

“双链融合”视角下的西安大都市区产业单元规划策略

□ 许闻博, 李福映, 邵丹

[摘要] 随着创新对城市产业发展的驱动作用日益突出, 传统的产业园区建设模式逐渐不能适应产业空间高质量发展的要求, 急需探寻一种契合产业链、创新链融合发展需要的新型产业空间载体的规划技术方法。针对这一诉求, 文章基于西安市的典型案列, 以解析基础研究转化型、军民融合创新型、优势产业集群型三类代表性的产业创新转化路径为出发点, 提出围绕创新动力源布局产业转化空间的思路, 构建了产业单元这一空间模式, 并从城市整体、单元群体、单元个体三个层面对都市圈产业单元规划布局和管控方法进行了探索, 以提高产业空间布局和管控的科学性、统筹性。

[关键词] 产业链; 创新链; 产业单元; 规划策略

[文章编号] 1006-0022(2022)07-0122-06 **[中图分类号]** TU984 **[文献标识码]** B

[引文格式] 许闻博, 李福映, 邵丹. “双链融合”视角下的西安大都市区产业单元规划策略[J]. 规划师, 2022(7): 122-127.

Metropolitan Industrial Unit Planning Strategy from the Perspective of Dual Chains Integration, Xi'an/Xu Wenbo, Li Fuying, Shao Dan

[Abstract] Innovation as a driving force for industrial development is getting prominent, and traditional industrial park construction model no longer fits high quality industrial space development, therefore a planning approach for new industrial space that integrates industrial chain and innovative chain is needed. With Xi'an as an example, the paper studies the three typical paths of innovation transformation: basic research, military-civilian integration, and industrial clusters, proposes industrial unit as the new space model for industrial transformation, and explores metropolitan industrial unit planning at three levels: the city in general, unit group, and individual unit. It is hoped that industrial space layout may be improved and rational, integrated governance will be realized by this new approach.

[Key words] Industrial chain, Innovative chain, Industrial unit, Planning strategy

1 产业链、创新链融合互促：产业空间高质量发展的趋势

在生态文明、新型城镇化、高质量发展和内外双循环等背景下, 创新资源成为提高城市竞争力、推动城市可持续发展的核心手段。2010年, 科学技术部发布《关于进一步推进创新型城市试点工作的指导意见》, 先后确定了深圳、北京、广州、南京等57个试点城市, 掀起了以推进自主创新为手段、加快城市经济发展方式转变的热潮。在地方转型发展诉求和规划实践的推动下, 创新型城市发展路径和创新资源空间配置成为学界与业界探讨的重要话题。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出, 坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位, 把科技自立自强作为国家发展的战略支撑; 强调要强化国家战略科技力量, 打好关键核心技术攻坚战, 提高创新链整体效能。2020年习近平总书记在陕西考察时指出: “以推动创新资源开放共享为突破, 围绕产业链部署创新链、围绕创新链布局产业链, 促进科技、金融、产业、人才有机结合, 推进军民融合深度发展。”

西安市是科教资源大市, 但又面临产业空间规模不足和质量偏低的发展瓶颈。适逢国土空间总体规划编制, 如何在空间层面更好地配置创新资源和产业空

[作者简介] 许闻博, 工程师, 现任职于中国城市规划设计研究院深圳分院。

李福映, 高级规划师, 现任职于中国城市规划设计研究院深圳分院。

邵丹, 高级规划师, 现任职于中国城市规划设计研究院区域规划研究所。

间,促进“双链融合”,保障面向未来的实体经济发展空间,是西安市国土空间总体规划需要关注的重点问题。同时,以西安市为例探索“双链融合”的产业空间布局新模式,对于其他城市的相关规划实践也具有一定的借鉴意义。

2 大都市区产业创新空间相关研究

西方学者较早关注到了创新对于经济社会发展的驱动作用,经济学家 Schumpeter J A 最早提出关于创新的相关理论,用于解释和探讨技术创新在经济发展过程中的作用。Peter Hall、Charles Landry、Philip Cooke、Feldman M、Walcott S 等学者就城市与创新的关系、创新城市的战略框架和动力机制,以及大学、科技城、高新技术产业区等典型创新区域的发展机制做了相对深入的探讨^[1]。

进入 21 世纪,创新在推动经济社会发展中的作用日益突出,国家于 2003 年开始强调自主创新战略,城市和都市圈作为创新功能的核心承载空间得到了高度关注。21 世纪初,王辑慈从创新和产业集群发展等方面对区域创新发展模式开展了研究^[2];邹德慈从产业集群创新、先进基础设施建设、制度创新三个方面总结了构建创新型城市的核心要素^[3];张虹分析了产业集群与创新型城市群耦合研究的动力机制^[4]。同时,诸多学者也开始关注北京^[5]、上海、深圳、大连^[6]、武汉^[7]等城市的创新发展经验研究。王兴平等学者最早从创新型都市圈的角度阐释了都市圈创新空间的发展机制^[8],并研究了创新空间的类型、格局和演化规律。他们认为,从创新活动在大都市区的模式演变和空间扩散过程来看,存在逐步由高科研机构等专门的研发型空间向产业园区等市场化、开放性、全链条的创新空间拓展现象,“科教资源集聚的知识型都市圈核心+产业园区遍布的制造型都市圈外围”是基本的空间结构^[9];依托科研机构的各类研发中心、实验室

和园区内部各类孵化器及企业研发机构等,形成完整的产学研链条。在此基础上,产业链和创新链的耦合,成为孕育市场化应用型创新和反哺基础研究型创新的关键环节。

综上所述,现有研究中在创新驱动城市发展的动力机制、创新要素的类型、创新空间分布规律等方面已经形成了一定的研究基础,也明确了产业功能与创新功能存在高度耦合特征的共识。但在大都市区尺度,如何认识不同类型的创新要素对于产业空间的带动能力,以及如何通过释放创新要素促进城市产业空间布局调整,进而促进大都市区自身的功能空间优化,尚没有成熟的规划理念和技术手段。

西安市作为我国自主创新的重要阵地和国家战略科技力量的重要组成部分,所承载的创新和产业功能类型多样,以其为案例探索构建适应产业链与创新链耦合的新型产业空间模式,对于进一步保障国家战略级产业创新功能、发掘优化创新型城市空间结构的新路径,有着重要的理论价值与规划实践价值。

3 西安市产业链、创新链融合的特征与问题

西安市的产业和创新基础源于“一五”、“二五”和“三线”建设时期国家持续投入形成的完整工业体系,以及高校“西迁”和国家级科研院所布局形成的国防科技工业创新动力,涉及了 17 个“156 项工程”项目、109 个“三线”国防工业项目、19 所“西迁”高校。改革开放时期,西安市形成了机械、能源、航空、电子、纺织、船舶和兵器工业等主导产业,高校主要优势学科与主导产业高度匹配,深刻影响了其产业创新空间格局。

3.1 “双链融合”的功能特征

3.1.1 形成了以国家投入为基础的“硬科技”创新链

不同于深圳市、杭州市等我国东部

沿海城市紧密依托市场的、以资本驱动的应用导向为主的创新模式,西安市的创新活动基础研究特色鲜明,与国家战略科技领域紧密相关。从科技研发投入强度来看,近五年西安市的研究与试验发展经费(R&D)投入强度保持在 5%,位居全国特大城市前列;从产业类型来看,西安市的科技研发优势集中在航空航天、核工业、新能源新材料、高端装备等领域,具有鲜明的国家投入优势;从研发主体类型来看,西安市的研发主体更加偏重于科研院所和高校,其对西安市发明专利授权量的贡献率达 72%。

3.1.2 本地产业链短板明显,制约了科技成果就地转化

西安市的高等教育优势和“工程师红利”突出,研发人员呈现出规模大、质量高的特点。据统计,2018 年西安市的科学研究和技术服务业从业人员为 18.17 万,信息传输、软件和信息技术服务业从业人员为 20.51 万,国防科技工业从业人员为 16.78 万,在校大学生总人数位居全国第三,万人大学生比例居全国第一,对企业研发型总部具有较强的吸引力。然而,西安市本地产业链集群和生产服务网络尚不完善,技术创新优势多体现为“订单式”采购某一环节的技术服务或产品,面向市场的应用创新领域迭代速度慢,技术研发成果的本地转化率、产业配套率较低。从科技成果交易额总额数据来看,西安市的净输出额常年位居全国副省级城市第一。

3.2 “双链融合”的空间基础

3.2.1 宏观层面:高技术企业与创新源紧密结合形成集群

总体来看,西安市域层面表现出了产业功能与创新动力源紧密结合,并形成创新集群的空间特征,科研和制造环节关联紧密。一方面,西安市高新技术企业的研发功能较强而生产制造环节相对偏少,因此在区位选择上更加偏好具有良好公共服务支撑的城区空间,在外围组团形成专业化加工制造园区的需求

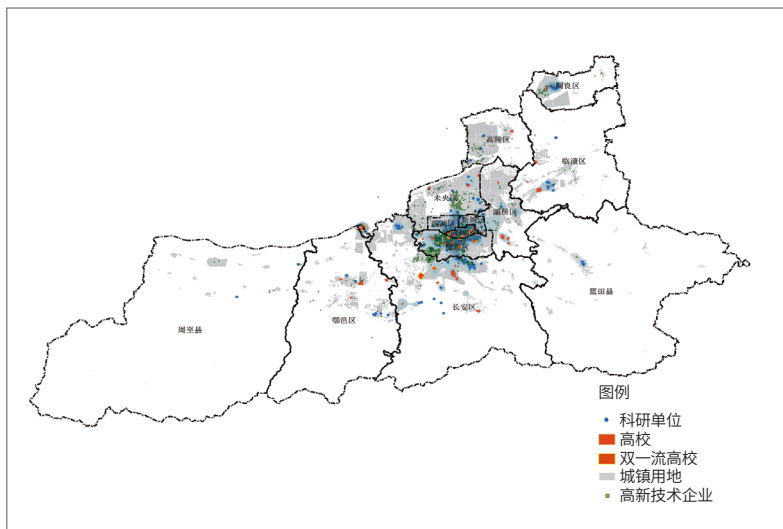


图1 西安市科研单位、高等院校与高新技术企业的空间分布图

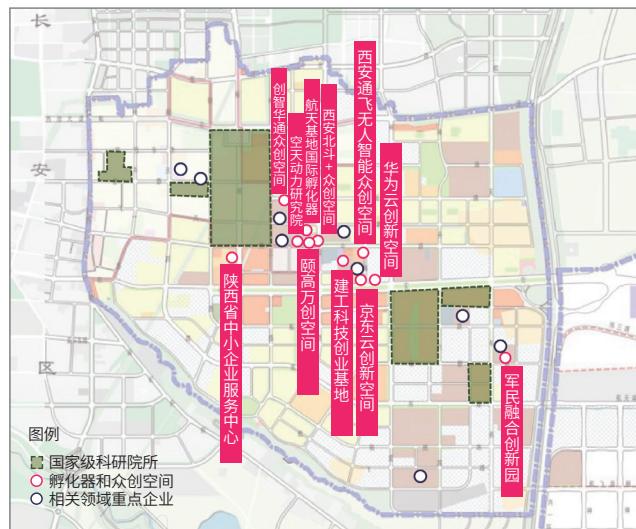


图2 西安市航天基地片区研发产业集群要素分析图

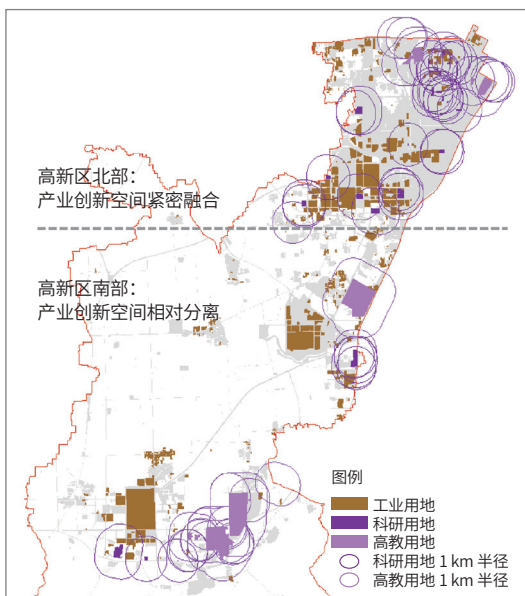


图3 西安市高新区高技术企业与创新资源临近度分析图

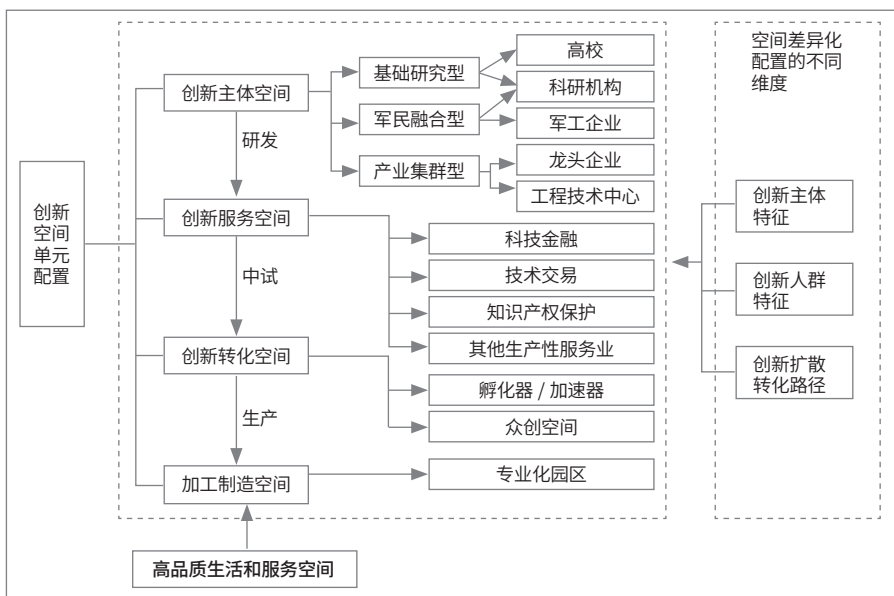


图4 创新空间单元的构建逻辑框架图

较低。另一方面，从产业平台的布局来看，西安市国家级开发区设立基础与科技研发资源分布紧密相关，如高新区电子信息产业发展基础与电子城、光机等科研院所布局联系密切，航空基地、航天基地等的设立和布局均与西飞公司、中国航天科技集团公司第六研究院等国防科技单位紧密结合，构成了西安市科技创新和产业转化的中坚力量（图1）。

3.2.2 微观层面：兼具复合化与专业化的空间单元是主要的空间模式

根据数据分析，西安市全域有超过70%的高新技术企业分布在科研院所和高校周边3 km 半径范围内。其核心原因

是科研院所主导的创新过程相对封闭，创新的前期投入巨大，以国家投入为主，市场转化动力相对不足且介入门槛偏高；在技术市场化转化过程中，普遍依赖前期投入产生的人才和技术外溢，科技产业化转化空间往往需要与创新龙头企业空间相对临近，便于接受技术的辐射外溢（图2）。

3.3 “双链融合”的问题和短板

西安市一直以来面临着产业空间总量不足、制约实体经济发展的痼疾。从创新链和产业链耦合的视角来看，其核心原因在于以高校和科研院所为主的知识

型创新核心区与制造型外围园区的产学研链条“断裂”；外围板块式的工业空间，仅能通过廉价土地等要素吸引产业链的单一环节落地，无法形成全产业链布局，导致招商引资的产业类型与创新优势环节不匹配，难以促进创新扩散和产业创新协同。例如，2012年以来，西安市持续推进“工业补短板”政策，打造渭北工业大走廊，但实施效果不及预期。城市南部高新区、航天基地等板块的创新动力源与优势产业集群拓展方向一致，产业空间拓展较为迅速。开发区外围板块由于忽视创新动力源和产业空间的匹配关系，孤立地采用建设大学城、工业

园区等模式，导致优势科技研发动力难以充分释放并转化为本地的产业链条，使“城、产、创”高度分离，未能精准对接本地科技创新和产业转化需求（图3）。

4 基于差异化创新转化路径的单元模式构建

笔者认为，以产业链、创新链融合互促为重点，锚定产业创新动力源，促进创新要素向外围板块辐射，合理配置与科技研发动力相契合的产业空间，是解决目前西安地区都市圈创新空间与外围产业板块“断裂”与“分离”问题、提升产业创新空间整体质量和效率的重要路径。

通过上文对西安市科技创新资源的归纳分析发现，西安市的重大创新动力源主要分为三类，即以高等院校、科研院所为主的基础研究型空间，以国防科技工业为核心的军民融合型空间，以及以龙头科技企业为核心的优势产业链集群空间。前两种类型较依赖国家级的战略性研发投入，其科技含量高，与市场关联相对较小，但未来产业转化潜力巨大；第三种类型则是在全球产业链分工背景下产生并紧密对接市场的应用型创新集群。因此，这三类创新动力源的产业创新转化逻辑具有一定的差异性。产业单元模式的构建必须匹配不同创新主体、创新人群和创新转化路径的空间需求，在研发、孵化、制造、综合服务等各方面配置相应的空间资源，促进创新转化效率的提升（图4，表1）。

4.1 基础研究转化型单元模式

该类单元往往以高等院校、科研院所为研发主体，依赖于国家层面的持续性投入，在原创性技术取得突破之后，再在市场化的资金推动下进行产业化转化。该类单元的前期成本较高，科研领域往往研究的是前瞻性的未来产业，对大规模生产空间的需求相对较低，需要配置多样化的孵化和中试空间。此外，在科技成

果向产业转化的过程中，该类单元对科技金融、知识产权等综合性创新服务的要求较高，需要配置相应规模的空间。

该类单元的空间布局需要围绕高校、科研院所和大科学装置等原始创新动力源，优先保障充足的科研用地供给，并配套布局少而精的产业转化空间，为提高基础科学研究成果的技术转化水平提供保障；重点植入科技资源共享和转移平台、科技企业孵化器和加速器、众创空间、综合性创新服务空间和创新人才社区等。

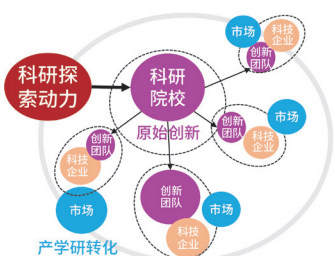

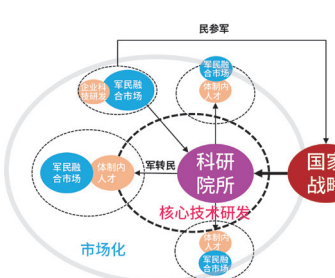

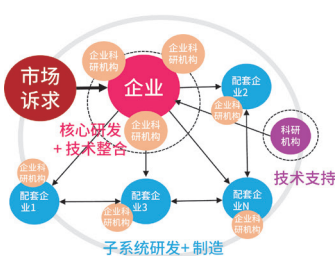

4.2 军民融合创新型单元模式

该类单元以军工系统科研院所和国防科技工业相关企业为研发主体，同样依赖于国家层面的持续性投入。由于该

类单元在研发和生产阶段不需要回应市场需求，且存在国防安全等方面的考虑，其研发和生产环节往往高度融合，在空间上形成大院模式。例如，航空航天等军工相关产业的研发门槛极高，在军民融合发展过程中，军事技术向民用技术的转化环节往往需要依赖大院内的人才和技术外溢。因此，该类单元在空间上容易出现相关领域初创企业围绕原大院空间集聚的现象。

该类单元的空间布局需要保障原科研大院的空间发展需要，并围绕军民融合创新资源，以集群的方式布局军工技术民用转化的拓展空间，从而探索“军工+地方”的特色产业空间布局模式。就西安市本地资源而言，其在民用大飞机、商业航天、新材料、特种装备等领

表1 西安市创新转化路径和产业发展单元空间模式

模式	创新转化路径	产业创新空间布局模式
基础研究转化型单元模式		
军民融合创新型单元模式		
优势产业集群型单元模式		

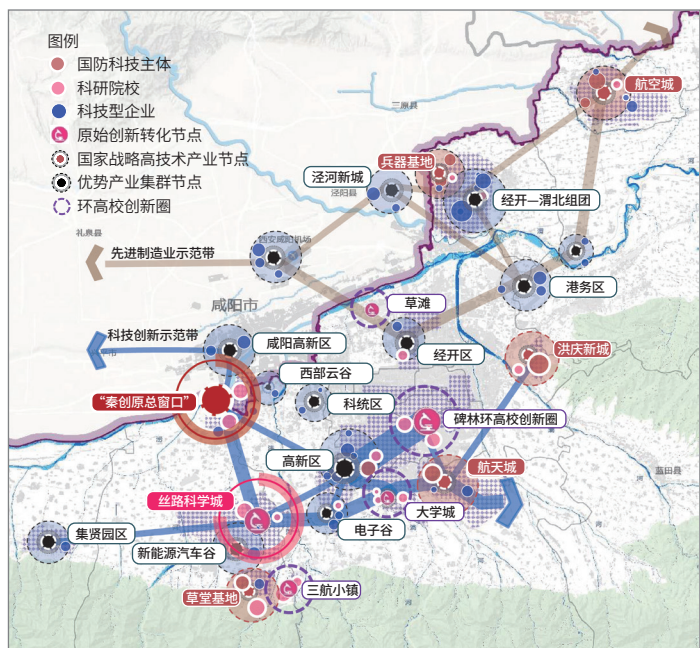


图 5 西安市产业创新空间布局结构图

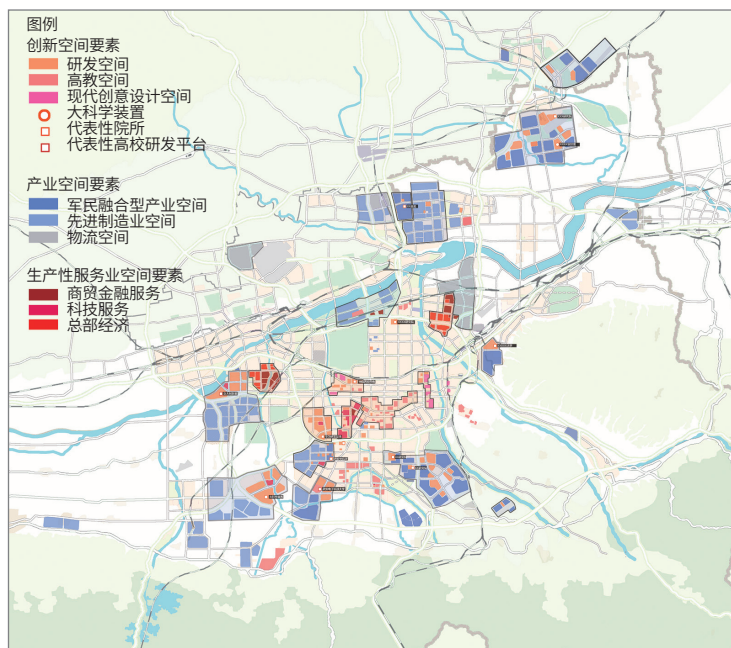


图 6 西安市产业创新空间耦合式布局空间模式图

域均具有巨大的发展潜力。在产业单元内部，该类单元应重点围绕国防科技工业产业拓展需求，配置研发、中试、制造和配套的一体化空间，并就近配置军民融合转化空间。

4.3 优势产业集群型单元模式

与前两种单元的研发动力需要国家力量的投入不同，产业集群型单元必然紧密对接市场需求，以企业自身的投入为主，在研发和产品生产之间快速迭代以提升产业链的整体水平。在这类研发模式中，一方面需要依赖龙头企业对整个产业链的牵引作用，另一方面也不能忽略相关科研院所通过产学研合作提供技术支撑。在空间上，该类单元表现出以龙头企业为核心、上下游企业集聚分布的特征。

在空间布局方面，该类单元除了和产业用地布局中注重围绕龙头企业培育产业链集群，并根据不同规模企业需求进行大、中、小工业用地的合理配置之外，还要预留一定比例的科研用地，用于工程技术中心等研发环节的布局，以及补齐产业链关键环节、支撑核心技术突破攻关。

5 市域产业单元的布局和管控思路

5.1 城市整体层面：衔接区域产业链，明确单元发展定位

西安市的科教资源主要分布在城市南部区域，其北部区域以加工制造为主，已经初步形成了南部的科技创新走廊和北部的先进制造走廊。产业单元规划结合科研院所、国防科技工业单位、高新技术企业等要素分布的特征，考虑各区县、开发区管理的便利性，叠加“秦创原总窗口”、高新区国家自主创新示范区等战略性政策平台，进一步优化产业创新空间总体格局，并梳理基础研究转化型、军民融合创新型、优势产业集群型三类差异化创新转化路径的重要节点，作为明确产业单元功能定位的核心依据。

西安市城市南部区域更加注重科技资源动能释放与产业化转化，重点突出围绕创新链布局产业链，加强孵化和产业化转化空间的供给；城市北部区域侧重围绕产业链部署创新链，提供科研用地，补齐创新短板，强化科技赋能，提升产业集群的整体质量。在此基础上，规划明确了产业单元的产业导向和空间开发目标（图 5）。

5.2 单元群体层面：完善区域创新链，统筹配置“城、创、产”要素

产业单元并非以个体形式独立存在，而是多个相关单元功能互补，形成具有区域特点的产业链集群和创新生态圈。因此，需要在产业单元群体层面考虑科技资源的共建共享，以及创新服务资源的集中配置和均衡覆盖问题，最终形成区域统筹协调、服务多个相关产业单元的产业创新服务体系和支撑体系。

规划关注的重点内容包括：①促进高能级、专业化创新空间的区域统筹配置，引导大科学装置、高等院校和重点科研院所相对集中分布，从而有利于形成充满创新活力和互动氛围的创新极核空间。②考虑对主要创新动力源的服务效能，以及对各个产业板块的覆盖度，相对集中地布局创新服务功能空间与支撑体系。这种布局方式一方面打破了原有各个开发区主体以行政管理视角在属地内配置产业服务空间，导致服务效能不佳及重复建设问题的局面；另一方面也能在一定程度上规避园区同质化竞争导致的优质资源分散的问题，从而更好地协调邻域空间功能协同性不佳的矛盾（图 6）。

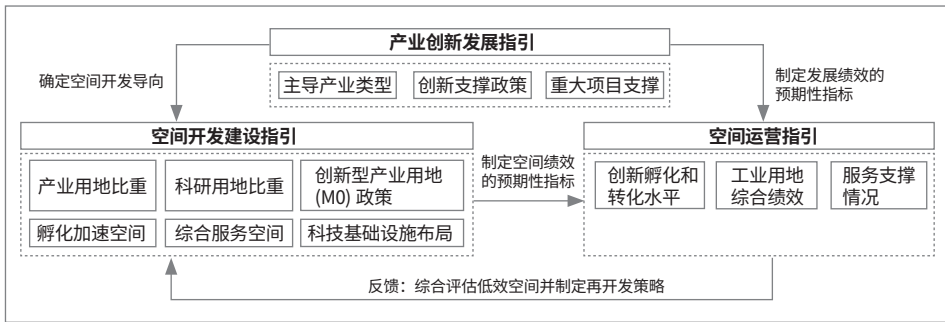


图7 产业单元导控指标体系构建图

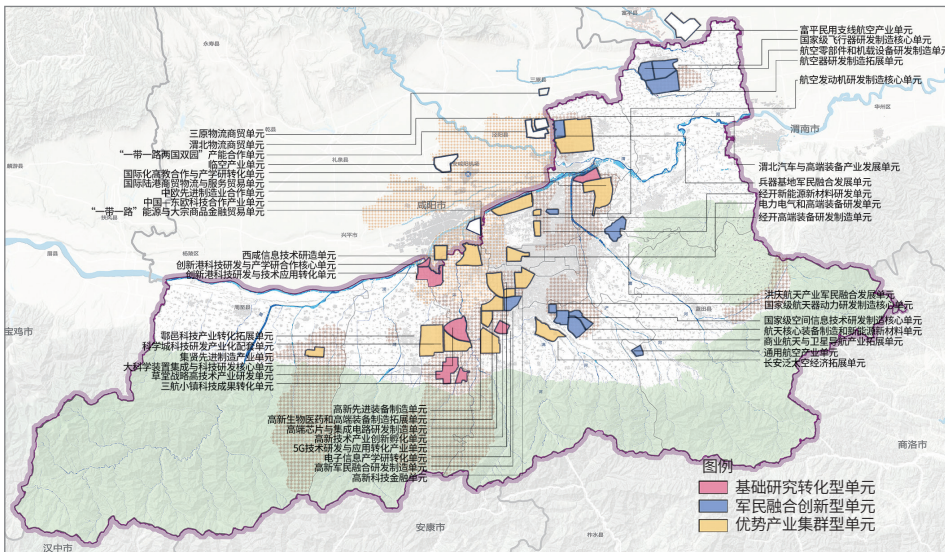


图8 都市圈产业发展单元布局图

5.3 单元个体层面：提高产业空间与创新功能的匹配水平

在融入区域产业格局和创新生态的基础上，产业单元自身的空间要素配置关注的是在布局和建设阶段的产业创新空间保障，以及运营阶段的绩效综合评估和空间再开发，二者共同形成了产业创新空间体系的全生命周期闭环。

在空间开发建设阶段，规划需要满足的刚性指标包括产业用地比重、科研用地比重、科技基础设施布局要求等，同时还要关注创新型产业用地相关政策的制定实施，以及孵化加速空间、综合服务空间的配置，构建满足科研—产业转化全链条需求的空间体系。在空间运营阶段，规划需要对创新空间、产业空间绩效进行多维度评估，包括产值、创新转化、绿色低碳、服务支撑等方面的内容，从而精准识别低效空间并实施用地再开发或功能提升置换（图7）。

5.4 产业单元总体布局

在衔接西安市总体产业格局的基础上，规划结合创新链布局产业链，根据产业链部署创新链的总体思路，充分梳理和盘整存量用地，精准投放新增空间，构建研发与制造紧密结合的新型产业空间。规划共划定基础研究转化型、军民融合创新型、优势产业集群型三类共36个市级重点产业发展单元，引导优质产业资源要素集群化布局，防止板块之间的产业同质化发展和无序竞争，同时优化产城空间格局，提升产业区的空间品质（图8）。

6 结语

本次研究立足生态文明背景下高质量发展阶段的新要求，结合正在开展的国土空间规划工作，深度研究具有西安市本地特色的产业链、创新链耦合关系，

提出了以产业单元为核心的空间组织模式，并对都市圈层面的产业单元布局思路和管控要求做了相对系统的探讨。研究对于补齐产业链的短板和打通创新链的堵点提供了空间层面支撑保障的新思路，为未来都市圈高质量产业空间的规划布局和管控提供了可行的解决方案与技术支持。但同时产业单元模式的构建与应用，仍然需要在管理主体和体制机制方面进行更深入的研究，以更好地推动相关规划落地实施，这也是研究未来延伸的重要方向。

（文章中的案例来源于《西安市国土空间总体规划（2020—2035）》阶段性研究工作，观点不代表最终规划结论）

【参考文献】

- [1] 朱凯, 胡畔, 王兴平, 等. 我国创新型都市圈研究: 源起与进展 [J]. 经济地理, 2014(6): 9-15, 8.
- [2] 王辑慈. 创新的空间——企业集群与区域发展 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2001.
- [3] 邹德慈. 构建创新型城市的要素分析 [J]. 中国科技产业, 2005(10): 15-17.
- [4] 张虹. 创新型城市群与产业集群耦合演进关系研究 [J]. 北方经济, 2008(20): 33-34.
- [5] 文晓灵. 国内创新型城市建设的探索 [J]. 前线, 2006(2): 46-48.
- [6] 胡钰. 创新型城市建设的内涵、经验和途径 [J]. 中国软科学, 2007(4): 32-38, 56.
- [7] 余斌, 曾菊新, 罗静. 区域竞争优势与特色产业发展的空间组织创新——以武汉城市圈为例 [J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2007(2): 287-291.
- [8] 王兴平. 创新型都市圈的基本特征与发展机制初探 [J]. 南京社会科学, 2014(4): 9-16.
- [9] 王兴平, 朱凯. 都市圈创新空间: 类型、格局与演化研究——以南京都市圈为例 [J]. 城市发展研究, 2015(7): 8-15.

[收稿日期] 2022-04-15