

民用航天：寻求总统确定的目标

CIVILIAN SPACE: IN SEARCH OF PRESIDENTIAL GOALS

勃鲁斯·穆莱

代序

载人和不载人运载火箭的权衡比较，是上层领导人长期以来一直探讨和争论不休的问题。航天专家们也对我国民用航天计划的最佳经营途径提出了疑问，这些问题今天已成为新闻界和公众注意的焦点。

勃鲁斯·穆莱(Bruce Murray, 1976~1982年任NASA/麻省理工学院喷气推进实验室主任)认为，只有在专门为了进行人类探险和考察时，载人航天才是合理的。他说，对于促进科学发展和其他大多数为实用目的服务的航天活动来说，不载人航天是一种成本效益高得多的途径，尤其在机器人和计算机飞速发展的时代，情况更是如此。穆莱特别指出，NASA利用航天飞机来执行人类探险和太空研究这样双重任务是犯了一个错误。他还认为，民用航天计划如果有总统确立的、符合人类需要的明确目标作为指导方针，便可以发挥最佳的作用——阿波罗计划期间把人送上月球就是一个实例。按照他的观点，NASA目前正需要从总统那里得到这样的长远目标。他还提出了两个建议：一是利用从空间搜集到的数

据来协助保护地球上的环境；二是在廿一世纪开始之后，利用一次联合的载人火星探险来改善美苏关系。

我们的目标应当是 利用空间来协助管理地 球上的环境，并开始一 个美苏关系的新时代。

廿五年前，J. F. 肯尼迪总统责成美国在1970年之前把一名美国人送上月球。总统的这一委托产生了NASA的阿波罗计划。1969年人类首次登月。三年之后，R. M. 尼克松总统开始了研制航天飞机的计划，其结果是使人类可以很方便地进入近地轨道，直到今年年初“挑战者”号发生悲剧为止。

1986年，美国人再一次面临着这样一些重大问题：下一步的航天活动将何去何从。其中最重要的问题是，它将给美国带来什么。

下文叙述的关于美国航天计划未来应采取的步骤是笔者的个人看法，它们甚至可能是一些空想。这些看法是依据对过去历史的分析而形成的。分析表明，民用航天活动必须要以总统确立的目标作为指导方针，这些目标是同最高国家利益

密切联系的。我们今后的目标应当是：利用空间来协助全世界管理地球上的环境；在廿一世纪开始后，与苏联联合进行载人火星探险，从而开辟一个美苏关系的新时代。

如果没有这样一些由总统确立的明确目标，国会年度预算的编制和专款的分配就会出现资金分散、互相削弱的不良局面。NASA实际上一直是个考虑航天手段的机构，而不是考虑航天目标的机构。它的注意力始终集中在研制新的推进系统和居住系统方面。NASA必须依靠总统的领导来决定如何利用它发展的各种技术。

民用航天计划的诞生，是对1957年苏联出人意料地发射世界上第一颗人造地球卫星所作出的反应。1958年，NASA成立，它是独立于国防部之外的一个非保密机构。民用和军用航天计划的分离可能会造成资源的重复消耗，但全部公开的民用计划可以带来国内外政治上的好处，尤其在苏联航天计划普遍保密的情况下更是如此。美国这种军、民用计划分开的方针一直起着良好的作用。

民用航天计划早期的一项杰出成就是：六十年代初。在技术上验

勃鲁斯·穆莱(Bruce Murray)1955年在麻省理工学院获地质学博士学位。1960年在加利福尼亚理工学院任研究员。1976年担任NASA/麻省理工学院喷气推进实验室主任之前，曾参加用于考察火星、金星和水星的“水手”号探测器任务。1981年获NASA服务优秀奖奖章。目前在加利福尼亚理工学院任行星科学教授。

证了通信卫星进入同步轨道并在地球上空定点的可行性^①。六十年代民用航天计划的另一项重大成就是研制了气象卫星^②。

NASA的空间科学和空间应用活动经历了四个不同阶段。NASA最初着重研究的是空间物理学,主要目的是要了解在空间存在的危害,以及人类怎样才能安全地在空间工作。接着,重点转向阿波罗计划等月球和行星探测任务,目的是同苏联展开空间和平竞赛。阿波罗计划获得成功后,NASA突然放弃了以行星探测为重点的方针。这次重点的改变甚至在1976年“海盗”号探测器于火星登陆,以及“旅行者”号探测器于1979年和1980年先后与木星和土星相遇之前就已发生了(这两种探测器在科学和知识方面都取得了空前的成功)。NASA于七十年代初把重点转向地球应用卫星方面,如陆地卫星和海洋卫星,目的是希望再次获得象通信卫星系统那样的成功。但这种急功近利的方针最终被抛弃了。从七十年代中期起直到今天,NASA的重点项目是用航天飞机把空间望远镜送上太空。

NASA并不总能妥善地处理载人和不载人航天之间的紧张关系

NASA长期存在的问题之一是载人和不载人航天计划之间一直关系紧张。这个问题的原因很简单:载人航天计划都是出于政治上的需要而不是功利上的需要;而对于促进科学发展和实用性的民用、军用航天任务来说,不载人航天是一种成本效益高得多的途径。

苏联和美国的载人航天都取得了巨大的政治利益:在国内受到人们普遍赞扬,在国际上享有无比的声誉。载人航天是动人心弦的冒险事业,也是宏大壮观的丰功伟绩。“挑战者”号爆炸后,举国上下为牺牲者举行盛大哀悼,这充分显示了载人航天深入人心所产生的巨大力量。载人航天最主要的价值在于人类已来到了太空,而不在于他们要

执行什么任务。

但另一方面,载人航天给航天任务的实现也带来了严重的限制,从某种意义上说,这是人类的技术专长所不能弥补的。人们不得不在可回收、可重复使用的居住系统上投入大量的资金。即便载人航天任务中携带的是不载人的科学设备,但为了宇航员的安全,对不载人有效载荷也要花费高昂的代价去满足一些不必要的要求。

相比之下,计算机和机器人的能力目前每隔三、四年就成倍地增长。因此,除非航天的目的是为了在政治上和心理上显示人类的冒险和探索精神,否则,人类最好是留在地面上,利用通信和信息系统把人类的智慧、经验和判断力与不载人航天器联系在一起。

国防部的航天活动与NASA的不同,它们实质上全是追求功利的任务。因此国防部没有独立的载人航天项目。所有商业上的和国家海洋大气局的航天活动也都是不载人的。NASA的大多数空间科学探索和应用项目也是不载人的。

NASA并不是总能妥善地处理载人和不载人航天之间的矛盾。阿波罗计划之所以取得成功,主要是因为肯尼迪总统的坚决支持。总统的支持是由于苏联首先把人送上地球轨道,取得了政治上的成功;同时也是为了摆脱入侵古巴猪湾引起的政治麻烦。因此,阿波罗计划的目标产生于国家政治上的迫切需要——通过显示技术上的优势来提高美国的声望。

相反,航天飞机的研制并不是产生于明确的国家最高政治需要。尼克松决定开始研制航天飞机时,正是水门事件即将爆发、美国陷入越南政治动乱之际。而航天飞机的研制阶段正处在软弱的福特政府时期和负担沉重的卡特执政时期。NASA在这个关键时期内很少得到过总统的指示。这样,NASA出自本身的考虑,自然想把航天飞机搞成一种万能的航天工具,从而造成了一些有害的结果。

要说明航天飞机的合理性,用

政治上的理由一般是比较恰当的;即如果美国想把美国人送上太空,航天飞机便是正确的步骤。从尼克松到里根的历届总统都支持这种理由。

遗憾的是,在政府长期软弱无力的情况下,NASA出自本身生存的考虑,必然片面地侧重航天飞机。为了证明航天飞机研制周期长,耗资巨大的合理性,NASA的负责人认为,有必要作出以下许诺:即航天飞机不仅仅是一种先进的、载人的、运行于地球轨道的系统。于是又出现了另一个理由——航天飞机能以极低廉的价格和极方便的手段执行各种各样的航天任务。这样,NASA便不管设计师是否愿意,坚持要求新的不载人任务都采用航天飞机。有人把这种做法称为“强制性航天运输”。

但事实证明,航天飞机并没有达到预期的成本效益,即使在“挑战者”号爆炸、NASA停止一切航天发射之前也是如此。利用近地轨道上复杂、昂贵的载人航天飞机来把不载人的卫星发射到高轨道,要比利用一次使用的不载人火箭更困难,而且可靠性也低。用航天飞机发射卫星,还需要淘汰久经考验的运载火箭的下面几级助推器,同时还要研制能从运动中的航天飞机上发射的上面几级火箭。航天飞机发射卫星已多次失败,这表明,它引起的第一个问题是降低了美国运载系统发射地球同步卫星的可靠性,使发射通信卫星的保险费增加到几乎不能接受的程度。

另一个问题是NASA长期以来成本估计偏低,而航天飞机的发射计划又过于乐观(见图1和图2)。这对NASA自动化的科学和应用卫星任务,特别是对需要使用高能上面级的新的不载人行星探测任务,影响最为严重。“伽里略”木星轨道飞行器和探测器是打算由航天飞机发射的第一个行星探测器,原定于1982年1月发射,其成本为4.55亿美元。但由于缺乏运载火箭,探测器四次修改设计,发射日期推迟四年多,改于今年5月发射,其总

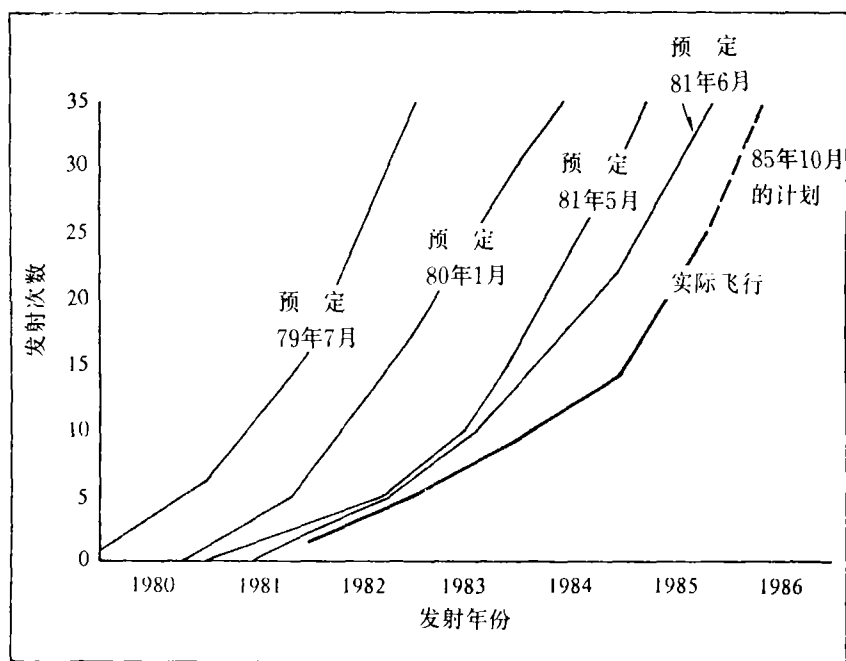


图1 航天飞机发射计划逐年推迟

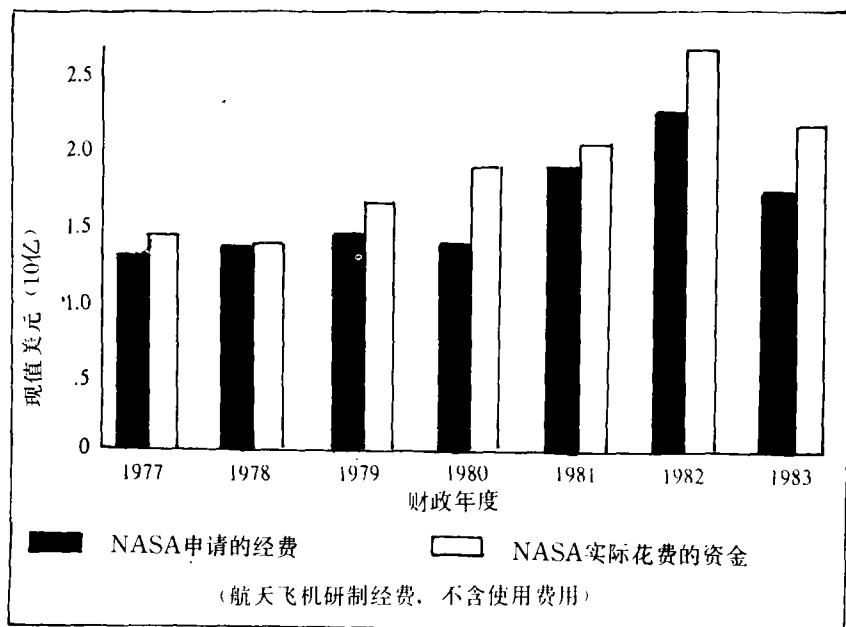


图2 航天飞机历年费用估计偏低

成本上升到约8.5亿美元。“挑战者”号发生事故后，发射日期可能还要推迟。要是NASA过去能恰当地估计用航天飞机发射不载人航天器所存在的问题，本可采用具备成本效益高得多的备用发射方案。但NASA并没有这样做，使得所有新的行星探测任务不是被取消，就是推迟发射或缩小了规模。

航天飞机已经达到了它的政治目的。美国已经成功地开始了生气勃勃的第二代载人航天计划。如果不考虑最近发生的悲剧，美国的载人航天仍然处于世界领先地位。这

项计划将在科学上取得收获，特别是在空间天文学方面。的确，空间望远镜一旦发射，它将是一个杰出的贡献。空间望远镜的结构设计可以由人来更换组件和设备。由于空间望远镜将把人在太空这个政治上的吸引力同天文学的进步结合在一起，因而它享有最高优先权。

但是，这种把政治和科学目的合二而一的打算也有某些不利的影响。第一，美国在行星探测领域正在失去优势地位，如果总统不大力干预，到九十年代中期将屈居苏联之后。例如，太阳系中的所有物体

过去都是我们首先观察的，这次我们没有考察哈雷彗星，因而非常引人注目。而苏联的两个“维加”探测器却在国际上许多其他探测器之前，率先考察了哈雷彗星。（“维加”探测器在飞向哈雷彗星途中，释放了两个具有当代先进水平的观测气球，漂浮在金星大气层中；另外还释放了两个大型探测器，在金星表面着陆。）

第二，用航天飞机发射通信卫星，提高了卫星的成本。这给法国—欧洲航天局发射同步卫星的阿里安-4火箭帮了大忙。阿里安-4火箭能力颇强，它已吸引了10亿美元以上的发射合同。日本显然也企图打入这个市场。如果美国过去能允许不载人火箭自然地发展，并象欧洲那样实行商业化，也许就不会出现这种局面。

第三，空军正在研制一种新一代的、部分可重复使用的不载人火箭，用来发射军用有效载荷。这种第二代火箭可以沿用范登堡空军基地上现成的不载人发射设施。它最终还可以为不载人的民用航天任务服务。那么，在范登堡基地建立航天飞机发射设施，再为范登堡基地建造一架航天飞机，这些投资能具有高的成本效益吗？笔者认为，美国要达到航天飞机的政治目的——有一个出色的、载人的航天计划，只需要肯尼迪航天中心的发射设施就足够了。在范登堡建立第二个航天飞机发射设施所需的几十亿美元，以及再制造一架航天飞机所需的十多亿美元，都可节省下来，或者用在第二代不载人运载系统上。

如果自动化的卫星最终将再次由不载人火箭来发射，而航天飞机则主要用于以人为目的的任务，到那时，人们就会认为，“强制性航天运输”和随之而产生的美国行星探测任务的减少，都是1972年中期到1980年末缺乏总统强有力的领导而造成的又一个后果。

同六十年代相比，八十年代的NASA规模缩小，显得有些衰老，锐气不足了。此外，里根总统也改变了我国航天活动的重点——从民

用转向了国防（见图3）。但同其他民用航天机构相比，NASA还算比较正常。它现在还有一项航天飞机计划，此外已在开始搞一个空间站，准备于九十年代送上轨道。不过空间站不久就会遇到一些难以回答的问题。其中特别是：应当建立哪一种空间站？空间站中居住大批宇航员，还是只住几个？空间站是连续地载人还是间歇地载人？是否能从空间站向月球和火星发射载人航天器？更重要的一点是，如果我们不重视过去的教训，航天飞机出现过的问题就可能在空间站计划中重演，NASA本身的近期需要仍有可能左右美国的航天重点项目。

出于国内外的政治需要，在九十年代及以后应当把美国人送上太空。但NASA载人和不载人航天计划的规模 and 成本必须要有明确的目标作指导，并得到总统的大力支持。要使这些目标获得政府的支持，争取到国会的拨款，总统必须使这些目标同更重大的国家目标相结合。笔者认为，以下两个重大的目标可满足这一要求：

1. 协助全世界控制地球上的环境，以便在遇到空前严重的人口压力时仍能保证足够的生产能力。

2. 说服苏联进行联合的载人火星探险，以开创超级大国关系的新时代。

在世界上最重要的两种商品——石油和粮食——正在以人们买得起的价格大量供应的时候，经济学家可能会问：真的存在着全球的控制问题吗？从地质学和地球物理学的观点看，笔者认为，在廿一世纪，环境的控制不可避免将成为国际性的任务。各国领导人将遇到大范围的环境问题。越来越多的科学证据表明，一些重要的地球环境正在发生迅速的变化。此外，目前人类活动造成的地球环境变化，其范围不亚于自然界本身引起的变化。

目前人们已认识到，近来地面温度和南太平洋的风向普遍发生异常变化，因此被认为是地球天气变化的缩影。特别是这些现象是与澳大利

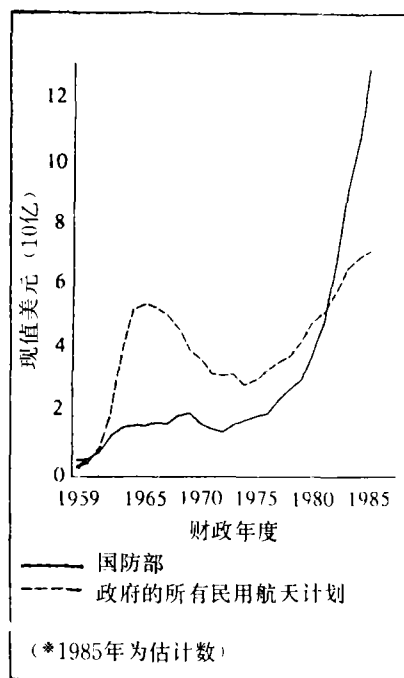


图3 民用和军用航天的经费

利亚和巴西的严重干旱以及印度季风的减弱密切相关的。气候的长远发展趋势也十分令人担忧。非洲萨赫勒(Sahel)地区各国的良田继续在变成沙漠。土地沙漠化的原因不仅仅是“通常”的气候变化，还可能与人类活动的影响日益增大，以及人们对自然界的长期变化缺乏了解有关。学会如何预测和防止土地沙漠化，这是与人类命运休戚相关的任务。

最近一百年来，地球表面的平均温度一直起伏不定，近年则明显升高。由于人类开始燃烧矿物燃料，又大规模地破坏森林，大气中二氧化碳的含量一直在持续增高。二氧化碳对地球的散热影响极大，它很可能就是全球温度升高的原因。（金星温度高得不能住人，原因就是二氧化碳。）最近，有些工业生产过程使大气中积累了另一些化学物质，它们阻挡地球热辐射的能力比二氧化碳还强。

下个世纪全球的温度究竟升高多少，还没有确切的答案，但普遍的意见是温度将有大幅度的上升（见

图4）。可以肯定，在地球上的许多农业区，其中包括美国的农业区，气候环境将发生一些持久性的变化。

此外，人类活动还对生物圈造成了严重破坏，这将在廿一世纪给陆地和海洋的生产能力带来巨大影响。对生物圈的破坏包括净水污染、空气污染、海洋污染和森林破坏。由于全世界都在实现工业化，水质保护问题将日趋严重。在大工业顺风位置的地区，由于空气受到硫酸盐和硝酸盐的污染，土壤酸度已经增高。地中海东部以及过去的许多高产渔场都长期受到污染。第三世界国家迅速实现工业化可能加快这种污染趋势。热带森林的迅速减少，将给当地的气候、水分平衡和土地肥力带来许多未知的后果。

总之，自然界的和人为造成的变化危及了地球上的再生资源。科学界至少应当付出更大的努力来了解这些变化，预测它们的后果。在这方面，美国航天计划是大有可为的。

自从六十年代初第一次从空间送回地球的照片后，人们就认识到了全球观测对于地球资源管理的潜在价值。今天，从空间观测地球已变得更加重要^③。我们需要动员全世界的科学家来参加一个主要依靠空间测量的全球监视计划。根据空间测量的结果，最终也许能制订一个令人满意的当前气候环境模型，然后再预测下个世纪全球温度的上升幅度及其后果。

卫星的多光谱观测和水面观测相结合，可以有效地监视湖泊污染。类似的观测可以协助监测工业区造成的空气污染。空间观测和海面取样检测还可以帮助监视海洋生物的状态。某些热带地区虽然经常多云，妨碍了目前的空间观察，但我们可以发展新的雷达测绘技术，利用空间仪器对这些地区进行全面的监视。

解决环境问题需要规模极大的，实际上是国际性的合作，它既涉及空间观察，也涉及地面观察。美国必须起带头作用，因为只有美国具备充足的技术和经济资源去冒

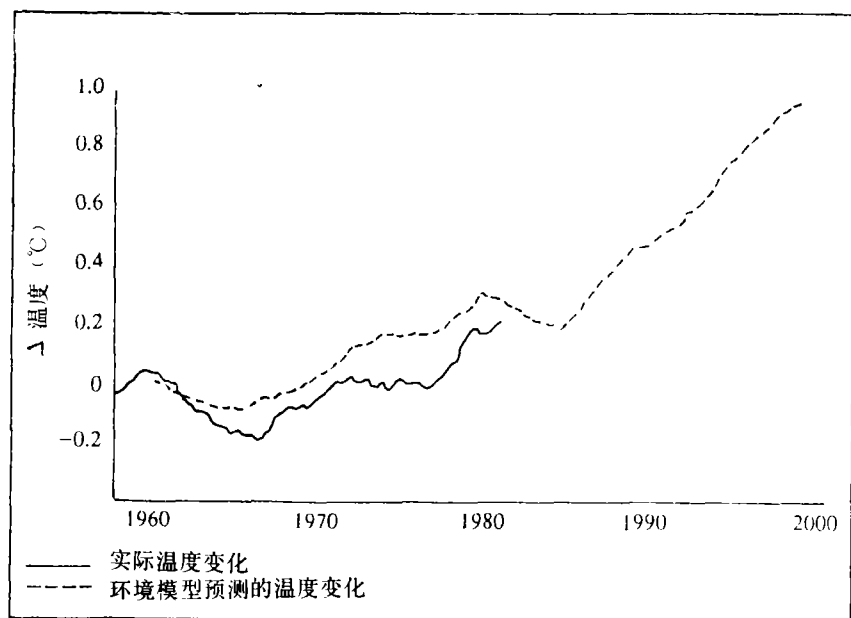


图4 全球温度升高情况

这个风险，为人们树立榜样。

美国从中可以得到哪些好处呢？第一，有理由认为，下个世纪地球环境的变化将给美国大陆产生很有害的影响。第二，这种变化对不发达国家的影响将更加严重，更不稳定。在第一流的“富”国与“穷”国打交道时，这些问题将给美国的外交政策和经济造成沉重的负担。第三，美国带头解决全球的环境问题，将有利于美国的整个外交关系，而且能成为同苏联进行政治竞赛的一种崭新形式。

美国应当提出并领导一项观察、模拟、预测全球环境变化的重大国际研究计划。要仔细选定一些拟对之进行预测的最重要的现象，然后研制专门的遥感仪器对这些现象进行测量。这种国际计划的最初阶段也许就要十年时间，美国每年将花几十亿美元。其后的阶段将更多地转向实用，重点是提供日益有价值的环境变化预报，并进一步改进观察手段。

如果美国真的在这项事业中担任领导，势必需要有一个从事技术工作、又具有国际科学合作经验的政府机构来牵头。由于NASA已在“航天科学和应用计划”中证明了

它在遥感技术方面的能力，因此，它显然是合适的政府机构。它的合作机构将是：国家科学基金会、国家海洋与大气局、内政部，以及其他政府机构和非政府科学团体（如国家科学院）。总统还可以邀请西欧、日本和东部集团参加规划工作，联合国也可以在其中起一份作用。

将全球环境控制问题提上日程的时刻已为期不远了。NASA要想在最重要的、科学技术难度极大的任务中真正起到一个民用航天机构的作用，就应在这样一个计划中发挥它在自动化航天科学探索和应用方面的能力。除此以外，它很难找到更好的用武之地了。

未来载人航天的目标应是什么呢？有些航天官员认为，下一个国家航天目标应是大规模的月球探险。但是，第一次月球探险计划刚过了25年或30年，又开始第二次人类登月，看来理由并不充分。重上月球的唯一目的也许是执行一些以月球为基地的重要任务，例如，在地球上的无线电频率过于拥挤，听不到可能会从其他行星系统发来的微弱信号时，可以利用月球基地来寻找外星文明。这种月球探险如作为国际合作项目，对美国是最有意义的，

它在某种意义上可与南极国际科学考察事业相媲美。

美国民用航天计划不可避免地要面临这样一个重大问题：我们应当在目前把美国人送往火星吗？

火星对人类一直是有吸引力的。接近火星拍摄的照片揭示了引人入胜的火星地形和极区风貌。只要一具备可能性，富有冒险精神的人类自然应当飞往火星，就象过去诱人的北极、南极和月球探险一样。

以其他行星作为探险目标，吸引力要小得多。金星的温度高得可以把铅熔化，而且浓雾密布，大气压约为地球气压的一百倍。水星的表面同月球一样没有空气，但受到的太阳辐射却十倍于月球。相比之下，火星表面不但可以生存，从长远看，还可以建成半居住的环境。从火星表面的物质中很可能会提取出氧和食用水。有人甚至主张最终要向火星移民，不过最好还是留给我们的后代来作出这种决定。

人类的第一次火星旅行应当怎样组织呢？阿波罗计划的经验表明，除非美苏领导人决定合作，否则，双方就会为争夺第一而展开全面的竞争。可以肯定地说，苏联人放弃登月竞争的唯一原因是由于美国拥有一个使苏联人自叹不如的强有力的登月计划。

有以下三种途径可供美国选择：

1. 与苏联展开竞争，争取首先登上火星；
2. 与苏联合作进行首次人类火星探险；
3. 不进行火星探险，在航天国家中甘居第二。

联合探险可使美苏双方分期分批地共同承担所需的巨额经费。

美国在火星竞赛中肯定是能获胜的，因为美国在技术上遥遥领先，而且苏联至今还没有载人登月的经验，也没有航天飞机的飞行史。但是登月竞赛时的理由现在已经不适用了。美国是世界航天技术之首，这固然使美国受到高度的尊重，但有时也的确使别人害怕。目前国际

上的当务之急是要减少全世界对美苏核战争的担忧。两个超级大国如果同意在人类火星探险中长期合作,就能减少国内外的这种担心,又能获得全世界的广泛支持,这对双方都会立即产生极大的好处。

此外,联合探测将会引起两国领导人的兴趣,因为它可使双方分期分批地共同承担所需要的巨额经费。它还有助于国家领导人对国内已开展载人航天活动的团体和机构进行管理。

美国要在17年后(即2003年)单独发射载人火星飞船,技术上是可行的。阿波罗计划从开始到发射只用了八年时间。对2003年的发射方案已作了分析,此方案可采用两艘极大的行星际飞船,发射飞船用的巨型多级推进系统可在空间站上进行装配^①。飞船上有的部段利用自旋来产生人造重力环境,以满足三年飞行期间人的生理需要。四名宇航员将乘第一艘飞船飞向火星,飞船上配备有一个火星轨道飞行器和一个专用的下降-上升飞行器。到达火星时,宇航员进入火星轨道飞行器,它与下降-上升飞行器一起被送入绕火星运行的轨道。飞船本身则继续沿围绕太阳的轨道前进,不再重复使用。

下降-上升飞行器类似于阿波罗飞船上的登月器,它带着其中三名宇航员在火星表面登陆。宇航员将在火星上进行科学研究,也许还将为以后的探险做些准备工作。三天后,他们乘上升飞行器返回火星轨道飞行器,带回土壤、岩石标本和其他科学数据。

随后,第二艘行星际飞船飞向火星,自动地进入一条合适的轨道,与火星轨道飞行器对接。宇航员乘第二艘飞船返回,将在2006年到达地球。

此方案可采用自阿波罗登月后航天技术上的两大发展。第一,巨大的推进火箭和燃料可以用航天飞机一件件地送上空间站。这样“从轨道上发射”的运载能力要比从地球上发射大得多,即使采用比土星-5火箭(用来发射阿波罗登月飞船)

更大的火箭,其运载能力也不能与之相比。第二,火箭在进入火星大气层和再入地球大气层时,将使用一种特别的大面积轻型结构,利用空气摩擦力进行减速。这种技术将比阿波罗飞船采用的反推火箭和防热层大大减轻重量。

因此,载人火星飞行计划具备的技术基础要比1961年阿波罗计划开始之时雄厚得多。成本估计也反映出了这种差别。阿波罗计划约耗资750亿美元,航天飞机约花费170亿美元(1984年美元值),假设中的火星飞行估计只需花400亿美元。

美苏联合飞行大体也将采用上述方式。但其进度可大大放慢,也许可定于在2015~2020年期间登上火星。在此之前的年份,可插进一项重登月球的任务,以进行广泛的、有人在场的科学实验。

联合探险需要双方开展大量技术工作。应当尽量按照双方现有航天计划的状况进行分工。NASA的重点项目是航天飞机和空间站,因此由美国提供轨道上的发射能力是比较合适的。苏联对执行长期的空间任务颇感兴趣,多年来,他们的载人设施几乎连续地在地球轨道上工作。(事实上,如此长时间的飞行,只能认为是在为载人火星探险作准备。)因此,苏联人可用“礼炮号”空间站为基础来研制大型行星际飞船,然后再在飞船上增加一种人造重力环境。

双方结合本国航天计划的现状来研制联合探险所需要的、最昂贵的、周期长的项目,还能最大限度地减少近期的技术转让问题。例如,火星轨道飞行器和下降-上升飞行器如果推迟一些时候研制,那么,一旦有一方退出计划,就可一定程度地减少另一方的损失。各方已经研制的用于地球轨道飞行的航天器仍可应用在本国的其他航天计划中。如果一方放弃了火星探险,另一方还可花较长时间研制其余的系统,从而单独飞向火星。

其他国家也将通过研制专用设备得到参加火星探险任务的机会。作为报偿,也许可以选择参加国的

一名宇航员作为火星旅行者。

除了制订未来的总规划以外,对美苏近期的不载人火星探测计划也可进行一些协调。苏联正准备在1988年用一个不载人探测器登上火星的一个小卫星,还要从轨道上探测火星。美国则计划执行一项较小型的任务:在1991~1992年从极地低轨道上对火星进行遥感观测。因此,双方可以达成协议,对这两项任务进行协调,以便尽量提高它们的科学价值。

尽管联合火星探险在技术上是可行的,但还有一些政策问题必须解决。第一,我们能说服苏联不搞单独探险,而搞联合探险吗?笔者认为,由于美国技术先进,实力雄厚,苏联是能被说服的。因此,我们必须使苏联人明白,美国人将不会第二个飞向火星。我们要么是苏联进行切实的合作,要么是首先飞向火星。

如果苏联人同意合作,我们如何能肯定自己不会受蒙骗呢?飞向火星所需要的技术要求在地球上开展大规模的工作,这是很容易监视的。此外,飞向月球和火星的载人飞船必须要在地球轨道上进行长期的试验。因此,苏联人不大可能做出令我们震惊的举动。

如果总统赞成联合火星探险,他近期的任务就是要使苏联人相信:美国正在认真地准备进行火星探险——如有必要,将单独飞向火星——同时也不会因此而陷入一场耗资巨大的全面竞赛。为完成这个任务,总统并不需要规定具体的探险日期,也不必大大增加载人航天计划的预算。总统只要求空间站最终具备发射一艘载人火星飞船的能力。此外,总统还应要求美国在九十年代中期至末期搞出一个不载人的火星行走系统。为了设计载人的火星着陆和行走系统,完全需要用这种自动化的行走系统来获取火星表面的数据。总统可以提议把发射这种不载人火星行走系统作为合作项目,以表明苏联一旦拒绝合作,我们将单独飞向火星。如果双方准备合作,则除了自动行走任务

外,还可增加一项自动取回火星标本的任务。

这些行动将使苏联深信不疑:如果他们拒绝合作,我们将首先飞向火星。此外,这些行动将给美国航天计划指出十分必要的长远发展方针。事实上,如果缺乏由总统提出的明确方针,美国航天计划因“挑战者”号爆炸而造成的空前混乱状态是难以克服的。总统不但必须确定美国重返空间的手段,而且还必须确定重返空间的目的地。

不管苏联是否接受,由总统亲自向苏联提议进行联合火星探险,这将有损于美国同世界其他国家的关系。总统在近期只需要作出少量的经费保证,就能使美国的火星探险计划最大限度地增加同苏联合作的可能性,同时又能保持美国空间

第一的地位。

太空为人类的需要服务, 这将成为美国在廿一世纪 蓬勃发展的象征。

民用航天计划是能够再一次为实现国家目标而服务的。利用空间观察来发展管理地球环境的新手段,以及美苏联合火星探险,二者都是利用空间来保持美国世界领导地位的新途径。它们还有利于充分发挥NASA的作用。这两项新计划在科学和技术上都有很大的难度,它们实质上将是广泛的国际性计划,将是最了不起的冒险事业。特别是它们涉及到的是和平、希望和创造力的问题,而这些正是NASA兴旺发达的要素。民用航天事业的第二个黄金时代是能够到来的。让

太空为人类的最高需要服务,这将成为美国在廿一世纪蓬勃发展的象征。

注 释

①NASA在进行了最初的试验后,迅速于1965年全面展开了商业卫星通信系统的研制和应用,使美国各公司的累计营业额超过84亿美元(1985年美元值)。二十年后,卫星商业通信已成为一个成熟的技术事业,目前它正面临轨道日益拥挤的问题,以及同较新的技术(如光学纤维通信系统)进行竞争的问题。

②虽然自六十年代起此计划是由国家海洋与大气局拨款并经营的,但NASA仍承担新卫星和遥感器的研制工作。

③H. Yates等人:《国家海洋与大气局卫星的对地球观察》,《科学》,1986,1.31, pp. 463~469。

④A. Friedlander等人:《展望2010年》,为行星际协会准备的报告,未发表,1984年。(陈德顺 译)

· 科技短波 ·

美国空间站的新设计

美国国家航空和航天局(NASA)宣布了一项新的载人空间站的基本设计,这个空间站将成为二十世纪九十年代“继续探索宇宙空间的通道”。

NASA局长詹姆斯·弗莱彻5月14日对记者说,即将着手制造的新式空间站价值80亿美元,要比原来的规模小一些。按照设计,常驻宇航员小组在开始时无需在空间站。他说新的空间站设计是根据预算限制量力而行的。

他说:“据我了解,一些国会议员希望找到一种办法,由宇航员定期登上空间站进行管理,而不是从一开始即在空间站设置常驻宇航员小组。空间站正是按照他们的愿望设计的”。他还说,该计划的永久性载人的安排需要在三至五年内分阶段进行。

他接着说:“空间站为期两年的技术设计和初步设计阶段,我们大体上已完成了一半。在此期间,我们与欧洲、日本和加拿大的朋友们一起研究,以便将来吸收他们一起参加空间站的工作。”

由一个大约100米长、50米宽的巨大金属桁架组成的空间站,将包括五个而不是原来计划的七个密封舱,以后还将增加舱数。

美国将提供可容纳八名宇航员的居住舱以及后勤和微引力研究舱。日本计划提供一个尖端技术舱和一个附加的工作舱面以安装那些需要直接暴露在空间的有效负载。欧洲空间机构准备提供一个密封舱,以进行生命科学和原料加工试验。

加拿大将研制一个活动服务中心站,用以帮助在轨道上组装空间站。中心站将配备航天飞机上使用的一类遥控机械手、维修工具和控制台。

空间站还包括大型太阳能系统、发电站、天线架、实验和设备间。还计划设立四个自由浮动的无人平台,由美国和欧洲空间机构各提供两台。

目前的计划要求NASA于1986年10月开始研制空间站。第一批实用硬件研制合同将于1987年5月签订。从1992年底或1993年开始,需要进行十四次航天飞行以便在轨道上建立空间站。

NASA空间站主任约翰·霍奇对记者说,第一个密封舱在第六次航天飞行运载宇航员组去组装时即可使用。他说,到1994年第九次航天飞行时,空间站即可永久载人,装配空间站所需的其他部件将于此后两年内发送上去。

弗莱彻说:“航天飞行一旦恢复,即可把建设空间站所需的人员和物资运送到轨道上去。”他接着说,恢复航天飞行的预定日期是1987年7月,但是“到时候我们必须确信我们能够安全可靠地进行这种飞行”。

他说:“我们着眼于未来,但必须清楚地看到,如果不采取有效措施来应付眼下的困难,即在挑战者号(灾难)和劳民伤财的火箭事故之后设法恢复本国的发射能力,未来将不堪设想。”

1月28日挑战者号航天飞机在发射后不久发生爆炸,接着在4月18日不载人的空军大力神火箭爆炸,而在5月3日又损失了一枚不载人的三角翼火箭。

弗莱彻说:“在今后的几十年里,空间站将使美国能够继续探索外层空间并为和平和造福人类的目的去利用外层空间。我们在这方面一直干得很好。我认为,为了使之更加完美,建立空间站很有必要,这确实是我们太空方面必然要采取的下一个步骤。”

要重新设计连接部位。弗莱彻说:“技术上的难点正在得到妥善解决。我看到了一些(连接部位的)设计方案,似乎都还可行。难办的是要确保我们的程序对路,以及焕发NASA成员过去就有,而且我认为现在仍然保持着的那种献身精神和动力。但是他们必须确信自己所做的事情稳妥可靠。他们有责任把每项工作都做得完美无缺。那是一个程序问题,要稍微多花一点时间。”

弗莱彻说,尽管尚未确定最终采用哪种助推火箭的设计方案,但他觉得,在这种时候要把带连接部件的多级助推火箭换成单级助推火箭,似乎是一种冒险。

(美国新闻署科学问题撰稿人吉姆·富勒)