

自然科学向导丛书

交通运输

JIAOTONGYUNSHU (交通运输卷)

总主编 王修智

主 编 王裕荣

立足科技发展前沿

围绕全面建设小康社会宏伟目标，树立和落实科学发展观

系统阐释自然科学各领域基础理论、基本知识


展示自然科学各领域最新科技成就和发展动向

弘扬科学精神，宣传科学思想，传播科学方法

树立科学理念，培养科学思维，激发创新活力

努力贯彻落实“全民科学素质行动计划”

全面提高全民科学文化素质

 山东出版集团 www.sdpress.com.cn
山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn





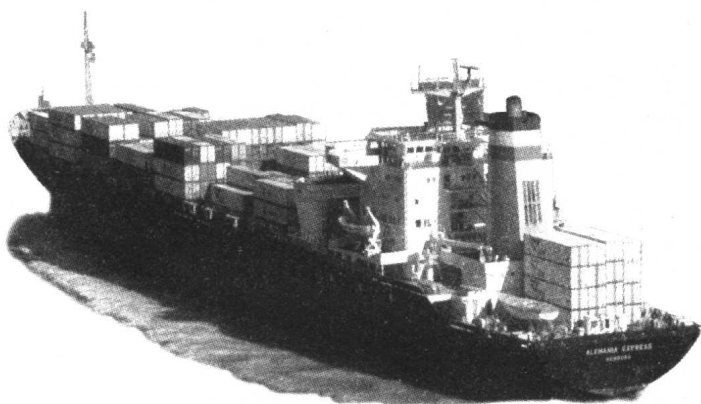
自然科学向导丛书

交通运输

(交通运输卷)

总主编 王修智
主 编 王裕荣

JIAOTONGYUNSHU



山东出版集团
山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

交通运输:交通运输卷/王裕荣主编.--济南:山东科学技术出版社,2007.4
(自然科学向导丛书)
ISBN 978-7-5331-4686-3

I.交... II.王... III.交通运输—普及读物 IV.U-49
中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第037063号

自然科学向导丛书 交 通 运 输 (交通运输卷) 总主编 王修智 主 编 王裕荣

主 管:山东出版集团

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东新华印刷厂

地址:济南市胜利大街56号

邮编:250001 电话:(0531)82079112

开本:700mm×1000mm 1/16

印张:20

字数:260千字

版次:2007年4月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-5331-4686-3
定价:25.50元

总主编 副总主编名单

总主编 王修智

副总主编 管华诗 陆巽生

编委会名单

主任 王修智

副主任 管华诗 陆巽生

委员 (以姓氏笔画为序)

马来平	王天瑞	王玉玺	王兆成	王金宝	王家利
王琪珑	王裕荣	尹传瑜	艾兴	朱明	仲崇高
刘元林	汤少泉	许素海	孙志恒	孙培峰	李士江
李天军	李云云	李宝洪	李宪利	杨焕彩	邹仲琛
张波	张波	张金声	张祖陆	陈光华	陈青
陈爱国	陈德展	邵新贵	林兆谦	周忠祥	庞敦之
赵书平	赵龙群	赵传香	赵国群	赵彦修	赵宣生
钟永诚	钟泽圣	袁慎庆	高树理	高挺先	唐波
展涛	董海洲	蒋民华	程林	温孚江	解士杰
潘克厚	燕翔				

编委会办公室名单

主任 燕翔

副主任 孙培峰 林兆谦

成员 (以姓氏笔画为序)

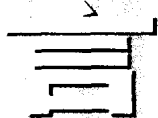
王晶	王强	尹传瑜	朱明	刘利印	李冰冰
杨冠楠	陈爱国	邵新贵	胥蔚蔚	袁慎庆	褚新民

本书编写人员

主 编 王裕荣
副主编 刘玉忠 侯树荣 冯晋祥
赵 军 唐 勇 张国森
编 写 (以姓氏笔画为序)
王庆东 王保群 王春生
孙学琴 张丽彩 陈松岩
张庭发 张 铁 李景芝
郑 训 姜华平 唐丽丽
郭 林

Forward

序

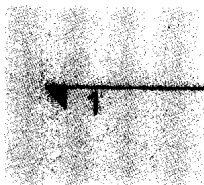


1961年,我国社会生活中发生了一件令人难忘的事——大型科普读物《十万个为什么》出版发行。此后,这套书又多次修订再版,累计印数超过1亿册,成为家喻户晓的小百科全书式的科普读物。

《十万个为什么》初版的时候,我正在上中学,同学们争相阅读的生动场面,至今历历在目。这套书提供的科技知识,深深印在小读者的脑海里,使大家终生受益。不少人就是从读这套书开始对科学技术产生浓厚兴趣,并选择考理工类大学、走科学技术之路的。每每回忆起这些往事,我便深切感到,科技的力量是多么巨大,科普工作是多么重要!

然而,科普工作的春天,是随着改革开放的脚步一同来到神州大地的。上世纪80年代以来,“发展经济靠科技,科技进步靠人才,人才培养靠教育”逐步成为人们的共识;“科教兴国”战略、“人才强国”战略深入人心;“学科学,用科学”的社会风气日渐浓厚。各级各行各业、广大干部群众迫切要求加快科学技术普及的步伐。

进入21世纪,我国的科普工作发展到了一个新阶段。2002年6月29日,第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过《中华人民共和国科学技术普及法》。2005年,《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》出台。2006年2月,国务院颁布《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)》。这三件大事,标志着提高全民科学技术素质已经摆上我国经济社会发展的重要日程,科普工作已经纳入法制的轨道。面对这样一种新形势,所有热心科普工作的人们无不感到振奋和激动。



在所有热心科普工作的人们当中，我算是比较热心的一个。1991年11月到1997年12月，我在山东省济宁市担任主要领导职务。这个市被评为1997年度全国“科教兴市”先进市，我被评为全国“科教兴市”先进个人。2000年12月到2005年7月，我担任中共山东省委副书记，积极推动市县两级“三馆”（博物馆、科技馆、图书馆）建设，为科学技术普及做了一点工作，被授予中国科技馆发展基金会第六届启明奖。实践使我深深体会到，科普工作是发展先进生产力和先进文化、弘扬民族精神和提高全民族科学文化素质的重要手段，是每一位领导干部义不容辞的责任。

科普创作是科普工作的基石。加强科普工作，必须大力繁荣科普创作。40年前，《十万个为什么》应运而生，难道今天不应该产生一种新的科普读物？于是，我便产生了编一套这类读物的想法。就像当年哥伦布发现新大陆一样，我的这种想法常使我激动不已，有时甚至夜不能寐。

在所有热心科普工作的人们当中，还有一个很有战斗力的群体，这就是山东省科学技术协会。我关于编一套新的科普读物的想法，首先得到他们的热烈响应和积极支持。山东省科协是省委领导的人民团体之一，其主要任务，一是加强学术交流和学术思想创新，促进科技创新，推动科技成果向现实生产力转化，加快产业化进程；二是大力普及科学技术知识，提高全民科学文化素质；三是搞好科学技术队伍的自身建设，维护科技工作者的合法权益。山东省科协联系的科技人员超过100万人。省科协所属的山东省老科技工作者协会，联系离退休的科技工作者有65万多人。这是我省科技工作的主力军。

在省委、省政府的领导下，省科协这些年的工作搞得有声有色、富有成效。特别是大刀阔斧地开展城乡科普工作，有效地提高了全民科学文化素质，有力地保证了经济社会发展的需要。他们在财政部门的支持下，主要通过市场化运作，在短短

两年时间里，实现了全省科普宣传栏“村村通”，受到农村广大干部群众的热烈欢迎和高度评价。

编写大型科普读物这件事，很快就列入省科协2005年的工作计划。管华诗、陆巽生、孙培峰、燕翔、林兆谦等同志积极策划并具体操作，同时，成立了由朱明同志具体负责的专门办事机构，筹措了部分经费，从而使这样一项浩繁的工程正式启动起来。

大家一致认为，这套丛书应当是一套自然科学技术普及读物。它应当站在新世纪新起点上，适应新形势新任务的要求，具备以下四个特点：第一，系统性。尽量体现自然科学原理的完整体系，避免零打碎敲。第二，实践性。尽量涉及自然科学应用的各个领域，避免挂一漏万。第三，先进性。尽量采用科学研究和技术进步的最新成果，电子信息、生物工程、新材料等高新技术要占较大篇幅。第四，可读性。尽量做到深入浅出，通俗易懂。

根据上述四点要求，丛书设计了三大部分，共35卷。第一部分，自然科学原理，共6卷：数学、物理、化学、天文、地理、生物。第二部分，自然科学的应用，共24卷：涉及第一产业、第二产业、第三产业，从生产到生活，几乎全面覆盖。第三部分，综合，共5卷：自然科学发展大事年鉴、古今中外科技名人、科学箴言、通俗科技发展史、探索自然奥秘。

丛书共1000余万字。从酝酿到出版，共用了不到两年的时间。

在如此短的时间内，完成如此浩繁又如此高标准严要求的编写工作，必须举全省之力，加强领导，精心组织，周到安排，通力合作，精益求精。主编是总指挥，负总责。常务副主编是具体指挥，具体负责。编委会办公室处理日常事务。各承编单位调整工作计划，抽调精兵强将，集中时间进行编写。近几年，我主持编写了《齐鲁历史文化丛书》、《山东革命文化丛书》、《山东当代文化丛书》、《社会科学与您同行》、《诚信山东》等多套

大型丛书，积累了一定的经验。《自然科学向导丛书》的编写工作，借鉴了前几套丛书编写的经验，达到了一个新的水平。

这套丛书的成功，还得益于中国科协的关怀鼓励，得益于艾兴、蒋民华等专家的指导帮助，得益于省委宣传部、省财政厅、省新闻出版局、山东出版集团、山东科学技术出版社的大力支持。在此，一并表示感谢。

由于我们水平有限，缺点错误在所难免，望广大读者不吝指教。

知识的无限性与人的智力的有限性，是一对无法克服的矛盾。经过上下数千年全人类的共同努力，我们对自然科学、社会科学和人体自身的认识，仍然处于一个初级阶段，离自由王国的境界仍然相当遥远。但是我坚信，经过一代又一代人的不懈努力，我们离那个境界肯定会越来越近。而科普工作，就是接近那个境界的路、桥、船。

王修智

2007年1月

我国自古就把“衣、食、住、行”列为人类生存的四大基本需求，从而促进了相关产业的诞生和发展，形成了需求、生产、流通、消费的循环系统，在动态开放的循环系统中，不断地进行着人与物的转运、输送和语言、文字、符号、图像等的传递和播送，这就是交通。

交通是人类文明的有机组成，交通的发展与人类文明的发展一样漫长、悠久。

始初，人类直立行走，原始交通就存在了，手提、头顶、肩挑、背扛和面对面交流、打手势，随之出现了独木舟、驮兽、橇、车及路，满足了农业文明的需求。

蒸汽机、内燃机揭开了工业文明的面纱，交通流动设施如机车、车辆、汽车、船舶、飞机等相继亮相；为输送石油和天然气，1850年开始了管道运输；1890年利用电磁波实现了无线通讯。交通固定设施如运输管、线、路和港口、车站、机场、邮局、电台等不断完善。交通伴随着工业的文明不断延伸。

进入21世纪，以计算机和电子通信技术为核心的信息技术将人类带入了信息社会，信息高速公路（互联网）、卫星通讯实现了全球一体化。您坐在电脑前，就可以把出行的方式、路线、道路状况、天气情况等全部了解，出行中借助卫星导航系统，随时选择最佳路线，这是智能交通的一部分；您坐在电脑前，就可以完成所需物品的选型、订购、运输、仓储、搬运等，这是现代物流的一部分……

高速公路、高速铁路、磁悬浮列车、超音速客机、航天飞机、核动力运载工具……更是让您目不暇接。

山东省美丽富饶，文化底蕴丰厚，山（泰山）、水（黄河）、圣人（孔子）构成了独特的齐鲁人文风貌。山东省矿产资源丰富，黄金产量居全国首位，煤炭、石油产量居全国第二；海岸线长达3 100千米，居全国第二；铁路纵穿南北、横贯东西，全省26处港口对外开放，截至2005年底，全省公路通车总里程80 132千米，高速公路3 163千米，二级以上公路29 968千米，均居全国第一位，“山东的路”已成为中国交通的品牌。

山东的公路、铁路、航运、海运网络不仅给人们的出行带来了便利、舒适、安全，也成为高效、繁荣的物流业的血脉，为山东的经济建设注入了无穷的活力。

本书属《自然科学向导丛书》中的应用科学部分，根据“对自然科学知识和现代技术成果进行全面概括集成，兼顾科技发展史与科技人物的宣传”的编写要求，以辞条的形式，对交通运输方式、交通运输工具、交通基础设施、交通安全管理、物流五部分内容进行了深入浅出、通俗易懂、图文并茂的叙述，为读者描绘出一幅灿烂、辉煌、发展的宏伟画卷。

本书由山东交通学院相关专业的老师编写。如通过本书的阅读，激起读者了解交通、学习交通的欲望，甚至立志成为交通人，终生奉献于交通，编者将感到莫大的欣慰。

编者

第一章 交通运输方式

一、 交通运输体系 /1

交通运输体系的构成 /1

各种运输方式的组织管理 /2

各种运输方式的合理配置与协调发展 /4

交通运输体系的发展趋势 /5

二、 公路运输 /6

公路运输的历史沿革 /6

公路运输的特点 /8

公路运输的功能 /10

公路客运 /11

公路货运 /12

集装箱运输 /13

特种货物运输 /14

快速货运 /16

货物联运 /17

三、 铁路运输 /19

铁路运输的特点 /19

铁路运输的现代化 /20

铁路运输的主要方式 /25

铁路运输大提速 /26

铁路运输的未来 /27

信息技术与铁路现代化 /28

四、 水路运输 /30

水路运输的发展过程 /31

船舶现代化 /32

水路运输的分类 /33

船舶经营 /34

航运交易所 /35

国际海事组织 /35

- 集装箱 / 36
- 船舶检验 / 37
- 吞吐量 / 38
- 大陆海岸线 / 38
- 国际航运中心 / 38
- 海上运输航线 / 40
- 内河水运资源 / 41

五、管道运输 / 44

- 管道运输系统 / 44
- 管道运输的特点 / 45
- 长距离输油管道运输 / 45
- 长距离输气管道运输 / 47
- 管道运输与其他运输方式的关系 / 48
- 管道运输的未来 / 48

第二章 交通运输工具

一、汽车 / 51

- 汽车的发明 / 51
- 汽车史上的 10 项重大技术 / 56
- 汽车工业的 3 次变革 / 64
- 汽车的种类 / 67
- 汽车的构成及基本原理 / 83

二、火车 / 92

- 斯蒂芬逊与火车 / 92
- 中国火车的发展 / 94
- 火车与铁路 / 95
- 蒸汽机车 / 96
- 内燃机车 / 96
- “长辫子”机车 / 97
- “地面上的飞行器”——高速列车 / 98
- 磁悬浮列车 / 99
- 机车车辆新技术 / 100

三、船舶 / 102

- 客船 / 103
- 干货船 / 105
- 液货船 / 107
- 兼用船 / 108
- 驳船 / 109

- 拖船与推船 / 109
- 船舶设备 / 109
- 船舶其他设备 / 110
- 船舶排水量 / 111

四、管道 / 112

- 管道的发展历程 / 112
- 中国管道的发展 / 113
- 管道的分类 / 115
- 城市燃气管网 / 115

第三章 交通基础设施

一、公路 / 118

- 公路 / 118
- 高速公路 / 120
- 公路技术等级 / 123
- 公路网规划 / 124
- 道路服务水平 / 126
- 公路结构组成 / 128
- 高速公路路线方案 / 128
- 公路线形 / 130
- 公路交叉 / 132
- 公路路基 / 135
- 公路边坡防护 / 137
- 公路绿化 / 138
- 挡土墙 / 139
- 公路排水 / 142
- 公路路面 / 144
- 沥青路面 / 147
- 水泥路面 / 150
- 公路压实 / 154
- 软土地基 / 156
- 路基病害 / 158
- 路面病害 / 160
- 公路养护 / 163
- 新型路面 / 166
- 沥青路面再生 / 170

- 我国公路基本建设程序与资金来源 / 172
- 路面管理系统 / 173
- 二、 桥梁与隧道 / 174
- 中国桥梁的发展历史 / 174
- 桥梁组成 / 176
- 桥墩和桥台 / 177
- 桥梁基础 / 178
- 设计桥梁应考虑的因素 / 180
- 千姿百态的桥梁 / 181
- 桥梁建造技术 / 184
- 桥梁的发展趋势 / 186
- 穿山入海话隧道 / 187
- 隧道修建技术 / 189
- 三、 筑养路机械与道路施工机械化 / 191
- 筑养路机械与道路施工机械化 / 191
- 路基土方机械 / 193
- 沥青路面机械 / 197
- 道路养护施工机械化 / 200
- 道路压实机械 / 205
- 桥梁及隧道机械 / 209
- 四、 客货运站场 / 215
- 交通主枢纽与集疏运中心 / 215
- 客运站场 / 217
- 货运站场 / 218
- 物流园区 / 219
- 物流园区的未来 / 221
- 五、 铁路 / 222
- 铁路发展简史 / 222
- 中国铁路的发展 / 223
- 城市轨道交通 / 226
- 高速铁路 / 227
- 铁路线路的分类 / 227
- 铁路线路的组成 / 228
- 铁路车站 / 228
- 铁路枢纽 / 229

- 铁路信号 / 229
- 铁路通信 / 231
- 世界屋脊上的“天路” / 231

六、港口与航道 / 233

- 港口水域 / 233
- 港口陆域 / 235
- 港口水工建筑物 / 238
- 内河航道 / 238
- 航标 / 240
- 船舶导航与定位 / 240

第四章 交通安全管理

一、道路交通安全 / 242

- 全球性问题——道路交通事故 / 242
- 造成道路交通事故的原因 / 244
- 道路交通安全设施 / 246
- 交通异常事件检测 / 248
- 城市交通安全措施——公交优先 / 249
- 智能交通对交通弱者的援助 / 250
- 智能交通对运行车辆的安全控制 / 250
- 紧急救援系统 / 252
- 道路交通安全常识 / 252

二、水上交通安全 / 254

- 水上交通事故特点 / 254
- 水上交通事故原因 / 255
- 安全航行靠“舵手”——引航 / 256
- 港口安全管理 / 257
- 船舶安全检验 / 258
- 船舶和港口设施安全体制 / 259
- 海难的有效预防措施 / 260
- 全球海上遇险与安全系统 / 261

三、铁路交通安全 / 262

- 铁路交通事故 / 262
- 铁路交通安全常识 / 263
- 危险货物安全运输 / 264

四、管道运输安全管理 / 266

- 重视管道运输的安全管理 / 266

提高管道运输的安全性 / 267
国外管道安全运营管理经验 / 267

第五章 物 流

一、 物流的基本理论 / 269

什么是物流 / 269
物流概念的产生 / 270
物流的七大功能 / 271
何谓物流系统 / 273
物流管理的“顶尖石”——物流战略 / 275
第三方物流与第四方物流 / 276
物流企业与企业物流 / 277
JIT 物流与零库存 / 279
备受瞩目的供应链物流 / 280
物流活动在经济发展中扮演的角色 / 281
现代物流的明天 / 282
“黑暗大陆”说 / 284
“物流冰山”说 / 284
“第三利润源泉”说 / 285
“效益背反”说 / 285

二、 形形色色的物流 / 286

宏观物流与微观物流 / 286
社会物流与行业物流 / 287
国内物流与国际物流 / 288
供应物流 / 289
生产物流 / 290
销售物流 / 291
回收物流与废弃物物流 / 292

三、 物流信息技术 / 292

何谓物流信息 / 292
电子数据交换 / 294
全球卫星定位技术 / 295
条码技术 / 296
射频技术 / 298
电子订货系统 / 299
销售时点系统 / 300

参考文献