

制造原子弹和制造芯片

■ 刘亚东



中兴事件（编者注：2018年4月16日，美国商务部宣布，未来7年将禁止美国公司向中兴通讯销售零部件、商品、软件和技术）暴发后，很多人义愤填膺：我们能造原子弹，还造不出小小的芯片？！这话说得痛快，听着过瘾。但有些事，咱还得心平气和地好好琢磨一下。

▶ 刘亚东

1979级清华大学电子工程系校友，科技日报社总编辑，曾获范长江新闻奖

01

应该说，中国的芯片技术近来的确进步不小。2018年发布的寒武纪和魂芯二号等芯片都处于同类芯片的国际领先水平。特别是魂芯2号A属于DSP类芯片，单核运算能力4倍于国外同类产品，可用于雷达、图像处理、通信、电子对抗、工业机器人等。

话又得说回来。芯片种类繁多。在应用最广泛的通用中央处理器芯片、GPU、存储芯片、基带芯片等重要领域，我国与一些国家的差距还是挺大的，赶超起来决非一日之功。

平常使用的每块芯片，之前都经过设计、制作、封测等环节，其中的“制作”是最复杂、也是最难的。就高端芯片而言，我们现在还只是实

现了自主设计。至于制作和封测，28纳米的一部分芯片，我们可以自己做；14纳米以下的所有芯片，现在还都得麻烦台积电等代劳。

28纳米、14纳米、7纳米……对外行人来说，只是一些简单的数字，而在业内却意味着难以逾越的技术壁垒，高山仰止！

知道了这些事，下次再听到网上传来“自主高端芯片”的好消息，听者得心里有数，很可能说的是“自主设计”，不要跟着起哄。

02

言归正传，造出了原子弹的中国人，能不能造出高端芯片？当然能，但要看怎么造。

我们可不可以用造原子弹的办法，来解决当



1970年4月，在“东方红1号”卫星发射现场召开动员誓师大会

前包括高端芯片在内的诸多卡脖子的技术瓶颈问题呢？依我看，不行！先来说说咱们的原子弹是怎么造出来的。

要把中国造原子弹的经验做最简单的概括，其实就四个字：举国体制。

和计划经济一样，中国的举国体制也来源于前苏联。所谓举国体制，就是指国家集中配置有限的资源，最大限度地调动国家和社会各方面力量，以实现特定目标的工作体系和运行机制。

举国体制是社会主义制度“集中力量办大事”政治优势的集中体现。新中国成立后，以“两弹一星”为代表的一些重大建设成就便是举国体制的杰作。

“两弹一星”是特殊历史条件和国际背景下的产物。早在新中国成立之初，朝鲜战场上弥漫出来的核讹诈硝烟，就让毛泽东主席铁了心要搞出中国自己的核武器。代号为“596”的原子弹

工程于上世纪50年代末开始实施。

然而，60年代初的中苏交恶以及严重自然灾害，让这个刚刚起步的工程差一点夭折。

1961年，在北戴河召开的国防工业委员会工作会议上，贺龙、聂荣臻、罗瑞卿等几乎全部到场。会议的议题很尖锐：苏联缩回援助之手之后，中国的核武器项目，仅靠自己还有没有能力再搞下去。

要原子弹还是要吃饭，两者一个关乎国计，一个关乎民生。缺少核盾牌，战争的威胁就始终悬在头顶；如果老百姓没饭吃，社会就无法稳定。最终还是毛主席拍板：“对尖端武器的研究试制工作，仍应抓紧进行，不能放松或下马。”

许多年里，外界并不知道中国有这样一个特别机构。尘封的档案里记载，1962年11月17日，刘少奇在中央政治局会议上宣布，经毛泽东批准，中共中央决定由15人组成中央专门委员会，简称



1964年10月16日15时，中国第一颗原子弹爆炸成功

“中央专委”。

中央专委起初专门负责领导原子弹的研制，1965年3月以后又加上了导弹。中央专委由国务院总理周恩来任主任，其余14人中，有包括聂荣臻在内的7名副总理和7名政府部长。为一项工程专门设立规格如此之高的行政机构，这在共和国历史上恐怕绝无仅有。

在一次中央专委的会议上，周恩来提到经费问题时对主管财经的李先念副总理说：“先念同志，你得高抬贵手。”李先念举起手说：“对‘两弹一星’，我的手始终抬得高高的。”

原子弹的研制仅新材料就需要5600多种，非动员全国的科技力量不可。在中央专委领导下，党政军民、各行各业都为原子弹研制大开绿灯。先后有26个部委、20个省区的900多家科研机构、

大专院校和工厂参加攻关会战。

到1962年，中国的科研单位已由1956年的381个发展到1296个，科研人员则由9000多人发展到94000多人，这还不包括国防科研系统的机构和人员。

1964年10月16日15时，中国第一颗原子弹爆炸成功。中国由此成为世界上第五个拥有核爆炸能力的国家。周恩来在接见《东方红》剧组演职人员时激动地宣布了这个消息，并留下那张充满自豪和自信的经典照片。

凑巧的是，苏共中央总书记赫鲁晓夫在同一天黯然下台。毛主席又以他独有的

方式幽了一默：“应该给赫鲁晓夫发一个一吨重的大勋章！”此前3个多月，东风二号中近程地对地导弹于1964年6月29日试射成功。

1966年10月27日9时整，核导弹轰鸣着从发射阵地直插苍穹。9分14秒后，罗布泊弹着区传来核导弹精确命中目标、在预定高度实现核爆炸的消息。“两弹”结合，终于使中国真正具备了军事意义上的核威慑力量。

1970年4月23日，重达173公斤的中国“东方红一号”人造地球卫星发射成功。

从“两弹一星”到战略核潜艇，从三峡工程到青藏铁路，从载人航天到超级计算……60年来，新中国科学技术史上的许多跨越和突破，都在表明这样一个事实：在特殊时期和非常状态下，或当特定领域的跨越式发展成为必须时，中国能够

发挥自己的政治优势，在举国体制下集中力量办大事、成大事。

03

集中力量办大事是一种非均衡发展战略。

1945年世界上第一颗原子弹爆炸成功，1946年第一台通用数字电子计算机亮相，1947年半导体晶体管出现，其后集成电路问世……世界新技术革命与刚刚建立的新中国不期而遇。

面对满目疮痍、一穷二白的新中国和险恶的国际环境，为实现国家战略目标，集中全社会人力、物力、财力，组织实施一系列重大科技工程，成为中国共产党执政后的必然选择。有限资源的集中运用，让尖端科技在短时间内实现了超越当时国家总体实力的巨大发展，从而让新中国站稳了脚跟。

但另一方面，基础设施落后、工业水平低下以及技术的不确定性等，也让这些重大科技工程的实施带来巨大风险，同时还要付出巨大的民生代价。这些都严峻地考验着领导人的决策力、动员力和组织力。

不可否认，无论主观动机如何，“集中力量”办出的大事客观上难以保证全是对事和好事。而且，正是由于“集中力量”，所以一旦出错，造成的损失和危害也更具灾难性。我们的国家确曾为此付出高昂代价，三门峡水库、“大跃进”、“文化大革命”等都是例证。

此外，以往举国体制下的集中力量办大事以计划经济为前提，其消极面往往还表现在短期的高效率掩盖了长期的低效率，时间的高效率掩盖了经济的低效率，个案的高效率掩盖了整体的低效率。

举国体制根植于我们的传统文化。不同于西方社会，中国历史上自秦始皇以后再未出现管仲、

吕不韦那种在政治上也能叱咤风云的商人。汉武帝在文化上“罢黜百家，独尊儒术”，在经济上施行“盐铁专营政策”，更催生“大一统”的中国传统文化特质。其后传承2000余年，从而为当代中国集中力量办大事的伦理和精神提供了发育的沃土。

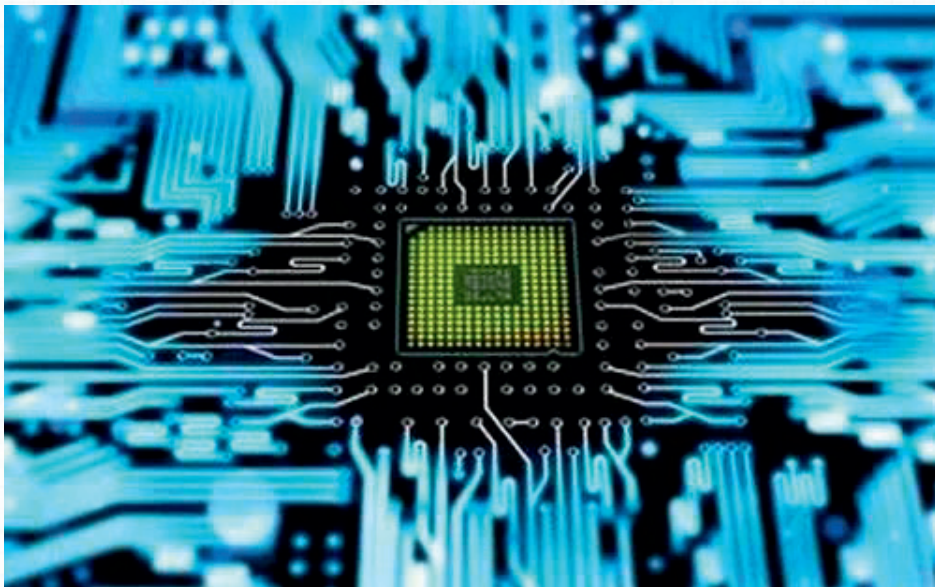
04

“两弹一星”精神不会过时，但举国体制作为当今发展科学和技术的一种制度安排，有它自身的意义。

先说科学。科学具有自己独特的发展规律。特别是基础科学研究，其目的是揭示宇宙本质，探索自然奥秘，并非以促进生产力为目的。所以，任何一种科学发现或成果，都必须在适宜的学术氛围中经过自由探索取得，而不可能在运动式的突击中完成。

再说技术。从纵向看，技术的发展是一个持续渐进、永无止境的过程，而且需要市场的牵引和创新生态的培育。中国亟待攻克的所有核心技术都不是静止的堡垒，而是日新月异、动态发展的过程。我们关注其从0到1，更关注从1到10，到100，到1000……而原子弹却是个另类，因为它不是商品。作为一种特殊的战略威慑力量，不能在实战中使用的特点，决定了它的象征意义远远大于实际意义。

拿高端芯片制造来说，英特尔公司创始人之一戈登·摩尔1965年提出了著名的摩尔定律：当价格不变时，集成电路上可容纳的晶体管数量，每18到24个月便会增加一倍，性能也提升一倍。摩尔定律揭示了信息技术进步的速度，这种趋势已经持续了超过半个世纪。如果在举国体制下发展集成电路，即使技术上可行，持续半个世纪不计成本的大规模投入，无论如何都是令人无法想象的。



芯片

从横向看，2018年7月6日，笔者曾以《这35项卡脖子技术只是冰山一角》一文，集纳和梳理了《科技日报》从4月19日到7月2日关于“卡脖子”核心技术的35篇报道。的确，卡住我们脖子的核心技术何止这35项，实在是太多太多。那么，举国体制怎样去解决制约中国现代化进程的这些量大面广、普遍存在的核心技术瓶颈问题？

05

“两弹一星”在中国是一个时代的符号，其影响已经远远超乎国防科技工业本身。曾经在重大工程组织过程中取得辉煌成果的举国体制，如何在21世纪的中国现代化进程中继续发挥作用？这是一个值得我们认真研究和思考的问题。

较之计划经济条件下的举国体制，市场经济条件下的举国体制，无论形式还是内容都应该创新。市场经济条件下的举国体制至少应该具有以下特点：

第一，政治、经济、社会环境不同，政府的职能和政府推动项目的方法也不同，要实现从领导到引导，从指挥到服务，从定规划到定规则的角色转换。

第二，具有强烈的商业化属性。其中，企业必须发挥主体、主导和主角作用。

第三，是一个开放的平台。以国家政策和资金为引导，广泛吸纳各方面力量参与。

第四，鼓励投融资渠道多元化。

第五，关注知识产权保护。力求在知识产权的获取、归属、分配、转移等方面，符合市场经济规律，符合国家利益，符合国际规则和惯例。

第六，新的组织形式应该成为决策科学化和民主化的保障。

对以往举国体制在“否定之否定”中扬弃，使其在市场经济条件下发挥作用，这是中国科技发展中的一个不容回避的问题。举国体制应该与时俱进，接受市场洗礼，营造创新环境，培育技术生态。■