

法国“格勒诺布尔科创中心”建设经验及启发

茹志涛¹, 孙玉明²

(1. 中国科学院国际合作局, 北京 100864;

2. 中国科学技术部, 北京 100862)

摘要: 本文以全球著名的法国格勒诺布尔(Grenoble)科创中心为研究对象, 回顾并总结了该科创中心的发展历程及成功经验。分析得出, 法国格勒诺布尔科创中心的成功得益于法国政府20世纪50年代的“去中心化”国土整治战略规划和之后近70年的发展定力、法国公立大型科研机构战略支撑, 以及当地以大科学装置集群为中心, 基础研究、应用研究和产业化协同发展的创新生态。以上经验对我国正在打造的北京、上海、合肥等具有国际影响力的科创中心具有重要的借鉴意义。

关键词: 科创中心; 大科学装置集群; 创新生态

中图分类号: G32 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2019.07.009

法国曾是世界科创中心, 至今仍是世界科技强国。不但在航空航天、民用核能、生命科学等重大战略性领域长期保持国际领先, 而且区域创新竞争力布局上独具特色。除全球顶级创新资源云集的巴黎, 位于法国东南部的边陲小城格勒诺布尔(Grenoble, 以下简称格勒)同样引人瞩目^[1]。

曾被欧盟评为法国第二大创新型城市^[2]、福布斯最具创新力城市排行榜^[3]全球第五的格勒, 地处阿尔卑斯山脉腹地, 毗邻法意边境, 并不具备传统“大都市型”创新中心的地理区位优势和创新资源优势。但格勒这座因举办1968年世界冬奥会而名声大噪的滑雪小城, 先后走出6位诺贝尔科学奖科学家; 坐拥由5座先进大科学装置形成的“国际大科学装置集群”; 是法国研发型就业岗位比例最高的城市; 拥有完善的电子、信息技术“产学研”一体化协同发展布局和出众的全球影响力, 被业界誉为法国乃至欧洲的“硅谷”^[4], 综合创新影响力可与巴黎相媲美, 被美国《时代周刊》称为“欧洲神秘的创新之都”。

1 形成和发展过程

格勒位于法国东南部罗纳-阿尔卑斯大区伊泽尔省, 人口约20万, 是二战时期全法抵抗法西斯德国侵略最活跃的5个抵抗运动地区之一。这段二战史以及其间避难至此的法国物理学家、1970年诺贝尔物理学奖获得者路易·尼尔(Louis Néel)等一批优秀科学家, 成为日后格勒发展成欧洲科创中心的重要历史原因之一。总体上, 格勒科创中心形成于二战前后, 大致分为4个阶段。

1870-1945年期间, 人类第二次电气工业革命带动了格勒水电领域的飞速发展, 确立了格勒早期能源产业优势。阿尔卑斯山脉丰富的水资源为格勒成为世界水电先驱提供了得天独厚的发展条件, 1869年世界首座水电站在格勒投入运营。产业发展的内需催生了格勒电气工程研究所于1898年正式成立, 与格勒大学等机构一起为格勒发展为法国重要的发电机和电器设备产业基地提供了强有力的

第一作者简介: 茹志涛(1984—), 男, 博士, 主要研究方向为科技创新政策、国际人才和项目管理。

收稿日期: 2019-06-21

科技支撑。到 20 世纪 30 年代, 格勒已经拥有格勒理工学院 (IPG)、电化学和电冶金研究所 (IEE)、傅里叶研究所等若干一流高等院校和科研机构, 提供能源、电子、冶金等领域高水平的高等教育与职业培训, 并与当地相关产业形成了紧密的互助合作关系。

二战后期, 路易·尼尔与诺尔·费里西 (Noel Felici)、路易·威尔 (Louis Weil) 等科学家为躲避战乱来到格勒。路易·尼尔教授 1942 年发明的铁磁技术, 不但实现了永磁材料的低成本制备, 促进了全球广播、电力和电信产业的飞速发展, 而且在当时经费和科研条件极度紧缺的情况下, 开创了基础研究、应用研究和工业生产“契约化合作”的新模式, 使产业界可获得更具市场竞争力的产品和技术, 研究部门则获得更好的实验条件和经费保障, 这种模式时至今日仍是格勒协同创新的历史传统。

1945—1967 年期间, 格勒紧密围绕法国战后重大国家战略需求, 确立了科技创新优先发展方向。当时以巴黎独大的大都市病日益凸显, 其人口和经济活力独占全法近六分之一。为此, 20 世纪 50 年代中期, 法国政府开始实施“去中心化”领土整治规划, 组建领土整治规划与地区竞争力部际委员会^[5], 将产业逐步向巴黎大区外的区域性中心城市转移, 致力于打造一批以图卢兹、格勒等为代表的各具产业特色的区域城市。

在此背景下, 路易·尼尔等教授建议依托其在格勒已建立的硬件设施、实验条件及当地雄厚的产业基础, 建立一个可与巴黎相匹敌的科学中心^[6]。加之格勒当地政府高度重视并承诺全力服务科创中心建设, 提供一切必要的政策和资金支持, 营造更有利于与学术界合作的工业环境, 推动多学科发展, 最终, 法国政府决定在格勒打造民用核能和集成电路研发基地, 以满足法国在核能和信息技术革命方面的重大战略需求。

在不到 5 年的时间内, 法国国家科研中心 (CNRS) 和法国原子能委员会 (CEA) 与当地大学和科研机构投入巨资建设的全球首台模拟潮汐的大型实验设备、全法第 2 座回旋加速器、3 座研究用途的核反应堆, 以及组建的金属物理与静电实验室 (LEPM)、集成电路研究团队、极低温研究中心 (CRTBT), 不但迅速改善了格勒在基础

研究方面的硬件条件和实力, 而且为提升格勒在科技领域的知名度、聚集高层次人才奠定了坚实的基础。值得一提的是以上两家机构建设的大型基础研究设施多数由格勒大学教授牵头或参与建设和运行, 使格勒高等教育与研究机构保持天然稳固的合作联系并形成传统。至此, 格勒以核能基础研究和电子信息领域为主的研究和产业布局已具相当规模。

1967—2000 年期间, 格勒利用国际化发展契机, 确立在特色领域的领先优势。经过战后 20 多年的建设与发展, 格勒科技创新已初具规模。随后, 格勒利用法德两国政府联合建设高通量劳厄-郎之万研究所 (ILL) 以及举办 1968 年世界冬季奥运会的历史机遇, 对当地公路、铁路等基础设施进行大规模改建, 营造了科学半岛 (Polygone scientifique) 和高教园区 (Domaine Universaire) 并行发展的宜居宜业环境, 不但显著提高了格勒的国际美誉度, 而且为格勒日后吸引国际人才奠定了坚实的基础。

科学半岛是格勒伊泽尔河和德拉克河在汇流处形成的占地 25 公顷的区域。该岛曾被征用为炮兵后勤部队军火库, 自 1956 年 CEA 从军方接手该岛以来, 包括 3 座研究用核反应堆在内的若干科研基础设施与研究机构相继落户于此; 1967 年, 世界上中子源能量最高的高通量劳厄-郎之万研究所 (ILL) 在该岛正式建成, 进而吸引欧洲分子生物学实验室 (EMBL) 与欧洲结构生物学研究所分别于 1975 年和 1992 年在该岛成功设立; 1994 年, 欧洲同步辐射光源 (ERSF) 也在该岛正式投入运行, 并于 2010 年与岛上其他机构成立欧洲光子与中子科技园 (EPN) 进行合署办公^[7], 是法国乃至世界大科学装置最密集的半岛。在电子、集成电路和信息技术领域, 科学半岛同样成果丰硕, 产生了若干具有重要影响力的研究机构和企业, 如 1967 年, 原格勒核研究中心集成电子集团正式成立电子与信息技术国家实验室 (CEA-LETI); 1972 年, 特种集成电路研究与制造 (EFCIS) 公司在格勒诞生, 是著名的法意半导体 (STMicroelectronics) 的前身; 1992 年, 施耐德集团在格勒成立全球著名的施耐德电气等, 使该半岛在法国科技成果转化、基础科研引领产业发展

方面享有盛誉。

为满足格勒科创中心长远发展的人才需求，格勒高教园区于1950年末进行统筹规划设计。通过将多家高等院校在同一园区合署办学，解决原来院校地理分布过于分散的问题，提升硬件与教学资源的资源共享。目前，该园区有格勒-阿尔卑斯大学、格勒综合理工学院工程师学校、格勒巴黎政治学院等多家法国一流的大学和精英学院，可容纳学生、教职员等4万余人，高校之间共享学生宿舍、图书馆、餐厅等基础设施和教学服务部门，此外，该园区还设有多个独立或与大学共建的研究机构。2018年，该园区在泰晤士高等教育报评选的“欧洲最美校园”调查中排名第八。加之格勒在科教融合方面的独特优势，每年吸引大批的国际学生来格勒深造。据统计，格勒不但留学生比例高于法国平均水平，而且在校博士生比例在全法仅次于巴黎（6.2%），41%的学生可以获得参与基础研究和工程项目的机会。

进入21世纪，格勒着力布局能源转型，深化协同创新。为提振法国经济，政府和民众期望科技创新能对经济社会发展提供更有力的支撑。在此背景下，格勒开始将传统民用核能研究向未来绿色可持续能源转型，将学科纵深发展同时向跨学科、跨部门协同创新推进。

自2000至2015年期间，格勒科学半岛原有的三座核反应堆相继停用并进行全面拆除，腾退后的区域主要用于新兴的生命健康、生物质能源等领域的应用研究；原核科学研究所回旋电子加速器关闭，将其研究方向调整扩展为宇宙学，更名为亚原子物理与宇宙学实验室；2005年格勒核能研究中心（C.E.N.G）关闭并组建新能源技术和纳米材料创新实验室（LITEN），主要开展对氢能源、太阳能光伏能源、生物燃料等新能源系统的优化和改进；2017年，格勒宣布启动Biomax项目，计划到2020年建成可供两万户家庭供暖、1000户供电的绿色生态高技术燃木项目，时任法国环境部长Hulot为该项目奠基，体现法国政府在应对全球气候变化，探索新能源的决心和实际行动。

在数字技术、纳米微电子、电子工业和信息技术领域，格勒利用在该领域长期雄厚的产业基础

和研发能力，深度挖掘以大科学装置为特色的基础研究对传统产业的转化支撑，努力促进信息技术产业与能源、医疗健康、化学的深度融合，着力探索跨机构、跨学科的协同创新模式。为贯彻以上理念，2006年格勒正式成立微纳米技术竞争力集群（MINATEC）^[8]，是“格勒创新模式”发展历史上具有划时代意义的实践。该园区旨在瞄准世界卓越创新中心，形成涵盖欧洲范围内的纳米科学综合研究集群，集中了研究机构、高等教育、企业各类创新人员共计4800名，其中3000名研究人员，1200名学生及600名受聘于入驻企业的研发人员，覆盖从技术转移到工业应用的学生培训、基础研究和应用研究整个创新链，通过常态化的头脑风暴和学科互补，形成独具特色的创新生态圈，现已发展成为欧洲乃至全球在微电子和纳米技术发展的风向标。

2009年，为进一步放大MINATEC创新模式的发展潜力，格勒科学半岛推出了更宏大的GIANT计划（格勒先进新技术创新园，Grenoble Innovation for Advanced New Technologies, GIANT）^[9]。该计划由两家法国国立科研机构CEA、CNRS；3家国际大科学装置ESRF、ILL、EMBL；以及格勒诺布尔管理学院GEM、格勒诺布尔国立理工学院INP、格勒诺布尔阿尔卑斯大学集团UGA共8家机构共同发起，旨在科学半岛共同建设GIANT园区，营造和谐的创新生态，促进学科交叉和技术共享、鼓励思想碰撞，传播知识，更好地回应如数字转型、气候变化及其他环境问题、生命科学和健康发展等当下和未来重大经济社会发展挑战。

据官方统计，该园区共有研究人员、工程师、技术人员、学生等各类人员近3万，其中40%为学生；每年申报专利700余项、发表科技论文6000余篇。在过去近十年，该园区共孵化初创型企业约计200多家，现仍有40家企业入驻在园区内，他们利用园区内平台与相关科研机构、高校深入开展深度互补合作。除自我探索，该园区在2012年率先发起并每年牵头组织“全球先进创新生态圈高层论坛”，每年在格勒和国外轮流举行，目的是通过论坛宣传格勒GIANT创新生态圈发展理念、吸收和借鉴世界各大创新中心的优秀经验、搭建国际创新生态圈沟通平台，从而推动全球科

技卓越创新。

2 经验总结及启示

与大多数设立在创新资源云集的大都市的科创中心相比,“格勒科创模式”的成功更令人深思。经过近 70 年潜心发展,格勒不但扭转了原本在区位、人才、科学设施等方面的相对劣势,反而成为国际知名的一流人才和科技高地。它的成功既是法国政府战后科技举国体制政策的一部“简史”,也是一部建设一流全球科创中心的活“教材”,其成功经验可归纳为以下几点。

2.1 法国政府战略定位清晰,国家意志贯彻到位

格勒科创中心的成功表面上看是区域科技创新能力的逆袭,但本质是法国国家意志和战略需求的实现。二战后,法国将民用核能、航空航天、电子通信等列为战略性重点发展领域。围绕以上目标,法国政府利用中央集权制的体制优势对全法科研布局和资源进行统一规划和配置。格勒科创中心在 20 世纪 50 年代的迅速崛起折射出法国在民用核能研究和信息技术领域清晰的发展思路以及迫切的战略需求,也客观反映了当时法国政府将格勒打造成为巴黎之外另一科创中心的巨大决心和举国体制保障,若非如此,不可能在当时短短几年内,法国两家最著名的大型公立科研机构法国国家科研中心和法国原子能委员会大规模入驻格勒,启动建设了包括 3 座民用研究反应堆在内的若干大型科研设施,这种推进速度时至今日依然难出其右,彰显了法国政府在“光荣 30 年”黄金发展期卓越的顶层设计能力和果断有力的政策执行力,其“总导演”的角色功不可没。

2.2 坚持学科聚焦,保持战略定力

九尺高台始于垒土,格勒科创中心近 70 年发展历程充分说明,打造具有全球影响力的科创中心绝非一蹴而就的突击性任务,而是一项长期、复杂、系统的潜心培育过程。格勒在全球能源和信息科学领域的成就得益于国家、地方、高教与科研部门、产业界等数十年磨一剑的战略定力以及一贯的政策延续性,这些因素使格勒在学科纵深发展和横向交叉方面相得益彰、卓越科学和模式创新相辅相成、相互促进。

2.3 跨机构协同创新体系完善,跨学科深度融合机制灵活

格勒科创中心的成功,一方面得益于法国国家层面“机构协同创新”的宏观政策,如在法国科研人员在所属机构备案的情况下,可以在其他科研机构或高校全职工作,也专门设有同时在科研机构和大学工作的正式教研岗位;另一方面由于格勒科创中心规模适中,“熟人社会”使产业界与研究部门、高等院校更加了解和互信,在创新链互补互利的传统契约化优势得以凸显,使微纳米技术竞争力集群和格勒先进新技术创新园能够进一步将高教与科研机构的研究人员与企业研发人员之间集约化混编,从而营造学科交叉和机构协同的创新生态。

2.4 坚持开放创新战略,打造国际化创新氛围

从历史维度看,劳厄-郎之万研究所、欧洲同步辐射光源、欧洲分子生物学实验室等全球一流的国际大科学装置为格勒成为具有全球影响力的科创中心发挥了基础平台作用,但更具有划时代意义的是格勒从此迈入国际化发展、深度融入全球创新网络的新纪元。大科学装置群所营造的国际化多元创新氛围、每年数以万计活跃在全球科技发展最前沿的一流人才及其彼此之间的思想碰撞,不断为格勒的高水平发展补充新鲜血液。因此,创新中心建设的本质在于“筑巢引凤”,关键在于共享全球创新人才。

3 相关建议

我国正致力于推进北京、上海、合肥、粤港澳等科创中心建设,格勒创新中心的建设经验值得借鉴,具体建议如下。

3.1 瞄准聚焦战略需求,强化国家层面统筹

进一步聚焦我国亟待解决的现实挑战和长远发展的内在需求,以北京、上海、合肥、粤港澳科创中心为抓手,探索科技创新组织模式和管理体制“创新特区”,组建若干关键卡脖子技术的“国家综合科创集群”,设立打造面向新兴产业革命的“未来创新实验室”。同时,鉴于我国目前的科技体制现状,科创中心建设已然进入改革深水区,势必触碰部门利益,挑战传统管理理念,仅依靠北京、上海、合肥当地政府甚至部委层面

无法完成如此艰巨的协调任务,建议在国家更高层面成立专门领导小组,真正发挥我国举国体制办大事的制度优势。

3.2 科创中心建设应立足长远、发展各有侧重

我国虽然近年来在科技创新领域取得了突飞猛进的进步,但在很多基础研究、关键卡脖子技术,特别是科技软实力建设等方面仍与世界发达国家存在较大差距,一流科创中心建设既不可能“一夜成名”,也不可能“贪大求全”。建议结合北京、上海、合肥、粤港澳科创中心各自区域特点和优势,面向未来50年甚至更长时间,在国家层面统筹并明确以上科创中心各自的战略目标和任务,最大程度地形成创新合力,避免同质化竞争。

3.3 试点打破以机构为单位的创新组织模式,鼓励跨学科跨机构协同创新

长期以来,我国高新园区建设一直采用以科研机构、高等院校和企业为单位的“圈地运动”,尽管从园区整体上看学科布局完善,但从实际成效来看,各机构划地而至、各成体系,导致机构间鲜有深入的交流和合作,并未发挥高新区集中规划统筹的初衷。因此,建议我国科创中心建设在国家层面的总体协调下,试点采用国际上更通用的以学科为核心、跨机构组建联合研究团队、形成多学科创新集群的协同创新模式,并同时考虑建立相应个人、团队和科研管理部门的考核评价体系,进一步丰富我国科研组织模式。

3.4 提升开放创新合作能力,融入全球创新生态圈网络

鉴于我国科技创新国际化程度较低的现状,建议多研究和借鉴全球一流科创中心在国际化方面的成功经验,提前研究和出台我国科创中心在高教、科研和产业化组织管理模式和成果共享机制方面与国际接轨的激励政策,建立吸引和共享全球创新人才的激励机制,打通融入全球创新生态圈网络的快捷通道。

4 结语

自十八大我国提出实施创新驱动发展战略以来,科技创新被提升到国家前所未有的战略高度。北京、上海、合肥、粤港澳科创中心建设既是我国

在新时期面向“建设世界科技强国”做出的历史性战略选择,也是引领我国未来科技创新发展理念、优化科技组织实施模式的“创新特区”。通过本文对“格勒创新模式”的分析不难得出,科创中心建设成功的关键在于国家顶层设计和执行力,核心在于部门协调和资源统筹。同时,在建设过程中,要充分认识和尊重科创中心发展规律,要能沉得住气,做好长期完善的规划和心理预期,使之成为吸纳全球创新资源,打造未来我国乃至全球创新高地的一个重要平台。■

参考文献:

- [1] Katharine Sanderson. France: Peak of potential[J]. Nature, 2011, 478: 547-548.
- [2] Forbes. World's most inventive cities[EB/OL]. [2019-06-16]. <https://www.forbes.com/pictures/efee45jeje/5-grenoble-france/#1e34ee8c7707>.
- [3] Grenoble INP. Grenoble, the second most innovative European city. [EB/OL]. [2019-06-16]. <http://www.grenoble-inp.fr/en/research/grenoble-the-second-most-innovative-european-city>.
- [4] Grenoble INP. A Grenoble, l'innovation prend toutes les formes![EB/OL]. [2019-06-16]. <http://www.grenoble-isere.info/a-grenoble-linnovation-prend-toutes-formes>.
- [5] Giant Innovation Campus. Décret n°2009-1549 du 14 décembre 2009 créant la délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale[EB/OL]. [2019-06-16]. <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021480709&dateTexte=&categorieLien=id>.
- [6] Grenoble INP. Grenoble, centre d'excellence scientifique et technologique[EB/OL]. [2019-06-16]. <http://www.giant-grenoble.org/fr/grenoble-centre-d-excellence-scientifique-et-technologique>.
- [7] EPN science campus. A unique site for scientific research.[EB/OL]. [2019-06-16]. <http://www.epn-campus.eu/about-us/>.
- [8] Minatec. MINATEC, campus d'innovation en micro et nanotechnologies[EB/OL]. [2019-06-16]. <https://www.minatec.org/fr/minatec/minatec-campus-dinnovation-micro-nanotechnologies>.

- [9] Minatec. GIANT: 30 000 hommes et femmes construisent ensemble un campus de rang mondial[EB/OL]. [2019-06-16]. <http://www.giant-grenoble.org/fr/giant-30-000-hommes-et-femmes-construisent-ensemble-un-campus-de-rang-mondial-a-grenoble>.

Evolution of the Grenoble Innovation Center and Its Inspiration

RU Zhi-tao¹, SUN Yu-ming²

(1. Bureau of International Cooperation, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100864;

2. Ministry of Science and Technology of China, Beijing 100862)

Abstract: The history and evolution of the Grenoble innovation center was reviewed, in order to illustrate its success in becoming one of the most reputable innovation centers in the world. It concludes that the achievements of Grenoble innovation center benefits from the territorial decentralized policy in 1950s of the French government and its coherence in the following nearly 70 years. It also benefits from the strategical support of the national research institutions, as well as the innovation system which efficiently integrates fundamental research, applied research and industries oriented local scientific infrastructure clusters. This experience is of great value to Beijing, Shanghai, Hefei and Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area to build the world-class innovation center for science and technology .

Key words: innovation center for Science and Technology; scientific infrastructure clusters; innovation ecosystem