中国工业报
责任编辑：邢丹 版式设计：张荣 审读：丁琳
电话：(010)67410666 E-mail:zggybzk@cinn.cn
2026年11月23日 星期一

制造企业成本管控的数智化跃迁

■ 汪雪纯 敬东东

新一代信息技术与制造业的融合正在加速。制造企业要实现竞争优势的再造和高质量发展，就必须将数字化、智能化转型融入经营管理全过程。成本管理是企业价值创造的关键环节，但长期以来存在核算滞后、数据分散、决策颗粒度较粗等问题，传统的粗放式管控已难以完全适应市场竞争加剧、利润空间压缩的形势，企业亟须借助数字化、智能化手段实现成本精益管控。本文研究制造企业在数智化转型背景下实施成本精益管控的价值与实践路径，促进相关主体转型升级、提质增效。

数智化转型下制造企业成本精益管控的价值

提升成本核算的实时性与准确性。精益管理能否落地，关键取决于成本核算是否及时、信息是否准确。数智化转型过程中，工业互联网、传感器、条码系统与企业资源计划系统实现深度连接，原本分散在采购、生产、仓储、销售环节的业务得以全面贯通。所有成本相关数据由系统自动采集，可实时同步汇集、动态更新，将以往按月核算料、工、费的模式转变为日清日结。物料耗用量、设备能耗、人工工时等细分数据，均可追溯至对应工单与生产批次，使成本核算颗粒度更精细，统计口径统一规范，数据汇集过程合规可控。这既能降低人工操作差错与核算偏差，也为后续成本分析、考核评价提供高可信度的数据支撑。

增强成本决策的精准性与预见性。精益管控的核心是依托数据作出贴合实际的决策，数智化平台则综合运用大数据分析、机器学习与成本建模技术，能够从海量日常运营数据中精准识别成本变动动因与异常波动，动态测算标准成本、目标成本与作业成本，预判成本变化趋势。管理者基于这些结果，可定位高成本制造工序、低效率生产线、超量库存与低毛利产品，进而调整生产排程、采购策略、产品结构与定价机制，推动成本管控从“事后分析”向“事中控制、事前预测”转变，将有限资源配置到高附加值生产环节。决策支持系统可将成本信息与市场、销售、研发等多维度运营要素关联，开展多场景模拟与敏感性分析，测算不同经营策略落地后的成本与收益，为企业战略决策提供科学参考，提升成本管理的预见能力与价值创造能力，助力企业在复杂多变的市场环境中赢得竞争优势与发展先机。

数智化转型下制造企业成本精益管控的路径

夯实数据基础，构建全流程成本数据链。成本数据链的完整与否，直接影响数智化成本管控的成效。推进该项工作时，应优先完成数据治理，对物料、工艺、设备、科目以及组织等主数据采用统一标准，为各业务环节的编码与计量规则制定统一规范，从源头上消除口径不一致带来的偏差。在此基础上，还需全面打通设计、采购、生产、物流、销售及售后全链条数据接口，主动消除现存的信息孤岛与数据壁垒，确保数据在各环节之间顺畅流转。进而，企业应建立全覆盖的成本数据中心，实现业务与财务数据同源、更新节奏同步，完成数据的自动转换与统一口径归集。唯有在数据治理、接口贯通与集中归集三者协同推进的前提下，成本数据才能真正做到可用、可信、可复用，最终形成覆盖产品全生命周期的完整成本数据链，为后续的智能分析与动态管控奠定坚实基础。

深化智能应用，实现成本管控动态化。 在全流程成本数据链夯实的基础上，企业应主动运用数字孪生、大数据分析与人工智能等技术，以材料、能源、人工、设备等关键要素为核心，构建一体化的成本预测与预警模型。该模型需对价格波动、能耗变化、效率变动等关键变量进行实时监测，并结合历史成本数据与实时运营数据综合研判，从而精准预判成本变化趋势。依托优化算法，企业可根据需求预测与产能约束动态调整排产、物流配送及库存策略，减少不必要的支出与损耗，全面提升资源使用效率。在此基础上，系统应进一步实现成本异常的自动报警、原因追溯与责任认定，使管控颗粒度细化至工序、工单与岗位，支持快速响应与精准纠偏，推动成本管控从静态标准向动态智能模式转变。与此同时，企业可依托可视化驾驶舱，同步展示成本在各流程环节的运行状态，使管理层与一线作业人员直观掌握成本变化走向，及时定位管控薄弱环节并落实优化措施，形成“预测—监控—预警—纠偏”的完整闭环管理机制，推动降本增效工作在动态迭代中持续优化。

强化组织协同，培育精益成本文化。成本精益管控要发挥实效，离不开相应的组织架构与人才支撑。制造企业可建立跨部门协作机制，打通财务、采购、生产、研发及销售各环节的业务链路，明确各层级成本管理的责任主体与考核标准，构建上下联动、部门协同的成本责任体系。同时，企业应着力培养数智化复合型人才，提升全体员工的成本管控意识与数据应用能力；将降本增效的实际成效纳入绩效评价与激励机制，充分激发员工主动参与成本优化的内生动力。

制造企业完成数智化转型后，成本精益管控将由经验驱动转向数据驱动、智能决策，以全流程成本数据链为依托，形成以智能分析支撑决策的新型工作模式。企业应立足自身运营实际，以数据为主要支撑、以智能工具为辅助，推动成本管理从被动的事后核算转向主动的事前预判与动态调控。同时，将跨部门协同作为核心要求，促进成本核算、分析与控制全流程同步实现数智化升级，使成本管控贯穿经营全过程、融入价值创造各环节，为企业持续提质增效提供有力支撑。

（作者单位：新疆科技学院）

【课题名称】本文系新疆科技学院横向课题“企业运营风险管理优化咨询”；新疆科技学院横向课题“企业ESG表现对财务绩效的影响机制研究”；新疆科技学院第二批一流课程《财务管理》阶段性研究成果。

在智能制造中如何把“老师傅”工艺经验沉淀为企业能力

■ 周闻哲

智能制造越向工艺深处推进，越需要读懂生产现场。老师傅长期积累的工艺经验、异常判断和操作诀窍，是人工智能融入生产流程的重要知识基础。国务院办公厅于2026年10月印发《关于适应人工智能技术发展助力构建就业友好型发展方式的意见》，强调投资于物和投资于人紧密结合，推动人机协作，提升劳动者数字素养和就业能力。据新华社报道，截至2026年9月底，我国已累计建成1.3万余家先进级、500余家卓越级智能工厂。随着智能化应用深入，经验传承有了新的载体，也面临新的要求：既要将个人积累沉淀为企业能够持续使用的知识，也要让贡献知识的劳动者获得成长机会。把这两方面贯通起来，才能更好发挥技术进步与技能积累的协同作用。

把个人本领沉淀为企业优势

一是让工艺经验为模型理解现场提供依据。温度、电流、振动可以由设备记录，异常为何发生、何时需要调整，却往往需要结合工艺经验作出判断。老师傅观察炉渣色泽、辨别设备声响、把握加工手感，背后是对原料差异、设备状态和工艺边界的长期认识。将这些判断与过程数据相互印证，有助于模型识别数据变化所对应的生产状态。据上海电气上重铸锻公司案例，该公司将过程数据结构化记录，持续完善用于知识问答、生产异常追溯和分析建议的“数字炉长”，其中异常追溯效率较过去提升至少60%。数字工具为现场知识提供了新的应用载体，也使一线经验有了更广泛发挥作用的空间。

二是把个人积累沉淀为可传承的企业能力。师徒带教是技能传承的重要方式，传授范围和进度也受岗位安排、人员流动等影响。一项经验如果仅由少数人掌握，就难以在不同班组、不同产线之间稳定复用，同类问题也容易反复摸索。将有效做法整理为工艺规则、故障案例和作业指引，能够为新人学习提供依据，为班组协作建立共同的知识基础。设备和软件可以购置，长期实践形成的工艺认识却难以直接复制。经过验证的经验反复用于排障、培训和工艺改进，可以减少重复试错；应用中的新反馈又能推动原有知识完善。经验由此逐步转化为企业难以简单复制的技术优势。

经验入库更要经得起产线检验

把经验转化为工业知识，不能止于口述记录和资料归集。个人能够作出的判断，要变成他人能够理解、系统能够调用的依据，还须交代适用条件、核验实际效果，并随生产变化及时修订。知识是否有用，最终要看能否帮助一线解决问题。

一是把适用条件与操作经验一并留下。同样的操作，在不同原料批次、设备磨损程度和环境条件下，可能产生不同结果。只记操作步骤、不记判断依据，经验就容易在传授中失真。企业可从质量波动、设备故障等高频问题切入，组织老师傅、工艺工程师和数字技术人员共同复盘，将异常表现、判断依据、处置过程及结果与对应工况关联起来，既梳理成功经验，也记录误判和处置失败的案例，明确不同场景下哪些做法不能直接套用。日常交接班、设备检修和质量复盘，都是积累这类知识的合适环节。企业可依托现有工单、检修记录和质量台账整理经验，减少重复填报，同时为一线人员参与复盘预留工作时间，让知识积累切实服务生产。

二是以现场验证把好知识应用关。经验进入知识库，仍需经过核验才能成为可靠的生产依据。口述记录应与设备数据核对，模型建议也要接受工艺审查和现场验证。据《人民日报》2026年10月20日报道，在归脾合剂研发中，鲁南制药研发团队依托“鲁南智擎”大模型平台完成上万次工艺验证，将加水量、煎煮温度、静置时长等转化为系统可执行的标准化参数。从经验判断到可执行的工艺参数，反复验证是不可或缺的环节。未经核验的经验记录应标明待验证，不宜直接用于生产决策；涉及生产控制的知识和模型建议，还需完成工艺验证，明确操作授权和异常接管要求。检验转化成效，要看排障时间是否缩短、产品质量是否更加稳定，不能用入库条数代替知识质量。

三是让知识更新跟上生产变化。设备改造、原料替换和产品迭代，可能改变既有经验的适用条件。企业应明确校核责任，保留知识来源、适用产线、验证时间和修订记录；及时复核一线反馈的偏差，停用已经失效的规则。向其他产线推广前，还需核对设备、材料和工艺差异，完成适配验证。对中小企业而言，整理和验证经验需要投入人力与技术资源，行业公共服务平台可围绕共性故障和通用工艺提供支持，在保护商业秘密的前提下降低应用成本，扩大可靠知识的使用范围。

传承经验也要成就传承者

一是让经验分享和持续维护获得相应回报。经验凝结着劳动者长期实践的付出，知识积累能否持续，离不开对贡献者的尊重与认可。《中共中央 国务院关于深化产业工人队伍建设改革的意见》明确提出，建立以创新能力、质量、实效、贡献为导向的技能人才评价体系。落实到经验转化，既要记录谁提出了有效做法，也要体现整理验证、修订完善和传授应用等环节的贡献。相关记录经参与人员确认后，可结合实际复用效果，作为岗位聘用、技能评价和绩效分配的参考依据。多人协作形成的成果，应合理体现各环节的劳动价值；发现规则失效、修正错误判断、补充适用条件的行为，同样应得到认可。事先说明知识使用范围和奖励办法，让职工清楚经验如何应用、贡献如何体现，有助于增强其主动分享和持续改进的意愿。

二是以人机协作拓展技能成长空间。企业在实施智能化改造时，应同步明确岗位任务变化和技能提升安排，让老师傅更多参与模型校验、异常处置、案例编写和青年职工培养，让青年职工在掌握数字工具的同时夯实工艺基础，并通过老师傅与青年职工结对带教，将工艺直觉与数字工具结合，形成互补共进的教学机制。培训也应围绕实际任务展开，注重培养说明异常原因、核验系统建议、提出改进方案的能力，让职工在真实的生产情境中完成从经验积累到独立判断的过渡。技术应用与岗位发展衔接得越紧密，经验传承与新技能形成就越能相互促进。

智能制造的发展，既需要先进技术，也需要深厚的工艺积累。让经验在应用中不断完善，让知识贡献体现为职业成长，企业才能持续厚植技术优势，产业工人也能在智能化转型中获得更广阔的发展空间。

（作者单位：浙江大学杭州国际科创中心新质生产力与创新战略研究院）

【基金项目】本文系2026年宁波市战略合作平台课题“浙江省新质生产力发展研究（2026）——水平测度、梯队分异与培育路径”和2026年度北京大成企业研究院资助项目“新质生产力和生产关系研究”（编号：2026ZDKT001）的阶段性研究成果。

矿业集群财务风险评估的三层联动框架

■ 马晓婷 钟媛

矿产资源是国民经济的基础性、战略性资源。随着新一轮找矿突破战略行动深入推进，《中华人民共和国矿产资源法》完成修订，国务院颁布实施条例，明确提出要健全战略性矿产资源探产供储销全链条统筹衔接体系，推进产业优化升级。据自然资源部在2026年4月29日例行新闻发布会披露，“十四五”期间，我国累计出让战略性矿产探矿权1868个，出让数量屡创新高。在政策驱动下，矿业发展正从单点开采转向链条协同，资源富集区加快培育探采选冶加一体化集群。集群化在提升资源配置效率的同时，也重塑了风险的分布形态：原本分散于单个企业的财务风险，经由交易、融资与担保关系相互耦合，形成沿产业链传导的链条化风险。对这一风险开展评估与防控，已成为保障资源安全和产业安全的重要课题。

产业链协同下矿业集群财务风险传导的新特征

产业链协同强化了集群内企业间的依赖关系。以新疆为例，当地依托油气、煤、铜、锂、镍等优势资源，推动产业组团式、链条式、集群式发展，培育全链条矿业集群。经营主体高度密集使上下游交易与资金往来频繁，单个企业的财务状态不再孤立。

从风险形态看，集群财务风险传导呈现三方面特征。其一，外部冲击沿链条放大。矿产品价格具有强周期性，部分有色金属品种一轮市场周期约持续5至10年，价格波动受宏观形势、供需关系、汇率与政策多重因素影响。价格冲击从采选环节向下游加工、贸易环节逐级传递，并在高杠杆环节被放大。其二，风险沿网络扩散。研究显示，客户的僵尸化风险会显著抬升上游供应商的僵尸化程度，且风险可沿供应链逐级蔓延至更上游层级，集群内部高度关联的网络结构使风险扩散呈现网络化特征。其三，风险更具隐蔽性。信用风险沿供应链传导存在信息溢出与交易对手两种机制：前者指个别企业违约消息引发投资者对关联企业风险的重新定价，后者指下游无法回款直接造成上游资金链承压。此类传导多发生于常规报表之外，需跨主体识别方能发现。

矿业集群财务风险传导的主要路径与评估维度

识别传导路径是评估的前提。矿业集群财务风险传导主要有三条路径。一是价格与经营传导。矿产品价格下行压缩企业现金流，削弱偿债能力，风险沿购销关系向上游或下游传递。二是信用与应收传导。下游企业逾期回款、违约拖欠直接推高上游应收账款规模与坏账风险，形成资金链断裂的连锁反应。三是担保与融资传导。集群内企业通过互保、确权、回购、差额补足等方式提供增信，当个别企业资金链断裂时，增信方须履行代偿责任，将产业链信用风险转化为自身财务风险。与之对应，评估应覆盖四个维度。企业维度的偿债能力、营运能力与现金流质量，反映风险承受的微观基础；链条维度的客户与供应商集中度、关联交易占比，刻画企业对单一主体的依赖程度；传导维度的风险敞口规模与敏感性，衡量外部冲击向财务结果转化的速度；集群维度的节点重要性与网络冗余，决定个别企业风险能否引发系统性扩散。

构建“企业—链条—集群”三层联动的评估框架

财务风险传导评估应超越单体报表分析，建立三层联动的框架。企业层依托常规财务指标开展健康度监测，重点跟踪资产负债率、流动比率、经营现金流与有息负债之比，识别偿债承压、现金流薄弱的重点对象。链条层引入压力测试与情景分析，以应收账款周转天数、客户与供应商集中度、关联交易占比刻画依赖结构，模拟矿产品价格大幅下跌、主要客户集中违约等情景，测算风险沿购销与担保关系的传递深度。集群层运用网络分析识别关键节点与风险枢纽，以互保余额与净资产之比、担保网络中心度等指标评估或有负债敞口，对高关联度企业实施穿透式监测，评估风险扩散的半径与速度。三层联动的基础是数据贯通，应推动企业财务、税务、信贷与监管信息在合规前提下共享，依托产业数字化平台形成动态更新的风险图谱，使评估从事后认定转向事前预警。

完善财务风险传导评估与治理的建议

一是健全常态化监测预警机制。将财务风险传导评估纳入矿业集群治理，对关键矿种、重点链条和核心企业实行定期评估与动态分级，设置风险阈值并建立预警响应流程。二是规范增信与担保行为。针对互保、确权、回购等增信安排实施台账管理，评估其或有负债敞口，防止个别企业风险通过担保网络放大。三是强化产业政策与风险治理协同。《有色金属行业稳增长工作方案》强调资源保障与产业协同并重，在集群培育过程中可同步配套供应链韧性评估，将财务风险管控嵌入产业政策实施环节。四是推动金融机构、链主企业与中小企业联动，发展合规供应链金融服务，以数据增信替代担保兜底，从源头压缩风险放大空间。

矿业集群产业链协同既释放了规模与创新红利，也使财务风险从单体问题演变为链条问题。将评估视角从单一企业扩展至企业、链条、集群三层，把价格冲击、信用违约与担保传递纳入统一框架，是提升矿业集群韧性的现实选择。随着战略性矿产供应链安全提上政策议程，财务风险传导评估与治理能力建设，将成为资源富集区产业高质量发展的基础性支撑。

（作者单位：新疆科技学院）

【基金项目】本文系《新疆绿色矿业及加工产业集群绿色转型风险评估体系研究》（编号：XJEDU2026P138）阶段性研究成果。

经济责任审计促进国有工业企业规范运行的路径

■ 陈元媛

2026年全国审计工作会议提出，按照深化国资国企改革等要求，重点关注深化国资国企改革方案实施情况、国有资本境内布局和对外投资情况、财务收支的真实性、合法性、效益性等，推动做强做优做大国有资本和国有企业，增强国有企业核心竞争力。国有企业是国民经济发展的中坚力量，国有工业企业是推进新型工业化、建设现代化产业体系的重要力量，其重大投资决策、规范化运营、国有资产管理及领导干部履职情况直接关系企业高质量发展。国家审计是国家治理体系中的重要组成部分，经济责任审计在规范权力运行、防范经营风险和促进责任落实等方面发挥着重要作用。因此，应立足国有工业企业经营特点，充分发挥经济责任审计的监督与治理功能，健全协同监督机制，强化审计整改成果运用，为国有工业企业规范运行和高质量发展提供有力保障。

经济责任审计促进国有工业企业规范运行的重要价值

一是发挥审计监督制约作用，促进企业规范经营。国有工业企业经营管理涉及重大项目投资、国有资产管理、关键核心技术突破及重要资产更新等重要事项，企业主要领导人员的经济管理行为直接关系到国有资产安全。经济责任审计重点对企业主要领导人员任职期间经济责任履行情况进行监督，揭示企业在重大事项决策、内部控制执行和经营管理中存在的问题，强化对权力运行关键环节的监督制约。通过揭示权力运行中的违规违纪问题及廉政风险，推动企业完善内部监督机制，为国有工业企业规范运行提供有力保障。

二是发挥审计履职评价作用，促进企业领导人员尽职尽责。国有工业企业领导人员承担着贯彻落实国家经济政策、实现国有资产保值增值、推进国企改革等重要职责，其履职成效直接关系企业经营和发展。经济责任审计以领导干部任职期间公共资金、国有资产、国有资源的管理、分配和使用为基础，以领导干部权力运行和责任落实情况为重点，综合评价重大经济政策落实情况等内容，客观反映领导人员履职情况和具体成效。在评价过程中，需合理区分改革创新中的探索性失误和违纪违法行为，充分发挥审计监督与激励担当的双重作用，为国有工业企业持续健康发展提供有力保障。

三是发挥审计治理促进作用，提升企业经营管理效能。国有工业企业经营活动涉及多个领域，经营管理更为复杂，需要较高的企业治理水平和较强的风险防控能力。经济责任审计通过对企业领导人员任职期间经济责任履行情况开展审查，能够揭示企业在重大投资决策、国有资产管理、内部控制执行和风险防控等方面的突出问题，深入剖析问题背后的制度性根源，推动企业优化业务流程、完善内部控制制度、健全风险防控机制，增强经营的合规性和有效性。同时，将审计结果及整改情况纳入所在单位领导班子党风廉政建设责任制检查考核内容，能够推动企业从个别问题纠正向共性问题治理转变，促进审计监督与企业治理深度融合，提升国有工业企业可持续发展能力。

经济责任审计促进国有工业企业规范运行的实践路径

一是完善经济责任审计监督机制，有效约束企业经济权力行为。国有工业企业经营管理涉及重大投资、技术改造和资产处置等重要事项，应立足国有工业企业经营特点，明确经济责任审计监督重点，关注关键领域和重要环节。首先，聚焦国有工业企业领导人员经济权力运行情况，有效监督重大投资决策合规性、资金使用合法性和国有资产管理合理性等事项，及时发现不规范用权等问题。其次，健全审计监督与纪检监察、国资监管和内部审计等监督主体的协同机制，加强监督信息共享、问题线索移送和整改督促等方面的协同，增强对关键事项和重点领域的监督合力。最后，探索运用大数据技术，加强对重大经济活动和违规行为的关联分析，提高审计监督的及时性和准确性，推动企业经济权力依法规范运行。

二是优化经济责任审计评价内容，激励企业领导人员担当作为。应坚持客观公正原则，突出经济责任审计对领导人员履职成效的综合评价作用。首先，结合国有工业企业的行业属性、发展阶段及领导人员岗位职责，将重大经济政策落实、重大项目建设和企业发展战略执行等内容纳入审计评价重点，设计差异化审计评价体系。其次，综合分析领导人员在重大经济事项中的决策权限等情况，充分考虑所处的市场环境、政策变化和受限情况等因素，明确审计评价依据和责任认定标准。最后，完善审计评价结果运用机制，推动审计结果与领导人员考核评价、选拔任用和管理监督相衔接，强化失职行为监督约束，保护领导人员改革创新积极性，形成依法履职与担当作为相统一的激励约束机制。

三是深化审计整改与成果运用，推动企业治理效能持续提升。应坚持问题整改与制度完善相结合，推动审计监督由问题揭示向治理提升延伸。首先，压实审计整改主体责任，建立整改责任清单，明确整改主体、整改措施和完成时限，推动审计发现问题有效解决。其次，健全审计整改跟踪监督机制，加强审计机关与国资监管、纪检监察及企业内部审计等监督主体的协同配合，强化重大问题和屡审屡犯问题的整改督促与成效核查，推动个别问题整改向系统性治理转变。最后，深化审计成果运用，深入分析审计发现问题背后的制度缺陷，推动企业完善经营决策、资产管理及风险防控制度，促进审计整改与企业治理有机融合，提升国有工业企业规范运行水平。

（作者单位：重庆财经学院会计学院）

【基金项目】本文系重庆市社会科学规划项目“重庆减污降碳协同增效政策落实跟踪审计研究”（编号：2023PY38）；重庆市教育委员会人文社会科学研究项目“重庆推进乡村治理现代化的村支两委审计监督路径研究（编号：22SKGH515）；重庆市教育委员会人文社会科学研究项目“碳税促进重庆工业企业绿色转型的内在机理及政策仿真研究”（编号：23SKGH399）阶段性研究成果。