

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

科学也疯狂


eBOOK
网络资源 非纸质

献给威廉·帕特里克

鸣 谢

我谨在此时所有在本书写作过程中鼎力相助的人士表示感谢，他们之中许多人十分友善地接受了反复的采访，并审阅了谈及他们本人的某章或多章的草稿。此外，我还感谢给予我精神上的支持和鼓励、为我提供真知灼见和材料来源的其他人士，他们是：马克·科利尔、道格·科利根、戴维·M. 埃文斯、杰拉尔德·范伯格、戴维·R. 福里斯特、马丁·加德纳、查尔斯·格里斯沃尔德、弗雷德·哈普古德、史蒂文·G. 克兰茨、艾伦·J. 卢普、迈克尔·A.G. 米肖、罗杰·J. 马瑟、罗伯特·诺兹克、杰姆·奥伯格、克里斯廷·彼得森、斯坦利·施米特，以及史蒂文·温伯格。

我本人得益于我妻子帕米拉·里吉斯之处甚多，在本书的写作期间她给予了长期的支持并出谋划策，我们进行过多次有益的讨论，尤其应该指出的是，本书有一章的标题是由她拟定的。

最后，我对本书的编辑比尔·帕特里克致以深切的谢意。是他最先帮助我考虑这个选题，并从头到尾都提供了忠告，而且他还（一如既往地）使我避免了许多明显的错误判断和失误。我对他在某些极其关键的时刻所给予的慷慨而耐心的指点感激不尽。

“科学与人译丛”出版说明

英国著名科学专栏作家布赖恩·阿普尔亚德在其《理解现在——科学与现代人的灵魂》一书中有这样一段话：

“1609年，加利莱奥·伽利略使用一架望远镜观看月亮。这一时刻，对世界的意义如此重大，以至人们将它与耶稣的诞生相提并论。因为，就像在伯利恒，自这一时刻，人类生活中的不可能成为可能。”

阿普尔亚德据此将科学划分为伽利略之前的科学，或称“智慧”，以及从1609年开始的现代科学。前一科学建立在推理基础上，后一科学建立在观察与实验基础上。经过如此划分，我们习以为常的科学，竟然只有400年的历史。

但人类就在这400年内经历了飞速发展。

我们有了蒸汽机，有了轮船，有了电话、电报，有了飞机、火箭，有了电视、电脑、互联网络，我们还有重力场理论、元素周期表、量子力学、相对论乃至被称为“自然中最基本物体”的超弦。工业革命、农业革命、信息革命使人类的社会生活发生了前人难以想象的变化。

人类改造了自然，也改造了人类自己。回顾这一切，人类完全有理由感到自豪。因为，人类就像上帝，也有自己的“创世纪”。人说，要有科学，就有了科学。科学是好的，它行之有效。然而，“创世纪”中写道“到第七日，上帝造物的工已经完毕，就在第七日歇了他一切的工，安息了”。而人类的工却没有完毕，400年后的今天仍然不能安息。

就像有光必有影，人在发现、发明、创造、拥有上述一切的同时，还得到了原子弹、氢弹、核泄漏、酸雨、温室效应、臭氧层空洞乃至伴随科学技术而来的种种风险。

人类曾以为已找到了通往自由王国的必由之路，他将乘着科学的飞船，摆脱一切束缚，重新确立自己在宇宙中的位置。但在科学爆炸的二十世纪，人类终于开始反思：

科学行之有效，但它是否就是真理？

为此，我们编辑了这套《科学与人译丛》，陆续分辑推出。其中，有对信息崇拜的批判，有时生命起源的求索，有对技术所导致风险的分析，有对世界最新科学动态和研究方向的展望。数学家用对策论证明，完全的民主实际上并无可能；物理学家提出全新的超弦理论，试图统一描述所有的力、物质的所有基本粒子和时空，继量子力学和相对论之后，成为“第三次物理学革命的重要标志”……《译丛》汇集了物理学家、数学家、生物学家、天文学家、哲学家、人类学家、伦理学家……自本世纪后半期、尤其是在本世纪末打通自然科学与社会科学之间的隔膜，对科学这一决定人类命运的工具的深刻思索。通过这套丛书，我们期望读者可以对科学的现状、科学的未来、科学的正面与负面效应，有一个较为全面的了解，更好地认识科学、掌握科学、利用科学。

中国对外翻译出版公司

1997年2月

科学也疯狂

狂 热

当索尔·肯特准备让加利福尼亚州里弗赛德的阿尔科生命延长基金会人体冷冻置放小组用手术把他母亲多拉·肯特的脑袋取下的时候，索尔的愿望是使她最终能够恢复生命和健康，甚至青春，他万万没有想到，这一切竟会以受到因谋杀罪而进行的调查而告终。

谋杀！这种想法实在是太荒唐可笑了——事实上，当时谁也没有想到会出现这样的结局。毕竟，作为生命两大标准特征的呼吸和心跳在几分钟之前就已经停止了，因此，从法律上说，83岁的多拉·肯特实际上已经死亡了。手术小组的想法是，从某些方面来说，多年后能够从多拉·肯特原有的细胞中为她无性繁殖出一个强健的新身体，然后把她原来的大脑放在新的肌体里。这样，她的大脑就能够重新复活，病人就能够恢复生命，就好像从沉睡中醒来一样。用人体冷冻学的行话来说，一旦“复活”以后，多拉·肯特将进入她的“第二次生命周期”（这也是行话），重新幸福地度过漫漫人生。也许她能再活很长时间，几百年，几千年，甚至长生不死。

每一个在场的人都知道，至少可以这样讲，多拉·肯特的复活可能是一件遥远的事。从1987年她死后直到在未来某个时刻复活之前，多拉·肯特的头将在零下186°的温度下冷冻在一个盛有液化氮的容器中。冷冻学专家们不能肯定，一旦解冻时刻到来，她就会奇迹般地复活。冷冻置放显然是一种没有办法的办法。“没有人希望被冻起来，”索尔·肯特曾经这样说，“对一个人来说，被冷冻起来是件可怕的事。比它还可怕的是死时没有被冷冻。”

但是，他们并没有指望靠火星人使多拉复活。他们的希望是建立在正常的、普通的科学进程之上的，就是那些已经带来众多几年前还破认为是“不可能”的巨大成就（如登月，心脏移植，基因拼接和其他现代奇迹）的普通的、传统的、日常的科学与技术。在20世纪行将结束的现在，人们毋需使自己的想象力产生特别巨大的飞跃就能够想象得出，在将来的某一天，把人的大脑解冻并植入一个新的肌体，然后使它产生自觉的意识并恢复正常的功能，是完全可能的。实际上，人体冷冻置放小组的成员们对完成这一艰苦工作所需要的精确科学已经有了一些很具体的想法。这一学科被称作“毫微技术”，它的理论已经初具雏形。

毫微技术是在1970年代由麻省理工学院一位名叫埃里克·德雷克斯勒的研究生发明的。德雷克斯勒认为，他的发明一经完善（目前仍处于设想阶段），就能够使人完全控制物质的结构，即在原子水平上对物质实行直接控制。用他的话说，就是“一个原子一个原子地”实行控制。这一任务将由众多的机器人来完成，每个机器人的体积只相当于一个分子大小。

把足够多的微型机器人聚集到一起，就将无所不能。例如，它们能够把普通碳（例如炭）的分子取出，然后按照金刚石晶体的结构把它重新排列；能够把无生命的原材料变成富于生命的有机体，即从头创造新的生命；能够逐个地修复损坏了的生物细胞。实际上，当德雷克斯勒1976年首次设想出这种微型机器人的时候，他最先想到的一个用途是把它们用于治疗冻伤，即派遣一批机器人沿着血管找到生病的细胞，找出症结的所在并进行必要的处理。

这一切甚至对德雷克斯勒本人也显得不可思议，但是，他不断地提醒自己说，这些正是生物细胞每日每时有规律地做的事：它们自动维持着自身的

新陈代谢，修复自己并互相修复，还能产生新的细胞——更为重要的是，这些都是靠它们自身在没有任何智力监督的情况下完成的。因此，既然没有任何“大脑”的白血球细胞能够产生吃掉和摧毁血流中对它们具有威胁的细菌的能力，为什么不能有意识地为他所设想的分子机器人编制具有更为复杂的生物修复能力的程序呢？

把这一原则应用到冷冻学中效果就更明显了。人体细胞在冷冻置放的过程中会受到冷冻损伤，解冻时还会继续受损。但是，只要细胞的基础信息结构保持适当完整，就能够把一批分子大小的机器人送进有病的细胞中去诊断病情，然后把它们修复。德雷克斯勒的毫微技术奇迹最终能够把冷冻后的身体恢复得像从未死过那样健康。

就在阿尔科生命延长基金会的官员们受到谋杀起诉的威胁时，他们在洛杉矶的律师克里斯托弗·阿什沃思找到了埃克里·德雷克斯勒和其他一些富有远见的科学家，并收集了一些他们称之为“技术声明”的证明材料，以便在法庭上证明，冷冻学并非像许多人认为的那样是想入非非的怪诞科学——可惜的是，连许多科学家都是这么认为的。德雷克斯勒乐于助一臂之力。他当时是斯坦福大学的访问学者，在那里讲授尚无任何一所大学开设的毫微技术课程。

他在技术声明中写道：“总有一天，未来的医学将能够制造细胞、肌体组织和器官，并能够修复受到损害的组织。这显然将包括受到已经存在的疾病和冷冻所带来的后果伤害的脑细胞。这些技术进步将使病人从传统认为不再存活和抢救无望——即已经死亡——的状态中重新康复。”

在这里，这位斯坦福大学的科学家——也就是以自然科学方面的实力著称的世界上最著名的一所大学的研究人员——说，未来的医学实际上能够起死回生。

埃里克·德雷克斯勒的这一见解并不孤立。克里斯托弗·阿什沃思从哈佛、哥伦比亚、约翰·霍普金斯等大学中具有相同见解的科学家那里得到了类似的技术声明。他们全都认为，把冷冻后的死人复活不是狂妄的幻想，而是建立在以现实和未来可能的发展为基础的一种合理的展望。

让我们看一下汉斯·莫拉维奇的声明。他是卡内基-梅隆大学的机器人专家，是该校的移动机器人实验室主任。这位具有远见的科学家发表的声明很有代表性，他说：“只需对当前的技术趋势作一个颇具胆识的推断就能认识到，改变目前某些疾病、衰老和死亡的定义，在将来是可能的。”

话虽这样说，莫拉维奇自己却并不偏爱冷冻学。“实际上我对它并非坚信不疑”，他说，“它似乎是一种很粗糙的技术。问题在于，当你把一位因衰老而死亡的人复活时，这个人已经有一多半死掉了。”

他并不认为使人死而复生不可能，而是完全有可能。他在声明中说：“这种可能比许多宗教中的来世思想更具有科学的合理性”。他的疑虑主要是因为他有更好的想法。老实说，与他实际设想的在不久的将来——即未来 50 年内——即将出现的可能性相比，冷冻学只是权宜之计，不过是目前同人人都能长生不死的时代之间的过渡。他的设想叫做“转换”。

“转换”是计算机科学中的用语，它表示把信息从一台计算机中取出，再传送到另一台计算机。莫拉维奇的计划是，把储存于人脑中的信息取出，然后传送到计算机中去。这样做的结果是，计算机就具备了那个人的智能。

莫拉维奇和其他许多理论家都认为，人脑就是一部极为复杂的生物机

器。如果这一点能够成立，那么人的个性——即特征，感情，情趣，愿望等——无非就是储存于脑细胞之中和它们之间的程序、软件和信息模式。莫拉维奇认为，如果以上推断仍然成立，那么，把上述信息从生物大脑中提取出来再传送到人体之外的非生物大脑中去，又有何难？信息就是信息：它既然能在大脑中工作，也一定能在线路板上工作，无非就是从“脑件”转换到“硬件”，就这么简单。

无论用什么标准衡量，这种想法部堪称一种变态。传统的“脑件”解剖学将被弃如敝帚，代之出现的将是具有自觉意识的用硅片制成的新型“人”（或者也可以叫做别的什么）。人们将失去躯体，不在乎名利，没有肉欲，没有邪念。但他们得到的将是，不再受肉体限制的自由，更加敏捷的思维，更强的记忆能力。人们可以同其他经过转换的头脑交换信息，甚至可以把自已同其他人的经验相结合，成为一种扩大和增强了的思维实体。

这将是一种人间奇迹。千百年来，各种各样的宗教禁欲主义者、清教徒和自行鞭答的宗教赎罪者一直在不断地诅咒肉体 and 它的邪恶。用圣奥古斯丁的后说，人体是“邪恶的、污秽的、肮脏的和腐败的”。宗教信徒们一直在渴望从世俗的辛劳和失望——现世和其他烦恼——中解脱出来，超越肉体的局限，升入天堂和灵魂纯净的世界，与上帝和天使为伴。

按照宗教信徒们的想象，要想得到纯净的灵魂，人当然必须先死去。但是，死又不能操之过急，因为操之过急便会导致自杀，而自杀是不可饶恕的罪过，将要永久被打入地狱并受到诅咒。所以，人们只有等到自己的腐败而肮脏的肉体停止运转，那时，才能到达灵魂纯净的世界并得到永生。现在，汉斯·莫拉维奇发明了可以按照个人选择在人世间实现这一愿望的完美的方法，最为重要的是，人们可以不必去死！

请想一想吧！这将是躲避肉体的疾病和局限的一种便捷、具体、相当世俗的方法，和那些最伟大的圣徒们的想象一模一样。这是一条通往真正永生的道路，而且，你现在，就在你生活的这个星球上，就可以这样做。

唯一需要担心的是体能的消耗，但这也不是大问题。你可以把自己的一份或几份备用拷贝储存进另一台计算机，或者是储进软盘或其他 50 年以后才使用的先进储存媒介中。根据设想，所有这些都将在 50 年后发生！重要的是，你可以通过简单、传统、平常的科学方法来完成这一切，不必求助于充满宗教神秘的怪诞之举。

局外人可能对莫拉维奇和他夫人埃拉之间的关系感到迷惑不解。他们可能会认为，正在匹兹堡郊外的一所神学院读神学硕士学位的重生基督徒埃拉和移动机器人实验室主任有点儿不够般配。莫拉维奇自己却不这样想。他说，“以软件为本的观念和以灵魂为本的观念之间只相隔很小的一步。”其含义是：从根本上说，他和他夫人的兴趣实际上是相同的，即纯粹精神状态下的不朽与永生。当然，对她丈夫为达到这一目标而采用的硬科学方式，埃拉从未苟同过。她希望通过传统的方式，即通过祷告，虔诚和苦修升入天堂。但是，从本质上说，她的最终目标和她的丈夫却是一致的。因此可以说，他们两位——一位机器人专家和一位神学院学生——是美满的一对。

准确而严格地说，莫拉维奇的目标并不是建立人间天堂。他的设想是建立分布于各个星球和星系的广泛的星际文化，以及具有超级智力的机器人群体和脱离肉体的后生物学的头脑。出于同一考虑，埃里克·德雷克斯勒也希望能把人类送出地球。他和莫拉维奇都设想过怎样才能不采用普通的燃放火

药的火箭技术（毕竟，这种技术的历史已同古老的中国一样久远）去实现这一目标。德雷克斯勒在麻省理工学院的硕士论文就是关于太阳系航行的，此后，他又曾获得两项有关宇宙空间的发明专利。莫拉维奇则设想使用就像巨大的弹弓一样的旋转式空间系链并依靠它本身的力量把有效载荷弹入轨道。

原来，这些富有远见的科学家们是要重新创造人和自然。他们要重新创造天地万物，使人类获得永主。如果不能实现，就把人类转变为实质上永远不会死去的抽象的灵魂。他们要完全地控制物质的结构，把人类的正当主权扩展到太阳系，银河系和宇宙的各个角落。这真是一项浩大的工程；而在这些充满了世纪末狂躁情绪的年代里，科学和技术实际上就是处于这样一种好大喜功的状态中。

这种狂躁实际上是一种追求全知全能的愿望。这个目标威力无边，它可以重新创造人类、地球和整个宇宙。如果你为肉体的疾病所困扰，把肉体消灭就是了，我们现在就能够这样做。如果你对宇宙不甚满意，那么，重头开始再制造一个。

汉斯·莫拉维奇曾经对物质本身发出抱怨，说它实际上没有任何“功用”。他说，在他制造的宇宙里，情形将大不相同，在那里，“几乎所有在我们势力范围内的物质都将为意向性的目的服务，而不是像现在那伴只是充当静态的或结构性的配角。”

物质不过是一种随处可见的毫无生气的静止之物，它是被动的、没有任何功用。多么懒惰！多么烦人！多么毫无创见！我们当然能够让它做得更好些！

的确，为什么不能站出来大声地说：我们将在这里一比高低，我们将征服整个宇宙——毫无遗漏地征服宇宙的各个角落。我们将无所不至，无所不能，我们将探讨一切能够探讨的东西。

实际上，上述见解已在约翰·巴罗和弗兰克·蒂普勒在他们合著的《人类宇宙学原理》一书中表述过了。约翰·巴罗是一位宇航员，弗兰克·蒂普勒是一位数理学家，他们的上述著作于1986年由牛津大学出版社出版。牛津大学出版社是世界历史上最审慎、最守旧、最保守的出版社，但这无关紧要。在这本书的末尾，两位作者描述了当人类在遥远的将来到达“欧米前点”——即人们最终能够为所欲为之“点”——以后的情景。

“从到达欧米前点的时刻起，”他们在书中写道，“生命将不仅能控制某一宇宙中所有的物质和力，而且能控制逻辑上可能存在的一切宇宙中的物质和力；生命将扩展到逻辑上可能存在的一切宇宙中的所有空间领域，将能够储存无限的信息，包括逻辑上可能获得的一切知识。”

这就是他们简单而实在的计划。相比之下，那些只不过要把人头储藏起来以期日后将它们复活的人体冷冻学家们的设想不仅完全符合道理，而且显得过于节制甚至有些谦卑了——他们只是想让死者复生而已。

可以把它称作是世纪末的狂躁，但是，这一切的基调却是科学的进步。只需要简单、传统、平常的科学方法，就能够把我们变成长生不死的魂灵。这些魂灵将飞向宇宙，打破那里的一片沉寂。

怎么没有可能呢？如果科学和技术不能让我们知道应该知道的和能够做到做到的，它们还有何价值可言？自然界已经不再有什么秘密了。

现在，我们再看一看长生不死和广泛的空间文化这一问题。实际上二者是紧密联系在一起的。因为，如果没有前往太空的途径，由长生不死的

人们构成的世界，甚或《圣经》中长生不死的麦修撒拉们的世界，将会很快变得拥挤不堪。因此，首先要做的是向太空大举移民，即前往其他星球去朝圣，向那些五光十色的“逻辑上存在的整个宇宙中的一切空间”迁移。

当然，我们应当从小处着手，首先向太阳系迈出基本的几步。先在那里建立起太空据点，然后再在月球以及火星和木星轨道间的小行星上，最后是其行星乃至更远。

如果事实果真如此的话，那么我们只要稍做努力就可以着手干了。

1. 特鲁克斯先生

又是一个发射载人火箭的好天气。到目前为止，倒计时一直在准确地按计划进行着，用标准的发射控制术语来说，叫做“一切顺利”。现在只比计划时间晚 15 分钟，在火箭发射中，这可以算够完美无缺的了。

从发射架的一侧喷出一些小股蒸汽。但是不必担心，因为那里是燃料输送管和壳体的联接处，喷汽是加压程序中正常的部分。蒸汽很快便被刮了一下午的西北风吹散了，但是，由于气温接近 90 ° F，风并没带来什么凉意。可是现在谁又在乎这个？人们到这里来不是图凉快，而是为了观看火箭发射，看看人是怎样升入天空，又是怎样——如果他幸运的话——完整无损地返回地面的。

在发射现场安全区以外，有大约 15,000 名观众。他们在听身穿银色和紫色相间制服的蒙大拿州巴特中学乐队演奏的国歌和《去那蓝色的远方》。宇航员吉姆·洛弗尔前来担任评论员，戴维·弗罗斯特在做现场采访，美国广播公司一流的科技记者朱尔斯·伯格曼这次则是为《体育大世界》作实况报道。

但是，这些基本事实并没有表达出发射现场的激动人心的气氛：那种紧张、惊恐和焦虑不安的感觉，就好像去看杂技演出，在高空走钢丝节目开始的时候，下面的保护网却被撤掉了。绷着响弦的小鼓敲了起来，以表演高空走钢丝节目出名的瓦伦达杂技团的一名表演者卖上小平台，踏上钢丝，在他身下别无他物，只有张着大口的一片空间。观众都有意识到那个人几分钟后就会摔死的那种危险将至的感觉。在发射现场也是如此。离发射只有几分钟了，观众的紧张情绪还没有达到最高潮。那一时刻马上就要到来了。现在，所有在场的人都在等候着最后一个必要因素的光临。这个因素就是即将被载入茫茫蓝天的飞行员。

我们所说的那个人此刻正钻进他的跳伞服。它不是宇航员作太空行走时穿的那种臃肿的压力服，也不是第二次世界大战期间战斗机飞行员穿的那种用橡胶制成、靠带子束紧的抗超重飞行服。他的服装用双层织物制成，雪白发亮，穿上后就像驯狮员冈瑟·格贝尔-威廉姆斯，只是前身有斜交叉的美国南部联邦旗。通常佩戴标志“国家航空和宇航局”臂章处，现在是一个大大的“1”字。他马上就要解释其中的含义。

此刻他站在电视摄像机前，两眼一会儿注视着镜头，一会儿又眯缝起来看着阳光。他的皮肤黝黑，金色的头发被风吹拂得有些凌乱。

“我在手臂上佩戴红白蓝三色的 1 号标志，因为我认为自己是最棒的，”他说。“干我这一行，你必须认为自己是最棒的，否则你的结局就是死亡。”

这当然不是宇航员说话的方式，而我们面前的这个人也不是宇航员。尽管他此时此刻正像宇航员那样朝着火箭走去，他却并不是要飞向太空。

正如其他火箭飞行一样，他的旅途不太长：只有 1 英里左右，飞越爱达荷州南部的斯内克河峡谷。尽管如此，在他之前却只有体育界的艾伦·谢泼德和格斯·格里索姆作过这种低纬度的、不满轨道一圈的载人飞行。具有传奇色彩的谢泼德和格里索姆得到了包括韦恩赫尔·冯·布劳恩和他在马歇尔空间飞行中心的火箭小组在内的整个美国政府的支持，此外，还有麦道公司、陆军、海军、海岸警卫队以及国家航空和宇航局的鼎力相助，而我们今天的主角却是把全部家私都托付给了一位名叫鲍勃·特鲁克斯的私人火箭工程

师。

鲍勃·特鲁克斯肯定是个疯子——但不管怎么说，他已经有了 6 个孩子。他最近刚满 70 岁，花白头发剃成平头，身穿方格花呢衬衣和卡其布裤子，脚穿马球靴，看上去就像一位上年纪的橄榄球教练。特鲁克斯心慈面善，嗓音柔和，说起话来很会遣词用句。他获得过航空工程和机械工程方面的学位，并在被他称为“中西部一所不足挂齿的大学”的衣阿华州立大学获得了核工程硕士学位。为了满足自己的另一大兴趣——消灭衰老和死亡，他还在斯坦福大学研修过生物化学和微生物学的研究生课程。如同其他许多极端傲慢自大的理论家一样，特鲁克斯也认为衰老和死亡都是异常状态，可以像治疗人类的其他疾病一样，应用有效的传统科学改变这种肉体功能失常的状况。

但是，特鲁克斯的主要兴趣一直在火箭方面。他是私人宇宙飞船这种面向大众的最新高科技产品的发明者、设计者和世界首屈一指的制造者。他想像乔布斯和沃斯尼亚克改变计算机的面貌那样把火箭也变成寻常之物，成为人们可以自己拥有、操作和驾驭的机器。人们可以把这部机器开向天空甚至更远，却又无须像使用计算机那样处理一大堆文字或数据。特鲁克斯已经造出了样机，称作 X-3 型（X 意为实验），也称作“沃尔克斯号”火箭或“私人企业计划号”。

X-3 型宇宙飞船长 25 英尺，宽 2 英尺，是集希冀、自大以及各种附件为一身的自制品。全部竣工以后（“还有一年半左右的时间”），它将把世界上第一位私人宇航员送入太空。这里所说的“太空”是真正的、具有创纪录意义的太空，即升入天空 10 万米，约合 50 英里。此后，将迎来到太空巡回旅行的时代以及私人太空航线的开通。

也许有人认为 X-3 型宇宙飞船是不折不扣的异想天开，但是，鲍勃·特鲁克斯所做的正是国家航空和航天局近 30 年来一直梦寐以求的事：把人送入太空，设立轨道站，建立月球基地，去火星探险，等等。和近百年前在上世纪末、本世纪来临之时傲慢自大的狂热中契尔科夫斯基、奥伯斯、戈达德向当时的人们讲述的故事相比，特鲁克斯的所做所为有异曲同工之妙。当时那几位的设想是，从地球向太阳系、向宇宙大举移民。事实上，这一切已经开始了，如苏联卫星，双子星座卫星，登月，等等。但是，此后如何了呢？此后，国家航空和宇航局像其他所有政府官僚机构一样，成了一个毫无用处的臃肿的宠然大物。

航天飞机（特鲁克斯认为它从一开始就被误解了）曾被认为是廉价的“太空汽车”，可以每磅重量 25 美元或类似微不足道的价格把人或货物载入轨道。国家航空和宇航局说，航天飞机将每两周一班，整个运作最终将交给私人企业管理。

此后又如何了呢？事实上，航天飞机几个月才飞一次，装载的是绝密军事设备，起价为每磅重量 8000 美元。

鲍勃·特鲁克斯和其他有先见之明的理论家很快便认识到，人们要想升入太空，只有靠自己个人的努力。这并不需要花费昂贵的价钱。特鲁克斯把第一位私人宇航员送入太空的开价只有 10 万美元，大约相当于一艘“幸福 500 型”周末游艇或是一架轻型运动飞机，或是一座带蒸汽浴室的简朴的山林狩猎小屋的价格。当第一位宇航员安全返回后，以后飞行的价格就会降低，就像计算机市场的行情一样。

十分富有象征性的是，特鲁克斯也住在加州萨拉多加的硅谷。从第 280

号高速公路的德安扎大道出口下来，就可以找到他的家。惠普公司和苹果计算机公司离他的家只有一英里左右，乔布斯和沃兹尼亚克制造他们的第一台苹果计算机的地方——乔布斯的车库——也相距不远。特鲁克斯的车库比乔布斯的大，这是得到公认的：有 5 辆汽车，或者更确切地说，有 5 枚火箭那么大。

特鲁克斯工程有限公司远离大道，隐设在道旁栽着一排排意大利柏树的弯弯曲曲的车道后面。公司的院子里满是落叶，汽车，摩托车，喷汽发动机部件和火箭发动机等等。X-3 型飞船停放在混凝土墩子上。院子的里头是特鲁克斯的游泳池，形状就像加利福尼亚州，还有他太太萨莉养的一只荷兰毛狮狗。仍然住在家里的两个孩子——斯科特和迪安——对私人火箭制造业从未发生过兴趣。“他们认为我很可笑，”特鲁克斯面带微笑地说。他的孩子们在这方面并不孤立：“国家航空和航天局从来不找我。也许他们认为我是疯子，许多人都这么认为。”

特鲁克斯对火箭的迷恋开始于多年以前。还是孩子的时候，他就在加州的阿拉梅达和一位朋友一起试飞过他们自己设计制做的私人太空飞船模型，当然，那都是一些很小的模型。那是在 20 年代末期。那位朋友用巴尔沙木刻出漂亮的火箭，特鲁克斯再把从猎枪子弹里取出的火药填充进去。他点着引信，然后尽快地跑开去等结果。结果几乎都是以爆炸告终。

不用说，他们的火箭越做越大，越做越好。特鲁克斯集中精力研制点火时不会爆炸的发动机。他用各种氧化容器做实验，他用过草板纸、金属二氧化碳瓶和几乎所有其他可用来填充黑色炸药的东西。他甚至把硝酸钾、火药、树脂和一些神奇的草药及香料混合到一起，试制了一些固体推进剂。“有些推进剂的燃烧情况是蛮好的，”他回忆说。

特鲁克斯最了不起的成就是用电影胶片助推火箭。一天，他在当地一家影院后面的垃圾筒里发现了一些电影胶片，激发了这一灵感。他认为，赛璐璐极为易燃，可以成为上好的火箭助推燃料。他把一些电影胶片塞进一个空的牙粉盒中，点燃火柴，然后躲到一边。火箭发射大获成功。“这东西冲了好几英尺高，冒着烟的赛璐璐碎片落满了我的后院。”

对鲍勃·特鲁克斯来说，火箭发动机打火成功时发出的声音总是最迷人的。“这是一种非常性感的声音，”他说，“实在令人难忘。这是一种尖利的嘶声，就像喷气发动机发出的声音。但这声音中有一种不安定感，因为当超音速飞机冲进沉寂的介质中的时候，会产生间歇性湍流。但是，它会让你产生某种感情上的共鸣。实际上，我认为对火箭产生热情有多种原因，有些人把它当作职业，有些人当作爱好，对有些人来说，它差不多就是一种宗教——对了，这种声音肯定和宗教有一定的关系。”

特鲁克斯从一开始就有着更宏伟的目标，绝不仅是对声音感兴趣。他在很小的时候就预见到了未来，他要成为其中不可或缺的一员。他的梦想来自一份报纸的娱乐版中一篇题为“巴克·罗杰斯在 25 世纪”的文章。自从这一版面于 1929 年 1 月 7 日首次问世以来，特鲁克斯一直是它的忠实读者。

这篇文章中说，在第一次世界大战突然结束的时候，巴克·罗杰斯只是一名 20 岁的航校学员。出于无奈，他成了一名矿井估量员。一天，正当他走到一个废弃的矿井深处时，洞顶突然坍塌，释放出的一种气体使他一睡就是 500 年。当他在 2430 年醒过来时，发现人们都像蝴蝶一样在天空飞来飞去，用粒子束手枪互相射击，还干着其他令人难以置信的事情。但是，所有

这些都有着科学的解释。比如，人们能够来回地飞，是因为他们戴着称为“惰子”的腰带，这种物质可以抵抗重力的吸引。这篇文章说，这种腰带具有“反重力”，可以“朝上降落”。

这些未来人也看电视。他们住在用“透明、但强度比钢还要高的钢化玻璃”作顶的宝塔形摩天大楼里，旅行的时候乘传送带或乘坐能在空中行驶的汽车。如果愿意的话，他们甚至可以钻进“中和新陈代谢管道”中，使生命暂时中止。这些人拥有机器人，拥有水下城市，更妙的是——他们有宇宙飞船。

宇宙飞船！这神话般的飞行器可以把人送上月亮、火星、木星，甚至还有那神秘莫测的“X星球”，那里的统治者是一位身穿比基尼泳装的女王，人们永远也无法看清她的脸。

1930年时，只有13岁的鲍勃·特鲁克斯感到所有这一切都是那么有趣。巴克·罗杰斯和他的那位显然已到婚龄的旅伴威尔玛·迪林一起前往月球。多么不可思议！他们乘坐的是时速达80,000英里的火箭，两人还像天使一样轻盈地飘来飘去。还有那令人难忘的一幕，威尔玛给巴克端去一杯咖啡，咖啡竟然整个飞出了杯子！但是罗杰斯并没有气馁：他喝到了咖啡，是从空气中一点一点地喝到的。

鲍勃·特鲁克斯当时认为，所有这些奇妙的事情都是可能的，都会在某一天实现。他读过的《大众机械》杂志中关于火箭实验的真实报道，以及报纸星期天增刊的文章更使他对此坚信不移。这些文章介绍了德国的弗里茨·冯·奥佩尔和马克斯·瓦利尔的火箭试验计划，还提到了马萨诸塞州的罗伯特·戈达德，他像巴克·罗杰斯一样，也有着飞往月球的切实计划。他说，所需要的只是多级火箭，一、二、三，就上去了。

当特鲁克斯多年后被选派到美国海军学院学习的时候，这些事仍使他魂绕梦牵。此时，无论用什么标准来衡量，罗伯特·C·特鲁克斯都已经是一个完全独立的小伙子了，因此人们也许会很自然地认为，他对安纳波利斯这样的军事院校中的严格管理会感到极不自在。但实际上，他在那里却感到很自在，而且喜欢那个地方。

大多数新生都对第一学年所受到的戏弄，奇怪的纪律和高年级学生强加给他们的怪诞的规矩感到愤然，鲍勃·特鲁克斯却没有。他真的喜欢这里的一切。学校的规则中有“走廊直行”和“直行转弯”的规定，即无论在任何通道中行走，学生都应走在它的正中间，转弯时应先立定，然后向左或向右转，再继续行进。这是为了好看。还有对新生实行惩罚的“直角就餐法”，即在餐桌上按几何图形使用叉子：先垂直把叉子从盘子上拿起——停住——再把叉子水平送入口中——停住——再反过来做。这种惩罚当然有些古怪，但却挺好玩的。

特鲁克斯也以牙还牙，时常不动声色地给高年级学生来些恶作剧。他的拿手好戏是钻到餐桌下面，把高年级学生的鞋带点着。

当时的安纳波利斯是自己动手制造火箭的理想场所。学校的操作间有许多机器可以使用，只是时间不够。因此，特鲁克斯只得把硬件制做挤到下课后和傍晚队列点名之间紧张的半小时内完成。每天下午他都在4点半左右离开教室，然后以最快速度奔往操作间的所在地半英里以外的船舶工程大楼。使他担心的不仅是晚点名，还有操作间每天下午5点的按时停电。由于使用车床、钻床和其他设备的时间只有半小时，特鲁克斯就成了制造火箭的

快手，质量自然也就“看上去还可以了”。

他组装了多种助推器，用各种不同的液体和气体燃料对它们进行检验。校方因担心发生爆炸不允许他在校内干，试验只得到河对岸的海军实验站去进行。显然，特鲁克斯的研究很有进展，这些新的火箭发动机无一爆炸。

当然了，特鲁克斯很想驾机飞行。不久，他来到新奥尔良的海军航空基地接受飞行训练。他首次驾驶的是海军的“黄祸”机，这是一种装有星形发动机的大型双翼飞机，现在仍在用来喷撒农药。一共飞行了大约9小时以后就放单飞了。他开始驾驶能接触到的各种飞机，其中有的飞机只熟悉了1个小时左右。每当需要把飞机从一个机场转移到另一个机场的时候，特鲁克斯总是自告奋勇，至于以前是否飞过那种机型，对他从不算一回事。

“我记得在我驻扎在加利福尼亚的时候，有一次他们想把一架F4 F飞到杰克逊维尔，而我正好也想到东部去。那时候的事情不那么正规，所以他们就把手动飞行记录、飞机飞行记录和一堆文件交给了我。他们把这堆东西塞给我，就在我离开房间时，他们问道：‘噢，还有，你以前飞过那玩艺儿吗？’我回答：‘没有。’他们又说：‘那么，能不能开着它绕机场飞两圈，试着做几次着陆？’我飞上天去，绕着机场嗡嗡地飞了两圈，然后第一次降落在菲尼克斯。”

当特鲁克斯1958年离开军队的时候，他已飞过38种不同型号的飞机。“和海军中的任何人相比，我飞过的机种最多，而飞每个机种的时间却最少”。

1939年从海军学院毕业后不久，特鲁克斯遇到了罗伯特·戈达德。在此前的10年中，戈达德一直在新墨西哥州的荒漠里从事火箭实验。他是马萨诸塞州克拉克学院的物理学教授，在那里他完成了自己首批火箭试验中的一部分，甚至还设想了一个登月计划。他用上述设想写的一本名为《达到绝对高度的方法》的书出版后，却引起了《纽约时报》的一片惊慌。该报认为必须对作者进行反击，并为此撰写了一篇题为《严重扭曲的轻信》的社论。此举后来为该报赢得了“干不成”的名声。社论指出，火箭根本不可能飞入太空，因为“真空无法产生反作用力”。它说，戈达德“似乎连中学日常讲授的知识，如作用力和反作用力的关系，都不懂”。

的确，戈达德在某些方面显然很无知，至少鲍勃·特鲁克斯是这样认为的。“我的天，戈达德居然是一位物理学教授，”他说。“尽管如此，他的第一批火箭全都是倒栽葱！他认为如果把发动机放在前面牵引，火箭就会笔直地飞上天。真可笑！他应当知道得比这多。推力线和火箭的运行是一致的，关键在于推力线的轨道，而不是把助推器放在什么位置。这二者之间毫无关系。”

尽管如此，戈达德仍然在第二次世界大战中期来到安纳波利斯，就任喷气推进研究室主任。他的第一个任务是为海军的水上飞机“卡塔莱纳号”安装火箭。

“卡塔莱纳号”是一种航程很远的漂亮飞机，可以在空中飞行3000英里不用加油。但是，它的起飞性能很差，不适合在航空母舰上使用。可海军的将领们却想把这种飞机用于航空母舰，于是决定为它安装喷气助推起飞系统。由于时间紧迫，他们同时成立了两个小组从事这一工作，一个由戈达德领导，另一个由鲍勃·特鲁克斯领导。

戈达德计划使用汽油和液化氧作为助推燃料，特鲁克斯心里清楚，在飞

机上装载这类物品是危险的，他在这方面具有丰富的经验。氧气只有在-140

以下时才变为液态，而且必须储存在低温罐中，在高空中，将会带来各种各样的麻烦。特鲁克斯准备使用的是他最近发明的硝酸-苯胺合剂。他在不久前的一次实验中惊奇地发现，这两种物质一经接触就能自动燃烧，省去了点火的麻烦。

这真是一份意外的礼物，它使你能够随意开启和关闭火箭发动机，就像使用开关一样。“我仍记得戈达德观看我的试验时的样子，他满脸都是惊异的神情，”特鲁克斯说道。“我们把发动机开启、关闭、再开启，一遍遍地重复，戈达德却在为他那不听使唤的助推燃料大伤脑筋。”

尽管戈达德已经做过多次尝试，第一个用喷气助推方式把“卡塔莱纳号”送上天空的却是特鲁克斯的小组。戈达德的小组曾把他们的火箭安装在飞机上，在塞汶河下游进行了6次试飞，但每次点火器都因盐渍和振动而短路，第7次试飞时，一条液化氧管线松开了引起着火，把飞机的尾部烧坏了。几个月之后飞机修好了，这次，该特鲁克斯的火箭上场了。为了安全和便于重复使用，他把火箭装在机翼支撑杆的部位。升入天空以后，飞行员可以丢掉火箭，然后人们再从河里把它们回收起来。

由于特鲁克斯的喷气助推起飞系统效率最大，“卡塔莱纳号”第一次水上试飞便获成功。他的火箭功率如此之大，以至飞机升入天空后靠本身发动机的推力竟难以保持水平飞行。

大战以后，特鲁克斯仍然是军用火箭计划的主持人。他为海军研制了“梭”型火箭，设计了潜艇发射的“北极星”导弹，还为查克·耶格尔驾驶的冲破音障的“拜尔X-1”型飞机设计了发动机。早在苏联人造地球卫星1957年上天之前，特鲁克斯就是一项空军太空计划的负责人。该项绝密计划旨在太空击败苏联人，可惜很快便夭折了。当他在60年代中期离开政府机构的时候，特鲁克斯已是世界第一流的火箭问题专家之一了。

在蒙大拿州卡利斯佩尔的一家名叫驼鹿之家的酒巴里，埃维尔·奈瓦尔产生了飞越大峡谷的想法。当时，他一边喝着一种啤酒和蕃茄汁混合成的饮料（他说，当地人把它叫做蒙大拿骡子），一边注视着墙上的一幅大峡谷的画。他喝得越多，大峡谷就显得越窄，于是，他当即决定，从大峡谷上空飞越过去。

这件事大约发生在1966年。在此之前，奈瓦尔早已因摩托车飞越而出名。他曾驾驶摩托车飞越成排的小汽车、公共汽车、卡车、装满响尾蛇的箱子、装有狮子的敞口铁笼，等等。这样的经历和成功容易使人雄心勃勃。以上飞越并非是次次成功。到当时为止，奈瓦尔共做过300次摩托车飞越，其中失败11次，有50多根骨头折断。尽管如此，飞越大峡谷似乎依然是顺理成章的事。

有一会儿工夫，他甚至自我陶醉于飞越大峡谷的情景之中了。他驾驶着一辆喷气推动的哈里·戴维森摩托车飞驰在长长的道路上，两旁是几百万热情的观众。他们微笑着，挥舞着手臂为他鼓劲：“埃维尔，加油！埃维尔，加油！埃维尔，加油！”透过发动机的轰鸣声，他只能隐隐约约地听到他们的叫喊，但他仍然咧开大嘴笑着，一边前进一边点头挥手地向他们致意。很快，他来到了助飞坡道面前。这是一块长长的倾斜的干台，可以使他按照正确角度飞越起来，腾空而起，越过峡谷。然后，他将关掉火箭发动机，然后……

听起来这像是一场了不起的特技表演，最后，奈瓦尔给美利坚合众国内政部长斯图尔特·尤达尔写信，正式申请驾驶摩托车从空中飞越大峡谷。尤达尔既没说同意也没说不同意，至少他当时没有表态。于是，埃维尔·奈瓦尔在此后两年中到处为他的飞行计划游说并着手做准备。

至少他是尽力这样做的。为了建造助飞坡道，他首先要得到在这件事上有决定权的纳瓦霍印第安人的允许，但他们却不同意。此后，斯图尔特·尤达尔终于回信了，他也说不行。他说，他经过长期考虑后决定，在我们伟大祖国的公有土地上不能从事这样的活动。

飞越大峡谷的计划至此寿终正寝了。但是在西南部的沙漠里还有其他许多深谷。不久，奈瓦尔在爱达荷州斯内克河谷的边缘找到了一家私人奶牛场。他从主人特德·奎尔斯家把奶牛场租到手，潜心研究喷气推进问题。

早在飞越峡谷还处于设想阶段时，奈瓦尔曾买下两台多余的火箭发动机，把它们安装在一辆摩托车上。他在进行“普通的”飞跃时用这辆火箭动力的摩托车作表演，声称要用它飞越大峡谷。有一天，一位名叫道格·马莱维奇的航空工程师偶然路过瞧见了这辆摩托车，他大吃一惊，他当即断定这玩艺儿不行。首先，飞越大峡谷所需要的起飞速度是每小时 400 英里，而在这个速度下，骑手将像一粒灰尘那样被吹得无影无踪。此外，从动力学角度看，飞起来的摩托车将是不稳定的，从离开地面时起，整个车身都会抖动不止。马莱维奇认为，飞越峡谷的唯一办法是使用火箭。也就是说，需要空气动力学，需要给摩托车插上翅膀。

马莱维奇把上述观察结果写信寄给埃维尔·奈瓦尔。没过多久，奈瓦尔就请马莱维奇为他制造一艘飞越峡谷的火箭飞船。

马莱维奇懂空气动力学，设计飞船的船身没有问题。但是，他对火箭发动机却一窍不通。一天，他来到萨克拉门托，拜访专门制造商用火箭的通用航空喷气机公司。这家公司生产与太空有关的几乎一切产品，从“蜜蜂号”高空探测火箭直到“大力神”-C 型固体火箭助推器，等等。马莱维奇走进门去，平静地告诉他们，他需要一台用于摩托车飞越峡谷的短程火箭发动机。

公司同意插手此事，实际上还提出了报价，大约为几十万美元。这么大的数额埃维尔·奈瓦尔当时根本无力支付。就在这当口，公司里的一个人提到了特鲁克斯。“他一直在自己的车库里忙着搞蒸汽火箭发动机，”那个人说，“也许他能在你们的价格范围内弄出点什么。”

特鲁克斯离开军队后就来到了通用航空喷气机公司。公司任命他为新产品开发部主任，并有权支配每年 100 万美元的预算，他把这笔资金用来设计如何以低廉的代价制做出更大的火箭——他称之为“大笨推进器”。事情一直进展顺利，但特鲁克斯错过了亲手制做火箭发动机的机会。他需要听那令人激动的轰鸣声，感受那充满性感的间歇性振动，因此，他一直在寻求机会自己动手制造火箭，譬如安装到赛车上的火箭。

在 1960 年代中期，赛车手沃尔特·阿方斯一直渴望在赛车上增添某些新玩艺儿。特鲁克斯建议他试试蒸汽火箭。

蒸汽火箭是一种很简单的装置，就是一个一端带有喷嘴的压力箱。在压力箱中装满水，在压力下把水超高温加热，然后摘掉喷嘴的塞子。随着蒸汽的喷出，载体将向相反方向前进。这种想法并不新鲜，类似的火箭早在 1824 年就在英国取得了专利，这种火箭的最大长处之一就是安全，由于不使用可

燃助推燃料，绝无起火的可能。

沃尔特·阿方斯把特鲁克斯的蒸汽火箭安装到一辆赛车上，并在俄亥俄离他的住处不远的阿克隆机场作了一次扩大影响的示范表演，特鲁克斯制成的这台发动机是带调节阀的，就像任何一辆标准的汽车一样，动力也靠脚踏板控制。他事先告诉阿方斯应当逐渐加速，但由于是第一次当众试车，阿方斯有点儿忘乎所以了。他一下子把踏板踩到底，不肯松脚，这里赛车离开地面，然后连翻带滚地摔了下来，火箭上的一个阀门也被摔掉了，热水以美丽的弧状喷射出来。值得庆幸的是没有人受伤。

言归正传。当马莱维奇为飞越峡谷的火箭前来造访的时候，特鲁克斯意识到他所需要的正是蒸汽火箭。他为马莱维奇制造了一台与赛车火箭相同的发动机。

与此同时，马莱维奇又让西海岸一位专门把旧汽车改装成高速赛车的商人来制造车身。一天，特鲁克斯专程前往西部，看看被他们称作 X-1 的东西究竟什么样。

“X-1 看上去挺漂亮，结构上却有问题。我用手指夹住它的垂直尾翼，用它划了一个 2 英寸长的弧线。我间它的制造者，尾翼下面和什么连接在一起，他说：‘没有其他的東西，就是同机壳，也就是火箭的外壳连着的’。我知道，一起飞，尾翼就会脱落的。”

奈瓦尔最终废弃了 X-1，委托鲍勃·特鲁克斯全权负责整个飞越峡谷事宜。特鲁克斯不仅设计和制造出了新的发动机，还有全新的 X-2 型火箭。

和特鲁克斯制造的其他火箭一样，X-2 型也是一堆剩余零部件的混合体。它的热水箱是 B-29 轰炸机的氧气瓶；前锥体是古曼·古斯型飞船的翼尖油箱；降落伞释放陀螺仪取自奈基地对空导弹。飞船的其他部分都是特鲁克斯自己创制的，其中包括降落伞开启系统。这套复杂系统的机械原理是，用一支滑膛枪射出一枚弹丸，把制动伞箱的盖子打开。制动伞是同盖子相连接的，盖子一打开，伞就会被气流吹起来。尽管如此复杂，该装置却每次都工作正常。

特鲁克斯最后制造了两枚 X-2 型火箭，一枚用于试飞，另一枚用于正式飞行。

飞行地点队大峡谷变成了斯内克河，摩托车也被地道的火箭飞船听取代，但是这个惊心动魄的计划中其余的一切都在照章进行。此刻，1974 年 9 月 8 日下午 3 时整，埃维尔·奈瓦尔正在像宇航员那样朝他的火箭走去。

他面前的这艘飞船名叫“空中循环 X-2 号”。它和摩托车毫无相似之处，实际上只有顺序排列的前锥体、座舱、油箱和机翼。安装在尾部起稳定作用的水平翼和垂直翼使飞船看上去有几分像 X-15 型飞机。控制板前方有一对小小的可用脚踏板控制的翅片，特鲁克斯称之为“鳍”。飞船的顶部喷涂了一片星星，侧面用金色印刷体印着埃维尔·奈瓦尔的名字。

“X-2”号停放在一条 108 英尺长、与地面形成 56° 夹角的钢制坡道上。火箭发动机点火后，飞船的时速将在 4 秒钟内从 0 迅即达到 400 英里。飞行的高度为 3000 英尺，大约相当于 3 个帝国大厦的高度。如果埃维尔·奈瓦尔还有些许观光的兴致，如果重力还没使他头晕眼花，从那个有利的方位向下俯瞰，他可以看见爱达荷、犹他和内华达三个州迷人的沙漠景象。

达到最高高度后。奈瓦尔将按动按钮，开启制动伞系统。该系统将使“空中循环 X-2 号”在轨道上停住，然后以每小时 15 英里的速度向地面降落。

发射时的正重力为 5，滑翔伞打开后的负重力为 3。也就是说，所有这些仅用短短一瞬的 60 秒便做到了。

此外，还有降落的问题也需引起注意。埃维尔·奈瓦尔在他的职业飞行生涯中早已习惯同各种固定物体——垃圾汽车、小汽车、公共汽车、水泥墙、等等——相撞，但是，这次面对的是更为固定的亲爱的地球。如果落到水里怎么办？他不会游泳！另外，如果撞到峭壁上，他将从 600 英尺的高度一摔到底！这些绝非是无关痛痒的碰撞。奈瓦尔自己已经感到紧张了。“现在，我感到成功的把握只有 50%，”他在发射前的记者招待会上说，“这是一种可怕的感觉。我已有许多天无法入睡。我在床上辗转反侧，眼前只看见地面上有一个巨大而可怕的洞口，它像骷髅一样朝我咧着嘴笑。”

谁能责怪他呢？“如果加热器没有在发射坡道上爆炸，热水没有把我烫死，如果倒计时没有失误，如果飞船能朝上飞而不是朝下，如果它真能达到 2000 英尺的高度，如果制动伞不发生故障，如果我不以 400 英里的时速撞到墙上，如果飞船降落后我能从里面钻出来——那我就算赢了。一旦发生差错，我也会在撞击前的一刹那蔑视地看峡谷一眼。

“此外，我还拥有 5 套备用系统，”他补充道，“第 5 套叫做主祷文。”

整个飞船的飞行前试验极不充分。因为没有风洞设备，特鲁克斯只好用他的切沃尔·卡米诺牌小型载货汽车拉着按比例缩小的飞船模型在 108 号公路上来回行驶，进行稳定试验。

他们还用与实物同样大小的已废弃的 X-1 型和复制的 X-2 型分别进行飞行试验。第一次试飞是在 1973 年 11 月，当时奈瓦尔正在努力推销飞行录像版权，也就是说，这次飞行主要是为了扩大影响。奈瓦尔希望火箭将落到水里，因为这样一来飞行将被看成是失败，他也会因此得到更多的资助。特鲁克斯则从工程师的角度出发，想确保火箭保持在轨道上，不致升入半空后歪向一边。他用汽车改装商制做的 X-1 型进行飞行试验，就是为了这个目的。由于 X-1 型既无自动驾驶仪也无导航系统，特鲁克斯缩短了它的发动机的工作时间，以防止火箭飞回试验台把他本人和在场的其他人送上西天。也就是说，特鲁克斯也同奈瓦尔一样，希望 X-1 型掉在峡谷里。

它果真掉下去了。发射时间到了，蒸汽从排气喷嘴一涌而出，飞船像一颗子弹一样飞快地驶离了坡道。升入天空几百英尺后，改变了方向，开始了一连串失去控制的翻滚和摇摆，最后直挺挺地栽入河中央，溅起一大片水花。所有的人都认为这次试验完美无缺：飞船坠落在河的正中央，准确地击中了目标。

用复制的“空中循环 X-2 号”进行的另一次试验是两周后正式飞行的一次彩排，目标是使飞船在火箭的推动下抵达峡谷对岸。飞船上装有自动驾驶仪、制动伞系统和所有需要的设备，为了增添真切感，还把一个人体模型捆在驾驶员的座椅上。

经过飞行前的检查和倒计时后，发动机喷出一股蒸汽，飞船冲上发射坡道。但是，还没达到坡道顶端，制动伞突然打开了！火箭就像钻进了棉花堆似的，一动不动地停在了它的轨道上，然后尾部朝下直栽下去，缓缓地沉入谷底。X-2 号的前部带有减震器，因此，栽进泥里后便呆住不动了，只留下头部像标枪似的露在外边。

对所有的人来说这都是一个难堪的时刻，但具有讽刺意味的是，要参加下一次飞行的埃维尔·奈瓦尔本人却不这样认为。特鲁克斯想把飞行推迟，

以便找出制动伞的问题，并加以改进，但奈瓦尔对此不予理会。他的想法是，前两次的灾难将使正式飞行更具刺激性，将招揽更多的观众。另外，他认为自己会从飞行中生还，因为飞船中的人体模型几乎连皮都没碰破。

此外，他还有更为重要的第3个原因。“见鬼，推迟一天我就会损失200万”，他对待鲁克斯说，“我要接着干。”

对此特鲁克斯答道：“不错，这是你的钱，也是你的命。”

特鲁克斯和他的小组加班加点地干，极力想找出制动伞突然打开的原因。他们用第二艘X-2号，就是埃维尔·奈瓦尔将要实际驾驶飞越峡谷的那艘“真家伙”进行了一系列静力试验。他们把静态的火箭固定在装置上，反复地开动发动机。制动伞有时提前打开，有时却很准时。过了一阵，问题总算搞清楚了。

原来，火箭有两条连接电缆，一条用于发出指令，另一条用于接收仪表数据。在指令电缆接通而仪表电缆未接通的情况下，制动伞就停在原处不动。一旦两条电缆同时接通，制动伞就会错误地打开。显然，是电缆出了毛病：不知什么东西通过仪表电缆发回了错误信号，使制动伞不合时宜地打开了。需要设置正确的线路，但是，火箭里面的线路足有几百英尺长，无法准确地找到毛病的所在，特别是离发射只有几天的时间了。

“于是，我让他们拆掉所有电器”，特鲁克斯说。“这确是一件伤心的事，因为要触及整个仪表系统和用来事后检查飞行事故的飞行记录器——黑匣子。此外，还有制动伞开启陀螺仪和避免飞行时摇摆的自动驾驶仪，它们都已被排列得井井有条。所有的线路都是放在导线管里的，活儿干得漂亮极了。但是，有什么东西在发出错误信号。所以我告诉他们，统统拆掉。”

在制动伞自动开启系统失灵的情况下，特鲁克斯需要为奈瓦尔准备一套能在座舱内人工操纵的应急系统。他决定采用自动停机手柄装置：驾驶员的手放在手柄上时，什么事也不会发生，手一离开，制动伞便会开启。关键是奈瓦尔放松手柄的时间要准确无误，太早了可能会飞不过去，太迟又可能飞到加拿大去了。

“你看着前面的地平线”，特鲁克斯告诉奈瓦尔，“当你看见的地面多于天空时，就放开手柄。”

特鲁克斯认为，持有驾驶员初学者证书的奈瓦尔不会分不清地面和天空。尽管如此，他还是为奈瓦尔提供了一套备用系统（就像在国家航空和宇航局时那样）：一只表面涂有一条红线的秒表。

“表针到达红线的时候，你就放开手柄，”特鲁克斯告诉奈瓦尔，“也就是说，如果到那时你还没分清地面和天空的话。”

在过去的几天或几周里，人们已有足够的时间思考他们将要看到的事件的深远意义。事情本身是很清楚的：埃维尔·奈瓦尔将要驾驶这个蜡烛台似的东西飞向天空，如果火箭发动机燃烧的时间比预定时间只延长一秒或两秒（精确的预定时间为4秒），他就将从人们的视野中消失！

在无数采访中和记者招待会上，记者们不断地向奈瓦尔提出这样的问题：你为什么要做这件事？他总是回答说：“我喜欢生活中有些曲折和不顺利，”他说，“人应当生活，而不能只是生存。”

而鲍勃·特鲁克斯则与他不同，他只是想制造更多的飞船。“我干这个没有够，”他说，“我只是想走出去玩玩火箭。”

对于现场观众和在家里观看电视转播的人们来说，为什么他们饶有興味

地观看，而不是静待这个最新的狂妄自大的产物像它自远古以来的同类一样受到惩罚？他们之中对古希腊了解较多的人可能会想起伊卡洛斯的传说，那个男孩靠蜡和羽毛制成的翅膀飞越爱琴海。他朝着温暖的、火热的太阳飞去，终因翅膀遇热融化，坠海而死。这就是狂妄自大的下场。

他们可能还会想到普罗米修斯，这个名字的意思是深谋远虑。他因从奥林匹斯山众神处盗取天火带给人类而被锁在岩石上，被神鹰吞噬肝脏。肝脏每天晚上长出来，第二天再被神鹰吃掉。这样一直过了几百年，直到赫拉克勒斯杀死神鹰，解救了普罗米修斯。这些都是狂妄自大所付出的代价。人类应当从中得到一个重要教训：狂妄自大使不得！

但有些人并没有接受这一教训，埃维尔·奈瓦尔就是明显的例子。当他乘坐专门租用的“李尔号”喷气飞机飞临峡谷的时候，他是在向人们发出信号：决定性的时刻到了。奈瓦尔身穿带有星条装饰的白色跳伞服来到现场，观众向他高声欢呼。他挥动着用黄金和宝石装饰的、价值 22,000 美元的手杖向人们致意，然后走上讲台。

此时，在发射控制中心里（也叫做“空中循环 X-2 型超级卡车”），鲍勃·特鲁克斯突然发现用于把火箭中的水加热的丙烷加热器坏了。它曾经把水加热到超高温的 475 °F，但第二次就不行了。水温将只能保持约 30 分钟，但过后火箭就无法飞行了。

此时，埃维尔·奈瓦尔正在向观众发表演说。扩音器中传出他的声音，听起来好像来自木星附近的什么地方似的。其实，即使能听得清，人们也未必明白他究竟说了些什么。讲完以后，他从麦克风前走开，一位神父走上前来，轻声地说了几句祝福的话，无非是“这是一个怀着危险梦想的人”、“无论降落在地球还是天堂，都是幸福的结局”之类精心选择的单调沉闷的套话。这套仪式进行了好一会儿。这时，特鲁克斯派人朝着讲台跑来。

“看在上帝的份上，”特鲁克斯对那个人说，“告诉他们马上停止。水正在变冷，照此下去，他就会掉进河里。”

奈瓦尔得知了这一情况。但是，他此时正准备开始进入座舱的程序。按照普通人的想象，进入座舱唯一的方法是离开讲台，走到发射坡道的顶端，然后爬上梯子钻进去。奈瓦尔却想再增添一点戏剧性的紧张气氛。只见一台一直放在现场的巨大起重机开动起来，把一只长长的蓝色吊臂伸向讲台，放下一只像宇航员座椅一样的高空操作吊椅。奈瓦尔跳上吊椅，从观众的头顶一掠而过。

整个下午以来一直在吵闹、打斗、叽叽咕咕说话和喝啤酒的观众们，此刻突然变得鸦雀无声了。所有的人——包括大人物们，摄影记者，骑自行车的人，来自威斯康星的衣着整洁的一户户人家，以及光彩照人、穿着 T 恤衫的少女们——都痛苦地意识到，这个人可能会在几分钟之内丧命！

奈瓦尔像钟摆一样地摆动着，掠过观众头顶向他的火箭靠近。他勇敢地竖起大拇指来表示他勇气十足！（他曾经说过，“一旦发生差错，我也会在撞击前的一刹那蔑视地看峡谷一眼！”）在他下面，几千人都默默地竖起大拇指，作为回应。

下午 3 点 20 分，埃维尔·奈瓦尔钻进他的 X-2 号座舱，系好安全带、肩部的衬垫和制动伞系绳。他用手抓着制动伞开启手柄，报告他已一切就绪。特鲁克斯和他的助手们从头到尾检查了一遍，然后朝发射控制中心走去。

在控制室，他通过步话机和助手们保持接触。倒计时的时间通过广播传

给外面的人群。特鲁克斯对着对讲机喊道“发射！”由于戴了红色头盔而看不清面目的埃维尔·奈瓦尔此时只有自己的紧张和惊恐为伴了。

嘶！……随着一股白色蒸汽和一阵轰鸣，X-2号冲上了发射坡道。但是，它还没有走到坡道尽头，小减速伞打开了！……

（妈的，他放开制动手柄了！——特鲁克斯暗骂道。）

……紧接着，主制动伞也打开了，但是火箭继续在上升。突然间，发动机熄火了，X-2号转了弯慢慢地向右翻滚起来。这是在空中表演中才能见到的那种惊险的翻滚，每个能够做出这种动作的飞行员都会为自己而感到骄傲。但是，X-2号却是自行翻滚的，因为它的自动驾驶仪已经拆掉了。

随后，火箭朝着地面直栽下来，身后拖着两道螺旋形的红烟。为了在火箭飞得太高或太远时仍然能追踪它，特鲁克斯为它安装了烟火箱。此刻，尽管有制动伞帮忙，飞船也小得只能成为蓝天中一个红白相间的小点。

特鲁克斯透过望远镜看见，奈瓦尔在挣扎，似乎极力要松开腰带跳出座舱。他们一直在告诫他不要这样做：“在飞行停止之前不要松开安全带，否则你就会向前冲去，被挤成汉堡包。”

“相信我，我不会惊慌失措的，”奈瓦尔当时答道。但是，他身背降落伞包却不会游泳，最担心的事情之一就是落在水中淹死。在座舱里，他看到外面一片混乱。这时他意识到：他成功了，他已经到达对岸了。但是他随即又感到自己在向后飘，又回到了河上空，翻滚的河水正朝他迎面扑来。

奈瓦尔扬起双臂，好像要把自己举起来离开座舱。地面联络员罗恩·蔡斯通过无线电向他喊道：“呆着别动！呆着别动！看来你要落进峡谷了，但是你的降落伞很棒！”

奈瓦尔仍在使劲地挥舞双臂乱敲乱打。为了使他的手离开座位安全带开启装置，罗恩·蔡斯告诉他：“抬起护目镜！把护目镜抬起来！”（护目镜是带颜色的，在水下会影响视力。）奈瓦尔平息下来，试图把护目镜套到头盔上去。但是，护目镜卡住了！他把它扯下来，把鼻子都划破了。

尽管减速伞和主制动伞都出了故障，尽管发生了这一切，站在远离峡谷边缘处的观众们却分明看见飞船飞到了峡谷对面。但是，风又把它吹了回来，吹回到峡谷上空！

“他会掉到河里了！”人群里发出一阵尖叫。“啊——！”

“如果我有足够的钱，我准备把自己的头冷冻起来，”鲍勃·特鲁克斯说道，的确，飞向太空只是他人生的三大目标之一。

“我这辈子只想干两到三件事。第一，我想把太空旅行的费用降到能够接受的水平，也就是说，使我们确实能够飞出去，使仅仅飞出去的费用不致成为障碍。然后我想消灭衰老，还想消灭战争。”

毫无疑问，结束战争是鲍勃·特鲁克斯三大目标中最困难的一个，也是他花费时间最少的一个。衰老问题和战争就不同了，这是一个科学的问题，从原则上说，是可以解决的。

“我想，如果我年轻时的兴趣是衰老问题而不是火箭，也许我现在已经解决这个问题了，”他说。

一直令他迷惑不解的是，为什么科学家们花费了这么长时间才认识到，衰老是个必须认真对付的问题。

“人类最严重的问题似乎是，他们在采用科学和理性的方法解决问题方面是最迟缓的。我对此无法理解。但是我承认，我也是在大约 20 年前才想起解决这一问题的。我甚至不知道是什么促使我这样想的，也许当时我开始担心自己所剩时日不多了。其实，令我感到困扰的是没有时间处理得到的大量信息。我找不出时间阅读令我感兴趣的那些文章。真是太糟糕了。但是现在的情况是，想做出贡献的年轻人却不得不去上学，直到 40 岁才能获得足以取得任何进展的知识。但是，20 秒钟以后，他却因心脏病发作跪在地上死了。真是糟糕透顶。”

特鲁克斯是在 50 多岁时才对这个题目感兴趣并实际干起来的。当时他刚刚开始研修斯坦福大学的研究生课程，试图找出为什么人会衰老，如何防止衰老以及如何逆转这一过程。他当时感到唯一有把握的是，衰老必然是由某种东西引起的。“我相信因果论，所以每一个结果都必有原因。如果能找到衰老的原因，或许我们能够找到对策。”

有一段时间，特鲁克斯曾认为衰老是由饮用水中的氘——即重氢，普通氢的一种同位素——引起的。

“氢有两种形式，普通氢和氘。氘的重量实际上是氢的 2 倍。普通水中氘的含量很少大约仅有 7%，但是时间长了也能积累到相当可观的程度。从化学上讲，氘和氢几乎是相同的，而且当它与氧结合后，在重量上的差别也不大。但是它们的化学反应动力却完全不同，而且氘的氢键的结合力也不一样。”

特鲁克斯的理论认为，人体的某个或多个器官——如大脑中主管新陈代谢的下丘脑——受到了积累起来的氘的干扰。过多的氘可能使细胞修复过程变缓，进而引起衰老和死亡。

特鲁克斯通过调查发现，其他人已经开始研究含氘水（也称作“重水”）对细菌、植物和动物生长的影响了。

“有些细菌长得非常大，”他说，“是正常情况的 100 倍。他们还用植物试验，发现普遍生长得不够好，在氘含量高的水中，植物的生长受到妨碍。他们还用氘水对动物进行试验。他们用氘含量高的水种植粮食，也由于氘对植物的上述影响而难以进行。最后，他们培植出了一种藻类，并把它制成块喂养动物。产生的影响是多种多样的，但是对衰老的进程却毫无影响。”

特鲁克斯起初认为，以上试验推翻了他关于氘引起衰老的假设。但是此后他发现，可能存在着另外一种学说。

“经证实，人体内几乎所有的化学物质都是以酶为媒介的。也就是说，在反应中经常有催化剂的参与，它控制着反应的程度，有一条基本定理认为，一旦催化剂饱和，反应程度就不再变化了。到目前为止还没有人做过相反的实验，即用不含氘的水喂养某种有害动物。那将是决定性的。”

特鲁克斯准备自己从事这种实验，但他发现很难得到不含氘的水。“我听说这种东西法国有，”他这样说道，但没有继续寻找。

然而，特鲁克斯却在追踪着人体冷冻学的进展，甚至还加入了海湾地区人体冷冻学会。对他来说，把人体冷冻起来是一种合理而诱人的过渡性措施，是在找到衰老和死亡的原因并改变这种状况之前使自己维持存活的一种方法。当然，人体冷冻的成功与否是没有保证的。“我曾问他们，发生核战争时怎么办，”他说，“但他们对此毫无准备。他们可以应付临时断电，但对核战争这么严重的事件就无能为力了。但我认为，未来的 100 年内几乎可以

肯定要发生核大战。”

对人体冷冻学家来说，“生命暂停”或“冷冻休眠”都只是科幻小说里的星际旅行中必有的描写，他们很熟悉太空旅行的方法。总之，他们都想了解特鲁克斯最近在火箭方面的进展，于是他们便邀请他到伯克利，在海湾地区人体冷冻学会的一次会议上作报告。特鲁克斯欣然前往，讲述了X-3的情况。

当埃维尔·奈瓦尔逃离峡谷、除了摘护目镜时划破鼻子外全身竟无一处受伤的时候，X-3计划就开始了。奈瓦尔当时和此后一直宣称，他的手从来没有离开过手柄。特鲁克斯经过检查后认为他说得对，并断定是制动伞装置本身失灵了。总之，当奈瓦尔爬出峡谷见到特鲁克斯的时候，他说的第一句话就是：“喂，鲍勃，应当再实打实地干一次。你还有什么好主意？”

特鲁克斯已经对此有所考虑了。奈瓦尔的大胆举动所带来的巨大经济收益给他留下了深刻印象。其他人也有同感，希望继续这场冒险的建议纷至沓来，使特鲁克斯无法招架。例如，有一伙日本商人，他们想知道埃维尔·奈瓦尔能不能乘火箭飞越富士山，还把特鲁克斯接到那里实地考察了一番。

“从技术上说是可行的，”特鲁克斯对他们说，“但在经济和效益上却不上算。”奈瓦尔却跃跃欲试：“特鲁克斯说行，我就干。”

但奈瓦尔征服富士山的愿望没能实现，因为特鲁克斯有更妙的计划。当奈瓦尔询问下一步的打算时，特鲁克斯答道：“如果你能张罗到100万美元，我想我能使你成为世界上第一位私人宇航员。”

这个提议对奈瓦尔来说是完全合情合理的，因为他已经结识了当时的一些宇航员，也渴望成为他们中的一员。他交给特鲁克斯3000美元的一小笔“研究经费”，用于对费用等问题进行研究。可是，此后没有多久，奈瓦尔竟完全退出了这项计划。他不幸同一位合伙人发生了一场代价昂贵的纠纷，其结果是失去了用于这一计划或其他计划的100万美元。特鲁克斯却依然矢志不移，因为这一计划在几个方面吸引着他。首先，对于业余火箭研究者来说，把世界上第一位私人宇航员送入太空堪称登峰造极。他，鲍勃·特鲁克斯，单枪匹马，竟然依靠自己的才智和自己制做的零件向强大的外层空间发出挑战并获得成功，而且，是在没有政府帮助，也没有国家航空和宇航局、军队和其他人的帮助下完成的。这真是一个伟大的设想，也许是他以前从未有过的最伟大的设想。

收益也没有问题——出售影视转播权、出书、杂志文章、所有附属的权利、复映报酬以及其他天晓得收益。他曾经请国际创收管理学会、时事评论家、作家代理人 and 影星经纪人来估计，发射私人宇航员能带来多少收益。各方的结论是：不会太多，也就1000万到2000万美元。

特鲁克斯的第二个观念较为庄重。一旦发射私人宇航员获得成功，它将开创太空旅行的先河。它将证明，飞往太空不必非得花巨额资金。既然有人能够自费这样做，为什么别人不行？为什么不能有私人航天公司和私人太空航线？这次冒险将成为太空大移民的开始，成为巴克·罗杰斯故事的续集。此外，如果他真能按自己的设想发射成功——从水上发射，把飞船回收，再重新使用——那将证明长期以来被他视作亲儿子一样的“海龙号”的设想是完全合理的。

“海龙号”是一艘巨大的运载火箭，是特鲁克斯早年担任通用航空喷气机公司新产品开发部主任时设计的。那段时间里最惬意的是，他可以自由支

配每年 100 万美元的预算。特鲁克斯把这笔钱用来对他最得意的理论进行验证：火箭的造价和火箭的大小没有关系。你可以把火箭造得随意大，它的造价可能同体积小一半甚至更小的火箭几乎相同。

这种理论与常规理论和常识相抵触，但特鲁克斯在通用航空喷气机公司期间搜集了足够的事实和数据，证实自己的理论不容置疑。实际上，早在海军的时候，他就利用能够接触有关火箭造价的各种材料的机会，开始搜集必要的数据库了。

且拿“阿吉纳”火箭和“雷神”式火箭作一对比。这两种火箭在各方面都一样：都有一台发动机，一组助推燃料箱，等等。它们之间唯一重要的区别是体积不同。“雷神”比“阿吉纳”大许多，但奇怪的是，它的造价却少得多。

“当我发现‘阿吉纳’的造价比‘雷神’还高时很吃惊，”特鲁克斯后来说道。“可‘雷神’要大出 5 至 10 倍！我对自己说，原来我们一直在和不存在的敌手大战！既然所有的火箭造价相同，为什么还要改进载荷和火箭自重之比？如果想载荷大些，把火箭造得更大些就是了。”

两级发射的“大力神”1 型运载火箭也发生了同样的不正常情况：上面一级火箭比下面一级要小，但造价却高。

乍看上去似乎不合情理，但是，一旦把费用逐项计算之后就说得通了。譬如，无论火箭的体积多大，其工程造价都是相同的。特鲁克斯说：“两种体积的火箭制造工艺不相上下，只是超过一定数量之后体积大小才影响造价。”

实验室试验也同样。“实验室试验的费用同试验设备的规模及试验品的大小密切相关，但与产品的体积无关。”

书面材料、规格表、操作手册等文件也是一样。这方面的费用同零部件的数量成正比，与它们的大小无关。“较大物件和较小物件相比，其文件绝不会更多，只要你说的是同一类东西。”

至此为止，特鲁克斯已经估算出了假定制造一枚运载火箭的主要费用。唯一和火箭的体积直接有关的，是制造火箭所需的原材料的费用，但原材料费用只占火箭全部造价的 2%。“2% 简直微不足道！”特鲁克斯说。“即使是买原材料，买一吨的单位价格也比只买一磅要低。购买火箭助推燃料更是如此。”

如果以上说法正确，如果工程、实验室试验、文件等都不是决定运载火箭造价的因素，那么决定的因素是什么呢？主要是 3 个方面：零部件数量，设计裕量和新颖程度。在其他方面都相同的情况下，一部机器的零部件越多造价就越高。越是追求完美无缺，造价就越昂贵。最后，设计越新颖越先进，需要花的钱就越多。

“我们为运载火箭的设计规定了一套基本规则，”特鲁克斯说，“造得大些，简单些，能够重复使用。设计上不要图新，性能方面够用就行了。千万不要人货混载，因为二者对可靠性的要求大不相同。载人可以用很小的火箭，你能够倾注全部精力；除此之外就是货物了。运载货物需要的是大而蠢的家伙。”

鲍勃·特鲁克斯的“海龙号”就是一个“大而蠢的家伙”。它绝对是一个巨大的运载火箭，起飞重量为 4000 万磅。用于阿波罗登月的“土星 5 号”火箭是当时发射的最大火箭，相比之下，它的重量只有区区 600 万磅。“海

龙号”将成为太空旅行中的庞然大物，以致不得不在造船厂去制造，发射和回收也得在水上进行。从海里把“海龙号”打捞上来以后，将对它进行整修，然后再送入太空。和国家航空和宇航局仍在制图板上的航天飞机相比，“海龙号”是一部真正的“太空汽车”。

特鲁克斯认为，关于航天飞机的设想在各个方面都不合时宜。首先，在多数时候航天飞机仅是用来发射卫星，因此，没有必要载人，而用无人驾驶飞船发射卫星费用更低，效益也更好。载人毫无必要，这样只会使设计更复杂，因而造价也更高。那时候，甚至机组人员安全返回也没有保障，不能安全返回的情况时有发生。

第二，由于有重复使用的考虑，航天飞机将设计成能像一架真的飞机那样在飞机场着陆。鲍勃·特鲁克斯认为这简直是开玩笑。“这就好像要求飞机在火车站着陆一样，”他说。“航天飞机飞起来就像一块砖头，它只能采用所有着陆中最难的停机着陆。耗费的钱是空前的多。可是又有什么办法？有人想飞往其他星球，你是拿改锥还是拿扳手？”

特鲁克斯和他在通用航空喷气机公司的助手们前往国家航空和宇航局，向那里的政府官员们陈述以上的道理。“我们带着上述想法前往国家航空和宇航局，说他们做的事全是错的。当然，这样说也是迫不得已的。”

如同预料的一样，政府官员对他们的话不感兴趣。他们不喜欢“大而蠢的家伙”，不喜欢水面发射或水面回收，统统不喜欢。“我研制出‘海龙号’以后，国家航空和宇航局来了个180度转弯，研究起更为复杂的翼飞系统来。我即使在九泉之下也不会安宁的。”

大约在这时候，特鲁克斯参与了飞越斯内克河谷的计划。但是“海龙号”的设想却一直留在他的脑海里：水面发射，水面回收，重复使用，他希望有朝一日能证明这一切。所以，当埃维尔·奈克尔爬出河谷后询问下一步举动时，他的回答是现成的。

找志愿宇航员比找钱要容易得多。特鲁克斯在《华尔街日报》上刊登了两则广告，一则是“征求：用于风险事业的风险投资”；另一则是“有意成为世界上第一位私人宇航员的男人和女人——必须身体健康，并能提供10万美元的费用”。

过了很长时间，收到的钱仍是屈指可数。为了使这一计划不致夭折，富于献身精神的特鲁克斯把他的房子作了抵押。他到底有了计划和图纸，还有美好的梦想和一堆剩余的火箭零件。

他经常从加利福尼亚安大略他心爱的火箭零件堆积场走过，一次他发现一些北美-洛克威尔公司制造的LR101型微调发动机，一共有7台。特鲁克斯对这种发动机了如指掌。它们曾被用于大力神火箭，当主发动机关闭后，可以用它们调整航向。对特鲁克斯来说，这种发动机就是艺术品，政府曾花费了数百万美元制造费，可后来它们却被丢弃在一边生锈，特鲁克斯估计用每台25美元的价格就能把它们买到手。“如果是25美元一台，就把它买下，”他对自己说，“哪怕是当镇纸用。”

于是，特鲁克斯买下了这些发动机。后来，他把其中的4台连接到一起作为X-3型火箭，即“沃尔克斯”火箭的驱动器。

找到宇航员和找到零部件一样容易。事实上，找上门来的宇航员经常使特鲁克斯应接不暇。列在一长串人名之首的是马丁·雅恩，他在志愿前来报名时恰巧失业，故无力支付所需的10万美元。要命的是，他已经结婚还有

两个孩子。但是，他对飞向太空简直到了如醉如痴的程度，每当特鲁克斯启动 LR101 型微调发动机作静力试验，他都穿着深蓝色的跳伞服站在一旁，为所见所闻而着迷。特鲁克斯对他印象极深，把他列在名单之首，还决定免费把他送入太空。

可是没过多久，马丁·雅恩就消失得无影无踪了。特鲁克斯只得找其他人接替。其中一位名叫珍妮娜·耶格尔，她聪明机敏，乐于接受任何挑战。她将成为第一位私人女宇航员。

“一天，鲍勃让我造一个做静力试验的发射台，”她回忆说。“我起草了计划给他看。他计算了一下说它能承受推力，建议我把尺寸稍扩大一些，然后让我接着干下去。因为我们商定了一个合适的场地，就是弗里蒙特机场。我找了承包商并帮着造起了发射台。”

耶格尔还以蛙人身份参加了水中降落和回收试验，她跳进旧金山湾从水里协助起重机把火箭打捞上来。但她最终也离开了特鲁克斯的计划，转而为其他人的梦想去工作了。她的新工作是协助设计和制造，并随后担任副驾驶员试飞了世界上第一架也是唯一一架不用中途加油即可环球飞行的飞机。那是 1986 年，她和迪克·卢顿共同驾驶“航行者号”只用一箱汽油就成功地完成了环球飞行。

终于有些申请者口袋里揣着巨款到特鲁克斯这里报名了。他们之中有绰号叫“拉曼多”的“海岸上的小伙子”乐队的剧场经理，还有一位名叫丹尼尔·J.科里亚。

丹·科里亚来自秘鲁。（“他是真正的印卡人，”特鲁克斯这样说。）他的父亲曾在秘鲁空军任机械师，还和秘鲁的一位前总统是远房亲戚。当他和太太一起来到美国时，两人身上只有 150 美元。

“他可能是从报纸上看到了调 X-3 计划，”特鲁克斯回忆说，“他来找我，因为他认为自己的祖先来自外层空间，重新回到那里是他的归宿。他是罗西克鲁斯教派的信徒。这个教派的人都有一些古怪的想法。”

科里亚讲西班牙语，长得却像墨西哥人。他在一家做玉米饼的工厂找到了一份揉面团的工作。他干活总是非常卖力，又雄心勃勃。后来，他说服老板让他到街上去卖玉米饼，赚些佣金。

科里亚卖了许多玉米饼，多得使人难以想象世界上竟会有那么多玉米饼。过了不久，老板不得不动用公司股份来支付他的佣金。渐渐地，他收购的股份越来越多，终于控制并拥有了这家设在加利福尼亚州雷德伍德城的“布道钟声烤制品公司”。就在他的玉米饼生意最红火的时候，科里亚决定开辟一个以前无人涉足的市场。他了解到，普通家庭主妇找不到把冷冻玉米饼重新加热的好办法。如果用平底煎锅，玉米饼会变得油腻腻的，而且在热透以前表面就煎糊了。用烤箱烤又干得太快，玉米饼会变脆，碎成无数小块儿。

“于是，我把宝贝女儿的蒸汽加湿器重新设计了一下，制成了这种新装置，用它把玉米饼重新变得外焦里嫩。”

丹·科里亚的新发明叫作玉米饼蒸汽加工器。

“玉米饼咨询委员会对它很感兴趣，”他说，“如果今年能卖出 350,000 台加工器，我就能赚 500 万，足够太空飞行用了。”

丹·科里亚显然和鲍勃·特鲁克斯是一路人。但是，他的玉米饼加工器和空中循环 X-2 型火箭一样，存在着开始时不明显的、一个可悲的缺陷。这种蒸汽加工器是一个带透明塑料盖的小盒子（看上像是一台机械录音转播机），

在电路方面问题很多。蒸汽会在其顶部凝结，滴落在盒外，溅进电路，导致短路和各种故障。科里亚在把加工器提交给保险人实验室检验之前已经生产了1万台。不幸的是，保险人实验室没有批准他的加工器，于是，科里亚的手里积压了9999台未获批准的玉米饼加工器。

拿这9999台未获批准的玉米饼加工器怎么办？嗯，可以把它们运到墨西哥去，那里的消费者不太注意每件产品是否都有检验合格的封印。上帝保佑能把这些加工器运到那里去。

当时是1979年初。到那时止，科里亚已经为火箭飞行投入了相当一笔钱。“他花了1.7万或2.7万元，”特鲁克斯回忆道，“但是此后他没钱了。他失去了烤制品公司，失去了住房，最后还失去了为飞行计划所花的钱，因为他没有更多的钱投入了。你知道，那是交易的一部分：如果不能凑齐10万元，那么已经投入的就算白费了，因为他刚一给钱我就把它们花光了。实际上我花钱比他给钱还要快！所以，他失去了整个交易。”

科里亚回秘鲁待了一段时间，几年后又重返加利福尼亚。“我要凑齐10万元中剩下的那部分，”他告诉特鲁克斯，“我还要干这件事的。不要担心，我们会干起来的。”

这次，科里亚带来了另一项发明，一种新型的不用水泥就能连接在一起的建筑用砖。显然这种不可思议的砖是他人在秘鲁发明的，但科里亚巧妙地取得了在美国生产的专利，他想在美国大批建造不用灰浆的房舍。

但是科里亚费尽九牛二虎之力仍然找不到愿意大批生产这种砖——这种狂妄自大的产物——的厂家。他同圣何塞制砖公司联系过，但这家公司经过认真考虑不得不婉言谢绝了，因为改造设备的代价太高，估计将高达几十万美元。特鲁克斯估计，即使能说服某个厂家生产这种砖，建筑商仍将面临无法克服的、涉及到建房法规的种种问题。丹·科里亚的故事到此也就结束了。

招聘宇航员的工作重新开始后，特鲁克斯那里电话铃声不断，打电话来的照例是一些怪人。这是他自己造成的。他曾经在“今夜良宵”节目中对约翰尼·卡森和全世界大讲X-3私人宇航员计划。特鲁克斯见约翰尼似乎喜欢上了这个设想，就劝他来试一试。“我告诉约翰尼，他将成为一位优秀的宇航员，”特鲁克斯说，“但是他退缩了。”

一心想成为世界上第一位私人宇航员的那些人把特鲁克斯搅得不得安宁（“连一位盲人都想飞一次！”）。他终于绝望了。但是，一天晚上，一位名叫费尔·彼得斯的圣何塞商人来到特鲁克斯的车库，要求把他列在名单之首。“好，价码是10万，”特鲁克斯告诉他。

彼得斯开始往桌子上摆100元一张的钞票，每一迭都码放得整整齐齐。特鲁克斯不止一次见识过这种事（宇航员的位置已经被他卖过4次了），以为最多不过几千美元而已。然而，已经2万元了，彼得斯仍在起劲地摆，过了3万元仍没有罢手之意。

当桌上的钱堆到4万的时候，特鲁克斯认输了：“我拿不定主意了。”于是，费尔·彼得斯成了名单上的首选人物。

后来，特鲁克斯让彼得斯接受宇航员的训练，训练计划包括用特鲁克斯自制的私人飞机试飞，飞行内容有失速、急转弯等令人毛骨悚然的动作，目的是使宇航员适应空中高强度的应力和扭曲力。在想象中令特鲁克斯最感到担心的是，升空5秒钟之后刚要通过电视转播实况，彼得斯就冲麦克风大喊：“让我出去！”

鲍勃·特鲁克斯和其他人一样清楚，这项计划和飞越峡谷一样是难以实现的，但他对私人太空旅行依然痴情不改。他相信，“X-3号”早晚会载人飞入太空的。只要有雄心和能力，还有零部件，就一定能做到。

“我们不应当认为自己已经无望，”他说，“见鬼，我们只花了10年就把月球征服了。”

2. 在太空安家

世纪末的狂躁无论如何不是一个新现象，至少在 19 世纪末时就曾出现过一次。在 1880 年期间，当时的物理学家们认定，他们已经发现了自然界中能够认识的一切东西。哈佛大学物理系主任约翰·特罗布里奇四处奔走告诫他的学生们不要以物理学为专业，因为所有重要的东西都已经发现了。几年以后，芝加哥大学的艾伯特·米切尔森于 1894 年宣称，“未来物理学的精确度可望达到小数点后第 6 位。”

这真是太狂妄自大了。就在次年——1895 年，威廉·伦琴发现了 X 射线，几个月以后，安托万-亨利·贝克雷尔发现了具有自然放射性的铀。自然界似乎突然之间面目一新了，到 20 世纪尚未过半的时候，“原子时代”已经家喻户晓了。

但是对安阿伯的密歇根大学学生吉姆·贝内特来说，本世纪担负着更加重要的使命。当一位名叫杰勒德·K. 奥尼尔的物理学家在 1976 年春天来到该校讲学之后，贝内特的认识更加明确了。贝内特已经在《时代》杂志上读过有关奥尼尔的介绍，知道他计划在太空建造许多长 20 英里、宽 4 英里、每个能容纳 1000 万人口的城市——巨大的人造住区。

奥尼尔的讲座重新激起了贝内特童年时代的兴趣。当他 9 岁时知道俄国刚刚发射了世界第一颗人造地球卫星后，便产生了飞往太空的愿望。开始时，吸引他的只是到月球或火星去旅行的浪漫情调。后来他对此有了更广义的新认识。对贝内特来说，每个世纪都有各自的历史目标：19 世纪时开发了澳大利亚和美国西部，其他世纪也都有各自的任务。他认为，20 世纪的任务就是征服外层空间这个最后的边疆。

贝内特想当一名宇航员，但他的视力极差，无法参加军事飞行训练。此后一段时间内他似乎绝望了，当然，实际上并没有那么可悲，因为不管怎么说，到他上高中的时候，整个太空计划已经开展起来了。

“60 年代中期使我感到失望。因为，我认为当时空间计划的进展慢得令人吃惊，”他说，“到 60 年代末只有 4 个人登上了月球。国家航空和宇航局谈到在 70 年代建造一个只能容纳几十人的月球基地，还有一两次微不足道的火星探险——对我来说这些简直算不得什么，既不够多，也不够快。”

因此，贝内特考入密歇根大学后放弃了他的太空设想，转而学习政治学和人类学等使他感兴趣的专业。他阅读了大量有关探险和迁徙的历史书籍，尤其喜爱塞缪尔·埃利奥特·莫里森描述的哥伦布、德雷克、麦哲伦等人了不起的海上航行故事。就在这时，杰勒德·奥尼尔来了。

奥尼尔设想的殖民都市不是“空间站”，而是一个个的小型世界。它们是缩小了的地球，唯一的不同是，那里的人们不像在地球上那样生活在一块巨大岩石的外层，而是生活在一个人造定居点的内部。这些人造地球中将拥有一个舒适的住所拥有的一切，拥有任何人所需要的一切东西，包括人造重力、住房开发、学校、医院、公园、湖泊、溪流、农场、摩天大厦、船只、桥梁，等等。当然，那里也会有整座的山脉。人们似乎可以把整个曼哈顿岛和阿迪朗达克的一部分卷进一个密封的圆筒里，让它平稳地在地球和月球之间的轨道上飞行。

吉姆·贝内特知道，太空定居点不是一种新设想。他读过许多科幻小说，对此并不陌生。在这些小说中，漂流的城市是经常出现的情节。事实上，早

在上世纪末前一次狂妄自大的热潮中，就有人提出过太空城市的笼统概念。例如，契奥尔科夫斯基就曾在他的书中描述过可作为人类未来定居点的巨大空间宫殿。后来，J.D.伯纳尔在 1920 年出版的《世界、肉体 and 魔鬼》一书中进一步设想，把这些空间定居点变成火箭和巨大的空间方舟，以便飞往其他星球。20 世纪初的技术水平尚无法完成这些任务，所以，这些设想只能被当作“天上掉馅饼般的梦想”而束之高阁。相比之下，奥尼尔的建议是在世界技术水平发展到能把他头脑中的想法变成现实的时候提出来的。关键是有适用的技术，奥尼尔在讲座中引用了大量确凿数据强调这一点，说明了如何建造太空城市以及何时何地 and 为什么建造的问题。他的设想是前人无论在实际上还是在幻想中都从未有过的。

贝内特坐在教室里，聆听物理学家奥尼尔绘声绘色地讲述生活在自成一体的空间轨道乌托邦里在政治、美学和个人方面的诱惑力。没有人否认空间定居点的可能性，问题是它们是否令人满意，是否值得这样做。至少奥尼尔的回答是肯定的。他说，太空定居点将会比地球“更舒适、物产更丰富、更吸引人”。这种说法会使人踌躇不前。人们需要花费一段时间细细品味，人造地球会比地球……更舒适、物产更丰富、更吸引人吗？

但是，令人不可思议的是，这种说法实际上却讲得通。因为没人能够否认，地球本来就有很大的缺陷，这个星球经常遭受各种自然灾害：火山爆发、地震、海啸、旱灾、洪涝、虫灾、瘟疫等等。但在人造定居点中则没有这些烦恼。人们在设计过程中就排除了这些灾害，人们不会再受自然界的摆布了。在某种意义上说，自然界将会消失，因为整个太空定居点都将处于全面的控制、计划和调节之中。工业污染将一去不复返：居住区内不允许存在污染大气的东西，冒烟的工厂、烟雾、汽车废气都将不存在。它就像人间天堂——或者说是近似人间天堂。

最令人向往的应该是那里的政治制度。奥尼尔认为，太空定居点将提供空前未有的机会，使人类脱离地球上的专制政治制度。这些定居点代表着自由与自治，代表着与官僚主义——它威胁地球上所有具有自觉意识的实体的生存——的分道扬镳。它们似乎具备了所有属于它们的长处，没有任何直接、明显的不足。

这就是吉姆·贝内特在聆听奥尼尔关于太空定居点讲座时的想法。因此，当这位物理学家提到亚利桑那州的一群人为了宣传他的观点和推进太空定居点计划的明确目标而组织到一起的时候，贝内特当即决定到那里去看个究竟。这群人的组织叫做“L5 学会”，管理者是专攻高科技工程的卡罗琳·亨森和基思·亨森夫妇。

卡罗琳和基思都清楚地记得他们第一次听说格里·奥尼尔这个名字时的情景，事情发生在 1974 年 9 月，他们的一生就此有了一个重大的转折。就在同一个星期，鲍勃·特鲁克斯在爱达荷州进行了斯内克河谷的飞行。

亨森夫妇当时都是位于图森的亚利桑那大学的工科学生。他们有一位朋友名叫丹·琼斯，此人是物理系研究员，和基思一样都是攀岩运动的爱好者。一天下午，琼斯来到亨森夫妇住处，手里拿着一本最新出版的《今日物理》杂志，他说，这一期中有一篇好文章，题目是“开拓太空”，作者为杰勒德·K. 奥尼尔。文章建议把一些长达 20 英里的定居点送入太空轨道，这显然是一个严肃的建议。

对于《今日物理》这样重要的杂志来说，发表这样的文章是没有前例的。

亚利桑那大学的物理学家们纷纷放下手中的工作，来核对作者提出的论据和数字。“物理系整整一天没干别的，”琼斯告诉亨森夫妇。但物理学家们没有发现任何错误。

卡罗琳和基思都是在太空时代成长起来的，太空定居点的想法引起了他们浓厚的兴趣。“我们是在首次登月之前不久结婚的，”基思后来说。“我们双方非常关心的一件事就是在下面这个问题上应态度一致，即在第一个月球基地开始接收移民时，我们要到那里去。”

卡罗琳身材苗条，温柔体贴，很有魅力。她也许天生就同太空定居点有缘。她的父母艾顿·梅奈尔和玛乔里·梅奈尔都是天文学家。艾顿·梅奈尔曾任距图森只有几英里的基特山国家天文台台长，他给卡罗琳讲述各种天文知识，久而久之，她熟悉太阳系就像同龄的孩子们熟悉棒球一样。因此，卡罗琳设想用火箭把自己送入太空并在那里采矿，是完全自然的事。

基思也对科学感兴趣，但他从不单纯地了解事物，而是希望把自己学到的知识投入实际应用，例如，他开创了亚利桑那州的飞碟工业，但它后来很短命。

在普雷斯科特，基思和他的朋友们把氢气充进塑料的干洗袋中，用于制造飞碟。他的父亲在家里的地下室放着一台用铝和碱液制造氢气的老式氢气发生器，基思常到地下室给塑料袋充气，然后让它们升入普雷斯科特的天空。

在图森上大学期间，基思和几位朋友买了 2000 英尺长的一条没有孔的塑料管道。他们把它切成 100 英尺长的段，里面充满天然气。然后，他们把自制的日本式灯笼拴在下面，灯笼里有点燃的蜡烛，再把这种古怪的新发明送上天。日落时分，图森到处都是这种令人吃惊的巨大发光物体，它们在空中飘来飘去，却不发出一点声响。这不是飞碟又会是什么呢？第二天，报纸上报导了“昨晚空中发现不明飞行物”的消息，空军方面则公开表示，那是“被低云层反射回来的霓虹灯光”。

卡罗琳和基思是在亚利桑那大学相识的。1972 年，他们开设了自己的精密设备有限公司，生产采矿业所需的自动化设备。采矿在亚利桑那是重要的产业，后来基思又投入了勘探工作，因此有机会同公司的探矿员一起去野外。探矿员在工作中经常使用炸药，没过多久，基思和卡罗琳也成了半个炸药专家。

“我们俩是高明的放火狂，”卡罗琳说。“我们经常到沙漠中去燃放东西。多数时候是引爆炸弹。”

也就是说，多数时候摆弄炸药是为了娱乐。

“工科学生经常恶作剧，”她说，“那时候，在阿帕切炸药公司可以买到你想要的各种东西。你只要走进去说：‘我要一包炸药，30 英尺引信，10 码导火索，’等等，他们就会毫不介意地把东西卖给你。”

卡罗琳和基思时常带着他们的炸药、导火索和雷管去参加周末的“火药节”。这是一种俭朴的社交活动。图森最优秀的二三十位年轻的炸弹专家常聚在一起比赛，看谁业余制做的炸弹最大最好。视觉效果有时真的很壮观。一次，一对退役的海岸警卫队队员夫妇带来了一只装满汽油的垃圾筒，他们把垃圾筒放在一个用导火索编的吊篮里，做成了一枚模仿原子弹的长条式炸弹。起爆后效果相当好。

“它形成了一个令人难以置信的火球，还产生了蘑菇云，”卡罗琳说。

“我是说，它的确令人难忘。”

不过，对卡罗琳和基思来说，要想超过它是毫不费力的。第二个星期，他们带来了一套装置，不仅看上去像原子弹而且爆炸起来也和原子弹一样。

他们的装置和原子弹一样，也带有透镜引爆管。炸弹里面是硝铵和柴油的混合物。把这两种物体混合在一起并不难，在车库里就可以，难的是使它按照指令起爆，“讨厌的是，硝铵只有在数量达到几吨以上时才容易爆炸，”基思说。“必须把它密封起来，使之在压力下受到震动。让它正常地爆炸的确很难。”

当然，基思知道该如何去做。他先把3根导火索满满地盘在一只能装200磅猪油的油桶底部，然后把硝铵倒进油桶，在四周插满炸药管，并把导火索同顶部的雷管接通。雷管点燃导火索后，就会使炸药起爆。炸药的膨胀作用将使硝铵产生足够的压力——这是一个真正的爆炸装置，就像原子弹一样。

为了谨慎起见，卡罗琳和基思把他们的威力巨大的新型炸弹放在一座山坡的背后，使它处在人们的直接视线以外。

他们把炸弹放置好，点燃导火索，然后没命地跑开。（真是爆炸狂！这正是我们了解大自然威力的方式！）

……一股气浪腾空而起，当时就好像南亚利桑那州世界末日来临了一样。那天恰好有雾，还下着雨，随着压缩波的扩散，四周的潮湿空气都冷凝起来被带走了。

真是令人难以置信，但是每个人都赞同这是一次极为光彩夺目的爆炸，是他们所见过的最成功的一颗娱乐炸弹。亨森夫妇作为那个星期日火药节的获胜者凯旋而归。

他们还模仿 J.R.R. 托尔金发明的圆圈游戏，举办“环形晚会”。“我们布置了就像空袭艾森加德一样的场地，那需要许多烟火和炸药，”卡罗琳道。即使如此，亨森夫妇仍觉得不够劲。他们还拥有一门名叫塔拉斯·布尔巴的内战时期的火炮复制品，以及各种其他枪炮。卡罗琳和基思的确是图森热衷于重火力的一对高科技夫妻。

所以，当1974年9月丹·琼斯带着《今日物理》中有关太空定居点的文章前来拜访时，卡罗琳和基思对过激和古怪的想法早已司空见惯了。奥尼尔的文章正符合他们对世界的看法。“此后5年中，我们大概把他的文章复印了2000份，”基思后来回忆道。“我自己就动手复印了500份。这等于是复印我自己的观点。”

太空定居点那篇文章的发表对格里·奥尼尔来说也是一个里程碑。他于1927年出生于纽约的布鲁克林。就在那一年，林德伯格成功地飞越了大西洋。据说，奥尼尔的父亲带着他襁褓中的儿子爬到自己家褐色沙石房顶上，把他高高举起观看林德伯格返回纽约的盛况。后来，奥尼尔成了一名飞行员，1966年还差一点得到飞往太空的机遇。国家航空和宇航局在那一年制订了招收科学家作为宇航员的计划。

奥尼尔似乎具备了所有的有利条件。他有最优秀的学业证书（包括斯瓦斯摩尔、康奈尔和普林斯顿等大学的证书），由于设计出粒子加速器的存储环而在实验物理方面小有名气，此外，他还会驾驶滑翔机。奥尼尔报名申请做一名科学家宇航员。经过一整套挑选程序，1000名报名者中只有68名科学家入选，奥尼尔也是其中之一。接着，他来到位于得克萨斯州的圣安东尼奥，在布鲁克斯空军基地内的航空和宇航医学院接受了为期一周的身体和

心理测试。在那里，他遇见了德克·斯莱顿、艾伦·谢泼德等举世闻名的老一代宇航员。他还驾驶 T-38 喷气教练机做特技飞行训练，自我感觉良好。

总之，他感到自己很有可能入选，特别是在挑选委员会同他谈话以后。那天，德克·斯莱顿看着他的眼睛问道：“格里，你真地能够放弃你在普林斯顿所做的一切吗？你能保证到休斯敦来，9月1日就来吗？”是的，他已经准备好了，没有问题。

艾伦·谢泼德被指定打电话，也就是通知某人是否入选宇航员小组。他每次打电话的方式都相同，先是长长的、正式的开场白，最后才宣布是否入选这一关键信息。

奥尼尔终于在某一天接到了电话。

“我是艾尔·谢泼德。”接着便开始了他的开场白：“我知道你一直在等候委员会关于挑选新的宇航员的决定。嗯，委员会现在已经作出了决定，并已把名单提交给华盛顿，”如此这般，似乎没完没了。然后，话锋一转，“不幸的是”紧接着“我遗憾地告诉你”，格里·奥尼尔当即明白，他的宇航员之梦到此结束了。

两年以后的1969年秋天，阿姆斯特朗和奥尔德林登上了月球，此时，奥尼尔已经回到普林斯顿大学讲授物理学。当时的大学校园里正出现一股对技术反感的大转变，学生们对登月的反应是“那又怎么样？”，还把地球上的热核灾难（《核科学家公报》中说，它只有3分钟就可能发生）乃至倒霉的因果报应都归咎于科学。奥尼尔想制止这种倾向，说明科学与技术能够解决当代重大的社会问题。为此，他向新入校的物理系学生们提出了一个问题：“一个星球表面能否为日益扩展的技术文明提供适当的场所？”

至于他为什么提出这个特殊的问题，奥尼尔本人从未作过解释。

“没有明确的答案，”他说，“能说的只是，我把太空作为人类活动场所的兴趣可以追溯到我的童年时代，还有，我一直有摆脱限制和管辖的强烈的个人愿望。”

其实，在太空时代已然破晓之际，一位富于想象力的物理学家有充足的理由提出地球是否是人类的最佳场所的问题。的确，在太空飞行已成家常便饭、人们终于可以设想到其他星球去生活的时代，只有像潘洛斯博士那样乐观的人才会认为地球是最好的地方。对这个问题思考得越多，地球似乎变得越差。

从最根本上说，地球同太空定居点之间的关系就如同偶然与计划的关系：人类是应该满足于因偶然机会得到的赐予呢，还是应该把自己的某些关键性智力、某些工程技术、某些可靠的、被传统认为是狂热的科学用于解决这一问题呢？

天文学理论认为，地球本身的存在是偶然进化的结果。任何已知星球都没有必须存在的理由，相反，太阳系形成的原因是，由星际气体和灰尘构成的云团瓦解，依缩并成为许多巨大的物质团块，这些团块变成了太阳和其他星球。

又有谁能把这称为预先计划的结果呢？星球不过是聚在一起的一些团块，仅此而已。

格里·奥尼尔和他的学生们不久便发现，那些星球表面绝非人类生活的最佳场所。实际上，它们全都有毛病。地球给我们提供了生活的场所，但是，至少在材料的有效利用方面，代价是极为巨大的。地球接近于球体，而从数

学上说，在体积相同的情况下，球体的表面积最小。另一种表述方法是，当使用一定量的材料以不同方式创造表面时，在每一份可利用的单位质量产生的面积中，球面积最小。

星球对原材料的浪费是无法想象的。在地球表层的下面，是大量无机物，即大约 5000 英里厚的灰尘和岩石。它们除了把地球板块推来推去产生地震并不时地喷发出有害的火山岩浆之外，还有什么用呢？

当然，这些聚在一起的物质团块还有另外一个作用：它们产生了许多许多的重力。但是，重力本身能否算得上值得称道的副产品都是值得怀疑的。它对人类的生活的确毫无用处，每个人都能想得到它所带来的不便：重力使人年老后面部变得松弛，使耳垂和鼻子下垂。此外，四处走动都成了难事：爬一段楼梯是一件大事，铲雪也成了危险的活儿。最糟糕的是，所有这些都是毫无道理的，重力就是这样一种无法避免的东西。

如果说太空科学已经证明了什么道理，那就是，失重状态下（当然，它会使骨骼变得脆弱）心脏承受的紧张和压力比生活在重力为 1 的地球重力场中心心脏所承受的压力要小得多。重力为 1 也没有什么特别之处，它也是一种偶然结果，在重力更小的状态下人类同样可以生存，虽然不是生活得更好。同样，如同多次实验已经证明的那样，人类也可以在重力更大的状态下生存。

阿瑟·汉米尔顿（“米尔特”）·史密斯曾于 1970 年代用超高重力对鸡进行试验。米尔特·史密斯是戴维斯加利福尼亚大学的重力专家，他想知道如果人类在重力大于正常的状态下生活，情形会怎么样。他首先用动物作实验，并且选择了鸡，因为他认为，对于这一实验目的来说，鸡是与人类最相似的动物。鸡与人的姿态相似，它们也用两条腿直立行走、也有两个不承担负荷的上肢（翅膀），等等。米尔特·史密斯和他的助手们搞到了几百只小鸡，把它们放进大学慢性加速研究实验室中两台 18 英尺长的离心机中。

他们在 2.5 个重力的状态下使小鸡旋转并保持相当一段时间。事实上，小鸡是夜以继日地那样旋转的，每次为 3 至 6 个月或更长时间。这些母鸡就一直转哪转，它们咯咯地叫，它们还下了蛋。对这些鸡来说，在 2.5 个重力的状态下转动成了正常的生活方式。有些鸡甚至在这讨厌的离心机中度过了生命的大部分时光。

结果是不难预料的。由于要克服额外的重力，这些鸡的骨骼发育得更为强壮，肌肉更加发达。一共用 23 批小鸡进行了此类实验，每次的结果都一样。当离心机停转以后，从里面走出来的是……熟练地踩着曼波舞^这步的小鸡！

这些经过慢性加速实验的家禽具有超常的体力和耐久力。它们体内没有多余的脂肪，心脏的供血量高于普通鸡，伸张肌也发达得多。在拍击翅膀练习和踩车试验方面，这些鸡的能力提高了 3 倍。

这些鸡在踏车上，使劲地踩着，拍击着翅膀。试验表明，这种新型鸡的确是无与伦比的。但问题是，这些鸡有什么用？那些额外的血液以及强硬的骨骼和肌肉似乎毫无用处，在只有一个重力的地球上，普通生活和日常生活中并不需要这些。

另一方面，为地球辩护的人可能会说，我们也从地球的一个重力中受了益。例如，正是重力使地球表面有一层大气层。但是从工程学角度来说，这

^这 是起源于古巴的交际舞，20 世纪 10 年代后期风行全球，是一种不按拍子表演的伦巴舞。——编注

样的安排不是明智的做法。这就好像银行不是把钱存在自己的保险库里，而是靠吸引力或类似方法把钱放在外面。大自然的把大气层放在外面的错误政策产生的后果在火星那里表现得最为明显，在那里，大部分空气早已漏到太空中去了。

除此之外，在太空时代，地球的引力还带来了一个特殊的缺陷：它是太空飞行的主要障碍。格里·奥尼尔曾说过，我们要摆脱地心引力等于“从一个 4000 英里深的洞里往上爬。这段距离是埃非尔士峰（即珠穆朗玛峰——译注）的高度的 600 倍以上”。

人类要攀登 600 座埃非尔士峰才能摆脱地球的重力！奥尼尔对此曾感慨系之，称人类为“重力条件不利”。这就是地球内部那些无机物所带来的：它使人类重力性先天不足。

除了重力以外，生活在星球表面还有许多其他缺陷，由于星球自转而产生的昼夜交替便是其中之一。尽管夜间对睡眠颇为有用，对植物的生长却绝无任何益处。如果能有每天 24 小时的阳光照射，植物肯定会生长得更好。但是，由于无机物挡住了阳光，当然就不可能每天 24 小时都有阳光照射了。然而，设计合理的太空定居点却能使庄稼经常不断地享受到阳光的恩泽。当然，这些定居点的设计应当是智慧的结晶，而不是像地球那样是偶然形成的。

在太空定居点中也不必担心季节的问题。季节是由于地球轴心的倾斜产生的，它们的出现不仅纯属偶然，而且完全没有必要，特别是考虑到，季节使得一年中大部分时间都几乎无法从事农业活动时，它们的存在就更无道理了。在人造定居点内，这种情况是不容许的，只有当季节能有助于动物和植物的生长时，才会允许它们的存在。

格里·奥尼尔和他在普林斯顿大学的学生们认为，用工程学的各种先进的观点来分析，地球显然不是可供生存的最佳空间。如果从最大限度利用资源、获得最佳农业收成、进入太空、把人口分成较小的自治群体以提高人类福利和促进人类自由等方面考虑，走星球之路可能是最差的选择。

他们认为，一个空心封闭体的内表面将能提供比星球外表面更好的生活环境。首先，它的表面能够保住大气层，就像把它放在银行的保险库里一样。其次，可以通过使太空定居点转动获得重力，不同的部位重力也不相同。适合于在低重力状态下从事的活动——如滑翔、游泳或做爱——可在低重力区进行，高重力区则留作生活区、从事制造业或农业。季节和气候都是可以控制的，此外，由于各面都开有窗户，阳光可以射入（必要的话，还可用镜子折射），保证植物得到恒定不变的阳光照射。

奥尼尔很快便设想出一种全新的地球，并描述了位于空中的人造居住地（它们同时又繁荣得令人难以置信）的轮廓。如果不是因为没有理由怀疑它们的可能性，他的设想肯定会被贬为最拙劣的异想天开。

“我想，我希望做出这样富于吸引力的安排：在山谷里建造一些小村庄，还有森林和公园。在山谷的尽头也就是山脚下有一些湖泊。从湖边到山下是小型城市。最初的定居点可能人口密度较大，即使如此，这样的安排似乎也是相当令人惬意的：在小村庄里拥有一幢房子，生活悠闲，孩子们有足够的玩耍场地；5 或 10 英里以外是一座小城，它的人口比旧金山要少些。人们可以在那里看戏、参观博物馆、听音乐会。”

真够令人陶醉的。然而，这却是太空时代破晓之际的世纪末狂躁情绪开出的第一朵花。从这点上说，科学和技术同科幻小说中最大胆的梦想相比，

已经毫不逊色了。

现在回顾起来，这一切都是必然的。为什么不能设想重新塑造地球，现在就改造它，或者至少按照计划、设计、顶想和有意识的目标更理智地把它重新组装呢？继续生活在因星际云团的瓦解而偶然产生的废墟上这种想法可以休矣！我们已经了解了地球及其所有不足和缺陷，现在，我们又了解了比它优越的另外的东西的大致情况。既然我们了解了这一切，既然我们具备了资金、技术和科学的能力，该动手了，我们为什么不干起来呢？

对卡罗琳·亨森和基恩·亨森来说，这样的推理不仅有巨大的说服力，而且明白易懂。这是一对极聪明的工程师夫妇——一位是天文学家的女儿，另一位能用螺丝刀把世界拆开——他们注在野蛮的西部，如今在亚利桑那的图森，普通人公开持有装有子弹的手枪仍是绝对合法的，只是枪要放在枪套里。他们夫妇二人热衷于高科技和重火力，每逢周末，他们都到沙漠中去引爆炸弹。此外，他们都从识字时起就是科幻小说迷。在太空时代晨曦微露的时刻，物理学家丹·琼斯来到他们的客厅，手里拿着格里·奥尼尔关于星际城市的蓝图。此时此刻，他们应当怎么办？无动于衷或是取笑一番了事吗？

“我确实想到太空去，”卡罗琳道。“我想在那里生活并种植粮食。我想成为一个不朽的先驱。”

“在这里，能做的事确实不多，”基思道。“地球上最高的山峰和最低的峡谷都被考察过了。剩下的机会相当有限了。”

“换句话说，”卡罗琳道，“我们担心如果在这个星球上呆得时间太长，事情会变得非常非常令人厌烦。”

唯一尚未开发的边疆是在头顶上，而且已经有人到那里去过了：宇航员艾尔·谢泼德曾在月亮上打高尔夫球，另一位宇航员埃德·米切尔曾在太空轨道对超感官知觉进行试验。所以，其他人也来起而效尤不是很自然的吗？

科幻小说的作者们曾生动地描述过在地球以外生活是何等了不起的冒险。基思读过的第一本科幻小说是罗伯特·A·海因莱因的《太空农夫》。这是一本儿童读物，是写给美国童子军的。题材本身并不新鲜，讲的是一个男孩和他的家人为了躲避地球上过密的人口和饥荒而逃到木星的卫星之一木卫三去的故事。由于有了可把冰变为能源和空气的“质能转换器”，木卫三早已有了人造大气层。

“材料已经有了——就是冰，”这本书中说。“再有足够的能源，就能把水分子变成氢和氧。当然，氢是向上走的，氧则停留在表层供人们呼吸。”

书中说，地球上的人来到木卫三之后可以得到20英亩耕地，这样，“经过5个地球年后他就可以免费拥有一个相当好的小农场”。童子军比尔和他的全家一起来到了木卫三，在他们的小农场上辛勤耕耘着。他们经历了种种灾难，其中有一次是木卫三上用于调节气候的人造“热气阀”失灵了。还有一次最为糟糕，似乎新的冰河期将降临木卫三，比尔和他的全家做好了返回地球的准备，但在最后的时刻他们还是决定留下。无论如何，在那里得到的益处是远远大于损失的。

“收获季节的月亮看上去很大，是不是？”比尔的父亲说。“嗯，从木卫三看上去，木星比月亮宽16倍，它占据的天空比月亮大250倍以上。它高高地悬在空中，既不升起，也不落下，你甚至会怀疑有什么东西在托着它……这种景象令人百看不厌。从地球看天空就很单调。”

基恩·亨森就相信这些。当他拜读格里·奥尼尔关于太空定居点文章的

时候，可以说对这种设想早已有所准备了。

奥尼尔收到基思·亨森的第一封信时，正在忙着筹备第二届普林斯顿太空移居大会。第一次大会是在1974年5月10日召开的，即他在《今日物理》上发表那篇文章的3个月以前。这次大会开得很成功，与会的150人中包括麻省理工学院的学生埃里克·德雷克斯勒，他参与了一些筹备工作；宇航员乔·艾林；超前研究所的物理学家弗里曼·戴森；以及来自国家航空和航天局的官员们，科学家和航天工业界人士。新闻界也前来采访，在大会结束后的那个星期一，《纽约时报》专门就此在头版刊登了一篇文章。

第二次普林斯顿大会举行的日期是1975年5月，讨论的题目之一是太空的农业问题。国家航空和航天局以其典型的官僚方式确定，出于技术的原因在太空长时间停留的最佳食品应含有水藻、酵母和蒸馏过的尿，此后，这个问题就成了未来的太空巡游者们的一个急待解决的问题。

“这只是某些工程师的观点，”埃里克·德雷克斯勒后来说。“你知道，‘给他们吃一些容易灌装的类似的流质食品就行了’。”值得太空移居事业庆幸的是，基思·亨森在写给奥尼尔的信中提到他的家庭长于务农。“我提到我们骑着自行车去干活，我们种植了许多柑橘，还喂养兔子、山羊和鸡，等等。所有这些都是在一座大城市中的一小片地方进行的，我称之为一体化的生活方式。因为我想，这些对于在太空定居点生活也许会有用，在那里将会遇到在一个小地方干许多事的问题。”

“一体化生活方式”给奥尼尔留下了深刻印象。他打电话给亨森夫妇，希望他们能到普林斯顿来，为下届大会提交一篇关于太空农业的论文，所有费用由大会承担。盛情难却，于是，卡罗琳和基思在约定的时间登上讲台，就他们的“太空农场”发表演讲。他们的观点是，在太空的小型农场中主产大量的作物是完全能够做到的。利用在地球上尚未试验过的提前种植和间种的技术就行。的确，大多数农场主甚至从未听说过这些方法，但一经试验以后，它们就能产生惊人的结果。

提前种植技术是指在头茬庄稼收割之前就进行下一茬播种。举例来说，农场主通常总是等到玉米收割后再在同一块地里种植其他东西，但是，如果把第二茬播种提前，就有可能赢得时间并得到更好的收成。间种则可以提高产量。人们一般是一行行地播种，两行之间的空地不种任何东西。这种做法浪费了宝贵的土壤。为什么不能在玉米等高大作物的行距之间种上红薯等矮作物呢？这就像做无本生意，可以一举两得。

这绝不是纸上谈兵。以上两种技术都已在菲律宾的国际农业实验站经过试验，结果是平均每英亩耕地的产量提高了4倍以上。在太空定居点里，产量还会更高，因为那里有持续不断的光照和其他理想的生长条件，照明、空气构成和温度都是可以控制的。亚利桑那大学环境研究实验室的作物产量通常是普通农场的20倍。

亨森夫妇设想太空农场里还应有家畜，主要是兔子。卡罗琳和基思在自家的小院子里养了一些兔子，他们有经验，知道这种动物能在很短的时间内长到可供食用的标准。

不管怎么说，太空移民决不会只能以发酵蛋糕和水藻食品果腹的。“太空将是一个物产丰富的世界，”卡罗琳道，“那里会有法式油炸土豆条和兔肉汉堡包。”

此后不久，卡罗琳在加州芒廷维尤的阿麦斯研究中心参加了国家航空和

航天局主办的夏季研讨会。她想说明她的“兔子进入太空”计划在烹饪方面有哪些优越性。

“我不赞成一切事情都应百分之百地理智的观点，”她说。“我想，与其争论兔子的可食用性，不如干脆让人们去尝一尝，得出自己的结论。”

卡罗琳和基思从自己的农场中取出大约 10 只兔子，杀完以后把肉放入塑料袋，然后乘飞机前往旧金山。几小时以后他们来到夏季研讨会，由卡罗琳做了一桌标准宴席，菜单上包括煎兔肉、墨西哥胡椒和自制山羊奶酪。尽管有人以“靠兔肉推动的太空定居点”为话柄开了几句玩笑，但所有的人都不得不承认兔肉的味道毕竟比水藻好多了。

一种新的社会秩序很快就在普林斯顿会议和阿麦斯夏季研讨会的参加者中诞生了。这又有什么奇怪的呢？当人们都回到家里一边看棒球一边吃油炸三明治、喝着啤酒使身体发胖的时候，这些人却在为人类进化的下一个重大步骤而殚精竭虑。汤姆·赫彭海默为大空定居点写了一首题为《这就是高边疆》的歌曲，另一首《奔向群星》是由卡罗琳·亨森作同作曲的。歌中唱道：

我们聚集在一起，去创造地球的未来，

我们手挽着手，我们是再生的人类。

宇宙敞开了大门，群星敞开了大门，

星空中有着丰饶的土地。

宇宙敞开了大门，未来在我们肩上，

奔向宇宙，奔向群星。

出版报纸的准备工作已经就绪，报名表也已广为散发。太空活动积极分子们还酝酿成立“高边疆协会”一类的组织。筹备的任务自然地落到他们之中最有口才和最活跃的卡罗琳和基恩身上。

早在参加完第一届普林斯顿会议后，亨森夫妇就在亚利桑那成立了“L5 协会”。“L5”源自地球和月亮之间的第 5 拉格朗日区，“L”是拉格朗日（Lagrangion）英文拼写的第一个字母。约瑟夫·路易·拉格朗日是 18 世纪的一位天文学家，他在地球和月亮之间设立了 5 个区，在这些区域中，地球和月亮之间的重力吸引将相互抵销。如果在以上任一区域中置放一个第三方小物体，它将不受任何制约地停留在那里。

格里·奥尼尔和他的朋友们决定，第一批太空定居点应当放置在这一区域。奥尼尔曾撰文说，最终要“在每一拉氏区内置放 5000 个定居点”，其所容纳的人口总数将是地球的许多倍。

1975 年 9 月，在第二次普林斯顿大会结束后的 4 个月和奥尼尔在《今日物理》上发表那篇文章一年以后，《L5 消息报》第一期在亨森夫妇的电子设备公司——精密设备公司的一间小屋里问世了。报纸中说，成立“L5 协会”是为了“向公众介绍太空社区及有关制造设备的优越性，协会将作为这一迅速发展的部门的信息交流地，并为支持此类活动筹集资金，在这方面，公共资金目前尚难得到，或者说是很不充足……我们公开声明的长期目标，是在第 5 拉氏区举行的公众大会上解散本协会”。

协会的早期会员包括埃里克·德雷克斯勒、汉斯·莫拉维奇、索尔·肯特、蒂莫西·利里和马文·明斯基。艾萨克·阿西莫夫、罗伯特·海因莱因、弗里曼·戴森和杰里·庞内尔任协会理事。会员人数最后达到 10 万人，久而久之，在富有远见的科学家中，似乎找不到哪一位不是“L5 协会”持证会员或对自己的会员证号码难以启齿的了，因为号码的数字越小，会员的资

格越老。（汉斯·莫拉维奇曾经不无得意地说：“我是第 363 号”。）

但是，会员证号码的大小还不是“L5 太空巡游者”的最高地位的象征，最高的荣誉是能够前往亨森夫妇的办公室（当然，最好是家里）登门拜访。从表面看，前往拜访是为了提供帮助——如在办公室里帮助做些事等，但是那不是前往图森的真正原因。真正的原因是见一见这对以热衷重火力出名的夫妇，这对太空巡游者的再生父母，就好像他们能放射出吸引人的光辉，你不得不到那里亲眼看一看，亲身去沐浴一下他们放射的光辉。

吉姆·贝内特就是一位这样的朝拜者。他发现亨森夫妇确实有着丰富的农业经验。他们并非像人们想象的那样居住在飞船指令中心，而是生活在郊外的一座农舍里。房子后面是一个大院子，圈养了一群普通农家喂养的家禽家畜，有山羊、鸡、火鸡、兔子、野鸡、孔雀等等。大多数禽畜是为了食用，而不是因为它们有什么美学价值或喂养价值。当然，也有一些（如山羊）是作为宠物喂养的，还取了名字，如“爆米花”、“艺术的地球”之类。后者是由亨森家的两个孩子温迪和盖尔取的，因为它同“我们的地球”发音很像。

山羊经常做些恶作剧。例如，有时它们会走进厨房，在你往水栽燕麦花或其他什么东西里倒生羊奶时照你的屁股顶一下。还有的时候邻居会跑来告状，说一只山羊跑到他家的饭桌上跳起古怪的山羊舞来。经查证，这是“艺术的地球”干的。

类似的滑稽故事层出不穷。有一次，纽约城的一位律师前来拜访亨森夫妇，领带竟被一只山羊吃了。（“那是不可能的，”卡罗琳后来说。“山羊可能会吞下领带，但它们没有反切齿，不可能嚼着吃东西。”）然而，吉姆·贝内特至今还发誓，他亲眼看见几只山羊把一位来访者漫不经心地夹在腋下的一些文件吃掉了。

亨森夫妇晚上一般都同孩子一起呆在家里。为了娱乐，他们不看电视，却玩一台特斯拉空心变压器。吉姆·贝内特说，“这是基思的主意，晚上围坐在特斯拉变压器旁点霓虹灯玩。”

特斯拉变压器是产生高频高压电流的一种装置，许多搞科技的人喜欢这玩艺儿，因为它使人感到驾驭了电这种基本的自然力。鲍勃·特鲁克斯还是个孩子的时候便自制了这样一台变压器，并用它产生了 2 英尺长的弧光。基思·亨森在上高中时组装了他的第一台特斯拉变压器，它能产生 100 万伏电流。这台装置可以把巨大的电弧光从屋顶一直打到地面，还能为附近所有的电灯供电。当然，它也能干扰邻居家的电视接收效果。

亨森家的另一项主要娱乐是从房子底下的隧道迷宫里钻出来。这些隧道是一位名叫维扎德的邻居挖的，人们还给他取了另外一个名字，叫“钻地鼠”。

“他在房子底下挖了 200 英尺长的几条隧道，”基思·亨森回忆道，“其中一条通到了孩子们卧室的壁柜下面。我记得一天晚上家里来了 10 来位客人，他们全部从卧室混凝土地面上一个 18 英寸长、14 英寸宽的洞钻进了隧道消失了。隧道有一个外出口，他们从那里钻了出来。孩子们说世界上最好玩的就是这些隧道。”

至于为什么维扎德要挖这些隧道呢？亨森说：“他就是喜欢挖来挖去的。”

蒂莫西·利里也到亨森家拜访过。“我到他家去过几次，”他说。“这种洞穴式的通道迷宫一直通进他们的家。无论从哪方面说，这两口子都是一对十足的科幻迷。”

利里后来成了“L5 协会”的一名极为忠实的会员。他为协会招收了近千名新成员，还以他特有的充满了智慧的散文风格在《L5 消息报》上发表了若干篇文章：“太空移民为我们这些尚未灭绝的物种提供了创造新的现实、新的居住地、新的精神视野和新的世界的机会。这些机会不受地域或重力的限制。”

利里是在福尔索姆监狱因吸毒罪服刑期间开始对太空旅行感兴趣的。“在那种时候，人容易产生脱离重力的想法和怪念头。例如，在福尔索姆监狱的院子里看海鸥飞，可以引得人的眼睛朝上看。”

他仍然记得和卡尔·萨根的那次会见。萨根赞成使用无人驾驶的自动太空探测器，因此未加入“L5 协会”。“当时旧金山正举行一个科学会议，”利里道，“我通过双方都认识的朋友请萨根来看看我，他真的来了。我当时戴着一种叫做‘漏洞’的特殊手铐。他们想把我和其他犯人分开，因为他们认为我对那些人的影响太大。总之，萨根问我，‘蒂莫西，你为什么对去太空这么感兴趣？’我看看他，把手铐晃得直响，我说，‘你是开玩笑吧？’”

尽管利里对太空移居很投入，他却不去见格里·奥尼尔，因为他不想给后者添麻烦。“他向国会推销太空计划，麻烦已经够多了”，利里说。“你能想象他说‘噢，您就是利里博士！’‘啊，那真太好了！’‘博士，您为什么不戴上小帽，告诉我们您想用什么作燃料飞入太空？’吗？”

在拜访卡罗琳和基思的“L5 协会”成员中，蒂莫西·利里还算不上与传统观念决裂得最彻底的。还有一些更怪的人，他们把自己所有的文字材料都背在背囊里，到亨森家宣布说，今后要同亨森夫妇共度余生。卡罗琳记得有一个特别唐突的家伙，他竟然想让她把他的弹子桌改建成太空飞船，最后只得把他赶走了事。

“那些怪人一般是写信或打来电话，”吉姆·贝内特回忆道。“亨森夫妇在他们的办公室为这些怪人建立了档案，里面存放着他们写的最古怪、最狂热的来信。有这样一个家伙，他想要在加利福尼亚北部自己家的前院里造一艘飞船，一艘真正的星际飞船。一些人在来信中提到反重力理论、永动机理论或是关于政府压制这个或那个秘密消息的冗长的抱怨。还有的人坚持认为政府自 1964 年以来一直在火星上拥有一个基地；也有的说飞碟实际上是五角大楼的秘密太空飞船，是二次大战期间从德国人手里缴获来的；以及马丁·博尔曼驾驶不明飞行物离开了南美洲的基地，等等。真是五花八门。”

格里·奥尼尔回到普林斯顿后即着手开发建造太空定居点所需的软件。他的方案是以地球为起点，用以火药为燃料的普通火箭把最少量的构件、物资和人员送入太空，然后尽快从月球上输送原材料。这样做有两个主要原因，一是月球上重力较小，二是月球上没有空气。由于没有空气阻力，便能够在月球上使用一种新型运输装置——矿物传送器。

简单说来，矿物传送器就是一种以电为动力的大炮，通过有控制地释放电能把月球上的矿物从长长的炮筒中发射到太空。矿物将由悬挂在太空的一个 1/4 英里长的漏斗——称为矿物捕捉器——接收，然后再输送到设在轨道上的工厂，在那里被加工成横梁、大梁或其他建造太空定居点所需的构件。

这种运输系统并不是奥尼尔的发明。早在 1950 年，阿瑟·C.克拉克就在一篇科技文章中建议在月球上使用电磁运输系统。更早以前，在 1937 年，一位名叫埃德·诺斯鲁普的普林斯顿大学物理学家曾在一本名为《从零到 80》的科幻小说中描述过类似的计划。奥尼尔把他们的设想加以修正，并同

麻省理工学院的研究员亨利·科尔、埃里克·德雷克斯勒等人一起，制造了一些小型试验模型。试验很成功，以至人人都相信实际的装置将如宣传的那样在月球上正常运转。

尽管人们都有了一种已经进入太空轨道的感觉，但是，第一步的问题仍然是如何进入太空，如何使建筑材料和具有重力条件不利的先遣人员冲破地球的高达 4000 英里的重力区飞上去。这是问题的关键所在。解决这一问题的方案倒不少，分歧在于是依靠政府还是依靠私人企业来完成这一任务。实际上没有人多么在乎选择哪种方法，因为主要的事情是飞上去，但是，却有少数“L5 协会”成员对官方的太空飞船能否完成这一任务毫无信心。而颇具讽刺意味的是，到目前为止，事实上除了几个大国政府外还没有任何人类机构能成功地把任何硬件送入太空轨道。尽管如此，对国家航空和航天局的敌意仍然五花八门，层出不穷。

首先，“L5 协会”会员们对国家航空和航天局过分追求尽善尽美的政策感到厌烦。根据这项政策，每次发射都应当完美，还需要准备 3 套备用系统和各种多余的部件，以及过多的试验和过高的开支等等。第二，国家航空和航天局官僚气十足（海藻食品就是一例），更乐于接受军事任务而不是和平或科学任务。这一偏好意味着“L5 协会”会员中将有半数永远无法得到升入太空的机会。蒂莫西·利里对这种偏见尤其感到恼火。

当时的国家航空和航天局局长托马斯·佩因曾就登月问题发表过一次著名谈话，大意是说登上月球是“那些会使用计算尺、阅读《圣经》并向国旗致敬的留平头的人们的胜利”。利里对这段话甚为不满，他在《L5 消息报》上撰文写道，佩因“试图在一次充满沙文主义花言巧语的壮丽飞行中把所有女性的、不是工程师的、非清教徒的和不留海军陆战队发型的纳税人排除在外。如果把‘圣经’一词换成‘马克思’，那么国家航空和航天局关于该由谁来控制太空的说法就会同苏联的决策者们如出一辙了。”

因此，不难理解为什么“L5 协会”会员们赞成私人发射飞船，尤其是鲍勃·特鲁克斯提倡的那种现成的、具有高度风险的飞船。使“L5 协会”成员们感到倍受鼓舞的是，1977 年 5 月，正当奥尼尔在第三届普林斯顿大会上展示他的 I 型矿物传送器的时候，德国一家生产发射飞船的公司成功地把世界第一枚商用私人火箭送上了天。这家公司的名称叫 OTRAG。

OTRAG 是“轨道运输和火箭发射飞船”的德文缩写。这家公司设在慕尼黑，经营活动却在非洲的扎伊尔，它在那里有一块地盘。这一点本身就是一个了不起的成就：公司的发射场有 39,000 平方公里，足有整个弗吉尼亚州那么大。OTRAG 同扎伊尔总统蒙博托订有协议，自 1976 年起租用这片土地 25 年，就像租用一间办公室或一套公寓一样。

德国人在这片土地上不受扎伊尔法律管辖，还有权建立自己的制度规则和法律系统，就好像设立他们自己的私人政府一样。他们还有权把任何人从这一地区赶出去，包括已经居住在那里的 1 万名土著丛林居民。每年的租金为 5000 万美元，但公司从私人发射服务中不仅可望收支相抵，而且还有盈余。它如同私营航空公司那样办理飞行出租业务，只不过航线不是从一座城市到另一座城市，而是飞入太空轨道。“OTRAG 将发射侦察卫星、地球资源卫星以及对航天飞机来说过于危险或政治上较为敏感的其他卫星，”公司的创建者卢茨·凯泽尔说。

发射场位于海拔 4000 英尺、俯视卢武河谷的马诺诺高原上。那里的生

活条件尽管原始，却足够舒适。德国人把毒蛇、蝙蝠和野猪出没的地方变成了一个夏季休养营地。居住的茅草屋隐没在绿树丛中，旁边不远有餐厅和娱乐中心，还在筹建室外游泳池。

在从林中的另一片地方修建了一个 7000 平方英尺的简易机场，带 4 台发动机的“大船”号运输机不断从慕尼黑运来这里所需要的食品、机械和火箭助推燃料。发射台位于高原边缘的一片空地上，两根树干竖在一起，顶部由一根横梁连接。它看上去像是一个绞刑架，但实际上是火箭发射架。

尽管它看上去很原始，用起来却很不错。1977 年 5 月 17 日，OTRAG 的第一枚运载火箭——这枚火箭是 30 英尺长的细长条，使用液体燃料——完成了倒计时并点火升空。它没有像通常那样爆炸，而是滞洒地直插云端，像箭一样笔直地持续飞行了 20 英里。

这次飞行证明了鲍勃·特鲁克斯使用现成火箭的观点是正确的。卢茨·凯泽尔在火箭方面可谓大器早成。早在高中时代他就成立了一家名叫“德国火箭技术和太空旅行协会”的火箭俱乐部，此后在高中毕业前又发明了当时世界上最小的使用液体燃料的火箭，取名为 TIROc，即“微型火箭”。它大小如同小酒杯，产生出来的半磅推力足以正在轨道上飞行的卫星纠正航向。到凯泽尔在他的非洲“卡纳维拉尔角”发射正式飞船的时候，他已经拥有包括 TIROc 在内的 30 余项太空硬件设计专利了。

凯泽尔和他的两位同事欧根·森格尔及沃尔夫·皮尔茨在 60 年代提出了建造一种简单、便宜又承载量大的火箭的想法，他们将其称之为“太空货车”。这种设想以前已经有过，维尔纳·冯·布劳恩早在 1952 年就提出过类似航天飞机的设计方案。问题在于，所有这些设想都是官方式的，也就是说设计者根本不必考虑控制成本的措施。它不像经营私人企业那样，成本必须与利润联系起来。凯泽尔特别喜欢指责国家航空和航天局在太空硬件方面的做法。“你知道吗？”他向来访者说，“国家航空和航天局光为阿波罗计划开发一种能在失重条件下使用的圆珠笔就拨款约 50 万美元，而实际上普通铅笔就能用。”

这种浪费也影响了国家航空和航天局当时正在进行的“简易太空货车”的设计。那里的设计师们对新颖的技术爱不释手，于是把各种复杂的机械奇迹一古脑塞进了他们的飞船之中。为防止某些部位发生偶然的运转异常（即失灵），他们还设计了备用装置，即又增加了一套或几套多余的系统。这样，在设计完成的时候，计划中的简易“太空货车”已经变成太空中的“玛丽女王号”大型豪华客轮了。

对卢茨·凯泽尔来说，所有这些都毫无必要。他认为，为了把卫星送入轨道而使困靠人驾驶的飞船——即航天飞机——毫无意义。他的方案与此针锋相对：用无人驾驶飞船运送货物，尽可能地简便、节省，使用能大量生产和可更换的部件制造火箭，采用装配线技术，等等。每一个步骤都体现了鲍勃·特鲁克斯的观点。

凯泽尔的火箭是根据标准构件原理制造的。燃料箱、发动机和制导系统是基本单元，就从它们开始动手。不必把火箭设计得太大以求获得更大的推力、载荷或飞入更高的轨道，相反，只需把更多的以上标准构件单元组装到一起，直至它们能产生所需的推力。只要把这些单元放到一起就行了，就像它们是一盆文竹的许多枝条一样。

凯泽尔预见，由 4 个标准构件单元组成的装置是可以控制的最小装置。

改变方向不是靠一台发动机，而是通过改变可分别控制的 4 台发动机的排放量。调节其中的某台发动机便可使火箭朝某一方向加速，另一台则可使火箭转弯，如此等等。

为了承受较大的载荷，可把一组组标准构件捆绑在一起，然后按照外层为先的顺序依次点火。最外面的火箭耗尽后将自行脱落，这时，里面的一层将接替上去。随着逐渐升高，运载火箭将变得越来越细，最后只剩下窄小的核心舱把载荷送入轨道。

每一标准构件单元都是现成的，几乎没有专门为太空飞行设计的。火箭的躯壳用工业管道制成，发动机用的球形阀就是化工厂里普遍使用的那种，阀的进汽口由大众汽车挡风玻璃刮水器的马达控制。助推燃料是煤油和冒白烟的硝酸，它们不是用昂贵的涡轮泵输送进发动机的，而是采用简便的排气法：燃料箱内的压缩空气使助推燃料喷出去，就像喷雾器那样。总之，一切以火箭能够发射为准。

效果确实不错。1977 年 5 月在扎伊尔首次成功地发射了一个可以控制的最小装置，即带有 4 枚火箭的飞船。发射没遇到任何麻烦。OTRAG 于这些事不是想成为太空移民的先锋，而纯粹是为了赚钱。不管是美国人还是俄国人，也不管是资本家还是共产主义者，谁肯出钱，它就为谁提供服务。

“作为一位需对股东负责的公司董事长来说，”卢茨·凯泽尔道，“拒绝顾客不是容易做到的事。”公司甚至有了排队等候的顾客，其中包括印度政府，它想发射一枚自己的电视卫星。据凯泽尔说，印度人认为，只要每个村子能有一台电视机供夜间消遣之用，该国的人口出生率就会降低一半。

OTRAG 从没有为印度发射过卫星，但《L5 消息报》却通过其图文并茂的系列报道一直在关注着该公司的活动。

也许 OTRAG 将率先进入太空。谁敢说没有这种可能呢？

继 OTRAG 以后，私人飞船工业突然间成了一个新的家庭手工业部门，成了吸收外来资本的海绵体。商业火箭公司雨后春笋般地在各地相继成立。为什么不呢？不管怎么说，科幻小说里就是这么写的。在朱尔斯·维恩的《从地球到月球》一书中，世界上第一枚登月火箭不是由哪一家官方机构而是由“巴尔的摩枪支俱乐部”发射的。该俱乐部的成员都是炸药迷，如果他们参加卡罗琳和基思组织的火药节肯定会有如鱼得水的感觉。

同格里·奥尼尔在安阿伯第一次见面后过了几年，吉姆·贝内特搬到了加利福尼亚。在那里，他参与了一些私人运载火箭的制造工作。起初他为加里·赫德森干了一段时间。赫德森来自明尼苏达州，是一位自学起家的火箭工程师。他设计了一种火箭，并以法国的一种役马“佩尔什伦”为之命名。只要付费，“佩尔什伦”和此后设计的其他飞船将乐于把任何人送入太空，当然，与此同时也为它们的发明者开辟了滚滚财源。与 OTRAG 火箭不同，“佩尔什伦”的样机表现得更为传统，也就是说，当倒计时结束时，它没有飞上蓝天，而是在发射台上爆炸了。

幸运的是，贝内特几个月前就离开了加里·赫德森的公司。此后，他又先后为太空企业咨询公司和自动距离控制技术公司工作，后者后来改名为星球开发公司。这家公司在一次 15 秒钟的试验中发射了一枚火箭，此后便倒闭了。

贝内特还遇见了一位名叫乔治·库普曼的人。他是蒂姆·利里的好朋友，也是“L5 协会”的早期支持者。就像贝内特从来没有从密歇根大学毕业一

样（因为那所学校不开设火箭课程），库普曼的学业也以中途辍学告终。他后来从军，在军队里拍摄了一些军事训练的影片，再以后便到好莱坞担任特技制片人。在丹·艾克罗德和约翰·贝勒西领衔主演的《布鲁斯兄弟》一片中，他竟然说服了联邦航空局允许他从飞在 1500 英尺高空的直升飞机上把一辆福特汽车扔到芝加哥市中心的一条河里。联邦航空局开始时不予批准，但库普曼在伊利诺斯的玉米田里试扔了一次，以证明不会带来任何危害，联邦航空局终于被说服了。这段特技最终出现在影片之中。

后来，库普曼、吉姆·贝内特和一位名叫贝文·麦金尼的工程师共同设计了一种绝对不会爆炸的新型发射飞船。他们在加利福尼亚的卡马里奥成立了美国火箭公司，以便投入生产。

这种手工制造的火箭用煤油和液化氧之类液态燃料作为助推燃料。燃料分别储放在不同的燃料箱里，在发动机内混合后点火升空。但是，一旦两种燃料的混合比例不精确，或是其他什么地方发生故障，火箭必定爆炸无疑。正如卡罗琳·亨森所说，“火箭就是炸弹，它只想爆炸。”

这种火箭之所以不会爆炸是因为它使用了由若干种固体和液体化学物质混合而成的新型燃料。这些化学物质的结合方式保证了燃料只能燃烧，不会爆炸。“助推燃料可能会点火失败，”贝文·麦金尼道，“火箭也可能像一块砖头那样从空中掉下来。但是，它不会爆炸。”至少在理论上是这样。

当然，格里·奥尼尔的太空定居点计划并没有打动所有的人。对地球怀有强烈眷恋之情的社会科学家似乎就对这一切很反感，在他们之中，达特茅斯大学心理学教授杰克·贝尔德对汤姆·黑彭海默的畅销书《太空定居点》中洋洋洒洒的一段话尤为恼火。

黑彭海默是一位航空和航天工程师。他第一次阅读《今日物理》上奥尼尔的文章是在穿越墨西哥的公共汽车上。此后不久，他成了普林斯顿会议、国家航空和航天局夏季研讨会以及其他重大活动的参加者，还理所当然地成了“L5 协会”的持证会员。黑彭海默还为《L5 消息报》撰写文章，包括题为《在太空安家》的一系列短文。他也主动到亨森夫妇家去朝拜。“我前往图森去见亨森夫妇，发现那里有一个养羊场和一些破汽车。”

黑彭海默在他的书中用热情洋溢的字眼对太空定居点作了描述。在他的笔下，太空定居点未必是乌托邦，而是对那些有特殊兴趣的人富于吸引力的带有田园风味的边疆社会。例如，他在书中写道，美洲印第安人飞入太空并在那里建起了新家。

“我们会看到，彻罗基人或阿拉帕荷人又回来了。不一定复兴草原文化、马匹文化和水牛文化，而是建立起反映他们各自的风俗习惯，以及他们对人类和自然的态度的自治群落。”

对杰克·贝尔德来说，这有些太过分了。尽管他曾详细研究过奥尼尔关于太空定居点的建议，却仍然无法想象彻罗基人会待在一个巨大的金属容器中在太空飞来飞去。

“土地对美洲土著人来说特别神圣”，贝尔德道，“今天，他们格外希望重新获得祖先的土地并为子孙后代把它保存下去。围绕地球转动的巨大的空间站很难有资格成为他们恢复祖先传统并对之顶礼膜拜的想望之乡。对于那些在欧洲人突然到来之前已同自然环境平等共存了几千年的土著居民来说，被限制在政府划定的居留地里已经够烦的了，更不要说被放逐到外层空间去。出于以上原因，建立印第安人的太空居留地恐怕不会成为美洲土著居

民的重要社会目标。”

的确，美洲土著人从来没有起劲地宣扬过太空飞行，对太空移民的热情就更低了。环境保护主义者也同样如此，尽管奥尼尔从一开始就坚持说，保护环境将是太空定居点带来的主要好处之一。“如果很快就干起来的话，”他在《今日物理》的文章中说，“从现在起，用不了一个世纪就能把几乎所有的人类工业活动都从地球那脆弱的生物圈中迁移出去。”

这种说法显然难以令具有环保意识的社会科学家们为之所动。他们认为，大规模的太空移民将会助长“地球变成了处理品”的思想。许多环境保护主义者还对“L5 协会”反对联合国《月球协定》一事深感沮丧。这一协定把外层空间称作“人类共同的遗产”，还包括在亨森夫妇看来将使移居太空永远无法实现的一些条款。卡罗琳和基思率领“L5 协会”掀起了一场声势浩大的反对该协定的运动。基思在《L5 消息报》上撰文指出：“1979 年 7 月 4 日，太空移居主义者宣布向地球上的联合国开战……协定中没有为愿意前往太空的人们的民权制订有关条款，而是授权可以像随意搜查那样地乱来。这一协定的含义就像鱼类为两栖动物迁居陆地制订条件一样。”

连“L5 协会”会员们都感到吃惊的是，他们的行动竟然收到了一些效果，因为美国参议院拒绝批准《月球协定》，甚至连《纽约时报》在对此事的报道中也深表同情。因此，从法律上说，离开地球的人类大迁徙之门依然是敞开的。

包括奥尼尔和亨森夫妇在内的所有太空巡游者都认为，他们为人类制订的计划绝不是狂热的事业。太空定居点是完全能够说得通的：它们可以使人类脱离政府的僵化和地球引力的制约；可以把污染局限在远离地球、与外界隔绝的密封的宇宙容器中；可以给人类带来更大的自由和“薪的精神视野”——不管它实际意味着什么。总而言之，它是一种冒险。但是，难道它真的一点儿也不合常情吗？

看来似乎不是。这些太空巡游者们干得出更加不合常情的事，而且，他们中的一些人很快就干起来了。

3. 摘头术

索尔·肯特曾对他母亲多拉说过，当她死后将把她的遗体埋入某个公园内的一个洞里。多拉知道他只是开玩笑，然而……多拉·肯特和她的儿子一样都想长生不死，而且，他们都是在人体冷冻学——即把刚死的人的尸体冷冻起来，以便日后使它复活——刚刚问世的 60 年代就对它产生了兴趣。这母子俩都是纽约人体冷冻协会的早期会员，索尔还在 1968 年夏参与了历史上首例人体冷冻的实践。

那时只能算作是人体冷冻学的史前时代，冷冻是由操办丧礼的人们干的。从那时起，科学已有了长足的发展。当多拉·肯特在 1987 年躺在一家私人小医院里濒临死亡的时候，已经出现了使人体走向永恒的一整套全新冷冻技术，包括患者稳定程序，血液冷却程序，以及冷冻尸体滑行坡道最佳角度，等等。在这些新技术中，有很多项是由被人体冷冻学家们公认为世界上最先进的人体冷冻机构，位于加利福尼亚州里弗赛德的阿尔科生命延长基金会开创的。索尔·肯特居住在里弗赛德的原因之一就是为了离阿尔科基金会近些。

当多拉·肯特住进医院的时候，人们都明白，只要她一死，立即就会被冷冻起来。她在 4 年前患了大脑器官综合症，此后一直卧床不起，神志不清，全靠别人料理。除此之外，她还患有骨质疏松症和动脉粥样硬化等疾病。1987 年 12 月，当她已是 83 岁高龄的时候，又染上了肺炎。

病人的状况至少可以说是极为糟糕。根据这种情况，索尔·肯特没有要求继续治疗，而是把她从医院搬到几英里外离阿尔科基金会不远的地方住了下来。

搬迁的原因是为了节省时间：尽管谁也不敢保证冷冻后的尸体准能复活，但是，病人去世后冷冻得越早，日后复活的可能性就越大，这一点在人体冷冻行业中却是没有异议的。其实，最理想的办法是在人死之前就开始冷冻，但根据现行法律，那样做将被判为故意杀人罪。其次的办法是在宣布病人法律死亡后，随即开始冷冻程序。于是，当多拉·肯特在 1987 年 12 月 11 日（星期五）零时 27 分去世后，索尔·肯特马上把他母亲的尸体冷冻了起来。

确切地说，只是把尸体的一部分冷冻了。把一具完整的尸体冷冻并存放多年，其费用是相当高的。没有人知道会存放多少年，但目前普遍的看法是 100 年到 200 年之间。这么长的存放期限，再加上把尸体冷冻处理的费用，总共需预付 10 万美元。另外一个考虑是，多拉·肯特身体内部的一些器官——如硬化的血管，疏松的骨骼和患过炎症的肺部——都已不值得保存了。唯一值得保存的器官是能体现她的个性和储存记忆的部分，即头部。从理论上说，如果科学能够发展到使冷冻的人体重新复活的地步，那么，它也一定能毫不费力地使冷冻的头颅恢复生机并把它移植到一个可能是利用病人本身的细胞再造的新身体上。单把头部冷冻并存放（即“神经冷冻置放”）的费用要低得多，只有 35,000 美元左右。出于以上考虑，在 12 月 11 日清晨 6 时许，多拉·肯特的头颅从她的身体上被分离下来，一层层地用塑料膜裹好，准备放入液化氮储罐中。

这样的手术在阿尔科生命延长基金会已司空见惯。在多拉·肯特之前，那里已经存放了 6 个冷冻头颅和一具完整的冷冻尸体。但是，当晚值班的人

体冷冻置放小组却犯了一个小小的技术错误，它不仅给小组成员本人、而且给整个人体冷冻学事业带来了巨大的影响。值班的小组成员包括阿尔科基金会主席迈克尔·达尔文和外科医生杰里·利弗。他们只顾忙于冷冻，却忘了宣布病人已经死亡。在场的人无人怀疑病人实际上已经死了（至少根据普遍接受的医学标准应当是这样），因为她早已停止了呼吸和心跳。达尔文和利弗可以用他们使用的的心脏起搏监视器和听诊器证实这一点，但他们两人都不是注册医师，出示的医学证明不具法律效力。由于时间紧迫，他们只得立即动手。不出几个小时，多拉·肯特的头被取了下来并送入“头颅储藏库”——这是阿尔科基金会为更好地保护其神经储藏患者（冷冻头颅）而设置的一种抗地震储藏室。

三天以后的星期一，受索尔·肯特委托负责火化尸体其他部分的布埃纳帕克殡仪馆向公共卫生服务部门索取死亡证明书，以便得到火葬许可证。但卫生部门拒绝颁发死亡证书，因为在患者死亡时没有注册医师在场。更为糟糕的是，尸体的头部没有了，这种事在整个南加利福尼亚都十分罕见。两天以后，布埃纳帕克县验尸处的几个人来到阿尔科基金会，对所谓未冷冻置放的那部分遗体进行检验。他们把尸体从基金会搬走，然后进行了解剖。

以后的事情都是顺理成章的。验尸表明，肺炎是致死的原因。一位代理验尸官很快据此开具了死亡证书，并把动脉粥样硬化和大脑器官综合症也列为死因。12月23日，在各方均告满意的情况下，多拉·肯特的尸体被火化。此事至此宣告了结。

当时，确实所有的人都认为此事已经了结。可是，就在第二天——即12月24日，圣诞节的前一天——中午，全国广播公司的一个摄制小组突然专程从洛杉矶来到里弗赛德郊外索尔·肯特的家里进行采访。他们想知道索尔对报纸上的那篇报道有何感想。

“什么报道？”“就是关于你在你母亲还活着的时候就把她的头割了下来，以及你因此以谋杀罪受到起诉的那篇报道。”

1987年3月，距多拉·肯特事件发生大约9个月之前，“L5协会”与全国太空学会合并，组成了全国太空协会。新协会共有16,000名会员。亨森夫妇早在几年前就辞去了“L5协会”的领导职务。1981年两人离婚后，卡罗琳恢复使用婚前的姓迈内尔，两年后她又嫁给了防务问题分析专家和星球大战的积极鼓吹者约翰·博斯马。

基恩·亨森离婚后打点行装前往硅谷居住，那里有计算机工业，有私人火箭发射工业和几乎所有使他感兴趣的东西。在他离开之前，图森的一些朋友举办了一次盛大的欢送活动，送了他一份厚礼。五六位火药节玩弄炸药的老朋友开车来到40英里开外的沙漠，他们知道那儿有一座1600英尺深的废弃矿井。他们往矿井内倒入200磅液化丙烷，又扔进一个点燃的火把，然后急急忙忙躲闪开去。

连经历过无数次炸弹爆炸的基思·亨森都惊呆了。“真是美妙极了，”他事后说。“火苗窜向空中，足有100多英尺高。这是我亲身经历过的最壮观的一次爆炸。”

多拉·肯特事件发生的时候，亨森正住在旧金山南部不远的圣何塞。此时，他已同当年曾在图森编辑过《L5消息报》的阿莱尔·卢卡斯结婚。在这段期间，基思·亨森对世界的看法发生了重大转变。首先，由于一直一事无成，他对太空移居的近期前景越来越没有信心。国家航空和航天局无非是

发射几架航天飞机，不时地释放几颗不载人卫星，在轨道修复一两颗过时的老卫星，从事一两次太空行走，等等。但是，所有这些都是昨日新闻了。

类似 OTRAG、星球开发公司、美国火箭公司等私人火箭制造公司如雨后春笋般地到处出现，竞争日趋白热化，以至太平洋美国火箭发射服务有限公司的创始人和董事长加里·赫德森对这一行业中竟然没有发生过谋杀案而感叹不已。

问题在于，尽管这些公司使出浑身解数吸引合资，尽管它们从事了一系列的研究和开发并研制出堪称一流的新型火箭模型，它们的火箭却从未把任何东西送入太空轨道，更确切地说，在这些火箭中，能成功地飞离地面的都不多见。看到这一切，基思·亨森不禁感到，随着 20 世纪末一天天临近，奥尼尔的太空定居点计划在他的有生之年变得越来越渺茫了。对前往太空定居点定居，他已几乎不存奢望了。

此外，基思·亨森仅仅把太空定居点看作是能够得到的最好的东西，并没有把它当作自己的全部愿望。当然，人们可以前往太空轨道定居，可以在那里种粮食，甚至可以成为百万富翁。所有这些确实都不错。可是，在离地球不远的太空定居点生活和在地球上生活又有多大差别呢？当你抵达那里，挣得一份家产并开始享受人生之日，恐怕也就是老朽昏庸该走向死亡之时了。

这真是一种悲哀。亨森能够想象得出他自己前往其他星球、穿越银河系的情形，实际上，从能够记事时起，他一直借助科学幻想的翅膀在遨游太空。遗憾的是，所有这些都将被拒之门外，其原因仅仅是他的基因决定了他几十年后就会死去。

像基思这样的超前型理论家当然会对人体冷冻学早有所闻，事实上，他是从索尔·肯特那里听说的。索尔曾经是“L5 协会”会员，也曾像其他人那样，到图森“帮助做过事”。他也钻过亨森家地下的地道，但由于想长生不死，钻到某处后他便会匆忙地钻出来。“在那里我感到很紧张，”他回忆道。“那是一些土洞，又没有什么东西支撑。你会感到它们可能随时倒塌。我从不待在里面久待。”

索尔曾向基思讲述如何才能长生不死，但基思是个现实而严肃的人，他认为人体冷冻学完全是伪科学。光是冷冻就足以使大脑变成冻土豆一样的东西了，其他一切又从何谈起？

如果有什么人能对此作出回答的话，那就是埃里克·德雷克斯勒。基思和卡罗琳自第一次普林斯顿会议时就同他相识了。此时，他正在就制造微型机器人的问题撰写一部书。这种机器人可以自己繁衍，其体积只有物质的分子一样大小。它们可以对原子逐个地实行控制，可以在不违反自然界常规的情况下将原子像积木一样随意地摆布。它可以使人们对物质结构实行完全的控制，如果愿意，你可以把煤块变成金刚石。有了一群这样的机器人就等于拥有一台可对物质实行随意控制的机器，或是一台万能制造机。当输入一组数据并把机器开动后，德雷克斯勒的微型机很快便能在分子水平上制造出你所需要的任何东西。

早在麻省理工学院读书的时候，德雷克斯勒就注意到了人体冷冻学。他最初的反应与亨森夫妇相同，认为它不会成功。首先，被冷冻者必须先得死去，仅这一点就大有问题。此外，还有冷冻以及日后解冻时带来的损害，等等。基于以上考虑，德雷克斯勒对这件事持反对态度，他当时曾对自己说，

“谁要是拿人体冷冻学当真，那他准是疯了。”

但是，随着微型机器人方案的出现，德雷克斯勒对人体冷冻学的怀疑和否定也消失了。首先，能够对原子逐一实行控制的机器人也一定能够毫不费力地修复受到损害的细胞。以冻伤为例。尽管遭受冻伤的细胞受到了明显的损害，但是，这些细胞的总体结构却因为严寒而很好地保存了下来。细胞内肯定会保留着足够的未受损害的物质，微型机器人可以此为基础把细胞修复并使之恢复正常功能。

如果这是真的，为什么机器人不能同样解决在冷冻置放过程中由于冷冻和解冻所造成的损害？当然，为了让机器人完成这些任务，需要编制无数的程序，还要用软盘输入大量比以前尝试过甚至设想过的任何事情都要复杂的重要指令。的确，所有这些做起来将会很难。然而，重要之处在于，不是没有可能的。

基思·亨森过了很长一段时间才对此表示赞同。起初，单单是长生不死这种想法就让他感到不自在——它给周围事物带来的变化太大了。只有为自己制订出圆满的新的生活计划之后，他才会考虑改变原有生活方式的可能性。不管怎么说，如果德雷克斯勒关于机器人的设想是正确的，基思将不得不有所改变。

在里弗赛德县验尸官得出多拉·肯特可能是被谋杀致死的结论之后两个星期，他的几名副手持搜查证来到了阿尔科生命延长基金会。在此之前，医学检查官在多拉·肯特的身体里发现了一些药物，因而推论它们可能加速了她的死亡，甚至可能是致死的原因。

在人体冷冻置放过程中，按照惯例需要使用药物。也就是说，在宣布病人在医学和法律上已经死亡之后，要立即对尸体采取“复苏”措施，就好像要使死者复活需立即采取措施一样。实际上，人体冷冻学家采用的方法和医生在病人临时停止呼吸或心跳后采取的复苏方法大致相同。采取这些措施的目的是使血液和氧循环到脑部，以利于日后使它重新复活。然而，人体冷冻学家并不想让尸体在冷冻置放过程中活过来或恢复知觉。为了保证这一点，他们往往给病人注射巴比土酸盐^临和其他药物。

多拉·肯特事件的症结，在于医学检查官能否准确地地区分哪些药物是死前以及哪些是死后注射的。即使乐观地说，做到这一点也是值得怀疑的。如果多拉死时有注册医师在场并宣布她的法律死亡，以后的事情可能就不存在了。但是，由于缺了这样的程序，验尸官认为有必要对包括头颅在内的整具尸体进行解剖。

这就是助理验尸官手持搜查证前来阿尔科生命延长基金会的原因。他们将搜查基金会的病人档案以及冷冻置放的尸体，包括多拉·肯特的头。然而，使他们感到吃惊和为难的是，在基金会的各处都没有找到多拉的头，也没有人说出放在哪里。经过询问多拉·肯特尸体冷冻期间一直在场的迈克·达尔文和休·希克森，验尸官们得出结论：多拉的头肯定被偷运到了某个不为人知的地点。

达尔文和希克森被戴上手铐。此后，当基金会的其他人员吃过午饭回到办公室的时候，也被逮捕了。他们被带到里弗赛德县监狱，留下了指纹，拍了照片（“嫌疑犯照片”），然后被拘留起来。

^临 床上用作镇静、催眠或麻醉药的辅助药，过量服用可导致死亡。——编注

他们在几小时后获释，并没有受到正式起诉。但警官明确地告诉他们，警方仍想得到多拉·肯特遗体的剩余部分。其中的一位对迈克·达尔文说：“只要你把她的头交给我们，我们就不会找你的麻烦。”

一个星期以后，警方决定再对阿尔科基金会彻底地搜查一次。这次前来的，是里弗赛德县的一支特种武器和战术小组以及洛杉矶加利福尼亚大学的一些校警，借口是阿尔科基金会藏匿了价值几千美元盗自该校的医学设备和药品。

警方搜走的许多设备上确实都带有洛杉矶加利福尼亚大学的标记。但阿尔科基金会的工作人员坚持说，所有的东西都是从该校的剩余财产处合法购入的，而且有收据可供证明。遗憾的是，收据也被警方拿走了，基金会左右为难，却又毫无办法（此后很久，警方才归还了那些设备和收据。）

在持续了 30 个小时的搜查期间，警方带走了除固定在地面上或抬不动的物品（如电子扫描显微镜）之外的一切东西，总共包括 8 部计算机及其软件和其他有关设备，如硬盘，备用磁带及高速打印机等，此外，还没收了用于冷冻置放的价值 5000 美元的药品，并带走了基金会的两位德国籍牧师——没有人猜得出是何原因。

他们没有搜到多拉·肯特的头，却找到了她的两只手。

人体冷冻学是 1964 年罗伯特·C. w. 埃廷格出版了《长生不死之前景》一书以后问世的。埃廷格当时在密歇根州一所名气不大的学院里担任物理学教授，并为一种前人虽提出过但却无人认真加以思考的想法而走火入魔。这种想法本身不是埃廷格的发明，举例来说，本杰明·富兰克林早在 1773 年就曾这样写道：“我希望能够发明一种使溺水者的尸体不腐烂的方法，以便日后能使它重新复活，不啻这一天多么久远；为了实现亲眼目睹百年之后的美国的强烈愿望，我宁愿平平常常地死去，和几位朋友一起浸泡到马德拉葡萄酒桶中，然后在亲爱的祖国阳光的照射下重新复活。然而……很可能，对于目睹能把我们的时代变得尽善尽美的那种艺术来说，我们现在生活的世纪还不够先进，我们仍只处于科学的幼年时代。”

但是，200 年以后的今天，科学几乎已经发展到可以认为，把尸体贮存起来并使之日后复活是切实可行的事情了。至少，埃廷格在以科学幻想、实际科学的发展和个人经历为基础思考之后，是这样认为的。

早在少年时代，埃廷格就是《神奇》杂志的热心读者。在这本由雨果·格斯巴克于 1927 年创刊的科幻杂志中，登载过许多科学和技术创造奇迹的故事，如星际旅行、金属人、生命暂停等等，其中埃廷格认为最有吸引力的是尼尔·R. 琼斯写的一篇题为“詹姆森卫星”的文章。这篇文章发表在《神奇》杂志 1931 年 7 月的一期中，当时埃廷格只有 12 岁，自那时起，这篇文章就一直深深地印在他的脑海里。文章中说，詹姆森教授在他的遗嘱中规定，死后把他的遗体发射到太空中去，在那里，寒冷和真空将使遗体无限期地保留下来。几百万年以后，人类早已灭绝了，某种机械民族发现了詹姆森冷冻的尸体。他们把教授的头颅复活后移植到一个机械人的身上。后来，詹姆森就长生不死了。

鲍勃·埃廷格当即对这种想法产生了兴趣。但是他想，为什么要让异族去把冷冻的尸体复活并使之长生不死呢？这些为什么不能由我们自己来干？还有，为什么要等 100 万年？科学早就应该能够这样做。经过一阵思考后，他突然想到，从没听说过任何一位科学家在为解决这个问题而努力，甚至没

有人想过这样做。这真奇怪。

第二次世界大战开始后，埃廷格作为步兵少尉去了欧洲。后来，他在德国负了伤，被送回美国密歇根州巴特利克里克的一所陆军医院。在医院里，他一边疗养一边思考生与死的问题，一过就是好几年。有一天，他终于在一篇文章中了解到，法国一位名叫让·罗斯唐的生物学家曾经把青蛙的精子冷冻起来，几天之后又使它复活了。

至少可以认为这是一个新的开端。罗斯唐还预言，总有一天，衰老和体弱的人都能被冷冻起来，以用于日后的治疗。埃廷格想：还真像点样子了，至少已经有人想到正道上去了。

在医院期间，埃廷格还撰写了一篇题为《倒数第二张王牌》的科幻故事，刊登在《触目惊心》杂志 1948 年 3 月号上。这篇作品可是不同凡俗。故事的主人公是一位声名狼藉的百万富翁，名叫 H. D. 霍沃思。此人的万贯家财全靠欺诈而得，却又惜命如金，千方百计想多活几年。终于，在他 92 岁的时候，死神临近了。这时，恰好有一位名叫史蒂文斯的科学家在试验一种生命暂停技术，并已取得了某些进展。他采用的方法叫做“采用饥饿法使活组织部分脱水，然后进行冷冻。”

霍沃思被冻了起来，然后放入保温库。埃廷格在文中称他是“第一位有保留地死亡的人”。

300 年以后，霍沃思重新活了过来，变成了一个充满朝气的青年。“呵，就是这样，”他醒来之后对自己说，“真地成功了。我成功了，我成功了！”

复活和复壮的过程花费了很长时间。“我们为你整整花了两年工夫，”一位医生告诉他。

霍沃思想立即投入新的生活，但在此之前还有一两件事需作交待。在霍沃思被冷冻的 300 年中，科学家们发明了一种阅读人们的思想的方法。“简单说来，这是一种催眠生物物理技术，它可以挖掘出人们隐藏的记忆，并作出解释。”这种技术在人被冷冻期间同样适用。

这是一个不祥的预兆。“你的想法和经历都已存入档案，”有关人士告诉霍沃思，“其中有新闻价值的东西已经发表了。”

这也让人不可思议！可是，后面还有更糟糕的事，即这种阅读技术已被进一步完善成一种行为控制系统。霍沃思被告之，“它的作用是使人们不再作出不负责任的行为。”

该系统读出人们隐藏的想法后，可对过去的恶行实行惩罚。一切都安排得像数学一样精确。“从数量和质量方面均对惩罚进行了分类，”他们介绍说，“如果某人的恶行超过了允许的最大限度，他将被送进流放地，从数量和质量上亲历一下他以前造成的苦难。”

作为对霍沃思早年恶行的报应，他被遣送到设在以前被叫作火星的星球上的流放地接受惩罚。

“现在，人们把它称作地狱。”

鲍勃·埃廷格曾经在密歇根大学就读，以后又进入韦恩州立大学，并在那里获得物理学学士和硕士学位以及数学硕士学位。此后，他先后在韦恩州立大学和密歇根的海兰帕克社区学院教授物理学和数学。多年来，埃廷格一直想对人体冷冻学作出一番科学解释，但是直到 1960 年经历了一场中年危机之后他才开始这样做。

“我在 1960 年产生了厌世思想，然后，我把自己的想法写在了几页纸

上。”他在《名人录》中找了几百个姓名，把自己的感想一一散发给他们。但是没有产生任何反响，好像这些人对自己的生死毫不在乎一样。

“只有经过耐心劝说，人们才能理解死亡（通常）是一个渐进的和可以逆转的过程，”他说。“所以，只有经过劝说，人们才能认识到活着比死了好，健康比生病好，潇洒比愚笨好，为长生不死而经受折磨是值得的。”

正因为如此，埃廷格写了《长生不死之前景》这本书，以劝说人们承认以上事实。1962年，他自费将该书出版。两年以后，道尔布迪出版公司购买了修改版的版权。最后，该书用4种语言再版了9次，成为人体冷冻学运动的《圣经》。

在这本书中，埃廷格逐条列举大量科学事实，证明冷冻后的死亡物体可以重新复活。例如，许多昆虫和低级生物在冬天都冻僵起来，春天又自动复活；其中的一些还能自我分泌出防冻剂——丙三醇。

在英国，奥德利·史密斯用金仓鼠进行过试验。她把金仓鼠冷冻起来，直至它们的体液有一半变成冰，然后再给它们重新加温。许多金仓鼠都重新复活了，没有受到任何损害。其他人也对猫和狗作过类似的试验，结果有些动物复活了，有些却死了。在诸多此类实例中，没有一个得出动物冷冻后可以重新复活的结论。但是埃廷格认为，这些记录的积极方面远远大于消极方面。他在书中提出不妨真地试一试。即使冷冻不成功又怎么样？被冷冻的人并没有失去什么，因为，他已经死了，这本身已经是最严厉的惩罚了。

埃廷格确信先进的科学一定能够使死人复活。关键在于恰当地修复遭到损害的结构，没有理由认为发明不出必要的技术。“能够连续几十年甚至几个世纪每天24小时运转的外科设备，将逐个细胞甚至逐个分子地将冷冻后的大脑细心地修复，”他写道。被冷冻者将重新复活，“他将充满活力，健康状况比死前还要好”。青春也将得到恢复：“作为复话音，我们在苏醒时可能仍然是衰老的。但是过不了多久，我们就能同羊羔嬉戏，更不必说同小鸡或者妻子了。”

当埃廷格在电台的“约翰·尼贝尔通宵节目”接受采访时，最忠实的听众之一便是索尔·肯特。作为一名大学生，索尔认为冷冻的想法是完全正确的。人们怎么能够反对它呢？“它当时就打动了，”他回忆道，“我当时的心情就好像一把等待钥匙前来开启的锁。”

肯特把整个节目收听了一遍，第二天便到街上买了一本《长生不死之前景》，然后躺到海滩上——只要天气好，他经常到海滩去——把它从头到尾读了一遍。那是1964年的6月。第二年，他和一些志同道合者共同成立了纽约人体冷冻协会。3年以后，他们进行了第一次人体冷冻置放。被冷冻者名叫史蒂文·曼德尔，他年纪并不大，死时只有24岁。

但曼德尔并不是第一个被冷冻的人，这一殊荣属于一位退休的心理学教授，名叫詹姆斯·H. 贝德福德。他是1967年1月在加利福尼亚由罗伯特·F. 纳尔逊和他的朋友们冷冻的。

纳尔逊的经历波折起伏。他最初是职业拳击手，此后在圣费尔南多谷与他人共同经营一家电器商店。就在这期间，他在报上读了关于埃廷格的介绍，于是引出了又一个锁等钥匙的故事——和肯特一样，他也是第二天一早就去买了一本书，然后坐在椅子上——一口气把它读完了。

纳尔逊决定试一试，尽管有些人可能觉得他是疯了。“这种想法既荒谬又完全符合逻辑，”他回忆道。3年以后，纳尔逊从事了他的第一次冷冻试

验。

整个过程从头到尾一片混乱。首先的麻烦便是，病人死得比预期的要早。

“病人死了？”纳尔逊听到后反问道。

就在这个重要关头，主持冷冻的医生马里奥·萨蒂尼博士却犹豫起来。

“在病人死去的时候，我应当在他的身边，”他对纳尔逊说。“我不知道。我应该先同什么人谈一谈。现在我不知道该不该做这件事。”

最后，当一切都已完成、需要把尸体搬到另一处的时候（没有人愿意长时间地保留它）……干冰没有了。

纳尔逊决定在运送中为贝德福德的棺材里加些干冰。他安排在一座公园里与一位朋友会面，他们将在那里打开棺材，把干冰放进去。

“我们是在光天化日之下干的。”纳尔逊回忆道，“孩子们在母亲的看护下跑跳嬉戏，一群男孩在玩球，一位市政工人在修剪草坪，一对情侣手拉着手在散步——可是，当我们打开棺盖，里面冒出缕缕水气的时候，竟然没有人表示奇怪。”

《长生不死之前景》一书出版之后，有关人体冷冻学的科学佐证不断出现。大脑冷冻试验便是其中一例。

1960年代中期，日本神户医学院的须田勇、K. 纪藤和C. 安立3位教授对猫的大脑作了一系列冷冻和解冻试验。他们把大脑中的血液抽出，注入丙三醇，然后分别冷冻一夜至6个月。期限到达以后，大脑被解冻，把丙三醇抽出，再重新注入加过温的、新鲜的猫血。研究人员还把大脑灰质与电极接通，再把它们同类似脑电图仪的扫描装置连接起来。

按照常规，脑细胞在缺氧几分钟后便会死亡。正因为如此，此后发生的事就是不折不扣的新发现。在如同惊险影片一样的气氛中，扫描指针动了！指针上上下下地划动着，显示出波形，好像在接收大脑里新的脑电运动一样。

除此之外不可能再有别的解释。听起来几乎是不可能的，也是令人难以置信的，但是证据就在眼前，随着指针的不停划动，写下了令人迷惑不解的信息：冷冻6个月后刚刚解冻的猫的大脑正在释放出脑电波，而且，这种脑电波和冷冻之前释放的并无重大区别。更令人惊讶的是，大脑完全是自发地这样做的，没有接受任何电击或其他人工刺激。在经过解冻之后，把血液重新注入，然后……便重新运转起来。就是这么简单。

须田教授和他的同事们把结果发表在声誉卓著的英国《自然》杂志上。

“我们在此希望得出如下结论，”他们在文章中说，“即脑细胞在缺氧的情况下并非极易受损。看来，经过特殊状态下的长时间贮存，即使是大脑中的神经细胞也能存活或复活。”

这一发现并不是孤立的。在此之后，其他科学家用猴脑和狗脑进行了类似的试验，所得结果基本相同。人们还用更大型的哺乳动物做试验，其中的一些——如猎兔犬迈尔斯——在经受试验后还成了传媒明星。

迈尔斯没有被冷冻，而是在比冷冻点高几度的温度中被冷却起来。但是，它全身的血液都被抽干了，换成了某种血液替代品。在毫无血液的情况下，迈尔斯的身体保持在34°F的温度达半小时，然后又恢复到室温，并重新注入自身的血液。最后它站起身来，摇摇尾巴跑了出去，它又成了一条普普通通的狗。

主持这一试验的是保尔·西格尔，他是伯克利加利福尼亚大学的研究员，还是设在奥克兰的跨时代冷冻有限公司的董事长。此后，《人民》杂志专门

撰文介绍迈尔斯，这条人人喜爱的、神奇的狗还和西格尔一起接受了电视采访。

当时人们还想到了冷冻青蛙。美国北部和加拿大一带有几种青蛙，每逢冬天便冷冻休眠，来年春天再重新复活。冷冻学家们认为，这种现象也可作为“冷冻”并非“死亡”的证明。但反对冷冻学的人却不这样认为。明尼苏达大学的詹姆斯·萨瑟德说：“青蛙生来就是能冷冻的，它们就是那个样。遗憾的是，人并非如此。”

但事实上，在 80 年代末，有人就曾被冷冻了，而且，化冻以后活过来了。约翰·布鲁克斯即是一例。

布鲁克斯是在室温下在澳大利亚墨尔本的莫纳什大学实验室的盘子里受孕的。到此刻为止，那是一次普通的体外受精。不同的是，受精卵经过几次细胞分裂之后，被放入一个液化氮储罐，在零下 196℃ 的温度中存放了两个月（接受人体冷冻治疗的病人也是在相同温度下被贮存在同样的液化氮容器中的）。两个月期满时，胚胎被成功地移植进布鲁克斯的母亲玛格丽特·布鲁克斯的子宫。移植后 9 个月——也可以说是在实验室中受孕后 11 个月——约翰·布鲁克斯降生了，体重为 8 磅 2 盎司。

到 1987 年，冷冻人体胚胎已经很普遍了，以至梵蒂冈专门发表了一项声明，谴责这种做法：“胚胎冷冻（低温贮藏）是对人类尊严的冒犯，即使这样做是出于保护胎儿之目的。”

然而，梵蒂冈的声明发表仅有两年，许多人却为受精卵的所有权问题诉诸公堂。在田纳西州的马里维尔就有一对这样的夫妇，在经过体外受精、受精卵冷冻等过程之后，他们离婚了。妻子声称对受精卵拥有主权，但丈夫不想在孩子一旦生下之后承担供养责任，因而要求把受精卵杀死。（1989 年 9 月，法院判决玛丽·休·戴维斯胜诉并拥有 7 个受精卵的监护权。她的前夫小刘易斯·戴维斯准备上诉。）

到这一时期为止，人体胚胎在冷冻两年多——最高纪录为 28 个月——之后仍能成功地移植到子宫里。没有人知道冷冻的最长时期，如果的确存在这一期限的话。对人体冷冻学家来说，这一信息似已清楚地表明，“冷冻”不一定意味着“死亡”，即使谈论的对象是人而不是青蛙。

当然，如果是活人冷冻，情况就会不同了，但冷冻学家们尚未那样做。“问题在于他们总是从死人做起，”吉姆·萨瑟德说，“如果人是活的，也许更能说明问题。可惜他不是，他是死的。”

当然，冷冻学家们也认为最好是死之前就开始冷冻，也许应该在一个人最健康的时候就这么做。也许有人认为这样做是悲剧，但真正的冷冻学家却不这样认为。物理学家利奥·西拉德曾写过一篇关于人体冷冻的科幻故事，题目是《马克·加布尔基金会》。故事中的主人公是活着被冷冻的。

“我在朋友们举行的一个小型欢送会上度过了我在 20 世纪的最后一个月。我们一共 6 个人，都是老朋友，但不知为什么，我们突然觉得互相之间十分陌生。他们似乎都觉得是在参加我的葬礼，因为从此之后再也见不到话着的我了；我却觉得似乎是在参加他们的葬礼，因为当我再次醒过来的时候，他们所有的人都将不在了。”

从被冷冻者那里也传出了一些冷冻获得成功的消息。这些人并没有复活，只是化冻了而已，或者说，是身体的某些部分化冻了。

1983 年 11 月，阿尔科生命延长基金会首次对两具化冻尸体进行了解剖。

两位患者都是跨时代公司的主顾，他们是一对夫妇，生前曾留下遗愿，希望死后冷冻。他们交不起需预先支付的那笔款项，但跨时代公司不想让他们失望，于是便想出了逐月付费的办法，由他们的儿子按月支付冷冻置放费。

这对夫妇去世后，跨时代公司按其遗愿把他们的整具遗体冷冻起来。几年过去了，一切都按照预先商定的办法进行着，但是后来这对夫妇的儿子在一次车祸中丧生，按月付费也就此中止。跨时代公司继续把两具遗体冷冻存放了一段时间，但人们都明白，这并非长久之计。跨时代公司是一家私人公司，它不仅得不到政府资助，还时常遭受官方的白眼，因此无力免费提供存放服务。公司成立 16 年来，有 15 年是负债经营的。

就在这个当口，阿尔科生命延长基金会助了一臂之力。它愿出于慈善考虑使遗体继续冷冻，唯一的条件是先把遗体“改变”一下，即不是存放整具遗体，而是只存放脑袋，因为后者的费用要大大降低。“一个存放整具尸体的盒子，”索尔·肯特曾解释说，“大概能放得下 20 个脑袋。”

这意味着必须在遗体处于冷冻状态时把脑袋取下来。这并不难。正如阿尔科基金会在就此撰写的报告中所说，“使用电动高速链锯，很快就完成了向神经性置放的过渡”。

对于观察人体经过多年冷冻置放后的变化（就这对夫妇而言，丈夫已存放了 9 年，妻子为 5 年），这真是一个千载难逢的好机会。阿尔科基金会的工作人员不失时机地把已割下脑袋的遗体解冻，随后进行了解剖。

解剖的结果既有好消息也有坏消息。“解剖中最没有想到的结果是，发现这两位患者的身上都有很深的裂痕，”解剖报告中说。

患者的表面皮肤、皮下脂肪、心脏旁边的血管以及动脉和静脉等处均有裂痕。一位患者的右肺和肝脏几乎裂成了两半，双手和右手腕处有裂开的伤口。这一消息并不令人鼓舞，但为此而失去信心却不应该。事实上，这些冷冻尸体所受的伤还不如医院创伤科每天就诊的断胳膊断腿病人的伤势严重，而后者中的多数都能恢复健康。冷冻尸体未能保持原有状态这一事实不能成为大惊小怪的理由。

好消息是，尸体许多部分都完好无损地保存下来了。手掌、脚掌和其他组织都保持完好。大脑因为仍处于冷冻置放之中，故没有检查。

这次解剖为阿尔科基金会提供了一次学习机会。冷冻存放并不尽善尽美，但总的来说，患者的状况像人们预期的那样令人满意。

即使冷冻尸体的复活是可能的，这样做是否合情合理却依然是个问题。许多科幻小说作家都考虑过这个问题，令人惊奇的是，不少人的回答是否定的。

例如在 1967 年，克利福德·西马克发表了一部关于人体冷冻学的小说，书名为《为什么把他们从天堂召回？》。书中描写的是在公元 2148 年，几十亿冷冻人被塞进了名为“长青中心”的纽约市的一座摩天大厦里。当时，死而复活已很平常，除了最死硬的罪犯之外，所有的人都能长生不死。对罪犯的惩罚则是让他们自然地死去……而且永不能复生。

根据书中的介绍，人体冷冻学“是在不到 200 年前的 1964 年由一位名叫埃廷格的人发明的。那时埃廷格问道：‘人为什么要死呢？’”

到 2148 年这时，人已经不会死了，但这未必是好事。缺陷之一是，人们在所谓的第一生命期间不愿做任何有风险的事。“人们不再做任何可能威胁人类生命的有风险的事。不再有冒险、登山、乘飞机旅行（极为安全的用

于救援的直升飞机除外)、赛车、人体接触的体育运动——统统都没有了。”

书中说，那时的人们都采取过于自我保护的态度度过他们的第一生命，因为他们不想失去唯一的一次长生不死的机会。另外，他们的生活过份节俭，因为钱都为下一次生命留起来了。在这些人看来，似乎他们的整个自然生命不过是个准备阶段，是日后真正生活的序幕而已。

其实，长生不死是否真如想象的那么好？西马克的回答是：未必。他认为，到那时活着的人将太多，“地球将会变成一座巨大的居民楼”。由于人口问题过于紧张，人类到那时不得不发明一种“时光旅行”以应付过剩的人口。“人类将用时光旅行的办法把一些人送回到100万年以前，让他们移居到那时的土地上去。如果100万年前的土地也占满了，就送回到200万年前。”

书中认为，心理咨询业将会大大发展，以使重新复活的人们平安地进入下一世纪。将会设立心理咨询学校和心理咨询研究生院，有严格的入学考试和严密的教学大纲。所有安排都是为了在复活日到来时及在此之后提供各种帮助。西马克认为，必须把到未来的旅行看作是一场冒险，就像哥伦布征服新大陆或宇航员踏上另一颗星球那样。

事实上，这正是人体冷冻学带来的未知数之一：你会喜欢重新醒来后面对的那个世界吗？连世界上最具超前洞察力的科学家也感到难以回答。当弗里曼·戴森的父亲以82岁高龄去世的时候，他曾为是否把父亲的身体冷冻而思忖再三。最后他决定不这样做。“他死得很得体，”戴森说，“我决定对他行行善，不让他再在百年之后再活过来。”

戴森本人也对冷冻和复活之类不感兴趣。“我不想沾惹死两次的麻烦，”他说。

罗伯特·海因莱因也是这么想的。在他所著的《通往夏季之门》一书中，冷冻存放被称作是“冷却睡眠”。书中的主人公不想被冷冻，但却误入圈套。“我当然想看看2000年，”他说，“但是，我坐在这里也能看到。那时我将60岁，或许还很年轻，能向姑娘们吹吹口哨。大可不必操之过急。对于正常人来说，一大觉睡到下个世纪不是好主意，这就好像只看到影片的结尾，却没有看到它的开头一样。”

经过多年不情愿的冷冻醒来之后，他发现事情比预想的强不了多少。未来“并没有——再说一遍，并没有——铺满黄金，”他说，到未来去旅行就像到另一个国家旅行一样使人产生思乡之情。“冷却睡眠中最可怕的事就是想家。”

当然，这些反对意见从未能使冷冻学家们改变主意。他们认为，出现这种状况的原因很简单，就是因为一些人成了文化传统中对死亡的偏见的受害者。在许多人看来，死亡不仅不可避免，甚至还是一件好事。

在人体冷冻学家看来，反对长生不死的人们喋喋不休地提出的许多问题都是不着边际的，诸如“生命不朽是不是很没意思”之类。对此类问题，人体冷冻学家早已准备好了已知的众多谋略根本无力反驳的现成回答。

其一：“普通的生活有时是没意思。但那又怎么样？”

其二：“生命不朽既没意思，又令人振奋，就看你如何对待。”

其三：“难道死亡更令人振奋吗？”

其四：“如果生命不朽没意思，你可以选择随时中止它。”

持反对意见者问：如果人人都长生不死，人口过剩问题是否会加剧？对

此，冷冻学家、跨时代有限公司董事长阿尔特·奎夫回答说：“这是庸人自扰。你们为什么不去自杀以帮助缓解人口问题？当然，从长远来说，人体冷冻将会使人口增长。但目前我们的人口尚未达到地球可负担的极限。”

一些批评者有时甚至说，死亡是自然的事，是大自然早就安排好的，当那一时刻到来时，最好的做法是悄然离去。冷冻学家们对这种想法最反感。“小儿麻痹症也是自然的，”美国人体冷冻协会的杰克·津恩说，“但却不见有人谴责支撑架、拐杖或者人工心脏。对人来说，生存和幸福才是自然的事。”

文化传统中固有的对死亡的偏见没有使人体冷冻学家们失去主见。即使是克利福德·西马克和罗伯特·海因莱因的小说也没有使他们动摇，尽管他们对后者心怀敬仰，因为这两位作者至少还考虑到了地球上存在着生命不朽的问题。给人体冷冻学家留下印象的是书中的正确部分，如海因莱因书中一位人物曾经说过的话：“施行冷却睡眠务必要到里弗赛德教堂里去。”

海因莱因写这本书是在 1957 年，比阿尔科生命延长基金会搬到里弗赛德整整早 30 年。一位人体冷冻学家为这种巧合激动不已，为此专门给基金会写了信。他写道，海因莱因的预见“真是棒极了，人们怀疑阿尔科基金会是不是故意借他的吉言搬到里弗赛德去的。是这样吗？”

“不，”阿尔科基金会主席迈克·达尔文答道，“事实是，我们搬到里弗赛德是因为那里有一位富于同情心的好验尸官。”

多拉·肯特事件发生时，雷蒙德·卡里洛在里弗赛德县担任验尸官。那一年的早些时候，他曾因利伯雷斯事件而名噪一时。钢琴家利伯雷斯于 1987 年 2 月去世，他的代理人当时宣布说，死因是由“亚急性脑炎”引起的充血性心力衰竭。亚急性脑炎系变性脑炎的医学名词。但是，由于死者去世时没有医生在场，因此卡里洛要求进行解剖。他知道，引起亚急性脑炎的病因之一是爱滋病。

此时，尸体早已送到了福里斯特罗恩进行防腐处理。但卡里洛仍然设法得到了一些肌肉组织，通过化验，找出了死亡的真正原因。两天以后，他在里弗赛德县政府大楼前的台阶上宣布了结果。

“利伯雷斯先生不是死于由亚急性脑炎引起的心力衰竭以及由此产生的心跳停止，”卡里洛宣布说，“他的死因是由免疫性病毒症引起的细胞巨细胞病毒性肺炎……用普通人的话说，利伯雷斯先生死于由后天免疫缺乏综合症引起的某种疾病。”

10 个月以后，又发生了一起病人去世时没有医生在场的情况，而且尸体已经冷冻起来了。卡里洛毫不含糊地再次下令解剖，这次，再没有人对他采取这一整套程序发出抱怨了。奇怪的是，到 1988 年底为止，验尸处里接连发生了几起令人不可思议的事。

那一年的 7 月 17 日，在里弗赛德县棕榈泉附近的沙漠里发现了一具女人的尸体。警方怀疑可能是谋杀，于是把尸体送到验尸处，预定 3 天之后解剖。奇怪的是，到验尸的那一天，尸体却不翼而飞。原来，由于疏忽，这具尸体被送到了殡仪馆，等到发现出错，早已被火化了。殡仪馆以为这是一具男尸，他们既没有打开装尸袋检查死者的性别，也没有核实死者的身份。结果是，警方手中窝着一桩未了的悬案，但死者的尸体却没有了，也没有验尸官的死因报告。

卡里洛认为殡仪馆应负全部责任。“他们应当打打装尸袋看一看，”他

说。

殡仪馆也对验尸官反唇相讥。“我们认为责任应在验尸处，”鲁比杜殡仪馆的主人丹尼斯·巴特勒说。

经过一番调查后，卡里洛正式宣布责任者为常务副验尸官丹·卡皮杜，同时令他停职3天，以示惩罚。不幸的是，此后不久，卡皮杜又犯了一次错误。

1988年3月2日，卡皮杜曾作为证人出席里弗赛德县退休副验尸官杰克·库克的遗嘱签字仪式。库克不仅请卡皮杜前来作证，还任命他为遗嘱执行人和总计约值50万美元的遗产的唯一受益人。但是，加利福尼亚州的法律规定，遗产受益人不得作为签署遗嘱的见证人。同年9月，在杰克·库克去世约5个月之后，他的6名亲属联名上告卡皮杜并要求赔偿损失，理由是他用不正当手段对库克施加影响，使自己成为遗产的唯一受益人。

这一事件在阿尔科基金会成了不可多得的笑料。那里的工作人员挖苦说，验尸官们个个都是见利忘义的敲竹杠者。不过，以往发生的这些事和10月发生的那件事相比，却是小巫见大巫了。据透露，同为里弗赛德县副验尸官的布雷德·伯索尔和迪迪·伯索尔夫妇，竟然以饭桌为手术台，在自己家的车库和后院干起了业余解剖的营生。

这一不愉快事件是在伯索尔夫妇把他们的房子出售给马克·麦克卢尔和盖尔·麦克卢尔夫妇那天曝光的。麦克卢尔夫妇搬进新居时，发现一张餐巾纸上有伯索尔夫妇的留言：“我们还占着车库的一半以及遮棚和橄榄树下砖棚的一部分，我们的工具还放在棚屋里。如有问题请打电话联系。”

的确有一些问题：到处都发现了残缺的肢体。这些肢体装在小塑料袋中，摸上去软乎乎的，散发出一股甲醛的气味，每个塑料袋上都带有标签，上面写着姓名、日期以及令人毛骨惊然的“心脏”、“胃和内脏”等字样。

麦克卢尔夫妇报告了警察。当天早些时候，名叫里克·博根的另一位里弗赛德县副验尸官乘车前来，把有关的东西带回办公地点。残肢装满了汽车的行李箱和后排座，连前排座都放了一些。麦克卢尔夫妇原以为问题至此就算解决了。没想到，在车库、在许多盒子、塑料袋和桶里又发现了更多的问题。到星期天最后清理完时，总共找出25个放有人体组织的盒子、塑料袋和桶。

在丹·卡皮杜的协助下，雷蒙德·卡里洛进行了一次官方调查。在回答一位记者的提问时，他说他不知道用饭桌作解剖台是否符合卫生标准。但他承认，如果他当时知道这件事，“也许会表示反对的。”

报纸把布雷德·伯索尔和迪迪·伯索尔称为“里弗赛德县的一对玩闹夫妻”。一位专栏作家说“他们给‘兼职’和‘计件工作’等词带来了全新的含义”，还说，伯索尔夫妇结婚时的誓词是“至死不分离”。

阿尔科基金会的人们大喜过望。这一切简直难以置信。在当年早些时候的一次记者招待会上，雷·卡里洛曾就一家报纸关于他将找到多拉·肯特的脑袋，然后把它“劈开、融化”的指责进行了答辩。

“我们不劈开脑袋，我们只是解剖，”他当时说。

但阿尔科基金会的人们仍然心存疑虑。只有上帝知道如果多拉·肯特的脑袋到了验尸处的什么人手里，后果会怎么样。

多拉·肯特事件发生几个星期之后，迈克·达尔文辞去了阿尔科基金会主席的职务。他当时只有32岁，担任该基金会主席，在冷冻学界，他被称为

作是神童。

和其他许多孩子一样，迈克，达尔文少年时经常在夏天捕捉蜜蜂。他把蜜蜂放进罐子里，第二天清晨却发现它们全都死掉了。他当时虽然只有 12 岁，对“生命暂停”却已并不陌生。后来，他把罐子放进冰箱，经过一夜之后，第二天清晨蜜蜂仍然活着。它们比以前飞得慢了些，但是却没有死。达尔文发现，即使把蜜蜂在冰箱里存放两三夜之后，它们也不会受到任何伤害。

下一步，他把蜜蜂放进冷冻室，结果它们都死了。迈克没有气馁，继续用在廉价商店里花 50 美分就能买到的小乌龟作同一试验。经过半小时冷冻后，小乌龟的四肢、脖子和头都冻僵了。但是，把它放进温水中后，这些小乌龟很快又和从前一样地游动起来。

问题在于，这些小乌龟是真地冻僵了，还是仅仅体温过低？迈克必须找到答案。于是，在小乌龟被冻到失去知觉的时候，他用解剖刀在龟壳后部切开一个洞，并在开口处粘上一块玻璃片。

“这样一来，我就可以观察乌龟的身体内部，包括它们的心脏，”他说。“我发现，小乌龟并没有冻僵，被冷冻的只是它们体液的大约一半。但是，它们的四肢和脑袋——即大脑——的冷冻程度可能要高于这一比例。”

达尔文给一些乌龟注射丙三醇，看看这样做能否使它们在冷冻室中活得更久一些。结果是否定的，最多经过 35 分钟，这些可怜的小家伙便无法挽救地死掉了。“但是，当我把这些乌龟解剖后，它们的内脏器官却保持完好。这是因为注射了丙三醇。”

当时达尔文只有 12 岁。也就在这时，他在极不幸的情况下第一次接触到死尸。那年夏天，他到姑妈家去玩，却发现房子前面凌乱地散放着一些报纸和几瓶牛奶。他打碎玻璃门闯进屋里，发现姑妈去世已有 5 天了，尸体正在夏日的高温中腐烂发臭。

大约一年以后，一位知道乌龟冷冻试验的朋友为他带来一份报纸，上面有关于加利福尼亚的詹姆斯·贝德福德教授被冷冻置放的报道。迈克·达尔文根据自己的试验认为，这样做愚蠢之至。

“我认为这是一种发疯的想法。我知道，冷冻会带来重大损害。我曾用显微镜对取自乌龟腿部和内脏器官的组织进行观察，发现冰具有破坏性。我认为生命暂停是必要的，但是，一旦人死了，冷冻就没意义了。”

两个月以后，迈克当警官的父亲给他带来了一本杂志，里面有关于鲍勃·埃廷格和他所声称的人体冷冻学的种种科学依据的文章。迈克读后立即产生了兴趣。他给埃廷格本人和文章中提到的所有人分别写信，后者中包括已加入纽约人体冷冻协会的索尔·肯特。

“索尔给我寄来一大包材料，”达尔文回忆说，“从那时起我便决定，这就是我今后一辈子要干的事。我当时是 13 岁。”

17 岁时，他在父母的家里制做了一台人体冷冻置放设备。简单说来，它只是一个盛放干冰的匣子和一种可以把血液从体内抽出、代之以丙三醇的装置。和人体冷冻初期使用的设备相比，迈克的设备在精密程度方面毫不逊色，事实是，达尔文后来访问纽约人体冷冻协会时惊讶地发现，他们的设备还不如他制造的那台好。

“那地方简直是个垃圾堆！”他说，“真是一团糟！对病人的护理倒不坏，但除此之外一切都混乱不堪。那里的工作人员都是没经过正规训练的，其中一个是非专业的流浪者，另一位是律师，但他晚上宁可去造录音机的工

厂打工也不愿坐下来研究法律。我对此感到无比惊讶。原来，要把我送入天国的竟是这些人！”

尽管如此，纽约的人体冷冻学家们每次施行冷冻置放手术时达尔文都前往观摩。10年以后，当达尔文就任阿尔科基金会主席的时候，连著名的里弗赛德县验尸处的副验尸官丹·卡皮杜都对基金会赞叹不已。他承认：“他们的设施比有些医院还要好。”

迈克·达尔文会告诉你，这些设备的用途是保存信息。“人的实质就是信息。人体冷冻学就是保存人的分子结构，即把它们储存起来并无限期地保存下去。”

人体冷冻学家认为，生命不是一个不停运动的过程，也不是一经中断就永不复存。当有足够的信息将这一过程重新启动时，生命就会再次出现，至少是潜在地出现。他们声称，人体冷冻就是保存这些信息的。否则该怎么理解猫的大脑经过冷冻后又能靠自身复活，又怎么理解胚胎植入子宫后会立即恢复生命？被冷冻法保存起来的是这样一种组织，一经解冻，它就会靠自身的力量恢复生机。人体冷冻学家们认为，某些人只凭多拉·肯特的两只断手就认定他们从事的事业是“血淋淋的”，真是让人啼笑皆非。

“肉店也是血淋淋的，”迈克·达尔文说。“实际上，人吃的是死动物的肉，其实，人完全不需要这样。”（迈克是素食主义者。）“关于血淋淋的另一个例子是，你把一具身首俱全的死尸——它的头脑、个性、记忆等都没有受到伤害，只是‘死了’而已——运到一个什么地方，把它剖开后往身体里注满甲醛使身体结构遭受大规模破坏，然后像运垃圾一样把尸体包起来埋掉。尸体发霉并腐烂，微生物侵蚀着它，寄生虫和昆虫钻进尸体，直到它腐烂成泥。这叫做血淋淋。”

“或者是你把什么人推进了尸体焚烧炉。炉内温度高达 1700 °F，你侧耳静听，15 或 20 分钟以后，你会听到‘呼’的一声——那是他的脑袋爆炸了。因为脑袋里的水份迅速沸腾却又无法释放出去，于是就会爆炸。这也是血淋淋。”

但是阿尔科基金会的人们认为，切除多拉·肯特的手是有十分充足的理由的。多拉·肯特死时已 83 岁，是阿尔科基金会进行冷冻置放的年纪最大的病人。她的血管已经变硬并已堵塞，致使丙三醇防冻剂无法顺利通过。在进行冷冻置放手术期间没有足够的时间观察防冻剂的运行情况，但是，如能把身体的某些部分分离并保存好，手术之后便可有充足的时间进行观察。因此，为了观察丙三醇浓度，医生把多拉·肯特的手和她的头一起切了下来。

1988 年 5 月 8 日晚，迈克·达尔文收到随身携带的寻呼机的呼叫，得知阿尔科的一位病人突然在佛罗里达南部的家中去世。当时，达尔文正在参加一位朋友的婚礼庆典，他当即告辞，赶回里弗赛德。

病人名叫鲍勃。他的遗体用冰块冷冻后被空运到加利福尼亚，然后用货车送往阿尔科基金会。达尔文赶到时，冷冻置放小组已经集合完毕并准备工作。除迈克·达尔文外，小组成员还包括主刀医师杰里·利弗，助理医师布伦达·彼得斯，阿尔科基金会新任主席卡洛斯·蒙德拉贡，迈克·佩里，休·希克森，阿瑟·麦库姆斯，索尔·肯特以及基思·亨森。

经过多年来就微型机器人向埃里克·德雷克斯勒请教，特别是反复阅读他的著作《创造之动力》，亨森终于完成了以前惧怕作出的对世界看法的转

变。他感到，《创造之动力》一书表明，人体冷冻是可行的。在这本书中，德雷克斯勒详细介绍了他的微型奇迹如何能够重新改变宇宙。既然它们能够治疗冻伤，也一定能使冷冻病人死而复生。亨森最后决定，此事值得冒险。此外，他认为：最后才死的人真是傻瓜。

于是，亨森和他的新婚太太阿莱尔·卢卡斯与阿尔科基金会签约，死后把脑袋冷冻起来。他们还为两岁的女儿安伯签了约，使她成为世界上年龄最小的人体冷冻签约者。此后不久，他们还动员包括蒂莫西·利里（他当时住在离阿尔科基金会只有约一小时路程的贝弗利山庄）在内的一大批朋友签订了冷冻脑袋的协议。此时的亨森对人体冷冻学兴致极高，他想亲眼看一看手术的全过程，所以，接到阿尔科基金会的阿瑟·麦库姆斯的电话，他即刻飞往里弗赛德。当病人被推进手术室时，亨森早已全套医生打扮等候在那里了。

像多数其他冷冻患者一样，鲍勃既不富有，也不出名，在任何方面都没有特别之处。作为一位家庭观念颇强的电视修理工，他最与众不同之处就是想在未来复活并长生不死。

鲍勃不想只冷冻脑袋。也许是认为身体能比小小的大脑贮存更多的信息（在人体冷冻学家中，这也是一个争论不休的问题）的缘故，他选择了整个身体冷冻。问题是，他曾经做过两次心脏搭桥手术，阿尔科基金会手术小组发现，他心脏四周的情况相当糟糕。经过整整3个小时的解剖，他们才找到有关的主要结构。

这是基思·亨森第一次参加人体冷冻置放手术，因此，他只能干些洗洗涮涮的活儿，如把地上的冰水擦净，把骨渣和骨头碎皮吸走，把脏水倒入下水道，等等。用他自己的话说，这“真正是满胳膊都沾满血的活儿”。索尔·肯特为手术的全过程拍照，只见他走出走进，一会儿装上新胶卷，一会儿又调整光线，忙得不可开交。正当手术进行到大约一半的时候，肯特走进房间，宣布了一件事。

“我刚刚从收音机里听到，罗伯特·海因莱因死了。”

这是一个令人吃惊的时刻。海因莱因是一位真正的先知。除了太空定居点和人体冷冻之外，他甚至比埃里克·德雷克斯勒还早40年就预见到了微型机器人——他在文章中称之为“沃尔多”。此刻，手术室中的每一个人都可以说是罗伯特·海因莱因的崇拜者。基思就把他的一个女儿取名为弗吉尼亚·海因莱因·亨森，以纪念海因莱因的夫人。有趣的是，此时躺在阿尔科基金会手术台上的那个人也叫罗伯特·海因莱因。不过，他是另一个海因莱因。

阿尔科基金会的人们无法接受这一事实。当海因莱因还担任“L5协会”董事会成员的时候，基思·亨森就曾劝他签订死后冷冻置放的协议。埃里克·德雷克斯勒也这样劝过他。在“L5协会”在旧金山召开的一次会议期间，亨森和德雷克斯勒对海因莱因说，如果他让自己轻易地永远地一去不返地死去，对科幻和科学界都将是极其重大的损失。但海因莱因不以为然。

“如果我能成功地劝说他同意死后的冷冻安排，”亨森后来说，“那将是迄今为止我所参与的最重要的事件。”

但是，此时此刻亨森所做的是，却是帮助把另一位他从来不认识的海因莱因冷冻起来。“这是一种最奇怪的感觉，真地很奇怪，”他说。“这位来自佛罗里达、名不见经传的电视修理工将在未来复活，而海因莱因却不行。海因莱因也许比任何其他人都明白现在正在进行的事，但他却不身体力行。”

迈克·达尔文后来也就两位海因莱因在几小时内相继死去一事感慨了一番。

“这是一个多么特殊又令人惊愕的现象，”他在为《冷冻学》杂志撰写的一篇文章中写道。“一位普通而名不见经传的中产阶级人士开始了一次孤注一掷的、跨越时空的航行，等候也许目前尚未出生的医生们去解救他，而‘科幻界元老和美国最伟大的先知’却被火化了，他的骨灰从海岸警卫队的船上被抛到海里。现实比科学幻想还要奇怪得多。”

就在两位海因莱因去世前不到两个星期，另一位科学幻想的伟大先知克利福德·西马克也与世长辞了。他在《为什么把他们从天堂召回？》一书中也对人体冷冻学有所论述。在1977年于马里兰州银泉召开的一次科幻小说会议上，迈克·达尔文曾同他交谈过一次。

“那是一次有趣的会见，”达尔文回忆道。“我似乎觉得西马克对人体冷冻学既有兴趣又感到厌恶。”西马克是天主教徒，他认为尘世间的第二次生命远远比不上天堂里的经历。他在书中写道，在天堂里可以找到“比长青中心还要好的第二次生命。”

对于人体冷冻学家来说，这又是一个难以置信的现象。他们无法理解为什么大多数人都不注意保持健康，更不要说死而复生了。“这是人类历史上最雄心勃勃的计划，”阿尔特·奎夫说，“我真不明白，为什么我们的主顾不能达到50亿。”

海因莱因之死成了令所有的人都最难接受的事实。但迈克·达尔文却不认为他们把一个不该冷冻的鲍勃冷冻了。“当然，我们现在冷冻的这位鲍勃不是罗伯特·海因莱因^鮑，”他说。“但鲍勃过去和现在都拥有海因莱因没有机会从当今世界得到的东西，即在这个可以永无止境地提供种种不可思议的可能性的世界上长生不死的希望。鲍勃具有这样的勇气和头脑，他不仅知道通往壮年之门，还亲自迈了进去。”

人们不得不承认，人体冷冻置放的结局就其本身来说不仅是惊人的，甚至是辉煌的。在鲍勃死去几天之后，他被放入一个盛满冰冷而透明的液化氮的匣子。打开这个不锈钢匣子，可以看见他身裹天蓝色裹尸布躺在里面。打开匣盖，一股白色气体将升腾而起。等候一两分钟让气体飘散后，便可以看见液化氮的表面。如果愿意，你还可以迅速摸它一下。感觉将是刀割一般的刺痛。

朝里面看的时候应当屏住呼吸，这样可以避免吸进寒气使肺部受冻。然后，你可以弯下腰，把头伸进那白色的气体中。这里，你可以看到10英尺以下，可以看到匣子的底部，因为这气体比空气还要透明，当然，比空气要冷得多。

总有一天——只要在此之前人体冷冻没有被宣布为非法——迈克·达尔文也会进到匣子里去，或者至少是他的脑袋。他和阿尔科基金会的多数工作人员都只冷冻脑袋。他们认为，正常人是不会再要自己以前的肢体的，“整个身体冷冻简直是开玩笑”。

索尔·肯特和他的母亲一样，也会进到匣子里。不过前提是里弗赛德县验尸官无法找到她并把她的头“融化”和“劈开”。基思·亨森、他的太太阿莱尔、他们的女儿安伯和他们的朋友蒂莫西·利里也将钻进匣子。作为这

^鮑 勃是罗伯特的昵称。——编注

一切的发明者，鲍勃·埃廷格将进入他自己的“冷冻箱”。这是他早在 20 世纪就为自己建造的设施，位于马里兰州的奥克帕克。

至于其他人，他们将按照海因莱因所说，在里弗赛德进入冷却睡眠。

4. 毫微技术无所不能

在人体冷冻刚刚开始 60 年代和 70 年代，人们对如何使死人复活几乎毫无所知。实际上，从某种意义上说这一点并不重要，因为这问题不该由患者来考虑：他将躺在冷冻容器中，完全不必为何日复活等事情操心。且把这件小事留给掌握再生技术的工程师们。重要的是，在此期间，科学和技术仍将飞速发展。所以，当患者沉睡几十年的时候，各行各业的科学家、研究人员和先进的思想家们将一如既往地了解大自然，冷冻人体的复活最终会像心脏移植一样普遍。

也许这样想有些过于乐观，但这绝不是对科学的盲目信任。即使是信任，这也是基思·亨森所说的那种“戈达德^戈式的信任。”

“戈达德早就通过计算得知，月球是可以上去的，”亨森曾说过。“‘阿波罗号’只有两个方面可能会使他吃惊。事情发生得比他预想的要快，他可能会对我们没有乘坐那艘飞船而感到失望。”

事实是，科学进展的步伐在不断加快。即使在人体冷冻学的初期阶段，也出现了一些对起死回生来说是必要和有效的先进方法的迹象，但却是模糊不清的。例如，鲍勃·埃廷格在《长生不死之前景》一书中就对用机器治疗作了如下描述：“这些巨大的外科机器人可以每天工作 24 小时，连续工作几十年甚至几个世纪。它们可以一个细胞一个细胞地修复冷冻后的大脑，在某些关键部位甚至可以一个分子一个分子地进行修复。”

以上描述也许尚嫌肤浅，但毕竟聊胜于无。此后，迈克·达尔文在 1977 年从生物学角度提出了使人体复活的方法。他建议改变白血细胞，使它们修复各种受损害的组织 and 器官。“假设可以采用任何一种方式改变普通的白血细胞，”他说，“我们就可以制造一种超小型的可以自我繁衍的修复装置。”把这样的修复装置输送到冷冻患者的静脉或毛细血管中去，它们便能够找到受损害的细胞，诊断出问题所在，并使它们恢复健康。

至于支付机器人手术和这些能够自我繁衍的修复机器的资金从何而来，这在相当程度上还要依靠技术的进步，但是，这个问题并非是不可想象的。有些极精密的技术设备在开始时价格昂贵，但过不了多久它们就会降价，直至几乎一文不值。在这方面，最明显的例子是计算机。历史上第一台计算机——电子数字积分计算机——在 1945 年时价值 40 万美元，但是，30 年以后只花 10 美元就能买到与它功能相同甚至功能更多的手持计算器。根据这种情况，迈克·达尔文认为使冷冻患者死而复生的技术将“相当于 3 美元一块的液晶显示手表的价钱，甚至更低”。

不论价格如何，使死者复生显然是必要的。在使用蹩脚的双关语、俏皮话和创作真正不朽诗作方面都表现出才能的埃廷格曾在一首题为《容器中的人》的诗里抒发了他的情感：

你必须要把我复活，
因为我需要活着。
趁着费用尚不太高，

^戈 达德 (Godderd, Robert Hutchings 1882—1945) 美国最早的火箭发动机发明家，被公认为现代火箭技术之父。1919 年发表经典论文《到达极高空的方法》，开创了航天飞行和人类飞向其他行星的时代。——编注

请你把我解冻。
当时机成熟的时候，
快快把死去的人唤醒。

总之，过了一段时间之后，似乎真正的问题不是使死人复活是否可能，而是为什么要这样做。为什么冷冻学家要把他们从不了解、不需对之承担任何个人义务、而且在各方面都显然不适合在他（她）们苏醒后的那个时代生活的人们复活呢？很长时间以来，许多冷冻学家对这个问题并没有注意，直至 1989 年春天，琳达·张伯伦才意识到对整个再生问题应当予以认真对待。琳达·张伯伦是一位老资格的人体冷冻学家，她和她的丈夫弗雷德都是阿尔科生命延长基金会的创始人。琳达认为，花费一生的积蓄把自己死后冷冻起来，然后由其他人出于好意或利他主义的情感把自己复活，这样做毫无意义。她建议成立一个名叫“生命公约”的自助组织，该组织的每一成员都应做出帮助自己后面的一个人解冻的承诺，也就是，当第一个人被解冻之后，他或她务必使下一个人也被复活，如此向下顺延。第一个人的复活是不会有问题的，未来的科学家们将出于慈善或好奇（如果没有其他原因的话）承担此任。

当然，这样做也有风险。谁能保证“生命公约”的成员都能信守承诺？如何保证他们记住自己的承诺？谁也不能保证。尽管如此，冷冻学家们仍纷纷加入这一公约，因为他们知道，把死去的人冷冻并复活已日益成为合情合理的选择。在过去的几年中，已经在理论上出现了认识和改造自然的一种全新的科学见解和方法，它就是毫微技术。

毫微技术是一种前所未有的、确实实能使一切都成为可能的技术。一旦获得成功，它将把千百年来被认为只属于神的那些力量赋予人类。具体来说——正如埃里克·德雷克斯勒不久之后认识到的——它将使人类完全控制物质的结构。这种技术是如此强大，如此有效，使死人复活对它来说仅仅是雕虫小技。事实上，一些科学家已经制订了实现这一奇迹的毫微技术计划。拉尔夫·默克尔就是他们中的一个。

默克尔是人体冷冻运动中为数不多的几位主流派科学天才之一。他是斯坦福大学的电子工程博士。当他还是一名研究生的时候，《时代》周刊中一篇关于为密码制订加密系统使之无法破译的文章中就提到了他的名字，使他作为这套系统的发明者之一而小有名气。此后，他曾在施乐公司和世界一流的研究和开发中心帕洛阿尔托研究中心工作。默克尔也读过德雷克斯勒的《创造之动力》。这本书从非专业角度介绍了毫微技术，描述了这些只有分子大小的机器人（或称装配工）如何完全满足人类几乎所有的需要，书中还专门有一章是关于人体冷冻的，介绍了微型装配工如何把冷冻尸体修复，使之复苏为充满青春活力的新人。

书中的描述充满了吸引力，在拉尔夫·默克尔看来，整个计划是完全可行的。但是，详尽的科学描述同实际推广毕竟大不相同，特别是在毫微机器人完成其使命的分子水平上更是如此。默克尔对作为意识和个人特征贮存媒介的大脑深感兴趣，尤其想知道德雷克斯勒的装配工是如何修复遭受冷冻和其他伤害的脑细胞的。由于没有人对此问题进行研究，默克尔制订了一个个人研究计划，探讨修复脑细胞的实际方法。

默克尔的研究到 1989 年中告一段落。他认为，德雷克斯勒的下述预见是完全正确的，即微型装配工确实能够完成德雷克斯勒所说的一切任务，能够在尸体处于冷冻状态下完成各种脑细胞修复工作。当尸体在零下 196 的

低温中处于僵直不动状态的时候，德雷克斯勒的毫微机器人可以大批进入大脑灰质中，检查对分子和细胞造成的伤害，然后把它们逐个修复。如果最初的冷冻置放没有问题（即使有问题也没有关系），接受手术者的记忆、个人特征和自我感觉将自施行复活手术之日起完全恢复。修复工作完成后，患者将被解冻，他的静脉中重新被注入新鲜血液。最后，他将站立起来行走，就像转生再世的耶稣。这是名符其实的肉体的复活，只不过所有的奇迹都是由科学完成的。

1959年时，埃里克·德雷克斯勒只是一个天才略露的4岁儿童。这一年的12月，后来获得诺贝尔物理学奖的理查德·费因曼在位于帕萨迪纳的加利福尼亚技术学会召开的美国物理学会年会上发表了一篇演讲。费因曼多才多艺，除了获诺贝尔奖外，他还是畅销书作家，并且也是一位出色的邦戈鼓鼓手。和他的许多物理学家同事不同，他不光懂得夸克和亚原子，也了解现实世界中的实际事物。他的3卷本巨著《费因曼物理学讲演集》涉及了所有的日常题目，除了有关张量、矢量势、量子化顺磁状态等问题的讨论外，还有专门的整整一章论及棘轮和制动杆。它指的是齿轮的齿和制动装置，它使轮轴只能朝一个方向转动。当然，费因曼论述这种新玩艺儿是为了从广义上说明熵、无序以及物理学规律的不可逆转性等问题。但是，粒子物理学家们能否从他的套筒扳手的作用原理中领悟出些什么，就令人难以想象了。

费因曼在物理学会年会上演讲的题目是“在末端处有足够的空间”，内容是分析人类在那些极狭小的末端之处能够做些什么。“为什么我们不能把24卷《不列颠百科全书》全部写在一枚大头针的顶部？”他不仅提出了这样的问题，而且说明至少从原则上讲是能够做到的。

费因曼指出，如果把大头针的头放大25,000倍，它的表面积将相当于《不列颠百科全书》所有纸页加在一起的面积。也就是说，如果把《不列颠百科全书》所有的纸页按两面摊开，其面积相当于把大头针的顶部扩大25,000倍。

当然，至此为止《不列颠百科全书》还没有写到大头针的顶上。要想实现这一点，只需把以上过程反过来即可：不是把大头针放大使之容纳下百科全书，而是把百科全书缩小以适应大头针。也就是说，把《不列颠百科全书》中的一切——包括所有字母，甚至照相制版的图片中的小圆点——都缩小25,000倍。费因曼说，如此规模的缩小从物理学角度来说是不可能的，因为即使缩小之后，照像制版最小的小圆点也有32个原子那样宽，一个圆点的面积可以容纳约1000个原子。

“圆点的大小可以根据照像制版的要求很容易地进行调整。因此，大头针顶部有足够的空间容纳一部《不列颠百科全书》是不成问题的。”

然而，这仅仅是个开始，而且是个微不足道的开始。

“我的演讲题目是‘在末端处有足够的空间’，而不是‘在末端处存在着空间’，”费因曼说。接着，他阐释了为什么从物质上来说把比《不列颠百科全书》还要多的东西写在大头针顶部仍然是可能的——也就是说，按自然规律来说是可行的，不需要任何奇迹或魔力的帮助。

比《不列颠百科全书》还要多！按照费因曼的方法，可以把人类的全部知识都写到比大头针顶部还要小的面积上！根据他的计算，如果把美国国会图书馆（当时藏书900万册）、不列颠博物馆图书馆（500万册）和法国国家图书馆（500万册）的藏书加到一起，减去一些重复的收藏，再把其他来

源的藏书增加几百万册，全世界令人感兴趣的书籍总数约为 2400 万册。他说，可以把所有这些书写在比大头针顶部还要小的地方。

冷静和理智的听众可能会对费因曼的这番神乎其神的高论表示怀疑，但他却以一种讲求实际的方式告诉他们，这一切都是可能的。具体做法是，把每一个字母分别用长度为 5 个原子的圆点和横线所代替，然后把 2400 万册书全部译成圆点和横线，再把它们写到大头针顶部。书写时不仅只写在表层上，还可以一层层地写下去。原子是很微小的，普通大头针顶部可以有许许多多层原子，因此，空间将是足够的。

“事实证明，”费因曼说，“用这种方式可以把人类小心翼翼地储存在书中的所有信息都写在宽度为 1 英寸的 1/200 的一块材料上。这是人的眼睛所能看见的最小的面积。所以说，在末端处有足够的空间！缩微胶卷之类可以休矣！”

费因曼除了想用这一奇迹使听众中的物理学界朋友感兴趣以外，还有更多的考虑。他认为这一技术应当能够实际应用，不仅是制造微型机器和微型计算机，而是通过一个原子一个原子地对物质进行控制进而获得对自然的支配权。一旦掌握了对原子逐一实行控制的技术，按照自己的愿望合成物质的一天也就为期不远了。人们将能够像大自然那样，在原子水平上直接生产自己需要的任何东西。

“只要提出要求，物理学家便能把它合成出来。怎样做呢？按照化学家的要求把原子放在指定位置，所需要的物质就制造出来了。”

费因曼认为，一旦物理学家们解决了如何逐一对原子实行控制的问题，他们便能够合成一切。

这是全能的上帝的一个谦逊的表白：早晚有一天，科学将能够合成一切。

当埃里克·德雷克斯勒第一次产生关于毫微技术的想法时，他尚未听说过“在末端处有足够的空间”的演讲。他读到这个演讲的文本是在几年之后。作为麻省理工学院的一名学生，他之所以能够产生与费因曼类似的想法，全靠在学校图书馆里的一番自学。

刚入麻省理工学院时，德雷克斯勒的兴趣在太空移民方面。可以这样说，早在高中时代，他的脑袋里就满是宏伟的设想。他对按照理论家们的设想去了解世界无大兴趣，而是希望根据这些设想去干事，为了人类更大的荣耀去探索自然的规律。他无法理解为什么有的科学家连这一点都做不到。比如，所谓罗马俱乐部在一份题为《发展的局限》的报告中就曾预测，人类资源在几十年后将消耗殆尽。德雷克斯勒以前读过这篇报告（那时他在家乡俄勒冈州的蒙默思读书），当时他就感到，整篇报告中有许多错误。它的作者们似乎并不知道，在这个世界上能够干成什么事。

首先，这些作者们没有考虑到新技术的开发。按照他们的设想，人类不仅现在而且将永远局限于已有的科技水平之内。考虑到科学和技术已经取得的进展，这种想法真是荒谬可笑。其次，罗马俱乐部的成员们认为，地球上的资源是唯一可利用的资源。这种想法同样是离奇古怪的，因为很明显，除了地球之外还有整个宇宙，在其他星球上充满了各种各样的资源。“阿波罗号”宇航员们已经带回了好几箱月球上的石头。当然，把这些石头带回来是用于科学实验而不是为了赚钱。但是，当我们已经拿到了地环以外的资源的时候，具有正常思维的人怎么能说地球资源是我们唯一的资源呢？更为可笑的是，《发展的局限》一文的作者们甚至说，我们的资源只局限于地球的表

面。“这些人的头脑只能触及地球的表皮，”德雷克斯勒当时想。

如果把人类活动的正常范围扩大到整个太阳系，情形就会大不相同了。的确，为什么不能这样设想呢？科幻小说作者们几十年来一直是这样做的，他们想象中的情节有半数已经变成了现实，有时现实甚至比想象走得还要远，例如登月、飞船探索金星、火星，等等。当然，太空旅行目前尚处于初期阶段，但是，在地球之外还有整个宇宙，这却是不容置疑的事实。

遗憾的是，当德雷克斯勒骑着自行车到离他家 20 英里以外、位于科瓦利斯的俄勒冈州立大学图书馆查阅资料，进一步深入研究这一问题时，却发现马上开发太阳系存在着一些实际问题。例如，在离地球最近的月亮上，人类生存所需的资源并不丰富。月亮上没有水，也没有碳、氮或氧，而人类、植物和其他生物却大量需要这些东西。其他星球的情况也好不了多少。“金星简直就是个地狱，”德雷克斯勒想。“火星太远了一点，比南极还要可怕。这样一来，到金星和火星上去有什么意义呢？”

土星的光环有所不同，它是由冰构成的。于是德雷克斯勒开始考虑开发土星光环，把冰化成水资源。但是，土星也太远，到那里几乎是走到太阳系边缘的一半路程。

此外，还有处于火星和木星轨道之间的小行星，它们离地球近多了。它们相当于漂浮的主矿脉，蕴藏着铁、镍、钴、铂甚至金等珍稀金属。德雷克斯勒估计，一颗中等行星所拥有的资源就将价值几万亿美元。当然，前往太空并把这些资源开采回来肯定很难办，但这正是航天工程学所要解决的问题。德雷克斯勒最终决定，在大学里就主攻这个专业。他要通过这条途径协助解决我们这个时代所面临的重大问题，即罗马俱乐部成员们所说的“人类的困境”。

埃里克·德雷克斯勒来到麻省理工学院后做的第一件事，就是拜访那些在人类前途问题上同样具有超前思想的人。有人介绍他去见物理学家菲利普·莫里森，莫里森对太空旅行不感兴趣，但他告诉德雷克斯勒，有一个人正在动手解决太空定居点的问题。这个人就是普林斯顿大学的杰勒德·K. 奥尼尔。

那是 1973 年的秋季，即奥尼尔在《今日物理》上发表那篇文章的前一年。此时的德雷克斯勒是一名刚入校的大学新生。经过莫里森的指点后，他与奥尼尔取得了联系。此后的事情发展很快，第二年 5 月，只有 19 岁的德雷克斯勒已经站在首届普林斯顿太空制造业会议的讲台上，发表他的题为“从小行星材料中为太空定居点提供补给”的演讲了。这也是他第一次发表科学演讲。接着，他又在普林斯顿参加了一系列其他会议和在阿麦斯研究中心举办的夏季研讨会，还参与了其中一些活动的筹备工作。此后，他同奥尼尔一起研制 I 型太空物资传送器，它是靠环氧树脂粘在一起的一种新发明。“工作结束时，我的 T 恤衫上粘满了那玩艺儿，”后来，德雷克斯勒回忆道，“它凝结成很脆的碎片，裂开以后，把纤维都破坏了。实在令人讨厌。”

德雷克斯勒在普林斯顿结识了卡罗琳·亨森和基思·亨森，并成为“L5 协会”的第一批会员。当然，他也曾到图森去“帮助于点事”，经历了钻地道、喂山羊、编辑《L5 消息报》等一整套程序。“卡罗琳非常忙。也许她刚刚生完孩子，或是有其他什么事。”

按照这样的进展，埃里克·德雷克斯勒几乎肯定将成为太空移民运动的元老和先驱。但就在这时，他有了毫微技术的设想。这种想法不是突然出现

的，也不是灵机一动的结果。开始时它只是一粒设想的种子，此后逐渐越长越大，直至最后德雷克斯勒领悟到，这种想法实际上能够改变一切，有了毫微技术，飞往太空将易如反掌，开发小行星将不足挂齿，即使星际旅行也并非没有可能。

“它将成为我们所能看到的最宏伟的技术革命，”德雷克斯勒这样说，“完全可以与工业或农业的发明相媲美。”

德雷克斯勒发明毫微技术是在 1976 年，也就是说在沃斯和克里克发现脱氧核糖核酸的螺旋状结构大约 20 年之后。当时，遗传工程学也刚刚问世。这两门科学同时诞生绝非巧合。遗传工程涉及从根本上改变物质，即改变脱氧核糖核酸，使之为人之目的服务。它迫使染色体按照人的意愿而不是自然的安排行事。这意味着科学家们在学习如何从根本上控制自然，即为脱氧核糖核酸分子这种大自然本身所拥有的微型机器人重新编程序。德雷克斯勒甚至想过人类能否亲自制造脱氧核糖核酸分子。“在 1976 年的某个时候，”德雷克斯勒回忆道，“我开始认真地思考，如果能够设计蛋白质分子和其他生物分子，情形将会怎样。科学文献中说，在细胞内部存在着机械和电子物质，细胞可以用化学方法把它们合成到一起，它们可以自发地在细胞甚至试管内聚集到一起，如此等等。只要把它们混合到一起，它们就可以通过有选择的吸引互相抓牢，构成复杂的微型装置。我不禁问自己，如果我们也能这样做，将会出现什么样的情形呢？”

如果人能够制造出只有脱氧核糖核酸大小、类似机器人那样的复杂的微型器械，情形将会如何呢？这些被德雷克斯勒称作装配工的人工机器人将能够逐个地控制物质的分子甚至原子。假如你能够通过内部程序控制这些机器人，你将取得令人惊异的成就。这些机器人能把原子置放于化学上合理的任何一种结构中，按照人的意愿合成出各种物质。它们还可以使分子在结构稳定的任何一种构造中定位，也就是说最终可以使人制造出任何东西。的确，还有什么它们不能做呢？

德雷克斯勒说：“通过这些装配工，人们将能够捕捉到活性分子，把它们放到某一位置，然后通过控制化学合成产生出各种复杂的结构。所有的操作都是有机化学家所熟悉的，你只不过是在产生变化的时候加强一些控制，也许有时还需要使用电流之类推动一下，使本来无法产生的反应产生出来。”

有了装配工就好像手头有了随时可供调遣的脱氧核糖核酸一样。它们不仅能够制造活性有机物质，还能制造任何可能的物质结构。它们是不折不扣的万能制造者。

“装配工很快便显示出其重要性。因为，一旦具备了在复杂的结构中重新安排分子的能力，你将能制造出任何形体上可能制造的东西。”

这是对人类万能的又一个谦逊的表白：人类能制造出任何形体上可能制造的东西。

在“末端处有足够的空间”的讲演中，费因曼描述了使机器人越来越小的一种简单的机械制造程序。这种方法就是，制造出一种设备，它能够复制自己本身，只不过后者要小一些。复制出的机器再继续产生比本身更小的复制品，如此下去，便可以产生物质上最小的机器。

费因曼说，最初的机器是由人工操作者通过主动手和从动手系统控制的。操作者把双手放进手套，手套可以记忆手的动作并使从动手同样重复。假如从动手为主动手的 $1/4$ 大，它将按同样的比例操作和制造。举例来说，

假如主动手可以制造一台普通大小的车床，则从动手制造的车床只有前者的1/4大。当然，你应当为从动手提供成比例缩小的零件和工具，如螺母，螺栓，改锥，扳手等等。此后，从动手将按比例制造一切，包括为以后更小的机器制造更小的工具。

费因曼说，你可以如此继续下去，直至制造出“只有普通机床1/4000的微型车床”。但是，为什么只生产一台这样的车床就罢手？为什么不把主动手联接起来，使它们可以同时控制10双规格缩小为1/4的从动手，然后一下生产出10台微型车床？把这一比例程序不断继续下去，一双主动手最终能控制10亿台微型车床。

从动手也可以不生产车床，而是按照人的愿望制造任何东西，如整条生产线，整座工厂等等。更重要的是，所有这些都不要成本。费因曼说：“你知道，这样做无需任何材料费。我想建造10亿座相同的微型工厂，它们可以同时从事钻孔或制造冲压部件等工作。”

实际上，你还可以得到更小的产品。在达到原子水平之前没有任何强制性的中止点。从理论上说，你能够一个一个地控制原子。“据我所知，物理学原理并不排除逐个原子地对物质实行控制的可能性。这种想法不违反任何规律。从原则上说，它是能够做到的，”费因曼道。

他用下面的话结束了演讲。

“我愿意出资1000美元，奖励第一个把一本书中的信息缩小到线性比例为书页的1/25,000的面积内，并使之能够在电子显微镜下阅读的人。”

（能够做到这一点的人，如果他有足够的时间、资金和耐心的话，当然也能够把不列颠百科全书缩写到大头针的顶部上去。）

“我愿再出1000美元资金——但愿我能想出如何称呼它；以避免陷入关于定义问题的无休止的争论——奖励第一个制造出能够从外部控制、不算引入线体积只有1/64英寸的电动旋转汽车的人。”

“我想，不用等太久就会有人前来认领的。”

德雷克斯勒认为，采用费因曼描述的逐步缩小制的办法其实没有必要。在他看来，人们或许能够为大自然本身的生物设施——如蛋白质——设计程序，这些设施将制造出第一批装配工，此后，装配工再按照程序复制自己。他把这种可自我繁衍的装配工称作复制者。

和装配工相比，复制者更接近于随时可供调遣的脱氧核糖核酸。脱氧核糖核酸在生命中的主要作用是自我繁衍，德雷克斯勒的复制者恰恰也能做这些事。它们看上去与脱氧核糖核酸分子不同，后者为长长的环状螺旋股；也不像脱氧核糖核酸那样以分裂和拼合为其工作方式。但是，从根本上说，它们都是可以自我繁衍的微型设备。

德雷克斯勒的复制者比细胞小，甚至比细胞核还要小。它的表面凹凸不平，这些凸起物就是一个个原子。原子是复制者的基本构成部分，可以驱动轴、齿轮、轴承、电机外壳等等。这些复制者汇集到一起后将像工业机器人那样操作，它们可以把原子或分子等构件拿起来，按照设计或图纸把它们放到指定位置，然后像砌砖工一样一遍遍地重复同一动作。与砌砖工不同的是，每个复制者按照指令每秒钟可“砌砖”100万块。

德雷克斯勒曾计算过按照这种速度复制者的自我繁衍需要多长时间。“以每秒钟操作100万个原子计算，该系统自我繁衍的时间约为1000秒，或15分钟多一点。与在良好环境下细菌自我繁殖的时间差不多。”

这速度不算特别快，他说：“如果这就是所有复制者所能做的事，那么我们或许就可以不去管它了。可是，每个拷贝还将复制出更多的拷贝来。”

按照这种以指数表示的累进制加倍法，事情很快将变得失去控制。“10小时以后，得到的不是36个复制者，而是680亿个，”德雷克斯勒说，“不到一天的时间，它们就会有一吨重；不到两天将会比地球还要重。再过4小时，它们会比太阳和其他行星的质量加到一起还要重——如果有足够的化学物质作为支持的话。”

这正是毫微技术的力量所在：不仅最初的复制者可以自我繁衍，它的每一个后代也都可以这样做。一旦控制了这种微型机器人家族，你就可以控制世界——至少是有这样的可能性。

德雷克斯勒没有这么大的野心。他的愿望没有政治色彩，仅仅是出于科学考虑：他想在最精细的层次上对物质进行控制。“用不了多久你就会拥有一种十分有效的技术，”他说，“它可使你完全地控制物质的结构。”

完全地控制物质结构，这不过是又一个谦逊的表白。这是人们所能做到的、对自然最完美的统治，即人们能够完成最初被认为是不可能的对分子的控制。例如，人类将不用牛便能人工合成新鲜的牛肉。完成这一奇迹的是牛肉机，也叫作盒式牲畜。

牛肉机是一盒式物体，里面装着编制好程序的装配工。只要打开盒子，放进一定数量的廉价原料（如带有泥土和稻秸的碎草，什么都行），然后关上盒子，装配工就会完成一切。也就是说，它们将按照程序打碎某些分子链，再把它们重新组合。过一会儿，当你再次打开盒子时，里面便是新鲜的牛肉了。

这当然有些令人难以置信，但事实却是，牛肉机所做的，实际上同牛把水、草、阳光等变成肉是一回事。只要再想一想，人们就该产生疑问了：在牛和牛肉机这两种生产牛肉的方式中究竟哪一种更不可思议。

牛生产肉的神秘之处在于，它似乎是自动地完成这些程序的。它只是待在那里咀嚼和反刍，同时就能长出一块块一磅磅的肉来。这真的那么可信吗？

就可信性而言，持批评态度者完全可以据此怀疑脱氧核糖核酸的生产过程是否真的那么可信。谁曾想过，采用使单个的起始细胞不断分裂的方法竟能生产出像人一样复杂多样的生物来？谁曾料到，成百万个基因密码竟能成百万次地被复制，而且复制得极为精确？在事实出现以前，又有哪一个精神正常的人相信复制脱氧核糖核酸是可能的？没人相信。但是，它却成功了。

德雷克斯勒的装配工也是同样道理。当然，有时的确难以相信，它们能够像宣扬的那样做那么多的事，至少最初时这样的怀疑是存在的。它们为什么不能呢？它们必须能这么干，因为自然界已经证明，这样做的概念是正确的。

“分子机器自我繁衍的可能性从细菌中可以找到证明，”德雷克斯勒说。“每当人们制做酸奶酪的时候，他就在展示自我繁衍的分子机器的作用。除非对已经存在的事物视而不见，否则我真不知道如何找出理由来反驳这些观点。”

越是深入思考，下面这一点就变得越清楚，即毫微技术是人类历史上最了不起的万灵膏丹。一旦这种技术得以推广，饥饿就会不再出现：装配工生产的粮食远远超出了人们的需要。

也不会有贫穷：装配工能用最廉价的原料生产出人们想得到的一切物

质财富，从汽车到太空飞船不一而足。

人力劳动也将成为过去：装配工同细胞一样，只付出劳动，却分文不取。“当树长大以后，生产木头将无需人力劳动。能源将来自太阳，原料来自空气。同样，只要提供适合的营养，就能使种子生长成几乎任何一种形体的东西。”

大公司将不复存在：装配工将无所不能。

疾病也将消失：带有医疗专家系统的装配工能诊断出各种疾病，并能进行必要的治疗。

考虑到装配工无所不能的非凡特性，德雷克斯勒发现，他必须花费一些时间给他的日益增多的读者和听众们泼点冷水，告诉他们装配工实际上并不是万能的。

“毫微技术不能使一切都变为可能，”他说。“不管你如何排列原子，仍有一些事做不到。自然规律——不管它是什么——决定了物质的性质及其作用，它为材料强度、计算机速度和行进速度设立了限制。”

即使毫微技术不能使人以比光快的速度飞行，但是，在可能范围之内，它却可以更快更省地完成各种任务，使人无需举手之劳。

在费因曼提供 1000 美元现金奖金的几个月之后，加州工学院的物理学家威廉·麦克莱伦得到了一份。经过两个半月午饭时间的努力——使用的是一架显微镜，牙签和一台钟表匠使用的机床——他制成了一台边长还不到 1/64 英寸、能发动的电动机。

发奖之后，费因曼却陷入了烦恼。此时，他尚未得到自己的那份诺贝尔奖金，而且已经身无分文了。他结了婚，还买了房子，所有这些都靠当大学教授的那份收入。焦急之中，他想劝说其他希望得到 1000 美元奖金的人们松把劲。

“谨此对所有正在努力设计微型电机并力争得到第二份费因曼奖金的发明者们发出如下公开呼吁——悠着点！干慢些！松把劲！”

其实，他大可不必如此焦急。直到 1985 年 11 月，斯坦福大学电子工程系的研究生汤姆·纽曼才解决了第二个问题，按照所要求的 1/25,000 的比例书写了《双城记》的第一页。他用直径为五百万分之一英寸的电子束组成各个字母，然后——正如费因曼设想的那样——用一台电子扫描显微镜获得了该页的整页图像。加州工学院出版的《工程与科学》杂志在 1986 年 1 月号刊登了复制的清晰可读的该页图像。

其实，就在汤姆·纽曼书写他的毫微版《双城记》的时候，其他人已在更精密的程度上获得了对原子的控制。事实上，似乎科学家们已经最终达到了费因曼所说的“终点”，即比不可能达到的程度还要小。他们靠风洞扫描显微镜实现了这一步。

风洞扫描显微镜是国际商用机器公司苏黎士实验室的研究人员于 1981 年发明的。简单他说，它不过是一根像唱针一样却比唱针更尖的极尖的针，能够对原子公差作出反应。除了能够读出某一表面上原子的凹凸之处外，它还可以使表面产生原子般大小的变化。风洞扫描显微镜似乎一举实现了费因曼所说的毫微灵敏度，只是毋需那一系列的中间主动手和从动手罢了。

在风洞扫描显微镜发明 6 年以后，科学家们用它实现了最终的目标。贝尔实验室的工程师们用它把一个原子置放到了一个平面上。

他们在英国的科学刊物《自然》杂志中写道：“我们相信，这是迄今为

止对物质的最微小的可在空间控制的有目的改造。我们认为，分离原子结构的极限已基本达到。人们现在能够按照自己的意愿对所选择的若干个原子实行控制了。”

随着毫微技术的传播，人体冷冻学家们越来越感到自己走在了时代的前面。完全地控制物质结构和完全地控制人体生物结构之间只有一小步距离。在跨越这一距离的问题上，德雷克斯勒已经先声夺人了。在《创造之动力》一书中，他把题为“通向未来之门”的整整一童用来论述冷冻学，说明它是既正常又合理的。他的毫微技术奇迹的首次应用是用来治疗冻伤。

冻伤系指可采用自动细胞修复法治疗的某种状态。治疗过程中，将采用先前使细胞遭受破坏的冷冻法保持住细胞的结构。然后装配工将进入细胞，进行必要的修复后使整个细胞恢复活力。实际上，在结构得到修复之后，细胞将会自动恢复生机，就像解冻后的猫的大脑或人体胚胎一样。

人体冷冻学的范围是不言而喻的。连起初认为冷冻损伤将成为冷冻置放难以逾越的障碍的德雷克斯勒都感到应当三思而后行。于是，他找到了埃廷格的大作《长生不死之前景》。

“埃廷格认为诸如装配工之类的东西是可能的，”德雷克斯勒回顾道，“他在自己的论述中明确指出，在未来的某个时间将会出现能一个分子一个分子地对物质进行修复的神奇机器。尽管他只提到了‘巨大的外科机器’而没有涉及微型机器人，但有关修复分子的基本观点却是明白无误的，对于人体冷冻学来说，这是基本的观点。”

埃廷格的分子修复之说给德雷克斯勒留下了深刻的印象。他致信埃廷格，询问后者是否知道费因曼的演讲以及他对物质实行微观控制的见解。埃廷格的回答是否定的，也就是说，德雷克斯勒将在这一领域独自进行他的开创性研究。这一研究的成果便是《创造之动力》一书中关于冷冻学的、到当时为止是最完整的科学论述。正因为如此，阿尔科生命延长基金会的律师才在两年后要求他就多拉·肯特一事撰写一份技术声明。

除了不得已之外，德雷克斯勒不愿过多地涉足人体冷冻学。他感到把毫微技术展示于人已经够乏味了，更不要说“把死人复活”之类的怪事了。可是他觉得这次是个例外。“这次是一个女人的生命处于危急之中。”

尽管多拉的脑袋已被割了下来，存放于不知何处的某个液化氮罐内，但德雷克斯勒并不认为她死了，至少没有像“死亡”一词本身含义所指的那样死了。他称多拉为“生物郁滞”，这是他在《创造之动力》一书中发明的词，指的是“某个有机体的细胞结构和组织结构被保存起来，以便日后通过细胞修复机器使它们恢复活力。”这一用法以及其他一些类似词汇很快在人体冷冻学运动中风行起来。这些同汇中很大一部分是由人体冷冻学运动中名闻遐迩的《人体冷冻死亡之死亡》一文的作者布赖恩·沃克发明的。

沃克在他的文章中向其他冷冻学家提出了几个尖锐的问题：“当我们试图解释人体冷冻学的概念的时候，我们是否也被人体冷冻学是亵渎的、恐怖的，或它是弗兰肯斯坦^英式的实践这种想法所困扰？当我们试图阐释人体冷冻学的科学基础的时候，我们是否需要时常克服人体冷冻学是超自然的复活这种观念（而克服这种观念实际是不可能的）？”

^英 国作家玛丽·雪莱 1818 年所著小说中的生理学家，他创造了一个怪物而自己被它所毁灭。——译注

沃克认为，问题的根源在于把冷冻置放的人看作是“死人”这种流行观念，甚至某些人体冷冻学家也这么看。与此相反，沃克坚持认为“冷冻置放患者并非像死亡一词所指的那样死了”。

按照沃克的逻辑，“死亡”系指无可挽回地失去了生命，所以，这个词不适用于人体冷冻学，因为如果冷冻置放患者能够在将来复活，那么认为他们当初已经真的死亡则是不恰当的。当然，认为他们在这一期间仍然“活着”同样也是不正确的。（不过索尔·肯特曾说过，可把冷冻置放患者看作是“潜在地活着”。）他们处于某种中间状态，属于一种单独的生物类型。应当为这种现象发明一个术语并把它保持下来。在人体冷冻学界，长期以来一直把这种现象叫做“无生命”。但沃克说，“‘无生命’一词经常使我感到空泛，粗鲁和不自然。实际上，它就像死亡的改头换面的另一种说法。我将提示一些更为准确的替换词。”

沃克提出的替换词有局部缺血性昏迷、无变态昏迷、生物静态状昏迷等等。他说，这是形容人处于“死亡”、“无生命”或“需要冷冻置放”等状态时准确的医学用语。此外，还有“处于置放中”一词。‘处于置放中’一词将逐渐取代‘死亡’，成为冷冻置放患者的社会名称。”

其他人也提出了自己的见解。比如，埃廷格长期以来就一直认为，从临床和医学的意义上说，刚刚去世的人实际上仍然“99%地活着”，他们只是“轻度死亡”。

在医院、紧急抢救室、休克创伤治疗室和救护部门工作的医生们经常不费力地使失去心跳和呼吸、从临床角度讲已经真正“死亡”的人重新复活这一事实，足以证明以上看法的正确性。有时，从临床和法律上都已死亡的病人竟能自发地复苏过来，1989年4月在马萨诸塞州的霍利奥克就发生过一件这样的事。海伦·弗兰克是住在当地的一位82岁老妇人，一天清晨突然被发现“死”在了自己的公寓里。医学检查官威廉·J.迪安博士抵达现场后，发现所有生命的迹象均已消失。（“没有脉搏，身体已经变凉，也听不见心跳，”他后来回忆道。）于是，他当场宣布海伦·弗兰克已经死亡，并下令解剖。

但是，就在前往停尸房的途中，海伦却复活了。据一位一直参与此事的医学界人士说，这件事“使医学界显得十分尴尬。我真希望不会发生这样的事。”阿尔科基金会的工作人员们却似乎从这件事中找到了莫大的乐趣。他们中的一个人说：“看来，阿尔科并不是从验尸官手下把人救活的唯一机构。”

不久，史蒂夫·哈里斯医学博士——他是阿尔科基金会成员，并在洛杉矶加利福尼亚大学医学中心任教——在《冷冻学》杂志上发表了一篇题为“二元法规，相似的世界”的文章，提出了生与死之间并无截然区别的若干论据。“正如在流产时看到的那样，人类是一点点地来到世界上的，”他说。“人类也以同样的方式离开世界。”

所有这些都表明，布赖恩·沃克用新的词汇——不管是处于置放中还是处于局部缺血性昏迷——称呼冷冻患者至少在一定程度上是正确的。不管怎么说，他的“死亡之死亡”一文在人体冷冻学界引发了一场长达几个月的辩论。

身为阿尔科基金会医学专家之一的托马斯·唐纳森说：“就我个人而言，我不在乎自己在冷冻置放期间被称作‘冷藏肉’还是‘冷冻郁滞’。”

阿尔科基金会的另一位老资格成员休·希克森对沃克“冷冻置放患者并

非像死亡一词所指的那样死了”的观点表示赞同，但他认为沃克的“局部缺血性昏迷”一词也好不了多少。“昏迷一词在医学上已经有了定义明确的使用方法，”他说，“它起源于睡眠的概念。冷冻置放不是睡眠，而是光天化日之下的一件新鲜事。”

认为冷冻置放使患者全身遭受“长期而严重的冻伤”的埃里克·德雷克斯勒致函《冷冻学》杂志主编，对沃克的主张表示支持。“把（被冷冻的）人称作死亡是对语言和观念的亵渎。这样做不仅使人产生误解和扰乱人心，而且是有害的。”

最后，阿尔科基金会首席外科医师杰里·利弗就沃克的“局部缺血性昏迷”一词发表了一番被认为是颇有份量和无可辩驳的见解。利弗同意希克森的观点，认为“局部缺血性昏迷”已经有了得到普遍接受的医学含义，它并无“死亡”的含义，而是表示患者由于大脑供血受阻而陷入昏迷状态。事实上，许多局部缺血性昏迷患者后来都恢复了健康。

利弗说：“如果某位初出茅庐的冷冻学家告诉医生，阿尔科基金会愿意接管陷入局部缺血性昏迷的病人，其结果将是他被警察带离医院。”

关于为冷冻患者选择什么新词的事一时难有定论，但沃克从“死亡之死亡”一文中至少得到了一样收获：自重的冷冻学家不再用“死亡”这个词来称谓冷冻置放患者了。这个词只被用于专指那些已经确实真正死亡的人。

但是，比推敲词句更为重要的是如何使冷冻患者复活的问题。在《创造之动力》一书中，德雷克斯勒提出了一套自成一体的方案。他说，一旦了解微型程序化装配工将承担大部分任务，就会明白复活是毫无问题的了。装配工携带的毫微计算机内将输入各种医学知识，这样，它们就能够诊断出任何细胞所出现的毛病，然后提供必要的治疗服务。

德雷克斯勒说，所有这些工作都是在患者处于冷冻状态下进行的。按照他的方案，毫微机器人将进入胸腔，疏通血管和毛细血管。此后，将通过循环系统输入液体，清洗静脉并运进新的修复机器人和装备。毫微细胞修复机器人然后将逐个地对生物分子进行检查并进行必要的治疗。“一旦需要更换分子，机器人将对它们作出标记，以利于适时更换，”德雷克斯勒在书中写道，“像其他先进的细胞修复机器人一样，这些机器人也根据现场的毫微计算机的指令工作。”

以上工作完成之后，患者将被解冻。他的细胞将重新复活并焕发生机，从他的细胞中将产生新鲜血液并进入循环系统。随着心脏的跳动，患者将重新获得生命。但是，他仍然没有意识，因为他仍处于如同深麻醉状态下的睡眠之中。

此后，毫微机器人将从体内撤出，一路上仍然不断地治疗尚存的创伤。留存在细胞内的那些机器人将自发地变为细胞中的成分，然后化解为体内废物或通过新陈代谢成为养分。

“当患者进入正常睡眠之后，”德雷克斯勒写道，“一些来访者将按照计划进入他的病房。

“他终于醒来了。迎接他的是新的一天的灿烂朝霞和旧日朋友的面孔。”

德雷克斯勒的著作发表两年之后，迈克·达尔文撰文更加详细地描述了使患者复活的过程，介绍了毫微修复机器人如何修复几乎遭到全部破坏的细胞结构，并使之恢复作用。这些机器人把健康细胞中正确的脱氧核糖核酸程序复制之后，把它们输送到破损的细胞中去。经过注入新的基因信息后，破

损细胞将变得完好如初。

其他毫微机器人将通过强制手段使冷冻人体的生物年龄恢复青春，如果必要，它们还能从患者——如只冷冻脑袋的患者——的细胞中制造出新的躯体。（“请设想一下吧，”基思·亨森曾这样说道，“你把头放进一个装有毫微机器人的桶里，从脖根处就会长出新的躯体。”）

迈克·达尔文说，整个修复程序需要“一年多一点的时间”。当患者在医院的病床上醒来时，在此之前已经恢复生命的他的太太和家人早已如往常一样站在了床边。

“一个熟悉的声音在呼唤着他的名字。他立刻便认出来了，那是他的太太。但她和从前不一样，变得年轻而漂亮了，甚至比他记得的样子还要漂亮。仅仅瞬间之前他还是死人，可现在却健康地活着，眼睛深情地看着自己心爱的人。”

在妻子、家人和朋友面前恢复生命是一种传统的复活方式，有些出于其他原因要求复活的人则讨厌这种大团圆的结局。鲍勃·埃廷格仍然记得，当他有一次告诉一位患者她将同她的丈夫一起复活时，对方是怎样回答的。

“如果是这样，干脆不要管我，”她说。“我醒来后不愿再见到他。我想一个人过上 500 年自由性爱的生活。”

以上描述尽管很吸引人，却都没有提到修复大脑这一具体问题。令人遗憾的是，这恰恰是整个人体冷冻学梦想的关键所在。拉尔夫·默克尔在考虑他是否就冷冻一事签约时注意到了这一恼人的疏漏。

默克尔是在加利福尼亚州的利弗莫尔长大的，劳伦斯放射实验室的总部就设在那里。他的父亲是一位物理学家，曾担任劳伦斯放射实验室副主任，并且已成为主任职位的第一候补，可惜的是，他只活了 47 岁就因癌症去世了。这种既痛苦又折磨人的死亡方式给当时只有 14 岁的默克尔留下了难忘的记忆。父亲在世时曾希望拉尔夫将来成为一名医生，而且已给他讲授了一些解剖学和生物化学方面的知识。父亲去世后，拉尔夫决定把延长寿命作为个人的研究项目。人类以外的许多其他物种都比人类的寿命长，如乌龟和红杉树，甚至还有低等青藤类植物常春藤。为什么它们（至少是其中的一些）可以活几千年，而人却只能活 70 岁（如果能活到的话）？

出于以上考虑，默克尔在斯坦福大学获得电子工程博士学位（在当时，电子工程系指计算机科学）后，又继续学习了神经医学等研究生课程，并开始对大脑及其软件进行研究。他想，也许可以用某种方式从人的大脑里提取出使人在其肉体死亡后仍能以其他方式活着的信息。

在研究期间，默克尔参加了埃里克·德雷克斯勒的一次讲座。“他的基本观点——即程序化的可自我繁衍的机器人——看来似乎是可行的，”默克尔说。“德雷克斯勒还提到费因曼的文章。我拜读后感到它的威力是无法抗拒的。”

默克尔还阅读了《创造之动力》一书。“令我感到惊讶的是，德雷克斯勒在书中宣布，可以逐个分子地修复机体组织。如果真是这样，那当然太妙了。”

“太妙了”的原因之一是，它可以使人们修复大脑。但是如何去做呢？默克尔认为，人体冷冻学可分为两个基本问题，即如何修复冷冻后的大脑以及记忆能否随着人的复活而恢复。只要其中的一点不能做到，患者将形同死亡。

默克尔是从反面探讨这一问题的。他问自己：我能否证明记忆是不能恢复的？他竭力设想人的记忆力经过冷冻和解冻后不能继续保持的情形，但结果却证明他想象的所有情节都不现实。问题在于，人的记忆力是有物质基础的。当你记忆一件事（如一个电话号码）的时候，大脑便在这一过程中发生了物质变化。人类记忆可以在经历睡眠、疾病、麻醉、毒品、酒精等各种体力和精神上的折磨后依然存在，冷冻后为什么就不行呢？

然而另一方面的事实也是明显的，即冷冻和解冻的过程会给细胞带来有形的伤害。也就是说，冷冻会干扰记忆，反过来意味着冷冻置放要想取得成功，必须想办法避免那些伤害。

默克尔通过计算得出，人脑中总共有 2×10^{23} 个分子。假设把这些分子统统检查和修复一遍需要 3 年时间（默克尔认为这一期限是十分保守的估计），那么把大脑大修一遍将需要 1.8×10^{16} 个细胞修复机器人。这一数字比普通星系中星星的数量还要多，但采用累加指数加倍法却不难得到。德雷克斯勒已经证明，几小时之内便可繁衍出几吨装配工，而默克尔所需要的数量要小得多。按照默克尔的计算，假如每个机器人的重量为 109 原子质量单位，则 1.8×10^{16} 个机器人加在一起的重量约为 30 克，或不到 1 盎司。从这里也可看出这些机器人是多么微小。

制造机器人没有问题。主要困难是找到一种方式，使机器人能够在大脑处于冷冻状态时逐一检查并修复分子。

遗憾的是，如果不把分子互相分离开，分析冷冻物体的分子结构是不可能的。把分子分离的唯一途径是在它们之间制造空间，换句话说，是在整个物体内存插裂隙网络。默克尔认为，机器人可通过在细胞之间制造间隙完成这一任务。一旦如此，大脑将不仅是死亡的和冷冻的，而且还会变为粉末状，即脑灰质将变得比化妆用的香粉还要细的粉末。

然而，默克尔说，人们大可不必为大脑中的间隙感到忧虑，因为在低温下制造的间隙非常干净，而且只会带来少量结构性信息损失，甚至不会带来损失。举例来说，当把拼板玩具拼起来后，尽管各片之间仍有缝隙，但整个画面却很容易辨认。在把画板上的画分离成一块块的过程中，信息损失是很小的。”

当然，在找到每一分子的位置之后，如果不能像玩拼板玩具那样把各个部分再重新组装起来，在大脑中制造间隙是够令人恐惧的。幸运的是，当你拥有 1.8×10^{16} 个机器人从事这一工作时，辨认每一分子的位置并把它记住就算不得难事了。

至于把各个部分重新拼合到一起的可行性，默克尔同德雷克斯勒一样，认为这种想法业经证明是完全可行的。“当考虑到每个分子都是通过循环系统进入大脑的，这样做就不是不可能的了。”

但还有另一个问题。正如外科医生在开刀后经常对人体做一些小小的改动（如做剖腹产手术时经常把盲肠割掉）那样，机器人在进入大脑后也会这样做。当然，这些修复机器人作出的动作都是没有危险的。“比如说，在细胞内移动亚细胞器官将是安全的，”默克尔道，“因为这种动作是在活组织内进行的。同样，轻轻地把活组织往旁边推开以便让出一些空间同样也是安全的。实际上，一些初看起来似乎无把握的手术几乎肯定是安全的。”

具有讽刺意味的是，默克尔的方案在无意中引出的一个后果却早已被埃廷格在他的题为《倒数第二张王牌》的科幻短篇小说中预见到了。小说中的

主人公是一位名叫 H.D. 霍沃思的富翁，他受到了想法被读出并被存入档案、公开发表的侮辱。默克尔清楚地知道，由于记忆存在着物质基础，对大脑进行修复的机器人当然也能把人的想法读出。

“这不会造成大的危机，”默克尔道。“个人隐私的含义是严格的。但愿只是在确有必要时——如怀疑某人犯有杀人罪时——才使用这种想法阅读技术。但是，要求扩大其使用范围的压力也是很大的。”

也许，这正是肉体复活需要付出的一个小小的代价吧。

说来也许难以置信，一旦毫微技术投入使用，人类也许竟会通过犯罪和狂热——即试图模仿神——重新回到他们的天堂——伊甸乐园。在那里，人类将具有神一般的力量和特征，如长生不老、对物质结构的完全控制、以及拥有巨大的物质财富，等等。所有这些都无需花费任何代价或劳动，而是德雷克斯勒的装配工的得意工作。此后，一切都像在天堂里、像亚当和夏娃从劳动中得到祥和、自由、享受那样，死亡的概念将被彻底遗忘。所有这一切都将如同甘霖一般自动降临到我们头上，就像神赐的食物吗哪一样。

连埃里克·德雷克斯勒都感到美妙得难以置信了。也许，到此为止应该停顿一下了，惩罚在迎候着所有的好运。的确有惩罚：简单来说就是，你应该为所有这些付出代价。

早在中世纪时，当时的神学家们就意识到了这一问题。他们试图弄明白，为什么具有无限爱心的上帝竟会允许尘世存在旱涝、传染病和瘟疫、地震和飓风，尤其是人类等等邪恶。在神学家看来，人类具有随心所欲和毫无节制地胡作非为的癖好。

答案很清楚：上帝是如此慷慨大方，如此无所不能，他不愿让这个世界缺少任何东西。他想让一切可能都变为现实，只不过，从定义来说，“一切可能”意味着既有好的也有坏的。神学家们从上帝具有无限创造力的假设中得出结论，认为邪恶应当成为世界的一部分。如果世界上没有邪恶，上帝的造物中就该少一样东西了。

德雷克斯勒的可自我繁衍的装配工也是如此。它们的好的一面是能够使一切都成为可能，而且分文不取。它们自我繁衍并且主动地工作，不索取分文报酬。（德雷克斯勒曾描述过他的装配工如何能在盛放液体的桶中生产火箭发动机。“它像一块宝石，连一个裂纹都没有，”他这样形容着新生产的火箭发动机。“制造它用不了一天，而且不需人的参与。”）

以上这些都是好的方面。然而也有坏的方面，那就是，如果这些自我繁衍的装配工失去控制，将会发生什么事情呢？

光是牛肉机就够令人担心的了。当然，有了牛肉机的好处是，不花钱就能得到无穷的牛肉供应，而且可以不必操刀屠宰。你大可不必作素食主义者，因为现在可以用机器造肉。

所有这些都是好事。但是，如果牛肉机不停地干下去，情形又将如何呢？毫微装配工和细菌一样，是靠自身繁衍的，如果无法使它们停下来怎么办？如果它们不停地无限繁衍，不断地制造出牛肉，人类将奈之若何？

德雷克斯勒已经计算出，一个装配工经过 10 小时后将变为 680 亿个。“只需不到一天，它们就会有一吨重，”他说。“不到两天将会比地球还重。再过 4 小时，它们会比太阳和其他行星的质量加到一起还要重。”

以上描述勾画出在装有牛肉机的房子里将会出现的完全不同的画面。画面上本来是一座普通的郊区住房，突然之间也没有任何前兆，它变成了一座

由毫微机器人不费吹灰之力、不花分文建造的巨大的别墅，是从牛肉缝里突然钻出来的。与此同时，厨房里的牛肉机还在不停地工作着……

……一切都乱了套。

装配工生产的大片牛肉挤出别墅，涌入街道，一路上压倒其他所有的房屋和装配工生产的赛车。很快，整座城市都充满了牛肉……庞大的肉块构成的洪流横冲直撞地涌向芝加哥。

芝加哥！这是一座暴躁、庞大、喧闹的城市，是一座能够承受压力的城市。现在，它能承受得了这么大的牛肉的压力吗？

与此同时，从城市的另一端涌来了一批生产过多的、装配工制造的火箭发动机！这些宝石般浑然一体的尤物几天来一直从工厂里源源不断地制造出来，连城市周围的农村及其各种建筑——如购物区、主题公园、冷冻实验室等——都成了贮存多余的发动机的场所。

这就是狂热带来的结果！这就是人类（纯粹的凡人）能够完全控制物质结构的宏伟设想带来的结果！

实际上，德雷克斯勒早就料到机器人会失去控制。繁衍后的机器人将会胡作非为的想法就像幽灵很快在毫微技术界传播开来。

“这种威胁使一件事变得非常明确了，”德雷克斯勒在他的《创造之动力》一书中写道。“我们不能因为繁衍机器人而容忍某些意外事故发生。”

坎布里奇的遗传工程学者们已经遇到了类似的问题。这座城市是哈佛大学和麻省理工学院所在地，它的市长艾尔弗雷德·维卢奇发起了一场禁止在该市从事脱氧核糖核酸研究的运动。他说，从事这种试验的人都是“弗兰肯斯坦式的人物，”他们难免会制造出妖魔来，并使它们溜出实验室来到城市里。这些妖魔将攻击人类，破坏食物链，甚至摧毁整个波士顿。

维卢奇说：“一旦最坏的事情发生，我们将会面临一场重大灾难。”

从最初产生有关装配工的设想时起，德雷克斯勒就担心毫微技术引起的破坏将会导致研究遭禁，就像遗传工程在坎布里奇的命运那样。果真如此，那将是史无前例的悲剧。我们不仅将失去毫微技术可能带来的好处，而且未必能够逃避随之而来的危险。因为，即使我们不开发毫微技术，其他人也会这样做的。德雷克斯勒认为，谁首先掌握了毫微技术，谁就能够统治世界。

德雷克斯勒起初曾对机器人繁衍可能引起的问题感到惊恐不安。“从在1977年初产生关于装配工和毫微技术的设想直到我1980年开始就此撰写论文的期间，我对有关想法守口如瓶，因为我担心可能会引起事故或滥用。后来我认识到，滥用才是真正的问题，而事故是很容易避免的，只是第二位的问题。”

他认识到，可以用多种方式避免事故。比如，可以为机器人设制程序，使之繁衍到一定数量后便停下来。此外，还可以在封闭的实验室中从事毫微技术研究，这样，危险的繁衍物就难以外逃了。也可使装配工在只有实验室中才有的某种“维生素”的参与下才能发挥作用，等等。

能用来限制机器人繁衍引起的问题的办法很多。实际上，越往这方面想，德雷克斯勒越觉得这不是什么问题。装配工的可取之处就在于，它们只不过是机器。

“使按照设计在盛着燃料和化学原料的桶里操作的工业复制者偶然变为能够在自然界存活的复制者，就好像在偶然的情况下，修车场的汽车在断绝汽油和传动液时，也能在野外靠树液运转。”

他认为，真正的危险是外国政府、恐怖分子和有可能染指毫微武器的个人对繁衍物的故意滥用。如果要求得不到满足，他们就会以分子性破坏相威胁，使世界处于热核战争般的危险之中。

对这一问题一时尚无对策，德雷克斯勒的一个想法是用毫微防御抵抗毫微武器。“我们可以制造毫微机器人，使它们发挥人体免疫系统中的白血细胞那样的作用，即不仅能抵御细菌和病毒，还能对付各种危险的繁衍机器人。”他把这些装备称作“积极防御盾牌”，因为它们不是固定不变而是能动的，根据不同的入侵者，它们能够组成不同的防御体系。

毫微技术似乎再次显示出无所不能的本色：连“坏”装配工带来的威胁都能被“好”装配工抵消掉。经过一段时间，连冷冻学家中的中坚分子也对关于毫微技术奇迹的不断说教感到厌烦了。例如，阿尔科基金会的托马斯·唐纳森甚至把有关毫微技术时代的说教比作《圣经》中《启示录》的再现。

“我注意到，在冷冻学界内外，都出现了把毫微技术比作基督教神话的强烈倾向，”唐纳森在他为《冷冻学》杂志撰写的一篇文章中说。“听起来像是在玩改名游戏：上帝 = 毫微技术，德雷克斯勒 = 耶稣基督。（对不起，埃里克！）”

到了1988年春天，毫微技术已成为一门主要的学科。因此，斯坦福大学特意邀请埃里克·德雷克斯勒就此题目开设课程，这在全世界的大学中属首例。此时，德雷克斯勒已从东海岸搬到了加利福尼亚，因为那里是毫微技术赖以诞生的许多先进学科——如计算机微机化，微电子，人工智能，等等——的发祥地。总之，德雷克斯勒来到加利福尼亚后，即被斯坦福大学聘为客座教授。有一天，该校计算机科学系主任尼尔斯·尼尔森和德雷克斯勒共进午餐，向他讨教斯坦福大学在毫微技术方面应如何去做。

“也许不需要正式做什么事了，”德雷克斯勒答道。“我认为，这门学科已不遥远了。”

然而，两星期以后，尼尔森又找上门来，询问德雷克斯勒能否开设毫微技术课程，每周只上一次课。德雷克斯勒认为这并不难，此外还可利用这一机会把他正在撰写的一本新书中的材料熟悉一遍，因此他答应下来。

把这一课程列入斯坦福大学课程介绍已经太迟了，甚至把它列入下一学期的课程表也晚了。出于无奈，学校只得贴出布告并要求口头传告。对于能招收多少学生，谁心里也没有底，所以教室被安排在一个小房间里，大约可容纳30人。但是，到了上课的时候，一下子竟来了近80人，学生们只得站着或坐在地板上，有些则被挤到走廊里。看上去似乎再多一个人都没地方待了。

但是仍有一位迟到者。他是一位正式录取并已注册的老实学生，这天晚上，他绝不愿意错过机会，到走廊里去听讲。于是，在满屋子同学和毫微技术先生的注视之下，他爬上了教室的窗户。

在东海岸，科幻杂志《模拟》的主编斯坦利·施密特感到，毫微技术将会带来科幻作品的新时代。他在读了德雷克斯勒的《创造之动力》之后，专门为它撰写了一篇题为“小原子中长出的大橡树”的社论。

“我并不经常撰写类似书评一样的社论，”他说，“但有时有些书确实值得对未来很感兴趣的人们一读，也值得想写真正的科幻作品的人们时常翻阅。《模拟》这本书即是一例。”

一年多以后，为杂志撰稿的人们得到了这一信息，有关的稿件纷至沓来。

在马克·斯蒂格勒的小说《温柔的诱惑》中，其中一个人物向他的同伴介绍了德雷克斯勒的奇迹机器人如何再造了整个太阳系。

“他们能使用毫微技术制造体积只有分子大小的微型机器人，把 10 亿个微型机器人放入像可口可乐易拉罐那么大的太空飞船中，然后把飞船发射到一颗小行星上去。可口可乐易拉罐将把那颗行星改造成别墅和宫殿。如果你愿意，那颗小行星就归你了。”

准确说来，斯蒂格勒的科幻小说还算不上关于毫微技术的第一篇科幻作品。这一荣誉属于火化后骨灰撒在加州沿岸的名叫罗伯特·海因莱因的那位科幻先知。1942 年 8 月，他曾用安森·麦克唐纳的化名，在《科幻惊雷》杂志（它是《模拟》的前身）上发表了一篇题为“沃尔多”的故事。这篇故事比理查德·费因曼的能制造“10 亿台微型车床”的主动机械手和从动机械手的故事要早得多。在文中，海因莱因描写了一位名叫沃尔多的发明家，他制造了各种各样的小玩艺，并用自己的名字为它们命名，把它们叫作“小沃尔多”。

这些小玩艺中包括由人直接控制的“主动”机械手以及“从动”机械手。设计这些小沃尔多的最初目的是“协助沃尔多操纵车床。”

从动手比主动手要小。当人操纵主动手时，从动手也从事同样的工作，只不过尺寸要小些。发明家沃尔多经常“利用小沃尔多制造更小的沃尔多”。

最小的沃尔多被用来检查和修复人体组织。它们具有视觉和感觉反馈系统，以使人看到和感觉到它所从事的工作。

“用来从事神经手术和脑手术的最后一组沃尔多规格不一，既有同真机械手差不多大小的，也有小到肉眼难以看到的。它们聚在一起，以便在某一位置上共同操作。沃尔多只通过相同的主动机械手就能控制它们，而且，他甚至不用摘下手套就能从一种尺寸转换成另一种尺寸。通过改变线路可以控制另一种尺寸的机械手，还能自动实现扫描范围的转换，把机械手放大或缩小。这样，沃尔多就能够在他的主体接收机上看到同真机械手一样大小的各类机械手了。”

“这样的外科手术以前从未有过，但沃尔多根本没想过这点，也没有人告诉过他这类手术是闻所未闻的。”

《创造之动力》一书问世 45 年以后，利用分子大小的机械手从事神经和大脑手术不仅已有所闻，而且对人体冷冻学专家们来说，如果想起死回生的话，显然非得采用毫微技术不可了。只有在可能应用毫微技术的情况下，他们的冷冻头颅才能解冻、复活，并且安到新的躯体上。

当然，前提是要能够全面掌握这门技术。多拉·肯特危机发生一年以后，她的脑袋仍没有找到。和索尔·肯特共同发起成立纽约人体冷冻协会、并与鲍勃·埃廷格一起被称为真正不朽的冷冻学诗人的柯蒂斯·亨德森专门创作了一首小诗，十分恰当地概述了当时的情况。

他模仿珀西·布莱克尼爵士《海绿》一诗的韵脚写道：

他们这里寻找，
他们那里寻找，
验尸官们四处寻找。
到底是活着还是死了，
那可恨而又难寻踪迹的
冷冻的头颅？

5. 后生物人

1972年，在写作了《长生不死之前景》一书大约10年之后，鲍勃·埃廷格产生了改进人类的一些新想法。很显然，除了使人长生不死以外，还可以为他们做更多的事。长生不死只是通往新境界的第一步而已。他的新想法是要把人类从通常称作“人类状况”的可悲境地解救出来。

根据《高等哲学评论》所示，所谓“人类状况”既包括人类的荣耀也包括耻辱。荣耀表现为人们良好的和有价值的方面，如理性，创造性，对他人的感情投入，道德和宗教体系，等等。莫扎特、伦勃朗、莎士比亚等都是人类良好方面的体现。耻辱的方面是，人类一直具有破坏性。从根本上说，人类具有天生的战争和暴力倾向，总是使文明遭受毁灭。中世纪的宗教法庭，希特勒以及对犹太人的大屠杀，无家可归者的惨状，基础设施的破坏，原子弹——所有这些都是“人类状况”中的消极面。人类的弱点、暴行和缺陷不胜枚举，因此，“人类状况”通常被理解为坏的方面更多，已被“人类困境”这个笼统的同义词取而代之了。

在人体冷冻学出台后，埃廷格决定认真地研究一下“人类状况”的问题。他清楚地看到了问题的根源所在，即人类具有“劣质的身体，反复无常的感情和脆弱的心理。”人类的身体是疾病、残疾、衰老和死亡的对象；他们的头脑是各种刺激、动力和感情搏斗的战场；他们的记忆和智力就目前状况而言，大有改进的余地。

“生而为人是不幸的，”埃廷格认为。“狗就不会有这么多事。”

从进化论的角度看，人类的这些弱点是可以理解的，但这并不能作为某种安慰。归根结底，人类是自然界的产物，而自然界既没有理智的计划也不提供有意识的设计，它采取的是最糟糕的反复试验的下策：试试这个再试试那个，且看结果如何。多数情况下结果并不理想，大多数进化物种都难逃很快灭绝的命运就是明显的例子。这样看来，人类是如此的笨拙也就不足为怪了。

在此之前，已有其他人提出过类似的观点。他们观察人类，了解到他们的种种缺点，并提出了改进的方法。苏格兰哲学家戴维·休漠就是这些人中的一个。他在17世纪时就注意到，如果能把人设计得更理智些，他们将会变得更好。比如，人们遭受疼痛之苦就没有任何必然的道理。“为什么动物对这仲感觉若无其事？如果动物能有一小时对疼痛感到无所谓，它们或许能永远感觉不到疼痛。”

在20世纪跨入最后一个1/4的时候，科学的发展使重新塑造动物不仅成为可能，而且成为现实。事实上，已有人为一些自然界从未有过、完全是实验室产物的、新发明的动物物种提出专利申请并得到了美国专利和商标局颁发的专利。哈佛大学的两位发明家，菲利普·莱德和蒂莫西·斯图尔特就曾在80年代末培育出一种新型老鼠。这种新型老鼠在理论上对癌症研究具有一定价值，所以，该专利于1988年转让给了杜邦公司。在那里，这种老鼠被称作“昂克鼠”。

既然能培养出新型动物，顺理成章的下一个问题便是，为什么不能重新塑造人类？正如一些具有超前意识的科学家甚至他们的孩子已经意识到的，在自然界创造的天地万物中，没有什么比人更需要改进的了。

弗里曼·戴森曾讲述过他只有5岁的继女第一次看见他裸体时的情景。

“是上帝把你造成这个样子的吗？”她问道。“他为什么不把你造得更好些呢？”

戴森认为这个问题很有深度。“这个问题，每一位科学的人本主义者一生中至少会遇到一次。当然，唯一诚实的回答是说，对。我不认为人类是上帝创作的最终目标。在我看来，人类只是一个重大的开始，但并不是最完美的事物。”

洛斯阿拉莫斯国家实验室的研究员多恩·法默提出了从希特勒引发的一个绝对找不到答案的争论：“作为一名科学家，我因自己大脑的机能不足而屡遭失败。人类的机能不足也使我一再受挫。我的意思是，任何使阿道夫·希特勒在一块重要土地上肆虐达 15 年之久的种族必然是有严重缺陷的。我不想过多地挑剔人类，人类是伟大的。但是，为什么我们要受人类天性的局限？为什么我们不能冲出这个范围？”

以研究“人类状况”为职业的人本主义者此时应对关于希特勒的争论有一番新的理解了。也许，可以找到宽恕或至少是谅解人类的这种道德失误的某些途径。

哈佛大学的著名哲学家罗伯特·诺齐克不这样认为。他对希特勒和犹太人大屠杀问题自有一番深思熟虑。

“如果人类现在灭绝，那将不是一个特殊的悲剧，”他说。“如果在早些时候，人类历史和人类物种的灭绝将是除与此有关的个人悲剧之外附加的悲剧，但是现在，人类历史和人类物种都被玷污了，除了与此有关的个人损失之外，失去它们将不再是特殊的损失。因为人类已经失去了继续存在的资格。”

有些人甚至走得更远，他们说，如果人类像其他物种一样灭绝将是一件好事。“只有在种族主义价值体系看来，人类的死亡才是邪恶的事（个人的死亡除外），”物理学家弗兰克·蒂普勒道。“在整个太空时代生命的无限长的物种链中，我们这个物种只是中间的一环。是重要的一环，但仅是一环而已。事实上，我们这个物种的灭绝是永恒发展在逻辑上的必然结果！”

这就是世界上先进的理论物理学家们带来的新消息。如果人类不是最优秀的品种，如果人类的天性是应该而且能够再优秀一些，如果人类真的失去了继续存在的资格，如果它的灭绝是永恒发展的必然结果，那么，现在就应当开始干。是作出重大改变，把人类这种动物提高到新水平，提高到更具适应性的超人类状态的时候了。是这样做的时候了，因为现在我们终于具有了作出改变的力量和手段。

但是，只要你开始重新塑造人类，立即就会落下傲慢、狂妄自大、“玩弄上帝”等各种玄奥的罪名。当然，这些指责完全准确。休谟不是说过，上帝能够做得更好些吗？

休谟说过：“如果能少创造一些动物，同时为了它们的幸福和生存赋予它们更多的本领，那就更好了。”

鲍勃·埃廷格不也对大自然母亲提出过相当直率的批评吗？

“很难想象人类工程师会比邈遏的大自然老太太还要笨拙愚蠢，”他说。“‘正常’的进化过程既浪费又残酷，达到了使人麻木的程度。大自然老太太认为所有的物种和所有的个人都是可耗费的，她的确也大量地耗费了它们。计划发展中的偶然的灾难性失误是无法同笨手笨脚的自然界延续了几千年的大屠杀相比的。”

还有一些人类工程的反对者说，不完善的物种可以“自我完善”，这种观念本身既自我矛盾，也不可能实现。但埃廷格认为这是用错了地方的悲观主义。人类一直在努力从精神和物质方面改进自己，使用了包括自我约束、修行、药物、眼镜、助听器等各种手段。所以，从根本上说，有缺陷的物种依靠本身的力量改进自己没有什么困难。

埃廷格说：“我们经常可以间接地、分阶段地完成初看起来似乎是超越我们能力范围的事情。”

埃廷格认为，与其发明一种新的超人，不如利用已有的材料组装一个。牛顿和爱因斯坦都是具有非凡智力和创造力的现实例子，除他们之外，还有大量的文学之士，其技能是人们可以模仿的。比如，夏洛克·福尔摩斯就是一位具有洞察力、想象力和非凡推理能力的人。为什么不能把这些才干赋予我们的超人？同样的例子也可以在机器世界里找到，在那里，人类在多数情况下显得相形见绌。机器干活比人效率更高，更快，更经济，这一点似乎是无可争议的。

塑造超人并无多大困难，利用已有的样板塑造超人们的特征和才能也没有问题。唯一的问题是真正地计划付诸实践。鲍勃·埃廷格在他的新著《从人到超人》一书中详细地阐述了一切。我们能够超越自己丢人的落后状态，能够从原始、野蛮的状态中解脱。总有一天，当我们回首往事的时候，会对自己在那个被称作“人类状况”的暂时、不光彩的过渡阶段遭受如此长久的痛苦感到吃惊的。

大约在本世纪中叶，阿瑟·C.克拉克突然意识到，他的那本被认为大大地走在时代前面的第一部科幻著作正在受到现实的和普通的科学进步的威胁。普通的科学进步已经使他在《夜幕降临》一书中所作的最大胆的预测都显得过时了。这部雄心勃勃的著作是以克拉克在1935年撰写的一篇短文为基础写成的，当时他只有18岁。他在书中描写了一个千百万年以后的极遥远的未来社会，那里的人们生活富足祥和，只是一直害怕某个看不见的敌人。但阿瑟·克拉克从一开始就对自己的小说不满意。

“它包含了第一部小说所具有的大部分缺陷，”他在20年后承认。“随着岁月的流逝，我对它的不满意也在不断增长。此外，从这本书构思之日起至今的20年间，科学的进步使得当初的许多观点显得很天真，也开创了当时无法想象到的前景和可能性。尤其是信息理论的某些发展，它们揭示出的有关人类生活方式的革命比原子能技术已经带来的变化还要深刻。”

克劳德·香农在1948年发表了《传播中的数学理论》，文中包括了克拉克提到的某些“信息理论的发展”。1952年，这两个人在香农工作的贝尔实验室见了面。香农文章的核心是，任何一种信息都可用二进制数位（即“比特”）编码，并可以电子脉冲的形式传播出去。之一见解的重要之处在于它的广泛适用性，即从理论上说任何一种信息——无论是字典、乐谱还是一幅画——都可以变为可以控制的电子脉冲。另一方面，至少从30年代起人们就知道，人脑中存在着电子运动，也就是说，人的记忆甚至个性都是以电子脉冲的形式存在的。人们突然第一次领悟到，也许人和机器之间存在着某种紧密的联系。

阿瑟·克拉克不知道这一发现可能带来什么后果。不管后果如何，人脑肯定是信息储存器官。如果人脑中的信息是以电子脉冲形式储存的，那么一定可能通过某种电子机械设备测定这些脉冲并把它们在另外一个媒介——如

记忆库——中复制出来。

以上分析的推论是令人吃惊的。如果能够从人脑中取得足够的信息并把它在别处很精心地复制，你就能重新创造出人们的记忆以及他们内心深处的想法和情感，等等。你将能够除血肉之躯之外重新塑造一个人，甚至能把人的整个大脑变成一台计算机。这样做意味着什么现在尚难下定论，但至少有一点是肯定的，即我们关于人类为何物的概念永远地改变了。

阿瑟·克拉克把以上观点写进了他的另一部小说《城市 and 星星》之中。这本书出版于 1956 年，讲的也是几百万年以后的事，但是，它至少听起来像那么回事：人类能够完全地控制自己的头脑和记忆，他们在 1000 多年的时间里学会了如何把记忆从大脑中提取出来。“我们不知道完成这一任务需要多长时间，”书中的一个角色这样说道，“也许要 100 万年，但那又怎么样？我们的祖先最终还是学会了分析和储存每个人独特的信息，然后使用这一信息把原来的人重新制造出来。”

他们是如何这样做的没有说明，但基本概念已经说得很清楚，那就是，一切部取决于从根本上说人类特性是信息这一事实。

“储存信息的方式并不重要，”小说中说，“重要的是信息本身。它可能是写在纸上的文字，也可能是不同的磁场或电荷。所有这些储存方式以及许多其他方式都是人类曾使用过的。可以说，人们在很久以前就能够储存自己了，或者更准确地说，掌握了储存能够使它们起死回生的脱离肉体的格式。

“和任何其他物体一样，每个人都受到其本身结构即格式的限制。人的格式以及规定人的智力的格式都是异常复杂的。但大自然却能把这一格式浓缩到肉眼难以看到的细胞中去。

“大自然能做到的，人也能以自己的方式做到。”克拉克这样写道。

也许阿瑟·C.克拉克是第一个想到这些的——提出未来主义的新观点毕竟是他的职业——但是没出几年之后，其他人就追上来了。当计算机革命这个字眼传开后，关于把人的思维存入机器这个概念就在各地同时产生了若干互不相干的具体方案，好像计算机时代已经到来了。不同之处是，它现在已不再是幻想，而是可以通过科学手段实现的某种东西。

1964 年，弗雷德里克·波尔在《花花公子》杂志上发表了题为“长生不老的暗示”的文章，成为最先认真考虑这个问题的一个人。波尔通常是撰写科幻故事的，但这次他写的是科学现实，至少他自己是这么说的。他提到了延长人类寿命的不同方式：消除死亡的原因；直接控制衰老过程；还有鲍勃·埃廷格的人体冷冻建议。所有这些方法都可以用来保护肉体。但是他说，“从本质上说‘你’不是你的肉体，而是我们所说的你的个性，你的记忆，或你的头脑。”这个本质上的你可以在计算机里保存，即变为“国际商用机器公司计算机里的磁性脉冲收集品。”

波尔的观点尽管很新潮，却仍然没有阿瑟·克拉克大约 10 年前提出的见解那么先进。克拉克提出的方法是读出人的想法并把它储存到记忆库中去，而波尔的设想则是把计算机当成孩子一样加以培养、教育。

“我们给它读《莫贝·迪克》和《金银岛》的故事，教它说通俗小说中的语言。我们教它品评伏特加鸡尾酒的味道和漂亮姑娘颈部的香味，还教它体会踩黄貂鱼牌汽车离合器以及欣赏莫扎特和蒙克[※]的音乐时不同的感觉。

[※] 克（1917—1982），美国钢琴家和作曲家，他的作曲和钢琴风格影响了现代爵士乐。——编注

总之，我们教它你所知道的一切。”

通过巧妙地编制程序，所有这些互不相干的零碎东西都可以在计算机内结合起来，直至“你，或与你类似的东西”焕发生机。不管这焕发生机的会是什么，它在此后将永世长存——或者说，只要计算机还在运转，它就会永世长存。

这表明，阿瑟·克拉克提出他的未来主义的预测仅仅几年，硬科学已经追上来了。波尔方案的不足之处是，被输入计算机中的人从主要方面来说将不再是他自己。他只是在某种程度上同自己相似，是个类似物。出现这一缺陷的原因，是波尔找不到实现克拉克所说的灵魂与肉体的直接转换的方法。

“读出”人脑中的想法固然很好，但如果没有付诸实施的具体和现实的方法，一切都仅仅是幻想而已。

这种见解的正确性几年之后在国际商用机器公司雇员迪克·弗雷德里克森那里得到了证实。弗雷德里克森曾在芝加哥大学获信息科学硕士学位，后在位于纽约约克敦高地的国际商用机器公司托马斯·J.沃森研究中心任研究员。他也对把思维输入计算机产生了兴趣，还撰写了自己的通讯，内容囊括五花八门的题材、取名为《插话》，油印后分发给亲朋好友和其他对此感兴趣的人，请他们广为分发，并张贴在公告牌上。不幸的是，有一天他接到一封家信，说他的姐姐凯患了威尔森氏症。这是一种血液系统紊乱症，铜元素在患者体内不断积存，直至缓慢中毒死亡。

那时，心脏移植手术还是新鲜事。考虑到凯的肝脏几乎已经坏死，于是弗雷德里克森打算给她作肝移植手术。可是没过多久，凯的神经系统也受到损害，弗雷德里克森改变了主意，考虑干脆给她更换整个身体，即做“肢体移植”手术。

他的想法并没有到此结束。弗雷德里克森反问自己，为什么不能把整体移植放在一边，而用他所说的“可替换的硬件”——即计算机——装备人类呢？这种设想引起了他的兴趣，他撰写了一篇长达80页的文章“我的幻想”，于1971年分四期连续刊登在他的业务通讯上。

“也许我们能够把某人头脑中的想法读出，再把它输送给另外一个人，”他写道。“也许移植记忆、意识、‘灵魂’等等都将成为可能。既然为感觉找到了可替换的设备，也许我们就能进去看个究竟。一句话，也许根本不必为死亡而苦恼。”

遗憾的是，迪克·弗雷德里克森同弗雷德·波尔一样，在读出的问题上碰了壁。“这大概是最薄弱的环节了，”他说。“把一个人的特性‘读出来’，就好像亲身经历了他的移植和存活过程一样，这一切的含义何在？至今为止，我们还远不能理解它，我们还没有读出过任何能够解译的信息。”但是他认为，科学家们掌握这一方法只是时间问题。

此后不久，连鲍勃·特鲁克斯也加入了这一行列。他在正在撰写的一本名为《征服死亡》的书中提出了长生不死的7种不同方法，其中多数涉及摆脱人类目前拥有的躯体，用特鲁克斯本人的工程学观点看来，人类的躯体缺陷太多。

“会有哪一位神经健全的工程师会用石灰和果冻来制造机器吗？”他这样问道。“骨头和细胞质都是极差的结构材料。”（与此同时，阿瑟·克拉克也针对人的眼睛提出了相同的观点：“假设只让你用水和果冻而不得使用玻璃、金属或塑料设计照像机——照相机和眼睛其实是一样的——你当然不会

成功。”)

特鲁克斯认为，如果摆脱人的躯体，代之以某种更坚固、设计更合理、寿命更长的东西，那将算不上什么重大损失。事实上，即使完全不用“躯体”一词，也算不上什么坏主意，因为连鲍勃·特鲁克斯这样的私人火箭工程师都知道，人的特性的核心不是物质而是精神：“它被称作‘灵魂’，‘本体’，或简称‘自我’或‘个性’。无疑它们所指的都不是肉体。”

他认为，人的特性就其本质来说是记忆——“只要能记住自己是谁，我就能继续生存。”所以，为什么不能把人的思维转移到计算机中去，使记忆在那里获得生命？这样做的好处是，一旦把某人储存进计算机，就能创造出某种替代物，这对人类来说是史无前例的。

“人们可以把一份存档的大脑程序拷贝放进保险库，或者把多个拷贝分别存放在不同的保险库。这样，一旦原件被破坏，仍然可以容易地把程序拷贝到最新型的‘人类’身上。”

所有这些都是以“读出”问题能够得到解决为前提的。尽管特鲁克斯确信这一问题最终会解决，但他也提不出任何解决问题的现实的建议。也就是说，包括阿瑟·克拉克、弗雷德·波尔、迪克·弗雷德里克森、鲍勃·特鲁克斯以及其他许多优秀的思想家和预言家在内，人人都希望把自己存入记忆库，复制出拷贝，并且长生不死。但是，他们之中没人能够想出如何实际去做的第一个步骤。他们连自己头脑中的想法都读不出来，似乎这些想法都神秘地隐藏在大脑深处，无法用直接的方式捕捉。

就在这种情况下，汉斯·莫拉维奇出现了。

汉斯·莫拉维奇于1948年出生于奥地利的考岭，4岁时随父母移居加拿大。他从小就喜欢制做玩具机械消遣。3岁那年，莫拉维奇得到了一套叫做“马它多”的玩具，它是由积木块、木栓小轮子、滑轮等组成的。如把它们用不同方式组装起来，就可以得到想要的任何东西。汉斯的爸爸是一位电子技师，他经常帮助儿子把各种零部件组装到一起。他们制造了一辆运货车，一辆玩具汽车，一部用手柄驱动就可以钉钉子的机器，还有一个会跳舞的小人。

和其他几件东西相比，跳舞小人有所不同：它跳来跳去，就好像“活的”一样。它只不过是木栓连接在一起的几块积木（它们构成了小人的头和身体），此外，还有几块木条用作胳膊和腿。小人放在一个盒子上，盒子的一侧有一手柄。只要摇动手柄，这个机械人就会上下跳动，战战兢兢，摇摇摆摆地翩翩起舞，好像它自己有生命一样。这个玩具其实是个极为简单的装置，但那没有关系。重要的是它是能动的。“它并不是人，”汉斯当时曾这样想到，“它只是一些积木块，但却可以像人一样地动。”

这只是汉斯·莫拉维奇对机器人着迷的开始。在加拿大上5年级的时候，有一次他在《年轻使者》杂志上看到介绍一位小姑娘自制机器人的文章，还配有照片。从照片上看出那个机器人的形状恰似一个人，但它的肚子里面却装着各种电线和开关，胸部还有一盏小灯一闪一闪的，那是它跳动的“心脏”。

啊！这比莫拉维奇以前做的跳舞小人强多了。他当然很想自己做一个。他父亲在地下室存放了无数的电子零件，他把它们找出来，又和自己以前组装的玩具上卸下的发动机装在一起，便做成了他的第一台真正的机器人。机器人的身体部分不过是一个番茄汁易拉罐，但汉斯把发动机装进去并用传动装置把它和双臂连接后，这东西就完全变了样：看上去也好像“活了”。发

动机是靠内装电池驱动的，打开开关，机器人的双臂就会前后舞动，不必再从外部摇动手柄。这个自控的充满活力的小人——汉斯称之为“罐头人”——是汉斯·莫拉维奇一生中一个重要的里程碑。

随着年龄的增长，汉斯成了小学生，他产生了“我也可能变成机器人”的奇想。他并没有把它当真，只是觉得这样想好玩。他感到这几乎没有可能，但至少不是毫无可能。“如果我是个机器人那会怎么样呢？哈，哈，哈！”

后来，莫拉维奇在科幻作品中读到了一些有关真正先进的机器人的事。他最喜欢的一本书是 A. E. 范·沃格特创作的小说《0-1 世界》。这部小说描述了机器如何比人更能干。“当人们还在懒散地发呆的时候，机器已经毫不迟疑地干起来了，而且速度比人快 1000 倍！”莫拉维奇道。当然，这只是科学幻想而已。但莫拉维奇都坚信实际生活中也是如此，即机器一般比人强。

“挖土机比人挖得快，飞机比人飞得高，船在水中比人走得快——所有这些都是显而易见的。同样，不用费什么事就能想到，制造思维优越于人的计算机是可能的。”

莫拉维奇是在高中时期产生被他后来称为“转换”——即把头脑中的内容传送到计算机中去——的想法的。他和一位叫肯·西蒙奈利斯的朋友曾就智能机器人究竟是人还是仅仅与人相似的问题展开过一场争论。当时正走火入魔般地想成为机器人的莫拉维奇认为，智能机器人实际上是人。但他后来又放弃了这种想法，因为他感到这样说其实是贬低了机器人。他认为，无论用什么标准衡量，智能机器人都比人强。它们不仅过去而且将来也会比人类更聪明、更能干、更强大，除非人类有朝一日进化到更高级阶段。肯·西蒙奈利斯则持较为保守的观点。不管机器人与人类如何相似，尽管它们长得像人，行动像人，甚至连“思维”也像人，但它们毕竟不是人，而仅仅是“机器人”，是机器。

他们之间的争执经过很长一段时间仍无定论。有一天，莫拉维奇突然有了一个灵感。

“我想到了一种说服他的方法。假设人体各部分的相互作用都是明确的——他接受这一点——然后我说：“你看，假如你把人体内现有的器官更换为人造器官。当然，你需要小规模——如一个神经细胞一个神经细胞，（或其他什么形式）——地进行。你最后得到的东西仍然会同样地运转，因为从定义来看，每一新部件应像被更换的部件一样运作，只不过它们是用铁、塑料或其他材料制成的。但你最终得到的仍然是人。”

很难看出这一推理有什么破绽。如果有一条木制假腿的人仍然是人，那么有两条木制假腿的人当然也是人，如此等等。顺着这条思路想下去似乎可以无穷无尽——界限在哪里呢？所以，莫拉维奇说，即使一个人具有完全非生物性肌体也仍然是人。但这只是第一点。紧接着是设想从头开始重新制造人造人，也就是说，不是把正常的生物人拿过来，然后费力地逐个更换身体部件，而是使用零件直接制造。只要按照正确顺序把零件组装到一起，站在你面前的就将是个人造人。

第三步也是最后一步，是使人造人具有正常人的头脑。具体做法是，把一个正常成年人大脑中储存的信息（包括思维、记忆等）读出来，然后一点点地把它输入人造人的脑袋里。

“现在，这个玩艺儿可以像人一样地生活了，”莫拉维奇说。“机器人

将具有同人一样的技能和动作，所以，它能像人一样地教育孩子和做其他各种事。事实上，从各种实际用途来看，这个‘机器人’就是人。它能像人地样地做事情——只不过说话和行动都像鸭子，也能像以往一样与朋友相处。所有人类能干的事，这个人造替代物都能干。所以，如果你不想把它叫作人，只能使你自己显得很反常。”

肯·西蒙奈利斯无法进行这么详尽的论述。但是，其他许多人却能。当莫拉维奇在 1971 年的某一天来到斯坦福大学人工智能实验室时，他发现布告栏内贴着一份迪克·弗雷德里克森的“我的幻想”。弗雷德里克森同样钻研了这一问题，只不过角度不同罢了。

坦率地说，连斯坦福大学人工智能实验室的科学家们也没有全部接受莫拉维奇的转换观点。他们之中只有一半人认真思考过这一问题，这一比例一直保持不变。但是，在这些同事中没有人认为思维转换是无法容忍的谬误，而且，不同看法从来也没使莫拉维奇打退堂鼓。到他担任位于匹兹堡的卡内基梅隆大学移动机器人实验室主任的时候，他已把设想变成了文字，人们读了之后也不再大惊小怪了。

莫拉维奇专门撰写了一本《换脑儿童》，最初是以手抄本的形式传遍全国，散发给人工智能界的朋友和同事们，征求他们的意见和建议。经过 3 次重大修改后，定稿于 1988 年秋由全国最负盛名的学术出版社哈佛大学出版社出版。

莫拉维奇在书中详尽阐述了怎样把人变为机器人，人怎样把自己输入计算机，以及所有这一切怎样在未来的 50 年内变为现实等问题。最重要的是，他不仅解决了“读出”问题，而且提出了把思维从大脑中提取出来并把它们输入计算机的 4 种方法，他略带保留地称之为“移置”或“灵魂的移置。”当然了，莫拉维奇选择的方法是通过机器人——即未来的超级智能机器人外科医生——来完成这一切。

他在《换脑儿童》一书中是这样描述的：“你被推进了手术室。一位机器人脑外科医生已经等候在那里了。在你身边是一台计算机，它将成为人的替身，只待输入程序便能运转了。”

手术是在病人完全清醒的状态下进行的，只对头部作了麻醉。机器人外科医生打开头盖骨，把机械手伸进大脑表层，然后把第一层脑细胞中的信息提取出来。他用自己的先进设备编制出一份模仿脑细胞功能的程序，然后把程序输入旁边的计算机——即将成为你的那台机器——此后，他使该程序进入操作状态，让躺在手术台上的你见识一下它的输出物。

假设你的第一批脑细胞中含有爱因斯坦的画面形象：卷曲的头发，低垂的双眼，悲伤的表情，等等。当机器人医生使程序进入操作状态后，你将能看到它所产生的形象，并且把它与仍保存在你的生物大脑里的原始形象相比较。如果两个形象不符，机器人医生会调整计算机编码，直至它产生的形象与你头脑中本来的形象完全一致。

一旦转换程序产生出正确的形象，保持有该形象的原来的脑细胞将成为多余之物，并将被永远地清除掉。（真是可喜的摆脱！莫拉维奇认为，和先进的计算机硬件相比，脑细胞既迟钝又不可靠。此外，脑细胞和神经细胞一旦受损就不能再自我更生了。总而言之，脑细胞根本不是大自然母亲的杰作。）

然后，机器人医生将深入到下一层脑细胞并重复上面的程序。它将捕捉

这些细胞内部和它们之间的电波运动，把这一信息加到计算机的程序中去，把它与大脑里本来的意识感觉相比较并作出必要的修正。当两者完全一致后，这一层脑细胞也将被清除掉。然后，再继续进行这一程序。

如果这还算不上莫拉维奇从高中时代就梦寐以求的逐个更换人体部件这种想法的高级模式，那它还能是么呢？我们用计算机芯片代替了生物器官，其结果如何呢？由于这两种媒介的输出物是相同的，因此可以说，计算机中的思维就是人的思维。

也许，我们应当在中途——即你的一半进入计算机但另一半仍保留在过时的躯体内——时庆贺一番。也许你应当喝一杯香槟酒，再由机器人医生说几句祝酒词。或许也可以采用其他方式庆贺，总之，具体细节很难预见。

这一过程将一直继续下去，直至你的生物大脑中什么也没剩下为止。此时，你的脑壳里是空的，看上去就像烟灰缸一样，但是，你的思维、记忆、个性、人格和意识经历都已经储存进计算机了。

“在最后，机器人医生拿开了他的手。你那被丢弃的身体痉挛了一阵后死掉了。在最初的一瞬间，你只感觉到一片沉寂和黑暗，但随后你将重新睁开双眼。你被转换了。计算机模拟物脱离机器人医生手中的导线，同一个新的肌体连接起来。新肌体的式样、颜色和材质都遵照你的选择。你的转换至此就完成了。”

莫拉维奇在《换脑儿童》一书中令人吃惊的描写使一些书评家深感愤怒。人类的前途……竟然是变成计算机程序！……至少可以说，确实难以想象。

曾在《美国科技》杂志主持数学游戏专栏的马丁·加德纳把莫拉维奇的“转换”方案比作 L. 弗兰克·鲍姆的小说《奥斯的魔力》一书中的“把伍德曼变成金属人的猜想。”伍德曼本来是一个有血有肉的普通人，后来，就是通过汉斯·莫拉维奇所宣扬的一个器官一个器官地替换的办法变成了金属人。他的身体器官被切除后换上金属替代物，直至他变成一个彻头彻尾的金属人。科学幻想小说中也有其他类似的故事，但马丁·加德纳认为它们与莫拉维奇不同，至少其他科幻作家——感谢上帝——“并没有认真地对待他们自己的故事。”

莫拉维奇并不认为这是对他的批评。他一生读过许多关于机械人、智能机器等科幻小说，一直认为这些故事是相当现实的。对他来说，唯一不可思议之处是，这些机械人竟然被描写成在心底秘密地埋藏着变成“人”的愿望。这真令人难以置信。

“书中有‘边缘区’这样一个情节，即罗伯特·卡尔普发现自己原来是个机器人，”莫拉维奇说。“他以前并不知道，一直认为自己是人。但后来他发现了真相，原来自己其实是机器人。这一发现使他感到震惊。但我的看法却是，这有什么好抱怨的呢？”

“我对此根本无法理解。我从来不理解为什么匹诺曹想成为一个真正的男孩。在艾萨克·阿西莫夫的《200岁的男人》一书中，有一个人格化的机器人想变成人。这个故事很有意思，但我读过之后想，你为什么要变成人呢！你现在不是很好吗？这就像人要变成猿猴！‘哎呀，我真想身上的毛多一些，腰弯一些，气味更难闻，寿命再短一些。’”

莫拉维奇绝无轻视动物之意。恰恰相反，他想对动物的头脑也来一番转换，以便把动物的特殊才能和人的才能结合到一块。

“我认为动物并非像人类认为的那洋无足轻重。例如，长期的进化使鸟

类产生的某些技能，人类到目前为止尚未具备。这些技能——如判断声音，栖息，共鸣，飞行等方面的能力——都是令人感兴趣的。人们可能会像向某人学习木匠手艺那样学习鸟的这些技艺。”

鲍勃·特鲁克斯也曾考虑过把两种头脑结合到一起进而产生出“综合人”的可能性。

“让我们设想一种超级‘犹太受戒龄少年’，^年”特鲁克斯在他的《征服死亡》一书中写道，“他们的后代的头脑适宜于思维转换。他们接受来自父亲或母亲的知识 and 记忆。如果这一过程延续若干代，就能产生出源于遥远的过去的伟大智者。”

莫拉维奇在《换脑儿童》一书中也对如何有选择地与他人的头脑结合在一起进行了描述。你将能够“记住”其他人的想法，体验他们做的事。在这一过程中，你当然会失去好多自己的特性。此后，情形会怎么样呢？

“从长远来看，你将记住其他人的许多经历，而你的记忆也将融合到其他人的头脑中去。随着你的智力碎片与他人的智力碎片相混合并重新组成临时性联合体——这些联合体有时很大，有时也可以很小，有关生死以及个人特征的概念将失去其目前的含义。”

最后将出现一种全世界规模的思想意识：“根据我们的推测，最终将出现一种超级文明。整个太阳系的生命将合为一体，它将不断地改善和扩充自己，从太阳系扩散开去，把所有无生命的东西都改造成有思想之物。”

目瞪口呆的书评家们把《换脑儿童》称为“恐怖的故事”，把书中描述的后生物世界说成是“可怕的东西”，还把莫拉维奇列为“又一个发疯的科学家”。莫拉维奇则把这看作是“人类沙文主义”的渲泄并为此感到高兴。他还把一些最有代表性的评论贴在了办公室的墙上：

“哈佛大学出版社出版的最可怕的一本书。”——诺埃尔·佩林，《华盛顿邮报》；

“令人目瞪口呆，难以评说。”——米切尔·沃尔德罗普，《纽约时报》。

“希奇古怪。”——马丁·加德纳，罗利，北卡罗来纳，《新闻和观察家报》。

值得庆幸的是，也有一些人——如弗雷德·波尔——对转换的观点采取了开明的态度。波尔在他那篇登载于《花花公子》杂志的文章中也提出了关于转换过程的一些初步设想。他对莫拉维奇提出的四种转换方式之一，即通过胼胝体（它是位于两个脑半球之间的一束神经）读出头脑中的想法特别感兴趣。莫拉维奇是这样说的：

“假设在将来的某一天，大脑的功能已完全被了解。这时便可切断胼胝体，并把与外部计算机连接的导线接到切断处。首先，按照设计的程序，计算机可负责两个脑半球之间的联系并对其进行监听。它可以根据监听来的情况建立起你的大脑活动的模型。当你的大脑最终死去后，你的思维可以在计算机里把自己全部找到。”

弗雷德·波尔认为，这样的前景是完全合理的。

“莫拉维奇在书中提出的，是采用一种至少听起来合理的技术把思维输入计算机。也就是说，切断胼胝体并监视两个脑半球之间的来往脉冲。我不敢说这样做能否一定成功，但至少这是可能的……就我所知，目前还没有其

^年 满 13 岁的犹太男孩，可以承担宗教义务。——编注

他人能提出这样的建议。”

但莫拉维奇还可以用更简便的方法把思维输入计算机。你可以像携带小型录放机那样携带一部便携式计算机。计算机将监视你的每一个行动并记录你的每一句话和每一个脑电波。其结果是，计算机对你的了解将像你对自己的了解一样深。所有这些了解都将被输入程序。

“当你死了之后”，莫拉维奇说，“该程序将输送到一个机械肌体。它将平稳地和毫无遗漏地接管你的生命和各种职责。”

如果这听起来依然过于复杂，还有一次性转换法——它是为那些急于摆脱自己的脑袋的人准备的。

“高分辨率大脑扫描法可以一下子就创造出一个新的你，不用动手术，而且立等可取。”

现在，你已经进入能保持你的全部想法和记忆的先进的计算机了。它甚至有和你同样的感觉。你相信，智能的转换确实已经发生并获得成功。而且，在计算机里的就是你，和从前的你一模一样。不同的是，你和自己的躯体已经没有关系了——它已被处理掉了。

但是另一方面，也许你会怀疑被局限于计算机之中会不会带来什么小问题。你今后能做些什么？如何进行房事？吃什么东西？

事实上，没有发生任何实质的变化。从前你一直被局限于自己的大脑，现在你则处于计算机之中……这两者之间有多大区别呢？

从理论上说，即使在计算机里你仍可以得到同以前完全相同的体验。唯一不同的是，此时你体验的是对现实的模拟，而不是现实本身。更准确地说你体验的是另一种对现实的模拟。莫拉维奇认为，你以前的躯体所赋予你的其实也是一种模拟，这是各个感觉器官把信息输送给大脑，大脑再把信息集中而成的一种思维产物。

阿瑟·克拉克在他的《城市和星星》一书中也提过相同的论点。被储存在数据库中的人们可以被制造成拥有各种合成后的体验，但是，这些体验是“人造的”这一事实似乎并未引起他们的任何不安。“在过去的10亿年中，这些体验究竟是‘真’是假的问题只使少数人感到不安，”书中写道。“同其他冒名顶替的固体物质相比，它们在真实性方面毫不逊色。”

这话说得真对。其实，从前你的肉身对世界的体验不也是非直接的吗？不也是通过光线、视网膜的受光体、电脉冲进入视觉神经再进入大脑等媒介物得到的吗？的确，这些脉冲最后变成了你对外界某些物体的“视觉图像”，但计算机也完全可以做到这一点。从体验的角度来看，它们是没有不同的。

莫拉维奇认为，进入计算机中就好像用另一双眼睛观察同样的现实。这双眼睛比你以前的眼睛还要好用，后者要受盲点困扰之苦，需用眼镜或隐形眼镜等矫正。未来的眼睛将是万能的，首先，它们将不用安在身体上。

“根据目前的设想，远距离传输或许是最接近的方案，”莫拉维奇道。

“假设你戴上一顶头盔，有两个屏幕正对着你的眼睛，同时在房间里有一台机器人，它以电视摄像机为眼睛。如果把机器人的眼睛和你头盔上的电视屏幕接通，你就可以看到它能看到的東西。当你转头的时候，机器人也同样转头，这时你马上会有一种错觉，你的意识中心就在那里，在机器人的摄像机背后两英寸的地方。”

自从国家航空和航天局决定把远距离传输作为探测其他星球的手段后，它便成了人工智能研究中的一个重大课题。只要把一台机器人送上火星或者

其他什么地方，它就能把从那里所能感知到的一切统统收集起来传回地球。尽管远距离传输还有“人工体验”、“视觉现实”等其他叫法，但它们的基本设想是一致的，即通过中介物把人的意识体现在机械感官中。莫拉维奇称之为“坐在扶手椅上探索宇宙”。

观察者本人不需付出任何努力。相反，一旦与机器人摄像机连接，你的眼力将注定要大为改进。

“这是一种十分生动而现实的体验，”莫拉维奇说。“当你戴上头盔四下张望时，你在哪儿呢？你当然是在张望的地方，即机器人的头部。也就是说，你突然进到了机器人的头部，你的意识能力转移到那儿去了。转换后的意识大体上就是这样。”

科幻作家格兰特·弗杰尔梅德尔曾有过脱离肉体的机器人似的体验。一次，他在日本的一个机器人实验室参观。他戴上了一顶头盔，头盔和一个以电视摄像机为眼睛的机器人相连。当他通过放在房间另一角的机器人的眼睛四下张望时，他感到自己是站在机器人呆的地方。

然后，“实验室的一位工作人员走过去把机器人身上的摄像机镜头转向我。在他转动摄像机时，墙壁看上去也在旋转。转动停止后，我看见了自已，这时，我有了脱离肉体的感受。我感觉自己似乎是在别人的身体里，站在几英尺以外看着自己。我转动头部上下看并朝别处看。当我朝别处看时，觉得自己的身体就是过路人似的。”

假设从理论上说，所有这些转换、计算机意识、人工体验等的可能性很小，那么，任何一个正常人都会提出这样的问题：那为什么还要这样做？为什么要自找麻烦经历这一点一点的转换和模拟，把自己输入计算机，丢弃从前的身体，然后和一些新的机械感官结合到一起？难道这样做就是为了感知一个与以前相同的现实吗？莫拉维奇是这样回答的：

“主要是为了传输方便。如果你现在是可用于任何一部计算机的一个计算程序，那么，只要把该程序输送给传播网络另一端等着接收的计算机就行了。”

也就是说，可以通过电话线在几秒钟之内把你从纽约输送到旧金山。更妙的是，如果旧金山再次发生地震，你可以在几秒钟之内离开那里。

“你可以把自己传真到一个遥远的行星、恒星或星系，”莫拉维奇说。“也许你在那个遥远的地方会有某种体验。如果愿意，你可以把这些体验之后的心境传送回来，把它与你在这一端的体验结合到一块儿。”

也许听起来有些离奇，但它与克劳德·香农的信息理论却是不谋而合。阿瑟·克拉克就是受了这一理论的影响。“信息储存的方式并不重要，”克拉克曾这样写道，“重要的是信息本身。”如果这是正确的，那么一旦把人变成信息的形式，就可以把他们传输到任何有能力送达的地方。

当然，这种电子传输法也会带来一些新的问题。比如，你在旧金山遇到了地震并想尽快离开那里，但旧金山还有几百万同样经历过转换的人，这样一来，电话线就不够用了（这不足为怪）。

但最后，你想法得到了一条电话线，可又会发生什么事呢？这条线有点乱，有杂音，干扰也太大。可能是因为圣安德列斯或其他什么地方出了故障。这样，当你到达传播网络的另一端时早已面目全非了！

然而，传输线的设想却正中莫拉维奇的下怀，因为它给莫拉维奇的计划带来了为人类——或者说是其后代——提供最巨大的好处的机会，即制造备用

拷贝的可能。

为什么不去这样做呢？当你经历了千辛万苦才把思维从自己的大脑中阅读出来之后，如果只为自己制造一份拷贝，那将是愚不可及的。任何使用过计算机的人都有过这样的经历，即你刚刚把最宝贵的资料用短期记忆库储存起来，却断电了，或机器出了故障或是你按错了某个键。于是，你的一番苦干立时变得无影无踪。对于一位聪明的计算机使用者来说，他（她）应当做的第一件事就是制造出足够的备用拷贝。

对于进行了转换的人来说也是如此：应当给自己多做拷贝，并把它们分别存放起来。这样，一旦其中一份拷贝发生意外，另外的拷贝便可立即投入使用。此外，当然还需对拷贝不断更新，以免发生临时性记忆缺失现象。随着这一切的实现（莫拉维奇说只需 50 年的时间），便会出现可以每日每时甚至按照要求自动复制拷贝的各种软件。”

以上这些提供了一个足资借鉴的实例，即当不只一个人拥有储存于已知的宇宙各处的个人的多份拷贝时，人类生命将处于危险之中。

缺少拷贝是所谓“人类状况”中的又一缺点。这是大自然的另一个重大疏忽，人类用不了多久就能把它抛到一边去了。

从根本上来说，鲍勃·埃廷格的超人是理想化的人类。他想首先消灭人类的某些最令人讨厌的习性。所以，“消灭该消灭的”便在议事日程上跃居首位。

“如果说清洁仅次于虔诚，那么超人必须要比普通人清洁，”他说。“将来，不管是解冻人还是新生人的排泄物都会变得更卫生更得体。人们将根据自己的选择只消耗不含杂质的食物，多余的水份将从毛孔挥发掉。当然，经过改造的器官有时也会排泄少量干燥的固体状杂质。”

厕所将不复存在，另一方面，性生活却不会因年龄的增长而减退。超人的性能力无论在范围、强度和持久力方面都将得到增强。新的身体器官和新的性交能力，这些都是毫无疑问的，但埃廷格预料，性生活的重要性将会降低。“和目前相比，它最终将成为生活中的一小部分。这不是因为性能力下降，而是因为生活更丰富了。”

超人的身体将能够抵御温度和压力的极端变化。人类本来的身体只能适应他们生存的星球上的很小范围，这真是奇耻大辱。地球表面的 4/5 是水，但人类能在海洋里生活吗？不能。地球被厚厚的空气所覆盖，但人类能像鸟和蜜蜂那样在空中飞来飞去吗？不能。在这种情况下，奢谈“具有极强适应性的人体”有什么意思？

这仅仅是从地球的角度来看。如果从更广阔的宇宙的观点来看，人体就显得更无能了。人类被认为是能够前往太空遨游的物种（埃廷格就是这么认为的），但是，我们到那里去时却要带上这么多的东西：太空飞船，防辐射板，空调，加热装置，食品，水，收音机，隔热装置，太空板，等等。因此，鲍勃·埃廷格在设计他的超人的时候，不得不把克服这些明显的缺陷考虑在内。

然而，埃廷格在《人与超人》一书中提出的改进人类的措施和汉斯·莫拉维奇后来在《换脑儿童》中的建议相比，简直是小巫见大巫了。莫拉维奇也想把人变为超人。实际上，早在第一次读到有关超人的描述时起，他就产生了成为超人即宇宙人的想法。

“我很小的时候——大约只有 8 岁——就读过关于超人的连环画册。上 5

年级的时候，每个人都要写一篇自己的愿望，我写的是想成为一名记者。我当然不是真想当记者，我其实想成为超人，但我不能这么写，因为当时的超人不能飞。所以我写道，我想成为克拉克·肯特那样的人，成为记者。

“其实，我也并不想真的成为超人。我想成为超人的对手，成为科学家莱克斯·卢瑟。超人其实是个低能儿！看看他有什么本事：他有 X 射线视觉，还能够在几秒钟内读完一本书，等等。而莱克斯·卢瑟只是一个普通的人，甚至还是秃头！但他仅凭自己的大脑竟能智胜超人，尽管只胜了那么一点点。他们两个相比，莱克斯·卢瑟更聪明。”

但是，当莫拉维奇产生一点点地把自己变为计算机模拟物的设想时，他意识到自己确实能成为超人。“实际这比成为超人还要美妙！你可以用氪杀死超人，但是通过一点点的转换你却可以制造自己的复制品！这比我在科幻小说中读到的任何东西都美妙。”

即使是在重新塑造人类方面花费了大量精力的鲍勃·埃廷格也认为，除了值得颂扬的人类之外还有更美好的东西。只要能用某种方式把大脑和机器配合起来，就能够做很多事情。

“从原则上来说，机器能够做任何物理上可能做到的事。如果能把人脑同一台或一组机器连接起来——这样，机器将成为人的延伸物——比较保留地说，我们能做任何事，也就是说，我们能成为任何东西。”

埃廷格没提出什么具体方案，莫拉维奇却把他的一点点地转换发明同他想象中的最先进、最机敏、最强大的机器人相结合，制造出了真正的成年超人。它同人已毫无共同之处。莫拉维奇此时认为，真正的超人应当是灌木状机器人。

灌木状机器人（或叫做机器人灌木，莫拉维奇还没有想好用哪个词）堪称是肌肉和传感器的最完美结合。它拥有无数条手臂、腿以及众多的灵活接点，每一接点的端部是光感受器，其敏感程度为地球万物之冠。“灌木状”系指机器人的每一个分支都带有更小的分支，就像灌木的众多细枝一样，从某种程度上说，人体已经是这样的了，如手臂连接着手，手又分为五指。这样的布局就其本身来说很好，但莫拉维奇认为大自然让这一分叉过程结束得太早了。

“有许多事情用双手是无功完成的。一双手不能同时拿 7 样东西，而且，手的动作的精细程度也有限。但是，只要把关于躯干、四肢、手指的概念进一步延伸，这个问题就能得到解决。如果手指还有手指，新的手指又带有手指，如此等等，到最后你就能同时拿起几十亿件东西。”

莫拉维奇利用灌木状机器人把分叉的概念延伸到了可能的最大限度。机器人的手臂将延伸为几十亿个细小的触端，形成头发状的互相连接的伞形结构，其中有些触端小得能够操作物质的单个分子甚至单个原子。这几十亿条臂和腿都可以在三维空间内不受限制地运动，每秒钟可运作 100 万次甚至更多。它们既可以以各自的轴为中心转动，也可以延伸或收缩，就好像望远镜一样。每一条臂都带有传感器，它们不仅能感受光线和温度，还能感受到所有的电磁作用。

不仅如此，机器人身体的某些部分还可以同主躯干分离，形成较小的灌木状机器人。其中最小的可以像尘埃一样在空中飞来飞去，较大者将似昆虫大小，它们可以像苍蝇一样趴在屋顶或像蚯蚓那样钻进土里。灌木状机器人将具有地球上所有动物的能力之总和，但却没有它们的局限性，外形也不

像任何一种动物。”它是变化多端之物，是灵巧的理性化身。

“灌木状机器人是超现实主义的奇迹，”莫拉维奇道。“除了在结构上与许多有生命物体相似之外，它与迄今在地球上见过的任何物体都下一样。”

《换脑儿童》一书中有一幅灌木状机器人的插图。这幅由 25 万条线段组成的画面是“麦金托什型”计算机花费了整整 10 个小时才完成的。尽管一些人认为它不伦不类，莫拉维奇却特别推荐它的“永恒的美”。

为了控制它的几十亿只眼睛和手臂，灌木状机器人需配备与此相适应的超智能的、上帝般的大脑。把这二者结合到一起，你就得到了一件无所不能的宝贝。它能承担任何脑力或体力方面的重任。

“拥有上万亿个分支并带有与之匹配的大脑的装置是一个全新的物种，”莫拉维奇写道。“此外，它还具有分解为像云团那样的互相配合的微小飞行器的能力。在目标和意志面前，物理学的原理似乎融化了。灌木状机器人能够在没有魔术师在场的情况下使不可能的事情变为现实。请设想一下，拥有这样一个物件有多妙！”

有关转换的设想当然引起了人体冷冻学界的极大兴趣，许多冷冻学家在阅读了有关智能机器人的科幻小说后已经暗地开始钻研了。尽管当时它只是幻想，但计算机科学家们却说，用计算机模拟人的大脑至少在原则上是可能的。拉尔夫·默克尔就是这样认为的，不仅如此，他还提出了证明。

“如果所有的物体都受物理学原理的支配，”默克尔说，“那么大脑也是受物理学原理支配的。现在，一台足够大的计算机能够模拟任何受物理学原理支配的东西，因此，一台足够大的计算机能够模拟大脑。”

很难看出这一推理有什么破绽。其实，默克尔的证明不过是英国的计算机先驱艾伦·图灵早在 1950 年代提出的论点的简要总结。图灵指出，只要有足够的记忆容量和正确的程序，某台机器——具体来说就是后来被称为万能图灵机的机器——便能模拟其他任何可能存在的机器的行为，不管后者有多么复杂。人脑只是这些“其他机器”中的一种，因此，没有任何理由说先进的计算机不能模拟人脑及其输出物，如思维、感情等等。

此时，莫拉维奇已经找到了把思维传输到机器的一套现实的和科学可靠的方法，人体冷冻学家们也把转换作为生命长存的最后保证。在莫拉维奇以前，人体冷冻学一直受到这方面的困扰。你可以把自己冷冻置放，可以再次复活并且恢复健康和青春，但是，不出 20 分钟你就可能再次躺在地上死掉。

也许汽车会撞上你，也许树会砸在你的头上，也许你会受到雷击。除此之外，你总是可能遭到暗杀。在一个冷冻复活人充斥的社会里，存在着遭受暗杀的特殊的危险，因为他们不愿见到从人体冷冻储罐里走出的另一个讨厌的复活人。

现在，随着转换技术的出现，所有这些残存的担心都不存在了。备用拷贝会保你平安无事。

鲍勃·埃廷格认为，有关所有这些备用拷贝在其主要方面仍与你一模一样的观点存在着某些问题。“所有的复制品都是不同的个体，不管其精度有多么高，”他在为莫拉维奇写的一篇书评中说。“即使它们感觉的方式都相同，但每个大脑都是分别存在，也会分别死去。”

出于这一原因，埃廷格不像莫拉维奇那样对把自我变为软件怀有信心。

“特定的自我构成了在某一特定物质环境中的特殊行为，”埃廷格写道。“这并非抽象的概念。感觉是一种物质行为。从原则上讲，我们毫无疑问可

以把感觉描述出来，如把它记在笔记本上或储存于计算机数据库中。但记录和笔记本都没有感觉，或许，计算机也是一样。”

然而总的来说，冷冻学家们却认为这种怀疑是逆向推理。关键在于，莫拉维奇的主张也许能够成功。谁能够拒绝它所提供的机会呢，尤其是考虑到在你需要被冷冻之前就已经能把自己“转换”了？莫拉维奇一再说，所有这些只需要 50 年。年轻些的人体冷冻主义者突然意识到，他们也许不需要冷冻了。他们能够在活着的时候把自己输入计算机，制造出自己的备用拷贝，然后永远地活下去。

这样做当然也会带来危险。你可能被模拟的现实所诱惑，以致忘记了“真正的世界”。为使自己既不依赖于外部感官又不被输入某种类型的机器人内，你不得不沉溺于综合性体验，就像很久以前的年代里，一些人沉溺于毒品一样。

阿瑟·克拉克在思考“信息理论最近的发展”最终将导致的结果时也看到了这一可能性。其结果之一是，人们也许会整个一生都在模拟的现实生活中生活。他们将与“思维发射装置”相连接，这种装置能够产生如此真实的精神感受，以至于“大脑会认为它是在体验现实。它绝不会察觉出任何虚假的”。

此后，弗雷德·波尔又描述了能够产生“你所期望的任何感觉的主观上真实的复制品”的所谓“快乐机器”。他宣告，这一种机器“或许在今后一个世纪左右的时候能够制造出来。”

另一方面，也许有人不希望沉溺于虚假的现实中。曾经声称人类失去了继续生存资格的哲学家罗伯特·诺齐克就曾怀疑，一旦完全局限于模拟的现实之中，活着是否值得。

“异想天开的神经心理学家能够模拟你的大脑，使你认为和感觉自己是在撰写一部长篇巨著，或是在交朋友，或是在谈一本有趣的书，等等。你的大脑将插上电极，然后日日夜夜在储罐中漂浮。你愿意一辈子都插在这样的机器上，为自己一生的经历提前编制程序吗？”

诺齐克对此毫无好感。“插到机器上是一种自杀，”他说。“我们希望干某些事，而不只是获得于这些事的体验。我们想采取某种方式，想成为某种类型的人。在储罐里漂浮的某人只是难以名状的东西。”

成为难以名状的东西这一结局当然是人体冷冻爱好者们最不想要的。但莫拉维奇认为，产生这种结局的可能性不大，因为另外一种选择方案太具有吸引力了，那就是把自己输入灌木状机器人体内，使你变成向往已久的、无所不能的超人。在后生物人时代，无所不能将成为司空见惯的事。

后生物人时代将揭示出人类的真实状态，即它是一种应当摆脱的状态。哲学家弗里德里克·尼茨谢早在上世纪就看到了这一点。他在 1883 年写道：“人是应当被克服之物。为了克服他，你是如何做的？”当时，这一问题当然不能期望得到回答。但是在充满了狂躁情绪的 20 世纪末期，我们已经掌握了（或照汉斯·莫拉维奇的话说，很快就会掌握）把自己变成最先进的超级人类的所有必要手段。

对于大变革之后仍然存活下来的人类，当然可以允许他们继续成为人类。他们将作为早已过时的脱氧核糖核酸的载体而具有历史价值。此外，还可以把他们送入动物园、博物馆或是自然保护区。

“机器人不用费什么事就能管理人类自然保护区，”莫拉维奇预测道。“但是应当记住，人类是非常稀少的，他们不能参与那个时代的各项活动。

“这也许就像城市中养狗一样。如果你能做到小心谨慎，能够用皮带把它拴好，城市里是可以养狗的。但是，不能让它们操作自动提款机，也不能让它们开汽车或飞机。人也是一样。到那时，我们将在很大程度上脱离了自己本来的物种。如果仍然待在以前的躯体和大脑中，最好是到专门为我们准备的区域——如自然保护区——中去，以免遇到太多的麻烦。”

以前的躯体和大脑……局限于以前的躯体和大脑真是痛苦的事。

“人的某些需要须付出巨大努力才能满足，但却从未完全满足过，我对此深感遗憾，”莫拉维奇道。他在这里指的是精美佳肴和性生活之类的事。和所有其他人一样，他对此类事颇有喜好。同时，他也对自己的这类喜好感到遗憾。他从来也没有对自己所拥有的人体过于喜爱过。当他不得不住进医院把自己的身体修复一下时，他对它的厌恶也达到了极点。

这件事给他带来了双重的难堪。首先是躯体辜负了他，证明连他也无法逃脱各种肉体的疾病；其次，正是在这时候，他切切实实地明白了，原来自己不是机器人。

他躺在手术台上。医生开刀后，发现里面只是普普通通的肉体 and 血液。这是个小小的失望，但并非完全出乎意料。尽管如此，他在此之前一直没有放弃过希望。

但是也有值得慰藉之处。他正是在生病期间结识了后来成了他的未婚妻的埃拉。她是当时护理他的护士之一。她看见他躺在病床上，显得十分虚弱。他不是机器人，而是血肉之躯（真令人忍不住嚎陶大哭！），但是，她还是爱上了他——这难道还算不上真正的爱情吗？

莫拉维奇很爱他的妻子，这是千真万确的。事实上，他的《换脑儿童》就是献给3个人的：一个是他的父亲，“他教我做白铁工”；另一个是他的母亲，“她教我读书”；第三个是“献给埃拉，她使我变得完整了。”

汉斯·莫拉维奇是人们愿意与之结识的幸福的人。为什么不幸福呢？他了解人的状态，也知道摆脱这种状态的途径。

我们所要做的就是摆脱以前的躯体和大脑。

“我对这些计算机充满信任”，汉斯·莫拉维奇说。“它们不是使你变得不如现在，而是使你变得比现在好。你会变得更聪明，能做更多的事，悟性更强，能到更多的地方去旅行，长生不死。

“它的确是一种基督徒的幻想：用这种方式就能变成一个灵魂纯净的人。”

6. 人造生命大汇展

好啦！关于万能的装配工能够创造各种奇迹（完全控制物质的结构）以及人们把自己输入计算机然后再把计算机装入灌木状机器人（只需 50 年就能实现）的理论描述无疑是精彩至极的。但是，关于目前已经做了些什么，偶尔也会使人心生疑云。

已经取得了哪些进展？这些宏伟计划实施得如何？理论描述需要在现实世界中落脚，否则，这些狂妄自大的冒险尽管会受到赞美，最终仍难免被贬低为“仅仅是理论而已”。

事实上，狂妄自大的智力探险者们已经把他们的成果展示过一次了，1987 年 9 月 21 日是个星期一，这天上午，首届世界人造生命大会在洛斯阿拉莫斯国家实验室开幕。这次会议能够在这样一个出于历史原因一直以讲求实效著称的地方举行，真是最合适不过了。在这里，你可以随便侃侃而谈，可以就哪一种炸药适合于哪一种炸弹随意高谈阔论，但是，此后你必须到峡谷或是预备好的场地，或者到内华达州的试验场去，把你的发明投入实际的试验。也许你的炸弹会爆炸的。

在洛斯阿拉莫斯，只有实效算数。当然，会议的参加者们也没忘记把话说得圆满些。大会的组织者克里斯·兰顿说：“我们现在是在原子弹的诞生地洛斯阿拉莫斯国家实验室。这里是我们发明具有大规模破坏和杀伤力技术的地方，也是人造生命实验室的基地。正像核能的发展那样，这里有人造生命既可利用又可滥用的同等机会。”

到 9 月 20 日晚上为止，大多数与会者都已前来报到。美国各州都有人参加，尽管来自科技发达的马萨诸塞、亚利桑那和加利福尼亚等州的代表人数在比例上显得多了些。除美国代表外，还有来自英国、丹麦、荷兰、西德等国的代表。

人造生命实验室的正式名称是“生命系统合成与模拟跨学科实验室”。代表们从会议日程表上得知，在今后的几天里，各种人造生命——如人造鲜花、昆虫、鸟类、鱼类、蜜蜂等等——将会纷纷登台亮相。

来自牛津大学的动物学家理查德·道金斯带来了他的自动“生物形态”计算机程序。加利福尼亚大学洛杉矶分校的戴夫·杰斐逊带来了人造兔子和人造狐狸。来自郁金香王国荷兰的阿里斯蒂德·林登迈尔带来了人造欧铃兰，紫丁香，以及其他地上人间闻所未闻的鲜花。另一位来自荷兰的波林·赫格韦格带来了她的“生物信息野蜂”，来自伊利诺依的诺曼·帕卡德则携带了一群基因计算机昆虫。加利福尼亚“象征”计算机公司的克雷格·雷诺兹则带来了几只“类鸟”（与鸟相似的东西），《美国科学》杂志计算机娱乐专栏的撰稿人 A. K. 迪德尼前来担任本次人造生命名流展示会的评委并主持发奖。所发的蓝绶带和获奖证书都是他亲手制作的。

包括汉斯·莫拉维奇、埃里克·德雷克斯勒和基思·亨森在内的 100 多位活跃的专家出席了这次为期 5 天的盛会。他们是人造生命界的精英，每个人都带来了自己的展品、模拟物、模型、计算机程序、录像带、电影片等等。他们谈论的都是“合成生物学最近的实验”、“从无生命物质中制造生命形式”或“制造真正的大脑”等话题，乃至人们认为他们能随意完成任何创造，能够像人造生命的先驱维克多·弗兰肯斯坦那样，从试管中甚至简陋的手术台上制造出合成有机物。

但是在这次展示会上，现实与期望却不相称。除了与会者外，最先进的能移动之物是两辆小型机动车——“人造汽车”。

它们能像灯蛾一样自己奔向光源。

从历史角度来看，展示会似乎不应局限于奔向光源的玩具汽车，而应拥有更多的吸引人的生命形式，因为制造机械生命形式的尝试可以追溯到很久以前，从 18 世纪制做钟表的时代就开始了。“人造生命”一词是克里斯·兰顿在亚利桑那大学读研究生的时候发明的。他在会议的欢迎词中介绍了由一位名叫雅克·德·沃肯森的人在 1735 年制做的人造鸭子。这只用镀金铜片制做的鸭不仅看上去像鸭子，还能像鸭子一样地叫并在水面上拍打翅膀。除此之外，它还能吃食、饮水、消化、甚至能排泄出一粒粒的人造食物。它是一件做工复杂的杰作，仅一只翅膀就由 400 个机械零件组装而成。

但是，它还算不上世界上最先进的人造鸭子！100 年以后，一位名叫赖希施泰因纳的男子制做的鸭子比它棒多了。当他在 1847 年把它公开展示的时候，《自由言论报》才其真实程度曾作过如下热情洋溢的介绍。

“轻轻地触动底部的某处，”该报说，“鸭子极其自然地四处张望起来，用充满智慧的神情看着观众。它的主人对此有着与众不同的理解，因为他离开了一会，很快带回了一些食物。他往一只盆子里倒满燕麦粥，我们这位饥肠辘辘的朋友迫不及待地吧嘴扎了进去，一边吃一边满意地摇动着尾巴。它贪婪地喝粥的样子同真鸭子一模一样。盆里的食物很快只剩下一半，其间鸭子只有几次抬起头，好奇地看看四周，似乎有什么不熟悉的声音打扰了它。此后，对这顿俭朴的午餐颇感满足的鸭子站起身来，一边舒展身体，一边满意地叫了几声以表谢意。”

以上对人造鸭子的充满艺术情调的描写大约是在 1847 年。到了 20 世纪中叶，用人工合成方法制造家禽的前景似乎不是不可思议的了，遗憾的是人造鸭子却并没有问世，只是在迪斯尼主题公园和其他类似场所出现了一些古怪的生命模仿物。对了，麻省理工学院的史蒂夫·奥科曾经描述过人造苍蝇，但那完全是另外一回事啊。

奥科曾在理想玩具公司工作过，给熟练技师当助手。一天早上奥科前去上班，只见技师站在办公室中央正在展示他的最新也是最拿手的杰作。只见它长着一对白色的翅膀，在房间里嗡嗡地飞来飞去，就像一只苍蝇。随着技师转动手中的操纵杆，苍蝇忽而俯冲下来，忽而转弯，做着各种极端复杂的杂技般的动作。

史蒂夫认为这真是一件难以置信的杰作，用它能够赚 100 万美元！

实际上，这只是技师先生开的又一个玩笑。他捉了一只普通家蝇，把白纸粘在它的翅膀上，然后让它飞起来，仅此而已。至于操纵杆，那完全是假的，不起任何作用。

与前面这几位不同的是，参加人造生命大会的可敬的科学家们不是要出于娱乐目的制造一些模拟物，而是要创造生命本身。不是生命的模拟物，而是真正的新的生命形式，即基于某种新的物质而不是以往的碳化合物的、完全原始的生命结构。

与会者认为，至于这个东西是什么并没有关系，重要的不是制造有生命之物的材料，而是这些材料的组织形式，即表达生命基本逻辑的方式。

在他的经典教科书《主物化学原理》中，A. L. 莱宁格提出了一个对整个人造生命界具有重大意义的问题：“如果说有生命的生物是由本质上无生

命的分子构成的，那么，为什么有生命的物体与同样是由无生命的分子构成的无生命的物体之间有如此巨大的差别？”

答案在于分子的组合方式，因为生命的本质不是物质，而是复杂的信息型式。生命不是“物”，而是“物”的构成方式的特征。只要能正确地将“物”构筑起来，任何物质中都能出现生命，不管是在血肉之中，在计算机屏幕的光标上，还是在沙粒里。这次大会面临的挑战就是捕捉存在于常见的生物和植物材料以外的其他物体中势必存在的信息形式。

这样做是出于两个动机。其一是找到一种以多种生命形式而不是我们迄今在地球上所有的唯一生命形式为基础的万能生物。事实上，生物学家们研究的不是生命本身，而只是地球上的生命，并且仅仅是地球生命的某种形式。不管地球上的生命形式表面上显得多么不同——蚯蚓不同于鸟类，蚂蚁不同于鲸，等等——它们却来自同一个基因来源，也就是说，它们只是某一种生命之物的例证。卡尔·萨根曾经说过，“与化学家、物理学家、地质学家或气象学家相比，生物学家存在着基本的缺陷。前者对其各自学科的研究都已超出了地球的范围。从根本上说，地球上只有一种生命形式这种说法太没有眼光了。”

克里斯·兰顿对这个问题持有同样的看法：“在缺乏其他例证的情况下，区别生命的基本特征（即所有生命系统原则上共有的特征）和生命的偶然特征是极为困难的。但是，由于历史的偶然和共同的基因遗传，后者却是地球上生命的共有特征。”萨根提出，地球只有一种生命形式这个问题，解决的办法是到地球之外寻找其他生命形式，也就是外星球的生物。

他说：“只要掌握地球之外存在生命的一个例证，就会带来生物学的一场根本性革命，不管这种生命在其形式或实质上显得如何初级。”

克里斯·兰顿却认为希望不大。“在可以预见的未来之内，具有不同物理构成和化学性质的各种生物不可能自动展示它们自己，以供我们进行研究。我们唯一的选择是自己合成其他生命形式——人造生命，即由人而不是大自然创造的生命。”

以上是努力创造人造生命的动机之一，即试图创造出一种万能的生物。但这还不是创造人造生命的真正原因。真正的原因是，创造生命本身就像40年前在洛斯阿拉莫斯制造原子弹一样好玩。

“如果你真的有一个美妙的想法，我想你应当把它付诸实施，”汉斯·莫拉维奇在会后曾这样说道，“因为它将为你打开新的眼界。如果你有几磅钚，那就干吧！曼哈顿计划就在这里面呢。”

所以，在1953年发现了脱氧核糖核酸的结构并燃起创造生命的希望之火后，除了“由人而不是大自然创造的生命”之外，谁还能想象得出更好的科学计划？1965年，在沃森和克里克发明脱氧核糖核酸12年之后，当时担任美国化学学会主席的查尔斯·普赖斯提出，创造人工合成的生命形式应成为美国新的全国性目标。他说，人工合成的生命形式将是真正的、新的生命形式，而不是“纯粹的模拟”。

这当中当然是有风险的，其中包括如何判定这种冒险事业成功的意义。弗兰肯斯坦的设想——即“发疯的科学家”一头钻进地下室的破车间摸索地干，多年后再出来时，人已经变成了怪物——毕竟是令人担忧的。

在洛斯阿拉莫斯大会上，一位名叫多伊恩·法默的物理学家把以上设想称作是“弗兰肯斯坦问题”，并说它是“对人造生命的令人可怕的比喻”。

但是，大多数与会者却无暇对此多想，那里有那么多新的生命形式要看呢。它们的意义以后会弄清楚的——也许。

理论是一回事，但实践却是另一回事。总的来说，有关人造生命的理论比如何将之付诸实施的办法——哪怕较为接近的方法——要多得多。举例来说，《美国科学》杂志在 1956 年刊登了一位名叫爱德华·F·莫尔写的题为“人造生命植物”的文章。该文作者建议制造一系列人造植物，它们是像机器一样的物体，以大自然中的各种养分和阳光为原料进行自我繁殖。他说，这些植物将是“有生命的”，因为它们能像其他植物一样自我繁殖，但同时它们又是人造的。

作者认为，制造这种植物将具有经济价值。“从这些植物中可以得到它们的构成物。正如棉花、黑檀木和甘蔗都是从自然界植物中得到的那样，从以镁作为其主要结构材料的人造植物中可以得到镁。”

除了过于宏观之外，莫尔的设想同埃里克·德雷克斯勒的计划有异曲同工之处，按照莫尔的设想，可以用各种机器零件制造人造植物，如“铁磁材料，电机，机床，齿轮，螺钉，电线，阀门，润滑油”，等等。他同德雷克斯勒一样预见到，如果放松控制，这些人造植物将会变得十分危险，因为它们“很快就会充满海洋和陆地”。但是，尽管存在着以上危险，尽管实际制造人造生命植物存在着各种困难，莫尔预计“设计问题将会在 5 至 10 年内解决”。尽管时间长，它却“比人类乘太空飞船飞往其他星球容易得多”。

这不过是理论。在洛斯阿拉莫斯大会期间，一位名叫理查德·莱恩的计算机理论学家提出，把大批可自我繁衍的机器人送上月球并使它们变为自动化工厂，这样，就可以“几乎毫无代价地”制造出各种产品。

这同样不过是理论。说到实际制造人造生命，尽管已取得过一些小小的成功，但进展毕竟是有限的。在人类首次登月的 1969 年，在巴法罗的纽约州立大学，K.W.詹恩、I.J.洛奇和 J.F.达涅利 3 位生物学家制造了一个与人造细胞相似的东西，或者说，这个东西至少部分是人造的。

这 3 位科学家从查尔斯·普赖斯“把创造新的生命形式作为美国的全国性目标”的讲话中得到了鼓舞。他们在为该项计划撰写的报告中称：“我们从参加一次关于细胞实验性人工合成的研讨会得到启发，认为自己能够利用变形虫的主要构件——细胞核、细胞质和细胞膜——重新制造变形虫。”

他们找到一些活变形虫，把它们的肢体逐个分解，然后用这些互相分离的构件制造出了一种全新的有生命物体。他们从一个变形虫内取出细胞核，从另一个体内取出细胞质，从第三个体内取出细胞膜。把它们结合到一起，一个新的生物便诞生了。

瞧，由这几种要素构成的集合体居然活了。虽然没有活下来，但新的细胞有 80% 的时间是活着的。

“我们现在具备了以任何需要的方式组装变形虫的技术能力，”3 位科学家得出结论说。

詹恩、洛奇和达涅利实际上并不是在合成新的生命。用他们自己的话说，他们是“用已分解的构件重新组装有生命的细胞”。尽管这算不上什么重大成就，他们却创造了人世问的一种全新之物。推而广之，这就好像他们从某人身上取下血液系统，从另一人身上取下肌肉和骨骼，从第三个人身上取下大脑和内脏器官，然后把它们组装到一起，制造出一个新的人种。他们制造的不是别的，而是地地道道的弗兰肯斯坦式细胞！

3 位科学家认为，重要之处在于重新组装的变形虫可以作为测试其他细胞构件可存活性的“极好的测试系统”。所以，如果你想确定某一细胞核的健康情况，只要把它移植到新组装的测试系统中看它能否存活，便一目了然了。

当洛斯阿拉莫斯工作站于 1987 年 9 月投入运转时，以上成就都已成为过去。但是，就真正制造新的生命形式而言，其间却未取得任何重大进展。没有制造出一个人工合成细胞，也没有任何人造植物存活下来。工作站取得的成果没有一样可以与沃肯森和赖希施泰因纳的机械鸭子相提并论，更不要说超过了。一些人认为，理论与实际收获之间的不相称已到了令人不快的地步。

汉斯·莫拉维奇把他的后生物人方案作了介绍。他告诉“狂热的科学家”同伴，只要 50 年的时间，他的未来超级智能人（即“人造人”）便可以开始替代目前的人类了。

“到那时，脱氧核糖核酸将会无事可做。它在新的竞争中落伍了，将把火炬传给新型的竞争对手。在新的物体系统中，基因信息的载体将不再是细胞而是知识，即把人的大脑传送给人造大脑的知识。”

莫拉维奇还讲述了转换后的计算机思维如何能成功地利用可控制的能源来传播到其他星系。所有这些纯理论就其本身来说是够激动人心的。这时，莫拉维奇拿出他带来的一盘录像带，里面介绍了到目前为止取得的一些实际进展，它们一点儿也不令人激动。

录像带介绍的是莫拉维奇在斯坦福大学上学时的情形。当时他住在斯坦福大学人工智能实验室的楼顶上（楼顶上有许多学生自建的公寓宿舍），正在研制他的第一台较大的“成年”机器人——卡特。卡特应该算是一部“自动汽车”，它可以自己行驶，即使撞上障碍物或从悬崖摔下去也不会损坏。它看上去并不像汽车，而是 4 个自行车轮子上面放着一块板，板上置放一台作为眼睛的电视摄像机和向外部监测屏幕传送信号的无线电天线。整个机器人由一台计算机控制，它根据接收的电视图像绘制出机器人所处环境的三维地图，然后制订出安全的行车路线。

卡特的运转符合设想，只是花的时间长了些。对它来说，从房间一头走到另一头已算得是重大成就了，最快也要走整整 5 个小时。

所有这些都录在莫拉维奇的录像带上了，当然播放时间只用了几分钟，比卡特的行驶速度快多了。尽管如此，看上去机器人仅穿越房间就好像花费了一辈子的时间似的！

莫拉维奇的最新机器人“海王星”也好不了多少。它是卡内基-梅隆大学移动机器实验室的产品，从各方面看都比卡特先进。尽管看上去更具未来主义气派，但“海王星”除了能在空地上穿行外别的几乎什么都不能做，只是行驶速度比卡特略快一些。

莫拉维奇的录像带受到了冷落，但他并不沮丧，首先，他还有整整 50 年的时间。其次，他一直认为智能机器人生命的发展应在地球动物智能的进化之后。也就是说，在试图制造人造人之类的复杂生物之前，首先应当完成从细胞到虫类和昆虫等低等有机体的进化。他制做的机器人只能在平地蹒跚行进这一事实恰恰表明，人造生命尚处于昆虫阶段，甚至是更早的细胞质刚刚从原生粘液中分泌出来的阶段。

这是人造生命大会举行的时候，许多科学家坦率承认的事实。例如，麻

省理工学院就成立了所谓人造昆虫实验室，它是该校计算机专家罗德·布鲁克斯空想出来的。布鲁克斯曾与莫拉维奇在斯坦福大学共过事，机器人卡特的录像带有一部分就是由他制做的。后来，他产生了制造自己的机器人——像昆虫一样原始的机器人——的念头。它们的运转或多或少地是感性的。只要得到声纳或红外线传感器发出的信息，它们就会像昆虫一样地爬行或飞翔。

昆虫机器人有两大好处：逼真和节省时间。布鲁克斯没有像莫拉维奇那样为“卡特”绘制周围环境的复杂的计算机模拟图。他的人造昆虫是以激励-反应的方式工作的。当接到布鲁克斯的指令后，它们立即在房间里爬起来，爬行速度和真虫子一样快。

然而，下面的问题却一直没有解决，即这些机器人——不管是莫拉维奇的“卡特”还是布鲁克斯的人工合成昆虫——从字面意义上说能否算作“存活”，哪怕是“人为地”存活也行。罗德·布鲁克斯对此不敢肯定。“这个问题不好回答，”他说。“我不认为它们是‘机器人’，而是把它们作为‘造物’。从某种意义上说，它们在接通电源后是活的。如果能把这些造物连续几个月接通电流，这一点也许就容易理解了，只是，我们现在还无法做到。”

与此同时，人造昆虫也引起了一些恐慌。一天晚上，罗德·布鲁克斯一个人在人造昆虫实验室里待到很晚，摆弄着昆虫机器人的心脏部件。四周静悄悄的，只有他一个人。突然，一只机器昆虫跑了起来！这个带有马达的昆虫竟然自己活了！

布鲁克斯后来发现，原来是忘了切断电源。而机器昆虫只不过是布鲁克斯的一个不经心的动作作出了反应而已。尽管如此，这个小小的插曲还是把布鲁克斯吓得浑身发抖。

如果连莫拉维奇的录像带拍摄的机器人都算不上有生命物体，那么洛斯阿拉莫斯会议期间展示的其他人造生命形式就更没希望了。其中就包括基思·亨森所说的“记忆素”。

亨森早在图森时就结识了洛斯阿拉莫斯会议的组织者克里斯·兰顿。当时他们都在大学读书。兰顿曾是“L5协会”会员，也曾和其他人一样到亨森家“帮忙”，但此后他们逐渐分道扬镳了。亨森回忆说，当时他们都受到太空定居点“记忆素”的影响，现在，他们又对人造生命“记忆素”产生了兴趣。基思认为，记忆素是能够产生影响的，就像病毒能产生影响一样，毫无神秘之处。

“记忆素”的概念产生于理查德·道金斯的著作《自私的基因》。道金斯注意到，并不是只有基因按照自然选择原则进化了，其他各类信息形式也同样如此。例如，想法就是按其原意进化的。当想法从一个人传播到另一个人时，它只是对自己的复制。一旦不同的人按照自己的意愿对想法作出变更，它就发生了变异。最后，当想法失去其使用价值后，它们就消失了。道金斯把“记忆素”作为“基因”的同义语。信仰，社会实践和社会时尚都可被看作是“记忆”。

亨森讲述了他亲身经历的一次“记忆素”如何以典型生物学的方式产生、传播、变异、最后消失的故事。早年在图森，当他前往亚利桑那大学注册的时候，发现注册文件中有一张宗教信仰问询卡。亨森对此颇感不快。“我想他们或许会把这张卡片送到‘你选择的教堂’去，这样，教堂在星期日上午

就会广泛散发，以招徕更多的信徒”。

亨森对宗教并无特别的兴趣，所以，他在卡片上写了“管好你自己的事吧”几个字。第二个学期再注册时，他想到了一个更好的主意——在卡片上填了“克尔特巫师”。注册人员在学生上交注册表之前照例要看一下，当他要亨森解释一下什么是“克尔特巫师”时，亨森乘机大讲了一通克尔特宗教比基督教还早流传的道理。注册人员转转眼睛，没作深究就放他过去了。

这一招太有趣了，当然难以保密，于是这种填写宗教信仰问询卡的方法很快就传遍了校园。亨森的“克尔特宗教行为记忆”法从一个学生传到另一个学生，最后整整有 20% 的学生都在卡片上填写自己是“克尔特巫师”。许多人还对此作了变更，于是又出现了“改革派克尔特巫师”、“禅宗派克尔特巫师（亨森说，‘这些人崇拜树，不管树是不是存在’）”、以及“未来派克尔特巫师”等等。

“这种记忆感染被忠实地一年一年往下传，不断地感染着新入校的学生，”亨森说，“他们中的许多人在入校后的几年里，就用这种小计策来对付校方管理人员。”

“克尔特巫师记忆”直到校方宣布从注册表中取消宗教信仰问询卡才算消失。这个故事表明，想法也能像基因一样复制、进化并与周围环境发生相互作用。

对克劳德·香农、艾伦·图灵以及沃森和克里克等人来说，这一切都没有什么值得奇怪的。基因是信息的载体和程序的承受者。有一天，当理查德·道金斯看到柳树种子往下落的时候，他清楚地意识到了这一点。他意识到，树上落下的不是别的，而是程序。“树上落下的是指令，”他认为，“是程序，是关于树生长和柳絮飘飞的规则系统。这不是比喻，而是明白无误的事实。如果说落下的是软磁盘，那是最明白不过的了。”

显然，基思·亨森认为记忆素同基因完全一样，应被看作有实际生命之物。“从本质上说，作为我们的文化组成部分的记忆素是有生命的物体，”他说。“它们为了在思维和生命中得到一份空间而互相争夺，它们在不停地进化。新的记忆素在人的脑力模块中产生，旧的记忆素则发生突变。”

还有一些人强调指出，记忆素同任何其他物体一样富有生命力。回想 1970 年代中期，当道金斯刚刚萌发这一概念后不久，一位名叫 N.K. 汉弗莱的同事谈到了他的书中有关“记忆素”一章的草稿。

“记忆素应被看作是有生命的结构，这不仅是比喻，从技术上说也是如此，”过后汉弗莱说。“当你把一个想象力丰富的概念输入我的头脑时，你实际上是寄生在我的大脑里，把它变成了传播记忆的载体。这同病毒侵入寄主细胞的基因机制的方式是相同的。这不仅仅是一种说法。如今，人们已经成百万次地意识到，记忆素是世界上每一个人神经系统结构的一部分，正像他们应当‘相信死后再生’一样。”

但是，参加洛斯阿拉莫斯大会的大多数人在谈论创造人造生命的时候却并没有想到记忆素。记忆素算不上单独的个体，你不能把它拿在手里。的确，它们复制信息形式，但这些东西自从人类产生思维起就已有了。因此，很难认为它们是新的人造生命形式。

如果记忆素只能算是人造生命还不够完善的一个例证，那埃里克·德雷克斯勒的毫微技术就更糟了。他的整个计划是以分子生物学为基础的，即微型分子结构能够像生物分子一样复制它们自己。然而德雷克斯勒并不认为他

的微型创造物是有生命的：它们只是机器而已。

他的这种想法有充分的根据。尽管生物分子和德雷克斯勒的分子繁衍机器人之间有着相似之处，但另一方面，它们之间的不同太多了，以致无法把装配工划入有生命物体，哪怕是人造的有生命物体之列。德雷克斯勒说，装配工是由齿轮、轴承、电机、驱动轴等常规机器零件构成的，没有一点东西和生物学沾边。生物细胞可通过自身的伸展、弯曲和改变形状来适应不同的环境，但毫微繁衍机器人却不能这样做，因为它的零件都是僵硬的几何状物体，只能在保持其本来的形状、结构和功能的前提下发挥作用。

德雷克斯勒说，考虑到这两种物体获得它们各自能源、材料和程序的方式，以上道理就更明显了。生物分子采取的是德雷克斯勒所说的“扩散式输送”，即各种材料无规则地在系统内流动，细胞需要它们的时候自己摄取。毫微繁衍机器人的操作方式却不是这样。它采取的是“通道式输送”，即通过传送带、管道或电缆输送所需的原料和能源。同前面所说的一样，与生物学毫不沾边。

最后，毫微繁衍机器人不像生物细胞那样能够进化。原因在于二者具有不同的结构。为了实现进化，有关物体本身应以整体和结构上一致的方式产生变化。只是某一部分产生变化是不行的，因为有生命的物体是一个有机系统，系统内任何一部分的变化都应与有机体内其他部分的相应变化同时进行。细胞能够产生这些变化，因为它的各个部分都具有适应性和灵活性，如能够伸展、弯曲等等。但是对毫微繁衍机器人来说，由于它的结构严密，要产生变化就不可能了。一旦毫微机器人的某一部分损坏了，整个机器人将丧失功能。在这种情况下，毫微繁衍机器人要想进化几乎是不可能的。

对埃里克·德雷克斯勒来说，以上分析导致了如下结论，即他的毫微技术奇迹不是有生命的物体。

“毫微繁衍机器人与有机物之间存在着根本性的区别，因此把前者说成是有生命物体容易使人误解，”他说。“准确地说，应当把它们叫做机器。”

整个事情好像有些不够一致了：在人造生命大会上，这位具有超前意识的理论家对他的听众说，他发明的先进的、能自我繁衍的物体肯定是无生命的。

但是，听众中的机器人狂热派却并未因德雷克斯勒的讲话感到沮丧。一直赞赏机器人而对生物有机体不感兴趣的汉斯·莫拉维奇认为，德雷克斯勒对毫微机器人以及对一旦放手它们所能做到的事的态度过于保守了。早在1986年对德雷克斯勒的《创造之动力》一书发表评论时，莫拉维奇就表示过这样的意见。

莫拉维奇认为，毫微繁衍机器人同细胞是完全一样的，因为“如果从分子层次分析，有生命的有机体显然就是机器。”同毫微机器人是否在某种意义上“有生命”这个问题相比，它们最后将成为什么样子显得更为重要。莫拉维奇认为，它们具有超过人类智力的潜力，同时，他不赞成德雷克斯勒关于把它们置于人类严密控制之下的建议。

“为什么在智力、繁殖力和勤劳方面都胜于我们几百万倍的机器人，只能被用作我们笨重而老化的肉体 and 养尊处优却愚蠢笨拙的大脑的配角？”莫拉维奇写道。“德雷克斯勒没有提到把我们的创造物如此严密地禁锢起来可能带来的损失。”

莫拉维奇对可能存在的失控的威胁，不以为然：“德雷克斯勒建议人们

建立一支由驯服的毫微机器人组成的常备军，让它发挥超尖端免疫系统的作用，以抵御毫微机器人歹徒的暴动。我似乎看到了一群盖世太保特务在检查身份证，对可疑分子就地处决。”

洛斯阿拉莫斯人造生命大会期间，对德雷克斯勒的毫微机器人以及大会期间讨论和展示的其他生命系统是否真的有生命这一关键问题没有形成一致的意见。甚至对如何判定它们究竟有无生命也没有达成协议。来自圣迭戈的索尔科研究所的杰拉尔德·F·乔伊斯倒想出了一个好主意。

他说：“如果你的有机体跑出来说自己自己是活的，那你的路子就对了。”

到此为止，一切仅仅是理论。没有任何人见过毫微机器人、经过转换的后生物人大脑以及人造有生命植物等假想之物。但是，在洛斯阿拉莫斯你却可以见到它们，在那里，它们是计算机屏幕上的模拟物。

人造生命大会期间展示的计算机模拟物倒是不少，但模拟物的缺陷是，它们的“生命”只能体现在这个词的派生意义上，也就是说，它们是有生命物体的模拟，而不是它们本身。会议的组织者克里斯·兰顿却试图取消这一差别：“我们希望制造出与生命酷似的模型，它们将不再是生命的模型，而是生命本身。”

从他以研究生的身份发明“人造生命”一词时起，兰顿似乎看到到处都存在着人造生命。兰顿在波士顿附近长大，他的父亲是物理学家，在一家精密仪器公司工作。兰顿曾担任过一段时间的计算机程序设计员，接触过约翰·康韦发明的生命游戏程序的早期版本。按照这种程序，计算机屏幕上的图形可以产生新的图形，有些图形可以无限繁殖，有些则当即消失。这是兰顿第一次接触他后来所说的“不断繁殖的信息结构”。他进一步接触这种结构的起因是一次滑翔机事故。

那次，兰顿和一伙玩滑翔机的朋友一起开着汽车前往亚利桑那大学报到，他们决定，沿途每经过一座合适的山，就在那里玩滑翔机。一天，他们来到北卡罗来纳州的老爷岭。这座 5964 英尺高的山峰为私人所有，在得到主人的允许之后，他们飞了几次。滑翔表演吸引了许多人，使山顶的一家快餐店和一家礼品店顿时生意兴隆，山的主人见状大喜，连忙要求他们多滑翔几次。他说滑翔表演对他的生意大有好处，还许诺每滑翔一天给他们 25 美元。

哪一个神经健全的滑翔者能拒绝这样的要求呢？这座山很适于滑翔，特别是还能赚得一些钱。直到他必须上路前往亚利桑那的前一天，兰顿每天都驾机滑翔，就在这一天，他的滑翔机出事了。兰顿蹲伏着摔到地面上，他的腿撞到脸上，膝盖挤进眼眶里。

“这次事故把我的一束神经原摔松动了，”兰顿后来回忆说。“我躺在地上，一次又一次地失去知觉。体验我的知觉凭借自己的努力，一会儿没有了，一会儿又恢复的感觉挺有意思的。”

兰顿在急救室待了 8 小时。医生们发现他骨折 35 处，包括双腿、下腭和双眼眶。后来，他在医院里住了 5 个月，错过了第一个学期。

在医院里，他曾同时服用过 14 种药物。正是在这种时候，他产生了幻觉。

这不是关于粉色的大象、鬼怪或是往日生活的翻版等普通幻觉。不，克里斯·兰顿看到了另外的东西，他看到了……不断繁殖的信息结构！它们通过神经空间扩散，沿着神经突触行进，像爆竹一样在他的头脑里爆炸。

“它们时时在我的头脑里打转，不时地引起一阵狂奔。我的大脑没有知觉，它飞了起来，以一种非科学的方式探寻着什么。这都是药物引起的不可思议的幻觉。我看到了这些奇异的画面，……我没有完全丧失理性……但当时我不知道该怎样看这件事。”

身体恢复之后，兰顿前往亚利桑那大学报到，主修哲学和人类学两门专业，同时时时注意着它们与其他学科之间的联系。有过那次幻觉之后，他对事物有了新的看法。他的思维似乎更广阔更开放了，能够察觉各种隐藏的含义和重大的联系。

大学老师们对这类学生并不陌生：他们走进你的办公室，大谈一通亚里士多德、达尔文、爱因斯坦、玉米的收获、银河的构造、语法变态、西班牙内战、弗洛伊德、克鲁泡特金、乌干达爱克人的生殖崇拜，等等。所有这些将构成该学生创立的囊括一切的理论，这种理论能够解释一切，只是世界上没有任何人能理解也没有任何人愿意听。有人也许会想，这样做的目的是为了在教授面前炫耀一下。其实不然。目的很简单，这位学生想用他或她观察这些互相全无联系的现象时采用的微妙的方式和获得的短暂和谐来解释世界。这类学生通常有些古怪，这一点从他们那流露情绪的特殊的眼神中便能看出。他们之中很少有人确切知道自己在讲些什么。

克里斯·兰顿就是这后一类学生中的一个，尽管亚利桑那大学大多数教授当时都没有看到这一点。在攻读研究生期间，兰顿提出了一个把计算机科学、人类学和哲学的某些理论结合在一起的博士论文题目。他认为这是完全合理的。他希望能把这些学科的理论结合起来，把脱氧核糖核酸和自然语言之间的共同之处作为传播信息的媒介，然后用他自己独创的理论解释动物进化、人类信仰结构以及文化之间的共同点。他还为这些不同现象之间的共同因素发明了一个统一的词汇：人造生命。

校方没有即时同意兰顿的计划。于是，他离开亚利桑那，来到密歇根大学。在那里，他改变了研究题目，并撰写了一篇题为“混沌边缘之计算”的博士论文。此后，他获得了洛斯阿拉莫斯实验室非线性研究中心的奖学金，正是在这时候，他产生了召开世界首次人造生命大会的想法。

此时，他对“微妙而短暂的和谐”了解得更多了。自我形成体系、细胞自动装置、神经网络、应急行为研究——所有这些都是新的科学领域。绝非巧合的是，这些新潮现象之间的共同点恰恰是有生命物体的基本特性：在混沌状态下产生秩序的能力，以及自我形成和自我繁衍的能力，似乎这些领域成了表现生命基本逻辑的场所。

一次重大的会议正在酝酿之中，显然除了克里斯·兰顿之外，没有人更适合担任会议的组织者了。于是便有了洛斯阿拉莫斯会议，有了人造植物和人造动物的一番展示。会议召开大约一年以后，有关的文件公开发表了，它标志着又一个新的学科——人造生命学科——诞生了。

兰顿本人参与这项工作的目的不是要创造出某种人造动物，他想创造一种与病毒相似的有生命物种。他的创造物是世界上最简单的自我繁衍结构，即能够在计算机屏幕上自我繁殖的图形。这个图形看上去很像大写的 Q，它下面的尾巴可以产生出另外一个 Q，新的 Q 又能产生 Q，直至整个屏幕完全被自我繁殖的图形 Q 所占据。

这不仅是一项技术成就，也是一个聪明的程序。兰顿整整设计了 800 条规则才使该程序投入运转。连它的操作方式也同动物和植物自我繁衍的方式

有着某些相似之处，即按照基因中储存的规则行事。只是这些自我繁衍的 Q 能否算作有生命的构造，却很值得怀疑。

问题的关键在于，生命（任何一种生命）就其本质来说究竟是什么。这是一个哲学的问题。在 1960 年代末，对生命科学素有研究的卡尔·萨根曾为《不列颠百科全书》撰写“生命”一词的词条。他调查了生物学家、生物化学家、生态学家、性格学家以及胚胎学家关于生命的不同概念，得出了以下结论：“尽管以上所有生物学科均提供了大量的有关信息，引人注目的事实是，就所研究的对象没有达成任何一般性协议。对于生命一词没有普遍都能接受的定义。”

萨根认为，甚至自我繁衍的能力也算不上生命的界定性特点，因为许多杂交物种（如骡子）并不能自我繁衍，而某些无生命物体（如水晶）却能自我繁衍。然而，自我繁衍的能力毕竟是有生命物体的一大共同属性（骡子的单个细胞是能够自我繁衍的），因此，即使是最简单的能够自我繁衍的构造（如兰顿的 Q）也有权利说，在某种抽象和正式的意义，它们是“有生命”的。

兰顿的 Q 只能存在于计算机内这一事实并不意味着它们不是以自己的特殊方式存活的。在这里，需要从整体角度考虑计算机模拟的问题：如果能在计算机上模拟外部世界发生的行为，模拟它不是同原来的行为一样真实吗？

人造生命大会结束约一年以后，弗兰克·蒂普勒详细地研究了这一问题。蒂普勒是一位物理学家，曾同约翰·巴罗合写了《人类宇宙论原理》一书。他说，既然人能按照自己的愿望模拟任何东西，那么且以模拟整个一座城市作为假设。“从原则上说，”他说，“我们可以想象模拟将是非常真实的，城市中每一个人和每一个物体的原子以及每一原子的特征都能在模拟中找到它们的对应物。”

于是有了对城市及其居民的绝对真实的模拟。“问题在于，”蒂普勒说，“模拟人是否存在？据模拟人自己说，他们是存在的。模拟人不可能说他们‘实际上’是在计算机里，他们也不可能说自己是模拟人而不是真正的人。”

如果以上推断成立，那么不仅兰顿的 Q 而且所有其他有生命物体的计算机模拟都应被认为是同它们在真实世界中的对应物一样有生命的。人造生命大会上展示的鲜花（它们获得了人造生命展示会一等奖）至少可以说是有“人造”生命的。

这些鲜花、蕨类植物和其他植物都是由阿里斯蒂德·林登迈尔和普赞米斯洛·普鲁森基耶维奇创造的。它们能在人们的注视下在计算机屏幕上生长，而且生长的方式令人惊异，即它们不是逐渐伸长的，而是按照计算机附带的数学指令分阶段地长起来的。这些数学指令以模拟植物体内有机物控制生枝、发芽、长叶和开花等程序的方式工作。

处于人造生命王国高级阶段的是克雷格·雷诺兹的“类鸟”。雷诺兹是洛杉矶“象征”计算机公司的计算机制图专家和生命问题专家。他正在制作一部有关计算机生命的电影，在影片的背景上有许多鸟儿飞来飞去。他想找到一种制造出成群生物——如新的鱼类、成群的鸟类，等等——的方法，同时又不必在此过程中费力地寻找每一个生物的去向。他想，为什么不能制造一些计算机鸟类，然后把它们放飞，看看它们能否自己聚集到一起？

这是一种古怪的想法。但雷诺兹明白，鸟儿齐飞的习性不是因为有个控制器或头鸟在向其他鸟儿发出指令。相反，每一只鸟都是以它对四周环境

和对鸟群中其他鸟儿的感觉为根据飞翔的。于是，他编制了一个会制做“类鸟”的程序，并下达了几条关于如何飞的一般性指令，如不许同其他类鸟碰撞，与头鸟相配合，跟上其他鸟，不要离群，等等。

当雷诺兹把他的类鸟在计算机上放飞的时候，他不知道结果会怎么样。也许它们会像被串在一起似的组成格子状的图形，也许会排成单行，像一条细细的小溪在天空飞翔。实际上，这些类鸟凑成了一群，像真鸟一样成群地飞着，队形一会儿散开一会儿聚拢，十分自然。

雷诺兹还有一些意料之外的收获，不仅整个鸟群的行为合乎鸟的规范，而且单只鸟也是如此。有一次，一只鸟离了群独自朝远处飞去。这时，它好像意识到了自己的错误，在空中划了一个圆圈后重新加入了队伍。雷诺兹并没有明确地设计这方面的程序，这只鸟实际上完全是在自行其是。

另一只类鸟则违反程序，撞在了障碍物上。但它并没有失去理智。只见它从障碍物上飞回来，似乎有点受惊地拍打几下翅膀，然后重新飞起来追赶鸟群去了。雷诺兹同样没有为类鸟编制这样的程序，但这样的事却发生了。

真正有成就的“狂热的科学家”都有这样的特征，即他所创造的东西最终将使他毁灭，或至少完全摆脱他的控制。H.G.威尔斯（他是一位受过正规教育的生物学家）就曾在《莫罗博士的小岛》一书中描写过一位想把动物变成人的科学家。莫罗博士最初确实成功了，他发明了假人类。但没过多久这些假人类又变回去成了动物，并且对它们的创造者群起而攻之，最后把他杀死了。维克托·弗兰肯斯坦笔下的怪物也是如此。汉斯·莫拉维奇曾经预言，他的超级智能机器人将能取代人类，并认为这是好事。这样一来，检验人造生命取得进展与否的标志就成了，看看谁创造的生命形式能够摆脱控制。

在洛杉矶加利福尼亚大学的戴夫·杰斐逊身上就发生了这样的事。杰斐逊是一位年轻的计算机科学家，在“时间偏差”规则系统（指迅速通过冗长的计算操作）方面已小有名气。他在读了理查德·道金斯的《自私的基因》一书后，突然对生物学发生了兴趣。尤其是书中有关“记忆素”的章节给他留下了深刻的印象。

杰斐逊认为，计算机程序同想法一样也是记忆素，程序是可以繁衍的，因为对任何一种程序都可以毫不费力地进行复制。程序也能够进化：把它输入随机数发生器中，就可以得到该程序的变体。在多数情况下，这样做将彻底毁掉该程序，但有时后果只是使程序的运转稍有变化，也许比以前的运转还要好。这和生物学中的道理是一样的，即尽管大多数变体没有适应性，少数一些变体却有适应性。此外，有些程序还能够像动物那样与其他程序及其四周的环境互相产生影响。甚至编制能模拟经验的程序也是可能的。

因此，如果计算机程序能够繁衍、变异、与周围环境互相影响并能模拟经验，为什么不能认为它们在某种意义上是有生命的呢？为什么不能把某些专门的程序就看作某种动物呢？“我不清楚自己是如何产生这一想法的，”杰斐逊后来回忆道，“但是有一天我突然意识到，建立一种用程序个数代表动物个数的系统是可能的。”

杰斐逊编制出了被他称作“程序动物”的计算机程序。各种程序动物不仅能自我保持和自我繁衍，还具有真动物的特征，如年龄、体重、新陈代谢等。此外，和真动物一样，它们也有出生、死亡甚至绝种。程序动物之间也像自然界的动物一样，存在着捕食和被捕食的关系，捕食的是狐狸，被捕食的是兔子。它们甚至还有食物链，有专门的程序负责制造供兔子食用的草。

最后，无论是狐狸还是兔子都能进化，比如，兔子可以进化得跑得更快。所有的进化都由造成变异的随机数发生器控制。

人造环境中的人造动物——这就是戴夫·杰斐逊为他的计算机输入的程序。他把一切投入运转后，坐在一旁静观事变。

“我想做的第一件事是复制典型的捕食和被捕食的关系。简单地说，你将先看到兔子数量的增长，稍过一会，狐狸由于吃掉大量的兔子，数量也增长了。如果狐狸吃掉的兔子太多，兔子的数量就会下降。这时，狐狸的数量就会太多，由于食物有限，许多狐狸将被饿死。兔子和狐狸都会沿着这种典型的循环方式发展，其各自的数量以相同频率上升和下降，但二者之间有时会不够协调。”

这就是杰斐逊希望从他的程序中看到的结果。他所希望的结果确实出现了，只不过仅仅是在开头的时候。

“我观察着程序运转情况，心里充满自信。兔子和狐狸的数量按照设想在上升和下降。突然，一切都失败了：兔子突然绝种了，过了一会儿，狐狸也都饿死了。”

这的确是始料未及的。肯定是杰斐逊犯了一个计算机方面司空见惯的错误——程序有问题。他把全部编码打印出来，逐一查找错处。他没有找到什么疏漏，不过，为了保险起见，他还是作了几处小小的调整。他认为可以对编码进行一些小改动，以确保出现典型的捕食者和被捕食者数量的升降格局。完成这些改动后，他重新坐下来，再次使计算机进入工作状态。

但是仍然不行。“有时狐狸会绝种。此外，由于没有了敌人，兔子的数量大增，甚至达到了该系统的最大容量。尽管我尽了最大的努力，仍无法使两种数量保持在稳定的波动值上。一般来说，每经过一个或者一个半周期，我就会失败一次。”

到底发生了什么事？杰斐逊开始考虑，如何才能得到他一直想得到的不规则数量。他不再核对编码，转而直接从兔子和狐狸方面考虑问题。

“也许狐狸只吃小兔子，”他想。“我将确保狐狸不吃成年的兔子。无论如何，成年兔子跑得很快，它们会逃命的。”

他把以上想法输入程序……但是，仍然不行。

“也许狐狸只吃老兔子。”

还是不行。

“也许狐狸既吃老兔子也吃小兔子。也许是兔子有藏身之处。我也弄不清了。我试图把情况想得复杂些，以便得到一个稳定的波动值。但是，还是不成！一次又一次，不是这个死了就是那个死了。”

在这里，著名的计算机程序设计获奖者、洛杉矶加利福尼亚大学教授戴夫·杰斐逊先生自己设计的程序失控了！也就是说，被创造之物把它的创造者打败了！

就在此时，杰斐逊有幸阅读了理论生物学家罗伯特·梅的论文“典型生态系统的稳定性及复杂性”。作者认为，典型的数量升降格局只有在生态系统中所有其他因素都处于稳定状态时才会出现，而这种情况极为少见。只要出现任何一种不稳定因素（这种情况是经常发生的），很快就会导致包括大规模灭绝在内的其他结局。

戴夫·杰斐逊的程序中的确存在不稳定的因素，它们就是那些随机数发生器。

杰斐逊明白了：“我在程序中寻找的东西，严肃的生物学家们早就知道了。”

此后，他为程序附加了一些性能，认为这些动物能以某种方式作出反应，但他取得的却是现实的动物生活中另外一些严酷的教训。在对程序进行了一些变更后，他想：这下它们该有竞争能力了。它们将大量繁殖，而那些不具备此种能力的动物却不能。这方面的基因将在整个物种中传播开来。

结果却是，实际发生的事同他的希望恰恰相反。

“一次又一次，我希望发生的却没有发生。在判断将会发生什么事情方面，我甚至连猴子都不如！即使我非常慎重地确定某种特别属性会占上风，我对结果的预测仍然得碰运气。有一半的时候我都是错的，每次过后我都静坐在那里苦苦地思索着原因。于是，我把模拟倒退回去，重新输入不同的指令，然后继续观察。把模拟倒退回去通常需要一小时，而找出为什么出错的原因则要几天甚至几个星期的时间。”

有一次，他把两个相同的物种放入程序之中，并使它们互相成为天敌。

“这不是一种非常现实的生物学假设。我从未听说过两种捕食者会同时存在，至少这种现象是很少见的。但不管怎么说，我发明了两个这样的物种，它们按照下述原则运作：如果两种互相对立的动物争斗，那么较大的一种将会取胜。除非是三个打两个或是与此类似的情况——在这种情况下，数量较大的一方将取胜。”

杰斐逊想，在这方面，可以十拿九稳地预测：如果两个相同的物种互相争斗，二者将会得到同样的命运。也许它们都会死去，也许都会获得成功，因为它们不仅自身相同，行为方式也相同。很难想象会出现其他结果。

对结果满怀绝对自信的杰斐逊发现，事实与他的预测恰恰相反。其中一个物种不仅完全降服了对手，而且还得意地围着战败者一圈圈地打转。

“出现了一个引人注目的几何分布现象：其中一个物种占领了一小块空间，在那里生长并逐步扩大自己的地盘。与此同时，在角斗场的中央，另一个物种却一动不动。至于为什么会这样，我也说不清。”

突然，他顿悟了——是的！……只能是这样！——一定是发生了某种适应性的变化！

经过重新审查后杰斐逊发现，的确产生了新的、而且是不可思议的变化。其中一个物种好像藤壶那样贴在岩石上一动不动，但另一个物种却能够正常活动，这样一切都可以得到解释了。能够正常活动的物种一定会把不会动的物种活活吃掉。

但是，所发生的事却不是这样！

事实是，不会动的物种活了下来，而会动的却被消灭了！

“事实与直觉恰恰相反！”杰斐逊道，“不会移动的反倒成了获胜的基因变种！我对此十分吃惊。我花费了整整一周时间想弄清到底发生了什么事，把这一程序重新运作了好几百遍。”

他最后总算弄明白了。

“问题的实质是，会动的物种将会遇到跑到敌人的视觉范围之内的危险。如果你不会动，当然也就没有这个危险了。如果有足够多的、会动的敌人定期进入你的势力范围，你就合适了。你的食物都送上门来了。”

这真是了解大自然的一种奇怪的方式。戴夫·杰斐逊坐在他的办公室里了解鸟类和蜜蜂，他既不阅读有关的动物学教科书也不用关在笼子里的动物

作实验，而是揣摩计算机程序的结果。他查阅动物学教科书的目的是为了检验他的计算机动物在硅片中彼此在做些什么。

至于程序动物是不是真地“有生命”，这的确是一个值得考虑的问题。戴夫·杰斐逊的回答是这样的：

“我将毫不犹豫地说，程序是可以‘有生命’的，”他写道。“不管人们对‘生命’一词给出如何合理的定义（如‘能适应其环境，并能产生自身的不同变种的、精力旺盛的开放性系统’之类），程序都能符合该定义。关于程序不能有生命的说法不是反映了‘生命’定义的狭隘，就是反映了对计算机的丰富性和多样性的了解过于贫乏。

“生命不止有一个层次；我们至少已经识别了3个层次：细胞、单个的多细胞体和物种。当细胞死亡时，由它构成的单体可能仍然活着，或者说单体可能死亡，而细胞却依然活着。同样，当单体死亡时，由它构成的物种可能依然活着，或者说，物种可能由于遭受不可逆转的生态紊乱而死亡，但单体却存活了下来。

“我不认为狐狸、兔子和草在单个层次上是有生命的。我也不认为那5页含混不清的编码中的任何一页能被单独说成是有生命的。但是，人造兔子作为一个物种的确显示出了有生命物种的特性。它能够生长，能够适应环境，能够繁殖，能够进化。我找不出任何理由否认人造兔子物种就其整体来说是有生命的。”

洛斯阿拉莫斯会议结束一年之后，汉斯·莫拉维奇同科幻作家弗雷德·波尔建立了联系。波尔就《换脑儿童》一书为英国的《新科学家》杂志写了一篇评论。他把稿件提前寄给莫拉维奇，并在附信中表示对这本书的钦佩之情。波尔也一直对思维移植深感兴趣，现在，他欣慰地看到硬科学界人士也开始认真对待这些想法了。此后，他们二人就科幻小说和其他问题经常联系，私交也迅速发展起来。没过多久，莫拉维奇向波尔透露了一个伟大的新想法。

“可以以超级智能后生物（后达尔文？）世界为背景，写出一些有趣的故事来，”他在信中写道。“那个世界中的生态比我们这个世界要丰富得多。在那个世界里，各种生物都有自己合适的位置，其中有些生物的规模和行为动机是我们能够理解的。我的想法之一是，从某个寄生虫种族（计算机病毒）的角度来展开故事。这些寄生虫大致具有人的智力，因为在它们生活的特殊环境中，更聪明反而会带来被识破进而被消灭的危险（也许是因为降临在它们的生活环境中的计算机碎片数量有限，不足以维持更大体积的生物）。它们的世界中还居住着一些法力无边的神，但这同它们没什么关系。它们能够躲开注意，在夹缝中过着一种不安全的但却是充满乐趣的生活（听起来就像我们现在所过的生活一样）。”

波尔十分喜欢这个设想，并自愿提出帮忙。不久，他们达成了一项君子协定，并且开始商讨对外联系、寻找代理人和出版商等项事宜。

1989年仲夏时，莫拉维奇已设计好了有关情节。故事的主人公是一个计算机病毒，它想组装一个身体，然后逃离自己所处的环境来到有血有肉的外部世界，一代一代地繁衍下去。计算机内的资源十分匮乏，但病毒仍然设法使自己变成了一个物质生命。下一步的任务是种下自己的一粒种子，然后开始生育、成长和自我繁衍的循环过程。但是，一个刚刚出生的计算机病毒如何得到有关信息呢？这很简单。莫拉维奇在给波尔的信中写道，病毒袭击了一家图书馆，“从一本历史书中把一个真正的人的思维提取出来。”

于是，这个病毒把思维从历史书中提取出来了，它知道，它能完全地控制那个人的思维，还能像绕胶卷一样把它倒转回去。病毒可以创造各种奇迹。

“这可以仅仅是关于病毒繁衍的故事，”莫拉维奇对波尔说，“也可以表现陷于困境的人类的反抗精神。这个以思维的延伸为题材的故事会使病毒、人类、读者和作者都感到惊奇的。”

弗雷德·波尔喜欢这个故事：莫拉维奇确实有科幻头脑。

谁能想象，如果洛斯阿拉莫斯大会期间出现更多的展品，情形会变得怎样？如果你接受了莫拉维奇的人造生命体现了自然界生物进化的观点，你就必须承认造物主不是一夜之间就完成了它的杰作的。具有适应性的变种的进化和复杂的应急行为的产生都需要一定的时间。任何人都无法让它们在一夜之间出现。

与此同时，在卡内基-梅隆大学的移动机器人实验室里——这是一个讲求实际和效果的地方——莫拉维奇正在取得重大的进展。他正在制造一种称作“天王星”的确实先进的新型机器人。

说起来简直难以置信。这个机器人具有完全新型的计算机视野和行走系统。它有自备能源，它的“瑞典式轮子”还能使它围绕自身半径随意转动。“天王星”既灵巧又强大，它不仅能升能降，还能微微倾斜，很适合坐轮椅者使用。它背上还有一块空地，如果愿意，莫拉维奇（其他人也行）还可以坐到它的背上。机器人将驮着他，像一只玩具一样在屋子里到处走。

于是，汉斯·莫拉维奇和他的助手们以及来访者轮流坐在“天王星”的背上，骑着它在轮椅坡道上一遍遍地跑上跑下，玩得十分开心。

在这个讲求实际的地方——在这里，只有效果算数——这确实算得上实际的进展了。

7. 开发宇宙的潜能

在洛斯阿拉莫斯人造生命大会之前，曾召开过一次称作“星际移民和人类体验”的类似的会议。这次会议的主角是一位身材高大、说话咋咋呼呼的得克萨斯人，名叫戴夫·克里斯韦尔。

克里斯韦尔是圣迭戈加利福尼亚大学物理学联系教授，供职于加利福尼亚空间研究所（这是该州一家类似于国家航空和宇航局的机构）。在此之前，他曾在与约翰逊空间中心毗邻的休斯顿月球和行星研究所担任高级科学家。克里斯韦尔是全能型物理学家，他的研究领域涉及抽象等离子体物理学、月球土壤的声学特点以及对国家航空和航天局的太空飞船的故障因素作出评估等等。在“阿波罗 号”——就是尼尔·阿姆斯特朗、布兹·奥尔德林和迈克·考林斯飞行的那次——发射之前，克里斯韦尔领受了对登月舱可能发生故障的方式进行分析的任务。他发现，当飞船在月亮上着陆后，如果相邻的两个助推器喷出各自不同的燃料，这两种燃料就可能混合在一起引起爆炸。对于这种可能性曾在地面的真空室中实验并观察过，没有发生过什么意外。但克里斯韦尔却忧心忡忡地说：“它引起的后果就好像大学化学系中热衷于恶作剧的学生把火药放到实验室的地面上，然后把它引爆一样。”

这属于制订飞行计划时就应考虑在内的上千个微小的细节之一。但后来结果证明，在“阿波罗”飞行过程中并没有发生这种爆炸。

克里斯韦尔在星际移民大会上发表演讲的时间，是一个令人愉悦的春天的早晨。太阳刚刚爬上往东 50 英里开外、白雪压顶的桑格累得克利斯托山，把光芒洒向洛斯阿拉莫斯实验室两侧陡峭的峡谷，那里是原子科学家们试验他们的内破裂透镜和其他古怪的爆破装置的地方。演讲的地点在 J. 罗伯特·奥本海默研究中心内一个光线柔和的房间里。为了便于听众集中精力，房间内铺了地毯，屋顶装有吸音材料和光线柔和的灯光设备。克里斯韦尔走上前去，面对着大约 20 位由自然科学家和相关的人文科学家组成的听众。他身穿蓝色西装，白衬衣，系着领带，唇上的八字胡和下巴的山羊胡子使他看上去生气勃勃，就像一位河上的船夫。他手拿麦克风（整个讲演都要录音的），一边在房间前面来回踱步，一边像夜总会里的表演者那样把话筒线在身前甩来甩去。他甩动的姿态很优雅，似乎是为了走动时不被绊倒，但实际上至少有一半是出于装模作样。

戴夫·克里斯韦尔派头十足。他讲话时的鼻音，脚上穿的牛仔靴以及甩动听筒线的动作都表明，他是个典型的狂妄自大的得克萨斯人。但是，如果有听众讨厌这些话也不会表示出来。因为，和他将要发表的演讲相比，以上过分夸张的动作简直算不得什么。克里斯韦尔告诉听众，他打算分解太阳。

克里斯韦尔打算把太阳打碎，然后塞入巨大的环形粒子加速器中，直到喷发出灼热的太阳气体。

克里斯韦尔把这一计划叫做“举起太阳”，他认为，通过这样做可以产生某些急需的建筑材料，还可以人工延长太阳的寿命。它对人类大有益处，会给人类带来巨大的恩惠、收获和好运。

以上是克里斯韦尔的主张，但是，这些听众中有谁能表示相信呢？

在座的听众都是超前型理论家，可以说，任何新奇的观点对他们来说都不新鲜。他们曾聆听理论物理学家兼获奖科幻作家格伦·戴维·布林讲述如何在太空轨道回收航天飞机丢弃的外部油箱，然后把它们制成“住处和栖息

地、仓库、垃圾筒、或者农场”等各种有用的东西。这个建议是能够接受的，已经有许多其他理论家提出过同样的建议了。它属于那种“尽管干不会有任何危险”的事。

他们还听过半瓶醋的哲学教授里吉斯从道德的角度分析星际旅行是否妥当。里吉斯提出，把一小群人放入太空方舟之中，让他们经过可能长达 400 年的旅行抵达某个其他星系，这样做在伦理上是否合适？他本人认为这样做完全合适，因为它同在伊甸园中创造人类没有什么不同：“发射太空方舟就像重新开创人类一样。”听众们边听边点头，没有任何人提出异议。

他们还请普林斯顿大学天文学博士、纽约法学院法学学位获得者迈克尔·哈特讲述人类将如何变得长生不死，以及他们怎样征服整个银河系并为了空间霸权而卷入漫长的战争。

“对我们进行观察的外星人可能会说，‘银河星系简直是一片丛林！那是一个狗咬狗的地方，只有最适合生存的文明才能存在。’从宇宙的角度来看，他们这样说也许是对的，”迈克尔·哈特说。

同样没有人对此提出异议。事实上，这类属于记忆错觉和远古历史的事他们已在电影中见过了。这只能表明，在座的听众在天文物理学方面早已定型了。

但是，到戴夫·克里斯韦尔发表演讲的时候，情形就不同了。他讲述的内容连这样的听众都感到无法接受和莫名其妙。他们不知道应当作何反应，于是只得违心地听任他滔滔不绝地列举大量传感信息，作声情并茂的表演。

眼前这位受过良好教育、穿着考究的等离子体物理学家戴维·拉塞尔·克里斯韦尔，在得克萨斯州只有 450 人的罗姆镇上长大，其祖父 W. L. 拉塞尔是镇上唯一的内科医生。他脚穿牛仔靴在房间里来回踱着步，手里一上一下地甩动着听筒线，一边对投影屏幕上的各种图形指指点点，一边用得克萨斯式的拖腔告诉他的听众，在不太远的将来——极有可能只需几百年的时间！——我们将能够分解太阳。

说来很不协调，但是，在一个阳光明媚的春天的早晨，当山顶的积雪在阳光照耀下消融的时候，洛斯阿拉莫斯国家实验室内确实发生了这样的事。

在这个充满世纪末狂躁情绪的年代，戴夫·克里斯韦尔的分解太阳的方案根本算不上宏观工程方面最重大的成就。尽管无论用什么标准衡量，他的想法都具有很大的启发性，但它在观念方面远远不是最大胆的。他的想法只是如何正确地看待宇宙，以及一点儿也不把宇宙结构看作是当然合理的问题，因此完全算不上狂热，实际上，在 20 世纪最后的 25 年，把此类想法当作狂热是完全没有必要的。现在，已经没有人认为自然界天生合理和不能改变，以及与之相安无事才是唯一的出路了。

除了某些例外之外（它们不是很多的），所有的创造物都应能够变更和改进。例如，人们也许以为像普朗克常数这样的基本物理参数等物理学中的基本规定（即人们常说的自然规律）都是具体而不可更改的。但是，谁能肯定地说确实如此？科幻作家艾萨克·阿西莫夫在他的《异想天开的旅行之二：终点是大脑》一书中就提出，也许普朗克常数是能够改变的，也许随着科学的发展能够发明一种把宇宙结构进行压缩的机器，用它可以把人或其他任何物体压缩成随意小的体积。当然这是想象，但如果说物理学家们在 20 世纪末学到了什么的话，那就是，在说某件事绝对不可能之前需三思而后行。

这并不是说现在就能对各种创造物作出改进，但至少如何去做的办法已

经清楚了。总而言之，人们越来越容易地了解了使大自然母亲让天地万物都变得更好一些的方法。

例如，本世纪中期，一些科学家断定目前状态的太阳系能源不足。这一令人尴尬的事实是理论物理学家弗雷曼·戴森于 1960 年体会到的。戴森知道，宇宙中有大量能源储存于恒星之中，它们不断放射热量，直至自身消亡。星光可以使夜空变得美丽，但除此之外它没有任何用处。星光什么也不能干，做不了任何有益的事。它只是没完没了地发光，仅此而已。一个真正智力发达的社会不该容许这种现象的存在。在这方面是能做出改变的。例如，可以阻止某种技术上先进的物体吸收能源，以使它不致消耗过快。还可以把恒星从天空摘下来并以某种方式储存，然后对它的能源加以利用。总之，可以利用它们做些有用的事，而不是像戴森所说的那样任其“在银河系中毫无用处地发光”，直至消失。

戴森认为，获取星际能源也许是困难的，但这并不意味着不可能。例如，可以把恒星（如太阳）封闭在一个球体中，把太阳、各个行星以及它们的卫星都盛在这个巨大的宇宙蛋壳之内。这样做需要有大量的物质，甚至意味着把某个行星（如木星）整个分解。但是行星的有用之处不正在于它们能提供原材料吗？所以，可以使某个行星不停地转动直至它变成碎块，然后把它做成可将整个太阳系封闭在内的薄薄的球体。

天文学家、太空研究爱好者和科幻作家们后来把这种壳形物叫做“戴森球体”。科幻作家拉里·尼文专门写了一部题为《环形世界》的小说，介绍在球体内部生活的情景。有物理学和数学基础的尼文还写了一篇非科幻性论文，把戴森球体和他的环形世界加以比较。

尼文认为，戴森球体的缺陷之一是，当你使它旋转以产生重力时，球内的空气将聚集在球体的平分线处，使球内的其他地方变得失去用处。当然，可以通过安装重力发生器以解决这一问题，但是，一旦机器发生故障怎么办？

“在戴森球体中生活未必惬意，”尼文说。“在那里看不到星星。时间总是正午。我们无法采矿，无法挖地下室。此外，一旦某台重力发生器出现故障，其灾难性后果将比地球毁灭还要严重。”

尼文承认存在着解决这些问题的办法。丹·奥尔德森构想的“奥尔德森双层戴森球体”就是办法之一。这是一种两个球体套在一起的系统，较小的一个是透明的，以便让阳光射入。如果外层球体和内层球体贴得足够近，它就能够保持住它们之间的空气。

但尼文还有更好的主意。按照他的想法，根本不需要什么球体，只要做一个能把太阳及其所有行星装在里面的、空心的盘子（“就像装电影胶片的盒子”）就够了。只要旋转盘子就能得到重力，空气将均匀地分布在盘子的四周。

更妙的是，甚至不需要把盘子封闭起来。“我们甚至不为它加盖，”尼文说。“只要在四边盖起 1000 英里高的墙，使其内侧朝向太阳，这样，几乎不会有空气跑掉。”

也就是说，可以建造一个环状物把太阳整个封闭起来。这个环与太阳的距离可设为 9300 万英里，即地球轨道的半径。这就是尼文的“环形世界”。通过巧妙地设计第二个内层环状物，还可以控制太阳光的进入。

“只要建造一个内层环——即光线轨道结构——我们就可阻止部分阳光进入，并可按照随意设想的周期得到昼夜交替。戴森球体中的居民无法看到星

星，我们却能。”

的确，一旦把太阳系看作是原料供应地并把宇宙当成旅游胜地，其前景将是无限的。但是，尼文的环形世界却不适于旅游。

“环形世界作为运载工具是有问题的，”尼文承认道。“它能有什么用？它不能在任何地方降落。环形世界并不像旅游车那样有用。

“飞行中的环形世界将是一只带来恶运的鸟。它只能逃离某些星系范围之内的灾难，但是，星系是可能爆炸的……。”

除此之外，星系还可能互相碰撞。对这一情况了如指掌的基思·亨森曾设想使某一星系躲开另一星系的轨道的方法。那还是在“L5 协会”期间，当时亨森和埃里克·德雷克斯勒正在为如何改进地球、太阳系和其他星系而绞尽脑汁。亨森提出了一个（在太热的情况下）把地球与太阳拉开距离的方法。

方法是这样的：在地球轨道前方设置许多太阳帆，并使它们的重力与地球一致。当阳光作用于帆上的压力减低时，帆和地球将一起被推向较远处更大的轨道。

那是移动地球的方法。德雷克斯勒把这种方法稍作改变，使它能够用来移动太阳等恒星。在星体上方悬挂一些可随意控制的半球状的帆，并像前面说过的那样，让它们的重力与地球一致。然后用聚变推动或光子推动的方法就可使恒星在太空移动。

亨森最后认识到，如果能把这种方法运用于某个星系中所有的恒星，那么整个星系都是能够移动的。

“我们也许没有必要移动整个星系，”他说，“但是知道自己能这样做毕竟是件得意的事。仙女座星系似乎正以每秒钟 80 公里的速度向我们飞来。按照这样的速度，它将在 50 亿年后与我们相撞，我们最好利用这段时间躲开它的轨道！”

重新安排星系的想法并非仅局限于少数几个“L5 协会”狂热分子。弗雷曼·戴森认为其他人提出的方法都失于轻率又缺乏新意。他对如何重新安排星系有着自己的考虑：“处于原始状态的星系很少以行星的形式出现，却过多地表现为恒星的形式。”

行星不够，恒星却太多。

此外，在“未驯服”的星系中，星体总是到处移动，无所顾忌。如果能引入一些合理的计划性，情形就会好多了。戴森认为，到那时“星体将不再随意移动，而是根据安排有组织地行动。”

按照这一设想，可以对星系重新作出安排，也可以把某些多余的恒星变为行星以便人类和其他物种在那里居住。实现这一步可有几种不同的方法，比如可以使恒星互相碰撞以产生人造超新星，然后把碰撞后的碎片收集起来，制成适合居住的行星。

这只是设想之一，除此之外，戴森还有其他若干个把恒星变为行星的计划。但是，在目前的早期阶段，根本性原则要比具体的计划重要得多。这个原则就是：毫无疑问，宇宙是可以重造的。

对有些人来说，特别是对那些热爱未受触及的自然状态而不喜欢都市生活的人来说，这是一个极坏的消息。一个神经健全的人怎么能把宇宙看成是……雕塑用的粘土呢？这其实是某种工程兵式的心理在作祟，即每当想到星际推土机在恒星和行星上隆隆驶过，坐在驾驶室里的弗雷曼·戴森还得意

地挥着手，心里就不是滋味。

当具有环境意识的理论家们从道德和美学的角度看待这一问题后，整个事情发生了决定性的变化。在这些批评者中，最引人注目的是戴维·汤普森。

汤普森是华盛顿县威斯康星中心大学的动物学教授 and 环境保护主义者。该校离韦斯特本德不远，只有大约 500 名学生。汤普森在那里讲授环境研究课程，他一直试图告诉他的学生们封闭式生态系统的脆弱性，并就这个题目上了一堂他认为将使他们永远难忘的直观教学课。

在学期开始的时候，汤普森常要求学生们采取池塘中水的样品，并放入能进行新陈代谢的组织培养瓶。每当上课时，他都要学生们观察这些微型生态的进展情况。学生们用低倍显微镜从各个角度研究水藻、轮虫纲生物、单细胞动物等生命形式。

很难预料它们将会发生什么变化。有些学生认为，瓶子里的有机体将会在几小时或几天内死亡，但多数情况下却不是这样。它们一直存活了几个星期并不断繁殖。最后，经过大约两个月的时间，许多有机体由于环境恶化而死去。幸存者中大多为轮虫纲生物，它们把其他生物的尸体收拾得干干净净。

汤普森想借此说明的是，在某种特定的生态系统，特别是小型和封闭的生态环境中，使各种因素保持平衡不是一件容易的事，他还不断提醒说，在这方面有值得太空定居点吸取的教训，因为它们与盛放池塘水的瓶子大致相同。它们的体积都不大，生态平衡很脆弱。对于这些小型生态系统来说，要想长期健康地存活下去是相当困难的。

汤普森认为，这方面的知识对他的学生们将会有用。正在这时，基思·亨森来到了学校。他是应担任学校课程协调人的汤普森之邀前来讲课的。

亨森来到了这个小小的文明前哨，向大约 50 名学生和教师讲授由他独创的太空定居点计划。他向听众们描绘了在“L5 协会”和格里·奥尼尔心目中标准的天堂：在一个封闭式圆柱体中是一个巨大的轨道定居点，里面绿地葱茏，山峦起伏。父母乘坐火箭到太空工厂去上班，孩子们在天国上课，放学后在无重力状态下玩太空捉迷藏。

许多学生听入了迷使汤普森很惊讶。实际上他对孩子们近似宗教式的狂热目瞪口呆。他感到自己像是在参加一场布道会，由新潮派太空牧师亨森站在讲坛上向皈依者布道。这真是 = 幅可怕的图景。

“我真快气疯了，”汤普森在事过之后说。“这完全是天上掉馅饼。亨森像是在出售不动产一样地推销他的观点。”

更为糟糕的是，不管是亨森、奥尼尔还是其他推销太空移民计划的人都没有考虑过他们对大自然的干预将会带来的后果。在他们看来，前往太空只会带来好处而不必付出任何代价，太空计划是能使一切问题迎刃而解的宇宙万灵药方。但戴维·汤普森却认为，这种“管他什么后果”的想法至少对环境是危险的。

在洛斯阿拉莫斯实验室的科学家们当年制造原子弹的时候，就曾发生过“可能会把整个大气层点燃”的著名插曲。一位名叫爱德华·特勒的人认为，原子弹爆炸可能会使周围的空气燃烧起来，大火甚至可能波及整个世界。一些科学家还通过计算得出，地球燃烧的可能性的概率为百万分之三结论。尽管如此，他们仍然继续试验，原子弹最终还是爆炸了。

戴维·汤普森从他个人的经历中知道，只注重好处而忽视代价将会带来什么后果。他曾在另外一个“最后的边疆”——南极——看到过这样的后果。

汤普森还是一位鸟类学家。他曾在南极呆过 3 个夏季观察企鹅的习性。他亲眼看到南极大陆的许多地方已经变成了巨大的垃圾场，空气污染、废水和丢弃的废物等问题日益严重。美国海军就曾在哈利特角附近的海面上一次丢弃过 2000 个空燃料箱，后来，潮水把其中的许多冲回陆地，造成了一场可怕的混乱。他认为，类似的事很有可能在太空发生。

基思·亨森讲课后不久，汤普森决定也就太空定居点这个题目说几句，以平息亨森和学生们心中的太空巡游者传道式的狂热。他希望这些人知道，亨森的讲述（他认为亨森基本是在做广告）和现实之间是有区别的。

凑巧的是，学校旁边正在兴建一座公寓楼。汤普森认为它可以为直观教学提供另一份难得的教材。于是，他来到设计师的办公室，索取了几份显示楼房盖好后附近会变得如何漂亮的图纸。

图纸上描绘的是一幅中西部的天堂：高大的树木和富于美学设计的灌木丛交相辉映，还有大片绿草如茵的空地——真是漂亮极了。可以说，这些图纸就是基思·亨森所描绘的太空定居点的翻版，有绿地，小溪，森林和远处绵延的山脉，就像旧金山湾地区的缩影。汤普森是一位曾发表过作品的摄影师。楼房建成后，他又到那里去了一趟，并拍摄了几张照片。照片上显示的是完全不同的景象：图纸上允诺的树一棵也没有种，本来应是绿地的地方是光秃秃的土地和土壤腐蚀的迹象，有几个地方还有雨水冲刷成的沟渠。

“这就是向你们推销的不动产！”汤普森对他的听众说。“太空定居点不会像图纸上描绘的那样，也许它会像猫狗式公共汽车。”

此后不久，汤普森决定就在太空采取重大行动可能引起的后果撰写一篇文章。为了介绍太空轨道已经发生的情况并说明忽视环境影响和生态问题等细节将会带来的后果，他专门制订了一项研究计划，还跑到位于华盛顿的国家航空和航天局总部索要了资料和照片。

他的研究成果于 1978 年夏季发表在斯图尔特·布兰德主编的《共同进化》季刊上。在这篇题为“太空污染”的里程碑式的文章中，汤普森描述了外层空间已成为垃圾倾倒场的情况。“到 1978 年 3 月 12 日止，”他写道，“地球轨道上共有 4078 个物体，其中包括 547 个载重体和 3531 个在轨道上运行的废弃物。”

汤普森证明，某些废弃物可能会重返大气层，给人类带来麻烦。为了说明这一点，他还配发了降落在南非的开普省、俄亥俄州的马里塔和佛罗里达的温特黑文等地的火箭残骸的照片。在古巴，降落的火箭残骸使一头牛当场毙命。

杂志上登的照片和美国公众平常见到的那些略有不同。例如，有一张“阿波罗 17 号”飞船冯宇航员拍的照片显示，月球上有一个由废弃的电线、弯曲的金属和破损的零件组成的垃圾堆。国家航空和航天局说，那是阿波罗月球卫星实验站的残留物，但看上去更像是一群勇敢的太空巡游者在月球高地上宿营几天后匆忙地离去，却来不及收拾身后的东西。

人类登上了月球，可是，只经过几个小时，那里就成了垃圾堆！这就是事实。过不了多久，随着人类进入更远的外层空间，情形会变得更糟。汤普森记得，杰拉德·奥尼尔曾提倡用物质捕捉器作动力，推动火星与木星之间的小行星向前运动，即用这种推进器把小行星从尾部喷射出来，通过作用力与反作用力原理使它们前进。但是这里有一个被忽视了的事实，即每一个喷射出来的小行星都会成为太空中一块漂浮的垃圾。不仅如此，这些碎块还将

使处在它的轨道上的一切都处于危险之中。它们将像石头炮弹一样飞越太阳系，所有和它们碰撞之物都会毁灭。不知什么原因，这成了狂热中的又一个疏忽。

在戴维·汤普森看来，征服太阳系所引起的副作用比最初料想的要多得多。他怀疑，这样做究竟值得不值得？

弗雷曼·戴森认为，把太阳系封闭起来的主要原因是为不断增长的人口寻找空间。他说：“马尔萨斯学说带来的压力最终将趋使智力型物种有效地开发其资源。人们将会预料，任何一个智力型物种在进入工业发展阶段几千年之后都会占据一个人造生物圈，它将把该物种本来生存的星球完全包围起来。”

戴夫·克里斯韦尔也认为，生命的本质就是不断生长和繁衍。“一旦生长过程开始，”他说，“显然没有任何力量能够阻止它。”他认为事情本该如此。宇宙只不过是无机物罢了，把它改造成有生命和有思维之物是一件好事，且多多益善。

弗兰克·蒂普勒等人则更加明确地表示，生命必须向宇宙扩展，直到整个宇宙都被征服为止。“生命必须要在将来的某个时候征服整个宇宙，以维持其最起码的生存，”他说。“对它来说不存在只维持在某个有限的区域内的选择。起码的生存决定了它必须扩张。”

也就是说，太空移民背后的全部动机是为了防止地球上出现人口过剩的麻烦。然而，在这个问题上技术人员同某些理论家——如罗马俱乐部成员等不太狂热的理论家——之间有着截然不同的看法。在这些理论家看来，目前已有（如果不是超过的话）的40亿或50亿人口已经是地球容量的极限了。但那些思想更为先进的人们则认为这纯属胡言。根据鲍勃·特鲁克斯的计算，如果能使人们像住在摩天大楼里那样达到足够的稠密程度，地球能够承受的“总人口将达到千的八次幂”（ 10^{24} ）。连哈佛大学的主流派社会科学家都认为，地球的承受能力远远没有达到。

1985年，哈佛约翰·F.肯尼迪政府学院的哈维·布鲁克斯宣称，“以超过最富裕国家的物质生活为标准计算，地球能够承受的人口为1万亿（ 10^{12} ）。”这将需要新的生活空间。他说，“人类的2/3将到建在海上的岛屿上生活”，这就需要新的农业技术等等。只要有了正确的技术，这一目标肯定能够实现。

“所有这些都不会超出我们今天在实验室中能够确认的科技能力之外，也不会违背任何基本原理或生物原理。”

布鲁克斯是根据奥地利应用系统分析国际研究所超前型物理学家塞萨雷·马凯蒂的研究做出以上推断的。这家研究所设在以前玛丽姬·特里萨女王在拉克森堡的夏宫里，环境极为优雅。马凯蒂是那里最富创见的思想家。

马凯蒂确实是在远离学术出版物主流变化的情况下发明了他自称的“时髦浪潮公式”，用来衡量其他低档学术刊物的内容。每当有新的命题出现，这类刊物就会掀起一阵人云亦云的高潮。

1988年，马凯蒂曾对大气层中二氧化碳的集结问题进行了一次研究。即使不像他那样怀有偏见的人都承认，这方面乏味的论述已经太多了。但马凯蒂通过他的“时髦浪潮公式”发现，在那些作者把自己累垮之前，就这一题目仍然会发表近1400篇论文。

“论文发表高峰期的1984年已经过去了，”他说，“现在我们正处于

退潮的时候。从时间常数为 17 年这一点可以看出，此类论文中的 90% 将于 1992 年前后完成。”

马凯蒂自己曾撰写过近百篇论文。其中一篇在 1979 年发表于美国的《能源》杂志上，题目是“1012：关于地球对人类的承载能力的核实”。他在论文中说：“从技术角度来看，地球可以无限期地承载数量为 1 万亿的人口享受美好的生活，任何原生资源都不会枯竭，环境也不会负担过重。”

他说，只要有科学、技术以及适当的地质工程方面的能力，就能够实现这些奇迹。按照鲍勃·特鲁克斯的方案，人类的住房将向高处发展而不是在乡村向四处延伸。但是，这些住房仍将符合人类的标准，它们将与中世纪的城市相似，而不是摩天大楼。“这些如同亚马孙热带雨林般的城市基本上将是一个个的封闭系统，”马凯蒂写道，“在那里，包括水在内的大多数物资都是可以循环使用的。唯一需要输入的物质是自由能，唯一的输出是热能。”为了除去多余的热能，需要重新调整地球的反照率。“这是一个十分简单的工程，只要把地球表面的一大块地方建成高楼就行了。”

为了实现承受 1 万亿的人口这一设想，需要断绝人与自然界的联系，直至“人与地球之间的联系降为零”。那时所采用的农业技术将大大超出亨森夫妇为太空定居点设计的高度密植技术。马凯蒂的设想与埃里克·德雷克斯勒的计划较接近，即用程序化的分子机器人制造合成食品。人们的食物将是由专用微生物制造的“生物合成食品”。

“可以保留某些传统农业，”马凯蒂道，“以满足对花的美学欣赏和造酒的需要。”

也就是说，只要有适当的新技术和适当的地质调整，地球能够毫不费力地承受 1 万亿的人口。然而即使如此，地球早晚还会变得拥挤不堪，资源早晚会被用光，太空移民早晚仍将成为实际的需要。实际上，如果人口一直按以往的速度增长，其他星球的资源早晚也会被用光的。人类怎样才能解决它的资源和原材料呢？

1976 年，当戴夫·克里斯韦尔在《科学》杂志上谈到一篇文章的时候，他正在考虑这个问题。当看到这篇由 H. E. 戈勒和阿尔文·M. 温伯格合写的题为“替代的时代”的文章时，克里斯韦尔正准备前往隶属于加利福尼亚大学的加利福尼亚太空实验室工作。戈勒和温伯格在文章中系统地总结了人类当前及将来对自然资源的使用情况，还称他们自己为“地球物产丰富论者”，以同“劫数难逃论者”的罗马俱乐部报告的作者们相对照。他们在文章中指出，“（地球上的）大多数必需的原材料的供给都是无限的。当一种原材料用尽之后，社会将会寻求次一等的无法用尽的替代物。”

按照以上说法，似乎永远不会产生原材料用光的问题：既然资源是“用之不竭的”，用光问题又从何谈起？但克里斯韦尔经过仔细研究后发现，原来戈勒和温伯格的分析是以世界人口稳定为前提的。克里斯韦尔认为这种假设完全不现实。从有人类的第一天起，地球上的人口就在增长，它现在仍在增长，今后可能还会增长相当长的时间。如果是这样，地球上的原材料早晚会被用光。

问题的关键在于克里斯韦尔注意和仔细考虑了很久一个数字。戈勒和温伯格通过计算得出，大约自 1970 年起，全世界每年使用的包括沙石、煤炭、石油、铁矿石等在内的原材料总量为 173 亿吨。

克里斯韦尔在继续阅读中发现，在过去的 400 年中，全世界对原材料的

使用量一直以每年约 6% 的速度增长。这个数字惊人地稳定而可靠，这意味着每 12 年增长一倍。粗略地说，从 17 世纪时起至今，各种原材料的开采、加工和使用量每 12 年增长一倍。

这仅仅是地球上的使用量。克里斯韦尔认为，一旦人类在太空定居，对原材料的使用量将会激增，也许会从目前每年 6% 的增长率增加到 20%，即每 3.6 年增长一倍。按照这样的速度，现存的太阳系将很快被消耗殆尽，火星和木星轨道间的小行星将在公元 2140 年被用尽，而木星在 2600 年时将不复存在。

“一旦太空工业起步，”克里斯韦尔说，“每年的增长率是 6% 还是 20% 都将变得无关紧要，因为不管增长率是多少，围绕太阳转动的小型星体都终将被吃掉。换句话说，一旦太空工业真的起步，连太阳系自身都会变成微不足道的资源了”。

戴夫·克里斯韦尔突然感到，人类的大扩张或许应当停止了。太阳系不是无限的，当人类把它用光之后，它也就不复存在了。

可是，难道真的是这样吗？克里斯韦尔拥有赖斯大学太空物理学和天文学博士学位，他知道，来自奥尔特云的彗星等新物质会不断进入太阳系。一旦它们达到一定的数量，也许人类的大扩张还能继续。

此时——当时是 1979 年的某个时候——克里斯韦尔又在《美国科学》杂志上读到一篇文章，对进入太阳系的彗星数量进行了最新估计。遗憾的是，根据这一估计，每 100 万年只有大约 15 个新星体进入太阳系。这个数字大小了，比人类正在地球上加工的物质的数量还小。克里斯韦尔感到没有希望了。

但是几年以后，戴夫·克里斯韦尔又产生了一个令人惊异的想法。他突然意识到，即使所有的行星都被用尽，太阳系中的资源仍然完好无损。它就在我们的头顶上，它就是占太阳系中所有物质总量 99% 的那个巨大的物体——太阳本身。

以前从来没有人想过把太阳看作是“自然资源”，此刻却由戴夫·克里斯韦尔想到了。

这是狂妄自大的一面，或许还有点疯狂的味道。但另一方面，分解太阳不就是为改变地球自然面貌而提出的计划的一种大规模延伸吗？当然，有些改造地球的计划本身就有些古怪，人们关于冰山的若干设想就是一例。

在第二次世界大战期间，蒙巴顿勋爵的一位名叫杰弗里·派克的下属提出了把冰山变为航空母舰的设想。他的想法是，把一座长约半英里的冰山的四周装上致冷盘管以防融化，然后把它送入大海。尽管可能会发生其他事情，但冰山航空母舰至少是不会沉没的。仅这一点就足以引起政治家们的兴趣，甚至得到了温斯顿·丘吉尔的批准：“让我们从南极冰帽切下一大块冰，把它拖到康沃尔来。然后把我们的战斗机安置在上面，再把它拖到攻击地点去。”（在第一次世界大战期间，威尔·罗杰斯曾提出把大西洋煮沸以驱赶德国潜艇，只是连丘吉尔都对这种建议不屑一顾。）

在加拿大贾斯珀附近的帕特里夏湖上曾用一块 60 英尺长、30 英尺宽、20 英尺高、1000 吨重的冰块制造了一艘冰山航空母舰样品。这艘样舰从 1942 年冬季至第二年夏季被冷冻保存了 6 个月，此后不久，人们开始对冰山航空母舰产生疑问。正如丘吉尔在后来的一份报告中所说，这一计划很快就被“不情愿地放弃了”。

在此之前，还产生过把冰山拖到非洲以利用其水资源的想法。这样做不

仅可使缺水的沙漠得到灌溉，还能使冰山离开航道。自从伊拉兹马斯·达尔文在 18 世纪首次提出这一设想后，许多具有超前观念的理论家们多次予以响应。1974 年，在纽约伦斯勒维尔的“人与科学研究所”召开了一次为期 4 天的“冰山运输研讨会”。但是直到会议结束仍没有想出哪种利用冰山的计划是可行的。“在对有关的实用性——交付地点的水深、用水市场、复杂的法律问题，等等——进行考虑之后，这一想法似乎就平静地消失了，”一位与会者悲哀地说。“冰山还没有引起人们的注意就融化了。”

这是关于利用冰山的想法走得最远的一次，但是，利用外来水源灌溉非洲的设想此后却引起了若干反响。渥太华大学有一位名叫约瑟夫·德巴内的教授，他曾在 1975 年建议阿尔及利亚从法国购买莱因河水，然后通过横跨地中海的塑料管道把水引过来。这一设想没有得到什么响应。此后不久，麻省理工学院宏观工程研究小组主任弗兰克·戴维森提出了比德巴内教授更好的计划。他建议铺设一条从南美洲的亚马孙河到非洲撒哈拉沙漠的巨大管道。距离无疑是遥远的，需要穿过整个南大西洋，但那又怎么样呢？早在 1860 年代不就已经铺设了横跨大西洋的电缆了吗？就目前的引水管道来说，唯一要做的是使它不要浮上水面，而这一问题戴维森早已解决了。他说：“只要用水源把直径 150 英尺的橡胶管道或类似橡胶的塑料管道固定在海底，就可以克服海水的浮力。”

这一计划确实有些超出常规，但只要看看地图你就会发现，亚马孙河的河口正对着非洲，好像暗示着每小时平均流量为 170 亿加仑的亚马孙河河水应当流向那里似的。

实际上，宏观工程学家们还提出了许多比改变亚马孙河流向大胆得多的设想，其中包括在白令海峡修建一座大坝以挡住来自北极的寒冷水流，进而防止新冰河期的出现；还有人建议在直布罗陀海峡筑起一道高墙，然后把地中海部分海水抽干，为欧洲人提供更多的生存空间。当然，对这些狂热的计划应当从正确的角度来看待，即有些计划已经试验过了，有些还取得了成功。在荷兰，大约有一半人口是生活在从北海围垦而成的土地上的。而巴拿马运河不正是人类为把被大自然轻率地结合在一起的两块大陆重新分开这一明确目的而开凿的河流吗？在这些工程完成之后没有人再多想它们了，但是，在开始之前，有关的想法却被叫做“发疯”。

既然如此，为什么不能把冰山引到非洲？为什么不能按照戴维森的方案让亚马孙河流到撒哈拉沙漠？为什么不能实施戴夫·克里斯韦尔的分解太阳的计划呢？

克里斯韦尔关于太空文明的设想开始于他在得克萨斯的幼年时代。“我仍能想起自己六七岁时躺在祖父家床上的情景，”他回忆道，“当我在深夜醒来时，窗子是开着的，窗帘上带着花边，当微风把它吹开时，我可以看到冉冉升起的月亮。

“它看上去是多么宁静啊！从见到月亮的那一刻起，我就对它怀着深深的依恋。我在心里想象着到那里去的情景。”

克里斯韦尔读过的第一本书里就有一章是描述月球旅行的。当时他大约 10 岁，正在上 4 年级。书中说月亮上没有空气，那里的条件很艰苦，昼夜交替的周期长达一个月，等等。书中还有一幅能飞往月球的太空飞船的插图。

“太空飞船看上去就像以前巴克·罗杰斯电影中的东西，它长着鳞茎状的鼻子，还有鳍，着陆时是水平降落的。月球表面看上去都是岩石和山峰，

和实际的情形完全不同。实际上，它的表面非常平缓，是被流星打磨平的。”

《矿工》杂志在 50 年代初期也曾刊登过一些文章，生动地描写了太空站，月球旅行和火星勘测等故事。这些故事都是由沃纳·冯·布劳恩和威利·利撰写的，并配有切斯利·博尼斯蒂尔绘制的世界上最浪漫的太空艺术插图。此外，当时的电视节目里也充满了《太空小子汤姆·科贝特》、《巴克·罗杰斯》等太空电视片。所有这些都使克里斯韦尔感到，前往外层空间将成为他生命中必不可少的一部分。

后来，他的当化学家的父亲在洛斯阿拉莫斯找到了一份工作，全家也随之搬到了那里。

“洛斯阿拉莫斯是个神秘的地方。我现在仍然记得手指状的峡谷中隆隆的爆炸声。到处都是不要进入峡谷的警告牌，但原子弹实验一直在那里进行着。当你站在篱笆后面朝远处眺望的时候，时常可以听到隆隆的声音，震得脚下的地面都在颤抖。”

克里斯韦尔取得学位之后经常以咨询者的身份到洛斯阿拉莫斯实验室去，所以认识了那里的高级科学家埃里克·琼斯。有一次，琼斯和一位名叫本·芬尼的人类学家共同组织在该实验室召开一次星际移民会议，琼斯特意邀请克里斯韦尔到会。对克里斯韦尔来说，太阳系资源的问题太重要了，他放下手中的正常工作，在不获分文报酬的情况下，花了整整一个月的时间专门研究一旦行星用尽之后人类如何扩张的问题。

克里斯韦尔在加利福尼亚太空研究所有一间办公室。这个研究所建在拉霍亚俯视太平洋的一座峭壁上，克里斯韦尔的那间用白色隔板搭成的小办公室就建在峭壁的边上，离大海只有一步之遥。于是每天清晨，他都早早地来到这里，坐在办公桌前凝视蓝色的太平洋。他喜欢看太阳跃出水面时那令人陶醉的景象，有时还会有海豚在浪里钻出钻进，偶尔还能看到鲨鱼甚至核潜艇浮上水面。

一天早晨，太阳爬上山并把光芒洒向大海，克里斯韦尔为洒入空旷之中的太阳能的价值陷入了沉思。所有这些高质量的光子和价值极高的充足的太阳成分都不知跑到哪里，永远地浪费掉了。猛然，一个飘忽不定的想法闪入他的脑际：哎呀，失去的那些太阳资源能制造多少个太平洋啊！

从那一刻起，克里斯韦尔的思维发生了根本的转变。太阳就是原材料，问题是如何获取它。

“我坐在那里对自己说：怎样才能做到？用什么去获得成功？我大约花了 10 分钟时间琢磨出两种很不成熟的、完全凭感觉的方法，即挤压太阳或使它旋转。无论用哪一种方法都能够获得太阳中的某些物质。”

第一种方法是用一个环状物把太阳环绕起来，然后通过收紧该环的方法把太阳物质挤出来。但是，应当用什么样的环状物呢？他想到了巨型环形粒子加速器。可以一部分一部分地建造加速器，然后把各部分组合起来呈水平状环绕在太阳的平分线处。从远处看去，环形粒子加速器就像是环绕太阳的破折号。通过释放粒子束产生的磁流可以使环状物的各部分之间互相靠拢，并可通过产生的脉动波使整个环放松或收紧。整个环形物就像套在太阳平分线上的橡胶圈，通过它的收缩可把等离子挤到太阳的两极，然后再喷射出来，就像空气从火箭喷嘴喷出那样。克里斯韦尔认为，采用这种一收一放的办法就可以把物质从太阳表面提取出来。

在拉霍亚海边的一间木板搭成的小办公室里，来自得克萨斯的戴夫·克

里斯韦尔坐在办公桌前，一边凝视着朦胧的大海，一边思忖着用收缩法对太阳进行分解。他既不认为这种想法有任何反常，也没有欣喜若狂到逢人便讲其拯救人类的新设想的地步。事实上，在峭壁上的这座房子里除了克里斯韦尔之外只有一位名叫凯瑟琳·戈蒂尔的物理学家，她后来成了卡尔太空实验室的副主任。他们两人之间的关系尚未超出早上互相问候和在喝咖啡时聊天的地步。

克里斯韦尔的另一个方法是使太阳自然旋转的速度加快，然后通过离心力把太阳表面的物质抛出来。实现这一目标同样可以使用加速器，只不过设置的轨道平面有所不同，即不是把它们呈水平状环绕在太阳的平分线处，而是垂直置放，使它们像经线那样环绕太阳的两极。只要使加速器快速旋转（如在每一加速器装置上安装火箭），就能带动太阳跟着旋转。由太阳和加速器共同构成的系统将越转越快，直至等离子从太阳表面分离出来并飞入太空。

这就是克里斯韦尔分解太阳的第二种方法。

随着计划的不断完善，克里斯韦尔逐渐意识到，他的“举起太阳”方案将是对人类的一大恩赐。它不仅能保证源源不断的物质供给，还能延长太阳的寿命。某些星体的寿命比其他星体要长，这是天文物理学界中人人皆知的事实。太阳是一个黄色的、寿命有一定限度的星体，如果把它缩小一点，也许能使它的寿命延长。因此，也可以把“举起太阳”看成是节约使用星球或照料星球的过程。

还可以把提取到的太阳物质储存起来，待时机成熟时再把它们以人造太阳或工业化太阳的形式组装起来。通过对太阳的核心进行精心处理，也许能把它变成人工培植的黑洞。事实上，只要把眼光放远，思路正确，并能按其本来面目看待天空中的物体（也就是说，把它们看作是一堆堆有待用智力加以改造的无理性的物质），那么能够实现的成就将会是无限的。

如同人们料想的一样，戴维·汤普森是克里斯韦尔分解太阳计划的合格的爱好者。

“科学家都喜欢把极限向后推移，这是一件好事，”汤普森道。“它可以使你知能走多远。克里斯韦尔正在把工程学方法推向极限。

“但这类事情可能会失去平衡。当你达到最远的极限时，道德问题将随之而来。有些人喜欢把社会问题推向极限，例如想知道自己能强奸或谋杀多少位妇女，或者把自己的祖母肢解是一种什么感觉，等等。当你开始肢解太阳之前，应当从道德角度思考一下这个问题。地球、太阳和太阳系未必是人类所独有的。你必须要考虑某项计划将对地球上的其他物种甚至银河系中其他可能的文明产生何种影响的问题。比如，假如异域文明把太阳当作他们的北极星怎么办？他们也许不愿意看到太阳变暗。”

不过，基思·亨森却认为克里斯韦尔的计划是对太阳的拯救。他说：“你应当好好地照顾太阳，否则它会变得又黑又难看。”但是，一旦出了问题怎么办？一旦克里斯韦尔举起太阳的计划走得太远，把整个太阳都挤压出来了，那该怎么办？或者，一旦对提取出来的太阳物质失去控制，使地球和月亮上都燃起熊熊大火并被烧为一片焦土，又该怎么办？只要稍有闪失，克里斯韦尔们的这类计划就会使整个太阳系变成垃圾堆。

当然，即使我们不去碰它，太阳系迟早也会变成垃圾的。而正是太阳系不会永远存在这一事实（因此大可不必对它孤注一掷）才导致一些人鼓吹征服其他星球的。

长期以来，星际旅行一直被看作是最尖端的高技术项目。但是，一些科学家——特别是那些与自然界关系密切的科学家——很快发现了不使用火箭之类的工具也可以飞往星球的方法。人们可以完全借助自然界的力量飞往外层空间，根本不必使用比光速还要快的火箭或空间翘曲飞行等科幻作品中的推力工具。照埃里克·琼斯和本·芬尼的说法，搭乘流星就行。

本·芬尼是夏威夷大学的人类学家。他的父亲是一位海军领航员，因此他从小就有机会接触大海。他年轻时的许多时光是在冲浪板上度过的。后来，他与人合写了《冲浪，夏威夷骄子的运动》以及《冲浪历史图片集》两本书，还就此发表过大量的学术论文。尽管芬尼是在圣迭戈长大的，但他航行和冲浪的足迹却遍及整个太平洋，他在哈佛大学获博士学位，学位论文就是关于大洋洲上的塔希提岛的，他曾在那里住过一阵。此后，他成了研究太平洋中部波利尼西亚人航海技术的专家，发掘和整理了许多鲜为人知的有关无声划桨、装有舷外支架的独木舟以及古代航行技术的资料。随着研究的深入，他对波利尼西亚人的航海能力越来越钦佩了。正是由于这一原因，他才对索尔·海尔达尔驾驶“康蒂基号”木筏的那次著名航行提出了自己的见解。

海尔达尔想证实他的波利尼西亚人来自何处的理论。语言方面的证据似乎表明波利尼西亚人来自东南亚的印度尼西亚和菲律宾一带，但海尔达尔指出，如果是这样，他们将是逆风逆流向东航行的。他认为当时的波利尼西亚人不具备这种能力。于是，海尔达尔提出了一个相反的理论，即波利尼西亚人是从南美洲海岸出发向西航行的。为了证明这样做是可行的，他建造了一只“康蒂基号”木筏，并亲自驾驶它从秘鲁出发，经过 101 天的航行驶抵大洋洲的土阿莫土岛。至于语言方面的问题，海尔达尔认为一些印度尼西亚人可能先顺流北上绕过日本，从日本东行到达北美洲海岸，然后才来到南太平洋的。

芬尼认为海尔达尔的推理是不能接受的。他认为波利尼西亚人是有史以来最伟大的航海家，完全可能具备逆风航行的能力。如果他们真的具有逆风逆水航行的能力，那么，从东南亚水域穿过太平洋向东航行，最后抵达夏威夷和复活节岛等孤立的边远岛屿应当不是什么难事。

芬尼希望能用同样的方式即驾驶古时式样的木筏从相反的方向证明海尔达尔的主张。为了建造木筏，他成立了“波利尼西亚航海协会”，并以正好经过夏威夷群岛上空的大角星座为其命名。

“大角星号”是 600 至 1000 年前伟大的航海时代波利尼西亚人使用的船只的复制品。简单地说，它是平行地拼在一起的两只独木舟，两舟之间有甲板相通，和后来出现的双体船差不多。船身 60 英尺长，17 英尺宽，至少可容纳 20 人。

1976 年 5 月 1 日，芬尼和多数为夏威夷当地人的 17 位水手从火奴鲁鲁出发，向塔希提岛驶去。船上带着创业者所需的一切基本物资：既有狗、猪、鸡等禽畜，也有各种植物和种子以及充足的食物和淡水。在没有携带的物品中，唯一重要的是航海仪器。他们是故意这样做的：古代航海家航行时是没有海图、指南针和六分仪的，所以本·芬尼和他的助手们也不带这些玩艺。他们将完全凭借风、浪、云的构成、太阳、月亮、星星等自然界的力 量穿过茫茫大海，完成 3000 海里的航程。

他们饱尝了航海中的各种辛酸：小船既遇到过风暴，也曾因无风而无法前进。有时当乌云把太阳遮住的时候，他们几乎迷失了航向。

“有一次，正当我驾驶的时候，碰巧赶上看不清船头的星星，因为它们正在下沉，”芬尼后来回忆道。“由于有云，船尾的星星也看不清。于是我只得利用南十字星座掌握航向。具体地说，我是在利用离地球最近的比邻星，它指南十字星座。但后来它也被云遮住了。在这种时候，你必须尽快利用其他星星，以找到方位。有一段时间我不得不利用麦哲伦云。我对自己说，这真是发疯。驾着独木舟在没有任何仪器的情况下穿过波利尼西亚岛，先是靠距离最近的星星然后是靠距离最近的星系导航。真是叫人毛骨悚然。”

经过 33 天的航行，他们终于抵达塔希提岛。这次航行为穿越未经探查和绘图的航程进行远距离迁徙提供了经验，也坚定了本·芬尼从事与此相似的星际旅行的信心。

本·芬尼一直对飞行和大空旅行怀有浓厚的兴趣。在美国的时候，他曾在通用动力公司工作过一段时间。塔希提岛旅行结束后，他与太空运动建立了联系，还参加了若干次太空会议。在休斯顿举行的那次会议上，他遇到了还在哺乳婴儿的卡罗琳·亨森。

“航天会议是男人的世界，她前来参加这样的会议是需要一些勇气的，”芬尼回忆道。后来，他参加了“L5 协会”，还在夏威夷大学设立了分会。

在奥尼尔主持召开的普林斯顿太空制造业大会上，芬尼提交了一篇题为“探索太平洋海洋空间并在那里定居——让过去为未来服务？”的论文。在听众中就有埃里克·琼斯，他和许多其他太空迷一样，也是一位波利尼西亚问题爱好者。

琼斯是一位忠实的“L5 协会”会员。他对把人类送往其他星球怀有特殊兴趣，并亲自动手制订了一个搭乘流星离开太阳系的计划。他认为自己的计划同古代波利尼西亚人的迁徙是一样的：一小批创业者漂洋过海，每发现一片土地，就在那里定居下来。

他的乘流星旅行的想法来自阅读弗雷曼·戴森的《扰乱宇宙》一书。在这本书中，戴森讲述了一小批移居者登上一颗流星，在那里种植树木和蔬菜，然后幸福地生活下去的故事。流星主要是由水构成的，除了缺少空气或重力等小小不便之外——它们都可以人工制造——它们为勇敢无畏的人们提供了理想的居住地。戴森在书中写道：“太阳系中适于生存的潜在居住地可能不是行星而是流星。”

琼斯和芬尼认为戴森的流星计划是前往其他星球的一条途径。有关可能存在着星际流星的最新理论为琼斯提供了根据。

长期以来，人们一直认为太阳系中的流星只是处于围绕太阳的轨道之中，但天文学家后来发现，有些流星可能脱离太阳系，在整个银河系中到处游荡。埃里克·琼斯推测，这些星际流星也许会成为人类向星宿——甚至更远的天际以低科技的方式大规模移民的极好载体。人们可以登上星际流星，然后驾着它免费飞往其他星球。

当琼斯把他的流星旅行设想告诉芬尼后，芬尼立刻领悟到这样做是可能的。他曾经在没有任何航线的茫茫大海上航行过，经验告诉他，琼斯的计划尽管乍一看有些古怪，却可能成功。

这时琼斯和芬尼认为，乘坐流星的旅行者将是以极低速度在茫茫太空旅行的旅游者。星际流星在太空中前进的速度是很慢的，它们至少要用 10 万年甚至更长的时间才能到达另一个星系。这是一段很长的时间，但是人类从前进行的伟大迁徙也不是一夜之间就能完成的。

乘坐流星的旅游者和琼斯和芬尼提到的结成了“帮伙”或“部落”的古代游牧者之间有许多共同之处。并把他们比作澳洲土著人和喀拉哈里沙漠中的孔族人。游牧者将以 25 人左右为一伙在太空旅行，而以狩猎和点篝火为生的土著人的帮伙也正是这样的规模。为便于繁衍后代，古代部落一般以 500 人左右为一群体，太空旅行者们也将是这样。

“为了健康地繁衍后代和社会的发展，我们希望流星帮伙能够结合到一起，组成至少有 500 名居民的部落群体。我们设想将会出现 20 个左右流星帮伙，它们之间将互相交换年轻人以便通婚并定期进行交换仪式，此外，还有历法庆典和其他社会活动庆典等。”

这便是以低科技方式前往比邻星之路。

《太空污染》一书问世整整 10 年了，戴维·汤普森不仅没有改变他对太空定居点的看法，反而认为它们是必然的出路。只要不把它们看成是万灵膏丹或是人类逃避污染、战争以及人口过剩等基本问题的庇难所，太空定居点本身并没有什么内在的毛病。它们也不是超速发展的避风港，因为它们本身代表了更快的发展，不过是在太空发展而已。

但是，汤普森对于“极限”的看法却改变了。是罗马俱乐部的预见遭到失败导致他作出改变的。

“罗马俱乐部试图证明极限是存在的，而且，我们已经接近甚至超过这些极限了，”他说。“但是，该俱乐部的预见并没有发生。我不得不承认，即使存在着极限，我们也无法预见它们在哪里。罗马俱乐部的成员们忘记了，随着人口的增长，大脑的数量也增长了。在这些人中将会涌现更多的科学家，他们能够解决各种各样的问题。如果人口增长一倍，科学家的数量也会加倍的。”

而且，即使真的存在着极限，从生物学角度来说，突破它们也完全是自然的事。

“从严格的生物学意义上说，”汤普森道，“把极限向后推移既不是好事也不是坏事。各个物种都是这样做的，如此而已。在可能的前提下，每个物种都在把它的地域极限向远处推移并努力增加其数量，人类也同样如此。发展本身是具有保护性的，因为某个物种占领的地盘越大，自然灾害、流行病等对它的侵袭就越小。人类的不同之处在于，它既拥有超越极限、制服或摧毁地球的巨大力量，也具有避免这样的事情发生的远见。通过向太空及其附近的星系移民，也许我们会扩大人类的活动范围，为新物种的形成创造机会，并能保证我们的星球和太阳的生存，使之不致灭亡。

“我愿借此机会就道德问题声明如下：我希望在完成这一切的同时我们所在的星球不会受到损害。”

许多环境保护主义者纷纷指责开发太空是纵容“可随意地处置星球”的心理。考虑到弗雷曼·戴森提出的把木星变为在太阳系的一个相当大的飞地的设想，以及戴夫·克里斯韦尔的利用水星制造他的星际农业所需的加速器的方案，每个人都会承认这样的批评是完全正当的。也有一些环境保护主义者和社会批评家认识到开发太空从长远来看是不可避免的，于是，他们提出了把太阳系甚至宇宙中的某些区域划为“太阳系野生动物保护区”或“太空保护区”的建议。“阿波罗号”在月球上降落的地点“静谷”以及其他历史保护区当然也应被保护起来。

没有人会反对这样做，但是，围绕土星光环等问题又发生了争论。如果

这些光环蕴藏着有价值的冰状物或矿藏，该不该把它们开发干净？支持者们同意这样做，理由是其实也没有多少人真的见过土星光环是什么样子；反对者则就此回答说这不要紧，知道土星光环还在那里就行了。

在将来，有关生态方面的争论——其中的一些——将不再涉及捕鲸问题，而是关于拯救土星光环了。这主要依然是观察角度的问题。汉斯·莫拉维奇曾说，如果让普通物质独自待在那里，它们什么用处也没有，这就是为什么我们应当插手对它们进行改造的原因。只有人类才能改造宇宙，使之不再是一堆堆惰性物质。

戴夫·克里斯韦尔就是从这个角度观察事物的。他不是要把星球丢弃，而是希望把它们改造为有生命甚至有头脑之物。

“使我产生这种想法的是一个非常简单的问题：你能把宇宙的哪部分变成有头脑之物？”弗兰克·蒂普勒对此的回答是：“当生命彻底席卷整个宇宙之后，它将把越来越多的物质吸引过来。到那时，有生命和无生命物质都将失去其本来的含义。”

克里斯韦尔曾经设想，当我们或是我们的后代或是其他文明把大多数星球都开发之后，夜晚的天空将会变成什么样子。他自问道：当银河系中一个个的闪光点都变成太空定居点和巨型机器，即都成为工业化星球和人工培植的黑洞之后，银河系将是什么模样？

他想，肯定有相当多的先进文明已经在做着这样的事了。于是便导致了为什么那么多星星仍然在闪闪发光的问题。为什么那些先进的文明没能把所有的星球用光？为什么夜空不是一片漆黑？

其中必有原因。

“为什么要离开星球？”戴夫·克里斯韦尔发问道。“它们是先进文明的花园吗？星系是装饰物吗？星球有什么用途呢？”

8. 向“不可能”挑战

巴罗和蒂普勒在《人类宇宙学原理》一书中指出，当智力生命达到欧米茄点时，它将“不仅能控制某一宇宙中所有的物质和力，而且能控制逻辑上可能存在的一切宇宙中的物质和力；生命将扩展到逻辑上可能存在的一切宇宙中的所有空间领域，将能够储存无限的信息，包括逻辑上可能获得的一切知识。”

由于埃里克·德雷克斯勒向我们传授彻底地控制物质结构的方法，汉斯·莫拉维奇已能把人脑输入几乎无所不能的灌木状机器人，戴夫·克里斯韦尔在告诉我们如何制造工业化星球和人工培植太阳黑洞，埃里克·琼斯和本·芬尼则向我们展示了完全借助自然的力量前往其他星球旅行的方法——当所有这一切都已摆在面前的时候，科学家们对如何实现巴罗和蒂普勒的计划显然已经胸有成竹了。尽管这一计划雄心勃勃，但却没有任何理由认为它是不可能实现的。巴罗和蒂普勒的预见没有违背任何已知的自然规律，也不需要任何魔法或任何神秘。恰恰相反，他们设想之中的每一件事都是自然地遵循科学的正常和普通的进展的结果。

事实上，很难设想有哪种力量能最终阻止头脑对物质的彻底统治。为了克服有关障碍，唯一需要的是独创性、时间和精力。有谁认为在无限远的将来这些因素还会短缺呢？哥伦比亚大学的物理学家杰拉尔德·范伯格曾说过，“所有可能的最终都会实现”。他还认为，这一切的发生不会太远：“我愿以 200 年作为把我们今天能想象到的各种可能变为现实的上限。”

也就是说，唯一需要狂热的智力型冒险者们操心的是那些尚属“不可能”的事。范伯格认为，即使在这方面，人们也将取得成功。“所有不违背已知基本科学规律的事都将能够实现，”他说，“许多确实违背这些规律的东西也是能够实现的。”

许多科学家都在试图做不可能的事——这是完全可以理解的。对于独立而富于进取精神的人来说，最讨厌的是别人对他说“你不能做某件事”，或是说无论用什么方法和在什么情况下，某件事都是完全不可能的，无论它是一件什么事。“不可能”这一概念是对人类精神的侮辱，是对创造性和先进智力的迎头痛击。这就是为什么所有的人在听到某件事不可能的时候，都会像受到空前的激励一样反而去奋力实现它。制造永动机、反物质推进器和时间快车的尝试就是这方面的证明。

此外，否定论者往往被证明是错的，而肯定论者则往往正确，后者有朝一日还会当面嘲笑你一番。一位人体冷冻学家就曾说过：“当你死去时，你就是死了。而当我死去时，我也许还会复活。那么，究竟谁是笨蛋？”

这的确是个值得思考的问题。某些事情曾被认为是不可可能的，但没过多久就做到了或很快就能做到，这样的事以前不知有多少！在科学的历史上，没有比“这不可能”更陈腐的陈词滥调了。很差劲的事例是奥古斯特·孔德曾于 1844 年说，星体的构成永远也不会被了解，但是没过几年，利用分光镜观测星光便揭示了星体的化学成份；另一个例子是原子结构的发现者洛德·拉瑟福德也曾于 1933 年说，可控核裂变是“荒唐的空想”。

但这些还不是最可笑的例子。有关“这不可能”的最傲慢的例子体现在认为人类不能飞行、不能跨越长距离、不能飞往月球和其他地方等看法方面，好像出于某些难以启齿的原因根本就不能容许人类飞行一样。在赖特兄弟飞

上蓝天3年后的1906年，约翰·霍普金斯大学的数学家和天文学家西蒙·纽科姆竟然还在发表如下高论：“任何已知物质、已知机械形式和已知力的形式的结合体都不可能组合成可供人类作远距离空中飞行的有实际用途的机器。对本作者来说，有关这一点的论证同对任何物理现象的论证一样地完满无缺。”

此类令人尴尬的例子可谓不胜枚举。本世纪中叶，阿瑟·C. 克拉克专门为此发明了一条原则，他称之为“克拉克定律”：“当一位著名的老科学家说某事是可能的时候，他几乎肯定是对的。当他说某件事不可能的时候，他极可能是错的。”

当然，必须承认，尽管举出适当的例子需要一定的才智，但仍有许多事情确实和肯定是不可能的，这类例子包括：“骆驼不可能从针孔里钻过去”——除非那针非常之大。还有“门不可能同时既开又关”——除非是旋转门。

有关“确实和肯定不可能”的明显例子是如此稀少和难以找到，以致得到的例子不是微不足道就是荒唐可笑。物理学家米尔顿·罗思曼说：“我知道，无论我怎么努力，我的钢琴也不会弹得像弗拉基米尔·霍罗维茨那么好。”另一位物理学家戴维·帕克说：“1000加仑的水不可能装进容量为一品脱的瓶子里——这是科学事实。”登山家斯科特·兰克福德则说过“把埃菲尔士峰（珠穆朗玛峰——译注）放在四轮滑冰鞋上。”神经解剖学家迈克尔·卡茨也提出过“永动机蜜蜂”的设想。

没有人愿意试图解决这些不可能。另一方面，从长远来看，仍存在着一些意义更加深远的超自然之物，如反重力发生器，超光速旅行，反物质推进器，宇宙空间翘曲，时间机器，等等。它们像一座座科学的埃菲尔士峰充满了诱惑。许多科学家已对这些山峰进行了考察并决心攀登上去。

鲍勃·福沃德就是其中的一位。他是位于加利福尼亚马利布的休斯研究实验室的物理学家，最喜欢做别人认为不可能的事。“这种激励时时刻刻伴随着我，”他说。“它是我的天性，也是为什么我上高中时没有名气的原因之一：我不愿做别人正在做的事，我希望与众不同。在我读研究生的时候，核物理学正是热门。我对自己说，如果别人都往那里钻，我就到别的地方去。”

后来，星际飞行成了鲍勃·福沃德的专业。有一次，他买了一辆黑色“大产”280zX型汽车。买到后他做的第一件事，就是拆掉车身上发亮的金属标志（他说“我不喜欢‘Z’、‘X’和‘280’一类的玩艺儿”），把窟窿填补好，然后装上显示他本人物色的加州车牌“NTRsTLR”——这是他的汽车上唯一能看出来的字。

此外，鲍勃·福沃德也是那几个从未加入“L5协会”的极富探索精神的理论家之一。用他自己的话说，其原因是由于“‘L5协会’的目光过于短浅”。

目光过于短浅？

在鲍勃·福沃德看来，空间站、太空轨道工厂、月球移民等“L5协会”的核心计划从来就不是富有挑战性的计划。“我们早就知道如何做这些事了，”他说。“要紧的是资金和政治问题。我一直试图把精力放在更难的一些事情上。”

可以肯定地说，福沃德在想象高超方面与鲍勃·特鲁克斯不相上下。“我时常感到自己也是一个在自家后院里鼓捣发明的那种人——你知道，就是在自己的车库里制造新玩艺的那种人。只不过我使用的那些废旧零件都是物理

学最重要的观念。”

但其他物理学家并非总是认可他对这些观念的使用。在一次为纪念发现反质子而举行的纪念大会上，鲍勃·福沃德关于反物质的看法就受到了不够友善的对待。

1985 年秋天在伯克利加利福尼亚大学举行的这次纪念会吸引了不少科学界的精英。在会议的 15 位演讲者中就有 6 位诺贝尔物理奖获得者，其中包括在 1955 年首次发现反质子的欧文·张伯伦和埃米里奥·塞格雷。

反物质一直是科学幻想爱好者们关注的对象，当它与普通物质接触后，这两种物体将释放出巨大的核能并互相湮灭。由于这一特性，反物质成了制造推进系统特别是星际火箭的首选材料。出于某种原因（也许是为了活跃一下气氛），欧文·张伯伦向在座的其他物理学家提出了下面这个问题：“有多少人相信反物质将在今后 50 年内被用作火箭燃料？”

听众中有一个人从座位上站了起来。其他人一眼便认出，这位白发飘拂，系着白色蝴蝶结、身穿白衬衣和白马甲（哪一个神经健全的人会穿白马甲？）的不是别人，正是鲍勃·福沃德。只见他用深沉的男低音答道：“给我 10 分钟的时间，我将证明这可以做到！”

但是在场的听众都是物理学家，他们当然知道这是不可能实现的，也不愿听一位可能对他们构成威胁的对手发表任何轻率的演讲。于是在那次会上，反物质火箭的问题无人再提了。后来在会场外面的走廊里，1968 年诺贝尔物理奖获得者路易斯·阿尔瓦雷斯找到福沃德，告诉他为什么他的反物质推进器计划（不管它是什么）不可能成功。

“这是在发疯，”阿尔瓦雷斯说。“用于阻挡伽玛射线的额外防护装置将会抵消燃料节省下来的钱。”

福沃德答道：“我是一位工程师，我认为它能成功。”

阿尔瓦雷斯道：“我也是工程师，大家都知道我一贯支持新颖见解。但是这次的东西是胡扯。”

这就是鲍勃·福沃德在主流派物理学大会期间受到的对待。尽管如此，他在其他一些会议上却获得了成功。早在这次反物质插曲发生前约 10 年的 1974 年，福沃德曾在洛杉矶召开的美国科幻作家大会上就“新颖的物理学”这一题目发表演讲。除了讲述黑洞、快子隧道以及空间翘曲（他说，“用它们可以从事宇宙越野旅行，却又不必从宇宙中穿过。”）等普通问题外，他还借此机会介绍了产生反重力的 6 种不同方法，3 种不同的时间机器以及五维超速太空车道，他承认，“这是纯理论的”。听众非常喜欢他讲述的内容！没有任何人说他是在发疯！听众们怎么会这样做呢？在他们看来，福沃德讲述的每一件事都完全符合自然规律。所有这些都很有可能发生，有些很可能会发生。

“这些东西并非真的不可能，”鲍勃·福沃德说道。“只不过代价较大，困难较多而已。”

即使当人类已经登上月球并已成功返回地面之后，某些保守的物理学家仍在喋喋不休地重复着“太空旅行是瞎扯”之类表示怀疑的话。这番话最早是英国格林威治天文台台长理查德·伍利爵士在 1956 年说的。直到 1987 年，一位名叫戴维·帕克的著名理论物理学家仍在《此路不通：不可能的实质》一书中一字不差地重复着同样的话。在这本书中，一群科学家聚在一起，讨论在无限远的将来可能发生和不可能发生的事情。

帕克是马萨诸塞州威廉学院韦伯斯特·阿特韦尔讲座的物理学教授。他所说的“瞎扯”是特指载人环游式星际飞行。除了埃里克·琼斯和本·芬尼提出过流星旅行计划之外，没有任何人认为此类“太空旅行”是容易的事。但帕克这样说有着另外的意思。他认为，由于化学燃料火箭耗费燃料太多，因此，自然规律决定了星际飞行永远是不可能的。

这种论点对太空旅游者们来说已毫不新鲜了。相反，每一位与火箭打过交道的人都清楚地知道，正如卡罗琳·亨森曾经说过的，“化学燃料火箭只是能干活而已。”这种说法的理由是，为了飞离地面，这种火箭不仅要带动其负载物，还要带动自己本身，如沉重的化学燃料、燃料箱及火箭发动机等等。负载物不过是放在火箭顶端的最不起眼的一点点东西，就像是一个小小的粉刺。

许多怀疑论者认为，以上事实是火箭飞行不可逾越的障碍，用火箭作动力的远距离飞行是永远不可能实现的，并就此提出了各种证明。例如 1926 年，一位名叫 A. W. 比克顿的英国教授证明说，化学燃料火箭根本无法脱离地球的重力场，更不要说飞得更远了。他写道：“这种飞往月球的愚蠢的想法证明，某种错误的观点将会如何荒唐地把科学家们的思维局限于狭窄的空间之内。”就在苏联人造卫星上天仅仅几个月之前，真空管的发明者李·德福雷斯特还说，“不管将来科学如何发展”，人类是永远不可能登上月球的。

30 年以后，当戴维·帕克针对星际旅行发表同样一番见解的时候，他实际上是把自己摆进了传统的、伟大而光荣的局限之中。他的论点和 A. W. 比克顿的论点竟是如此一致。按照帕克的观点，如果扣除把火箭发射到其他星球所用的燃料、火箭抵达其他星系后使其停止飞行所用的燃料以及火箭飞回地球所用的燃料，星际火箭最后只剩下像小小的粉刺一样的最不起眼的一点点东西。

“当飞船最后降落到地球时，”帕克说，“它的质量仅相当于发射时的 0.00000625。如果它本身的重量是 1 万吨，那现在只剩下 125 磅了……。既然如此，为什么还想要入非非呢？”

确实如此。无论如何衡量，这都是令人极为困惑的原因。其实，最初起飞重量为 1 万吨即使按国家航空和航天局的标准也不算高：用于“阿波罗”飞行的“土星 5 号”火箭重量为 3000 吨，它只飞到了月球，然后再返回地面。鲍勃·特鲁克斯 1960 年代在通用喷气机公司任职时设计的“海龙号”火箭据说起飞重量为 2 万吨，是帕克设想的飞往其他星球的火箭重量的两倍，但“海龙号”只是飞到了地球轨道，在那里卸下货物，然后便一头扎进大海。如果说帕克的论点有什么可取之处，那就是，只要有巨大的发射火箭，星际飞行是完全可能的。

帕克的推理的另一个局限性是，它只适用于化学燃料火箭。但是，自从人们开始设想前往其他星球时起，超前型理论家们已经提出过许多种其他推力系统了。没有人比鲍勃·福沃德更熟悉这些被他称作是“先进的推力概念”的了。

1980 年代初，福沃德曾以私人顾问的身份自荐到空军火箭推力实验室工作。在那里，他得到充足的资金用于研究推动火箭穿越太空的各种奇异的办法。在题为“备用推进能源”的正式报告中，他详尽地分析了包括许多物理学家在内的大多数人都闻所未闻的 26 种推进方式。这份报告最先由设在爱德华兹空军基地的空军空间技术中心发表，不久《商业空间报道》杂志作

了转载。在此之前，福沃德和其他几位坚定的太空旅游者曾编写了一本有关星际火箭著述的文献目录，并把它分几期发表在《英国星际协会杂志》上。根据这份长达 70 页之多的目录，化学燃料火箭只是出路之一，但决不是最佳选择。许多已发表的论文中介绍了核电或核脉冲推进计划，反质子系统，核聚变火箭，星际冲压喷气发动机，等等。除此之外，还有鲍勃·福沃德在 60 年代初提出的一个设想。

这种设想，即所谓不用火箭的火箭，堪称天下一大奇闻。它不带任何推力系统，完全由负载物构成。

这种想法显然是荒唐可笑的：怎么会有不带推力系统的太空飞船呢？但是，只要想一想漂洋过海的帆船上没有任何推力系统的，福沃德的想法就不再荒唐可笑了。帆船的全部动力来自外界，来自风的形式。福沃德的设想是把这一原理用于星际旅行，不过航行靠的不是风，而是阳光。

早在 1924 年，苏联的火箭先驱弗里德里希·阿图罗维奇·灿德尔就提出了太阳帆的想法。此后，许多太空科学家（包括曾在麻省理工学院就这一题目撰写硕士论文的埃里克·德雷克斯勒）制订了把太阳帆变成一项有利可图的事业的方法。但是，连它的最热心的提倡者们都不得不承认，太阳帆只能在太阳系中使用，其原因在于，随着阳光远离其光源，它的强度将成平方减弱。当阳光抵达外围的行星时，它实际上已经不起作用了。

然而，一种比阳光还要强的光线在 1960 年问世了，它就是激光。福沃德从听说的那一刻起就开始盘算它的可能的用途了。激光在行进中几乎不会扩散，即使行进了几千英里，它仍然能像起初时那样集中。福沃德认为，只要用激光照射大小适当的太阳帆，就能把飞船送入太阳系，或许更远，达到另一个星系。所需要的只是在一端安装一台功率强大的激光发生器，在另一端设置一个巨大的光帆。

这样做将需要大量的能源，但太阳放射出来的能量对于星际激光发生器来说显然是绰绰有余的。至于光帆，它的大小将不是用英尺而是用英里来表示，不过，在浩瀚的太空中组装这样的庞然大物并不是特别困难的事。

但这项工程也存在着一个问题，那就是当激光推动的太空飞船抵达目的地时，它无法停下来。因为即使在飞船抵达预定目标之前很久就关闭激光，飞船本身的动力仍将继续推动飞船前进，直到飞过那个星座，驶向茫茫的天际。此外，即使出于某种奇迹能够使飞船抵达目标后停止，也无法用激光束使它重返地球。

当然，为了避免这些问题，可以采用常规的化学燃料助推火箭，但这无疑是宣告整个计划的失败，另外，这也是一种欺骗行为。应当能够找到只用激光束就能完成整个航行的办法，鲍勃·福沃德为此绞尽脑汁。推动太空飞船前进的激光来怎样才能把它再拉回来？

正因为这是不可能的，福沃德才对它苦苦思索。最后，他想出了一个办法。

为了使飞船停止前进，需要把光帆分为两部分。其中一部分将与另一部分脱离并移开，这样，它就能把激光束反射给后面正在行进中的飞船，使它减速并最终停止。

“应当把帆做成两部分，”福沃德解释道，“其中一部分将起到反光镜的作用。当你用激光把飞船发射上天之后，它将朝着目标驶去。当驶近该星座时，光帆将一分为二，承载飞船的中间较小部分将自动脱离。此时，剩下

的形同炸面圈的环形体仍然面对地球。来自地球的激光束推动环形体继续前进，与此同时，它将把激光反射到已脱离部分的背面，使它的速度减慢，直至停止。”

如果能把光帆制成三部分而不是两部分，那么，在重复脱离程序后，就可以用第三部分作为反光镜把激光束反射到已停止前进的飞船承载体上。过不了一会儿，飞船承载体就会再次启动，最终将飞回地球。

福沃德关于此项计划的观点主要来自他的老师约瑟·韦伯。在物理学方面，韦伯堪称是一位富有独创性的人。其实，他成为物理学家完全是阴差阳错，因为他根本没想成为物理学家，至少最初没这样想过。从安纳波利斯的美国海军学院毕业后，他想攻读电子工程学博士。但他经过翻阅有关材料后发现，该地区没有一所学校提供该学科的博士课程。

“我前往询问研究生课程的第一所学校是乔治·华盛顿大学。”他回忆道。“我被介绍给乔治·伽莫夫，就是第一个提出三度黑体辐射的那个人。”

三度黑体辐射是研究在宇宙最遥远的尽头微波活动的一门边缘学科，是“大爆炸”仅存的证迹。伽莫夫在1940年代提出这一概念，还同他的两位同事拉尔夫·阿尔珀和罗伯特·赫曼进行了讨论。此后，阿尔珀和赫曼拜访了一些射电天文学家，请教能否通过实验得到这种辐射。得到的回答都是否定的。

乔·韦伯说：“伽莫夫问我：‘你能做什么？’我答道：‘我是微波工程师，你有什么微波物理学方面的问题需要讨论，需要我作为博士项目完成的吗？’他说没有，然后把我送走了。提出三度黑体辐射的这个人从来没想到，其他人也会研究这一问题的”

1964年，三度黑体辐射被贝尔实验室的两位射电天文学家罗伯特·威尔逊和阿诺·彭齐亚斯在无意中发​​现，为此他们获得了1978年诺贝尔物理学奖。这是乔·韦伯第一次错过了瑞典的这​​一大奖。

“伽莫夫提出了三度黑体辐射！他比世界上任何人都了解它，而我则可能在1949年就发现了它！但他却对此熟视无睹，把我送走了。我永远也忘不了那次谈话。”

不管怎样，韦伯后来被天主教大学的一项物理学计划录取。在那里获得学位后，他在马里兰大学找到了一份教师工作。物理学方面的训练并没有使他在工程方面的才能湮灭，他仍然想利用自己这方面的才能去发现宇宙中遥远的秘密。他决定在重力波方面试试运气。

根据相对论理论，重力波是由银河系中的剧烈运动引起的时空中的轻微波动。举例来说，如果某颗星变成了超新星，由此引起的爆炸将会给周围的重力场带来波动，就像石头投入水中引起的涟漪一样。重力波迟早会到达地球，将使地球上的物体发生极轻微的晃动。乔·韦伯想，如果能发明一种高度灵敏的实验仪器，就可以用它监测影响地球的重力波。这感觉就好像把耳朵贴在宇宙轨道上，聆听重力货车从光年之外喷着蒸汽隆隆驶来。

如果获得成功，重力波探测器无疑将是一项重大成就。它将打开观测宇宙的新窗口。

“重力是提供有关宇宙信息的渠道，”韦伯说。“如果自然界存在4种力，重力场能向我们提供所有有关地球的信息的四分之一。到目前为止，没有人能得到这些信息。”

重力波探测器就像是一台望远镜，通过它可以透过气体和灰尘窥测宇宙

的奥秘。从理论上说，重力辐射可穿过宇宙中的灰尘，就像它们根本不存在一样。

由于以前从未有人尝试过制造重力波接收天线，韦伯不得不自己从头设计。他一连设计了好几个。他认为，首先需要的是能够感受重力波的体积足够大的接收体，并通过计算得出，用一根大小如办公桌、重量在 3000 磅左右的铝棒就能承担此任。铝棒当然不会像鱼漂那样浮动，但由于有极度敏感的物体摆动探测器（压电转换器），连原子核直径大小的摆动也能测。正当韦伯对这一切的思考臻于成熟之时，在物理系攻读研究生的鲍勃·福沃德也正在为寻找博士研究课题而四处奔波。

福沃德从小就对重力问题着迷。他曾读过一本科学幻想故事（记不得是在《神奇》还是《科技惊雷》还是别的什么类似杂志上了），里面的主人公需要找到来自异域的隐形太空飞船并摧毁它。这听起来是不可能的：怎么可能找到看不见的东西呢？唯一的办法是探测到物体的质量，但这似乎也不大可能。可是，故事里的主人公就是这样做的。他制造了一台“质量探测仪”，打开它的开关，然后使它像指南针一样不停转动，直至找到隐形飞船。

鲍勃永远也忘不了这个关于质量探测仪的故事。制造这样的仪器是不可能的，它不过是科学幻想而已。但是，它是一个巧妙的虚构。

鲍勃·福沃德是在附近长大的。他在马里兰大学毕业之后到加利福尼亚大学洛杉矶分校攻读硕士学位，然后又回到马里兰大学在乔·韦伯的门下继续研修博上课程。

在福沃德的眼里，韦伯的主要长处是他能从工程学的角度看待一切问题。他喜欢动手操作，就好像乐于对宇宙中的基本现象都亲自动手操作一番一样。他甚至用工程学的观点讲授相对论，不过不是像数学家那样把一堆抽象的数字和符号写在黑板上，而是就质量、力、场等概念大谈一番。

不管怎么说，当韦伯的重力波计划正需要助手的时候，福沃德非常乐意地参与了进来。

“他是作为休斯奖学金获得者参加这一计划的，”乔·韦伯回忆道，“他给我留下了深刻的印象，是一位非常朝气蓬勃又富有想象力的小伙子。”

但是，福沃德在韦伯那里的工作往往需要的是体力而不是智力。铝棒从铸造车间出来的时候遍体是氧化物和残渣，福沃德用电动打磨器把它们清除干净后，还要再用手把铝棒抛光。

为使仪器正常工作，需要有尽可能安静的环境。但遗憾的是，重力波探测器恰恰安置在工程学院从事碎砖试验的房子里，每天轰鸣之声不止。韦伯、福沃德和另一位研究助理教授戴维·蔡波伊只好在深夜和周末从事他们的试验。

接收天线几乎从安装好的一刻起就开始记录重力波了，就好像它是漂浮在充满重力波的海洋之中——至少福沃德是这么说的。问题是接收到的究竟是真正的信号，还是仪器本身噪音所产生的假象被当作真的信号接收了。似乎不会有这么多的重力波，因为按照有关理论，只有发生能够产生重力波的事件（主要是爆发超新星）才会有重力波出现。一般来说，超新星每年最多爆发一两次，而无线接收到的信号已有 10 余次了。

韦伯和他的两位助手忙碌了几个月，试图把仪器校准，但天线接收的信号仍比预想的要多。这时，连福沃德都不知该如何理解这些令人困扰的、多余的信号了。“或许是重力理论出了毛病，”他说，“要不就是激励韦伯的

天线的本来就不是重力波。”

总之，这是乔·韦伯第二次错过瑞典的大奖——诺贝尔奖。韦伯自己后来回忆说，在一次物理学国际会议上，一位著名科学家站起身用手指着韦伯，说他所做的一切都是错的，还预测，这一领域 100 年之内不会产生有用的成果。但是，值得欣慰的是，史密森学会后来把韦伯的接收无线索要了去，并把它作为永久性展品放在科学与技术博物馆内。

尽管这件事以没有结果而告终，它却使鲍勃·福沃德长了见识。

“我思考了重力、什么可以产生重力以及什么物体对重力作出反应等问题，而且，我是从机械学角度思考这些问题的。我得到了有关这些领域的直观的和深层的认识，了解了它们是如何互相作用的。我已经能够想象得出重力场的样子了，所以，如果遇到某种复杂的质量结构，让我描绘出它们周围的重力场相对来说是轻而易举的。”

以后，福沃德将发现如何让物质团块做被多数物理学家认为是不可能的事。对此时的他来说，质量探测仪、反重力发生器和时间机器等不过都是巧妙的虚构而已。

和马利布的其他所有建筑一样，休斯研究实验室也建在俯视太平洋的峭壁之上。但是，鲍勃·福沃德的办公室长期以来一直在面向山的一侧，因此，除了坐在办公桌前工作外，他偶尔也凝视着远山。

这些延绵起伏的山脉令他惊异不止。它们是那么巨大……那么魁伟，它们静静地、一动不动地站在那里，使时空为之改观。他能够准确地想象出它们的重力场，就好像看到铁屑在沿着山峰和山谷的重力线移动一样。

福沃德当时住在奥克斯纳德，每天开车沿海岸线向南去上班。开车是他思考问题的好时机：他既不听收音机也不看路旁的姑娘，而是一边随着车流行进一边思考物理学问题。沿着海滩大道走一会儿后，就到了山峰和海岸的交汇处，也是他的必经之处——默谷角。

默谷角实际上是一块巨大的岩石，它高约 100 英尺，是使时空大为改观的一块巨型物质。

有一次，当鲍勃·福沃德驾车路过那里的时候，他不禁想：如果我能力晃动这块岩石，它将产生巨大的重力波。

他想，只要晃动岩石，同时就是在晃动它的重力场，这样，用他同韦伯和蔡波伊制造的那种重力接收天线就能监测到由此产生的重力的波动值。当然，这次所用的天线要小得多，能放在口袋里就可以了。使用它不仅可以测量岩石重力场的强度，还能进一步推断出岩石的质量。

这无异于把耳朵贴在宇宙轨道上感受无法看到的东西的又一个新途径。例如，可以把接收天线送到月球表面，把那里的山峦和山谷绘制成图。还可以让它们飞过火星和木星之间的小行星，飞过“L5 协会”想前往从事勘测、采矿和移民的星体，得到有关它们的质量的数据。如果必要的话，甚至还能用接收天线找到来自异域的隐形太空飞船。唯一的问题是，鲍勃·福沃德恐怕一生也找不到如何才能使默谷角按照需要的速度晃动的方法，因为这个速度是相当快的，几乎接近于光速。

就在这时，一个念头闪过，使福沃德茅塞顿开。他从光速想到了相对论，于是暗自发问：我为什么要晃动岩石，而不去晃动天线呢？

晃动天线和晃动岩石的效果实际上完全一样。无论用哪种方法，天线都将随着岩石的重力场运动，而且这种相对运动是能够测量到的。

此后不久，福沃德发明了一种重力—质量传感器，并为它申请了专利。这是他在休斯研究实验室期间获得的 18 项专利中的第一个。为了对传感器进行测试和校准，他和一位名叫拉里·米勒的助手还发明了另一种重力仪器—重力场发生器。该发生器可产生一定强度的重力波，以用于对传感器进行测试。国家航空和宇航局听说福沃德的发明后，当即与他签订合同，请他研制技术上称为重力梯度仪的仪器，以用于绘制月球地形图的“阿波罗”计划。按照原定计划，该质量探测器应随“阿波罗 18 号”升空，但后来整个月球计划都由“阿波罗 17 号”代替完成了。

此后，福沃德又想到，可以利用同样的原理耍一些绝对令人难以置信的重力戏法。他认为，只要把一些巨大的物体适当排列，就能控制它们所产生的重力场，甚至还能在某个界定清楚的小范围内改变时空，即摧毁或消除重力。

福沃德最初是为了写书而产生以上设想的，当时（70 年代后期）他已经开始撰写科幻作品了。开始时写书只是他的一个嗜好，但随着不断的成功，这逐渐成了他的专门职业。他的第一部小说名为《龙蛋》，是关于中子星上的生活情况的。

中子星是一种普通的星体。它在方圆 10 英里的范围内崩溃后，形成了约为地球重力场 670 亿倍的巨大重力场。福沃德在书中提出用载人飞船接近中子星，并使飞船在它上空 400 公里处的轨道上飞行。由于他已决定只写真正的科幻小说，也就是说书中发生的每件事都应完全符合已知的物理学定律，于是便遇到了如何避免飞船上的人员被中子星巨大的潮汐引力撕碎的问题。

在太空轨道上的物体都是自由落体，从技术上说它们是“失重”的——这些当然毫无疑问。但是，从准确的字面意义来说，只有物体质量的中心才是这样，而物体中接近星体的部分所承受的引力比远离星体部分承受的引力要大得多。也就是说，即使像人这样相对短小的物体也会像大妃糖一样被撕得支离破碎。福沃德经过计算得出，宇航员下半部身体所承受的向下的拉力将比身体中部承受的多 202 个重力，而头部承受的拉力则比身体中部少 202 个重力，上下之间共差 404 个重力。

这是坏的消息。当然也有好消息，那就是这种重力可以被福沃德所说的“潮汐补偿物质”抵消。只要把它们适当地排列在太空飞船四周，它们就能对中子星的质量产生反作用，进而抵消不同的引力，至少在太空飞船小小的乘务员舱内可以这样做。

这些补偿物质本身应是实质性物体。福沃德认为，产生这些物体的便利途径之一是把一颗体积巨大的行星（如宽度为 200 英里）压缩到长宽各为 30 英尺。这些数字不是福沃德的臆断，他用数学方法精确计算了它们的物理特性，有时精确到小数点以后 3 位数。为了使科幻小说的细节准确无误，他达到了不厌其烦的地步。任何感兴趣的人都可以在每本书后面的附录中找到这些细节的出处。

在完成《龙蛋》一书后，福沃德感到他的重力戏法同样适用于任一轨道中的太空飞船，当然，所涉及的重力要小多了。也许这一戏法还能应用于现实之中，如航天飞机的实验等等。为什么不就此为严肃的读者们写点什么？

鲍勃把他科学幻想出的重力补偿物质用物理学技术名词装扮了一番，然后把文章寄给美国最负盛名的物理学杂志《物理学评论》（当然，他没忘记

提及这一设计“最初是为撰写科幻小说产生的”)。该杂志收到文章后,连同文中所附的图表、方程式等,以“消除地球附近的时空”为题予以发表。鲍勃在文章中指出,“如果把6个每个重100公斤的球体排列成圆环状,并使该环平面与它所处位置的垂直线成正交,环的中心处于实验物的中心,那么这些球体的重力引力产生的反潮汐就能够使地球潮汐的加速度减至1%。”

戏法耍到这个地步,福沃德已基本能够驾驭重力了。他已知道如何修正重力以及如何引发和摧毁它。他阐释了如何消除重力和如何消除时空的方法。他还发明了一种重力弹射器,有了它就可以利用可控制的重力折曲波把物体送入太空。实际上,有关重力的任何一种应用鲍勃·福沃德都想到了,现在回想起来,反重力机简直算不得什么。

当然,所有有名望的物理学家都会说,反重力机是不可能的。米尔顿·罗思曼曾在《物理学家对怀疑论者的指导》一书中说,“没有人能够制造反重力机,因为不存在重力排斥。电屏蔽之所以可能是因为有正电和负电两种电荷。而物质却只有一种。因此,作为不同物质之间互相作用的重力只有一种形式:万有引力。也就是说,无法对物质作出安排,使它们凭借重力互相吸引。它们不能产生重力屏蔽或排斥性重力。”

以往制造反重力机的一些尝试并没有带来很快有可能获得成功的迹象。在1940年代,一位靠提供股票市场咨询发财的罗杰·巴布森先生设立了一项对控制、利用或推翻重力的方法进行现金奖励的计划。该计划的奖金由巴布森重力研究基金会掌管。这个基金会还赞助各种探讨重力的会议,出席会议者都坐在“重力椅”上,并吞服“重力药片”以促进血液循环。他们还聆听有关利用重力本身克服重力的讲座,如在海水涨潮时爬楼梯,因为这时海洋物质会给你带来轻微的提升力。

到基金会来访的人会在那里看到最早阐述万有引力原理的艾萨克·牛顿睡过的床。(有人说,巴布森基金会买下这张床“可能是因为牛顿曾利用重力在上面歇息过。”)

热心于反重力理论的人们认为《旧约全书》中记载的先知和耶稣升天等事件具有特殊的意义。“耶稣在水上行走的情节不应忽视,”他们说。

但是鲍勃·福沃德却不依赖任何神话也想出了制造反重力机的方法。他的第一台反重力机是在60年代初制成的,当时他还是个研究生在乔·韦伯的实验室里工作。他的设计都发表在规范化的杂志上,一篇以“反重力”为题刊登在《无线电工程师协会汇编》上,另一篇以“反重力指南”为题刊登在《美国物理杂志》上。福沃德指出,只要采用标准的相对论物理技术,就能随时形成反重力,唯一需要的是大量的物质,而且最好让它们处于高速运转状态。

“例如,如果把具有矮星密度的物质在一个像足球场那样宽的、绕着直径为一英里的圆环面旋转的管道里加速,我们就能有几毫秒的时间抵消地球的重力场。”

这仅仅是一般的起步,但毕竟已经起步了。此后,福沃德又发现了许多产生重力场的更简便的方法,其中一些只需使用标准的牛顿物理学原理。例如,如果使大小相等的两个物体相对立,处于它们之间的任何物体都会像失重一样处于悬置状态。

“如果把一个与地球质量相等的行星放在你的头顶上,”福沃德说,“它

的牛顿反重力场给你的向上的拉力将和你脚下的地球的重力场给你的向下的拉力相等。这两种力将互相抵消。在这两个‘地球’之间的广阔区域内将不存在重力，那里的每个人和每件物体都是自由落体。”

为了避免两个星球相撞，应该使它们的轨道互相环绕。这样，两个物体之间的离心力将克服它们之间的重力引力，从而使一切保持均衡状态。

以上都是福沃德在《飞翔的蜻蜓》一书中描述的把戏。这本书的主要内容是关于乘坐激光驱动的星际飞船前往巴纳德星的旅行。乘客们在抵达后发现原来那里有两颗行星，而且它们紧密地围绕对方旋转。其中一颗行星由水构成，另一颗由岩石构成。它们贴得非常近，甚至共用一个大气层。从远处看去，这两个星星就像是无穷大符号，而从较近的接触点观察，它们就像福沃德描述的那样是“一组向两星之间的零重力点喷射水沫的环形间歇喷泉”。

这样尽管看上去很美丽，但使两个行星的轨道互相环绕要产生反重力却很困难。福沃德的补偿物质本身就是反重力机，用它们来抵消重力不是再合适不过了吗？当然也有更简便的办法，那就是把一块超密度物质置放在任何一个漂浮物的上面。超密度物质不仅体积小，而且易于调度。为了使它脱离地面，可以用支架把它架起来。这样做的效果同把行星放在头顶上相同，也就是说，如果不把下面的物体拴好，它们就会飞起来。

鲍勃·福沃德对如何利用这一设想很感兴趣。

“将来，迪斯尼乐园中最吸引人的地方将是自由落体帐篷。帐篷顶用反射性超密度物质做成，由若干根纯钻石支架支撑着……在帐篷顶下，嬉戏的人们在温暖的空气中遨游，他们的臂上附着彩色羽毛的翅膀。只要买一张 E 级通票，人们就能亲身体验伊卡洛斯神话的意境。”

在雷·布雷德伯里的短篇小说《雷声隆隆》中有这样一则广告：

时间狩猎有限公司
回到以前任何时间的狩猎
各种猎物可供选择
本公司负责接送
您唯一要做的是举枪瞄准

回到过去真是太容易了（至少书中是这么说的），喜欢狩猎的人只要花 1 万美元就可以回到几百万年前，而且绝对保证安全。

类似的文章多如牛毛。根据它们的描写，时间旅行只是比穿越房间略难一点而已。在 H.G. 威尔斯的《时间机器》一书中，一个男人到公元 802,701 年旅游一番后又回到 19 世纪，一边吃晚饭一边向他的朋友讲述此行的奇闻轶事。

他告诉朋友们说，他乘坐的时间机器是他自己制做的，只要按一下操纵杆，就可以回到过去。除了有时觉得这样做有悖常理和偶尔产生一些怪念头之外——他说，“我似乎转起来了；降落时就像是一场恶梦”——他觉得跨越几个世纪就像到几英里之外一样，没有什么异常的感觉。

当然，这些不过都是科学幻想而已。每个人都知道，在现实世界中，时间旅行是不可能的。可以说，它是世界上最不可能的事。至少乍看起来是这样。

例如，著名的“杀死你祖父”的悖论就为时间旅行设置了不可逾越的障碍：如果时间旅行是可能的，你将能够回到过去，杀死你自己的祖父，但这

样一来也就不会有你了。而如果你根本不存在，你又如何去杀人？

一切都显得那么扑朔迷离。但时间旅行爱好者们很快指出，你不能杀死自己的祖父并不意味着你不能回到过去。你可以作为观察者回到过去，就像狄更斯《圣诞欢歌》一书中的吝啬鬼看到以前的自己那样目睹以前的事件。也许当你回到过去后非常想杀人，那么受害者也许不是你祖父而是其他人。也许出于某种反常原因你必须杀死你的祖父，那么你只有在你父亲出生后才能这样做，因为这样一来上面所说的那种似是而非的论点就不存在了。

所以，即使你和托马斯·阿奎纳斯一样，认为连上帝也无法改变过去（阿奎纳斯说，“上帝无法影响过去的事。这比使死人复活更不可能”），仍然有许多方法可以消除时间旅行的障碍。

既然时间旅行被普遍认为是“世界上最不可能的事”，鲍勃·福沃德当然不会放过它。但他认为，时间旅行非但不是不可能，而且在某种意义上已经实现了。

它就是相对时间延长所带来的单向时间旅行。自从爱因斯坦在 1905 年证明，当某物体接近光速时其参照系的时间不是变慢就是延长之后，相对时间延长早已成为物理学中的普通问题。爱因斯坦曾经说过，处于运动中的时钟要比处于静止中的时钟走得慢。这一预见在 1971 年被约翰·哈菲勒和理查德·基廷两位物理学家的实验所证实。哈菲勒和基廷用两只相同的钟，其中一只放在喷气飞机内，另一只放在地面上。结果处于行进中的钟走得慢。

时间二长早已成为陈腐的观点，以至福沃德在发表“新颖的物理学”的演讲时拒绝讨论它。他说：“它太陈旧了，我不愿意提它。”

无论从何种意义上讲，时间延长和时间旅行都是不同的。真正的时间旅行指的是回到过去目睹早已发生过的事情。然而，福沃德在对此进行研究后发现，相对论中也包括了这一现象。第一个发现这一点的似乎是逻辑学家库尔特·哥德尔。

哥德尔是爱因斯坦的同事，曾同爱因斯坦探讨过他就相对论的误差所提出的宇宙学新结论。1949 年哥德尔公开发表了这些结论，并指出这些结论表明时间旅行是可能的：“乘坐火箭飞行器以足够大的弯度作环形飞行，就能够前往过去、现在和将来的任何一个领域，并能重新返回。”

后来，连爱因斯坦本人也对什么是真正的时间产生了疑问。“像我们一样信仰物理学的人都知道，过去、现在和将来的差别不过是一种顽固存在的幻觉，”他说。

20 年以后，世界上一些气量最大的科学家试图消灭过去、现在和将来之间尚存的差别。站在他们前列的自然又是汉斯·莫拉维奇。

莫拉维奇最初产生时间旅行的想法是在高中的时候。他认为时间旅行的关键是时空问题，即著名的爱因斯坦四维连续统一体。时间和空间都不是独立存在的物体，它们构成了由一个时间轴和三个空间轴组成的统一体。既然如此，为什么不能像跨越空间轴那样地跨越时间轴呢？妨碍这样做的原因是什么？为了做到沿着时间长度旅行，唯一需要的是一块极大的物质，因为，根据爱因斯坦物理学的基本原理，物质可以使时空变形。

但是，当把这些抽象的设想变成能够使用的时间机器时，问题就来了。有一种想法认为，可以利用黑洞作为通向未来的通道（这是当时科幻作品中的热门话题），但是连莫拉维奇也对自己能否活着穿过这一通道没有信心。也许，可以透过黑洞窥探一下未来，莫拉维奇对此实在没把握。

其他人也对此问题进行了研究，而且取得了一些进展。到 70 年代中期，人们已或多或少地承认了时间旅行的可能性。制造时间机器的最流行的方法是使一超密度物体旋转，直至时空连续作出让步，允许人们随意跨越。

以上设想是由布兰登·卡特和弗兰克·蒂普勒等人提出来的。卡特对他提出的设想作了如下说明：“中间地带具有时间机器的特性。从太空外层地带的任何位置开始向中间地带行进，进而回到过去……然后再返回原来位置，都是可能的。”

蒂普勒对他的类似时间旅行计划解释道：“普通相对论表明，只要能制造一个足够大的旋转圆柱体，就能够得到时间机器。”

这就是先进的理论物理学家们在本世纪行将结束之际就时间旅行问题发表的高论。所有这些都使鲍勃·福沃德振奋不已。他认为，蒂普勒的计划中有一点特别值得注意，即如果回到过去的时间旅行真的可能，因果关系就应被抛弃了。

“这是一种完全新颖的想法，”福沃德在阅读蒂普勒的文章后说，“我认为它的最重要之处是，如果这一切能够成立，因果关系就寿终正寝了！”

现在，事情已经进展到如下阶段，即许多物理学家都认为，把任何事情都宣布为不可能将是愚蠢的。谁能提前知道自然界将会发生什么离奇的事？谁又知道自然界与人类智慧相结合会产生什么奇迹？

时间旅行中最令人担心的问题也许既不是它所涉及的逻辑上的似是而非，也不是反因果关系或是推翻相对论。最令人担心的问题其实很平凡，那就是它也许需要大量的能源。为了使超密度物质以接近光速运行，无论用何种标准衡量代价都是昂贵的。

一位名叫丹尼·普拉彻塔的人曾专门就此写过一个小故事《何时来客》。一天，当大地万物仍像往常那样茁壮生长的时候，突然出现一位来自无限远的未来的人。

突然不知从什么地方钻出一个人来，这是常有的事。

但这位时间旅行者与众不同，他带来了如下的信息，即他返回时所需的能量之大，足以把此时此刻的地球整个摧毁。

他还对听众说，返回一共花费了 18 分钟。

不可思议！

使超密度物质团块旋转的方法是一种麻烦的时间旅行方法。汉斯·莫拉维奇知道，依靠某种截然不同的原理也可以玩同样的戏法。如果出于某种原因不能回到过去，也许可以使过去重现。

莫拉维奇认为，把过去的历史复活，或至少把如艾萨克·牛顿这样重要的历史人物复活，应当是可能的。其实，早在撰写《换脑儿童》一书的时候，莫拉维奇就已解决了实现这一设想的方法并制订了一整套方案。按照他的方案，只要有一台巨大的超级计算机，就能利用仍然存在的信息使死去的大脑复活。你也许能够利用《数学原理》一书使艾萨克·牛顿复活，与此同时，他生前说过的话仍在造成天空中的天电干扰。

坦率地说，这一想法有些吹牛，但它并不是绝对不可能的，至少汉斯·莫拉维奇持这样的观点。无数考古学家都以复制陶器和古代文件的碎片，以及用 X 射线照射木乃伊为生，为什么未来的超智能人不能超过他们，实现如莫拉维奇所说的“把在任何一个生命阶段死去多时的人几乎丝毫不差地复制出来”？这将是除毫微机器人之外又一项有趣的工程。

“用这种方法把地球上以前的居民复活，让他们与我们共享移植大脑的长生不死——这或许会是一件有趣的事。”

就在莫拉维奇提出以上观点的时候，图兰大学的物理学家弗兰克·蒂普勒（就是他和约翰·巴罗共同提出了让生命占领宇宙中一切领域的预见）也产生了同样的想法。他同莫拉维奇一样，提出了能模拟一切的超级计算机计划。一旦有了这样的计算机，便可通过模拟死人的思维以及他们的肢体的方法毫不困难地重现过去。

“模拟的第一步是，在死者刚刚去世后（或者说，10年前，或20分钟前），把他的大脑记忆移植到他的已经过模拟处理的肌体上，该肌体可以为20岁（或任何其他年龄）。可以把这一肌体和记忆的组合体放于任何模拟环境之中：它既可以是对早已消亡的社会的模拟和对死者复活后生存的物质世界的模拟，也可以是根本不存在的、但逻辑上接近于死者理想的世界。此外，所有复活后的死者可处于同一模拟体中，并可互相交往。”

在莫拉维奇与弗雷德·波尔合写的一部科幻小说中曾描述过一种计算机病毒。模拟人的生命同这种病毒一样，也可以像电影胶片那样前后移动。后来，蒂普勒又对与宗教的复活观点相对立的意见进行了研究。例如戴维·休谟就曾说过，复活是不可能的，或至少未必可能，因为死人太多了，更为重要的是，他们中的许多人不值得复活。

“人类中的许多人几乎不具备任何智力质量”，休谟说，“然而所有这些人必须长生不死。直到上午10点钟仍因喝多了杜松子酒而沉醉不醒的看门人应当长生不死；每个时代的社会渣滓都必须保留。为了容纳这类无穷尽的人物，必须创造新的宇宙。”

戴维·休谟对此感到难以接受，把它说成是“毫无道理的幻想”。但弗兰克·蒂普勒却认为没有问题。“只要能尽快地开发计算机的容量，我们这个有限的（和标准的）宇宙就能够容纳被休谟称作社会渣滓的不断增长的人口。”他肯定他说：“计算机的容量最终甚至连醉酒的看门人也能容纳。”

如果有人仍对用计算机模拟使许许多多故去的人们复活表示怀疑，蒂普勒还有最后的杀手锏。这一证据非常有力，它不仅包括过去的人，还包括所有可能有的人。

“只要把所有可用脱氧核糖核酸密码表示的生命形式（出于技术原因，数量有限）统统模拟，这样，所有人类必然都包括在内。这种使用蛮力的方式当然不够优雅，我讨论这一问题只是为了表明，从肉体来说，复活的可能性是毫无疑问的。”

1987年，鲍勃·福沃德从休斯公司提前退休了。在那里工作的31年间，他为公司获得了18项专利，还发表了大量的文章和演讲，并出版了若干部著作。这时，他开始致力于科幻写作了。就在他退休之际，休斯公司开始为他个人出版一本名为《镜子物质业务通讯》的杂志，专门刊登他的有关反物质的新颖观点（福沃德把反物质称作“镜子物质”）。

多么丰富的想象！多么古怪的设想！还有那么多只有内行才能看得懂的幽默！有一篇文章的题目是这样写的：“？ EMANANIS“TAHW”（即英语“名称意味着什么？”的倒写——译注）。

这篇文章写道：“在电气工程中，电导的单位为MHO，电阻的单位为OHM，即它们的名称是相反的。因此，如果为这种相反的现象MATTER找到一种名称，显然应当把它叫做RET-TAM。”（这是只有内行才能看得懂的幽默。）

人们一定会想，如此的紧张会不会把福沃德累垮。最后，他终于决定到此为止。他的想法之多已到了休斯研究实验室无法承受的地步。这就是他离开那里成为专职作家的原因。

福沃德退休后的生活是在两个地方度过的，一个是他的位于加利福尼亚爱德尔威尔德 6000 英尺高的峭壁边上的住所，另一个是他在苏格兰的乡村旧宅，在那里可以俯视北海。

福沃德希望能够征服不可能（“我一直在想如何才能比光速走得还要快，如何才能回到过去”），当他离开休斯公司的时候，他至少已在概念上实现了自己的愿望。

这样一来便带来了下面的问题，即当鲍勃·福沃德、汉斯·莫拉维奇、埃里克·德雷克斯勒、戴夫·克里斯韦尔、弗兰克·蒂普勒等最优秀的、狂热的科学家们把世界上所有的问题都解决之后，当人们在星期一早上醒来，发现巴罗和蒂普勒所说的智力生命的欧米茄点已被征服，我们将“不仅能控制某一宇宙中所有的物质和力，而且能控制逻辑上可能存在的一切宇宙中的物质和力”的时候，人类将做些什么？

到那时，还有什么事要做？

9. 极乐世界

1987年，基思·亨森成立了宇宙边缘委员会。该组织的唯一宗旨是筹备召开将在银河系另一端举行的宇宙边缘聚会。这将是一次规模宏大的聚会，参加者都是经受过转换程序的“多重自我”，举办时间是在遥远的未来。

亨森产生这一想法的原因是他意识到，如果只有一个活着的基思·亨森，那么即使他能够长生不死，他亲自环游银河系的计划也是无法实现的。他本人有可能长生不死，但银河系却肯定不能。

“仅在我们这个星系中就有1000亿到2000亿颗星体，”他说，“即使有毫微技术相助，访问一颗星体也要一两年，这还不包括在星体之间旅行的时间。实在他说，把有趣的地方按顺序排列然后再逐一前往拜访是不可能的，因为有趣的地方不能存在很久。我不想花这么长的时间却只拜访这么少的星体，也许在我还没到达之前，它们之中的大多数就已自我毁灭了。”

问题是明摆着的：如果当你尚在途中时你要访问的目标就化作一阵烟自我毁灭了，那你还能看见什么呢？如果你只是一个人，你当然什么也看不到了。但是，如果你能成为“许多人”，成为许多同时存在的自我，这就没有什么困难了。你的不同自我可以赶在宇宙中著名旅游胜地消亡之前分别同时到那里去旅游。这样一来，你就能看见所有的东西了。

“我们将不必再为选择哪一条路而为难，”基思·亨森说，“我们可以多路并进。”

当你的“多重自我”共同完成它们的体验后，你可再把它们聚拢到一起，交流和分享各自的记忆。你的每一部分都能体验到其他部分所体验到的东西，就像是一个人经历了所有这些事一样。

以上是基思·亨森近期——即今后100万年左右——的旅行计划。尽管听起来有些过份，它却绝非不可能，特别是在每一个聪明的人都已把自己复制了几十份并已把它们储存起来的“转换”时代。现在，唯一要做的就是把自己再多制造几份拷贝，把它们送进装配线生产的星际飞船中，然后飞往宇宙的各个角落。这些用“转换”法制成的自我将前往每一个星体，在那里想待多久就待多久。在闲暇时，它们还可以继续复制它们自己并复制所乘坐的星际飞船，这些新的复制品再飞往下一个最近的星系，重复同样的程序。在毫微技术过剩的时代，不费丝毫气力就能得到无限数量的各种材料，因此，制造新的星际飞船没有任何问题。

“我们将逛遍银河系，然后聚到一起举行一次规模宏大的聚会或科学大会。如果愿意的话，也可把宫叫做记忆汇聚。在那里，人们将有机会欣赏到银河系的一切奇迹。”

当然，仍然有几个需要解决的问题。例如，逛遍银河系将需要相当长的时间，即使使用半光速，也要整整20万年。这些“多重自我”经过这么多年后如何同时聚集到一起？还有，聚会地点在哪里？

“怎样才能使他们汇聚到同一地点？”亨森问道。“我们怎样才能现在还看不到的地点聚会？是每一星系举办一次聚会，还是在室女星簇统一举办？几个世纪聚会一次？需要多少物质准备？”

长期以来，连最乐观的人都不得不承认，热能消失之日就是人类的狂热冒险结束之时。不管在此之前我们取得了多少进展，不管我们在宇宙中创造了多少奇迹，只要热能消失，人类、进步以及所有的一切都将不复存在。尽

管这一天的到来将在几十亿年以后，但最终的结局是无法逃避的。

宇宙中的热能最终将消耗殆尽的观点最初是由德国物理学家赫尔曼·冯·黑尔姆霍尔茨在 1854 年提出的。他在一篇题为“自然力之相互作用”的文章中说，热能早晚将统统释放到太空中去，地球上主要的城市将由此变得一片寒冷和死寂。另一位德国物理学家鲁道夫·克劳西乌斯在他最近宣布的热动力学第二定律（也称作耗散定律）中也描述了同样一番阴暗景象。这一定律的主要观点是，当热能做工的时候，其中的一部分肯定会耗散并永远地消失。黑尔姆霍尔茨和克劳西乌斯的理论结合到一起，无疑是宣判了自然界的死刑。

对于与科学同步前进的人们来说，宇宙终有一天会灭亡的消息就像是晴天霹雳。我们这个世纪原本是达尔文宣布自然选择理论的世纪，按照这一理论，动物将变得更强壮和更有适应性，各个物种都将与它们生存的环境更加和谐。可是突然之间，所有这些都变得无关紧要了。

一些愤世嫉俗的思想家试图为这种阴暗的前景寻找社会价值作些补救。例如，伯特兰·拉塞尔就曾说过，“尽管认为生命消亡是一种悲观的观点，可是，有时当我想到人们用自己的生命所完成的业绩时，总感到那是一种安慰。”

应该说，这种滞洒面对现实的态度是当时的人们所能达到的最高境界了。这种令人不安的状况一直延续了好多年。到了 70 年代，从理论物理学界传来了更坏的消息：质子将会衰变，而且这种情况将比热能消失还要早。原子物质会产生衰变，而且会在热能消失之前很久就消亡了。连发现这一后果的粒子物理学家们也难免对这种前景忧心忡忡。

哈佛大学物理学家霍华德·乔吉仍记得他研究“大统一理论”时的情景。这一项目是他与谢尔顿·格拉斯哥共同研究的。那天晚上，用于研究的模型看上去情况良好。

“模型工作得很好，”他说。“各部分都配合默契。我感到很兴奋，于是坐下来一边喝着苏格兰威士忌一边思考。”

正当他边喝边想的时候，乔吉猛然意识到，这个模型尽管在一切方面都无可挑剔，却有一个明显的不幸之处。

“我意识到这一模型会使原子的基本构成——质子——变得不稳定。我感到十分沮丧，上床睡觉去了。”

谁能不对他表示同情呢？质子衰变指的是物质解体后变为一堆软乎乎的东西。自然界物体将会崩溃，变成一堆什么东西，就像它们是沙子做成的那样。所有由原子构成的物体都不能幸免，人类也是如此。唯一可以告慰的是，所有这些至少将在 10 年以后发生。

“这没有什么可怕的，”谢尔顿·格拉斯哥说，“我是说，我们知道太阳会在几十亿年后毁灭。这是已知的事，是事实，是和太空飞船、地球等一样的事实。物质将在很久很久之后解体这一点不是什么值得恼火的事。这当然不是好事，但它就是这个样子。”

就在这时，弗雷曼·戴森介入到这一问题中来了。

戴森在阅读有关宇宙未来的物理学文献时注意到，所有这些论文都有一个共同的奇怪之处。“这些论文有一个引人注目之处，那就是，它们带道歉和打趣的风格，好像作者在央求人们不要认真对待它们，”他后来回忆说。

把时间花费在想象几十亿年后会发生什么和不会发生什么上，这显然是

对时间的亵渎。考虑到许多科学家把大量重复的论文、时间和精力慷慨地用于研究几十亿年之前发生的事，这种不公平的做法更是令人吃惊。不管对这种反差作何解释，戴森注意到，即使是那些敢于正视“世界末日”的人，其研究问题的方法也存在着很大的哲学缺陷。所有这些人似乎都认为，只要利用已知物理学定律，把它们应用于宇宙的现状，然后尽你所能作出各种推断，就能够说明地球如何走向末日。

从表面看，这种方法似乎不无道理：研究宇宙的去向问题时，除了遵循自然规律还能有什么出路？但是，这种思维方法忽略了一个关键因素。对于发明“戴森球体”、声称银河系中恒星数量太多，而且设想让多余的恒星相撞以把它们数量控制在可以接受的水平的那个人来说，这个因素是显而易见的，那就是具有自觉意识的智力在事物发展过程中的作用。现在回想起来，戴森下面的话是千真万确的真理：“如果不把生命及智力的影响包括在内，就不可能详细地计算出宇宙的长远未来。”

这是一个全新的概念。就其本身而言，宇宙很可能走到末日，但是，如果把生命和智力考虑进去……谁能说结果将会怎样？至少可以说，智力的出现扩大了选择范围。只要巧妙地利用资源，热能消失就可能推迟，甚至可能完全避免，也许连质子衰变的问题也能获得解决。可以肯定的是，意识和智力能够使事物的运作方式发生某些变化。

戴森知道，这一切在相当程度上将取决于宇宙是封闭的还是开放的。根据常识，封闭式宇宙在时空方面是有限的，它将自行崩溃，而人类和所有物体也将随着光与火而消亡。戴森讨厌封闭式宇宙的观点：“它使我产生幽闭恐怖的感觉。”他在考虑有办法能像撬开蛤壳那样把封闭式宇宙打开。

“通过智力干预的方法（把物质转换为辐射能，然后使能源在宇宙中有目的地流动），我们就能够打开封闭的宇宙，改变时空结构。这样，宇宙将只有一部分消亡，而另一部分将永远地生存下去——这难道是不可思议的吗？”

使能源在宇宙中有目的地流动并改变时空结构，这绝非小事一桩。戴森认为，这将是一个“技术成就”，它将“冲破”宇宙，就像把一颗巨型种子的外壳打开，使生命和智力得以向外生长那样。不管怎样，你不能像波尔·安德森描写的那些可怜的宇航员那样，当宇宙在你眼前崩溃的时候却束手无策。在安德森笔下，这些宇航员乘坐太空飞船跑到宇宙的尽头，然后回转身来吃惊地看着所有一切在他们眼前化作一片灰烬。所有这些都毫无必要！当你能够做些什么的时候，为什么要容许这样的结局呢？

只有在封闭式宇宙中才需要能源流动。开放式宇宙中遇到的问题与此完全不同。例如，你无须再把开放式宇宙打开。如果有什么需要做的，那就是需尽力使它的扩展不超过一定限度（如果这是可能的话），以保持热能。在一个不断扩展的宇宙中，如何应付逐渐下降的气温将是一大挑战。戴森认为，也许最好的办法是使人体发生改变。从逻辑上说，如果某个热血物种在寒冷的宇宙中感觉不适，就应当使该物种产生变异，变得更具适应性。问题是，变成什么？

70年代后期，当转换的概念刚刚问世不久，戴森和迪克·弗雷德里克森、鲍勃·特鲁克斯、汉斯·莫拉维奇等人同时都在思考物种变异的问题。戴森想，为什么不能使人类的智力结构体现为脑组织以外的形式？他考虑的不是计算机，而是星际尘云等天体。宇航员弗雷德·霍伊尔曾写了一本题为

《黑云》的小说，在这本书中，宇宙灰尘可以演化为生命和智力。也许我们可以朝那个方向演化。

“我们无法具体地想象出尘云如何保持我们称作生命的能动平衡状态，”戴森承认。“但是，当我们没见到活着的原生质细胞时，我们不是同样无法想象出它的构造吗？”

至少这种想法不是不可能实现的。不管怎样，有用的一点是，如果人类能使自己变为尘云或类似的东西，他们就可能从冰河期中存活下来。冰河期会使宇宙生命放慢，但那又有什么关系？按照戴森设制的“生物标度假说”，没有人会注意这种变化。

“生物标度假说”的基本含义是，即使你的肌体功能由于温度下降受到限制，意识体验却不一定受到影响。“肌体时间”与戴森的“主体时间”是有区别的，前者用分秒计算，后者则用“意识时刻”计算。客体与主体之间的这一差别将使意识体验无限期地存在，尽管肉体生命仍然是有限的。即使外部事件的发生速率逐渐变慢，“意识时刻”的出现仍会像以往一样。也就是说就你本身而言，你会长生不死。

即使宇宙变得极为寒冷，仍然有办法应付。当气温变得对正常生命来说过于寒冷的时候，动物是怎样做的？回答是冬眠。智力尘云也可以这样做：它们能在瞬间生存。

冬眠的好处是人们对休眠期的时间根本不在意，当然是因为你不会专门醒来去这样做。变成星际云团以后，各类事情仍会发生，人的思维仍然活跃。

“这个例子表明，”戴森说，“采取冬眠战略的生命可以同时实现两大目标。第一，主体时间是无限的。尽管在宇宙扩展的时候生物钟变慢并时走时停，主体时间却延续不断。第二，无限生存所需的能源是有限的。”

事实上，所需能源不仅有限，而且还不会多——“大约和太阳 8 个小时释放出来的能量差不多，”戴森说。

用冬眠的方法不仅能克服热能消失，而且能克服质子衰变。既然你能使自己变为不需要原子——如电子原生质——的形式，质子衰变也就不是什么特别的后果了。

其实，戴森本人认为质子是不会衰变的：“难以理解的是，如果它能衰变的话，为什么不很快地衰变呢？”据认为，质子的生命跨度其实为 10 年。

“根据我们对未来的想象，”戴森作出结论道，“一切都会继续下去的。”

在戴森列举了这么了不起的例子之后，其他科学家也纷纷提出解决质子衰变和热能消失的办法以及拯救宇宙的总体战略。例如，1982 年，加州工学院的物理学家史蒂文·弗劳茨希解决了在扩展的宇宙中“生命如何无限期地保存自己并在改造宇宙中发挥重大作用”的问题。

弗劳茨希称，随着宇宙资源的枯竭，“足智多谋的天使”（他没有使用“人”这个词）将在宇宙中捕捉黑洞，把它们拖到所需位置，然后利用黑洞通过鹰星座辐射释放出的能源过活。他的这一论点发表在美国主流派科学记载杂志《科学》上。它符合物理学中所有的标准常规，如把黑洞从一地拖往另一地的能源消耗，黑洞组合体（他称之为“帝国”）的最佳半径，黑洞帝国的预计辐射率，等等。

“（以尘云或 $e+e-$ 原生质为基础？）寻找能够自我繁衍的非物质的有机体形式是对未来的挑战，”弗劳茨希道。“只要能无限制地产生辐射能源，

就有希望制造出能够永久使用这种能源的生命。”

两年后的 1984 年，鲍勃·福沃德提出了一个无须把黑洞在宇宙中拖来拖去的新方案。他认为可以从空间本身得到能源，也就是说，让星际真空制造能源。

他把自己的建议发表在《物理学评论》杂志上，文章的题目是“通过充电箔叶式导体之内聚力从真空中提取电能”。这一计划简直就是“无中生有”。

“如果把一块金属放进真空，”他解释道，“一些无形中产生的无线电波将会从这块金属中释放出来，并给它一个推力。由于同时有朝另一方向的电波，因此总的来说不会产生什么最终结果。但是，如果把两片金属相对而放，加西米尔力将会把它们推到一起。”

加西米尔力是一种鲜为人知然而却是实际存在的现象，在短距离内，它可使物体互相吸引，其作用与表面张力相似。运动中的物体可产生动能，动能意味着有用功——突然之间，从两片悬在真空中的金属中竟然产生出了有用功。“它不是永恒运动”，鲍勃·福沃德以很快就会取得这一不可能的成就的口气说。“但已经很接近了。”

在稍后的 1988 年，汉斯·莫拉维奇也提出了他的游戏计划。从某种意义上说，它是一种最显而易见的把戏。只要当宇宙还有剩余能源时就从中提取能源，然后把它储存在电池或宇宙储存库中就行了。这样，不管宇宙的其他地方发生什么事（有谁去管它呢？），你的储存库中总是有用之不竭的能源，供你用于思维。

“用电池中大约一半的能源去从事 T 量的思维，”莫拉维奇说，“然后等候宇宙变冷，以使用剩下的能源支持另一部分 T 量思维，如此无限往复。这样，用一定量的能源就能为无限延伸的思维提供动力。”

我的天，这些人是多么傻啊！他们要把自己的头割下来，要把自己变成计算机，还要使自己像不受约束的光子那样穿越银河系。

看到这些人毫无希望地为探索不可能的事而苦心求索，看到他们以各自不同的吉诃德方式与充满敌意的宇宙搏斗，的确令人颇受感动。他们的希望和梦想都是那样地热切，遗憾的却是注定要失败。

以上怀疑论者的观点是可以理解的。人们的大胆希望和梦想不是曾多次被无情的自然势力碾得粉碎吗？在世界文学领域中，诱人的上帝和命运一直是主要的题材。亚当和夏娃、俄狄浦斯、普罗米修斯、浮士德、亚哈——他们都是与神抗争的人物，但最终都因狂妄自大而受惩罚。狂妄自大是一种悲剧性缺点，但它之所以成为文学中的普遍题材，正因为它似乎是人的品质中必然拥有的一部分。

然而，我们这些先进的思想家们却从不认为自己是悲剧英雄。他们为什么要这样认为呢？在他们看来，至少自己同以前的科学家们一样，不过是把科学投入正常的应用以控制自然并改善人类。尽管他们有些过激和古怪，但他们狂妄自大的想法从未违背物理学的定律。恰恰相反，他们是从已知的自然规律出发，然后把它们运用于他们的目标中去。

科学家们不是一直在这样做吗？他们不是应该这样做的吗？

哦，不过怀疑论者或许看到这里有所谓不通的东西。这些人想逃离地球，离开太阳系，直到银河系最尽头为止。这似乎不太体面。这种梦话不正泄露着某种精神上的病态吗？

其实不然。事实上，人类一贯地想离开老地方，无论是洞穴，还是他们

可能抵达的任何地方。游牧民、新世界的清教徒、伟大的探险家、美国西部的拓荒者——他们所做的不过是离开老地方到别处去寻找更肥美的牧场而已。他们之中有些人是被动地逃避镇压，但他们必然全都感受到新地方的吸引力、边疆的召唤、向外界推进和永无止境地前行的诱惑。不管怎样，到远方去的倾向似乎如此深深地扎根于人类的基因之中，以至很难说这有何不妥。它也是人类共同的命运，是人类品质的重要部分。

怀疑论者或许还认为，这些科学家提出的使人类变为超人和变形人的计划，以及其他大逆不道的荒谬想法将会导致黑暗和绝望。他们不只是为了从洞穴中钻出来或是去寻求更美好的家园，他们在削弱人的本性。

这种怀疑也毫无新鲜可言。

“超人”一词最早出现于公元 2 世纪。当时的希腊讽刺作家、萨摩萨塔的卢西恩曾提到“超级人类”，即“超人”。这个词的潜在含义是人性并不完美，人应当得到改进——这一点可以更早追溯到伦理学创始之初。人们不是一直被告诫说应当在智力、灵魂和道德方面“成长”吗？人们不是因其“实利主义”而受到指责吗？人们不是被教导说要超越自己的动物本能、原始冲动和肮脏的肉欲吗？简言之，人们不是一直被告之应当从根本上改善他们的邪恶而粗俗的自我吗？所有这些劝诫不都是试图使人们超越自己的现存状态，即把本来的自己遮掩起来然后超越它吗？

至于最后的状态即人们想象中的自己的结局，它与我们的狂热的科学家们在允诺中提出的——即长生不死、灵魂纯净、悟性完美等——不是一贯都是一致的吗？我们的狂热的科学家们——人体冷冻学家们，毫微技术专家们，计算机转换专家们——他们除了认真地对待这些愿望之外，又有什么错呢？

人类一直希望达到某种超人状态，不管是在人间还是在天堂。如果说成为超人的愿望古已有之，那么人体冷冻学家、埃里克·德雷克斯勒、汉斯·莫拉维奇以及其他人为它注入了新的因素。他们为我们提供了（或很快将提供）实现这些愿望的能力。“超越自我”将不再是虚假的花言巧语，不再是说教、空洞的词句和重复的隐喻。我们现在可以认真地、照其字面本义来理解它，因为，如果这些富有远见的思想家们是正确的话，我们将很快便能达到这种神圣的状态——按照莫拉维奇所说，只需 50 年的时间。到那时，我们将具有纯净的灵魂和超人的智力，我们将长生不死。

具有讽刺意味的是，给予我们这一能力的不是宗教。我们既不是从超自然中也不是从教堂的地下室中，而是通过科学的普通和正常的进步得到它的。只要有普普通通的科学，就能使我们超越过去的自我，并把赤裸裸的实利主义等一切多余之物抛在身后。

因此，无论出于何种原因，都不能以此作为指责我们的狂热的思想家——他们发明了从头脑转换到会跳曼波舞的小鸡各类一应俱全之物——的理由，也不应让他们对产生自我超越的想法负责。他们毕竟不是神，而只是人，他们有着同其他人一样的需要。

他们应当负责的（如果能够的话），是使科学最终与人类一直拥有的长生不死和超越自我等愿望并驾齐驱。他们将使科学达到这样的地步，即人类将走向极限，窥探人与变形人之间的界限，然后迈过去。

这的确是勇敢的希冀。但先进的思想家们从不对狂热可能带来的惩罚感到畏惧。面对前人的一番反狂热的渲泻，汉斯·莫拉维奇就无所畏惧，甚至感到是在迎接挑战。

他说：“早晚有一天我们会知道希腊人是对还是错。”

现在，热能消失已成为过去，质子衰变已被攻克，能源供应将永无停息，狂热问题也获得了圆满的解决，没有什么要做了。巴罗和蒂普勒下面的预言正走向全面实现之中：“生命不仅将能控制某一宇宙中所有的物质和力，而且能控制逻辑上可能存在的一切宇宙中的物质和力；生命将扩展到逻辑上可能存在的一切宇宙中的所有空间领域，将能够储存无限的信息，包括逻辑上可能获得的一切知识。”

现在，除了让好时光静静地流淌之外，没有任何要做了。

基思·亨森曾想建立“最终质子俱乐部”，让其成员们聚集到一起，目睹质子的最后一次衰变（如果他们能发现的话）。“但有几个问题尚待解决，”他说。“例如，采用何种物质方式观察核物质的最后衰变？当然，我们会许多时间解决这些问题的！”

如果说基思·亨森坚信什么的话，那就是他认为一切问题都是可以解决的。于是，他和他的朋友们把时间和精力集中到更为紧迫的筹划“宇宙边缘聚会”上来。

“我认识的每一个人都会来参加的，”他说，“我大概认识 1000 人，他们都准备来参加。”

当然到聚会时，这最初的 1000 人将会变成无数亿人——这不能不说是转换、分化和繁衍的功劳。于是，给食宿等接待工作带来麻烦。

“如果聚会规模太大，光是这些人就能形成黑洞，”亨森说。（聚会的组织者把这称作是“人员灾难”。另外一个可怕的事是，每三个人中就要有一个是基思·亨森。）

“到哪里去停放 500 亿艘太空飞船呢？”亨森继续说。“到哪里去找能容纳这样大聚会的旅馆？”

既然组织这样大规模的聚会，思路也应放宽些。胆怯是无济干事的——其实，亨森并没有被吓倒。

他说：“我想把某个星系变成啤酒罐。”

尾声

1988年秋天，鲍勃·特鲁克斯以75万美元的价格把他自制的X-3型沃克斯运载火箭（也称作“私人企业计划号”）卖给了美国海军。

出于某些连特鲁克斯都琢磨不透的原因，美国政府对他在60年代当作玩笑提议的海上发射可回收火箭发生了兴趣。海军中甚至产生了一种称为“海上发射和回收”的新观念，其目的是用海上发射的两级火箭把1万磅重的载荷送入地球低轨道，然后使它落到距发射中心400英里的海中，以便回收使用。对待鲁克斯来说，这简直是梦想成真。当海军公开宣布出于试验目的需要一枚样品火箭时，特鲁克斯推荐了他的X-3。在短短几个月的时间里，海军一古脑地买了大批东西，包括火箭，转动装置，地面设备，计算机控制板，以及所有其他辅件和附属物。这就是他用从垃圾堆里营救出来的多余发动机部件在自己的汽车库里制造的火箭。他是在废品市场上以每件25美元的价格买到这些阿特拉斯火箭微调发动机的。政府曾花费数百万美元研制这种发动机，现在又花75万美元把它买了回去。

特鲁克斯认为这笔钱不多，特别是考虑到它所代表的东西。“它可以使用寿命12年，”特鲁克斯说。“考虑到年利率等因素，这笔钱是值得的。”如果不计纳税和其他开销，每年为62,500美元。这个数目并不大。

私人宇航员计划自然告吹了。“海军对它不感兴趣，”特鲁克斯说。“此时此刻，其他任何人也不感兴趣，任何有钱的人都无兴趣。”

与此同时，埃维尔·奈瓦尔早已放弃了飞越大峡谷和其他低空火箭发射计划。他现在把时间用在旅游、打高尔夫球以及出售自己的油画上——因为他已经是一位业余画家了。此外，他还给他儿子罗比——也是一位不怕死的摩托车手——担任职业指导。他想让罗比驾摩托车飞越斯内克河河谷，并不时与特鲁克斯联系征求意见。但特鲁克斯不感兴趣了。

“我想我无法帮助，”他说，“他们总是既想干事，又不想花钱——你知道，就是只想花很少的钱，却让你为他们卖命。此外，那位可怜的小伙子也得冒风险。我不愿参与任何确实有危险的事。”

1989年中，卡罗琳·亨森（此时她已恢复婚前的姓名卡罗琳·迈内尔）搬到了阿尔伯克基，在亚利桑那大学利用本地植物资源中心任顾问。该研究中心是由国家航空和宇航局资助的，主要研究太空采矿技术。卡罗琳认为，用常规的化学燃料火箭把人类送入太空过于昂贵，她相信，现在一切都取决于发明全新的发射技术。她并不指望能很快进入太空轨道，但每逢给别人写信，她最后总忘不了说上一句“到其他星球上去”！

住在圣何塞的基思·亨森则以编制软件程序为生。他是名叫“蚱蜢集团”的一家公司的合伙人，该公司开发的一种程序已作为麦金托什Unix计算机的窗口系统上市。

这只是基思·亨森借以谋生之路。与此同时，他还以同政府的官僚们、特别是与人体冷冻有关的官僚们展开争论作为消遣。早在多拉·肯特事件发生时，他就感到他得以长生不死的唯一机会受到了威胁。“我们中的一些人对州政府以非法为由取缔人体冷冻感到愤怒，极为愤怒，”他说。在争论最激烈的日子里，他每月的电话费增加了1000美元。

在1974年发起太空定居运动的杰勒德·奥尼尔后来开了一家取名为“地质之星”的公司，并发了一笔小财。这家公司主要销售奥尼尔本人发明的一

种卫星导航和通讯系统。公司在 1983 年成立时，他以 1 美分一股的价格把股票出售给一些亲戚朋友，同年年底，每股上市价格已上涨到 32 美元。

德国的 OTRAG 火箭公司最终关闭了设在非洲的分公司。剩下的火箭零部件运回国内，锁在慕尼黑的一家仓库里。

曾听过奥尼尔在密执安大学的讲座、后来在多家私人火箭公司任职的吉姆·贝内特当上了美国火箭公司的董事长。他的前任、公司的创始人乔治·库普曼 1989 年 7 月前往参加一次静力试验途中因车祸丧生。卡罗琳·迈内尔参加了葬礼。为了表示对库普曼的纪念，该公司保证永不爆炸的运载火箭被重新命名为“库普曼快车”。1989 年 10 月 5 日，在加利福尼亚州的范登堡空军基地举行了该火箭的首次试飞。前往观看的人中又有卡罗琳。

“库普曼快车”在发射架上被烧毁，但果然没有爆炸。

多拉·肯特事件发生两年之后，与它有关的人仍无一受到谋杀起诉，而且，以后是否会受到起诉也变得越发难以预料了。负责审理这一案件的里弗赛德县大陪审团要求被告出庭作证，但是，把多拉·肯特的脑袋割下来的那天晚上在手术室值班的休·希克森、R. 迈克尔·佩里和斯各特·格林三人却以与此事无关为由拒绝出庭。检察官赋予这三个人有限豁免权后再次要求法官命令他们作证，但法官拒绝这样做，理由是州法律要求给被告以完全豁免权。然而，检察官对此却有难言之隐。

“由于不知道谁给多拉·肯特注射的巴比土酸盐以及它是怎样发生的，我们不能给可能的谋杀者以完全豁免权，”地区副检察长柯蒂斯·欣曼说。

此外，如果给被告完全豁免权，他们中也许有人为使其他人不受指控而作伪证。“也许有人愿意作出牺牲，”欣曼说，“因为，从某些方面来看，阿尔科基金会就像是一种宗教。他们能起死回生。”

就在阿尔科基金会的人们官司未了的时候，副验尸官布雷德·伯索尔和迪迪·伯索尔夫妇（就是那对“里弗赛德县的玩闹夫妻”）却洗清了坏名声。验尸官雷·卡里洛最后决定，他们“没有触犯任何已知法律”。

1989 年，阿尔科生命延长基金会接受了一笔遗产。遗产来自一位名叫迪克·琼斯的患者，他于 1988 年 12 月去世。琼斯是一位曾获埃米奖的电视制片人，死后留下了价值 1000 万美元的财产，其中的一半赠送给阿尔科基金会。

在阿尔科基金会，一切依然照旧。迈克·达尔丈、基思·亨森、布伦达·彼得斯等人依然四处出席各种会议，特别是科幻会议，以招徕新的主顾。1989 年 7 月 4 日的那个周末，第 42 届西海岸科学幻想大会在旧金山举行。阿尔科人在这次会议上大出风头。他们设立了一个问讯处，招牌是布伦达·彼得斯设计的：

阿尔科

“死亡的征服者！”

（“您找哪一位医生？”）

鲍勃·埃廷格仍在密执安州的奥克帕克出版他的《长生不死者》月刊。在这本杂志中，人们时常可以读到令人叫绝的妙句，如“冷冻的人只是相对死亡；阿尔伯特·爱因斯坦是绝对死亡。”

1989 年，埃里克·德雷克斯勒和他的太太克丽斯汀·彼得森搬到加州的洛斯阿尔托斯居住。为了给毫微领域中的研究人员以一个用武之地，他们夫妇在两年前成立了“预见研究所”，并分别担任所长和秘书兼出纳。当年

秋天，由斯坦福大学计算机科学系主持召开了第一届毫微技术预见会议。会议吸引了来自杜邦公司、美国电话电报公司贝尔实验室、国际商用机器公司、麻省理工学院、那鲁大学等机构的 150 名研究人员。出席会议的这些机构中，许多都设立了自己的毫微技术研究实验室。会议一致认为，德雷克斯勒的智力造物已经实现了，应当把它保留下来。

当然，拉尔夫·默克尔也出席了会议。《美国科学》杂志在 1990 年 1 月对会议进行了报道，提到默克尔“建议禁止毫微机器人有性生活，以防止它们更换程序，同时可避免它们的制造者过份吃惊。”

默克尔确实是这样说的。“我承认自己说过这样的话，”他说。“为毫微机器人设置性生活能力似无必要，此外，为了设置这种能力，需要在设计上多费功夫。”

默克尔的一位朋友听到这些之后，给他起了个绰号“毫微清教徒”。

1990 年 4 月，国际商用机器公司的两位研究人员宣布，他们使用扫描隧道显微镜用 35 个氦原子拼出了公司的名字。在两年之前已经去世的理查德·费因曼如果活着，该不会感到吃惊吧。

在 1990 年 2 月一个寒冷的晚上，汉斯·莫拉维奇同维拉诺瓦大学的乔·魏森鲍姆在费城进行了一场辩论。魏森鲍姆是麻省理工学院教授，曾撰写了一本倍受赞赏的书，名为《计算机的力量及人的推理》。长久以来，他一直试图在一本自然科学学术刊物上为《换脑儿童》一书撰写书评，但每次都是只写了一两页便愤然住笔。该怎样为……把人变成计算机的计划撰写书评呢？举行辩论那天是魏森鲍姆第一次与莫拉维奇见面。尽管魏森鲍姆不喜欢《换脑儿童》这本书，他却发现莫拉维奇是个“和蔼而温和的人”。不过，这一印象并没有妨碍他在辩论开始后向对方发起一连串猛烈的抨击。

魏森鲍姆说，莫拉维奇想要取消人体基因库。这将带来可怕的、无异于大屠杀的后果。

莫拉维奇通过“转换”使人长生不死的想法同样是错误的，它将导致千篇一律和停滞不前。魏森鲍姆认为，死亡的好处是可以消除过时的信仰体系，它可以为多样化和新事物的出现开辟空间。

魏森鲍姆对莫拉维奇创造新的改进型人类——或者说是创造优于人类的机器人——的动机也表示怀疑。他认为莫拉维奇对女人创造新生命的方式感到忌妒，患了“子宫忌妒症”。

“我这样说绝不是开玩笑，”他说。

但莫拉维奇也毫不示弱。他说，他想做的只是加速人类的进化，因为它迟早会发生的。这样做有什么错？为什么魏森鲍姆反对有意识地进行人类持续进化？为什么他对自然发生的进化不暴跳如雷？

关于死亡对人类有好处、可以消除过时僵化的信仰结构的说法，莫拉维奇答道，《换脑儿童》一书并不妨碍人们清除自己头脑中的内容。“如果愿意，人们可以清除自己的记忆，”他说。

他还愉快地接受了“子宫忌妒症”的指责。“养育孩子是件有诱惑力的事，”他说。“即使我想这样做，那也算不上邪恶，至少不比女人这样想更邪恶。”

1986 年，阿瑟·C. 克拉克被诊断患有萎缩性侧细胞壁硬化症（卢·格里克氏症）。1988 年 7 月，他从居住的斯里兰卡飞抵巴尔的摩，住进约翰·霍普金斯医院。经确诊，他患的是一种新奇但却不算严重的疾病——小

儿麻痹后期综合症。

回到斯里兰卡后，有人问他如能用冷冻法或莫拉维奇的转换法获得长生不死，他将作何感想？

“应该说，我感到莫拉维奇对未来的看法令人恐怖，”他说。“但是，我是一位老式的保守主义者。

“关于人体冷冻我从未拿定过主意，尽管我现在正帮助阿尔科基金会反对加利福尼亚州立法，有成堆的材料需要阅读。

“实际上，我认为人类长生不死的问题毫无意义，因为其实所有人的生命都不超过 10 年左右——那以后我们将是另外一种实体！对我来说，生命似乎只有两年——我猜想我是得了奥地利人戏称的‘瓦尔德海姆症’。”

1990 年 2 月，第二届人造生命大会在新墨西哥州的圣菲研究所举行。所有参加第一届大会的人都参加了第二届大会，此外，还有大约 100 位新的皈依者。

会议开始的时候很顺利，一些与会者注意到，《华尔街时报》刊登的一篇文章中介绍说，国际商用机器公司的一位研究人员发现，他的计算机能产生脑电波。“在一次重要的人脑计算机模拟试验中，出乎意料地产生了与人脑电波相似的电波，”文章说。

这就是人造生命吗？看来似乎是。

在计算机病毒小组委员会中，一些与会者极为认真地看待模拟的计算机生命形式。该小组委员会讨论的问题是计算机病毒（有些人把它称作“活件”）是否是真正的人造生命形式，如果是的话，它们是否有生存的权利，即使它们破坏了宝贵的计算机数据。尽管对此没有达成任何一致意见，但有一点是明确的，那就是，这是一个极为棘手的问题。

在另一次讨论会上，戴夫·杰斐逊展示了他和他的同事们在洛杉矶加利福尼亚大学从事的一些最新人造生命实验的结果。他们把一种称作“吉尼西斯”的程序输入学校自己的并联机——即一台巨大的并联式超级计算机——之中。该程序可从任一位串开始，然后产生出大批像蚂蚁一样的、可自行在迷宫中行进的生物。在实验中共有 131,072 只计算机蚂蚁同时在迷宫中行进，有的成功地钻了出来，有的则不行。杰斐逊拿着冠军获得者、以破记录时间钻出迷宫的蚂蚁的行走路线图，并把它用投影机打到屏幕上，就好像展示他的全家福照片一样自豪。

然而，这些只是模拟之物。轮到机器人在现实世界中实际操练，问题就来了。在一次讨论会上，一位与会者播放了一段录像带，内容是关于他新发明的一台机器人，或者确切他说，是关于机器人的一部分，即一只胳膊。这只胳膊带有计算机视觉系统和一根木桨，有一根绳子把一个汽球拴在桨上。当胳膊运动的时候，汽球也跟着上下移动。不过，整个动作进行得十分缓慢，就像在水下进行的一样。

发明者说，机器人正在“耍”汽球。在他的研究与开发程序的下一个步骤中，机器人将不用拴绳子也能玩汽球。

再以后，也许机器人能同时玩两个汽球，或许是三个。

1988 年，戴夫·克里斯韦尔又有了一个新想法。它尽管不像分解太阳那般宏伟，却也是够雄心勃勃的了。克里斯韦尔提议，2008 年奥林匹克运动会在太空举行。

他最初是在美国航空和宇航学会的一次会议上提出这一设想的，此后，

《奥姆尼》杂志和史密森学会的《空气与太空》杂志均撰文介绍了这一计划。按照克里斯韦尔的设想，需要在太空轨道修建一座可容纳万人的宽度为 2 英里的空间站。

克里斯韦尔考虑得十分周全：跑道一圈相当于 10 公里；此外，还可开发一些零重力体育项目。他还发明了一种旋转翼太空飞机接送观众往返。只收相当于普通远洋航班的票价。旋转翼太空飞机为椭圆形，整个机身是能够旋转的，这样，在低空时它可以像普通飞机那样逆风飞行，进入大气层后则可像火箭那样旋转飞向太空。这一设计已经申请了专利。克利斯韦尔希望能有一家大航空公司成为它的买主。

美国奥委会主席罗伯特·赫尔米克对在太空举办奥运会的想法颇感兴趣。“这是一个奇妙的主意，很有创造性，”他说。“奥运会在全世界充满了吸引力。能在太空举办奥运会，那真是妙极了。那里标记明显，人人都看得见。”

1989 年，鲍勃·福沃德发明了一种新的“静态卫星”。它不围绕地球轨道运行，而是固定不动地悬在北极上空，就像被磁力吸住一样。但是，这既非魔术，也不是鲍勃·福沃德的设计。卫星是被一排光帆固定在那里的，光帆则靠阳光的压力运动。它们就像是风筝，只不过不是借助风力而是借助阳光才能待在那里。

的确，苏联的大部分地区都无法利用固定在赤道轨道上空的卫星。但一颗北极静态卫星却既可用于通讯，也可用于电视转播等各种用途。通讯卫星本是阿瑟·克拉克在 40 年代发明的，但他疏忽了为这一发明申请专利。他后来写了一篇饱含苦涩的文章，谈他为此而失去的巨额收入，题目是“我是如何在闲暇中失去 10 亿美元的”。

福沃德请休斯敦的律师阿尔特·杜拉代他为静态卫星申请了专利，使得以在日后把它出售给俄国人。他说：“我决不让发生在阿瑟·克拉克身上的事在我这里重演。”

当弗兰克·蒂普勒同约翰·巴罗一起撰写《人类宇宙学原理》一书的时候，他并没有意识到随着进化，人体生命将获得神一般的力量，而只是说在欧米茄点时——那是宇宙的最后和终极状态——生命将无所不在，无所不能，等等。但是，他在 1989 年走完了剩余的路程，并用明确的语言表达了出来。如果仍把这说成是狂热，显然是远远不够的了。

“从到达欧米茄点的时刻起，生命就变得无所不能了，”弗兰克·蒂普勒道。“通过假设可以得知，欧米茄点能够储存无限的信息，因此，有理由说欧米茄点是无所不知的。”他还补充说，由于欧米茄点到处存在，因此它又是“无所不在的”。

蒂普勒说，当这一切都发生后，生命将把整个物质宇宙带入自我意识状态。它将把死气沉沉的宇宙改造成富于生命和思维之物。

到了这一步，终于走到了尽头。

