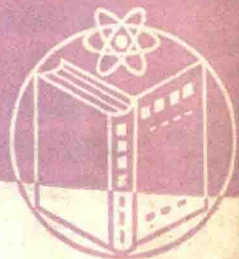
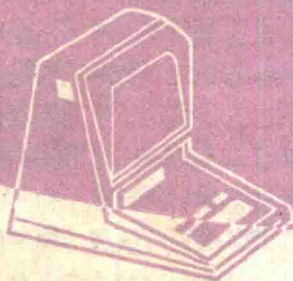
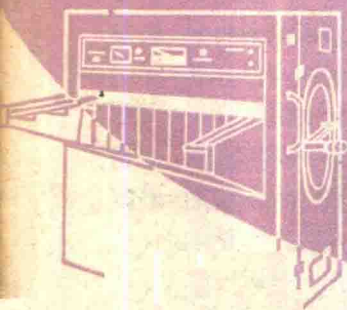


科技情报工作
学术讲座丛书之八

现代科技情报工作 及其服务形式

王 熹



科学技术文献出版社

现代科技情报工作及其服务形式

编辑者：中国科学技术情报研究所

出版者：科学技术文献出版社

印刷者：北京印刷三厂

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本：787×1092³² 印张：1.25 字数：30千字

1979年10月北京第一版第一次印刷

印数：1—24800册

科技新书目：137—25

统一书号：17176·219 定价：0.15元

035461

一、科技情报工作是科学交流 系统的一个组成部分

科学技术是人类的一种社会活动。科学的目的是认识自然的、社会的和思维的规律，它的成果是科学知识；技术的目的是设计和制造人类所需要的物品，即物化了的生产技术知识。科学是在人类世代代所积累的的知识的基础上建造自己巍峨的宫殿的。所以马克思称科学是总的历史进程的产物，他说：

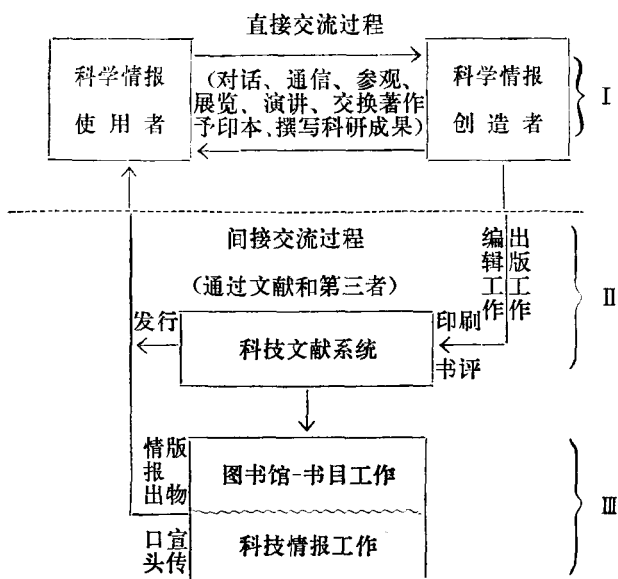
“任何科学著作，任何发现，都是共同的劳动产品。它部分是由于同时代人的合作，部分地是利用了前人的劳动。”

为了实现科学技术知识的积累、继承和借鉴，在科学技术长期发展过程中，业已历史地形成了一个科学交流系统；科技情报工作的地位、作用、任务和与其它相邻工作的关系，都应在这一科学交流系统中来考察（见图1）。

从图上可以明显看出，虚线以上的直接交流过程（第I部分）带有明显的个体性质，既不能与科研工作、设计试制工作分开，也不能由专职情报人员代劳，只能由科研、生产、设计试制和教学人员自己来承担。

这种直接交流，可以上溯到十五、十六世纪，那时著名的文艺复兴出现在意大利半岛，杰出的学者达芬奇、伽里略标志着当时科学技术的蓬勃发展，开始有了科学家之间的经验交流和相互间的观摩访问，从而有了学术团体的发起。学术团体的组织，可以视为科学交流的起源。

直接交流在交流系统中起着重要的作用。据 M. H. 哈尔伯



(科技情报的收集整理、分析综合、存储检索和传播交流)

图1 科学交流系统示意图

特、R. L. 阿克夫的研究资料，全部科学情报中大约有 1/3 是通过非正式渠道传递的。美国的 R. 罗森布拉姆和 F. 沃利克曾对四家公司的13个机构的2000名科学家和工程师以及电子工程师学会的1200名会员进行了调查，调查表明，他们通过个人接触获得的科学情报占全部科学情报的53%。1965年美国国防部技术情报处负责人 W. M. 卡尔森根据向该部查询情报的3400人次登记的事例进行了分析，结果表明：通过直接交流取得情报的占41%（口头交谈31%，私人笔记10%），通过间接交流取得情报的占59%。据此，卡尔森指出，该部工程技术人员在70%的场合下寻找情报首先着眼于直接交流，他们在同等

时间内能获得更多的必需的情报。美国情报学家 D. 普赖斯甚至说：“……所提供的资料中……80%左右是在这些资料正式报道之前通过非正式渠道从其它研究人员那里得到的，即通过各种会议、预印本或通过其它一些场合和手段取得的。”且不论这些数据从何而来和可靠性怎样，直接交流具有如下的长处则是毋庸置疑的：（1）时间短、速度快，这是通过文献的情报工作所达不到的；（2）它具有高度的选择性和针对性。从研究同一课题的内行同事那里获得必要的情报，较之查找散见于数百上千件资料中的有关论文，显然既对口径又方便得多；

（3）传递情报的反馈迅速。直接对话时对任何问题都可以立即澄清并根据需要立即修正答案，以至进行探讨；（4）能根据接触时总的气氛、语气、手势、暗示等等领会非书面文字所能表达或完全表达的东西，从而易于对所得到的情报作出恰当的评价；（5）可以了解到通常不写进论文里的许多细节，这些细节却往往是构成所谓“Know-how Information”（诀窍情报）的内容。

可见，为了提高整个科学交流系统的效率，必须进一步完善直接交流过程。从科技情报部门的角度出发，我们应该多做些促进其不断完善的工作，譬如，编印附有通信地址的科学家人名录，编印附有简介的研究机构和工厂的名录（手册），编印国内外各类科技会议的预报表，在业务范围内单独地或会同有关方面共同组织必要的交流会、展览会，搞好情报刊物的作者索引，等等。

但是也不能不看到，直接交流毕竟有其不可忽视的弱点：适用范围有限，往往只有少数人能有参与直接交流的机会；缺乏有效的社会监督，往往难于检验所得到的情报的可靠程度；同时，也不可能为以后的加工进行情报积累。因此间接交流仍

旧是科技交流的基本方面。

上图第Ⅱ部分的各项工作，没有科技情报人员的参与，而且随着时间的推移，科研人员和工程技术人员（情报创造者）参与的程度也在逐步下降，包括出版社、印刷厂和发行部门在内，都在沿着专业化的方向发展。如果以1665年英国皇家学会创办科学期刊《皇家学会哲学汇刊》作为社会性的科技书面交流的正式开端，那么至今也已有了300多年的历史。在这期间，科技文献系统有了极其巨大的变化，导致了科技情报工作的出现，这一点将在下文里专门谈述。

构成上图第Ⅲ部分的，是图书馆、书目工作和科技情报工作。人所共知，在历史的长时期里，图书馆是积累、分析和综合科研人员许多世纪以来科学情报活动长期经验的唯一社会机构，许多我们今天称之为情报工作的科学劳动，正是由研究人员在图书馆的帮助下独自完成的。情报工作的一些重要形式和方法多取源于图书馆、书目工作，其原因即在于此。在这个含意上，我们不妨说，科技情报工作是图书馆、书目工作的继续和发展，二者之间并无不可逾越的鸿沟，其关系似可以图2来

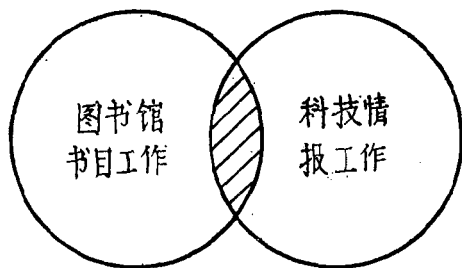


图 2

表示。图书馆、书目工作愈深入、细致，愈涉及到科学技术内容本身，它愈接近于科技情报工作；反之，科技情报工作愈原始、愈粗浅，它与图书馆、书目工作的交叉也愈大。

当我们追溯近代科技情报工作起源的时候，我们自然会联想到作为科技情报主要报道工具的文摘杂志的创刊年代。这样，我们就会上溯到十九世纪卅年代，那时文摘杂志开始受到科学技术界的重视，奠定了存在和发展的基础。历史最久而后来长期出版的文摘杂志，首推1830年创刊的德文化学文摘《药学总览》（后改名《化学总览》）。如果以此为近代情报工作的萌芽，那么到现在已有了140多年的历史。

但是，科学技术发展史告诉我们，在十九世纪末叶以前，基本上是科学家个人自由研究时期。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，生产力水平提高了，生产规模扩大了，科学技术在生产上的应用日益广泛，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飞速发展的强大动力。在这种情况下，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，于是出现了为了一定目的而把科学研究人员组织起来进行科学研究的集体研究组织。

进入二十世纪二、三十年代，基础科学领域，主要是物理学，取得了一系列的重大成就，为现代科学技术的发展提供了新的理论基础，从而开创了科学技术飞速发展的新局面。科学实验活动的规模和组织形式有了巨大的变化，这种变化特别集中地表现在一些尖端科学技术研究项目上，例如原子弹、洲际导弹、人造卫星、宇宙飞船、高能物理研究等等。这一类研究课题，都是高度综合性的科学技术问题，需要投入大量的人力物力，建立庞大的研究试验基地，才能获得解决。因此，从这

个时候起，科学技术的发展进入了国家统一规划和组织协调的新时期。

正是在这个新时期到来之后，特别是受第二次世界大战期间特殊条件的激发，出现了专门的科技情报机构，产生了现代的科技情报工作。

这样，在科学交流系统中便出现了一个最新的成员。它一经出现，便顺应科学技术发展的需要，得到了雨后春笋般的发展。到1976年底，全世界已经有52个国家建立了国家一级的科技情报局和科技情报事业机构。科学技术发达国家用于情报的费用也愈来愈多，一般占到科研费用的3~5%。美国1975年科技情报费用约为五亿美元。据“世界经济和合作发展组织”估计，西欧各国每年花费的科技情报费用总数大约十亿美元。苏联全苏科技情报所的一份研究材料说，世界各国每年的科技情报总费用已达50—80亿美元。专门从事科技情报工作的人数也在逐年增长。仅以苏联为例，1977年它的科技情报人员已达到16.5万人之多。科技情报工作，从科学研究和生产技术工作中分化出来成为科学劳动的独立门类，正在世界范围内作为一门职业逐渐固定下来，吸引着越来越多的科技人员专门从事这项工作。因此可以说，独立的、组织上固定下来的科技情报工作在科学交流系统中的出现，是现代科学技术迅猛发展带给交流系统的最巨大的变化，它的意义可以同科学史上学术团体和集体研究组织的出现相比拟。

历史形成的科学交流具有一个显著的特性，就是新的交流手段的出现，并不取代原有的手段，而是相互促进、相辅相成。例如，存储和传播知识的需要，引起了文字的产生，但文字并没有取消口语所能满足的对于交往的需要；对于一种作品的大量需要，导致了印刷术的发明，但它并没有取代私人之间

的通信。同样，科技情报工作的出现和发展，并没有取代直接交流、科学文献系统以及图书馆的功能，相反，它只是补充前者的不足，以新的方法和手段去满足时代对科学交流系统提出的新要求，共同完成科学赖以存在和交流的功能。

交流系统的另一个显著特性，就是它的成员之间具有自动补偿性。当某种交流渠道由于某些原因受到阻滞的时候，其它成员就会以必要的形式代偿它的功能。文化大革命当中，群众性情报网（站）的出现，大量内部情报刊物的出现，便是这种自动补偿性的具体表现，对科技交流起到了重要的作用。

二、科技情报工作与 科技文献不可分割

从情报工作的角度看问题，上述体现科学的积累和继承规律的交流过程表明，人类的科学技术活动本质上是一个情报过程：科学家通过科学实验或理论推导取得科研成果（情报），科学交流系统通过种种渠道将这些科研成果（情报）传递给需要者，后者利用这些成果并通过自己的科学实验或理论推导取得新的成果（新情报）。如此反复循环以至无穷，每一循环都使科学技术发展到新的高度。因此，正如在经济领域里，流动资金周转得越快，经济效益就越大；在科技领域里，情报流通得越快，科技工作的效率便越高，科技发展就越快。科研人员在着手从事某一课题的研究工作时，首先必需查阅大量的国内外有关科技文献，以便了解他人在这方面的研究成果，这一课题的目前水平、存在问题和动向，以便提出自己的切实可行的科研方案；在研究过程中，为解决各种具体问题，同样需

要陆续地参阅科技文献，在课题结束时，为了总结、评价其成果，还需要参考文献进行技术的和经济的对比，并确定下一步的进军方向。正如陈景润同志不久前所说：“我必须检阅外国资料的尽可能的全部总和，消化前人智慧的尽可能不缺的全部的果实。而后我才能在这样的基础上解答（1 + 2）这样的命题。”科研课题的阶段成果和最终成果，必然要以某种科技文件的形式记载下来，撰写科技文件的工作成为任何科研工作的最后阶段。这些文件的总和—科技文献是在时间上和空间上传播科技情报的唯一可能的手段。这样，科学，作为一个社会系统，除了科学工作者、科学思想（事实、理论和方法）、科学器材而外，还必须有第四个组成要素—科技文献。可以说，科技文献是科学表现其存在的形式，没有科技文献，也就没有科学。尽管人们完全有根据地认为，“情报”不等于文献，“情报工作”不等于“文献工作”，“情报学”不仅是“文献学”，但也不能不承认，科技文献是载录科技情报的物质形式。只有当我们知道某一科技情报是谁在什么时候创造了它，以及在什么文件中有所记载的条件下，这一科技情报才能得到正确的评价和利用。因此，完全可以说，科技文献是科学交流的基础，因而也是科技情报工作的基础，即科技情报的来源。正是由于现代科学技术的加速度发展给科技文献系统造成了极其严重的局面（国外普遍称这种局面为“情报危机”），使科学交流系统不能在应有程度上完成其科学交流功能时，社会才提出了建立专职科技情报部门的要求。

所谓“情报危机”，主要是表现在以下几个方面：

1. 科技文献数量激增。

据粗略统计，目前全世界每年发表科技论文约300—400万篇，文献量每年以7—8%的速度在增长，平均10—15年翻一

番。某些尖端领域，如原子能，每2—3年即增加一倍。

投入国际市场的图书量已达56万种一年，预计到1980年可达70万种。以56万种计算，平均每小时出书62种，每分钟一种（根据几个国家的资料，科技图书约占其中的 $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ ）。以美国而论，1972年出版科技图书25,413种，占图书总额的30.8%。

科技期刊总数已达3.5万种（误差 $\pm 10\%$ ），而在1900年还不到一万种。据国外调研，每种期刊平均每年刊载科技论文33篇，则每年期刊论文当在100—120万篇之间。如果把消息、书评、文摘等计算在内，则每年总篇数不下250—300万篇。还有一点值得注意的是，不但刊物增多，论文篇幅也在增加。据美国化学学会调查研究称，56—58年间每篇文章的篇幅平均增加了36%。

每年新增专利文献35—40万件，累积总量已达1200—1300万件。

技术标准资料总数已达20万件左右。

各种科技会议文献也在日益增多，据估计，每年可达10万篇左右。

每年新增的科技报告和政府出版物中的科技部分约为15—20万篇左右。

此外，还有大量的产品资料和所谓“不发表的科技文献”，如总结、报告、各种测试记录等。美国材料认为，不发表的科技文献的数量不少于科技文献总量的 $\frac{1}{2}$ ；苏联有的材料甚至认为，公开发表的文献只占全部科技文献的20%。

据称，苏联列宁图书馆的书架已经长达400公里，现在每年要延长15公里，这是对科技文献数量激增的一个很形象的描述。

国外有分析统计材料表明：一般说来，科研成果每增加一

倍，情报量就要增加几倍，生产翻一番，情报量则增加四倍。

2. 科技文献内容交叉重复。

同一科技资料往往由一种类型转化为另一种资料类型。例如，美国武装部队技术情报局60%的技术报告、美国科学基金会95%的技术报告，美国农业部80%的技术报告，均转化为期刊论文而重新发表。至于同一类型的科技资料交叉重复，更是屡见不鲜。例如，美国 NASA 报告的 79%与外国或美国其它机构的科技报告重复；加拿大专利说明书的87.2%与外国专利说明书重复。以上这种交叉重复现象给科技文献带来纷繁的特点。

3. 科技文献异常分散。

例如，有人曾对地球物理学文献作过调查，被调查的1332篇论文中，只有32%来自本门学科的杂志，其余的68%均来自与本学科不直接相关的刊物。再以文献检索这方面的论文为例，只有50%发表在情报学、图书馆学和目录学刊物上，另50%则发表在语言学、电子计算机和控制论等刊物上。美国一位搞植物病理学的科学家，一年中查找了3934篇有关文章，却分散在698种期刊里。

据美国纽约大学 J. R. 摩尔的研究报道，按《科学引文索引》对2192种科技期刊中的论文进行了分析，并把所有论文按114大类（学科分支）进行归纳，结果发现，登载2种以上专业的科技期刊占36%。这是现代科学技术中学科之间广泛交叉渗透的特点在科技文献上的必然反映。

4. 科技文献失效加快。

科技文献失效（“老化”）越来越快，是由科学技术的发展“日新月异”所决定的。从1960年起，国外出现了一种衡量科技文献“老化”速度的判据——“半生期”。所谓“半生期”，

是指某学科（或专业、科目）现时尚在利用的全部文献中的一半是在多长的一段时间内发表的。例如，如果物理学文献的“半生期”为4.6年，这是指，现时仍在使用的物理学文献的50%，其发表年限尚未超过4.6年。“半生期”大体上与某学科的文献达到有一半失效（即停止使用）所经历的时间相当。

据国外调研统计，各学科科技文献的“半生期”如下（年）：

生物、医学科学	3.0	生理学	7.2
冶金学	3.9	化学	8.1
物理学	4.6	植物学	10.0
化工	4.8	数学	10.5
社会学	5.0	地质学	11.8
机械制造	5.2	地理学	16.0

国外有材料认为，大体上各类文献的有效期约为5年。

据称，科技文献的发表如果延误1.5—2.0年时间，其情报价值将丧失30%。

5. 情报载体和形式的多样化。

在出版形式方面，除传统的印刷品外，又出现了种种声象资料，如录音带、录象带、缩微资料、幻灯片、唱片、电影以及计算机解录资料等等，发展极为迅速，大有与传统印刷品相抗衡的趋势，给收集、保管、加工、利用带来了一系列的新课题。

6. 科技文献的语种不断扩大。

目前科技文献所使用的语种已有好几十种，比较通用的语言有12种。苏联全苏科技情报所声称，它的文摘杂志引用了66种语文的文献。据统计，过去在1909年通晓英、德、法三种语

文可以阅读化学化工文献的92%，现在则只能阅读66.6%（其余是：俄语23.5%，日语3.4%及其它语种）。美国曾对21.5万名科技人员做过调查，懂外文的情况是：德文—48%，法文—39%，俄文—5.5%，日文—1.1%，中文—0.6%。就是说，93%的美国科技人员不能阅读俄、日、中文刊物，而这些刊物占世界刊物总量的 $\frac{1}{3}$ 左右。

又据联合国调研材料，现时发表的文献中有 $\frac{1}{2}$ 是用50%的科学家所不懂的语言出版的； $\frac{2}{3}$ 的文献是英语的，但全世界有 $\frac{2}{3}$ 的科技人员不能阅读英语文章。

7. 科学内部的语言隔阂愈来愈深。

科学技术中名词术语的复杂化，符号的多样化，使“隔行如隔山”的情况日趋严重。可是，科学中伴随学科愈分愈细（所谓“微分化”）的趋势，同时存在着按课题（项目）组织科研活动，即科研愈来愈走向综合化、大型化（所谓“积分化”）的趋势。科学的“积分化”要求研究人员尽可能广地涉猎相邻领域的新成就并引用于本领域，因为事实证明，正是在这些结合点上往往产生意义重大的突破性的新成果。因此这种存在于同一语种科学内部的隔阂是极不利于科学交流与情报的传播和利用的。

8. 科技文献的质量下降。

资修国家科技文献（首先是期刊）的数量在不断增加，但内容质量却在不断下降。商业宣传性的一般刊物不断涌现；为了追求利润，竞相出版“热门”刊物；相互转载，抄袭剽窃，重复他人论点而并无新见解、新数据的文章数量猛增；一种刊物中，有价值的文章所占篇幅的比例日趋下降；即便是有一定参考价值的科技论文，也往往过于冗长，实质性可取的内容往往只占很小的比例。凡此种种，都是质量下降的表现。

国外有人曾对科技期刊的利用情况做过统计，发现有35%的论文从未被人引用过，49%的论文只被引用过一次，只有16%的论文被多次引用。

联合国教科文组织的一份报告上提到：“化学和物理类的几家主要文摘杂志社发现一条规律：它们所摘用的论文中有75%是来自10%的期刊”。

美国耶鲁大学科学与医学史学部主任普赖斯说道：“三万种期刊中只有很小一个核心约175种杂志和大约1000名科学家便能负责任地提供其中一半的论文，就内容的重要性而言则可占70—80%”。

苏联全苏科技情报所所长米哈依洛夫甚至说，科技文献中实际无用、有时甚至有害的情报不少于50%，在个别科技领域甚至达到80%。

上述种种表明，科技文献目前十分庞杂纷乱，它给广大科技人员带来了严重的困难。基本的矛盾是庞大的资料数量同人们特定的情报需要与有限的工作时间之间的矛盾。在这源源不断的，泥沙俱下、鱼龙混杂的文献洪流面前，他们既难于找到、也难于有效利用其中的情报，甚至浏览一遍有关资料的标题也力所不及。他们花费在获取和消化情报上的时间愈来愈多，严重地影响着科研的效率。

能够说明这方面情况的材料是大量的，许多国家对此做过许多调查研究。

例如，1972年3月，日本曾对28,874名大学教员进行过调查，答复者为19,714人，占68%（其中教授5042人，占26%；副教授4590人，占23%；专题讲师1,731人，占9%；助教8,265人，占42%）。他们对“有效地查找文献的困难程度如何？”的回答分为三种，其人数比率为：“非常困难”—36%；

“颇为困难” — 59%；“不难” — 3%；未答复 — 2%。根据专业、文化程度和工作性质的不同，他们取得文献和发表文献所花费的时间，占全部研究活动时间的33%、42%甚至60%。

苏联乌克兰科学院曾对该院科学家作过详细调查，结果表明，科学博士每天要用 3.76—4.09 小时 来查阅国内外科技文献，其中了解外国文献的时间为 1.62—1.65 小时（包括业余时间）。

用 途	付博士	博 士	助 研	组长级 研究员	室主任
了解国外文献	1.62	1.65	1.45	1.63	1.55
了解国内文献	2.14	2.44	1.90	2.24	2.26
合 计	3.76	4.09	3.35	3.87	3.81

目前一般的说法是：科研人员（如化学家）花费在情报上的时间约占工作时间的 $\frac{1}{3}$ ，并且有上升的趋势；如果是探索性的课题，这一比率可能高达 $\frac{2}{3}$ 。工程技术人员和设计人员则较低，一般占工作时间的 $\frac{1}{10}$ 左右。

这种局面给科学技术的发展带来了严重的后果和巨大的损失。

首先，它迫使科技人员不得不缩小对科技文献的涉猎范围，把自己的视野局限到力所能及的少数几种本专业的常用期刊资料上来。这对于广泛了解本学科本专业以及与之有关的相邻（甚至相去甚远的）学科和专业的最新成就，从而开扩思路并把它们采用到所研究的课题和项目中去以探索新的“生长点”，显然是十分不利的；

其次，它迫使科技人员放弃用自己所不懂的语言发表的科

技文献，因而可能失去对他真正有价值的情报；

再次，它迫使科技人员甚至惮于利用各种检索工具（目录、文摘及其索引），因为它们是如此之多（据美国全国科学文摘与索引机构联合会1971年3月发表的材料，现在世界上40多个国家出版的文摘一类期刊达到1800种以上），查阅方法又相当复杂。

这就必然导致科研、研制课题大量重复浪费，时间拖延以至完不成课题计划。日本的调查资料表明：

课 题 重 复 比 率

学 科 \ 机 构	大 学	民间企业	国立研究机构
物 理	46%	47%	43%
化 学	45%	50%	44%

课题推迟或未完成的比率

学 科 \ 机 构	大 学	民间企业	国立研究机构
物 理	46%	47%	43%
化 学	45%	50%	44%

据美国材料报道，美国近廿年来工业中重复的研制增长了一倍；早在60年代初期，科研、研制课题的重复造成的损失即达10—12亿美元，约占科研、研制经费总额的10%。又据美国航空与电子部门各科学学会对会员们进行调查的结果，电子领域科研和研制的重复率达到35—85%。

现在各国申请专利的项目一般只有30—50%能够通过审