



科普文摘

KEPUWENZHAI

人工影响台风

儿童心理发展的关键转折期

蹈火之谜

美国第一所节育诊所

警犬训练学校参观记

小国能制造原子弹吗?

二十五节火车出轨

二十四万居民逃难

16

1983 / 1





科普文摘

五八年第一期

（第 16 期）

目 录

科学探索	(1) 第二代航天器——光帆 (7) 人工影响台风 (12) 太空望远镜 (15) 生物工程的革命 (17) 肿瘤怎样欺骗你的身体	王士先摘译 许以平编译 林志科编译 吴永强译 冯玉柱译
生理与心理	(18) 体育运动与营养卫生 (24) 儿童心理发展的关键转折期 (31) “想象力比知识更重要”	居 楠 吴凤岗 杨大经
生物世界	(36) 动物哺乳揭秘 (40) 羽毛鉴定 (44) “海底侦察兵”——海狮 (46) 美国毒蜥 (48) 畸形蟋蟀的由来 (50) 飞行动物奇趣	储品良编 张竣、凡燕摘译 张 劲译 邵恒章、费国荣编译 周 郑译 依 依编译
谈天说地	(53) 为什么大海是蓝色的? (28) 蹈火之谜 (92) 冰岛地理趣谈	熊 刚编译 张传德摘译 徐华、吴健编写

说 古 道 今	(56) 国际象棋的来历和发展 徐春裕编译 (60) 时钟揽奇 程德荣 (66) 服装、器材、场地与体育 金 妮 (68) 模拟考古学 熊 刚摘译 (71) 几十个工能建造一座石像 青 摘 (72) 肥皂小史 陈振民、周佩瑜编译 (74) 美国第一所节育诊所 冯大雄摘译
科学 与 生活	(79)安全滑雪 (82)菜肴色泽的科学 (86)蔬菜能防癌 吗? (86)下班后做哪类运动最合适 (55)花卉保鲜要点 (121)体轻孕妇有必要适当增加体重 (59)植树净化空气
世 界 剪 影	(87) 警犬训练学校参观记 吕柏金摘译 (96) 小国能制造原子弹吗? 宋德良、应兴国编译 (100) 火山爆发与核战略 缪龙杰摘译 (102) 狮口逃生 金邦珍摘译 (106) 科学摄影 陈钰鹏译 (108) 二十五节火车出轨 二十四万居民逃难 黄士荣、沈友弟编译
医 药 和 健 康	(110) 眼球虹膜诊断术 景敖留编译 (114) 出现“小巨人”的奥秘 潘 永编译 (116) 紧急情况下的急救工作(一) 以伟、蒯葭编译 (122) 水产药房 吴德才编译
知 识 问 答	(23)火星上的激光 (35)营养不良症妇女患者多 (48)眼 睛是怎样老化的? (101)为什么植物的叶向上长,根向下 长? (113)为什么雪花的形状各不相同? (124)鸟为什 么要编队飞行? (125)吃番茄的曲折 (126)仙人球如何 适应环境?

第二代航天器——

光

帆



迄今为止，空间飞行离不开火箭。火箭使宇宙航行迈出了第一步，立下了不朽的功勋！

可是火箭成本太高，耗资成亿以至数十亿美元去进行前途未卜的行星际或恒星际飞行，已引起许多人的强烈反对。于是，光帆的设想就应运而生。

所谓光帆，也就是太阳帆，它是在飞船上挂上一张巨大的用超薄铝箔制成的帆，借助太阳光的压力进行飞行。它们可以在太阳系内飞来飞去，可以把小行星上的资源带回地球，而根本毋需耗费燃料。它们甚至可以飞到太阳系以外！

有趣的是，在地球航海史上，船帆早已被发动机所替代，而在宇宙航行中，光帆也许会取代用功率极为强大的发动机发射的宇宙飞船，而成为第二代航天器。

把镜子用作帆以利用太阳光这个想法是什么人首先提出来的，到现在已无从考查了。但关于光能够产生压力，人们却已知

道了将近一百年。19世纪麦克斯韦在描述他的电磁场公式时就指出，当光从镜子反射时会产生一个力。1924年，阿瑟·埃丁顿证明，光压使恒量不致因其自身的重量而崩坍（太阳发出的光足以支持一个重达一百多亿吨的天体）。同年，两个俄国人赞德尔和齐奥尔可夫斯基提出，可以利用太阳光推动大镜子穿越太空。

1951年5月，卡尔·威利提出了利用太阳帆进行宇宙航行的设想。七年以后，当通向太空的大门刚刚打开一条缝隙的时候，理查德·加文发表了一篇有关太阳帆的技术性文章。但从苏联的第一颗卫星上天以来，这方面的技术文献都朝着一个方向设想。设计人员总认为把太阳帆送入太空的唯一方法是把它放在火箭的头部。因此他们的精力都集中在把帆卷成一个小包发射上去，然后让它在太空中自行弹开。由于太阳光在一个足球场那么大的镜子上所产生的力仅仅相当于一颗小

弹子的重量，要使有用载荷获得一个合适的加速度，就必须把太阳帆做得极大极轻。而且，由于太阳帆应该经得起包装、发射和展开，它的反射板应该十分柔韧。设计师们选择镀铝塑料作为最佳材料，提出一些切实可行的方案，并不断在性能上加以改进。可是，由于最早的登月计划用的是火箭，而且人们拥有的火箭数量又足够保证继续进行行星探测之用，因此尽管当时对太阳帆的兴趣时起时伏，但结果连一张太阳帆也没有制造出来。

1974年，对太阳帆的兴趣又

再度高涨。先是美国加利福尼亚州帕萨迪纳喷气推进实验所的杰丽·莱特，后来是该所的其他一些科学家，都开始研究太阳帆。杰丽·莱特想出了一种方法，能使飞帆船到达太阳系中最难接近的哈雷彗星。喷气推进实验所等单位的一些小组就开始设计用于执行这一飞行任务的太阳帆。他们设计出一些利用高性能塑料膜制造的飞帆，还研究出能使这些帆在太空中打开的手段。

在这以后，飞帆的设计师们和他们的支持者成立了一个“全球航天基金会”。基金会的宗旨是进行航天研究。他们制订了一项制造太阳帆的计划，并已着手制造一张类似风筝的塑料薄膜帆。他们在专用机器上造出了翼梁和制帆材料，并对帆的展开程序作了试验。他们的第一张原型帆长约28米，宽约14米。这项工作正在进行之中。

与此同时，埃里克·德莱克斯勒提出了另外一个也许是有前途的方案，那就是直接在太空中建造太阳帆。他认为光帆这个名称比太阳帆更为贴切，因为“太阳帆”会给人们造成一种错

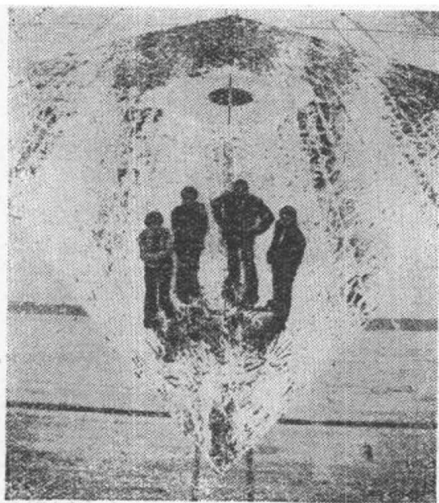


图1 展示在地板上的太阳帆模型，帆上是设计人员

觉,似乎帆是利用太阳风推动的,而推动船帆实际上主要是靠太阳光的能量所产生的光压。在太空中制造光帆与在地面上制造太阳帆大不相同。由于光帆无需卷折、发射和展开,对它的韧性要求可以低些。据他的设想,这种光帆应该是一张直径达好几公里的用碳纤维丝织成的大蛛丝网,每股丝线间的间隙有一个足球场那么大,这些间隙用一种比肥皂泡还要薄的铝箔制成的反射板连接起来。许许多多反射板紧紧地绑在一起,构成一面极大的波浪形的镶嵌式镜子。在这样一张大网底下挂上一个负荷,就象吊在降落伞下面的跳伞员一样。离心力使这个绑在网上的镜子绷紧拉平。这就是光帆船的全貌。

反射板是光帆的一个重要组成部分。由于对它的强度要求不高,它只要用几百个原子厚的没有衬垫的铝制薄膜就行了。这种铝箔比厨房用的铝皮要薄几百倍,当然不可能把铝棒放在轧辊之间轧制得出。这种极薄的薄膜是使原子在平滑的表面上堆积而成的。我们知道,铝在真空中受热汽化时,它的原子会飞出去,碰到东西就粘住,这样经过一定时间,一张铝膜就制成了。太空

中有的是真空,制造铝箔尤其方便,不过在地球上做起来也并不复杂:取一块显微镜玻璃,涂上某种洗涤剂,使它变干,擦去上面所有看得出的东西,只留下一层看不见的洗涤剂薄膜。把这块玻璃片放到真空室里,把空气抽出。随后,使电流通过真空室里的一根铝质棒,使之加热到白热程度,从它表面蒸发出一串铝珠就会附着到玻璃片上。取出玻璃片,把它慢慢浸入水中,水就会慢慢渗入金属薄膜和玻璃片之间的洗涤剂层,从而使薄膜浮起。一片片薄膜从水中捞起后,放在铝箔框架上进行检验。还可在空气中挥动,或用细针抖动或搅动它们,以检验它们的抗撕裂能力。这种薄膜比同面积三分之一毫米厚的一层空气还要轻,因此,使用这种反射板和受拉构件结构的光帆,其重量只及地面制造的展开式塑料薄膜太阳帆的二十分之一到八十分之一。这样轻的质量不仅能降低发射成本,而且还能提高帆的最大加速度。航天飞机一次所带的有效载荷就能提供足够建造一百平方公里的反射板和光帆网架的材料,分开来可造出几十张光帆。这许多光帆还可压实后装在一个体积稍大的小室里。制造



图2 把光帆折起来,使它
进入轨道后再打开

光帆的主要投资是建造一套能在地球轨道中造帆的设备,这些设备比起地球上现有的设备来要简单得多。航天飞机一次,至多两次就能把全部机器带到地球轨道上去。

这样又轻又薄的光帆,经得起空间飞行的考验吗?经过计算和试验,证明这是不成问题的。只要光帆设计良好,诸如受热破坏和微流星破坏等因素都不会构成威胁,而反射板及光帆网架的强度已经大大超过了在空间的微应力下进行装配所需的强度。如果我们决心开发太空,我们就必须学会在太空中进行工作。建造光帆可能是一个良好的开端。

让我们来把光帆与普通的火

箭作一比较。一支一吨重的火箭能在几分钟内把一个一吨多重的货物箱推进到每秒一公里,要做到这一点,一张一吨重的光帆(宽度在一英里以上)却可能要花上整整一天的时间。可是,到第二天,火箭的燃料就可能用完而开始靠惯性滑行,而太阳帆的飞行速度却可能又会增加每秒一公里。由于飞帆以相当于一块砖块下落速度的千分之一加速,一星期之后,它的速度就会超过(空气中)声速的20倍。不仅如此,火箭的速度并不与它的重量成正比,也就是说,两吨重火箭的速度不可能比一吨重火箭的速度大一倍,因为多装的燃料使它加重了负担。事实上,要使速度每增加每秒3公里,差不多就要使火箭的重量增加一倍,而对于光帆来说,只不过是增加了三天的加速时间而已。要进行太阳系航行,不管是火箭还是光帆,通常都要花费好几个月以至几年。用光帆就显示出很大的优越性:光帆不仅能重复使用几十年而无需添加燃料,而且永远要比相应的火箭(不论使用化学燃料还是电驱动)轻快得多。火箭比光帆优越之处在于起动灵敏,但长期飞行,火箭燃料用完后,就只能依靠惯性滑行

了。

与地球海洋中的船帆相比，光帆也具有一系列优越性。海上风多变，有时风平浪静，有时波涛汹涌，无法预料。而在太空中，“风”就是太阳光，十分稳定。“风”速即光速，“船身”不会受到阻力，因此，当光持续照射在帆上时，速度有可能提高。在海上，光有帆还不够，还需要有龙骨，以便能顶风航行。光帆没有龙骨，也不会抢风转变航向，只要倾侧光帆，就能控制光压的方向，而引力总是产生一个向内的拉力。这种可以控制的推力和固定不变的拉力相结合，就能使光帆移动到任何需要的方向，或是从一个轨道移动到另一个轨道。只是光帆不能进入某一大气层以防受到阻力，另外不能过于靠近太阳，以免受到烘烤。

光帆将会使航天事业发生重要的变化，因为它们将会开辟许多新的可能性。它们能在创纪录的短时间内把机器人送到别的行星上去，或是把人造卫星从较低的轨道送入较高的轨道。当然，光帆能做的事远远不止这些。它的最大优点是成本低。据估计，

光帆的成本按每平方英尺计算相当于家用铝皮的价格。如果是这样，光帆可使航天飞行的成本降低到每磅不到一美元，这只有目前成本的千分之一，可以称得上是航天事业上的一次革命。

有了便宜的光帆，太阳系也就不象原先那样高不可攀了。有了光帆就有可能接近小行星。大行星已经证明是没有开发价值的，而且大行星的引力使光帆无法接近，甚至月球的引力也足以使光帆降落后无法再离去。再说大行星上的大气也会挡住太阳能，使光帆不能工作。小行星的情况就不同了。它们的质量很小，产生的引力极微；它们吸不住大气层，因而不会产生干扰；而且太空中太阳光普照不息，随时可用来使设备得到动力。光帆可以在小行星上降落，把上面的珍贵宝

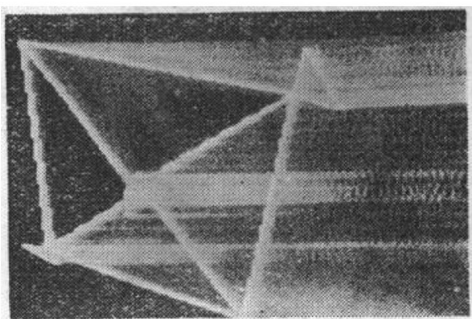


图3 由计算机模拟的光帆飞行情况

藏带回地球。有些小行星上还有水和象油页岩那样的碳氢化合物，可以取来供应航天工业的需要。

小行星是难得的宝库。有些小行星的表面上就有着许多地球上罕见金属的露天矿。在地球上，这些金属只有地心中才有，那是在地球形成时就沉入地心的。比如说，陨星金属就是一种高强度、高韧性的合金，其中含有镍、钴、铂系金属和金子。直径为一公里的这样一块材料所含的贵金属，价值达一百多亿美元，其中所含的镍和钴可供全世界用许多年。从小行星取得的原料可满足工业文明社会的大部分需要。

问题是如何把这些原料送回

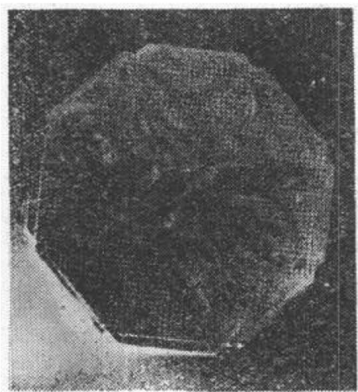


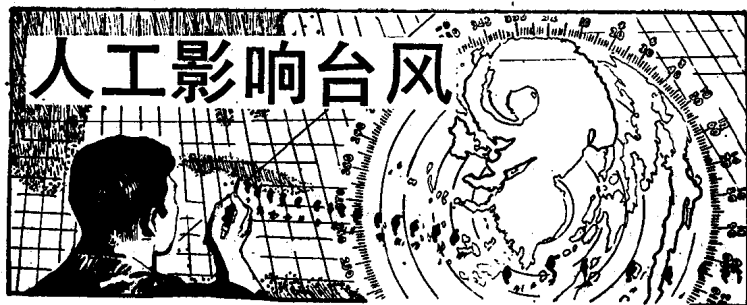
图4 一种未来的太阳能光帆，边上是航天飞机

地球。用航天飞机运送成本太高，但是可以模仿陨星，设法把原料收集起来运向地球上空，然后让它们自行掉落下来。这样做几乎不需要什么成本。好在现在物体坠落的准确性可以相当高，因此这样做是极其安全的。

光帆还可以设计成各种式样。反射板不一定要用铝制造，可利用从航天飞行中回收的金属制造；造帆设备可利用小行星上的金属和一台经过改装的汽化器。这样就可以极少用到从地球运去的材料，从而使光帆的成本进一步降低。

光帆迟早将与激光器配套，用来驱动恒星际飞船。由太阳光推动的光帆能在不到两年的时间里离开太阳系，当光帆后面的太阳光暗淡消失时，光帆的速度已超过每秒100公里。如果在绕太阳旋转的轨道上放上一台大型激光器配合作用，光帆的速度就能达到接近光速。

(王士先根据[美]《斯密森学会会刊》摘译)



据联合国最近统计：每年平均有 80~100 次台风横扫世界各大洋，使大约两万人死亡，造成 60~70 亿美元的损失。大约有 50 个国家处于台风威胁之下，其中菲律宾的七千个岛屿平均每年受到台风袭击不下十九次之多，是世界上遭受台风袭击最频繁的国家。

据记载，1979 年，名为“戴维”的飓风，使多米尼加的全年香蕉收入在短短的几小时内损失 85%，“费德里克”飓风使美国损失 20 多亿美元。

太平洋的台风区以及孟加拉湾和阿拉伯海的热带气旋区所遭到的损失，已从 1952~1963 年间平均每年 5 亿美元猛增到 1965~1978 年间平均每年近 30 亿美元，十四年总共损失高达 360 亿美元。

这是多么骇人听闻的数字啊！

氢弹能消灭台风吗？

台风席卷到那里，那里就出现灾难。无怪多少年来，世界各地的气象专家或者气象爱好者，接连不断地提出建议，总之，想用一种办法来消灭台风，至少也要削弱它！美国气象局收到这种科学的建议特别多；我国也曾有人提出过自己的设想和建议，但大都是不切实际的空想和幻想。这由于他们对这个庞然大物——台风的本质并不了解。

四十年代以前，最多的建议之一就是派遣军舰炮轰台风。这个“建议”实在令人可笑，其可笑程度就仿佛一个人携带一盏电灯潜入茫茫太平洋下，企图把整个太平洋海底照亮似的。也有人把这一想法比作一个

人在零下几十度的低温大厅里点燃一根火柴，指望室内温度会突然升高一样。

第二次世界大战以后，有人建议用氢弹的无比威力来“炸毁”台风，甚至连发射氢弹的运载工具也想到了：用新式火箭或飞弹把氢弹发射到台风中去。提出这个建议的人，愿望是好的，只可惜他对台风的能量和氢弹的能量究竟哪个大？两者相差多少？可说是一无所知。

我们不妨举几个例子来比较一下吧。1946年，在比基尼试验的原子弹水底爆炸，曾举起大约有一千万吨的海水。但是，有一个台风经过波多黎各时，在数小时内竟获得了25亿吨水（这仅仅是台风总雨量的一部分），两者相差250倍！据计算，一个中等台风在24小时内释放出来的水分可达200亿吨。因此，气象学家认为，巨大的氢弹能量还远不能和台风相比，也就更不可能用来消灭台风。

卷云计划

改造飓风的最初尝试，应该追溯到四十年代的“卷云计划”，它是美国在1947年制定的一个计划。这个计划实际上是人工影响台（飓）风的初步尝试。可惜的是，两次试验都失败了。其中有一次飓风在进行人工影响后43小时，突然转向，偷袭了乔治亚州，酿成了巨大的灾难。人们自然而然地联想到是否是人工影响台风后把台风“引”过来的？果然，当地居民群起而攻之，矛头对准美国气象局。从此，美国不敢再轻举妄动，一停就是七、八年。

狂飙计划

1955年，美国气象局制订了“国家飓风研究计划”，并于1960年制订了“狂飙计划”，即人工影响台风的具体计划（又称削台试验），首先进行了一系列试验，并提出了“狂飙假说”。

这个假说，要求台风有一个强的眼壁结构。在眼壁里，必须有云伸展到冻结层，但不一定要达到外流气流高度。这种云必须是对流性质的云。这样，才能通过播撒碘化银，促进云的发展。其实质是另外发展成

一个台风中心，从而达到改变风暴气流，使原来的台风眼削弱，减弱最大风速。

根据狂飙计划和假说，就选择在台风狂风暴雨区的附近云中气温在 $0\sim-40^{\circ}\text{C}$ 的地方进行试验性的作业。作业的方法与人工降雨方法几乎一样，即向具有大量冰晶和过冷水滴的云中播撒成百公斤的催化剂——碘化银。我们知道，一克碘化银可产生 $10^{12}\sim 10^{14}$ 个冻结核，随之在云中形成许许多多的冰晶，水滴冻结时将释放大量的潜热（1克水凝结时要释放 597 卡的热量）。大量冰晶的出现，反过来又成了剩余过冷水滴的有力竞争者。通过冰水角逐，大量过冷水滴经蒸发、冻结而转化为冰晶。在转化过程中又释放出大量潜热，使空气增温。加热的空气在浮力作用下迅速上升，膨胀冷却，使更多的水汽凝结或凝华，而进一步释放出潜热。

狂飙计划首次试验是在 1961 年 9 月 16~17 日，对飓风“埃丝特”眼壁附近的云进行了小量碘化银播撒。第一天的播撒，使最大风速减小 1%，而第二天由于碘化银落在无云区而毫无效果。总之，第一次试验不够理想。

第二次试验是在 1963 年 8 月 23 日和 24 日这两天，对飓风“比尤拉”进行了单独播撒试验。第一天也由于催化剂撒在无云区，而未曾收到预期效果。这是因为雷达探测失灵所致。第二天撒播后，较为成功，使最大风速削弱了 10~14%。

第三次试验是在事隔 6 年的 1969 年 8 月 18 日和 20 日，对台风“黛比”进行播撒。由于各方面配合较好，收效也较显著。8 月 18 日播撒前，台风风速为 50 米/秒（>12 级）。每天进行五次播撒，时间间隔仅两小时，在全部播撒后 4~6 小时，最大风速为 35 米/秒，减小了 30%。8 月 19 日没有进行播撒。20 日清晨，最大风速重新增大到 50 米/秒左右。此后，又每隔二小时播撒一次，共播撒 5 次。全部播撒结束后，最大风速减弱到 42 米/秒。

这次试验相当成功。此后几年，经过多次试验和理论上的计算，得出如下结论：若严格按照削台理论进行削台试验，可使台风最大风速减

弱 10~15%，台风破坏力减小 20~60%（见表）。

六次削台试验的情况

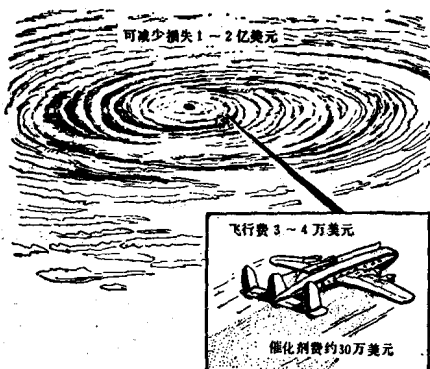
台风名称	播撒日期	播撒次数	碘化银剂量 (型号/公斤)	最大风速减小 率(%)
埃丝特	1961年9月16日	1	8/35.13	-1
埃丝特	1961年9月17日	1	8/35.13	0*
比尤拉	1963年8月23日	1	55/219.96	0*
比尤拉	1963年8月24日	1	67/235.03	-14
黛比	1969年8月18日	5	976/185.44	-30
黛比	1969年8月20日	5	978/185.82	-15

• 这两次明显是因为碘化银播撒到无云或少云区的结果。

继往开来

通过上述试验，看来削台试验是可行的。风速下降 10~15%，这不是小数字。风力变化是风速变化的两倍，即 50 米/秒风速的风力是 25 米/秒风速的风力的四倍。风吹动便产生风压。强大的风压造成了巨大的破坏力。一个以 32 米/秒风速的台风，每平方米建筑物正面所承受的

风压就有 230 公斤；如果遇到一堵高 5 米，宽 10 米的墙，台风将以 10 吨左右的压力冲击墙壁；一个以 100 米/秒速度行进的台风，每平方米建筑所承受的风压就在 2 吨半左右。这样强大的风压，其摧毁力就十分可怕。因而，风速减少 10~15%，可使风力减小 20~30%。而且从



试验的实况来看, 损害减少程度更大。例如, 1971 年, 美国又对一个飓风进行了试验, 台风最大风速从 50 米/秒减至 45 米/秒, 估计可使财产损失减少 65%。

在美国, 飓风造成财产损失主要有三个因素: 狂风、风暴潮和洪水。如果, 播撒试验使侵入美国海岸的飓风的最大风速减弱 10~15%, 那末, 单就风所引起的损失就可减少 1~2 亿元(不包括潮水和洪水减弱而减少的损失数)。这个数字还是比较保守的。事实上, 一次播撒试验所需的催化剂费用约为 30 万美元, 飞机飞行费用为 3~4 万美元。这与 1~2 亿美元相比, 效益比率为 800:1 和 600:1。可见, 效益是相当大的。这里还不包括死亡人数减少的可能效益。据分析, 人工影响台风没有任何副作用。既然人工影响台风有这么大的效益, 看来值得研究下去。有些科学家还提出了新的设想, 比如, 是否可以在温暖的海洋水面上铺上一层化学物质, 以减少海水吸收太阳能而升温, 从而减少潜热释放和感热输送受阻, 其目的是把台风扼杀在摇篮里。

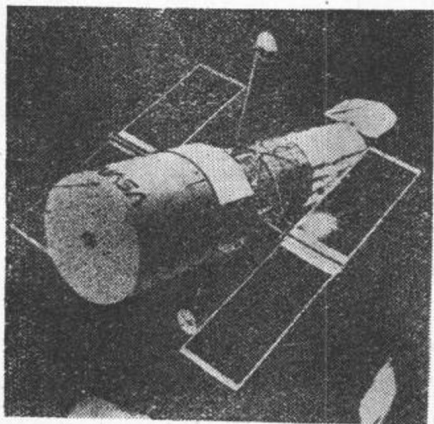
另外, 在人工影响台风时, 除了最大风速有较好的效果外, 对台风的路径及降雨总量是否也有影响呢? 按理推论, 既然台风的中心发生变化, 老中心逐渐减弱, 新中心业已建立, 那么肯定会对台风的整个移动路径产生影响。再说, 催化剂是撒入强对流云中, 促使云发展, 降雨强度也应该有所影响。有许多科学家是持这种观点的。

然而, 也有一些科学家持相反的观点, 认为削台试验对台风的移动路径基本无甚影响。

为了获得可靠数据, 有人把削台试验播云催化的四个台风的实际移动路径和预报路径作了比较。计算的结果表明, 八次播撒试验的台风路径没有发现明显的异常现象, 也就是说, 在播撒催化剂之前和之后, 台风路径并无明显异常的偏折。也许播撒催化剂对台风路径有影响, 但影响的程度比台风自身变化范围还要小罢了。

必须说明的是, 播撒试验尚未完全定论, 甚至还遭到一些国家气象学家的严厉反对。

(许以平根据《人工影响台风》刊编译)



太 空

望远镜

1609年意大利科学家伽利略制造出了世界上第一台望远镜。伽利略曾经不无感慨地说：“幸亏有了望远镜，我们现在才能使天体离我们比离亚里士多德近了三、四十倍，看到了亚里士多德未曾见过的许多事情。”

三百余年来，望远镜技术取得了巨大的进展。为了对天体进行更细致的观察和研究，发现更暗弱和更遥远的天体，人们一直致力于增大望远镜的口径。目前世界上最大的天文望远镜的口径达6米，它的转动部分总重竟达800吨。然而，由于地球的周围蒙上了一层厚厚的大气层，它象纱幕似地挡住了天文学家的眼睛。尽管现代望远镜如此庞大，天文学家依然感到有所不足。为了

摆脱大气层的干扰，他们期望有一天能到大气层外部进行天文观测。

随着美国第一架可往返的太空飞船——哥伦比亚号航天飞机的试飞成功，一系列新的令人振奋的科学项目列入了太空计划之中。其中一个十分引人注目的项目，即安排航天飞机将一座“大型太空望远镜”送入环绕地球轨道。

这座大型太空望远镜，全长13米，直径4.3米，重7.5吨，其主镜的直径为2.4米，名列当今世上大望远镜的第二十位。这座天文设备将起到地面望远镜所不能起到的作用。

目前，山顶天文台所使用的望远镜，均须透过地球大气层进行观测，因此将受到来自各星体

的光度、紫外线和红外线的干扰。此外，大气的湍流也会使图象模糊不清。夜晚观察，则由于大气辉光和照明灯光的影响，地球上空依然散射着微光，即使最大的地面望远镜也难以把那些极其暗弱的目标拍摄下来。最精良的地面望远镜的分辨力大约为1角秒。这个1角秒精度的取得已属相当不易的了，但是，天文学家还是觉得这个角度太大。火星或月球表面的一些细节情况至今不详，要在它们表面获得新的意外发现，似乎只有将探险飞船送上这些天体才有希望。

然而，由航天飞机带入轨道的太空望远镜，可不再受到大气的干扰，即使比目前所见的最暗弱的天体再微弱五十倍的目标，太空望远镜也能将它记录在案。它的预期分辨能力是0.1角秒，即比目前使用的任何望远镜敏锐十倍。

但是，在人类创造的这一新设备“起飞”之前，尚有一些特殊问题必须先行解决。

首先是主镜问题。如果用固态玻璃，象目前一些大型望远镜的主镜那样，就嫌太重，这会无法升入环绕地球的轨道。反之，如果造得太薄太轻，则又会引起

镜面变形，降低成象质量。计算表明，为了达到上述超高度分辨力，望远镜主镜精度的最大误差必须保持在小于百万分之一英寸。

为了达到0.1角秒的分辨能力，镜面必须经过比以往任何其他大型望远镜的主镜更加精确的打磨和抛光。

其次是发射问题，即太空望远镜必须经受得住在向环绕地球轨道发射时出现的超重与振动。

如果你在电视上看到过哥伦比亚号航天飞机发射时的情景，你一定不难想象出地球引力之巨大。当那座太空望远镜随同航天飞机升入空间时，整个望远镜系统将会受到重压，有可能会造成结构变形。为了顺利地度过这一危险阶段，太空望远镜必须进行周详的设计，尽可能制作得精巧而坚固。

再次是瞄准问题。一座如此庞大的光学设备，在太空中要按一定的精度瞄准目标，并进行跟踪观测，其工作状态的控制将十分艰巨。指向误差必须小于望远镜的分辨能力，即小于0.1角秒。由于太空望远镜处在环绕地球的轨道上，可以说基本没有重量，因此，问题是如何把那座设备按一

定的瞄准角度进行转动。这项工作将通过点燃安装在望远镜镜筒外部的极其微小的火箭予以完成。瞄准工作则可由地面或计算机的记忆数据通过对有待研究的对象的电视观察来决定。

太空望远镜在环绕地球运行时虽然没有重量，但是由于地球重力场的存在，实际上还是有一股很小的力作用在其身上。因此，要使这座太空望远镜的瞄准能力始终保持在0.1角秒的精度，望远镜内的计算机必须进行复杂的计算，小火箭也必须严格按照规定时间点火。事实上这是很不容易。

尽管在制造这样一座“庞然大物”，并送入环绕地球的轨道上困难不少，而且耗资巨大（7亿5千万美元），但是美国国家航空和宇宙航行局的专家们还是相信，他们能按预定计划于1985年完成这一具有历史意义的工作。约翰斯·霍普金斯大学正在筹建一个新的太空天文研究所，以处理太空中的这一新型光学望远镜收集到的大量资料。

这种图象资料虽然可以由电视摄像机获取，但是科学家们和有关工作人员还将经常地乘坐航天飞机在太空望远镜附近进入

轨道，并过渡到望远镜上取出它在太空中收集到的胶片、磁带以及储存着的其他数据。

届时，天文学家将通过这座大型太空望远镜，在深邃的太空中看到比目前地面望远镜所能见到的再微弱五十倍的目标。在那广阔无垠的宇宙中，它的视野比地面望远镜约莫增加了七倍。对于遥远的银河向我们发射出光和有关宇宙膨胀的无线电信息，对于爱因斯坦首先提出的那个宇宙膨胀理论，将会有更多的发现。我们还可能在邻近的一些恒星周围找到一些新的行星。我们甚至可望看到太阳系中最遥远的行星冥王星的表面。

所有这一切新知识，无疑将有助于我们进一步了解人类赖以生存的世界和宇宙。让我们期待着人类有史以来最清晰的令人惊讶的天体图片吧！

（林志科根据〔美〕《现代摄影》、《新闻周刊》编译）

