

CCID 赛迪顾问

股票代码:HK02176

思维创造世界

系列
研究

智能制造发展

中国经济
奋进
十年



赛迪顾问股份有限公司
二〇二二年十月

中国智能制造发展的奋进十年

党的十八大以来，中国制造业取得举世瞩目的成就，以习近平同志为核心的党中央立足民族复兴大业全局，以全球视野的战略远见，深入实施制造强国战略，为中国制造注入“变革”伟力。十年来，中国制造业飞速发展，制造业增加值始终位居世界首位。智能制造作为落实制造业高质量发展的重要手段和推进制造强国建设的主攻方向，在多个维度取得了令人瞩目的成就，形成了卓有成效的发展经验。系统总结这些成就和经验，将对中国下一步推进智能制造发展，进一步壮大实体经济产生重要推动作用。

一、十年发展成就

十年来，通过观念普及、创新驱动、标准建设、试点示范等举措，中国智能制造发展取得了长足进步，已经进入系统推进和深化应用的新阶段。

（一）十年来，中国智能制造装备产业规模稳步提升，

供给能力明显增强

截至 2021 年底，中国智能制造装备的国内市场满足率超过 50%，工业机器人、3D 打印设备等智能制造装备产业规模不断增长。2015-2021 年，中国工业机器人产量从 3.3 万套增长到 36.6 万套，实现了 10 倍的增长。2017-2021 年，3D 打印设备产业规模从 44.5 亿元增长到了 129.4 亿元，复合增长率达

到 30.6%。中国机床数控化率持续提高，基本实现了航空产业、新能源汽车产业等重点领域战略性需求的稳定供应。2020 年，中国企业主持修订的“S 试件”五轴机床检测方法获得国际标准化组织（ISO）批准并正式发布，实现了中国在高档数控机床检测领域国际标准“零”的突破。

（二）十年来，中国智能制造应用示范成效明显，企业智能化水平显著提高

一方面，中国重点工业领域转型升级工作成绩突出，制造业企业数字化水平得到飞跃性提高。截至 2021 年底，中国工业企业关键工序数控化率达 51.3%，数字化研发设计工具普及率达 74.7%，比 2012 年分别提高 30.7 个和 25.9 个百分点；工业企业经营管理数字化普及率达到 70.9%，比“十三五”初期增长 16 个百分点；开展网络化协同和服务型制造的企业比例分别达到 38.8%和 29.6%。另一方面，中国“以示范带应用”效果显著，企业智能化改造促进提质降本增效成果明显。截至目前，国家遴选了 400 余个智能制造综合标准化与新模式应用项目和 305 个智能制造试点示范项目。据统计，中国数字化车间和智能工厂项目完成智能化改造后，生产效率平均提高 44.9%，能源利用率提升 19.8%，运营成本降低 25.2%，产品研制周期缩短 35.0%，产品不良品率降低 35.5%。

（三）十年来，中国智能制造标准体系逐步完善，国际标准建设参与度再创新高

智能制造标准建设是推进智能制造加速发展的前提条件，在智能制造推进过程中起到基础性和引导性作用。2015 年底，工业和信息化部、国家标准化管理委员会首次联合发布了《国家智能制造标准体系建设指南（2015 年版）》，致力于解决标准缺失、滞后以及交叉重复等问题，并于 2018 年和 2021 年发布更新版本。目前，中国已构建形成了先进的智能制造标准体系，并参与和组织智能制造国际标准制定工作。十年来，中国先后建设了近 200 个标准试验验证平台，在石油化工、船舶、建材、纺织等十余个行业建立了智能制造标准体系，发布智能制造相关国家标准 300 多项，积极参加 ISO、IEC 等国际标准化组织的工作，发布无线通信技术 WIA-FA 标准等智能制造相关国际标准 42 项。

（四）十年来，中国多所高校开设智能制造专业，智能制造创新能力持续增强

自 2018 年起，中国先后已有 164 所高等院校开设智能制造工程专业，为中国智能制造发展提供了良好的人才储备。2019 年，教育部等四部门联合部署启动“学历证书+若干职业技能等级证书”（简称“1+X”证书）制度试点工作，为智能制造领域人才培养提供新模式。以首批“1+X”证书制度试点院校之一的南京工业职业技术大学为例，开展“1+X”证书制度试点两年来，共有 167 人参与多项技能培训和考试，考试通过率达到 86%，经过培训后，学生技术和技能水平得到显著提高，

受到企业广泛认可，专业群就业率达 98.3%，毕业生薪资水平大幅提升。智能制造人才队伍的不断壮大，为科研机构、企业等组织开展智能制造相关创新活动提供了有力支撑，使得中国智能制造创新能力得到大幅增强。截至目前，中国已建设了 22 家国家制造业创新中心、2 个国家地方共建的制造业创新中心、200 多个省级制造业创新中心，解决多项智能制造领域“卡脖子”难题。智能制造相关企业加大力度投入研发创新，根据不完全统计，2021 年智能制造相关上市企业研发投入是 2012 年的 8 倍。

（五）十年来，中国智能制造企业积极探索形成有效经验，新模式新业态百花齐放

伴随着智能制造的加速推进，中国企业探索形成了多种智能制造新模式新业态。新一代信息技术与制造业融合应用已覆盖 30 余个重点行业，网络协同制造、大规模个性化定制、远程运维服务、用户直连制造（C2M）、共享制造、零工经济等新业态新模式有力推动了制造业高质量发展。例如，海尔、航天云网、红领等企业打通用户需求与研发设计之间的数据流，以数据带动企业内外部人员、材料、资金等资源协调配置，低成本、高效率地为用户提供个性化定制服务；东方国信、华为、阿里云等企业通过技术开源、“双创”孵化、服务众包等形式，以零工经济优化社会劳动力配置，在容纳就业、鼓励创新、稳定经济等方面发挥重要作用；智能云科、航天云网、云工厂等

企业基于数据协同实现闲置设备资源的高效配置，以共享制造模式促进工业制造、创新、服务能力的按需分配；欧冶云商、京东工业品、云汉芯城等企业基于工业互联网平台与工业电商平台融通发展，实现生产数据、经营数据、用户数据的精准对接，打通从生产到销售的数据闭环，推动制造企业和用户形成更加高效、更低成本的交易流程。

二、发展经验

十年来，在各级政府及组织机构的共同努力下，中国智能制造发展实现了诸多成就，在探索的过程中也形成了一系列切实有效的发展经验。总结十年来智能制造发展经验将有助于中国智能制造持续进步，助力中国制造业水平进一步提升。

（一）出台政策措施，支持智能制造全面布局

“十二五”以来，中国出台多项政策支持智能制造加速推进。

总体部署方面，2016年，工业和信息化部、财政部发布《智能制造发展规划（2016-2020年）》，2021年工业和信息化部等八部门发布《“十四五”智能制造发展规划》，从基础设施、供给能力、推广应用等多个方面对中国智能制造发展做出适时的规划布局。**标准建设方面**，工业和信息化部、国家标准化管理委员会分别于2015年、2018年和2021年发布了三个版本的《国家智能制造标准体系建设指南》，初步解决了因标准缺失带来的智能制造发展共性问题。另外，针对石油化工、建材等重点行业，中国出台了相应的行业标准，旨在充分发挥标准在

重点行业智能制造发展过程中的支撑和引领作用。**基础支撑方面**，国家有关部门针对 5G、工业互联网、云计算等领域出台了多项政策，支撑中国智能制造发展，例如《“5G+工业互联网”512 工程推进方案》《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》等政策为 5G 如何融入智能制造发展指明方向，《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023 年）》《“工业互联网+安全生产”行动计划（2021-2023 年）》等政策以工业互联网为重点推进中国制造业智能化转型升级。

（二）突破重点领域，加快智能制造推进步伐

中国工业门类齐全，是全世界唯一拥有联合国产业分类中所列全部工业门类 41 个工业大类、207 个工业中类、666 个工业小类的国家。工业领域不同行业间技术壁垒高，智能化升级痛点和路径各不相同，针对不同行业的智能制造需要结合相应的需求形成适应行业的发展路径。近年来，中国政府部门和企业针对石化、建材、钢铁、有色金属等行业进行经验交流和深入探索，形成了一批适合行业发展的智能制造实现路径，明确了重点行业智能制造建设目标、建设路径、建设内容及基础支撑等方面要求。另外，依据《“十四五”智能制造发展规划》，“十四五”期间，中国将围绕装备制造、电子信息、原材料、消费品等领域制定智能制造实施路线图，更广泛地向全国相关企业推广实施。

（三）遴选试点示范，引领制造业转型升级

“十三五”以来，中国各级政府部门开展多项国家级、省级智能制造试点示范项目，以示范带应用，以龙头企业引领中小企业，推进智能制造向全国普及应用。一方面，针对数字化车间、智能工厂等智能制造载体开设试点示范项目，加快新一代信息技术与各行业制造全过程、全要素深度融合，建设数字化、网络化、智能化示范工厂并向全国制造企业分享先进企业成功经验。另一方面，开展新一代信息技术与制造业融合新模式新场景探索应用示范项目，支持企业探索大规模定制、工业电子商务、供应链追溯等智能制造新模式，通过试点先行、示范引领，探索形成可复制、可推广的新模式和新业态，推进工业互联网创新发展。

（四）引导企业转型，支撑系统解决方案供给

智能制造系统解决方案是工业企业智能化转型升级的重要引擎，为工业企业提供智能制造实施路径和方法。近年来，中国积极培育智能制造系统解决方案企业，建立智能制造系统解决方案供应商名录，力争提升中国智能制造系统解决方案供给能力。同时，互联网企业、软件企业、工业自动化企业等各类企业纷纷加入智能制造赛道，将新一代信息技术与工业深度融合，形成多元化产品和服务赋能制造业转型升级。有能力的工业企业基于自身智能化转型经验，形成可复制、可推广的系统解决方案向行业复制，将解决方案作为业务开展的新方向，为中国智能制造发展提供助力。

（五）完善教育体系，培养复合型跨学科人才

智能制造作为多学科融合应用的新领域，需要持续壮大复合型、跨学科的人才队伍，近年来，中国大力推进智能制造人才队伍建设。基础教育方面，2018年开始，多所高等院校开设智能制造工程专业，提供多元化课程设置，立足“新工科”培养理念，培养具备智能制造系统分析、设计、集成、运营、管理的学科知识交叉融合型工程技术人才及复合型、应用型工程技术人才。产学研合作方面，打造国家级产教融合实训基地，积极推行校企合作，引导学生到企业实习，在实践中提高能力；高校及科研院所建立创新教育研究机构，与企业合作培养创新型人才；通过高校、科研院所、企业的深度合作，研究人员可以获得企业资助的科研资金，同时，实现科研成果快速转化，助力企业产品开发和技术创新。

中国智能制造的十年是奋进的十年，十年来，“中国制造”撑起了大国脊梁，“中国‘智’造”昂首走向了世界。奋斗在智能制造战线的中国共产党人与人民群众用持之以恒的决心践行着制造强国战略，为中国高质量发展献上一抹亮丽的“工业蓝”。我们坚信：作为制造强国建设的主攻方向，未来智能制造将继续引领制造业转型升级，全力推动中国从“制造大国”向“制造强国”迈进。