

物理学史中的一月

1986年1月28日：挑战者号航天飞机爆炸及其后续发展

(译自 *APS News* , 2001年1月)

萧如珀 杨信男 译



1986年1月28日，美国全国引颈期盼挑战者号航天飞机（Space Shuttle Challenger）历史性飞航的发射升空，这是美国国家航空航天局（NASA）的骄傲与喜悦。挑战者号上的航天员包括有一位高中老师麦考利芙（Christa McAuliffe），她是第一位要被送进太空的非航天员。然而挑战者号才飞行了73秒，就写下不幸的历史。在数百万美国人的观看下，它突然烧成火焰，7名航天员全数丧生，是史上最惨烈的太空灾难。

调查员观看爆炸前一刻挑战者号的慢速回放影片，证实是其中一个固体火箭推进器的侧边冒出一阵火焰，直接烧到主燃料槽的侧边，引发爆炸。在罗杰斯委员会（Rogers Commission）被指定调查此灾难前的国会听证会期间，挑战者号即被指出，其右侧固体火箭推进器最后面段的橡胶O型密封圈有技术上的问题。密封圈是用来阻止热废气外泄，但因为设计上有瑕疵，这些密封圈对低温极度敏感。升空的前一晚温度很低，有问题的O型圈上都结了霜，使其温度更低，而变得易脆。升空时一阵热气从O型圈的裂缝喷出，在几分之一秒的时间就穿入主燃料槽，液态氢和氧混合后爆炸，瞬间即毁掉了航天飞机。

罗杰斯委员会听证会最精彩的部分是诺贝尔奖得主物理学家费曼（Richard Feynman）的作证，他对于证人含糊的回答和官僚程序的缓慢深感灰心，所以当场即兴做了一个实验，对整个调查极具关键性。费曼将一片火箭推进器O型圈的材料放入一杯冰水中，以说明此物质在低温时会如何丧失它全部的弹性，令人难忘，解开了和爆炸有关技术因素的疑点。在委员会最后的报告中，费曼指控美国国家航空航天局简直拿航天员的生命“玩俄罗斯轮盘”。

费曼刻薄的批判在委员会更惊人的发现后被炒得沸沸扬扬，委员会发现NASA的安全报告系统太弱，可用“安静无声”称之，以至于总署的管理阶层压制了可以避免此次悲剧的发射前警告。设计O型圈的西尔克公司（Thiokol Corporation）最先于1977年发现它的瑕疵，并禀报给NASA，但是负责航天飞机计划的委员会忽视此报告，甚至于1981年的航天飞机飞行发现O型圈严重腐蚀后仍置之不理。

在挑战者号的惨剧发生与其后的委员会报告之后，NASA在1988年9月29日第一次“后-挑战者号”的太空飞行上投资了2亿美元，作为改进将近400个项目之用，以试着提高设备的质量，扩编安全部门，对航天飞机管理加入新责任。其中最重要的改变是，在固体火箭推进器加了一个内部金属锁控，又多加了第三个O型圈，绝缘重新设计，每一项都要设法阻止热废气从引擎侧边外泄。密封圈还加上电热器，以避免O型圈在低温中易脆坏，丧失其密封效力。

另外，航天飞机还配备有基本的逃生系统，当面对急需在海上迫降时，可让航天员跳伞。燃料槽新装设的几道锁控可以避免燃料在通往主引擎管路中受到不当地干扰；制动与驾驶系统更进一步改良，尾端还安装上减速拉伞，使其在高速降落时可增强控制力；许多瓷砖都换上更大、更耐用的绝缘毯，以确保航天飞机承受得了在返航经大气层与空气摩擦时所产生的高热。最后，负责监督倒数作业、发射与飞行操作的任务管理团队还包括NASA安全人员以及和每次飞行主要合约商的代表。

NASA在1995年夏天，有了机会证明它已记取了教训。在奋进号航天飞机（shuttle Endeavor）预定执行任务的8月5日之前，西尔克公司通知

欧洲科学家将重新进行 “中微子超光速”实验

去年有关中微子比光跑得还快的发现震惊科学界，但这一实验结果如今却饱受争议。参与这项中微子实验的欧洲科研人员 23 日发表声明说，将在 2012 年 5 月重新进行相关实验，以便检测这一结果的真实性。

在 2011 年 9 月进行的一项实验中，意大利格兰萨索国家实验室下属的一个名为“OPERA”的实验装置接收了来自欧洲核子研究中心的中微子，两地相距 730 千米。结果显示，中微子跑过这段距离的时间比光速还快了 60 纳秒（1 纳秒等于 10 亿分之一秒）。

然而，实验结果出来后，许多科学家当时就对整个实验的严谨性提出质疑。美国《科学》杂志网站在 2012 年 2 月 22 日发表的一篇文章中援引匿名消息人士的话说，实验中使用的设备存在问题，这可能影响最终的结果。

事件曝光后，这一科研项目的协调人安东尼奥·伊拉蒂塔托在接受安莎社采访时也承认，连接测量物质飞行时间的电脑和卫星定位数据接收器的光缆可能出现“错误”，这或许会影响实验结果。

据《科学》杂志网站此前的报道，实验测得的“60 纳秒”实际上是由于一根与 GPS 接收器相连的光缆没有接好所致，GPS 接收器的作用是对中微子的飞行时间和电脑电子卡的时间进行校正。

伊拉蒂塔托说，科研人员本着全面、客观和诚实的态度公开这些新发现的疑点，这表明 2011 年 9 月公布的数据是在实验过程中存在异常因素的情况下所测得。但他也说，人们有必要保持冷静，因为到目前为止还不能确定这些疑点是否都成立。

据欧洲核子研究中心发表的公报，除光缆方面可能出现的问题外，为测量工作提供 GPS 同步服务的振荡器也可能存在问题。这两个因素可能会导致中微子测量值出现偏差。

欧洲核子研究中心主任罗尔夫·霍伊尔对媒体表示，2011 年 9 月，意大利格兰萨索国家实验室的研究人员其实也曾明确表示这些数据仅是初步实验结果，仍需进一步求证。他说，经过不断查证，研究人员发现实验结果存在疑点，而这也是对待科学实验应有的严谨态度。

（文章摘自 2012 年 2 月 24 日 新华网）



NASA 说，它的检查员从连续前两次航天飞机发射回收的喷嘴 O 型圈上发现了铅笔尖大小的焦痕，证明热废气在推进器的喷嘴内四处流窜，相当危险。这一次，NASA 将发射计划延期，直到西尔克公司的科学家将问题解决。奋进号于 9 月 7 日安全发射升空。

美国总统里根在挑战者号悲剧后的晚间向全国发表演说，称已丧生的航天员是我们在持续探测、征服太空努力中的“先驱”，还特别针对美国中小学生对：“我知道很难了解有时会发生像这样的痛苦事件，这全都是探测与发现过程的一部分，这全都是

冒险与扩展人类视野的一部分。未来不属于懦弱的人，它是属于勇敢的人。”

（本文转载自 2012 年 2 月《物理双月刊》，网址：<http://psroc.phys.ntu.edu.tw/bimonth/index.php>；萧如珀，自由业；杨信男，台湾大学物理系，Email: snyang@phys.ntu.edu.tw）

俄罗斯轮盘（Russian roulette）是一种自杀式的玩命游戏。玩家将左轮手枪 6 发的子弹夹装上 1 或多发子弹，转动后关上，然后对着自己的头部开枪，拿性命作为赌注。