

铁路货车科普培训教材

铁路货车

主要结构与使用

周 磊 陈 雷 编著
陈伯施 主审

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

责任编辑 王明容 封面设计 冯龙彬

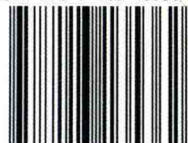
TIELU HUOCHE
ZHUYAO JIEGOU YU SHIYONG



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

地址：北京市西城区右安门西街8号
邮编：100054
网址：<http://www.tdpress.com>

ISBN 978-7-113-13536-2



9 787113 135362 >

定价：40.00 元

铁路货车科普培训教材

铁路货车主要结构与使用

周 磊 陈 雷 编著
陈伯施 主审

中 国 铁 道 出 版 社

2011年·北 京

内 容 简 介

本书以 2010 年及之前研制的铁路货车产品为重点,用图文并茂的形式对当前主型铁路货车产品的基本知识进行了简要介绍。本书内容主要由四部分组成。第一部分为铁路货车简介,包括通用敞车、棚车、平车、罐车及漏斗车、特种车等车型的发展历程及主要用途。第二部分介绍了铁路货车车体附属结构,包括敞车侧开门及下侧门、棚车车门及车窗、运输小汽车专用车端门、平车集装箱锁闭装置,粮食漏斗车装卸机构、煤炭漏斗车和石砟车底门机构及控制系统、自翻车倾覆机构、罐车装卸料、加热系统等附属结构的使用方法。第三部分介绍铁路货车车钩缓冲装置,包括各型车钩解钩操作及防跳插销的使用方法。第四部分为铁路货车制动配件,包括各型人力制动装置、基础制动配件的使用方法。

本书可供铁路运输系统现场作业人员,尤其是非车辆专业人员参考,以快速了解和掌握主型铁路货车产品的结构、用途和正确使用方法。也可作为铁路系统铁路货车专业人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

铁路货车主要结构与使用/周磊,陈雷编著. —北京:中国铁道出版社,2011.9
铁路货车科普培训教材
ISBN 978-7-113-13536-2

I. ①铁… II. ①周…②陈… III. ①铁路车辆:货车-技术培训-教材 IV. ①U272

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 188010 号

铁路货车科普培训教材

书 名: 铁路货车主要结构与使用
作 者: 周 磊 陈 雷 编著

责任编辑: 王明容
封面设计: 冯龙彬
责任校对: 孙 玫
责任印制: 郭向伟

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: 北京捷迅佳彩印刷有限公司

版 次: 2011年9月第1版 2011年9月第1次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 12.25 字数: 303 千

书 号: ISBN 978-7-113-13536-2

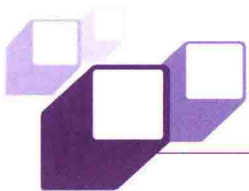
定 价: 40.00 元

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联系调换。

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



前 言

近年来,随着我国铁路运输的快速发展和铁路货车装备现代化进程的进一步加快,铁路货车系统坚持以保障运输、适应运输、促进运输发展为重点,紧紧围绕保障运输安全,提高运输效率为核心,在铁路货车产品研发及制造方面加快技术创新,不断完善铁路货车产品品种及技术结构,大量的新技术、新工艺、新装备被广泛采用。鉴于铁路运输系统非铁路货车专业人员对新型铁路货车产品的设计结构、工作原理及使用方法不熟悉,导致现场作业人员误操作或使用不当致使铁路货车产品损坏的情况时有发生。另外,由于铁路货车产品在一定时期内存在多种技术结构并存的现象,给现场作业人员及时掌握铁路货车主要产品的新技术、新结构的正确使用方法增加了难度。为适应科学发展为主体,加快转变发展方式为主线的铁路发展新形势,满足铁路实施多元化经营战略的要求,铁道部运输局装备部以2010年及之前研制的铁路货车产品为重点,组织编写了《铁路货车主要结构与使用》。该书也可供铁路系统铁路货车专业人员作为培训教材使用。

本书内容主要由四部分组成,第一部分为铁路货车简介,包括通用敞车、棚车、平车、罐车及漏斗车、特种车等车型的发展历程及主要用途。第二部分为铁路货车车体附属结构,包括敞车侧开门及下侧门、棚车车门及车窗、运输小汽车专用车端门、平车集装箱锁闭装置,粮食漏斗车装卸机构、煤炭漏斗车和石砟车底门机构及控制系统、自翻车倾覆机构、罐车装卸料、加热系统等附属结构的使用方法。第三部分为铁路货车车钩缓冲装置,包括各型车钩解钩操作及防跳插销的使用方法;第四部分为铁路货车制动配件,包括各型人力制动装置、基础制动配件的使用方法。

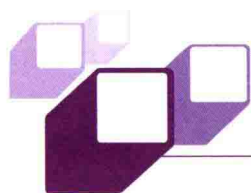
本书由铁道部运输局装备部陈伯施主审,周磊、陈雷编著。参加编写人员:铁道部运输局装备部余明贵、王春山、刘吉远、赵长波、黄毅;齐齐哈尔轨道交通装备有限公司王军松、苏小珂;南车长江铁路货车有限公司王宝磊、张月英;南车二七铁路货车有限公司杨斌、孙蕾、刘向东;沈阳机车铁路货车有限责任公司阮意东、

马国辉；太原轨道交通装备有限公司赵明；西安轨道交通装备有限公司冯毅、金耀辉；呼和浩特铁路局王刚；锦州铁路货车段孙泉；包头西铁路货车段孙铁军；乌鲁木齐西铁路货车段刘立亮。

由于水平所限，疏漏之处请用户及读者给予指正，以便及时修改、补充。

编者

2011年6月



目 录

第一部分 铁路货车简介	1
1 概 述	1
2 敞 车	2
2.1 通用敞车	2
2.2 专用敞车	3
3 棚 车	6
4 通用平车	8
5 集装箱专用平车	9
6 罐 车	12
7 煤炭漏斗车	15
8 石砟漏斗车	16
9 双层运输汽车专用车	17
10 自 翻 车	20
11 T ₁₁ 系列长钢轨车组	22
第二部分 铁路货车车体附属结构	24
1 敞车侧开门、下侧门及拴结点	26
1.1 C ₇₀ 型敞车侧开门	26
1.2 C _{62AK} 、C _{64K} 系列敞车侧开门	28
1.3 敞车下侧门	30
1.4 敞车拴结点	31
2 棚车车门及车窗	32
2.1 P ₆₂ 系列棚车车门	33
2.2 P ₆₄ 系列、P ₇₀ 型棚车车门	35
2.3 P ₆₄ 系列、P ₇₀ 型棚车车窗	37
2.4 P _{62K} 、P _{62NK} 系列棚车通风车窗	39
3 双层运输汽车专用车端门	39
3.1 SQ _{1K} 型双层运输汽车专用车端门	40
3.2 SQ _{2K} 型双层运输汽车专用车端门	40
3.3 SQ _{3K} 型双层运输汽车专用车端门	40
3.4 SQ ₄ 型双层运输汽车专用车端门	41

3.5	SQ _{3K} 型双层运输汽车专用车端门	43
3.6	J _{5SQ} 型和J _{6SQ} 型双层运输汽车专用车端门	44
3.7	SQ ₅ 型双层运输汽车专用车端门	45
3.8	SQ ₆ 型双层运输汽车专用车端门	47
4	煤炭漏斗车底门开闭系统	50
4.1	K _{18DA} 、K _{18AT} 、K _{18AK} 、KM ₇₀ 型车底门开闭系统	51
4.2	K _{18DG} 型漏斗车底门开闭系统	59
5	石砟漏斗车底门开闭系统	62
6	粮食车卸货口及装货口	70
6.1	卸货口	71
6.2	装货口	72
7	罐车附属结构	73
7.1	助开式人孔	74
7.2	人孔	76
7.3	粉物罐车装卸料系统	77
7.4	氧化铝粉罐车装卸料装置	82
7.5	GH _{B70} 型黄磷罐车装卸部件	84
7.6	铁路罐车抽液、进风装置	87
7.7	罐车加温套	96
7.8	保温旋塞阀	100
7.9	保温套球阀	101
7.10	改进型保温旋塞阀	103
7.11	铁制加温排油阀	104
7.12	蛇形盘管式加热装置	105
7.13	排管式加热装置	107
7.14	火焰、蒸汽加热系统	109
7.15	火管加热系统	112
8	自翻车倾翻系统	114
9	C _{100A(H)} 型三支点专用敞车均载装置	118
10	DL ₁ 型大吨位预制梁运输专用车装载加固装置	120
10.1	装载加固装置主要结构	99
10.2	预制梁运输方式	102
10.3	装载加固要求	102
10.4	桥梁支撑装置操作方法	104
10.5	装载加固装置日常维护要求	104
10.6	安全注意事项	105
11	长钢轨车组	127
12	集装箱铁路运输车锁闭装置	136

第三部分 铁路货车车钩缓冲装置	144
1 13 型系列上作用车钩(端部为钥匙孔型车钩提杆座)	144
2 13 型系列上作用车钩(圆孔型车钩提杆座)	145
3 13 型系列下作用车钩	147
4 17 型车钩	149
第四部分 铁路货车制动系统	152
1 人力制动装置	152
1.1 NSW 型人力制动机	152
1.2 链条式人力制动机	153
1.3 FSW 型人力制动机	154
1.4 脚踏式人力制动机	155
1.5 止轮铁鞋	157
2 空气制动装置	158
2.1 编织制动软管总成	158
2.2 缓解阀	159
2.3 组合式集尘器	162
2.4 空重车自动调整装置	163
2.5 塞 门	171
2.6 闸 调 器	174
2.7 脱轨自动制动装置	176
2.8 闸 瓦	182
3 铁路货车制动抱闸故障	183

第一部分 铁路货车简介

1 概 述

铁路货车是铁路货物运输的重要装备,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,铁路货车技术也有了较快的发展。

1949 年新中国成立后,逐步建立了完整的铁路货车研究、设计和制造体系,以铁路货车载重为划分依据,我国铁路货车发展主要经历了两个阶段,实现了三次大的升级换代,如图 1-1-1 所示。

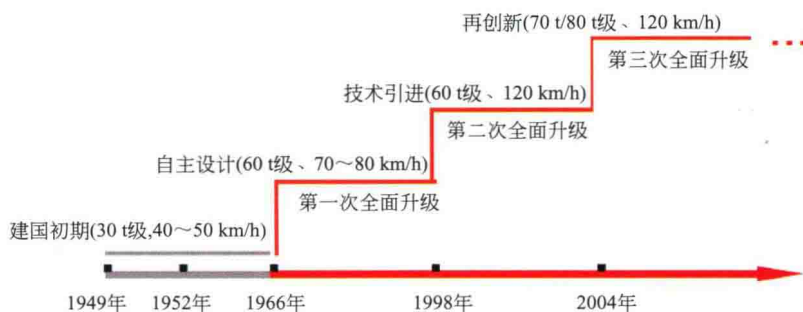


图 1-1-1 我国铁路货车发展历程示意图

第一阶段是从 1949 年至 1998 年的仿制及自主开发阶段。

这阶段我国铁路货车技术发展虽然比较缓慢,但铁路货车技术取得了长足的进步,铁路货车轴重逐步从 12 t 左右发展到 21 t,载重从 30 t 级发展到 60 t 级,构造速度达到了 100 km/h,商业运行速度达到了 70~80 km/h。

第二阶段是从 1998 年至今的技术引进、消化、吸收、再创新阶段。

我国于 1998 年采用交叉支撑技术、2001 年采用侧架摆动技术,分别研制了轴重 21 t、商业运行速度 120 km/h 的转 K2、转 K4 型转向架,同时自主研制了轴重 21 t、商业运行速度 120 km/h 的转 K3 型焊接构架式转向架,使我国通用铁路货车的商业运行速度提高到 120 km/h; 2004 年,我国吸收创新交叉支撑和侧架摆动技术研制了轴重 25 t、商业运行速度 120 km/h 的转 K5、K6 型转向架,同时,铁路货车用材料、制动、车钩缓冲技术得到了新的发展,实现了我国重载运输的新跨越,通用铁路货车载重由 60 t 级向 70 t 级全面升级换代,专用铁路货车载重也达到了 80 t 级。通用铁路货车重载列车牵引总吨位达到了 6 000 t 左右,大秦线已成功开行 20 000 t 以上重载单元列车。

这阶段,我国铁路运输客货车混跑、运能紧张,因此铁路货车既要考虑提速,又要兼顾重载。为确保铁路运输安全,满足铁路提速战略要求、提高运输效率和铁路货车技术进步,对铁路货车进行了提速改造和完善改造。

2001~2003 年间,对部分装用转 8A 型转向架的铁路货车进行了转 8G 和转 8AG 型转向

架提速改造,改造后车型为在原有车型后加“T”,改造后铁路货车最高商业运行速度达到 100 km/h;2007 年开始,对转 8G 和转 8AG 提速改造的部分铁路货车又进行了转 8B 和转 8AB 型转向架完善改造,改造后铁路货车最高商业运行速度达到 120 km/h。

2000 年至今,对部分铁路货车进行了换装转 K2 型转向架改造,改造后车型为在原有车型后加“K”,改造后铁路货车最高商业运行速度达到 120 km/h。

提速改造后的铁路货车最高商业运行速度都达到了 120 km/h,大大提高了我国铁路货物运输效率和经济效益,适应我国铁路发展战略的要求。

2 敞 车

敞车是我国铁路运输中的主要车型,主要用于装运煤炭、矿石、建材、机械设备、钢材及木材等货物的通用铁路货车,除能满足人工装卸外,还能适应翻车机等机械化卸车作业,并能适应解冻库的要求。敞车主要分为通用敞车和专用敞车。

2.1 通用敞车

1980 年,在 C_{62M} 的基础上,研制了车体的端、侧墙及门由钢架木衬改为全钢结构 C_{62A} 型敞车。1986 年为提高敞车的使用年限,延长厂修周期,将该车的主要零部件改用耐候钢,定型为 C_{62B} 型。2000 年以后,该车先后进行了转 8G、转 8AG 提速改造和转 8B、转 8AB 完善改造和转 K2 改造,改造后装用转 8G、转 8AG、转 8B、转 8AB 型转向架的铁路货车定型为 C_{62AT} 和 C_{62BT} 型敞车,装用转 K2 型转向架的铁路货车定型为 C_{62AK} 和 C_{62BK} 型敞车,如图 1-2-1 所示。改造后最高商业运行速度达到 120 km/h。



图 1-2-1 C_{62BK} 型通用敞车

1988 年,为使通用敞车能够适应开行重载组合列车和翻车机卸货的要求,在 C_{62B} 型敞车的基础上,对端侧墙、车门做了较大的改进和加强,研制了 C₆₄ 型敞车,并成为我国铁路主型通用敞车。2001 年,为适应我国铁路货车提速的发展要求,在 C₆₄ 型敞车的基础上研制了采用转 8AB、转 8B 的 C_{64T} 型敞车,采用转 K2 型转向架的 C_{64K} 型敞车,如图 1-2-2 所示,采用转 K4 型转向架的 C_{64H} 型通用敞车。该车最高商业运行速度达到 120 km/h。

2005 年,为适应我国既有铁路线路、桥梁的实际承载能力,加快铁路装备现代化进程,满足铁路货车由 60 t 向 70 t 的升级换代要求,研制了 C₇₀ 型通用敞车,如图 1-2-3 所示。该车最

图 1-2-2 C_{64K}型通用敞车图 1-2-3 C₇₀型通用敞车

高商业运行速度达到 120 km/h。

随着铁路煤炭运输产地向内蒙古低密度煤炭地区延伸和安全装载要求的变化,部分用户反映 C₇₀ 型敞车运输低密度煤炭时会存在装载欠吨现象,为此对 C₇₀ 型通用敞车进行了容积改进设计。在既有 C₇₀ 型敞车车体长度、宽度不变的情况下,车体加高 100 mm,铁路货车比容由 1.1 m³/t 增加到 1.15 m³/t、容积由 77 m³ 增加到 80.8 m³,定型为 C_{70E} 型通用敞车,如图 1-2-4 所示。

图 1-2-4 C_{70E}型通用敞车

2.2 专用敞车

我国专用敞车主要为大秦线运煤专用敞车及各厂运输钢卷、矿石等专用敞车。

2.2.1 大秦线运煤专用敞车

1982 年为了加速晋煤外运,尽量提高货物列车牵引总重,适应翻车机卸货的要求,研制了

载重 61 t 的 C₆₁ 型敞车,如图 1-2-5 所示。该车在 C_{62A} 型敞车基础上缩短车体、采用双侧柱和加强上侧梁的侧墙结构,装用大容量缓冲器、新型制动机、高摩闸瓦、高强度车钩以及型钢板材采用耐候钢新材料和除锈油漆新工艺等新技术,使该车制造质量达了一个新的水平。



图 1-2-5 C₆₁ 型敞车

1988 年为了在新建的大秦线上推广具有国际先进水平的单元列车这一新的铁路运输组织方式,研制了载重 61 t 的 C₆₃ (C_{63A}) 型敞车,如图 1-2-6 所示。该车系采用耐候钢的全钢焊接结构,装用 16 号转动车钩和 17 号固定车钩,可适应部分专用翻车机不摘钩卸车的需要。



图 1-2-6 C_{63A} 型敞车

1998 年,研制了 25 t 轴重的 C_{76A}/C_{76B}/C_{76C} 型全钢浴盆运煤专用敞车,如图 1-2-7 所示。该车能与秦皇岛三、四期煤码头的拨车机、列车定位机和三车翻车机相配套,实现重载运输和不摘钩连续翻卸作业。该车最大限度地利用了机车铁路货车的下部限界空间,在车体的底部形成一个类似浴盆的圆弧底结构,有效地增大了装载容积和载重量,具有载重大、重心低、自重轻的特点。

2003 年,为了进一步提高大秦线运输能力,铁道部提出了开行 2 万 t 编组列车的目标。在 C_{76A}/C_{76B}/C_{76C} 型敞车的基础上,开发了新型的 C₇₆ 型敞车。该车将车体底架的单浴盆结构优化为双浴盆结构,车体钢结构采用了新研制开发的高强度耐候钢,较好地满足了重载列车的强度要求。

2003 年开发出了适合我国国情的 C₈₀ 型铝合金敞车,如图 1-2-8 所示。该车轴重 25 t、载重 80 t、自重 20 t,自重系数 0.25,可满足编组 210 辆、牵引重量 2 万 t 的运输要求。

2005 年,为适应大秦线开行 2 万 t 重载列车、煤炭年运量持续增长的需要,研制了 C_{80B} 型

图 1-2-7 C_{76A}型运煤专用敞车图 1-2-8 C₈₀型铝合金运煤专用敞车

不锈钢运煤专用敞车,如图 1-2-9 所示。该车采用不锈钢新材料以及相应新技术,攻克了铁素体类不锈钢新材料开发和焊接工艺及配套焊接材料研究、铁素体类不锈钢焊接结构疲劳可靠性研究三大关键技术,为我国铁路重载运输技术跨入世界先进行列提供了新型装备。C_{80B}型不锈钢运煤敞车与货物接触的侧、端墙主要型材、板材及地板采用不锈钢,较好地解决了墙板、地板腐蚀的问题,保证了铁路货车在寿命期内的使用性能。

2.2.2 C₁₀₀型三支点专用敞车

C₁₀₀型三支点敞车主要用于装运矿石、矿粉、卷钢、钢板、型材、线材、盘条及其他钢材等货物及砂石等密度大的散粒货物,如图 1-2-10 所示。可适应抓斗式卸料机或螺旋卸车机卸货、人工卸货、新型大型翻车机卸货和机械化自动驼峰调车作业,能满足解冻库使用的要求。

该车车体为无下侧梁和端梁的整体全钢焊接结构,突破了传统的两支点承载铁路货车技术,采用了 3 个两轴转向架等距离承载的三支点承载方式,在二、三位转向架之间设有斜楔式机械均载装置;由于采用三支点承载,缩短了转向架之间的定距,较大地提高了集载能力,可运输普通敞车和平车不能运输的重量较大的集重货物。

该车于 2007 年 11 月投入包头至天津港线路上试运行,专列编组,从包钢装运卷钢运至天津港,再从天津港装运铁矿石粉回包钢,往返均为重车。



图 1-2-9 C_{80B}型不锈钢运煤专用敞车



图 1-2-10 C₁₀₀型三支点敞车

3 棚 车

棚车是铁路货车中的通用铁路货车，主要用于运输各种怕日晒、雨雪侵袭的贵重货物，各种箱装、袋装货物及散装粮谷。加上一些必要的附属设备后，棚车还可运送人员和马匹等。

1974 年研制了 P₆₁ 型棚车，投入运用后，由于采用铁地板，空车地板面高度为 1 077 mm，不利于在标准货物站台上进行机械化装卸作业。同时钢地板不适宜运输人员及马匹。因此，在 1979 年提出了 P₆₂ 型棚车方案，采用了刀把形牵引梁，车窗改为百叶窗式通风口。为提高铁路货车的耐腐蚀性能、延长检修周期，1987 年将 P₆₂ 型棚车主要板材件改用耐候钢，并定型为 P_{62N} 型棚车，如图 1-3-1 所示。该车先后进行了转 8G、转 8AG 提速改造、转 8B、转 8AB 完善改造和转 K2 提速改造，改造后铁路货车定型为 P_{62T} 和 P_{62NT} 型棚车，装用转 K2 型转向架的铁路货车定型为 P_{62K} 和 P_{62NK} 型棚车。改造后最高商业运行速度达到 120 km/h。

1993 年在 P_{62N} 型棚车基础上研制了装用内衬结构的 P₆₄ 型棚车，1997 年又研制了具有圆弧顶大容积、新型车门和下翻式车窗的 P_{64A} 型通用棚车，1998 年研制开发装用转 K2 型转向架的 P₆₅ 型行包快运棚车并投入运用。2001 年通过采用了新材料、新工艺、新技术，研制了 P_{64GK}



图 1-3-1 P_{62N} 型棚车

型棚车,如图 1-3-2 所示,载重较 P₆₄ 型棚车增加了 2 t,最高商业运行速度达到 120 km/h。



图 1-3-2 P_{64GK} 型棚车

2005 年,为适应我国既有铁路线路、桥梁的实际承载能力,加快铁路装备现代化进程,研制了 P₇₀ 型棚车,装用转 K6 型转向架,如图 1-3-3 所示。装用转 K5 型转向架定型为 P_{70H} 型棚车。



图 1-3-3 P₇₀ 型通用棚车

4 通用平车

通用平车是我国铁路货运的主要车型之一,主要运输集装箱、钢材、木材、汽车和拖拉机等体积重量比较大的货物、机械设备、大型混凝土桥梁、军用装备等货物,具有适载性好、集载能力强的特点。

1970 年研制了 N_{17} 型平车,该车加大了集载能力,适应军运特载和铁路大型混凝土梁运输要求,设有活动侧门,可以运输散粒货物。1988 对 N_{17} 型平车进行了改进,加装 ST2-250 闸调器,定型为 N_{17G} 。1992 年取消了 N_{17} 型平车侧门,仅保留了端门,定型为 N_{17A} 型平车。2001 年进行了换装转 8AG 型转向架提速改造,定型为 N_{17T} 。目前国内的 N_{17} 系列平车是我国主型平车。

1998 年 1 月,研制了 NX_{17A} 型平车—集装箱两用平车,如图 1-4-1 所示,该车兼有普通平车和集装箱平车两种功能。作为平车使用时,均布装载 60 t,集载能力与普通平车相同,作为集装箱平车用时,可装运额定重量 24 t 的国际 40 英尺或 20 英尺国际标准箱,或铁标 10 t 集装箱。地板面距轨面高度约为 1 145~1 211 mm。提速改造后定型定为 NX_{17K} ,最高商业运行速度达到 120 km/h。



图 1-4-1 NX_{17A} 型平车

1998 年,为了扩大两用平车的适载性,研发开发了 XN_{17B} 型共用车,随后定改型为 NX_{17B} ,随后进行了换装转 K2 型转向架提速改造,定型为 NX_{17BK} ,如图 1-4-2 所示。在集装箱装载方面,它能装载铁标 10 t 箱、额定重量 30.48 t 的国际 20 英尺、40 英尺集装箱和非标的 45 英尺、48 英尺、50 英尺箱等。作为平车使用时均载重量提高为 61 t。地板面距轨面高度约为 1 147~1 213 mm。提速改造后定型的 NX_{17BK} 最高商业运行速度达到 120 km/h。



图 1-4-2 NX_{17BK} 型共用车

为进一步满足运输需要,2000 年后又分别对 NX_{17A} 和 NX_{17B} 进行了改进设计,研制开发出 NX_{17T} 、 NX_{17BT} 、 NX_{17K} 和 NX_{17BH} 等,从而形成平车—集装箱两用平车系列产品。