

# 一些国家科学院 学部设置和学科划分的比较

——兼论医学、数学和交叉学科在科学院组织中的地位

张利华 李宏 申倚敏

**摘要:** 考察世界一些科学院组织, 其学部设置与学科划分的发展历程, 本质上是在科学界内生的, 只是在科学院组织发展初期, 科学正处在非常稚嫩阶段, 不足以与宗教等力量抗衡, 因此需要借助皇室的力量, 才能获得科学相对独立的发展空间。

在科学院组织的发展壮大过程中, 促进学术交流始终起着至关重要的作用。为此, 科学院组织必须保持符合科学前沿发展趋势的学科划分和学部设置, 但往往受限于本国的科学发展阶段和发展水平, 由于它的内生特点, 难以行政手段干预奏效。在一些科学的欠发达国家, 她的科学院组织往往会忽视新兴的学科和新兴的科学发展趋势, 这是由于她的科学系统整体发展水平是处在跟进先进国家的状态, 缺乏自主的创新, 难以开拓新的科学前沿。因此, 科学院组织的学科划分和学部设置永远是动态的, 随着科学前沿的发展而变化, 也永远与她所处的科学发展水平和环境相关。

**关键词:** 科学院 学部设置 学科划分

欧洲文艺复兴之后, 欧洲大学的保守倾向在相当长的时期内, 不承认近代科学的独立意义, 并严重阻碍了近代科学的发展与信息交流, 在这种情况下, 近代科学的发展只能寻求大学之外的支持。在科学组织的社会建构方面, 具有代表性的人物之一是培根 (Francis Bacon, 1561- 1626)。他强调实验哲学与研究者集体合作的重要性。重视事实的采集和归

纳, 主张在皇室的资助下, 建立一个集体生产知识的机构, 提出以团队的方式进行科学研究的构想。当时一些英国的自然哲学家和新科学的爱好者经常自发地聚会讨论培根的设想, 定期亲历各种科学试验和观察活动, 形成了科学最初的组织形态, 同时开始考虑如何给科学组织命名的问题, “为促进科学的伦敦皇家学会”首次以铅字的形式出现是在

1661年。受伦敦皇家学会成立的影响, 1666年, 法国国王路易十四在巴黎成立法国科学院。一般认为, 英国皇家学会虽然没有冠名科学院, 但皇家学会在英国的科学机构中, 起着全国科学院的作用。

英国皇家学会和法国科学院是世界上最早成立的科学院组织, 在世界科学院组织中, 享有很高的声誉和地位。科学院的发展历史始终与科学的发展纠缠在一起, 并且

直接见证了科学的成长与不断壮大的过程。早期成立的科学院组织一般具有三个主要目的,第一,建立科学权威。首先为了争取发展科学的权利与空间,同时,对科研活动进行规范,如论文的评审和发表等;第二,将荣誉赋予那些为科学做出了贡献的人,建立相应的院士制度;第三,促进科学家之间的学术交流与合作。科学院作为促进科学发展的一种社会建构形式,已经具有 300 多年历史,在这漫长的历史发展进程中,以上所提及的三个目标被不断实现与完善,特别在 19 世纪之后,科学院体制在全世界迅速并普遍发展起来。科学院组织的学部设置与学科划分集中体现了科学发展的时代特征和发展趋势。

本文分析概括了一些国家科学院学部设置和学科划分的特点与演化过程,尽管各国科学院组织具有基本的共同特点,但由于各国处在不同的科学发展阶段及不同的社会结构背景之下,在学部设置和学科划分方面各国科学院组织存在独特之处。这些科学院组织包括:英国皇家学会、法国科学院、美国科学院、瑞典皇家科学院、印度国家科学院、俄罗斯科学院和中国科学院。

## 一、学部设置和学科划分及其特点

英国皇家学会分为两大学科领域:物质(PHYSICAL)学科领域(通称 A 类)和生物(BIOLOGI-

CAL)学科领域(通称 B 类)。皇家学会下设的 12 个学部为:

第一学部:纯粹数学、理论应用数学、数学天文学、统计学、运筹学、流体力学、应用于物理理论的数学。

第二学部:实验物理学(原子、核、低温固体物理、声学、光谱学、磁学、热学、光学)、结晶学、光学与射电天文学、电粒子物理、应用物理以及与上述学科有关的理论物理。

第三学部:化学、应用化学、理论化学。

第四学部:工程学(土木、建筑、机械、计算机、控制论、航空、涡轮机)、实验流体力学。

第五学部:工程学(电力、电子、核、化学)、金属、仪器。

第六学部:气象学、水文学、海洋学(不包括海洋生物)、地质学、测地学、地球物理学、土壤物理、地球化学、矿物学、自然地理学、考古学、与上述学科有关的理论物理。

第七学部:植物解剖和生理学、真菌学、植物病理学(植物传染)、植物分类学、应用植物学、植物育种学、植物生态学、古植物学。

第八学部:脊椎与无脊椎动物和古生动物、人类和比较解剖学、分类学和分类系统、昆虫、寄生虫学、古生物动物学、海洋及淡水生物学、动物生态学和种群动力学、动物行为学、体质人类学。

第九学部:生物化学、分子生物物理学、化学微生物学。

第十学部:动物和人类生理(营养学)、生物生理学、药理学、内分泌学(包括应用和比较方面。再生学、心理学。

第十一学部:医学科学、细菌学、病毒学和普通微生物学、流行病学、免疫学、病理学、放射生物学、医学统计和人口统计学。

第十二学部:遗传学(分子、微生物和种群遗传学)、实验细胞学、细胞生物学、分化与发展。

法国科学院也是世界上最早的科学院之一,院士人数也是最少的,截至 2004 年,只有院士 190 人。法兰西科学院目前分为两个学部,这两个学部分别为:“数学、物理及其应用科学”学部(简称第一学部)和“化学、自然、生物学、医学及其应用科学”学部(简称第二学部)。至于两大科学学部下属的具体学科也按照现代科学分类作了调整,明确为:第一学部下设数学、物理、机械力学和宇宙学四个学科组,而第二学部下设化学、细胞与分子生物学、动植物生物学、人体生物学与医学四个学科组。除第一、二两学部外,还设有跨领域应用科学部,也称自由院士部。

2003 年,美国科学院从 25 个学部调整到 31 个学部,主要是生物科学学团的调整,在此之前,还有过一次调整,从 23 个学部调整到 25 个,从 5 个学团增加到 6 个学团,新增了“应用生物学和农业

科学学团”，在工程科学学团增加了计算机与信息科学，取消了应用生物学学部，并将应用数学和应用物理学分成2个学部。目前，美国科学院下设6个学团、31个学部。

(1) 数理科学学团：包括数学、天文学、物理学、化学、地质学、地球物理学等6个学部；

(2) 生物科学学团：包括生物化学、生物物理学、细胞和发育生物学、细胞和分子神经系统科学、生理学和药理学、神经生物学、植物学、遗传学、进化生物学、环境科学和生态学、人类环境科学等11个学部；

(3) 工程和应用科学学团：包括工程科学、应用数学、应用物理科学、计算机与信息科学等4个学部；

(4) 医学学团：包括医学遗传学-血液学-肿瘤学、医学生理学-新陈代谢学、免疫学、微生物学等4个学部；

(5) 行为和社会科学学团：包括人类学、心理学、社会和政治科学、经济学等4个学部；

(6) 应用生物学和农业科学学团：包括动物学与人类营养学、植物学-土壤学-微生物学等2个学部。

瑞典皇家科学院因诺贝尔奖而著名，它设置的10个学部分别为：数学、天文和空间科学、物理学、化学、地球科学、生物科学、医学科学、工程科学、经济学、社会

科学。

现今的俄罗斯科学院是根据俄罗斯联邦总统1991年11月签署的法令从苏联科学院改名而来的。2002至2003年，俄罗斯科学院将原有的18个学部调整为目的的9个，同时下设23个分学部，它们分别为：数学学部，物理学部，信息技术与计算系统学部，动力、机器制造、机械与管理程序学部，化学与材料科学学部，生物学学部，地球科学学部，社会科学部，历史与语言文学学部。23个分学部为：数学分部，应用数学与信息学分部，普通物理与天文学分部，核物理分部，信息技术与自动化分部，计算系统、定位系统、远程通讯系统与基站分部，动力学分部，机械学分部，机器制造与管理程序问题分部，化学分部，材料学分部，生物物理化学分部，普通生物学分部，生理学分部，地质物理学分部，矿物与地质化学分部，世界海洋物理分部，地理学与大气和陆地科学分部，经济学分部，国际关系学分部，哲学、社会学与法学分部，历史学分部，语言文学分部。

最近，印度国家科学院在原有的9个学部设置基础上增加了3个跨学科的学部设置，分别为：动物科学学部、化学学部、地球与行星科学学部、工程与技术学部、普通生物学学部、数学学部、医学部、物理学部、植物学学部、数学与物理与化学跨学科学部、工程

与应用科学跨学科学部、生物学跨学科学部。

中国科学院学部于1955年正式成立，成立初期设置4个学部，分别为：物理学数学化学部、生物学地学部、技术科学部和哲学社会科学部。1957年调整为5个学部：数学物理学化学部、生物学部、地学部、技术科学部、哲学社会科学部。1980年撤销了社会科学部，调整为数学物理学部、化学部、生物学部、地学部、技术科学部。2004年调整为6个学部：数学物理学部、化学部、生命科学和医学学部、地学部、信息科学部、技术科学部。

这些国家的科学院组织均以学科设置学部，但具体的学科划分各不相同，而且不断变化。一些科学院组织的学部设置包含经济、人文、社会科学，如美国科学院、瑞典科学院、俄罗斯科学院和早期的中国科学院等；有些科学院组织对应用学科和跨学科给予了不同程度的学部设置上的考虑。如法国科学院、美国科学院、英国皇家学会等。

二、增选院士的名额规定及其学科分布

从调研结果来看，目前，七个国家科学院对新增选院士的总数有名额限制，一般可以上下少量浮动。对各学部增选院士名额的限制，各国科学院的做法有所不同，例如，美国科学院各学部的增选名额是由理事会规定的，美国科学院章程规定：理事会每年应向科学院建议下一年度应选之新院士总数

(自 1977 年起, 不超过 60 名) 以及各学部应选之新院士的定额。其人数应在附则中规定的新院士至最高限额之内。建议之人数应先在科学院年会上加以讨论, 然后由理事会做出最后决定。英国皇家学会章程第五条规定: 理事会以投票方式从候选人名单中选出不超过 40 名作为向学会推荐的候选人。每年增选新院士的候选名额 40 人, 物质科学 17 名、生物科学 14 名(其中包括跨两个学部的和跨 A、B 两大领域的候选人), 其余 9 名候选名额分配给应用科学 (Applied Science Candidates)。法兰西科学院早期的院士制度名额限制很严, 而且按学科分配, 这使科学技术界涌现出来的越来越多的优秀人才, 特别是新兴学术领域里的出类拔萃者与院士无缘。面对这些问题, 法兰西科学院历史上曾几度进行变革。俄罗斯科学院章程第三章第 14 条规定: 增选院士总人数由俄罗斯全体大会并经俄罗斯联邦政府协商后决定。正式院士和通讯院士的人数由俄罗斯科学院各学部、俄罗斯全体大会决定; 院士的选举至少每三年一次, 每个学科(专业)的候选名额由俄罗斯科学院主席团参考俄罗斯科学院各学部、俄罗斯科学院地区性分院的意见决定。俄罗斯科学院主席团最迟在选举前四个月在中心刊物上公布选举消息。选举消息公布后, 学科划分及其各学部间的候

选名额分配不再变动。印度国家科学院每年增选 30 名新院士, 直到 1000 名。中国科学院在 1992 年 4 月召开的第六次学部委员大会上, 制定并通过了学部成立以来第一个具有权威性和指导性的法规性文件——《中国科学院学部委员章程(试行)》, 并经国务院批准后发布。《章程》明确规定了中国科学院学部和学部委员的性质和职能, 学部委员和外籍学部委员的标准和选举程序, 学部的领导体制及学部委员大会的召开等重大事项, 规定增选学部委员每两年进行一次, 每次增选总名额不超过 60 名, 5 个学部增选新院士的名额分别为: 数学学部、化学部、生物学部、地学部各 10 名, 技术科学部 20 名。

确定新院士的学科分布, 是科学院增选新院士的重要环节, 也是保证院士学科分布合理性的重要保证。确定新院士的学科分布, 是一项重要而且难度很大的工作, 因此, 各国科学院通过不断调整使院士的学科分布达到比较合理的分布。一般通过以下两个方法:

### (1) 调整学部的设置

调整学部的设置包括撤并、增加、改变名称等, 从而保证科学院学科的合理分布。如 20 世纪 70 年代之后, 美国科学院进行过两次学部的调整。第一次: 从 5 个学团调整到 6 个学团, 23 个学部调整到 25 个学部; 第二次, 从 25

个学部调整到 31 个学部。

### (2) 调整各学部的增选名额

一般, 在学部设置趋于合理的情况下, 通过调整各学部院士(会员)的增选名额, 使学科之间的院士人数达到平衡, 代表一国科学发展的整体最高水平。如美国科学院章程规定: 理事会每年应向科学院建议下一年度应选之新院士总数以及各学部应选之新院士的定额。其人数应在附则中规定的新院士至最高限额之内。建议之人数应先在科学院年会上加以讨论, 然后由理事会做出最后决定。这一章程还规定了每年的科学院年会都要讨论各学部增选院士的名额, 并提交报告, 再由理事会最后确定名额。法兰西科学院 1995 年生效了一项条例: 所有院士中至少有 30 名院士其年龄在每年的 1 月 1 日为 60 岁以下。因此科学院每年都要重新确定院士的总名额, 为 60 岁以下的院士留出空额。另外, 关于院士的第 22 条规定: “科学院确定候选人名单, 指定一些委员会负责候选人的分级排列, 并具体确定将候选人分配到相应的委员会”。章程第 26 条规定: 每一委员会把它希望推荐给科学院的候选人分两行登记, 其余的候选人登记在第三行; 第一行候选人的数目等于院士名额。每一行的登记顺序按年龄从大到小排列。法兰西科学院没有对各学科组的增选院士名额做硬性规定。这些条例一方面解决院士年龄偏大的问题, 另一方面使各学

科组院士人数趋于合理布局。英国皇家学会理事会每年通过协商、投票,最后从候选人提名中确定40名作为正式候选人。俄罗斯科学院全体大会决定;院士的选举至少每三年一次,每个学科(专业)的候选名额由俄罗斯科学院主席团参考俄罗斯科学院各学部、俄罗斯科学院地区性分院的意见决定。

### 三、中国科学院学部设置与学科划分的若干探讨

调研结果显示,各国科学院在学部设置与学科划分方面都具有本土特点,不但与科学发展阶段和发展水平相关,甚至与一国的政治体制、社会结构、文化传统等方面相关。尽管如此,仍有其一般规律可循。具体探讨如下:

#### (1) 医学在科学院组织中的地位

一般来说,科学院组织都有专门的医学学部组织设置和独立的学科划分,本文调研所涉及的科学院组织,俄罗斯科学院是例外,俄罗斯医学科学院、俄罗斯农业科学院都设有院士制度,可以理解为三院并列的科学院组织形式。英国皇家学会12个学部中,第十一学部包括医学科学、细菌学、病毒学和普通微生物学、流行病学、免疫学、病理学、放射生物学、医学统计和人口统计学。法兰西科学院只分2个学部,其中“化学、自然、生物学、医学及其应用科学”学部(简称第二学部)。第二

学部下设化学、细胞与分子生物学、动植物生物学、人体生物学与医学四个学科组。医学与人体生物学设置为一个学科组。美国、瑞典、印度科学院都设置了单独的医学学部(美国为学团, Group)。中国科学院在2004年之前,在学科划分上就没有医学,因此,造成大量的优秀医学工作者,只能成为工程院院士,不能成为科学院院士。

事实上,现代医学的发展与生物科学的诸多学科前沿的发展密不可分,医学已经发展成相当重要的科学门类。这一点从一些科学院组织中医学院士所占的比例可见。如美国科学院设置了医学学团,它包括了4个学部(一共31个学部):包括医学遗传学-血液学-肿瘤学、医学生理学-新陈代谢学、微生物学、免疫学等4个学部,2003年院士人数为254名,占总人数的11%;法兰西科学院人体生物学与医学院士人数占总数的15%;瑞典皇家科学院的医学院士人数占总数的14%;印度科学院占8%。

#### (2) 数学在科学院组织中的地位

除中国科学院,调研涉及的科学院组织中,均有数学学部的设置。其中,美国科学院与数学相关的学部为数学学部、应用数学学部,分别设在数理科学学团、工程和应用科学学团,数学(包括应用数学)院士人数为165名,占总

数的7%;瑞典、俄罗斯、印度科学院都设置了单独的数学学部,瑞典皇家科学院和印度科学院的数学院士数分别占总数的6%和8%;英国皇家学会的第一学部为数学学部,法兰西科学院在第一学部中设置了数学学科组,院士人数占总数的12%。

值得注意的是:数学不仅作为一门独立的学科历史悠久,它的发展几乎渗透到除数学学科外的其他一切科学,因此,应用数学的发展更加迅速,队伍更加壮大。因此,美国科学院、英国皇家学会、法兰西科学院、俄罗斯科学院在学部设置上对应用数学都给以相当的重视,如美国科学院专门设有工程和应用数学学团及应用数学学部;英国皇家学会第一学部包括的学科有:纯粹数学、理论应用数学、数学天文学、统计学、运筹学、流体力学、应用于物理理论的数学,涉及多项与应用数学相关的内容。法兰西科学院的两个学部的名称都包括了应用部分,分别为:“数学、物理及其应用科学”学部(简称第一学部)和“化学、自然、生物学、医学及其应用科学”学部(简称第二学部)。俄罗斯科学院在数学学部中设立了应用数学与信息学分部。

#### (3) 交叉科学和跨学科在科学院组织中的地位

交叉科学的真正兴起是在20世纪,交叉科学的形成机制主要来自科学内部,来自学科与学科之间相互渗透、融合、分化的动力需求。

交叉科学将科学作为一个整体、一个系统连接在一起,假如没有交叉科学,科学就不是一个完整的系统,而只是相互孤立的一个个学科。因此,交叉科学在现代科学的发展中占有极其重要的地位,这一点从英国皇家学会、美国科学院和法国科学院的学部设置与学科划分中得到了普遍的印证。如英国皇家学会下设的12个学部几乎都包括交叉科学或跨学科的设置或划分;美国科学院的31个学部设置中,充分考虑了交叉学科的重要地位。法国科学院虽然是院士人数最少的科学院,除第一、二学部的设置之外,专门设置了跨领域的应用科学部,也称自由院士部。印度国家科学院最近增加了三个跨学科的学部设置分别为:数学、物理、化学跨学科学部、工程和应用科学学部、生物学跨学科学部。相比之下,中国科学院的学部设置与学科划分对交叉科学的发展注重不够,主要体现在数学和物理对于其他科学发展的互动作用、生物科学对于医学发展的互动作用不够。

考察世界科学院组织的发展历程,她们的发展是内生的一种科学体制,如英国皇家学会和法国科学院的成立之初,在科学界内部经历了长期充分的酝酿,本质上是在科学界内生的,只是当时科学的发展处在非常稚嫩阶段,不足以与其它力量抗衡,因此需要借助皇室的力量,才能获

得科学相对独立的发展空间,首先通过各种有效的途径建立科学权威,如规范科研行为,包括发表科学论文的行为规范。出版学术刊物,形成信息交流平台等;建立院士(会员)制度,包括院士的责任与权益等;还有非常重要的一个方面是促进学术交流,在科学院组织的发展壮大过程中,始终起着至关重要的作用。如果哪个国家的科学院组织不能很好地发挥促进学术交流的作用,就会逐步被科学社会淘汰,如目前的日本学士院就处在这样一种境地。为了能够有效促进科学交流,科学院组织必须保持符合科学前沿发展趋势的学科划分和学部设置,但往往受限于本国的科学发展阶段和发展水平,由于它的内生特点,难以行政干预手段奏效。在一些科学欠发达的国家,她的科学院组织往往会忽视新兴的学科和新兴的科学发展趋势,这是由于她的科学系统整体发展水平是处在跟进先进国家的状态,缺乏自主的创新,难以开拓新的科学前沿。

因此,科学院组织的学科划分和学部设置永远是动态的,随着科学前沿的发展而变化,也永远与她们所处的科学发展水平和环境相关。

参考文献:

[1] T.S. 库恩著,李

宝恒、纪树立译,科学革命的结构,商务印书馆,1962年版。

[2] Henry Lyons, F.R.S., The Royal Society 1660- 1940, 272, Cambridge at the University press, 1944.

[3] (英)约翰·齐曼,许立达等译,知识的力量——科学的社会范畴,上海:上海科学技术出版社,310,1985。

[4] NAS - - Constitution and bylaws, [http://www.nasonline.org/site/Page-Server?pagename=ABOUT\\_constitution#Preamble](http://www.nasonline.org/site/Page-Server?pagename=ABOUT_constitution#Preamble).

[5] Statutes of the Royal Society, <http://www.royalsoc.ac.uk/page.asp?id=2226>.

[6] The Academy of Sciences of Paris, <http://www.academie-sciences.fr/presentation/generalitesgb.htm>.

[7] 俄罗斯科学院院士选举条例,根据

翻

译, <http://www.ras.ru>.

(责任编辑 杨立)

作者简介:

张利华, 中科院自然科学史研究所研究员。

李宏, 中科院文献情报中心副研究员。

申倚敏, 中科院院士工作局。

