

次将桩打到要求深度,当垂直度较差时,要分两次进行施打,即先将所有的桩打入约一半深度后,再第二次打到要求的深度。打桩时切忌振动过大,以免造成桩尖弯卷或锁口变形,导致拔桩困难或锁口漏水。

锁扣钢管桩堵漏材料采用“水泥+堵漏灵”按照3:1的配合比现场调配,潜水员水下封堵。利用小直径导管灌注TC型接头内混凝土,实现双壁钢围堰与锁扣钢管桩围堰的止水连接,工艺同桩基混凝土水下灌注。

#### 4.10 系梁区锁扣钢管桩围堰封底

在钢围堰顶利用贝雷梁搭设施工工作平台,贝雷片3片一组,共3组;横桥向布置,直接放在钢围堰上。贝雷梁上顺桥向摆放工20b分配梁,间距约1m,漏斗周边适当加密,在分配梁上满铺脚手板。在搭好的工作平台上布置水下混凝土封底用导管,拟布置2个固定点进行封底,计划用导管3根,其中2根固定,1根流动。导管采用标准节3m,底节4m,顶部调节段为一段1m加一节0.5m,管间距5~6m,导管底口距离基面控制在20~30cm。每根桩混凝土延展面积78.5 m<sup>2</sup>,2根总延展面积为157 m<sup>2</sup>,大于单侧围堰内封底面积100 m<sup>2</sup>,每个导管混凝土最大延展距离控制在5m以内,满足封底需要。

#### 4.11 组合围堰连接互通

在双壁钢围堰对应系梁区域的C6、C7节块隔舱设计为一部填粗砂配重助沉,组合围堰分段施工连接完毕,割除C6、C7的部分灌砂隔舱可打通哑铃型承台系梁区域,实现组合围堰内的整体联通<sup>[3]</sup>。

### 5 效益分析

#### 5.1 经济效益

本工法在复杂的不均匀砂岩地质、深水急流条件下施工哑铃型承台,采用“上游双壁钢围堰+系梁锁扣钢管桩

围堰+下游双壁钢围堰”分段式组合围堰施工,并采用TC型锁扣接头将双壁钢围堰与锁扣钢管桩围堰止水连接,可将各段围堰相类工序流水交错,便于施工组织,节省人工及大型机械的投入。同时各段围堰独立封底施工,可将上下游承台施工部分工序提前,节省工期。组合围堰分段设计优化,其材料投入低,操作灵活适应性更强,综合对比传统双壁钢围堰整体施工方法,减少施工成本300万元。

#### 5.2 社会效益

砂岩地质哑铃型承台围堰施工工法有效克服了传统双壁钢围堰用钢量大、成本高的难题,采用分段式组合围堰,各分段围堰施工、精确定位下放难度小,TC型锁扣接头形式解决了组合围堰间的止水连接问题。经项目的成功应用,得到业主、监理、设计的一致认可,提升了企业品牌形象及社会影响力<sup>[4]</sup>。

### 6 结语

本工法通过“组合围堰+TC锁扣+分段封底”一体化施工技术,成功解决了深水急流砂岩地质条件下哑铃型承台围堰施工难题,具有显著的经济和社会效益。未来可进一步研究锁扣连接的自动化施工与智能监测技术,提升施工精度与效率。

#### 参考文献

- [1] GB 50017-2017, 钢结构设计规范[s].北京:中国计划出版社,2017.
- [2] GB/T51295-2018, 钢围堰工程技术标准[s].北京:中国计划出版社,2018.
- [3] JGJ120-2012, 建筑基坑支护技术规程[s].北京:中国建筑工业出版社,2012.
- [4] GB50205-2020, 钢结构工程施工质量验收标准[s].北京:中国计划出版社,2020.

# Research on Industrial Design Empowerment Pathways for Chongqing's Advanced Manufacturing Development

Qiongni Chen

Chongqing Environment Consulting Co., Ltd., MCC SEDI, Chongqing, 400000, China

## Abstract

This study examines the development pathways of industrial design empowerment in Chongqing's advanced manufacturing sector. Through systematic analysis of current conditions, it identifies core challenges in policy coordination, industrial chain development, corporate awareness, and talent support. Leveraging opportunities from the "Design Capital" initiative and industrial digital transformation, the research proposes strategies including refining policy frameworks, enhancing talent cultivation, and promoting industrial incubation with deepened integration. The findings demonstrate that systematically addressing structural contradictions in industrial design empowerment is pivotal for driving value chain upgrading and high-quality development in Chongqing's manufacturing sector.

## Keywords

Industrial design; Advanced manufacturing; Empowerment path

# 工业设计赋能重庆先进制造业发展路径研究

陈琼妮

中冶赛迪重庆环境咨询有限公司, 中国 · 重庆 400000

## 摘要

本文聚焦重庆市工业设计赋能先进制造业的发展路径,通过系统分析其发展现状,深入剖析了在政策协同、产业链条、企业认知与人才支撑等方面存在的核心问题。研究结合“设计之都”建设与产业智能化转型机遇,提出了完善政策体系、强化人才引育、推动产业培育与深度融合发展等对策。研究表明,系统性破解工业设计赋能过程中的结构性矛盾,是推动重庆制造业实现价值链攀升与高质量发展的关键。

## 关键词

工业设计; 先进制造业; 赋能路径

## 1 引言

工业设计以其高创新性、强渗透性与广覆盖性,成为驱动制造业迈向高端化、智能化、绿色化的核心引擎之一<sup>[1]</sup>。重庆作为中西部唯一直辖市与国家重要先进制造业基地,正全力构建“33618”现代制造业集群体系。推动工业设计与制造业的深度融合,不仅是实现“重庆制造”向“重庆智造”迭代升级的内在要求,更是培育具有国际竞争力产业集群的战略路径。

## 2 重庆工业设计产业赋能制造业发展现状

### 2.1 工业设计产业发展概况

重庆工业设计产业已形成相当规模的产业基础和较为完善的产业生态<sup>[2]</sup>。作为全国第五、西部第一个“全球设计

之都”,重庆已建成与设计相关的产业园区、众创空间、孵化基地等载体 300 多个,集聚设计企业 5 万余家,从业人员超过 50 万人,全市文化创意与设计服务业总产值超过 2000 亿元。

在产业主体培育方面,重庆市已形成梯度化的培育体系。截至目前,重庆市已累计培育国家级工业设计中心 11 家,市级工业设计中心 207 家。同时,创新构建了“设计驱动型企业库”,截至 2025 年 9 月,已累计入库企业 563 家(包括前四批 482 家和第五批 81 家)。

在空间布局上,重庆已形成多点支撑的格局:两江新区集聚了戴姆勒全球设计中心等高端资源;沙坪坝区的重庆工业设计产业城汇聚了浪尖设计等众多企业;西部科学城重庆高新区正加快建设“工业设计国际创谷”;渝中区作为重庆市工业设计促进中心所在地,拥有重庆工业设计总部基地等龙头企业。

【作者简介】陈琼妮(1986—),女,中国湖南衡阳人,硕士,高级工程师,从事产业经济研究。

## 2.2 工业设计赋能制造业发展现状

工业设计对重庆制造业的赋能成效初显。据数据显示,2024年重庆市规上工业企业设计费用占研发投入比重已达60%,超八成市级专精特新企业开展了设计创新活动,工业设计带动全市规上工业新产品销售额近7000亿元,带动规模以上工业增加值增长7.3%,高于全国1.5个百分点。从赋能机制来看,重庆工业设计主要通过以下路径赋能制造业:

一是提升产品附加值和市场竞争力。重庆制造企业通过加强工业设计应用,大幅提升了产品的用户体验和市场吸引力。如登康口腔的“冷酸灵”国风系列牙膏、锦晖陶瓷的儿童餐具等,均通过卓越设计成为市场“爆款”。

二是推动制造业数字化转型。重庆积极推动大数据、人工智能等数字技术与工业设计深度融合,为工业设计赋能制造业提供新方向、新路径。如浪尖渝力科技有限公司通过大数据智能化方式与段记西服等渝企合作,提供整体设计解决方案。此外,重庆市正聚焦数字化设计与仿真技术,加快建设“产业大脑+未来工厂”,用数智化加速设计驱动型企业聚集发展。

三是技术集成与复杂系统创新。

在高端装备与复杂产品领域,工业设计正向技术集成和系统设计延伸,解决特定环境下的应用难题<sup>[2]</sup>。典型案例是重庆轨道交通的新型As列车及互联互通创新设计。成功解决了特定技术难题,是设计引领复杂系统创新的典型案例。

四是设计驱动产业跨界融合与绿色化发展。实施“设计赋能乡村振兴”计划,通过培育农产品地理标志设计中心,开发兼具巴渝文化特色与现代审美的文创产品,促进一二三产业融合。

## 3 重庆工业设计赋能制造业发展的问题原因剖析

### 3.1 政策引导与支持力度不足

重庆工业设计在发展过程中,政策引导作用尚未充分发挥<sup>[3]</sup>,主要体现在以下几个方面:

一是政策体系不够完善。市、区各级政府部门之间的政策协同性不足,产业发展氛围尚未完全形成。《重庆市工业设计促进条例》配套政策和实施细则有待完善。

二是财政资金投入补贴不足。对工业设计产业的支持多停留在政策层面,实际资金支持有限。如设计展会等活动缺乏专项资金支持,降低了工业设计企业的发展动力。

三是产业统计口径不统一。由于工业设计跨学科的特性,目前对其定义和边界缺乏清晰界定,导致产业数据统计口径不一,影响了政策的精准性和有效性。

### 3.2 工业设计产业自身存在短板

重庆工业设计产业在发展过程中,自身也存在诸多短

板和不足,制约了其赋能制造业的能力<sup>[3]</sup>:

一是产业链关键环节缺失。在模具设计、样机制作、检验检测等关键环节尚未完全打通,导致工业设计从概念到投产耗费时间长,无法满足快速出品的市场要求。

二是缺乏产业链资源整合。工业设计企业空间分布较为分散,未形成具有规模效应的产业集群,难以实现资源共享和协同发展。

三是产业公共服务缺乏。针对工业设计中小企业的扶持政策和服务体系尚不完善,企业在产业链中成长难度大。

### 3.3 企业对工业设计认知不足

重庆制造业企业对工业设计的认知存在偏差,制约了工业设计在制造业中的广泛应用和深度赋能:

一是企业重技术而轻设计。多数企业处于价值链中低端,主要依靠成本竞争,对通过工业设计提升产品附加值的认识不足。

二是市场化委托订单较少。大型工业企业往往拥有自己的设计部门,而一些企业倾向于选择国内外主流设计公司,导致本地设计企业订单有限。

三是市场及企业对工业设计的理解局限于外观设计。许多企业将工业设计简单理解为产品外观设计,忽略了其全链条、系统性设计功能。

### 3.4 人才结构失衡与配套支撑薄弱

人才是第一资源,然而重庆在工业设计人才及其配套支撑方面存在明显短板:

一是重庆工业设计专业人才严重缺乏,产业配套缺失。由于本地工业设计产业规模有限,发展环境不优,导致人才外流现象严重。据统计,重庆虽有设计从业人员超50万人,但高端设计人才仍然稀缺。

二是传统教育存在局限性。工业设计教育培养模式较为传统,与产业发展需求脱节,产教融合不够深入。

三是人才评价体系不完善。工业设计人才职称评定相对落后,不利于设计人才的职业发展和专业提升。

## 4 重庆工业设计赋能先进制造业的发展建议

### 4.1 完善政策体系与产业环境

为促进重庆工业设计高质量发展,有效赋能先进制造业,首先需要完善政策体系和优化产业环境:

一是加强顶层设计。建议由市经济信息委牵头,联合相关部门、行业协会和专家学者,明确工业设计的定义和边界,建立统一的统计指标体系和数据采集机制,制定工业设计发展中长期规划。

二是设立专项资金,加大支持力度。建议围绕重大项目、平台建设、重点集聚区、星级楼宇等载体建设、市场主体培育、公共服务体系建设等领域,进一步加大工业设计等现代生产性服务业的支持力度。对市级以上工业设计平台建设、设计订单转化等项目给予奖励,激发市场活力。