

矿区铁路运输

王喜富 王玉顺 严霄蕙 孙贻川 编著
张大伟 李卫国 徐金华 柳守智

中国矿业大学出版社

内 容 摘 要

本书以国铁运输设备、运输组织及新技术应用为依托,结合矿区铁路运输特色,把矿区铁路运输设备、运输组织与管理及矿区铁路新技术应用融为一体,重点突出矿区铁路运输特有内容,对指导矿区铁路运输生产与管理及推动矿区铁路新技术应用具有重要价值。

全书共分三篇十六章,涉及矿区铁路运输设备、运输组织及新技术应用等内容,包括矿区铁路线路、车站、机车、车辆、信号与通信、储装卸设备、矿区铁路运输组织及运营管理、计算机管理信息系统、调度监督系统、微机联锁系统、调度集中系统、平面无线调车系统等。本书可供生产管理、设计及科研单位的有关技术人员及大专院校师生参考使用。

责任编辑 陈玉和

责任校对 杜锦芝

图书在版编目(CIP)数据

矿区铁路运输/王喜富等著. —徐州:中国矿业

大学出版社,2000.12

ISBN 7-81070-262-9

I. 矿… II. 王… III. 矿区运输:铁路运输

N. TD55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 82145 号



中国矿业大学出版社出版发行

(江苏·徐州 邮政编码 221008)

出版人 解京选

中国矿业大学印刷厂印刷 新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 14.5 字数 371 千字

2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 次印刷

印数 1~1500 册 定价 38.00 元

前 言

随着我国国民经济的快速发展和运输市场竞争的日趋激烈,铁路在运输组织管理和技术设备方面有了长足的进步,同时,社会主义市场经济也对铁路运输提出了更高的要求。为此,我国铁路运输生产组织管理水平不断提高,铁路运输新技术不断涌现,铁路技术装备不断更新,运输品类的相应开发及深化铁路改革的步伐进一步加快,我国国家铁路、地方铁路、专用铁路及铁路专用线等铁路运输管理部门,都非常重视新技术新设备的应用及提高生产管理水平,以适应当前所面临的形势和任务。

我国目前拥有专用铁路 2.5 万 km 以上,完成铁路装卸车任务的 70% 左右,这就决定着专用铁路的管理对铁路运输生产和安全具有特别重要的意义。但由于专用铁路产权属各厂矿企业,且分散点多,国家铁路不可能派许多人到各专用铁路进行管理,因此,专用铁路的管理长期以来一直是薄弱环节,在旧设备改造新设备投入及新技术应用等方面与国铁相比有一定差距。

近年来,伴随着我国采矿工业生产的发展,矿区铁路运输不断发展壮大,许多矿区铁路逐步走上了自营及自主发展的轨道,原有设备不断更新,新设备新技术不断得到应用与发展,从而对矿区铁路运输部门的管理人员、工程技术人员及广大职工的技术及业务水平提出了更高的要求。为了适应当前矿区铁路运输的发展及管理的需要,本书以国家铁路运输的发展及新技术新设备的应用情况为主线,结合矿区铁路运输的基本特色,在总结矿区铁路运输理论发展、生产实践及技术应用的基础上,系统介绍了矿区铁路运输设备、铁路运输组织与管理及其新设备新技术的应用情况,对矿区铁路运输的基本概念、基础理论、系统知识、新技术新设备应用及组织管理方法等进行了归纳与总结。

本书的出版,是矿区铁路运输部门尤其是兖州矿业集团公司铁路运输处结合运输生产实际,组织科研单位、高等院校、生产厂家共同努力,充分发挥各自优势进行大力协作的结晶。本书各章编著分工如下:第一章和第六章由王喜富和柳守智编写;第二章由张大伟编写;第三章、第四章和第八章由严霄蕙编写;第五章由王玉顺编写;第七章和第九章由孙贻川编写;第十章由李卫国编写;第十一章由王喜富和孙贻川编写;第十二章和第十五章由王喜富编写;第十三章和第十四章由徐金华编写;第十六章由王喜富和王玉顺编写。

值此书出版之际,特向曾经在科技合作及技术开发中做出贡献的有关部门和专家们致以衷心的感谢!感谢大屯煤电公司铁路管理处、淮北矿业集团铁路运输处、徐州矿务集团煤炭销售运输公司、平顶山矿业集团铁路运输处、阜新矿务局运输部、抚顺矿务局运输部等单位领导及同行对作者多年的支持和帮助!中国矿业大学出版社陈玉和博士为本书的出版付出了辛勤的劳动,在此深表谢忱!

由于作者水平有限,书中不当之处在所难免,敬请各位专家及同仁提出宝贵意见。

作 者
2000 年 12 月

目 录

第一章 总论.....	1
第一节 铁路发展概述.....	1
第二节 我国铁路建设及运量的发展.....	3
第三节 矿区铁路运输的发展.....	4
 第一篇 矿区铁路运输设备	
第二章 线路	10
第一节 铁路线路的平面和纵断面	10
第二节 路基	14
第三节 桥涵建筑物(桥梁、涵洞).....	17
第四节 轨道	22
第三章 车站	32
第一节 车站的分类和作用	32
第二节 车站线路与布置	33
第三节 线路连接	38
第四节 股道长度	42
第五节 矿区装车站	46
第六节 矿区集配站	49
第七节 矿区交接站	51
第八节 矿区选煤厂站	57
第九节 矿区铁路其他车站	60
第四章 机车	62
第一节 蒸汽机车	62
第二节 内燃机车	71
第三节 电力机车	77
第四节 机车的运用和检修	80
第五章 车辆	84
第一节 车辆基础知识	84
第二节 车辆构造	87
第三节 煤矿铁路运输专用车辆	94
第六章 信号与通信.....	101
第一节 铁路信号.....	101
第二节 联锁设备.....	104
第三节 闭塞设备.....	105

第四节 通信设备·····	108
第七章 储装卸设备·····	109
第一节 煤炭储存方式·····	109
第二节 储煤场·····	110
第三节 储煤仓·····	114

第二篇 矿区铁路运输组织与管理

第八章 旅客运输组织·····	120
第一节 旅客运输计划·····	120
第二节 旅客列车的种类·····	123
第三节 车站和列车客运工作·····	124
第九章 货物运输组织·····	129
第一节 铁路货物运输的作用和任务·····	129
第二节 铁路货物运输的条件和种类·····	128
第三节 煤炭铁路货物运输·····	132
第四节 路矿交接与路矿协议·····	139
第十章 铁路行车组织·····	142
第一节 车站工作组织·····	142
第二节 车站通过能力和改编能力·····	144
第三节 车流组织·····	149
第四节 列车运行图和区间通过能力·····	152
第五节 调度指挥·····	154
第十一章 铁路运输经营管理·····	158
第一节 铁路运输经营管理的内容·····	158
第二节 铁路运输企业经济核算·····	160
第三节 铁路运营指标·····	161

第三篇 矿区铁路运输新技术应用

第十二章 矿区铁路运输计算机管理信息系统·····	168
第一节 铁路运输计算机应用概述·····	168
第二节 矿区铁路运输生产统计分析系统·····	169
第三节 矿区铁路运输安全管理系统·····	172
第四节 矿区铁路运输系统图形库·····	177
第五节 矿区铁路运输计算机辅助调度系统·····	180
第十三章 调度监督系统·····	189
第一节 调度监督系统简介·····	189
第二节 调度监督系统的基础知识·····	189
第三节 调度监督系统中心控制机·····	191
第四节 调度监督系统分机·····	194
第五节 调度监督系统的应用·····	194

第十四章 微机联锁系统	197
第一节 微机联锁系统简介.....	197
第二节 微机联锁系统硬件结构.....	197
第三节 微机联锁系统的系统软件.....	203
第四节 微机联锁系统的应用.....	206
第十五章 调度集中系统	208
第一节 调度集中的应用与发展.....	208
第二节 调度集中设备系统.....	210
第十六章 铁路平面无线调车指挥系统	214
第一节 概述.....	214
第二节 平面无线调车装置的应用效率分析.....	215
第三节 ZDT—Ⅲ型系列数控无线调车装置的基本结构	216
第四节 TWD—3型铁路平面调车设备系统	218
参考文献	223

第一章 总论

第一节 铁路发展概述

铁路是一种现代化的运输设施。它是随着社会生产发展的需要而产生、发展和完善起来的。铁路运输的主要优点是安全程度高、运输速度快、运输能力大、运输成本低、受气候影响小等。因此,它现在已成为世界上很多国家的一种主要运输形式。在我国和我国矿山企业中,也都以铁路作为主要运输方式。

一、铁路起源

铁路起源于19世纪初期工业革命开始不久后的英国。1804年英国人特勒维西克发明了蒸汽机道路车,这台机车总重11 t,载重11 t,速度8 km/h,当时主要是在煤矿运煤。这台机车虽然存在速度慢、载重小等缺点,但这是一个良好的开端。

曾在煤矿上工作过的英国人斯蒂芬逊,经过多年苦心钻研,于1814年设计制造了叫做“半统靴”号蒸汽机车。机车自重6.5 t,机车整备重量约8 t,动轮直径4英尺,牵引重量30余吨。虽然仍存在不少缺点,诸如速度慢、震动大、噪音大、烟筒冒出的火苗烧焦了附近的树木,乘坐的旅客均要配带一副特制眼镜和面具以防烧伤等。但斯蒂芬逊仍继续研究和改进,于1825年9月,在他的设计指导下,制造了世界上第一台客货蒸汽机车——“旅行号”,并在世界上第一条处在产煤地区的斯托克顿——达林顿长达21 km的煤矿运输线上进行了试运后,正式投入了客货运输营业。至此,世界上第一条铁路开始在英国诞生,蒸汽机车的发展趋于完善的地步。从而,也引起了运输生产力的重大改革,人类运输进入了一个新时代。

约在15世纪前出现了轨道。人们把长长的树干加工成木轨道,固定在矩形的横木上,把木车轮加工出凹槽,使其正好压在木轨道上以免滑脱,这可以称为世界上最早的轨道。为了防止木轨磨损在木轨上钉上板条,后又改为铁条。但木质轨道不耐磨,人们才开始用铁铸成铁条,这就是铁道的起源。

19世纪初期,由于蒸汽机车的出现,使钢轨逐渐代替了铁轨。初期的钢轨是菌状,这种形状很不稳定,于是把两根菌状钢轨合二为一,做成上下均有菌伞形状像个哑铃。但仍有缺点,又进一步把下部加宽成为工字形的钢轨。自1830年这种钢轨在美国出现后,很快被普遍采用,直至今日成为世界上各国铁路的基本形状。

铁路的轨距是指在直线地段铺设的两根钢轨的头部内侧间最小的距离。目前世界上各国铁路采用的标准轨距为1435 mm,这是最早由铁路的英国传到其他国家的。1825年英国建成的第一条铁路就采用了这种轨距。到1886年国际上规定1435 mm的轨距为标准轨距。大于这个轨距的称为宽轨;小于这个轨距的称为窄轨。

目前世界上约有三十种不同尺寸的轨距,其中普遍的有下列10种(以mm为单位):600、750、762、891、1000、1067、1435、1524、1600、1676。其中最窄的轨距是600 mm,南美洲、印度、巴基斯坦等国采用这种轨距;最宽的轨距是1676 mm,西班牙、葡萄牙、斯里兰卡、阿根廷等国家采用这种轨距。采用最普遍的轨距是1435 mm,大多数欧洲国家以及美国、墨西哥、埃及等

国都采用这种轨距。

据统计,在全世界现有铁路总长中,被国际定为标准轨距的占62%,1524 mm和1000 mm的轨距各占9%,1067 mm的占8%,1676 mm的占6%,其他二十几种占6%。

我国国铁及我国的矿区专用铁路,基本上都是采用标准轨距。仅在二连、满州里、绥芬河这些国境站至国境一段为1524 mm的轨距,海南岛有部分铁路为1067 mm,云南省有部分铁路采用600 mm轨距。

二、我国铁路的发展过程

我国自办的第一条铁路——唐(山)胥(各庄)铁路。1877年我国直隶省(今河北省)开平县唐山的煤矿矿区,开挖第一口竖井,1897年矿井建成投产。当时为了把煤运至最近的海口,开平煤矿公司于1897年向清政府请求建筑一条唐山至北塘的运煤铁路。这个请求被清政府撤销后,该公司于1880年欲修筑一条运河来代替铁路,经勘探这段地形不宜开凿运河,于是只好再次向清政府申请,把铁路缩短仅修唐山至胥各庄一段,并申明铁路建成后不用机车牵引,以骡马为动力。这个请求被批准后,于1881年动工,当年11月建成通车,命名为唐胥铁路,当时采用了标准轨距,钢轨类型为15 kg/m,这就是所谓中国的第一条正式营业的“马拉铁路”,这也是中国筑路史的正式开端。

随着开平煤矿煤炭产量的不断增加,铁路运量及供煤地区不断扩大,唐胥铁路必须相应延筑。1886年清政府成立了“开平铁路公司”,收买了唐胥铁路,当年从胥各庄向芦台修建了35 km铁路,称为唐芦铁路。次年又修筑了从芦台到天津东站的津沽铁路,合并为唐津铁路,铁路全长130 km。截止到1895年签订中日马关条约为止,我国共筑铁路415.4 km。

自马关条约签订后,从此形成了列强在中国划分势力范围和争夺筑路权的局面。我国铁路由自办逐渐向外借债,外国侵略势力逐步渗入到中国铁路的建设。这是当时中国半封建、半殖民地社会特点在中国初期铁路史上的具体反映。

中日甲午之战后的八年间,是列强在中国争夺路权最激烈的时期,从1896年至1903年我国共建筑铁路4038.4 km,其中68%是由外国投资管理,32%是由清政府借款自营,但均聘请外国工程师主持设计和施工。

1904年至1911年共修筑铁路4963.7 km,其中由清政府向外国借款自办的约占58%,外国直接投资管理的约占21%,清政府筹款和商办的约占21%,京张铁路也是在这个时期修建的。

丰台至张家口的京张铁路全长201 km,工程十分艰巨,尤其是南口至八达岭越过燕山山脉那一段,山高峰陡,层峦叠嶂,无法绕避。从南口经青龙桥至岔道城的关沟段,铁路最大坡度达33%,在居庸关和八达岭间需开凿四座隧道,全长1645 m。京张铁路是由中国工程师詹天佑主持设计和施工的,1905年开工,1909年9月全线开通。京张铁路的建成,在中国铁路史上留下了光辉的一页。

辛亥革命后进入了北洋军阀统治时期,在我国出现了帝国主义争夺路权的第二次高潮。

自1912年至1927年,我国共修建营业铁路4264.8 km;1928年至1937年,共修建铁路8658.5 km;1938年至1945年的抗日战争时期共修建了6297.5 km;1946年至1949年共修建铁路191.3 km。

从我国自办的第一条唐胥铁路即1881年开始至建国前的1949年止,我国共修建铁路28 829.6 km,其中复线3146.1 km(不包括台湾省及建后拆除的铁路)。

中华人民共和国成立后,迅速展开了旧有铁路的修复和改造工作。截止到1992年仅我国

国家铁路共修建新线 3 万余 km, 全国营业里程达 53 565 km, 其中复线 13 657.8 km, 电气化里程达 8434 km。1992 年全年完成客运量 98 788 万人; 货运量完成 152 317 万 t。其中煤炭完成 64 108 万 t, 占总货运量的 42.1%。承担了全国 52.9% 的旅客周转量和 70% 的货物周转量。

第二节 我国铁路建设及运量的发展

一、铁路建设及发展

新中国成立 50 年来, 铁路建设迅猛发展, 新建铁路干、支线 190 条。1998 年全国铁路营业里程达 6.64 万 km, 是建国初期的 3 倍, 居亚洲第一。全国除西藏外, 各省、市、自治区都通了铁路, 现已初步形成横贯东西、沟通南北、联接亚欧、布局合理的铁路运营网络。

中华人民共和国成立不久, 党和政府决定在西南地区修建铁路, 改变西南交通闭塞状况。1952 年 7 月建成成渝铁路(成都——重庆), 1956 年 7 月建成宝成铁路(宝鸡——成都), 黔桂铁路于 1959 年 3 月从都匀延伸至贵阳, 1965 年 10 月建成川黔铁路(重庆——贵阳), 1966 年 5 月建成贵昆铁路(贵阳——昆明), 1970 年 12 月建成成昆铁路(成都——昆明), 1974 年 12 月建成湘黔铁路(株洲——贵阳), 1978 年 5 月建成襄渝铁路(襄樊——重庆), 1997 年 12 月建成南昆铁路(南宁——昆明)。到 1998 年末, 西南地区铁路营业里程从 1949 年的 733 km 上升为 6382.5 km。自古“难于上青天”的蜀道已为钢铁大道所代替, 交通闭塞的云贵高原已由铁路与其他地区沟通。

西北地区, 1949 年前, 只有陇海铁路潼关——天水一段, 以及咸铜支线一段铁路, 共长 456 km, 并且质量低劣, 经常断道停运。中华人民共和国成立后, 铁道部立即着手整治宝鸡——天水铁路, 迅速修建天水——兰州铁路, 1954 年 8 月天兰铁路通车。随后, 从东海之滨的连云港起, 直达甘肃省会兰州的陇海铁路通车。从此中国有了一条横贯东西的铁路大干线, 改变了过去西北地区交通闭塞的落后状况, 使昔日不通火车的兰州市, 成为西北地区铁路的交汇点, 往北有 1958 年 10 月建成的包兰铁路与京包铁路相连, 往西有 1960 年 2 月建成的兰新铁路, 途中还分支了一条沟通天山南北的南疆铁路, 并于 1984 年 8 月建成交付运营。另外, 西北地区还有宝中(宝鸡——中卫)、侯西(禹门口——西安)、干武(干塘——武威)、西延(由新丰镇通车至坡底村, 向秦家川延伸)等多条干支线, 以及西安、宝鸡、兰州铁路枢纽, 现在全区铁路营业里程已达 7407.7 km。

建国初期, 华北地区的铁路只有 4678 km。到 1998 年底, 该地区铁路已增加到 12 800 km, 增长了 1.7 倍。首都北京, 过去只有 4 条对外铁路通道, 现在有 10 条铁路与全国各省、自治区、直辖市(西藏除外)以及其他重要城市相连接, 成为全国铁路运输的最大枢纽。华北地区铁路的大规模建设, 不仅便利了华北地区的交通运输, 而且加强了华北与华东以及其他地区的交通往来, 使山西的煤炭可以通过多条通路运往全国 20 多个省、自治区、直辖市, 并出口海外, 促进了本地区 and 全国其他地区的经济发展。

此外, 中南、华东、东北等地区的铁路面貌也发生了很大变化。运营里程分别由建国初期的 3568 km, 3635 km, 8740 km, 增加到 1998 年的 9688 km, 9325 km, 11 979 km, 分别增长了 171.5%, 156.5%, 37.1%。1996 年 9 月 1 日举国瞩目的京九铁路开通运营。它是我国铁路建设史上规模最大、投资最多、一次建成里程最长的铁路干线。这条铁路是介于京沪、京广两大干线之间的第 3 条南北大通道, 穿越九省市, 与正在建设的长江经济带在长江下游地区交会, 与北方的环渤海经济区和南方的珠江三角洲地区相连接, 又穿过东西的陇海铁路干线, 将在我国

中部地区形成一条最长的新的经济增长带,直接受益人口约 2 亿。

新建的许多铁路工程量之大,技术难度之高,都是筑路史上罕见的。成昆铁路全长 1100 km,穿越大小凉山和横断山脉的隧道就有 427 座,总长度 341 km;跨越奔腾汹涌的大渡河、金沙江、雅砻江以及深沟大涧的大小桥梁就有 991 座,总长度 93 km,桥梁和隧道的总长度占全线的 40%。青藏铁路格尔木—格尔木段,长 653 km,是修在海拔 2700~3700 m 的高原上,有 32 km 铁路还铺设在察尔汗盐湖上。从嫩江和牙克石伸向大兴安岭林区的铁路,处于严寒地带,最低温度达 -50°C 以下,部分线路修建在永久冻土层上。解放前,长江上没有一座桥梁,现在长江上已先后建造起 8 座宏伟壮观的大桥,其中有 4 座是铁路公路两用桥,使“天堑”变成通途。黄河上铁路桥,解放前只有两座,现在已增加到 18 座。

二、铁路运输及发展

我国铁路旅客发送量由 1949 年的 10 297 万人次,增加到 1998 年的 92 991 万人次,增长了 8 倍;旅客周转量由 1949 年的 130 亿人·km,增加到 1998 年的 3691 亿人·km,增长了 27 倍。

1998 年铁路完成货运量 15.32 亿 t,货物周转量 12 262 亿 t·km,比 1949 年分别增长 26.4 倍和 65.6 倍。货车周转时间、货运密度、货车静载重、直达运输比重等运营指标均居世界铁路的前列。1998 年通过铁路运输的主要工农业产品的运量为:煤炭 64 081 万 t,占总产量的 51.3%;钢铁及有色金属 10 088 万 t,占总产量的 43.1%;木材 3539 万 m³,占总产量的 62.3%;棉花 153 万 t,占总产量的 34.8%。

为适应经济发展,满足提高人民生活水平的需要,铁路开办了易腐货物、危险货物、阔大货物,以及集装箱运输。从 1962 年起,为了及时优质地运送供应港澳同胞鲜活物资,铁路和外贸部门配合组织了三趟快运货物列车到香港。吸引货源的范围从最初三省发展到七省一市,现在香港市场的绝大部分活猪、活牛等畜牧产品均来自祖国内地。这三趟列车的开行,有力地带动了相关省市的农村畜牧业的发展,取得了明显的经济、社会效益。

为提高在运输市场中的竞争能力,90 年代中期,铁路部门适时地推出了以列车提速为核心的营销新战略,运输组织发生了重大变革。“朝发夕至”、“夕发朝至”列车,假日列车、城际客车、民工专列、球迷专列、行包专列、“五定”班列货物列车等一大批适应市场的产品陆续推出,以满足不同层次旅客和货主的需求。准高速列车、快速列车、直达列车相继出现。现在全路旅客列车平均时速已由 1949 年 28.2 km 提高到 55.2 km,货物列车平均时速由 1952 年 25.5 km 增加到 1998 年 31.8 km,京沪、京广、京哈等主要干线方向的旅客列车最高时速达 154.9 km,广深准高速铁路列车运行时速最高达 197 km。

1998 年铁路完成客货运输周转量达 15 953 亿换算吨公里,是 1949 年的 50.9 倍。即现在 7.2 天的运输量等于 1949 年全年的运输量。中国铁路的运输量仅次于美国,居世界第 2 位。铁路运输正朝着舒适、快速、重载、大密度方向发展。

第三节 矿区铁路运输的发展

一、我国营运铁路分类

我国的营运铁路分为国家铁路、地方铁路、专用铁路和铁路专用线四种。

1990 年颁发 1991 年施行的《中华人民共和国铁路法》中规定:“国家铁路是指由国务院铁路主管部门管理的铁路。地方铁路是指由地方人民政府管理的铁路。专用铁路是指企业或者

其他单位管理,专为本企业本单位内部提供运输服务的铁路。铁路专用线是指企业或者其他单位管理的与国家铁路或者其他铁路线路接轨的岔线。”

(一) 国家铁路

国家铁路(简称国铁)是指由国务院主管铁路部门管理的铁路。目前,国务院铁路主管部门就是指中华人民共和国铁道部。铁道部对国家铁路进行经济与行政管理。截止 1998 年国铁的营业里程已达 6.64 万 km,至 1992 年底,各种类型机车共有 14 083 台,其中内燃机车 6582 台、电力机车 2003 台,各型客车共有 28 464 辆,货车共有 373 233 辆。全国铁路共分 12 个铁路局,57 个铁路分局,5687 个车站(其中主要编组站有 46 个),运营系统职工 172.7 万人。

(二) 地方铁路

地方铁路(简称地铁)是指由地方政府管理的铁路,它与国铁不同的是管理主体差异,一个是国务院铁路主管部门,一个是地方人民政府。地方铁路主要指由地方自行投资修建或者与其他铁路部门联合投资修建,担负地方公共客货短途运输的铁路。我国地方铁路在建国以后不断发展,到 1989 年底,全国共修建地方铁路 63 条,正线里程达 3700 km。其中属于标准轨距的地方铁路有 1550 km,窄轨铁路(即 762 mm)2000 余公里。

地方铁路的经营管理方式大体上分为三种情况,第一种是自营性质,即在省级人民政府的直接管理下,负责本省地方铁路的经营管理,一般都设置有专门的管理机构。如河南省政府设有地方铁路运输总公司,系省政府的一级职能机构,负责全省地方铁路的规划建设和日常工作,下设铁路分局,直接指挥铁路运输生产活动。第二种经营方式是自建联营,以标准轨距为主,地方铁路多和国家铁路联营。第三种经营方式是委托经营,地方集资建路,委托国家铁路邻近的铁路局代管。广东省和广西壮族自治区的地方铁路就是属于这种类型。代管的铁路局设立地方铁路处,负责领导地方铁路的日常工作及运输生产,财务上与省政府的财务部门办理结算,铁路局仅进行运输生产活动的技术管理。

上述三种经营方式,都是各地根据自己的实际情况而采取的具体经营方式。其目的就是充分发挥地方铁路的运输能力,为地方经济建设服务,真正达到“投资省、见效快”的修路效果。

(三) 专用铁路

专用铁路是指由企业或其他单位管理、专为本企业或者本企业内部提供运输服务的铁路。专用铁路大多数是大中型企业或者是事业单位自己投资修建,自备机车车辆,用来为完成自身的运输任务的铁路。截止 1989 年我国共有专用铁路 2.5 万余千米,其中工矿专用铁路有 1.3 万余千米,森林铁路 9 千多千米,其他专用铁路 3 千多千米。

我国矿区专用铁路主要分布在煤炭、冶金、石油、化工等企业。它与邻近的国铁车站接轨而成为我国铁路运输网的组成部分。矿区铁路均采用 1435 mm 的标准轨距,它是根据矿区的需要,由矿区企业规划、投资修建的铁路,为矿区企业所拥有,为矿区企业提供运输服务,并应由矿区企业自主经营管理,自成网络,自成体系的矿区铁路。矿务局(集团公司)设有专门机构,负责本单位铁路的经营和管理。

(四) 铁路专用线

铁路专用线是指由企业或其他单位管理的与国铁或者其他铁道线路接轨的岔线。铁路专用线均是由企业或者是其他单位独自修建的,主要为本单位内部提供运输服务的铁路。它通常是与邻近的车站接轨,通过联络线引入企业内部的仓库、货场或装卸场,专用线的装卸线一般是设置一条或数条,联络线的长度一般不超过 30 km,专用线内一般不设车站,也不配备机车动力,车辆的进出均由与其接轨的铁路单位提供机车,并按调车作业性质进行车辆的取送。截

止 1989 年底,全国共有铁路专用线 1.3 万多千米。

铁路专用线是铁路运输网的组成部门,铁路运输的大宗货物大多数是在铁路专用线内装卸车的。它吸引了专用线周围的运量,起到了物资集散地的作用。

二、我国矿区铁路的发展

(一) 我国矿区铁路的主要任务

矿区铁路主要承担以下几方面任务:

1. 承担矿山原矿及其附属产品生产的装车和运输,通常是利用固定车底形式,把运输物在矿区装车后运送至洗选厂、加工厂、排弃场,在装卸地点间进行循环运输或把矿物直接装车外运。设有矿区铁路的矿区离开矿区专用铁路,则将无法进行生产。由此可见,矿区铁路是矿区赖以维持生产必不可少的生产运输和重要生产环节。

2. 承担矿物洗选加工和综合经营、生产建设及生活物资的运输与产品外运任务。

仅在实行铁路自营的矿区,产品外运和生产、建设、生活等物资的运输,年运输量两亿余吨,货物周转量达 20 亿吨·千米。

矿物生产、洗选加工、综合利用是昼夜连续不间断进行的,而且运输量较大,不仅建有中央选矿厂的矿区铁路要承担入选原矿的运输,即使是矿井选厂,为了矿物配比的需要,也同样需要外来原料的运输,精矿外运以及副产品运输和矸石的排弃。今后随着矿区生产规模的扩大,矿物综合加工利用的发展,像选矿厂、焦化厂、矸石电厂、矸石砖厂、水泥厂及其他附属企业等的兴建,矿区铁路将是连接矿厂间的首选生产运输手段,在矿区企业的发展中,矿区铁路将发挥愈加重要的作用。

3. 为矿山企业以外的其他城乡企业提供的运输服务。在各个矿区通常都有不少厂矿企业的铁路专用线与矿区铁路直接就近接轨,如石油公司油库、粮食公司粮库、地方煤矿、水泥厂等单位的专用线在矿区直接与矿区铁路接轨。由矿区铁路承担专用线的车辆取送以及上述厂、矿内的调车任务。

有的矿区与矿区铁路接轨的企业专用线多达数十家,甚至达到数百家之多。在矿区内矿区铁路成为连接国铁干线和企业铁路专用线的纽带,为城乡企业的发展起到了促进作用。

4. 为矿区职工通勤提供客运服务。有的矿区内矿区铁路主干线绵延达百余公里,沿主干线按列车时刻表开行通勤客运列车,为城乡职工和市民提供客运服务。

在为旅客服务的设备和设施方面,有标准型客车,沿线建有候车室、风雨棚和旅客站台。办理旅客、行包和随身货物的运输。每年运送旅客达上亿人次。

5. 合理组织产品矿物流向和列车编组,搞好路矿交接口运输的衔接、谐调和配合。

在出矿列车的配车、装车、集结、编组时,按路方接轨站的开车计划和矿产品用户要求,适时编成不同性质、不同去向的列车交出矿区,这就使得矿区产销两大环节紧密结合,根据用户的不同要求来发运列车,达到适销对路,产品流向合理,使矿山企业在国民经济中发挥更大作用。

(二) 矿区铁路的发展状况

1. 发展简述

80 年代以来,矿区铁路伴随着我国采矿工业的发展也得到了相应的发展,大多数矿区铁路逐步走上自营及自主发展的道路,普遍进行了较大规模的更新改造和改扩建工程,并引进和采用了一些新技术新设备,新建了铁路线路、站场和检修厂房,增加和延长了原有车站股道,改造了车站咽喉,添置了机车、客货车辆和检修设备,更换和补充了重型钢轨及水泥轨枕,安装了

大型车站的电气集中设备、机车自动信号、自动停车装置,半自动闭塞设备、自动电话、无线通信已得到了普遍使用,淘汰了老旧杂设备,使矿区铁路的面貌得到改善。

以煤炭企业铁路为例,我国煤炭工业铁路截至 1991 年,准轨铁路总长度 6944 千米,机车 1000 台(蒸汽机车 634 台,电力机车 336 台),各种标准型吊车 115 台,客货车辆 9942 辆(其中客车 711 辆),并建立起一套与之相适应的检修基地,保证了各项运输设备的运用和良好技术状态。

矿区铁路在各矿区把矿物生产、矿场、洗选加工与综合利用场所和辅助单位连成一个有机的整体,使矿区的工业生产能够环环相扣,密切衔接进行,使矿物和其他副产品原料得到充分就地加工和综合利用,生产出适合国民经济和人民生活需要的高效燃料及矿物再加工产品,使矿物得到充分合理利用,并创造出更好的经济效益。

2. 矿区铁路新技术应用

近年来,随着我国科学技术的不断发展与进步,我国国家铁路科学技术发展日新月异,矿区铁路新技术应用水平也不断发展。

目前在矿区铁路方面新技术应用主要有如下几种:① 计算机及网络技术的推广应用,主要是计算机管理信息系统,计算机网络的建立等;② 调度监督系统;③ 调度集中系统;④ 微机联锁系统;⑤ 铁路平面无线调车系统;⑥ 无线列车调度系统等。

第一篇

矿区铁路运输设备

第二章 线 路

第一节 铁路线路的平面和纵断面

一、铁路等级

铁路等级是铁路的主要技术标准之一。我国《铁路线路设计规范》(GBJ90—85)中规定,新建铁路和改建铁路(或区段)的等级,应根据它们在铁路网中的作用、性质和远期的客货运量确定。我国铁路共划分为三个等级,即Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级。具体的条件见表2—1所列。

表 2—1 铁路等级

	铁路在路网中的意义	远期年客货运量
Ⅰ级铁路	在路网中起骨干作用的铁路	$\geq 15 \text{ Mt}$
Ⅱ级铁路	1. 在路网中起骨干作用的铁路	$< 15 \text{ Mt}$
	2. 在路网中起联络、辅助作用的铁路	$\geq 7.5 \text{ Mt}$
Ⅲ级铁路	为某一区域服务,具有地区运输性质的铁路	$< 7.5 \text{ Mt}$

注:① 远期指交付运营后 10 年。

② 年货运量为重车方向,每对旅客列车上下行各按 0.7 Mt(Mt,百万吨)年货运量折算。

煤炭工业铁路等级,应按矿区远期或最大设计能力所承担重车方向的货运量划分,如表 2—2 所列。

表 2—2 煤炭工业铁路等级

铁 路 等 级	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
重车方向年货运量/Mt	≥ 4	$\geq 1.5 \text{ 且 } < 4$	< 1.5

注:① 运营期限不满 10 年的煤炭工业铁路,按《工业企业标准轨距铁路设计规范》有关规定办理。

② 各段通过的货运量不同时,可考虑按该段货运量相应的等级铁路标准建设,但应满足根据运输组织所确定的牵引吨数的要求。

③ 露天矿的铁路等级划分标准按《露天煤矿工程设计规范》有关规定办理。

各级煤炭工业铁路列车最高运行速度,不得大于表 2—3 中所列数值。

表 2—3 煤炭工业铁路列车最高运行速度

铁路等级	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
最高运行速度/ $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$	70	55	40

二、线路的平面和纵断面概述

铁路线路在平面内由直线及曲线所组成,在纵断面内由平道及各种坡道所组成。其几何形态必须满足一定速度及质量的列车安全运行,并能适应地形、地质、水文等自然条件的变化,使

工程及运营最为经济合理。决定线路几何形态最重要的因素是最小曲线半径及最大坡度,最小曲线半径决定列车的最高速度,最大坡度控制列车的质量,都对工程数量有很大的影响。在铁路勘测设计时须慎重研究确定。一条铁路线在空间的位置是用它的线路中心线表示的。线路中心线则是用路基横断面上O点(如图2-1所示)纵向的连线表示的;O点为距外轨半个轨距的铅垂线AB与路肩水平线CD的交点。

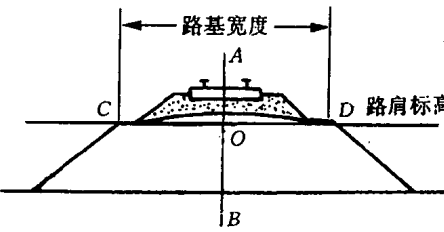


图2-1 路基断面图

线路的空间位置是由它的平面和纵断面决定的。线路平面是线路中心线在水平面上的投影,表示线路平面位置。线路纵断面是沿线路中心线所作的铅垂剖面展直后、线路中心线的立面图,表示线路的起伏情况,其标高为路肩标高。线路平面和纵断面的设置,必须保证行车安全和平顺。行车的安全和平顺主要指:机车车辆不脱钩、不断钩、不脱轨、不途停、不缓运与旅客乘车舒适等。

三、线路的平面及其组成要素

线路平面由直线和曲线组成,铁路曲线由中间的圆曲线和两端的缓和曲线构成。

(一) 直线

在线路平面中,相邻两直线的位置不同,其间曲线位置也相应改变。选定直线位置时,应力求减少交点偏角的度数。设计线路平面,应力争设置较长的直线段,减少交点个数,以缩短线路长度、改善运营条件。相邻曲线间的夹直线长度:在地形困难曲线毗连路段,两相邻曲线间的直线段,即前一个曲线终点(HZ1)与后一个曲线起点(ZH2)间的直线,称为夹直线。根据线路养护和行车平稳的要求,《工业企业标准轨距铁路设计规范》规定了在一般和困难地段、各级铁路的夹直线最小长度表,如表2-4所列。

(二) 圆曲线

1. 曲线半径对工程和运营的影响

(1) 曲线上限制速度的计算 曲线半径过小,旅客列车的行车速度要受到限制。这是因为客车在曲线上运行,要产生离心加速度;而曲线上设置外轨超高,要产生向心加速度,向心加速度要抵消一部分离心加速度;未被平衡的离心加速度值,不能超

表2-4 夹直线最小长度/m

铁路等级	一般地段	困难地段
I	50	25
II	45	20
III	40	20

过旅客舒适所允许的限度。为此,要限制行车速度,如图2-2所示速度与曲线半径的关系式:

$$V = \frac{h + h_q}{11.8} R$$

式中 h ——外轨超高;
 h_q ——欠超高度;
 R ——曲线半径。

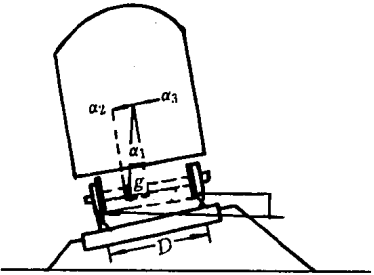


图2-2 速度与曲线关系

(2) 曲线半径对工程的影响 在地形困难地段,采用较小的曲线半径,一般能更好地适应地形变化,减少路基、桥涵、隧道、挡墙的工程数量,对降低工程造价有显著效果。但是采用较小的曲线半径,也会在下述方面引起工程费用的增大:① 增加线路长度;② 降低粘着系数;③ 轨道需要加强;④ 增加接触导线的支柱数量。

(3) 曲线半径对运营的影响 ① 增加轮轨磨耗;② 维修工作量加大;③ 行车费用增高。