

科研管理参考资料

美国科学机构网的形成和特点

〔苏〕奥·阿·亚历山大罗夫斯卡娅著

邓定宇 李志贤 译

韩盛芬 校

中国科研管理研究会编

一九八一年

美国科学机构网的形成和特点

〔苏〕奥·阿·亚历山大罗夫斯卡娅著

邓定宇 李志贤 译

韩盛芬 校

中国科研管理研究会编

1981年6月

内 容 简 介

本书介绍了拥有雄厚科学基础的最大的资本主义国家之一——美国的科学机构网的形成，着重分析了现代美国科学机构网的组织结构，主要分支结构的类型和体系。本书提供的资料对研究美国科学技术史和美国科技活动的组织管理问题均有参考价值。

本书责任编辑 骆茹敏

目 录

序言	(1)
第一章 美国科研机构网的形成	(8)
第二章 联邦政府和“非赢利”机构的研究活动	(42)
一、政府主管部门的研究和发展组织	(42)
二、“非赢利”研究机构	(58)
第三章 工业部门的科研机构	(71)
一、大公司中研究和发展的集中	(79)
二、大公司的下属研究机构	(83)
三、专门的科学技术公司	(95)
第四章 作为科研机构的高等院校	(105)
一、高等院校的类型及其研究活动的特点	(116)
二、二级高等院校的特点	(124)
第五章 美国科学机构网的区域结构	(148)
一、科研机构网各组成部分的布局	(148)
二、科研机构在大都市群的集中	(154)
三、科研机构向市郊的转移	(192)
结束语	(198)

序 言

作为社会事业的科学的职能，对社会生活的各个方面产生着越来越大的影响。从十九世纪下半叶开始，许多国家在这一过程中产生了科学机构分支网。在这一方面，在这些国家中应特别加以注意的是美利坚合众国——这个在资本主义世界中拥有最发达的经济和科学技术的国家。

美国的科学中心和科学机构网的迅速发展，是由一系列社会、经济、科学技术和文化历史因素作用的结果。它对美国科学技术进步的速度起了并继续起着重大的作用。同时，美国科学机构网的发展，是开展现代科学技术革命的重要成果。

在当今二十世纪的年代里，科学面临的新的根本问题，就是要求具有完全适合于它开展活动的组织形式。很明显，如果不具备高度熟练的科学干部和装备着最新设备的发达的研究中心和研究机构网，那么可以坦率地说，要想顺利实现原子、空间、地球物理和其他许多研究计划是不可能的。

科学中心和科学机构网的发展，要符合科学发展和整个社会发展的客观规律。它是在具体的社会经济、政治条件下及它们的直接影响下发展起来的。

在资本主义社会，科学机构网一般说来如同科学制度一样，是统治阶级利用财富、行政和其他手段，把科学家的活动纳入自己的狭隘的利己主义轨道的杠杆。弗·伊·列宁写

道，在资本主义国家，科学不可能“摆脱资产阶级的桎梏，摆脱资本的奴役，摆脱做卑污的资本主义私利的奴隶的地位”^①。

因此，必须指出对美国科学研究机构网的形成和发展影响最大的两种情况：这就是美国科学的垄断化和军国主义化。掌握在主要垄断财团手中的科学研究潜力的高度集中，是竞争和获取利润的强大手段之一。美国一百家巨大公司的科学开支占全部私营公司科学开支的70%以上。由于巨额的科学研究投资，使得美国的主要公司能够从“科学密集”商品市场取其精华，并用来“垄断创新”。如果由于某种原因，公司不能将科学发现和发明应用于生产，而它们有被竞争对手采用的威胁，那么垄断组织就会把他人的专利收买下来，把公司实验室的发明置于一旁不用或拒绝向其他公司提供许可证。

在发展和采用新技术的基础上加强经营，是资本主义公司获取利润的重要渠道之一。同时，资产阶级国家为了选择科学技术进步的方向和调整其规模与速度而采取直接或间接措施时，在其活动中，首先依靠的是私营的公司系统。正因为如此，在这个国家垄断资本主义体系范围内，国家用于美国科学事业开支的主要部分，是通过签订各种合同来使用的。在这一方面，美国的科学机构网在发挥着作用。

美国大部分科学研究都同军事生产有关。巨额款项被用于建立新型的军事技术。美帝国主义已经把本国的科学技术潜力变成了最重要的军事政治武库。远在第二次世界大战的

① 中文版《列宁全集》，第27卷，第385页。

最后阶段，这种状况就已开始急剧发展。正是在这一期间，美国就在着手强化其旨在发展新型武器、生产和储备大规模毁灭性武器的科学研究。因此，科学的军国主义化获得了大规模的发展。各种军备系统的加速发展，直接强化了美国科学技术规划的军国主义方向。1977年，联邦政府把45%的科学发展款项用到了军事方面的研究和发展活动上。科学的军国主义化的程度远远超过国内其他任何经济领域，并非偶然。按照参议员普罗克斯迈尔的话来说，就是：“数量不大的研究和发展款项变成用于发展新型武器系统的数十亿巨款的这个问题还从没有遇到来自议会方面的详细探讨和批评性分析。”^①他把这种科学规划的实行，称作是被五角大楼惯用的“强加于人”的手法。所有这些用来进行军事研究和发展 的巨 额 款 项，都是国家经济的损失。因为在大多数情况下，这方面取得的成果，都是不可能在其他范围采用的。

尽管作为国家经济有机成分的美国科学机构网，足以很好地保证美国科学技术进步的高速度，但是它的发展是在非常矛盾的情况下进行的。因为它是在国家垄断资本主义制度下发挥作用的，而这种制度存在着对美国科学产生消极影响的对抗性矛盾和弊端。

上面所谈到的并不排除在资本主义和社会主义条件下，科学机构网有着某些共同特点和发展趋势。因为，科学是整个历史发展的产物，具有为两种社会制度所共有的一些特点和发展趋势。这些共同的趋势包括有：在近几十年内形成的大

① 引自П. Диксон: «Фабрики мысли», пер. с англ. М., Прогресс, 1976, с. 211.

型和超巨型研究综合体；在科学研究工作的组织和拨款方面国家作用的大大加强；按程序一目的、和矩阵形式组织研究工作的原则得到日益广泛的普及等等。因此，美国科学研究的组织经验对苏联的科学组织者或许是有益的。

我们所指的科学机构网，就是在研究工作集体形式发展和科学机构间建立比较巩固与固定的相互关系过程中而形成的那种完整的科学组织的总合。尽管这种机构网的形成是与其研究组织的发展历史直接联系在一起，但是它的形成又不完全是这样的。过去在科学领域起主导作用的是个体学者，因此科学组织是孤立的，彼此之间缺少联系，故其总合也是不可能形成体系的。同时，只有在有了一些高度发展的科学单位的情况下，科学机构网才能够形成。

既然每一个科学机构对其他机构来说都具有组织上的完整性，那么就应当把它看作是科学机构网中的一个组成单位。同时，在科学研究过程中，各个机构所表现出来的相互关系的联系，也是统一的科学机构网的各个组成单位之间的联系。这样理解科学机构网，就可以把它看成是一个完整复杂的科学组织和职能体系。低于这一级的是科学机构内部的下属单位（实验室、研究室、专题组、课题组等等）分支网。高于这一级的是与受其管辖的科学机构（包括各种项目和题目理事会、委员会等等）一起组成的统一、完整的科学组织体系的科学管理机关。

科学机构网不仅联系从事科学活动的一些下属机构，而且还把它们与地方专业和全国的科学管理机关联合起来。在这方面，无论是从纵向——即从新思想的诞生到其实现来看，还是从横向——即把新事物从一个经济部门推广到另一个部

门来看，科学机构网本身都是科学技术进步的传动机。就这一意义考虑，还应当着重指出的是某一知识领域（物理学、天文学、医学、地理学等等）的科学机构网或同一地区的科学机构网。最后，特别重要的是“科学机构网”的概念还包括科学活动的空间方面，因为科学机构网或多或少都是分布在广阔的地区的，形成其机构的空间分布的变化，往往能够说明其结构的某种变化。

在最近几十年内，由于科学创造活动规模的空前扩大和科学作为直接生产力的作用的加强，科学活动组织的综合形式（科学中心，科学生产联合公司等等），在科学机构体系中所起的作用正在急剧增加。同时，现有的各种传统科学机构类型的结构也都在发生显著的形式变化和更加复杂化。其中也包括那些稳定的形式，如博物馆、档案馆、图书馆。它们中，有许多已变成多职能的组织。这里还应当指出，历史上形成的各种术语，如“研究所”、“实验室”等等，现在往往是根据同一类型的组织结构的实质来加以称呼的。但反之，也时常用同一术语来称呼性质不同的结构。这也就部分地说明了现在要给予这一类型或那一类型的科学机构以精确的定义，即便是回答一些普通的问题，如什么是“研究所”和“实验室”，也比过去要复杂多了。因为，在不同的历史时期和不同的国家，这些概念包含着不同的含义。例如“研究所”这一术语在美国的含义就比在苏联理解的含义要广一些。目前，对“科学中心”这一概念，还没有统一的定义。在苏联，“科学中心”指的是各种巨大的科学综合体，有时，甚至指的是科学城。“科学中心”这一术语也可以作狭窄的理解，即用来说明一些研究组织。

实际上，在世界各国的科学机构网中，过去和现在起着重大作用的是：大学分设的一些高等院校、工学院和专业高等院校。现代的高等院校都是巨大的教研综合体。它们在为科学和国民经济培养高水平的干部，以及在科学和文化的发展中起着主导作用。大学里有着大量的各种知识领域和研究领域的专家在从事实际工作。

上面谈到的各种科学机构类型，一般根据其职能任务都设有各种分支机构。

在现代科学网的结构中，专门的研究机构在发挥着特殊的作用。其科学网体现了近几十年来突出表现集体性质的科研劳动的组织原则。科学机构网的建立要考虑到科学发展水平、各研究所研究的问题范围和形成过程中已经建立的和现有的研究方向和领域。同时，社会经济条件也对其发展产生影响。研究科学研究所网的发展，对解决现实的科学工作组织问题十分重要。

近年来，在苏联发展了许多引人注目的论文。这些论文以各种观点研究了美国的科学研究活动和其各个方面，如：A·Б·尼古拉耶夫著“美国的社会再生产和科学研究的发展”，莫斯科，科学出版社，1969年；B·И·马斯连尼科夫著“美国：国家与科学”，莫斯科，科学出版社，1971年；“美国：经济领域中的服务范围”，莫斯科，科学出版社，1971年；“美国：工业公司的组织管理方法”，莫斯科，科学出版社，1972年；E·A·列别杰娃著“美国：国家对科学技术进步的影响”，莫斯科，科学出版社，1972年；B·И·葛罗麦卡、B·И·马斯连尼科夫、B·A·费多罗维奇和A·Д·菲里波娃著“美国：科学和教育”莫斯

科,科学出版社,1974年;“美国:工业公司和科学研究”,莫斯科,科学出版社,1975年;B·B·祖布卡尼诺夫著“最大的资本主义国家的科学活动和技术进步”,莫斯科,科学出版社,1976年;A·B·尼古拉耶夫著“资本主义条件下的社会再生产和科学研究”,莫斯科,思想出版社,1976年;M·E·波洛维茨卡娅著“美国科学研究的地理学”,莫斯科,思想出版社,1977年;等等。但是,在所有这些有价值的研究论文中,无论那一篇都没有对美国科学网的结构和其形成的主要阶段提出完整的概念。

本书对论述美国科学研究机构网主要组成部分的形成和发展进行了尝试。我们面临的任务是:了解这个拥有高度组织生产和发达的科学研究基础的最大资本主义国家的科学机构网的总的发展趋势和其组织结构的特点。由于这一研究课题的范围非常广泛,那么对它的研究,自然就要受到许多限制。因此,第一,主要注意力集中于分析现代美国科学网的组织结构。第二,对科学中心和科学机构网的发展问题的研究,实际上只限于一个方面,即组织方面。第三,有意识地把分析对象只局限在研究科研机构的主要结构的分支体系和历史上形成的类型上,而远远不是研究所有方面。

第一章 美国科研机构网的形成

美利坚合众国由于在其存在的两个世纪中，建立起了高度发展的科学组织体系，这就使之取得高水平的科学成果有了保证。美国科学史的主要阶段是与国内的社会经济发展的主要阶段相吻合的。

在北美大陆，自然科学和技术的萌芽同第一批殖民主义者对这一地区的开发有关。但是在美国历史的整个殖民地时期（1620——1775年）的特征是科学处于启蒙状态。直到十八世纪中叶，对于发明和科学活动表现兴趣的也只是爱好者和自学者。在这个时期，科学组织是不存在的。

实际上，带有反殖民主义的资产阶级民主革命性质的争取独立的斗争为美国科学及其研究组织的发展奠定了基础。这一斗争促进了自然科学和医学的形成、工场手工业的成长和技术创造的发展。美国科学研究机构网的实际诞生应当是十八世纪末叶。当时费城、纽约和波士顿已成为美国最大的文化中心。美国科学的形成就与这些中心有关。

美国科学发展的第二阶段由于国内南北战争（1861——1865年）在全国彻底确立了资本主义制度而宣告结束。这个阶段包括两个时期：自1775年到十九世纪三十年代，这一时期开始了成批生产，并随之出现了自己独创的科学和技术；第二个时期，即十九世纪四十年代到六十年代，其标志是由

于强烈的工业化，要求迅速地发展自然科学和技术。如果，美国民用工程学的诞生是与早期共和政体时期有联系的话，那么十九世纪三十——六十年代的特点则已是对科学和技术问题大感兴趣。在内战时期，美国的工业部门就引起了全世界的注意，同时，在国内，也涌现了取得突出成就的，并拥有杰出研究者的科学机构。

第三阶段是十九世纪末到廿世纪三十年代。这一时期，奴隶劳动的废除和国内市场的加速发展，促进了新技术的广泛采用，并间接地加强了科学研究。从十九世纪末开始，由于政府对发展科学的兴趣增加了，便开始从垄断财团的利润中拨出大量的经费用于科学发展，大学的科学研究活动的规模也就扩大了。廿世纪初，在自然科学和技术科学发展中所发生的数量和结构变化也起了相当重要的作用。复杂的多中心的科学组织也建立起来了。基础研究和应用研究的联系加强了。在技术科学中，也出现了一系列重大的新方向（航空、汽车制造、无线电），同时，在传统的科学领域中也出现了许多新设施。在美国这一时期，自然科学理论方面的研究工作，主要是由大学进行的。但是，广大的实业界对此也表现了越来越大的兴趣，并开始对科学提供了一些财政资助。

从廿世纪三十年代起，开始了美国科学发展的现代化阶段。在1929——1933年期间，由于经济危机，一些科学研究有所缩减。但是在这段时间内，伴随着垄断财团对科学研究兴趣的增长，使生产和资本更加集中，国家对科学的资助也增加了。1933年以后，欧洲有许多著名的学者从法西斯制度下逃亡出来移居美国，从而促使美国在进入第二次世界大战

的时刻，首先是在基础科学方面增加了科学潜力。

第二次世界大战的年代里，美国的最大的科学力量均被联合在发展原子反应堆和原子弹的“曼哈顿”计划中。在第二次世界大战以后，美国的科学与技术就更加军国主义化。在战争和战后年代里，其研究力量主要是在前一阶段末期形成的科学组织结构的基础上成长起来的。

目前，美国的研究工作，实际上已渗透到现代科学和技术的各个领域和方面。那些有特殊目的的研究和发展计划，其中像规模最大的“曼哈顿”和“阿波罗”计划，以及当前在能源领域执行的“独立”计划，对解决具有全国意义的问题有着重要的作用。尽管美国没有全国性的科研规划，以及存在着科学技术进步的自发性和科学机构体系的多元化，但是这种类似的计划却可以暂时集中巨大的力量和资金。

现在，我们来研究一下科学研究机构网的各个组成部分的发展情况。有关美国各种类型的科学机构的产生和形成的问题，在“发达的资本主义国家中的科学活动组织形式的演变”专著^①中占有显著地位。文中所述可以使我们从历史上得到比较简要的了解。其主要资料来源之一，就是D·Y·斯特罗依克的巨著“美国科学形成”^②。虽然这一著作主要是研

① Эволюция форм организации научной деятельности в развитых капиталистических странах М., Наука. 1972.

② D·Y·Struik Yankee Science in the Making. N.Y., 1962; 其俄译本为：Д.Стройк Становление науки в США. М; Прогресс, 1966.

究1620——1865年期间的新英格兰的科学活动发展史，但是它提出了大量的材料，来描绘美国整个科学机构网形成的总图景。除了这部著作外，被使用的还有许多包含有大量历史资料的手册和专著^①。

在美国，学院是第一批科学机构。目前，这些学院有很多已成为巨大的大学综合体。在1636年创办了剑桥学院（后来改名为哈佛大学）。过了半个多世纪，到了1693年，创办了威廉斯学院和梅里学院。1701年创办了耶鲁大学。然后，在1746年诞生了纽约学院（现在的普林斯顿大学），1754年建立了皇家学院（现在的哥伦比亚大学）1755年建立了费城学院（现在的宾夕法尼亚大学）。在美国革命开始时，大约有10所学院。但是当时就这个词的全部意义来讲，这些学院还不是科学机构。它们都是由宗教团体建立和资助的，并且主要是培养神甫的。许多学院是由教会学校发展起来的。直到十八世纪中叶，在它们的教学计划中，还多半是神学，此外，还教授古典语言和古代犹太语言、逻辑学、修辞学和古代历史。在十八世纪，没有一所学院是为了科学事业培养学生的。尽管在学院内有对科学感兴趣的、有才能的人。但他们都是很快就成了利用业余时间进行自己的研究工作的爱好者。

① American Universities and Colleges, Washington, 1964; The World of learning, London, 1957; Statistical Handbook of Science Education (National Scientific Foundation, 60-13), Washington, 1960; R·S·Bates Scientific Societies in the US, Cambridge(Mass), 1965, 等。

他们的兴趣主要着重在数学、天文学、气象学和航海理论上。这对沿海城市居民来说是很自然的。

正式的、系统的物理、数学、天文和地形测量的课程，是十八世纪三十年代在哈佛和耶鲁大学开始设置的。在这个世纪中叶，法律学作为主要研究对象而取代了神学，但是整个古典人文学的研究传统仍然保存了下来。这反映了当时美国高等学校旨在培养不懂应用科学和自然科学的“有学识的绅士”的方针。

学院网的蓬勃发展同独立战争有关。自独立战争开始以后的50年中，学院的建立比殖民统治期间的一个半世纪增加了两倍^①。然而，在合众国成立初期，从事高等教育的学院仍然很少。并且这些学院既没有实验室，也没有天文台。诚然，这时第一批大学的科学图书馆正在开始形成；一些学院增设了医疗学校；从事科研工作的人数增加了，但他们还都是个体科学家。这时，在欧洲，特别是在法国，由于伟大的法国资产阶级革命，在教育和科学方面发生了巨大的变化。在巴黎建立的工科学校不仅被当作教育中心，还被当作技术和精密科学领域的研究中心。埃柯利·诺尔玛进行了这方面的工作。她培养了高水平的教师，并促使科学活动变成了职业活动。

在十九世纪三十一—四十年代，在发展美国高等教育和把高等院校变为科学机构方面取得了显著的成就。一直到这个时期，各学院的自然科学研究也只是占无足轻重的地位。

① 1770—1820年期间约建立了三十所学院（见《American Universities and Colleges》）。

物理学、化学和地质学作为教育课程才刚刚被确认，教授的数量还不多，教学工作也只是由那些对自然规律和逻辑学没有系统知识的宗教界人士担任。美国的自然科学家在地质学、植物学和化学的观察和分类方面也仅仅开始进行初步的尝试。十九世纪初，纽黑文市的耶鲁学院和费城的宾夕法尼亚学院成为自然科学的发展中心。

在美国境内的各种考察，对高等教育的发展，而首先是对自然科学教育的发展起了巨大的作用。早在十九世纪初就由T·哲斐逊在弗吉尼亚州进行了首批考察，三十年代在广大的舆论界和州政府的支持下，被任命为本州的地质学家3·赫奇柯克牧师和得到土地测量员职务的自修的机械师C·包尔金对马萨诸塞州的自然资源首次进行了系统考察。他们不仅进行了地质考察，而且还对地形进行了三角测量。在这些年代里，传教士Г·科尔曼完成了该州的农业考察。马萨诸塞州政府的行动成了全国的范利。在三十——四十年代，大约有二十个州在本地区进行了考察^①。在这些年代里，还开始了一系列大规模的贯穿大陆的考察。在1838——1842年期间，联邦政府地形测量局考察队，在Ч·威尔克斯的领导下，对大

① 1830年——马萨诸塞州；1831年——田纳西州；1834年——马里兰州。1835年——新泽西州、康涅狄格州、弗吉尼亚州；1836年——缅因州、纽约州、俄亥俄州、宾夕法尼亚州；1837年——特拉华州、印第安纳州、密执安州；1839——新罕布什尔州、罗德岛；1844年——南卡罗里纳州和佛蒙特州（Д. Стройк：《Становление науки в США》，第241、242页）。