

# 德国 GFZ 国家实验室管理模式及其对我国的启示\*

刘文浩\*\* 郑军卫 赵纪东 王立伟 刘学  
(中国科学院兰州文献情报中心,兰州 730000)

**摘要:** 分别从战略定位、行政管理机制、科研组织机制、经费来源及构成、人才管理、实验设施及野外台站建设、数据系统建设七个方面对德国波茨坦地学研究中心(GFZ 级别等同于美英等国的国家实验室)的管理模式进行了系统研究,发现其管理模式具有机构定位明确、科研布局矩阵化、管理体制严谨、支撑网络强大、合作交流丰富、国际联盟多样化等特征和优势。据此,为中国地学类国家实验室的筹建提出了建议:①找准定位,合理布局,避免重复科研布置;②协调利用现有资源,建立系统化的基础设施网络保障体系;③实行矩阵化的管理模式,建立科研团队整体协调机制;④加强对外交流,牵头建立大型的国际地学研究联盟。

**关键词:** 德国波茨坦地学研究中心; 国家实验室; 地学; 亥姆霍兹联合会

中图分类号: P641-8

文献标识码: A

doi: 10.16507/j.issn.1006-6055.2017.03.001

## German GFZ National Laboratory's Management Pattern and Its Enlightenment for China\*

LIU Wenhao\*\* ZHENG Junwei ZHAO Jidong WANG Liwei LIU Xue  
(Lanzhou Library, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China)

**Abstract:** The Helmholtz-Centre Potsdam-German Research Centre for Geosciences(GFZ, which has the same grade of national laboratory in countries like USA and UK) are systematic studied in seven aspects including strategic positioning, administrative mechanism, scientific research organization mechanism, sources and composition of funds, talent management, construction of experimental facilities and field stations, construction of data system in this research. The results show that its management pattern have the characteristics and advantages, such as clear organization orientation, matrix of scientific research layout, strict management system, strong support network, fully cooperation and exchange and diversified international alliance and so on. Accordingly, proposals are presented at last, such as identifying the location, rational layout, avoiding redundant scientific research layout, coordinating the use of existing resources, establishing systematic security system of the infrastructure network, implementing matrix management pattern, establishing the overall coordination mechanism for research team, strengthening exchanges with foreign research team, and leading the establishment of large-scale international geoscience research alliance.

**Key words:** GFZ; national laboratory; earth science; Helmholtz Association

### 1 引言

2006年颁布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要》明确提出,在科技投入与科技基础条件平台建设中,要根据国家重大战略需求,在新兴前沿交叉领域和具有我国特色和优势的领域,依托国家科研院所和研究型大学,建设若干队伍强、水平高、学科综合交叉的国家实验室<sup>[1]</sup>。《“十三五”国家科技创新规划》再次强调,要聚焦国家目标和战略需求,优先在具有明确国家目标和紧迫战略需求的重大领

域,在有望引领未来发展的战略制高点,面向未来、统筹部署,布局建设一批突破型、引领型、平台型一体的国家实验室<sup>[2]</sup>。2017年1月10日,全国政协副主席、科技部部长万钢在全国科技工作会议上表示,2017年将按照“成熟一个、启动一个”的原则,在重大创新领域启动组建国家实验室<sup>[3]</sup>。可见,组建大型国家实验室已经成为我国深入实施创新驱动发展战略,发挥科技创新在全面创新中的引领作用的关键环节。

美国、英国、日本等发达国家在上世纪就建成了大批实验室,并且为了解决与人类生存和发展息息相关的科学问题,建立了一批地学类国家实验室,取得了大量创新成果,对国家发展和科技进步产生了巨大影响<sup>[4-7]</sup>。但是,由于我国国家实验室建设起步较晚,获批数目不多<sup>[7-8]</sup>,且没有一个专门针对地

2016-12-27 收稿, 2017-02-28 接受, 2017-03-02 网络发表

\* 中国科学院西北环境生态资源研究院青年人才成长项目(Y6AJ083012), 国家地质调查项目(DD20160087), 中国科学院青年创新促进会项目(2017465) 资助

\*\* 通讯作者, E-mail: liuwah@llas.ac.cn; Tel: 0931-8271552

学类科学问题的综合性国家实验室,在国家实验室建设、管理模式和发展规划等各方面都有待深入研究<sup>[7,9-11]</sup>。因此,对国外同类国家实验室管理模式的研究显得尤为重要<sup>[11]</sup>。

成立于1992年1月1日的德国波茨坦地学研究中心(Helmholtz-Centre Potsdam-German Research Centre for Geosciences, GFZ)<sup>[12]</sup>,隶属于德国亥姆霍兹联合会<sup>[13]</sup>,虽然德国国内没有“国家实验室”这样的定义,但GFZ的级别与美国、英国、日本、瑞士、俄罗斯、加拿大等国的国家实验室相当。GFZ在全球过程、板块边界系统、地球表面与气候作用、自然灾害、地球资源、大气探测、海洋地质资源和存储潜力以及地热能源系统等诸多科学领域的研究中产生了一大批具有影响力的成果<sup>[12-16]</sup>,使其成为国际地学研究领域最具影响力的国家实验室之一。

因此,本文拟系统研究GFZ在战略定位、行政管理机制、科研组织机制、经费来源及构成、人才管理、实验设施及野外台站建设、数据系统建设等方面的具体管理模式,以期为我国地学类实验室建设提供参考和支撑。

## 2 GFZ的管理模式

### 2.1 战略定位

GFZ的愿景<sup>[12]</sup>认为,未来掌握在那些能够清晰理解地球系统及其与人类交互作用的人手里。因此,GFZ希望能够发展对固体地球过程和系统的深刻理解,并提出相关战略和行动方向,以应对全球变化及其对区域的影响,了解自然灾害和减少相关风险,评估人类对地球系统的影响。为此,GFZ明确提出了其主要研究任务:评估和了解岩石圈中相关的物理、化学和生物过程,从而预测其未来的发展趋势。GFZ还致力于将地球观测研究的实验室工作和野外工作进行有机结合,并进行建模方法领域的探索。GFZ认为对地球系统在全球、区域、地方尺度的未来发展评估将是非常重要的<sup>[12]</sup>。除此之外,定义临界条件、评估长期的全球性和区域性的变化也很重要。GFZ所有的研究工作都紧密围绕着这些主要研究任务开展。

### 2.2 行政管理机制

GFZ一共有36个研究室,分属于大地测量部、地球物理部、地球化学部、岩土部、地球档案部(Geearchives)、大地构造学部和地质服务部这7个部门,由执行局协调管理。此外,还在执行局下分设了人

力资源科学执行局和人力资源管理执行局。其管理组织体系见图1。

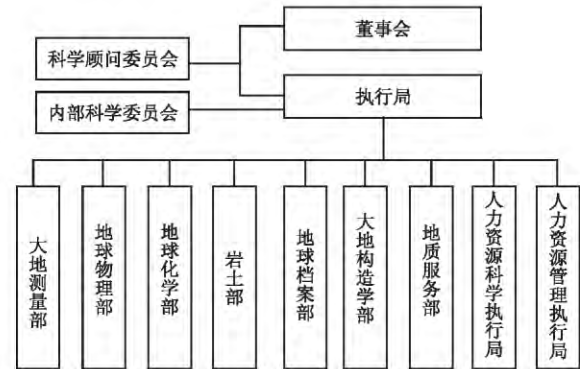


图1 GFZ管理组织体系

1) 董事会: GFZ的最高决策层,听取科学顾问委员会的建议。下设主席1名、副主席1名,现任主席由德国联邦教研部(BMBF)官员担任,副主席由中心所在地勃兰登堡州的科学、研究和文化部(MWFK)官员担任。同时有7名董事会成员,科学顾问委员会主席也是董事会成员之一。

2) 执行局: GFZ的业务管理机构,对GFZ的所有业务全权负责。执行局共有2名董事成员,分别负责人力资源科学执行局和人力资源管理执行局。科学执行局的主要任务包括:公共关系、科学与技术转移、国际办公室、第三方资金管理、预约管理、报告以及培训和教育领域的相关任务等。管理执行局则为各部门提供科学执行局之外的管理服务。7个学科部门与这2个执行局一起受执行局的管理。因此,科学执行局可以很方便地与各个任务所对应的具体执行部门主任进行密切联系,并可以与管理执行局的人员一起保障GFZ科学家在本国和世界其他国家顺利开展研究工作。

3) 科学顾问委员会: 负责围绕研究战略、计划和发展等问题给董事会和执行局提供建议和咨询,同时还为GFZ同国家机构和委托机构之间的合作问题建言。设主席1名、副主席1名,此外还有来自不同国家的10位科学家担任委员。

4) 内部科学委员会: 主要在基础科学相关的重要决策上给执行局提供建议。委员会共有14位成员,其中由7个主要学科部门主管担任董事,并从中产生一名主席。此外,还有7位科学家为委员会成员,并产生一名副主席。

5) 监察员: 对GFZ的科学研究和规划的实施进行监督。

6) 项目办公室: 主要业务包括提供专业的项目设计和管理计划, 提供有关政治策略专题问题的指导, 制作提案文本模板, 短期课程培训教育、宣传, 协助寻找合作伙伴, 给欧盟委员会提供联系人, 帮助预算计算, 会议和活动的组织, 编辑和文字帮助, 图形支持等。

7) 其他行政管理机构: 主要包括人力资源、财务、采购、一般技术服务等机构。

可以看出, GFZ 的行政管理单元虽然参与人员较少, 但是对整个 GFZ 的正常运行提供了强大的首脑支撑, 对于各个环节的决策和管理过程做到了权责分明, 监督有效。这种“小体量, 大能量”的行政管理体制对于高效开展科研工作意义重大。

### 2.3 科研组织机制

#### 2.3.1 科研管理模式

GFZ 的研究主题聚焦在全球过程、板块边界系统、地球表面和气候相互作用、自然灾害、地球资源、地热能源系统、大气和气候、海洋等 8 个主题方向, 每个主题均有明确的研究目标, 并依此确定了不同方向的研究内容。此外, 在具体组织模式上, GFZ 的 7 个主要研究部门不同程度地参与到这 8 个研究主题以及模块化地球科学基础设施( MESI) 建设的任务中, 不同部门在不同主题中的参与度各有差异, 一般模式是 1~2 个部门进行主导, 另外 1~3 个部门进行中、低强度的配合参与( 图 2)。

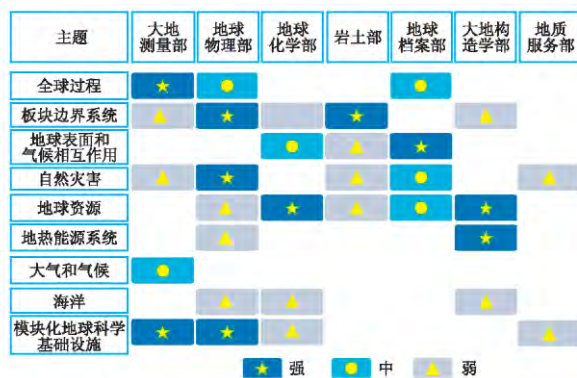


图2 GFZ各部门对应各个研究主题的参与度情况

这种科研组织模式使 GFZ 的能够实现目标明确、任务明确、主题鲜明、内容清晰的研究格局, 划分开了各个主题的主攻方向, 避免了科研布置重复等问题, 为实现高效的主题化研究提供了支撑。

#### 2.3.2 GFZ 参与的创新性科研项目

GFZ 主持、设立的项目均属于其常规类项目。此处仅列举了其参与亥姆霍兹联合会的两个创新性的项目。

十字计划倡议: 来自亥姆霍兹联合会不同中心的科学家们确定每个领域内的战略方案、研究课题, 进行跨学科的边界合作。通过这种方式, 不仅能够回答独立的科学问题, 还可以给科学界、金融界以及普通社会公众面临的相关研究问题提出综合解决方案。GFZ 目前参与的十字计划倡议有: ①区域气候变化倡议: 利用在区域观测和过程研究中强大的能力组合, 加上模型模拟, 来改善区域和全球气候模型, 同时还为德国气候领域的相关决策提供支撑; ②地质能源倡议: 旨在支持可持续和环保的利用区域地质资源。通过战略导向, 集成包括研究井、废弃矿山、实验室、实验设备和示范点等基础设施, 支撑可持续开发地下资源相关技术的研发。

地球系统知识平台( ESKP): 主要给亥姆霍兹联合会跨计划框架内的不同利益相关者( 政府决策部门、公共事务机构、媒体等) 提供一般性的理解信息。该平台由 GFZ、亥姆霍兹盖斯特哈赫特( HZG) 海岸带研究所共同协调管理。此外, 阿尔弗雷德·魏格纳研究所暨亥姆霍兹极地海洋研究中心( AWI)、德国航空航天中心( DLR)、于利希研究中心( FZJ)、亥姆霍兹基尔海洋研究中心( GEOMAR)、卡尔斯鲁厄技术研究所( KIT)、亥姆霍兹环境研究中心( UFZ) 也参与了平台建设。目前的主题主要集中在自然灾害/气象极端事件、污染物扩散、气候变化后果等领域。

综合对 GFZ 的科研管理模式及其参与的创新性科研项目的特点进行分析可以发现, GFZ 的科研组织过程整体呈现出“工程化、矩阵化、布局合理、体系完整”等明显特征。针对不同的地球科学学科研究成立的部门能够全面涵盖地球科学的研究领域, 体现出其研究领域广、研究范围大、研究程度深的特征。8 大基础主题和 1 个基础设施建设单元的设置明确了各研究单元的主要定位, 有效避免了领域重复研究带来的资源浪费。MESI 系统更是为 8 大主题研究提供了基础支撑。此外, GFZ 能够结合自身特征, 在亥姆霍兹联合会整体框架内抓住自己的实验室定位, 确定详细的研究目标和研究主题, 这对于提升其各个单元研究的精确化、专门化作用明显。这些优秀的经验对于我国同类实验室建设大有裨益。

#### 2.4 经费来源及构成

截至 2016 年 7 月 1 日的统计数据显示, GFZ 2015 年年度经费为 8.98 千万欧元。其中 5.52 千

万欧元来自基金计划支撑(90%来自德国联邦教研部(BMBF),10%来自勃兰登堡州科学、研究和文化部(MWFK))。余下的3.46千万欧元来自第三方资金支持,值得注意的是这部分由GFZ通过合同形式获得的来自利益相关的公共和私营部门赞助的经费占全年经费的38.5%,可见对利益相关方市场资金的吸引和利用对于国家实验室的经费保障意义重大。

## 2.5 人才管理

### 2.5.1 人员构成

截至2016年9月30日,GFZ共有科研人员1282名,其中,505名科学家(客座教授148名),229名博士研究生(其中包括119位访问博士),39位实习生。此外,其在研人员还包括来自波茨坦大学、柏林自由大学等在内的高校联合人才项目、兼职教授计划的参与人员、访问教授以及其他形式人才计划的参加人员。

### 2.5.2 人才项目

GFZ十分重视促进培养青年科学家的项目,青年人才可以申请一些知名的研究计划和项目,获得研究经费,提升自身的研究能力,培养年轻的研究团队。具有代表性的培养项目包括4种类型:

#### 1) 亥姆霍兹青年研究人员项目

亥姆霍兹联合会为了促进青年研究人员的早期学术独立性,给他们提供安全的职业前景,创新性地设立了亥姆霍兹青年研究项目,其也是德国唯一一个面向提升青年研究人员早期学术研究能力的项目。该项目还希望能够吸引全世界有抱负的青年科学家来德国工作。GFZ的青年科学家目前在研的该类项目有:①陆地地下微生物群落:在更新世和全新世期间的存储功能和分布格局研究;②地球气体的交换追踪:多尺度上大气系统(TEAM);③从微震到大地震:地震灾害评估,碳存储和可持续资源管理的研究。

#### 2) 欧盟资助的青年研究人员项目

欧洲研究委员会(ERC)启动的资助计划旨在支持未来能够建立研究团队并在欧洲范围内独立开展研究的具有领导能力的研究精英。该计划最大的特点是具有领导潜力的精英的培养,重点支持优秀创新团队的建设。目前GFZ获得ERC资助的青年研究人员在研项目是:岩浆的流动和侵入物理机制——基于多种方法的研究。

此外,欧盟委员会(EC)设立的初始/创新训练

网络(ITN),又称玛丽·斯克沃多夫斯卡·居里计划(MSCA),旨在通过先进的跨学科、跨领域、跨部门和跨国家的学术训练,增强科研人员的创新能力和创造潜力;通过为科研人员提供卓越的机会,支持科研人员学习和转移新的知识和技能;促进科研人员职业生涯发展;加强科研人员与欧洲研究机构之间的相互合作。在ITN中,至少有3位合作科学家主持一个训练项目。GFZ科研人员目前申请到的该类项目有:①基于同位素工具的新型地表资源传感器研究;②面向洪水评估和管理的大尺度系统方法;③基于深部和浅部复合模型的俯冲带地形研究。

#### 3) 德国科学基金会事业初期支撑项目

德国科学基金会(DFG)事业初期支撑项目又称“艾米洛特计划”,用于支持年轻研究人员在其早期阶段实现科研的独立。年轻的博士后可以在DFG资金支持期间获得高校的教学资质,可以带领自己的团队开展研究。GFZ科学家目前在研的该类项目有:GlobFluo项目,一种基于叶绿素荧光太空监测方法的植物光合作用综合评价体系建设。

#### 4) GeoSim 研究生院

GeoSim是亥姆霍兹研究生院地球科学探索模拟分院,该研究生院受到了亥姆霍兹联合会以及如GFZ、柏林自由大学、波茨坦大学等一些国内机构的资助,来自这些机构的地球科学家和数学家联合针对地球科学领域的探索和模拟开展了大量的研究和课堂教育工作。该研究生院的主要目标是培养新一代的年轻科学家,基于强有力的合作,系统地将地球和数学科学领域的方法和专业有机地结合起来。该项目的第一周期为2011~2016年。

### 2.5.3 人才培养模式

GFZ的人才管理目标是拓宽人才的长远职业道路。职业培训是GFZ人才管理的重要环节。GFZ人才管理的核心是鼓励和支持下一代科学家。具有特别好资质的毕业生可以在GFZ开展自己的博士研究工作,并且GFZ会按照亥姆霍兹联合会的博士项目和GFZ的博士生培养方案来争取营造良好的研究环境,在多方面予以支持。在培训计划框架下,GFZ还开展持续的基础性培训,包括德语、英语、西班牙语以及面向目标群体的语言课程。此外,为了培养具有科学管理才能的人才,GFZ还会推荐管理人员参加亥姆霍兹管理学院的培养计划。对于年轻的女性高管,可以通过亥姆霍兹指导方案予以特别支持。GFZ还提出了符合自身特点的“无限延长程

序”来聘用具有长期忠诚度前景的员工。制定以上这些培养制度反映了GFZ人才培养的两个诉求,即公平对待所有员工、选择具有忠诚度的员工。

综合分析上文所述的人员组成数据、人才项目构成和人才培养模式等人才管理整体布局可以发现,GFZ十分注重人才的交流。其多形式的人才计划吸引了全球大量的顶尖科研人员。此外,GFZ通过大量创新性人才项目和多元化的人才培养模式培养了一大批具有高素质、高能力、高水平、高忠诚度的研究人员,保障了GFZ整体的人才队伍建设。

## 2.6 实验设施及野外台站建设

GFZ的模块化地球科学基础设施(MESI)<sup>[12]</sup>包括实验室(表1)、信息门户、不同仪器、仪器池。GFZ组织联合了一些高校和研究机构建设了“波茨坦地球仪器池”(GIPP),可以提供电磁仪、传感器等重要设备的租赁服务。GIPP是MESI的重要部分,自1993年以来,GIPP已经成功支持了超过258个项目。为了管理仪器,GFZ还建立了GIPP仪器租赁规范,而且每两年会召开一次评估会议,由GFZ制定最后的仪器租赁分配方案。“德国两栖地震仪器池”(DEPAS)可以提供大陆和海洋地震监测所需的仪器。其中,陆上部分是由GFZ维护,海上部分则由阿尔弗雷德·魏格纳研究所暨亥姆霍兹极地海洋研究中心(AWI)维护。此外,GFZ还管理维护分布在全球的卫星、地震仪、大地电磁设备、磁场和重力场观测站等基础设施(表1)。

表1 GFZ的实验室、主要监测设施/台站和卫星系统

实验室/设施	名称		
15个普通实验室	透射电镜实验室	“泡泡”实验室	
	高压实验室	地球动力学实验室	
	惰性气体实验室	微相分析实验室	
	SIMS实验室	沉积分析实验室	
	水文实验室	树木年代学实验室	
	电子探针实验室	光谱实验室	
	古磁及岩石磁学实验室		
	亥姆霍兹地表地球化学实验室		
	亥姆霍兹综合生物和地质研究实验室		
	KTB深部地壳实验室	Ketzin试点实验室	
4个地下实验室	弗赖贝格地下实验室		
	格罗斯舍纳贝克地热研究实验室		
主要监测设施/台站	全球观测设施	地磁台站	全球地震台网
		地球动力学观测站	全球导航卫星系统
	区域地球系统观测台站	德国东北部低地天文台	死海研究站
		智利综合板块边界监测台站	
		中亚全球变化监测台站	
	北安纳托利亚断层地球物理观测台站		
主要卫星系统	CHAMP	EnMAP	
	GFZ-4	GOCE	
	GRACE和GRACE-FO	SWARM	

地球科学研究对实验室设施及野外台站要求极高。要取得可靠的第一手研究数据,强大的基础设

施支撑至关重要。通过对GFZ的实验设施和野外台站的总结可以发现,GFZ能够积极联合国内外研究单元,开展基础设施网络共建,成立了多个联合性的实验室和台站。此外,GFZ还有专门的研究部门进行仪器设备的开发,为解决一些实际急需的仪器设备需求意义重大。当然,GFZ的这种强大的基础设施网络并非一日速成,但是,其组织模式和管理经验值得我们借鉴。

## 2.7 数据系统建设

### 2.7.1 数据服务

2004年以来,GFZ数据中心给数据集分配了数字对象识别符(DOI),这些数据被集中归档,并且通过数据服务进行公开,涵盖了地球科学的所有领域,包括来自全球监测网络的大型动态密集数据集,以及来自个人或者小的研究团队收集的高度可变的完整数据集。这些高度可变的数据(“长尾数据”)虽然很少,却是总的科学产出的一个重要组成部分。

GFZ数据的发布:GFZ数据服务的相关数据可以通过DOIs从数据集中进行引用。为了保障数据的再次可用性,需要描述数据集完整的操作过程,包括方法、参数以及数据如何被创建。GFZ数据服务系统提供了三种不同格式的数据说明方式:杂志文章、数据期刊中的文章、数据报告。GFZ数据服务系统还提供了各自发布数据的步骤,为个人或者小团体提供数据。

### 2.7.2 数据系统

GFZ的MESI系统集成多种数据系统,其中包括了来自不同计划的专题数据、图件和地图数据,主要包括GNSS数据、地球重力场数据、地磁台站数据、地球系统参数和轨道动力学数据、卫星数据、地震数据、地球物理实验数据、KP-指数(全球地磁活动指数)、赤纬数据、古地磁熔岩与泥沙数据、世界应力图WSM、欧洲和地中海地震目录图EMEC、德国地震区划图、德国地磁图等。

### 2.7.3 软件实验室

CeGIT软件实验室是一个在现实条件下开发和测试复杂软件系统的软件实验室,还可用于培训和教育工作。该软件实验室主要解决三个问题:需要建设怎样的数据中心和数据基础设施?怎样才能更好的收集数据?怎样处理系统外部的干扰反应?

国家实验室作为一个大型的研究单元将会产生海量数据,如何保障数据的标准化和可用性至关重要。GFZ完善的数据系统建设和数据共享机制对于实现系统化数据支撑管理作用明显。此外,软件实验室的建设更提高了研究过程中专业化软件的保障

能力,这种优秀的数据系统建设模式值得我们学习。

### 3 GFZ 管理模式特征及启示

#### 3.1 特征

##### 1) 明确的机构定位 矩阵化的科研布局

明确的定位是一个机构立足于世界大量同类研究机构的关键。GFZ 的定位使其可以清晰确定主要研究方向,而且这些研究方向既符合国际关注的热点,又能精准服务公众所需,这对于完成各项优质、高影响力的研究意义重大。此外,GFZ 的研究布局从部门设置到主题设置都严格遵守矩阵化的布局形式。不同主题或者研究能够准确对应到具体的研究部门、研究单元,甚至准确到研究课题组或者科学家。这对于提高科研效率、保障科研质量具有非常重要的意义,同时也充分体现了 GFZ 作为一个知名国家级研究机构在整体谋划方面的卓越能力。

##### 2) 严谨的管理体制 强大的支撑网络

严谨的管理体制是 GFZ 这个拥有数千人、数十个实验室的超级研究中心有条不紊开展科研工作的关键。从行政组织框架来看,GFZ 搭建了分工明确的管理机制,建设了独立的管理单元,自下而上实行责任制的管理布局,保障了各个研究单元的独立性和协调性。GFZ 拥有强大的资源支撑保障,包括野外台站、实验室、卫星系统、数据平台、软件平台等等,这些均与科研工作息息相关,也正是这些强大的软硬件保障使得 GFZ 的科研人员得以有机会充分发挥才智,取得令人瞩目的科研成果。

##### 3) 丰富的多方合作交流 多样的国际科研联盟

GFZ 十分注重与国际多方科研机构 and 高校等研究单元的合作和交流。其也注重通过多形式的合作,建立有利于地球科学研究的大型设施和平台。目前,GFZ 已经拥有许多国际知名的大型监测网络和野外台站,但是可以发现,其同时也开放许多实验室资源和数据库资源供合作伙伴甚至全球公众免费使用。这种“重合作、重交流”的开放式科研管理理念使得 GFZ 在全球范围内拥有了大批合作伙伴,也有利于其在全球范围内开展地球科学研究工作。

#### 3.2 启示

总结 GFZ 的管理经验,可以给我国地学类国家实验室的建设提供如下的启示:

1) 我国地学类国家实验室的建设必须找准定位,合理布局,避免重复的科研布置,争取研究焦点的集中化和精准化,着力保障同一机构下属不同研究单元研究方向的唯一性和前瞻性。

2) 我国作为科研大国,在早期地球科学研究布

局中已经拥有了大量的基础设施资源。因此,在后续建设大型国家实验室的过程中,应该注意协调利用多方资源,紧密联合高校、科研院所、地方机构的现有设施,形成基础设施网络,充分调度原有资源,适当补充新的基础设施建设,建立系统化的基础设施网络保障体系,全方位支撑各个单元的研究所需。

3) 管理体制方面,国家实验室的内部管理应该实行矩阵化的管理模式,明确权责分工,建立科研团队整体协调机制,保障对外交流渠道,实现高效有序的管理布局。政府层面应该在经费、管理体制、人才管理等诸多方面给予国家实验室更多的主动权,切实提高科研过程的效率。经费方面,在国家资金支持的基础上,可以面向市场,寻求利益相关方,积极引入第三方支持,不仅保障实验室的资金需求,还可以更快地将实验室成果投入到利益相关方的市场中,加快科技成果转化,提高国家实验室的影响力。人才是大型国家实验室建设和长期发展的重中之重,因此,我国的国家实验室的建设必须紧抓人才之本,采取“吸引、联合、培养”等多种形式保障充足的优质人才资源。

4) 地球科学研究必须具有全球视野,因此我国地学国家实验室更应该注重多渠道的国际交流合作,应该积极参与甚至主动牵头建立大型的国际地学研究联盟,充分结合国内外各方资源和优势,提升我国地球科学领域研究的国际影响力,积极在大型科学研究计划实施中发挥优势,争取产出高水平的成果。

#### 参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院. 国家中长期科学和技术发展规划纲要 [EB/OL]. 2006-02-10. <http://scitech.people.com.cn/GB/1056/4091541.html>.
- [2] 中华人民共和国国务院. “十三五”国家科技创新规划 [EB/OL]. 2016-07-28. [http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/gjkjgh/201608/t20160810\\_127174.htm](http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/gjkjgh/201608/t20160810_127174.htm).
- [3] 人民网. 科技部:今年将在重大创新领域启动组建国家实验室 [EB/OL]. 2017-01-10. <http://scitech.people.com.cn/n1/2017/0110/c1007-29012848.html>.
- [4] 任波,侯鲁川. 世界一流科研机构的特点与发展研究—美国国家实验室的发展模式 [J]. 科技管理研究, 2008(11): 61-63.
- [5] 卞松保,柳卸林. 国家实验室的模式、分类和比较—基于美国、德国和中国的创新发展实践研究 [J]. 管理学报, 2011(4): 567-576.
- [6] 黄继红,刘红玉,周岱,等. 英德法国家级实验室和研究基地体制机制探析 [J]. 实验室研究与探索, 2008(4): 122-126, 134.
- [7] 李艳红,赵万里. 发达国家的国家实验室在创新体系中的地位和作用 [J]. 科技管理研究, 2009(5): 21-23.

- [8]宋伟,宋小燕.中美国家实验室管理模式刍议[J].中国科技论坛,2006(5):56-59.
- [9]《科学新闻》.国家实验室缘何难产[EB/OL].2011-10-31.http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2011/10/254593.shtm?id=254593.
- [10]黄纓,周岱,赵文华.我们要建设什么样的国家实验室[J].科学与科学技术管理,2004(6):14-17.
- [11]钟少颖,梁尚鹏,聂晓伟.美国国防部资助的国家实验室管理模式研究[J].中国科学院院刊,2016,31(11):1261-1270.
- [12]Helmholtz Centre Potsdam-German Research Centre for Geosciences[EB/OL].2016-12-20.http://www.gfz-potsdam.de/en/home.
- [13]梁明霞.德国波茨坦地学研究中心简介[J].国外地质勘探技术,1998(4):45-47.
- [14]HETZEL R,NIEDERMANN S,TAO Ming,et al.Low slip rates and long-term preservation of geomorphic features in Central Asia[J].Nature,2002,417(6887):428-432.
- [15]SOBOLEV S V,SOBOLEV A V,KUZMIN D V,et al.Linking mantle plumes,large igneous provinces and environmental catastrophes[J].Nature,2011,477(7364):312-316.
- [16]KUSCHE J,SCHMIDT R,PETROVIC S,et al.Decorrelated GRACE time-variable gravity solutions by GFZ, and their validation using a hydrological model[J].Journal of geodesy,2009,83(10):903-913.

## 未来5~10年生物技术产品发展趋势分析

美国国家科学院于2017年3月9日发布的《为未来生物技术产品做好准备》报告将未来的生物技术产品分为三大类:可释放到开放环境中的产品、受控环境的产品和平台产品。其中,可在开放环境中释放的基因改造产品主要包括植物、动物、微生物和合成生物。这类产品只需少量甚至无需人工干预就能在环境中持续存在,这也是现存的生物技术产品与未来期待产品间的关键区别。受控环境的生物技术产品大都是经微生物转化或人工合成的,并非直接来自动物或植物。生物技术平台是指那些用于制备其他生物技术产品的工具。综合分析和评价这些产品后发现:

1) 生物技术产品的规模、范围、复杂性和发展速度在未来5~10年内可能会增加。许多产品将与现有产品相似但生产过程不同,而某些产品则可能与现有产品截然不同。生物技术监管的协调框架将具有更大的灵活性,覆盖范围更广,但在某些情况下,机构的管辖权有可能会留下监管缺陷。

2) 目前生物技术监管系统是复杂和分散的,很难应用于个人、非传统组织、中小企业。这可能使未来的生物技术产品开发存在不可预见性,使公众对未来的生物技术产品监管失去信心。

3) 未来生物技术产品的风险评估指标将沿用现有指标,但评估方法可能有所区别。

4) 未来几年间,生物技术产品在创新性和数量等方面都会有所突破,这将给美国联邦机构的各项能力带来挑战。

5) 为了有效监管未来生物技术产品的安全使用,美国联邦机构应完全掌握对产品风险决策结构进行评估和管理的监管体系,这将有利于其指导监管机构,并增加监管过程对开发人员和社会的透明度。

6) 美国环保署(EPA)、食品药品监督管理局(FDA)和农业部(USDA)等监管部门人员的专业知识和资源水平有可能不足以应对生物技术产品的未来发展问题。

因此,报告建议EPA、FDA、USDA和其他生物技术产品相关的监管部门应当提高科学能力、改良研究工具,并预测生物技术增长的关键领域;充分利用试点项目来提高对生物技术产品生态风险评价、效益分析结果的理解与应用,并建立新的风险分析标准方法。同时,国家科学基金会(NSF)、国防部(DOD)、能源部(DOE)和国家标准与技术研究所(NIST)等生物技术研究资助机构应当提高对监管研究的资助力度,将研发、教育与监管三者密切联系起来。

郑颖(中国科学院成都文献情报中心) 编译自

<https://www.nap.edu/download/24605>

原文标题: Preparing for Future Products of Biotechnology