“科创飞地”：飞出互利共赢新天地

■本报记者 沈春蕾

近年来，“飞地经济”作为区域合作的重要形式之一，在全国各地形成了灵活多样的合作模式。“科创飞地”是“飞地经济”模式的延伸和创新。近日，福州大学永定区飞地科技园启动仪式在福州大学国家大学科技园举行，该科技园又称“飞地园区”。

福州大学国家大学科技园管委会办公室主任叶志清告诉《中国科学报》：“‘飞地园区’模式主要是为了解决两个问题：一是提供园区跨区域复制路径；二是实现资源互补，合作发展产业。”

福州大学永定区飞地科技园设计效果图 福州大学供图

> “飞地园区”模式主要是为了解决两个问题：一是提供园区跨区域复制路径；二是实现资源互补，合作发展产业。飞地不仅仅是分支机构，它的存在是为填补原属地的不足，发挥飞地当地优势非常重要。

飞地科技园落户高校

何为“飞地经济”？叶志清解释道，“飞地经济”通常指发达地区与欠发达地区双方政府打破行政区划限制，把“飞出地”的资金和项目放到行政上互不隶属的“飞入地”的工业基地，通过规划、建设、管理和税收分配等合作机制，从而实现互利共赢的持续或跨越发展的经济模式。

为此，福州大学结合学校资源优势及福建省龙岩市文秀产业园的产业特色和发展需求，利用福州大学国家大学科技园这一综合性平台与龙岩市永定区共建永定区福州大学国家大学科技园飞地分园，也是福建首个落户高校的飞地科技园。

这里为什么叫“飞地科技园”而不是分园或者其他名称呢？福州大学和永定区本着“优势互补、协同创新、共同发展”的原则，按照“孵化在福大、转化在永定；研发在福大、生产在永定”合作理念共建科技园，双方共享场地、政策和其他资源。“我们觉得叫飞地科技园比较合适。”叶志清说。

“这是一种创新性的举措，但还处于探索阶段。”叶志清表示，“在探索建设的过程中，我们面临着对政策如何理解应用、资源如何共享开放、平台如何搭建等难题。其中，如何实现资源的精准对接共享，是建设好飞地科技园的重点和难点。”

“飞地科技园主要实现共建方各自优势资源的精准对接。”叶志清介绍，福州大学永定区飞地科技园将挖掘福州大学国家大学科技园产业化项目优势，以龙岩文秀产业园作为福州国家大学科技园“苗圃（众创空间）—孵化器—加速器—产业化”孵化链条终端，推动高新技术成果产业化的快速成长，在文秀产业园设立福州大学国家大学科技园（龙岩文秀）产业基地。

据了解，龙岩永定文秀产业园将为福州大学校友企业提供空间场地支持和专业化科技配套服务，支持福州大学校友企业的发展，并在文秀产业园设立福州大学校友数字产业园和福州大学国家大学科技园科技服务团工作站。

“找人才最多的地方”

当前，设立飞地科技园可以通过园区合作共建的方式，最终实现技术共享、资源共享、市场共享、人才共享，最大程度地调动所有资源投入园区建设。叶志清也指出，目前国内外真正的飞地科技园比较少，更多的称呼是“飞地经济”或“飞地园区”。

相关资料显示，“飞地经济”在我国最早的实践地区是江苏。1994 年诞生的（中新）苏州工业园区，是中国与新加坡合作共建的产物，也为我国发展“飞地经济”提供了一个范本。

当下，位于北京五道口同方科技广场内、占地 1000 平方米的江阴（北京）创新中心也正在紧锣密鼓的建设中。“这里将成为江阴‘升级版’科创人才飞地。”江苏省江阴市副市长顾文瑜说。

他解释道：“如果说江阴企业到大城市建飞地是 1.0 版，政府把飞地建到北上广是 2.0 版，那么现在建到人才聚集处的飞地就是 3.0 版。”

江阴在制造领域具备一定产业优势，但缺乏高校和科研院所资源。地方政府认为，寻找与江阴产业需求相匹配的人才、技术，要到人才集聚的地方去。因此，采用北京飞地、江阴基地的“双基地”模式，对人才不为所有、但为所用，更容易推动项目落地。

关于北京飞地的选址，江阴市政府还是费了一番功夫。江阴市科技局局长徐飞说：“不是要找最贵的，而是要找人才最多的地方。”从同方科技广场步行到清华大学东门仅需 5 分钟，这里还毗邻北京大学、中国科学院等高校和科研院所。

为了更好地吸引人才，2020 年，甬舟人才一体化发展飞地开园。这块飞地位于浙江省宁波市东部新城核心区域的浙江创新中心，注册在浙江省舟山市的高层次人才项目可以申请入驻，并享受 3 年免租的优惠政策。

迪塔班克（浙江）数据科技有限公司正是通过宁波甬舟人才一体化发展飞地园区落户岱山。舟山市岱山县委组织部副部长王斐表示：“岱山作为中国（浙江）自由贸易试验区、舟山群岛新区主战场，承接着绿色石化的国家战略，比以往任何时候都渴望人才。”

发挥最大效益

促成迪塔班克（浙江）数据科技有限公司成立的是一家创业服务公司——宁波明德创业服务有限公司，也是甬舟人才一体化发展飞地园区的运营方。该公司执行总经理瞿铄骅告诉《中国科学报》：“甬舟人才一体化发展飞地的产业在舟山，但研发和销售可以在宁波，对外招商也可以在宁波。飞地除了招揽人才，更是对外的一扇窗口。”

谈及公司与甬舟人才一体化发展飞地园区的关系，瞿铄骅坦言：“我们团队之前参与挪威园区的运营，现在参与甬舟人才一体化发展飞地园区的运营，希望推动国外园区的生态理念和一站式服务在本地实践。”

“飞地不仅仅是分支机构，它的存在是为填补原属地的不足，发挥飞地当地优势非常重要。”瞿铄骅以舟山在宁波飞地为例表示，“迪塔班克（浙江）数据科技有限公司的落地将为岱山产业数字化转型做贡献。我们正在与欧盟商会共同筹划，希望在舟山引入海上风电项目，为双碳目标贡献微小力量。”

战略位置和特色产业优势也是飞地牵线成功的要素。2019 年，新疆奎屯市与启迪之星正式达成合作，并在北京清华科技园举行了奎屯市飞地孵化中心（北京）的揭牌仪式。这是奎屯首次在域外设立的“飞地孵化中心”，希望借助启迪之星的全球孵化网络的创新资源优势为奎屯市的创新发展提供支撑。

对于启迪之星而言，奎屯是“一带一路”沿线重点城市，具有独特的战略位置和特色的产业优势。双方将围绕能源环保、精细化工、新材料、文旅商贸等领域开展合作，并逐步探索其他可以合作的领域。

一头连接的是高校和科研院所的科创资源，一头对接的是“江阴—清华创新引领行动计划”专项资金和江阴当地的创业政策支持，以及千亿级产业应用场景。江阴（北京）创新中心这一飞地尽管还没有投入运营，但已经吸引一批科创项目落户。

记者从负责该飞地运营的清控科创江阴（北京）创新中心获悉，招募资讯推送不到一周时间，中心已经对接了 20 多个项目，并从中优选了 6 个进行首批路演，让这块“寸土寸金”的飞地发挥最大效益。

视点

浅谈纳米科技在新型研发机构的孵化

■刘伟

纳米技术是我国为数不多能与发达国家并跑且部分领跑的科技领域。中国纳米文献的领域加权引用影响（FWCI）从 2000 年的 1.3 提升至 2019 年的 1.9，超越了美国。2000~2019 年，我国纳米科技领域专利量近 31 万件，占全球 45%。此外，我国培养了一支从事纳米技术研究的专业队伍，迄今已有 121 位从事纳米科技研究的学者当选两院院士。

尽管我国纳米技术的基础研究已处于国际领先地位，积累了大量成果，但纳米技术成果转化率很低，不到美国的 1/10；虽然我国专利申请量占全球 45%，但是专利竞争力亟待提高。

特别是，我国纳米技术的产业化应用仍面临一系列的发展问题。例如，我国纳米产业人才结构不平衡，从事纳米产业工程化的工程师人才缺乏；纳米科技成果转化、产业化所急需的各类人才培养不足，无法有效支撑纳米科技成果快速转化成产品。

新型研发机构的孵化优势

当前，纳米科技成果转化面临重大机遇，相关新型研发机构也快速涌现。广东粤港澳大湾区国家纳米科技创新研究院（以下简称广纳院）就在此背景下成立。以广纳院为样本，笔者试着解析新型研发机构在纳米科技成果转化过程中的策略优势、存在的问题及对策。

广纳院在纳米科技创新成果转化中的策略优势，体现在 5 个方面。

一是实施市场化运行机制。广纳院坚持以市场化方式破解成果转化最后一公里难题，建立了具有市场竞争力的组织架构和管理制度体系。例如，针对引入的产业化项目，广纳院通过广东省广纳发展科技有限公司、纳米谷（广东）科技集团有限公司等市场主体参与项目产业化转化，对接和引入各类市场、渠道资源，推进科学家和企业家紧密融合，提高项目成果市场需求匹配度，加快推动科技成果转化为产品并进入市场销售，探索新型研发机构实现“自我造血”的发展路径，通过市场化手段推动科技成果扩散、流动、共享、应用并实现经济和社会价值。

二是围绕产业链部署创新链，高效保障科技创新链 4~6 级转化，实现纳米科技领域成果 1~9 级技术成熟度的打造。广纳院重视发挥高素质工匠人才队伍的工程化能力，推动完成 1~3 级实验室成果到 7~9 级产业化过程中许多复杂的工程化、系统化工作，重点推动一批纳米产业链核心环节的研发项目产业化落地，进而有效链接纳米科技领域的基础科学成果与产业技术应用。

三是探索建立知识产权三级管理架构体系。结合纳米技术与多学科交叉融合的特点，广纳院建立了结构清晰、分工合理的高水平知识产权团队；同时，探索以联盟和协会为抓手，调动各方对接知识成果转化的关键要素；另外，探索建设知识产权运营中心，促进专利的转化和运营，促进知识产权运用。

四是搭建协同创新网络。广纳院通过联动纳米产业上下游企业、科研院所、创新人才、产业资本等创新资源，探索建立“政产学研资用”多方合力的协同创新网络。以此为基，广纳院为引入孵化的纳米科技产业化项目开放科研设备、中试产线、检测仪器、供应链渠道等专业软硬件资源，支持项目团队开展关键核心技术、公共应用技术研发，加速产品研发和上市。

五是通过纳米科技创新与应用赋能产业。纳米科技与新一代信息技术产业、生物医药与健康产业、先进材料产业等密不可分，相关技术应用也带动了上述战略新兴产业的升级发展。在纳米技术领域，广纳院可提供领域工程师人才，并在技术研究、评价、检测、认证等平台方面给予支撑，促进新产品、新业态的培育。

新型研发机构的“新”问题

新型研发机构因其“新”，故在探索成果转化的过程中有其灵活性和市场适应性，但也正因其“新”，尚存在下述 4 点不足。

其一是新型研发机构管理层激励机制缺位。科研成果实现价值转化，科研团队作为知识产权的完成人，享有成果的收益分配权。然而，扮演重要角色的管理团队及市场化运营管理、服务团队，大都没有收益分配的参与权。该机制的缺失造成新型研发机构收益分配不平衡，容易造成新型研发机构管理人才流失。此外，项目团队人员力量呈现强研发、弱市场，导致科技成果难以进入产业链，使得科技成果转化工作事倍功半。

其二是考核指标与新型研发机构定位不匹配。当前对新型研发机构的考核仍偏向传统科研院所的评价维度，这难以对新型研发机构向“管理制度现代化、运行机制市场化”发展形成有效引导，达不到“以评促建”的效果。并且，获得外部投资情况、成果转化成产品的量产进度、市场竞争力、盈利能力等与成果转化密切相关的考核指标缺乏，对科技成果转化必不可少的工程师、技术经理人等工匠人才缺乏相应的考量。

其三，缺乏高层次产业化人才柔性引进机制。新型研发机构一般会引入大量高端创新团队，但团队的高层次人才常面临在原单位与新型研发机构之间二选一的难题。由于科学家需要兼顾源头创新与研发产业化衔接，很难全职到新型研发机构开展成果转化活动。此外，新型研发机构面临高层次人才评定、科研学术成果认定、科研项目申报等现实困难。

其四是赋能应用场景不足。新技术研发很多时候需要用户参与，但对于高科技产品，找到匹配的用户或合适的应用场景并不易。纳米科技成果转化就面临这样的困境——新技术体验、新产品应用的创新场景不足，导致相关产品进入供应链、实现市场应用比较困难。纳米科技多属于终端产品的底层支撑及上游原材料供应，新型研发机构的技术赋能应用场景不够丰富，难以拓展和延伸其在先进制造业的高端应用，无法与下游应用企业的需求精准衔接。

一些对策和建议

综合上述分析，笔者试以纳米科技成果转化的语境，为新型研发机构提供一些对策和建议。

首先，要优化和创新各类人才引育机制。新型研发机构急需完善柔性引才机制，切实践行“不求所有、但求所用”的用人理念，以人才与产业的高度融合为核心，推动创新成果转化。同时，新型研发机构可探索与高校联合培养研究生，通过科技、人才和教学三方面联动，共同培养高端科技人才。

其次，应创新制定利于科技成果转移转化的激励政策。要支持和引导科技创新成果拥有人在新型研发机构推动成果转化，更要注重探索完善和优化科研人员、“转化人”及运营管理人员的持股政策，支持相关人员获得相应回报，调动、激发科技成果创造者和“转化人”的工作热情。

再次，宜探索实施负面清单制度。实施负面清单制度，有助于更好地聚合科技资源、促进成果转化，突破科研经费“不够花、不好花、不管用”的困局，加快科技创新的步伐。要支持有条件的新型研发机构实行“预算 + 负面清单”管理模式，提高科研经费使用率。

第四，要打造或提供新产品验证应用场景。以纳米技术为例，要研究制定应用场景发展相关规划和场景清单，按照“企业提需求、政府来组织、协同建场景”的思路，根据各类企业对现代工程技术、关键共性技术的不同应用需求，搭建新技术赋能实验室、应用试验场等，为新技术的创新应用提供平台。

第五，搭建赋能共享平台。要发挥新型研发机构核心技术优势与相关前沿技术的赋能特性，围绕传统企业与新技术企业等开展联合创新，有针对性地推进相关技术创新成果转移转化，共享技术、人才、科研设备等产业创新资源，为传统产业转型升级发展赋能。

最后，要营造包容成果转化的环境。新型研发机构是科技创新成果转化的重要载体，通过体制机制改革创新，可高效搭建起从技术到产业的通道，形成“政、产、学、研、资、用”各环节协同的创新生态。优化新型研发机构考核评价机制和指标体系，让新型研发机构“放得开、管得住”，为科技创新成果产业化提供更加优质的环境。

（作者系广东粤港澳大湾区国家纳米科技创新研究院院长助理，本报记者赵广立整理）

一线

用干细胞为创面皮肤贴上“创可贴”

■本报记者 廖洋 通讯员 孙竹媛

近日，由工业和信息化部、财政部共同举办的第六届“创客中国”中小企业创新创业大赛中，青岛大学检验系副主任徐文华团队的“4D 打印干细胞载体”项目上榜，进入 50 强名单。

这是我国科研人员提出用 4D 打印干细胞载体植入创伤处的核心技术。该技术为帮助烧伤患者移植皮肤，解决皮肤灼伤、创面大面积受损这一问题提供了治疗新思路。

干细胞修复创伤皮肤

据统计，国内每年皮肤灼伤人群约有 2600 万人，皮肤灼伤排在意外受伤的第 4 位，严重的灼伤会给伤者及其亲属带来无可估量的身体、心理双重伤害，将会造成长时间的社会、家庭负担。

徐文华表示，目前，常用的皮肤灼伤修复方式有两种：“一种是植皮手术，用健康的皮肤移植，反复取皮、植皮，患者痛苦度高，也容易留下永久疤痕；还有一种是使用人工修复材料，现在主要依靠国外进口，治疗费用高、修复周期长。”

所以，找到合适的修复材料是修复创伤皮肤的一个关键点。

近年来，干细胞已成为全球再生修复领域的研究热点，这为徐文华团队提供了新思路。

2012 年起，徐文华团队进行了载体研发工作并取得了一些成果。

研究中，徐文华发现，从虾蟹外壳和藻类中提取的两种物质经过一系列处理之后，很适合做干细胞的载体。

“因为这种载体保水性强，可以较好保持干细胞的活性；载体中所含物质本身具有抗菌消炎作用，且不易产生免疫排斥反应；载体在 37℃左右可以自动变成凝胶状态，后期还可以慢慢降解被人体吸收。”徐文华介绍说。

神奇的“创可贴技术”

可是，在临床治疗中，干细胞必须达到一定数量才能起到较好的修复效果。如何转载更多的干细胞呢？

徐文华团队想到了 3D 打印技术。

说干就干，他们利用微纳 3D 打印系统，把载体材料打印成一个个直径在 50~100 纳米之间的孔，每个孔可以容纳 1~2 个干细胞，这样就可以让干细胞均匀分布在载体上。而后，根据患者皮肤损伤的严重程度，他们通过建模来进行“个性化定制”，将载体打印成若干层，以便转载相应需求量的干细胞。

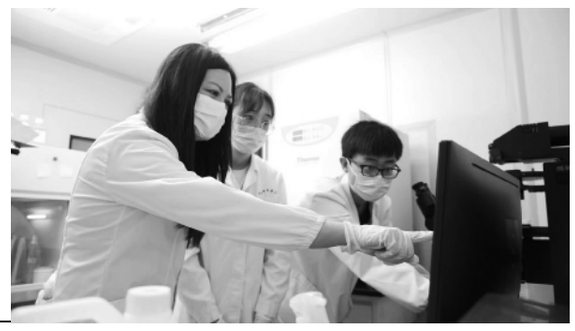
随着研究的不断深入，徐文华团队又提出了采用 4D 打印技术研发新型干细胞载体的构想，并为这个新型干细胞载体起名为“肤源奇”。

4D 打印技术是在传统的 3D 打印基础上新增“时间”维度，使得其打印制品可以随外界环境的改变而产生形变。

“低温下打印出的载体是固体状态，加载干细胞并放置到人体创面上之后，随着人体体温的变化，载体逐渐变成凝胶状态，这一特性可增加细胞驻留性，帮助细胞留在创面上不易脱落。”团队成员、2019 级临床检验诊断学硕士研究生王子博解释道。

“这种新型 4D 打印干细胞载体孔径均一、形状可调，像多个小房间一样将干细胞保存在内，可显著提高细胞转载量，且载体可被人体自然吸收。”徐文华打了一个形象的比喻，4D 打印干细胞载体技术，就像“创可贴”一样，能够贴在灼伤处，无需植皮手术、无需缝合且费用低廉，可显著降低患者痛苦，缩短修复周期，实现创面皮肤的快速再生修复。

相比于皮肤损伤的传统修复方法，4D 打印干细胞载体项目能够减少患者的痛苦和医护人员的工作量。同时，载体材料来自于天然海洋提取物，在成本方面有很大优势，治疗效果和预后效果更好。


徐文华（左一）在实验室指导学生。 青岛大学供图

“课堂 + 实践 + 竞赛”新模式

谈及 4D 打印干细胞载体技术的落地，徐文华对《中国科学报》表示：“这项创新技术成果得益于学校的前期支持。”

青岛大学团委书记马林刚介绍，该校高度重视创新创业教育，构建了“3+5”创新创业教育生态体系——打造教育平台、众创空间平台、孵化平台“三大平台”和课程体系、训练体系、孵化体系、导师 + 体系、基金项目体系“五大体系”，力促形成“全过程、广覆盖、普受益、可持续”的综合性研究型大学创新创业生态，同时助力高素质创新型人才培养，组织起了“课堂 + 实践 + 竞赛”三位一体的创新创业组织模式。

在第七届山东省“互联网 +”大学生创新创业大赛上，王子博带领的创业团队“肤源奇——全球 4D 打印干细胞载体的引领者”荣获了银奖并位列研究生创意组第一名。

“我们每年立项的大学生创新创业项目 1100 项，在校生参加大学生创新创业项目和学科竞赛参与率超过 50%。”马林刚告诉《中国科学报》，为营造双创氛围，学校建立了校院联动、部门协同的双创教育机制，比如学校专门设立年度大学生创新创业项目和创新实验专项经费 415 万元，并积极争取社会资源设立了 500 万元“杰正创新创业奖励基金”。

然而，4D 打印干细胞载体这项创新技术面临着市场转化的困难。徐文华表示，国内目前对干细胞产品的审核流程较为严格，还需进一步追踪相关政策的变化，保证产品上市的审批流程能够顺利完成。同时，他们团队需要做完临床试验，进一步完善临床应用数据，争取早日获得相应的三类医疗器械备案证。

徐文华介绍，如今该项目的临床前期试验已经完成，并授权 8 项国内外发明专利，其中 PCT 专利 10 项，发表高水平 SCI 论文 15 篇，还与山东大学齐鲁医院、青岛市中心医院、河南省人民医院等十余家医疗机构达成了战略合作。

“目前，一期应用数据显示，超 85% 的患者应用效果良好，部分患者因自身较为虚弱、免疫能力较差及创面损伤程度较重，恢复周期较长。现在，该项目正在进行二期临床试验。”徐文华自信地说，“据调研，我们是国内首个利用 4D 生物打印技术制备干细胞载体并已获授权发明专利的团队，在全国范围内处于领先地位。”