

国家重点图书

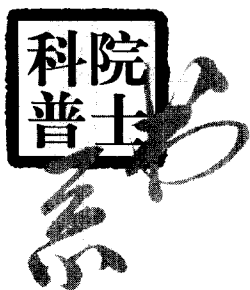
管 德 著

坐 飞 机 去

—— 现代民用运输航空



清华大学出版社
暨南大学出版社



管 德 著

坐 飞 机 去

—— 现代民用运输航空



清华大学出版社



暨南大学出版社

(京)新登字 158 号

2P22/18

图书在版编目(CIP)数据

坐飞机去:现代民用运输航空/管德著. —北京:清华大学出版社;广州:暨南大学出版社, 2000. 3

(院士科普书系/路甬祥主编)

ISBN 7-81029-937-9

I. 坐… II. 管… III. 民用航空-航空运输-普及读物
IV. V2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 27217 号

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研楼, 邮编 100084)

[http:// www.tup.tsinghua.edu.cn](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](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: 5.75 彩 插: 2 页 字 数: 111 千字

版 次: 2000 年 6 月第 1 版 2000 年 7 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 7-81029-937-9/G · 138

印 数: 5001~10000

定 价: 12.00 元

《院士科普书系》编委会

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 (按姓氏笔划排序)

王佛松	王 越	王 夔	方智远	卢永根
母国光	旭日干	刘大响	刘元方	刘鸿亮
关 桥	汤钊猷	许根俊	孙鸿烈	李大东
李廷栋	李依依	杨 乐	吴有生	吴德馨
何凤生	何鸣元	汪旭光	汪品先	陆建勋
陈可冀	陈运泰	陈建生	陈厚群	范维唐
季国标	金怡濂	周于峙	周永茂	周 恒
郑健超	赵忠贤	胡仁宇	钟万勰	钟南山
洪德元	姚福生	秦伯益	顾诵芬	钱七虎
徐冠华	殷瑞钰	黄志镗	龚惠兴	梁栋材

编委会执行委员 郭传杰 葛能全 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 何仁甫(中国科学院学部联合办公室)

冯应章(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六千余年。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。

十五世纪之前,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十四个世纪以上。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,就有了八十多年前孙中山先生领导的辛亥革命,就有了五十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,再用五十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.

一九九九年十二月二十三日

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

开宗明义

说起坐飞机,就会想到民航。民航,是民用航空的简单叫法,民用航空包括民用运输航空和通用航空两大类,所有执行军事任务、警察任务、海关任务的飞行,不属于民用航空的范围。

民用运输航空,顾名思义,就是用民用飞行器有偿地运送旅客、行李、货物、邮件。

通用航空的内容很多,例如,航空播种、航空灭虫、人工降水、航空护林、航空摄影、航空遥感、航空探矿、航空吊装、体育飞行、教学飞行、游览飞行,等等。但本书不包括这方面的内容。

民用航空器,包括民用飞机、直升机、飞艇、气球等。本书只涉及民用飞机的运输。

民用运输航空,又分成定期航班和加班、包机。

定期航班,有固定的航线、固定的始发站、经停站(如果有的话)和终到站;有固定的飞机型号和固定的起飞、到达时间。

加班,是当某一航线的运输量临时性地增大时,临时增加的航班。

包机,是根据航空公司和包机人所签合同的飞行。

本书只着重说定期航班。

民用运输航空的许多做法,各个国家各有不同。本书介绍的基本上是我国的情况。

民用运输航空,综合采用了各方面的技术,它涉及航空、电子、机械、土建等各个领域。一方面,这本书不可能对这么多的领域都从头说起,都详细介绍;另一方面,就在这个《院士科普书系》中,也还有专门介绍这些相关领域的书。所以,这本书,旨在介绍民用运输航空这个大系统的方方面面,力求读者能对民用运输航空有一个比较全面的了解,了解各方面的技术怎样在民用运输航空中应用。但是,对于所涉及的方方面面,都只能是点到为止。

民用运输航空本身正在迅速发展。它所采用的各个领域的技术也是日新月异。本书介绍的是现在我国比较通用的或略为超前一点的技术。

必须事先说明的是:民用运输航空必须把安全要求放在第一位;而且,要使这样一个综合利用多种高新技术的系统正常运作,必须对所有的东西严格要求,有一整套的规章和规范性的要求。这本书在介绍民用运输航空的方方面面时,必然会牵涉到其中的某些内容。但是,绝对不可能全面介绍这些规章和规范性的要求;也不可能全面介绍这些要求的具体数据;也不应该把本书中介绍的内容当成规章或规范,或当成对规章或规范的解释。

此外,本书也不是旅客手册,将不介绍具体的买票、登机手续之类的内容。

管德

目 录

1 航线与航班

1.1 航线网络	1
1.2 国际航线	9
1.3 售票及旅客订座系统	11

2 机场

2.1 机场的主要功能	13
2.2 机场的位置	16
2.3 飞机在机场的起飞和着陆	18
2.4 跑道	22
2.5 滑行道与机坪	29
2.6 仪表着陆系统	30
2.7 飞行区灯光	33
2.8 机场天气标准	35
2.9 各种式样的候机楼	35
2.10 旅客流程	41
2.11 服务设施	42
2.12 行李处理	43
2.13 货运站的主要功能	46
2.14 货物流程	48
2.15 货运设施	49

2.16	机场保安、消防、医疗	50
2.17	跑道清洁	53
2.18	鸟撞的防范	53
2.19	机场车辆	54
2.20	地面交通	56

3 航班飞机

3.1	航班飞机的基本要求	57
3.2	飞机的外观	59
3.3	飞机结构	65
3.4	空气动力	68
3.5	飞机的稳定性	74
3.6	操纵面和增升装置	81
3.7	飞行姿态	84
3.8	飞机的能源	88
3.9	涡轮喷气发动机	88
3.10	涡轮螺旋桨发动机	91
3.11	涡轮风扇发动机	94
3.12	反推力装置	96
3.13	发动机的工作状态	97
3.14	发动机的滑油、防冰、防火系统	99
3.15	辅助动力装置	99
3.16	飞机的操纵	101
3.17	自动驾驶仪	105
3.18	电传操纵	106
3.19	飞机的神经中枢	108

3.20 客舱	112
4 航路、空域与空管	
4.1 一个受管制的天空	118
4.2 航班飞行过程	119
4.3 飞机的飞行高度、速度和航向	120
4.4 航路与空域	122
4.5 空中走廊与塔台管制区	126
4.6 等待飞行	128
4.7 离场与进场程序	130
4.8 监视雷达	133
4.9 通讯	139
4.10 导航	141
4.11 气象	146
4.12 空中交通管理	148
4.13 分区与分段	149
4.14 雷达管制和非雷达管制	153
4.15 航班飞行全程与管制移交	154
5 一路平安	158
参考文献	163
致谢	164

1

航线与航班

1.1 航线网络

要坐飞机,首先得弄清楚想去的地方有没有飞机去。

图 1.1,画的是中国各航空公司飞的部分国内航线;图 1.2,是部分国际航线。需要说明的是,这两个图都只是个示意,是不准确的。而且,没有包括香港和澳门特别行政区以及台湾。

连接两个城市之间的线,就是这两个城市之间的航线,表示这两个城市之间有定期直达航班。线怎么连,绝对不表示飞机就按线的连法飞,只是因为航线太多,都