

星际空间 侦察员

В.П.卡兹涅夫斯基 著

56.4214

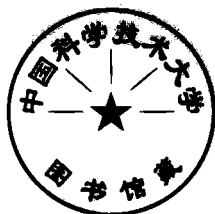


星 际 空 間 偵 察 員

卡茲涅夫斯基著

黃振華譯

高連玉校



國防工業出版社

1958

目 录

一	
梦想和实现	3
談談历史	8

二	
行星上的大气	11
火箭的空气动力学	13
作用在火箭上的力	17

三	
噴气發动机——火箭的心臟	24
火箭的燃料	29
火箭的壳体	30
火箭的操縱机构	33
自动駕駛仪——火箭的大脑	38
核子火箭	40

四	
火箭發射場	43
火箭在空中	44

五	
發射火箭的收获	46

把情报送到地球上來	50
-----------	----

六	
摆在建造星际火箭面前的困难	52

七	
可以从明天的火箭上期待些什么	59
火箭上的人	65

八	
火箭和太阳系的“居民”	73

附 录	
1. 外国高空火箭簡介	87
2. 火箭燃料所用的几种燃料和氧化剂	93
3. 火箭和飞机飞行高度增長表	95
4. 火箭和飞机飞行速度的增長表	96
5. 天体太阳系的資料	97

星 际 空 間 偵 察 員

卡茲涅夫斯基著

黃振華譯

高連玉校



國防工業出版社

1958

目 录

一	
梦想和实现.....	3
談談历史.....	8

二	
行星上的大气.....	11
火箭的空气动力学.....	13
作用在火箭上的力.....	17

三	
噴气發动机——火箭的心臟.....	24
火箭的燃料.....	29
火箭的壳体.....	30
火箭的操縱机构.....	33
自动駕駛仪——火箭的大脑.....	38
核子火箭.....	40

四	
火箭發射場.....	43
火箭在空中.....	44

五	
發射火箭的收获.....	46

把情报送到地球上来.....	50
----------------	----

六	
摆在建造星际火箭面前的 困难.....	52

七	
可以从明天的火箭上期待 些什么.....	59
火箭上的人.....	65

八	
火箭和太阳系的“居民”.....	73

附 录	
1. 外国高空火箭簡介.....	87
2. 火箭燃料所用的几种燃料和 氧化剂.....	93
3. 火箭和飞机飞行高度增長 表.....	95
4. 火箭和飞机飞行速度的增長 表.....	96
5. 天体太阳系的資料.....	97

815888

梦想和实现

自古以来，人們一直就怀着强烈的兴趣，在晴朗的夜晚观察着星球的运动。月亮、星星、銀河、流星总是吸引着人們的注意，使人們假想起宇宙的构造来。一种渴望知道神秘的星空深处、和地球以外有生界及无生界生存秘密的热望，世世代代地相傳了下来。人們最后不得不習慣于那种認為生命不單是在我們的星球之上才有的想法了。

天文觀測用的光学仪器只能提供有关别的星球的自然条件的不完全概念，而且还不能够观察得周密和准确。要想詳細地研究星际空間，就得有装配以最新研究仪器的人深入星际空間。征服了星际空間，便可以促进天文学、气象学、核子物理学、生物学、植物学和别的科学进一步發展。

飞上星际空間不但使人能够知道星球的构造和它們的气包層(Газовая оболочка)，而且还可以确定某些星球（如：火星、金星）之上是否有植物和动物存在。人們将揭开所謂「火星运河」的秘密，証实著名苏联学者吉霍夫(Г. А. Тихов)提出的、关于火星上存在着像地球上一样的高山植物和冻土帶植物的假說。在訪問别的星球的时候，还可能碰到在与地球上不同的条件下构成的稀有物質，以及至今还不为人们所知的化合物。最后，还可能發現我們現在連想都想像不到的現象。

現在大家都承認，宇宙火箭是飞上星际空間的唯一工具。火箭具有无比優良的質量：它在运行的时候，不需要外在的

支持物。只要受到噴气發动机燃燒室中噴出的气体推动，它就能够飞行。宇宙火箭可以在沒有空气的空間高速地飞行。

火箭暫且还不能充当星际空間的偵察員，它現在上升的高度还过不了地球的大气層。不过，火箭飞出地球范围之外——进入无边无际的宇宙空間的时候已經为期不远了。火箭在那里运行，将不再受到空气阻力的影响。宇宙火箭在远离星球的地方所受到的引力影响，要比在星球表面上較小。这样，普通的地面飞行就变成了速度特別惊人、非常平稳、沒有噪音、重量减少到極点（几乎接近于失去重量）的特种星际飞行了。几百万里之遙的距离，将用20~30公里/秒以上的速度来飞过。

未来的宇宙火箭环繞地球飞行一周只約需一个半鐘头。环繞月球飞行一周又再回到地球上，用十晝夜就可以了。飞上金星和火星只稍花費一年左右的功夫。飞上更远的星球花的时间要長些——但也不会超过几年。

人們作宇宙飞行的梦想，現在已經接近可以實現了。目前許多国家的学者和工程師們都在設計宇宙火箭的实际方案，有关实现宇宙飞行的第一步——發射临时性的地球衛星的消息将听到愈来愈多了。

苏联科学院下面成立了一个规划星际交通科学工作的常設联合委员会。参加这个委员会的，有苏联最著名的学者。苏联科学院主席团还制定了以K、Э、齐奥尔科夫斯基命名的金質奖章評奖規定，三年評奖一次，以奖励在星际交通方面最杰出的科学研究工作者。

除了苏联科学院所屬的这个委员会以外，在中央契卡洛夫航空俱乐部下面还成立了星际航空协会。它把各种行业的

人們：學者、工程師、醫生、大學生——對星際交通感興趣，並且願意促進星際交通發展的一切人都團結起來了。

1956年，在羅馬舉行了星際航行家國際會議，會上接納了比利時和波蘭的星際航空協會為國際星際交通聯合會會員。現在國際聯合會所有的成員已將近10000人，代表21個國家的協會。

出席羅馬會議的蘇聯代表團，是由科學院院士Л.И.謝多夫率領的。

學者和工程師們即將解決飛上星際空間的問題。他們正以忘我的勞動來實現。星際交通科學奠基人——康斯坦丁·艾都阿爾多維·齊奧爾科夫斯基等的大膽的設想。

只要火箭一飛上星際空間，那就會給科學帶來很大的好處。然而帝國主義者是從另一個觀點來考慮這個問題的。他們想用人造地球衛星來做地球以外的軍事基地，借以進行空中攝影偵察和其它軍事行動。

例如美國「里爾」公司（Lire & Co.）行政委員會主席就曾宣布，美國研究製造人造地球的問題，是為了取得軍事情報。這顆人造地球衛星的直徑打算製成150公尺。它將分段發射到800公里的高空，然後再利用遙控裝置在空中進行裝配。衛星上面裝的電影拍攝箱，將不斷把地面情況拍攝下來。它圍繞地球旋轉一周將用24小時，因此在地面觀察者看來，它彷彿是固定不動的，像掛在空中一樣。

這就再次說明，帝國主義者首先是想把最新科學成就用來為軍事目的服務。

但是全世界先進學者的聯繫已在日益鞏固，這使我們可以期望，偉大的科學成就將來只用於和平和高尚的目的。各

國學者同時進行國際性的地球研究，在這方面便具有很大的意義。

大家知道，國際性地球研究曾經舉行過兩次：一次是在 1882~1883 年，一次是在 1932~1933 年。

該屆國際性地球研究是從 1957 年 6 月 1 日開始，到 1958 年 12 月 31 日結束。這段時期即被稱為「國際地球物理年」(МГГ)。

在本屆國際地球物理年里，有 30 多個國家的幾千多名學者參加，他們將採用完善的儀器和最新的研究方法來進行工作。

發射各種尺寸的高空火箭將在研究工作中佔據重要的地位。這些火箭有的將從陸地和水面發射，有的將用輕氣球從同溫層發射。

學者們對於地球的極光、夜空星光、宇宙綫、電離層所產生的現象和地磁隨着離地球的距離遠近而變化的現象，以及太陽的活動等等，將進行周密的觀察。這些觀察將於每月在所謂「世界正常日」(РВД)進行——下弦日兩次，上弦日一次。這樣就可按照時間比較所有的觀測結果，以便更好地弄清楚我們地球上的物理生命。

在國際地球物理年期間，將向星際空間發射几顆人造地球衛星●。

學者和工程師們都認為，人造地球衛星是人類飛上星際空間的第一步。下一步便是要飛上月球了。

天文學家正在仔細地研究月球。他們甚至打算組織一個

● 現在蘇聯已發射了三顆人造地球衛星，其第三顆重量竟達一噸半。

常設「月球台」，像「气象台」那样經常提供月球区隕星流密度、宇宙綫强度的情报，以及提供保証安全飞上月球所需的其他許多資料。火箭的可能「着陸」地点，或者有如人們所說的「着月」地点，也正在探討中。

最合适的降落地点，被認為是在月球表面的中部，依巴谷和帕达罗密寔形山地区（圖1）。

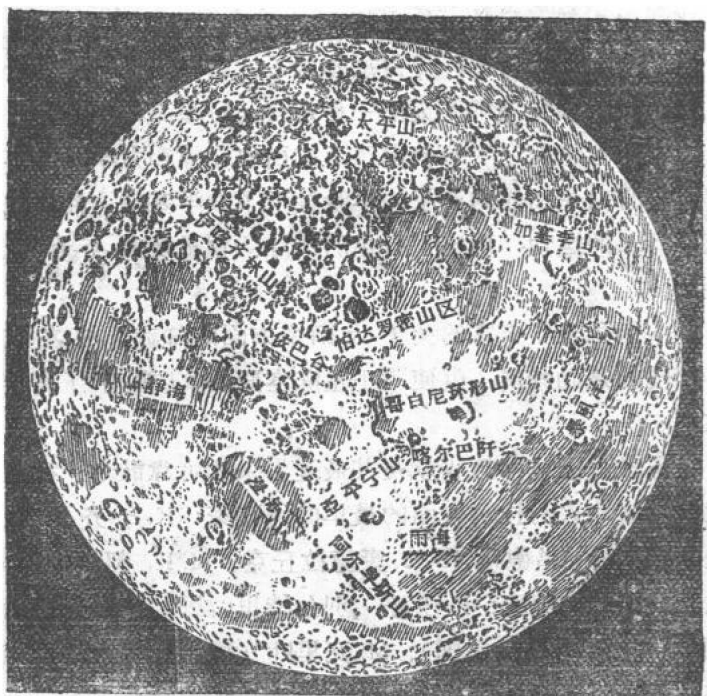


圖1 月球圖。

本屆国际地球物理年广泛采用火箭，將使人类扩大和明确对地球的認識。在不久的将来，火箭一定能把人帶到地球大气層以外去，那时在人类面前，就将揭穿宇宙的許多秘密。

談 談 历 史

要是不知道太阳系的构造，以及控制它的規律，人要飞上星际空間那是不可想像的。

首次正确而科学地解釋太阳系的构造，是十五世紀末哥白尼在他的著作中提出来的。他的关于行星圍繞太阳旋轉的天才学說引起了科学中的变革。

后来在十六世紀，哥白尼的弟子、布龙諾又發表了一种見解，說每个星星都像太阳一样是自己行星系的中心。

在十七世紀，牛頓發現了万有引力定律和力学的基本定律，替哥白尼和他的弟子的学說打下了数学基础。此后他研究了行星的运动，确定了行星的尺寸、質量及其与太阳的距离。

人們积累了丰富的关于太阳系方面的知識，加之技术各部門的蓬勃發展，就使飞上星际空間的幻想有了科学的基础。

現代火箭技术的成就及其最近将来的可靠計劃，都是以俄国学者和火箭技术方面的最早的研究家：К. Э. 齐奥尔科夫斯基、Ф. А. 昌德尔、Ю. В. 康德拉丘克、М. К. 契洪拉沃夫，以及外国的研究家：P. 艾諾·別尔特里(法国)、Г. 奥別尔特(德国)、P. 哥达(美国)、M. 瓦里叶(德国)等人的著作为基础的。

火箭飞行的原理原是人們早就知道的。还在古代中国，人們就曾在交战中使用过火箭。

但是利用火箭作为飞行工具的原动机，却是俄国發明家，民意党革命者 Н. И. 基巴利契赤首先提出来的。

在1881年，基巴利契赤因参与謀杀亞力山大二世而被捕入獄后，就在獄中設計了一种用压装火藥的原动机驅動的噴气式飞行器。

这项設計虽然被埋沒在沙皇政府的档案庫里，但是基巴利契赤的思想却在俄国学者們的著作中，得到了进一步的發展。

在十九和二十世紀之間，出現了俄国学者米舍尔斯基和齐奥尔科夫斯基的卓越著作。米舍尔斯基在1897年發表了以「变質量点的动力学」为題的、关于物体运动理論的著作。在1904年，齐奥尔科夫斯基發表了他的名著「用噴气式飞行器研究宇宙空間」。

这些著作科学地論証了火箭运动的理論、以及在数学上証明了用噴气式發动机飞上星际空間的可能性。

齐奥尔科夫斯基提出了一种研究天体和宇宙現象的新工具——液体燃料的宇宙火箭。它为星际交通的科学打下了基础。

齐奥尔科夫斯基的热心追隨者是天才的苏联研究家昌德尔，他是一位星际飞行的热爱者，可惜不幸早已与世長辭了。他从1908年起就开始研究星际交通問題。1924年他在莫斯科組織了一个「星际交通研究协会」，为我国培养了許多天才的火箭技术研究家。昌德尔提出从星际空間回到地球上的时候可以滑翔，同时提出用帶翼火箭在具有大气的別的星球上降落，并且他还設計和成功地試驗了我国第一批以液体为燃料的噴气式發动机。

使用某些金屬、如鎂、鋰、鉛等作为火箭發动机的燃料，是昌德尔和康德拉丘克最先提出来的。这些金屬可在氧中燃

燒，或者與氟化合而產生大量熱能。這樣就能在飛行將近終點時把不再需要的、用上述材料所製成的金屬零件燒掉。如果機構設計得當，這種方法還能大大降低火箭的終點重量。

採用金屬燃料之所以有利，還因為金屬的比重很大，在火箭體內可以少占地位。這一點是非常重要的，因為在這種情況下火箭的體積比用液體燃料時要小。

康德拉丘克還建議用臭氧，而不是用氧來做火箭發動機的氧化劑。利用臭氧可以提高燃燒熱量，這便可使燃燒產物從火箭發動機噴咀流出的速度增大。除此之外，臭氧的分子結構比較緊湊，因為它的比重較氧大。

在1929年，康德拉丘克又發表了一篇題為「征服星際空間」的文章，這篇文章敘述了他多年來的研究結果。康德拉丘克寫道：“利用在地球表面的條件下很難得的、無窮無盡的太陽能寶藏……在沒有大氣和沒有重力的宇宙空間將有無限的好處”。事實上計算也証明了，例如利用火箭照射面和非照射面之溫度差而工作的熱電偶，就可從10平方公尺的火箭照射面上得到功率達一千瓦的電流。

在1912~1930年，法國學者、艾諾·別爾特里發表了許

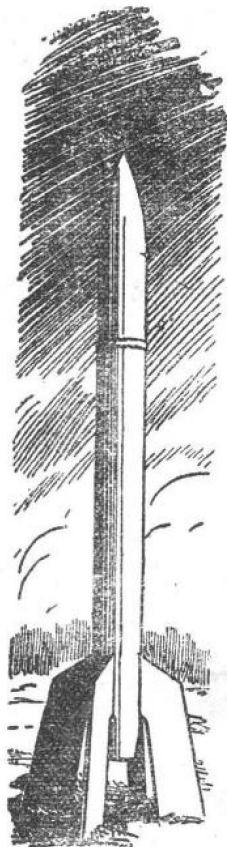


圖2 契洪拉沃夫教授
設計的蘇聯第一支
火箭（1955年）。

多有价值的著作，其中对飞上星球的理论方面给予了很大的注意。

在火箭技术的理论方面，美国学者P. 哥达教授也作了许多重要的研究工作，他在1919年发表了一本关于用喷气式机械作高空飞行的著作。

在1923年，德国出版了著名天文学家和气象学家、欧别尔特教授的著作，他在这些著作当中介绍了许多研究高空大气用火箭的新颖设计和宇宙飞船的方案。

在火箭技术的实用方面，瓦里叶作出了许多贡献，可惜他在1930年由于试验自己所设计的喷气式汽车时不幸失事逝世了。瓦里叶专攻天文学，以飞行员为职业，他是一个星际飞行思想的热心宣传者。

在30年代之初，成功地发射了苏联工程师M. K. 契洪拉沃夫教授设计的、使用液体燃料喷气式发动机的气象火箭(圖2)。契洪拉沃夫式火箭在1935年曾经达到过十公里的高度。

在1933年，Ю. A. 泡别德诺斯采夫设计了第一台室内实验用冲压喷气发动机，在1937年，设计工程师И. A. 米尔庫洛夫把一台自己设计的冲压式喷气发动机装在飞机上，这在全世界还是一件创举。

二

行星上的大气

某些行星如地球、火星、金星、木星、土星、天王星和海王星等等，整个都是被一层气体——大气包围着的。

行星的大气是枚不胜举的流星的障碍，流星在大气中就

会燒掉，达不到行星的表面。大气还保护着行星免受宇宙射线侵入。一切气象现象，如雷雨、云的构成等等，只是在大气层中才产生的。不久前人们借无线电天文仪之助，就曾发现金星大气层中有雷雨。在不同的行星上，大气的厚度、密度、化学成分和温度都是不同的。大气层的性质对于宇宙火箭的飞行有着很大的影响。

很自然，人们对于地球的大气要比别的星球上的大气层研究得更详尽和全面些。

地球的大气层很厚。在地球表面，空气的压力和密度最大。随着高度的增加，空气的压力和密度也就减少，在1000~1300公里的高空，大气便逐渐转为稀薄的星际气体，它的密度每一立方公分只有九十多个分子。

空气的密度随着高度的增加而下降得很快，从这个点就可以看出：在5公里高的地方空气密度比地面要小62%，在20公里高的地方就要小94%。由于密度减小，大气对任何物体运动的阻力在高空就比在地面要小得多。火箭飞到密度比海面低75%的12公里高处时，所受的阻力即减少75%，而在32公里的高空阻力则减少99%。由此可见在高空飞行比在低空飞行更为方便。

在同样高度上的大气，性质也不是保持不变的。地面中纬度处的空气压力，约在730公厘~780公厘水银柱高的范围以内变化，而温度则在 -50°C ~ $+40^{\circ}\text{C}$ 之间。因此空气密度也要随之改变，同它一起变化的还有作用在物体上的空气动力。这样一来，若在不同时间和不同的地点试验同样的火箭或者火箭模型，结果也会大不相同。为了便于进行空气动力计算和比较试验结果，制订了一种国际标准大气表，表中所

列的空气压力、密度、温度和声速虽然是理想的，但是却与中纬度地方在夏季的大气情况很相近。

大气层一般分为变温层、同温层和电离层。

大气的下层在9~11公里以内叫作变温层。这里云、风和雷雨都很多。一切气象现象主要是在这里发生的，这是主要的“天气锻造厂”。温度和压力在变温层是随着远离地球的程度而下降的。

在变温层以上高达60~70公里的大气层部分，就叫作同温层。这里的温度在11~30公里的高处约为零下60°C。在30~50公里的高处温度则上升到+50°C，此后温度则又下降。同温层中的水蒸汽是很少的，那里也很少出现云彩。但是这里风速却很大，根据某些资料记载，风速甚至高达200公尺/秒。

大气层的上层从60~70公里到1,000~1,300公里的高处，则称为电离层。

有关其他星球大气层的资料是很缺乏的。学者们正在一点一滴地收集。资料最多的是火星的大气层，其次要算金星大气层，关于别的星球的大气层，就根本没有资料。

火箭的空气动力学

宇宙火箭在行星的大气层里通过的路程，在整个星际航程中只占极小的一部分。不过这段短短的路程对火箭却有特殊的要求。火箭的外形要适应在大气层里的飞行，使它在起飞时受的阻力最小，而在制动时又能避免发热，不致像陨星那样被烧毁。

空气动力学是研究物体在大气层中的运动规律。它的规

律不仅适用于地球的大气層，而且也适用于别的星球的大气層。

空气动力学是一門研究气体运动規律和物体与繞其流动的气体之間的互相作用的科学。

物体与空气或其他气体互相作用的例子是很多的。我們在研究隕星、火箭、飞机、槍彈、炮彈的运动时，都可碰到气体（在我們的情况下就是空气）的动力作用。

物体在空气流或其他气流中会产生什么現象呢？如果把一个物体放入气流，或者相反，使物体在不动的介質中运动，結果又会怎样呢？

空气动力学就能回答这样的問題。

空气是在压力和摩擦力的形式下对运动的物体起作用的。介質作用在运动物体上的总空气动力，取决于空气的密度、物体的运动速度、物体的外形和横断面。如果物体的运动速度低于音速，气流在物体前面还来得及变形（圖3），則这种依从关系仍然成立。

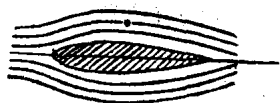


圖3 低音速下气流流过物体的情况。

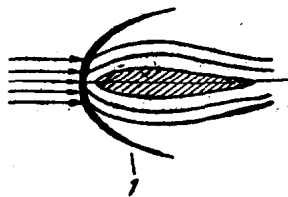


圖4 超音速下气流流过物体的情况：
1—激波。

当着运动速度接近音速，或者超过音速的时候，气流流过物体就另有其特点。这时空气动力便取决于气体受压力后而改变密度的性質，也就是取决于空气的可压缩性。

在高速下出現介質的附加阻力，与其說是决定于速度的