



王梦恕 干昆蓉 编著

21世纪的铁路



清华大学出版社



暨南大学出版社

(京)新登字 158 号

图书在版编目(CIP)数据

21 世纪的铁路/王梦恕, 干昆蓉编著. — 北京: 清华大学出版社; 广州: 暨南大学出版社, 2000. 12

(院士科普书系/路甬祥主编)

ISBN 7-302-04213-6

I. 2… II. ①王…②干… III. 铁路运输-普及读物 IV. U2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 83460 号

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

暨南大学出版社(广州天河, 邮编 510630)

<http://www.jnu.edu.cn>

责任编辑: 宋成斌

印刷者: 北京市丰华印刷厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开本: 850×1168 1/32 印张: 6.875 彩插: 2 字数: 134 千字

版次: 2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

书号: ISBN 7-302-04213-6/G·180

印数: 0001~5000

定价: 15.00 元

《院士科普书系》编委会(第二届)

编委会名誉主任 周光召 宋 健 朱光亚

编委会主任 路甬祥

编委会委员 (两院各学部主任、副主任)

陈佳洱	杨 乐	闵乃本	陈建生	周 恒
王佛松	白春礼	刘元方	朱道本	何鸣元
梁栋材	卢永根	陈可冀	匡廷云	朱作言
孙 枢	安芷生	李廷栋	汪品先	陈 颢
王大中	戴汝为	周炳琨	刘广均	杨叔子
钟万勰	关 桥	吴有生	刘大响	顾国彪
陆建勋	龚惠兴	吴 澄	李大东	汪旭光
陆钟武	王思敬	朱建士	郑健超	胡见义
陈厚群	陈肇元	崔俊芝	张锦秋	刘鸿亮
方智远	旭日干	周国泰	王正国	赵 铠
钟南山	桑国卫			

编委会执行委员 郭传杰 常 平 钱文藻 罗荣兴

编委会办公室主任 罗荣兴(科学时报社)

副主任 周先路(中国科学院学部联合办公室)

白玉良(中国工程院学部工作部)

蔡鸿程(清华大学出版社)

周继武(暨南大学出版社)

总 策 划 罗荣兴 周继武 蔡鸿程

总 责 任 编 辑 周继武 蔡鸿程 宋成斌

提高全民族的科学素质

——序《院士科普书系》

人类走到了又一个千年之交。

人类的文明进程至少已有 6000 余年。地球上各个民族共同创造了人类文明的灿烂之花。中华文明同古埃及文明、古巴比伦文明、古印度文明、古希腊文明等一起，是人类文明的发源地。

15 世纪之前，以中华文明为代表的东方文明曾遥遥领先于当时的西方文明。从汉代到明代初期，中国的科学技术在世界上一直领先长达 14 个世纪以上。在那个时期，影响世界文明进程的重要发明中，相当部分是中华民族的贡献。

后来，中国逐渐落后了。中国为什么落后？近代从林则徐以来许多志士仁人就不断提出和思索这个历史课题。但都没有找到正确的答案。以毛泽东同志、邓小平同志为代表的中国共产党人作出了唯一正确的回答：中国落后，是由于生产力的落后和社会政治的腐朽。西方列强对中国的欺凌，更加剧了中国经济的落后和国家的衰败。而落后就要挨打。所以要进行革命，通过革命从根本上改变旧的生产关系和政

治上层建筑,为解放和发展生产力开辟道路。于是,就有了 80 多年前孙中山先生领导的辛亥革命,就有了 50 年前我们党领导的新民主主义革命的胜利,以及随后进行的社会主义革命的成功。无论是革命还是我们正在进行的社会主义改革,都是为了解放和发展生产力。

邓小平同志提出的“科学技术是第一生产力”的著名论断,使我们对科学技术在经济和社会发展中的地位与作用的认识,有了新的飞跃。我们应该运用这一真理性的认识,深刻总结以往科学技术发展的历史经验,把我国科技事业更好地推向前进。中国古代科技有过辉煌的成果,但也有不足,主要是没有形成实验科学传统和完整的学科体系,科学技术没有取得应有的社会地位,更缺乏通过科技促进社会生产力发展的动力和机制。为什么近代科学技术首先在文艺复兴后的欧洲出现,而未能在中国出现,这可能是原因之一吧。而且,我国历史上虽然有着伟大而丰富的文明成果和优良的文化传统,但相对说来,全社会的科学精神不足也是一个缺陷。鉴往开来,继承以往的优秀文化,弥补历史的不足,是当代中国人的社会责任。

在新的世纪中,中华民族将实现伟大的复兴。在一个占世界人口五分之一的发展中大国里,再用 50 年的时间基本实现现代化,这又是一项惊天动地的伟业。为实现这个光辉

的目标,我们应该充分发挥社会主义制度的优越性,坚持不懈地实施科教兴国战略。

科教兴国,全社会都要参与,科学家和教育家更应奋勇当先,在全社会带头弘扬科学精神,传播科学思想,倡导科学方法,普及科学知识。科教兴国也要抓好基本建设。编辑出版高质量的科普图书,就是一项基本建设,对于提高全民族的科学素质,是很有意义的。在《院士科普书系》出版之际,写了上面这些话,是为序。

A handwritten signature in black ink, reading '江泽民' (Jiang Zemin), written in a cursive style.

1999年12月23日

人民交给的课题

——写在《院士科普书系》出版之际

世界正在发生深刻的变化。这一变化是 20 世纪以来科学技术革命不断深入的必然结果。从马克思主义的观点看来,生产力的发展是人类社会发展与文明进步的根本动力;而“科学技术是第一生产力”,因此,科学技术是推动社会发展与文明进步的革命性力量。从生产力发展的阶段看,人类走过了农业经济时代、工业经济时代,正在进入知识经济时代。

知识经济时代,知识取代土地或资本成为生产力构成的第一要素。知识不同于土地或资本,不仅仅是一种物质的形态,知识同时还是一种精神的形态。知识,首先是科学技术知识,将不仅渗透到生产过程、流通过程等经济领域,同时还将渗透到政治、法律、外交、军事、教育、文化和社会生活等一切领域。可以说,在新的历史时期,一个国家、一个民族能否掌握当代最先进的科技知识以及这些科技知识在国民中普及的程度将决定其国力的强弱与社会文明程度的高低。科技创新与科普工作是关系到一个国家、一个民族兴衰的

大事。

对于我们科技工作者来说，我们的工作应当包含两个方面：发展科技与普及科技；或者说应当贯穿于知识的生产、传播及应用的全过程。我们所说的科普工作，不仅是普及科学知识，更应包括普及科学精神和科学方法。

我们的党和政府历来都十分重视科普工作。党的十五大更是把树立科学精神、掌握科学方法、普及科技知识作为实施科教兴国战略和社会主义文化建设的一项重要任务提到了全党、全国人民和全体科学工作者的面前。

正是在这样的背景下，1998年春由科学时报社（当时叫“中国科学报社”）提出创意，暨南大学出版社和清华大学出版社积极筹划，会同中国科学院学部联合办公室和中国工程院学部工作部，共同发起《院士科普书系》这一重大科普工程。

1998年6月，中国科学院与中国工程院“两院”院士大会改选各学部领导班子，《院士科普书系》编委会正式成立，各学部主任均为编委会委员。编委会办公室在广泛征求意见的基础上拟出150个“提议书目”，在“两院”院士大会上向1000多名院士发出题为《请科学家为21世纪写科普书》的“约稿信”，得到了院士们的热烈响应。在此后的半年多时间里，有176名院士同编委会办公室和出版社签订了175本书的写作出版协议，开始了《院士科普书系》艰辛的创作过程。

《院士科普书系》的定位是结合当代学科前沿和我国经济建设与社会发展的热点问题,普及科技知识、科学方法。科学性、知识性、实用性和趣味性是编写的总要求。

编写科普书对我国大多数院士来说是一个新课题。他们惯于撰写学术论文。如何把专业的知识和方法写成生动、有趣、有文采的科普读物,于科技知识中融入人文教育,不是一件容易的事。不少院士反映:写科普书比写学术专著还难。但院士们还是以感人的精神完成自己的书稿。在此过程中,科学时报社和中国科学院学部联合办公室、中国工程院学部工作部以及清华大学出版社、暨南大学出版社也付出了辛勤的劳动。

《院士科普书系》首辑终于出版了。这是人民交给科学家课题,科学家向人民交出答卷。江泽民总书记专门为《院士科普书系》撰写了序言,指出科普是科教兴国的基础工程,勉励科学家、教育家“在全社会带头弘扬科学精神,传播科学思想,倡导科学方法,普及科学知识”,充分表达了党的第三代领导集体对科普的重视,对提高全民族科技素质的殷殷期望。

《院士科普书系》将采取滚动出版的模式。一方面随着院士们的创作进程,成熟一批出版一批;另一方面随着科学技术的进步和创新,不断有新的题材由新的院士作者撰写。因此,《院士科普书系》将是一个长期的、系统的科普工程。

这一庞大的工程,不但需要院士们积极投入,还需要各界人士和广大读者的支持——对我们的选题和内容提出修订、完善的建议,帮助我们不断提高《院士科普书系》的水平与质量,使之成为国民科技素质教育的系统而经典的读本。在科学家群体撰写科普书方面,我们也要以此为起点为开端,参与国际竞争与合作,勇攀世界科普创作的高峰。

中国科学院院长
《院士科普书系》编委会主任

路甬祥

2000年1月8日

本书前言

自从人类进入文明社会以来,交通运输就成为人们生产、生活中不可缺少的部分。从人类祖先踏草为径、伐木为舟的原始道路开始,人类经历了数千年的发展。科学技术的进步使得生产力发生了翻天覆地的变化,逐步形成了目前以铁路、公路、水运、海运、航空为主的交通运输格局。

在经济建设飞速发展的今天,交通运输在国民经济中占有极为重要的地位。它是联系工业、农业、生产与消费、城市与乡村的重要纽带,是社会生产的必要条件和整个国民经济发展的命脉。

大力发展交通运输业已成为国家基本建设的一个重要方面。发达地区改善投资环境要修路;不发达地区脱贫致富也需要修路;城市交通拥挤,直接影响着人们的工作和生活,也迫切需要修路。“衣、食、住、行”这是千百年来人类吟唱的悠远旋律,今天已被时代赋予了新的内涵。改善交通状况,使交通畅通无阻;提高人流、物流运输的效率与舒适程度;连通跟世界各国交流的通道,是我国现代化建设的迫切需要。“要想富,先修路”已成为人们的共识。这里的“路”已被赋予了通道的含义,它包含了公路、铁路、水运、海运、航空等交通运输方式。

交通运输,是指人们利用交通工具,把人或货物从一地运送到另一地,实现人和物的空间位移的过程。它包括管

理、装卸、储存、输送等环节。按照运输工具的不同,运输又分为铁路运输、公路运输、水路运输、海上运输、航空运输、管道运输、索道运输等多种方式。其中,前五种方式是目前世界上运用最广泛的常规运输方式。

不同的交通工具,其在运输过程中的性质、特点也不同。铁路运输具有运能大,可长时间连续运输,受气候影响小等特点,适合承担大宗货物和大流量旅客的中、长途运输,是交通运输的骨干运输形式。公路运输具有机动灵活,投资省、见效快、对自然地形适应性强等特点,是重要的短途运输方式,也是我国交通运输的基础。水路运输方式具有运输成本低、航道通过能力受限制小的特点,适合于内河、沿江、沿海地区承担大宗、笨重货物的运输和短途旅客的输送任务。海上运输方式具有运量大、费用低的特点,适于远距离运输,特别是国际间货运。航空运输方式则具有速度快、可跨越各种天然障碍的特点,但运费高、运量小,适合于快速、紧急物资和旅客的运输。

我国交通的发展应该以铁路为骨干,公路为基础,充分利用内河、沿海和远洋的资源,积极发展航空事业,形成不同功能,远近结合、四通八达、全国统一的交通运输网络体系。它可以促进生产过程各个环节运转自如,从而有效地提高社会劳动生产率;对于巩固国防,加强国内各民族之间团结,加强国际合作和友好往来都具有重要意义。

本书仅对铁路运输的相关知识、行业特点及发展进行科普性的介绍,涉及铁路的起源和发展历史、我国铁路建设成就、铁路线路的基本知识、铁路运输系统及运输业的相关知识、21世纪我国与世界的铁路建设与路网建设规划等问题,

希望愿意了解铁路的读者们,能从阅读本书中了解到铁路与我们的关系是多么密切,从中得到帮助和启迪,这便是本书写作的目的。由于时间仓促以及本人对一些领域的了解甚微,书中难免会有不当之处,还望读者及专家们给予指正。

王梦恕

2000年5月

目 录

1 铁路起源与发展	
1.1 中国铁路起源及其先驱	2
1.2 新中国成立 50 年铁路建设成就卓著	12
1.3 中国究竟需要多少铁路	15
2 铁路运输线	
2.1 铁路上的大力士——火车头	17
2.2 形形色色的列车	26
2.3 铁路路基与轨道	59
2.4 铁路隧道与桥梁	70
2.5 铁路勘测设计现代化	88
2.6 铁路维修与养护	95
3 铁路运输系统及运输业	
3.1 列车运行与控制系统	104
3.2 列车通信与信号系统	127
3.3 铁路运输种种	141
4 未来铁路的形象	
4.1 铁路运输是一种经济、安全的运输方式	146

4.2	建在地下的台北新总站	152
4.3	日本悬挂式单轨铁路	154
4.4	卫星城与通勤列车	156
4.5	未来之梦	157
5	蓬勃发展的世界高速铁路	
5.1	高速铁路	159
5.2	铁路的运输能力有多大	163
5.3	提高列车载重量是 21 世纪货运的方向	165
5.4	高速铁路的绿色工程	166
6	21 世纪中国铁路网络的发展前景	
6.1	路网建设的方向——高速和重载	176
6.2	新世纪的曙光——开发西部铁路	181
6.3	铁路向国际延伸	190
	后记	199

1

铁路起源与发展

铁路起源于英国。1804年特烈维锡克(Richard Trevithick)制造成功一台在轨道上行驶的蒸汽机车用来运煤。10年后,被誉为蒸汽机车之父的斯蒂芬森(George Stephenson)继特烈维锡克之后制成他的第一台蒸汽机车“勃鲁丘”(Blucher)号。又过了11年,即1825年9月25日,斯托克顿-达林顿(Stockton-Darlington)铁路使用斯蒂芬森制造的“运动一号”(Locomotion I)机车开始营业,世界第一条铁路在英国正式诞生,此时距1784年瓦特(James Watt)发明蒸汽机车已经41年了。铁路的诞生标志着近代铁路运输业的开端,它使

铁路火车一经发明,便以其迅速、便利、经济等优点,深受人们的重视。

陆上交通迈入了以蒸汽机为动力的新纪元,成为工业革命的一个重要环节。

铁路火车一经发明,便以其迅速、便利、经济等优点,深受人们的重视。除了在它的发源地英国全面展开铁路的铺设工程外,欧、美一些国家,如美国、法国、比利时、德国分别于1830年至1835年间先后开始利用这一交通运输工具。尔后,俄国于1838年、意大利于1839年、西班牙于1848年相继在国内修建铁路。从1825到1848年的24年里,仅英、美、法、德四国的铁路总长就从初期的60km延展到末期的2.1万km,呈现了一日千里的发展景象。铁路运输在推进社会各国社会经济的发展方面,显示了巨大的作用。

1.1 中国铁路起源及其先驱

从1876年出现在我国大陆上的第一条铁路——吴淞铁路算起,铁路在我国已有100多年的历史。但到1949年的73年间,总共只修建了约2.1万km铁路。这些铁路标准低、设备简陋,而且绝大部分分布在我国东北和东部沿海地区(图1)。新中国成立前夕,勉强维持通车的铁路仅有1万km。

据史书记载,铁路知识传入中国是19世纪30年代末。西方资本主义列强为了达到其掠夺中国资源的目的,积极谋求到中国发展铁路。

1861年,美国使馆中文翻译梅辉立(W. F. Mayers)曾亲自到广东、江西两省交界的大庾庾踏勘,倡议修建粤赣铁路。