

创建科学城过程中如何防止“筑波病”？ ——日本筑波科学城发展的历史经验、教训及启示

葛 诺¹, 白 旭¹, 陈政霖², 徐 爽³, 闫亭豫¹, 吴金希¹

(1. 清华大学社会科学学院, 北京 100084; 2. 东京工业大学, 日本 东京 1528550;
3. 北京市社会科学院, 北京 100029)

摘 要: 日本筑波科学城始建于 20 世纪 60 年代, 是政府主导建设的科学城的典型。虽一度备受关注, 甚至受到后发国家追捧, 但其后续发展远未达预期, 人们对其评价褒贬不一。梳理筑波科学城的发展历史, 分析筑波科学城的发展现状, 综合评价“筑波模式”的成果和不足。然后, 采用国际比较分析“筑波模式”的弊端、经验教训, 并为未来的科学城建设提出了政策建议。研究认为: 新建科学城的规划应吸取筑波教训, 尤其要注重创新生态体系的建设; 应以制度保证大型科研设施利用效率最大化, 处理好它与周边核心城市之间的关系; 科学城的建设应坚持以人为本的理念, 把完善城市功能和公共服务能力提到战略高度, 增强科学城的吸引力。

关键词: 科学城; 筑波病; 科创中心; 区域创新体系; 创新生态体系

中图分类号: G3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-0566(2022)09-0074-11

How to prevent “Tsukuba disease” in science city construction? ——Lessons from the development of Tsukuba science city in Japan

GE Nuo¹, BAI Xu¹, CHEN Zhenglin², XU Shuang³, YAN Tingyu¹, WU Jinxi¹

(1. School of Social Sciences, THU, Beijing 100084, China;

2. Tokyo Institute of Technology, Tokyo 1528550, Japan;

3. Beijing Academy of Social Sciences, Beijing 100029, China)

Abstract: Built in the 1960s, Tsukuba science city is a typical government-led science city in Japan. Although it once attracted huge attention, its development has been underwhelming and does not meet the expectation. This article analyzes the history of Tsukuba science city and evaluates its current situation. Subsequently, experiences and lessons are summarized from an international perspective, and policy recommendations are proposed for the future construction of science cities. Concretely, first, we suggest that the planning of new science cities should learn from Tsukuba and emphasize building innovative ecosystems. Second, large-scale scientific research facilities should carefully deal with the relationship with surrounding core cities and maximize facilities efficiency through policymaking. Third, people-oriented culture should be advocated so as to promote urban functions, public service capabilities, and general attractiveness.

Key words: science city; Tsukuba disease; science, technology and innovation center; regional innovation system; innovation ecosystem

收稿日期: 2021-12-15 修回日期: 2022-05-15

基金项目: 国家社科重大项目“新形势下我国科技创新治理体系现代化研究”(20&ZD075); 国家自然科学基金青年项目“人工智能产业 GIN 演化研究: 格局、路径、机理”(72004107); 清华大学中国现代国有企业研究院项目“全球科创中心比较研究与国企国际化”(19iSOBJ002)。

作者简介: 葛诺(1995—), 女, 北京人, 清华大学社会科学学院博士生, 研究方向为创新政策。通信作者: 吴金希。

20 世纪 60 年代,日本提出筹建筑波科学城的计划,决定在东京周边的茨城县集中安置若干国家研究机构、建设国家科研中心,以缓解首都人口拥挤的状况。彼时,筑波科学城汇聚了若干日本高水平公立科研机构,是当时日本唯一一座自上而下推动建设的科学城^[1]。经过 50 余年的发展,筑波从东京周边默默无闻的乡村,成长为“校园—公园—市郊”风格的国际化城市^[2]。不仅培育出实力强劲的筑波大学,还在高能物理等领域做出了突出贡献。筑波科学城一度成为全世界效仿学习的榜样。但是,基础设施逐渐变得落后、人才吸引越发不足等批评也让筑波科学城饱受诟病。人们不禁要问,如何评价筑波科学城建设的成就?投入大量公共资金的筑波科学城是否实现了当初的发展目标?筑波模式是否还值得推广?

当前,我国正在加快建设创新型国家,北京、上海、深圳、南京、武汉等地都在建设不同功能类型的科学城、科技城、科创中心、创业中心等。鉴于筑波科学城与我国当下各地规划的各种类型的科技城在思路和出发点上有若干共通之处,本文选择筑波科学城作为研究对象,总结其过去 50 余年的经验教训,具有重要的学术意义和实践价值^①。

本文首先介绍了筑波科学城的概况,回顾了筑波科学城的建设背景和发展历程。然后,分析了科学城的现状和表现,从城市建设和科研能力两个方面剖析了影响科学城发展的诸多因素。最后,通过国际比较概括了“筑波模式”及其他模式的特点和不足,并由此提出了几点政策建议。

一、筑波科学城概况

筑波科学城位于日本东京东北 60 km 处,距离成田机场 40 km,占地面积 284 Km² (见图 1)。筑波科学城由“研究学园区”和“周边开发区”两个功能分区组成。“研究学园区”是筑波科学城开发和建设的核心,包括“市中心区”“研究和教育机构地

区”和“住宅地区”3 个组成部分,集中安置了多所国家科研和教育机构,规划了核心商业设施和住宅区。“周边开发区”配合“研究学园区”建设需求综合开发,在保护筑波地区自然环境风貌的基础上,着重开发“筑波快轨”等交通设施和技术密集型产业。截至 2020 年,筑波科学城共设立了 29 个国家级研究和教育机构,常驻人口 24.04 万人^[3]。



图 1 筑波科学城区位^[4]

筑波科学城始建于 20 世纪 60 年代,由日本内阁主导规划。筑波科学城的规划和二战后日本社会发展状况息息相关。一方面,二战后政府在日本科技创新领域扮演着主导角色。通过颁布《技术白皮书》、规划投资大型能源项目、颁布专利法案、推动标准化和质量控制标准等一系列手段,日本政府推动了战后国内科技水平的快速发展,为日本实现经济和科技赶超做出了贡献^[5]。另一方面,处于赶超阶段的日本以引进吸收国外先进技术和政策体系为主要发展战略,科技政策领域不但没能形成统一的领导核心,反而成为不同部门争夺资源和话语权的赛场^[6-7]。因此,战后日本科技发展虽有明显的政府主导色彩,但其政策制定缺乏系统性和长远规划,往往处于“反应性状

① 就研究方法和研究过程而言,本文作者团队中有两位曾经在日本留学,研究日本科技政策;另有一位是马来西亚籍华裔日本留学生。本研究相继续续了 3 年多时间。期间,研究团队多人多次赴日本筑波进行调研走访,就相关问题通过线上线下多种形式与中日等国多位专家学者进行了多次学术研讨,以达成学术共识。当然,对于海量官方文件、研究报告和相关学术论文的阅读和分析更是本研究的基础和前提。限于篇幅,本文不再就研究过程和研究方法在此赘述。

态”。在这样的背景下,日本政府协同若干部门提出了建设科学城的方案,以解决东京人口拥挤、用地紧张等多重社会问题,着力提升日本的教育和科研实力。1963 年,日本内阁批准筑波地区为新科学城所在地,计划自 1965 年起,在 10 年内建成筑波科学城。

值得注意的是,促进科技发展并非建设筑波科学城的唯一初衷。筑波科学城的建设目的共有 3 点:第一,政府希望通过迁出大学以平息东京地区激进的左翼学生运动;第二,通过搬迁公共研究机构实现疏散东京人口的目的,缓解东京大城市病;第三,日本科学技术委员会建议重新安置国家研究机构于集中的区域,以推进日本的科学研究和高等教育的快速发展^[1]。总之,政治、经济、社会、科技发展等多重因素影响了科学城规划,建设目的多样性也让人口增长、基础设施建设发展等指标成为评价筑波表现的重要标准。

筑波科学城的规划特别关注了城市环境的美化问题,是国际化“校园—公园—市郊”型城市的代表^[2]。筑波地区的建设风貌与大学校园相仿,低矮疏松、错落有致的城市规划与东京等大都市区别显著,凸显了筑波自然资源丰富的优势,形成了独特的城市风格。具体而言,筑波科学城教育和研究资源密集,拥有 29 所国家级研究教育机构和 350 家企业研究中心,共有 2 万余名科研人员^[4],是日本重要的科研教育基地之一。筑波遵循工作和休闲并重的理念,设置环境保护区域、提升城市绿化率、倡导绿色出行,以促进筑波科学城的宜居性和可持续性,充分践行城市空间和自然环境相融合的规划理念。在人才国际化方面筑波科学城表现尤为突出。2020 年,筑波常驻外籍人员占总人口的 3.93%^[3],高于日本平均水平,说明筑波在国际上的吸引力和影响力。

二、筑波科学城的发展阶段

本文根据筑波科学城在不同阶段的特征将其建设分为建设、发展、转型和整合 4 个阶段(见图 2 和表 1),以梳理科学城建设在各个阶段的挑战和应对。



图 2 筑波科学城发展的四阶段

表 1 筑波科学城发展的四阶段及里程碑事件

阶段划分	年份	里程碑事件
I 建设阶段 1963—1979 年	1963	内阁通过“筑波研究学园都市建设提议”
	1964	成立统筹筹备组织
	1966	开始收购土地
	1968	正式开工建设
	1970	制定《筑波研究学园都市建设法》
	1972	无机材质研究所第一个完成搬迁
	1973	筑波大学(前身为东京教育大学)正式开学授课
II 发展阶段 1980—1988 年	1980	43 个机构完成搬迁和安置 出台《研究学园区建设计划》 出台《周边开发区维护计划》
	1981	谷田部—柏区间常磐高速公路开通
	1983	筑波中心大厦落成
	1985	举办筑波世博会,常磐高速公路通车
	1987	筑波科学城所在的 4 个城市与乡村正式合并为筑波市
	1988	筑波市获得一级财政权
III 转型阶段 1989—2004 年	1989	制定《新筑波发展计划》,推行市场化制度改革
	1994	常磐新线开工
	1995	召开世界湖沼会议 筑波市民交流中心落成
	1998	国土厅修订《研究学园区建设计划》 茨城县修订《周边开发区维护计划》
	1999	筑波国际会议中心开幕
	2003	内阁颁布《国立大学法人法》
IV 整合阶段 2005 年至今	2005	筑波快轨开通 人口总量超过 20 万人
	2010	制定《新筑波大设计》
	2011	设立“筑波国际战略综合特区”
	2012	制定《研究学园区城市建设愿景》
	2015	《未来构想·战略计划》创始年
	2017	修订出台《城镇·人·工作创造综合战略》和《筑波人口愿景》

(一) 建设阶段(1963—1979 年)

20 世纪 60 年代,东京人口过剩和环境污染是日本社会亟待解决的重要课题。日本在这一背景下提出科学城建设计划,以缓解东京的大城市病。因此,筑波科学城建设的首要目的并非推动科研发展或技术创新,也不是为了学习硅谷经验,而是应对东京人满为患的困局^[1]。“首都圈维

护委员会”于1956年成立,致力于缓解东京人口过密问题,疏散非首都功能。1961年,日本内阁决定将部分国立研究机构和大学迁出东京^[8]。两年后,内阁通过了在筑波山麓建设科学城的提议,规划出占地40 Km²的研究学园都市。至此,筑波山麓成为迁移科研机构、疏散东京人口的新城选址。

然而,新城的建设并非一帆风顺,自上而下的建设计划并未获得当地居民和迁入研究人员的认可。一方面,筑波当地居民强烈反对新城建设计划。面对巨大的拆迁阻力,政府大幅修改建设方案,占地面积缩减至28 Km²;由于征地受阻,新城规划呈现出南北狭长的形态,限制了部分城市功能的建设。另一方面,建设计划受到迁入科研人员的反对,给搬迁和转移工作造成巨大阻力。从计划动工到最终完成,筑波科学城的搬迁工作长达17年,足见其效率之低下。搬迁之初,多数机构迟迟没有动身,东京教育大学甚至发起反对转移筑波斗争,最终依靠警力介入才得以平息。1970年,日本政府颁布《筑波科学城建设法》,以法律约束督促新城建设和机构搬迁。直至1980年,筑波科学城才完成全部机构搬迁,比原定计划落后4年。虽然期间政府颁布了“筑波研究学园都市建设计划纲要”等文件,着力提升筑波的生活质量,但筑波的基础设施和公共服务远不及东京,不能满足迁入研究人员的生活需求。直到1985年,筑波城内仍缺乏购买生活用品的商场,居民必须驱车至附近的土浦市购买生活物资,生活极为不便^[9]。

(二)发展阶段(1980—1988年)

1985年,筑波举办了世博会,期间,日本国内外来访筑波总量累计2000万人次,这大大提升了筑波的国际影响力和知名度,成为筑波科学城发展的重要里程碑。世博会后,筑波土地价格涨势强劲,企业纷纷在筑波开设研究中心,商业和服务业活动越发活跃。

以世博会为契机,日本中央政府和茨城县政府开展了多项商业设施和交通设施建设。筑波世博中心、购物中心落成,为居民提供了更加便利的

休闲娱乐场所。筑波中心交通广场投入运营,常磐高速公路东京—筑波段正式开通,筑波—东京的通勤时间显著缩短。筑波城市功能日趋完善,虽不能和东京媲美,但宜居性和便捷性有了明显提升。

这一时期,虽然科研产出和影响力仍逊于东京大学等科研机构,但筑波逐渐显现出其在科研领域的优势。筑波科学城拥有核心城区所不具备的大型科研设施,在开展前沿领域研究和促进国际合作交流中具有不可替代的作用。高能加速器研究机构(KEK)就是最为典型的例证。自20世纪80年代以来,KEK在筑波建成多个大型加速器设施,吸引了来自世界各地物理学家的目光^[10]。作为少数拥有前沿粒子加速器设施的国家,加速器的落成吸引了大量海外科研人员,促进了国际合作和交流,也产出了重要的科研成果。2001年,KEK观察到了对称性破缺现象,验证了小林—益川理论,让学界进一步认可和接受该理论。2008年,小林诚和益川敏英因发现了对称性破缺的起源而获得了诺贝尔物理学奖。

(三)转型阶段(1989—2004年)

20世纪80年代后期,日本逐步实现经济赶超,政策重心由引进技术转换为提升自主研发能力和科技创新,以确立日本在科研领域中的世界领先地位,并期待通过知识溢出效应和产学研合作带动经济发展。在此背景下,筑波科学城的功能定位发生了转变。1989年,日本国土厅推出“新筑波计划”,将筑波科学城重新定位为“科学技术的中枢、广域都市圈内的核心、生态生活模范城市”,明确提出要将筑波科学城建设为日本科学技术中心。此后,《研究学园区建设计划》和《周边开发区维护计划》重新修订,产学研合作和国际化事业成为这一阶段发展的重点。1992年,筑波大学聘请了诺贝尔物理学奖得主江崎玲于奈出任校长。受益于在美国研究工作的经历,江崎玲于奈在任期间推动了筑波大学的国际交流合作和产学研合作。

然而,科研机构和基础设施集中建设的弊端开始显现,限制了筑波科学城的进一步发展。1993年,在筑波科学城30周年之际,筑波城市建

筑和科研设备出现同步老化的问题,冷暖气、真空集尘、交通等设施需要同时更新,给地方财政带来巨大负担。由于经费不足,日本政府将设施维护责任转移至各公立科研机构,导致部分设施、设备难以及时维修和更新,不得不面临废弃的窘境。

(四)整合阶段(2005 年至今)

在整合阶段,筑波科学城致力于统筹科学城内的科研平台,通过开放科研设施、举办国际学术会议等方式,进一步推进筑波地区的国际化,强化地区国际合作网络,着力将筑波打造为国际化的宜居城市。

在基础设施建设方面,铁路和快轨的开通极大改善了筑波科学城的交通条件。2005 年,筑波快轨正式开通,始发站为东京市区,终点站为筑波站,全程共计 45 分钟。虽然在科学城筹建四十余年后才得以开通,但筑波快轨被认为是筑波发展历史上重要的里程碑之一,它促进了周边地区的经济发展,也让筑波科学城摆脱了孤岛城市的形象,让当天往返东京成为可能,促进了科研人员的流动。2015 年,连接成田机场和筑波的首都圈中央枢纽高速公路开通。随着交通条件的提升,筑波成为日本名副其实的国际会议中心,在整合阶段积极承办国际会议,打造其国际化形象。

在整合阶段,筑波吸取了过去 40 余年的经验教训,在已有发展成果基础上重新出发。2011 年,日本首相将筑波市和茨城县部分地区指定为“国际战略综合特区”,旨在依托现有政策优势和科技基础,着力构建产学研合作的新型发展模式,打造具有全球视野的新产业,培养尖端人才。随后,全球创新促进组织、生命科学促进会等组织相继建立,着重提升筑波在生物医药、高等物理、纳米科学、机器人、现代农业等领域的国际竞争力。同时,筑波市政府发布了一系列城市振兴计划,旨在凝结共识、促进地方经济和社会活力,建设充满活力的社区、可持续发展的环境和公共服务完善的迷人城镇,让筑波科学城的发展成果更好地造福市民。

三、筑波科学城的现状评析

经过半个世纪的资源投入和建设,尽管筑波

城的面貌已经焕然一新,但是,人们对筑波科学城的评价毁誉参半。

(一)城市建设:有成效但远未达预期

在基础设施建设和城市功能完善上,筑波科学城在过去 50 余年中取得了明显成效。如图 3 和图 4 所示,筑波人口产业结构发生显著变化,城市化进程步伐加快。自 1965 年以来,筑波第三产业占比不断增加,从业人口占比从最初的 23.2% 增长至 71.4%。在城市建设上,筑波建筑用地从 1965 年的 6.2% 增长至 25.9%。随着城际交通日益完善,每日往返筑波—东京成为可能,人们逐渐转变了对筑波原本的印象。筑波不再是曾经遥远、偏僻的乡下教育村,而变成了人们心中更加绿色、没有污染、舒适的宜居城市^[11]。

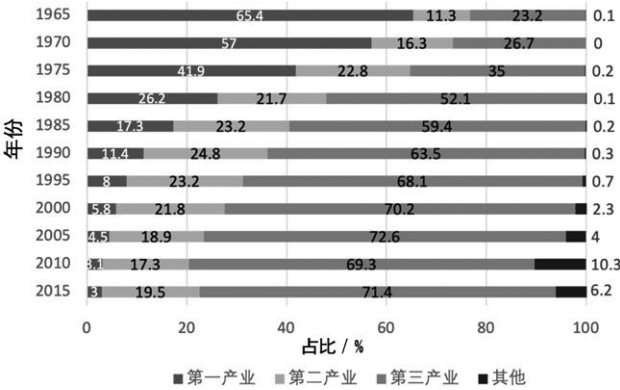


图3 筑波科学城人口产业结构(1965—2015)^[3]

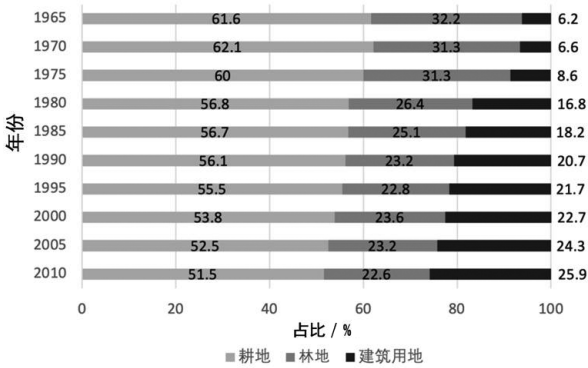


图4 筑波科学城土地使用分布(1965—2010)^[12]

但筑波科学城远不能被当作成功的典范,其现有的表现不能令人满意,与原定发展目标仍有很大距离。在日本政府于 1980 年^[13-14]和 1998 年^[15]制定的两版建设规划中,明确提出了科学城的定位、人口、迁移机构数量的发展目标。筑波科

学城距离当初设立的建设目标仍有差距。例如,以疏散东京过剩人口为重要建设目的筑波科学城,计划吸引 35 万人。然而截至 2020 年,筑波总人口却只有 24.5 万人。如图 5 所示,虽然相较于 1965 年 7.8 万人而言,筑波人口一直不断增长,但对于疏解东京人口的作用仍是杯水车薪。

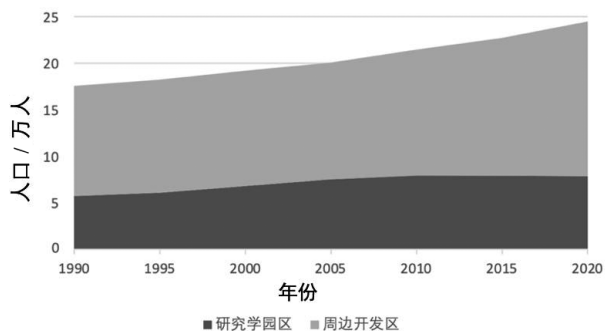


图5 筑波科学城人口变化趋势(1990—2020)^[3]

时至今日,筑波仍旧缺乏吸引力和向心力,没能形成一个充满活力的市民社区。特别是在建设初期,过分强调自上而下的建设方案忽视了筑波本地居民和迁入科研人员的生活需求,致使建设规划未能完全实现。第一,由于土地征用规划遭到本地居民反对,筑波核心区域呈现为南北狭长的形态,城市布局不合理,城市缺乏“烟火气”。市民出行多选择私家车,城市步道、公共交通等绿色出行方式难以推广,环保、可持续的发展理念难以落地。第二,科学城规划与筑波地区的经济发展基础严重脱节,高能物理等领域的科研产出对筑波占主导的农业鲜有帮助,也不能为当地创造足够的就业机会,对于筑波区域经济的促进作用有限,引起公众质疑。第三,科学城规划没有充分利用当地的文化历史传统,未能形成有特色、有凝聚力的市民社区。自上而下规划的建设方案只反映了现代化的审美,没有将本地居民作为城市主体,忽视当地发展需求和文化传统,独立个体商户逐渐被整齐划一的连锁商取代,原有传统和文化基础也逐渐消失殆尽,筑波居民成为了自己家乡的局外人^[16]。

另外,筑波对于从东京迁入的研究人员同样缺乏吸引力。在建设初期,迁入的研究人员对筑波偏远的地理位置、落后的公共服务强烈不满。

虽然搬迁工作在法律约束和经济补贴激励下完成,但付出了巨大的财政和社会成本。至今,筑波科学城对于科研人员的吸引力仍无法与东京相比。“筑波快轨”于2005年开通,距离筑波建设计划兴起已经过去了整整40年。虽然它促使筑波与东京的通勤时间缩减至一小时以内,但是由于建设的超长滞后性,它并没有带来预期的人口快速增长。相反,2010年后,筑波“研究学园区”的人口甚至在个别年份有所下降。

此外,20世纪日本政府内部的权力斗争让自上而下的科学城规划难以执行。一方面,赶超阶段的日本缺乏对于科技创新政策的统筹战略和长远规划,部门之间存在竞争关系,缺乏协调。历史上,国际贸易和产业部、科学技术振兴机构、教育部、产业技术综合研究所、新能源产业技术综合开发机构等部门都曾参与日本科技创新政策的制定,这让科技政策成为各部门争夺权力和预算的战场^[7]。另一方面,政府机构之间竞争让跨机构的科研合作难以开展,令部门间科研合作阻力重重,协同效应难达预期^[9]。

近10年来,筑波科学城认识到了上述问题和挑战,塑造共同城市愿景、复兴筑波当地经济和社会活力成为筑波科学城建设的重要工作。自2014年起,筑波市政府制定和发布了一系列城市长期规划和未来愿景,通过市民会议等手段了解居民需求,以达成城市愿景共识^[17]。如筑波市政府发布了《城镇·人·工作创造综合战略》和《筑波市人口愿景》,将舒适、智慧、面向未来作为筑波长期建设目标,着力提升筑波的产业竞争力、社会福利、环境保护、公共交通和城市安全^[18]。

(二)科研提升:饱受争议“国家科研中心”

现有研究对筑波在科技创新领域的表现褒贬不一。一方面,筑波大学实力和声誉提升明显;筑波拥有以KEK为代表的多所前沿研究机构,在论文发表、国际交流和合作、专利注册等方面成果卓著;筑波也和5名日本诺奖获得者有着紧密的联系。另一方面,人们批评筑波的成绩得益于东京迁入的科研机构 and 科研工作者,巨额的财政投入仅完成了科研生产力的“位移”,而非科研实力的

强化;虽然地处一隅,但是研究机构仍缺乏交流,没有形成协同效应和独立的学术合作网络,表现远远落后于东京;20 世纪 80 年代,筑波科研人员自杀比例约为全国平均水平的两倍^[19],人们批评筑波的环境对科研人员的身心健康造成了负面影响,极大影响了科研人员的科研效率和热情,本文把这种消极现象称为“筑波病”。总之,远离东京的“世外桃源”未能让研究人员远离都市纷扰、专攻科研,反而因缺乏社交网络、地处偏远而阻碍了学术交流,生活上也变得郁郁寡欢,意志消沉,知识生产的效率也大打折扣。

整体而言,筑波虽汇聚了几十所日本顶尖的国立研究机构,但其在科研和创新上的影响力仍难以媲美东京,很难担当日本“国家科研中心”的名号。虽然表面上有 5 名诺奖获得者与筑波科学城有一定的关系,但仔细分析,这些获奖者的毕业院校、完成获奖成果的机构均与筑波科学城的建设无关。以小林诚为例,KEK 的大型设施只起到了验证小林诚理论的作用,但其获奖奠基性成就并非在 KEK 做出。总体看,筑波科学城的建设与近年日本学者大量获得诺奖现象并无直接关系。

当然,位于筑波的国立研究机构科研能力仍处于较高水平,对日本国内科研合作、国际交流和开放起到了积极作用,这一点毋庸置疑。尤其是,筑波拥有先进的大型科研设施,这是筑波促进国内外研究交流合作的重要平台和抓手。相较于地价较高的大都市,欠发达的筑波地区土地成本低廉,更适宜安置大型科研设施,具有大都市不具备的独特优势。此外,日本专门设立的大学共同利用机构从制度上保证了大型科研设施和研究平台的共享和高效利用^②。以 KEK 为代表的大学共同利用机构专门服务于建设和维护昂贵的大型研究设备、收集和储藏全面的文档和资料,为科研提供便利条件。大学共同利用机构在科研方面具有优

势,科研生产力高,研究质量高,国际合作比例高。2016—2020 年,大学共同利用机构共发表论文 14 870 篇,其中 2.3% 的论文引用率属于日本高引前 1%,12.3% 的论文引用率属于日本前 10%;国际合作文章比例占 56.3%,高于日本 32.1% 的平均水平^[20]。大学共同利用机构制度促进了筑波大型科研设施共享。

同样值得肯定的还有筑波在国际交流合作上取得的成效。1985 年,世博会的召开提升了筑波的国际认知度。20 世纪 90 年代以来,筑波外籍人口数量不断增长(如图 6 所示)。截至 2020 年,筑波外籍人口占比远高于日本全国平均^[21],其中外籍研究者占绝大多数。如图 7 所示,20 世纪 90 年代以来,筑波外籍研究者人数整体呈上升趋势,外籍研究者大多在国立研究机构进行交流和学。其中,大型科研设施是筑波吸引国际合作交流的重要渠道。以 KEK 为例,2017 年,KEK 执行了 1 000 项实验,为 7 404 名研究者提供了研究机会,全年使用 93 714 人次;其中海外机构研究人员 2 025 人(占总人数 27.4%),使用 35 379 人次(占总人次 37.8%)^[22]。如今,筑波积极承办国内外各类会议,以扩大筑波的影响力,带动当地经济振兴。筑波也被日本政府指定为“国际战略综合特区”,力求在前沿国际研究合作和交流方面迈上新台阶。

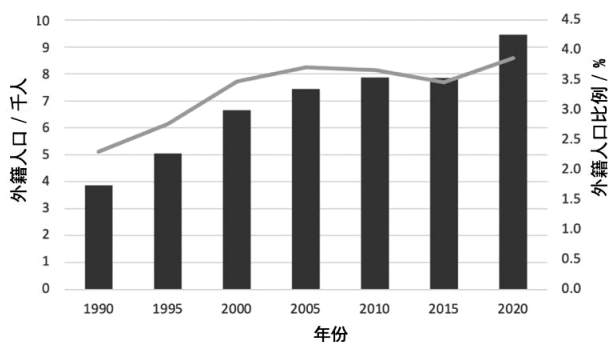


图6 筑波科学城外籍人口数及总人口比例
(1990—2020)^[3]

② 大学共同利用机构是日本依照《国立大学法人法》(2004)设立的国家研究机构,用于建设和维护大学难以单独购买的昂贵研究设施,或系统收集和保存文献资料及数据,为大学等研究机构提供科研条件。大学共同利用机构为全国各大学的研究人员提供研究场所,也是培养和教育研究生、进行海外研究合作的重要机构。大学共同利用机构的设立从制度上保证了大型科研设施和平台能够被多个机构共同使用,促进了重要研究设施和资料的公开和共享,为日本的引领前沿研究作出了贡献。

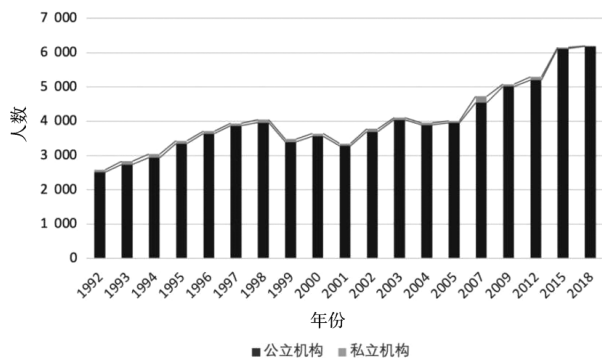


图7 筑波科学城外籍研究者(按机构类型划分)^{[23] ③}

筑波大学是连接筑波城内科研网络的重要机构,其建设和整合工作受到普遍认可。20世纪70年代以来,筑波大学从专科学校发展成为学科建制齐全的综合类大学,在日本国内大学排名提升至第11位。作为跨学科的综合类大学,筑波大学校长同时兼任筑波科学城网络主席,筑波大学通过学生交换、实习、就业、合作研究、联合培养等方式与城内研究机构保持密切联系,成为筑波科学城科研合作和交流网络的重要节点。

相较而言,企业在筑波的发展相对落后。在最初的建设规划中,以科研为重心的筑波科学城更加重视公共研究机构的建设,对于技术转移和商业化缺乏关注。当今日本的私营部门贡献了超过70%的国内研发支出,是科研的重要力量。对于企业的忽视不仅限制了科学城规划对筑波地区经济发展的溢出效应,也约束了科学城的产学研合作,这让筑波科学城的创新表现逊色于关注产学研合作的“关西科学城”。

四、国际比较:不同类型科技城的特征分析

从更广一点的视角看,除了筑波之外,过去50年内世界各地纷纷建设各种不同类型的“科学城”“科技城”、创新中心、高技术园区等园区。分析其异同优劣对于后来者具有重要的启示意义。

如图8所示,按基础研究/创新、专业性/综合性的二维标准对各类园区进行划分,可以发现4类典型园区,分别称之为“筑波模式”“中关村模式”“天眼模式”和“石墨烯城模式”。

以筑波早期定位为代表的“筑波模式”自上而下地推动研究型科学城建设,以综合性独立城市为建设目标,重视基础研究的作用。作为规模较大的独立城市或卫星城,科学城不仅为科研活动提供资源和环境,还承担着城市基础设施和公共服务的建设工作。这类机构除了筑波之外,韩国大德科学城、前苏联西伯利亚科学城大体类似。

“中关村模式”是指规模较大的综合性科技创新园,它们不仅重视基础研究,还重视私营企业和地方政府的作用,为多个技术部门的创新活动提供土壤,以形成集聚效应和协同效应。除了中关村之外,台湾的新竹科技园等与之类似。

“天眼模式”则是指专门建有特定专用大型科研设施区域,它们往往选址于偏远地区,开展专业的基础研究活动,如天体观察、高能粒子碰撞实验等,贵州“天眼”、锦屏地下实验室、欧洲同步辐射光源等大体属于此类。

“石墨烯城模式”开发区和产业园则往往指专注某专业领域创新的高技术产业园区,如遍布世界各地的“药谷”“软件园”等,大体属于此类,他们都是创新活跃的高技术产业集群。

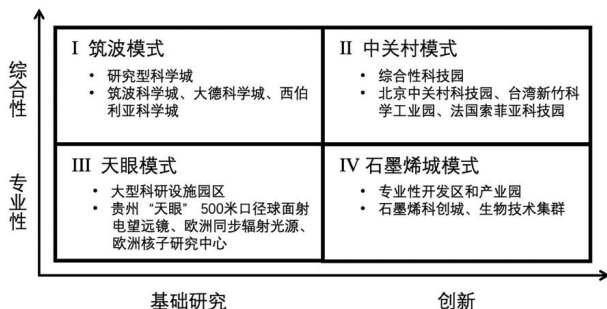


图8 各类高科技园区的划分和特征

从图8可以清楚看到,“筑波模式”与其他各类园区在战略定位和发展特点上有着明显不同,不能笼统地以科技园为标准讨论筑波科学城的建设成果和经验。常见的错误是将研究型科学城和其他类型的科技园不加区分地直接比较。有别于“中关村模式”,以筑波为代表的研究型科学城在

③ 筑波科学城网络每3年调查科学城内各机构外籍研究者情况,2019年调查响应机构占全部机构数的31.1%。

建设之初专注基础研究,以提升国家科研竞争力而非创新能力为建设目的,这些园区往往与一个国家/地区的诺奖梦想紧密相连,在建设初期不重视产学研合作的重要性。在园区选址上,以筑波为代表的研究型科学城往往选址在独立于核心城市的偏远地区,希望科学家能够在相对封闭偏远的卫星城市潜心基础研究。但是,这些地区往往基础设施和公共服务相对落后,不能满足研究人员的生活和科研交流需求。

从筑波的案例看,“筑波模式”凸显了 3 点共性问题。第一,“筑波模式”关注基础研究和公立科研机构的作用,没有充分发挥产业创新和企业的积极作用,往往不能促进产学研合作,不利于建成有活力的区域创新生态。第二,基础科学研究不完全是象牙塔里的苦思冥想,需要科学家之间的密切交流合作,缺乏足够的科研资源网络的偏远卫星城往往不具备交流合作的条件,降低了科研交流的效率,使得基础科研的效率不升反降,筑波就是一个反面典型。第三,“筑波模式”往往选址于偏远地区,需要在基础设施和公共服务建设上投入大量人力物力,分散了科学城的建设资源,给财政带来巨大压力,缺乏可持续性,限制了科学城的未来发展。

进入 20 世纪八九十年代,筑波、大德等研究型科学城纷纷针对以上问题调整了发展战略。如今,筑波、大德等科学城将产学研合作和提升创新能力作为主要建设目标之一,加强了当地政府和私营企业在科学城建设中的参与度,着力打造有活力的创新生态社群。相较于传统的“筑波模式”,在城市近郊建设综合性科技园(而不是远距离的卫星城)则更具可持续性,它们能有效利用核心城市科研资源,同时依托核心城市基础设施和公共服务,降低建设成本。

汲取过去的教训,国际上兴起了科学城建设的第三次浪潮,即在现有城市的基础上,以密植社会网络而非兴建基础设施为重点,以科技创新为抓手带动城市科技振兴。这一类科学城尤其强调软环境建设,通过促进公众参与、加强地方合作、

建设社会网络、提升城市声誉等手段,为城市创新生态体系注入活力^[24]。这无疑是对僵化的“筑波模式”的纠正。

五、筑波科学城的经验、教训及启示

“十四五”期间,我国将在北京怀柔、安徽合肥等地建设国家科技中心,各省市也正积极建设地方性的科学城,我们应该认真汲取筑波过去 50 余年的经验教训,少走弯路。

(一)科学城建设要特别注重创新生态体系的建设,无形的“创新生态”重于有形的城市建设

筑波科学城是自上而下建设的研究型科学城之典型,也是这一类科学城最早的践行者之一。这种建设模式将若干机构和大量科研人员进行物理空间移动、从核心城区“扎堆”到乡村地区,希望解决大城市病的问题,同时打造“科学城”,或者科研高地。由于缺乏微观基础的活力,不注重创新生态体系的打造,导致机构、科研人员和当地社区积极性减少,活力降低,缺乏可持续性。

“筑波模式”忽视了私营企业在科技创新中的重要性,忽视了当地政府和居民在科学城建设中的积极作用。最重要的是,科研活动本身依赖交流合作,在孤立的“乡下”建设科学城不利于科研活动的交流合作,降低了科研创新的效率。

必须认识到,筑波式孤岛的生活环境、集中的科研院所本身并不有利于打造交流合作的宽松环境,反而容易助长“筑波病”的发生。只关注基础研究、不重视市场力量、地处偏远等原因大大影响了产学研合作的水平,降低科研活动的效率和质量,影响了科研人员积极性发挥。相较于筑波模式,加强产学研合作、注重创新活力提升是当前科学城发展战略的主流。借力现有城市基础设施,重点打造无形的科研合作网络和优化创新生态体系,是更重要的发展理念。

(二)要优化制度,提升大型科研设施的资源共享和利用效率

筑波科学城对于大型科研设施的充分利用具有借鉴意义。筑波科学城的经验说明,兴建大型科研设施不能直接带来诺奖级别的研究成果,自

身过硬的科研能力和大型设施的科学管理才是提升科研水平的关键。一方面,有必要学习日本大学共同利用机构的成功经验,通过制度保证大型科研设施的使用效率;另一方面,应以先进科研设施为契机,广泛建立国际交流网络,为国际交流合作提供平台,提升学术声誉和国际影响力。

在这一方面,位于筑波的 KEK 建设和维护了多个前沿粒子加速器,提升了筑波的向心力和国际学术影响力。以 KEK 为代表的大学共同利用机构从制度上保证了大型科研设施向海内外研究机构的开放和共享,粒子加速器的使用效率较高。我国即将在怀柔建设的高能同步辐射光源(HEPS)等大科学装置与之类似,如何在制度上保证大型、昂贵的科研设施的共享,如何促进学术共同体的科研效率和水平的提高是个值得关注的问题。

(三)任何科学城、科技中心的建设都应该坚持以人为本的建设理念

筑波的教训提醒我们,人才是城市的真正主人,高素质人才是科技创新活动的真正主体。不论是区域振兴还是科技发展,都需要形成对人才的吸引力。即便行政命令和法律规章等强制手段完成了研究机构和科研人员搬迁工作,但缺乏吸引力的城市仍会难以维持人口增长,更难以吸引高素质研发人才。因此,在科学城建设的过程中,必须高度重视人居环境和福利设施的建设。

筑波的经验教训也说明,科学城建设必须依靠中央政府、地方政府、当地居民、公共研究机构、企业、科研人员等多方力量合作,协调科技创新、区域发展、宜居宜业等多个目标。筑波自上而下的命令式建设方式脱离实际,中央政府不仅缺乏领导力,还将企业和地方政府排除在外,并对居民社群和科研人员的发展需求缺乏考量。事实证明,这种做法是低效的。只有通过各级政府、研究机构、企业、科研人员和社会公众的共同参与、共同努力、凝聚愿景,通过产学研合作等方式建设具有活力的创新生态,才能保证科技城的可持续

发展。

参考文献:

- [1] DEARING J W. Growing a Japanese science city: communication in scientific research[M]. New York: Routledge, 1995:45-84.
- [2] FORSYTH A, CREWE K. Suburban technopoles as places: the international campus-garden-suburb style[J]. Urban design international, 2010, 15(3): 165-182.
- [3] 筑波市政策创新司统计与数据利用推进办公室. 统计筑波 2020[DB/OL]. (2021-05-13) [2021-08-13]. <https://www.city.tsukuba.lg.jp/shisei/joho/toukei/1002336.html>.
- [4] 大都市城际铁路公司. 筑波快轨机场交通[EB/OL]. (2021-02-20) [2021-11-23]. <https://www.mir.co.jp/zh-cn/>.
- [5] FUKASAKU Y, ISHIZAKA S. Science and technology policy in Japan [M]. Oxford, UK: Eolss Publishers, 2010: 1-18.
- [6] 王博. 战后日本技术创新与经济增长研究[D]. 长春: 吉林大学, 2020:25-48.
- [7] HARAYAMA Y. Japanese technology policy: history and a new perspective [EB/OL]. (2001-09-01) [2021-08-13]. https://www.rieti.go.jp/en/publications/act_dp2001.html.
- [8] TATSUNO S. The technopolis strategy: Japan, high technology, and the control of the twenty-first century[M]. New York: Prentice Hall, 1986:32-51.
- [9] 岩崎阳一. 筑波科学城城市建设的历史[EB/OL]. (2008-03-05) [2021-08-13]. <https://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/iten/onlinelecture/lec128.html>.
- [10] TAUBES G. Japan learns to accommodate its global research partners[J]. Science, 1994(266):1181-1183.
- [11] KAWADA M, OKAMOTO N, ISHIDA H, et al. Effects of the Tsukuba express project on the residents' travel behavior [J]. Journal of the Eastern Asia society for transportation studies, 2010(8): 539-547.
- [12] 日本国家统计中心. 2015 日本人口普查调查结果[DB/OL]. (2019-01-18) [2021-08-13]. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00200521>.
- [13] 日本国土交通局. 研究学园建设计划(旧)[EB/OL]. (1980-09-24) [2021-08-13]. <https://www.mlit.go.jp/crd/daisei/tsukuba/data/003.html>.
- [14] 日本国土交通局. 周边开发区维护计划(旧)[EB/OL]. (1989-05-22) [2021-08-13]. <https://www.mlit.go.jp>.

jp/crd/daisei/tsukuba/data/004. html.

[15] 日本国土交通局. 研究学园区建设计划和周边开发区维护计划 [EB/OL]. (1998-04-07) [2021-08-13].

<https://www.mlit.go.jp/crd/daisei/tsukuba/city/index.html>.

[16] GONZÁLEZ BASURTO G L. Tsukuba science city: between the creation of innovative milieu and the erasure of Furusato memory [C]//RCAPS Occasional paper AY2007 of Ritsumeikan Center for Asia Pacific Studies. Oita, Japan: RCAPS, 2007: 1-18.

[17] 筑波政策创新部企划管理科. 筑波市未来计划/战略计划 [EB/OL]. (2021-06-22) [2021-08-13]. <https://www.city.tsukuba.lg.jp/shisei/joho/1005290/1005288.html>.

[18] 筑波政策创新部企划管理科. 筑波市“城市、人、工作”的创造 [EB/OL]. (2020-08-03) [2021-08-13]. <https://www.city.tsukuba.lg.jp/shisei/joho/sousei/1002330.html>.

[19] 大橋力. “筑波病”与信息环境[J]. 应用物理学, 1990, 59(4): 466-472.

[20] 大学共同利用机构法人. 大学共同利用机构法人 2021-2022 [EB/OL]. (2021-02-11) [2021-08-13]. <https://www.4kikou.org/about1.html>.

[21] 日本国家统计中心. 2021 日本统计年鉴 [DB/OL]. (2020-11-18) [2021-08-13]. <https://www.stat.go.jp/english/data/nenkan/70nenkan/index.html>.

[22] 高能加速器研究机构. KEK 高能加速器研究机构 2018 [EB/OL]. (2018-11-05) [2021-08-13]. <https://www.kek.jp/en/PublicRelations/DigitalLibrary/>.

[23] 筑波科学城网络. 2019 年筑波科学城外国研究者调查报告书 [EB/OL]. (2020-10-01) [2021-08-13]. <https://www.tsukuba-network.jp/katsudo/teigen/>.

[24] CHARLES D. From technopoles to science cities: characteristics of a new phase of science cities [M]// MIAO J T, BENNEWORTH P, PHELPS N A. Making 21st century knowledge complexes: technopoles of the world revisited. London, UK: Routledge, 2015: 82-102.

(本文责编:王延芳)