



**无论是科技与经济“两张皮”的问题，还是科研经费管理仍待完善，或者是中国科技界还存在中青年人才发展空间不足、学术界论资排辈现象严重等问题，如何改革这些难啃的“硬骨头”，都不可能一蹴而就。**

在机械工程方面，中国依旧缺乏“心脏”。国家“千人计划”特聘专家、天骄航空创新研究院常务副院长王光秋说，在航空领域，尤其是军用航空领域，中国还面临不少挑战。军民两用航发产品和技术出口基于瓦森纳协议。一台发动机软件、原程序里面的相互关系、复合材料、碳纤维被限制，高性能树脂、制造、加工技术也被限制，发动机实时监测等也不许对中国出口。

罗罗公司开发的新技术，风扇、涡轮盘、粉末盘等对中国都有限制。我们现在在航空发动机领域的研究论文很多，科研成果很多，在应用转换上，应用我们自己发动机飞的相关报道并不多。

虽然中国平板显示已经做到了全球第一，但是上游核心生产设备仍然在人家手里。例如高端显示屏 OLED 生产设备真空蒸镀机，日本 Canon Tokki 独占高端市场，掌握着该产业的咽喉。有钱也买不到，说的就是它。业界对它的年产量预测通常在几台到十几台之间。Canon Tokki 能把有机发光材料蒸镀到基板上的误差控制在 5 微米内（1 微米相当于头发直径的 1%），没有其他公司的蒸镀机能达到这个精准度。

制造液晶显示器用到的 ITO 靶材也在日韩。国外可以做宽 1200 毫米、长近 3000 毫米的单块靶材，国内只能制造不超过 800 毫米宽的。产出效率方面，日式装备月产量可达 30 吨至 50 吨，我们年产量只有 30 吨。

微球，直径是头发粗细的三分之一。手机屏幕里，每平

方毫米要用一百个微球，撑起了两块玻璃面板，相当于骨架，在两块玻璃面板的缝隙里，再灌进液晶。少了它，你正盯着的液晶屏幕将无法生产。没有微球，芯片生产、食品安全检测、疾病诊断、生物制药、环境监测……许多行业都会陷入窘境。仅微电子领域，中国每年就要进口价值几百亿元人民币的微球。2017 年中国大陆的液晶面板出货量达到全球的 33%，产业规模约千亿美元，位居全球第一。但这面板中的关键材料——间隔物微球，以及导电金球，全世界只有日本一两家公司可以提供。这些材料也像芯片一样，给人卡住了脖子。

上至国产大飞机需要的特种航空钢材、航天器需要的高强度不锈钢，下至新能源燃料电池的关键材料、锂电池隔膜都大量依赖进口。及至深海领域，虽然我国是全球最大焊接电源制造基地，年产能已超 1000 万台套，但高端焊接电源基本上仍被国外垄断。由于国产电源不给力，我国水下机器人焊接技术一直难以提升，国外焊接电源全数字化控制技术已相对成熟，国内的仍以模拟控制技术为主。

目前我国水下连接器市场基本被外国垄断。一旦该连接器成为禁运品，整个海底观测网的建设和运行将被迫中断……

“为什么我们有那么多的核心技术亟待攻克？”刘亚东将之归纳为缺乏科学武装、缺乏工匠精神、缺乏持之以恒的情怀。除此之外，科技体制改革也迫在眉睫。无论是科技与经济“两张皮”的问题，还是科研经费管理仍待完善，或者是中国科技界还存在中青年人才发展空间不足、学术界论资排辈现象严重等问题，如何改革这些难啃的“硬骨头”，都不可能一蹴而就。

显然，摆在我们面前的困难还不少。但是从 R&D 经费（全社会使用用于基础研究、应用亚久和试验发展的经费支出，是衡量一个国家科技创新力度的重要指标）和 R&D 经费投入强度（指 R&D 经费与 GDP 的比值）两个数据来看，2017 年中国 R&D 经费支出 17606.1 亿元，位列世界第二；R&D 经费投入强度为 2.13%，再创历史新高，已达中等发达国家水平，与美国的差距显著缩小。世界经济合作与发展组织预测，中国的研发支出将在 2019 年前后超过欧盟和美国，跃居世界首位。

实际上，在科学论文、专利、科研人力、研发经费、工业水平等方面，中国的科技水平都处在高速增长期，而且每年的增速都远超其他国家。可以确信，在明年乃至接下来的十几年中，中国还将迎来科技大爆发。**■**

2018 年 5 月 3 日，寒武纪公司创始人、CEO 陈天石博士向媒体展示中国第一款云端智能芯片“Cambricon MLU100”。

