



评“第四次世界工业革命”

· 钱学森 ·

带来了什么信息 西方资本主义发达国家叫喊的“科学技术革命”、新的“工业革命”，无非想给矛盾重重衰退中的资本主义制度打强心针，说什么马克思主义不灵了，……资本主义又可永存了。1980年美国托夫勒鼓吹认为电子计算机、遗传工程、新型结构材料、海洋开发等能解决他们的难题，重新繁荣昌盛，显然站不住脚的；但科学技术新发展，对物质财富的发展有重大影响，则不容忽视。

三年后科图拉克的《科学和工业世界期待第四次工业革命》，虽内容相仿，却有危机感，说美国的教育界面临一场由“第四次世界工业革命”的挑战。他把18世纪末19世纪初的产业革命硬分为两次工业革命，而19世纪末到本世纪初的电力、化工和汽车的发展归为第三次工业革命。这也是不准确的。可他们讲的突出了人的智力和知识的重要性是值得我们探讨的。这才是所谓“第四次世界工业革命”带给我们的有用信息。

智力和知识是生产力 现在看来，生产力的经典理论必须加以发展：生产力应该包括科学技术，没有科学技术就不能提高生产力。我们不能把科学技术理解为自然科学，因为生产力的形成还包括生产体系的组织管理。正如邓力群同志曾指正的，那种一讲到科学，只是指自然科学没有包括社会科学，如果说在过去这种理解还多少包含一点道理，那么十二大以后还这样看，还这样去解决问题，那该说是落后于时代了。

所谓“第四次工业革命”还突出了：科学技术要前进，要有强大的科学技术研究发展队伍。但科技成果还要有人运用它，才真正成为生产力。即不但科技研究单位要有水平很高的科技人员，且在生产组织和企业里，有大量高水平的工程师、科学家和管理专家。而且对生产工人要求也不同了，他们不是主要以体力为基础的，而是以智力和知识为基础的，他们也是“专家”，也是知识分子。因此生产力的第一个要素“劳动者”概念要增订为“具有一定的生产经验、劳动技能、智力和知识的劳动者。”几千年所形成的三大差别之一的体力劳动和脑力劳动的差别，终于要消灭。

在这种冲击下，美国正在进行一场如何提高教育质量的辩论。例如降低小学入学年龄、缩小中学的规模（平均全校学生不超过300人、教师12人）、在中学里要学三年社会科学和一年半电子计算机、提高大学入学条件、提高教师标准等等。

我们怎么办 在现代发达国家，四年制大学毕业只不过达到一般工作的基本要求，高级一点的工作，没有硕士、博士学位的训练是不行的。还要经过长期锻炼，才能达到高级工程师、科学家和教授的水平。由于“第四次工业革命”将再推向前进，要求就业人口中大学毕业的要占几分之一，要大量硕士和博士。没有这样的智力开发，就不可能实现今后或21世纪初的现代化生产。

这是现代科学技术和生产发展的趋势所要求的。如果发达国家那时做到了这一点，我们没做到，那会出现我国生产力大大低于发达国家，能说我们建设了一个具有高度物质文明和

高度精神文明的现代化社会主义国家吗？我们要预作安排。

我们能否考虑：到 2000 年，实现干部都在四年制大学毕业，司局长级和师级干部都是硕士，部长级和军级干部都是博士。虽比起我们的现状好象高得很，但比起前述现代科学发展趋势，好象还不够。

要有长远的规划 为迎接 21 世纪作准备，还不止教育一方面，还有科学技术、文学艺术、图书、刊物、情报，以及资料情报、信息网的建设等等。是整个文化建设以及整个社会主义精神文明建设的问题。到本世纪末的大政方针，已在十二大确定了。现在是要进一步制订具体规划，这就要设想到 21 世纪初的任务。（辛艾摘自 1983 年 10 月 10 日《世界经济导报》，原文约 3,100 字）



第四次工业革命

· 朱南如 ·

1946 年 4 月，世界上第一台“IAS 全自动数学型电子计算机”，一秒钟运算 5000 次，在美国普林斯顿城的一所高级研究所里试验成功了！随着岁月流逝，计算机已发展到第四代；第五代人工智能计算机也将诞生。IAS 计算机给人类带来了第四次工业革命的曙光。

漫长的路 拉开第一次工业革命序幕的是 1735 年英国纺织工人约翰·凯伊改成织布机飞梭，效率提高多倍。接着格哈里夫斯发明新式纺纱机，工效提高 8 倍。两项发明带动整个英国纺织工业革命，并波及采矿、冶炼、机械行业。这次工业革命的标志是以工具机代替手工操作。

第二次工业革命发端于 18 世纪中叶，英国的纽可门搞成蒸汽机，是人类动力史上第一次将热能变成机械能。因效率不高未广泛应用。经瓦特改进，提高效率 5 倍，广泛应用到机械、采矿及交通运输部门。

第三次工业革命，起因于 1820 年奥斯特发现电流能使磁针偏转，法拉第由此进行了把磁变为电的试验，于 1831 年创立电磁理论。1866 年德国西门子用电磁铁制成发电机。1882 年爱迪生在纽约建成第一座大型火力发电站。电力冶炼和电化学的进展，人类进入了光明灿烂的新时代——电气时代。与此同时，美国德雷克发明石油钻进技术，石油成为能源。于是煤的时代让位于石油时代，出现了可移动的轻便动机：内燃机、燃气轮机，为汽车工业、航空工业奠定基础，并推动了一系列新工厂蓬勃发展。其标志是电的发明和大量使用煤和石油等能源。

信息革命 第四次工业革命是指信息革命。1983 年 6 月，伦敦举办世界性计算机展览会上，出现了大小、用途不同的计算机，能帮助人们学习、写作，能教人识字、做算术、画画、讲故事。现在计算机不仅广泛用于科研、工业生产，还进入了办公、教育、家庭等领域，由信息把生产、市场、管理、教育、技术等组成的高度灵活高度有秩序的信息化社会。

信息是指能创造价值和能交换的知识。近 40 年来，因科学技术的发展，知识急剧增长。现在已是每 3 年增长 1 倍。科学论文每天发表 6000~8000 篇，每隔 20 个月就增长 1 倍。

现在不再和以前那样，工业发展主要是靠煤、石油及铁等自然资源，国民总产值增长，