

(俄) 别尔乌申 著
刘迎晖等 译

108分钟 改变世界

108 МИНУТ
ИЗМЕНИВШИЕ МИР



揭密加加林的人类首次太空飞行的内幕。

因为加加林在冷战时期飞入太空，苏联为塑造零缺陷的社会主义胜利，掩盖了很多真相……

“加加林进入太空仅108分钟，但这108分钟足以改变世界。”

——1961年美国报纸评论

航空工业出版社

108 分钟改变世界

(俄) 别尔乌申 著
刘迎晖等 译

航空工业出版社
北 京

内 容 提 要

本书为 2011 年 4 月, 俄罗斯为尤里·加加林完成“人类首次太空飞行 108 分钟”50 周年而出版的纪念图书。

全书共分 7 章。分别介绍火箭的故事; 苏联航天器发射场的创建; 控制系统和飞船的研制过程; 宇航员的选拔; 加加林飞行的整个经过; 飞行成功后全世界的庆祝盛况。书后还附有关于加加林飞行的最新解密官方文件资料。

图书在版编目(CIP)数据

108 分钟改变世界 / (俄) 别尔乌申著; 刘迎晖等译
· 北京: 航空工业出版社, 2012. 1
ISBN 978-7-80243-311-3

I. ①1… II. ①别… ②刘… III. ①载人航天飞行—普及读物 IV. ①V52-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 254119 号

108 минут, изменившие мир/Антон Первушин.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на это нет письменного разрешения ООО «Издательство «Эксмо».

© Первушин А., 2011

© Оформление. ООО «Издательство
«Эксмо», 2011

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-2011-6785

108 分钟改变世界

108 Fenzhong Gaibian Shijie

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行部电话: 010-64815615 010-64978486

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2012 年 1 月第 1 版

2012 年 1 月第 1 次印刷

开本: 710×1000 1/16

印张: 23.75

字数: 377 千字

印数: 1—5000

定价: 42.00 元

译者的话

50年前，当我在莫斯科读书时，加加林108分钟的首次太空飞行震惊了全世界。当时的美国报纸称，“加加林进入太空仅108分钟，但这108分钟足以改变世界。”

2011年4月，为纪念人类进入太空50周年，俄罗斯艾克斯莫出版社出版了《108分钟改变世界》——一本详细阐述这一壮举背后的种种艰辛，以及各种内幕的图书，书中直到今天才披露的某些真相，还引起了不小的轰动。

2011年6月，航空工业出版社的编辑希望我参加这本书的翻译工作。我之所以欣然接下这个任务，一是因为我亲身感受到了50年前莫斯科街头欢腾的景象——直到今日仍历历在目；二是因为还有几位年轻的译者与我共同进行翻译工作，这样时间上不是十分紧迫。就这样，全书翻译完成后，我发现这还是挺有趣的一本科普书。

书中不但讲述了许多航空航天科普知识、航天技术发展历史，还描绘了苏联航天人的奋斗过程。书里还公开了尘封50年的绝密档案资料——加加林飞行的细节；披露了加加林其实是跳伞着陆的；座舱和飞船的分离经历了惊心动魄的10分钟；地面和飞船一度失掉联系，等等。因为当年加加林是冷战时期飞入太空的，苏联为将飞行塑造为零缺陷的社会主义胜利，所以掩盖了很多真相。

此外，书里还收录了加加林在飞行前写给妻子的信。在他即将进行一次有许多未知数的飞行前，这位勇敢、坚强的航天人，在字里行间流露出的对妻女的依恋、挚爱和温情，感人至深。

阅读全书，使人感慨万千：人类通向太空之路实在太曲折、太艰难了，那么多危险、死亡和挫折阻挡在前进的道路上。但是，宇宙航行，又是那么令人充满美丽梦想，充满探索广袤宇宙的激情。青年朋友们在阅读这本书以后，也许就会迷恋上航天事业，正像书中所描写的那些德国、俄国、苏联等航天事业奠基人一样，从青少年起就确立起远大理想：飞向太空，飞向火星！终生矢志不渝。

现在，我国的航天科技日新月异，所取得的成就举世瞩目。谨以此书献给我们国家的航天人，献给那些从事艰苦卓绝而又光荣、自豪的宇宙开拓者！

本书的几位译者，在很短时间内，于百忙之中不计报酬地完成了繁重的翻译工作。冀四梅翻译了第三章、第四章、第五章及其注释；高飞翻译了第六章及其注释；黄慰嘉翻译了官方汇报文件及附录。我翻译了第一章、第二章、第七章及其注释，并对全书做了审校和统稿工作。

由于书中涉及的苏联地名、单位名称、人物名字及历史事件众多，内容非常庞杂，译文中的错误及疏漏在所难免，望读者不吝指正。

中国航空工业集团公司研究员高级工程师 刘迎晖

目 录

第一章 火箭的故事	1
1.1 齐奥尔科夫斯基公式	1
1.2 赫尔曼·欧波特的火箭	7
1.3 喷气推进研究小组	13
1.4 德国“V”	20
1.5 缴获的技术设备	30
1.6 巴特里普基和卡普斯金亚尔	34
1.7 首次地球物理探测	42
1.8 载人火箭	51
1.9 捆绑式火箭	60
1.10 伟大的“7”	64
第二章 航天器发射场的创建	73
2.1 新靶场	73
2.2 “一号场地”	76
2.3 “7”的装配	81
2.4 列宁城——拜科努尔小乡村	83
2.5 第一枚洲际火箭	86
2.6 卫星	93
第三章 控制系统的研制	105
3.1 测控系统	105
3.2 进入太空的“莱卡”	113
3.3 “Д 卫星”	120
3.4 P-7 导弹的核试验	125
3.5 “E 舱段”和无线电控制站点	131

3.6	月球的背面	141
第四章	飞船的制造	147
4.1	“东方号”项目	147
4.2	1KП 飞船	152
4.3	1K 飞船	154
4.4	“涅捷林”式的灾难	160
4.5	3KA 飞船	165
第五章	选拔宇航员	176
5.1	零号宇航员	176
5.2	挑选宇航员候选人	181
5.3	第一宇航员小队	186
5.4	训练宇航员	190
5.5	三名字航员	196
5.6	总彩排	200
5.7	决定性的日子	204
第六章	飞行壮举	213
6.1	在地面	213
6.2	他说：“出发！”	231
6.3	在轨道	237
6.4	降落问题	245
6.5	重逢	248
第七章	欢庆	256
7.1	世界公民	256
7.2	“东方号”的秘密	267
7.3	加加林和新闻检查	271
7.4	政治游戏	280
7.5	航天日	283
后记		295
注释		298
官方汇报文件		338
附录：绝密档案		352
参考文献		359

第一章

火箭的故事

1.1 齐奥尔科夫斯基公式

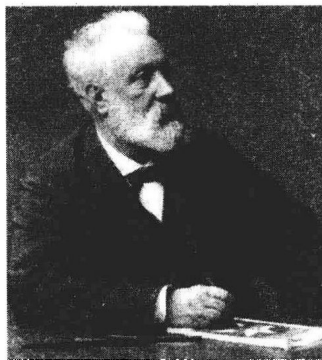
宇宙航行的历史应该从 1903 年说起。正是在这一年，五月份的《科学评论》杂志，发表了卡卢加州自学成才的学者齐奥尔科夫斯基¹的论文《用喷气式仪器研究宇宙空间》。作者在文中指出，只有借助液体发动机火箭，才能实现飞向宇宙。

在齐奥尔科夫斯基之前，人们已经积累了一些航天知识。19 世纪，飞行活动开始蓬勃发展，并首次试图制造出比空气重的飞行器，这就促使人们产生了建造星际飞船的设想。满腔热情的幻想者马上抓住这一新思想，况且，在神话和以前的文献中，就有飞往月球和其他星球神奇旅行的描述。而那些活跃的发明家们也不允许自己再等待了。

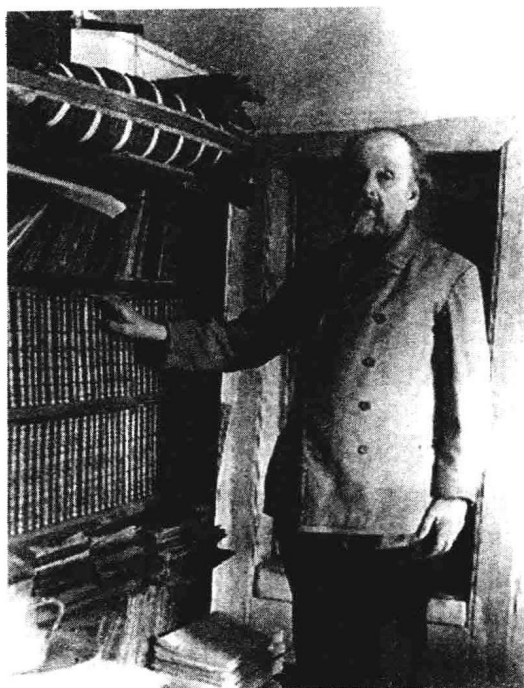
但是，奔向宇宙道路的第一个障碍，也许是最主要的障碍，就是地球引力。早在 1689 年，英国著名物理学家牛顿就证明²，为了进入绕地球轨道，至少要达到第一宇宙速度，即 7.91 千米/秒，而飞向月球或其他星球，就需要第二宇宙速度 11.2 千米/秒。那么，怎样才能达到这样的速度呢？

19 世纪中叶，人们已经知道火箭可用火药作燃料，但是，速度和操纵性还有待改善。不过，火炮的研制取得了不小的成就，出现了有来复线的炮——可以在几千米的距离内密集射击。于是人们便认为，弹体越大、火药越多，炮弹的速度就越高。后来的研究证明，火炮炮弹的最大速度，只是稍稍大于 2 千米/秒，而加大炮筒和炮弹尺寸完全没有用，炮弹可以飞行得更远些、快些，但达不到理论上预期的效果³。

不过，在 19 世纪，人们还是把巨大希望寄托在了火炮身上。所以毫不



法国科幻作家儒勒·凡尔纳



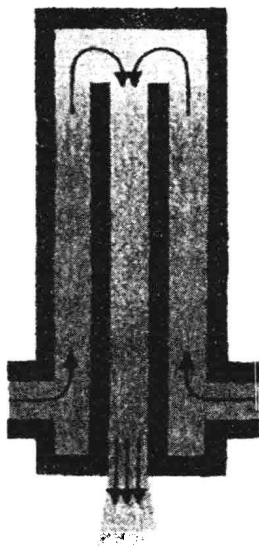
齐奥尔科夫斯基在自己的图书室

平方向运动，第三组完成反作用舵的功能。每台发动机都由气体发生器和“管道”组成。气体在压力下进入“管道”，并向外喷射，产生反向推力，以此使“火箭”向相反方向运动。

费多洛夫的设想让齐奥尔科夫斯基惊叹不已，稍后他写道：“这一设想把我推向严肃的工作，正像掉落的苹果开启了牛顿引力一样。”

费多洛夫在书中没有作任何计算，学者们只好自己独立完成。1897年5月10日，齐奥尔科夫斯基推导出了计算公式。今天，按照惯例，公式就以他的名字命名。

齐奥尔科夫斯基公式确定了4个参数之间的关系：任一时刻的火箭速度，燃气流从喷口喷出的速度，火箭的质量，爆炸



费多洛夫的火箭发动机

物质质量¹⁰。假设，需要发射地球轨道卫星，也就是说，当燃料烧尽之后，火箭速度应该等于第一宇宙速度。每一物质燃烧后的气流速度都是其独有的。调整这两个数值，可以挑选燃料和火箭质量之比，以达到最佳值。

公式立即向齐奥尔科夫斯基证明，直接利用火箭飞向其他星球是可能的。公式也使他确定了火箭的理想燃料：如果使用液态氢作为燃料，而用液态氧作为氧化剂，则火箭的载重量会显著提高。

齐奥尔科夫斯基在自己计算的基础上，写出论文《用喷气式仪器研究宇宙空间》，其第一部分在1903年发表。文中，除其他内容之外，他还描述了使用氢、氧燃料的直喷口火箭。最主要的是，论文表明了此种火箭和火药燃料火箭相比，能够逐渐加速，避免了在发射段的冲击过载。

Data 10 Dec 1897

$$16... \frac{v}{v_1} = -L_{\text{max}} \left\{ 1 + \frac{M_0}{M_1} \right\} \quad 1$$

$$20... v_1 = 5200 \text{ mps.} \quad 21... \frac{v}{v_1} = \left(\frac{M_0}{M_1} \right)^2$$

$\frac{M_0}{M_1}$	$\frac{v}{v_1}$	v
1	0.675	3520
2	1.000	5200
3	1.528	7880
4	2.000	10400
5	2.446	12700
6	2.889	15100
7	3.333	17500

$$22... t = \frac{v}{v_1} \cdot 29... \frac{p}{g}$$

$$28... t = \frac{v_1}{p} \cdot 29... \frac{p}{g}$$

$$31... t = \frac{v_1}{p} \cdot 32... \frac{p}{g} - 1$$

$$34... v = v_1 \cdot \left\{ \frac{p}{p-g} \right\}$$

$$35... v_2 = -v_1 \left(1 - \frac{1}{p} \right) \left(\frac{M_0}{M_1} \right)$$

$$40... \frac{M_0}{M_1} = \frac{v_1}{v_2} \left(1 - \frac{1}{p} \right)$$

$$41... p = p - g$$

$$42... h = \frac{1}{2} g t^2$$

$$43... h = \frac{v_1^2}{2(p-g)} \cdot 44... h = \frac{v_1^2}{2} \left(1 - \frac{1}{p} \right)$$

$$45... \frac{T_1}{T_2} = 1 - \frac{g}{p} \quad 46... T = \frac{v_1^2}{2g}$$

齐奥尔科夫斯基公式的推导（手稿）

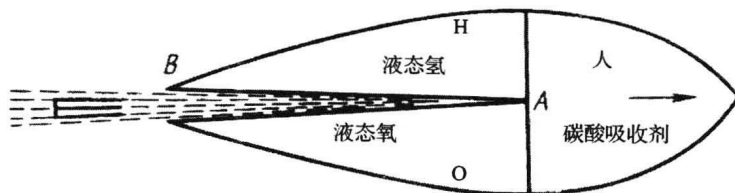
论文没有引起舆论的广泛关注。因此，其第二部分7年后才面世，即1911年，刊登于《飞行信息》杂志。在文中，齐奥尔科夫斯基给出了克服地球引力，向其他星球飞行的计算结果，并提出了宇

宙飞船自主式生命保障系统的思想。作者用时至今日仍被认为是航天学座右铭的语句结束论文：“地球是人类的摇篮，但人类不可能永远生活在摇篮中。”



《科学评论》丛刊封面

这一期首次刊登了齐奥尔科夫斯基的奠基著作《用喷气式仪器研究宇宙空间》



齐奥尔科夫斯基的直喷口火箭原理图（1903 年）

1.2 赫尔曼·欧波特的火箭

虽然涌现了大量关于齐奥尔科夫斯基及其论文的文字¹¹，但是直到1923年，它们才被真正认可，也就是在苏联报刊上出现了关于德国火箭成就的消息之后。

赫尔曼·欧波特被认为是德国火箭制造的奠基人¹²。从青年时期起，他便研究航天学理论问题。10岁时读了儒勒·凡尔纳的小说《从地球到月球》，并在物理老师帮助下做了简单计算之后，他懂得航天火炮的设想不可实现。14岁时，赫尔曼·欧波特得出结论，征服宇宙只能用火箭。15岁时，他独立推导出了齐奥尔科夫斯基公式。18岁时，他完成了液体燃料火箭设计方案。1917年，欧波特在军中服务时，设计出军用25米高的弹道火箭，其燃料成分是酒精和液态氧，



德国火箭制造奠基者
赫尔曼·欧波特

并用泵将燃料压进火箭发动机内。为使飞行稳定，还应用了陀螺¹³，至此，大致确定了至今液体火箭结构中仍在使用的基本原理图。

计算表明，以酒精作燃料的一级火箭，其飞行距离超过任何炮弹，但对宇宙航行来说却不可行。因为燃料箱会逐步排空，从某一时刻开始，将成为无用载荷，使飞行不但不加速，反而会减速。不过，欧波特找到了出路，并于1920年写出二级火箭方案。第一级以一份酒精、氧作为燃料，第二级用氢、氧。

稍后，欧波特充实了自己的探索，并在1923年6月发表专著《星际空间火箭》¹⁴。该书是世界文化中第一本以科学的严谨性表明制造大型液体火箭技术可行性的专著，书中还讨论了火箭实际应用的最新目标。那些令人瞩目的设计详细的图样，在那个年代，简直无与伦比。通过此书，人们看到，航天学不仅是科幻作家专属兴趣的领域，而是一项工程师和企业家们可以在此施展才华的事业。



欧波特的《实现航天飞行之路》封面

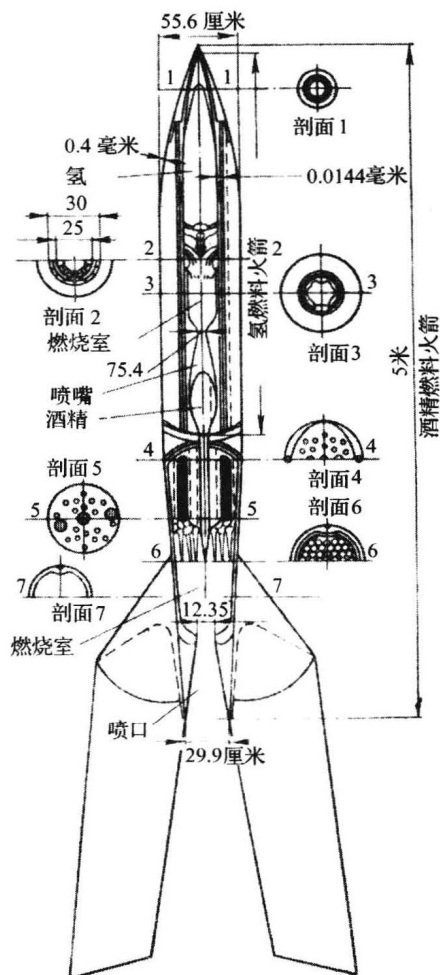
在苏联，欧波特的著作同样引起了共鸣。1923 年 10 月 2 日的《消息报》刊出了书评。所有这些激怒了齐奥尔科夫斯基，因为书评对他的论文却一字未提。为了纠正这种不公平，1924 年，他将自己 1903 年的文章以单行本再版，并分发给对其感兴趣的人员。欧波特得到他应得的承认，他也立刻承认了俄国学者的优先权。苏联的科普工作者对此大加宣传。结果是，欧波特的书不仅成为确认齐奥尔科夫斯基优先权的推手，而且推动了苏联火箭航天课题的宣传。

欧波特的下一部著作《实现航天飞行之路》¹⁵发表于 1929 年。德国学者在书中总结并十分仔细地分析了火箭制造领域，以及自己过去的和新的研究工作。欧波特审查了两种型式的火箭。模型 B 携带科学仪器，用于研究大气上层；而模型 E 则用于飞向宇宙空间。第二种型号特别有趣的是，在它身上，浸透着许多影响后来火箭发展的技术设想。

模型 E 火箭有一个大喷口和宽底座，底座上固定 4 个尾翼。火箭由两部分组成：第一部分为加速级，使用酒精和液态氧作燃料；而第二部分，在同样的情况下，氧化反应却使用液态氢。第二级的上部设置了带有舷窗的小舱，可进行天文观测。欧波特称其为“地球居民的玻璃缸”。作者估计，携带两名乘客的火箭“大约 4 层楼高”。发射前装满燃料时它的总重量为 288 吨。航天行程中，乘客能

— 第一章 火箭的故事 —

够身穿类似潜水服的特殊服装，在一定时间内离开“玻璃缸”。至于座舱重返地球时在大气中的制动，欧波特建议用降落伞实现，或者借助滑翔降低速度，以减小载荷的特殊升力面和尾翼。



模型 B，欧波特用于研究高层大气“登记注册”的火箭

欧波特的想象和技术翔实的工作引来热烈喝彩。德国和与其友好的奥地利在《星际空间火箭》出版后的 5 年时间里，相继出版了超过 80 部有关宇宙火箭技术的图书，掀起了火箭热。

1927 年 6 月 11 日，正当火热的巅峰时刻，在德国城市布莱斯劳（现在的波兰城市弗罗茨瓦夫），一群醉心于航天飞行的人集合起来，成立了星际报道协会¹⁶，协会成员几乎立刻就开始商定小火箭的设计工作。



模型 E，影片《月亮上的女人》宣传广告中欧波特的两级火箭

1929 年 5 月，著名导演弗里茨·朗闻知欧波特之后，邀请他做影片《月亮上的女人》¹⁷的科学顾问。当欧波特来到柏林时，又一个创意诞生了：作为广告炒作，在电影首映之前发射一枚真的火箭。弗里茨·朗同意了，并从电影经费预算中拨出 10000 帝国马克。发射日期定在 1929 年 10 月 19 日。

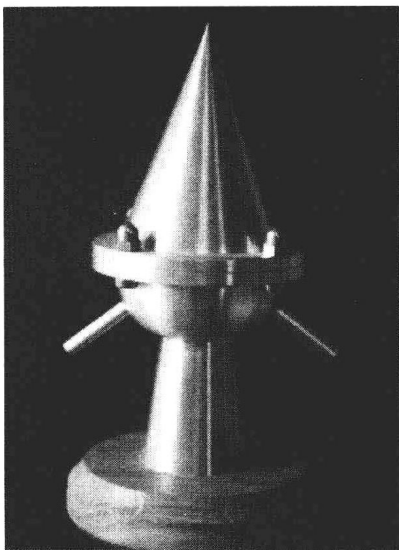
制片厂广告部立即发布了这一消息。新闻界开始大力宣传欧波特的火箭。而火箭本身的制造却并不顺利。因为设想乃至论证是一回事儿，将其用金属制造出来则是另一回事儿。

液态火箭发动机的作用原理似乎颇简单。从一个容器向燃烧室送入燃料（液态氢、汽油、煤油、酒精），再从另一个容器送进氧化剂（液态氧），以保证燃烧。混合物在燃烧室燃烧，其生成物从尾喷口排出。但是，实现这一原理实在是一项艰难的任务。燃烧室是在高温、高压、高速的条件下工作的。

类似环境无论在自然界还是工业设备中都未曾有过，因此，当出现液态火箭设想时，科学界还没有研究过这些复杂的过程。但是，为了研究它们，需要有哪怕一台工作的发动机，而这样的发动机还没有出现——一个怪圈。

经过初步计算之后，欧波特选用汽油作为燃料。当时认为，液态氧和汽油混合会立即发生爆炸。抱着驳倒此观点并达到稳定燃烧的愿望，欧波特开始试验。但他不是用发动机原型机，而是在“纯理论”的装置上试验。他进行了一系列试验，以研究极端细小的汽油流输送至装有液态氧容器会发生什么。终于有一次，发生了爆炸。他的鼓膜崩裂，左眼受伤。医生建议他休假治疗，但顽强的学者继续进行试验。

最终，欧波特创制出独一无二的锥形燃烧室，称为“锥喷嘴”（Kegelduse）¹⁸。尽管令人担心，但其燃烧时工作还是稳定的。实际上，这是欧洲第一台有效的液体燃料火箭发动机。



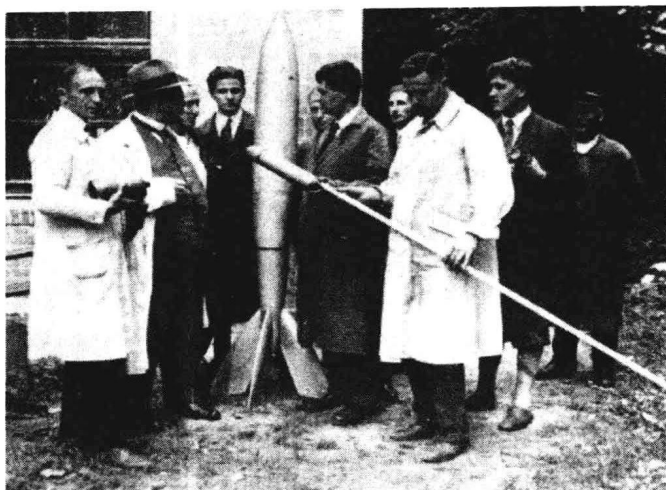
欧波特的第一台液体
火箭发动机“锥喷嘴”

又产生了另一些问题——需要检测火箭的气动力特性。这通常通过在风洞吹风的办法来检测，但这样的试验非常昂贵，又占用许多时间。欧波特决定，试验观察模型从高空坠落，这样可给出定性的概念。于是他找到一家工厂的大烟囱，从上面投掷木制的火箭模型。当时，还真的拍摄到了这一瞬间。“广告商们”展示了他们的智慧：把影片倒过来放映，让降落的火箭起飞，并通报“欧波特火箭第一次试验发射”。

欧波特终究没有来得及在《月亮上的女人》首映前，制造一枚货真价实的火箭。他超支了大量钱财，被迫离开德国数月。

最后，星际报道协会买下了未完成的火箭、“锥喷嘴”发动机和发射装置。1930年初星际报道协会召开学术会议，讨论了以后的计划，并决定制造一枚简单火箭，名叫 Mirak¹⁹。7月，Kegelduse 发动机在试验台成功完成试验。现在，该发射火箭了。

1930年9月27日，协会在柏林郊区莱尼肯多夫买了一小块儿土地，建起了试验靶场——它被称为火箭发射场而载入史册。到1933年底，该发射场共进行了87次 Mirak 火箭的发射，在试车台上做了270次发动机试验²⁰。

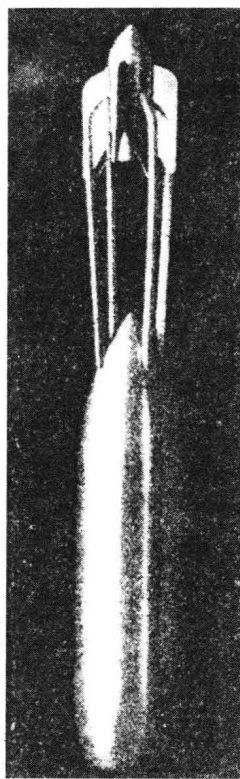


欧波特和德国星际报道协会成员（右面的年轻人是维尔纳·冯·布劳恩）

星际报道协会从事的最后一项大事业是载人火箭 *Pilotrakete*²¹ 的研究。按设计方案，火箭应该是那个时代尺寸极大的（高度约 8 米），并安装有“头部推力”²² 的大功率发动机，燃料使用汽油、氧混合物。一个舱内设置有座舱和乘员、燃料箱；另一个舱内是发动机和降落伞。火箭研制者希望火箭达到的高度为 9 千米。

在实施设计方案的过程中，马格德堡的政府表现出极大兴趣，还拨款了 40000 帝国马克。甚至有了准备乘火箭飞行的勇敢者，此人正是库尔特·海尼施。

初期阶段，协会成员集中起来制造原型机，也就是 *Pilotrakete* 原理的火箭，但尺寸稍小。工作始于 1932 年圣诞节，计划于 1933 年 6 月发射。距马格德堡不远，协会成员们建起了巨大的发射导轨。6 月 29 日，在两次失败的试发射之后，火箭总算起飞了。这时，一个滚轮脱出了导轨，因此，火箭几乎是水平飞出去的，在 300 米外横躺着摔在地上。这次飞行达到的最大高度约为 30 米。



德国星际报道协会的
载人火箭 *Pilotrakete*