

U2-62
Zh683

中国铁道百科全书

工程与工务

Encyclopedia of China Railways

Engineering & Railway Maintenance



0822376

中国铁道出版社

2004·北京

00847332

内 容 简 介

《中国铁道百科全书》是中国铁路第一部现代化行业性百科全书,共分五卷,《工程与工务》为其中之一。本卷包括铁道工程与铁道工务(即铁道养护维修与管理)两大部分内容,分为选线设计、铁路工程施工组织、轨道、路基、桥梁、隧道及地下工程、铁路房屋、测绘学、铁路工程地质学、铁道工务等10个分支学科。各分支学科的内容,按学科的体系、层次,以条目的形式进行撰写,共收入条目1 008个。书中通俗地、系统地、科学地、全面地阐述了各分支学科的基本理论、实践经验、历史沿革及发展趋势诸方面的基本知识。

为便于检索,书中除条目分类目录之外,还附有条目汉字笔画索引、条目外文索引以及内容索引,其中内容索引按汉语拼音排序并加注英文。

本书可供铁路管理人员、工程技术人员、院校师生及广大铁路职工使用,也可供社会上具有高中以上文化程度的读者求知解疑。

图书在版编目(CIP)数据

工程与工务/中国铁道百科全书总编辑委员会《工程与工务》编辑委员会编. —北京:中国铁道出版社,2004.9

(中国铁道百科全书)

ISBN 7-113-06120-6

I. 工… II. 中… III. ①铁路工程②铁路养护 IV. U2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 090219 号

书 名:中国铁道百科全书 工程与工务
作 者:中国铁道百科全书总编辑委员会《工程与工务》编辑委员会
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)
排 版:中国铁道出版社印刷厂
印刷装订:深圳市佳信达印务有限公司
开 本:889 mm×1 194 mm 1/16 印张:41 插页:8 字数:1 628 千
版 本:2004年9月第1版 2004年9月第1次印刷
印 数:1~5 000册
书 号:ISBN 7-113-06120-6/TU·789
定 价:160.00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,请与本社发行部调换。

编辑部电话:市电(010)63545455 发行部电话:市电(010)63545969

路电(021)73099 路电(021)73169

本卷编辑委员会成员名单

主 任：周本宽

副主任：钱冬生(常务) 卢祖文 李 乔 强士中 郝 瀛
杨应环

委 员：(按姓氏笔画顺序)

万复光 广钟岩 王效良 仇文革 李永树
李亚东 李远富 李秉生 刘学毅 关宝树
许提多 岑敏仪 赵人达 胡厚田 胡卸文
唐继舜 鲍铭声 蔡 英

本卷各分支学科编写组名单

1. 选线设计

主编：郝 瀛

成员：马 炜 吴树和 李远富 易思蓉
王齐荣 刘万明

2. 铁路工程施工组织

主编：李远富

3. 轨 道

主编：万复光 副主编：刘学毅 成员：黄时寿 孙国瑛 李成辉 王 平
刘爱萍 郭利康

4. 路 基

主编：蔡 英 副主编：邱延峻 成员：苏 谦 左德元 罗 强 曹新文
张家玲 王 迅

5. 桥 梁

主编：李亚东

成员：钱冬生 车惠民 赵人达 蒲黔辉
唐继舜 任宝良 李 乔 申爱国
王新敏 夏招广 杨永清 刘元久

6. 隧道及地下工程

主编：关宝树 副主编：仇文革 成员：高 波 李志业 谭玉兰 王明年
周晓军 张志强 曾艳华 周佳媚
杨其新

7. 铁路房屋

主编：鲍铭声

8. 测 绘

主编：许提多 副主编：岑敏仪 成员：李永树 傅晓村 刘文熙 龚 涛
熊永良 刘成龙 范东明 秦 军

9. 铁路工程地质学

主编：李秉生 副主编：胡厚田 成员：李隽蓬 白志勇 徐文龙 杨 怡

10. 铁道工务

主编：杨应环 副主编：广钟岩 成员：刘世泽 沈相宙 董国璋

陆锦玲 朱崇白

秘书组 组长：唐继舜

秘书：周晓军 苏 谦

中国铁道百科全书编辑部

主 任 曹树祥
常务副主任 林瑞耕
副 主 任 (按姓氏笔画顺序)
尹令昭 阮秋琦 安鸿逵 沈庆衍
钱冬生 鲍维千
成 员 (按姓氏笔画顺序)
王俊法 王 健 江新锡 吴大公
陈伟中 武亚雯 钟加栋 郭 宇
褚书铭 傅立谚 熊安春 薛 淳
魏京燕

本卷主要编辑人员

责任编辑 (按姓氏笔画顺序)
王俊法 安鸿逵 许士杰 时 博
张 悦 张 婕 傅希刚
美术编辑 陈东山 蔡 涛
版面设计 王 新 马 丽

出版说明

百科全书是一种总汇古今中外科学文化知识的大型工具书,它对普及人们的科学文化知识,提高人们的科学文化水平,以及促进文化科学事业的发展起重要作用。

早在古希腊、古罗马时代就出现了准百科全书式的著作,如亚里士多德的《物理学》、《动物志》,瓦洛的《学科要义九书》等,而18世纪法国学者狄德罗的《狄德罗百科全书》则是现代百科全书的奠基之作。在此之后,世界各国的百科全书陆续出版。18世纪70年代《不列颠百科全书》的出版,标志着现代百科全书的深入发展,被一些人誉为“百科全书历史上的一次革命”。

中国编纂百科全书的历史源远流长。专家认为,中国第一部百科全书式的书籍《皇览》成书于三国时期,距今已有1700多年的历史。有的专家认为,中国最早的百科全书性质的书籍应是秦汉之际的《尔雅》,距今超过2000年了。明代的《永乐大典》22937卷、11095册,共约3.7亿字,国际上称为“世界上最大的百科全书”。中国现代百科全书《中国大百科全书》启动于改革开放之初的1978年,经过中国两万多名专家和中国大百科全书出版社的15年精心编纂,于1993年出齐,共74卷,约1.3亿字。

在《中国大百科全书》的带动下,中国先后出版各类百科全书数十种,《中国铁道百科全书》就是其中之一。《中国铁道百科全书》是行业性或叫专业性百科全书,是中国国家百科全书中的一个重要系列。

自1876年修建第一条铁路以来,中国铁路已有128年的历史。中华人民共和国成立后的50多年间,铁道事业迅猛发展,不仅运营里程、运营网络有很大的增长和改善,而且科学技术水平和技术装备也发生了质的飞跃。到2003年底,中国铁路营业里程达7.3万公里,居亚洲第一,世界第三;电气化里程已跃居世界第五;初步形成横贯东西、沟通南北、连接亚欧、四通八达、布局合理的运营网络。2003年,铁路完成客运量近10亿人次,货运量逾22亿吨,为国民经济发展和社会进步做出了巨大贡献。铁路工业产品众多、门类齐全、设备先进,具有相当规模 and 水平。中国幅员辽阔,许多地区是崇山峻岭,川多流急、地质复杂,修建和维护这样规模的铁路网,势必依靠先进的科学方法和管理手段才能达到。中国铁路现有职工二百多万人,运输业、制造业、建筑业劳动生产率不断增长。近数十年来,中国铁路科技和教育取得了长足的进步,成为铁路发展的巨大推动力。在这样的情况下,出版一部全面反映铁路各方面情况的大型工具书就成为广大读者的普遍要求。

《中国铁道百科全书》的编辑出版,将对中国读者特别是铁路职工了解世界铁路的现状与发展趋势,了解中国铁路诸方面的历史经验和当前的新技术、新发展;对提高铁路职工科学文化素质,推进两个文明建设;对抢救一批铁路历史上积累下来的宝贵知识财富,阐明专业技术发展方向,带动铁路学科建设,具有深远的历史意义。这部著作的出版,不仅填补了铁路出版事业的空白,而且必将丰富世界铁路科学知识的宝库;也成为世界深入了解中国铁路的一个窗口。

《中国铁道百科全书》共分五卷,四个专业卷为运输与经济、机车车辆与电气化、工程与工

务、通信与信号;为使读者对铁路行业的全貌有概括的了解,还计划出版综合卷。《中国铁道百科全书》按各专业、各学科的体系、层次,以条目的形式编写,五卷共收条目 5 000 多个,总计 1 000 多万字。五卷的内容涉及铁路运输经营、工业生产、基本建设、企业管理和科研教育等各个领域。其中每卷自成体系,独立成书,而它们之间又互相渗透,紧密联系,集中反映了铁路的行业特点。它的编辑出版是一项浩大的文化建设工程。在总编委会统一领导下,动员了铁路广大专家、学者等各方面的力量,通力合作,高质量地完成了这一工程。这部著作在反映铁路科学技术和文化知识等方面具有较强的资料性、科学性和实用性,不仅可为一般读者提供有用的资料信息,也可以供科学技术工作者、管理人员查询解疑;同时,它的检索系统,使得这部著作也具有很强的检索性。上述五卷中,《运输与经济》和《通信与信号》两卷分别已于 2001 年和 2003 年出版,得到广大读者的好评。

《中国铁道百科全书》的编辑出版工作是在中国铁路各部门、各领域的专家、学者、教学科研及管理人士的积极参加之下进行的,并得到铁道部领导与铁道部有关司局、直属单位、科研院、高等院校、学会、协会的大力支持。在此之前,《中国大百科全书》和许多兄弟部委的行业性百科全书的陆续出版,给我们的编辑出版工作提供了可资借鉴的宝贵经验,百科全书的出版家们还给予了具体的指导,这是应该铭感在心的。

《中国铁道百科全书》出版之后,我们还将继续跟踪科学技术的发展和收集读者的意见,以便及时组织修订再版,并陆续出版电子出版物和其他版本。

《中国铁道百科全书》编辑部

2004 年 7 月

前言

自 1825 年英国建成第一条铁路,至今铁路已有近 180 年的历史。20 世纪 60 年代以来,发达国家逐步将高科技运用于铁路事业,使铁路科学技术水平和运输能力大为提高。高速铁路和重载铁路的出现,更使铁路在运输业中的竞争力大为增强。到 20 世纪末,全世界有了约 140 万公里铁路。

中国最早出现的铁路——吴淞铁路于 1876 年修建。到 1949 年,共修建铁路 2.6 万公里,这些铁路标准不一,设备落后,分割管理,运能低下。1949 年中华人民共和国成立后,政府对铁路实行统一管理。组建勘察设计和施工专业队伍,建设新线,改造旧线。20 世纪 50 年代建成了成渝、天兰、丰沙、宝成、鹰厦、兰新(1959 年铺轨到哈密,1962 年铺轨到乌鲁木齐)、包兰、兰青等铁路以及武汉长江大桥。线路标准虽然不高,运输能力虽然不强,但能适应当时经济发展的急需,并与当时的国力相适应。60~70 年代建成了云贵川三省的铁路骨架——川黔、贵昆、成昆铁路,为西南地区经济和社会发展打下坚实基础;相继又建成了湘黔、焦柳、襄渝等铁路和南京长江大桥。同时,还对全国既有铁路进行了技术改造,并建设了一些铁路支线。线路标准趋于统一,设备得到改善,管理不断加强,运能也有较大增加。铁路成为国家的重要基础设施,国民经济的大动脉和交通运输体系的骨干。

从 80 年代初至今的 20 多年中,在改革开放的形势下,中国经济走上了持续快速发展的道路。政府逐步加大铁路投资力度。一面加强新线建设,并且以客货运输大通道和西部铁路为重点;一面加强既有线技术改造,并且以提速、扩能(进行电气化和增加复线)为重点。今择其主要者简介如下。

兰新西线(乌鲁木齐至阿拉山口,1990 年建成)。贯通了第二亚欧大陆桥,使铁路能从中国连云港一直通到荷兰鹿特丹港。

衡广复线。京广线是纵贯中国南北的一条长大干线,其穿越南岭瑶山地段,原先的粤汉铁路是用小半径曲线沿武水蜿蜒前行,成为运输的“瓶颈”。1981~1987 年新建了衡阳至广州的复线,在瑶山地段新建了一座全长 14.3 km 的大瑶山双线隧道,使这条铁路的运输能力大大提高。

大(同)秦(皇岛)线。是一条为确保晋煤外运而修建的重载铁路,对其轨道、路基、桥梁均有较高的要求。1984~1992 年修建完成,全长 653 km。1990 年,曾在该线进行了万吨重载列车运行试验,证实是成功的。

京九线。北起北京,南至深圳,连接九龙,是京广、京沪两大干线之间纵贯南北的又一条长大干线。1993~1996 年修建完成,正线全长 2 398 km。该线穿过成片的欠发达山区,工程艰巨,但促进这些区域发展的作用很大。

南(宁)昆(明)线。沟通中国西南与华南沿海地区的重要通道。需要新建 864 km 电气化铁路,在 1991~1997 年完成。由于地形地质条件十分复杂,在勘测时曾用遥感地质判释,识别了很多不良地质;在隧道开挖中曾采用超前地质预报技术,避免了不少事故。由于采用高桥墩、大跨度、平弯桥梁与长隧道,其技术标准明显地高于以往的山区铁路,对运输能力及运营效益十分有利。米花岭隧道全长 9 392 m,修建中形成了中硬地层单线长隧道机械化快速施工模式,可作为 3 km 以上单线长隧道的施工机械配套模式推广应用,并首次在中国铁路隧道中设置消防设施。家竹箐隧道全长 4 990 m,有 1 157 m 位于含煤地层中,瓦斯压力高达 1.585 MPa,且围岩具高压缩性,是 1949 年以来中国遇到最严重的高瓦斯、高地应力、大变形隧道,它的建成标志着中国铁路在高瓦斯、大变形、大涌水地层中隧道修建技术的新突破。

芜湖长江大桥。该桥的建成使华东第二铁路通道完成。这座长江大桥的主桥是矮塔斜拉桥,公铁两用,主桥的分跨为180 m+312 m+180 m,技术复杂,是中国20世纪桥梁建设的标志性工程。修建于1997~2000年,北接淮南铁路,南接皖赣及宣杭铁路,使纵贯南北的华东第二通道由此接通,让第一通道(京沪及沪杭、浙赣铁路)的繁忙运输得到有效的分流。

西安安康线。这条线沟通陇海和襄渝两线,是西部很重要的一条南北通道。该线已在2001年建成。由于线路必须穿过秦岭山脉,地形、地质复杂,线路全长267.5 km,桥梁隧道却占线路设计总长的60%,桥隧比重在中国既有铁路中达到最高。秦岭隧道全长18.4 km,是中国现今最长的隧道,在勘察设计阶段使用了遥感地质判释技术,为该隧道设计及施工提供了依据。

内昆线。它沟通云贵川渝,全长872 km,其中内江至安边和梅花山至昆明两段已于20世纪60年代建成。1998年6月开工的水富至梅花山段新建铁路358 km,山高谷深,地质复杂,气候多变,工程浩大,桥隧总长占线路长度的53.2%,于2001年9月铺通。该线桥墩最高达110 m,对车桥系统进行了空间动力分析,在保证行车安全和舒适方面的研究取得重大进展。就山区铁路建设技术讲,内昆线在南昆线的基础上又有提高。

秦(皇岛)沈(阳)客运专用线。全长405 km,列车设计时速200~250 km,对于轨道、路基和桥梁在质量上都有更高要求。该线已在2003年10月开通。

西安南京线。这条线是西北与华东地区之间的一条斜向大通道。其中一期工程西安至合肥段全长1 027 km,2000年开工,2003年建成。

粤海铁路通道。它在2003年的开通,结束了海南省与大陆不通火车的历史。过琼州海峡采用轮渡方式渡海,每次可载货车40节或客车18节,同时可载汽车50辆,旅客1 360人。

青藏铁路。这是世界海拔最高的高原铁路,是中国实施西部大开发的一项标志性工程。修建这条铁路需要解决高寒缺氧、生态脆弱和多年冻土三大难题。西宁至格尔木段的845 km已在1984年建成通车。格尔木至拉萨段的1 142 km在2001年开工,预计2007年完成,目前进展顺利。

近20多年是中国铁路建设史上发展最快的时期。运能与运量的矛盾已有缓解,不少的新技术、新设备、新材料和新的管理方式逐步引进,发挥了不小的作用。到2003年底,中国铁路营业里程已达7.3万公里,复线里程占其33.8%,电气化里程占其25.7%。

中国自1876年修建吴淞铁路算起,已有128年建设铁路的历史。在这100多年中,不仅组建完善了专业设计、施工和养护的队伍,培养了大批专家,也在科学研究、勘察设计、施工和养护方面积累了宝贵的经验。但是,若与发达国家的高效能的先进技术相比,差距还是不小。

《中国铁道百科全书》是中国铁路第一部行业性百科全书,它是全面阐述铁路知识的大型检索性工具书,《工程与工务》为其中一卷。本卷按铁道工程与铁道工务所覆盖的10个分支学科分别进行撰写,包括:铁路选线设计、铁路工程施工组织、轨道、路基、桥梁、隧道及地下工程、铁路房屋、测绘、铁路工程地质和铁道工务。各个分支学科的内容,按学科的体系、层次,以条目的形式进行撰写。本卷共收入条目约1 000个,撰写时力求简练易懂、详尽地阐述各分支学科的基本理论、实践经验、历史沿革及发展趋势诸方面的基本知识。

铁路选线设计是铁路的一项总体设计工作,应当完成三项任务:一是要根据经济、政治、国防需要,地区自然条件以及铁路网发展规划,合理选定接轨点和线路走向;二是根据设计线近远期的客货运量,设计铁路运输能力和行车速度,拟定铁路等级,选定主要技术标准(包括正线数目、牵引种类、机车类型、限制坡度、最小曲线半径、机车交路、牵引定数、到发线有效长度和闭塞类型);三是通过定线和平面、纵断面设计,决定各类建筑物(如路基、桥涵、隧道、车站等)的分布和工程特征,确定各种设施(如工务、机务、车务、供电等)的类型和规模,使其协调配合,既要降低造价,又要保证安全、适用,为施工及运营创造有利条件。铁路选线设计是实现铁路网计划的关键。在历史上,由于经济不够发达,客货运量不大,且技术水平较低,建设资金深受限制,选线只能按较低的技术标准(例如,将最小曲线半径订为250~300 m,将限制坡度取为15‰~20‰)设计,只要能及时通车,那就是巨大成绩。越过高山,往往需要盘山展线。20世纪40年代开始兴建的宝天线和成渝线,50年代建成的宝成线,60~70年代建成的成昆线,大体上都是这样。到90年代,由于经济发展,国力增强,铁路速度

必须提高,而科学技术也有很大进步,于是,选线乃能按较高的技术标准设计。京九线、南昆线、内昆线、西康线,就不用展线,而是采用大跨度桥、高桥和长隧道。这可以提高运输能力,降低运营费用,显然是合理的。随着测绘、遥感、地质勘探技术的提高,新线可以在比较广阔的范围内比选,对不良地质进行绕避,现在是能够做到的。

铁路工程施工组织的任务是对铁路工程项目进行科学现代化的管理和组织;进行工程承发包;进行施工组织设计;编制概预算,控制工程成本;建立工程质量保证体系。

轨道是位于路基之上,直接供列车行驶的部分,包含钢轨、轨枕、道碴、道岔等,它直接影响着列车的安全和速度。中国铁路轨道以往是用25~40 kg/m的钢轨,每节钢轨长度约为12.5 m;现在为了适应重载和提速要求,逐步改为60~75 kg/m的钢轨,要求其耐磨耗,并且逐步改为长钢轨和无缝线路,并让道岔与提速相适应。轨枕原是用木枕,现在从节约木材及延长其寿命出发,已改为预应力混凝土轨枕。道碴一般用硬质碎石,应该讲求质量。

路基是轨道的支承。由于天然地面不可能同所需的线路高程相符,这就必需修建路堤、路堑以及支挡结构,并应设置排水系统。路基,以往是用人力来填挖,路堤是依靠长年的自然沉降而渐趋密实,路堑是依靠放缓边坡求稳定。对于风沙地带的路堤,例如包兰线北段,曾因担心风沙埋道,在20世纪50年代不得不修建两座黄河桥(三道坎和三盛公桥),将线路移至黄河东岸,借以回避。现在,路基土石方可以机械化施工,填土可以用机械压实,也可以用土工布。支挡结构可以多种多样(锚杆法、加筋土法)。铁路若不得已而必须经过软土、膨胀土、黄土、冻土以及崩塌、岩堆、岩溶、洞穴、风沙等不良地质地带,现在也有可以采用的对策。

在线路跨越江河或深谷之处,为使线路不致被水冲毁,必需修建桥梁,下面泄水,上面用桥面来支承轨道。中国桥梁技术发展很快。在20世纪50年代,桥梁一般只能用砌体结构作墩台,用混凝土作梁和拱,大跨度桥只能用铆接的低碳钢梁;而预应力混凝土桥在其时刚刚开始试用。在60年代,为克服前苏联停止供应低合金钢所造成的困难,给南京长江大桥冶炼成16 Mnq钢,让主跨为3-3×160 m的南京长江大桥顺利建成,在其深水基础中还采用了大型浮运沉井。在成昆线建设中,推广了栓焊钢梁(用高强度螺栓作工地连接,杆件制造则在工厂焊接,梁部结构主要是低合金钢桁架梁,跨度最大者为112 m)和预应力混凝土梁(简支梁最大跨度为32 m,有铰的连续梁最大跨度为64.65 m),在基础工程中推广了钻孔桩及挖孔桩。90年代,建成了京九线、南昆线、芜湖长江大桥,并在推广大跨预应力混凝土梁中取得突破。在京九线中,九江长江大桥为栓焊钢桁架梁(高强度螺栓M27,钢材有一部分是中国国产的15 MnVNq钢),主跨达216 m,采用了双壁钢围堰钻岩基础;孙口黄河大桥包含4-4×108 m钢桁梁,采用了整体节点。南昆线共修建桥梁463座,总延长72 014 m,占线路总长8%,桥梁密度居中国山区铁路之冠。其清水河桥的分跨为72 m+128 m+72 m,墩高100 m。芜湖长江大桥的成就,上文已有简介。预应力混凝土梁不断地向大跨度发展:简支梁跨度达50 m者可以分片用架桥机架设(焦枝复线黄河桥,1994年),单线单箱形梁跨度32 m者也可以用特备的架桥机让其就位(秦沈客运专用铁路),箱形截面连续梁跨度达96 m者可以用造桥机安装(石长线湘江桥,分跨为62 m+7×96 m+62 m,1997年),而跨度更大的连续结构(例如,攀枝花钢厂所用的铁路刚架桥,主跨168 m)则仍需用悬臂灌注法。

在山区修建铁路,隧道必不可少。在20世纪50年代以前,隧道的开挖是靠钻爆法,用人力捶打钢钎来钻孔,火药爆破围岩,然后出碴;先挖导坑,随后逐步扩大;靠木材支撑,随后再进行衬砌,一般是“先拱后墙”,在理论上则是靠拱来抵抗山体压力。由于较长隧道的通风和出碴问题难以处理,在无条件设置竖井的情况下,隧道长度一般没有超过0.6 km者。50年代,修建宝成线,隧道总计长度约占全线的13%。其秦岭隧道长度不到2.4 km,主要靠风动凿岩机钻孔,并用有轨运输出碴。60年代,修建成昆线,为了线路的安全,采用较长隧道,如关村坝隧道、沙马拉达(原称沙木拉打)隧道都超过6 km,是用小型机械、有轨运输、分部开挖施工的。80年代,修建衡广复线大瑶山双线隧道,长14.3 km,采用大型机械化施工,全断面开挖,用无轨运输出碴。90年代,西安安康线秦岭隧道长达18.4 km,选用两座平行的单线隧道,以大直径(8.8 m)全断面掘进机(TBM)开挖。在支护和衬砌方面,从70年代后期开始,全面推广了新奥法。开挖顺序为“先下(仰拱)后上(墙及拱)”;衬砌则先建仰拱,并用喷锚支护加固围岩,使能承受施工时的围岩压力,及时量测支护及围岩的应力及位移,再在其位移趋于收敛时,修筑二次支护(即衬砌),使之与喷锚支护密贴,以提高安全度。按新奥法

原理,考虑了围岩与支护(特别是喷锚支护)的相互作用,比只考虑拱的抗力者符合实际,对于软弱围岩更为有效。为预防施工中的地质灾害,可以采用超前钻孔、地质雷达等手段,预报前方地质状况。为改善隧道作业环境,采用湿式凿岩代替干式凿岩,以及采取多种通风方式等,据不完全统计,到2003年底,中国铁路隧道总长度已逾4 200 km(7 400余座),跃居世界第一。

建设铁路还必须修建许多房屋,最具铁路行业特点的房屋是客运车站的站房,其次是用于整备维修机车车辆的厂房,以及铁路职工办公、生活用房。客运车站是铁路接待旅客上下车的场所,其设计原则应该是使旅客感到舒适方便,而且应造型美观,与所在城市的环境相协调。

为了规划、设计并建造上述各项工程,既需先将地面地形地物绘制成图,其后又需按各建筑物设计图将其放线于地面。这便需要测绘。测绘学的发展很快。在20世纪50年代,测量主要还是靠光学经纬仪、水平仪、平板仪;航空摄影测量在中国刚刚开始。目前,全球定位系统(GPS)、遥感(RS)、地理信息系统(GIS)等技术的发展,以及各种数字化产品的应用,为铁路的勘察设计、施工和安全运营,发挥着越来越重要的作用。

工程地质学也是铁路建设必需的学科。铁路的各项建筑物和设施都设置在地表,而隧道则是位于地面以下几十至几百米,由于铁路建设已从沿海平原发展到中西部山区,其各处的工程地质和水文地质情况往往非常复杂;如何给各项建筑物选址,如何设计,如何施工,如何维修,都需考虑地质因素,这便需要运用工程地质学的现代知识和勘察技术(例如物探、地质雷达、遥感判释等)。

在铁路运营期间,为保证列车规定的速度安全和不间断地运行,必须将轨道、路基、桥涵、隧道、房屋等经常保持在均衡完好、正常使用的工作状态。这就是铁道工务的工作。铁道工务是列车安全顺畅通行的保障。具体要求是轨道坚实,几何形位合格。这不仅涉及轨道的质量,还涉及支承轨道的路基、桥涵和隧道的是否畅通和安全。由于许多铁路是在多年之前兴建,其各种设施是逐步添置,而铁路列车的重量和速度又是逐步提高的,这就要求铁路工务人员既要熟悉既有设施与当地条件,又需熟悉新的要求,还需熟悉可以利用的新技术,借以改善或改造既有设施,使能适应新的要求。

铁路建设的各个分支学科的发展,不仅借助现代力学、现代数学、信息技术等有关研究成果,而且环境科学、管理科学和铁道行业其他专业技术的进展也对铁路建设各学科的发展起到促进作用。虽然中国铁路营业里程目前已超过7万公里,但在21世纪全面建设小康社会的伟大事业中,由于国民经济持续快速增长,铁路运输仍然是“瓶颈”。按照国务院2004年1月7日审议通过的《中长期铁路网规划》,到2020年,全国铁路营业里程将达到10万公里,主要繁忙干线实现客货分线,复线率和电气化率均达到50%,运输能力满足国民经济和社会发展需要,主要技术装备达到或接近国际先进水平。由此可见,铁路建设所需进行的工作仍然十分繁重。

本卷的编写工作是在《中国铁道百科全书》总编辑委员会和编辑部的直接领导和指导下,在铁道部有关部门的大力支持和近百位学者、专家的积极参加下,经过三年辛勤耕耘完成的,在此谨向大家表示诚挚的谢意。愿本书对需要检索的读者能够及时提供足够的铁路工程基本知识,使他们因对所遇问题能有准确的理解和处理原则而感到满意;并让更多的读者能够及时找到所需的资料,借能对其原有的知识进行校正、更新或深化,达到普遍提高科技水平的目的。衷心希望广大读者对本卷的不足之处提出批评与建议,以便修订时能得到改进、完善和提高。

《中国铁道百科全书·工程与工务》编辑委员会

2004年6月

凡 例

一、编 排

1. 本书按专业分五卷（包括综合卷）出版。每卷包括几个学科或几个部分。
2. 本书条目标题，尽量不冠以“铁路”（或“铁道”）二字，以增强其检索性，例如“路基技术标准”，不言而喻系指“铁路路基技术标准”。
3. 本书条目按条目标题的汉语拼音字母顺序排列。第一字同音时，按阴平、阳平、上声、去声的声调顺序排列；同声同调时，按笔画由少到多的顺序排列。第一字同音、同调、同笔画时，按第二字的音、调、笔画的顺序排列，余类推。
4. 每卷的前言均把本卷各学科、各部分做概括性介绍。
5. 每卷均列有本卷条目的分类目录，便于读者了解该卷的全貌。分类目录除反映条目的页码外，还反映出条目的层次关系，例如：

铁道工务	408
工务基层组织机构	138
.....	
线路维修管理	497
天窗	401
轨枕盒	171
.....	
线路大修管理	485
线路大修设计	488
线路大修技术条件	486
.....	

6. 卷与卷之间相互交叉的条目，其释文内容分别按所属学科的要求有所侧重。

二、条目标题

7. 条目标题多数是一个词，例如“桥梁”、“隧道”；还有一部分是词组，例如“混凝土桥梁耐久性”、“隧道运营通风”。

8. 条目标题上方加注汉语拼音，条目标题后附有对照外文，人物条目标题后附生卒年代，例如：

suidao

隧道 (tunnel)

Zhan Tianyou

詹天佑 (1861~1919)

三、释 文

9. 本书力求使用规范化的汉语。条目释文开始一般不重复条目标题,视条目类别不同直接做定性叙述或阐述其他内容。

10. 较长条目的释文,设置层次标题。条目下的标题分为二级,第一级用黑体字,第二级用楷体字。

11. 一个条目释文的内容涉及其他条目并由其他条目的释文补充的,采用“参见”的方式,而卷与卷之间则不采用参见的方式,以保证每卷的完整性与独立性。

12. 释文中提到本卷某一条目标题时,该部分排楷体字。

四、插 图

13. 本书条目释文中配有必要的插图。

14. 彩色图编成插页,并在有关条目的释文中注明“参见彩图插页第××页”。

五、参考书目

15. 在必要时,某些重要的条目释文后附有参考书目,供读者选读。

六、索 引

16. 本书各卷均附有全部条目的汉字笔画索引、外文索引以及内容索引。各种索引前有简要说明。

七、其 他

17. 本书所用科学技术名词系以两种《铁道科技名词》(科学出版社,1996;中国铁道出版社,1999)为准,并参照有关国家标准和行业标准。

18. 本书所用汉字以《简化字总表》为准,计量单位、数字等的用法以国家标准和有关规定为准。

目 录

条目分类目录.....	1
正文.....	1
条目汉字笔画索引.....	568
INDEX OF ARTICLES(条目外文索引)	580
内容索引.....	596

条目分类目录

说 明

- 一、条目分类目录供了解本卷各分支学科的体系,查阅某一分支学科或主题的有关条目之用。
- 二、有些分支学科或主题在正文中有相应的条目,按页码即可查得;有的分支学科或主题没有条目,仅作分类标题用,这些标题用六角括号括起,并不列页码。

土木工程	455	路段设计速度(路段速度)	241
道路	43	铁路主要技术标准	450
公路	144	技术标准综合优化	206
工程力学	128	正线数目	556
工程结构	127	牵引种类	299
承重结构	28	机车类型	204
〔选线设计〕		机车交路	203
铁道	401	闭塞类型	7
铁道工程	406	铁路客货运量	427
〔铁路基本建设〕		运量调查和预测	546
铁路基本建设程序	424	通过能力	452
路网规划	256	输送能力	349
预可行性研究	537	牵引质量	298
可行性研究	228	限制速度	503
后评价	182	〔线路设计〕	
铁路设计阶段	432	〔区间平面〕	
初步设计	29	圆曲线(圆曲线段长度)	546
技术设计	207	最小曲线半径	566
施工图	346	缓和曲线	184
经济评价	223	曲线超高	330
财务评价	14	曲线限速	333
国民经济评价	171	夹直线	214
不确定性分析	12	线间距离	484
影子价格	534	〔区间纵断面〕	
〔铁路设计〕		最大坡度	564
铁路技术政策	425	限制坡度	503
铁路限界	438	均衡坡度(见限制坡度)	225
《铁路线路设计规范》	438	加力牵引坡度	213
铁路等级	410	动能坡度	72