



KE J I
GUANLI

科技管理知识

- 第 二 册
- 科学普及出版社

2

科技管理知识

第 二 册

科学普及出版社

内 容 提 要

本书是为培训科技管理干部而编写的，共分两册。第一册为科技管理的基础知识，第二册为各种科技工作的管理方法。包括科学技术活动的组织与管理，科技计划、科研成果、科学器材、科研工作的管理，以及科技情报、专利制度、发明工作和科技保密工作等。

全书内容丰富，论述简明，文字浅显，对科技管理干部提高业务水平将会有很大帮助，也适合一般科技人员参考。

科技管理知识

第 二 册

责任编辑：英 民

封面设计：范惠民

科学普及出版社出版(北京海淀区白石桥32号)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京昌平县印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32 印张：5 1/4 字数：114 千字

1984年 5 月第1版 1984年 5 月第1次印刷

印数：1—44,000册 定价：0.51元

统一书号：17051·1025 本社书号：0730

目 录

现代科学技术活动的组织与管

理——科研管理导论·····	骆茹敏 (1)
关于科技计划管理的一些问题·····	贾蔚文 (15)
科研成果的管理·····	王鸿吉 丁向阳 (39)
发明工作和科学技术保密工作·····	钱传炳 (62)
情报工作和科研管理·····	杨沛霆 (78)
对在我国建立专利制度的看法·····	蔡立珩 (102)
科研工作的系统管理·····	柴本良 (122)
科学器材管理·····	朱国培 (144)

现代科学技术活动的组织 与管理——科研管理导论

骆 茹 敏

科学技术活动发展到现阶段，无论它的规模 and 水平，还是它对生产、经济和社会的影响和作用，都决定了科学技术活动已成为促进社会发展的重要因素。

大量事实证明，一个国家提高社会劳动生产率要靠科学技术，增强经济实力要靠科学技术，保持应付突然事件的防御能力要靠科学技术，提高国际威望还得靠科学技术，所以很多工业先进的国家都把发展科学技术做为富国强民的手段，他们不仅将这一点写在国家的根本大法中，而且采取各种有力措施保证其实施。

科学技术发展的水平和速度在一定意义上取决于管理工作的质量，而管理的优劣又决定于它在多大程度上符合被管理对象的特点和规律，所以当我们研究科学技术领域中研究与发展活动的组织管理问题时，首先要考虑现代科学技术发展的特点和作用。

一、现代科学技术活动已经发 展成规模庞大、结构复杂 的独立的社会生产部门

现代科学技术活动的规模之大首先表现在拥有数目庞大

的科研经费，并且这种费用还以相当快的速度在不断增长。据统计，近五十年以来科研经费增长了30倍，在大多数工业发达国家中科研经费增长的速度超过了国民收入增长的速度。通常工业发达国家的科研经费占国民生产总值的2~3%。

苏联的科研经费五十年代占国民收入的2%左右，六十年代占3%以上，七十年代以来占4%以上。苏联经济学界有人认为，科研经费年平均增长速度应该是15~20%，当然也有人持不同观点，认为年平均增长速度有8%也就够了，理由是，每年的国民收入增长速度也很快，因此说绝对值应该是够用的。

发展中国家的科研经费占国民生产总值的1%左右，各国正在努力提高这一比例。

其次，现代科学技术活动的规模之大还表现在队伍方面。据统计，近50年以来科技人员增长了15倍。如，美国直接从事研究与发展工作的博士、工程师以上的就有60万人。苏联的科学工作者是130万人，科技人员有2274万人。

根据苏联科学史学家米库林斯基的统计数字，在工业发达国家中，科技人员数量每10~15年翻一番，而国民经济其他部门中职工数量每隔40年左右翻一番。

另外规模之大也表现在科研机构的数量和规模上。以苏联为例，苏联现有科研机构5300多个，高等院校870所，数以万计的计划设计部门和200多个科研生产联合公司。

现代科学技术活动的特点之一，是其发展水平和速度在一定意义上取决于装备精良的程度，所以象天文学、物理学等等许多学科全拥有规模相当大的实验基地。例如美国四大高能中心之一的国立费米加速器实验室，它拥有一台5000亿电子伏特质子环形加速器，其主圈直径为两公里。不仅加速

器本身相当庞大，还配备有许多辅助设备、实验设施和服务设施，因为通常这类实验室全是向全国开放的，人口流动率很高，旅馆、饭店这类服务设施是必不可少的，所以整个实验室看来象一座小城市。

综上所述，现代科学技术活动规模之大要求与之相适应的科学管理方法，科学家个人自由劳动时代的做法显然不能满足现代科学技术活动对管理工作的要求。

结构复杂首先是由于现代研究活动不断在宏观（天文学的观测已达上百亿光年数量级的远天体）和微观（基本粒子）两方面取得进展，使知识量有了极大增长（据不完全统计，近五十年以来，知识量增加了一倍以上），造成学科划分越来越细（在数、理、化、天、地、生六大基础学科形成之后发展至今已有2000~2500个分支学科），随之而来的是学科之间广泛的渗透性和学科结构的复杂化。

造成结构复杂的另一个原因是知识的生产和使用速度均不断加快。这一特点表现在发明和发现的数量增长很快（近三十年来成果数超过过去2000年的总和）；知识陈旧率在加快（据统计，四十年代大学毕业生五年之后所学知识有25%陈旧了，五十年代有32%陈旧了，六十年代有40%陈旧了），新产品更新的速度在加快，研究-生产周期在缩短（据美国参议院资料，研究-生产周期的平均值第一次世界大战之前为30年，第一次世界大战到第二次世界大战之间为16年，第二次世界大战之后为9年）。

由于上述两个原因使研究工作的结构复杂化了。不同类型的研究工作之间交叉、衔接越来越多，对这种交叉和衔接的要求也愈来愈高，因为安排好不同类型研究工作的交叉、衔接问题可以提高效率，缩短研究-生产周期。这样就给组织

管理工作提出了许多新问题。如果回顾一下科学组织形式的演变史就可以发现，近代出现了许多新型科学研究机构，例如美国的“研究公园”、苏联的“科学生产联合公司”等等。

总之，我们讲结构复杂并不只是讲学科结构复杂，研究工作类型复杂，更重要的是讲科学技术活动具有多因素，多层次，处于动态的复杂的组织结构。因此，必须应用系统理论进行科学管理。

现代科学技术活动的特点之一是它对生产、经济和社会的影响及作用日益深刻和广泛，科学技术愈来愈表现为直接生产力。

首先是，科学技术已经成为提高社会劳动生产率的关键因素。如果说过去可以靠增加人员、增加投资、增加设备来提高劳动生产率，那么在现代社会生活中离开科学技术是很难显著提高社会劳动生产率的。

据《技术和美国经济发展》一书中的资料，美国资源的产值占国民生产总值的百分比，一八七〇年为36%；一九〇〇年为27%；一九三〇年为17%；一九四五年为12%。与此同时，卡特总统在一九七九年科技咨文中说：“过去三十年里，美国经济的增长有30~40%以上是技术革新的结果。”

苏联经济报一九七九年第42期的编辑部文章中 说：“近二十年以来苏联劳动生产率增长的75%靠采用新的技术设备和先进的工艺过程。”可见，在现代社会中对于一个国家的发展来说，科学技术已经取代了自然资源而居于首要地位。

我们再来分析一下美国农业劳动生产率提高的情况。据统计，一八六二年美国农业部成立的时候，美国每名农业劳动力只能供养5人，到第二次世界大战时期提高到能供养11

人，一九七〇年提高到42人，一九七四年提高到52人，一九七六年提高到56人，一九七〇年美国农业劳动力只占全国总劳动力的4%。促使美国提高农业劳动生产率的因素固然很多，而其中起关键性作用的是发展农业科研工作。欧洲移民刚到达北美新大陆时首先碰到的问题是灾荒，欧洲的作物品种在美洲不能生长，需要进行农业研究工作。一八六二年联邦政府通过莫列尔法案，规定无偿向农业大学提供永久使用的土地。一八八七年政府又通过哈奇法，规定在享有授予土地的大学中设置农业实验站。美国农业大学遍及各州，农业大学的组织结构是，除设1名校长外，另设3名副校长，1人管科研，1人管教学，1人管技术推广工作。于是在美国形成了各州都有实验站，既搞基础研究，又搞技术推广的因地制宜，各有特色的全国农业科研网。这一点在美国农业劳动生产率的提高中起了重要作用。

科学技术的高速发展改变着社会结构和人们的生活方式，例如，工作时间在缩短，学习时间在延长（许多国家在推行终生教育制）；人的平均寿命在延长，造成人口结构的改变，产生一些新的社会问题；人与自然的关系起了重大变化，因而环境保护，生态问题提到了重要地位，等等。总之，科学技术对社会的影响和作用日益深刻和广泛，这一点反应在许多国家的计划工作中。过去几十年全是制定国民经济发展计划，近几年来许多国家全改成“经济与社会发展计划”，这种计划是在预测的基础上，科学技术起主导作用制定的。

综上所述，现代科学技术工作，无论它的规模和结构，还是它对社会的影响和作用均表明我们应该将它作为独立的社会生产部门来进行管理。这是我们考虑科技管理问题的前提。

二、科学研究工作的类型和结构

科学技术活动首先是指由科学研究到成果物化于生产中的全过程中的科学技术工作。这样，科学技术活动就形成一个规模庞大、结构复杂的大系统。这个大系统首先是由不同类型的研究工作组成的，搞清各类研究工作的性质，它们之间适宜的比例关系，它们各自在研究-生产周期中的作用，对于制定计划，分配资金，组织好科研工作，最终提高科技工作效率，具有重大意义。

1. 科学研究工作的分类 研究工作的分类一方面取决于科学技术发展本身的特点和规律，另一方面也取决于国家在一定历史时期发展科学技术事业的需要。所以不同国家，不同历史时期，往往有不同的分类，由此可见，研究工作类型的划分既反映当时、当地科学技术工作的水平，又反映国家管理科技发展的需要。所以一定要重视和加强研究科研工作的分类问题。

美国文献资料中通常将科学研究工作概括为“研究与发展”即“R&D”(Research and development)。苏联的科学研究工作概括为“科学研究和试验设计工作”即“НИО-КР”，从内容上看比美国的“研究与发展”内容更广泛，直至成批生产之前。不过近年来俄文资料中也常使用“研究与发展”这一概念。目前许多国家全接受联合国科学顾问奥什教授提出的分类法，即分为基础研究（又分为纯粹理论研究，目的性基础研究）、应用研究和发展工作。前二者统称为研究，后一项是发展。

中国科学院五十年代采用的分类法是：基础研究、应用

研究和研制。最近经讨论拟改为许多国家通用的分类法：基础研究、应用研究和发展的。

2. 各类研究工作的特点 基础研究：这种研究的目的在于认识自然，探索未知。就是说工作的目的在于发现自然界物质运动的规律，揭示出自然现象间的内在联系，创立新理论。总目的可以叫做积累知识。

应用研究：这种研究的目的在于寻找基础研究成果在生产中应用的途径。例如遗传学的研究是基础性工作，新育种方法的研究是应用性研究，而新品种的培育则是发展工作。

发展：这种研究的目的在于将基础研究和应用研究的成果发展到生产中去，或者说，使研究工作中积累的知识物化于生产之中。

不久前，美国国家科学基金会就基础理论对技术发展的作用进行了调查，他们调查了包括录像机、口服避孕药、电子显微镜等在内的五项重要发明，结果表明，促使这五项发明得以成功的研究工作中，70%属基础研究，20%属应用研究，10%是在发展性工作中完成的。这次调查还表明，基础研究成果比具体的创造发明大约要提早20~30年，甚至要早50年。这项调查也说明了这几类研究工作之间的关系。

3. 各类研究工作之间的比例 各类研究工作在由研究到物化的全过程中承担着不同的任务，相互之间是相辅相成的。因此要提高总效率就要使各类研究工作之间保持适当的比例，单独突出那一个环节，只发展某一类研究工作，不可能缩短研究-生产周期，不能提高研究工作效率。

根据各国多年的统计资料，通常这三者之间的比例大体上是：基础研究占12~14%，应用研究占21~23%，发展工作占63~67%。科研管理人员常常用“根深、枝壮、叶茂”

来形容三者之间的关系。

对于不同类型的研究部门来说，对于不同的学科或研究领域，这三者之间的比例当然也不尽相同。如，捷克经济学家普仁认为，对于从事基础研究工作的单位来说（如科学院的研究所，或高等院校的研究部门），基础研究与应用研究和发展工作之比应为70:20:10；对于从事应用研究的部门来说，这一比例是25:50:25。当然对不同学科来说，这种比例关系会随之变化。

搞清研究工作的类型、性质和比例有助于我们科学地、合理地组织好科学技术工作。例如，以积累知识为目的的基础研究工作，它的任务是探索未知，具有较强的不定性，并且难于很快见成效，因此对于基础研究的拨款要相对稳定。根据美国国家科学基金会的经验，对基础研究的支持，至少五年不变，经费的突然增减全会给研究工作带来损失。对那些没有收到预期结果的项目也还要再资助两、三年，以便慎重做出是否必要继续进行工作的判断。相反对于应用研究和发展工作就不能采用同基础研究一样的管理方法，对应用研究和发展工作要制定周密的计划，精心经营，严格按日程控制实施。

总之，研究工作的分类，在管理工作中具有重要的实践意义，在一定意义上是管理工作的依据。

三、管理也是一种资源

管理工作的重要性已被越来越多的人所认识。古今中外无数事例说明，经济上的损失不完全是由于技术水平低或条件差造成的，管理上的失误往往是造成重大损失的根源。近

年来许多国家将管理看成是一种资源。确实加强和改进管理工作，足以取得事半功倍的效果。

例如引进技术。日本在过去五十年中由于从美国引进技术受益达150亿美元。然而，许多国家仿效日本引进技术结果收效甚微，重要原因之一是管理水平低。

再如，据三十年代负责为苏联马格尼托格尔斯克钢厂修建焦炉的西方工程师回忆说，当时苏联购买的炉子，设计上是可以使用20年的，然而由于非熟练工人的不适当操作，只用了几个月，这些炉子就象是已有12年炉龄的样子了。充其量只能再用4~5年。另外，据美国灌溉工程师戈屯回忆说，当时在某灌溉工程区曾建议先铺筑公路并准备好设备及维修、操作人员，然而苏联方面没有这样做，结果进口的26台设备，既没有燃料，也没有操作人员，因而无法使用。估计截止1932年底，这项工程花费了3000多万卢布，只作了价值30万美元的工作。

上述事例说明，管理水平低，无论引进外国设备，还是请外国专家来帮助全不能发挥应有的效益。管理已成为影响科技发展效率的关键。因此，美国前国防部长麦克纳马拉就说过，“美国先进是三分技术，七分管理”。他把系统工程的管理方法应用于美国国防事业管理中七年共节约了1000亿美元，相当当时美国一年的国防经费。参与曼哈顿计划的奥本海默也说过，“使科学技术充分发挥威力的是组织管理”。五十年代日本人说，日本与西方的差距，如果说是技术差距，不如说是管理差距。意思是说，不改善管理很难消除技术差距。

作为生产力组成部分之一的劳动工具发展至今也有硬件和软件之分，管理如同软件一样，计算机没有软件无法工作，

科学技术活动缺乏管理同样不能有效地进行工作。据统计美国五十年代每年需要增加11%的管理人员，至今社会提供的管理工作职位，比其他职位多一倍。可见管理工作量在增加。

马克思早就指出：“……在一切有许多个人进行协作的劳动上，过程的联系和统一都必然需要有一个指挥的意志，需要有各种与部分劳动无关而与工厂全部活动有关的职能，和一个乐队需要有一个指挥人一样。它是一种生产的劳动，那在每一种实行结合的生产方式内，都是一种必须要做的劳动”

（马克思：《资本论》第23章，第437页，人民出版社，精装本）。马克思的精辟分析指出了管理的实质，今天的客观事实进一步证实了其正确性。

人类社会自有生产活动以来就存在着管理活动，譬如，做为管理工作核心部分的决策活动在我国至少可以追溯到公元前206年的汉朝，汉高祖刘邦就曾讲过：“运筹帷幄之中，决胜千里之外”。看来如不事先进行战略战术的周密研究，很难取得千里之外的胜利。管理工作是社会发展的需要，是客观存在，由来已久，只是在不同的社会发展阶段，对于不同水平的生产活动有着与之相适应的不同的管理方式罢了。

科学技术活动当然也不例外，随着科学技术的发展，由科学家个人自由劳动为主的时期过渡到集体劳动时期，进而发展到国家规模和国防规模，于是科研管理工作的复杂性和重要性也就与日俱增了。

国外刚好在六十年代（苏联、东欧各国这一特点比西欧、北美更为突出）形成科研管理专业。美国兰德公司第一部科技管理专著也是六十年代问世的。而我们在彼时不仅不能正常的进行科学技术工作的实践活动，而且连了解国外

这方面的动向全失去了可能性。因此在各行各业的管理中，科研管理显得尤其薄弱，急待加强研究和改进工作。

如何使科研管理工作符合四化建设的需要，或者说，如何对管理这种资源进行开发呢？看来在当前具有重要意义的是以下三方面的工作：

1. 加强科研管理理论与方法的研究 在这方面我们有许多基础工作要做，例如名词、术语的统一。定义的含混不清会造成概念上的混乱，这也是目前大家感到杂乱无章，效率不高的原因之一。

现代科学技术活动具有许多不同于以往任何历史时期的新特点，向管理工作提出了许多需要重新考虑的新问题，所以，如果不能及时形成新概念，就无法适应工作的需要。

目前科研管理工作中不仅理论研究很薄弱，而且缺乏系统完整的方法，大量实际工作中的经验教训也有待总结提高。例如，各类研究工作的比例问题，在我国目前条件下，基础、应用和发展工作到底应该有个什么样的比例关系，实际情况又如何，这些问题都是应该有明确概念的。

再如计划管理问题，计划管理工作在现代科学技术活动中占有重要地位。各国在这方面的做法各有特色，其中美国的计划管理工作是十分引人瞩目的。美国经过多年实践已经形成一套完整的计划管理方法，对于不同类型的研究工作采用与之相适应的不同的计划方法。基础研究计划工作的特点在于给研究人员在选题方面以较大的自由度，通常采用“同行评议法”。对于应用研究，特别是发展工作通常采用的“目的计划法”，就是国家提出明确的任务，以此做为基本目的，然后层层分解，目的变得越来越具体，并定出进程和完成期限，往往以招标方式，委托给承担的单位。很多国防项目多

采用这种办法，对这种分解目的的做法，通常形象地称之为“目的树”。总之，美国的计划工作，有一定程序和办法，计划还具有法律的权威性，有专人组织实施，所以效率比较高。我们有搞计划的传统，有多年搞计划管理的经验，参照其他国家的情况，理应总结出一套计划管理的理论和方法。

此外，许多基本原理都需要加以研究，如科学经济学方面的工作。目前很多同志都热心于进行科研管理体制的改革，已经试验的一些措施似乎都不够理想，原因之一是缺乏科学经济学方面的理论依据。把企业管理中的一些原理和方法套用到研究机构中来就如同把工业经济学原理用到农业经营管理中一样不合时宜。显然农业经营管理问题要使用农业经济学原理，这是不言而喻的。所以当前迫切需要加强科学经济学方面的研究。

总之，加强理论与方法的研究是使管理工作现代化的基础。

2. 建设一支专业化的科研管理干部队伍 要根据一些工业发达国家的经验，要提高管理工作水平，培养干部很重要。管理干部应具有渊博的知识，高水平的组织和领导技能，还要有一定的实践经验。管理干部应具有的知识通常概括为三个方面，即技术知识，经济学知识和法学方面的知识（包括行政工作一套做法在内）。所以说管理科学是一门综合性学问。

管理干部需要经常掌握新知识，所以就要为管理干部提供学习条件，国外通常采用在职轮流培训的办法，脱产学习三个月，半脱产学习半年，以此来保证管理干部队伍的水平和质量。

由于过去我们对管理工作的重要性认识不够，所以自觉

不自觉地只承认技术工作，不承认管理工作，只承认硬件，不承认软件。管理和其他各行各业一样，也是一门专业。对管理人员的劳动也应给予社会承认，否则不利于改善管理，提高效率。

我们知道大、小部门，任何单位的管理工作都是有结构、分层次的，这样就需要一支精干的管理干部队伍，协调行动，才能使整个系统正常运转。

3. 逐步实现管理手段的现代化 现代管理工作承受着大量的信息，靠个人的聪明才智是处理不了的，所以在现代化管理中，电子计算机、数学模式等等是必不可少的手段。应用这些现代化手段，首先要做好统计工作，没有基本数据，电子计算机无题可算，当然也就谈不上什么最佳方案了。

有了科研管理的理论与方法，有了高水平专业化的管理干部队伍，有了现代化手段，应该说初步实现了科研管理的现代化。目前我们有多年从事科研管理工作的干部队伍，有可供借鉴的国外经验，有一定的技术条件，只要我们勤奋努力，是完全可以达到上述目的的。

四、科研管理的基本原则

这里只介绍一些在科研管理中带有共性的基本原则，至于某些具体事物的管理原则诸如拨款原则，研究机构的建立、撤销等等就不在这里叙述了。

1. 集权和分权相结合 现代科学技术工作发展成国家规模的宏伟大业，客观上要求集中管理，有许多项目，科学技术事业发展中的许多问题，往往只有在国家级指挥领导下才能解决。与此同时科学研究活动又是一种创造性劳动，既