

1986–1993 年美国国会听证会中关于 SSC 的争论

董丽丽¹, 刘兵²

1. 内蒙古师范大学科学史与科技管理系, 呼和浩特 010022
2. 清华大学人文社会科学学院科学技术与社会研究所, 北京 100084

[摘要] 超级超导对撞机是 20 世纪 80 年代末美国的一项大科学项目, 它最初预算 35 亿美元 (项目被终止时的预算是 110 亿美元), 原计划 10 年完成。但是, 在正式立项后, 工程进行了 1/5 的时候被国会否决, 此时已经花去了将近 20 亿美元; 同时美国国会拨款 6 亿美元用于工程的善后工作。以此作为科技政策史的案例, 从超级超导对撞机自立项到终止期间美国国会听证会的相关记录出发, 着重探讨听证会中关于 SSC 展开的争论, 试图对 SSC 终止的原因及其背后的问题做一些初步的探讨。

[关键词] SSC; 美国国会听证会; 科技政策

[中图分类号] N09

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2007)06-0068-05

Controversies on SSC in the Hearings Before the US Congress, 1986–1993

DONG Lili¹, LIU Bing²

1. Department of History and Management of Science, Inner-Mongolia Normal University, Hohhot 010022, China
2. STS Institute, School of Humanities and Social Sciences, Tsinghua University, Beijing 100084, China

Abstract: The superconducting super collider was one of the big science programs in the USA, with its final budget being about 11 billion dollars and it was planned to be completed in ten years. However, when over 1/5 of the whole program was completed and about 2 billion dollars was spent, the Congress voted down this program with 0.6 billion dollars to deal with the consequent problems of the SSC's termination 8 years after it was ratified. In this article, the controversies on SSC in the hearings before the US Congress are discussed, tracing back from the time when SSC was ratified to the time when the program was voted down by the Congress. The reasons of SSC's termination and the related problems are also analyzed.

Key Words: SSC; the hearings before congress; science policy

CLC Number: N09

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2007)06-0068-05

0 前言

SSC 的全称为超级超导对撞机 (Superconducting Super Collider), 是对撞能级为 20 TeV 的质子-质子对撞机, 1986 年正式成为美国的国家级项目, 当时的预算约为 35 亿美元, 预计 10 年完成。在得克萨斯州修建了 23 km 的隧道, 用去将近 20 亿美元之后, 于 1993 年 10 月被美国国会众议院和参议院投票将其终止, 此时的预算为 110 亿美元。同时, 国会拨款 6 亿美元用于 SSC

的隧道填埋和近千名员工的善后工作。为什么这样一个耗资过百亿的项目能够顺利地获得联邦的拨款? 又为什么会在花去了 20 亿美元之后被终止? 对这些问题, 有不同的回答, 同时, 相关的探讨也是科技政策史的重要问题。本文将从 SSC 立项和终止期间, 美国国会为 SSC 召开的听证会记录入手进行分析, 试图从中发现一些可能的答案, 并进行相关讨论。

这里将着重探讨的是: 1986–1993 年间美国国会听

收稿日期: 2007-01-05

作者简介: 董丽丽, 女, 内蒙古呼和浩特市赛罕区昭乌达路 81 号内蒙古师范大学科学史与科技管理系, 硕士研究生, 主要研究方向为科学史; E-mail: donglili77@gmail.com

刘兵 (通讯作者), 男, 北京海淀区清华大学人文社会科学学院科学技术与社会研究所, 教授, 主要研究方向为科学史与科学文化传播; E-mail: liubing@tsinghua.edu.cn

议会中国绕着 SSC 所展开的争论、争论的各方及主要观点。在开始对有关 SSC 的争论进行分析之前,首先需要说明一个问题,在众多与 SSC 有关的资料中,笔者为什么单单选择美国国会的听证会记录作为分析 SSC 事件的出发点?这主要和听证会在 SSC 的决策中所起到的重要作用有关。在终止 SSC 的过程中起到决定性作用的是国会的投票。因而,从国会的决策过程来看听证会在 SSC 的兴衰中起到的重要作用,是一个很值得研究的问题。

1 美国议会的决策机制以及听证会的作用

美国国会是联邦三大权力系统之一,分为众议院和参议院,其政治影响接近于总统,在某些问题上则有所超出。美国宪法赋予国会广泛的权力,而在政治实践中,又发展和引申出许多的权力。像 SSC 这样耗资几十亿美元的大科学项目,就一定要获得国会的批准之后才能得以实施。

一项议案要成为法律,往往须经过以下 6 道程序:提出议案,委员会审议,议院全院辩论和表决,另一院辩论和表决,两院协商,总统签署。

首先,联邦的所有议案,都必须由议员在其所属议院提出。议案一经提出便由众议院议长或参议院主持人按照议事规则提交有关的常设委员会审议。议案通常由相关的小组委员会审议,也可由全体委员会直接审议。在审议的过程中要举行若干公开或秘密的听证会,邀请行政部门的官员、有关专家、利益集团代表和公民提供情况、陈述意见、回答问题。听证会后,小组委员会对议案进行删补,完成后,向常设委员会提交审议报告,提出立法建议和对议案的修正案。委员会全体会议对经小组委员会审议修订的议案进行表决,在这一过程中,大量的议案都在表决中夭折。获得通过的少数议案则提交全院讨论。因此,委员会审议阶段是决定一个议案成败的关键阶段。本文中分析的听证会记录所涉及的正是这一环节。

议案由委员会送交议院后,还要经过议院全院辩论和表决,另一院辩论和表决,两院协商 3 个步骤,最后的定稿交由总统签署。总统签署之后,议案才正式生效^[1]。

2 1986-1993 年间听证会中关于 SSC 的争论

从前面的背景讨论可以看到,听证会在国会对 SSC 的决策过程中有着十分重要的作用。下面,笔者将着重探讨从 1986 年 SSC 通过国会的投票成为联邦拨款的国家项目到 1993 年 10 月被国会否决的 8 年间美国国会听证会中国绕着 SSC 所展开的争论。

SSC 在被否决前的总预算达 110 亿美元,而当年美国财政预算中用于研究与发展的资金总额为 1 607.5 亿美元(以当时的美元价值为准)^[2],也就是说美国花去

相当于 1993 年全年的研发资金的 7% 左右来建造 SSC,而美国 1942 年开始的核计划——“曼哈顿计划”的总投资是 20 亿美元,1961 年的“阿波罗”登月计划耗资为 255 亿美元,相比之下,SSC 的规模可见一斑。因此,关于 SSC 的争论自然异常地激烈,单单是美国国会就先后召开 40 余次听证会专门讨论 SSC 问题。参与讨论的人员也是从获诺贝尔奖的科学界权威到能源部部长等在内的政府官员再到各州的议员,范围甚广。

在这里,笔者将分别对争论的各方及争论的焦点问题做一个简要的介绍。

2.1 支持方及其理由

支持尽早建造 SSC 的一方主要包括一些高能物理学家和能源部的官员以及来自德克萨斯州和其他州的议员。高能物理学家以诺贝尔物理学奖得主 S. Weinberg(美国物理学家,获 1979 年诺贝尔奖)和 L. M. Lederman(美国物理学家,获 1988 年诺贝尔奖)为代表,其中一些人在 SSC 的设计和建造过程中担任重要职务,比如 SSC 实验室的执行总裁 R. F. Schwitters。能源部的官员则以能源部部长 H. R. O'Leary 和副部长 W. H. Moore(曾担任能源部部长、美国国会议员)为代表,包括各个部门的负责人。州议员中以来自德克萨斯州的代表居多,其他还有来自印第安纳州、维吉尼亚州和路易斯安那州的议员也支持建造 SSC。

支持方主要是出于以下几点认为建造 SSC 是非常必要的^[3]。

1) 建造 SSC 是科学发展的需要。SSC 前所未有的对撞能量级将会促使基础物理学的研究取得突破性进展,这必将对整个物理学以及其他相关学科的发展起到巨大的促进作用^[4]。

2) 建造 SSC 是出于学习的需要。通过 SSC 自身的构造和操作,及其涉及的相关知识,能够学到怎样建造其他学科的相关研发工具。

3) 建造 SSC 是竞争的需要。因为 SSC 对基础物理学研究的重大突破作用,将有助于美国重新找回其在世界基础物理学界的领先地位,增强其国际竞争力。

4) 建造 SSC 是出于协作的需要。SSC 并非只是一个单纯的理论研究工具,在建造 SSC 的过程中将会带来上千个就业机会,建成之后也会在教育、工业和其他相关民用领域起到重要的作用。SSC 的兴建,必将会带动一批相关领域的发展。美国当时的能源部部长在 1991 年 4 月召开的听证会中这样总结 SSC 将会带来的收益:“最终,美国的工业将会在以下的众多领域受益:精密仪器和程序控制,机器人技术,质量控制技术,仪器制造和诊断学,改良的超导材料,低温学,控制系统,精密电源和功率调节,高速低耗专用微处理技术,尖端技术人员的培训等。”^[5]

5) 建造 SSC 是出于对未来发展的考虑^[3]。科学是社

会进步、振兴民生的动力,因此,现阶段应该着重推进科学技术的发展,使之带动社会和经济的繁荣,虽然,在短期内或许认为这样的花费过于昂贵,但是,从长远的发展来看,建造 SSC 极具发展潜力。

综上所述,SSC 在政治上有助于巩固美国在世界基础物理学界的领先地位;在科学研究中其 20 TeV 的碰撞能级必将给基础物理学研究带来突破性的新发现;经济上在建造过程中可以提供给美国上千个就业机会,并带动相关领域的发展;其他方面还可以在建成之后为美国的教育、工业、相关民用领域起到不可估量的作用。因此,尽管 SSC 的耗费巨大,但却是值得的。

2.2 反对方及其理由

但是其他的一些人则并不赞同支持方的观点。

国会听证会中反对建造 SSC 的一方主要是应用物理学家和来自其他研究领域的科学家,以及来自各州的议员代表。其中,应用物理学家的代表人物是诺贝尔奖获得者 Philip W. Anderson (美国物理学家,获 1977 年诺贝尔奖),除此之外,还有从事宇宙背景微波辐射研究的诺贝尔奖得主 Arno A. Penzias (德裔美籍物理学家,获 1978 年诺贝尔奖),物理学家和数学家 Freeman J. Dyson 等。州议员代表主要来自宾夕法尼亚、加利福尼亚、马里兰、俄亥俄、阿肯色和肯塔基州。其中以来自肯塔基州的议员 Wendell H. Ford 为代表。

反对方认为 SSC 不应该建造的理由有以下几点^[6]。

第一,SSC 解决的只是物理学中的基本问题,而非科学的基本问题。在科学研究的领域中,存在着许多类似需要解决的问题。例如,生命怎样起源?为什么生物催化作用如此的有效?人脑怎样工作?免疫系统理论是什么?等等。所有这些都只是知道了物质的最基本构成就能解决的问题。

第二,SSC 只是解决物理学中基本问题的途径之一,而非惟一的途径。没有必要非要选择花费如此昂贵的途径^[7]。

第三,SSC 的花费不是最主要问题,更为重要的是建造 SSC 需要大量的技术人才,这些人才资源的耗费将给其他同样需要技术人才的行业带来巨大的损失。对此,Freeman J. Dyson 认为,SSC 是一次冒险的赌博,如果建造意味着放弃其他技术革新,那么 SSC 将和空间物理中的时空穿梭一样成为粒子物理发展的障碍^[8]。

第四,建造 SSC 将会影响到政府对其他科研项目的投资,例如对小科学项目的投资。负责科学基金的官员们似乎更倾向于大科学项目,而对小的个人的科学项目拨款一减再减。这无疑影响了小科学项目的发展。SSC 将要持续 10 年左右,每年的花费约有 5 亿美元,这超过了美国国家科学基金会 1988 年对数学、天文、物理、化学和材料研究的总额。

除此之外,反对方还对 SSC 的应用前景提出质疑,

认为以以往的经验来说,像 SSC 这类的实验室除了可以用作科学研究之外,显然是没有其他盈利的。因此,应该考虑将建造 SSC 的资金投入到其他具有紧迫性和能够获得收益的研究领域中。

2.3 中立方的观点

在国会召开的听证会的争论中,还有一方对 SSC 保持中立态度。他们并不完全赞同建造 SSC,也不完全反对建造 SSC,而是认为应该在适当的时机和条件下建造 SSC。这些主要是来自各州的议员和一些其他领域的科学家。其中包括加速器物理学家 Andrew M. Sessler 和超导物理学家 Robert C. Richardson (美国物理学家,获 1966 年诺贝尔奖),以及贝尔实验室的 Paul A. Fleury。

中立方认为 SSC 的建造并非绝对的可行或不可行,而是应该在满足若干条件的情况下建造,若时机不够成熟则需继续等待。例如,加速器物理学家 Andrew M. Sessler 认为,如果国会支持 SSC 并且同时支持基础物理学的其他项目,增加在基础物理学中的投资,那么 SSC 应该建造;如果建造 SSC 意味着夺走其他项目建造的权利则不赞成^[9]。贝尔实验室的 Paul A. Fleury 提出,在保证对现在的经济和技术都有很大收益的小科学项目优先权的基础上应该支持重要仪器的建造^[10]。一些州的议员提出在得到国际援助的前提下支持 SSC,如果 SSC 不能得到国际上的资金支持,则很难以美国一国之力兴建 SSC 这样的大科学项目^[11]。还有一些议员认为 SSC 的预算增加过快,如果能够在预算范围之内完成建造工作则支持,如果预算还是继续增加的话,则建议终止^[12]。

中立方的意见随着 SSC 的进展而发生着改变,其阵营也在不断变化中。从中立方的观点变化中,不难看出随着 SSC 建造进程的发展,关于 SSC 争论的焦点问题也一直在改变。下面,来仔细分析争论的焦点问题及其随着 SSC 建造进程的推进发生的变化。

2.4 争论的焦点问题及其随着 SSC 建造进程的推进而发生的变化

表面看来,关于 SSC 的争论涉及到 SSC 的拨款数额、科研价值、应用前景、管理等多方面的问题。但是,在林林总总、纷繁复杂的争论背后,最关键的只有一点,那就是优先性问题,也就是在资金有限的情况下,应该先选择投资哪些项目的问题。具体到 SSC,主要表现在大科学与小科学、基础物理学与应用物理学、美国与其他国家、科研项目与国防项目等几个方面的冲突。

优先性问题始终是争论的关键所在,但在不同的时期,由于主要矛盾的变化而表现出不同的形式。例如,1986 年 SSC 刚刚纳入联邦拨款项目,总预算为 35 亿美元,1987-1988 年联邦对 SSC 的拨款分别是 0.2 亿美元和 0.25 亿美元^[13],并没有过多地侵占其他项目的预

算,同时,美国正处在冷战时期,十分注重高端科学技术的发展。因此,关于优先权的问题主要表现在对 SSC 的科学意义的探讨上,即 SSC 到底可以为美国物理学或者整个科学界带来什么,如果想要达到相同的目的,有没有其他花费相对较少的途径。

在关于 SSC 的科学价值和收益问题的讨论中,主要涉及到大科学和小科学、基础物理学与应用物理学之间的优先权之争,其中,基础物理学家大多支持 SSC,应用物理学家多持反对立场。对于在此事件中的利益分析问题,限于篇幅,暂不赘述。

之后,SSC 的总预算节节攀升,从最初的 35 亿美元到 1989 年的 59 亿美元再到 1991 年的 82.5 亿美元,增长了 1 倍多。1991 年美国联邦预算出现 4 亿美元的赤字,而这一年的 SSC 计划拨款由 1990 年的 2.19 亿美元增长到 3.18 亿美元^[14],涨幅近 1 亿美元,SSC 大额的超支和联邦财政预算的赤字使得 SSC 的花费问题成为争论的焦点。仅来自肯塔基州的参议员 Wendell H. Ford 就先后几次召开听证会专门讨论 SSC 的预算问题。

在此期间,SSC 的反对者大幅增加,一些原本支持 SSC 的人也开始因为 SSC 日趋严重的超支问题和工期延误转而反对 SSC 的建设。如来自伊利诺伊州的 Harris W. Fawell,在 1993 年 3 月召开的关于 SSC 的听证会中就这样说到:“我曾是 SSC 的坚定拥护者,我始终坚信 SSC 对科学有着非常大的意义,问题的底线是 SSC 的科学价值是不是和它的花费成正比……坦白地说,此刻我不能确定是否会继续支持 SSC,……”^[12]。

3 结束语

美国国会听证会中关于 SSC 展开的争论历时 8 年,召开听证会 40 余次,参与讨论的人员从诺贝尔奖获得者到各领域的科学家到美国联邦政府各部门的官员再到各州的议员。从中不难看出,这场争论无论从时间、次数上还是参与讨论的人员上都可以和 SSC 项目本身的规模相媲美。其中,高能物理学家大多支持建造 SSC,而应用物理学家则多持反对意见。此外,支持建造 SSC 的还有能源部的官员和来自得克萨斯州和其他一些州的议员,来自宾夕法尼亚、加利福尼亚、马里兰、俄亥俄等州的议员则是对建造 SSC 多持反对意见。

各方争论的焦点问题主要集中在 SSC 的科学意义、对美国在国际物理学界的竞争力的作用、对国家经济发展的作用等方面。其实,无论是支持 SSC 一方还是反对方或是中立方,除了文中提及的看似客观的理由之外,在其观点的背后都有着各自不同的利益出发点。如各学科之间的研究经费之争、大科学和小科学项目之间的优先权之争、国防项目和科研项目之间的优先权之争等。但鉴于篇幅所限,这里不展开讨论。对于这个问题,将另有文章做详细的分析。

参考文献(References)

- [1] 倪 峰. 国会与冷战后的美国安全政策 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2004.
NI Feng. Congress and United States policy of safety after cold war[M]. Beijing: Social Sciences Press of China, 2004.
- [2] National Science Foundation. Science & engineering indicators-1993/ National Science Board [R]. Washington: US GPO, 1994: 331.
- [3] Air Products and Chemicals INC, Armco INC, Asea Brown Boveri, *et al.* Basic science budget and SSC: Hearing before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Committee on Energy and Natural Resources, United States Senate, One Hundredth Congress, second session on the Department of Energy's fiscal year 1989 request for the superconducting super collider and the basic science budget, April 12, 1988[R]// Testimony before the Committee on Energy and National Resources Subcommittee on Energy Research and Development United States Senate on the FY'89 Request for the Superconducting Super Collider, April 12, 1988. in United States, Congress, Senate, Committee on Energy and Natural Resources, Subcommittee on Energy Research and Development. Washington: US GPO, 1988: 236-239.
- [4] DECKER J F. Superconducting Super Collider program and the Department of Energy's budget for fundamental science: Hearing before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Committee on Energy and Natural Resources, United States Senate, One Hundred First Congress, second session, April 24, 1990 [R]//Statement before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Senate Committee on Energy and Natural Resources, April 24, 1990. in United States, Congress; Senate, Committee on Energy and Natural Resources, Subcommittee on Energy Research and Development. Washington: US GPO, 1990: 45-118.
- [5] MOORE W H. Subcommittee on Energy Research and Development Department of Energy's Superconducting Super Collider project: Hearing before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Committee on Energy and Natural Resources, United States Senate, One Hundred Second Congress, first session, April 16, 1991 [R]//Statement. in United States, Congress, Senate, Committee on Energy and Natural Resources. Washington: US GPO, 1991: 11-18.
- [6] ANDERSON P W. Superconducting Super Collider: Joint Hearing before the Committee on Energy and Natural Resources and the Subcommittee on Energy and Water Development of the Committee on Appropriations, United

- States Senate, One Hundred Third Congress, first session, on the Department of Energy's Superconducting Super Collider project, August 4, 1993 [R]//Prepared Statement. in United States, Congress; Senate, Committee on Energy and Natural Resources, Committee on Appropriations, Subcommittee on Energy and Water Development. Washington: US GPO, 1993: 57-61.
- [7] ANDERSON P W. Superconducting Super Collider: Hearing before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Committee on Energy and Natural Resources, United States Senate, One Hundredth Congress, first session on the Department of Energy's funding request for the superconducting super collider, April 7, 1987 [R]//Testimony on the Superconducting Super Collider. in United States, Congress; Senate, Committee on Energy and Natural Resources, Subcommittee on Energy Research and Development. Washington: US GPO, 1988: 63-70.
- [8] FISHER M E. Basic science budget and SSC: Hearing before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Committee on Energy and Natural Resources, United States Senate, One Hundredth Congress, second session on the Department of Energy's fiscal year 1989 request for the superconducting super collider and the basic science budget, April 12, 1988[R]//Testimony before the Subcommittee on Energy Research and Development United States Senate, 12 April 1988. in United States, Congress, Senate, Committee on Energy and Natural Resources, Subcommittee on Energy Research and Development. Washington: US GPO, 1988: 122-133.
- [9] SESSLER A M. Basic science budget and SSC: Hearing before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Committee on Energy and Natural Resources, United States Senate, One Hundredth Congress, second session on the Department of Energy's fiscal year 1989 request for the superconducting super collider and the basic science budget, April 12, 1988[R]//Testimony on the SSC before the U.S. Senate Committee on Energy and Natural Resources and Development, Subcommittee on Energy Research and Development, on April 12, 1988. in United States, Congress, Senate, Committee on Energy and Natural Resources, Subcommittee on Energy Research and Development. Washington: US GPO, 1988: 145-168.
- [10] FLEURY P A. Subcommittee on Energy Research and Development Department of Energy's Superconducting Super Collider project: Hearing before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Committee on Energy and Natural Resources, United States Senate, One Hundred Second Congress, first session, April 16, 1991 [R]//Statement. in United States, Congress, Senate, Committee on Energy and Natural Resources. Washington: US GPO, 1991: 37-40.
- [11] WALKER H B. The Superconducting Super Collider Project: hearing before the Committee on Science, Space, and Technology, U.S. House of Representatives, One Hundred Third Congress, first session, May 26, 1993 [R]//Statement. in United States, Congress, House, Committee on Science, Space, and Technology. Washington: US GPO, 1993: 34-35.
- [12] HONORABLE Fawell W H. The Superconducting Super Collider Project: hearing before the Committee on Science, Space, and Technology, U.S. House of Representatives, One Hundred Third Congress, first session, May 26, 1993 [R]//Opening Statement Committee on Science, Space, and Technology. Hearing on The Superconducting Super Collider Project, May 26, 1993. in United States, Congress, House, Committee on Science, Space, and Technology. Washington: US GPO, 1993: 12.
- [13] DECKER J F. Basic science budget and SSC: Hearing before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Committee on Energy and Natural Resources, United States Senate, One Hundredth Congress, second session on the Department of Energy's fiscal year 1989 request for the superconducting super collider and the basic science budget, April 12, 1988 [R]//Statement before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Senate Committee on Energy and Natural Resources, April 12, 1988. in United States, Congress, Senate, Committee on Energy and Natural Resources, Subcommittee on Energy Research and Development. Washington: US GPO, 1988: 12-102.
- [14] DECKER J F. Superconducting Super Collider program and the Department of Energy's budget for fundamental science: Hearing before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Committee on Energy and Natural Resources, United States Senate, One Hundred First Congress, second session, April 24, 1990 [R]//Statement before the Subcommittee on Energy Research and Development of the Senate Committee on Energy and National Resources, April 24, 1990. in United States, Congress, Senate, Committee on Energy and Natural Resources, Subcommittee on Energy Research and Development. Washington: US GPO, 1990: 49-118.

(责任编辑 李向荣)