

现代科学技术发展 动向与组织管理

湘潭钢铁厂科技处翻印

一九七九年元月

毛主席语录

外国资产阶级的一切腐败制度和思想作风，我们要坚决抵制和批判。但是，这并不妨碍我们去学习资本主义国家的先进的科学技术和企业管理方法中合乎科学的方面。

现代科学技术发展动向与组织管理

本世纪以来，科学技术的发展，无论是在速度上、规模上，或者是对人类社会的生产和生活的影响上，都是前所未有的。回顾一下近百年来科学技术发展的历史，就可以清楚地了解这一点。

恩格斯指出：“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。”随着社会的向前发展，生产力水平的不断提高，生产对于科学技术发展的推动作用，以及科学技术对于生产的影响，都在与日俱增。

在十九世纪末叶以前，科学实验的规模是很小的，基本上是科学家个人从事的一种自由研究活动。当时的科学实验手段也是很有限的。所以，科学实验活动从社会的生产活动中得到的推动力是很小的，科学研究成果一般也还仅仅是为科学家们所了解，并不能立即在生产上起促进作用。这个时期，基本上是一种科学家个体研究时期。牛顿力学、法拉第的电磁理论等等，都是属于这一时期的研究成果。

到了十九世纪末叶，自由资本主义开始向垄断资本主义发展，工业生产的规模扩大了，科学技术成果在生产上的应用日益扩大，大大推动了生产的发展，生产上的需要愈来愈成为推动科学技术发展的强大动力。这时候，大多数科学技术问题靠以前那种科学家个人自由研究的方式，已经不能解决了，于是出现了一种为一定目的而把科学研究人员组织起来的集体研究组织。例如，一八七一年在英国剑桥大学建立起来的卡文迪什实验室，就是基础科学领域中的第一个集体研究组织。这个实验室在十九世纪末到本世纪初，对于物理学的发展曾经作出了重要贡献。例如，提出电磁波理论的麦克斯韦、发现电子的汤姆逊、发现原子核结构的卢瑟福等，都是这个实验室的主要研究负责人。与此同时，一些资本主义垄断企业，为了解决它们生产上的一些科学技术问题，也开始组织建立一些集体的研究组织。一八七六年美

国的爱迪生投资二万美元建立了一个有上百名工作人员的研究所，这个研究所后来发展为美国通用电气公司的大型研究机构的核心。另外，现在美国有名的贝尔电话实验室，也是那个时期建立起来的集体性研究组织。

二十世纪的开始，对于现代科学技术的发展来说，是一个很重要的时期。因为从一九〇〇年开始的二、三十年里，基础科学领域，特别是物理学，取得了一系列重大成果，打破了十九世纪以来形成的经典的科学理论体系，为现代科学技术的发展提供了新的理论基础。因此，从三十年代以来，出现了科学技术飞速发展的局面，科学实验活动的规模以及组织形式的变化，特别集中地表现在一些尖端科学技术上，例如，原子弹、氢弹、洲际导弹、人造卫星、宇宙飞船、核潜艇、高能物理研究，等等。这一类课题都是一些高度综合性的科学技术课题，必须投入大量的人力物力，建立庞大的研究试验基地，才能够搞得起来。从这个时候开始，科学技术的发展，进入了由国家统一协调组织的时期。这种国家规模的科学实验活动，首先是在法西斯德国开始的。希特勒从一九三七年开始，花了三亿马克，建立了V—2火箭研究基地。美国从一九四二年开始，投入二十亿美元搞了一个曼哈顿计划，建立第一颗原子弹研究中心和研制第一批三颗原子弹。六十年代以来，美国实施的阿波罗计划，投入了四十多万人力，花费了三百亿美元。

回顾科学技术发展的这一段历史，科学实验活动经历了科学家个人自由研究、有组织的集体研究，发展到今天的由国家统一规划和组织协调的阶段，科学技术发展到了前所未有的广度和深度。当前，我们正在一条极为宽广的战线上向着研究自然和征服自然进军。科学实验活动的规模以及组织形式的变化，使科学技术本身形成了新的特点与新的趋势。

一、现代科学技术发展的特点与趋势

概括地说，现代科学技术具有以下两个特点：

第一个特点 科学技术的广泛渗透性。

在一个现代化的社会里，科学技术的影响可以说是无所不在的，而且这

种影响还在继续深入发展。社会的工业化程度愈高，科学技术的影响就愈广泛愈深刻。所以，国外把今天的工业化社会，叫做建立在以科学为基础的技术之上的社会。

以工业生产来说，据粗略的统计，在本世纪初，劳动生产率的提高，只有5~20%是依靠采用新的科学技术成果而取得的；现在，要提高劳动生产率，60~80%要依靠采用新的科学技术成果，有的情况下达100%。例如，美国波音飞机公司的727型喷气客机是一九五九年开始研制的，比同类型的英国“三叉戟”晚了两年，但波音公司由于采用了计算机辅助设计，缩短了研制的时间，结果两种客机都同时在一九六四年投入使用。日本在二次世界大战后所建立的五百万吨钢铁厂，需要一万五千名职工，而近几年建设的同等生产能力的新型钢铁厂，由于采用计算机控制生产过程，只有四千多名职工，而且产品的质量、设备利用率等都大大提高了。

再以农业来讲，第二次世界大战期间，美国一个农民生产的农产品只能养活十一人，而现在，这一数字已增加到四十七人。这主要是因为采用了机械化耕作、培育良种、新型肥料与合理施肥、土壤改良、合理灌溉、新型除草剂与杀虫剂等科学技术措施的结果。美国目前的农业人口大约是总人口的5%左右。美国每一个农业劳动力一年生产的农产品如下：

粮食	112,000斤
皮棉	1,100斤
肉类	10,000斤
蛋类	1,500斤
奶类	1,000斤

畜牧业的情形也是如此。美国的养牛业通过对牛的生长情况进行科学研究，采用科学的饲养与管理方法，使一头小牛达到屠宰重量的时间由三十年代的两年半缩短到现在的五个月。养鸡业实行专业化管理，采用自动化喂食、喂水、通风、照明等设备，大大提高了劳动生产率，肉鸡场每一名工人可管理十万只，蛋鸡可管理四万只，每只蛋鸡的最高年产蛋率可达三百个。

科学技术在其它方面的渗透和影响，如国防、文化、科学研究、社会生

活等等，都是极其广泛和深刻的，这里不再一一列举。

总之，从以上事例可以说明，如果说，在本世纪初，科学技术还仅仅是科学家们所了解的东西的话，那么，今天科学技术已经成为促进一个国家实现工业、农业和国防事业向着现代化水平发展的重要因素了。

第二个特点 获得新的科学技术研究成果的难度愈来愈大，代价愈来愈高。

以采矿来作比喻。科学技术发展的早期，好比古代的人民用一双手和简陋的工具开采露出地面的富矿一样，比较容易。今天，这一类露出地表的富矿已经所剩无多，留下来的深埋地下的富矿，或埋藏不深但品位很低的贫矿，开发利用就比较困难，代价也很高。例如，基本粒子的结构，天体的演化，生命的起源，地球的深部结构与运动规律等等，都是需要付出艰巨而长期的努力才能解决的课题。

现代科学技术的这两个特点说明：要建设一个繁荣富强的国家，不发展科学技术是不行的；而要发展科学技术，则需投入巨大的人力物力，进行持久不懈的努力，才能达到目的。因此，发展科学技术，是一个国家的发展计划中不可缺少的重要组成部分之一，必须很好地规划安排和组织领导。

美国众议院科学研究与发展小组在一九七一年提出的一个《关于美国科学政策的调查报告》中提出，“由于下列三点理由，科学技术的发展是国家的首要问题之一：（1）科学技术的成果及其应用，可以解决国防、经济、环境、卫生、人口等等重大问题；（2）科学技术的发展可以为国民教育提供新生力量和物质支持；（3）科学是人类文明的一个重要组成部分。而要实现这一目标，政府必须制定妥善而稳定的科学政策，以保证科学技术的顺利发展。”

科学技术发展到现阶段，科学与技术的性质，它们之间的相互关系，发生了新的变化，出现了新的趋势。

在十九世纪中叶以前，科学与技术是完全分离的，它们的发展是脱节的。一种情况是，在科学理论上还没有搞得十分清楚，可是在技术上却已经初步实现了。例如，蒸汽机刚出现的时候，热力学定律还没有总结出来；第

一架飞机飞上天空的时候，空气动力学方面的知识还是十分贫乏的。另一种情况是，科学上已经有所发现，但在技术上却还没有实现或没有考虑去实现。例如，十九世纪末叶，电学与磁学的各个定律，大部分已被法拉第和麦克斯韦用数学公式表示出来，但在英国却还没有出现任何电气机械。还有，麦克斯韦已经预言了电磁波的存在，并为随后赫兹的实验所证明，但还是经过了二十多年之后，才利用无线电来试验发送电报。

从本世纪三十年代以来，情况发生了很大变化。科学与技术的发展愈来愈紧密地联系在一起。这是因为，科学上已经形成了比较完整的理论体系，技术上也拥有了强大的手段。在这种情况下，科学上一有新的重大发现，几乎马上就在考虑如何在技术上加以应用。例如，从奥托·哈恩发现核裂变之后，只经过六年，就爆炸了第一颗原子弹。而参加研制原子弹计划的人员当中，有相当多的科学家，并且大多数是理论物理学家。也就是说，科学家直接参与技术实现的过程，科学与技术紧密结合在一起了。

另一方面，基础科学与理论研究工作，目前在科学技术发展中居于非常重要的地位。近几十年的科学实践证明，在现阶段，科学上没有搞清楚的事，要想在技术上去实现它是愈来愈困难了，有时甚至是不可能的。例如，目前电子技术上所使用的一些材料，要求把杂质控制在亿分之几的程度，这种高纯度的材料在自然界是没有的，用一般的加工处理方法也无法得到。显然，如果不是在科学上首先认识到，取得这样的纯度会提供一种新的性能的材料的话，在技术上肯定没有人去做这样的工作。这也就是说，科学必须先行于技术，才能加快整个科学技术发展的进程。

我们还应当看到，科学与技术的发展过程中，愈来愈相互依赖、相互推动、共同发展。当前，实验科学日益依赖于各种仪表、电子计算机等技术装备，因而渐渐与技术靠近。同样，技术的发展愈来愈复杂、愈精确，因而愈带有实验科学的性质。国外把技术上具有这类性质的工业部门，叫做以科学为基础的工业，如飞机和导弹工业、电子工业、科学仪器工业、化学工业等。

科学的发展，各个领域相互渗透，出现了愈来愈多的交叉学科。这种影

响也同样发展延伸到技术领域，使得各种技术相互交织，愈来愈复杂。这种趋势的发展，一方面可以为某一项课题的解决提供更多的探索途径，但另一方面又需要各个领域的配合协作，其中某一领域配合不上，都可能影响整个课题的解决。

这些情况说明，今天的科学研究人员，必须具备更为广泛更为深刻的学术造诣，才能在复杂的情况下找到攻克难关的途径。更为重要的是，今天的科学管理人员，要深刻了解现代科学技术的特点与发展趋势，更好地利用这些客观规律，以加快科学技术的发展，而不是违背这些规律，使科学技术发展受到阻碍。

二、基础研究在科学技术发展中的作用

国外一般把科学技术发展过程划分为三个环节，也就是基础研究、应用研究和研制。显然，基础研究同生产实践之间的关系，一般是比较间接的。所以，在大多数情况下，对一项基础研究课题很难从实用的观点来评价它是否有研究价值。特别是，基础研究是一项探索性的工作，所以，有些重大成果往往不是事先能够预见，而且也很容易被忽视。例如，激光的理论，爱因斯坦早在一九一七年就已经预见并提出，但是并没有为人们所了解和重视。

怎样来认识基础研究的重要性？在发展科学技术的过程中，如何恰当地安排和支持基础研究工作？这是各个国家普遍出现的一个大问题。下面就这个问题介绍一些国外的议论和看法。

一九五七年，美国国家科学基金会对美国从二次世界大战以来基础研究的发展情况作了一次调查，并根据调查结果，向美国总统提出了一篇报告，报告的题目叫做《基础研究——国家的资源》。这个题目本身，比较概括地反映了国外对基础研究在科学技术发展中的作用的看法。

下面再引述一些国外关于基础研究的重要性的议论，以进一步阐明这一问题。

“当前，科学研究决策中的一个基本问题，是平衡近期和远期研究任务

问题。如果只看到当前的需要，忽视长远的需要，我们的国家就将在科学上和经济上，当然也在军事上，下降到二、三流的地位。为了适应长远发展的需要，必须尽一切可能促进基础研究的发展。”

（《一九六四年美国国会科学与发展小组委员会第一次意见听取会记录》）

“当前的一些技术问题，光靠经验的积累和现象的掌握，是无法彻底解决的。如果不在基础研究方面增加本钱，加强基础研究的实力，就不可能取得重大的科学技术进展。从近几十年的科学发展中可以看到，往往是通过基础研究认识了自然的普遍规律，因而突破难关，开拓了新的领域，为工业技术的发展提供了新的条件。”

（《日本科学技术厅一九六四年科学技术白皮书》）

“缺乏科学上的新发展，应用研究就会愈来愈局限于在旧理论的框架里钻研改进，就会成为无本之木，逐渐枯萎。”

（《一九六五年美国科学院提交众议院的咨询报告》）

“一个依靠国外输入新基础知识的国家，它的工业发展步伐将会缓慢下来，在国际上的竞争地位也会衰退。”

（《一九五七年美国国家科学基金会提交美国总统的报告》）

“制定国防技术的长远发展规划，必须以各个学科领域未来可能的发展为依据。加强基础研究，就是促进各个学科未来发展的基本途径。要满足当前或近期的需要，在现有武器上进行一些技术上的改进就可以做到，但是，要研制十年以后的最好武器，就必须扩大基础知识的来源。”

（美国国防部的报告《基础科学与宇宙航行研究》）

通过这些议论，我们可以看到，基础研究对于科学技术的长远发展，对于开拓新的技术领域，对于当前技术上一些困难问题的解决，都是具有重要意义的。下面我们再举一些基础研究具体的例子来加以说明。

从电子发现以后的二、三十年中，是人类探索原子核结构的过程，它同生产实践之间几乎没有什么直接联系。如果单纯从生产实践的角度来考虑，就不会去支持这样的研究，那也就不会有现代的原子能工业。

本世纪二十年代，在研究越过大西洋的无线电通讯的静电干扰问题时，

发现一种特殊的很弱的噪声。经过研究，发现与地球相距二万六千光年的银河系中心是这种噪声讯号的来源。这一发现，后来导致射电天文学的产生。

我国激光器的发展，起步并不晚，但十多年来都是仿造，搞不出自己的新器件来，主要问题就是没有搞基础研究。

当然也必须看到，基础研究是一项比较艰巨的研究工作，不是短期的努力可以取得成效的。英国、德国、美国、苏联等，都是经过了几十年的努力，才建立了稳固的基础研究体制，在研究中取得一些突出的成果。

譬如美国，在一九四〇年以前，美国还不是一个主要的在科学上居于前列的国家。美国政府部门开始重视和认真抓基础研究，是从二次世界大战期间和战后开始的。美国国防部在一篇研究报告中指出：“二次世界大战以来，科学发现正在以惊人的速度从纯科学领域转而成为人类赖以生存的手段。我们应当从此吸取两个教训：第一、美国不应该再象一九四一年那样处于这样一种地位：由于本国过去对基础科学的支持不够，其命运在很大程度上取决于从外国获得的知识；第二、由于没有人知道下一个武器将是什么，所以必须在广泛的领域里开展基础研究。”

二次世界大战以后，一方面由于美国政府积极推动和支持基础研究，另一方面也由于西欧大批科学家流入美国，使美国的基础科学发展水平达到世界领先地位。美国一些大型科学技术发展计划的成功，就是奠基于基础研究的成就之上的。美国众议院的一项报告中指出，“二次大战以来，美国在技术上和经济上的巨大成就，除了来自于科学上的进展之外，还来自于科学上与生产上的组织管理方面经验的成熟。”

是不是一个国家在科学上投入的力量愈大，其经济增长率就愈快呢？这不是一个用简单的“是”或“否”就能回答的问题。从二次世界大战以来，科研经费在国民经济总产值中所占的比例最高的是美国和英国，但经济增长率最快的却是西德和日本。经济的增长，受着多方面因素的影响和制约。用短期内的经济效益来衡量科学上的投资是否值得，显然是眼光短浅和缺乏远见的。从科学和生产发展的历史来看，两者之间存在这样的关系：一个国家经济上繁荣的时候，往往正是科学研究上活跃的时候；反过来也是如此，科

学研究上活跃的时候，也正好是经济上繁荣的时候。例如，十九世纪上半叶的英国；十九世纪下半叶到二十世纪初的德国；二十世纪中叶的美国。研究一下社会发展的历史，就会得出这个问题的答案。

一九七六年五月末，苏联科学院召开了全体科学院士会议，讨论了苏联科学院的研究方向与任务。会议再次强调，科学院的主要任务，仍然是从事基础理论研究。这方面成果的多少，是衡量科学院工作效率的基本尺度。

日本是近一、二十年中的经济上的暴发户，技术上取得了不少成就。但是，日本的一些科学家认为，判断一个国家的技术水平高低，不只是看它掌握和使用了一些什么样的技术，更主要的是看它通过什么过程来掌握这种技术的。只有在坚实的科学基础上发展有独创性的技术，才算达到了技术上的高水平，日本显然还没有达到这一步。所以，日本近几年来也强调要发展基础研究，每年购买国外专利的数量也在逐渐减少。

重视基础研究，并不意味着要把大部分的科研经费用于基础研究，这是不可能的和不必要的。从国外的情况来看，基础研究经费在总科研经费中的比重最多也不过15%左右。

三、关于确定重点研究课题问题

科学技术在继续发展，规模日益扩大，发展科学技术所需要的人力物力也在逐步增长，这就不能不受到社会所能提供的资金的限制。因此，科学技术的发展必须选择重点。

怎样选择科学技术发展的重点？这个问题应当从两个方面来考虑：

一、与国家目前或将来迫切需要解决的重大问题有关的主要科学技术领域；

二、从科学技术本身的发展来考虑，拥有极大潜力并对其它学科具有重大影响的科学技术领域。

第一方面是由国家和社会对科学技术的客观需要来决定的。所以，下面主要就第二方面的问题介绍一些国外的议论和做法。

国外有人提出，确定科学研究的重点，应当从两个标准来考虑，就是内在标准和外在标准。

所谓内在标准，就是属于这个课题本身学科内部的。概括起来就是两个问题：一个问题是，这个领域的发展在科学技术上是否已经成熟到接近于可以开发的阶段？另一个问题是，从事这个领域的研究工作的人员的质量与数量是否足以担任上述的研究与开发工作？这些问题，主要由本学科的专家来回答。为说明起见，举例如下：

用离心法分离铀²³⁵，原理上在一九四〇年就已经证实，但直到一九六五年解决了高抗张强度材料以后，才能投入使用。这也就是说，该课题在一九四〇年还未达到成熟阶段。

五十年代末，美国花了十亿美元研制核动力飞机，也因为技术上不成熟，材料上不能过关，只好下马。这也属于研究重点选择不当的一例。

所谓外在标准，可以分为三个问题：科学价值、技术价值与社会价值。

科学价值问题，在仅要从这个研究课题本身来考虑，更重要的是应当从它对相邻的科学技术领域的影响来考虑。如果这个研究领域的理论不仅阐明了深刻的自然规律，而且它还是许多相邻科学领域发展的关键，那么，它应当作为重点研究项目来考虑。例如，X射线的发现，从其本身来说，扩大了电磁光谱，而更重要的，它成为其它研究领域的重要工具，从而看到了许多以前看不到的现象。

要事先确定一项研究课题的技术价值是极其困难的，对于基础研究来说更为困难。激光就是一个例子。激光达到目前这样广泛的应用，这决不是事先能够预见到的。

社会价值显然也是一个复杂的问题。例如，汽车的发明给人类生活带来了极大的方便，但资本主义国家小汽车造成的严重的大气污染，却是当初没有预料到的一种后果。原子能的利用，为人类开辟了一种新的丰富的能源，但是，大规模发展利用核裂变反应的原子能电站，会不会给人类留下一个污染和毒化了的世界，目前还是国外科学界争论不休的问题。

近些年来，国外报刊都指出科学技术预测工作的重要意义。所谓科学技

术预测，就是用科学的方法，分析研究科学技术各领域的内在联系，以及与社会发展的错综复杂的关系，对科学技术未来的发展与产生的影响作出预测。这项工作对于作出正确的科学技术决策是十分重要的。国外已有专门的研究机构在从事这一类研究工作。

资本主义国家迄今还没有一个从国家的总体需要出发来考虑的科学技术发展规划，而且也不可能有这样的规划。它们只搞过一些为实现某项特定目标的科学技术计划，如曼哈顿计划、阿波罗计划等。但是，国外一些报刊却经常在议论制定全面的科学技术发展计划的重要性，并提出了一些观点和原则。其中有一些，对我们也是不无参考意义的。例如：

远近接合 一个科学技术规划，不应是一项应付紧急局面的临时措施，它既要确定与当前的急迫问题有关的研究项目，也要安排考虑未来的发展需要的探索性课题。例如，遗传育种、合理施肥等研究课题，可以解决近期农业增产的问题，但要解决未来的农业增产办法，就不能不从固氮、光合作用的研究上去考虑。

既有深度，又有广度 对于一些重点课题，应当深入了解它与相邻各学科的关系，找出和确定各种可能的研究途径，规划出相应的研究进程，用科学的预见去指导研究工作。另外，科学领域的加强应当是遍及各个领域的，尤其是基础研究领域，有时很难事先预见到下一个重大进展可能来自哪一个领域，所以探索的面应当尽量地宽一些。

尖端带动一般 很多实践证明，通过抓一项尖端科研任务，往往能比较快地把与它有关的各项科学技术带动起来。例如，美国的核潜艇研制计划，促进了核动力、水下精确定位、固体燃料火箭、惯性导航四项重要技术的发展，还发展了一种叫做PERT图（Program Evaluation and Review Technique）的计划管理方法。

发展有本国特点的科学技术 科学技术领域极为广泛，一个国家无论其科学研究的人力物力如何雄厚，研究项目如何繁多，它都不可能在世界科学的一切领域里处处领先。因此，应当结合本国的资源状况、工业规模及特色、科学技术力量状况，发展有本国特长的科学技术。例如，苏联在合成橡

胶的生产和加工方面居于世界前列，为了保持领先地位，苏联大力加强这个领域的基础研究，以保持技术上继续发展。而在聚烯烃合成方面，苏联比较落后，所以在这个领域的基础研究，苏联不准备同西方竞争，而是着重吸收和利用西方的技术经验，以免平均分摊研究经费，影响了其它重点项目的发展。此外，在戴高乐执政的时候，法国曾经搞了一个全面发展科学技术的宏大规划，要在所有领域同美苏竞争。从法国的国家实力和科学技术基础来看，这种做法显然是不适当的。经过实践之后，法国也改为重点发展的方针。

四、科学技术工作的组织管理

随着科学技术的发展，科学技术的分工愈来愈细，而一些重大研究课题愈来愈带有综合性，因此，要保证科研任务的顺利完成，组织管理工作的重要性正在与日俱增。

英国的著名科学家贝尔纳，多年来一直鼓吹组织管理工作的重要性。他认为，科学组织管理工作是“科学中的科学”。他指出，要用科学的方法管理科学，才能使科学迅速发展。现在，科学的发展、科学成果的应用以及科学人才的成长，都没有达到所要求的水平，主要的问题，就是出在组织管理工作上。

美国把它从二次世界大战以后一些年里的迅速发展，归之于两个因素：（1）科学技术的迅速发展及其成果的扩大应用；（2）科学组织管理工作经验的成熟。

日本也很重视科学组织管理工作。日本的科学技术考察团出国考察，一般要考察两项内容：一项是提高生产率的关键技术，一项是实现这种技术的组织管理方法。

国外有人把科学组织管理工作通俗化为最有效地使用四个“M”。所谓四个“M”，就是人员（Man）、机器设备（Machine）、材料（Material）和资金（Money）。

目前，科学组织管理工作已经发展成为一项相当复杂的工作，它要使用科学的方法（概率论、运筹学等）与先进的技术（电子计算机等）。因此，有一些国家的大学中，已经开始专门培养科学组织管理人才，组织管理工作已经形成一门新的专业。

科学组织管理工作的内容，包括制订发展规划，确定重点研究课题与主攻方向，协调各个科学研究部门的研究活动，组织大协作，保证研究工作的物质条件，科学研究成果的鉴定，组织学术交流，建立情报检索系统，培养科技人员等，涉及的问题是非常广泛的。因此，这里不可能介绍有关上述全部内容的国外情况。下面仅通过一些具体的事例，来说明科学组织管理工作的重要性。

当前，在完成一些重大科学研究任务的时候，组织多学科大协作，是一种非常普遍的形式。在这种情况下，科学组织管理工作具有非常重要的作用，有时候是起着决定性的作用。大家知道，美国的阿波罗计划，在大规模协作方面，是一个比较突出的事例。

美国的阿波罗计划始于一九六一年五月，结束于一九七二年十二月，历时十一年多，动员了四十二万人，耗资近三百亿美元。在美国国家航空与宇宙航行局的主持下，共有二万多家大中小型公司和厂商，以及一百二十所大学和实验室参加此项计划。

美国的宇宙航空工业是一个新兴的工业部门，在开始执行阿波罗计划时，还没有形成象美国汽车工业那样庞大而完整的工业体系。参加阿波罗计划的公司和厂商，除了“波音”、“洛克希德”等几家大公司之外，绝大部分都是中小型的公司和厂商。因此，包括阿波罗飞船、运载工具在内，共约三百多万个零部件，完全是在分散承包订货的基础上进行研制和生产的。由于阿波罗计划所使用的各种装置，有不少是在计划实施过程中开始设计和研制的，因此，在生产过程中仍然具有很大的科研工作量。各大型公司都广泛采用了新的生产组织、管理和规划方法，包括系统分析、系统管理、造价分析等。为了选定最佳的计划、协调组织、遵守完成期限的方案，采用了PERT图等先进的规划管理方法。在国家航空和宇宙航行局飞行计划管理委员会领

导下，组成一个如此大规模的科研、试制、生产综合体系，是一件十分复杂而艰巨的任务，需要高度的组织管理技能。其中如有一个环节发生故障或拖延，都会使登月飞船无法如期发射。

从阿波罗计划所取得的经验来看，当前的生产或科研部门为了提高工作效率，分工愈来愈细，愈来愈趋向高度专业化，而现代的重大科研任务，愈来愈带有综合性，不实行大协作是不能完成的，所以，科学组织管理工作是沟通二者的桥梁。

科技情报资料的检索，也是科学组织管理工作的重要内容之一。据苏联的统计资料，由于苏联的情报检索工具落后，工程技术人员在完成一项设计试制任务时，花在查找文献上的时间平均要占到30~40%。很显然，这是一个非常大的损失。它也充分说明了解决科技情报资料检索问题的重要性和迫切性。

据不完全统计，七十年代初，国外每年出版的科技图书大约有五十万种，科技期刊约四万种。每年报导的科技论文约三百万篇。此外，还有各种科技会议论文、政府出版物、研究报告、专利文献等等。除了这些传统的科技文献资料之外，还有缩微胶卷、缩微平片等特殊形式的文献资料。如何有效而方便地利用这些种类庞杂、数量巨大、内容交叉的情报资料，确实是一个复杂的问题。采用电子计算机检索系统，是解决这一问题的唯一出路。据报道，国外利用电子计算机检索文献资料，在半小时内可以为二百五十个研究课题提供需要查找的文献资料。

总之，科学技术组织管理工作，是一项头绪繁多、内容复杂的工作，但又是一项十分重要的工作，是发展科学技术必不可少的重要环节。只有掌握现代科学技术发展的客观规律，才能把这项工作做好。

以上简要地叙述了现代科学技术发展的特点、趋势以及若干问题，并引用国外的一些具体事例来予以说明。大家都知道，在资本主义国家里，资本主义私有制与现代科学技术社会化之间的矛盾日益尖锐，正在严重地束缚着科学技术的发展。这一方面，因限于篇幅，本文中没有加以阐述。

我国是一个社会主义国家，有优越的社会主义制度，在马克思主义、列

宁主义、毛泽东思想指引下，在以华主席为首的党中央领导下，抓纲治国，经过我们的努力奋斗，一定能够把科学技术迅速搞上去，为在本世纪内实现四个现代化的宏伟目标作出贡献！

（中国科技情报研究所）