

二十一世纪青少年科学素质教育全书

飞 天 的 历 程

新世纪青少年科学素质教育

新世纪青少年科学素质教育

新世纪青少年科学素质教育

新世纪青少年科学素质教育

内蒙古人民出版社

21世纪青少年科学素质教育全书

飞 天 的 历 程



内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

21 世纪青少年科学素质教育全书/韩泰伦等编.
—呼和浩特:内蒙古人民出版社,2004.4
ISBN 7-204-06381-3

I .2... II .韩... III .自然科学—青少年读物
IV .N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 026160 号

21 世纪青少年科学素质教育全书(全 48 册)

出版发行: 内蒙古人民出版社出版发行
(呼和浩特市新城西街 20 号)

印 刷: 北京金华印刷有限公司

开 本: 850×1168 32 开

印 张: 310

版 次: 2004 年 5 月第 1 版

印 次: 2004 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-204-06381-3/G·1438

定 价: 760.00 元(全 48 册)

《21 世纪青少年科学素质教育全书》

编 委 会

顾 问：邱运华（首都师范大学教授，全国青少年
读书活动指导委员会成员）

王龙彪（湖南师范大学教授，全国青少导
素质教育研究会常务理事）

主 编：韩泰伦 谢 宇

副 主 编：吴剑锋 胡玉林 张 朋

执行主编：张幻强 杜海龙 邹德剑

编 委：韩泰伦 吴剑锋 胡玉林 张 朋

张幻强 杜海龙 邹德剑 窦惠娟

袁海霞 展艳利 朱 勇 刘 伟

雷 力 杨 剑 王 伟 季 明

目 录

第一章 世界航天人物	(1)	
齐奥尔科夫斯基	(1)	青
戈达德	(6)	少
赫·奥伯特	(10)	年
贝尔特利	(12)	科
谢·科罗廖夫	(16)	学
灿德尔	(18)	素
吉洪拉沃夫	(22)	质
冯·布劳恩	(26)	教
多恩伯格	(28)	育
格鲁什科	(32)	全
科罗廖夫	(37)	书
杨格尔	(42)	
巴巴金	(45)	
德帕斯	(49)	
梁赞斯基	(50)	
克拉夫特	(53)	
伊萨耶夫	(57)	
米申	(59)	

飞天的历程

钱学森	(62)
赵九章	(67)
屠守锷	(72)
黄纬禄	(78)
火箭型号总设计师梁守槃	(83)
谢光选	(89)
戚发轫	(93)
王德臣	(97)
王永志	(101)
加加林	(105)
女航天员捷列什科娃	(109)
列昂诺夫	(112)
阿姆斯特朗	(115)
太空行走女航天员萨维茨卡娅	(120)
第一位华人航天员王赣骏	(124)
航天飞机女机长科林斯	(127)
航天员罗斯	(130)
第二章 航天器总览	(133)
第一颗人造地球卫星	(133)
人造地球卫星 2 号	(137)
“东方红”1 号卫星	(139)
实践系列卫星	(143)
进步号“飞船”的发现	(147)
“先驱者”系列探测器	(151)
“金星”号探测器	(156)

“旅行者”系列探测器	(161)
“麦哲伦”金星探测器	(166)
“伽利略”木星探测器	(169)
“尤里西斯”太阳探测器	(173)
“月球勘探者”探测器	(176)
“暴风雪”航天飞机	(180)
第三章 航天趣话	(186)
卫星命名趣话	(186)
中学生的发现	(188)
瞎了“眼睛”的卫星	(191)
神秘的太空“杀手”	(193)
太空“鬼魅”	(195)
太空趣事	(196)

第一章 世界航天人物

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

——飞天的历程

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

—— 飞天的历程

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,上百年已经过去了。”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。”

戈达德

1882年10月5日,戈达德诞生在美国马萨诸塞州伍斯特城。他幼年时体弱多病,上不了学时爱自学,特别是被家里的白炽灯和留声机所吸引,经常爱摆弄蓄电池和铝制气球等新奇的东西;好发奇想,如他带着小朋友试图在自家的花园里挖一条通到地球对面中国的隧道。他在17岁读了儒勒·凡尔纳的《从地球到月球》和威尔斯的《星际大战》等书后,开始对宇宙炮、火箭充满热情,在心里播下了研究宇航工具的种子。他说:“生命对我来说,有一个目的,就是进入太空飞行。”

1904年,戈达德考入伍斯特理工学院。由于在物理课中得到启示,他在一篇《1950年的旅游》的命题作文中,描述了一条从波士顿到纽约的钢制真空管道,用磁悬浮列车只需10分钟就可走完这趟320千米的路程。后来,这个妙想成为科学家们接受的科学概念。1908年,戈达德进入克拉克大学攻读物理学硕士,开始转向利用火箭推力实现宇宙航行的研究工作。这在当时是一个被认为没有前途的方向。戈达德在诺贝尔奖获得者米切尔森和著名物理学家韦伯斯特的指导下,研究喷气发动机固体燃料和液体燃料的热离子光磁原理,对比了固体和液体火箭的能量和效率。1909年,他在笔记中指出:“只有用液体燃料才能提供宇宙航行所需要的能量。”但他提出的液氧和液氢燃料当时还不能生产出来,不过他揭示了液体燃料作为火箭推进的发展前景。1910年和1911年,他先后获得硕士和博士学位,这为他的研究工作奠定了坚实的学

识基础。

1912年,戈达德成为普林斯顿大学帕尔默物理实验室的研究员,致力于研究能测量高频振荡的真空管,并开始火箭推进原理的理论计算工作。这时由于工作的紧张和劳累,他患了严重的肺结核病;但他并不灰心气馁,仍然带病坚持研究,不离开自己的事业。戈达德在给一位友人的信中说:“生命如此之短暂,而世上又有那么多事需要我们去,这是一件令人着急的事。我们应当冒点风险,去做那些我们力所能及的工作。”戈达德病愈以后回到克拉克大学兼任物理学讲师,并投入到火箭的研究工作中。经过10年的刻苦钻研,他于1919年发表了一篇奠基性的论文《到达极大高度的方法》,论述了火箭运动的数学原理和计算方法,提出了火箭用发光镁粉作为到达月球的信号的登月方案。这一科学设想却不为一些人理解,引起新闻界的讥笑和嘲讽;也有很多人表示赞赏和支持。孰料这使戈达德与“月球火箭”结下了不解之缘。1920年,他又写出了《关于进一步发展太空探测火箭的报告》,进一步提出了利用液氢作火箭燃料的新设想。此后,他于1921年完成液氢-液氧燃烧室和泵的设计,1922年完成液体燃料研究和试验。与此同时,戈达德在马萨诸塞州奥本郊区的沃德农场建立起一个火箭试验场,开始对火箭做静态试验。在试验过程中,他在技术和工程上遇到许多困难,特别令他伤心的是从1923年起连续3次试验都因点火爆炸而烧毁了液氧管路。尽管试验十分不顺利,但也未能阻挡他的信念和热情。1924年,他与基斯克小姐结婚。基斯克成为戈达德火箭研究小组的一位重要成员,一直协助戈达德的研究工作。

经过不断改进,1925 年底在克拉克大学实验室进行火箭静态试验后,戈达德获得了供飞行试验的液体火箭样机。1926 年 3 月 16 日,在冰雪覆盖的沃德农场,世界上第一枚使用液氧和煤油的液体火箭进行飞行试验获得成功。戈达德不禁兴奋地喊起来:“这一下我可创造了历史!”他在试验报告上记录了试验过程:火箭高 3.04 米,由一台 0.6 米长的液体发动机和两个燃料贮箱组成,竖在简陋的发射架上。试验在下午 2 点 30 分进行,飞行 2.5 秒后,火箭上升高度达 12 米,飞行距离 56 米,落点在农场菜园。戈达德的妻子基斯克拍摄了发射前的现场照片。这张简洁清晰的照片见证了戈达德在火箭技术领域迈出的历史性一步。

从此,火箭技术的发展揭开了新的一页。1927 年 7 月 17 日,戈达德又研制发射了第一枚气象火箭,箭上带有气压表、温度计及照相机,并用降落伞回收。此后,他的研究工作得到美国第一位驾机横越大西洋的飞行员林白的理解和支持。林白为他争取到慈善家丹尼尔·古根海姆提供的经费资助,从而使他能够继续扩展火箭的研究领域,在克拉克大学实验室添置了新的车床和试验设备,并在新墨西哥州的罗斯韦尔草原上建起一座新的火箭试验场。1930 年 12 月 30 日早晨,一枚长 3.3 米的液体火箭以 805 千米每小时的速度升空,高度达 609 米,试验成功。1932 年又试飞一枚火箭,进一步解决了用陀螺仪控制火箭姿态等问题。这样,他于同年 5 月写出罗斯韦尔试验火箭报告,得到古根海姆基金会的肯定评价,并决定继续资助他的火箭事业。但由于美国经济萧条的影响,资助难以到位,戈达德的实验不得不暂时中止。他怀着悲伤的心

情离开了苦心经营的车间和试验场,回到克拉克大学继续教学生涯。

但是,戈达德在教学之余,仍然钟情于他未完的火箭研制工作。他不灰心丧气,以顽强的毅力探求新的技术途径和新的技术方案,完善他的火箭设计思想。后来他又在林白的帮助下,继续得到古根海姆基金会的资助,于1934年9月13日同他的一些助手回到罗斯韦尔,专心致志地推进他的火箭实验工作。从1935年到1941年的6年时间里,戈达德研制出了4种系列液体火箭。其中A系列火箭采用陀螺控制燃气舱和降落伞回收方案,进行14次飞行试验,7次获得成功;K系列火箭采用新的燃烧室,在试验台上10次试车,很少发生变形或事故,取得令人满意的试验结果;L系列火箭分3组共进行21次静态试验和15次飞行试验,验证了发动机的性能和降落伞回收系统;P系列火箭改进了燃料泵,推力达到3.9千牛,成功地发射两次,这种火箭长6.7米,直径45.7厘米,飞行速度24千米每小时,最高飞行高度914米。

在第二次世界大战开始后,戈达德的火箭实验受到冲击和影响。美国军方要求戈达德故弃液体火箭的研究,而希望很快得到固体燃料的火箭武器。这有悖于戈达德已经确立的研究方向,他不愿再回到第一次大战时期曾经研究过的固体燃料火箭,因此他的研究几乎无立锥之地。1942年他仅为海军和陆军研制了一种使用液体燃料的喷气式助推火箭,1943年又为海军改进一种小型火箭发动机。美国工业界逐步认识到这位从荒漠中走出来的“月球火箭人”的才能和价值,遂聘请他为研制火箭出力献策。特别是后来人们弄清了德国V-

—— 飞天的历程

2 火箭结构的细节后,才感到它同戈达德实验室的火箭多么相似,简直如出一辙,不禁十分惊讶。但遗憾的是,戈达德未能看到他毕生追求的那种达到极大高度的火箭从试验场上空升起,于 1945 年 8 月 10 日被喉癌夺去了生命。

戈达德一生获得了 218 项专利,几乎涉及液体火箭技术的各个主要领域,开创了液体火箭研制的先河,被誉为美国“火箭之父”。1959 年,著名火箭专家布劳恩在戈达德的纪念会上致词说:“戈达德是少年英雄仰慕的对象,我在幼年时代就崇拜他对科学的贡献,他的先驱火箭研究工作极为重要。他和其他科学家一样,历尽艰辛困难,甘冒危险从事火箭研究和试验,以非凡的能力不屈不挠地验证他的理论,使火箭变为现实。”这个评价概括了戈达德一生的卓越贡献。

赫·奥伯特

赫尔曼·奥伯特 1894 年出生在奥地利,其出生地后来划归罗马尼亚。1940 年他加入德国籍,曾参与“V-2”导弹研究。他从小对交通工具特别感兴趣,渴望着利用它们旅行得更快、更远、更好。为此,他制定了设计奇异的火车、飞机和宇宙飞船的计划,也因而如饥似渴地阅读这方面的书籍和小说。11 岁那年,母亲将儒勒·凡尔纳的著名小说《从地球到月球》和《月球旅行》作为礼物送给他。他一连读了五六遍,几乎把全部内容都印在了脑海里。虽然他对书中的故事怀有极大的兴趣,但对登月的方法并不盲从。12 岁时,他认识到,不能像凡尔纳设想的那样,让旅行者坐在用炮弹做成的座舱里,用巨大