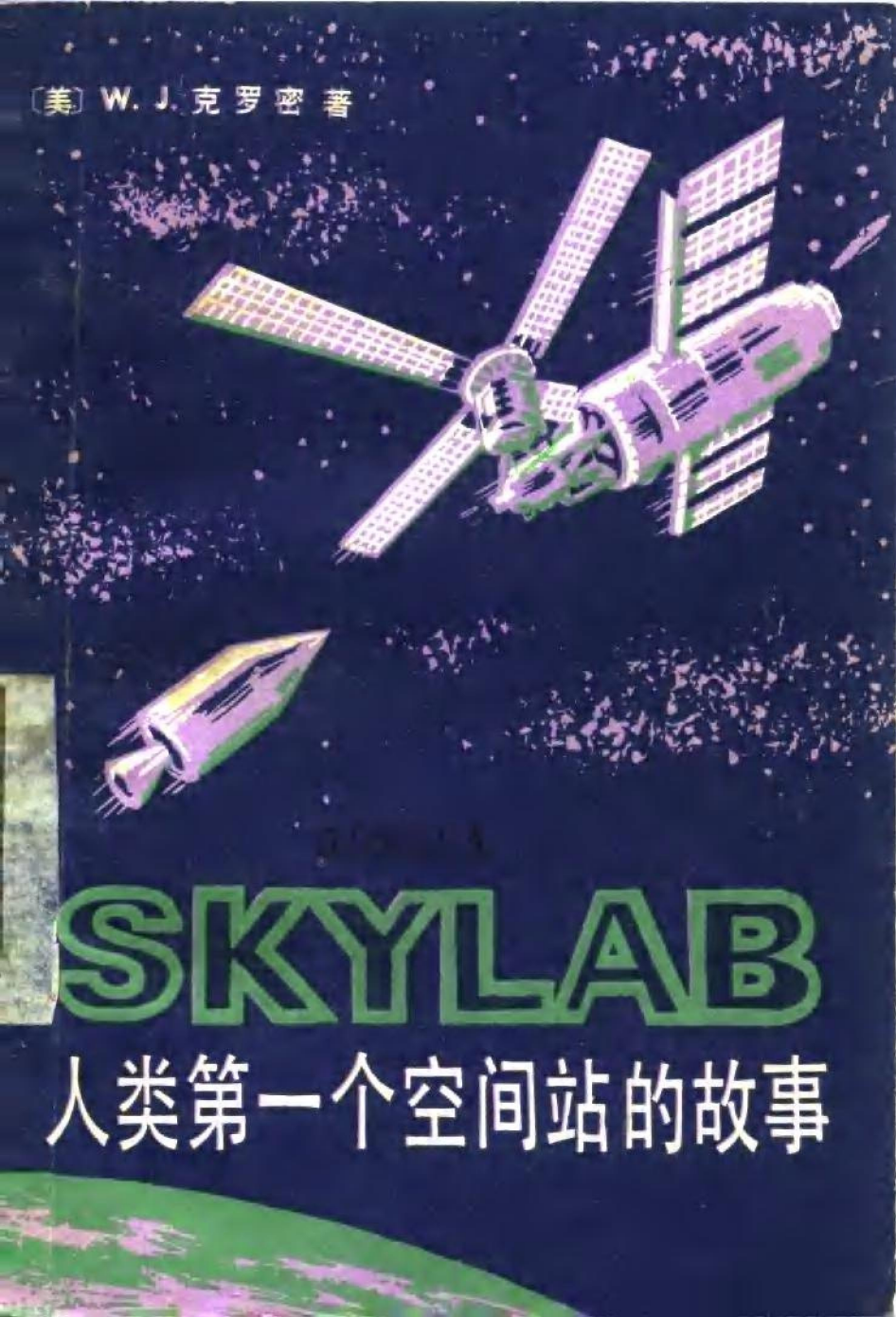


[美] W. J. 克罗密 著



# SKYLAB

人类第一个空间站的故事

## 内 容 简 介

1973年美国首次发射了天空实验室——地球卫星轨道上的空间实验站。它在空间运行了六年后于1979年坠落在澳大利亚南面的大洋里。在运行期间先后有三批宇航员在上面生活和工作了172天,战胜了各种困难,完成了涉及生命科学、地球观测、天文物理、材料科学、工程和工艺等多方面的科学实验,为八十年代建造航天飞机和更加巨大的空间建筑物开辟了道路。

本书采用了宇航人员的大量对话,生动而通俗地描述了自月球着陆以来这一最激动人心、最雄心勃勃和最富有成果的空间冒险活动。具有初中以上文化程度的读者都可阅读。正像相当一部分天空实验室实验是由中学生设计的一样,本书对青年们尤为适宜,且能激发他们的想象力和创新精神;对科学工作者也不无助益。

William J. Cromie

SKYLAB

—*The Story of Man's First Station in Space*

David McKay Company Inc., 1976

SKYLAB

——人类第一个空间站的故事

〔美〕W. J. 克罗密 著

卢福海 吉承灿 译

解其钢 李 焯 校

责任编辑 蒋太培

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

石家庄地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1982年7月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1982年7月第一次印刷 印张: 5 1/2

印数: 0001—7,600 字数: 124,000

统一书号: 13031·1931

本社书号: 2616·13-18

定价: 0.70 元。

## 目 录

|       |                                 |         |
|-------|---------------------------------|---------|
| 引 言   | .....                           | ( 1 )   |
| 第 一 章 | 空间的不测事件 .....                   | ( 6 )   |
| 第 二 章 | 在空间进行修理工作 .....                 | ( 16 )  |
| 第 三 章 | 危险的航天舱外活动 .....                 | ( 28 )  |
| 第 四 章 | 吃饭、洗澡、悬着睡觉 .....                | ( 39 )  |
| 第 五 章 | 溅落 .....                        | ( 50 )  |
| 第 六 章 | 第二次飞行的发射 .....                  | ( 62 )  |
| 第 七 章 | 营救工作以及创记录的舱外活动 .....            | ( 73 )  |
| 第 八 章 | 喷气动力背囊 .....                    | ( 84 )  |
| 第 九 章 | 爆发的太阳 .....                     | ( 93 )  |
| 第 十 章 | “返回休斯敦” .....                   | ( 105 ) |
| 第十一章  | 疾病、航天舱外活动和学生实验 .....            | ( 117 ) |
| 第十二章  | 彗星不在那儿 .....                    | ( 129 ) |
| 第十三章  | 从空间揭示地球 .....                   | ( 143 ) |
| 第十四章  | 一个空间时代的结束——另一个空间时代<br>的开始 ..... | ( 156 ) |

## 引 言

十岁的时候，我就经常阅读传说的太空奇人巴克·罗杰斯的冒险故事。巴克背着一个火箭发动的背囊，这背囊实际上就是他的单人太空船。每当遇到危危险阻时，他便立刻拔出太空枪，扣动扳机，化险为夷。巴克乘着他的单人火箭太空船从一个行星疾飞到另一个行星，方便得犹如我们从一个郊区到另一个郊区。路途上，还同致命的火星猫人进行战斗。

这个连环画故事假想发生在二十五世纪。我从不相信我会活着看见这个幻想的神奇故事中的任何一件事情。然而仅仅21年之后，在1961年，我却在写38岁的试飞员艾伦·谢泼德的故事了。艾伦·谢泼德挤进了83英尺高的红石火箭顶端一个狭窄的像罐头筒般的容器里。在数英里之外，我注视着火箭点火并把当代的巴克·罗杰斯送入太空。那情景使我浑身颤栗，我的眼睛里充满了泪水。自那时以来，每当有人坐在闪闪发亮喷着火舌的火箭的顶端离开地球的时候，我都守在现场卡那维拉尔角（即肯尼迪角）。我从来没有厌烦过这种情景，只是依然浑身颤栗。

就在巴克·罗杰斯1929年出现在连环画上的五年以前，12岁的威赫·冯·布劳恩将火箭绑在他的滑行车上沿着柏林的街道噓叫着横冲直撞地飞跑。当我还在读25世纪火箭故事的时候，冯·布劳恩就已经在制造火箭了。他负责制造了第二次世界大战中摧毁伦敦和安特卫普的V-Ⅱ型火箭，还负责制造了“红石”运载火箭，使艾伦·谢泼德成为美国第一个太空人。

1966年,我坐在阿拉巴马州亨茨维尔的乔治C.马歇尔空间飞行中心冯·布劳恩的办公室里,谈论起他下面的工程师们刚刚制造成功的巨大的土星五号火箭。设计这种火箭的目的,是为了使人类第一次挣脱地球重力的束缚,将人送往月球。1968年,弗兰克·博尔曼、詹姆斯·洛弗尔和威廉·安德斯在环月飞行中度过了圣诞夜。这一目的终于实现了。

从谢泼德的飞行到1972年的最近一次月球着陆,这十一年间包含了人类一些最伟大的探险壮举。但是这还仅仅是开始——是探索未知的广袤无际的宇宙的一些短暂的出征。在1973年至1974年间,人们不再像从前那样,只是偶尔探索一下空间,很快就回到地球,而是开始在空间生活和工作。在天空实验室计划里,人们在空间连续不断地生活了一个月、两个月以至将近三个月。天空实验室是人类在空间的第一个家。

在天空实验室生活的172天里,宇航员们穿着宇航服,在空间站里飞来飘去,好象巴克·罗杰斯绕着火星猫人的太空球飞行一样。宇航员们也试验了他们的“太空枪”,“太空枪”使他们歪歪斜斜地环绕着空间站活动。在本世纪结束之前,宇航员很有可能应用这种“太空枪”作为交通工具去“太空球”——今天我们称之为人造卫星的飞行器。

天空实验室证明了人类不仅能长期在空间中生存,而且还能做在地球上所做的大部分事情。一次又一次,飞行中遇到各种各样的困难问题——火箭发生故障、疾病、设备损坏和错误。一次又一次,宇航员们解决了这些问题,甚至克服了一些令人难以置信的困难,象以前从未尝试过的长达六小时的舱外活动或在空间站外面的修理工作。宇航员们数小时倒悬在空间站的外面,在距离地面240英里的轨道上进行修理工作。其余的时间,他们执行“例行”任务,例如拍摄太阳表面巨大“风暴”的照片,对地球进行各种新的考察以及做一些试

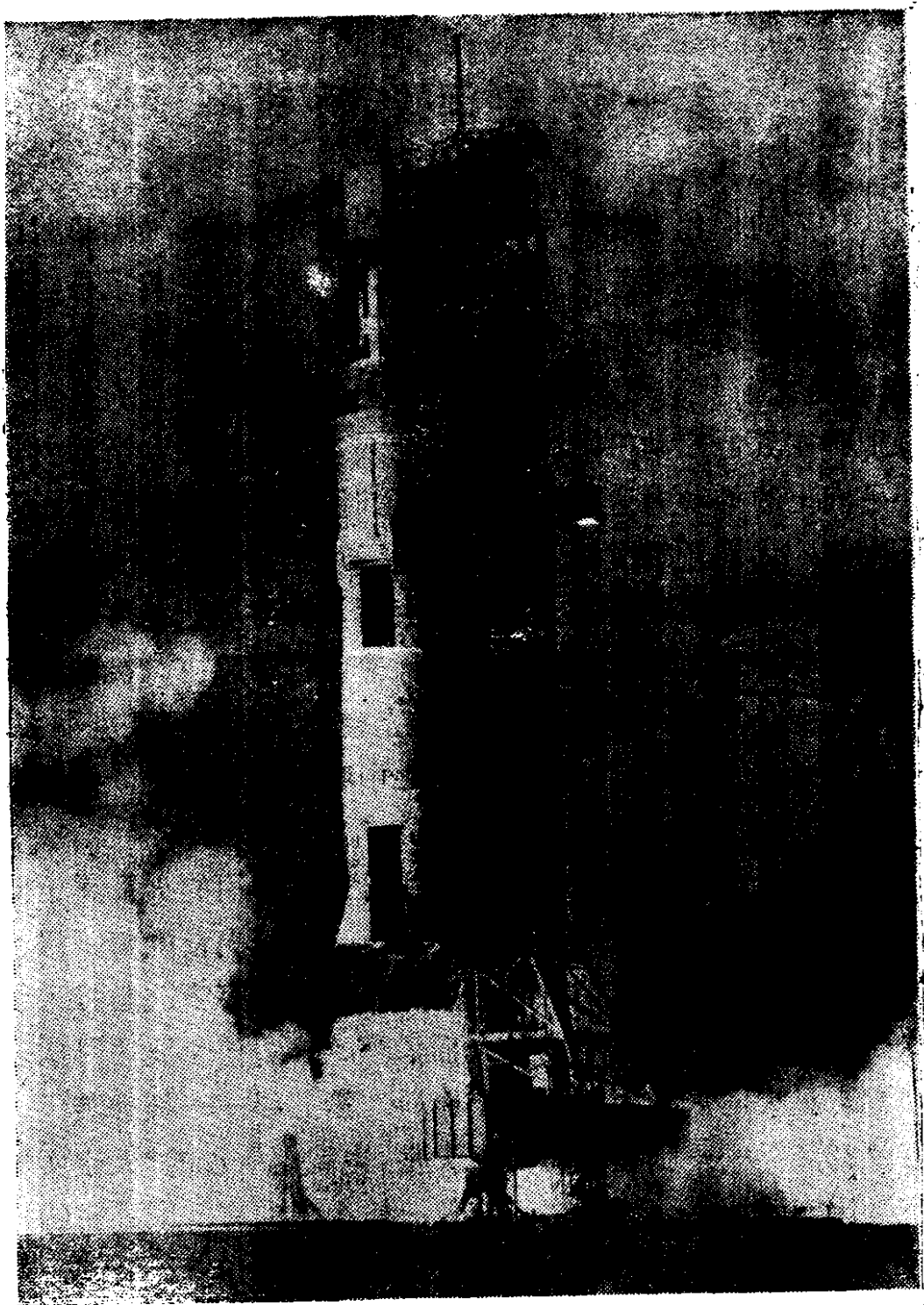
验，这些试验有朝一日将会导致建立第一批空间工厂和第一批巨大的空间建筑物。宇航员们所进行的试验中有十九项是由中学的学生设计的。这些试验包括寻找新的行星，预测火山爆发，以及确定在上下不分的情况下，蜘蛛能否吐丝结网，鱼儿能否往前直游。

由谢泼德开始的单人“水星”飞行，两人的“双子星座”飞行和三人的月球旅行，打开了通往宇宙的大门。这些飞行可以同八至十世纪北欧的航海者以及克里斯托弗·哥伦布的航行相媲美。而天空实验室表明，人类不仅能进入宇宙空间，而且能够在其中生活。象在新大陆建立第一个移民区一样，天空实验室是人类在宇宙空间建立的第一个移民区。

在天空实验室试验期间，我住在得克萨斯州休斯敦城外的约翰逊载人空间飞行中心。我记录着每天的成功与失败。自从1961年同宇航员们一起工作以来，我和他们许多人成了老朋友。他们每次飞行之前和归来之后，我都同他们进行交谈。在飞行时，当他们在空间被遥测到的时候，我谛听着他们的话语。那些没有听到的，我在国家航空和航天局提供的数千页的抄本上读到了。我出席了许多报告会和记者招待会，读了几千页的技术报告。这些都是本书的材料来源。我尽可能多地使用了宇航员和地勤人员的原话。天空实验室对人类来说是一个伟大的创举，对我本人则是一段不平凡的经历。我写这本书就是为了与大家共同欣赏这一戏剧性的事件，共享它的光荣与情趣。

我特别想和青年人分享我的感受。青年们，你们许多人生在空间时代，对你们来说，空间飞行从你们一出世就已经是现实了。我亲眼目睹从勉强飞越大洋的螺旋桨飞机迅速过渡到能在月球着陆的宇宙飞船。我那种既畏惧又惊异的心情，你们是没有体验过的。对你们来说，巴克·罗杰斯始终是现实的。

不过，我也希望你们目睹未来的宇宙飞行时也会感到敬畏与惊异。探索并未终结。很可能就在你们的有生之年，人类将登上火星；你们还会看到人类飞得更远，有可能飞到木星的卫星上去。更加令人激动的是，在你们这一代人里，能进入太空的将不只是宇航员们。科学家、工程师、医生和技术人员，男人和女人，都将飞往太空。作为“巴克·罗杰斯”的读者，我只能梦想着到太空去；而作为“天空实验室”这本书的读者，你们则能进入太空。



经过改造的土星五号火箭，顶端载着天空实验室空间站，1973年5月14日东部夏令时间午后1点30分发射，10分钟后到达轨道进入惯性飞行状态

## 第一章 空间的不测事件

灼热的橙色火焰从巨型火箭底部的五个钟形喷嘴喷射出来，火焰的热度能使金属熔化，轰鸣声使得在三英里外观看的人都感到震耳欲聋。火、烟尘、雷鸣般的轰响声持续了四秒钟，但是火箭丝毫未动。相当于30台内燃机机车力量的泵组，每秒钟往五台发动机中注入约15吨液态氧和煤油。当动力也就是向上的推动力达到7,700,000磅时，发射塔的固定臂松开了火箭，火箭开始缓缓上升。

比30层楼房还高的土星五号火箭从佛罗里达东海岸肯尼迪空间中心39A号发射台升起后，速度越来越快，接着在发射塔上空开始倾斜，随后在大西洋上空划了个弧形飞驰而去。一群群来看发射的“飞船观看者”之中响起了欢呼声，许多人喊道：“上去了！上去了！上去了！”

土星火箭与把三个宇航员送往月球时所用的火箭属于同一种类型。对于去月球的那几次旅行，三级火箭的每一级都有自己的燃料罐和发动机，它们先把阿波罗宇宙飞船推入地球轨道，然后再给飞船以强大而猛烈的推力使之飞往月球。现在土星火箭只有两级装满了燃料，第三级——长48英尺、直径22英尺——已被装配为航天室，也就是所说的“天空实验室”。天空实验室分为两层，它像一幢小型的有三间卧室的房子那么大，包括有起居室、一间厨房和一个工作室。它的一端连接着望远镜的底座（供宇宙飞船与空间站对接的地方）和一个供宇航员由空间站到站外宇宙空间进出的过渡密封舱。天空实验室要停留在距地球270英里的轨道上。三组宇航员将



这三名字航员是由美国国家航空和航天局提名、执行第一次天空实验室飞行任务的第一批飞行员。他们是（从左至右）科学飞行员约瑟夫·克尔文；指令长查尔斯·康拉德；飞行员保罗·维兹

依次在那里生活。第一组宇航员准备于第二天——1973年5月15日发射。

无人的航天室的发射情况是理想的，但是那些欢乐的好心人不可能想到，就在他们紧张地望着喷着火焰的火箭飞向淡蓝的天空时，麻烦就已经开始了。为了保护天空实验室免受微陨石的损伤，设计了一张薄铝屏，它像屋顶一样罩在航天室头部的外壳上。当航天室的速度增大后，流进这层铝屏下面空隙里的空气的压力也加大了，在发射之后63秒时，空气压力把铝屏的前沿掀开了，接着掠过火箭的超音速气流就把铝屏扯掉了。

破碎的铝屏猛撞在天空实验室两边的“翅膀”上。在发射时，这些翅膀被折叠起来贴在空间站的两侧，原先设想飞船一旦到达轨道，它们便像鸟的翅膀一样张开来。每个翅膀上都有

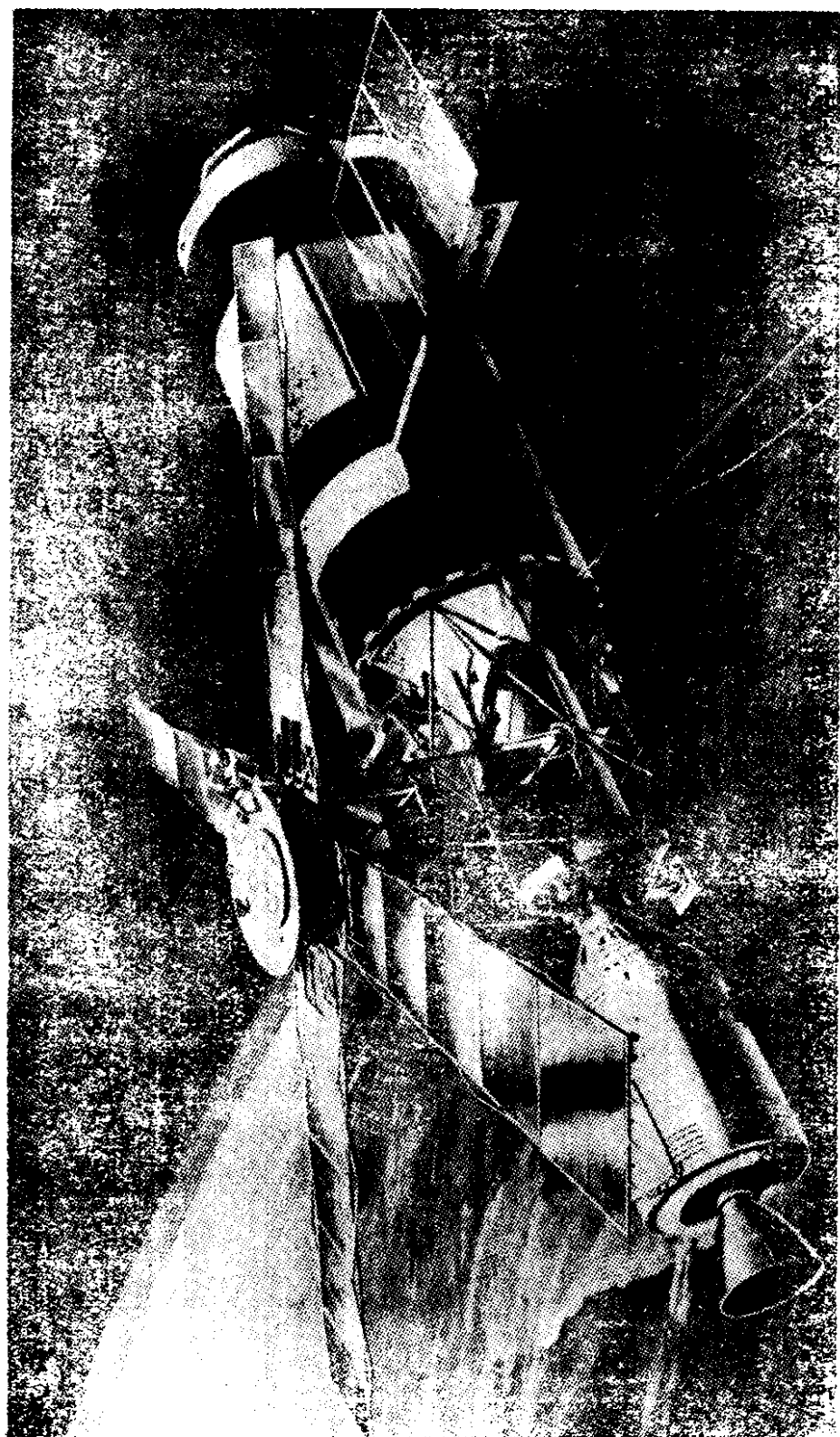
几千个太阳能电池，这些太阳能电池把太阳的热量转变成供应天空实验室用的电力。当铝屏撕脱的时候，它又撞毁了右边翅膀的固定装置，于是右边的翅膀张开了一些。接着第二级火箭喷出的火焰又喷射到这个半张开的翅膀上，并且把它烧掉了。一条带状的破碎的铝屏又缠绕在另一个翅膀上，使它紧贴在天空实验室的侧壁上。这只离开佛罗里达州卡那维拉尔角骄傲地高翔而去的巨鸟，不过十分钟便成了一个没有翅膀、背上带着大伤疤的残废的鹅了。

### 天空实验室进入轨道

宇航员和飞行控制人员们在地面上并没有发现什么问题。在即将飞行的宇航员小组中，有在月球着过陆的有经验的老手，费城的海军试飞员查尔斯·“皮特”·康拉德；有被指派参加美国空间飞行的第一个医学博士，海军飞行队外科医生约瑟夫 P. 克尔文；还有海军飞行员，越南战争中战斗机驾驶员，宾夕法尼亚州伊利城的保罗 J. 维兹。这次是康拉德的第四次空间飞行；对于克尔文和维兹来说，这还是第一次。他们同其他宇航员一起在一个僻静地方观看了发射，所看到的情景使他们欢欣鼓舞。

宇航员们回来为他们第二天的发射作准备。就在此时，1200 英里外得克萨斯州休斯敦附近的飞行控制中心的工程师们收到了第一批故障信号。微陨石防护屏上细小的传感器指示出防护屏在剧烈地摆动。接着信号停止了，这说明防护屏被扯掉了。但是不管怎样，空间站还是按照计划准确地进入了轨道。

下一步是把空间站头部外壳同主体进行分离，并把它炸掉。56英尺长、26,000 磅重的头部外壳是用四段铝壳做成的。这些铝壳正好套在天空实验室前端的望远镜底座和两个



天空实验室，美国第一个载人空间站，长118英尺，体积同一套有两间卧室的中等房子一样大。它的两组太阳能电池翼设计用来产生足够四个中等家庭用量的电力，但是发射后不久，其中的一个翼板就毁掉了

房间或者说两个船舱上。铝壳形成了一个保护罩，并且做成平滑的锥体形状，使空间站更便于飞行。到达轨道五分钟以后，一个很小的爆炸冲击把这些铝壳和飞船分开。

现在暴露在天空实验室前面的是望远镜底座，它有15英尺高，24,656磅重。根据休斯敦控制中心的信号，这个底座在固定的结构架上旋转了90度。当它的位置锁定后，就跨立在天空实验室前部其他舱室的顶上。

飞行控制中心送来了更多的信号，四个翅膀象拉开手风琴一样由望远镜底座伸张开去。位置固定后，它们象风车的叶片，从一端到另一端有102英尺长。这些翅膀上共安装了164,160个太阳能电池，这些电池可把太阳能转换成10,500瓦的电能，这大约是天空实验室所需电力的一半左右。其余的电力原来设想由装在工作间和起居室侧边现已损坏了的翅膀上的电池供应。

发射后41分钟时，又发送了打开第二组翅膀的信号，但是，没有一点动静。30分钟以后，以每小时17,500英里速度飞行的空间站，正在澳大利亚上空，信号再一次发了上去，翅膀还是没有一点反应。当天空实验室完成环绕地球的第一圈飞行又通过得克萨斯上空时，飞行控制人员又第三次发出了信号。从这以后，每个人都确信让三组宇航员在煞费苦心建造的航天室内呆上140天的雄心勃勃的计划现在遇到了严重的困难。

然而，更糟的事还在后头。铝屏除了作防止微陨石打穿航天室的防护板以外，还起着隔热器的作用。铝屏上的专用漆限制着它的吸热量。当没有了这层防护时，天空实验室内外的温度就开始上升了。

那天晚上，在祝福“一路平安”的送行牛排晚宴上，宇航员们得到了坏消息。他们在航天室中预定居留的计划暂时被

取消了。天空实验室计划负责人威廉 C. 施奈德宣布，发射宇航员的计划将推迟到下一个星期天，即 5 月 20 号。他还告诉宇航员们，他们在空间停留 28 天的计划——这是以前载人飞行时间的两倍——可能要缩减到 21 天或者更短一些。“我们还不想马上埋葬‘病人’，但是它确实是出了毛病并且在住院，”施奈德忧郁地说。

这个“病人”是 26 亿美元计划中的关键“角色”。它是壮观的月球着陆活动的雄心勃勃的续篇。这个计划的目的在于把美国宇航员在空间停留的时间翻一番——从 14 天延长到 28 天。在康拉德、克尔文和维兹回来两个月以后，另外一组宇航员将在天空实验室生活 56 天，这又是人们曾在空间生活时间的两倍。最后，在十月，第三组宇航员将完成另一次预定为 56 天的飞行，而有些人认为飞行时间也许还可以延长到 70 天，甚至更长的时间。

### 冷却天空实验室

原来最严重的问题是过热。国家航空和航天局的人员曾计算过，对于某些飞行，使用运送宇航员到天空实验室上去的阿波罗宇宙飞船上的燃料电池或蓄电池，他们就能够得到足够的电力。但是，如果对太阳的照射没有防护的话——阳光在空间要比在地球上厉害得多——航天室里就会变得越来越热。控制人员知道，当温度上升到  $190^{\circ}\text{F}$  时，让宇航员在天空实验室生活和工作是不可能的。

他们还担心过热会使舱中贮存的食物腐烂，把灵敏的胶卷弄模糊，破坏医疗箱中的药品。天空实验室外面金属上的温度已  $325^{\circ}\text{F}$ 。有些工程师担心这会引起金属的弯曲和破裂。高温也能引起空间站四壁中泡沫塑料绝缘物的破坏，而这又会放出可能毒害宇航员的气体。

首要的任务是找到尽快冷却天空实验室的方法。休斯敦控制中心的工程师们发出无线电信号，发动装在空间站上的小推力火箭，把暴露部分转过去，使它背离太阳。经过两天的工作以后，控制人员决定让85英尺长的空间站保持 $50^{\circ}$ 的仰角，这样可遮挡住暴露部分，而且这样望远镜底座上的太阳能电池翼板也能吸收足够的阳光以产生电力。这计划成功了，平均温度从 $130^{\circ}\text{F}$ 降到 $105^{\circ}\text{F}$ 左右。这还嫌太热，但它为地面人员争得了时间，以便想出一个代替已脱落的防护屏的办法。

航天局的高级官员们命令所有可动员的工程师和技术人员去“绞尽脑汁”想出个解决办法来。其中一个建议是用一个巨大的气球在天空实验室上形成阴影。42英尺的气球由宇航员折叠着带上空间站，一旦固定在天空实验室外面的预定位置上，再充气使它鼓起来。这种想法的困难在于谁也没有42英尺长11英尺宽的气球。它必须定做，而这要花太多的时间。

航天局的工程师们，制造天空实验室装备的私营承包商们，以及对此计划没有承担过任务的一些公司，提出了各种各样的遮蔽篷、帆和伞一类的装置。可是，5月20日的发射日期已迫近，工程师们无论如何已不可能及时地制造出一个良好的太阳防护屏了。好在天空实验室已经冷却到一定程度了，可以再次延期发射而不会冒损坏航天室以及其中供应品的风险。航天局的官员们确定5月25日为新的发射日期。

休斯敦附近的约翰逊空间中心的工人加班加点，自愿进行工作，他们发明了一种用铝化纺织品制成的象帆一样的防护屏。宇航员可探身阿波罗宇宙飞船的舱门之外，把它安放在合适的位置上。当康拉德操纵宇宙飞船处于适合的位置时，维兹或克尔文就可以把这个卷起来的防护屏绑在天空实验室

上。然后这个二十英尺长十英尺宽的防护屏再象帆一样张开。

与此同时，亚拉巴马州亨茨维尔的马歇尔空间飞行中心的工程师们提出了另一种良好的装置。这是一个20英尺见方的薄薄的像箔一样的遮阳罩，它固定在两个成A字形的支柱上。宇航员要把两个金属支柱沿着生活舱和工作舱的舱顶拉开，这样薄薄的遮阳罩就可以在两个支柱之间摊开。

在制造他们的帆形防护屏时，约翰逊空间飞行中心的工程师们请来一个名叫杰克A. 金兹勒的富有想像力的帮手协助做一些部件。金兹勒是宇航员康拉德的邻居，他是技术服务部的主任。对问题进行了研究之后，他开始设计自己的遮阳篷，一种宇航员不需走出他们的宇宙飞船便能安装起来的遮阳篷。这是一个22英尺宽24英尺长的敷铝尼龙伞状遮阳篷，它能折叠起来放进53英寸长的筒里。宇航员能够把这个筒放在狭小的密封过渡舱的里门里面。这个密封过渡舱是穿过航天室墙壁的两端有门的过道，它是进出天空实验室进行科学试验用的。这个筒放进去以后，把舱的里门关上，外门则打开。宇航员用一个通过里门的杆，门上有特殊密封装置，能够把伞状的遮阳篷推到外面去。一旦这个遮阳篷的四根套筒式的“伞骨”被推到了空间站外面，弹簧就啪的一声打开鲜艳的桔黄色的伞。

金兹勒用四根套筒式的钓鱼杆当伞骨，做了他的空间伞的第一个模型。当皮特·康拉德和约翰逊飞行中心主任克里斯托弗·哥仑布·克拉夫特看到了模型伞的表演以后，他们指示金兹勒做一个能用于宇宙空间的伞。做伞的工作进行得非常快，以致飞行指挥员们选中了这把伞状遮阳篷作为宇航员首先试用的最好装置。使用这种伞不再需要宇航员到舱外去工作。如果它出现什么毛病，宇航员们可以把它摆在一边，再试用另一种遮阳篷。金兹勒和他的助手们一天24小时

昼夜不停地干，六天就干了六个月的活。在航天局预定发射宇航员的数小时之前，他们把防热屏送到了肯尼迪角\*。

## 大胆营救计划

航天局的上层负责人确信三种遮阳篷中至少有一种能使用，他们拟定了一个大胆的计划：将三个宇航员在5月25日上午从肯尼迪角发射出去，经过七个小时的追逐之后，他们将在下午四点左右赶上空间站，同天空实验室进行对接，并简单地吃一顿饭。下午六点左右，同天空实验室脱离，绕到被金属条缠住的翅膀附近。一个宇航员从打开的阿波罗宇宙飞船的舱门探身出去，另一个宇航员抓住他的两个脚后跟。开尔文和维兹以这种姿势轮流用各种长柄刀具、钩子、撬棍去解开被缠住的太阳能电池翼板。在解开翅膀之后，他们要重新进行对接，吃第二顿饭，并设法在夜间好好睡一觉。第二天，三个人按计划进入酷热的空间站，并把巨大的橙色伞状遮阳篷架在空间站的屋顶上。如果这个尝试失败，他们就要穿起他们的宇航服，设法架起双杆遮阳罩。如果这样做也不成功，他们便要尽一切力量挂起约翰逊空间中心设计的帆形防护屏。

这样的事在空间计划史上从来想也没想过，更不用说去做了。这也是一个困难而危险的方案。康拉德、克尔文和维兹将必须在空间进行首次重要的修理工作。他们仅仅受过10天的训练，这整套的程序和工具对他们来说都是生疏的。

这样的方案在很大程度上是冒险的。如果他们失败了，

---

\* 这是佛罗里达州东海岸一个地点的名字。1963年美国将载人宇宙飞船的发射地点卡那维拉尔角改名为肯尼迪角。这一改动是表示对前总统约翰F.肯尼迪的尊敬。但当地居民反对这一新的名称，1974年航天局又把它改回为卡那维拉尔角。不过发射设施的名字仍旧称肯尼迪空间中心。天空实验室是由肯尼迪空间中心发射的，当时这个空间中心所在地还称为肯尼迪角。