

“四链”融合视角下的创新园区空间规划策略与实践

罗仁泽, 田长远, 李福映, 杨高, 胡恩鹏

【摘要】在剖析创新链、产业链、资金链和人才链“四链”融合的内涵与内在逻辑关系基础上,结合光明科学城国际生物医药创新中心的规划实践,探讨创新园区“四链”融合发展的空间规划策略:基于创新链不同环节的创新空间需求特征,有针对性地植入创新辅助平台,推动创新链的完善与发展;加强“创新—产业”协同功能网络建设,通过空间功能协作深化创新链与产业链的融合发展;建立服务创新与产业发展的资金链对接公共平台,精准满足创新链、产业链不同主体的资金需求;加强“研—学—产”融合与高品质人本配套环境建设,形成与创新链、产业链高适配的人才链支撑。

【关键词】“四链”融合;创新链;产业链;资金链;人才链;创新园区;规划策略

【文章编号】1006-0022(2025)05-0083-09 **【中图分类号】**JTU984.13、F290、F124.3、G322.7 **【文献标志码】**B

【引文格式】罗仁泽,田长远,李福映,等.“四链”融合视角下的创新园区空间规划策略与实践[J].规划师,2025(5):83-91.

Spatial Planning Strategies and Practices of Innovation Parks from the Perspective of "Four Chains" Integration/LUO Renze, TIAN Changyuan, LI Fuying, YANG Gao, HU Enpeng

【Abstract】 Based on an analysis of the connotation and internal logic of the "four chains" integration: innovation chain, industry chain, capital chain, and talent chain, the spatial planning strategies for the "four chains" integration of innovation parks are explored in the practice of Guangming Science City International Biomedical Innovation Center. The strategies include: (1) advancing the integration of the innovation chain through the targeted introduction of auxiliary innovation platforms tailored to the spatial demands of different stages in the innovation process; (2) reinforcing the construction of an "innovation-industry" collaborative functional network to deepen the integration of the innovation chain and industry chain via spatial and functional synergy; (3) establishing a capital chain platform that addresses the funding requirements of various entities across the innovation and industry chains; (4) enhancing the integration of "research-academia-industry" collaboration while constructing high-quality environments conducive to talent attraction, thereby forming a talent chain that closely aligns with the needs of the innovation and industry chains.

【Keywords】 four chains integration; innovation chain; industry chain; capital chain; talent chain; innovation park; planning strategy

0 引言

推动创新链、产业链、资金链和人才链“四链”融合发展,是党的二十大报告提出的重点任务,也是我国实现高质量发展的重要途径。“四链”融合的本质是加速知识、技术、产业、资金、人才等要素的集聚与互动,使之形成相互促进的良性循环系统,这是

对创新驱动战略、产业发展战略、人才强国战略等国家战略的有效回应。

在此背景下,如何通过空间规划手段,将“四链”融合的内在逻辑落实到具体空间上,以空间作为实体抓手,从而促进政府、企业、高校、科研院所等不同主体之间的高效协同,推动科研经济的高质量发展,是一个重要研究方向。本文立足“四链”融合视角,

【基金项目】 国家社会科学基金一般项目(20BSH129)

【作者简介】 罗仁泽, 硕士, 高级工程师, 现任职于中国城市规划设计研究院深圳分院。254397125@qq.com

田长远, 高级工程师, 中国城市规划设计研究院深圳分院规划二所所长。

李福映, 硕士, 高级工程师, 现任职于中国城市规划设计研究院深圳分院。

杨高, 博士, 广东财经大学文化旅游学院副教授。

胡恩鹏, 通信作者, 硕士, 高级工程师, 现任职于广州市城市规划勘测设计研究院有限公司。491668723@qq.com

总结其内涵及内在逻辑关系，研究创新园区“四链”融合的空间规划策略，并结合光明科学城国际生物医药创新中心的实践展开分析，期望能够为类似创新园区规划建设提供经验借鉴。

1 “四链”融合的内涵与理论基础

1.1 “四链”融合的内涵解释

创新链是指从基础科研到成果转化的全过程，核心是创新主体在不同创新环节开展知识、技术研究过程中的协作，涉及创新活动从科学基础到成果实现，通过知识、技术等创新要素的流动与整合，形成价值递增的链条协作模式，一般涵盖“基础科研—应用研究—中试实验—产品孵化”等主要环节。产业链是产品孵化后进行规模化生产过程中所涉及的生产与服务的全过程，是依据上下游协作关系形成的链条式产业集群，一般涵盖原材料采集、中间产品加工、最终成品制造、市场销售服务等环节，即产供销的全过程。创新链和产业链被认为是经济发展中最为重要的两条链式结构，二者深度融合，形成“基础科研—应用研究—中试实验—产品孵化—生产制造—销售服务”的创新经济链条。资金链是为满足上述创新经济不同环节的资金需求而形成的资金链条，包含政府资金和社会资金两大类，为创新链和产业链上的各类主体提供精准有效的资金支持。人才链是贯穿人才培养、引进、使用和激励等全过程的链式结构，为创新链、产业链和资金链发展提供人才智力资源^[1]。

“四链”融合的目的是实现科技创新、实体经济、现代金融、人力资源的协同发展，推动知识、技术、产业、资金、人才等要素在各链条之间高效流通，促进科技成果加速转化为现实生产力，

加快产业经济升级步伐。这一融合有助于解决关键核心技术“卡脖子”问题，破解科研与经济“两张皮”的困境，是我国培育新质生产力的重要途径。

“四链”融合涉及政府、企业、高校、科研院所、金融机构等不同主体，他们在创新链、产业链、资金链和人才链中各司其职，共同推动“四链”融合发展^[2]。其中：政府作为政策制定者和市场监管者，承担着引导和激励创新经济发展的角色；企业作为产业活动的主要执行者，发挥着推动创新链与产业链融合互促、实现创新成果产业化的作用；高校和科研院所是知识创新、应用创新的主体，同时也是高素质人才培养的重要主体，通过与企业合作、推动技术转移等方式，将科技成果转化为实际生产力；金融机构作为资金服务主体，为创新链和产业链提供资金融通、风险管理、金融创新等服务，保障链条活动的正常运行。在“四链”融合中，人才链为创新链和产业链提供智力支持，同时通过人才的集聚和流动，可以促进资源的共享和优化配置，提升创新经济效能。

1.2 “四链”融合的内在逻辑关系

从“四链”融合的内在逻辑关系来看：产业链是生产制造的直接组织，为创新链、资金链和人才链提供实体支撑，使得知识、技术、资金和人才等要素能够得到有效配置，因此产业链在“四链”融合中处于核心位置^[3]；创新链以产业链为导向，针对产业链的薄弱点，开展关键领域创新与核心技术攻关，为产业链提供升级动力，是推动产业转型和经济发展的关键；资金链为创新链和产业链提供资金服务，是科技创新与产业发展的资本供给要素，影响创新链和产业链的稳定运行与持续发展；人才链是推动创新链、产业链和资金链发展的关键因素，通过打造高素质的人才队伍，能够加速科技创新、产业提效与资金流动，进而促进高质量发展^[4]。见图1。

总体而言，在“四链”融合中，创新链与产业链的深度融合是主线，创新链提供升级动力，产业链提供实质载体，将创新优势转化为产业发展优势；资金链与人才链是服务支撑，是加速创新链与产业链深度融合的催化剂，资金链提

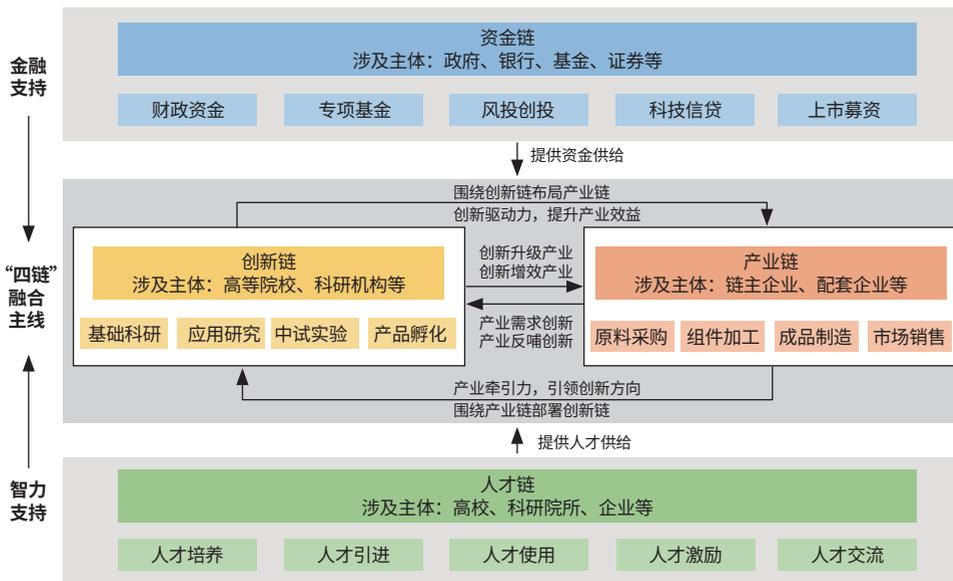


图1 “四链”融合的内在逻辑关系

供金融支持,人才链提供智力支持。最终,在政府引导和市场机制的共同作用下,形成创新、产业、资金、人才良性互促的发展格局,推动“四链”融合发展。

1.3 “四链”融合与创新生态系统理论

现有理论中关于创新链、产业链、资金链和人才链单个对象的研究成果较多,如马歇尔的产业集聚理论、弗里曼的创新系统理论、迈尔斯的优序融资理论、舒尔茨的人才资本理论等^[5-6],但有关“四链”融合的专门理论研究较少。考虑到“四链”融合的本质是加速创新、产业、资金、人才等要素的集聚与互动,是一个多要素共同形成的有机系统,可以借鉴创新生态系统理论对其进行解释。

创新生态系统是在特定地理和组织环境中,由跨主体的技术、知识、资金、人才等多元要素联结而成的有机系统,它引导和优化各类要素的配置效率,通过主体之间的协同,推动和加速系统的可持续发展,从而实现整体效益提升^[1, 7]。Dedehayir 和 Daniel 等学者认为创新生态系统可由创新引领角色、价值产出角色等构成。其中:创新引领角色通常是那些具有强大创新能力和影响力的组织或个人,这些角色通过提出新的理论、技术或方法,引领整个生态系统的创新方向;价值产出角色则通过转化创新引领角色的创新成果,实现创新的价值和效益^[8]。Estlin 等指出创新生态系统主要包含研究、开发及应用子系统,各子系统之间的作用关系影响着创新生态系统的可持续性。同时,他们强调创新生态系统具有动态演化性特征,系统内各组成要素的功能关系能够随着发展环境的变化进行调整,最终达到相对稳定的状态^[9]。杜德斌等^[10]、胡京波等^[11]认为,

创新生态系统不仅包括各类创新主体(如企业、高校、科研院所等),以及与之有价值创造关联的服务主体(如政府、人才、金融等服务机构),还包括主体与创新环境(如政策、法律、文化等)之间的相互作用,可以促进新思维的产生和扩散,实现可持续价值创造与产业升级。吴光东等^[12]、罗欣然等^[13]认为,创新生态系统是由创新群落组成的,它们之间存在信息、技术、物质等要素流动,是一个动态演化开放系统,能够推动知识和技术的创造、使用和扩散,推动区域产业结构升级,促进区域经济增效发展。此外,亦有学者认为,创新生态系统是基于创新需求、投入、产出的协作关系,由政府、企业、科研院所等具有关联性支撑性的主体形成的一种网络系统,并持续演变完善,进而达到最优状态^[14]。

归纳上述观点,可以初步得出以下结论:创新生态系统通常由不同主体和环境共同构成。这里的主体既包括政府、企业、高校、科研院所等创新主体,也包括人才机构、金融机构等服务主体,这与“四链”融合的主体内涵一致。此外,各主体之间相互关联、相互促进,形成网络化的作用关系,并且具有动态演化的特征,共同推动着创新生态系统的演进与发展,这与“四链”融合的内在逻辑关系一致。

2 “四链”融合视角下的创新园区空间规划策略

2.1 基于创新链不同环节的创新空间需求特征,有针对性地植入创新辅助平台,推动创新链的完善与发展

创新辅助平台是创新链发展的重要载体与依托,其实质是一种创新基础设

施,具备应用研发、技术革新、成果孵化和技术转移转化等功能,是科技创新体系的重要组成部分。通过资源整合效应和溢出效应,可以促进科研成果产出,推动创新资源的优化配置和高效利用。因此,在规划中可以通过植入创新辅助平台的方式,引导不同类型的创新主体集聚,进而提升创新园区的创新能力,推动创新链完善与发展^[15]。

需要说明的是,由于创新主体的多样性及其所需资源条件的差异性,创新链在不同环节对创新空间的需求有所差别。例如:开展基础科研的高校往往需要支持理论研究、概念验证的科学设备资源,对空间的需求除了校园内配备的科研实验室,还希望有便于研究的大科学装置区;进行应用研究的科研院所往往聚焦基础科研成果的后续使用转化,需要专门的辅助平台,如技术研发中心、孵化转化中心等。因此,在规划过程中,需要对创新园区的创新链进行在地化分析,明确需要重点完善的创新环节,并结合不同研究方向,因地制宜地植入创新辅助平台,通过空间导入来促进创新资源的集聚。

2.2 加强“创新—产业”协同功能网络建设,通过空间功能协作深化创新链与产业链的融合发展

创新链与产业链的协同发展是“四链”融合的主线,强调的是以创新链来升级产业链,针对产业链的关键卡点,集成各类创新资源,开展关键核心技术攻关,进而推动生产方式变革,形成对产业链发展的有效支撑。

构建“创新—产业”协同功能网络是推动园区创新链与产业链融合发展的重要空间举措^[16],可以从区域层面和园区层面进行构建。区域层面应聚焦主导

产业方向,识别科学城、大学城、科技园等相关创新空间节点,以及高新区、开发区等重要产业空间节点。借助高快速路、轨道交通等交通基础设施,加强资源要素在不同节点空间之间的流动和整合,强化创新园区与周边地区在基础科研、应用研究和生产制造等方面的合作,充分发挥区域协作对创新链与产业链融合的促进作用。园区层面则可梳理内部不同空间载体平台的功能属性,加强不同载体平台的链条协作内在关系^[17],推动创新园区在研发协作、生产扩散等环节实现资源要素的交互流动,带动创新链与产业链共生演进。

2.3 建立服务创新与产业发展的资金链对接公共平台,精准满足创新链、产业链不同主体的资金需求

创新园区的“四链”融合是一项系统工程,其中需要资金链发挥服务支撑作用,以推动创新链与产业链的耦合发展。合理的资金配置和充裕的资金投入可以更加有效地促进科技创新与产业增效,进而提升创新链与产业链的融合发展水平。

创新链、产业链的不同主体对资金类型的需求不同。例如:从事基础科研的研究团队由于科研成果产出的不确定性,往往缺少社会资本的关注,那么就需要通过政府财政支持或专项基金支持等方式帮助他们实现科研成果产出;从事转化制造的生产企业则通常需要借助银行贷款、企业债券等融资方式来扩大企业的规模化生产。因此,创新园区需要针对创新链、产业链不同主体的资金需求差异,建立专门的资金链对接公共平台,由政府牵头,集合多元金融机构,为不同主体与资金供给方构建精准化的

对接通道,以满足资金发展需求。资金链对接公共平台发挥中介服务作用,围绕创新链、产业链不同环节的主体需求,形成从科技研发、成果转化到产品产业化的全过程资金支撑链条。在资金链的推动下,创新链的成果得以向产业链延伸,并逐步孕育出新兴产业或未来产业。围绕产业链上下游相互关联的企业机构形成纵向合作,可以促进产业链上各要素的有效配置,提升产业的运行效率和创新能力。

2.4 加强“研—学—产”融合与高品质人本配套环境建设,形成与创新链、产业链高适配的人才链支撑

创新园区的人才链构建需要以创新链、产业链为导向,进行在地化的设置,针对特定产业方向与创新研究方向,加强“研—学—产”融合,为创新链和产业链提供高适配的人才链支撑。

将“研—学—产”关系投影到空间上,可以构建“产业园区+高等院校+科研院所”的空间关系网。通过产业园区与高校的合作,设置与创新链、产业链相关的学科专业,定向培育高素质专业科研人才,并加强科研院所面向产业链转化的研发引导,推动其与企业合作共建产教融合基地等平台,从而强化面向产业创新发展的人才培育与供给。

此外,与传统园区相比,创新园区呈现“城区化”趋势^[18]。人才对空间功能的多元化和品质化有着较高追求,多元化的商业和公共服务、良好的休闲交流空间及舒适便利的生活环境是创新园区集聚人才的重要条件。因此,面向人才需求的空间营造,应围绕人才的工作、生活和休闲游憩等需求进行优化提升,重点关注优质的公共服务体系与开放的

公共空间体系。其中:优质的公共服务体系不仅涵盖教育、医疗、文体等常规的公共服务设施,还包括音乐厅、艺术中心等增强品质体验感的设施^[19];开放的公共空间体系主要包括公园、广场等公共休闲场所,以及咖啡厅、书店等交流互动场所,目的在于满足创新园区内人才的互动需求。

3 光明科学城国际生物医药创新中心规划实践

光明科学城国际生物医药创新中心位于广深港发展中轴之上,是广深港澳科技创新走廊的重要节点。规划片区空间范围为6.8km²,目前已集聚了3个生命科学重大装置、18个科研设施平台、2所研究型高校和4个主要园区平台,拥有“研—学—产—医”全资源要素(图2)。未来,规划片区将着力打造成为全球卓越的生物医药创新策源示范区,重点强化基础科研创新、临床试验研究、专业人才教育、产业成果转化等职能,构建创新资源集聚、产业发展高效、人才教育顶尖、金融资金完善的生物医药国际化平台。可见,规划片区具备“四链”融合的发展基础。

3.1 围绕生物医药领域增设专业创新平台,构建3类创新群落,完善创新链条

规划片区紧邻光明科学城的脑模拟脑解释、合生生物、精准医学影像等生命科学重大装置,拥有中山大学·深圳、深圳理工大学两所研究型高校,以及深圳湾实验室、深圳医学科学院等前沿科研平台,在生物医药的基础科研、应用研究等领域已经具备较好的发展基础。然而,针对药物发现、动物实验、临床

试验等生物医药创新链环节仍较为缺失。因此,规划重点增设药物工程研究中心、合成生物研究所等药物发现平台,中大动物实验中心、深理工动物实验室等动物实验平台,以及中山七院临床试验中心等临床试验平台。通过打造这些专业创新平台,引入专业科创资源,推动生物医药创新链不断完善和发展。

此外,规划依托与生物医药相关的重大科学装置、科研院所、研究型高校等资源要素布局,分别形成科研策源、应用试验、教育研发3类创新群落空间^[20](图3)。其中:科研策源群落主要依托脑模拟脑解释、合成生物、精准医学影像等重大科学装置,打造生物医药基础研究策源中心,发展生物医药源头型的科研创新功能;应用试验群落以深圳湾实验室、深圳医学科学院等为依托,发展应用研究、药物发现、动物实验、临床试验等创新功能,促进生物医药创新链的延伸;教育研发群落主要依托中山大学·深圳、深圳理工大学等顶级高校教育与科研资源,发展生物医药科学研究、人才教育等功能。上述3类创新群落之间的功能各有侧重且相互联系,共同促进创新链的成熟与完善。

3.2 加强区域功能协同,建设产业社区空间,推动产业链与创新链深度融合

规划立足片区在粤港澳大湾区生物医药网络中的创新引领作用,协同周边地区的创新与生产空间节点,共建粤港澳大湾区“5-30-100”的生物医药协同创新发展格局(图4)。其中:“5”即形成以生命科学重大装置为中心的半径为5km的科研服务集聚区,主要涵盖本片区及光明科学城的大科学装置区等重点空间,高度聚集生物医药创新相关的基

础科研、应用研究、临床试验、人才培养等服务功能,是粤港澳大湾区生物医药网络的创智中枢;“30”即形成外围半径为30km的生物医药产业制造协作

区,主要涵盖周边的宝安、龙华、龙岗等生产基地,作为生物医药网络中的规模化生产制造转化场所,承载生物医药创新后的产业制造功能;“100”即形成

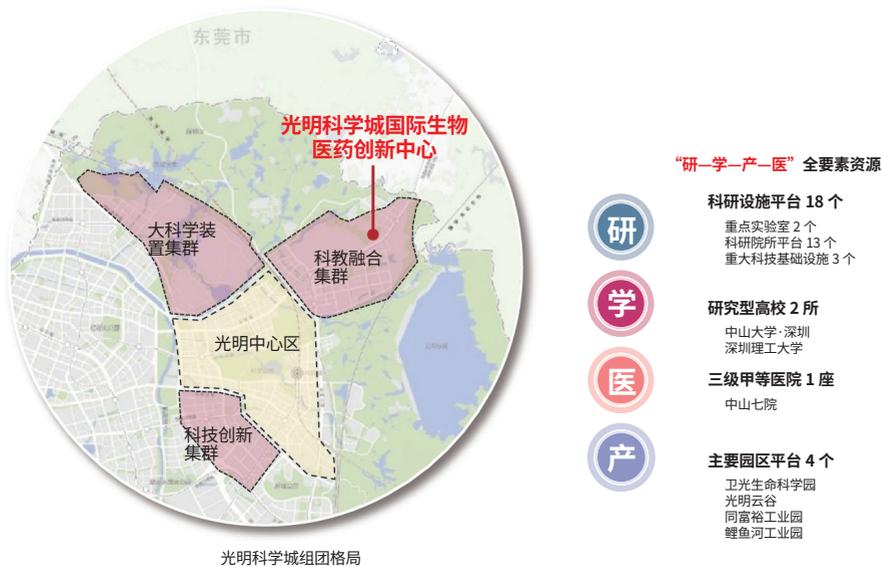


图2 规划片区“研—学—产—医”全要素资源



图3 规划片区3类创新群落与创新平台布局

半径为 100 km 的上下游产业协作供应区，主要涵盖东莞、中山等周边地区，是协同生物医药产业链发展的外围协作区，提供医药原材料、中间体等配套产品。

此外，为加强光明区本地产业链与创新链的联动发展，规划整合光明区生物医药相关的产业园区与创新资源，构建生物医药创新科研协作圈与生物医药创新转化制造带(图 5)。其中：生物医药创新科研协作圈以光明科学城国际生物医药创新中心为核心，协同周边的大科学装置集群区、科技创新集群区等，共同形成集科研、试验、教育、总部等多元功能于一体的生物医药功能创新协作网络，完善光明区的生物医药创新生态；生物医药创新转化制造带则依托光明区现有的生产制造基础，利用凤凰城、公明、马田、玉塘等先进制造业园区，发展生物医药生产制造功能，就近转化生物医药创新成果，进而提升本地的科研经济效益。

针对片区内部创新链与产业链的融合发展，规划打造产业社区空间，与创新群落空间形成良性互动。同时，考虑加强创新链对不同成长阶段企业的赋能作用，将产业社区空间分为孵化产业社区、成长产业社区和总部产业社区 3 类(图 6)，提供面向生物医药产业全生命周期的空间支持。其中：孵化产业社区主要面向初创企业及孵化种子企业，对现状低效厂房进行升级改造，改善基础设施，提升园区环境，植入专业创新平台，进而为初创企业提供低成本空间；成长产业社区主要面向成长关键期企业，需要为企业提供更多元的服务支持，如中试验证、检验检测及生产空间，促进企业进一步成长壮大；总部产业社区主要面向龙头企业，提供总部发展空间，打造生物医药总部经济区。

3.3 建设资金融通平台，为创新链与产业链提供精准化的资金服务支撑

规划建设光明湖生命科技总部经济

集聚区，采取“政府扶持+市场化运作”的方式，建立生物医药资金融通服务平台，引导金融中介服务机构进驻，发挥平台的纽带作用，帮助创新链和产业链



图 4 粤港澳大湾区“5-30-100”的生物医药协同创新发展格局



图 5 光明区生物医药创新功能协同发展格局

的不同主体精准对接资金链。通过财政资助、专项基金、天使投资、私募基金、信贷担保等金融方式，强化资本对生物医药创新链与产业链发展的支撑，为科创团队及企业提供精准化的资金支持，解决链条延伸融合发展的资金问题。

具体而言：对于初创期的主体，由于投入产出存在不确定性，面临的市场风险较大，往往难以获得社会资本的支持。在此情况下，可以链接政府专项基金、天使投资等，为其提供创新创业的初始资金支持；对于成长期的主体，其创新活动开始进入应用中试和商品化阶段，企业开始具有盈利性，技术风险和市场风险有所降低，融资规模也随之扩大，资金主要用于扩大企业规模。在这一阶段，科技信贷、私募股权投资等社会资金开始介入，通过贷款、股权投资等方式提供资金供给；对于成熟期的主体，其风险较低，融资规模需求较大，可以链接银行、基金、证券公司等，通过贷款、债券、上市融资等方式，筹集用于扩大企业经营规模的资金。见图 7。

3.4 围绕“研—学—产—医”塑造人才链，完善契合人才需求的优质服务场景

规划围绕生物医药的“研—学—产—医”功能网，结合片区内的不同空间载体，因地制宜塑造人才链（图 8）。其中：针对创新研发领域，主要依托深圳湾实验室、深圳医学科学院等前沿科研平台，招引国内外前沿顶尖人才团队，高标准引进和培育科学研究员、技术工程师等高素质人才，为生物医药科技创新和产业发展提供有力支撑；针对教学培养领域，主要发挥中山大学·深圳、深圳理工大学两所研究型高校在医学、药学等方面的学科优势，培养高水平科研人才；

针对产业发展领域，主要结合产业社区建设技能人才实训基地，培育技术人才；针对临床医学领域，主要依托中山七院建设临床试验中心与实践基地，培养医学医药人才。

未来，片区内的规划人口构成以科研工作者、高校教师等为主导，占比达到 60%，人口结构呈现出高学历、高素

质的特点。针对片区的人口结构特征，规划通过访谈调查，了解到科研人才对片区的配套服务需求格外注重 3 个方面：一是注重儿童友好的陪伴空间，希望能够和孩子、家人共同成长；二是与同行交流的互动空间，希望能够与各类科研人才增加交流合作；三是个人健康的运动空间，希望在科研工作之余保持个人



图 6 规划片区 3 类产业社区空间分布



图 7 规划片区资金链与创新链、产业链的耦合模式

身体健康。

针对上述人才需求，规划提出打造3大优质服务场景(图9~图11)，通过优质配套环境吸引并留住人才^[21]。首先，构建儿童陪伴友好场景。结合深圳市《儿

童友好公共服务体系建设指南》，从健康、教育、文体、出行等方面提出建设优化指引，重点增设儿童科普中心、儿童文化剧场、未成年人保护工作站等，推动建设儿童友好街区。其次，构建交流互

动友好场景。通过塑造正式交流场所、非正式交流场所等两类交流互动场所，为科研人才提供多元化的交流互动场景，激发创想互动。其中：正式交流场所包括科技会馆、学术交流厅等，服务于国



图8 规划片区“研—学—产—医”人才链布局



图9 儿童陪伴友好场景建设

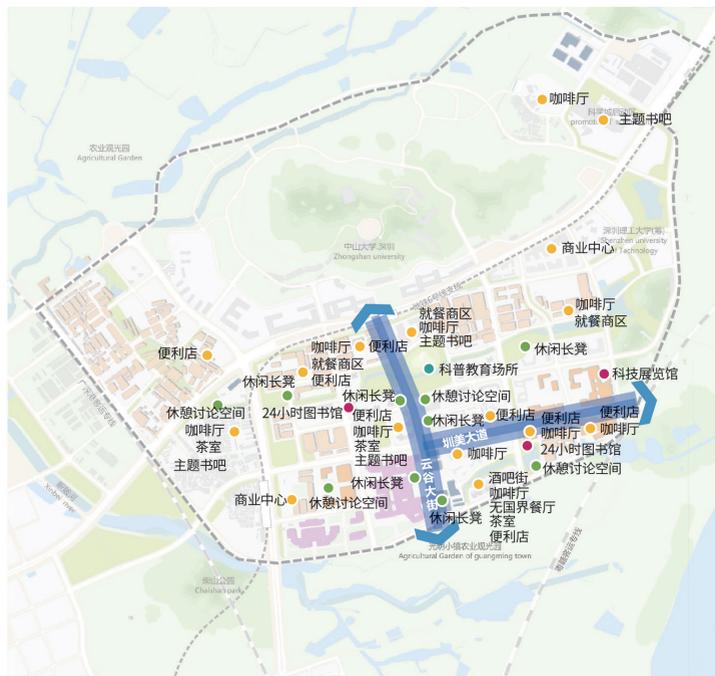


图10 交流互动友好场景建设



图11 健康运动友好场景建设

内外有关生命科学发展的研讨会、学术会等会议；非正式交流场所将依托云谷大街布局无国界餐厅、咖啡厅、会客茶室等国际化的创意商业空间，促进科研人才在工作之余进行非正式的创享交流。最后，构建健康运动友好场景。规划提出依托城市绿道，打造科技运动慢跑环，串联沿线的篮球场、足球场、运动公园等，形成 15 min 范围的运动网络，为科研人才提供多元化的运动空间。

4 结束语

“四链”融合是推动区域经济创新与高质量发展的重要途径。本文在剖析“四链”融合的内涵与内在逻辑关系的基础上，结合光明科学城国际生物医药创新中心的规划实践，提出创新园区“四链”融合发展的空间规划策略，期望能为相关规划提供参考。需要注意的是，不同主导产业方向的创新园区在“四链”融合方面存在特征差异，在推动园区空间优化发展的过程中，应结合园区自身的“四链”需求，因地制宜地优化空间规划策略。此外，也期待针对更多类型创新园区开展“四链”融合的空间实践，以丰富相关研究成果。□

[参考文献]

[1] 李晓锋. “四链”融合提升创新生态系统能级的理论研究[J]. 科研管理, 2018(9): 113-120.
[2] 高洪玮. 推动产业链创新链融合发展: 理论内涵、现实进展与对策建议[J]. 当代经济管理, 2022(5): 73-80.
[3] 聂常虹, 赵斐杰, 李钊, 等. 对创新链产业链资金链人才链“四链”融合发展的问题研究[J]. 中国科学院院刊, 2024(2): 262-269.
[4] 张瑾, 万劲波. 推动创新链产业链资金链人才链深度融合的理论分析和实践要

求[J]. 学术前沿, 2024(20): 50-58.
[5] 肖丽华, 罗朝远, 张绍合. 广东省“四链”融合高质量发展研究: 基于产业关联的视角[J]. 海峡科技与产业, 2024(10): 73-77.
[6] 张治河, 谢忠泉, 周国华, 等. 产业创新的理论综述与发展趋势[J]. 技术经济, 2008(1): 35-48.
[7] 李煜华, 张云飞. 创新生态系统视角下高技术产业创新质量提升组态路径研究[J]. 科技进步与对策, 2024(15): 138-148.
[8] 王高峰, 杨浩东, 汪琛. 国内外创新生态系统研究演进对比分析: 理论回溯、热点发掘与整合展望[J]. 科技进步与对策, 2021(4): 151-160.
[9] 解学梅, 余生辉, 吴永慧. 国外创新生态系统研究热点与演进脉络: 基于科学知识图谱视角[J]. 科学学与科学技术管理, 2020(10): 20-42.
[10] 杜德斌, 祝影. 全球科技创新中心: 构成要素与创新生态系统[J]. 科学, 2022(4): 6-10.
[11] 胡京波, 欧阳桃花, 曾德麟, 等. 创新生态系统的核心企业创新悖论管理案例研究: 二元能力视角[J]. 管理评论, 2018(8): 291-305.
[12] 吴光东, 表明杰, 谢智敏. 创新生态系统驱动城市创新绩效路径识别[J]. 中国科技论坛, 2024(9): 11-20.
[13] 罗欣然, 夏丽丽, 张佳程, 等. 珠三角创新生态系统韧性的空间演化及影响因素: 基于知识复杂性视角[J]. 热带地理, 2024(7): 1300-1313.
[14] 张贵, 姜兴, 蔡盈. 区域与城市创新生态系统的理论演进及热点前沿[J]. 经济与管理, 2022(4): 36-45.
[15] 房静坤, 曹春. “创新城区”背景下的传统产业园区转型模式探索[J]. 城市规划学刊, 2019(增刊 1): 47-56.
[16] 陶承洁, 吴岚. 南京创新空间协同规划策略研究[J]. 规划师, 2018(10): 124-128.
[17] 廖春玲, 张玉莹, 高翔. 城市近郊型科创城创新空间组织模式与实践[J]. 规划师, 2024(1): 115-121.
[18] 李万, 常静, 王敏杰, 等. 创新 3.0 与创

新生态系统[J]. 科学学研究, 2014(12): 1761-1770.

[19] 周春山, 江海燕, 高军波. 城市公共服务社会空间分异的形成机制: 以广州市公园为例[J]. 城市规划, 2013(10): 85-90.
[20] 王纪武, 刘妮娜, 张雨琦. 创新集聚区发展机制及空间对策的实证研究[J]. 规划师, 2017(12): 42-48.
[21] 张京祥, 何鹤鸣. 超越增长: 应对创新型经济的空间规划创新[J]. 城市规划, 2019(8): 18-25.

[收稿日期] 2025-02-12