51
第四节 铁路货车技术现状及检修工艺规程发展.....	52

## 第二篇 铁路货车车体检修

<b>第一章 车体钢结构损伤形式及检修限度</b> .....	59
第一节 底架钢结构损伤形式及检修限度.....	59
第二节 车体钢结构损伤形式及检修限度.....	62
第三节 底架附属件损伤形式.....	64
<b>第二章 车体钢结构变形调修</b> .....	65
第一节 调修方法综述.....	65
第二节 底架调修.....	66
第三节 侧、端墙调修.....	67
<b>第三章 车体钢结构裂纹、腐蚀及磨耗的检修</b> .....	69
第一节 焊接与补强的基础知识.....	69
第二节 货车底架裂纹、腐蚀及磨耗检修.....	70
第三节 车体各梁、柱裂纹及腐蚀检修.....	73
<b>第四章 车体钢结构铆接</b> .....	75
第一节 热铆工艺.....	75
第二节 拉铆工艺.....	77
<b>第五章 车体钢结构表面处理</b> .....	81
第一节 钢结构的表面处理.....	81
第二节 除锈标准.....	83
第三节 除锈工艺.....	89
第四节 除锈装置.....	89
<b>第六章 货车及配件焊修</b> .....	91
第一节 金属焊接.....	91

第二节	货车及配件焊修 .....	93
第三节	金属热处理 .....	103
<b>第七章</b>	<b>棚    车</b> .....	104
第一节	P <sub>64GK</sub> (P <sub>64GH</sub> )、P <sub>70</sub> (P <sub>70H</sub> )型棚车 .....	104
第二节	棚车车体检修 .....	108
<b>第八章</b>	<b>敞    车</b> .....	110
第一节	C <sub>64</sub> 系列及C <sub>70</sub> (C <sub>70H</sub> )型通用敞车 .....	110
第二节	专用敞车 .....	113
第三节	C <sub>64K</sub> 、C <sub>70</sub> 、C <sub>100A</sub> 、C <sub>80</sub> 、C <sub>80B</sub> 型敞车主要参数对比 .....	117
<b>第九章</b>	<b>平车及长大货物车</b> .....	119
第一节	普通平车 .....	119
第二节	集装箱平车 .....	120
第三节	双层运输汽车专用车 .....	129
第四节	平车-集装箱共用车 .....	131
第五节	长大货物车 .....	133
第六节	DL <sub>1</sub> 型大吨位预制梁运输专用车组 .....	141
<b>第十章</b>	<b>罐    车</b> .....	144
第一节	罐    车 .....	144
第二节	罐体检修 .....	163
第三节	罐体裂纹焊修 .....	165
<b>第十一章</b>	<b>漏斗车及自翻车</b> .....	167
第一节	漏斗车、自翻车 .....	167
第二节	漏斗车及自翻车车体检修 .....	186

### 第三篇 铁路货车车钩缓冲装置检修

<b>第一章</b>	<b>车钩缓冲装置组成</b> .....	191
第一节	车钩的种类 .....	192
第二节	车钩的构造及作用 .....	193
第三节	钩尾框的种类、构造及作用 .....	204
第四节	缓冲器的构造及作用原理 .....	206
第五节	车钩缓冲装置其他零部件 .....	214
<b>第二章</b>	<b>车钩缓冲装置安装及强度分析</b> .....	217
第一节	车钩缓冲装置安装及受力分析 .....	217
第二节	车钩缓冲装置主要部件强度受力分析 .....	218
<b>第三章</b>	<b>车钩缓冲装置损伤形式与检修</b> .....	223
第一节	钩体损伤形式与检修 .....	223
第二节	钩舌损伤形式与检修 .....	229
第三节	钩腔内部零件损伤形式与检修 .....	232
第四节	钩尾框损伤形式与检修 .....	236
第五节	缓冲器损伤形式与检修 .....	240
第六节	车钩其他配件损伤形式与检修 .....	246
第七节	车钩缓冲装置组装要求 .....	249
<b>第四章</b>	<b>车钩三态作用及其故障分析</b> .....	254
第一节	车钩三态作用 .....	254
第二节	车钩三态故障分析 .....	255

<b>第五章 非金属磨耗配件</b> .....	257
第一节 综    述.....	257
第二节 13 系列车钩托梁磨耗板 .....	257
第三节 16(17)型车钩支撑座磨耗板 .....	258
第四节 16(17)型钩托梁磨耗板.....	259
第五节 13A、16、17 型从板磨耗板 .....	259
第六节 缓冲器箱体磨耗板.....	261
第七节 缓冲器箱体部位牵引梁磨耗板.....	262

## 第四篇 铁路货车转向架检修

<b>第一章 转向架结构及作用</b> .....	267
第一节 转向架组成及作用.....	267
第二节 转向架分类及结构.....	268
<b>第二章 转向架主要部件的受力分析</b> .....	296
第一节 摇枕及侧架有限元分析计算.....	296
第二节 交叉支撑装置受力分析.....	297
第三节 摆动式转向架弹簧托板受力分析.....	298
第四节 摆动式转向架摇动座受力分析.....	299
第五节 弹簧挠度及疲劳强度分析.....	300
<b>第三章 铁路货车转向架检修及组装要求</b> .....	315
第一节 铁路货车转向架常见故障及检修.....	315
第二节 铁路货车转向架组装及落成检查要求.....	331

## 第五篇 铁路货车轮轴检修

<b>第一章 轮轴组成</b> .....	347
第一节 车    轴.....	347
第二节 车    轮.....	350
第三节 滚动轴承.....	355
第四节 轮轴组装.....	360
第五节 轮轴新技术.....	363
<b>第二章 轮轴损伤形式</b> .....	369
第一节 车轴损伤形式.....	369
第二节 车轮损伤形式.....	370
第三节 滚动轴承损伤形式.....	376
第四节 轮对损伤.....	386
<b>第三章 轮轴检修</b> .....	387
第一节 轮轴测量及限度.....	387
第二节 轮轴无损检测.....	395
第三节 轮轴修程判定.....	399
第四节 轮轴标记.....	402
<b>第四章 铁路货车轮轴管理</b> .....	412
第一节 铁路货车轮轴造修资质管理.....	412
第二节 备用轮轴及部件管理.....	412
第三节 报废轮轴管理.....	417
第四节 备用轮轴、轮对、轴承存放与运输.....	418



## 第六篇 铁路货车制动装置检修

第一章 概 述	423
第一节 铁路货车空气制动机分类	423
第二节 铁路货车制动装置新技术	428
第二章 空气制动装置	430
第一节 铁路货车三通阀种类及其特点	430
第二节 GK 型三通阀	432
第三节 103 型分配阀	435
第四节 120/120-1 型控制阀	446
第五节 空气制动阀检修	466
第六节 空气制动阀试验	478
第七节 空重车自动调整装置	487
第八节 空重车自动调整装置检修	503
第九节 脱轨自动制动装置	513
第十节 脱轨自动制动装置检修	517
第十一节 制动缸的组成及检修	519
第十二节 其他空气制动配件检修	526
第十三节 空气制动配件的储存	533
第三章 基础制动装置	535
第一节 闸瓦间隙自动调整器	535
第二节 闸瓦间隙自动调整器检修	537
第三节 制动梁的结构及检修	543
第四节 闸 瓦	557
第五节 其他基础制动配件检修	558
第四章 人力制动机	561
第一节 脚踏式制动机	561
第二节 FSW 型手制动机	563
第三节 NSW 型手制动机	564
第四节 其他人力制动机	566
第五节 人力制动机的检修	569

## 第七篇 铁路货车油漆与标记

第一章 铁路货车油漆	575
第一节 金属腐蚀及油漆的基本知识	575
第二节 油漆工艺及装备	575
第三节 铁路货车油漆要求	577
第二章 铁路货车标记	581
第一节 铁路货车标记组成	581
第二节 铁路货车标记文字与字体	587
第三节 标记及涂打工艺	588
附录 铁道货车标记规则	597

## 第八篇 段修车落车试验及落成检查

第一章 段修车落车试验工艺	611
---------------	-----

第一节	单车试验	611
第二节	空气制动装置的单车试验常见故障及处理	616
第三节	专项试验	619
<b>第二章</b>	<b>车钩高度调整</b>	621
第一节	落成车车钩高度要求及影响车钩高度的因素	621
第二节	车钩高度的调整	621
<b>第三章</b>	<b>段修车落成检查</b>	625
第一节	综合要求	625
第二节	车体落成检查要求	625
第三节	车钩缓冲装置落成检查要求	627
第四节	转向架落成检查要求	631
第五节	制动装置落成检查要求	633
第六节	机车车辆限界	635

## 第九篇 铁路货车检修管理

<b>第一章</b>	<b>铁路货车检修组织</b>	643
第一节	铁路货车管理体制	643
第二节	铁路货车检修组织机构及其主要职能	644
<b>第二章</b>	<b>铁路货车检修资质管理</b>	647
第一节	概 述	647
第二节	检修资质管理	648
<b>第三章</b>	<b>铁路货车检修能力</b>	653
第一节	检修能力简述	653
第二节	检修能力构成	653
<b>第四章</b>	<b>铁路货车检修能力布局、建设要求</b>	657
<b>第五章</b>	<b>工艺文件</b>	662
第一节	工艺规程	662
第二节	作业指导书	663
<b>第六章</b>	<b>修车作业计划</b>	664
第一节	检修车间班组设置及作业范围	664
第二节	检修车间会议制度	664
第三节	检修车间计划制度	665
第四节	货车段修生产过程组织	666
<b>第七章</b>	<b>质量检验</b>	667
第一节	预检、会检、自检	667
第二节	质量检查	667
第三节	检修标识	668

## 第十篇 铁路货车检修信息管理

<b>第一章</b>	<b>铁路货车技术管理信息系统(HMIS)</b>	671
第一节	系统简介	671
第二节	系统结构	672
第三节	HMIS段(厂)级应用系统	673
第四节	HMIS局级应用系统	676
第五节	HMIS部级应用系统	677

第二章 车辆段货车检修智能化管理系统.....	678
第一节 检修硬件设施的完善发展.....	678
第二节 技术管理控制.....	680
第三节 标准化管理.....	682
第四节 生产组织协调.....	682
第五节 安全质量分析.....	683
第三章 铁路货车检修网络扣车管理信息系统.....	685
第一节 系统概述.....	685
第二节 系统设计.....	686
第四章 铁路货车标签.....	691
第一节 铁路货车标签的工作原理、硬件构成 .....	691
第二节 铁路货车标签检修.....	691
参考文献.....	693



# 第一篇

## 绪 论

铁路货车是指在我国铁路轨道上用于运送货物和特殊需要在货物列车中使用的单元载运工具。铁路货车检修技术是铁路货车基本构造、修程及周期、检修工艺、制度、管理等方面内容的总称,铁路货车检修技术决定着铁路货车检修的质量和运用安全。

当前,我国铁路运输的基本情况是:在既有线上,既要开行时速 200~250 km 的动车组,又要开行普通客车,还要发展货运重载,客货同线运行,速、密、重并举的运输模式将在相当长的时期内存在,首先应保证人民群众生命财产安全。同时,铁路货车更新换代进入了快速发展的高峰期,新旧货车技术共存。这种运输环境下货车的安全工作面临着任何国家都无法相比的巨大压力和挑战,货车安全工作一旦出现闪失,将会严重危及人民群众生命财产安全。要确保货车安全的稳定可靠,必须大力提升货车检修能力,必须始终把货车运行的安全可靠摆在第一位,因此货车检修工作十分重要。

为保证铁路畅通,保障运载货物的货车始终处于良好的技术状态,铁路货车需要进行定期检修。铁路货车检修是运用货车按规定时间里程、修程,遵照规章、规则的要求在相应的地点进行的检测和修理,铁路货车检修一般分为定期检修和日常维修。定期检修分为厂修、段修、辅修,厂修一般在车辆工厂进行,部分在有相应能力的车辆段进行,段修一般在车辆段检修车间进行,辅修一般在站修作业场进行,日常维修在列检作业场或站修作业场进行。各级修程的任务不同,质量保证责任不同。大部分铁路货车按时间设置检修周期和修程,少部分铁路货车按运行里程设置修程。

铁路货车检修的目的是消除铁路货车运用中产生的故障和潜在的故障因素,为铁路运输提供技术状态良好的货车。检修的对象为在国铁线路上运行的国铁货车和企业自备铁路货车,铁路货车检修包括分解、检测、修理、组装、试验等主要检修过程和运输、储存等辅助过程,在专业上涵盖了焊接、铆接、机械加工、热处理、调修、装配等工艺方法和目视检查、量具检查、无损检测、自动检测等检查技术。铁路货车的维修原则上按原设计结构维修,另有规定的除外。

铁路货车的检修实行铁道部统一的行业管理,铁路货车维修行政许可由铁道部授予,取得铁路货车维修行政许可的单位方可进行某一修程的检修,国铁车检修任务通过招标获得。

铁路货车检修工艺包括工艺文件、工艺装备、检测器具、检修环境、人员素质、质量检验等。各级检修工艺文件是检修工作的准则和指导,铁路货车检修规

程、规则由铁道部编制,铁路局系统检修工艺由各铁路局编制,作业指导书由各车辆段编制,工厂系统的全部内容由工厂组织编制,各级检修技术文件应符合《铁路技术管理规程》的规定;工艺装备、检测量具是保证工艺文件落实的基础,工艺文件依靠工艺装备、检测量具实现,铁路货车检修从过去的作坊式生产到现代化生产,从手工操作、单机作业到了大规模机械化作业,逐步在形成工艺装备齐全、功能完备的铁路货车检修体系。铁路货车的检修充分体现了以工装保工艺、以工艺保质量、以质量保安全的指导思想,尤其是检修工艺流水线的应用,代替了原有笨重的体力作业和杂乱的地摊式作业,保证了检修质量,同时改善了作业环境,降低了工人劳动强度,提高了检修效率;人员素质要求是检修工艺的重要内容,许多检修重要岗位的人员要具备相应岗位资质,如探伤岗位、电焊岗位等;质量检验是铁路货车检修工艺过程中的关键环节,质量检验的核心是“三检一验”制度,即工作者自检、工长检查、质检员检查交验,验收员验收。

铁路货车的检修工作包含了诸多的内容,其中修车作业计划的管理是保证铁路货车检修效率的关键,是为铁路运输及时提供技术状态良好货车的保证。

随着铁路货车检修的不断进步,信息化建设(铁路货车技术管理信息系统,简称HMIS)成为铁路货车检修的重要组成部分,被称为铁路货车检修第九条线。由部、局、段(厂)等应用系统组成的铁路货车技术管理广域网,按照“信息共享,过程控制,逐级负责”的基本要求,依据每辆货车由新造到报废所产生的全部技术数据,形成铁路货车技术信息库,使货车技术管理数据资源规范、统一,数据存储实时、完整,信息资源高度共享,信息分析准确、快捷,为铁路货车技术管理的宏观决策、生产组织、质量控制和企业发展提供全面的信息服务和技术支持。

随着铁路货车检修技术的不断发展,铁路货车的检修制度也在发生变化,换件修、专业化集中修,货车配件的质量保证和寿命管理逐步得到加强。

# 第一章

## 铁路货车检修综述

### 第一节 铁路货车检修制度

目前,我国铁路货车的检修制度是以计划预防修为主,状态修为辅的检修制度,即在计划预防修的框架下,逐步扩大实施状态修、换件修和主要零部件的专业化集中修。计划预防性检修制度分为定期检修和日常维修两大类。

#### 一、定期检修

定期检修是货车每运用一定时间对货车的全部或部分零件进行一定程度的检修。在货车尚未发生故障之前就对货车进行检修,消除零部件的缺陷和故障,预防事故的发生。

定期检修分为厂修、段修、辅修、轴检四级修程。由于装用滑动轴承铁路货车的淘汰,基本取消了轴检;随着铁路货车的修制改革,提速国铁货车取消了辅修。货车检修坚持质量第一的原则,贯彻以工装保工艺、以工艺保质量、以质量保安全的指导思想,实现安全稳定、质量可靠、工艺科学、装备先进、管理规范,以提高修车质量,保证货车使用性能。

##### (一)厂修

厂修一般在车辆修理工厂进行,也可以在有条件的车辆段进行。厂修时对铁路货车各部装置按规定进行全面分解、检查和彻底修理,并进行必要的技术改造,全面恢复铁路货车的基本性能,使之与新造货车基本接近;主要配件恢复原有性能,保持其应有的强度,以保证货车在长期运用中技术状态良好。

##### (二)段修

段修一般在车辆段检修车间进行。段修主要是维护货车的基本性能,保持在下次相应修程之前各部状态、性能良好;减少临修,提高货车的使用效率。对铁路货车进行全面检查、重点分解,着重分解检查货车的走行部、车钩缓冲装置和制动装置等部件;检查并修理货车故障,保证各装置作用良好,防止行车事故发生。

##### (三)辅修

辅修一般在站修作业场进行。辅修主要是对铁路货车的制动装置、车钩缓冲装置和滑动轴承进行分解、检查、修理,同时对其他部件进行外观检查、修理,以保证这些部件在运用中保持良好的状态。

##### (四)轴检

轴检是基于滑动轴承特点而设的,对滑动轴承和其他部分进行外观检查、修理。摘车轴检在站修线进行,不摘车轴检在列车中进行,两种轴检均应保证在下次辅修到期前不发生轴箱油润装置故障。

#### 二、按运行里程检修

按运行里程检修的货车,检修修程分为大修、全面检修和重点检修,与厂修、段修、辅修检修范围和内容类似,现应用于部分大秦线运煤专用车。

### 三、日常维修

日常维修又称运用维修,货车的日常维修由铁路沿线的列检作业场进行。其基本任务是对到达、始发和中转的货物列车进行技术检查,及时发现并消除运用中发生的故障,确保运用中的铁路货车具有良好的技术状态,防止造成事故,保证行车安全。

### 四、换件修

换件修是指用符合技术条件和要求的备用零部件或模块更换故障、损坏的零部件或模块的检修方法。换件修能满足及时和快速维修的要求,对维修级别和维修人员的技能要求不高,因此在当今运输条件下,特别是高速运输条件下,换件修可缩短检修停时,保证维修质量,节省人力,较快地将故障或损坏的装备重新投入使用,因而愈来愈多地被采用,成为货车维修的一种非常重要的方法。特别是当今货车设计中愈来愈多地引入模块化设计的概念,将货车中的特定部件设计成模块,这些模块在检修时进行直接更换,给货车的维修工作带来很大的方便,不但缩短维修停时,也更好地保证了维修质量。

换件修要求装备的标准化程度高,备件要具有互换性,同时还应科学地确定备件的品种和数量,对换下来的零部件是废弃还是修复或者降级使用,也要进行权衡分析。

### 五、专业化集中修

铁路货车配件实行寿命管理和换件修后,货车在检修中需更换的配件数量将会有很大的增加,专业化集中修是维系零部件换件修的基础,也是实现铁路货车检修现代化、专业化的途径。

专业化集中修是指将铁路货车主要零部件的检修进行专业化分工,按照车型及零部件种类相对集中到技术力量较强的施修单位进行维修的方法。由此可见,专业化集中修有两方面的含义:一方面是将货车的检修集中到技术力量较强的检修基地,这样可提高检修基地的检修能力和试验手段,从而节约投资,提高检修质量,提高货车运用效率;另一方面是将那些需要原件检修的零部件拆下来分门别类地送往专业化的单位进行集中检修,从而降低维修成本,提高维修质量。

### 六、寿命管理

在新的铁路货车检修规程的规定中,货车主要零部件的寿命管理工作正在从理论研究阶段进入到检修实践管理阶段。在实行寿命管理和制造质量保证期的条件下,应采用科学的方法计算出如侧架、摇枕、轴承、轮对、轴箱定位装置、车钩、钩舌、缓冲器、钩尾框、摇枕弹簧、轴箱弹簧等的经济使用寿命,并要求配件制造单位在这些配件上的标识永久性制造日期和制造厂代号标记。

在现行铁路货车检修制度中,寿命管理的寿命期限通常以制造时间为准,时间统计精确到月,但车轴的使用时间自轮对首次组装时间开始计算,当首次组装时间不明时,以车轴制造时间为准。实行寿命管理的配件均规定了报废的条件。比如,货车转向架的摇枕、侧架等使用时间满 25 年则报废,或虽未满 25 年但已满 20 年,并且存在一些特定裂纹,也报废。

在检修中严格执行寿命管理周期,在设计寿命周期内发生的故障主要由生产厂家负责。货车配件运用到寿命期时报废。实行寿命管理的配件,如剩余寿命小于 1 个段修期时,经检查确认质量状态良好,可继续装车使用,并主要由装车单位负 1 个段修期的质量保证责任。

### 七、质量保证

质量保证是指在保证期限内,货车在正常运用中不应发生的质量故障。凡由于运用中不正常冲撞、脱轨、超载、装卸碰撞、偏载、商务错装(车型不符),或由于操作不良,擅自拆卸等情况而导致的损坏,均不属于质量保证范围。如造成事故,责任的确定按《铁路交通事故应急救援和调查处理条例》办理。

检修单位要对整车质量负责。经过厂修的货车在正常运用、维修的情况下,在质量保证期内由于厂修质量不良,不能满足质量保证要求时,应返厂检修;遇有临小修理,经当地车辆段同意代为修理时,应由责任单位承担修理费用。

在正常使用条件下,凡在制造质量保证期限内配件发生质量问题时,主要由配件制造单位承担质量保证责任,装用单位承担装用责任。货车在检修中因设计、制造原因,需改造的项目或零部件在质量保证期内超过段修限度或产生裂损等影响使用的缺陷,需更换的零部件是由车辆制造或检修单位无偿以旧换新,车辆制造或检修单位继续向配件生产单位进行质量追溯。在使用寿命期内,因内部缺陷造成事故时由配件制造单位负责。质量保证期时间统计精确到月。

向铁路货车上安装的轮对,按月计算其超声波探伤的剩余保证期,应达到下次段修到期月份。第一次组装的轮对在组装质量保证期内,轮座镶入部、轴颈、防尘板座或轮座外侧的外露部位发生断轴事故时,由组装单位承担事故责任;但轴承(或轴承内圈)如经退卸,轴颈发生断轴事故时由重新压装轴承的单位负责。超过轮对组装质量保证期时,由向车辆上安装的单位负责。两次及以上组装的轮对在组装质量保证期内,轮座镶入部发生断轴事故时,由轮对末次组装单位承担事故责任。超过轮对组装质量保证期时,由向车辆上安装的单位负责。

## 第二节 铁路货车检修限度

铁路货车检修限度是指货车在检修时,对货车零部件允许存在的损伤程度的规定,它是一种极为重要的货车技术规定。检修限定制订得合理与否,直接影响到运用车的质量与货车检修的经济效果。因此,合理地制订检修限度标准,对提高质量完成铁路运输任务具有重要的意义。

由于影响货车零部件的损伤和使用寿命的因素十分复杂,用理论计算的方法,往往不能充分反映实际工作条件的各种影响,要以理论分析计算为基础,并结合大量实际调研、论证,才能较好地制订出检修限度标准。各级修程检修限度一般呈逐级递减的状态,高级修程的检修限度要严于低级修程,主要考虑在故障或超限的发生概率一般能够在到达下一次同级修程前不发生超过低级修程的检修限度。因此高级修程的检修限度要覆盖低级修程的检修限度,其目的就是减少低级修程的工作量,提高车辆的安全可靠性。货车检修限度的分类,以及制订检修限度时需考虑的主要因素,主要有以下几个方面:

### 一、检修限度的分类

货车零部件运用中的损伤程度,如磨损、腐蚀、裂纹、变形、擦伤、剥离、间隙等,都是以尺寸的大小来表示的,因此,检修限度标准中,一般是以尺寸值来表示。只要规定各种损伤的尺寸限度,控制货车零部件的损伤程度,藉以确保货车运用中的安全性。与现行的货车检修制度和修程种类相适应,铁路货车检修限度分为运用限度、辅修限度、段修限度和厂修限度4种。

#### 1. 运用限度

运用限度是允许货车零部件存在的损伤程度,是零部件能否继续使用的依据。货车在日常运用中,当零部件的损伤程度达到运用限度时,即表示损伤已达到了一定的损伤状态,该零部件已不能继续使用,需要进行检修或更换,才能保证列车的安全运行。

#### 2. 辅修限度

辅修限度是针对直接影响列车安全运行的零部件而规定的限度,是在货车辅修时是否进行检修的依据。一般按辅修限度加修或更换的零部件,应保证能安全地运用到下一次段修期。

#### 3. 段修限度

段修限度是货车进行段修时,零部件上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。

#### 4. 厂修限度

厂修限度是货车进行厂修时,零部件上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。

货车检修中虽有上述4种检修限度,但并不是所有零部件都具有这4种检修限度的规定。一些零部件只有厂、段修限度,对这类零部件来说,在货车运用中不列入列车检查的对象。因此在辅修和运用限度中,对其损伤程度不作具体规定。此外,有的零部件的某种损伤程度只有运用限度的规定,说明该零部件的这种损



伤,在其他修程中不允许存在,应该通过检修或更换以恢复其原形尺寸。

## 二、检修限度的确定

### (一) 确定最大检修限度的基本原则

最大检修限度是指极限限度,但并不一定是检修限度,检修限度是在此基础上留有一定安全裕量。制订检修限度时首先是从最大检修限度来考虑的,亦即从衡量该零件在什么条件下不能正常工作为出发点,来确定最大检修限度。然而,零件损伤到什么程度就不能继续使用是一个比较复杂的问题,往往不能通过单纯的理论计算来确定。为了确定一项检修限度,首先要分析该零件的工作条件,调查统计常见的损伤情况,并结合长期的实践经验,以及经济上的合理性与技术上的先进性等原则,综合分析比较后方能确定。

#### 1. 零件本身的工作条件

制订最大检修限度时,就零件本身的工作条件而言,主要考虑损伤程度是否破坏了零件的强度条件,以及损伤程度是否能使已有的损伤迅速发展而达到危险的程度。

检修限度中,许多零件的最大限度,就是从零件本身的强度条件确定的。因为大多数损伤,如磨损、腐蚀、裂纹等,均导致零件的有效断面的减小,因而在相同载荷条件下产生的应力则显著增大。当损伤程度发展到零件内产生的应力超过材料的强度极限时,则使零件遭致破坏。因此,这时的损伤程度就是确定最大检修限度的依据。例如:轴颈磨损后的最小直径,整体车轮轮辋的最小厚度,底架各梁腐蚀的最大深度和最大面积,轴类和杆件裂纹的最大深度和最大长度等最大检修限度,都是以强度条件为基础而确定的。

在考虑零件本身强度条件的同时,还应考虑到零件的疲劳强度,特别是受动载荷或交变载荷作用的零件,尤其应考虑其疲劳强度。对疲劳强度影响最大的是应力集中,因应力集中能极大地降低零件的疲劳极限。有些零件损伤的最大检修限度就是据此而定的。例如:车轴各部的横向裂纹与擦伤的深度,车轴各部位圆角的最小半径等。

#### 2. 零部件间配合的工作条件

许多零件损伤的最大限度,除考虑零件本身的工作条件外,还要从损伤对零件在部件中与其他零件的配合工作条件的影响程度来考虑,一般有以下几种情况。

(1) 轮对与钢轨的配合:在制订轮对的一些最大检修限度时,主要是从轮对在钢轨上的正常工作条件来考虑的。当车轮踏面磨损后,并不致于影响车轮本身的强度,但踏面磨损将破坏轮对在钢轨上的正常滚动,使运行阻力增大,轮缘垂直磨损加剧。车轮踏面的最大磨损限度就是从轮轨间的正常配合工作条件来确定的。轮对内侧距、踏面擦伤、同一轮对上两车轮的直径差等最大检修限度,都是从轮对与钢轨的配合工作条件出发而确定的。

(2) 销与孔的配合:货车上有大量的销类与孔类的零件,其最大磨损限度,不能只考虑零件本身的强度条件,主要应从销与孔配合的间隙大小来考虑,其最大允许间隙应保证整个部件仍能正常运用。基础制动装置中许多销与孔的最大磨损限度,就是据此而确定的。

(3) 其他配合:除上述所说的情况外,货车上还有许多其他的配合形式,如轴颈与滚动轴承内圈的配合。对轴颈和轴承内圈的一些限度的规定,是以保证轴颈与滚动轴承内圈间配合的牢固性为原则。又如车钩零件的最大磨损限度的确定,以保证车钩三态作用灵活,不发生自动开钩为考虑的主要原则。

#### 3. 对整个货车运用性能的影响

许多检修限度的确定,不仅要考虑零件本身或配合工作条件,还要以货车运行的安全性和平稳性,以及经济、技术上的合理性为出发点来确定。

(1) 运行中的安全性:铁路运输中保证行车安全是对货车的基本要求。例如对于货车车体的要求:棚车不漏雨、车门作用良好以及敞车侧壁外胀、车体倾斜的限度等,都是从保证安全运输来考虑的。又如闸瓦的最大磨损限度也是从保证行车安全来考虑的。

(2) 列车运行的平稳性:车轮踏面的不圆度、擦伤和剥离,将引起货车运行中的硬性冲击;车轮踏面的磨损破坏了踏面轮廓形状,加剧了轮对的蛇行运动,影响货车的横向平稳性。因此,在规定此等检修限度时,均应联系整个货车的运行品质来考虑。

(3) 经济上与技术上的合理性:检修限度直接影响到检修次数和货车技术状态,若限度规定过严,货车的