



图 1 八大类产品不合格发现率 (2014—2018年)

于 7.5×10^5 个/mL, 欧盟自1992年起规定生乳SSC必须小于 4×10^5 个/mL; 我国2010年开始实施的生乳国家标准未列入SCC限值要求, 2020年公布的生乳国家标准(征求意见稿)将合格级SCC限量确定为 1×10^6 个/mL, 依然落后于欧美标准。在实物质量方面, 轻工产品、电子电器、日用及纺织品等领域依然存在产品质量问题。2018年的产品质量国家监督抽查结果显示(见图1), 12种日用及纺织品、13种电子电器产品、4种轻工产品的不合格发现率均超过5%, 其中创新产品的质量不合格问题较为突出。

在消费者评价方面, 2020年全国市场监管部门共受理投诉 6.93×10^6 件, 投诉问题中质量问题有 1.39×10^6 件(占比约为20.09%), 质量问题同比增长202.7%(数据来源于国家市场监督管理总局网络交易监督管理局)。对产品质量的认知成为影响中国品牌总体认知的负面因素。在国家制造业指数方面, 中国制造位居第49名, 高质量、高安全标准等维度的得分不高。《2021年中国国家形象全球调查报告》显示, 阻碍海外受访者购买中国产品的原因主要在于产品质量不过关。

(四) 质量管理转型

《中国制造业企业质量管理蓝皮书(2018)》报告显示, 在设计质量方面能够持续导入新型研发质量管理方法的企业占比仅为19.6%, 在研发过程中使用故障树分析(FTA)、质量功能展开(QFD)、多因素方差分析等常见研发质量技术方法的企业占比不足50%; 在精益管理方面, 16%的被调查企业能够运用统计过程控制(SPC)等质量工具开展生产过程调整或改进, 仅有13.9%的被调查企业建立了关键工序过程能力评价和管理流程; 在数字化管理方面, 实现80%以上数据自动采集的企业占比仅为8.4%, 大部分企业仍然处于手工采集数据到自动采集的过渡阶段, 距离全面实施智能化质量管理还有较大差距。中小企业质量管理数字化尤其落后, 54.59%的中小企业还未建立质量管理信息化系统, 在已建立质量管理信息系统的企业中, 仅有11.07%的能够覆盖一半的质量业务。

四、我国制造业产品质量发展问题剖析

(一) 宏观层面的质量战略执行力度不够

在认识上, 重创新、轻质量, 将质

量改进等同于产品创新和技术创新。一些地方和企业将质量升级简单理解为淘汰纺织服装等传统产业, 建设光伏、新能源汽车等新兴产业。按照传统思路低水平重复建设项目, 不仅无法推动产业升级, 还会造成新一轮产能过剩。对传统产业的选择性歧视政策, 也使传统产业失去了利用先进制造技术进行转型升级的机遇。相比之下, 发达国家积极利用技术演进和跨界融合推动传统产业转型升级, 抢占产业发展未来制高点。事实上, 先进制造业既可以利用先进技术开发新产品, 也可以利用先进技术改造传统产品, 进而实现制造业高质量发展。

在执行上, 体制机制优势未能充分发挥。战略设计缺乏整体性, 导致国家质量战略在执行层面上降级为部门战略, 部门利益和信息缺失分散了质量战略的实施力量。在以科研机构为主导的创新体制下, 科研机构与企业分离导致“产学研用”严重脱节, 质量资源投入缺乏实用性、有效性和适应性, 市场转化效率、质量资源使用效率均不高。此外, 政策实施缺乏执行和核查机制, 质量战略实施效果低于预期。

(二) 微观层面的企业主体责任落实困难

倾向于将质量等同于符合国家标准。政府部门为了强化质量管理, 在质量、安全、环境等方面确定了企业应该遵守的底线标准; 许多企业将符合底线标准当成质量发展目标, 进而导致产品的质量和用户的需求难以完全匹配。例如, 某钢铁企业所有钢卷在出厂性能检测中都符合制造标准, 但在用户的冲压过程中出现了批量开裂现象, 原因是用户改进生产工

艺后导致实际要求的质量标准提高，原先的钢卷供货标准已不能满足冲压要求，成为典型的供需标准错配、“合格不合用”质量问题。

倾向于将质量管理等同于质量部门工作。许多企业将质量业务视作质量管理部门的事情，企业内部缺乏全流程质量管控机制和质量责任体系，而质量管理部门自身缺乏管理质量的资源和能力。中国质量协会调查显示，仅有 21.9% 的被调查企业，质量管理部门能够组织并监督其他同级部门落实质量要求。

寻求长期利益却难舍短期利益。质量提升需要投入，还包括增加局部工序成本甚至牺牲前期的部分产量。但在短期利益与长期利益之间，企业经营决策者很难下决心取舍，在工作推进上患得患失，自然难以取得实质性进步。在“优胜劣汰”质量竞争环境不完善的背景下，企业更愿意追求短期套利而不是专注于质量的长期发展。“脱实向虚”使得企业更加重视短期利益，无法专注于具体领域的质量发展，伴生了质量发展技术、工艺、设备投入不足问题。

局部改善无法弥补体系薄弱。质量提升是系统工程，如钢铁制造属于多变量的长流程生产，产品质量受到流程中各个环节和变量的影响。如果仅以应急的心态实施质量管理，企业往往疲于应付。尽管如此，只关注局部改善而忽视质量体系建设，仍是当前绝大多数企业的习惯性做法。

（三）质量生态体系建设滞后

在监管方面，质量法治环境有待优化。对假冒伪劣产品的查处和打击缺乏震慑力，不合格产能无法退出市场，挤占优质产能发展空间。《2017 年

欧盟打击假冒和盗版情况报告》认为，中国产品出口面临的突出问题仍然是质量水平不高。保护消费者质量权益的意愿和力度不足，消费者促进质量发展的作用受到抑制。消费侵权不仅立法不足，而且执法过于宽松，使得消费者的合法权益有时得不到维护。

在政策方面，产业和竞争政策中的质量调控不足。公共采购对优质发展的引领不足，质量在资源配置中的作用体现不够。在发达国家，政府和国防采购是重要的政策工具，如美国国防采购充分引入中小企业并且给予合理的价格。我国的政府采购、国防采购、国企采购在社会资源分配中举足轻重，而质量在资源配置中的作用被忽视。中小企业质量投入不足，缺乏有核心竞争力的中小企业。发达国家为中小企业接受有关质量基础服务提供最多 50% 的资助，用于支持中小企业提高产品质量控制能力。相比之下，我国在制定产业、财政金融等政策以支持质量发展方面还有所不足。

在基础方面，质量基础设施布局滞后，质量基础设施能力与工业高质量发展不匹配，同时缺乏必要的人才和技能基础。质量在宏观上是一个经济特性，在微观上是一个技术特性，产品质量提升和产业质量升级需要各类人才特别是质量专业技术人才的支撑。质量发展依赖技术、装备、工艺，产业链上大、中、小企业的质量协同，但归根到底取决于人才的数量和质量。如超高精度产品的制造困难，根源在于缺乏理技结合的高素质人才。

五、制造业产品质量提升的国际经验

（一）以行业为载体，整合推进制

制造业质量政策的细化落实

为增强制造业产品质量竞争力，美国、德国、日本、韩国、印度等国家都实施了质量战略并推行质量政策。

根据自身资源禀赋，合理确立质量发展的定位和标杆。在质量竞争中，各国通常根据自身发展需求确定质量发展的方向和追赶目标。日本在第二次世界大战后汲取了美国质量发展经验，借鉴了德国制造发展思路，形成了适合资源贫乏国家的制造业质量发展模式。韩国自20世纪90年代以来将质量发展的目标确定为：在中高端领域缩小与日本的差距，在低端领域对中国形成质量壁垒，在汽车制造、电子信息等领域成为“专业型”制造质量强国。德国一直将发展高质量、高附加值制造业作为质量发展目标，以匹配高工资、高福利的社会发展需求。2014年印度提出了“印度制造”计划，明确了“零缺陷、零影响”的质量发展目标。

综合运用政策工具，推动质量政策在各行业落地。20世纪80年代，美国为改善质量、提高生产力而颁布了《国家质量改进法案》，在国防领域推行“可靠性与维修性2000年行动计划”，在零部件领域实施《紧固件质量法》，面向中小企业实施“制造业拓展伙伴计划”。20世纪90年代以来，韩国持续发布国家级质量经营基本计划，聚焦汽车、电子等产业开展“质量革新计划”，颁布《出口产品质量促进法》，实施以提高汽车品质为核心的 XC-5 项目。2010年以来，印度质量委员会响应印度制造“零缺陷、零影响”目标，建立和推行“零缺陷、零影响”认证（ZED）计划，提升中小型企业的质量发展水平。日本实施《飞机零部件行业生产管理和质量保证指南》《中小

企业进入飞机行业——获取国际认证（Nadcap）指南》，筑牢飞机制造业的质量基础。

（二）推进质量管理与技术创新、产业布局的同步规划并一体化建设

技术创新、产业政策、质量管理分属不同部门进行管理，但各要素、各环节之间紧密相连。

在产品创新和技术创新中，同步开展制造工艺和价值链管理。全球制造业发展具有新趋势，如产品的生命周期更短、设计和制造的复杂性增加、更高的定制要求、注重可持续性。欧洲未来工厂研究协会重点关注产品创新与生产过程创新在产品全生命周期中的关系，确保制造系统能力遵循产品和材料路线图，实现可持续的高科技产品制造。在短期内，通过面向制造的设计来建立产品和生产过程创新之间的闭环；长远来看，论证产品部门的长期技术路线图并使其与生产技术路线图保持一致。美国增材制造创新研究院在发布的技术领域和技术路线图中，将工艺、价值链列入5个影响最显著的技术领域，与设计、材料等同步推进。

在产品创新和技术创新中，推动计量、标准、合格评定等要素的一体化建设。以美国为例，高度重视产业技术基础对先进制造业的支撑作用，在重要的产业发展规划中同步规划产业技术基础，提高批产成品质量，降低端到端的价值链成本，缩短新产品的上市时间。

（三）以数字化转型为切入点，推动质量管理与工业4.0深度融合

作为制造业数字化、网络化、智能化转型的重要课题，质量的数字化转型受到发达国家的普遍性重视。

面向智能制造和供应链质量管理，建立质量信息联通和共享标准。在智能和数字制造时代，数据起着核心作用，创作、交换、处理产品的设计及制造数据是产业竞争力的重要方面。质量是智能制造的重要内容，质量数据的收集与流动则是实现智能制造和数字化质量管理的基础前提。美国ANSI/QIF2015标准提出了质量信息框架（QIF）概念，利用智能制造先进技术，如基于模型的工程定义（MBD）技术、数字孪生技术、大数据技术等，解决制造业质量发展的基础性问题，为质量数字化赋能。QIF围绕质量测量方向，分为6个应用领域的信息模型，从系统角度确定了共同的信息要素并提供标准化的基础架构和技术，构建了从设计到测量的数据反馈机制，为智能制造的质量数字化提供了标准和工具。日本《加强制造业的品质保证的措施》中明确提出，促进企业和供应链之间共享质量数据，同时制定一系列数据共享标准。在欧洲，汽车行业中的轮胎企业和上游供应商实现了品质数据共享，以此推动质量的追溯管理。

面向数字化质量管理，开发普及新型质量管理技术和工具。在欧盟资助下，研究人员开发制造业先进技术，用于飞机零件、机床等产品的零缺陷生产；涉及新型质量监控方法、零缺陷智能测量系统、零缺陷制造决策工具、自我学习系统等零缺陷技术。

（四）营造质量生态环境，增强制造业产品质量发展动力

质量和技术进步和管理优化的结果，也是责任意识提升的结果。激发全社会追求质量的动力，离不开良好的质量生态环境。

建立科学的评价体系。美国对乳产品实施分级管理模式，将不同级别的奶源用于不同的产品，以质量分级引导加工企业将优质奶源与一般奶源差别化使用，促进奶业优质发展。中国钢铁协会通过产线大数据建立的工序评价、质量遗传、价值函数等数学模型，进行分级规范后在中国石油化工有限公司、中国海洋石油集团有限公司、中国船舶集团有限公司等企业推广应用；2018年首批发布了容器用钢、海工用钢、造船用钢产品（涉及22条生产线）的质量能力分级排序，在钢铁产品质量分级制度建设方面进行了有益探索。

资源配置向质量倾斜。德国、日本等国家也曾经历过生产要素和经济结构“脱实向虚”的困境，从而导致经济发展遭受较大冲击；当前则保持实体经济的核心地位，优化分配制度和资源配置，形成了全社会尊重质量、尊重制造的氛围，发挥了制造业的经济结构“稳定器”作用。印度在实施ZED计划过程中，鼓励质量发展行为，不仅直接对参与计划的中小企业给予财政支持，而且赋予银行贷款、国防及政府采购机会。

六、对策建议

（一）明确产品质量发展的战略定位，加强国家质量政策的连贯性

在国家综合规划、制造业专项发展规划中，明确制造业产品质量发展的战略定位和目标，始终坚持质量第一，保持国家质量政策的连贯性。①在目标设定方面，到2025年有效解决一批质量安全和可靠性短板问题，在若干重点领域达到“专业型”制造质量强国水平；到2035年，制约制造业高

质量发展的质量安全与可靠性短板基本解决，产业链附加值大幅提升，质量发展接近或达到“综合型”制造质量强国水平。②在战略实施方面，重点从质量卓越、质量合格两方面入手。在汽车制造、数控机床等高附加值、高可靠性领域，持续推进数字化制造、零缺陷制造，重点解决装备产品质量可靠性不高的问题，打造质量卓越产品体系。对于纺织服装、食品制造等安全敏感及劳动密集型产业，以重塑质量安全认可度为核心，推进生产过程的自动化、连续化、智能化，加快产品创新，改善产品品质，降低生产成本；开展产业质量基础设施再造，严格标准要求 and 标准实施，解决国内外消费者对中国制造产品质量缺乏认同的问题。

（二）聚焦未来产业发展需求，实施制造业质量提升率先行动计划

根据经济社会发展对稳定就业岗位、保障国防和经济安全的实际需求，在若干重点领域实施 3 个率先行动计划。①质量竞争型产业质量提升率先行动计划，以汽车等质量竞争型产业为重点，把握技术变革和消费升级趋势，着力解决一批制约质量发展的技术标准、生产工艺、质量管理、售后服务等短板问题，发展具有世界影响力的隐形冠军企业和质量竞争型产业集群；②装备产业质量提升率先行动计划，在航空航天装备、数控机床等高附加值领域，整合先进制造、质量管理、供应链管理等技术，形成面向产品、工艺、设备、过程的零缺陷制造技术体系，提高装备产品制造质量，节约制造资源，缩短制造周期；③出口产品质量提升率先行动计划，以出口目的地的市场需求为牵引，以机电产品、纺织服装产品等量大面广的产品

为载体，分别针对欧盟、东南亚、非洲等地区的产品质量要求开展质量提升行动，在质量、标准、全寿命周期经济性等方面形成新的竞争优势。

（三）以数字化转型为牵引，推进质量管理的理论、技术、工具创新

顺应制造业数字化、网络化、智能化发展趋势，推动质量管理与工业 4.0 发展的协同创新、深度融合。①加强第四次工业革命对产品质量战略和质量管理的的影响研究，如新一轮科技革命和产业变革对质量供给、质量需求产生的影响，生产方式和消费模式变化对质量管理理论、技术、工具的变革作用，产品定制化、生产数字化、价值服务化转型对质量管理战略、质量管理任务、质量管理方法的持续影响。②着力推进重点领域质量技术创新，面向未来制造业发展需求，围绕数字化质量管理、零缺陷质量管理、质量可靠性工程、供应链质量管理等方向，开展质量技术预见研究，滚动发布质量技术演进路线图；推进数字化质量管理涉及的测量基础、软件平台、数据标准、辅助决策工具等技术创新；深化智能质量管理研究，突破质量监控、智能测量、自主决策、数字线程等关键技术；聚焦供应链质量保证能力建设，开展网络信息技术、传感器技术、质量大数据集成应用研究。

（四）融合发展产业质量基础设施，筑牢制造业产品质量提升基础

融合发展产业质量基础设施，着力解决技术创新和产业发展从无到有、从有到优的问题。①在制度层面，厘清不同阶段发挥产业质量基础设施作用的目标和任务；在产业发展初始阶段，高标准、高起点规划产业质量布局，防止创新产业落入低质发展陷阱，造成产能过剩。在产业规模发展

阶段，发挥计量、标准、检测和认证支撑作用，保证产品量产质量，缩短产品上市周期，降低端到端的产业链成本，增强市场质量认同。②在技术层面，围绕战略性新兴产业、高技术制造业发展要求布局技术支撑能力，建设国家级产业质量基础设施实验室；围绕粤港澳大湾区建设发展、京津冀协同发展等区域性发展战略，调整优化产业质量基础设施的资源配置和能力建设，形成布局合理、实力雄厚、公正可信的产业质量基础设施服务体系；开展计量、标准、检测、认证共性技术图谱研究，制定产业质量基础设施创新关键共性技术发展目录；建立健全产业质量基础设施规划、建设、服务效能评估考核机制，据此开展阶段评估、项目考核、社会评价。

（五）推动质量生态环境再造，增强企业提高产品质量的意愿

①在市场监管方面，加强对质量不合格企业的监管，强化行业性质量问题治理，推动不合格产能出清；严格消费者权益保护，加大惩罚性赔偿力度，让企业不敢、不能、不愿生产假冒伪劣产品。②在资源配置方面，建立质量分级制度以及配套政策体系，更好传递质量信息，为消费者选择和公平竞争提供依据；践行“优质优价”理念，优化资源配置，使企业愿意在质量上投入。③在人才培养方面，近期重点建立“高精尖”工艺技术人才绿色通道，引进一批高级技能工人；中长期主要开展技能工的培养工作，为制造质量强国建设提供支撑。④在体制机制方面，以产业创新和高质量发展实际需求为中心，建立创新、产业、质量、财政、教育等部门之间的政策协同机制，增强质量政策的整体性、协

（下转第20页）

工业和信息化部办公厅关于公布增材制造典型应用场景名单的通知

工信厅通装函〔2022〕206号

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门：

为贯彻落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，加快增材制造先进技术与装备应用推广，经地方推荐、专家评审、社会公示等程序，形成了首批增材制造典型应用场景名单，现予以公布。

请各地工业和信息化主管部门在技术创新、供需对接、公共服务、宣传推广等方面，加大对入选典型应用场景相关单位的支持力度，更好服务经济社会发展和民生改善。

工业和信息化部办公厅

2022年8月18日

首批增材制造典型应用场景名单

序号	场景类型	场景项目名称	场景项目单位
一、工业领域			
1	复杂结构产品轻量化设计	基于增材工艺的航天关键零部件整体轻量化设计	装备制造商：上海探真激光技术有限公司，西安铂力特增材技术股份有限公司 服务提供商：上海航天精密机械研究所 应用单位：中国航天科技集团有限公司
2	产品原型快速试制	5G通讯电子器件快速试制	装备制造商：重庆摩方精密科技有限公司 应用单位：深圳市信维通信股份有限公司
3	多材料结构一体化制造	机载曲面装置 多材料一体化制造	装备制造商：西安瑞特三维科技有限公司 应用单位：中国电子科技集团有限公司
4		航天发动机关键零部件 多材料一体机制造	装备制造商：南京中科煜宸激光技术有限公司 应用单位：上海交通大学、南京航空航天大学、北京科技大学
5	复杂结构产品整体一体化制造	卫星关键零部件整体化制造	装备制造商/服务提供商：西安铂力特增材技术股份有限公司 应用单位：中国航天科技集团有限公司
6		航天发动机关键零部件整体化制造	装备制造商：天津镭明激光科技有限公司 应用单位：湖北三江航天红阳机电有限公司
7		民用客机关键零部件整体化制造	装备制造商：西安铂力特增材技术股份有限公司 服务提供商：上海飞机制造有限公司、中国商用飞机有限责任公司北京民用飞机技术研究中心 应用单位：中国商用飞机有限责任公司
8		无人机关键零部件整体化制造	装备制造商：南京中科煜宸激光技术有限公司 应用单位：中国航空工业集团有限公司
9	零件批量生产	航空发动机关键零部件批量生产	装备制造商：天津镭明激光科技有限公司 服务提供商：鑫精合激光科技发展(北京)有限公司 应用单位：中国航空发动机集团有限公司
			装备制造商：天津清研智束科技有限公司 应用单位：中国航空发动机集团有限公司