

2004年版

铁路货车新技术

陈大名 张泽伟 主编

TIELU HUOCHE XIN JISHU



中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路货车新技术

(2004 年版)

陈大名 张泽伟 主编

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 6 年 · 北 京

内 容 简 介

本书按货车结构,车钩缓冲装置,转向架,轮对、轴承和紧固件,基础制动装置和人力制动机,以及空气制动装置等六大部分,介绍了我国铁路货车最近几年应用的新技术的结构和作用。包括 29 种货车结构;锻钢上心盘、TX100-1 型改进式下卸(排油)阀、新型铝粉罐车流化吹送装置等车体设备;13A 型、16 号、17 号车钩、ST、MT 型缓冲器;转 K1、转 K2、转 K3、转 K4、转 K5、转 K6、转 8AG、转 8G 型转向架;整体车轮、RE₂A 型车轴、新型滚动轴承、滚动轴承 IV 型润滑脂,各型防松螺母、折头螺栓及哈克紧固件;组合式制动梁,120K 型高摩合成闸瓦,脚踏式制动机,FSW 型、NSW 型人力制动机;以及 KZW-4GAB、KZW-4GCD、TWG-1 型空重车自动调整装置,120K 型快运货车制动系统。

本书可作为铁路车辆运用部门技术人员的培训教材,也可供铁路有关院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁路货车新技术:2004 年版/陈大名,张泽伟主编.

2 版. —北京:中国铁道出版社,2004. 7 (2006. 7 重印)

ISBN 7-113-06050-1

I. 铁… II. ①陈…②张… III. 铁路车辆:货车-
新技术应用 IV. U272-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 068861

书 名:铁路货车新技术(2004 年版)

作 者:陈大名 张泽伟 主编

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)

责任编辑:韦和春

封面设计:蔡 涛

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787×1092 1/32 印张:7.875 插页:1 字数:175 千

版 本:2002 年 7 月第 1 版 2004 年 9 月第 2 版 2006 年 7 月第 8 次印刷

印 数:29001~33000 册

书 号:ISBN 7-113-06050-1/U·1684

定 价:23.00 元(含光盘)

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,请与本社发行部调换。

编辑部电话:010-51873139,021-73139(路电)

发行部电话:010-51873169,021-73169(路电)

2004 年版前言

《铁路货车新技术》一书发行以来,由于内容新和实用强而颇受欢迎。

目前铁路货车新技术仍在不断发展,迫切要求编写出更新、而且切合实际应用的此类书籍,为此我们编写了 2004 年版《铁路货车新技术》,其主要内容变动有:在货车结构一章中新增 20 种车型,加上原书调整后的 9 种,共达 29 种均为较新的车种车型;新增加 13A 型车钩和转 K5、转 K6 型转向架,以及轮对,轴承和紧固件,基础制动装置等新内容;空气制动装置部分的内容则全部更新为 KZW-4GAB (KZW-4GCD)型和 TWG-1 型空重车自动调整装置,并列出其构造、作用、检修、试验等,以及 120K 型快运货车制动系统。

为适应当今铁路货车新技术快速发展的需求,便于读者使用本书,今后本书的版本将用年度加以区分,本次为 2004 年版,今后再进行修改、补充、完善时将以新年度版本来表示。

本书本版由陈大名、张泽伟主编,参加编写的人员还有宋跃平、曹建壬。本书在编写过程中,承蒙铁道科学研究院机车车辆研究所、四方车辆研究所、北京二七车辆厂、齐齐哈尔铁路车辆(集团)有限责任公司、株洲车辆厂、沈阳机车车辆有限责任公司验收室以及吴培元、谢宗瑜、曹宏哲等同志提供资料,沈阳铁路局车辆处对编写工作鼎力相助,在此一并表示感谢。书中如有疏漏,欢迎批评、指正。

编 者

2004 年元月

第一版前言

铁路是国家重要的基础设施、国民经济的大动脉,如何发挥铁路运输在交通运输体系中的骨干作用,“重载”与“高速”一直是一个重要的课题。1994年12月22日,我国在广深线首次开通了时速160 km的准高速列车。自此之后,又于1997年4月1日、1998年10月1日、2000年10月1日以及2001年10月21日先后四次在京哈、京沪、京九、京广、陇海、浙赣等繁忙干线以及其他干线的客运列车进行了提速,开行了时速140~160 km的快速列车,这样就使我国客运列车的速度得以大规模地提高。但是我国货运列车的最高运行速度仅为60~80 km/h。这样就造成了客、货列车的运行速度相差悬殊,大大地制约了铁路运输能力与效益的提高。

随着国民经济的增长,活跃的市场需要快速运输多种货物。与航空和高速公路相比,铁路货运能力大、能耗低、环境污染轻,但运输速度慢。另外,我国铁路是客货车共线运行,客车与货车运行速度相差太悬殊,不能有效地利用线路通过能力,严重制约了铁路运能的提高,这也是国民经济发展与增长的不利因素。

综上所述,加紧开发研制快速货运铁路车辆是十分迫切的市场需要。为此,中国铁路机车车辆工业总公司组织所属工厂及协作的院校与科研单位,按照铁道部科技司及铁道部运输局装备部的具体安排,进行快运货车主要是快运货车转向架的研制工作,且取得了一些成绩。

根据我国铁路货车在最近几年运用的新技术,我们特按

货车构成的车体、车钩缓冲装置、转向架及制动机四大部分编写了这本《铁路货车新技术》，以供读者学习和参考。我们编写本书的目的，主要是想使读者对货车的新技术在结构和作用上有所了解。至于运用、维修方面的知识，还应遵循铁道部统一制定的规章执行。

本书由株洲车辆段张泽伟主编，张春齐审核。参加编写的人员有：株洲车辆段赵延玉（第一章），聂平（第二章），杨卫中（第三章），宋跃平（第四章），曹建壬（第五章），文字录入由杨鸿春完成。在编写过程中得到了株洲车辆厂培训中心和株洲铁路机械学校车辆教研组的支持与帮助，在此致以诚挚的谢意。

由于铁路改革的发展和进程较快，再加上时间仓促，资料缺乏，编者的水平有限，本书可能会出现这样或那样的错误，敬请读者批评、指正。

编 者

2002 年 1 月

目 录

第一章 概 述	1
第二章 货车结构	10
第一节 敞车	10
1. C _{64K} 型敞车	10
2. C _{64A} 型敞车	13
3. C ₈₀ 型和 C ₇₆ 系列敞车	17
第二节 棚车	22
1. P ₆₅ 型棚车	22
2. P _{65S} 型行包快运棚车	27
3. 快运活动侧墙棚车	31
第三节 集装箱平车	36
1. X _{1K} 型集装箱平车	36
2. X _{6K} 型集装箱平车	38
3. X _{6H} 型集装箱平车	39
第四节 专用车	45
1. G _{70B} 型轻油罐车	45
2. G _{17B} 型粘油罐车	47
3. GY _{48K} 型低温液态气体罐车	50
4. U _{61WG} 型散装水泥罐车	54
5. SQ ₃ 型运输汽车专用平车	56
6. SQ ₄ 型运输汽车专用平车	57
7. L ₁₈ 型粮食漏斗车	59

8. W ₆ 型毒品车	60
9. GF ₄ 型氧化铝粉罐车	61
10. K _{13NB} 型石碴漏斗车	64
11. 新型石碴漏斗车	67
12. KF _{60(A)} 型自翻车	71
第五节 长大货物车	76
1. D _{5A} 型 50 t 凹底平车	77
2. D ₁₁ 型凹底平车	80
3. D ₇₀ 型长大平车	82
4. D ₂₅ 型 250 t 长大平车	87
5. D _{26A} 型组合式长大平车	93
6. D ₃₈ 型 380 t 钳夹车	98
第六节 保温车	103
第七节 车体设备	106
1. 锻钢上心盘	106
2. TX100-1 型改进式下卸(排油)阀	107
3. 新型铝粉罐车流化吹送装置	109
第三章 车钩缓冲装置	112
第一节 13A 型车钩	112
第二节 16 号、17 号车钩	117
第三节 ST 型缓冲器	122
第四节 MT 型缓冲器	122
第四章 转向架	125
第一节 转 K1 型、转 K2 型转向架	125
1. 转 K2 型转向架	125
2. 转 K1 型转向架	130
第二节 转 K3 型转向架	134
第三节 转 K4 型转向架	139

第四节 转 8AG、转 8G 型转向架	145
1. 转 8AG 型转向架	147
2. 转 8G 型转向架	150
第五节 转 K5、转 K6 型转向架	153
1. 转 K5 型转向架	153
2. 转 K6 型转向架	154
第六节 转向架交叉支撑装置的检修	157
1. 段修	157
2. 辅修及临修	160
3. 列车检修	161
第五章 轮对、轴承和紧固件	162
第一节 轮对、轴承与润滑脂	162
1. 轮对	162
2. 轴承与润滑脂	164
3. 轮对组装	167
第二节 紧固件	168
1. FS 型防松螺母	168
2. BY 型防松螺母	169
3. SFT 型折头螺栓与 SFT 型防松螺母	169
4. SPL-XH 型防松螺母	171
5. 哈克紧固件	173
第六章 基础制动装置和人力制动机	174
第一节 基础制动装置	174
1. 组合式制动梁	174
2. 120K 型高摩合成闸瓦	186
第二节 人力制动机	188
1. 脚踏式制动机	188
2. 卧式手制动机	191

第七章 空气制动装置	197
第一节 空重车自动调整装置	197
一、KZW-4GAB(KZW-4GCD)型	
空重车自动调整装置	198
1. 结构特点	198
2. 作用原理	203
3. 检修	207
4. 试验台试验	208
5. 单车试验	214
二、TWG-1 型空重车自动调整装置	215
1. 结构特点	215
2. 构造组成	216
3. 作用原理	222
4. 检修	231
5. 试验台试验	232
6. 单车试验	236
第二节 120K 型快运货车制动系统	239

第一章 概 述

建国 50 年以来,我国铁路货车无论在数量上还是品种上,均有令人鼓舞的发展。货车的生产能力不仅能满足国内的需要,而且已向亚、非等国出口。车辆的载重吨位从 30 t、40 t 发展到 50 t、60 t,现在正在向 70 t 以上发展;车辆的结构也从钢木混合结构向全钢结构发展;车辆的材质也由普碳钢向低合金钢及耐候钢发展,最近几年开始有铝合金货车出现;货车的数量已由建国初期的 5 万辆增加到 60 万辆以上(不包含企业内部自备车);车辆的构造速度也由 50~60 km/h 提高到了 100~120 km/h,目前,正在研究构造速度可达 120~160 km/h 的快运货车。

现对建国以来我国铁路货车的发展情况做一些简单的介绍。

一、货车结构

1. 敞 车

敞车是我国铁路货车的主型车,一直占货车总数的 60% 以上。建国初期使用的车辆是建国前遗留下来的旧型车,车型复杂,约有 30 多种,且多为载重 30 t 级的车辆(一部分为 20 t、40 t 级的,少数为 50 t 级的)。其车辆运行品质差,载重小,强度低,零部件复杂,检修不便。

20 世纪 50 年代初,我国自行设计的载重 30 t 的 C₁ 型敞车开始生产。另外,从 50 年代开始,设计制造了多种不同结构的载重 50 t 的 C₅₀ 型敞车。1960 年前后,我国设计制造了

载重 40 t 的 C_6 型敞车。除此之外,还研制了载重 60 t 的 C_{13} 、 C_{65} 、 C_{62} 、 C_{62M} 、 C_{62A} 等型车,70 年代开始大量生产。80 年代末,载重 60 t 的敞车升级换代为 C_{64} 型敞车。90 年代, C_{62A} 、 C_{62B} 和 C_{64} 型车成为通用敞车中的主型车。80 年代中期,为解决晋煤外运,我国研制了第一代装用转动车钩的 C_{63} 型敞车(后经改进为 C_{63A} 型,已批量生产)。

为了满足国民经济发展的需要,货物列车的运行速度必须提高,因此,构造速度为 120 km/h 的敞车将在铁路上大量使用。

2. 棚 车

棚车占铁路货车总数的比例不到 20%。建国初期使用的是建国前遗留下来的旧型车,车型达 80 多种。其载重一般为 30 t,也有载重 15 t、20 t、25 t 的棚车。这些车结构复杂,容积小,已全部淘汰。

20 世纪 50 年代初,我国研制了载重 30 t 的 P_1 、 P_3 型棚车,后来又研制了载重 50 t 的 P_{50} 棚车。1958 年,开始研制载重 60 t 的 P_{13} 型棚车。60 年代,在 P_{13} 型棚车的基础上研制了 P_{60} 型棚车。此后,载重 60 t 的棚车逐渐成为主型棚车。随着机械化装卸作业的发展,又研制了车门宽度为 3 m 的棚车,修改后定型为 P_{61} 型棚车。1979 年,开始研制 P_{62} 型棚车,它是在 P_{61} 型棚车的基础上做了许多改进的新型棚车。1987 年, P_{62} 型棚车主要零部件改用耐候钢,定型为 $P_{62(N)}$ 型棚车。90 年代,研制了采用竹材层压板和编织竹胶板为内衬的 P_{64} 型棚车。其后,又研制了容积为 135 m³ 的 P_{64A} 型棚车及适应行包快运需要的 P_{65S} 等型棚车。今后,大容积快运棚车将会批量生产。

3. 平 车

我国铁路平车约占货车总数的 5% 左右。建国初期,我国生产过载重 30 t 的 N_1 型平车。后来,又生产了载重 40 t

的 N_4 型和载重 50 t 的 N_5 型平车,不久即为载重 60 t 的 N_6 型平车所代替。1955 年,生产了改进的 N_6 型平车,称为 N_{60} 型平车。以后,又在 N_{60} 型平车的基础上设计制造了 N_{12} 型和 N_{14} 型平车。1965 年,研制了载重 60 t 的 N_{16} 型平车。1970 年,又研制了载重 60 t 的 N_{17} 型平车。

1974 年,生产了 N_{15} 型运桥专用平车。1978 年,开始了集装箱专用平车的研制。首先研制的 NJ_{4A} 型集装箱专用平车,由于其载重只有 40 t,所以 1986 年又开始研制载重 50 t 的 NJ_{6A} 型集装箱专用平车(后定名为 X_{6A})。近年来,又在 X_{6B} 型车的基础上研制了减轻自重的 X_{6C} 型集装箱专用平车。1998 年后又研制了 XN_{17} 型(现已改为 NX_{17} 型)及 X_{6K} 、 X_{6H} 等型集装箱平车。

为满足汽车工业的发展的需要,研制了 SQ_1 型小汽车双层平车。此后,又出现了 SQ_2 、 SQ_3 、 SQ_4 等型双层平车,最近,正在研制封闭式双层平车。今后,将会有关节式双层或三层小汽车平车及其他形式的小汽车平车出现。

4. 长大货物车

运输超限重型货物,如变压器、发电机、轧钢机牌坊、反应器、高压锅炉等,是一项关系到国家重点建设的艰巨任务。随着我国现代化工业的发展,特别是电力、钢铁及化学工业的发展,铁路正在承担着日益增加的大型变压器、发电机、轧钢设备、锅炉、反应塔等特种货物的运输。铁路长大货物车作为铁路大型设备运输的载体,经过近 50 年的发展,目前在我国已有 450 辆,就其数量而言,是庞大货车家族中的一个小分支。

截至 20 世纪 90 年代末,我国长大货物车共经历了 3 个发展阶段。第 1 个发展阶段为 20 世纪五、六十年代,是我国长大货物车的起步阶段。在此期间,我国自行研制了 D_{10} 型 90 t 凹底平车、 D_{20} 型 280 t 钳夹车、 D_{17} 型 150 t 落下孔车和

D₂₂型 120 t 长平车;同时,为适应我国特种货物运输的需要,1956 年从前民主德国进口了 D₆ 型 110 t、D₇ 型 150 t、D₈ 型 180 t、D₉ 型 230 t 凹底平车和 D₁₆ 型 110 t、D₁₇ 型 150 t、D₁₈ 型 180 t、D₁₉ 型 230 t 落下孔车,组成了一支虽然种类尚不齐全,但仍初具规模的长大货物车队伍。尽管这些车辆技术参数不够先进,如自重较大,承载面距轨面较高,落下孔尺寸小,但也能满足当时的运输需要。

第 2 个发展阶段为 20 世纪 70 年代至 80 年代。在此期间,为了解决大型电站设备、大型轧钢机牌坊及引进化纤生产设备的运输,我国吸取了国外一些先进技术,自行开发了一批新型长大货物车,如 D₃₅ 型 32 轴载重 350 t 钳夹车、D₃₅ 型 24 轴载重 280 t 钳夹车、D₂ 型 210 t 凹底平车、D₃₀ 型 370 t 双联平车和 D₂₃ 型 235 t 长大平车等。这批车辆的问世,壮大了我国长大货物车队伍。

进入 20 世纪 90 年代是第 3 个发展阶段。随着国民经济的发展,国家重点项目中的大型电机、变压器、轧钢机、反应堆等重型超限货物日益增多。铁路大件货物运输也面临着公路、水路的激烈竞争,铁路车辆工作者为了走向市场,服务用户,积极开发了性能先进的长大货物车,如采用全封闭大底架结构的 D₁₂ 型 120 t、D_{18A} 型 180 t 凹底平车、折角式大底架的 D₂₆ 型 260 t 凹底平车、D₁₅ 型 150 t 凹底平车、D_{25A} 型 250 t 凹底平车、D_{30A} 型 300 t、D₃₈ 型 380 t 钳夹车、D₂₅ 型 250 t 长大平车;同时,对旧车进行了改造,提高了其技术特性,扩大了运用范围。这批车结构新颖,性能指标先进,与国际水平日趋接轨。

5. 保温车

我国铁路冷藏车主要有 2 种:一种为冰盐制冷的冷藏车(也称冰冷车),如引进前民主德国发泡技术的 B₆ 型冰盐

冷藏车；另一种为机械制冷的冷藏车（也称机冷车），如进口的 B₂₂ 型机械冷藏车和引进技术国产化的 B₂₃ 型机械冷藏车。

随着我国国民经济的迅速发展和人民生活水平的不断提高，这 2 种冷藏车虽然仍起着运输大宗货物的作用，但受到 B₆ 型冷藏车制冷适应性较差和 5 辆编组的 B₂₂ 型、B₂₃ 型机械冷藏车一次性运量较大的限制，不适于运输一次性运量小、周转快、保鲜性要求高的货物，故失去了许多货运市场。因此，在“九五”期间，相继研制、开发成功冷板冷藏车、单节式机械冷藏车及冷板集装箱，适应了铁路货运市场的需要。

二、车钩缓冲装置

我国货车车钩形式很多。建国后，大量生产 2 号车钩。20 世纪 60 年代，开始生产材质为 ZG230-450 的 13 号车钩。90 年代，研制了材质为 ZG25MnCrNiMo 和 ZG29MnMoNi 的 13 号车钩，因其能满足 5 000 t 列车的需要而得到推广。为满足大秦线运煤敞车用翻车机不摘钩卸货的需要，研制了 16 号旋转车钩和 17 号固定车钩。今后，新研制的 13A 型 C 级钢车钩将逐步替代尚未淘汰的材质为 ZG230-450 的 13 号车钩。

货车缓冲器的型式也很多。建国后，大多货车装用 3 号缓冲器及 2 号缓冲器。20 世纪 60 年代末，研制了 MX-1 型橡胶缓冲器，同时对 3 号缓冲器进行了改造。70 年代后，大量装用 MX-1 型橡胶缓冲器。80 年代中期，曾对 2 号和 MX-1 型缓冲器进行改造，但未推广。80 年代末，研制了 MT-2 型大容量缓冲器，用于大秦线运煤敞车。90 年代，研制了 ST2 型和 MT 型大容量缓冲器，用于通用货车。

三、转 向 架

建国前留下来的货车转向架,大多为拱板式转向架。建国初期,参照建国前的转 2 型转向架设计制造了载重 30 t 车用的转 1 型转向架和载重 50 t 车用的转 3 型转向架;参照建国前同类转向架设计制造了载重 50 t 车用的转 4 型转向架和载重 60 t 车用的转 5 型转向架。由于铸造能力不足,建国初期也生产了一批拱板式转向架,包括载重 30 t 车用的转 15 型转向架、载重 40 t 车用的转 16 型转向架和载重 50 t 车用的转 17 型转向架。

1956 年,参照 MT-50 型(即后来进口的转 7 型)转向架设计制造了转 6 型转向架。1958 年,设计制造了转 8 型转向架(与其同类型的有转 11 型转向架)。1964 年,对转 8 型转向架改进设计后称为转 8A 型转向架。1979 年至今,对转 8A 型转向架进行了各方面的研究,并于 1998 年引进了美国交叉杆技术,研制了转 K1、转 K2、转 K3、转 K4 型和转 K5、转 K6 等型转向架。今后,将对现用转 8A 型转向架进行提速改造。

四、轮对、轴承和紧固件

建国初期由于我国钢铁工业比较落后,铁路货车使用较长一段时间的冷铸生铁轮(俗称冷钢轮),后来随着工业发展逐步用辗钢带轮箍车轮所代替,货车运行品质有所提高和改善。接着又采用整体辗钢车轮。改革开放以来,又引进国外先进工艺和技术,制造成功整体铸钢车轮和减薄铸钢车轮等。为了满足货车提速运行 100~120 km/h 的需要,逐步采用抗拉强度高、含硫磷量低的 50 钢车轴。

近年来我国铁路货车已实现了滚动轴承化,原使用的、运行阻力大而油耗多的滑动轴承已不多见。现在我国已能自己

制造各种铁路货车用的各种滚动轴承。同时,还引进了国外先进技术,生产出提速货车用的 SKF197726 型双列圆锥滚子无轴箱滚动轴承。与此同时还采用美国、德国等厂家生产的铁路货车滚动轴承。滚动轴承润滑脂已生产出供提速货车用的Ⅳ型滚动轴承脂,现已在货车上全面推广使用。

在解决货车重要部件组装后易发生松动而危及行车安全问题方面,已推广三种防松螺母(栓)和哈克紧固件,以及用于转向架心盘、车钩托板、制动梁和侧架立柱磨耗板等的组装螺栓,以代替传统使用背母等作用不够可靠的防松措施。

五、基础制动装置和人力制动机

基础制动装置的制动梁破损脱落和手制动机破损故障是铁路货车的“老大难”问题。过去旧式转向架多为吊挂式制动梁,由于部件多,组装时稍有疏漏便会招致配件或制动梁脱落。当采用三大件式转向架后,制动梁改为滑块式,减少了部件,故障理应减少,但由于将滑块改为滚轴,强度减弱了很多,加上制动梁受力较复杂,主要节点部位未得以较彻底的解决应力集中问题,以致虽多次改造和补强,并未完全改善制动梁脱落的问题。现在制造工厂研制出组合式制动梁,比较有效地解决了这一“老大难”问题。

在人力制动机方面,过去较多的是直立式手轮链式手制动机,虽采取了缩短手制动机的高度等措施,但手制动轴被撞弯曲和作用失灵仍时有发生。为此科研部门吸取国外先进经验,已研制出脚踏式制动机和卧式手制动机,从根本上解决了人力制动机破损问题。

六、空气制动装置

建国 50 年来,随着国民经济增长,铁路制动技术发展迅