

# 城市轨道交通产业能效提升研究

——以济南市为例

李亚飞<sup>1</sup> 王业篷<sup>2</sup>

**摘要：**济南轨道交通产业能效的研究对构建、延伸产业链条，培育地区商业形态，打造战略性新兴产业集群，助推强省会战略的实施有重要意义。但济南也面临着产业集群核心竞争力脆弱、产业配套认知局限、产业结构布局缺少靶向性等多重困境。本文直面济南市轨道交通产业发展的难题，从深化科研自主创新、细化平台搭建、优化产业布局、强化政策支持四方面给予对策建议。

**关键词：**轨道交通 产业构成 产业能效

2019年我国正式发布《交通强国建设纲要》，明确提出到2035年基本建成交通强国的总体目标，同时提出要推进干线铁路、城际铁路、市域(郊)铁路、城市轨道交通融合发展，建设城市群一体化交通网。国家发展改革委曾表示，2020年将集中力量加大对重大战略和重大工程的投入力度。城际高速铁路和城市轨道交通作为新基建的七大领域之一，成为发展的重点。

轨道交通建设不仅可以通过自身运营产生直接效益，而且可以通过开发利用周边附属资源发挥间接经济效益及社会效益。围绕济南轨道交通产业能效提升研究有利于构建并延伸产业链条，对探索轨道交通产业发展新思路，政府制定投资计划，地区商业形态培育，打造科技创新重要策源地具有一定的现实意义。

## 一、轨道交通产业分析

### (一) 轨道交通建设规模分析

近年来，我国轨道交通建设发展迅猛。截至2020年年底，我国已开通运营的城市轨道交通线路达233条，涵盖全国44个城市；运营总里程达7545.5公里，客运量176亿人次；城市轨道交通各项数据规模居全球主要国家前列。目前还有近60个城市正在开展轨道交通规划、设计及相关勘测咨询等前期工

作。各大城市对轨道交通建设持续增长的需求及不断扩大的产业规模为城市产业发展带来了新机遇(见图1)。

济南市轨道交通的建设计划可追溯到20世纪80年代，但迫于保泉等压力，项目迟迟没有启动。直到2015年1月国家发改委下发了《关于印发济南市城市轨道交通近期建设规划(2015—2019年)的通知》，标志着济南市轨道交通建设正式进入实施阶段。2020年10月国家

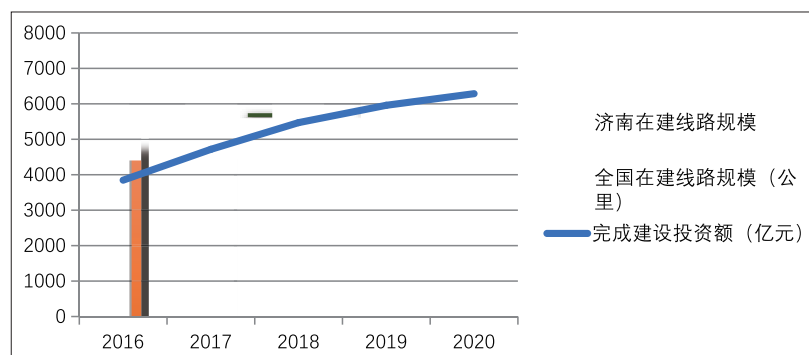


图1 2016—2020年历年建设规模和年度完成建设投资情况

数据来源：中国城市轨道交通协会，《城市轨道交通2020年度统计和分析报告》。

**基金项目：**本文系2020年度济南市哲学社会科学基金项目“济南市轨道交通产业能效提升研究”(JNSK20C05)。

发改委通过了《关于山东省济南市城市轨道交通第二期建设规划(2020—2025年)的批复》。济南市轨道交通一期及二期工程,投资近2000亿元。济南城市轨道交通建设迎来了大发展、大跨越。

(二) 轨道交通产业构成

轨道交通建设涉及的范围较广,产业链庞大,其与建筑、信息、机械制造等行业息息相关。根据轨道交通建设的不同阶段,可将轨道交通产业划分为上游产业、中游产业和下游产业三大类(见图2)。

1. 上游产业——轨道交通设计咨询。主要包括勘察、设计、咨询、监理等。行业内企业主要包括各地城建设计院、轨道交通

设计研究院、中国铁建旗下的勘察设计院等。目前“全过程性咨询服务”逐步成为行业内企业发展趋势,即为建设单位提供一站式服务,从而提高工程建设过程中的协同性。

2. 中游产业上部位——工程建设。主要为线路铺设、接触网架设、机电设备建筑安装等。建设施工类企业主要包括中国中铁、中国铁建、中国交建等大型国企及行业内表现突出的隧道股份集团、北京市基础设施投资有限公司等。

3. 中游产业下部位——装备制造及系统。主要包括机车制造、车辆制造、工程车制造等。中国中车基本垄断了整车制造环节,而零部件市场则较为分散,

主要企业有康尼机电、鼎汉技术、晋西车轴、华铁股份等,信号系统主要企业包括中国通号、思维列控、交控科技等公司。

4. 下游产业——运营维保。包括运营维保设备和运营维保服务,为轨道交通行业的后市场。与新建投资不同,轨道交通线路投入运营后即转入运营维保阶段,轨道交通的全生命周期都离不开运营维保服务。因此,轨道交通线路运营维保服务将成为未来轨道交通产业最核心、体量最大的产业板块之一。

(三) 轨道交通建设成本分析

根据《城市轨道交通建设成本构成分析》,轨道交通建设总成本主要分为土建工程建设成本、车辆建设成本、机电设备建设成本及其他各项费用(详见图3、图4)。其中土建成本(占比35%)、机电设备成本(占比19%)占比位居前两位。在机电设备成本中,则以供电占比36%、信号占比14%两部分居多。轨道交通建设成本的分析反映出轨道交通建设阶段的重点产业占比。因此,济南市在轨道交通产业发展中应重点培育施工建设、整车制造、供电及信号设备等行业领域,打造济南优势品牌。

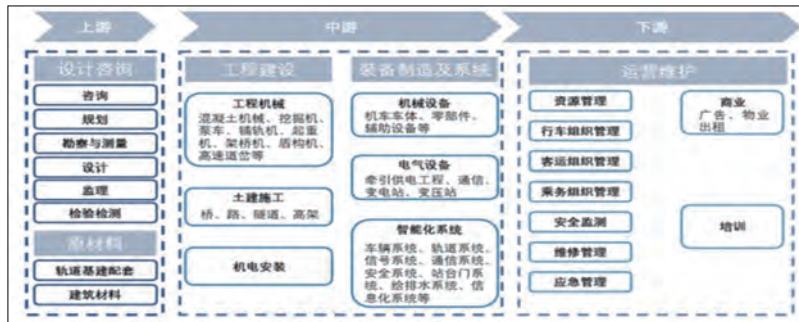


图2 城市轨道交通产业链构成 数据来源:前瞻产业研究院。

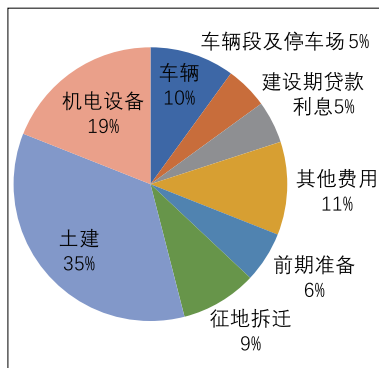


图3 城市轨道交通建设总成本构成

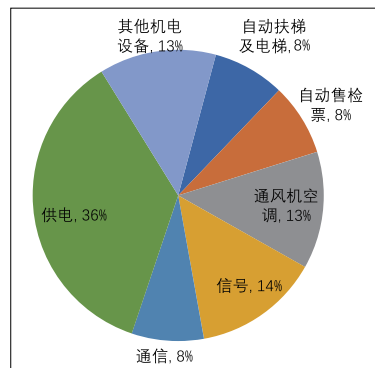


图4 机电设备成本构成

二、济南市轨道交通产业发展面临的多重困境

(一) 产业集群核心竞争力发展的脆弱性

虽然济南市在建筑施工设备、供电系统设备等相应领域已经形成了一定的产品优势，但是在整车装备制造、通信信号设备等主要领域仍然处于起步阶段。轨道交通领域的部分关键系统和核心零部件研发基础较弱，缺乏系统的基础应用研究，无法满足产业持续发展的需求。在信号系统及整车装备产业没有形成优势企业集聚，核心部件和核心技术长期受制于人，尚未形成核心企业引领行业集群发展的格局。

(二) 对产业配套效应认识存在局限性

良好的产业配套环境与配套优势能够大力推动优势产业的塑造，提高企业生产率，而济南产业配套存在两方面问题。

一方面，产业政策支持力度不够。济南轨道交通建设发展起步晚，轨道交通产业规模增长进度较慢，在扶持本土企业及政策倾斜方面存在项目不明晰、政策不落地等诸多难题。济南在产品研发、税收优惠等行业、研发、人才政策方面缺少倾斜，产业配套明显滞后，相关企业长期单打独斗，难以形成产业集聚效应。

另一方面，协调配套政策缺失。在轨道交通产业中，中小企业的发展主要依托于主体企业的技术、配套及管理等优势，而济南中央和地方企业之间产业集聚效应低下，企业各自为政，难以形成资源整合优势，导致资源

长期闲置和流失。

(三) 产业结构布局缺少集群的靶向性

济南市在轨道交通产业总体发展层面尚未出台相应规划，在近远期发展目标、发展方向、产业布局等方面也无可参照的具体措施文件。

具体到三大类产业集群，济南市有中铁十局、中铁十四局、济南城建集团等施工企业，有浪潮集团、济南重工、山大华天、爱普电气、华凌电缆等装备制造企业，存在一定的产业优势。但是，济南市在上游的设计咨询、中游的整车制造、下游的运营维护领域没有相应的骨干企业，轨道交通产业的核心竞争力不足。轨道交通产业链在整车制造、技术咨询、新材料研发等领域缺失。

### 三、济南市轨道交通产业能效提升的路径

(一) 优化产业布局，集聚生产要素

结合济南市轨道交通产业实际发展情况，以现有的施工机械装备、机电系统、工程施工企业为基础，需进一步完善产业布局，建设轨道交通产业园区，形成完备的产业发展链条，发挥“洼地效应”。

在产业布局方面，突出特色和主导产品，着力推进施工机械产业园、智能信息产业园、配

套产品产业园建设，与中车等央企合作，进一步争取整车制造产业园落地，逐步形成科研创新区、配套服务区、核心集聚区三大功能区构成的现代轨道交通产业集群。

核心集聚区以高新区孙村片区为主体，适时引进中车株洲所、中车四方所等科技企业，与现有的中车济南公司整合，重点打造轨道交通整车装备及零部件配套产业。配套服务区整合华凌电缆、爱普电气、山大华天等企业，孵化培育一到两个本领域国内领军品牌，形成机电系统配套产业园，打造轨道交通机电系统特色。信息产业园以浪潮集团、济南超算中心、山东产业技术研究院等为基础，抢抓智慧地铁、云服务、大数据等当前地铁建设的新产业，构建智慧地铁产业济南效应，努力成为国内智慧地铁及云服务的桥头堡。

(二) 强化政策支持力度，激发市场主体活力

鉴于目前济南轨道交通产业政策扶持不足，企业各自为政的问题，应统筹各相关部门建立健全相关法律法规。通过制定完善轨道交通产业政策，推动企业技术创新政策落地，出台财税、投资、金融政策完备政策法规体系。通过政策支持，引导企业发展重点、项目跟进进度、人才引进策略、科技创新方向。

引导集聚集群集约发展，以“互联网+”推进重点产品的

产业链整合延伸、配套分工和价值提升，不断完善产业链。鼓励企业大力推动跨领域跨行业的“互联网+协同制造”创新，推动结构调整升级。按照重点方向，精准策划组织招商引资活动，推进重大项目建设，加大对建设项目的服务力度，扩大行业投资规模，增强本地装备的市场竞争力。

（三）细化产业发展平台搭建，引导企业高质量发展

借鉴先进城市的做法，济南市应通过组建产业联盟、设立产业发展基金、建立工作联络机制等方式搭建多维度的产业发展平台。通过产业协会的引导，加快骨干企业培育。发挥龙头企业的产业带动作用，加快同类骨干企业的兼并重组，积极拓展其它产业链的拓展延伸，逐步实现由生产型制造向服务型制造转型，成为具有国际竞争力的大企业集团。同时着重发展关键零部件配套企业，加快发展咨询服务及增值服务，打造分工合理、集聚度高、系统完整的全产业链条。

各相关部门需加强政策创新与供给，加强科技前瞻性布局与产业化联动，聚焦支持保障条件建设，营造有利于产业发展的制度环境。通过深入研究本市企业产业情况，统筹考虑企业发展问题，鼓励企业技术改造和并购重组，营造公平竞争的环境。加大与国内各领域领军企业的交流合作，通过技术转移、合资建厂

等方式做大做强本土轨道交通领域企业的优势品牌。

（四）深化科研能力自主创新，构建协同创新发展体系

一是坚持自主创新。开展骨干产业企业创新能力提升行动，支持济南重工、山东华凌、浪潮集团等企业与国内高校、科研院所等共建研究机构，建设高层次科研院所、协同研发中心等形成高水平有特色的协同创新网络；发挥骨干企业在轨道交通装备领域的技术及资本优势，以整机制造领域的关键产品研发、制造与服务为核心，探索建设先进轨道交通装备研发生产基地。

二是壮大人才团队。依托“济智汇聚”活动，培育轨道交通领域领军型人才，积极吸引轨道交通领域领军人才及其团队来济发展；通过建立轨道交通产业专家智库，为济南轨道交通产业发展提供技术支持和咨询服务；通过支持轨道交通创新团队建设，培育一批轨道交通产业工匠大师，打造结构合理、人才聚集、优势突出的优秀创新团队。

三是构建合理的创新体系。集聚现有轨道交通产业人才、品牌和技术优势，服务于全轨道交通产业链的发展。构建理论研究 应用研究 成果转化 商业推广的产业链发展目标。以济南市新旧动能转换先行区建设为依托，整合全市创新资源，重点引进轨道交通产业大科学试验装置，轨道交通科研院所；进一

步引导科研单位与骨干企业的发展合作，打造产学研协同创新体系。

轨道交通作为智能交通基础设施是新型基础设施建设三大板块下的重点领域，有着广阔的发展前景。现阶段，轨道交通产业的竞争愈发激烈，国内外市场不断推陈出新。作为处于起步阶段的济南轨道交通事业，需通过合理的产业布局、政策引导和企业协同进一步延伸轨道交通产业战略链条，打造更具竞争力的轨道交通产业济南品牌。■

#### 参考文献：

[1] 中国城市轨道交通协会. 城市轨道交通 2020 年度统计和分析报告 [R]. 北京, 2021(4).

[2] 喻晶. 青岛轨道交通产业发展路径研究 [J]. 都市快轨交通, 2019, 32(2).

[3] 张嘉敏, 张嘉锐. 青岛轨道交通网络运营管理模式及主导产业发展路径研究 [J]. 城市公共交通, 2020(11).

[4] 李兴胜. 太原市轨道交通装备产业发展路径研究 [J]. 科技创新与生产力, 2019(04).

[5] 高素英, 张焯, 许龙, 王羽婵. 协同发展视野下京津冀产业协同路径研究——以轨道交通产业为例 [J]. 天津大学学报 (社会科学版), 2016, 18(6).

[6] 曹德, 贺正楚, 张嘉欣, 罗静, 刘大能. 轨道交通产业全产业链的韧性 - 脆弱性研究 [J]. 经济数学, 2020, 37(3).

（作者单位：1. 中共济南市委党校；2. 山东省交通规划设计院集团有限公司）

责任编辑：康伟