

机械制造工艺

2022年6月15日出版

2022年第2期·总第240期

编印单位：中国机械制造工艺协会
发送对象：中国机械制造工艺协会会员单位
印刷单位：北京北印印务有限公司
印 数：2000册
出 版：中国机械制造工艺协会
网 站：www.cammt.org.cn
电 话：010-88301523
传 真：010-88301523
邮 件：cammt_bjb@163.com

《机械制造工艺》编委会

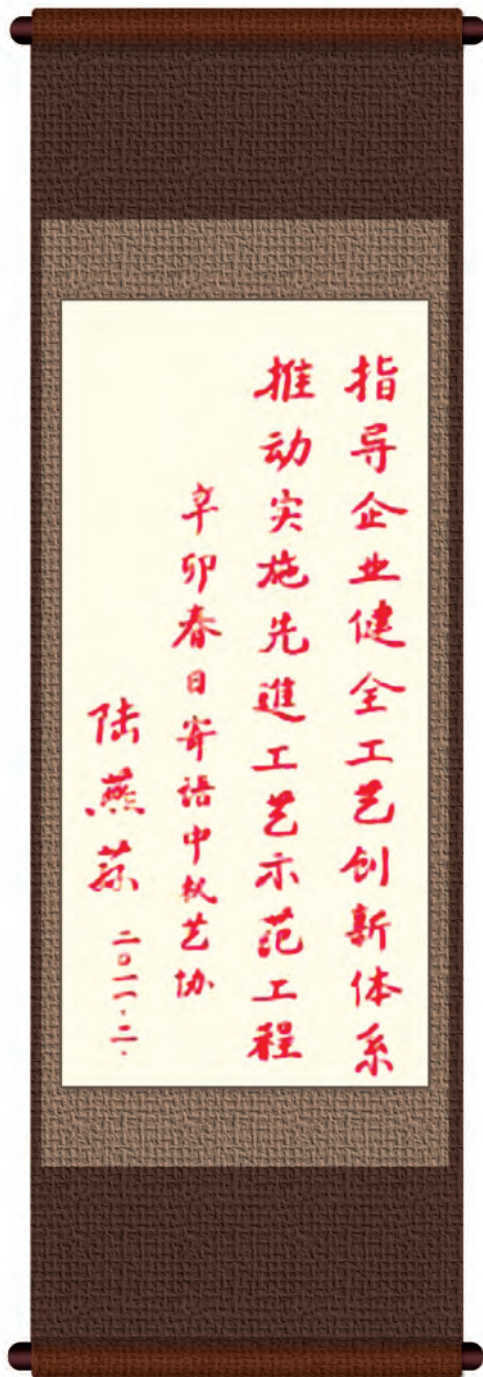
主任委员：王西峰
名誉主编：卢秉恒
副主任委员：单忠德 祝宪民
主 编：单忠德
责任编辑：赵关红

委员（按姓氏笔画排序）

王至尧 王绍川 龙友松 史苏存 刘泽林
李成刚 李敏贤 李维谦 杨 彬 杨尔庄
谷九如 张 科 张伯明 张金明 邵泽林
战 丽 费书国 聂玉珍

中国机械制造工艺协会第六届理事会

名誉理事长：卢秉恒
理 事 长：单忠德
副 理 事 长：（按姓氏笔画排序）
王建军 左健民 史苏存 毕文权
孙海涛 阳 虹 严建文 李永革
李建军 汪瑞军 陈宏志 胡海华
战 丽 钟明生 高俊峰 梁清延
曾艳丽
秘 书 长：宋 浩



专家视点

- 林忠钦院士：我国优质制造技术体系建设研究..... P01
- 新时期我国工业软件产业发展路径研究..... P07

政策法规

- 十一部门关于开展“携手行动”促进大中小企业融通创新（2022—2025年）的通知..... P15
- 《关于开展“携手行动”促进大中小企业融通创新（2022—2025年）的通知》解读..... P18
- 国务院促进中小企业发展工作领导小组办公室印发《加力帮扶中小微企业纾困解难若干措施》 P19

行业动态

- 智能工业机器人助力制造业实现跨越式增长..... P22
- 人民日报：十年间，软件业加快创新强韧性..... P23
- 智能制造技术的发展方向有哪些..... P26
- 工业数字化转型，认准四大指标就够了！..... P27
- 《机械工业“十四五”发展纲要》解读之五：持续推动产业优化升级..... P28

会员传真

- P31

工艺创新

- 智能制造在发动机生产线上的实现与应用..... P35

协会通知

- 关于组织召开2022年全国机电企业工艺年会的通知（第一号）..... P41
- 关于缴纳2022年度会费的通知..... P42
- 关于征集2022年团体标准立项计划的通知..... P42

林忠钦院士：我国优质制造技术体系建设研究

林忠钦，奚立峰，夏唐斌，赵亦希，潘尔顺，李艳婷

编者按

提高质量效益，推行优质制造，是实现中国制造突破性变革的必然选择。优质制造作为支撑质量变革、增加优质供给的创新模式，是实现我国制造业高质量发展的重要依托，是提升国家核心竞争力的关键内容。为此，开展优质制造技术体系与发展策略研究，对于建设制造强国、质量强国具有积极意义。

中国工程院林忠钦院士科研团队在中国工程院院刊《中国工程科学》2022年第2期发表《我国优质制造技术体系建设研究》。文章在深入剖析我国制造质量发展痛点的基础上，基于供给端、需求端、政府监管、质量基础设施“四位一

体”框架，分析了优质制造提升的关键问题，提炼了优质制造的内涵与特征，构建了“设计—生产—运维”全流程的优质制造技术架构。文章研究表明，我国制造质量仍存在质量效益有待进一步提高、制造品牌国际影响力不强、产业链质量升级面临困境等痛点问题。所构建的优质制造技术体系由质量技术基础、质量共性技术、全生命周期质量管控技术、资源要素等模块组成。建议加强优质制造标准体系建设，加快推动产业链质量升级，创新质量发展体制机制，提升质量资源要素供给能力，加速新技术赋能优质制造，夯实质量技术基础。

一、前言

当前，全球制造业分工格局经历着深刻调整，我国制造业发展的外部环境和内部条件正在发生重大变化。从外部环境看，新一轮科技革命和产业变革深入发展，全球经济发展风险日益增多，新型冠状病毒肺炎疫情广泛且深远，科技“脱钩”风险加剧，发达国家制造业回流趋势明显，经济全球化遭遇逆流；从内部条件看，传统制造优势逐渐丧失，境外疫情持续扩大使产业链、供应链受到冲击，不确定性与风险加大。加快形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，正是国家在这样背景下作出的重要部署。我国

经济发展整体向好，但制造业投资增速处于低位徘徊，提升制造业核心竞争力依然面临挑战。

《中国制造2025》指出，将质量作为建设制造强国的生命线，全面夯实产品质量基础，不断提升企业品牌价值和“中国制造”整体形象，走以质取胜的发展道路。质量已然成为制造强国的关键内核、推动经济转型升级的重要因素。提高质量效益，推行优质制造，是突破性变革的必然选择。质量变革的每次阶跃提升，都是市场需求引导技术创新的结果。面对新一轮科技和产业革命，技术迭代持续加速，亟需构建完善的优质制造技术体系，为更多企业实施优质制造提供支撑，据此强化技术变革力度，提高研发

制造能力，实现我国制造业的降本、提质、增效。

面对经济新常态的发展要求，优质制造成为提升国家核心竞争力的关键内容。在优质制造概念提出后，学者围绕该主题开展了一系列研究。深入剖析中国制造质量的热点问题，提出了夯实质量基础设施、发挥品牌制胜效应等优质制造重点任务建议；实施全员质量素质提升工程、重塑“工匠精神”等结论，指明了优质制造领域的人才保障路径；提出的优质制造生态概念，从系统工程的视角丰富了优质制造框架；聚焦医疗器械、机床等具体行业，针对优质制造瓶颈环节提出了发展策略。然而，现阶段研究在优质制造关键技术方面尚未形成共识，也

未提出具体的发展路径；亟需以技术性需求为研究切入点，探索形成优质制造提升的发展策略。

本文深入剖析我国制造质量发展痛点，基于供给端、需求端、政府监管、质量基础设施有“四位一体”框架，分析优质制造提升的关键问题，提炼优质制造的内涵与特征；从优质制造的质量技术基础、质量共性技术、全生命周期质量管控技术、资源要素等维度出发，构建涵盖“设计—生产—运维”全流程的优质制造技术体系，以期为优质制造的理论和应用研究提供基础参考。

二、我国制造质量的痛点问题与提升关键点

（一）我国制造质量发展的痛点问题

1. 质量效益有待进一步提高

纵观改革开放40余年的发展历史，我国制造业规模已居世界第一，但质量效益远低于发达国家。对比入选《财富》世界500强的制造企业平均利润率可见，我国制造企业的平均利润率仅在3%左右，与美国的9.1%相比差距较大，与德国的4.3%亦有一定差距（见图1）。“中国制造”长期在价值链中低端徘徊的现象并未彻底改变，质

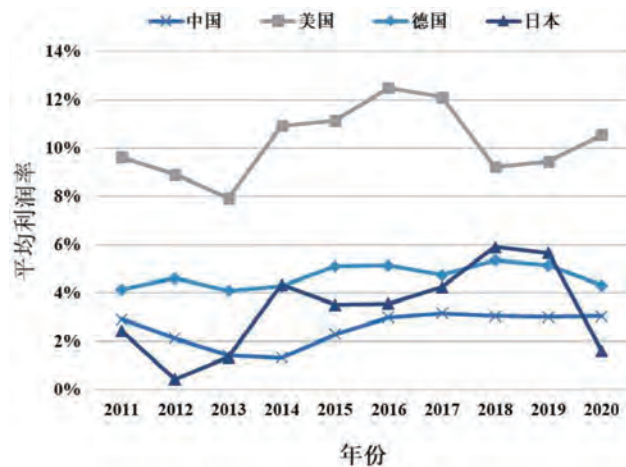


图1 4个国家入选财富500强制造企业的平均利润率情况

量效益亟待进一步提升。

2. 制造品牌的国际影响力不强

近年来，我国品牌建设不断加强，制造企业的品牌国际影响力有所提升。从世界品牌实验室发布的世界品牌500强制造企业的影响力值可见（见图2），我国制造企业的品牌影响力与德国、日本、法国的差距有所缩小，但与美国仍有较大差距。制造品牌的国际影响力受到多重因素影响，如产品可靠性、一致性、稳定性等质量特性指标不尽如人意，技术能力不足导致的质量问题是制约中国品牌影响力的最重要因素。亟需通过提升技术能力夯实制造品牌影响力，改善“中国制造”的国际形象。

3. 产业链质量升级面临困境

着眼产业链全局，我国产业链质量升级主要面临三方面困境。

一是产业链质量供给能力不足。据工业和信息化部2018年对全国30多家大型企业130多种关键基础材料的调研结果，32%的关键材料仍为空白，52%的关键材料依赖进口，产业链供需不匹配的矛盾越发突出。

二是产业链质量提升动力不足。优质不优价、“劣币驱逐良币”、低价竞争的现象仍然存在，部分产业链存

在利润分配失衡现象。

三是产业链质量协同力度不足。

以半导体产业为例，我国大部分企业集中在产业链低端环节，在中高端环节的高质量稳定批量生产中存在技术不足，尚未建立有效的产业链协作模式；根据美国半导体行业协会2021年研究报告，在2020年全球半导体产业链总营收中，中国大陆企业仅占5%，与相应消费占比不相称。

（二）优质制造提升的关键点

实现优质制造是系统性协调发展的过程，从系统角度建立基于供给端、需求端、政府监管、质量基础设施“四位一体”的逻辑框架，分析优质制造提升的关键问题（见图3）。

在供给端，供给体系尚未满足产业需求，产品质量的整体可靠性需进一步提高。我国制造质量效益与发达国家存在差距，中高端质量的自主品牌建设缺乏；日益变化的产业发展和全球贸易环境，在关键技术方面的投入和创新不足，制约了我国制造企业开展优质制造的能力和意愿。我国制造核心技术仍受制于人，许多新技术、新产品停留于实验室研究阶段，在产业化应用时面临可靠性、一致性、稳定性问题。

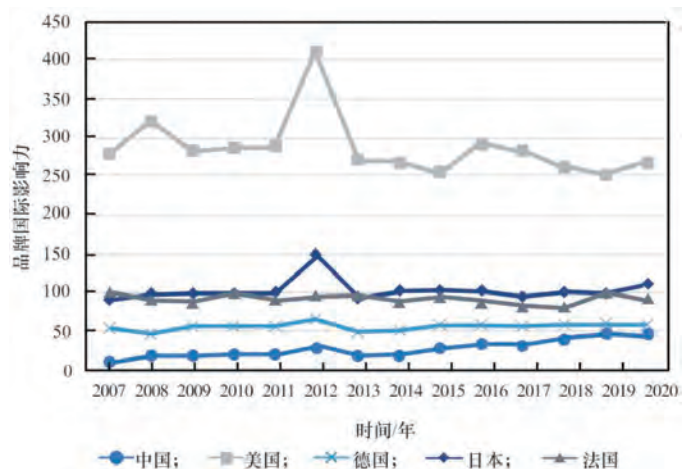


图2 各国的品牌国际影响力对比