

西安市轨道交通产业链分析及发展策略研究

芦守义

(中铁第一勘察设计院集团有限公司 TOD 研究中心, 西安 710043)

摘要: 在充分研究轨道交通产业链定义、范围和近期研究成果的基础上,通过解析轨道交通产业链所涉及的科技创新、设计咨询、建设施工、装备制造、运营及增值服务等多环节产业构成,并以西安轨道交通产业链作为研究对象,对产业链现存诸多问题如装备制造产业规模小、产业集群效应弱、产业创新能力转化率不高、产业支撑政策有待完善等进行分析。在深入研究西安都市圈轨道交通政策背景、市场发展形式和前景下,提出产业链发展策略。包括充分发挥政府引导作用、强化资源要素配置、以科技创新引领智造装备产业链、提升规模化和集群化发展水平,以及推动产城融合等措施。

关键词: 城市轨道交通; 产业链; 发展形式; 市场分析; 发展策略

中图分类号: U231.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)02-0261-07

截至 2022 年底,我国共有 53 个城市开通城市轨道交通运营线路 290 条,运营里程达 9 584 km,轨道交通装备市场规模已达 9 000 亿元。轨道交通产业链涉及面广,产业涉及的相关产品和企业众多,对当地经济发展带动作用强。根据中国城市轨道交通协会专题研究表明,每 1 亿元城轨交通建设投资可直接拉动 GDP 增长 2.6 亿元,若考虑上下游产业链辐射效应,最终可拉动 GDP 增长 6.2 亿元。

西安市轨道交通产业基本覆盖了上、中、下游全产业链,并有效带动超过 70 家企业发展。然而,西安市城市轨道交通产业发展也存在一些问题。比如产业规模不足,轨道交通装备制造业产值相对较低;产业集群较弱,轨道交通装备企业分散,本地采购配套率不足,链主企业带动效应不强;创新能力欠缺,高能级技术服务和孵化平台不足。

随着大西安“北跨”发展战略的深入推进,西安都市圈多层次轨道交通项目的陆续实施,大力发展轨道交通产业是大西安实现经济社会跨越式发展的重要抓手,是统筹推进高质量发展的必然选择。因此,通过总结大西安轨道交通产业发展情况,分析区域产业链主要问题,研究产业链发展策略,提前规划布局城市轨道交通产业,对有效推动大西安区域轨道交通产业发展具有重要意义。

1 轨道交通产业链综述

1.1 轨道交通产业链的定义和范围

围绕轨道交通项目所产生的轨道交通产业是一种综合性产业,涉及产业范围较广。具有自身完整的产业结构和特征,包括与轨道交通系统设计、建设、运营和维护相关的一系列产业和环节^[1]。狭义的轨道交通产业主要指轨道交通装备产业,属高端装备制造业,是一条具有一定丰度和长度的复杂网状链条,是一个涵盖诸多产业的复杂系统^[2]。广义的轨道交通产业是由承担轨道交通功能的生产或相关经济活动单元所构成,是一种综合性产业。

轨道交通产业链是以实现轨道交通上下游企业资源合理分配为核心,依照特定关系形成的上下关联、不断发展的动态链状结构形态,其本质是轨道交通上下游关联企业间的动态联动关系^[3]。

1.2 轨道交通产业链的构成

从轨道交通项目生命周期来看,轨道交通产业链包括科技创新、规划设计咨询、建设施工、装备制造、运营及增值服务等六大环节、诸多专业领域。轨道交通产业链涉及面广,价值链条长,产业组成包括上游的科技创新和规划设计咨询、中游的建设施工和装备制造、下游的运营及增值服务等^[1,4]。

1.3 国内轨道交通产业链的研究成果

近些年来,国内对轨道交通产业的研究成果主要集中在产业集聚、产业发展和产业园区规划等方

收稿日期: 2023-10-10

作者简介: 芦守义(1985—),男,陕西西安人,高工,注册城乡规划师,硕士,研究方向为城市片区综合开发、产业园区规划、交通建筑设计。

面;对产业链的研究主要集中在轨道交通的装备制造层面,偏重于狭义的轨道交通产业链。其中,肖恩等^[5]、薛锋等^[6]、李新宇等^[7]强调利用技术手段和指标体系为轨道交通的产业集聚和产业发展提供决策依据和决策支撑;李中会^[8]、李中会等^[9]则从要素集聚和产业集聚的影响机理为手段,分析城市轨道交通和产业集聚对城市竞争力的影响。

我国城市轨道交通企业主要集中在广东、江苏、山东、湖南等轨道交通装备制造相对发达的中东部地区。国内学者的研究成果也偏重于对产业链发展现状、发展机遇、主要问题及策略研究等方面。而对于西部地区尤其是具有高科技研学优势的大西安地区,其轨道交通产业链的研究成果较少,目前也仅有屈新英^[2]和蔡晨^[10]对轨道交通装备产业链的研究。

2 西安市轨道交通产业链发展背景

2.1 产业发展政策背景

《关于城市轨道交通设备国产化实施意见》《陕西省关于进一步提升产业链发展水平的实施意见》《西安市关于印发“十四五”产业发展规划的通知》《西安市关于进一步提升产业链发展水平的实施意见》等十余项政策文件的陆续发布指明,大力推动轨道交通产业尤其是先进制造业发展,着力打造一批具有较强国际竞争力的“链主”企业,培育形成一批全国领先、陕西特色的轨道交通产业集群。

2.2 区域铁路市场背景

2.2.1 陕西省省域铁路市场

陕西省初步形成以大西安为中心,以陇海、包西为东西、南北主轴的“三纵五横”骨架网。至2025年底,共规划建设项目10个,陕西省内里程1309 km,投资约1772亿元,“十四五”规划项目全部实施后,全省路网规模将达到7933 km。至2035年底,共规划项目9个,陕西省内里程1390 km,投资约1710亿元,待中长期项目运营后,全省路网规模将达到9143 km。

2.2.2 西安都市圈铁路市场

西安都市圈基本形成了以西安为中心的“米”字形网络。至2025年底,共规划建设干线、城际、市域郊项目12个,新增里程927 km,投资约940亿元。至2035年底共规划城际、市域郊项目5项,新增里程215 km,投资约342亿元^[11-12],如图1所示。

2.3 西安城市轨道交通市场背景

随着西安都市圈规划的批复,国家中心城市的确

立,轨道交通在城市发展、空间重塑中的作用更加重要^[13]。至2025年底,西安共完成建设项目4个,总长度114.3 km,总投资近800亿元;至2035年底,共规划建设规模将达到850 km,新增项目10个,总长度254.2 km,投资2034亿元^[11],如图2所示。

3 西安市轨道交通产业链分析

3.1 轨道交通产业链发展水平

西安市自2011年地铁2号线开通以来,城市轨道交通共开通运营9条线路,总里程约301 km,2019年全网日均客流已超过260万人次,2022年日均客流已超过330万人次,客运强度位居全国前列^[14]。

随着西安城市轨道交通的高速发展,轨道交通产业已基本覆盖了上、中、下游不同环节。其主要产品及服务涉及科技创新与产业孵化、产学研与人才培养、勘察测绘、规划设计、工程建设、整车车辆制造、牵引控制系统、辅助供电系统、列车网络控制系统、信号系统、牵引及辅助变流器、牵引电轨、高分子材料等多种产品及系统的生产和加工。轨道交通产业作为国家战略性新兴产业的重要组成,是西安市长期以来重点鼓励扶持发展的产业。西安依托国家中心城市建设,大力推进轨道交通产业发展,初步形成了轨道交通科技创新、勘察设计、工程建设、装备制造、运营维护、增值服务等六个方面的轨道交通产业链格局^[15],但西安轨道交通产业链发展参差不齐,规划设计、科创研发及建筑施工类企业实力强,而装备制造类企业规模较小,核心业务也大多未布局西安,竞争力较弱,西安市轨道交通产业链条如图3所示。

3.2 轨道交通产业链构成及产业结构特征

3.2.1 上游产业链

轨道交通上游产业链包括科技创新和勘察设计两部分,具有高附加值和智力密集的特点,是整个产业链中最基础、最具前瞻性的环节之一,对其他产业链环节的功能实现起着重要引导作用。通过不断优化和提升这一环节的发展水平和产业结构,可以为轨道交通产业的快速发展奠定坚实的基础。同时,这些环节还需要大量的专业知识和技术,因此具有较高的智力密集度,能够为高端人才提供良好的就业机会和发展空间。

科技创新是轨道交通上游产业链中最基础、最关键的环节之一,这一环节包括基础科学研究、技术研发、新材料研发等,旨在提升轨道交通系统的核心技术和创新能力;勘察设计是轨道交通上游产

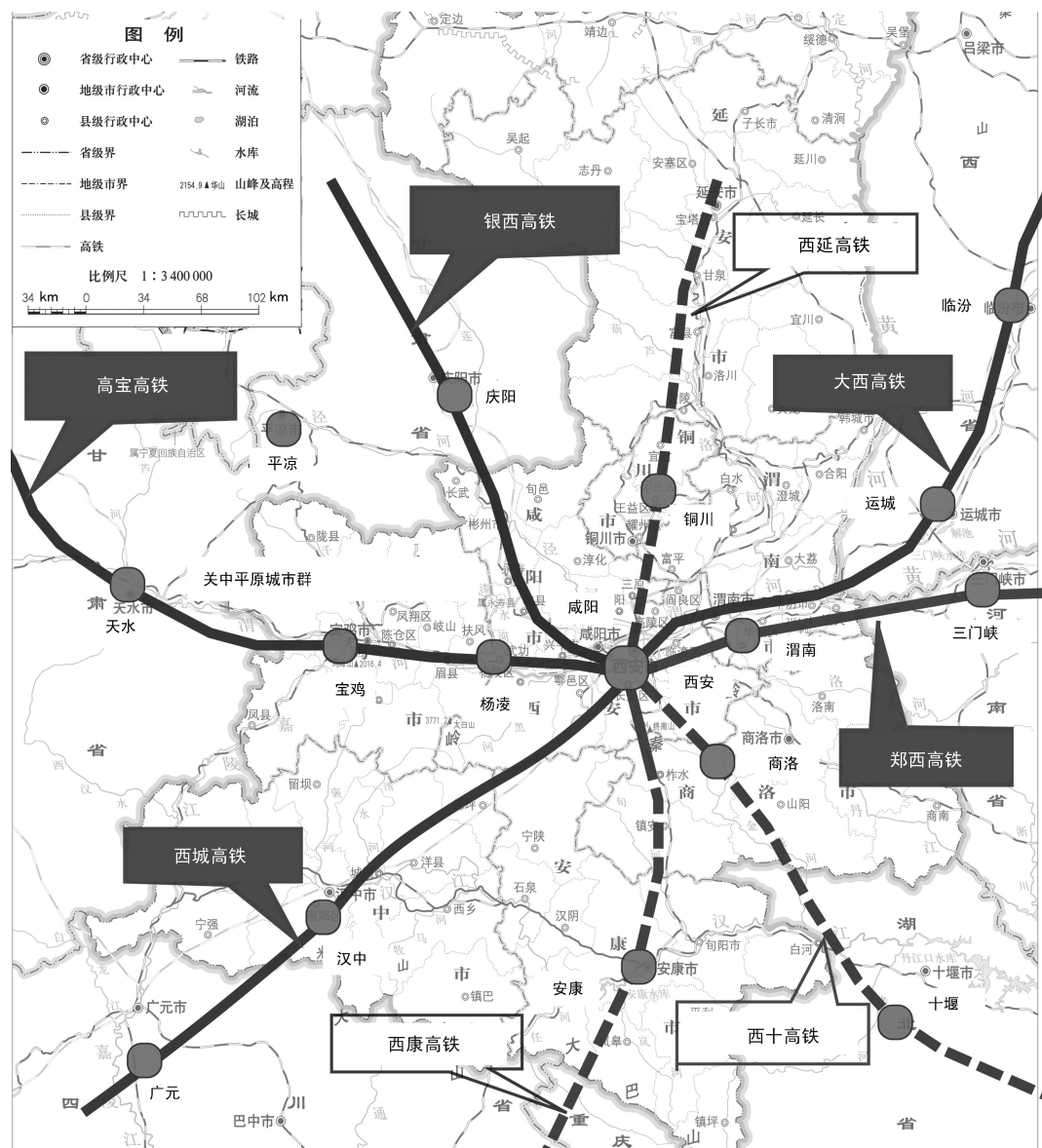


图 1 西安都市圈高铁网络

业链中另一个重要环节,这一环节包括勘察测绘、规划设计、工程造价及相关咨询服务等。勘察设计是轨道交通项目的前期工作,它为轨道交通后续的建设、施工和运营提供了重要的技术支持和决策依据。

西安市轨道交通上游“链主”企业主要由西安交大、西安电子科技大、中铁一院、中交一院、西安中车研究院等行业领先的科研设计机构组成(表 1),拥有国家级科技创新平台和科研基地,技术研发水平处于全国领先地位^[16]。

3.2.2 中游产业链

轨道交通中游产业链包括工程建设施工和装备制造两部分,工程建设施工是具有较高市场化程度的环节,虽然附加值相对较低,但对轨道交通项

目质量和效益有直接影响;装备制造是占据主导地位的产业环节,具有较高的附加值和市场前景。

工程建设施工是轨道交通产业链中比较成熟的环节,市场竞争充分,并且具有较高的市场化程度。工程建设直接影响轨道交通项目的质量和效益。工程建设施工可分为工程建设总承包、土建施工和设备安装等三个层次,包括隧道、桥梁、车站等的建设施工,其中土建施工占据较大比例。在工程建设领域的“链主”企业汇聚了中铁一局、中铁二十局、陕西建工、中交一公司等多家国内施工领域骨干企业,拥有强大的现代化机械设备及施工能力^[16]。

轨道交通装备制造产业处于产业链中心位置,该产业链链条长,涵盖的专业和技术产品多,涵盖

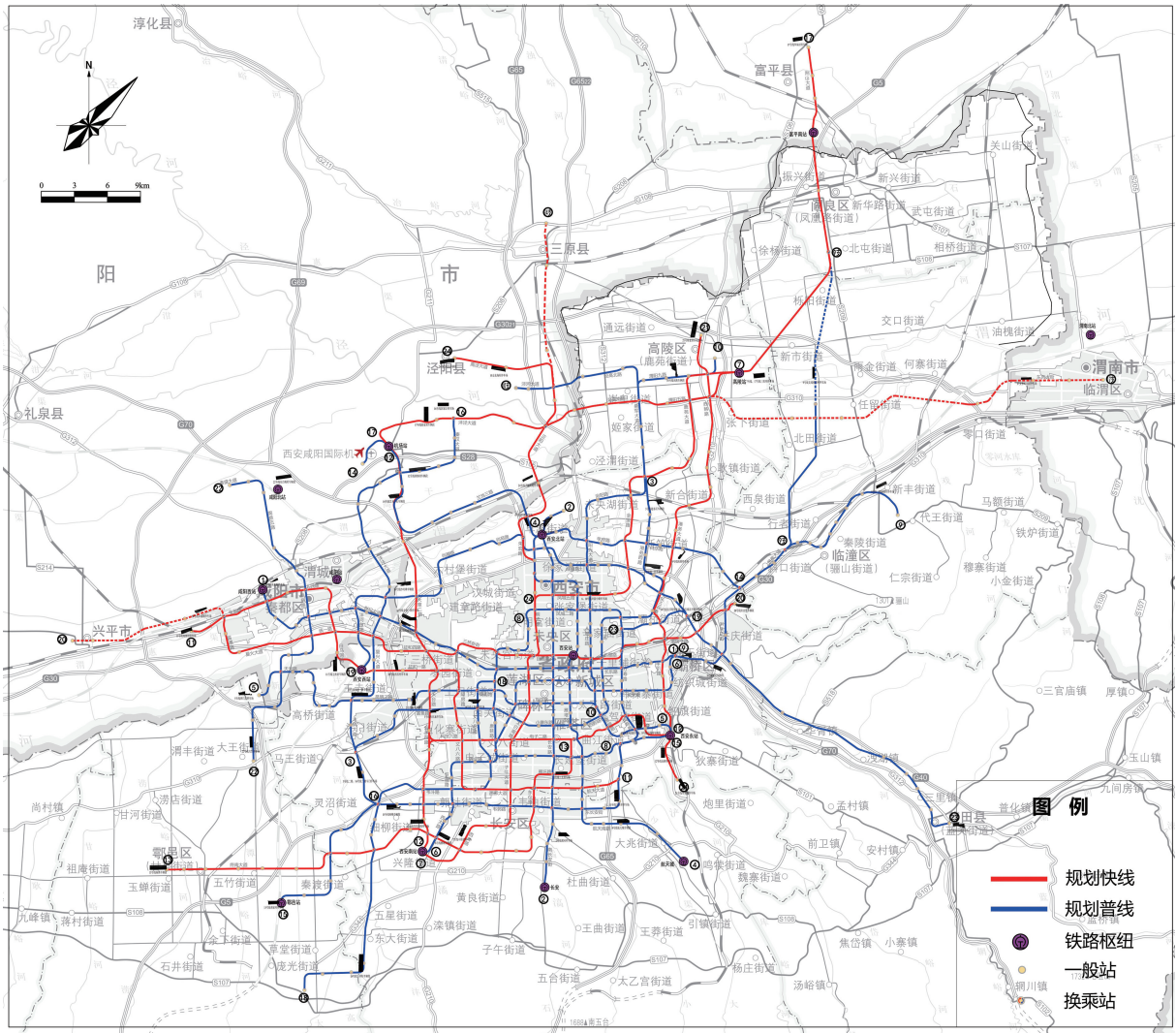


图 2 西安轨道交通第四期线网规划示意图

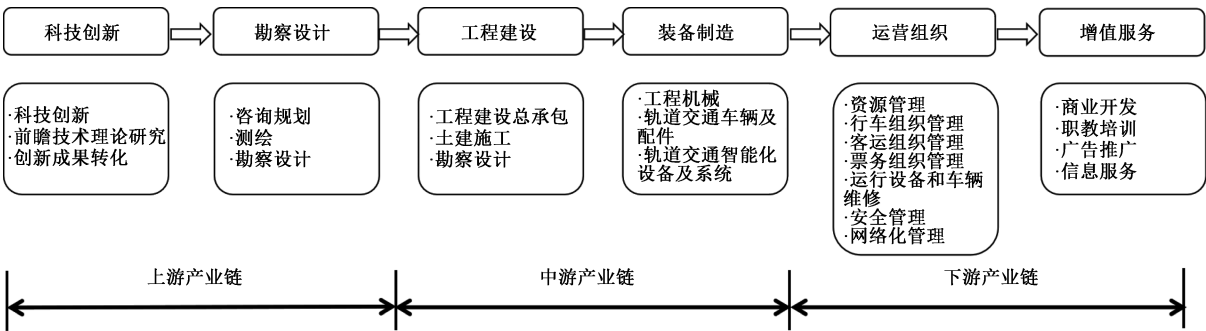


图 3 西安市轨道交通全产业链

表 1 西安市轨道交通上游产业链构成

类别划分	主要产品	主要典型企业
科技创新	科技创新与产业孵化	西安交通大学、西安电子科技大学、中铁一院
勘察设计	勘察测绘、全过程咨询、规划设计、工程造价	中铁一院、西安中车轨道交通研发中心、中交一院、西安中车电气研究院

了铁路和城市轨道交通所需各类装备。相关产业及产品受到上游研发设计和原材料供应的影响,同时对下游运营维护的成本和质量起到决定性作用^[10]。在装备制造领域的“链主”企业主要有中车长客、中车车辆、中车永电、比亚迪、西安通号等多家装备制造企业^[16],中游产业链构成及分析如表 2 所示。

表 2 西安市轨道交通中游产业链构成

类别划分	主要产品	主要典型企业
工程建设	工程建设总承包、土建施工、设备安装	中铁一局、中铁二十局陕西建工、中交一公司
装备制造	原材料加工、核心部件、车辆制造、轨道系统、控制系统、牵引供电系统、通信信号系统、智能化系统、通风空调系统、自动售检票系统、综合监控系统、屏蔽门及安监系统	西安中车长客、西安中车车辆、西安中车永电、西安比亚迪、西安东号、西安铁路信号、西门子信号、日立永济电气、西安阿尔斯通永济电气

3.2.3 下游产业链

轨道交通下游产业链包括运营维保和增值服务两部分。其中,运营维保一般包括运营管理、维护保养等方面。整线运营维保服务是运营维保市场核心,是下游产业中体量最大的板块;随着轨道交通产业链延伸和细化,形成了新的增值服务,并具有高端化、高辐射、集聚性强等特征,如物业服务、媒体广告、信息服务等业务,另外还促进了轨道交通车站站点周边商业服务及房地产开发的繁荣。

西安市将依托西轨道交通集团和中国铁路西安局集团两大下游“链主”企业提高运营维保能力和增值服务水平。下游产业链构成及分析^[16],如表 3 所示。

表 3 西安市轨道交通下游产业链构成

类别划分	主要产品	主要典型企业
运营维保	运营管理、维护保养、安全监测、平台建设	中国铁路西安局集团 西安市轨道交通集团
增值服务	教育培训、轨道商业开发、媒体广告、商业开发、片区综合开发	中国铁路西安局集团 西安市轨道交通集团

3.3 西安轨道交通产业链主要问题分析

1)轨道交通产业支撑政策有待完善

在推进西安市轨道交通产业聚集发展、培育提升属地企业竞争力、提升轨道交通产业本地配套能力、促进轨道交通产业协调创新方面,还需进一步制定和完善相关配套支撑体系和各类资源,推动西安轨道交通产业链发展。

2)链主企业对产业链引领带动能力有限

虽然西安拥有多个轨道交通“链主”企业,而“链主”企业通常也在供应链上占据较大份额,具有一定的规模优势。然而,由于产业链上下游企业众

多,产能分散,轨道交通链主企业的规模效益存在一定的局限性。因此在资源和要素配置中,链主企业也无法最大限度地发挥引领带动能力而产生整个产业链形成的规模效应。

3)轨道交通产业创新能力有待提升

西安市拥有西安交大、西安电子科技大学等全国优质科教资源,但存在高能级技术服务和孵化平台不足、科技成果转化率低、社会资本参与少、检测试验等专业平台缺乏配套等问题,丰富的创新资源和人才资源尚未有效转化为产业发展优势。

4)轨道交通装备制造产业规模较小

西安现已具备轨道交通全产业链的相关要素,但轨道交通装备制造产业整体规模体量较小,与国家中心城市发展所具备的产业支撑能力存在较大差距。核心零部件配套量少,部分装备系统本地生产能力不足,产业带动能力弱。2020 年西安轨道交通装备制造业产值仅为 45 亿元,不足工业总产值的 1%^[17]。

5)轨道交通装备制造产业集群效应弱

西安市轨道交通装备制造企业布局分散,产业集群效应不强,区域内本地配套率不高,本地采购配套率仅为 10.5%,对西安轨道交通建设支持不足,链主企业带动效应不强,产业辐射动能较弱,限制了轨道交通产业链的整体发展。

4 西安市轨道交通产业链发展策略

4.1 充分发挥政府政策优势,发挥其在轨道交通产业链的引导作用

利用国家、省、市的政策优势,充分发挥政府在轨道交通产业战略研究、规划布局、政策支持、帮扶服务等方面的能动作用。随着西安都市圈多层次轨道交通项目的陆续实施,以都市圈全域谋划多层次轨道交通发展,协调推进轨道交通四网融合^[18]。并借此机遇大力推动轨道交通产业链的规模化和集群化发展,着力打造西安都市圈轨道交通“产业链+创新链+人才链+资本链”四链融合,如图 4 所示。

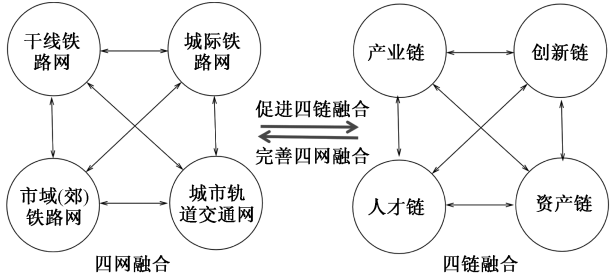


图 4 四网四链融合

4.2 以高端链主为载体,不断强化资源要素的合理化配置

“链主”企业凭借核心竞争优势,具有明显带动作用^[19]。以“锻造优势长板,补齐弱项短板,做大做强‘链主’企业,提升配套能力,攻克关键核心技术,夯实产业链基础,优化产业生态,大力推动轨道交通产业尤其是先进制造业发展,着力打造高端‘链主’企业,充分发挥市场在资源和要素配置中的决定性作用^[17,20]。以培育壮大中铁一院、中铁一局、中车长客、中车永电等核心链长为链主企业,以完善、提升产业链配套能力为抓手,全面打造以轨道交通车辆智造和智能化设备系统及运维为主体,高端配套装备智造为支撑,集科创研发、技术创新等功能为一体的“轨道交通+”产业发展体系。

4.3 以科技创新引领轨道交通车辆智造装备产业链发展

以科技创新引领技术进步,围绕轨道交通车辆智造与系统集成,重点发展整车及零部件智造、智能化设备系统、自动控制系统、安全监控系统等高端装备的引领能力。围绕轨道交通智能装备的全产业链打造产业集群,并不断提升西安轨道交通产业系统的整体水平和竞争力。通过“内育外引”方式,打造核心零部件产业集群,力争西安本地零部件产业配套率达到50%以上,区域内轨道交通智能化系统供应链骨架基本搭建完成。

4.4 大力提升轨道交通产业规模化和集群化发展水平

汇聚西安轨道交通优势资源,建设轨道交通产

业集群,围绕重点产业建链、延链、补链、强链,构建“6+5+6+1”现代产业体系^[21-22]。激发链上企业在发展决策、技术创新、产品开发和市场布局中的主导地位,提高产业规模化和集群化发展水平。围绕产业链上游的原材料、工程机械及配套;中游的车辆智造、零配件和智能信息系统;下游的安全检测、运营维护等各环节短板,以轨道交通关键零部件、关键技术、关键工艺为引领,完善形成“制造+服务”的轨道交通装备产业集群。

4.5 通过产业链集聚效应,推动片区产城融合

围绕西安都市圈多层次轨道交通规划和西安市第四期城市轨道交通建设规划上报契机,充分发掘城市轨道交通站点对城市土地资源的提升作用,积极实施“片区产城融合”,将轨道交通建设和沿线物业开发、建造、市场运作紧密结合加速引聚周边区域人流、物流、资金流,带动周边商业及生活服务、楼宇经济、特色旅游等高端服务业态发展,加强产业链上下游企业的区域联动,推动资本、技术、人才等资源聚合,加快轨道交通产业整体向数字化、智能化、绿色化等方向转型,如图5所示。

5 结语

作为国家中心城市,西安市积极推进轨道交通产业发展,基本形成了上中下游产业链的基本格局。利用西安都市圈多层次轨道交通建设契机,合理规划轨道交通产业链发展,推进产业链协同,打造具有显著产业链分工的现代产业集群。对于推进大西安北跨战略,积极实施轨道交通产业升级,努力打造具有国际先进水平的轨道交通产业基地。

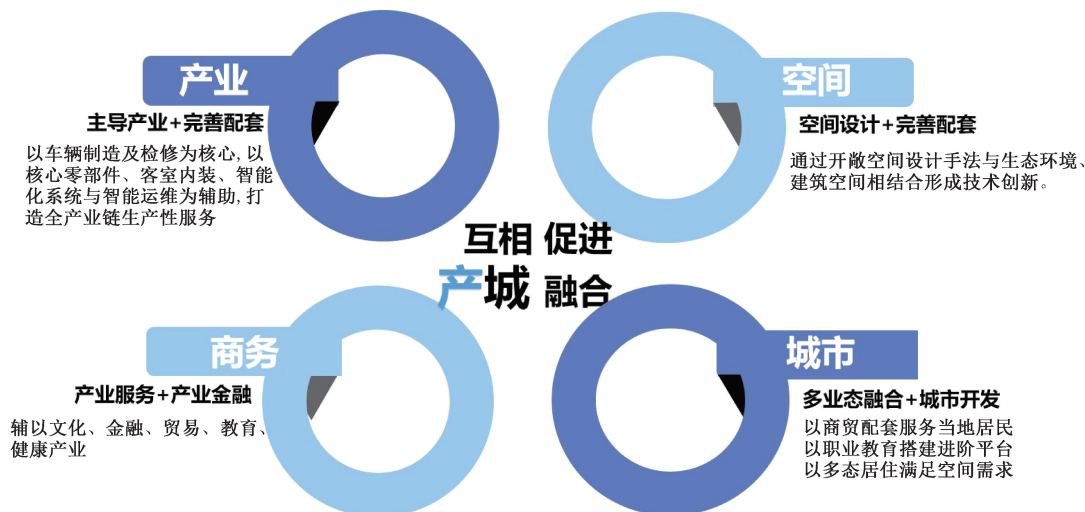


图5 产业链集聚效应下的产城融合示意图

参考文献

- [1] 魏运, 冯爱军, 丁德云, 等. 我国城市轨道交通产业链及其发展方向探讨[J]. 都市快轨交通, 2013, 26(3): 58-61.
- [2] 屈新英. 宝鸡市轨道交通装备产业全产业链发展研究[J]. 生产力研究, 2022(11): 73-77.
- [3] 胡志菊, 罗经德. 价值链、产业链和供应链的概念和关系探究[J]. 铁路采购与物流, 2021, 16(10): 58-61.
- [4] 孔德源. 我国城市轨道交通投资乘数效应分析[D]. 成都: 西南交通大学, 2014.
- [5] 肖恩, 薛锋, 罗建. 城市轨道交通产业集聚空间分析与知识综合图谱构建[J]. 现代城市轨道交通, 2023(5): 102-107.
- [6] 薛锋, 王朝阳, 李青青. 基于 Fahp-Dematel 的轨道交通产业高质量发展评价指标体系研究[J]. 科技和产业, 2022, 22(11): 163-169.
- [7] 张新宇, 李青青, 薛锋. 基于灰色粗糙集的成都市轨道交通产业高质量发展评价指标体系构建[J]. 数学的实践与认识, 2023, 53(6): 62-72.
- [8] 李中会. 城市轨道交通、产业集聚及城市竞争力研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2021.
- [9] 李中会, 邵长征, 韩树功. 核心企业“整合-嵌入”视角下轨道交通产业集群技术创新能力提升路径研究——以济南、青岛轨道交通产业集群为例[J]. 现代工业经济和信息化, 2023, 13(6): 349-351.
- [10] 蔡晨. 西安市轨道交通装备产业链现状与发展研究[J]. 高科技与产业化, 2023, 29(6): 62-65.
- [11] 西安市轨道交通集团有限公司陕西轨道交通集团有限公司. 西安都市圈多层次轨道交通规划[Z]. 西安: 西安市轨道交通集团有限公司, 2023: 2-40.
- [12] 张浩. 大西安轨道交通多网融合发展策略研究[J]. 铁道标准设计, 2021, 65(7): 40-46.
- [13] 李团社. 西安市轨道交通发展历程与技术应用启示[J]. 中国铁路, 2023(6): 79-86.
- [14] 西安市城市轨道交通第三期建设规划(2018—2024 年)项目咨询[J]. 中国工程咨询, 2023(3): 26-29.
- [15] 西安市发展改革委员会. 西安市轨道交通产业全产业链重点企业及发展规划[Z]. 西安: 西安市改革和发展委员会, 2019: 9-10.
- [16] 陕西工业协作配套服务中心. 西安市轨道交通装备产业链名录[Z]. 西安: 陕西工业协作配套服务中心, 2023: 3-231.
- [17] 西安市人民政府办公厅关于进一步提升产业链发展水平的实施意见[J]. 西安市人民政府公报, 2021(11): 7-11.
- [18] 何鹏飞. 西安都市圈多层次轨道交通发展研究[J]. 现代城市轨道交通, 2023(5): 1-7.
- [19] 李周羲. “链”出轨道交通产业“成都研、成都造、成都修”[J]. 产城, 2022(3): 12-19.
- [20] 陕西省人民政府办公厅关于进一步提升产业链发展水平的实施意见[J]. 陕西省人民政府公报, 2021(17): 12-17.
- [21] 西安市人民政府关于印发“十四五”产业规划的通知[J]. 西安市人民政府公报, 2022(2): 4.
- [22] 徐彩萍, 张永升. 常州市轨道交通产业发展规划研究[J]. 内燃机与配件, 2022(21): 108-110.

Analysis of the Rail Transit Industry Chain and Research on Development Strategies: Taking Xi'an Rail Transit Industry Chain as an Example

LU Shouyi

(Chian Rail Way First Survey And Design Institute Group Co. Ltd., Xi'an 710043, China)

Abstract: Based on a comprehensive study of the definition and scope and recent research results of rail transit industry chain, the various components of the rail transit industry chain was examined, including technological innovation, planning and design consulting, construction, equipment manufacturing, operation, and value-added services. Using the Xi'an rail transit industry chain as the research object, various existing issues such as small scale of the equipment manufacturing industry, weak industrial cluster effects, low conversion rate of industrial innovation capabilities, and the need for improvement in industrial support policies were analyzed. Based on the policy background, market development forms, and prospects of the Xi'an metropolitan area rail transit, development strategies for the industry chain were proposed, including giving full play to the government's guiding role, strengthening resource allocation, using technological innovation to lead smart equipment manufacturing industry chains, enhancing the level of scale and cluster development, and promoting the integration of industry and city.

Keywords: urban rail transit; industry chain; development modes; market analysis; development strategies