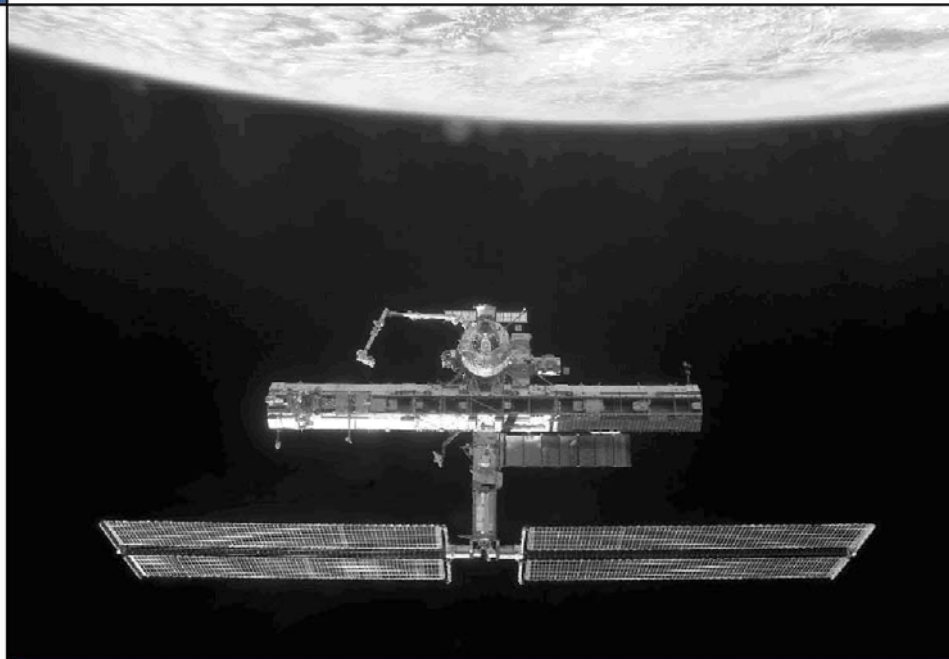


JULY 2003

协调“大科学”的挑战

The Challenge of Coordinating“ Big Science”

New Ways to Manage Series



王小宁 译

W. Henry Lambricht
Professor of Public Administration and
Political Science, and Director, Center
for Environmental Policy and Administration
The Maxwell School of Citizenship and
Public Affairs
Syracuse University

IBM Center for
**The Business
of Government**

协调“大科学”的挑战

W. Henry Lambright

Professor of Public Administration and Political Science, and

Director, Center for Environmental Policy and Administration

The Maxwell School of Citizenship and Public Affairs

Syracuse University

July 2003

| | |
|-----------------------|----|
| 前言..... | 4 |
| 执行概要..... | 6 |
| 简介..... | 7 |
| 问题的提出..... | 7 |
| 气候变化计划..... | 11 |
| 成为总统提案..... | 12 |
| 计划的履行..... | 12 |
| 克林顿对计划的变动..... | 14 |
| 小布什总统的重新定位..... | 16 |
| 纳米技术项目..... | 19 |
| 纳入日程：倡导者的主张..... | 19 |
| 白宫的协调整合..... | 21 |
| 变成克林顿提案..... | 22 |
| 得到国会认可..... | 25 |
| 预期的威胁..... | 25 |
| 布什的推动..... | 27 |
| 早期评估..... | 29 |
| 国际空间站..... | 31 |
| 里根采纳该项目..... | 31 |
| 自由号计划..... | 32 |
| 克林顿和国际空间站..... | 32 |
| 第一阶段：航天飞机——和平号阶段..... | 35 |
| 第二阶段：美—俄联合装配阶段..... | 35 |
| 第三阶段：趋于完成..... | 36 |
| 结论..... | 38 |
| 气候变化..... | 39 |
| 纳米技术..... | 40 |

| | |
|------------------|----|
| 空间站..... | 41 |
| 几点建议：如何协调协作..... | 43 |
| 尾注..... | 46 |
| 关于作者..... | 49 |
| 重要联系信息..... | 51 |

前言

我们很荣幸代表 IBM 政府事务中心呈交这份由 W. Henry Lambright 撰写的报告——协调“大科学”的挑战。

在这篇报告中，Lambright 教授审视了几个大规模的研究和开发计划：气候变化、纳米技术和 ISS（国际空间站）计划。他以独特的视点分析了这些案例：这些项目如何在多个联邦部门和机构之间进行协调。例如空间站项目，还需要进行国际协调。

报告的前提是基于将来许多政府项目，而不仅仅是大规模的研究和开发项目，将需要类似的跨部门合作，在许多情况下还包括国家间的合作。Lambright 教授所承担的研究任务是从这 3 个案例中总结经验教训，以便为那些面临协调多个项目挑战的政府机构提供参考和指导。

从某种意义上说，这篇报告也是 Lambright 教授之前为 IBM 中心所做的另一个研究项目：“管理‘大科学’：对人类基因组计划的案例研究”的后续。在那份研究中，Lambright 教授审视了协调跨政府及国家的人类基因组计划带来的挑战。在人类基因组计划案例中，NIH（国立卫生研究院）扮演“领头羊”的角色。而在气候变化和纳米技术案例中，并没有这种明确的领导机构，因此每一个案例都需要一种协调方法。任何曾进行过“平等”协调多项任务的人都知道这种挑战非常巨大。

例如在人类基因组计划案例中，Lambright 教授发现，引领成功的一个关键因素就是设定清晰而又有限的目标。这一点至关重要。只有目标明确且凸显价值，才有可能实现有效地协调合作。尽管项目进行中出现一些争议，但终极目标通常会超越这些摩擦。国家人类基因组研究所主任 Francis S. Collins 博士回顾他管理人类基因组计划的经验时这样评论——正是“对目标绝对的、毫无疑议的共

同承诺帮助计划走向了成功”。在我们所研究的这 3 个新案例中，Lambright 教授再一次总结出，共同的目标和承诺是计划成功的关键。

我们相信这份报告对于那些来自政府各层面，面临开展与其他政府机构、甚至其他国家和国际组织协调工作的挑战的行政人员会有所帮助。

Paul Lawrence
Partner-in-Charge, IBM Center
for The Business of Government

paul.lawrence@us.ibm.com

Stephen R. Sieke
Partner
IBM Business Consulting Services

stephen.r.sieke@us.ibm.com

Stephen B. Watson
Partner
IBM Business Consulting
Services

steve.watson@us.ibm.com

执行概要

这份研究是在作者的早期工作，考察人类基因组计划组织实施方面的研究基础上形成的。人类基因组计划中尤其重要的是，组织者要对分布在美国各联邦机构、美国与英国之间的不同参与者进行卓有成效的协调合作。本次研究追踪了另外三个大规模研究和开发项目（即大科学）的发展变迁过程。他们是气候变化、纳米技术和空间站计划。所调研的特定管理问题——项目协调——意味着使整体效益远远超过各部分之和。这一过程包括这些问题：如何开展和完成协调？哪些人在此期间该做些什么事？协调工作应由谁承担？哪些人是被协调的对象？

这些被考察的项目已历经数年，花费了几十亿美元。他们不仅代表了国家决策，还包括了国际共同努力。所有的项目都需要管理，但是这种管理不可能像在一个组织内部那样实行自上而下的等级管理。项目所涉及的是多个部门的集成，其牵头人对这些部门的控制程度并不高。在某种意义上，牵头人的主要作用是掌控整个团队向预定方向前进。本篇报告中所详细阐述的3个计划都不如基因组计划成功。在达到既定目标的过程中，目标本身和所参与的机构（领导机构、跨机构的委员会、白宫主管人和“主管权威”）都有变化。气候变化项目的实施过程成功与挫折共存；纳米技术计划是一个相对较新的创新计划，作为跨机构的创新活动它起步并不强劲；空间站计划在技术层面具有划时代的意义，但出现了它能不能克服的后续管理问题。因而，这3个案例为我们提供了丰富的管理经验，足以从中获取经验教训。这些案例都表明，大规模、涉及跨部门合作的计划的协调工作是艰巨的，但也是可行的。然而，要让各机构（尤其是跨国界的）合作，需要牵头人采用多种协调策略。这些策略包括：1) 设立清晰集中的目标；2) 强调共同利益；3) 吸引政治支持；4) 谋取白宫监察机构的支持；5) 聘用强大且老练的领导团队；6) 争取全体员工的支持；7) 适当利用团队外的竞争威胁来加强机构的凝聚力；8) 坚持最终的目标不变，但实施过程中要有一定的灵活度。

简介

作者于2002年为IBM政府事务中心写了一篇关于人类基因组计划的报告。这个项目是生物学历史上最大的科学和技术事业。该项目花费了约30亿美元，历时15年之久，华盛顿的两个联邦部门、英格兰的一个主要基金管理机构和六个国家的科学家参与其中。作为全球公认的成就，这个计划的实施也被视为未来大项目组织潮流的一个范例。该项目把不同机构整合到一起，成为真正的战略联盟，其协调过程堪称里程碑式的工作。作者对NIH（国立卫生研究院）在这个项目中所扮演的“领头羊”角色进行了研究。领导机构并非总是成功的，但在该项目中，NIH（国立卫生研究院）借助其在资金上的优势、机敏的高层管理者和来自私人公司计划在政府之前完成人类基因组序列测定的竞争威胁促成本计划在协调上获得成功。本项研究对其他几项“大科学”计划的协调工作进行了研究，以期通过对比获得更多的经验教训。

问题的提出

“协调”这个词意味着使整体效应超过各部分之和。一般来说，跨机构的大项目零散且有隔阂，产出往往低于各部分之和，而且低效率经常导致令人失望的结果。几乎所有人都认为这类项目必需进行协调，但协调却难以进行。多数人喜欢做协调者，极少有人愿意被协调，或被置于竞争状态。管理者要寻求各种机制抵御离心力，从而达到有组织的内聚状态。

下面的研究着眼于3个大科学计划。其中两个计划属于研究类型，另一个涉及技术开发。两个是国家级的，由多个机构共同完成；另一个是国际规模的计划。前两个计划已启动多年，另一个还相对较新。每个计划都耗资巨大，两个老项目在项目进行期间已花费几十亿美元，即便那个新项目，启动运行才几年花费也已增至20亿美元。

这些项目都曾被认为在国家利益上非常令人瞩目，因此它们都是通过总统决策来宣布或执行的。由于拥有总统优势，这些项目由来自不同的独立机构、甚至不同国家的机构来管理。由谁来协调和整合这些多机构协作的大科学呢？哪些策略会有效而哪些会失败？其中的原因是什么？

为了回答这些问题，我们首先研究了气候变化计划。这个计划于里根政府后期的 1988 年正式启动，当时被称为“美国全球变化研究项目”（GCRP），并一直持续到今天。1989 年，老布什总统把该项目宣布为“总统提案”；2001 年小布什总统又将 GCRP 纳入他的 CCRI（气候变化研究提案）中。迄今为止，估计已在该计划上花费了 250 多亿美元，并且今后还要对整合后的 GCRP/CCRI 项目给予更多投入。我们出于研究需要，将两个计划统归“气候变化项目”之下。

研究的第二个项目是 NNI（国家纳米技术计划）。该项目在 2000 年由克林顿总统立项，布什总统后来又加强了该项目。作为一个较新的计划，自 1997 年以来也已花费了近 20 亿美元。该计划一直被看好为下一轮世界大技术革命的核心。

第三个项目是 ISS（国际空间站计划）。该计划不同于前两个计划——它要求在不同国家各自的太空研究机构间进行协调。1984 年里根总统启动了该计划，它是历史上最大的国际民间研究和开发项目，迄今已经有 16 个国家参与其中。仅美国就投入大约 350 亿美元，其他国家也投入了逾数十亿美元。

这 3 个项目都存在明显的管理难题。每一个计划都因所用策略和许多因素的交互作用而发生调整。我们关注项目背后的领导模式，它可能是一个领导机构，或一个机构间执行委员会，或是隶属于白宫或 OMB（预算管理办公室）的某些形式的管理实体。它的角色是掌舵和进行必要的整合，也根据需要做出项目变动。国家级科技创新计划规模庞大、持续时间长，需要多机构的协调进行。最理想的协调情形是能围绕项目形成一个协调团队，或一个“虚拟机构”。若没有这种协调机构，一个计划通常会放任自流、出现内部冲突，甚至土崩瓦解。

名词缩写

| | |
|---------------|----------------|
| CCRI | 气候变化研究提案 |
| CEES | 地球和环境科学委员会 |
| CENR | 环境和国家资源委员会 |
| CRV | 机组返程运载器 |
| DOE | 能源部 |
| EPA | 环境保护署 |
| ESA | 欧洲航天局 |
| FCCSET | 科学工程技术联合协调委员会 |
| GCRP | 全球变化研究计划 |
| ISS | 国际空间站 |
| IWGN | 纳米科技跨部署工作小组 |
| NASA | 美国宇航局 |
| NIH | 国立卫生研究院 |
| NIST | 国家标准与技术研究所 |
| NNI | 国家纳米技术计划 |
| NOAA | 国家海洋和大气管理局 |
| NRC | 国家科学研究委员会 |
| NSET | 纳米科学、工程及技术子委员会 |
| NSF | 国家科学基金会 |
| NSTC | 国家科学技术委员会 |
| OMB | 预算管理办公室 |
| OSP | 轨道式航天飞机 |
| OSTP | 白宫科学技术政策办公室 |
| PCAST | 总统科技顾问委员会 |
| RSA | 俄罗斯宇航局 |
| USGS | 美国地质调查局 |
| WTEC | 国际技术研究院世界技术部 |

致谢

作者希望对来自于 IBM 政府事务中心及 NSF 资助的太空政策相关研究 SES-0114689 的支持表示感谢

气候变化计划

总统科学顾问William Graham 于1987年在一个虽还存在但面临濒危困境的机构——FCCSET(科学工程技术联合协调委员会)的支持下召集了一个对气候变化感兴趣的跨机构小组。商务部NOAA（国家海洋和大气管理局）的主管Tony Calio被指派领导这个小组。Calio向其他机构申明NOAA将是政府层面研发项目——气候变化的领导机构。但其他机构极力反对这一预想。OMB（预算管理办公室）的一个代表在会上指出即使所有机构达成一致，共同提出一个计划，OMB（预算管理办公室）也不会提供任何额外扶持资金。会议以失败告终。

后来，来自于NOAA（国家海洋和大气管理局）、NSF（国家科学基金会）和NASA（美国宇航局）的3位高层在会面后决定尽力争取设立一个能够顺利协调的跨机构的气候变化研究提案（CCRI）。这几个机构都各自运行着一个与主题相关的项目——NOAA（国家海洋和大气管理局）进行气候研究、NSF（国家科学基金会）进行地球科学研究，而NASA（美国宇航局）正进行地球监控卫星项目。这3个机构都想为自己的项目谋求更多资源，并希望获得总统的支持，使项目能够不断扩展。这几个机构互相理解，并立场一致。最后，他们都认为联合起来会比各自独立开展研究更有效。

分别取得本机构领导的支持之后，他们给 OMB（预算管理办公室）写信，表示希望将分配给他们各自机构的气候变化预算做成一个总预算。OMB 惊讶之余，对此也颇为赞赏。鉴于之前机构间难以合作的先例，OMB 这次看到了鼓励在政府中积极合作的机会。Graham 加入了该项目，不久，这 3 个机构共同拟定了一份计划书，称为“美国全球变化研究项目”。“全球变化”这个词使得其内涵远大于气候变化计划的范畴，但气候变化项目是源动力。

成为总统提案

三个机构共同向老布什政府提交了报告。Geogre H. W. Bush总统曾以环保形象参加选举，告诉选民勿须担心温室效应，因为他入主白宫后将解决这个问题。迫于法规，老布什总统决定进行更多研究来确定温室效应是否是一个严峻的问题及人类活动是否同温室效应相关。此外，总统要求他的科学顾问Allan Bromley 为他精选几个他所能推动的重要科学和技术领域。Bromley挑选了全球变化项目——显然是因为它在决策方面的成熟性，从而使之成为老布什总统在科学技术领域的第一个“总统提案”。1990年国会紧跟该提案，并通过了法案——这给全球变化计划提供了立法基础。但是，国会需要该项目向他们提供与政策相关的依据。这一点增加了另一复杂性，意味着该项目的协调不仅要整合科学，也要将科学同政策紧密结合。

计划的履行

领导权归属于FCCSET（科学工程技术联合协调委员会）之下的跨机构委员会，该委员会是Bromley领导下的类似于内阁的协调实体。这个委员会代表了十几个机构，后来以CEES（地球和环境科学委员会）著称。除了一系列平行机构如NOAA（国家海洋和大气管理局）、NSF（国家科学基金会）、NASA（美国宇航局）和内务部，该委员会还包括了OMB（预算管理办公室）的代表和由Bromley领导的OSTP（白宫科学技术政策办公室）。CEES的主席是USGS（美国地质调查局）的主管，USGS是内务部中与GCRP（全球变化研究计划）相关的主要机构。之所以选择他是因其对占统治地位的机构——NOAA（国家海洋和大气管理局）、NSF（国家科学基金会）和NASA（美国宇航局）毫无威胁。在CEES（地球和环境科学委员会）中这三个机构掌管实权，因为他们投入较多的资金和时间。NSF（国家科学基金会）的地球科学主管Robert Corel 领导的CEES的二级委员会在科学决策上提供专业指导。还有一个关键人物，Corel，他将国家科学基金会的“国家”这个词用作机构间协调的一面旗帜。因而，实际权利是自下而上的下级

机构驱动形式，而不是由白宫而起的自上而下的形式。但是这个模式不是领导机构类型的。所参与的机构拒绝使用“领导”这个词。正式的协调机构是机构间委员会和一群非正式在幕后掌控项目运作的管理者。⁸

老布什总统任期（1989—1993）内，CEES（地球和环境科学委员会）因其有效的机构间组织协调而颇有声望，GCRP（全球变化研究计划）也成为机构间高效协调的范例，被哈佛大学和 Syracuse 大学专门研究。该项目的科学战略是谋求建立一个“地球系统科学”，以求对地球有一个整体概念。“地球系统科学”将卫星和地面观测相结合，以期建立一种对气候和地球其他变化的“预测能力”。

各机构集中起来规划项目。共同参与财务预算并以此评估每一机构对共同事业的贡献力。每一计划都需经NRC（国家科学研究委员会）的审查。与大多数跨机构的委员会不同，CEES（地球和环境科学委员会）握有实权。一旦CEES制定了跨机构计划和确立了优先资助方向，它将与OMB（预算管理办公室）在GCRP（全球变化研究计划）预算的基础上进行谈判。OMB对GCRP的预算采取“保底线”（fenced budget）措施。也就是说，作为“总统提案”的GCRP得到了特别关照。一旦CEES（地球和环境科学委员会）-OMB（预算管理办公室）决定立项，就可阻止其执行机构对其经费的削减。另外，对没有参与GCRP、但希望加入团队共事的机构，必须向CEES申请，CEES根据一套“标准”进行审核。DOE（能源部）的加入申请起初被驳回，因为CEES认为它的研究计划太差。提交的计划必须符合CEES的一个已协调的地球系统科学的版本。CEES不仅仅是多个机构（尤其是“3大机构”）的共同成果，它也是OSTP（白宫科学技术政策办公室）和OMB（预算管理办公室）的成果。布什总统通过支持CEES的决定给气候变化研究追加资助。OMB的观点是只要预算在增加，重点只看项目管理是否妥当。对于大科学，大家一致认为协调、整合和强大的跨机构管理系统是最必不可少的。⁹

CEES（地球和环境科学委员会）所具有的权利是如此之大，以致于它在不知不觉中冒犯了各机构主管的既得利益。尽管CEES的代表们要确保他们各自的行政高层在委员会中有一席之地。但是，CEES还是越了界。这就冒犯了内务部

部长，因为他在重新调整资金方面受到 CEES 的约束，而 CEES 委员会的头目却是他的属下——USGS（美国地质调查局）的主管。更糟糕的是，CEES 一份与政府观点不同的全球变化问题的文件被泄露给了国会。Bromley 解雇了 CEES 的领导，并在这个位置安排了一个忠诚于他的管理者，这个人也曾是 Corel 在 NSF（国家科学基金会）的老板，显然这是保留对整个项目非正式领导权的一个方法。

无论如何，当局对 CEES 和总统提案的运行模式感到满意。有了 GCRP（全球变化研究计划）的先例，Bromley 根据 GCRP 的设计又提出了一些其他项目提案。当这些项目启动后，他将 GCRP 变为“国家项目”而非总统提案。这两者的主要区别是 OMB（预算管理办公室）撤除了保底线。另外，行政部门成立了小秘书处来帮助开展这些项目。Corel 和他的搭档们在他们任职机构的上层做跨机构的协调工作。作为一个国家项目，预算仍持续增加，但不如以前增加的额度大。优先权转向了新的总统提案。Bromley 在回忆作为老布什总统科学顾问的经历时写到，对该项目的跨机构协调成为他“在华盛顿工作期间最重要的成就”。

克林顿对计划的变动

克林顿政府延续了 GCRP（全球变化研究计划），副总统阿尔·戈尔对全球环境问题深感兴趣。但是克林顿政府对项目的管理机制做了变更。老布什总统时期的白宫曾给了 CEES（地球和环境科学委员会）很多权限来控制 GCRP，这对 3 个占主导地位的研究机构（NOAA、NSF 和 NASA）很重要。意味着 GCRP 强调此基础研究的重点是弄清气候变化的特点，明确气候变化是否真的成为一个问题，而不是应用研究结果来缓解气候变化。科学同政治的整合没有发生。CEES 的科学机构和老布什总统的白宫对项目都没有急于求成。

克林顿，尤其是戈尔却预先设想气候变化确实是一个问题。研究重点的变化意味着 CEES（地球和环境科学委员会）——现在被称为 CENR（环境和国家资源委员会），且增加了成员——的其他机构有更大的势力。缓解（或阻止）气候变化是 EPA（环境保护署）最关注的，从而 GCRP（全球变化研究计划）政策受

到的干预在某种程度也有所扩大。国土相关的主管机构（农业部和内务部）在协调团队中的作用也在扩大。“地球系统科学”的模式已逐渐变得目标分散。计划变动的支持者认为扩展研究范围是必须的，而反对者认为这种调整模糊了目标。¹² 离心力已开始将原来由研究机构和布什总统白宫所共同组建的严密系统撕裂。

布什政府选择全球气候变化作为少数几个加以推动的提案之一。同样地，克林顿—戈尔在这点上类似，但有更多的侧重点。他们放弃FCCSET（科学工程技术联合协调委员会）管理程序，用更高级别的NSTC（国家科学技术委员会）取而代之，该委员会的任务是协调联邦政府的所有科学和技术项目。OSTP（白宫科学技术政策办公室）的一位副主管首次在他的职责中将环境工作作为正式任务。但是，环境工作“跨越”了太多的政府部门，所以OSTP中负责环境的副主任Robert Watson告诉CENR（环境和国家资源委员会），全球变化项目已不再像以前那样享有“特权”。从操作层面上意味着OSTP（白宫科学技术政策办公室）以后实际上不再把全球变化计划作为特殊的“总统提案”或“国家项目”来对待。其他的克林顿研发提案被推到前面，并得到了更多关注。曾作为GCRP（全球变化研究计划）幕后力量的OMB（预算管理办公室）正四处寻求支持来获得总统优先权。此外，Watson迫切要求来自于GCRP的、与政府部门关注领域相吻合的政策指导。Watson 和Corel开始为项目的学术领导位置而竞争。

1995 年共和党控制了国会，并开始了对环境研究开发，尤其是气候变化项目的非难。国会通过控制特别委员会，而成为跨机构间联合的调控者。整体预算增加了，各机构内部还有调整的余地。机构间进行调节使合作提案得以维持正常。但当个别机构的预算受到质疑时，协调就会变得更加困难。各部门必须捍卫自己的利益。NASA（美国宇航局）的卫星项目占整个 GCRP（全球变化研究计划）预算的一半，就独立于 GCRP 对自己的项目做了变动。克林顿—戈尔政府设法经受住了共和党的攻击，GCRP 的预算存量得以大幅度上升。但是跨机构间整合消耗了太多精力，而且一些项目的创始人也离开了。1997 年京都气候会议作为一个强制性的最后期限，使克林顿—戈尔政府对排放控制政策给予了更多的关

注，而 GCRP 项目却遭受冷遇。虽然权利在白宫，但是实际上并非白宫在运作 GCRP。Corel 和 Watson 的“垂直协调”失败了，两人都不可避免地被迫离开政府。

小布什总统对计划的重新定位

到克林顿政府末期，对全球变化研究项目的独立评估变得相当关键。在 GCRP（全球变化研究计划）刚开始时，“地球系统科学”的观点是可接受的，但国家研究委员会发现对于一个成熟的项目来说它过于分散。当预算削减之后，NRC（国家科学研究委员会）认为，计划的规划过于含糊，难以获得优先权，主要体现在难以确定需要放弃什么和保留什么。为适应对项目的评价，地球系统科学将更多的重点放在了对地区性气候变化的研究上。这虽然符合政府对气候脆弱性和缓解气候剧变的担忧，却加大了项目中出现的分歧。

2001年，小布什总统迫于经济复苏和紧缩开支的需要，接手了GCRP（全球变化研究计划）。尽管布什的一些顾问倾向于终止该项目，但针对GCRP的立法托管权有助于保护GCRP不被终止。而且，自从当年布什决定从关于气候变化的京都协议中退出之后，封杀GCRP在政治层面上说已经变得不可能。

合理的方针是修改GCRP（全球变化研究计划），但是如何修改成为问题。布什决定将GCRP融入到CCRI（气候变化研究提案）中去。GCRP作为一项以基础研究为导向的长周期研究项目而得以保留。而CCRI将把重点放在气候变化的短期研究以及处理公认的科学政策之间的分歧上。

管理结构中最显著的变动就是有了明确任命的个人来管理跨机构项目，即商务部副部长James Mahoney。他由总统任命并得到参议院批准。这个部长是布什的一个亲密朋友，布什要求Mahoney将四分之三时间用于GCRP（全球变化研究计划）/CCRI（气候变化研究提案）上。秘书处也在他的管辖之下，他负责向类似于内阁的跨机构委员会报告。商务部是实际上的领导机构，而Mahoney是其实

际领导人。在商务部内，NOAA（国家海洋和大气管理局）是核心技术组织。



James Mahoney

Mahoney保留了GCRP（全球变化研究计划）秘书处人事主管Richard Moss的职位，成为他的主要合作人。他们一起制定了战略计划，这个计划是2002年大规模华盛顿股东会议的基础。根据会议评议，该战略计划将作为布什时代余下几年的GCRP（全球变化研究计划）/CCRI（气候变化研究提案）的路线图。布什的批评者们称Mahoney的组织是一个“骗局”，掩饰了布什在该项目上实际行动的缺失。他们将研究当作借口而不去行动（例如防御或减缓气候变化）。也有人认为研究是必要的，但必须更有目标性，而且为了制订政策必须对研究的结果迅速评估。Mahoney正在操作一个已经投入很多资金的旧项目，这个项目已经产生了巨大的知识库。如果该项目确实可信，则由于其成熟性，将有助于政策制订。对Mahoney所寄予的厚望是希望其工作不仅可以对科学进行整合，还可以推动政策发展。但是评论家们怀疑布什是否会提供政策动力。

然而，在政府内没有任何一个研究项目比“气候变化”更具争议，也没有一个项目能跨越政府并得到如此广泛的延伸。由于没有一个核心的气候部门，协调通常是争论的焦点。老布什执政期间的跨机构委员会模式被认为卓有成效，因为它仅仅集中于“优秀的科学研究”目标，由最适宜的科学机构来运行。正式的跨

机构机制后是一群紧密结合的、达成共识的高级管理者。此外，为了 FCCSET（科学工程技术联合协调委员会）运营有效，科学顾问也选择了跨机构合作模式。最终，得益于 OMB（预算管理办公室）中 James Mahoney 的经费保底线策略，跨机构模式得到实权来增加和保护项目经费。来自纵向和横向的权威人士在跨机构委员会里进行合作。所有的这些情况在克林顿执政时期都受到损害，项目在继续，但是变得缺乏动力，且在在机构间难以驾驭。由于目标过宽且颇具争议，GCRP 出现了人心涣散的局面。目前，独裁式的小布什模式是否继续有效还需拭目以待，独裁式的集中管理模式需要总统权力的支持。

纳米技术项目

纳米技术是在分子水平上研究结构与装置的新技术。一个分子的大小是十亿分之一米，即一纳米。这种微小的材料已经用于生产，但其研发过程却具偶然性。今天，在这种技术和人为设计后面衍生了一门科学。已经发现，在纳米尺度上可产生物理、化学和工程上独特的特性。纳米技术不仅仅是小型化过程，它代表了研究、开发和应用的一个全新领域。纳米尺度产生的物质更坚固、轻便、便宜和品质更好。

计算机革命目前正受到尺寸的限制，但在将来可能可以拓展和深入到新的研究领域。像癌症等疾病可以在早期阶段只有少数细胞受损时通过对细胞的修理进行治疗。纳米机器人可作为战士投入到军事战役中。纳米技术潜在的应用范围很广，目前受到尺寸限制的计算机产业将来可因此向新的方向拓展和深入；癌症等疾病可以在疾病早期通过清除病变细胞进行治疗；纳米遥控设备可作为士兵投入到军事战役中。纳米科技的应用前景将是无限的，倡导者甚至视之为第二次工业革命。这些支持者的言论可能有些言过其实。然而，一种共识正在达成：纳米技术不论从积极的方面还是消极的角度而言，都是一种具有巨大意义的革命性技术。¹⁷

直到最近才设立针对纳米技术的联邦研发项目。之前，个别科学家只能从国家科学基金委员会和其他机构中争取纳米技术的研究资助。这些工作分散、零碎且各不相干，科学家们只是通过技术文献进行交流。

纳入日程：倡导者的主张

Kentucky大学前机械工程教授Mihail (Mike) Roco是公认的将纳米技术提升到公共日程的主要政府官员，他在20世纪90年代到国家科学基金委担任工程部门的项目管理人。¹⁸

1995年Roco决定设立纳米技术方面的持续性研究计划。他需要NSF（国家科学基金会）的认可来执行这个计划。但要得到NSF（国家科学基金会）的认可并非易事。大学很少给予纳米技术以优先权，研究人员没有积极性，工业界在推动此项研究上也无所作为。纳米技术提案看起来遥不可及。

Roco 采取了双重策略。也就是说，他在 NSF（国家科学基金会）内部为寻求支持而努力；同时在机构外寻找同盟以使 NSF 更重视这个领域。其实，NSF 并非反对纳米技术，只是其财政预算有限，同时还要承受来自其他项目的竞争优势，包括那些看起来与纳米技术一样有希望、或者更有希望的项目。



Mihail (Mike) Roco

Roco求助于一个私人组织，即WTEC（国际技术研究院世界技术部）。这个组织为NSF（国家科学基金会）和其他机构进行特定领域战略地位的研究。WTEC帮助Roco来确定在其他机构将会发生什么和不发生什么，识别在哪些机构中谁会是潜在的同盟。1996年，Roco组织了一个由志趣相同的研究管理者组成的非正式团队，这些人主要来自NASA（美国宇航局）、国防部和DOE（能源部）、NIST（国家标准与技术研究所）、以及NIH（国立卫生研究院）。他们与Roco定期就纳米技术及策略进行会谈。¹⁹

该团队决定调查纳米技术领域在其他国家的进展。这意味着这些联邦管理者必须对WTEC（国际技术研究院世界技术部）的研究进行资助。Geoff Holdridge回忆了WTEC内部的那场“拉锯战”。但团队最终募集了40万美元的资金。从1996年开始，WTEC进行了一个为期两年的对日本、俄罗斯和西欧纳米技术发展的调查。

白宫的协调整合

在这期间，Roco不停地宣扬纳米技术。1997年，另一个在随后一系列事件中相当关键的外部联盟走到了前台。克林顿总统白宫经济委员会的特别助理Tom Kalil 曾阅读了大量有关纳米技术的材料，并对此产生浓厚的兴趣。他正在寻找适合克林顿政策的新技术来刺激工业增长。他听说过Roco这个人，他给NSF（国家科学基金会）的主任Neal Lane打电话要求与Roco会谈。他想更多了解这个领域的现状及NSF和其他机构正在做什么。

在6个月内，Roco领导的非正式跨机构团队被提升为正式的IWGN（纳米科技跨部署工作小组）。IWGN成为由NSTC（国家科学技术委员会）领导的、采用克林顿政府跨机构研发项目的管理机制下的一个委员会，而NSTC是克林顿政府用于协调跨部门研发计划的一个机构。Kalil已经从经济转向科学技术领域，并逐步确立纳米技术为保持美国高科技经济引擎运转的一个可行途径。Kalil继续采取“推动”政策。该词来源于IWGN（纳米科技跨部署工作小组）的主席Roco。Kalil是副主席，主要负责将白宫和委员会内的机构联系起来。

1998年，在所属的工程部给予其纳米技术研究以特别许可后，Roco在NSF（国家科学基金会）的工作取得了成功。这年秋季，Roco与WTEC（国际技术研究院世界技术部）签订了合同来组织一个包括政府、大学和工业界的大型研讨会，以期展望该领域的前景并给出框架性总结。由此，Roco成为NSF（国家科学基金会）的项目主管以及IWGN（纳米科技跨部署工作小组）的主席、Kalil的搭档。

变成克林顿提案

1999年1月，研讨会如期举行，Kalil作为开幕式发言人。他演讲的题目是“纳米技术：国家提案的良机？” Kalil实际上是向与会者提出挑战，以促进产生国家提案。他强调了从假说中辨别真相的重要性。²³

研讨会得到了高度肯定，主管产业的官员和学院派科学家都认可纳米技术的光辉前景。一位企业管理人员表明，除非纳米技术装置得到发展，否则计算机革命将会结束。

研讨会结束后，Roco回到NSF（国家科学基金会）与IWGN（纳米科技跨部署工作小组）一起制定一份白宫需要的远景文件。但是不久之后Roco遇到了一个大挫折。NSF（国家科学基金会）工程部新主任到任，这个主任有其他优先考虑的项目。他想征用原用于纳米技术领域的闲散资金，并吩咐Roco将他的新纳米技术项目停下来。

但是这一次，来自NSF（国家科学基金会）以外的研究动力及纳米技术支持者使这个项目继续延续下来。1998年4月，总统的新科学顾问Mihail（Mike）Roco、Neal Lane（之前负责NSF的运作）在国会听证会上宣布：“如果被问到哪一个科学和工程领域将最有可能在明天有突破，我将首选纳米科学和技术”。现在，除Kalil之外，Roco在白宫内又有了第二个有影响力的同盟。

因此，即使1999年曾被顶头上司告知停止NSF（国家科学基金会）提案，外部同盟仍鼓励Roco来领导他们为获得总统提案而奋斗。但是能否成为总统的提案是无法预知的。因为存在许多须优先考虑的竞争性项目。在总统把它纳入正式的白宫支持项目之前，Roco必须给一系列的评审团拿出实例。NSF（国家科学基金会）的高层管理者知道白宫的兴趣所在，他们决定支持Roco取得成功。

这个过程开始于OSTP（白宫科学技术政策办公室）的听证会。Roco与NSF

（国家科学基金会）的其他人以及来自其他机构的代表一起做了陈述，为他们的提案申请特别领域优先权。其他人一般主张逐步增加预算。Roco则指出联邦政府对纳米技术投入如此之少，并要求增加5亿美元。后来一个OSTP（白宫科学技术政策办公室）的官员走到Roco面前说喜欢他的提议，并提议Roco开始准备文件以便明确政府应该做些什么。²⁶

NSF（国家科学基金会）希望得到新的资金——所有IWGN（纳米科技跨部署工作小组）的机构同样也希望。他们不希望政府将纳米技术作为既定提案，并要求各机构从他们已有的预算中寻求资金。1999年之后，OSTP（白宫科学技术政策办公室）争取总统支持的努力与OMB（预算管理办公室）预算准备过程合并。要投入多少资金呢？NSF（国家科学基金会）授权Roco为纳米技术做预算，但它同时又授权其他人为其他两个领域（信息技术（已有的克林顿提案）和生物复杂性研究）的预算增加发表意见。生物复杂性研究已经是一个NSF（国家科学基金会）提案，它最符合NSF（国家科学基金会）新主任Rita Colwell（一个生物学家）的心意。Roco回忆说，在向OMB（预算管理办公室）做简报的时候自己感觉很失败，但是后来被一名OMB官员告诉他结果“只有纳米技术让人兴奋”。Roco运用了有趣的技巧来引起OMB的关注。他提供了一份带有简短说明的文件，文件有一个“空白”封面。OMB（预算管理办公室）的所有职员被弄糊涂了，他们必须认真阅读文件以找到主题。然后，他们得出要点：封面的印刷是如此之小，以致于人的肉眼无法看到。Roco找到从其他报告中脱颖而出的方法之后，他的口头陈述则完成了余下的工作。看起来潮流正转向纳米领域。到9月，WTEC结束了对其他国家在该领域进展问题的调查，并为1月份的研讨会准备了一份报告。这时Roco手中已经有了对于竞争总统提案来说相当可观的“弹药”。全球调查表明，日本、俄罗斯和西欧在该领域已经进行了大量的工作，尤其是日本在某些方面已经处于领先地位。主要结论是：“这是一个高端的、正在兴起的科学领域。我们走在前面，但他们正在追赶”²⁸

现在PCAST（总统科技顾问委员会）了解了Roco在纳米技术上的观点，并举行了2场听证会。11月，Roco被告知：“很荣幸推荐纳米技术作为国家提案。”OSTP

(白宫科学技术政策办公室)、OMB(预算管理办公室)和PCAST(总统科技顾问委员会)作为共同推荐者。剩下的工作就是给提案一个名字并决定第一年投入资金量。有趣的是,在提案命名问题上引发了很多争议。问题在于科学(science)这个词是否应作为名字的一部分。Roco坚持最初的观点:纳米技术强调的是工程。显然,对该领域巨大的投入必定引起其他各种机构投入经费的减少。显然,内容较宽的项目名称势必在资助的大盘下拓展出更大的空间(把气候变化项目更名为全球气候变化主要为了延长项目的周期)。但名称内涵过宽又会分散投入。对纳米技术的推动主要来自于工程师和像Kalil这样希望经济发展的人。最后,Roco的观点得到认可。

至于预算,OMB(预算管理办公室)与IWGN(纳米科技跨部署工作小组)进行了会谈,并问询了每一个机构在纳米技术上的投入计划。随后OMB据此作出决策,将已有预算加倍。每个机构计算出自己的花费,然后OMB得出一个4.95亿美元的总数。这个数几乎相当于原预算的两倍,实际上刚好和Roco曾要求的5亿相近。而Roco原本以为得不到这个数目的资金。

因此,1999年Roco见证了他自己的NSF(国家科学基金会)项目几乎被部门级别的决定所终止,但又通过更高级别的决议来挽救的过程。他于1995年开始建立的内外联盟的策略获得了丰厚的回报。2000年1月,克林顿总统参观了加州理工学院。多年前这里的一个科学家首次提出纳米技术的潜力,并使之广为人知。总统在参观时宣称:

“我的预算支持一项新的国家纳米技术提案,支持额度达到50亿……可以在原子和分子水平处理物质的能力。想象这些有可能发生的事情:10倍于钢铁强度的材料重量却轻得多;可将国会图书馆的全部信息收纳于方糖大小的设备中;可在癌细胞肿瘤仅仅只是几个细胞大小时就被检测出来。我们的部分研究目标可能需要20年或更多时间来实现,但那正是联邦政府参与并发挥重要作用的原因。”³⁰

得到国会认可

如果国会不支持，行政部门的决策毫无意义。国家纳米技术提案是一个跨部门、投入近5亿预算的项目。国会通过委员会做决定，委员会然后通过各个机构层层下拨经费。国会不一定能保证提供克林顿政府所要求的全部研究经费。

1999年国会举办的有些听证会已经涉及纳米技术。其中有一个听证会全部是关于纳米技术。2000年Roco在正式及非正式场合都与国会进行过交流。暂时看来国会并不会有所作为，还可能会对抗克林顿政府。

在这个时候，克林顿的这个提案得到了意想不到的支持——白宫前发言人、克林顿的长期对手Newt Gingrich也强烈赞同这个提案，他还给国会共和党主席写了一封公开信，为这个提案争取到了两党的一致支持。共和党的领导地位也有助于影响国会独立委员会的决定。结果国会拨出了4.22亿美元的巨款资助该项目，尽管这个数字比实际所需的要少，但是对于纳米技术的研发来说还是实实在在地大幅度增长了。这个项目最终在立法和资金上实现了倡议者的初衷。至此，纳米技术创新计划正式被采纳成为国家提案。

预期的威胁

当白宫、国会和各个机构都同意开展纳米技术创新计划的时候，新的威胁出现了。事实上，一个“管理成功”的跨机构项目的优势之一，就在于领导者有能力预测威胁的发生并设法早做准备来避开威胁。

2000年4月，Bill Joy——Sun Microsystems的创始人之一及首席科学家、总统委员会关于未来信息技术研究项目的联合主席，在《连线》杂志上发表了一篇文章，结果却把自己搞得声名狼藉。Joy模仿20世纪80年代的未来学家Eric Drexler关于自我复制的汇编程序的预言，描绘出主流科技发展的负面影响。他把纳米机器人写成潜在的“毁灭机器”，并指出，人类正在制造一个“为了得到纳米技术

伟大力量的浮士德式交易”。他讨论了纳米技术将被如何被用于恐怖袭击以及军事应用中的这个“双刃剑问题”，在这之中人类将创造“大量无法控制的复制品…足以毁灭生命”。³²

作为一个大惊小怪的卢德派分子，Joy的意见难以被忽略。他是一个顶尖的技术企业家。他预言的核心是，纳米技术将会发展到像生物技术以及原子能技术一样强大；但与后者不同，纳米技术的推动者将不只是政府，也可能是由商业利益来推动，因此对纳米技术的控制难度会更大。

Roco 和他在各机构及行政部门的同盟已经在推动这项技术的发展，并着意淡化其潜在的危险。尽管不是针对Joy，Roco专门成立了一个智囊团来处理纳米技术和其他的未来技术的问题，从而淡化Drexler的预言。

2000年IWGN（纳米科技跨部署工作小组）在制定一项实施战略时已意识到纳米技术计划必须考虑其对社会各方面的影响。当公众愈加了解纳米技术的时候，某些个人或者团体就会反对它的进一步发展。因此最好的方法就是一开始就能对这些影响因素进行研究。因而，2000年出台的项目实施战略中包含了对一部分社会因素的调查，这在很大程度上与数年前的人类基因组计划做法类似。到目前为止，计划的大部分停留在技术层面上，但其中一小部分是针对社会学家和伦理学家的。

执行计划规定由6个主要机构领导纳米技术创新计划：首先是NSF（国家科学基金会），它拥有大部分经费，然后是国防部和DOE（能源部）。最后是较低级别的NASA（美国宇航局）、NIST（国家标准与技术研究所）和NIH（国立卫生研究院）。另外，白宫（主要是克林顿总统白宫经济委员会的特别助理Tom Kalil）OSTP（白宫科学技术政策办公室）、NSTC（国家科学技术委员会）、OMB（预算管理办公室）、交通部和财政部也参加了IWGN（纳米科技跨部署工作小组），其他机构则是纳米技术的潜在使用者。IWGN成立了一个秘书处负责项目协调，并制定备案以应付外界的评论。然而，在纳米技术创新计划刚刚起步时，总统选

举就给它带来了影响。

在2000年的大选期间，阿尔·戈尔打算以国家纳米技术创新计划为例评论克林顿—戈尔政府的发展前景。戈尔个人对未来技术很感兴趣。但是纳米技术创新计划的支持者却劝阻他这样做，因为纳米技术创新计划是两党建立合作的标记，他们想维护这种形象。

布什的推动

在小布什成为总统之后，Kalil与白宫中其他该计划的倡导者都离开了政府，包括科学顾问Lane。但即使许多OSTP（白宫科学技术政策办公室）的官员离开了，仍然还有大量的OMB（预算管理办公室）中层职员留任，这就为Roco保留了机构的组成及相互之间密切的联系，Roco仍留在NSF（国家科学基金会）。IWGN（纳米科技跨部署工作小组）跨机构间机制仍在运行。

Roco的策略是继续走克林顿时期的计划轨道，并在等待新政府的某些政策导向时保持低调。小布什上台半年后才任命新的科学顾问。NSTC（国家科学技术委员会）、PCAST（总统科技顾问委员会）和OSTP（白宫科学技术政策办公室）这些科学机构继续存在，并缓慢进入既定轨道。2001年一整年IWGN（纳米科技跨部署工作小组）都没有执行过计划。Roco等待着。

2001年秋季，Roco在OSTP（白宫科学技术政策办公室）会见了小布什特派代表并被告知：计划将“继续进行”。³⁴ 到2002年财政年度，布什政府再次增加了纳米技术创新计划的预算，预算高达6.04亿美元。同时NSF（国家科学基金会）将Roco升职为NSF的“高级顾问”，并进入工程学部理事会。这一新职位说明Roco在国家提案项目实际领导机构中地位的上升。他花大量的时间在NSF外活动，与国会交流、与项目涉及的其他机构一起工作。按照计划成立的秘书处也正支撑IWGN（纳米科技跨部署工作小组）的机构运作。秘书处的职责是负责撰写公文、协助机构间信息共享，并帮助企业了解各个机构。

随着美国纳米技术的蓬勃发展，其他国家的纳米技术也得到了长足发展。克林顿时期美国成立的国家纳米技术创新计划和小布什执政后对该项目的继续推动刺激了欧洲国家、日本和其他国家，他们也逐步加大力度推动这个领域的发展。国际竞争日趋激烈。³⁵

2002年11月出版的、由Michael Crichton撰写的小说《掠夺者》既有助于提高纳米技术的知名度，同时也带来了很多负面影响。除了之前的Drexler和Joy，Crichton在书中也描写了从实验室中逃离出来的纳米颗粒云或“微机器人”给全世界造成的巨大灾难。然而，除却消极观点，该书也强调了纳米技术作为新技术重要而强大的地位。³⁶

2003年，纳米技术创新计划的年度财政预算已增加到了7.1亿美元。Roco向小布什提交的策略与对克林顿的略有不同。克林顿时期的重点是发展经济；而布什时期的基础研究重在提高工业竞争力。另外，“9.11”之后，国家安全备受关注。NSF（国家科学基金会）仍在向纳米技术创新计划投入资金，国防研究的拨款也紧随其后，投入了大量资金。

NNI（国家纳米技术计划）的管理模式在原来的基础上继续发展，跨机构委员会继续充当先锋部队。和克林顿执政时期一样，这个团队负责向NSTC（国家科学技术委员会）报告。该团队由来自同级行政机构和白宫的高级官员组成。其中一个变化就是IWGN（纳米科技跨部署工作小组）的名称改成了NSET（纳米科学、工程及技术子委员会）。

此外，NSET（纳米科学、工程及技术子委员会）的组成也在IWGN（纳米科技跨部署工作小组）的基础上扩大，参与的机构包括了国防部、DOE（能源部）、司法部、交通部、农业部、国务院、财政部、EPA（环境保护署）、NASA（美国宇航局）、NIH（国立卫生研究院）、NIST（国家标准与技术研究所）、NRC（国家科学研究委员会）、OMB（预算管理办公室）、OSTP（白宫科学技术政策办公室）和NSF（国家科学基金会）。真正延续下来的是Roco，他仍然担任着委员会

主席，并引领项目不断扩展。EPA的出现体现了项目在环境研究方面的新意义。然而，Kalil的联合主席一职仍无人填补。

缺少来自于白宫的联合主席这一事实反映了小布什的分权管理政策。在克林顿时期，NNI（国家纳米技术计划）已经是管理的先进模式，但它还是需要白宫的强大支持来帮助其成为总统的提案，并在资金方面得到增加。现在它明显不再需要得到像以前一样多的上层支持。新政府与跨机构委员会的联合管理模式已被广泛接受。

早期评估

2002年6月，NRC（国家科学研究委员会）完成了对项目的独立评估。关于NNI（国家纳米技术计划）如何运行，它提供了一个初步的看法，并关注到了协调问题。尽管NNI当时仅成立两年，但费用已高达10亿美金，目前还在增长，虽然是研究“小”装备，但仍被看作大科学。

NRC（国家科学研究委员会）非常赞赏NSF（国家科学基金会）的领导能力，这些能力主要表现在他们与其他部门的齐心协力以及在这个项目上的核心凝聚力。尽管每个机构都有自己的目标，但他们有共同的主题和一系列“巨大挑战”，这些都是牵涉到多个机构的覆盖面较大的研究项目。这样交错运行的项目要选定一个机构做为“领跑者”，其他机构则是贡献者。但是，各机构仍保持他们的自治和对资金的控制。对于横向机构或国家层面的活动不存在分占资金的问题。

NRC（国家科学研究委员会）注意到NSET（纳米科学、工程及技术子委员会）成员寻求与工业界、大学、州政府和其他部门之间的沟通。他们举办联合研讨会、定期会面、共同做计划、努力确定研究需求以及寻找更好的协调方法。依照NRC（国家科学研究委员会）所说，毫无疑问，NSF（国家科学基金会）的工作，尤其是部门间“领头羊”的作用比过去仅靠几个部门各自努力产生的推动作用要大得多。实际上的机构联合领导模式使NNI（国家纳米技术计划）更像一个

完整的项目。

但是，NRC（国家科学研究委员会）也认识到还有很多地方需要改善。例如，NRC中的各独立机构都认为他们各自的任务是“优先且不可动摇的”，这种态度与NNI的整体目标大于各参与机构目标之和的原则相悖的。为了克服协调障碍，NRC（国家科学研究委员会）建议白宫发挥更多平衡作用，尤其是要求OSTP（白宫科学技术政策办公室）发挥更大作用，建议建立一个由科学顾问组成的外部委员会，能更大范围地评价科学策略。NRC（国家科学研究委员会）主张OSTP（白宫科学技术政策办公室）应当建立一项特殊基金，来支持那些不具备部门内优势，却有可能成为国家级项目的跨机构研究领域。

纳米技术作为一个相对较新的跨机构提案，在政府换届期间延续下来了。纳米技术计划成为一个由获得总统决议而后成为国家项目的一个范例。在这个过程中，来自不同机构和白宫的个人力量形成一个战略联盟，以跨机构协调机制作为这个大系统的交会点和平衡杆。要最终使项目成型就必须兼顾自上而下的和各机构之间的协调。而最难处理和协调的问题是，各参与机构都难免有其各自的想法和做法（经常是为了争取基金而相互竞争）。在这种情况下，如何保持项目整体发展方向和连贯性是很大的挑战。

国际空间站

ISS（国际空间站）是一个最大的大科学项目，需要在国家和国际范围内进行协调。这种项目需要由一个机构或者国家来牵头。该项目是本篇报告所讨论的3个项目中历史最久、政策制定最复杂的项目。

ISS（国际空间站）项目的诞生不是由社会问题（气候变迁）或技术机遇（纳米技术）所驱动，而是由官僚政治需要推动的。NASA（美国宇航局）作为一个组织管理大规模工程项目的机构，成功地研发了航天飞机，并把男女宇航员运送到了太空。20世纪80年代早期，NASA就完成了航天飞机从研发到运行的任务。随后多年里，NASA（美国宇航局）一直试图利用航天站内的装置研究和生产独特的设备，作为星际太空探测器的前哨。NASA（美国宇航局）需要总统决议来开展这个项目。

NASA（美国宇航局）行政官James Beggs激发了里根总统对地理政治学的兴趣。苏联有空间站项目，技术领先于美国。规划一个空间站是证明美国在空间技术方面领先地位的一条途径。论证时他也拿出了其他社会利益作为卖点(比如民族自豪感、国家声望和国家安全)。其中最重要的还是是NASA（美国宇航局）自身的官僚政治利益，他们想挽救由于战略上的短视而导致的在该领域的落后局面。James Beggs 向总统提案的请求得到Gil Rye的帮助，他是白宫有关空间政策的机构理事会成员。

里根采纳该项目

1984年，里根总统在国情咨文演讲上宣布空间站项目为总统提案。空间站从一开始就是一个国家项目，受到国家利益推动。这是一个由Beggs构思、里根总统认可的跨国项目。美国想控制ISS（国际空间站）项目，但也允许其他研究空间站的国家——日本、加拿大及欧洲国家参与其中。这样有助于在政治角度上通

过外交政策来支持该项目。尽管目前为止美国仍是该项目主要的资金支持者，但国际合作有助于分摊空间站研究的费用。在里根总统做出决定之前，NASA（美国宇航局）已开始与ESA（欧洲航天局）进行沟通，ESA是为协调欧洲空间研究机构间的合作项目而成立的联盟。日本和加拿大也在着手这方面的研究。里根总统在宣布其决定时，也邀请其他国家参与进来。

自由号计划

1984年空间站项目的执行比任何人所预期的时间更长、更曲折。里根总统希望10年内花80亿美元建成空间站，NASA（美国宇航局）认为这是一个可实现的目标。10年过去了，NASA（美国宇航局）已花费了约100亿美元，却没在太空中组装出任何硬件。原因有很多，包括无法预见的技术难题、政治纷争和1986年“挑战者”事件及其余波所造成的计划延误。实际上空间站项目有2个。第一个是1984年至1993的“自由号”。它涉及到NASA（美国宇航局）、欧洲、日本和加拿大的空间机构（这些国家都是在1988年进入该项目的）。“自由号”与国外参与者之间的合作采用的是“牵头单位”的协调方法。“自由号”的基本设想是，美国承担空间站主体框架的建设，其他国家负责添加专门模块。各组分相当独立，很像乐高拼装玩具一样。美国在技术上不依赖他国际合作伙伴，但这些合作伙伴却依赖美国的技术。他们之所以加入，是因为空间站是空间领域的“下一个大项目”，不参与其中将落后于其他国家。可以这样理解：成为世界上最重要、最前沿的空间项目的一部分，将会得到许多技术和政治上的利益，即便这种利益是遥远、模糊和不确定的。1989年老布什总统延续了里根总统的空间站项目。老布什保留了“自由号”空间站项目，但是为项目进程中与日俱增的费用和缓慢的进展而忧虑。

克林顿和国际空间站

随着1993年比尔·克林顿的执政，关于空间站的一切都发生了变化。克林顿时期与空间站相关的两个因素变得非常棘手。第一个是外交政策。1991年苏联解

体结束了冷战。老布什曾视空间站为可能进行和平协作的领域，但是他在获取合作协议方面没有取得很大进展。像老布什一样，克林顿希望俄罗斯及其军事技术能力能与美国联合起来，而不是给美国的手。第二个影响政策的因素是克林顿希望削减预算赤字,并为国内新的优先项目寻求资金。克林顿上任时,空间站正面临着十亿美元的超支。

克林顿执政不久便获知俄罗斯可能向印度转让火箭（导弹）技术，他希望能阻止武器扩散的问题。与此同时,克林顿看到的是“自由号”空间站的费用与日俱增，却没有任何部件被送上太空。他的预算主管提议这是终止空间站计划的绝好机会，并可将现有资金投入更有价值的项目中去。克林顿命令NASA（美国宇航局）重新修改空间站的主体计划以节省大量的资金，否则将完全放弃这个项目。⁴⁰

当NASA（美国宇航局）焦急地寻找方法来缩减“自由号”空间站的规模，克林顿的国家安全官员同时又试图寻找机会阻止印度火箭交易时，RSA（俄罗斯宇航局）介入了。有人向NASA（美国宇航局）提议合并美俄两国的空间站计划。NASA（美国宇航局）的行政官Dan Goldin认为，有了俄罗斯的技术和硬件，NASA（美国宇航局）可以建立一个更大、更好、（对美国来说）更便宜的空间站。两者是双赢，至少表面如此。⁴¹

但是美国的其他国际合作伙伴并不认可这种合作，因为俄罗斯的加入会导致他们地位下降，而且可能延误他们参与的项目。然而，他们别无选择。到1993年底，克林顿签署了新的ISS（国际空间站）计划，并得到了国会的许可。“自由号”空间站计划结束了，ISS的新计划开始实施。如果俄罗斯同意不向印度转让火箭技术，加入反导弹技术扩散管制协定，并向NASA（美国宇航局）提供其和平号（Mir）空间站的技术核心，俄罗斯至少可得到4亿美元。

ISS（国际空间站）所涉及的不仅是技术方案的修改，也隐含了巨大的管理上的复杂性。首先，ISS直接与克林顿冷战后的外交政策相关，因而对克林顿来

说这个计划一夜之间变得非常重要。第二，俄罗斯被看作比欧洲、日本和加拿大更平等的合作者。从太空政策远景来看，俄罗斯对Goldin很重要：它能帮助NASA（美国宇航局）在预定轨道上更快地建立更好的空间站。

空间站执行计划于1994年从根本上进行了修改。执行计划现在分3个阶段：

1. 航天飞机—和平（Mir）号空间站阶段——在此阶段美国和俄罗斯宇航员将学习一起在空间站上生活和工作，两者分别学习有关和平号空间站和航天飞机的经验。
2. 美俄联合装备阶段——开发并布署美俄共同的空间站核心元件。
3. 装配完成阶段——此时其他国际合作伙伴将在ISS主体结构上安装他们的模块，即美俄联合系统。

克林顿/NASA（美国宇航局）的决议将美国及其既有合作伙伴同俄罗斯建立了一种依赖性关系。只有俄罗斯将它的核心硬件放到太空中之后，大多数的ISS（国际空间站）组件才可以各自装配。评论家指出，俄罗斯正站在空间站开发的“枢纽位置”。NASA（美国宇航局）认为俄罗斯是很好的合作伙伴，并能推动该计划的进程。而批评者坚持认为俄罗斯也会延迟计划，延迟就意味着增加开支。

从政治动能层面而言，1正式接纳俄罗斯才有可能使在1993年搁浅的计划起死回生。当年美国国会正处于削减经费阶段，并通过终止拨款停止了超导和超级对撞机计划。此时的俄罗斯扮演了一个“化干戈为玉帛”的角色，为亟需先进技术的空间站计划带来了新活力。因而，新的组织模式产生了：美国（NASA）处于领导地位，RSA（俄罗斯宇航局）是高级合作者；其他国家（和他们的空间机构）是次要合作者。没有人用条款来反映力量对比，但是实际的主次关系很明显。俄罗斯的加入改写了其他国家之间已有的正式协议。同样，空间机构内的政策性例会现在增加了俄罗斯这一国家。

协调工作不仅限于政策性会议，还需要与众多技术团队不断协商。空间站的各个零件将不得不在各个国家独自设计，再到太空组装。国际旅行对于管理者和

技术团队来说是非常耗时费力的工作。由于各国政策不同，必要时还要通过各自的外交途径来解决。副总统戈尔和他的俄罗斯搭档Viktor Chernomyrdin 领导着一个特别委员会，为各种关系提供高层协调。

第一阶段：航天飞机——和平号阶段

在ISS（国际空间站）的第一个阶段，美俄两国宇航员互相学习对方的语言、文化和技术。他们在太空合作。双方科学家和工程师分享知识。冲突肯定存在，但总体来说，相互间的学习是积极的。但是1997年，一系列发生在和平号事故在美国引起了极大的恐慌，危及到了美俄合作关系，其中俄罗斯货运飞船撞击和平号空间站事故，差点造成人员伤亡。一位对美—苏关系持批评态度的有影响力的国会评论家要求终止航天飞机——和平号阶段性研究。

NASA（美国宇航局）的主管 Goldin 设置了两个独立的委员会来评估风险，评估报告认为风险是可以控制的，因此 Goldin 决定继续该项目，这个决定也得到了克林顿的支持。所有工作都运转正常，1998年，航天飞机——和平号项目阶段顺利结束了，甚至1997年的事故也被认为可以从中获取对ISS（国际空间站）未来有用的经验。

第二个阶段：美—俄联合装配阶段

当航天飞机——和平号空间站阶段进行时，美国和俄罗斯正忙于开发第二阶段必需的硬件——空间站核心的基础配件。NASA（美国宇航局）有它自己的难题，但与RSA（俄罗斯宇航局）面临的困境相比还是微不足道的。由于俄罗斯经济剧烈滑坡，俄政府缩减了对其空间机构的支出。一个相当关键的部分——俄罗斯Zvesda 服务舱(基于第二代和平号理念)的制造严重误期。空间站需要两个基本舱首先升空，一个由俄罗斯发射，第二个由美国发射，它们将在太空中连接起来。这些都如期完成了，但俄罗斯负责的第三个部件——Zvesda，却没能按时升空。

服务舱 *Zvesda* 的功能是为宇航员提供生活空间，并且在空间站进一步装配时，*Zvesda* 将提供长期的动力以保证 ISS（国际空间站）处于正确的轨道。美国将提供前面所提 3 个设备之后的绝大部分后续装备，包括一个实验室。但是如果没有 *Zvesda* 的升空，美国无法进行“核心装配”。实际上，没有 *Zvesda*，前 2 个指令舱将最终从轨道上掉落。俄罗斯不是一个承包商，而是一个主权国家。NASA（美国宇航局）可以对其哄骗、请求和诱使，但不能命令 RSA（俄罗斯宇航局）做任何事情。

1998—2001年这段时间是美俄关系的一个极具争议的时期。为防俄罗斯方面不能如预期完成任务，NASA（美国宇航局）不得不投入资金来开发备用部件，最终导致其ISS（国际空间站）花费增加，为此，美国国会在2000年对运送空间站的零件上轨道的所需经费设置了上限。OMB（预算管理办公室）依靠一个小型空间站模型来掌握空间站内各部件的进展情况，各部分的花费都与总费用有关。NASA（美国宇航局）总部利用OMB（预算管理办公室）做平衡来反对负责管理技术的Johnson太空中心，因为Johnson太空中心有超支的趋势。由于俄罗斯方面违背承诺拒绝使Mir（和平号）脱离轨道，空间站建设延期和费用等问题进一步恶化。最后，俄罗斯正在向伊朗转让武器相关技术的报道浮出水面。愤怒的美国国会当即宣布禁止在ISS项目上继续为俄罗斯投入资金，除非俄总统保证俄罗斯不再将技术转让给与美国国家安全利益相悖的国家。

RSA（俄罗斯宇航局）终于熬过了 2000 年，*Zvesda* 升空了，和平号下来了，美国可以继续进行下一步的装配了，但冲突和争论并没有结束。2001 年，俄罗斯在美俄空间站中为美国人 Dennis Tito 提供了第一次“付费太空旅行”，据称 Tito 为此向俄罗斯空间项目支付了 2000 万美元，NASA（美国宇航局）的主管 Goldin 一直对此抱怨不休。

第三个阶段：趋于完成

2001年Goldin在争论之中离开了NASA（美国宇航局）。ISS（国际空间站）

计划预计超支4.8亿美元，大大超过了国会1993年对于装配限额的25亿美元预算。超支对于新布什政府来说无疑是一个巨大的打击。⁴² 小布什任命Sean O' Keefe 为OMB（预算管理办公室）的代理主管，作为NASA（美国宇航局）新的领导来控制ISS（国际空间站）的花费。硬件开发被取消了，包括NASA（美国宇航局）正在开发的CRV（机组返程运载器），但这同时也就意味着NASA（美国宇航局）和其他的国际合作伙伴将不得不依赖于俄罗斯的Soyuz 太空船来作为逃生工具。

根据俄罗斯与美国之间的协议，停泊在ISS（国际空间站）的Soyuz只能载3名乘客，那么它就限制了ISS（国际空间站）的机组人员数只能有3个。科学家认为对于在ISS（国际空间站）上进行有效的科学研究来说，3人是远远不够的，在给定的时间内，空间站人员只能简单地对设备进行维护。2002年，O' Keefe开始重新开发更先进的救生工具——OSP（轨道式航天飞机）。在OSP准备就绪之前（可能是2010年），Soyuz的重要性仍然是不言而喻的。⁴³ 简单的说，不管他们喜欢还是不喜欢，美国以及他的其他国际合作者都得依赖于俄罗斯。在此期间，O' Keefe设定2004年为核心站完成的时间及第三阶段的开始，那时，国际合作者将开始添加他们的指令舱。但是2003年2月1日发生的哥伦比亚号航天飞机灾难使所有的安排都打乱了，从哥伦比亚号事件中彻底恢复元气将检验合作者的凝聚力。十六个国家处于同一个空间站上，灾难带来什么教训，是他们应当共同思考的。

从ISS（国际空间站）计划实施我们可以得出这样的结论，一个国家内部各部门之间的协调要比多个国家部门之间的协调容易得多。RSA（俄罗斯宇航局）和NASA（美国宇航局）可以做交易，但如果俄罗斯政府不对RSA（俄罗斯宇航局）投入资金，那么一切将变得毫无意义。原来的国际合作者们（欧洲、日本和加拿大）认为他们与美国之间有协议，后来美国又将俄罗斯带到计划中来改变了这一切。国家的自主性带来了很大麻烦。无论是OMB（预算管理办公室）、科技政策办公室、或是总统缺乏杠杆将这些国家协调起来，他们的自身利益经常妨碍了大集体的目标。哥伦比亚号悲剧成为了对各个国家之间协调维持ISS（国际空间站）生存能力的最大挑战。

结论

在此已经讨论的是大规模科技（大科学）项目的动态组织过程。这些项目都是动辄投入几十亿美元资金并耗时数年，每个项目都涉及到国家利益并由多个机构参与。这篇报告所要强调的是从协调中得到的教训，但是报告中的案例也提供了其他有用的指导，例如怎样把一个计划变为总统提案。

我在一开始就注明这项研究受人类基因组计划（HGP）工作的启发，并将研究扩展到气候变化、纳米技术和空间站几个大项目。在这一章节中，我将对成功或失败作出评价，并解释这些项目取得不同结果的原因。对研究此类正在进行的项目，所作出的判断应该是初步而谨慎的。很难一下就清楚地判断一个项目是成功还是失败。大部分应该说是喜忧参半，或者从发展经历上看，在某一刻是成功的，而在另一刻是失败的。

显然，人类基因组计划提供了一个有用的判定标准，因为它干净利落地按时，并在预算内实现了计划目标——人类基因组的工作图绘制。获得成功的原因可以归纳为项目技术可行、资助充分、领导有方和团队各方协调有力等几个方面。在这个项目中，有一个因素很关键，它提高了各方的凝聚力、加强了管理机构与研究执行者密切合作，这个因素就是来自于一家私人企业将率先实现同样目标的外部竞争威胁。这种竞争威胁还进一步强化了人类基因组计划的项目负责人的操作能力，尽管其本身在NIH（国立卫生研究院）已具有非常强势的地位。同时NIH（国立卫生研究院）也是一个强势的牵头单位，因为它是跨跃国界的多方合作的主要资助者，它不仅有经费，还有极具声望的科学领导队伍和稳定的政治支持。政治家向NIH（国立卫生研究院）提供需要的研发经费并让NIH（国立卫生研究院）的领导来做关键的技术决断。目标、组织、政治支持、竞争和领导几个环节结合在一起将协调推向完美，形成一个理想的联盟或伙伴团队。在我们本次考察的其他几个项目中没有一个的协调工作如此成功过。

气候变化

气候变化是一个功败兼具的项目。它设定了双重目标：提供良好的科学基础和有用的政策指引。前者是后者成的基础。大多数研究者相信全球气候变化研究项目在创立科学方面有一个非常好的开端。老布什时期，通过大型跨机构委员会在三所牵头机构之间开展的紧密有效的协调，以及项目的组织实施均被认为是有效的。高层管理者之间的私人交情也是早期跨机构成功协调的关键因素。当然，成为总统提案也非常关键。成为总统提案不仅为GCRP（全球变化研究计划）赢得了资金也得到了OMB（预算管理办公室）的“围护资助”。围护资助意味着一旦三个机构（或更多）就跨机构间的项目达成一致，并由OMB（预算管理办公室）跟进后，各机构领导将不能基于狭隘的自身机构利益而重新分配资金。由于资助是“新获得”的，使得各机构领导很难提出反对意见。

在克林顿时期，人们有种普遍的印象，那就是GCRP（全球变化研究计划）还在进行一些“好的科学研究”，但是在许多方面项目发生了偏移，协调出现失调。GCRP（全球变化研究计划）不再具有总统优先权，也不再享有OMB（预算管理办公室）的围护，三组关键的领导者之间不再有亲密合作。导致以上局面的部分原因是因为领导者的职业变动或者被他们的机构领导削弱了权力——这些领导有了其他的优先资助项目。同样，GCRP（全球变化研究计划）的主要机构领导还面临来自OSTP（白宫科学技术政策办公室）的竞争。谁是负责人并不明确，而且在GCRP（全球变化研究计划）方向上他们也没有达成共识。在老布什时期，有横向（机构间）凝聚力和纵向（机构/白宫）凝聚力。而在克林顿时期，情况有所不同。在这些年里GCRP（全球变化研究计划）确已在科学上做出很多成就，但这更像是某个机构的工作而不是成功的跨机构协调的结果。整体效应小于各部分之和。

此外，因为GCRP（全球变化研究计划）是一个日渐成熟的项目，人们在政策相关的科学上给予了更多的期望，也就是这个项目的第二个目标。在克林顿时期，GCRP（全球变化研究计划）与克林顿的白宫政府的政治活动政策有某些程

度上的脱节。到了小布什时期，紧接着GCRP（全球变化研究计划）之后诞生的CCRI（气候变化研究提案）正是这种政策关联科学的体现，也是小布什的政治需要，以弥补他在京都协议上所处的弱势。同样，领导不力的问题，也应该通过任命部门专门管理人员在CCRI（气候变化研究提案）中加以阐述解决。尽管总统拥有很高的地位，仍然免不了接受内部机构无形中的问题的考验，如果小布什总统是一个独裁者的话，他就无须去竭力强化总统的基础工作部门，商务部。

此外，要使一个好的科学成为协调充分的科学研究，从而成为更有用的科学，课题负责人一定要进入复杂的政治局势中。在老布什期间，科学导向的GCRP有上层的政治支持。而在克林顿时期，这种支持时有时无，有时候又表现为各方政治力量竞争该项目的控制权。小布什掌导的白宫支持气候变化项目的本意还要进一步观察。特别有用的科学往往成为政治上比较有争议的科学，甚至有可能不受人青睐。

纳米技术

纳米技术是一个年轻且发展迅速的项目。在克林顿时期它成为了总统提案，后来又得到布什的肯定。克林顿时期它能立项的关键是获得一群有地位的白宫官员的支持。小布什期间，由跨机构委员会运作此项目，他们与白宫没有那么紧密的联系。纳米技术早期成功的另一个关键因素是NSF（国家科学基金会）作为实际牵头机构的作用和创办人高级管理者Mihail Roco的作用，他在NSF（国家科学基金会）起引导牵头单位的作用。Roco广受赞扬，并被看作是政府纳米技术提案的创立人。

值得注意的是这个领导人曾拒绝更改项目名称，使纳米项目名称仅仅局限于技术，而不是科学和技术。这个决定不但使整个项目目标更为集中，也使得项目明确地处于工程技术人员的控制之中。像GCRP（全球变化研究计划）一样，纳米技术项目的目标不仅仅是要开展精细的研究，而是要把它变为实用性的研究。这个目标有助于经济发展和其他实际应用（这一点广受人们喜欢）。

纳米技术的领导人和他的跨机构联盟掌握了使项目进一步获利的一个特殊优势。工程研究的推动和经济发展的拉动两者间相辅相成将项目向同一方向推动，为各机构提供持续的支持和一致的目标。最近一份独立的评估指出，各机构若首先追求自己的目标将限制他们之间协调的愿望。

与气候变化一样，纳米技术也有一个秘书处来为跨机构项目提供强有力的人力支持。这个机构对于协调来说是必要的，因为机构参与者发现他们总要在通常的机构任务之上来完成跨机构工作。另外，纳米技术将可能像GCRP（全球变化研究计划）一样得到立法支持。这不仅代表它得到国会支持，也意味着项目不会因为政府换届而被随意终止。

空间站

从协调的角度如何评价空间站项目呢？该项目的起始目标是美国投资80亿美元，10年之内在太空建成一个空间站。美国目前的估算已接近350亿美元（100亿用于自由号，250亿用于ISS），而且仍需数年才能建成一个完整的空间站。俄罗斯之外的其他国际合作者还将对ISS投入95亿美元。俄罗斯的财政支持也是实质性的，但是确切的数字还难以确定。⁴⁴

起始目标缺乏技术可行性。事实上，1993年原“自由号”的设计被舍弃，新的航天飞机采用了俄罗斯的设计。从技术角度看，对于建立一个可供人类在空间长期居住的空间站雏形上，ISS（国际空间站）的设计是非常成功的。尽管在资金和日程安排方面不算成功，尽管修修改改，但是总体而言ISS（全球变化研究计划）仍不失为一项技术成就。

迄今为止，空间站进程中国际合作所带来的好处远多于它带来的损害。正是有了国际合作者的帮助——尤其是俄罗斯，1993年空间站计划才得以保留，那时ISS（全球变化研究计划）在国内极易被终止。在由于“哥伦比亚号”事件导致航天飞机停飞的那一霎间就足以证明俄罗斯和其他合作者在维持空间站有人常

驻的重要性，而且唯一可用的逃生装置还是俄罗斯提供的。

空间站计划如此复杂，难以简单地把它归结为成功或失败。基于制定的评定标准，它兼具成败两种情况。而空间站计划所给予我们最重要的教训就是，在同一国家内协调多个机构合作所遇到的困难再大，也不及跨国界合作中所遇到的协调难度大。主权允许各国际合作机构能做他们想做的事情，对此没有可施加的纵向（来自于白宫、OMB）压力。国际项目通常无法节省资金，但也有其他好处，例如进行国际协调可带来外交利益。

共同的目标和资源依赖也是协调的激励因素。如果每一个机构都知道如果没有其他机构的帮助将无法成功实现它的目标，那么这个机构将会积极合作。甚至连美国也意识到空间站计划需要别人的合作。在基因组计划中，面对竞争，迫使美英合作，共同将几十亿条信息综合起来绘制人类基因组草图。在人类基因组计划中需要的是技术和资金。除了技术和资金，空间站计划需要的更多，尤其是政治上的全面支持。。如果作为一个纯粹的国家项目，它可能不会持续这么长的时间。而国际竞争（冷战）使空间站计划启动，国际合作使它持续到20世纪90年代并步入了21世纪。不论好坏，空间站计划成为冷战后科学技术国际协作的一个象征。

气候变化、纳米技术和空间站（还有人类基因组计划）生动地揭示出协调合作不是用一只隐形的的手在推动。相反，它是所有牵头人对合作团队的刻意关注和协同推进。不管出于什么原因，他们都将总体目标放到了局部目标之前，或者找到由大目标来加强局部目标的方法。大科学的价值在于它是多组织机构的再组织。使这些机构和谐地完成任务是对管理能力的巨大考验。有良好协调能力的领导人能够将那些具有共识的人聚集在一起建立各种跨机构管理机制。这种共识可以凌驾于机构甚至国家之上。当联盟兼有纵横向管理体制时，效率是最高的，此时机构间的凝聚力可以由外部的政治支持和压力来提高，而且要有明确的诱因促使机构间放弃资源竞争而转向相互合作。不管一个项目是国内的还是国际间的，对于完成使命来说没有什么比机敏的领导人更重要了，这些领导人具有更为宏观

的远见，与其组织过程相配合。正是这种远见使得协调成为现实（偶尔也可以建立真正的伙伴关系）。⁴⁵

几点建议：如何领导协作

在大规模（大科学）的研究开发项目中领导方式是基本要素。但是跨机构项目（甚至国际项目）还存在特殊问题，那就是参与其中的独立机构必须组成联盟。这些机构间的关系不分等级，各种的成果的获取均需联合行动。所幸或不幸的是，跨机构（或国家）项目是未来主体科学技术发展中的一个潮流。领导方式可采取牵头单位、牵头人或其他某种机制。无论是哪种形式，联合项目的牵头人一定要具有号召力，在联盟组建上具有强势。什么样的协调策略是可行的呢？基于前面的案例分析，所得结论如下：

1. 明确而集中的目标

在一个计划中，当各参与机构具有不同的要求时，往往很难进行协调。模糊不清的目标只会加剧混乱和冲突。

2. 强调共同的利益。

大多数科学技术事业的利益驱动机制往往基于能在总体上获得更大资金。各机构需要正面的激励来进行协作，也需要更多的资源做基础。为获得资源并优化使用，各组织机构间必须相互协作。但是也有通过非经济利益来凝聚团队的途径，例如通过外交政策、经济发展、健康和成就感等方面的吸引力作为团队的共同利益。

3. 吸引政治支持。

巨大的利益有助于吸引政治支持。如果技术机构尽力推动，政治家（或他们的代言人）会制定相应有利的政策。对于国内和国际项目来说，促使其成为总统提案是项目领导人迈向成功的绝佳途经。另外，国会立法可以加强跨机构合作项目，并使得项目不受总统换届而继续进行，因而也应力争。

4. 谋求白宫监督机构的支持。

在这些代理人中，白宫职员中 OSTP（白宫科学技术政策办公室）和 OMB（预算管理办公室）的人员都很重要。在跨机构委员会中纳入这些机构对组建纵向及横向联盟更有帮助。OMB（预算管理办公室）对跨机构间的活动在资助上采取“围护”措施是一项有效的策略，它能够调动各个机构为实现共同制定的决议而努力。

5. 组建强大而老练的领导团队。

大科学事业的领导者应该懂得使用权力，但又要明白权力的权限。独立的机构（或不同的国家）具有与所谓协调人之外的权益，协调人要通过调动他们的积极性，而不是通过政治高压来实现联合行动，。

6. 获得同事们的支持。

对于大的合作项目来说有个“日常工作量”，即比每个人在原单位工作之外还需要付出相当可观的时间和精力。领导者需要秘书处或类似机构的帮助，专职推动项目的合作，例如组织会议和准备机构间文件。

7. 用外部的威胁促进内部的凝聚力。

领导者应该运用外部威胁促使跨机构合作项目协调得更好。威胁可以是国内或国际的竞争，如同在基因组计划和纳米技术项目中所看到的那样，也变成某种可怕的灾难（气候变化项目），然而，威胁也可以使整个研究开发领域（如国际空间站计划）得以幸存。领导者通过强调联盟来战胜分裂。

8. 坚持终极目标，但实现的路径要灵活。

完成大科学事业的目标可能要持续数年。课题牵头人要围绕最终目标对项目的实施进行调整。成功的领导人有自己的策略，但是策略和战术一样是十分灵活的。如前所述，将联合行动看成是建立联盟的演习是比较有用的。课题牵头人要根据情况变化及时调整联盟行动，强调相互依赖，以及通过不断的双向调整引导项目向目标前进。领导者需要善用易实现的中期目标来鼓舞士气，使参与者有理由在

联盟中继续留下来。

尾注

1. W. Henry Lambright, *Managing "Big Science": A Case Study of the Human Genome Project* (Arlington, Va.: IBM Center for The Business of Government, 2002). A working draft of the human genome was successfully completed in 2000 and final draft in 2003.
2. The figure of \$25 billion is cited by Roger Pielke, Jr., and Daniel Sarawitz, "Research as Action on Climate Change," *Space News*, (January 6, 2003), 15. James Mahoney, President George W. Bush's appointee as head of the Climate Change Research Initiative, has cited \$20 billion in congressional testimony. From Testimony of James R. Mahoney, Ph.D., Assistant Secretary of Commerce for Oceans and Atmosphere, Before the Committee on Science, United States House of Representatives, July 10, 2002. The precise number is difficult to compute owing to what is included or excluded.
3. M. C. Roco, "Government Nanotechnology Funding: An International Outlook," *JOM* (September 2002), 22-23.
4. W. H. Lambright, "Dan Goldin's Catch 22: Assembling a 'U.S.-Russian' Space Station," (Syracuse, N.Y. and Washington, D.C.: Syracuse University and Johns Hopkins National Security Studies, forthcoming). The 16 nations are: the U.S., Russia, Canada, Japan, Sweden, Norway, Denmark, Germany, the Netherlands, Belgium, France, Switzerland, Italy, Spain, Great Britain, and Brazil.
5. W. H. Lambright, "The Rise and Fall of Interagency Cooperation: The U.S. Global Change Research Program," *Public Administration Review*, vol. 57, no. 1 (January/February, 1997), 37.
6. *Ibid.*, 38.
7. N. J. Vig and M. E. Kraft, *Environmental Policy in the 1990s* (Washington, D.C.: Congressional Quarterly Press, 1994) 81. D. Allan Bromley, *The President's Scientists* (New Haven, Conn.: Yale, 1994).
8. Lambright, "The Rise and Fall of Interagency Cooperation: The U.S. Global Change Research Program." The 16 nations are: U.S., Russia, Canada, Japan, Sweden, Norway, Denmark, Germany, the Netherlands, Belgium, France, Switzerland, Italy, Spain, Great Britain, and Brazil.
9. *Ibid.*, 39.
10. *Ibid.*, 40.
11. Bromley, 43.
12. Lambright, "The Rise and Fall of Interagency Cooperation," 40-41. The following agencies were represented on CENR in 2000: NOAA, OSTP, FEMA, NASA, Veterans Affairs, DOT, DOE, Department of Labor, DOD, CIA, CEQ, Department of the Interior, Smithsonian Institution, TVA, USDA, NSF, HUD, NSTC, EPA, HHS, State Department, OMB, Office of Federal Coordinator for Meteorology.
13. *Ibid.*, 42.
14. *Ibid.*, 41-42.
15. Andrew Berkin, "Government Outlines Plans for Research on Warming," *The New York Times* (November 13, 2002). Pielke and Sarawitz.
16. Pielke and Sarawitz.

17. See “Nanotech,” Special Issue, *Scientific American* (September 2001).
18. Interview with Mihail Roco, November 20, 2002. “The Four-Way Race to Churn Out Ultrafine Particles,” *Business Week* (August 19, 1991), 113.
19. Interview with Roco; Interview with Geoff Holdridge, November 22, 2002.
20. Holdridge interview.
21. Interview with Roco. Interview with Paul Herer, May 9, 2002.
22. Interviews with Roco and Holdridge.
23. Tom Kalil, “Nanotechnology: Time for a National Initiative?” in *IWGN Workshop Proceedings*, January 27-29.
24. Holdridge Interview.
25. Cited in National Science and Technology Council, Committee on Technology, IWGN, *National Nanotechnology Initiative* (Washington, D.C.: NSTC, 2000), 12.
26. Roco interview.
27. Ibid.
28. Holdridge interview.
29. Roco interview.
30. Clinton’s remarks are cited in National Science and Technology Council, Committee on Technology, IWGN, *National Nanotechnology Initiative*, 11.
31. Holdridge Interview.
32. Bill Joy, “Why the Future Doesn’t Need Us,” *Wired* (April 2000).
33. National Science and Technology Council, Committee on Technology, Subcommittee on Nanoscale Science, Engineering and Technology, *National Nanotechnology Initiative: The Initiative and Its Implementation Plan* (Washington, D.C.: NSTC, 2002).
34. Holdridge interview.
35. M. C. Roco, “Government Nanotechnology Funding: An International Outlook,” *JOM* (September 2002), 22-23.
36. Discussed in William Schulz, “Nanotechnology Under the Scope,” *Chemical and Engineering News* (December 9, 2002), 23-24.
37. “Nanocoordination?” *Science* (June 14, 2002), 1947. NRC, *Small Wonders, Endless Frontiers*, (Washington, D.C.: National Academy Press, 2002). The comment about “strong and unapologetic” concentration of agencies on their individual missions is on page 19 of the NRC report.
38. The events leading up to Reagan’s decision are well documented in Howard McCurdy, *The Space Station Decision* (Baltimore, Md.: Johns Hopkins, 1990).
39. John J. Madison and Howard E. McCurdy, “Spending Without Results: Lessons from the Space Station Program,” *Space Policy* (November 1999), 213.

40. The Clinton decision is documented in W. Henry Lambright, *Security and Salvation: Bringing Russia Aboard the Space Station*, National Security Studies (Syracuse, N.Y. and Washington, D.C.: Syracuse University and Johns Hopkins University, 2001).
41. Material on the implementation of the U.S.-Russian program in space is based on W. H. Lambright, "Dan Goldin's Catch 22: Deploying the U.S.-Russian Space Station," National Security Studies (Syracuse, N.Y. and Washington, D.C.: Syracuse University and Johns Hopkins University, forthcoming).
42. It was not an overrun, since the money had not been spent. It was a projected overrun if actions were not taken to head it off. The distinction was lost in much media coverage. From a political point of view, and particularly the perception of the new Bush administration, the technical distinction did not matter.
43. Brian Berger, "A Year of Tremendous Change for NASA," *Space News* (December 16, 2002).
44. Susan Morrissey, "NASA Research Reevaluated," *Chemical and Engineering News*, March 29, 2003.
45. See Eugene Bardach, *Getting Agencies to Work Together* (Washington, D.C.: Brookings, 1998).

关于作者



W. Henry Lambright 在锡拉丘兹大学（雪城大学，Syracuse University）麦克斯韦尔（Maxwell School）公民与公共事务学院担任公共管理与政治学教授及环境政策管理中心主任。他在Maxwell学院教授科技和政治（technology and politics）、能源环境及资源政策（energy, environment, and resources policy）、政制及政治（bureaucracy and politics）课程。

Lambright博士还在美国知名公众政策研究机构——布鲁金斯学会担任客座学者，是Syracuse研究开发公司科学与技术政策中心主任。同时作为副教授任职于纽约州立大学环境科学与森林学院环境科学本科教育计划。他曾就很多议题在国会作证，这些议题包括环境、科学技术及政府管理。

作为一个大规模技术项目长期研究者，他在NASA（美国宇航局）高校办公室任特别助理，同时也是NASA历史咨询委员会成员。Lambright博士为国家科学基金、NASA、能源部、国防部及国务院进行研究。最近，他主持了一场主题为“NASA在21世纪”的研讨会。以此为书名的专著于2003年由约翰霍普金斯大学出版社出版。他同时是两份之前出版的IBM中心grant reports的作者：“政府转型：丹·戈尔丁和NASA的重建（2001）”和“管理‘大科学’：人类基因组计划案例研究（2002）”

Lambright博士还是另外六本书的作者或编辑，其中包括：“驱动阿波罗：NASA的James E. Webb”、“技术和美国竞争力：聚焦制度”、“总统管理科技：The Johnson任期”。另外，他著有250多篇文章、文献及报告。

Lambright博士的本科学业在约翰霍普金斯大学完成，在哥伦比亚大学取得硕士及博士学位。

联系作者:

Dr. W. Henry Lambright

Director, Center for Environmental Policy and Administration

The Maxwell School of Citizenship and Public Affairs

Syracuse University

400 Eggers Hall

Syracuse, NY 13244

(315) 443-1890

e-mail: whlambri@maxwell.syr.edu

关于IBM商业咨询服务部

IBM商业咨询服务部(IBM Business Consulting Services)是世界上最大的咨询服务组织,拥有遍布160多个国家的60,000多名顾问及专家。IBM商业咨询服务部以一种传递底线商业价值的方式为客户提供商业进程及行业经验、对特殊行业问题技术方案的深入洞察及规划、建立和运行这些方案的能力。

关于IBM政府商业中心

经研究许可,IBM政府商业中心鼓励研究并推动讨论在联邦、州、地区及国际层面实施的提高政府效力的新方法。

次中心成立于1998年,是IBM寻求提升公共部门效力的一种途径。IBM中心的研究集中于工作远景及公共部门的管理。

For additional information, contact:

Mark A. Abramson

Executive Director

IBM Center for The Business of Government

1616 North Fort Myer Drive

Arlington, VA 22209

(703) 741-1077, fax: (703) 741-1076

e-mail: businessofgovernment@us.ibm.com

website: www.businessofgovernment.org

IBM Center for The Business of Government

1616 North Fort Myer Drive

Arlington, VA 22209-3195

1616 North Fort Myer Drive

Arlington, VA 22209-3195