

物理学史中的十月

1993年10月:美国国会撤销对超导超级对撞机的资助
(译自 *APS News* 2013年10月)



萧如珀¹ 杨信男² 译

(1. 自由业; 2. 台湾大学物理系 10617)

2012年7月,全球物理学家都因欧洲核物理研究中心(CERN)的大型强子对撞机(LHC)可能发现了粒子物理学标准模型中的最后一种基本粒子——希格斯玻色子——而雀跃不已。这是理论和实验物理学家几十年来研究的巅峰,然而此成就对美国代表队来说却是苦乐参半,因为他们总会想起那早先夭折的一个加速器——超导超级对撞机(Superconducting Supercollider, SSC)。

SSC源自美国里根时期布鲁克海文国家实验室一个中止的计划,叫做伊莎贝尔(ISABELLE),到1984年时,兴建中的伊莎贝尔遭遇了许多问题,特别是超导磁铁无法运作。更糟的是,它的首要目的是要寻找W和Z玻色子,而那两种粒子在前些年即已被竞争对手——在瑞士的CERN加速器找到了。高能物理界的领袖们决定最好的做法是取消伊莎贝尔,将经费转用来设计建造一个更大型的加速器,先给它起个绰号叫做“沙漠加速器”,因为它可能会很大,所以必须盖在偏远、人烟稀少、土地便宜的地区。

1986年,物理学家提出SSC的设计,它采环型结构,周长85千米,里面布满8600个超导磁铁,20 TeV的质子束绕着环前进时都会通过每个磁铁上一个4厘米的洞。翌年,美国能源部将SSC计划呈现给里根总统和他的内阁,预估总共要花费大约44亿美金(后来加上探测器的费用增至53亿)。此计划很合里根的心意,他想起有位足球四分卫明星曾

给他建议:“要将球丢得深远。”据说里根听到若批准建造SSC,会让许多物理学家狂喜时,他回答说:“那也许公平吧,因为我曾让两位中学物理老师非常伤脑筋。”

欢欣鼓舞的胜利感觉并未持续很久;这个计划从一开始就遭遇到困难。虽然如此,SSC还是于1991年在德州沃克西哈奇(Waxahachie, Texas)开始建造,在两年期间,工人们在砂岩和石灰岩中挖出30千米的隧道。由于担心要追加预算,1991年有一个取消SSC的提议,但在众议院以165票对251票失败了。殊不知这只是一时的暂缓而已。

20世纪90年代初期克林顿总统就职时,经济衰退,而加速器的总体经费却上升,这是导致它下台厄运的重要原因。到那时估计的经费已激增超过美金100亿,而能源部1993年批准基线报告要求提高安全度以及意外事故的范围,因而增加了15%的预算,达到115亿。美国当时的国家优先级已改变,大幅删减联邦预算成为第一要务。SSC并非唯一一个高预算的大科学计划,它和新国会比较重视的国际太空站(International Space Station)竞争,SSC的目标较深奥难理解,克林顿的科学顾问和能源部长都不是特别热衷。

SSC最为人诟病的原因之一是管理很差,特别是它在执行必要的官方程序时。一份1994年的国会追踪报告列举了几个例子,包括缺少固定的内部检讨,以及沟通不良、持续低估计划经费。物理学

家在科学方面也许很优秀,但他们对于繁琐手续却是不感兴趣。有一位资深物理学家就很直白地发牢骚说:“我们的时间和精力都被官僚和政客耗尽了。”

甚至在物理界内部也很焦虑,其他领域的物理学家对于高能物理学家获得了他们认为最多的经费与公众的关爱感到愤怒不平。他们认为这是一个零和游戏:政府投入越多钱兴建 SSC,给其他计划的钱就越少。其中最直言不讳的批评者是诺贝尔奖得主,凝态物理学家安德森(P. Anderson),他哀叹说:“粒子物理的结果不仅对真实人生,而且对其他的科学几乎完全无关紧要。”结果,美国众议院投票表决,283票对143票,于1993年10月27日终止SSC,损失减至已花费的美金20亿。这个决定并没让美国其他的物理领域增加补助,实际上最大的受益者是CERN的大型强子对撞机,因为美国粒子物理界成功游说在国际合作上取得更重的角色。这笔投资因发现希格斯玻色子而大大成功,下一个世纪计划要盖一个国际直线对撞机,但是否真的会兴建仍是未知数。

至于SSC,它在得克萨斯州中部平原底下空洞、废弃的地道还在。里面的设备很早以前即已售出,有一位叫韩特的百万富豪终于在2006年买下了这个场址,预定要在那里建造一个又大又安全的数据储存设备。唉!没料到六个月后,韩特在冰块上滑倒,头撞到人行道,跌的那一跤要了他的命,而他的对撞机数据中心计划也跟着他一起结束。后来一位化学制造业者于2012年买下了那个场址。

也许SSC最持久的贡献是在小说方面。它给了两本小说灵感:一本是沃克(H. Wouk)写的喜剧小说《德州的地洞》(*A Hole in Texas*),另一本是克拉默(J. Cramer)的《爱因斯坦的桥》(*Einstein's Bridge*)。后一本想象一个交替的历史,对撞机真的盖了,也开始试着运转,结果地球发生令人震惊的后果,包括奇异的粒子、虫洞、外星人,以及时空穿越。这对那没能盖成的加速器似乎是一个合宜的欢乐颂。



原磁铁发展实验室的内部,技师在里面盘绕超导的铌线圈,做成强力磁铁



原址现今的面貌

推荐阅读:

1. Carroll, Sean M. *The Particle at the End of the Universe*. New York: Dutton, 2013.
2. Cramer, John G. *Einstein's Bridge*. New York: Avon, 1997. (fiction)
2. Cramer, John G. *The Decline and Fall of the SSC, The Alternate View*, *Analog Science Fiction and Fact*, May 1997.
3. Riordan, Michael. (2001) *A Tale of Two Cultures: Building the Superconducting Super Collider, 1988-1993*, *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 32(1): 125-144.

(本文转载自台湾大学科学教育发展中心“CASE读报科学”,网址: <http://case.ntu.tw/blog/?cat=3145>)