



Springer航天技术译丛

阿波罗计划

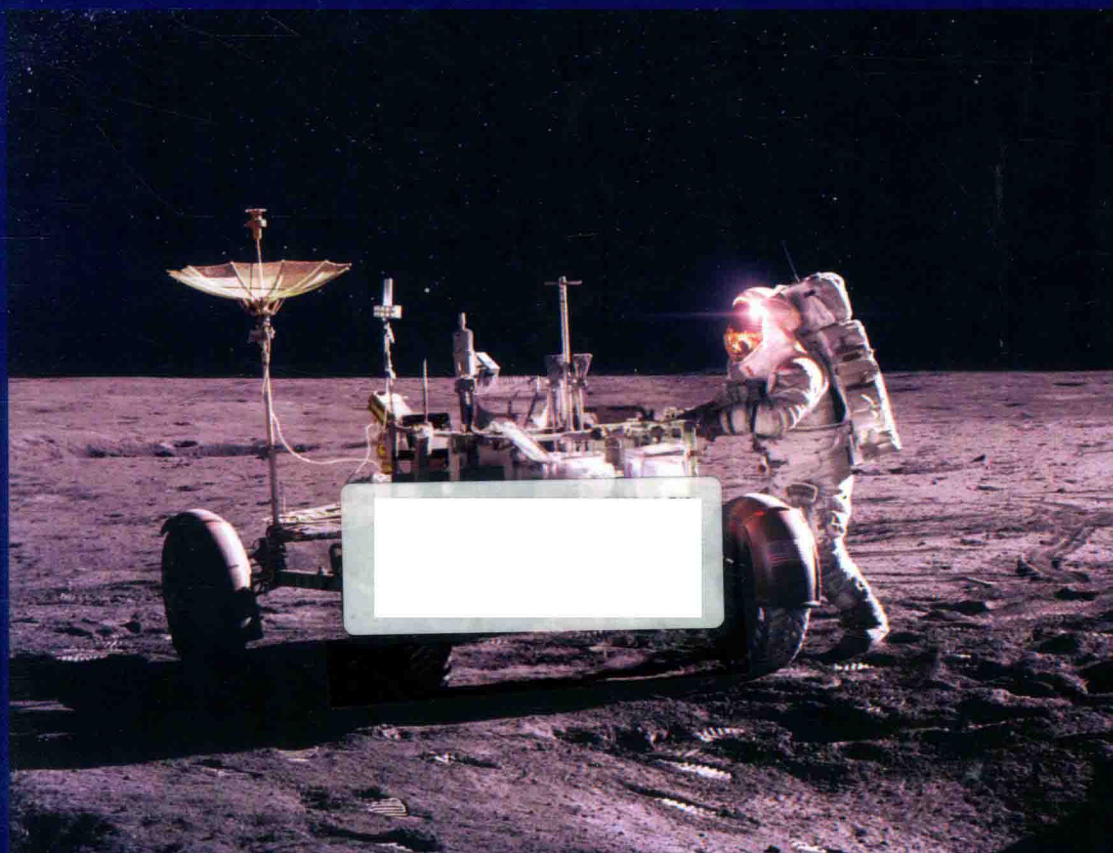
—— 权威原始资料

[美] 理查德·W.奥尔洛夫 [英] 戴维·M.哈兰 著

北京跟踪与通信技术研究

孙威 译

李平 校



清华大学出版社



Springer航天技术译丛

阿波罗计划

—— 权威原始资料

[美] 理查德·W.奥尔洛夫 [英] 戴维·M.哈兰 著

孙威 译

清华大学出版社

北京

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2015-0877

《阿波罗计划——权威原始资料》理查德·W.奥尔洛夫 戴维·M.哈兰 著
First published in English under the title *Apollo: The Definitive Sourcebook* by
Richard W. Orloff and David M. Harland, 2006 by Praxis Publishing Ltd.
Copyright © Praxis Publishing Ltd., 2006. This edition has been translated and
published under license from Praxis Publishing Ltd. All Rights Reserved.

版权所有,侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

阿波罗计划: 权威原始资料/(美)理查德·W.奥尔洛夫,(英)戴维·M.哈兰著;
孙威译. —北京: 清华大学出版社, 2020. 3

(Springer 航天技术译丛)

书名原文: *Apollo: The Definitive Sourcebook*

ISBN 978-7-302-54222-3

I. ①阿… II. ①理… ②戴… ③孙… III. ①月球探索—档案资料—美国
IV. ①V1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 029248 号

责任编辑: 戚 亚

封面设计: 傅瑞学 李海涛

责任校对: 王淑云

责任印制: 丛怀宇

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 三河市龙大印装有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 153mm×235mm 印 张: 48.25 字 数: 839 千字

版 次: 2020 年 3 月第 1 版 印 次: 2020 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 198.00 元

产品编号: 052338-01

Springer 航天技术译丛

编译委员会

主任 董光亮

委员 孙 威 李海涛 李 平



人类在进入 21 世纪的第二个 10 年以来,在航天领域一次又一次取得了突破性进展。有史以来最大的火星车——好奇号成功着陆火星并开展了旨在探寻火星生命痕迹的探测活动,开普勒空间望远镜发现了首颗太阳系外位于“宜居带”上最接近地球的行星“开普勒-452b”,新视野号探测器首次近距离探测了冥王星及其卫星,火星勘察轨道器发现火星表面存在液态水,这一系列航天活动新成果再次掀起了全球范围的航天热潮,引起了广泛关注。以美国为代表的航天强国更是明确提出了要在 21 世纪 30 年代实现载人火星探测的宏伟目标。与此同时,我国的航天事业也在不断攀登新高度,先后取得了嫦娥三号首次月面软着陆与巡视探测任务以及探月工程三期再入返回飞行试验的圆满成功。

作为我国航天测控系统技术总体和顶层规划设计单位,我们强烈地意识到自己所肩负的使命与责任,持续跟踪国际航天技术发展动态,特别关注空间信息技术和航天工程总体领域的科学与工程进展情况。这套“航天技术译丛”就是我们组织相关学科领域专家,针对当前国际航天活动热点,并结合我国航天未来发展需求,从近年来国外出版的航天技术专著中,精心组织遴选、翻译和审校而成的,内容涉及空间信息技术、航天任务设计、阿波罗载人登月、载人火星探测等多个领域。希望这套丛书的出版可以为我国空间信息技术和航天工程总体领域的科研和工程技术人员提供有益的参考,对未来的研究和总体设计工作发挥一定的借鉴作用。

北京跟踪与通信技术研究所

2015 年 7 月

译者序

在人类第二个月球探测热潮来临之际,北京跟踪与通信技术研究组织翻译了理查德·W. 奥尔洛夫和戴维·M. 哈兰著的《阿波罗计划——权威原始资料》一书,旨在为中国月球探测工程的实施提供借鉴和参考。本书为航天工程人员和广大读者系统地介绍了 50 多年前人类首次登上月球这一宏大工程的详细过程。书中以时间为脉络、事件为主体、数据为依据,详细描述了阿波罗计划的整体规划、运载火箭与登月飞船的设计研制过程、航天员的选拔与经历及历次任务的具体实施,具有丰富的工程指导意义和珍贵的历史价值。相信时隔多年,再次从工程实践的角度重温阿波罗计划的具体技术细节,对于当前投身于月球探索任务的新一代科技工程人员,一定会起到经验传承和灵感启迪的作用,对于热爱航天、热心宇航的青年人,同样会激发出回顾历史和展望未来的巨大热情。希望本书的翻译能够为我国的月球探测工程和航天事业发展提供微薄的助力。

书中涉及大量的月球地名,其翻译主要依据民政部 2010 年颁布的《关于公布第一批月球地名标准汉字译名的公告》。凡公告中未涉及的月球地名,大多采用音译,一小部分根据文中内容的需要采用了意译。翻译中译者力求忠实于原著,但由于译者水平有限,书中难免存在疏漏和不当之处,恳请广大读者和专家批评指正。

译者

2019 年 9 月 18 日

谨以本书献给那些
实现了阿波罗计划的
遍布美国的
40 万工作者

“征服太空是可能的,这一点现在不容置疑”

亚瑟·C. 克拉克,1951

“……完全黑暗的舱底”

1956 年皇家天文学家理查德·范德里特·伍利在展望太空旅行时给出的评论

“哗哗,哗哗,哗哗……”

苏联第一颗人造地球卫星“斯普特尼克”,1957 年 10 月 4 日

“我相信,这个国家应当致力于实现这样一个目标,即在这个年代结束之前,把人送上月球”

约翰·F. 肯尼迪,1961 年 5 月 25 日

“我认为,50 年代发生的最有影响力的事件是发射斯普特尼克卫星”

约翰·F. 肯尼迪,1963 年 11 月遇刺前一周

“人类的一大步”

尼尔·奥尔登·阿姆斯特朗,1969 年 7 月 21 日踏上月球表面时

“……美国未来的挑战”

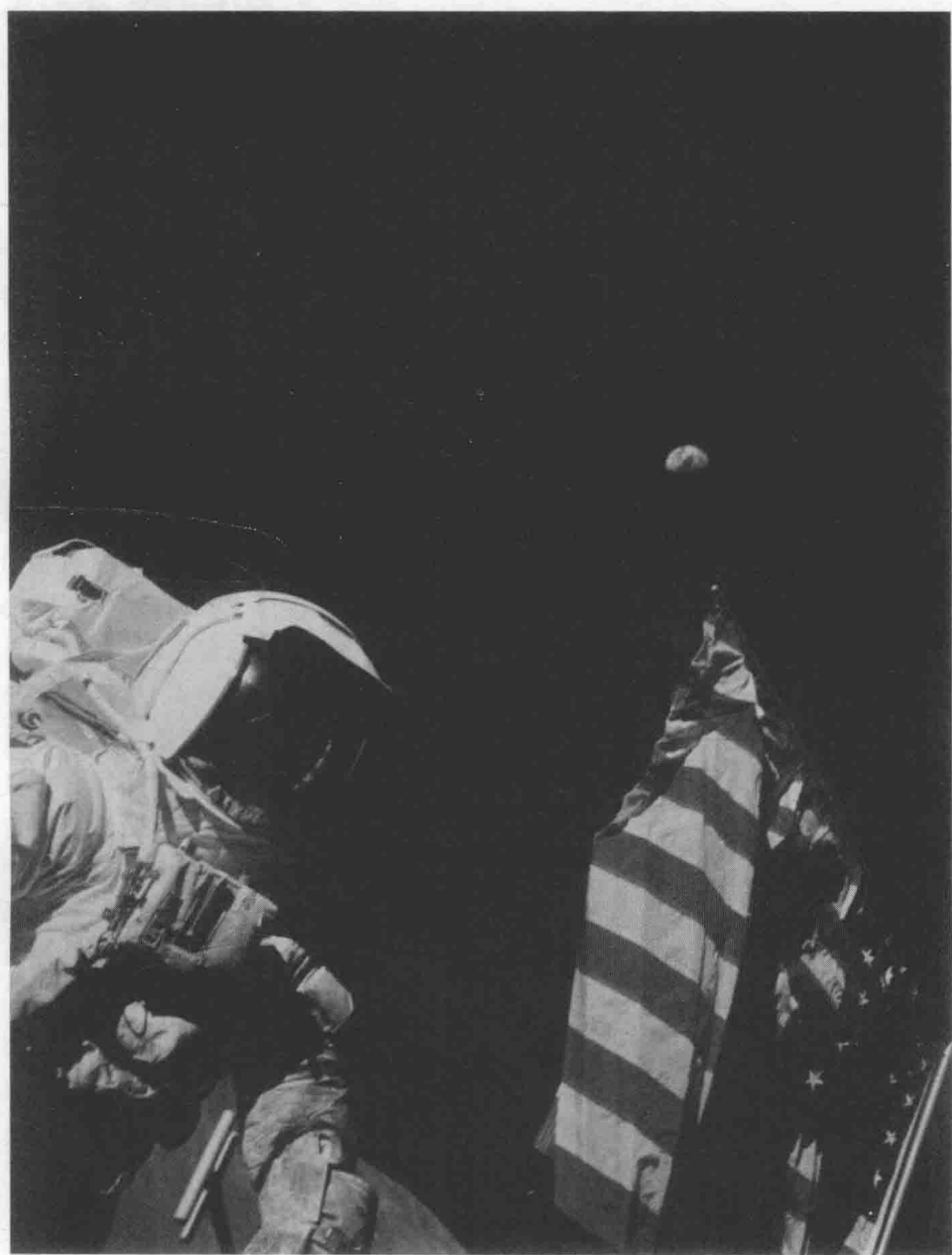
尤金·安德鲁·吉恩·赛尔南,1972 年 12 月 14 日离开月球表面时

2002 年,当亚瑟·C. 克拉克被问到,20 世纪有哪个事件他没有预测到时,他回答:

“我们会去到月球,然后却停了下来”

再三考虑,他又加了一句:

“太空时代还没有开始”



作者自序

即使用“史诗”这个词也不足以形容 20 世纪 60 年代和 70 年代初的阿波罗计划,在此期间美国总共将 12 个人送上了月球。^① 尽管是与苏联之间的冷战大环境从政治上促发了“太空竞赛”,但该计划无疑是人类探索的一个伟大壮举。此前,已经有无数的文章从多种观点描述过阿波罗计划,但鲜有提供统计比较数据的。

本书的目的是,就阿波罗计划的事实提供全面的参考。NASA 的多个中心和合同商都曾写过任务报告,但一些指标常常存在差异。此外,随着时间的推移,一些与阿波罗计划相关的出版物也会出现印刷错误。为解决这些问题,我们求助于原始文献,其中一些是以前没有公开的,但在美国《信息自由法案》颁布后,现已公之于众。除了对阿波罗计划及各次任务进行介绍外(其中包括从发射升空前到乘员和飞船回收后的详尽时间表),书中还给出了一系列统计表,大量相关数据以表格形式列出,便于任务之间的对比。发射前和倒计时事件都是按每次发射时的美国东部标准时间给出的,但任务事件通常以格林尼治时间(GMT)或飞行地面时间(GET)给出,后者从“发射时间”起算,即起飞前的最后一个整秒。“T-”和“T+”用于表示倒计时和上升入轨过程中的各事件的时间,以秒为单位。不过总体而言,文中使用冒号作为分隔符,以避免与 24 小时制的格林尼治时间混淆。GET 的格式是 hh:mm:ss.sss(即小时占三位,不够三位前面补 0)。由于篇幅所限,我们将重点放在计划的起源和实施方面,减少了对飞行器和设施的描述。在完成对阿波罗计划的记录之后,我们期待人类能在十年左右的时间再次实现对月球的探索。

理查德·W. 奥尔洛夫,戴维·M. 哈兰

2005 年 12 月

^① 在整个阿波罗时代,美国所有的宇航员都是男性,宇航员(astronaut)这个词(如今仍保留着)就反映出这一点。

致谢

书中任务日志中包含的信息主要来源于没有版权的 NASA 和合同商的报告(详见参考文献),而且某些情况下是逐字逐句地引用,并没有标明出处。此外,我们必须对以下有版权的著作表示感谢:

- 尽管大多数的宇航员信息来自 NASA 档案,但某些宇航员的传记数据源自迈克尔·卡斯托著名的《太空名人录:国际航天年鉴》;
- 任务标志的描述主要来自 NASA 官方对任务徽章的介绍文本,其他信息来自于朱迪思·卡普兰和罗伯特·穆尼斯在 1986 年出版的《从水星到航天飞机的太空徽章》,以及理查德·L. 拉蒂默在 1985 年发表的《我们所做的一切就是为了飞向月球:宇航员徽章和呼号》;
- 进入太空的飞船和运载火箭各级,其空间研究委员会(COSPAR)编号来自《1957—1986 皇家航空研究院地球卫星表》,该书是对英格兰皇家航空研究院原来出版的各期出版物的汇编;
- 规划的月球穿越路线的插图承蒙 NASA 提供;
- 阿波罗月面穿越地图承蒙美国地质勘探局提供;
- 阿波罗着陆点的地质剖面解析来自格兰特·H. 黑肯、大卫·T. 维尼曼和贝文·M. 法兰西编著的《月球资料大全:月球用户指南》,由剑桥大学出版社出版。

数年来,许多人帮助我们查找原始的 NASA 文献、图像和其他信息,以及检查手稿中的错误,他们是:林登·B. 约翰逊航天中心原媒体服务部门的贝基·弗莱戴;原林登·B. 约翰逊航天中心的本达·L. 迪恩;乔治·C. 马歇尔航天飞行中心的戴尔·约翰逊;波音公司的达里尔·L. 巴尔斯;亚利桑那州塞多纳市的大卫·H. 兰塞姆;伊利诺伊州诺马尔市的 J. L. 皮克林;得克萨斯州荷兰市的里基·兰克劳斯;因特网《阿波罗月面杂志》的编辑埃里克·M. 琼斯博士;林登·B. 约翰逊航天中心的约翰·B. 查尔斯博士;林登·B. 约翰逊航天中心的弗罗拉斯特拉·鲁纳;TRW 的盖里·埃文斯;苏格兰爱丁堡的戈登·戴维;苏格兰格拉斯哥的大卫·伍兹,因特

网《阿波罗飞行杂志》的编辑；苏格兰格拉斯哥的肯·麦科塔格特；华盛顿特区航天政策研究所的德韦恩·A. 戴；路易斯安那州奥珀卢瑟斯的罗伯特·安德烈邦特；荷兰的艾德·汉格威尔德；英格兰万泰的布莱恩·劳伦斯；原林登·B. 约翰逊航天中心的珍妮特·克瓦塞维奇；莱斯大学伍德森研究中心的琼·费里和洛伊斯·莫里斯；原林登·B. 约翰逊航天中心的乔伊·佩拉兰·库尔曼；原约翰·F. 肯尼迪航天中心的肯尼斯·纳伊；维吉尼亚州林奇堡的基普·蒂格；亚拉巴马州萨摩市的唐尼斯·威利斯；原NASA总部的李·西格塞；原林登·B. 约翰逊航天中心的丽莎·巴斯克斯；林登·B. 约翰逊航天中心的迈克·金特里；肯尼迪航天中心的玛格丽特·伯辛格；原乔治·C. 马歇尔航天飞行中心的欧玛·卢·怀特；意大利罗马的保罗·丹吉洛；NASA 航空航天信息中心的菲利普·N. 法兰西和乔纳森·格兰特；维吉尼亚州尚蒂伊的罗伯特·萨顿；洛克希德·马丁公司的小罗伯特·W. 弗里克；荷兰阿姆斯特丹的吕德·奎克；罗伯特·H. 戈达德航天飞行中心国家航天数据中心的大卫·R. 威廉姆斯博士；伊利诺伊州道纳斯格罗夫市的海耶斯·M. 哈珀；得克萨斯州休斯顿月球与行星研究所的史蒂芬·泰利耶；新泽西州奥克赫斯特的美国陆军乔治·H. 奥尔洛夫中校(退休)；德国卡尔斯鲁厄的哈拉尔德·库查尔德；肯尼迪航天中心的凯·格林特；新泽西州比奇伍德的琳赛·里德；新泽西州贝维尔的塞布丽娜·爱彻利维亚；以及华盛顿特区 NASA 总部的露易丝·埃尔斯托克、斯坦利·阿提斯、史蒂夫·加博、霍普·康、罗杰·劳尼厄斯、沃伦·欧文斯和迈克尔·沃克。

目 录

插图列表	25
表格列表	33
附件列表	37
阿波罗计划概述	1
美国国家航空航天局	1
载人卫星	2
土星运载火箭	3
NASA 的长远规划	6
构思阿波罗飞船	8
前往月球的方式——任务模式	9
权力变化	11
为“阿波罗”寻求资金	11
肯尼迪总统面临的挑战	12
模式争论的延续	15
土星火箭试验开始	18
“水星Ⅱ型”？	18
发布合同	20
重组	22
确定运载火箭	23
关于双子座计划的决定	24
确定任务模式	26
任务计划问题	29
月球旅行舱设计问题	32
正在进行的变化	32
穆勒主持工作	33
肯尼迪遇刺	35

固化时间表	37
细化对接系统	37
细化月球旅行舱	40
服装问题	43
加速推进	43
研发土星 V 火箭	47
阿波罗计划的准备	48
挫折与恢复	53
赶上原计划	55
首次土星 V 火箭飞行	56
试验登月舱	57
以大胆的计划克服存在的问题	58
合练	64
登月乘组	65
土星 I 研制计划	66
背景	66
SA-1: 首次飞行试验	67
完成第一阶段	69
第二阶段试验	70
结论	74
土星 IB	74
AS-201 土星 IB 的首次飞行: 弹道上的指令勤务舱	79
背景	79
发射准备	79
上升段	80
末助推段	82
回收	84
结论	84
任务目标	84
任务时序	87
AS-203 土星 IB 的第二次飞行: 评估 S-IVB 级	89
背景	89
发射准备	89
上升段	90

地球轨道段	91
结论	93
任务目标	93
任务时序	95
AS-202 土星 1B 的第三次飞行：测试指令舱隔热层	97
背景	97
发射准备	97
上升段	99
末助推段	99
回收	100
结论	102
任务目标	102
任务时序	106
阿波罗 1 号 舱内起火	108
背景	108
事故	109
火灾事件列表	113
调查	115
火灾发生的原因	118
阿波罗 4 号 土星 V 运载火箭首次飞行试验	124
背景	124
发射准备	124
上升段	127
地球轨道段	128
回收	129
结论	129
任务目标	139
任务时间表	141
阿波罗 5 号 登月舱无人试验	144
背景	144
发射准备	144
上升段	145
地球轨道段	147
结论	148

任务目标	151
任务时间表	153
阿波罗 6 号 土星 V 运载火箭第二次试验	157
背景	157
发射准备	157
上升段	159
地球轨道段	162
回收	163
结论	163
任务目标	172
任务时间表	175
阿波罗 7 号 第一次载人任务：在地球轨道试验指令勤务舱	179
背景	179
发射准备	180
上升段	181
地球轨道段	182
回收	187
结论	188
任务目标	196
任务时间表	199
阿波罗 8 号 第二次载人任务：在月球轨道试验指令勤务舱	207
背景	207
发射准备	209
上升段	211
地球轨道段	212
地月转移段	213
月球轨道段	214
月地转移段	216
回收	217
结论	218
任务目标	229
任务时间表	232

阿波罗 9 号 第三次载人任务：在地球轨道上试验登月舱·····	240
背景·····	240
发射准备·····	241
上升段·····	243
地球轨道段·····	243
回收·····	247
结论·····	248
任务目标·····	262
任务时间表·····	266
阿波罗 10 号 第四次载人任务：在月球轨道上试验登月舱·····	275
背景·····	275
发射准备·····	276
上升段·····	277
地球轨道段·····	278
地月转移段·····	278
月球轨道段·····	279
月地转移段·····	281
回收·····	281
结论·····	282
任务目标·····	294
任务时间表·····	296
阿波罗 11 号 第五次载人任务：第一次登月·····	303
背景·····	303
着陆点·····	304
发射准备·····	310
上升段·····	312
地球轨道段·····	312
地月转移段·····	314
月球轨道和月面段·····	314
月地转移段·····	318
回收·····	318
结论·····	319
任务目标·····	345
任务时间表·····	346