

100

百年航空系列科普丛书

丛书主编 周日新
编 著 刘登锐

擎天英杰

世界航天人物



华北水利水电学院图书馆



206199594

K816.16-49

L607

100

百年航空系列科普丛书

丛书主编 周日新

擎天英杰

世界航天人物



K816.16-49

L607

北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>

619959

100 内容简介

百年航空系列科普丛书(共10种)从不同的角度和侧面展现了近百年来人类挑战自我、征服天空的光辉历程。丛书选材新颖、内容丰富、史料翔实,使读者既能了解航空航天发展历程的精彩和辉煌,也能注意到其间的坎坷和艰难,在作者的引导下,共同思索航空航天的深刻内涵和重要启示。本丛书是为广大航空航天爱好者精心策划的一份厚礼,也是为青少年提供的一套精美的航空航天科普读物,同时对航空航天业内人士具有一定的参考价值。

《擎天英杰——世界航天人物》,从航天百年发展历史的角度,介绍中外约40位航天科学家和约40位航天员的事迹,包括他们的成长、奋斗、思想和成就,从中可以了解世界航天的发展历程。每一人独立成篇,不是简历和现象的罗列,而是力求通过生动具体的事例,把航天科学家和航天员的独特贡献呈现在读者面前。

图书在版编目(CIP)数据

擎天英杰:世界航天人物 / 刘登锐编著. — 北京:北京航空航天大学出版社, 2003.9

(百年航空系列科普丛书; 4)

ISBN 7-81077-278-3

I. 航… II. 刘… III. ①航空航天工业—科学家—生平事迹—世界—普及读物②航天器—飞行员—生平事迹—世界—普及读物 IV. K816.16-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 046670 号

擎天英杰

——世界航天人物

刘登锐 编著

责任编辑 胡晓柏

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:(010)82317024

<http://www.buaapress.com.cn>

E-mail: bhp@263.net

河北省涿州市新华印刷厂印装 各地书店经销

开本: 787×1092 1/18 印张: 12.4 字数: 297 千字

2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 次印刷 印数: 13 000 册

ISBN 7-81077-278-3 定价: 18.00 元

120

百年航空系列科普丛书编委会

主任委员 张彦仲

副主任委员(按姓氏笔画排序)

王直华 乔少杰 许传安 孙家栋

李 未 林 虎 周日新 孟东明

屠基达 程不时 谢 础 管 德

主 编 周日新

作 者(按姓氏笔画排序)

王钟强 刘登锐 李成智 李周书

张钟林 周日新 庞之浩 孟赤兵

顾世敏 程不时 焦国力

100 序

科学时代的先驱者、哲学家弗朗西斯·培根在1605年所著《学术的演进》一书中说：“智慧和学术给人类社会所造成的影响远比权力和统治持久。在《荷马史诗》问世以来的2500年或是更长的时间里，不曾有诗篇遗失，但却有多少宫殿、庙宇、城堡以及城市荒芜或是焚毁？”由此我想到一个“诗篇”，即100年前发生的一个事件：

1903年12月17日上午10时35分，在美国北卡罗来纳州基蒂·霍克南部海滩的一处沙丘上，一架外形古怪的“飞行机器”摇摇晃晃飞离地面，高度不过1米左右。它没有起落架，没有驾驶员座椅。俯卧在这架“飞行机器”上的飞行员和另一个站在机翼旁、穿夹克戴礼帽的人就是后来名扬世界的莱特兄弟。这架“飞行机器”就是他们发明的人类历史上的第一架飞机——“飞行者”1号。

莱特兄弟因其在人类航空史上的创举而载入史册。在美国物理学家麦克·哈特所著《影响人类历史进程的100名人排行榜》中，他们排在第28位。在华盛顿美国航空航天博物馆最显著的位置上，展览着他们发明的世界第一架飞机。

由他们所完成的人类首次飞行纪录是：飞行12秒，飞行距离36.6米。

区区 12 秒,这是何其短暂的飞行瞬间!对于乘飞机已成寻常事、太空遨游也是活生生事实的今天,人们很难理解这 12 秒的意义。但莱特兄弟的飞行瞬间宣告了飞机的诞生和航空时代的发轫,是一件具有划时代意义的大事。此后,在人类科学技术迅猛发展的 20 世纪,飞机一直以令人惊奇的速度发展着,给我们的世界带来了广泛而深远的影响,可以毫不夸张地说:航空改变了世界,改变了人类历史进程!

——征服三维空间。千百年来,人们总是生活在地面上,面对空中自由飞翔的鸟儿,只有无可奈何地望天兴叹。广阔的地球,为人类生存和发展提供了必要的生活空间,也由于其广阔而使人类把无数时间和精力消耗在跋涉之中。长久以来人类只能在二维空间里活动,最多只能借助舟楫、车马之类节省体力,增加速度。日行千里,夜行八百,在相当长的时间内都是人们理想的行进速度。随着飞机的发明,最方便、快捷、安全的世界第 5 种运输方式——航空运输使人类进入了三维空间,而且速度得到空前的提高。100 年前,欧洲到美国乘船需 7~10 天,而今天,乘民航大型喷气客机只需 7 个小时;100 年前,只有莱特兄弟两人升空,而今天,日平均有 300 万人乘飞机旅行。航空使我们赖以生存的星球大大“缩小”,变成了地球村。由航空到航天,人类实现了宇宙航行,登上了月球,建立了太空站,发射了众多卫星……不久的将来,人类的许多太空梦想将成为现实。

——战争和恐怖活动从地面走向空中。伴随着飞机的轰鸣,诞生了空军,战争从平面走向立体,争夺制空权成了战争最重要的一环。本来平静的天空,从此充满硝烟。仅看下面的数字就够了:第一次世界大战期间共生产军用飞机 18 万架;第二次世界大战期间则生产 100 万架!时至今日,空中力量已经成为决定战争胜负的重要因素。近年来,世界所发生的局部战争中,包括 2003 年的伊拉克战事,空军都是至关重要的军事手段和震慑力量。如果说,航空改变了战争的形式是在人们预料之中的话,空中交通不能逃脱恐怖的威胁则是始料未及的。同样意味深长的是,从实现空中自由飞翔的美梦到飞机成为最先进的战争手段,只用了 8 年时间;而美国出现第一次劫机活动,则在飞机发明半个世纪之后。但空中恐怖活动的愈演愈烈,大大超出善良人们的想像力,9.11 事件把这种针对平民的恐怖袭击发挥到了极至。人们应该永远记住,所有科技发明、发展,如果离开了道德和法律的制约,将会偏离人们最初良好的愿望——为人类的发展和前途造福。因此,绝不能让恐怖的死神插上翅膀。

——带动科学技术发展,推动社会进步。航空航天涉及到的都是最先进的技术,只有相关技术得到发展,才可能取得相应的进步。反过来,由于人们对航空航天技术的新需求,必然带动与之相关技术的发展。毋庸置疑,航空航天技术的需求已经成为整个人类科技发展的重要动力。此外,除用于民航和军事外,航空还广泛用于工业、农业和科学研究领域。飞机被美国国家工程院评为

20 世纪最伟大的工程成就之一。

在航空百年到来的时候,面对五彩缤纷的航空航天器和兴旺发达的航空航天业,我们不能不看到,这是无数可歌可泣的航空航天人奋力搏击、锐意进取的结果。正是他们,使人类飞行王国的疆域不断扩展。但每一次扩展,不要说突破声障、热障之类的重大进展,就是一般的航程延长、载重增加和速度提高等等,都蕴涵着比其他行业大许多的风险,都需要开拓者超凡的智慧和勇气。可以说,航空航天技术的所有进步,都是人们付出了相当的代价后才取得的。从百年前试飞滑翔机献身的李林达尔,到 2003 年初,哥伦比亚号航天飞机事故中牺牲的 7 位宇航员,我们已经无法确切知道到底有多少人为航空航天事业献出了宝贵的生命。但是我们知道他们在使航空航天技术发展的同时,给我们留下了无价的精神财富,并将长久地激励后来的航空航天人,保持创新的锐气,不断开拓未来更为广阔的天地。在飞机诞生 100 年后的今天,我们要让全社会特别是青少年了解这一点。这正是出版这套丛书的初衷。

谈到这套丛书,不能不提及 2002 年 1 月 31 日,在北京航空航天大学出版社的一次会议上,出版社邀我共同策划、编辑出版一套 10 册的百年航空科普丛书,并让我出任丛书主编。尽管担子沉甸甸的,但强烈的航空情结驱使我接受了任务。

过去,我国也出版过多种航空航天科普书籍。如何使这套丛书出新,使我们颇费踌躇。

从一开始,编辑出版这套丛书的想法就得到了我国科学界和航空航天界著名专家学者张彦仲院士、孙家栋院士、屠基达院士、管德院士、李未院士和原空军副司令林虎中将的赞同和支持,他们欣然担任本丛书的编委,并给予指导。特别邀请的编委程不时先生、谢础先生、王直华先生和孟东明先生与我和作者、出版社有关人员共同商讨,确立了这套丛书的指导思想和编写原则,这也是本丛书的特色所在。

——突出思想性。既记述航空航天发展的艰苦历程,更注重对其科学思想、科学方法的探究,发掘杰出人物的内心世界,把人文精神融合到科技知识之中。

——突出行业性、专业性。紧扣航空航天领域的百年发展,充分展示其无限魅力。

——坚持独特视角、精心选材。百年航空,人事纷繁,内容丰富,即使以 10 册规模,也难窥其全豹。必须弘扬这一特色,力争出精品。

在本丛书付梓之际,颇有诚惶诚恐的感觉:究竟我们的初衷能否实现,“心想”能否“事成”,广大读者是最权威的评判者,敬祈不吝批评指正。

周自强

2003 年 8 月

目 录

● 世界航天科学家——航天先驱者之路	1
飞出地球摇篮的梦想	
——航天理论的奠基者齐奥尔科夫斯基	2
月球火箭人的追求	
——火箭技术的开拓者戈达德	6
骆驼能发现新水源	
——德国火箭之父奥伯特	10
为创立航天学不懈努力	
——法国航天先驱贝尔特利	13
向遥远星球进军	
——苏联第一个宇航工程师灿德尔	16
从业余研究起步	
——美国早期火箭科学家艾夫里卡诺	19
从战争武器到迈向太空	
——德国研制火箭的组织者多恩伯格	22
火箭具有两副面孔	
——美籍德国火箭科学家布劳恩	25
扬起宇航的风帆	
——苏联航天巨擘科罗廖夫	29
人造卫星的诞生	
——苏联航天科学家吉洪拉沃夫	33
太空飞行的不竭能源	
——火箭发动机的开拓者格鲁什科	36

久被埋没的人才	
——苏联火箭发动机专家维特卡	40
用毕生心血浇灌航天之树	
——苏联火箭设计师杨格尔	42
英才自是多灵感	
——苏联火箭设计师切洛勉	45
自学成才与集体力量	
——苏联航天器专家巴巴金	48
一生见证美国航天的发展	
——美国肯尼迪航天中心开拓者德帕斯	51
载人登月飞行化险为夷	
——美国登月计划指挥者克拉夫特	53
航天可靠飞行的保证	
——苏联火箭控制专家比留金	57
他撒下了航天“捕鱼网”	
——苏联航天发射系统专家巴尔明	59
无线电业余爱好者的功绩	
——苏联航天控制系统专家梁赞斯基	62
火箭动力装置的创新之路	
——苏联火箭发动机专家伊萨耶夫	64
从图书馆开始构思	
——日本早期火箭专家丝川英夫	66
火箭冲出宇宙迷宫	
——法国火箭科学家达莱	68
追逐登月的教训	
——苏联航天总设计师米申	70

中国航天科学家——追寻飞天的足迹 73

大鹏展翅高飞

——中国航天事业的奠基者钱学森 74

对人造卫星情有独钟

——中国人造卫星的开创者赵九章 79

通向太空的铺路人

——航天系统总设计师任新民 83

通天之路永无止境

——远程火箭总设计师屠守锷 88

出水蛟龙一代骄

——火箭型号总设计师黄纬禄 92

总相信自己力量的人

——火箭型号总设计师梁守槃 97

巡天遥看一千河

——航天测控技术的开拓者陈芳允 102

描绘灿烂的星空

——人造卫星总设计师孙家栋 105

太空高处不胜寒

——运载火箭总设计师谢光选 109

太空中运动的支点

——科学试验卫星总设计师杨嘉墀 113

从8公里起飞

——返回式卫星总设计师王希季 117

让太空缀满中国卫星

——人造卫星系列总设计师闵桂荣 121

太空划出光辉的航迹

——通信卫星和飞船总设计师戚发轫 125

十年甘苦磨一剑

——运载火箭总设计师孙敬良 128

天边飘来的彩云

——新型返回式卫星总设计师林华宝 131

拿着图纸闯太空	
——运载火箭总设计师王德臣	134
成功的欢乐和自豪	
——运载火箭总设计师龙乐豪	137
顶天生长的竹子	
——运载火箭总设计师刘竹生	140
志存高远向天歌	
——载人航天工程总设计师王永志	144

● 世界各国航天员——征服太空的英雄 148

第一位太空骄子	
——世界上第一个航天员加加林	149
暮年再圆太空梦	
——美国第一个航天员格伦	152
太空中飞翔的“海鸥”	
——世界上第一位女航天员捷列什科娃	156
在群星中游泳的人	
——第一个太空行走的航天员列昂诺夫	158
航天飞行的代价	
——第一个太空殉难的航天员科马罗夫	161
太空飞行的一次飞跃	
——第一个登月航天员阿姆斯特朗	164
6次有趣的太空飞行	
——第一个航天飞机指令长约翰·杨	168
向她献上一束太空鲜花	
——首位太空行走女航天员萨维茨卡娅	171
太空超级明星的风采	
——美国第一个女航天员萨丽·赖德	174

他以中国血统为荣	
——第一位华人航天员王赣骏	177
像流星在太空中闪光	
——第一个太空女教师麦考利夫	180
华裔航天员的7次太空之行	
——第一位华裔职业航天员张福林	183
她是一个勇敢的女人	
——第一个航天飞机女机长科林斯	186
在太空女性毫不逊色	
——俄罗斯女航天员康达科娃	189
最长的一次太空探险飞行	
——俄罗斯航天员波利亚科夫	192
从上海飞出的美国嫦娥	
——太空飞行最长的女航天员露西德	195
在太空庆贺生日	
——17次太空行走的航天员索洛维耶夫	198
7上太空第一人	
——航天次数最多的航天员罗斯	202
在太空居留最长的人	
——俄罗斯航天员阿夫杰耶夫	205
后 记	209



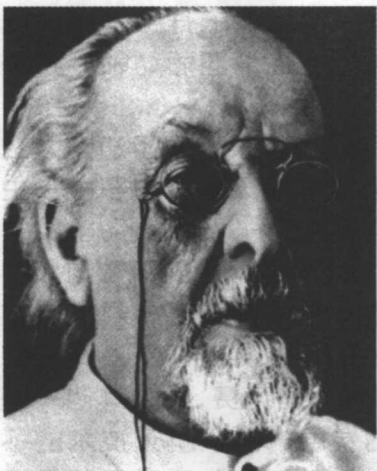
20 世纪,人类活动从陆地、海洋、天空向太空扩展,航天成为世界瞩目的重大事件。

世界上许多富有远见卓识的科学家,建立和完善了宇航理论,促进了航天学的发展。俄国的齐奥尔科夫斯基、美国的戈达德、德国的奥伯特、法国的贝尔特利等成为这一新兴科学领域的开拓者和先驱者,他们用自己毕生的研究成果为人类通往它的第四活动领域开辟了胜利之路。

在此基础上,许多科学家又进行了艰苦的探索,敲开了通向太空的大门。20 世纪 50 年代末、60 年代初,苏联的航天巨擘科罗廖夫主持研制的运载火箭,先后把第一颗人造卫星和第一艘载人飞船发射到太空轨道,开创了人类航天的新纪元。接着,在著名美籍德国火箭专家布劳恩主持下研制的运载火箭,成功发射了美国第一颗人造卫星和第一艘载人飞船,实现了载人登月飞行,把人类的航天活动推向一个新的高峰。最初仅限于苏、美两国展开太空竞赛,后来其他一些国家航天的崛起,共同推动了航天事业的发展。由于航天技术的不断改进和完善,以适应人类探索太空不同任务的要求,在航天的各个领域取得了迅速进展和巨大成就。因此,航天科学家备受注目。但是由于航天工程集现代科学技术之大成,涉及科学技术的许多领域,越来越要由各行各业的众多人员集智攻关才能完成,所以很少披露航天科学家个人的情况。这里选择世界上有代表性的航天科学家,分别介绍他们对航天的一生追求和所作出的贡献。

飞出地球摇篮的梦想 ——航天理论的奠基者齐奥尔科夫斯基

“地球是人类的摇篮，但人类不会永远生活在摇篮里，而会不断地争取生存世界和空间。开始他们将小心翼翼地穿出大气层，然后便去征服整个太阳系。”20世纪初，俄国科学家康斯坦丁·爱德哈尔多维奇·齐奥尔科夫斯基在美国莱特兄弟发明飞机升上蓝天翱翔的同时，创立了飞出地球到太空遨游的航天理论。他于1911年8月12日在一封信中写下的这段名言，不仅炽热地表达了人类挣脱地球束缚到太空飞翔的理想，而且科学地预见了人类征服太空的美好未来。



● 齐奥尔科夫斯基

1857年9月17日，齐奥尔科夫斯基出生于俄国梁赞州的伊热夫斯基村。父亲是护林员，母亲出身工匠之家，家境贫寒，儿时过着艰辛的生活。更不幸的是，齐奥尔科夫斯基10岁时患上严重的猩红热病，双耳失聪，尚未读完小学就不得不辍学在家。在父母的辅导下，他靠顽强的毅力自学了小学和初中课程，并养成了勤于思考的习惯。14岁时，他从物理书中获得知识，尝试着做风箱扇风推动的车模型，做纸袋充氢气飞行，绘制想像中的飞行器草图。

1873年，16岁的齐奥尔科夫斯基怀着强烈的渴望，只身到莫斯科开始3年的求学生涯。由于耳聋无法进入学校读书，只能每天到图书馆自学。他不论寒暑，早出晚归，整天泡在图书馆刻苦攻读，靠父亲寄钱维持起码的生活，3年竟学完了大学理科的课程。在求学期间，他对星际航行产生了浓厚兴趣，自己动手制造金属飞行器，开始研究有关火箭飞行的问题。他后来回忆说：“我很少系统地学习过，只读过使我产生兴趣的和自认为重要的一些书。可以说，我一面学习，一面创造，尽管也

经常耽误学习和创造失败。我也很难准确回忆起我是怎样开始计算有关火箭的问题。对我来说,第一颗太空飞行思想的种子是由著名的儒勒·凡尔纳的幻想小说播下的,它使我在头脑里形成了确定的方向,我开始把它作为一种严肃的活动。”

1879年,齐奥尔科夫斯基以优异成绩通过考试,取得中学教师的资格。他一边在波罗沃斯克中学教数学和物理,一边独立研究星际航行问题。他对宇航的研究倾注了全部热情,把课余时间都投在了没有引力的世界,甚至到了痴迷的程度。在他这一时期的笔记本里,画有太阳系的天文图,描绘了能悬挂在太空的“纺锤形塔”和“人造圈”,这可能就是他关于人造卫星和空间站的最早构想。1883年,他写出了《自由空间》论文手稿,指出利用反作用装置作为太空旅行工具的动力的可能性,在地球之外人类受到失重的考验,火箭能在太空中飞行,还绘出了一幅征服太空的火箭发动机原理图。1887年,他应邀去莫斯科



● 齐奥尔科夫斯基在书房

作了关于金属飞行器的学术讲演,他的研究成果引起一些科学家的关注。1891年,他从理论上研究了星际航行问题,进一步明确指出只有火箭才能达到这一目的。

这时发生了两件令齐奥尔科夫斯基十分痛心的事情:一件是邻居的草屋失火,将齐奥尔科夫斯基家的图书、工具、模型和手稿焚毁,多年的心血付之东流;另一件是他的才华和正直受到嫉妒,未能再去莫斯科工作,给他的研究工作造成很大困难。1892年,他愤然离开波罗沃斯克城,举家迁居卡卢加小镇。在那里他仍然是一边在中学教物理,一边潜心于他的研究实验工作。1893年,他发表了科幻小说《在月球上》,两年后又出版了《关于地球和天空的幻想及万有引力效应》一书,提出了发射人造地球卫星的设想。他不仅利用学校破旧的物理实验室做小蒸汽机喷气实验;而且还在自家的房顶上用废弃的铁筒制成一个“风洞”,用这种简陋的送风机来测定空气的阻力,获得有关火箭和航天原理的数据,为他创立航天理论打下了基础。

功夫不负有心人。齐奥尔科夫斯基的研究,几乎涉及到实现太空飞行从火箭燃料选择到人如何克服失重影响的各种课题,在理论研究上取得了突破性的进展。1898年,他完成了《利用喷气装置研究宇宙空间》的经典论文。这篇论文凝结了他多年的研究成果。但几经周折,这一划时代著作5年后才在莫斯科的《科学评论》杂志上发表。随后,他又在《航空报告》杂志上陆续发表了几篇关于

火箭和太空飞行的论文,奠定了航天学的理论基础。这些确立了齐奥尔科夫斯基作为航天理论奠基者的地位。



● 齐奥尔科夫斯基和航天爱好者

齐奥尔科夫斯基发表的《利用喷气装置研究宇宙空间》,为人类飞向太空开辟了道路。在这本科学著作中,他论证了火箭作为星际航行工具的可能性,推导出了火箭运动的基本方程。这个方程后来被命名为齐奥尔科夫斯基公式。它引出了火箭质量比,即火箭起飞前的质量与火箭所携带燃料耗尽后的质量之比的概念,还首次提出了火箭推进剂比冲的概念。质量比越大,比冲越高,火箭性能就越好。因此,火箭质量比和推进剂比冲对于利用火箭实现太空飞行具有重要意义。同时,他还推算出火箭要克服地球引力所需的最小速度,即第一宇宙速度,首次明确提出液体火箭是实现星际航行的理想工具。这标志着火箭飞行理论的真正开端,是航天发展史上的一个里程碑。

经过长达7年的艰苦努力,1911年,齐奥尔科夫斯基又完成了《火箭与太空探索》的研究论著,更加丰富了他的航天理论。在此书以连载形式发表的前言中,他写道:“开始必须有理想、幻想甚至神话,接着便进行科学计算。这样,最后就可以实现自己的理想,有关宇宙航行的著作便属于创造性阶段。”确实如此,齐奥尔科夫斯基进一步描绘了宇宙飞船发射和飞行,超重对航天员的影响,人在太空中的失重效应,登天观看地球的迷人景象等。所有这些都建立在严格的科学计算基础上,充分展示出了他的创造才能,揭示了利用火箭探索太空的基本原理。



在齐奥尔科夫斯基担任中学教员的十分艰难的日子里,他大约写了 130 篇论文,但只自费发表了近 50 篇,还不被人们所理解。俄国十月革命后,齐奥尔科夫斯基的研究工作受到信任和重视,而且逐步有了较好的生活和工作条件,他的关于征服宇宙空间的思想也迅速传播开来。他在 60 岁以后的 18 年时间里,写了《飞往宇宙空间的火箭》、《宇宙飞船》等 450 篇手稿,继续阐述他关于星际航行的认识和思想。特别是 1929 年完成的《宇宙火箭列车》,对多级火箭作了详细的理论论证,证明了化学推进剂的火箭发动机能够达到宇宙速度。1930 年发表的《致航天学家》和 1932 年发表的《达到同温层》著作,则进一步论证了火箭推进剂的性



● 齐奥尔科夫斯基孜孜不倦地工作

能和对火箭的各种设计要求。他晚年写成的《宇宙火箭工作》一文,则系统地总结了他在火箭和航天学领域的工作和成绩,论及了火箭、人造卫星、载人飞船、太空基地、星际航行的几乎所有问题,为航天学的创立作出了巨大贡献。他在这篇自述的文章中说:“在我工作和研究过程中,我发表了利用类似于火箭的反作用装置实现太空飞行的理论。基于已被检验的数据推导表明,人类进入太空甚至在地球大气层之外移民都是可能的。也许当我的思想获得应用,人类不仅在地球表面上活动,而且飞到宇宙空间时,上百年已经过去。”这一预言不是已经并正在变成现实吗!

从 20 世纪 30 年代起,齐奥尔科夫斯基已不再是个人摸索和孤军奋战,而是在他的指导和影响下莫斯科和列宁格勒(圣彼得堡)成立了专门机构,培养出了一批火箭专家,专门研究他所开创的火箭和太空飞行问题。1932 年,苏联政府为表彰齐奥尔科夫斯基为促进航天科学发展作出的杰出贡献,授予他劳动红旗勋章。1934 年还选他为喷气研究所学术委员会名誉委员,把火箭推进剂质量与无推进剂时的火箭质量之比值命名为齐奥尔科夫斯基数值。1935 年 9 月 19 日,齐奥尔科夫斯基在卡卢加逝世,享年 78 岁。

现在,一个世纪过去了。人们看到航天已经不再是神秘而被嘲讽为“怪人”的幻想,人类不仅频繁地到太空活动甚至登临月球漫步,而且正在向着一个更远的目标进军。这就是齐奥尔科夫斯基在 1933 年“五一”劳动节向公众发表的广播讲演中所期望的未来:“40 年来,我一直从事有关火箭原理的研究。我始终都坚定地认为,在可预见的将来,人类将可能飞向火星。尽管时代在变,但星际航行的理想总要继续下去。今天我确信,你们之中将有人到星际中航行。”