

国外科学管理基础资料之五

法国科学组织形式的演变

中国科学院图书馆情报室供稿

中国科学院计划局编

一九八〇年二月

目 录

第一部分：科学组织的历史形式

- 一、国家和教会 学院和学校 (1)
- 二、法国大革命及科学机构的改组 (5)
- 三、科学的专业化 (10)
- 四、科学政策机构的形成 (15)

第二部分：科学组织的现代体系

- 一、政府级的科研领导 (18)
- 二、科学研究组织 (23)
- 三、科学的计划与管理 (38)

第三部分：重要趋势及远景 (47)

法国科学组织形式的演变

法国现代科学组织的特点是，应用研究、尤其是研制方面比较落后，但基础科学发展的水平较高，科学研究机构非常集中，高等院校的组织结构庞大并且具有科研和教学的双重性。

第一部分：科学组织的历史形式

一、国家和教会 学院和学校

研究法国科学组织的全部历史可以看出一种倾向，即国家对科学发展的影响日益加强，这种影响的产生比欧洲其他国家都早。本文认为，法国科学组织的历史是了解现代科学组织的主要关键，因为它有助于探讨科学发展的某些倾向。法国科学活动的国家组织形式产生的特点是，它们往往是在私人业余爱好者组织的基础上成长起来的，而且它们之间长期保持相对的平衡。早在中世纪，大学仅仅是精神财富的收集者和保存者时，就为法国科学研究的发展奠定了基础，这一点和欧洲其他国家一样。

十二世纪，随着法国第一批大学（巴黎、蒙彼利埃）的出现，在高等院校里教权与世俗权力之间展开了一场争夺统治权的斗争。法国在中央集权制国家形成期间（十四—十五世纪），高等学校的统治权就逐渐由教会转移到大封建领主和国王的手里（格勒诺布尔、前马赛、克恩、勒恩、里尔大学）。经过长期斗争，到十六世纪末，国王就削弱了教会在大学里的势力。

1600年颁布的亨利四世敕令宣布，在一切有关大学组织问题方面，国家权力要优先于教会权力。文艺复兴时代的民族统一思想与人文思潮的代表人物，并不是产生于教会势力仍然很强的那些大学，而是产生于法兰西学院，该院是根据法兰西士一世的倡议于1530年创立的。法兰西学院是第一所，同时也是很长一段时期内法国唯一的一所学院，在该学院里教学并没把研究工作挤到次要地位。这所学院里教师们的讲稿，都是他们科研工作的总

结。

基督教及其教义史科的古代经文是主要的研究对象。教师们力图恢复它们原来的面貌，清除后来的杂说和神学注释，因而引起了巴黎大学宗教正统派的猛烈攻击。所有这一切都促进了讲学的普及，并吸引了当代卓越的学者。这里有七星派诗人，宗教改革运动领袖之一——加尔文和耶稣会的创始人罗耀拉。

十六世纪国家政权独揽军队训练大权，所以建立了皇家军事学院。然而，教会还长期对受宗教教义和观念等各种框框束缚的法国教育的内容和形式施加影响。十七世纪在法国除了国立大学和皇家学院之外，还广泛推广各种宗教团体学校。到1762年从法国驱除耶稣会员时，仅从耶稣会的一个分会约收回200所学校（中学）。

在十七——十八世纪法国教会学校所以得到广泛普及，不仅是因为专制政府对其采取了友善态度，而且因为它比公立大学对学生有更大的吸引力。由教会慷慨资助的教会学校能保障学生得到免费教育。教会学校比国立大学更能敏感地对待时代的需要，这一点具有重要的意义。在许多耶稣会学校，其中包括在所谓科学神父协会的学校（Congregation des Prêtres des Sciences），或者叫作演说家学校，开始讲授物理学、数学和自然科学史。这些学校早于国立大学就将物理学（当时，还正广泛地争论着）从哲学中分离出来，开始以数学方法来研究物理学。

无论多么不可思议，教会学校首先拒绝承认拉丁语是科学上唯一通用语言，这个大学教学深信不疑的教规。十七世纪，这些学校开始用法语讲授数学。通常，讲授抽象科学与应用科学研究并重。在一些演说家学校开始讲授筑城学、海洋学、力学。把当时能决定科学发展的学科列入到教学中去，并且应用先进的教学方法，虽然耶稣会学校并没有研究任务，然而它却促进了科学的进步。

由于实验方法不断征服新领域，所以，科学发展过程自身就要求学者们联合起来。在各国科学家的通信集中广泛反映出他们对加强联系、交流思想、交流科学实验和观测成果的强烈要求。十七世纪，法国有很多学者与伦敦皇家学会会员进行了频繁而活跃的通讯联系，这种联系甚至在英法战争期间都没中断。

科学组织的最初形式是业余爱好者协会和小组。除专业知识不深的爱好者之外，十七世纪前半叶的科学协会几乎把当时所有著名科学家都联合起来了。

十七世纪，由各科学协会发展成了国家科学院。1635年根据黎塞留的倡议成立了法国

科学院。1648年马萨林创立了美术学院，1663年路易十四创立了志铭、文学研究院，1666年科尔伯创立了皇家科学院。实验科学的发展所需要的大量物质耗费，是科学家本人担负不了的，为科学院士设立了津贴，即为进行物理实验设立了专用基金。

长时间内形成的这些科学院的结构，还保存着科学爱好者协会的某些特点。虽然如此，专制政体的拥护者力图使这些科学协会变为国家主义、国家集权化思想的传播者。专制政体的拥护者不仅用他们自身存在的事实，而且也用他们的著作去确立这个思想，在他们的著作中要求全国共同努力和全国科学力量联合起来。例如，法国科学院开展了符合于建立统一标准语言要求的活动。科学院力图使语言清除所有外来的影响，并花了巨大的劳动来编辑法语字典。科学院的著作得到十七—十八世纪法国作家的热烈反应。高乃伊、拉辛、拉芳登、鲍娃洛参加了该院的活动。志铭、文学研究院出版高卢及中世纪法国历史古迹的活动有助于进一步加强已经提高了的法国政治威望及民族自觉精神。

建立皇家科学院是为在全国鼓励发明创造和技术进步，为改善手工艺和工艺方法等目的服务。科学院的活动是如此富有成果，以致在十八世纪它的一些院士成了发明创造、技术鉴定及科学发现的实际应用方面的著名权威。科学院鼓励技术革新，并从事研究新的机器和工具，对这些机器与工具的独创性和实际应用价值发表自己的意见。著名的百科全书及1761—1788年出版多卷“艺术与手工艺记述”（共出版28卷）是科学院著作的总结。

1667年在巴黎成立了皇家天文台。天文台的创立者不仅使其用于科学目的，而且也为国家的实际需要服务。天文台的工作人员编制了法国地质图，并为此目的组织了多次地质—天文考察。

法国的研究组织根据国家科学机构（大学、研究院）的路线越来越起决定性作用地充实了私人科学爱好者小组和协会。这在很大程度上促进了法国科学在数学、物理学、哲学、天文—大地测量领域中的成就，这些成就在布·帕斯卡、勒·笛卡儿、比·伽桑狄、皮·菲尔马、罗伯尔瓦利、艾·马里奥特、多和乔·卡辛尼等人的经典著作中均有记载。

十七世纪法国科学的发展只是十八世纪科学空前高涨的前奏并涌现了一批有世界声望的科学家。他们是物理学家查·库仑、彼·拉卜拉斯、约·和艾·蒙戈尔菲兄弟；数学家让·达兰贝尔，茹·拉美特利、约·拉格朗日、加·蒙日；博物学家乔·标丰；生物学家勒·多班顿、让·拉马克、艾·若夫鲁亚，圣——伊勒尔；化学家格·鲁埃利、安·拉瓦锡、恩·勒布朗、路·贝多莱、阿·弗尔克鲁阿等人；工程科学家让·沃坎松、拉·卡诺、加·蒙日。德·狄德罗、

保·霍尔巴赫、克一阿·爱尔维修、茹·拉美特利、法·魁奈、安·杜尔阁、翁·米拉博、摩莱里、加·马布利、让·梅叶、法·伏尔泰、查·孟德斯鸠、让·雅·卢骚等人提出了社会政治思想。

十八世纪，这些科学研究组织形式，如，科学家协会、博物馆和天文台^①得到了进一步发展和扩大。“启蒙时代”的特征是，社会各阶层的代表人物对科学的极大兴趣、科学爱好者的组织形式得到空前发展，这反映了自然科学和精密科学（尤其是物理学）以及技术发明的进一步发展。物理学、化学、自然科学、解剖学、历史学等的私人研究室得到广泛推广，他们有丰富的收藏品，这不单是为了收珍藏奇而是为了更深入的研究提供资料：做试验、讲课。

在许多情况下，私人的收藏品是建立国家博物馆的基础。1782年在让·沃坎松自动机械收藏品的基础上，建立了巴黎博物馆（收藏工具及有效模型）、梅叶博物馆等。这些博物馆的活动是用试验、示范、讲课来推广技术知识（尤其是力学方面的知识）。

在法国与技术发展有关的应用科学的推广，也影响到了高等学校的结构。十八世纪法国经济高涨需要培养大量的专家。法国的大学不能适应新时期的要求。由于（法兰西学院）对新生事物十分敏感，所以，在科学进步方面不会落后。从十八世纪七〇年代起，（法兰西学院）精密科学与自然科学课程不断地排挤着人文科学。但是理论研究的方针并不排斥仅由筑城学一个学科提出的进行应用研究的广泛可能性。

在这段时间内为成立法国技术学校打下了基础，并且在十九和二十世纪得到进一步发展。工程技术学校的建立标志着高等教育进一步集中化的阶段。建立技术学校的过程中，皇家倡议起着主导作用。在十八世纪六十一八十年代，成立了造船学校、水文地理学校、测量学校、工程几何学校，许多军事学校、炮兵学校和海军学校。这些军事及军工学校的特点是最早实行管理集中化，以后，用了一个世纪才把它推广到整个法国教育系统。这些学校的组织，教学科目及教学大纲是完全一致的。这些学校为陆军和海军培养了符合实际需要的工程师和军官。在教学中讲授数学，物理和力学课程，为最有才干的大学生进一步研究科学打下基础。在十八世纪的后半叶，在巴黎成立了公路桥梁学校（1747年），在蒙恩成立了矿业学校（1783年），这些学校形成了所谓“大型学校”（《grandes ecoles》）

注① 其中大部分天文台建于十八世纪，在法国资产阶级大革命前夜，外省有14个，仅巴黎一个地方就有将近12个。

的核心,直到十九世纪才得到推广。在这些学校里把具有应用意义的必修课程(数学、工程学、建筑学)与理论性较强的选修课程(物理学、化学、自然科学史、天文学)结合起来。学校的特点是有会考和大学生论文竞赛;严格执行教师授课专业化。在矿业学校实行了在工业企业见习的教学方法。大学生们可以在陈列大量矿物标本的专门研究室里扩充自己的实际知识和技能。

从这时起开始了“大型学校”这种传统,即在所选择专业较窄的职业之前,在精密科学方面受广泛的,普遍的训练。“大型学校”聘请当时最著名的学者任教也促进了深入地讲授理论知识。此外,法国国民经济管理机关的高度的和早期的官僚化要求通过这些学校培养比只有实践经验的工程师眼界更开阔的国家官员。

“大型学校”教学大纲中规定讲授理论课,这说明在物理学与数学方面得到广泛发展的基础研究具有很高的威望。

密洛叶尔皇家工程学校(1748年)——著名的综合技术学校的前身,科学教学达到极高的水平。学校把理论教学与获取知识的应用研究结合起来。在学校高年级课程中,理论课每周占三天。

十八世纪后半叶,由于应用科学的急速发展引起了资本主义生产关系的发展。只要提起科学院的著作、《百科全书》关于科学技术知识的宣传,一些卓越的科学理论家,如蒙日及里·卡诺对工程科学的极大关注,就足够说明这个问题了。

二、法国大革命及科学机构的改组

教育系统的集中化、高等学校(首先在“大型学校”然后在大学)优先发展科研工作 是法国革命时期和革命以后的基本特点。

1789年法国资产阶级革命时期形成的教育与科学组织系统贯穿着等级的偏见及社会不平等风气。该系统表面上的平衡与稳定,实际上隐藏着生产力发展的,首先是科学本身发展水平的日益增长的不平衡。研究所和大学的等级局限性,学校的专制制度与教权主义的相似性成为革命的一些主要对象。在夺取巴士底监狱后的最初日子里,除(法兰西学院)及植物园外,对旧制度的科学机构都进行了彻底改组。

但是资产阶级革命没有破坏法国科学的历史传统。相反,在某种意义上来说革命在新的基础上继承了这种传统,把高等学校和科学从等级及教权的局限性下解放出来(当然,

在资产阶级的阶级利益范围内)。

革命的真正成就是从教会的统治下取得精神和物质的解放。法国资产阶级大革命承认教育青年一代是国家最重要的任务,并将学校与教会分立,用伏尔泰派口号“消灭败类!”的精神对教会的统治给以毁灭性的打击。

法国资产阶级大革命,在思想方面确立的科学威望,至今仍然是资产阶级社会思想的顶峰。革命促进了人们承认科学对社会是有益的。根据文明概念,学者的自由被确定下来,因为他的活动与国家的利益是一致的,国家起这种自由的物质条件的保证作用。1793年9月24日国民公会的法令规定了学者与社会的相互关系:“忠诚于发明创造这一伟大事业的人们,是独立的和自由的,社会应当给他们提供从事这项工作所必需的经费”。

但是资产阶级的社会实践与这种宣言距离很远。法国科学教育以后的发展,无论在帝国时期还是在复辟时期,都证明了这一点。法国学校丧失了如下的革命成果,如民主主义与免费教育。

在革命进程中开始恢复国家科学机构。“大型学校”如矿业学校与公路桥梁学校受到革命国民公会的庇护。

1795年建立了一个统一的研究院——法国研究院来取代为革命所撤消的皇家科学院。法国研究院分成三个学科——数理、文学艺术及政治道德,这历史地反映了皇家科学院划分各学科的传统。

1816年复辟时期,在法国研究院各学科的基础上,恢复了革命前的研究院。七月君主政体于1832年给研究院增加了政治道德研究院。法国研究院作为联合的开端被保存下来。在大学科学的组织里也有某种相似的东西。

这一时期科学与教育方面的建设性的工作首先取决于迅速恢复经济和国防的需要。正是根据刻不容缓的社会经济的需要,于1794年9月建立了综合技术学校,10月建立了标准学校及艺术手工业学校。在这一年里建立了马尔索瓦学校,医务学校,航海及海军炮兵学校。

在所有这些组织中,只是艺术手工业学校没有明确授课目的。艺术手工业学校是在侨民机械收藏品的基础上,特别是在沃坎索著名的收藏品的基础上建立起来的。首先它是各个领域技术发明的机器、模型、工具、书籍和图幅的收藏者。在收集技术创新的同时,它还对自已的收藏品作出说明。直到1819年艺术手工业学校才讲授技术学。

由于迫切地需要业务熟练的专家，要求急速培养师资。在这方面革命所建立的军事学校的经验很有价值。这些学校最主要的任务是为各省培养教官。精心培养教官，保证了这一创举的巨大成就。为此，在巴黎各学校中聘请著名学者——蒙日、拉格朗日、贝多莱、加拉、拉卜拉斯等人任教。

法国杰出的学者参加了科学机构的改组。这促进了建立永久性的，纳入国家传统轨道的科学机构，以这些机构为标志，法国科学在整个十九世纪里得到了发展。

综合技术学校体现了十八世纪“大型学校”的优良传统，特别是密济叶尔工程学校的传统，它借用了该校的教学方法，部分地借用了教员。从培养工程师这个狭隘目的出发而建立的综合技术学校，在短期内变成不仅是培养工程技术干部而且也是培养科学干部的大熔炉。由于理论课程教学的水平高与研究所获成果进行实际应用的可能性相结合才达到了这种效果。从建校时起，综合技术学校建立了几乎是欧洲第一批科学研究实验室，这里系统地基础科学研究。

科学史学家伊·法伊耶认为综合技术学校成功地发展的原因是，该校能完全适应时代的精神与要求“如同所有的天才作品一样，综合技术学校所诞生的时代正是现代工程科学已经完全形成，同时也正是蒸气机给物理学开辟了新的，极为广泛的研究领域的一瞬间出现的。这就是为什么说纯科学能从该校的建立中得到很大的益处”。综合技术学校培养了十九——二十世纪法国科学的杰出代表。可以举出其中一些代表：卡诺、菲涅耳、安培、阿拉哥，盖-吕萨克、科希、贝克尔、艾利·戴·巴莫、莱维利叶，普恩凯莱等。

将植物园改为自然科学史博物馆，它促进了自然科学的发展。直观地研究有机自然界、也促进了为实际的经济目的而进行的实验研究。在十九世纪的前半叶，自然科学史博物馆在法国自然科学的发展中占显著的地位。在这里工作的有著名的法国自然科学家：道班东、古维叶、圣-伊列尔。

标准学校的建立是一重要先例。该校1794年底建立，1795年关闭，因为在执政内阁时期，标准学校从法国各地来的大部分大学生，还不能理解学者们——标准学校的教员所讲授的课程。但是，很快在拿破仑复辟运动中（1808）在较狭隘的社会基础上标准学校又恢复了。它的主要任务是为中等学校培养教师。学校又恢复了以内容丰富的理论培养学生的传统，它使得标准学校在法国基础科学研究中占有重要的地位。

巴黎高等标准学校及建立稍晚与其类似的外省标准学校培养师资的高水平促进了法国

所特有的这种传统的产生，如中学教师普遍参加科学工作。这点促进了中等和高等教育水平的普遍提高。还在十九世纪大学里的教授、教师队伍在很大程度上是由过去的中学教师来补充的。

十九世纪法兰西学院进行了重要的理论研究。在革命的动荡时期，法兰西学院在组织结构上没发生变化。该校的组织与法国和国外的均无相似之处，过去没有至今仍没有固定的教研室。根据需要撤消旧的教研室并建立新的。这种特点有助于在教学中引进新的在正式的科学中还没得到公认的，有发展前途的学科。在十九世纪这样的学科有斯拉夫学、语言学及心理学。法兰西学院所设学科范围比其他大学广泛得多。十九世纪在法兰西学院工作过的著名学者有：安·安培、姆·别尔托洛、保·朗之万、让·商波良、马斯皮罗、尤·米什勒、厄·雷南。

与科研工作日益复杂化，专门化以及高等学校转变为主要科学中心有关的法国科学发展的客观过程具有独特的表现形式。被法国资产阶级大革命撤消的大学，于十九世纪初以直接隶属于中央管理机构，不与外界联系的系的形式恢复了。大学教育系统崩溃的原因，不仅是来自国家方面对它的直接压力，而且还有革命前夕大学受到的内部危机也是崩溃的原因。

法国的大学长期内没有摆脱衰落状态。十九世纪前半叶科学研究工作是在新的专科学校（综合技术学校、标准学校）里找到了有利土壤，而不是在传统大学里，就这一点来说，德国也是如此。值得指出的是这些师范学校实质上是十九世纪前半叶发展基础科学研究的最有利环境。

综合技术学校及标准学校支持了早期在全国出现的对基础科学研究的兴趣。1815—1825年法国理论研究的新高潮可以说明这一点。数学家埃·迦辽瓦、奥·科希、物理学家安·安培、奥·菲涅耳、奥·卡诺、让·傅立叶（其中四分之一是综合技术学校与标准学校的毕业生）等人的著作促进了法国在纯数学及数理方面威望的巩固。

应当指出，虽然这些学校没有广泛的社会基础，并在很大程度上，尤其是从拿破仑时代起，规定以满足军队及国家行政机关的需要做为目标。因此，虽然培养出许多著名的工程师与学者，他们却不能补充各类大学研究基地的空白，然而，这一点也没降低“大型学校”在法国科学发展方面的作用，在形成法国权威的教育系统的最初一瞬，于1808年拿破仑试图建立一个包括中等与高等学校在内的统一机构，该机构的名称叫做法国大学，与法国

专科学校相似，作为一个统一的科学研究院。正是从这时开始，“大学”这个概念最广泛的解释是包括高等学校的总合，已成为传统习惯。

拿破仑的改革完成了十八世纪开始的教育集中化过程。改革给整个法国学校及大学现行的行政管理制度奠定了基础。全国划分成许多单独的区，叫做研究院。每个研究院包括该区的全部国立与私立学校，无论是小学或大学。（法兰西学院）及自然科学史博物馆除外。中央行政管理局负责管理研究院的各学校，解决财政、人事及组织问题。实际上是抹煞了每个单独学校或大学的自治权。大学也不例外。不但如此，大学是作为直接隶属于中央管理的自治的系而存在的，这样就削弱了大学自身的特权。“尔·德日尼指出，法国大学刚一问世，无论是实际上或名义上各单独的大学都结束了自己的存在”。中等及高等学校的教员组成了国家职员工会。从这时起，形成了管理教育系统的国家公务员严格的职位等级制度。

正当发展科学研究工作的利益要求将物质资源与人力资源联合起来的时候，法国大学的科研工作却凭借大量简陋实验室来进行活动。法国至今仍分布着这种由教研室主任教授主持的半原始实验室。由于大学行政管理分散而增加了科研力量的分散，导致法国十九世纪30—50年代丧失了科研工作的领先地位。虽然在科学思想水平上法国不亚于欧洲先进的国家，但在科研范围，科学成果的数量及所研究科目的多样性上，都落后于德国。

法国的大学是1896年复兴的，当时恢复了大学管理的独立性，并承认它们新的职能：培养科学人才及进行科学研究^①。但是，大学的内部结构没有得到重大的改变，不能适应新的任务及科学研究项目的多样性。

适应科学发展新需要的措施，在法国并没引起旧大学的教学和科研形式的废除或改变，而主要是按方针增加了一些新的结构成分。十九世纪末——二十世纪初，在大学或系建立附属专业研究所。首先建立了与社会实际需要有关的研究所：化学研究所、卫生学研究所、农业化学研究所、细菌研究所，以及政治经济研究所等。为了鼓励应用研究，在某些大学（南锡、格罗诺布尔）的系里建立了工业实验室。还开办了教育研究所，历史研究所、地理研究所。从十九世纪末起，大学成了科学研究的主要中心，并把以前成立的研究机构也吸引到他们的势力范围中来。1899年法令规定，外省的天文台移交给地方大学

注① 1896年恢复大学的法令规定在大学及独立的系下，建立专门化的研究所和研究中心。

管理。

三、科学的专业化

在高等学校受国家垄断控制的情况下，加强高等学校在法国科学研究中的主导作用，与完成法国科学专业化过程和在学校中基础科学和应用科学之间的劳动分工的发展是相一致的。在巴黎的科学生活中，所有这些过程都表现得极为清楚。

应该指出，十七——十八世纪巴黎已经出现了一批当时最大的科学组织。如果说在十八世纪科学组织的业余爱好者形式——科学协会及小组，各种各样的科学研究室，私立天文台，外省的研究院保持优势的话，那么在十九世纪科学已经成了职业家——一般是高等学校教员的领地。业余爱好者的研究并没有消失（建立科学协会的过程在整个十九世纪从未停止）但已占次要地位，同时，外省科学也开始衰败了。外省的大学无论如何也不能与巴黎大学，和京都的“大型学校”相比。由十八世纪风行一时的抽象科学向实验研究过渡需要很大的物质基础，这种物质基础各省立大学，尤其是各科学协会都不具备。

京都科学专业化及科学力量集中化的过程都深受法国优先发展基础科学研究的影响。发展基础科学研究要求具有一定的智力条件。巴黎不仅是吸引法国而是吸引整个欧洲学识渊博人才的中心，在这一方面，任何地方都无能与其匹敌。十九世纪的后半叶在生理学与医学方面取得了很大的成就，这些成就与克·柏那尔路·巴斯德和法兰西学院的医学家的共同努力是分不开的。十九世纪末二十世纪初，法国在数理科学的发展上保持着另人注目的作用（亨·贝克勒尔、皮·和玛·居里、昂·普恩凯莱、保·朗之万、让·贝兰、路·德·布洛伊）。

法国科学史学者认为，法国学者对基础研究的酷爱，其原因是：法国的民族气质对抽象概念比对实际活动更加热衷；由拉丁语继承下来的法语的精确性，以及数百年的传统所决定的。但是，这些也不见得能说明法国学者对基础科学研究的坚强献身精神。这件事比法国工业发展的特点重要得多。首先这种发展受到独裁制度桎梏的束缚，之后又受到商业金融资产阶级在国家经济及政治生活中横霸势力的阻挠，这就决定了法国帝国主义重利盘剥的特点。因此，在法国直至十九世纪末也未建立发展工业研究足够的先决条件，至少没有像德国，而后像美国发展工业研究那样的规模。

至于谈到私人的公司，在十九世纪末应用科学研究还一点也没有引起它们的兴趣^①。圣戈班大玻璃公司，从十八世纪起进行了研究，就常规来说，这是个特殊的例外。

在经济领域中资产阶级国家的力量，主要集中于培养工业、商业及行政管理等方面的专家。十九世纪工程学校及中等技术学校发展特别快。到1880年法国有9所“大型学校”11所中等学校及工程学校，而10年之后出现了15所新的工程学校。其特点与传统的艺术手工业及社会工作等专科学校相同，在十九世纪的后半叶，建立了技术性的高等院校，以适应法国较新的应用科学的方针。十九世纪八十年代有化学学院和学校。一般是以大学的系作为建立这些学院的基础。这种倾向可追溯到二十世纪初。这样从1900—1919年建立了26所工程高等院校，其中17所建立在大学里。这17所学校里，只有4所农业学院提出了旧的方针，所以建立了9所化学学院，和4所电化学学院。

二十世纪初的特点是，各工业部门的公司都力图建立自己的实验室。但是很快发现，这些公司必须要得到国家的帮助。出于战略考虑关心起工业研究的政府首先在立法和税收上开始迎合企业主。1901年建立了合作研究协会。这些协会是由某一工业部门的各企业自愿捐款建成的，并免于税收。这些学会的研究成果成了全体会员的财富。国家给合作协会以充分的管理自由和财政自由。1901年的法律确定了许多正在开展活动的及当时正在成立的合作研究协会的地位。政府的下一步骤是关心工业上的发明创造，支持个人发明家的分散力量。

为了有利于应用研究的发展，于1901年建立了科学研究基金会。基金会的主要目的是对有应用意义的大学实验室的研究工作提供资助。它还拨款建立了一些专业工业实验室。

二十世纪的最初十年法国在理论思想方面取得了辉煌的成就。在这一时期困难的条件下，以下杰出的学者，如居里夫妇、让·贝兰、保·朗之万、路·德·布洛伊等人做出了重大的发现。

但是在整个十九世纪末和二十世纪初，科学研究没有得到资产阶级政府充分的、系统的帮助。巴黎公社旨在鼓励教育和科学的重大措施在后一时期也没有得到发展。这一时期最大的科学研究机关和教育机关，诸如，高等应用学校（1868）巴斯德研究所（1887）、

注① 米·叶·萨尔蒂柯夫—谢德林在自己的国外札记中指出，法国的资产者不愿把钱花在科学上。

皮·居里实验室，在他逝世以后已改为镭放射研究所（1910），这些单位的建成应感谢学者们的热忱及民主社会的支持，巴斯德研究所的建立也是如此。

只是因为第一次世界大战法国统治集团才改变了自己对科学事业的态度。

战争极清楚地表明国家的军事经济潜力取决于科学研究发展的水平。

战争时期生产上的需要，武器的改进，防御手段、药品等的需要，促使政府建立专门的组织，以克服基础科学与应用科学研究之间的脱节现象。为了推动和协调工业研究，特别是，具有军事性质的研制，于1914年建立了最高发明创造委员会（Commission Supérieure des inventions），1915年移交给国防发明创造管理局（Direction des inventions intéressantes de Défense nationale）。但是，战争使法国的科学严重地一蹶不振，并加深了科学上物质资源和人力资源的枯竭，正好这时科学对这些资源的需要却明显地增加了。

在两次世界大战间隙，从十九世纪末开始的大学体系的扩展过程得到了继续发展。当时建立的大部分学院都依赖于大学或“大型学校”^①。上述学院中只有少数，例如，国立水文学院进行了重要的科学研究工作。同时大学的周围集结了各种研究组织和机关。从1921年—1928年移交给巴黎大学8个组织。这些大学研究所按其规模极像研究中心。它们的研究具有较朴素的性质，并局限于某些专题研究。

大学的科研没得到广泛的发展，一部分原因是经费缺乏，另一部分原因是大学制度因循守旧极难接受新的教学方针。根据《科学与生活》杂志的材料，法国17所大学总共只有3个普通生物学教研室，可是却有17个植物学教研室和同样多的动物学教研室。

这些情况出现的原因是，当时最重大的基础科学研究不是在大学里进行的，而是在巴斯德研究所、镭放射性研究所、法兰西学院、高等应用学校、1927年洛希尔男爵捐款建立的生物物理生物化学研究所、也在男爵帮助下用洛克菲勒基金会的资金建立的昂·普恩凯莱数学物理研究所（1929年在洛希尔）里进行的。

大学里物质基础的不足，只是在它们进行工业研究的时候才能得到补充。从这种合作的一些例子中可举出里尔大学，该大学以冶金学、气体力学、工业光学方面的研究为本地区的工业服务。

注① 1913年在高等应用学校里建立了全国水文气候研究所。1919年在南锡大学成立了高等矿业学校，1920年在巴黎大学建立了统计学研究所。1920年巴黎、蒙彼利埃、南锡、斯特拉斯堡等地的制药学校，变成各有关大学的制药系。1924年在斯特拉斯堡大学成立了全国石油学校。

大学在应用科学方面研究最多的唯一部门是空气动力学。由于国家已开始关注建立军用航空,所以这方面研究的发展得到国家的鼓励。1910年在巴黎大学和艺术手工业学院的帮助下,成立了圣-西尔航空技术研究所。三十年代广泛开展这方面的研究。飞机制造方面的研究是航空工业部自己进行的。航空部在圣-西尔和艾菲尔向私人工业提供自己的风洞。1930—1931年在巴黎大学、土鲁斯大学、马赛大学、里尔大学、建立了四个研究空气动力学的研究所。这些研究所进行应用科学与基础科学方面的研究,有关组织,如航空部、航海船队、矿山工业、桥梁公路等部门的代表都取得了参加这些研究工作的权力。里尔大学的研究所拥有第一流装备的实验室和大功率的风洞。

应用科学卓有成效发展的这种事例并不是法国大学的典型。对于大部分大学里的学者和许多工业家来说,他们还未能很好地理解应用科学研究在发展经济和社会生产力方面的主导作用。只是一些最有远见的学者,如保·朗之万、让·贝兰、列·沙捷利约、路·德·布洛伊,艾·皮卡尔,对工业研究提出了积极的意见,并主张基础科学研究与应用科学研究,科学与工业应紧密合作。

私人公司的工厂或部门的实验室这样的工业研究组织形式得到了一些发展,但距工业的要求还差得很远。为满足法国各部门的需要而建立研究实验室的情况,与德国比较还是微不足道的。这些实验室得到了无线电技术工业(研究检验原料与产品)和煤炭工业的支持。研究高压电输电问题的电陶瓷业总公司的实验室,以及鲁尔工业研究实验室和许多从事研究提高纺织品质量问题的类似实验室,都在完成这样的使命。

至于谈到私人工业的实验室,其数量很少。而在绝大多数中小型公司则没有研究实验室,就是在最好的情况下也只限于有一些检查—试验小组。只有为数不多的企业才拥有第一流的实验室。

只有相当少数的国家研究实验室能保障各机关和部门的需要。如桥梁公路局拥有研究各种筑路方法的公路实验室,军事气象局拥有专门从事寻找天气预报方法的科学部门,直属工业部有关无线电传播方面的研究局有几个自用的研究实验室。1919年在第一次世界大战期间成立起来的各种组织的基础上,建立了全国研究发明局(Office National des recherches des inventions)。发明局促进了在工业上应用发明和科研成果。所得的收入在发明局和发明家中间进行分配。1922年该局改组为全国工业科学研究与发明局(Office nationale des recherches scientifiques industrielles et des inventions),

隶属于教育部。该局的主要任务是协调私人的合作性研究，并对发明家给予帮助。该局为数不多的经费均用于建立巴黎附近工业实验室的联合体。

稍晚些时候曾试图由国家协调和组织基础科学研究。1929年的经济危机给这些尝试以推动的力量，那次危机使国家退回到1913年的工业生产水平。作为发起人的学者本身到三十年代发展成为对法国科学有用的广泛人才。在这之前明显地显出资本主义社会里学者低下的物质和法律状况与他们对发展物质福利和文化所做的巨大贡献之间是极不相适应的。

建立科学家协会是法国知识分子自觉性不断提高的证明。为了保证知识所有权，于1920年成立了脑力劳动者同盟（Confédération des travailleurs intellectuelles）。该同盟包括按职业特征联合起来的各种专业的科学工作者。该同盟约有100个组织，约有20万盟员。1934年成立了集体研究委员会（Commission des recherches collectives）以便支持在知识界中进行普及科学研究方面的学者们的合作。

1920年成立的艾·洛希尔资助研究基金会（Fondation l'aide à la recherche）在法国科学研究的组织中曾起很大作用，其职能是保证及时利用物理与化学的发现。在基金会工作经验中，特别值得学习的是奖励研究的方法。它向私人的物理和化学实验室提供进行研究必须的仪器和设备。早在1939年建立的全国科学研究中心之前就想到了这个方法：允许外部组织使用它的科学技术基地。基金会的经费还支付有希望的年轻学者的奖学金。

于三十年代国会作出从预算中对科学研究拨款的决定（但没执行），以及1932年成立全国资助科学研究基金会（Fonds national l'aide à la recherche scientifique）是有利于科学组织的广泛社会活动的结果。全国基金会应向没有国家职员地位的学者提供帮助（只有在人民教育系统工作的学者才有国家职员的地位）。弗·约里奥·居里是第一批享受基金会资助的学者之一。

1933年成立了教育部直属高等科学研究委员会（Conseil supérieur de la recherche scientifique）。它的活动范围是促进非商业性的基础科学研究，研究科研工作的一般组织问题，协调国家各科学机构的工作。著名的物理学家让·贝兰领导该委员会。

曾做了协调国民经济各部门研究工作的尝试。委托1921年建立的农业研究所进行农业研究的协调工作。1934年建立了高等科学委员会，以便在航空部的研究所内进行科学咨

询。委员会详细制定科学研究计划。为了协调应用研究，于1938年建立了全国应用研究中心（Centre national des recherches scientifiques appliquées——CNRSA），它于1939年并入全国科学研究中心（Centre national de la recherche scientifique——CNRS），它的目的是协调各种研究工作。

全国科学研究中心的建立是法国科学组织史上一件大事。该中心体现了许多法国学者关于建立一个与教育无关的科学研究所的宿愿。至今这些研究所只是根据个人的倡议而建立。研究与教育职能的划分，对法国学者来说标志着承认他们工作的独立性及对社会的有益性。因为历史的传统，学者只有作为教员才能得到社会的承认^①。特征是，至今远非各种科学工作者都能享受保证他们社会与职业利益的国家职员地位。在建立全国科学研究中心时，提出了一个关于组织临时研究联合会——“协同一致行动”的有益的设想，只是在六十年代才实现。

发展民族传统的同时，杰出的法国学者在那些年代里取得了高度国际水平的成就。由于约里奥—居里夫妇的劳动，法国在第二次世界大战的前夜，已站在实现链式核反应的门槛上，这使法国成为第一批建立了原子炉的国家之一。

四、科学政策机构的形成

第二次世界大战，法国失败及被希特勒军队占领，妨碍了建立新科学研究所的进程。在战后最初的五年中，由于要复兴被战争破坏了的经济和恢复国家的军事政治潜力，为在法国建立国家科学研究部门打下了基础。

这一时期建立的许多部门的科学研究所的活动，具有全国性的规模，包括该部门的科学研究的协调工作^②。

成立了原子能委员会及全国航空与宇宙研究局符合于政治及部分科学工业的利益。

建立工业科学研究所其目的首先在于改善这个或那个部门技术需要的服务工作。尽管

注① 还在1848年厄·雷南写道：“如果学者不是教员，他将一文不值”

注② 例如，有这样的一些研究所：全国卫生研究所、原子能委员会、全国农业科学研究所。