

通向宇宙之路

跨世纪的航天技术

ROAD TO OUTER SPACE
—— SPACE TECHNOLOGY IN THE 21ST CENTURY

李成智 编著

进入21世纪的科学技术丛书

丛书主编 于光远

湖北教育出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com



李成智，黑龙江人，1961年生，现为北京航空航天大学副教授。1978年考入南京航空学院航空自动控制系，1982－1985年在哈尔滨飞机制造公司从事直升机研制工作，1985－1988年在北京航空航天大学攻读航空航天史硕士学位，1988年留校工作，在教学工作之余，主要从事航空航天史及航空航天发展战略的研究，主编或参与撰写的著作，论文和科普文章已逾200万字，主要有《人类飞行的历程》、《航天》、《科学革命史》（译著）等，曾获得"航空航天部优秀青年教师"称号，"北京市优秀青年骨干教师称号"，入选北京市"跨世纪理论人才百人工程"。

ISBN 7-5351-2230-2

9 787535 122308 >

ISBN 7—5351—2230—2

N·17　　定价：20.00元

进入21世纪的科学技术丛书

丛书主编　于光远
丛书副主编　王国政　夏立容　熊芳直

通向宇宙之路

——跨世纪的航天技术

李成智　编著

湖北教育出版社

(鄂)新登字02号

图书在版编目(CIP)数据

通向宇宙之路:跨世纪的航天技术/李成智编著. 一武汉:湖北教育出版社,1997
(进入21世纪的科学技术丛书·第一辑/于光远主编)
ISBN 7-5351-2230-2

Ⅰ.通… Ⅱ.李… Ⅲ.①航天-技术-概况-世界②航天-技术-展望 Ⅳ.V1

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第21372号

出　版
发　行:湖北教育出版社　　汉口解放大道新育村33号
邮编:430022　电话:5830435

经　销:新　华　书　店
印　刷:文字603厂　　(441021·襄樊市胜丰路45号)
开　本:850mm×1168mm　1/32　　8插页　13印张
版　次:1998年1月第1版　　1998年1月第1次印刷
字　数:317千字　　印数:1--2 000

ISBN7—5351—2230—2/N·17　　定价:20.00元

如印刷、装订影响阅读,承印厂为你调换

当代的文明是以科学为中心的文明

（代　序）

19世纪是古典的资本主义在征服世界的道路上取得辉煌胜利，也是它的内部矛盾进一步显露出来、从而作为学说和运动的社会主义兴起的时代。19世纪末出现了自由资本主义向垄断资本主义、私人资本主义向社会资本主义转变的趋势。20世纪前半个世纪是战争与革命的时期。两次世界大战，战后都诞生了新的社会主义国家。社会主义从学说和运动发展成为在地球这个星球上的一种制度和发展起来的文化。资本主义国家与社会主义国家并存。20世纪的后半个世纪，我想称之为世界历史大调整时期。这是我对当前时代特征的回答。资本主义国家在调整，社会主义国家在调整（改革），国与国之间的关系在调整。这种调整不是一次完成的，会有多次调整，而且会有经常性的即不断发生的小调整。调整时期不会短，有可能整个21世纪都属于这个调整时期。但在世界史上它毕竟带有某种过渡性质，这个时期过后的资本主义国家不再是调整时期开始时的资本主义国家，那时的社会主义国家也不再是调整时期开始时的社会主义国家；那

需要全本请访问 www.ertongbook.com

时的国际关系也不是调整时期开始时的国际关系。调整时期的产生有客观的原因，对历史的演变发生过重要作用的组织和人物的行为也起了一定的作用。这样的世界历史大调整时期的出现，有其必然性。历史的发展不会是笔直的。20世纪末的变化曲折应该说是很大的，世界历史上出现的调整不是一般的而是大调整。

历史进入和走出这个调整时期，总的来说它意味着人类历史的一种前进。调整时期的质的规定性有待于进一步明确。它的发展规律也有待于探索。

在即将来临的21世纪，世界自然科学技术可以预计会有更大的发展。20世纪末在科学技术上所取得的成果，包括20世纪提出而尚未解决的课题，将是新世纪更高发展的坚实基础。

即将过去的20世纪和正在来临的21世纪，都是世界历史文明特别迅速发展的时期。不同时期文明发展的速度，正如恩格斯在《自然辩证法》中指出的那样，同它距人类社会开始时候之间的时距长短的平方成比例。在20世纪的历史舞台上有过许许多多有声有色的演出，甚至还有狂风骤雨的时候，但是生产力的发展毕竟是社会发展的基础。在历史的长河中每时每刻的进步是在“看不见”“听无声”(唐刘长卿诗：细雨湿衣看不见，闲花落地听无声)的情况下实现的。时代的特征不应该从时代的哲学而应该从时代的经济学中去寻找。当代的文明是以科学为中心的文明。即将成为过去的20世纪，在社会的物质

生活——包括物质资料的生产和流通，也包括人的消费生活和社会对它的服务——依靠科学和根据科学原理而形成的技术取得的进步，是符合这个数学公式的。20世纪人类发展的文明中自然科学和技术的发展是最令人瞩目的。

中国有善于吸收并发展外来文明的优秀传统，如：佛之于唐，科学启蒙之于明末，马克思主义之于"五四"，现代市场经济之于今日等。日本和其他东亚国家也有此特点。牛顿花不少时间获得的对二项式定理的发现，今天的初中生用一堂课的时间就可以学会。当然，我们也是善于创造而且取得了许许多多伟大成果的民族，在向外来文明的学习中也有创造。我们走过的和正在走的道路是民族文化传统与现代科学技术相结合，创新与引进相结合。经过21世纪，再坚持几个世纪，以科学为中心的现代亚洲文明将居世界前列。

文明的对词是蒙昧与野蛮。人类历史经历了使用旧石器的蒙昧时期、使用新石器的野蛮时期，才进入文明社会。历史是有连续性的，文明社会中蒙昧与野蛮今日远未绝迹。奴隶社会、封建社会和资本主义社会初期不用说了，就是在20世纪，希特勒、日本军国主义者的野蛮行径仍记忆犹新。对于邪恶必须与之斗争，进行镇压。对邪恶宽容就是助长邪恶。现代蒙昧与现代野蛮这些概念是可以成立的。发展文明、建设文明，不能不与现代蒙昧和现代野蛮坚决斗争。人类的历史与生物进化的历史长度之

比只占千分之几，人类文明的历史与蒙昧野蛮的历史长度之比也仅有千分之几，蒙昧、野蛮不是短期内能够消除的，但应力争缩短现代蒙昧、现代野蛮存在的时间。要崇尚理性，坚持发展以科学为中心的文化，在科学中包括人文科学。不论迷信和蒙昧野蛮如何冒充科学的名义，但科学与伪科学之间的互相排斥是绝对的。科学越向前发展，伪科学越是陷入困境。在20世纪科学技术发展的基础上，21世纪的科学技术的进一步发展，就会迫使伪科学难售其奸，这也是必然的。

于光远



当代的文明是以科学
技术为中心的文明

于光远



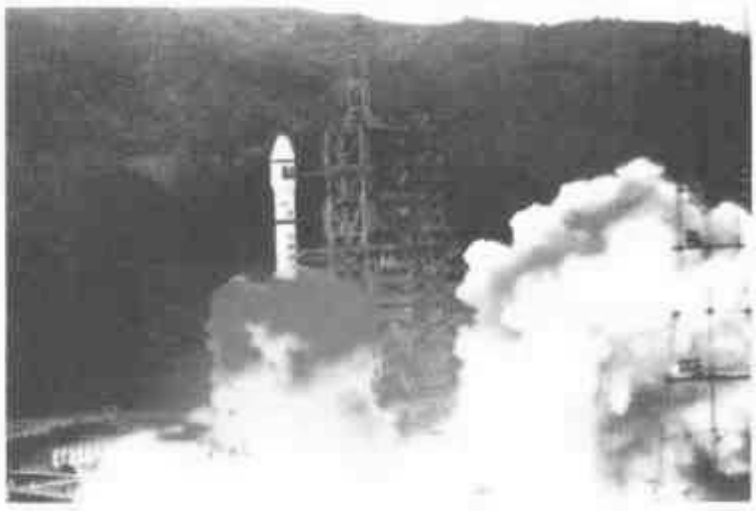
前苏联宇航员尤里·加加林在首次太空飞行前同著名航天专家科罗廖夫握手



美国阿特拉斯火箭载水星飞船"曙光7号"发射。



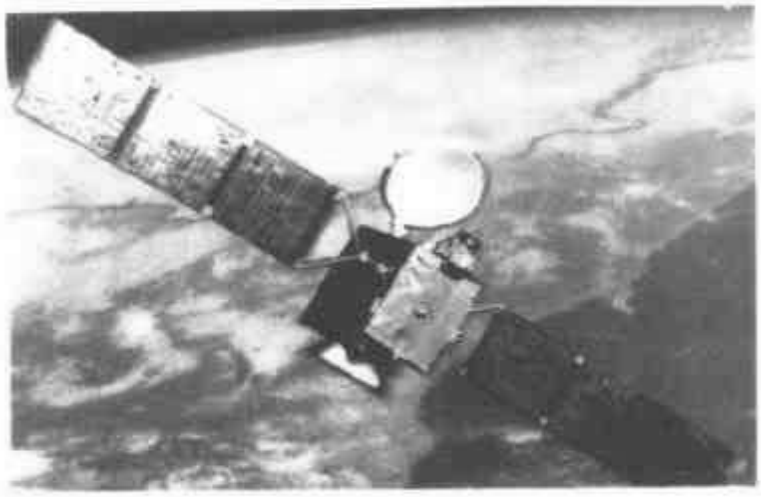
1969年7月20日，美国阿波罗飞船首次到达月球，这是宇航员奥尔德林在月面上。



中国长征二号E运载火箭，这是1994年8月28日成功发射澳星B_1时的壮观情景。



欧洲合作研制的带有两个液体和两个固体助推器的"阿丽亚娜"44LP型火箭。



中国新一代大容量通信卫星"东方红三号"。

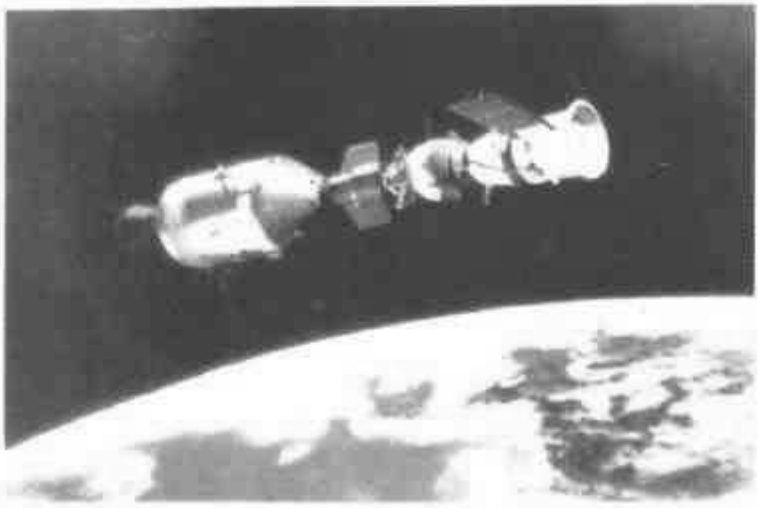


美国宇航员麦康德里斯利用载人机动飞行器进行了首次自由太空行走。



中国返回式遥感卫星成功回收的场面。

需要全本请访问 www.ertongbook.com



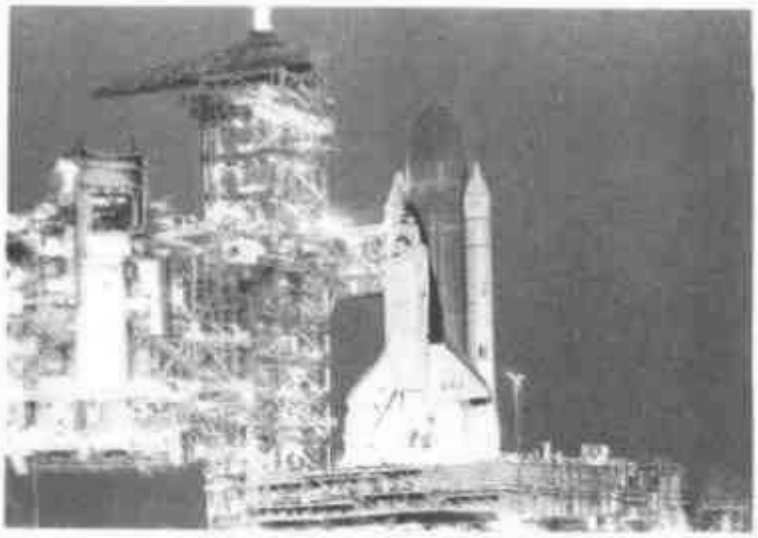
1975 年 7 月 15 日，前苏联的“联盟”飞船和美国“阿波罗”飞船成功进行了历史性的对接。



前苏联的“暴风雪号”航天飞机与“能源号”运载火箭一道矗立在发射台上。



美国航天飞机的发射与返回。



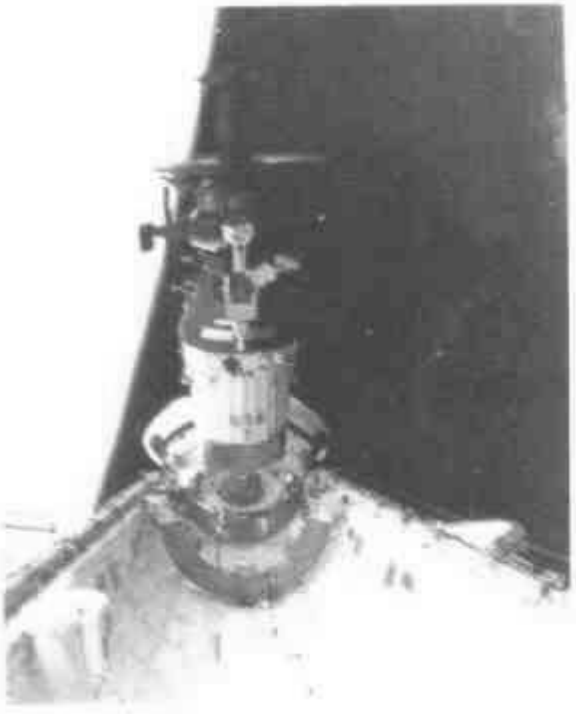
矗立在发射台上的美国航天飞机“哥伦比亚号”。它载欧空局的第一个“空间实验室”于 1983 年 11 月 28 日发射成功。



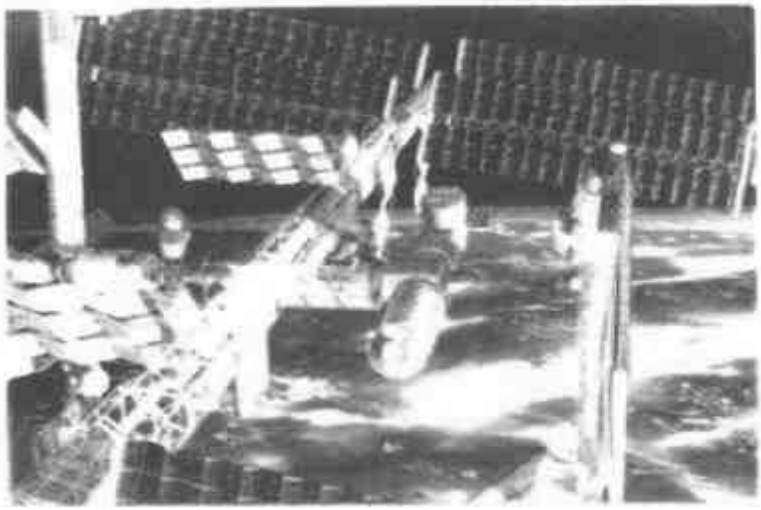
前苏联的第二代空间站“礼炮7号”与“联盟”T－14飞船对接的情景。



1994年9月16日，美国宇航员梅德在太空利用机动飞行器进行了自由太空行走。



1989年10月18日，美国航天飞机“亚特兰蒂斯号”在轨道上释放并发射先进的“伽利略”木星探测器的情景。



设想中的未来国际空间站。

目　录

序言　征服宇宙空间 …… 1

第一章　航天的早期探索 …… 17

第一节　中国古代火箭技术 …… 18

第二节　航天理论的建立 …… 26

第三节　液体火箭的发展 …… 44

第四节　弹道导弹的出现 …… 55

第二章　航天时代的来临 …… 63

第一节　轨道上的第一颗红星 …… 64

第二节　山姆大叔屈居第二 …… 72

第三节　竞相跨入航天时代 …… 84

第四节　中国的航天事业 …… 98

第三章　航天技术基础 …… 114

第一节　火箭发动机 …… 115

第二节　运载火箭技术 …… 124

第三节　制导与控制 …… 140

第四节　航天材料技术 …… 149

第五节　电子电器技术 …… 155

第四章　航天技术的应用 …… 165

第一节 太空资源概述 …… 166
第二节 民用卫星系统 …… 175
第三节 军用卫星系统 …… 185
第四节 近地空间探测 …… 193
第五节 深空科学探测 …… 203
第五章 载人航天序曲 …… 212
第一节 实现登天的理想 …… 213
第二节 迟到的水星计划 …… 222
第三节 不成熟的上升计划 …… 237
第四节 卓越的双子星计划 …… 241
第六章 阿波罗登月工程 …… 253
第一节 历史性的决策 …… 254
第二节 土星系列火箭 …… 263
第三节 阿波罗登月旅程 …… 278
第四节 苏美轨道上握手 …… 289
第七章 现代载人航天活动 …… 298
第一节 礼炮系列空间站 …… 299
第二节 天空实验室 …… 306
第三节 和平号空间站 …… 313
第四节 航天飞机时代 …… 319
第五节 来自各国的挑战 …… 332
第八章 畅想航天之未来 …… 347
第一节 太空基地设想 …… 348
第二节 太空工业化 …… 356
第三节 寻找地外文明 …… 366
第四节 不明飞行物研究 …… 375
第五节 恒星际航行 …… 385
参考文献 …… 396

序言　征服宇宙空间

航天作为一门科学是本世纪的产物。但航天科学的基础却是在19世纪以前长达数千年间建立的。回顾这段历史，我们可以发现有两条清晰的脉络：一个是思想基础，它就是源远流长的航天幻想文学；一个是科学技术基础，它包括中国古代火箭的发明、运用、西传和进一步发展；天文学、物理学等的成就。

人类是经过了长时期的进化从普通动物中脱胎出来的。人类诞生之初，除有一副动物无法相比的发达的大脑外，其他特征依然如故。人无法同飞鸟相比，他没有翅膀，不能凌空飞翔；人不能同鱼类相比，他不能长时间在水中生活；人不能同猛兽相比，他没有那样发达有力的肌肉；人不能同善跑的动物相比，他奔走的速度有限……。对飞行的渴望深深地植根于古代人的心中，它日积月累，并广为流传，逐渐变成一个个美妙动人的幻想故事。中国古代流传下来许许多多这样的故事。而家喻户晓、一

直为大众津津乐道的是嫦娥奔月和牛郎织女的故事。西方也有许多关于登天飞行的传说故事，希腊神话中这类故事不胜枚举。阿波罗、赫尔墨斯、赫克勒斯等都是能在空中自由飞行的英雄。

中国及世界其他地区的登天幻想故事和传说，相当丰富多彩，引人遐想。这些故事经过千百年的广泛传播和演变，对后世的作家、科学幻想家都产生了极大的刺激作用。由于古代长期建立起来的大空飞行的理想在人们心目中深深地扎下了根，对于后世富于幻想和创造才能的人来说，无疑是一种前进和创造的动力。经过文艺复兴运动，自由思考的风气逐渐形成，真正的科幻作品开始出现。这种潮流导致太空飞行思想初步建立起来。

文艺复兴导致新天文学的诞生。它教人们用新的眼光看待宇宙。它把地球降为一颗普通的行星。这不可避免地使人们以地球的见闻和感受设想天上的行星。其他星球是什么样的？是否有人类居住等一类的问题便越来越使人感兴趣。而首先使人易于产生联想的是地球的近邻，明亮的、充满神秘色彩的月球。去月球旅行便成了人类最先幻想的主题。第一个对这个动人的主题进行开拓的便是新天文学的创始人、德国天文学家开普勒(J. Kepler，1571～1630)。他于17世纪初完成了太空幻想作品《梦想》，借精灵之力实现登月旅行。稍后，英国主教戈德温(F. Godwin，1562～1633)出版了《月中人》。英国另一位主教、皇家学会第一任主席威尔金斯(J. Wilkins)也出版了一本关于月球旅行的书《月球世界上的发现》。这一时

需要全本请访问 www.ertongbook.com