

先进制造业企业股权质押风险与精准纾困研究

■ 孙林

党的二十届四中全会通过了《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》，明确提出把先进制造业作为构建现代化产业体系的骨干。先进制造业作为发展新质生产力的重要载体，不仅是新一代信息技术、人工智能、生物技术、新能源等前沿技术的主战场，更是打造自主可控产业链的核心支撑，是推动实体经济提质增效、筑牢经济高质量发展根基的关键抓手。然而，先进制造业具有显著的研发投入大、资产专用性强、盈利周期长的特点，这使得企业普遍面临融资约束。股权质押作为一种便捷的融资工具，虽能缓解短期资金压力，但其风险不容忽视。

股权质押需警惕的风险

先进制造业企业股权质押风险与传统行业企业有所差异，其风险传导更快、

对产业发展的破坏性更强，需要针对性警惕防范。第一，技术不确定性放大市场风险。先进制造业企业的核心资产往往是AI（人工智能）算法、工业软件等无形资产，这类资产难以进行准确估值。技术路线存在颠覆性风险，当研发项目遇挫或市场预期转变时，企业估值可能急剧缩水，极易触发质押预警线。这种估值的高波动性，使得股权质押风险在先进制造业企业被放大。第二，短视行为挤出长期创新投入。当大股东面临平仓压力时，往往会表现出明显的短视倾向。为维持股价稳定，大股东可能削减研发支出、推迟技术升级，甚至转向短期盈利业务。这种行为严重违背了先进制造业需持续投入的内在规律，直接侵蚀企业的核心竞争力。第三，融资约束形成恶性循环。股权质押会显著恶化企业的融资环境，高质押率常引发银行惜贷、债券信用评级下调，导致企业陷入“质押—融资受限—再质押”的困境。对依赖持续现金流入的先进制造业而言，

这种负反馈循环可能导致技术研发中断，甚至迫使企业放缓数字化转型进程。第四，产业链风险传导影响大。先进制造业企业多处于产业链关键节点，其经营困境会沿供应链快速传导。当龙头企业因股权质押危机陷入困境，不仅造成上游供应商应收账款坏账，还可能导致关键部件供应中断，出现系统性产业链风险，威胁整个产业生态安全。

现行纾困实践的局限

当前，针对股权质押风险的纾困实践，在先进制造业领域暴露出明显的适配性问题，与先进制造业的技术属性、发展规律适配度不足，纾困精准度和实效性亟待提升。首先，政府干预缺乏精准性。部分地方政府在选择纾困对象时标准模糊，导致资源配置扭曲。一些依赖补贴的低效企业获得支持，产生“预算软约束”问题。真正具有创新外部性、符合产业升级方向但短期财务指标欠佳

的先进制造业企业，反而被排除在外。其次，技术价值评估能力不足。由于缺乏对先进制造业技术潜力的专业评估体系，纾困方往往依赖营收、利润等滞后性财务指标进行决策。这导致真正拥有核心技术但处于投入期的企业难以获得支持，而一些财务数据“好看”但技术含量不高的企业反而获得资源倾斜，信息甄别失灵，使纾困效果大打折扣。最后，激励约束机制缺失。目前，纾困多采取直接注资或贷款展期等方式，缺乏与企业治理改善、技术升级相挂钩的约束条款，在缺乏利益绑定的情况下，大股东可能将纾困资金挪作他用或投向非主业领域，未能从根本上修复企业内在增长动力不足的问题，导致纾困资源使用效率低下。

构建精准纾困的机制

破解先进制造业股权质押问题，需要立足其产业特性与发展需求，构

建更加精准、高效的纾困路径，兼顾风险化解与创新保护，为先进制造业高质量发展筑牢资本保障。其一，建立技术导向的分类评估体系。评估指标应超越传统财务维度，重点考察专利质量、研发效率、数字化程度以及在关键技术环节的不可替代性。对符合“十五五”规划方向、在“卡脖子”领域有突破潜力的先进制造业企业建立“白名单”制度，实现纾困资源向新质生产力核心领域的精准投放。同时，引入第三方技术评估机构，提升技术价值判断的专业性和客观性。其二，设置差异化风险管理机制。针对先进制造业的特殊性，应设置差异化的质押预警线，给予关键技术研发项目合理的“风险容忍度”。一旦触发预警，由产业基金提前介入，通过补充质押物、债转股等市场化方式化解风险，避免非理性地强制平仓对企业研发活动造成冲击。这种柔性处置机制，既能防范系统性风险，又能保护企业的长期创新能力。其三，

完善产业链协同纾困机制。对产业链链主企业，应建立统筹上下游利益的纾困机制，利用供应链金融工具稳定资金链条。推动组建由政府引导、企业参与的产业联盟互助基金，实现风险在产业链上的合理分散。这种协同机制既能防范风险沿链条传导产生的影响，又能维护产业生态完整性，为先进制造业集群发展提供稳定的资本环境。其四，强化纾困流程管理。将纾困资金发放与公司治理优化、技术升级计划相挂钩，通过设置阶段性考核指标、委派董事或监事等方式，确保纾困资金真正用于主业发展和技术创新。其五，建立动态跟踪评估机制，根据企业改善情况调整支持力度，实现纾困资源的高效配置。

（作者单位：大连民族大学经济管理学院）

【基金项目】本文系辽宁省社会科学规划基金：辽宁民营上市企业股权质押风险的精准纾困研究（编号：L19CGL004）。

工业4.0背景下机械设计制造的智能化技术应用

■ 何爱睿

全球制造业正从传统机械化与自动化向数字化、智能化迈进，这场变革被称为第四次工业革命。随着人口红利逐渐消失，资源环境约束日益严峻，过去依靠要素驱动、规模扩张的粗放型增长方式难以为继，制造业亟须进行供给侧结构性改革。信息物理系统是工业4.0的主要技术架构，它能够打破物理世界与数字世界之间的壁垒，推动生产要素重新配置、价值链重新构建。机械制造的智能化转型是一场关于数据流动的革命，它要求赋予原本静止的机器感知、计算、决策的能力，使制造过程从经验驱动转变为数据驱动。探究这一转型背后的技术逻辑和应用路径，对于理解现代工业体系的先进规律，建设高韧性、高附加值的先进制造业体系具有重要的理论价值和现实意义。

工业4.0背景下机械设计制造转型的逻辑基础

工业4.0背景下机械制造产业模式重塑机制。工业4.0理念的核心是借助网络技术实现纵向集成、横向集成、端到端集成，深度的互联互通打破了传统机械制造的金字塔式层级结构。在传统模式下，控制层、执行层和管理层之间界限分明，信息传递存在时滞和损耗。从宏观层面看，在工业4.0架构下，去中心化分布式控制成为可

能，生产单元具备独立的智能属性。机械重塑表现为生产逻辑从推动式转变为拉动式，不再依据长期预测进行大规模库存生产，而是由消费端的即时需求下达生产指令，通过柔性化制造网络完成资源动态配置。从微观层面看，这意味着机械设备不再仅仅是单一的执行机构，而是信息物理系统中的智能节点，能够实时感知自身状态，并与周围环境进行交互。自组织机制消除了传统刚性生产线的瓶颈，使大规模定制化生产在成本上具备了与大规模标准化生产竞争的能力，从而重塑了机械制造产业的价值创造逻辑和竞争范式。

智能化技术赋能机械全生命周期价值内涵。智能化技术介入后，机械产品价值链条从原来的单纯制造环节向两端大幅延伸，实现了全生命周期价值闭环管理。在传统观念中，机械产品交付即意味着制造企业的责任结束，但在智能化背景下，这仅仅是数据服务的开端。产品内部嵌入传感器、通信模块，制造企业能够持续获取产品运行工况数据，这些数据回流至设计研发端，成为产品迭代优化的重要依据。基于数据的闭环反馈机制，消除了设计预设与实际工况之间的偏差，使产品性能提升不再依赖试错法，而是依靠精准的工况画像。此外，智能化技术使机械产品具备了预测性维护功能，通过对振动、温度、压力等多维数据的实时分析，算法能够提前发现故障征兆，将事后维修转变为视情维护，大

大降低了设备停机风险和运维成本，使制造企业从单纯销售产品向销售产品加服务的系统解决方案转型，丰富了机械制造产业的价值内涵。

机械设计制造全流程智能化技术应用路径

基于数字孪生的机械产品虚拟仿真设计应用。数字孪生技术在机械设计阶段的应用，意味着研发模式从原来的实物验证转变为虚实融合验证。通过在虚拟空间创建与物理实体的几何结构、物理属性以及行为逻辑高度一致的数字化映射模型，设计师能够在产品制造前对产品性能进行全方位预测与优化。应用途径不仅包括静态三维建模，还深入到多物理场耦合仿真分析。在复杂的机械系统设计中，数字孪生模型可以模拟热力学、流体力学和结构力学在不同工况下的相互作用情况，准确找出应力集中或热变形等潜在设计缺陷。利用高保真模型进行虚拟试错，大幅缩短了实物样机的迭代周期和研发成本。此外，数字孪生支持并行工程的开展，在虚拟环境中工艺设计和产品设计可以同步进行，在装配前验证装配可行性和工艺合理性。建议潍坊结合“十五五”发展规划，把生物医药作为发展新质生产力的重要赛道谋划推进，研究制定生物医药产业高质量发展意见，明确“十五五”期间生物医药产业发展目标、推进路径及重点任务，为发展生物医药产业提供指导依据。

工业物联网环境下智能车间协同制造技术。在工业物联网环境中，智

能车间并非仅仅是孤立设备的集合，而是一个具备感知、互联与协同能力的有机生态系统。协同制造技术的关键在于打破异构设备之间通信协议的壁垒，让机床、机器人、AGV 小车等生产要素能够实现无缝连接。在设备部署边缘计算节点后，现场的海量数据能够完成实时预处理，仅需将重要的特征数据上传至云端，从而克服带宽瓶颈和数据延迟问题，确保控制指令能够快速响应。从微观运行机制来看，智能车间借助制造执行系统与物联网络的深度融合，实现生产任务的动态调度。当某个工位出现故障或成为瓶颈时，系统能够依据实时产能负荷自动调整工艺路线和物料流向，进而触发协同设备进行补位操作。基于全连接的协同机制，打破了传统车间的信息黑箱，使生产过程完全透明、可视化，极大提升了制造系统的鲁棒性和资源利用率，实现了真正意义上的无人化或少人化智能生产。

本文认为，智能化技术的应用并非单纯的设备升级，而是在数字孪生、工业物联网等技术的支撑下，构建物理世界与数字世界深度映射、实时交互的机制。从设计源头的虚拟仿真到制造现场的协同作业，智能化技术正重塑机械制造的每一个环节，它既化解了传统制造模式下效率与柔性之间的矛盾，又为制造业的高质量发展注入内生动力。

（作者单位：兰州博文科技学院机电工程学院）

■ 张真真

在全球气候变化不断加剧、美丽中国建设持续深入推进的时代背景下，生态保护已然进入精准化治理的关键期。传统生态保护模式面临着一系列现实挑战，如监测覆盖范围不够广泛、政策响应相对迟缓等。而数字孪生技术所具备的实时映射、模拟仿真等特性，为破解生态保护精准化难题提供了重要支撑。因此，重点关注数字孪生技术与生态保护融合的实践路径，探索数字孪生技术落地的创新方案，有助于提升生态环境治理效能，推动生态保护工作朝着精准化方向持续迈进。

数字孪生技术与生态保护精准化的适配逻辑

数字孪生技术的核心特性契合生态保护精准化需求。数字孪生技术搭建起“物理实体—虚拟映射—数据交互”的闭环体系，整合物联网、卫星遥感等多源感知手段，实现生态要素全维度的实时监测。借助AI（人工智能）算法对海量数据进行智能分析，从而精准捕捉生态系统的动态变化。例如，黄河小浪底数字孪生系统通过2943处监测库区与卫星遥感协同联动，精准感知库区水沙动态。该系统具备动态仿真与预测预警能力，能够提前推演生态风险的演化走向，为精准决策提供科学依据。这恰好符合生态保护“全方位、高精度、快响应”的核心要求，在生态保护领域发挥着至关重要的作用，为生态环境的可持续发展提供了有力保障。

生态保护精准化诉求驱动数字孪生技术深度融合。当前，生态保护正从粗放式管理朝着精细化治理迈进，迫切需要攻克全域监管、风险防控等关键难题。在森林保护以及流域治理等场景中，传统监测方法难以实现全周期动态管控。数字孪生技术能够构建全域生态系统的数字镜像，实现从单一要素监测到系统协同治理的跃升。例如，江苏常州的“数字田园”系统、福建安溪的“数字茶业”平台，借助生态产品数字孪生体，实现了种植环境和产品质量全链条的精准管控。这进一步表明数字孪生技术与生态保护精准化需求高度契合，不仅为生态保护模式的创新带来了希望，也推动着生态保护在更科学的道路上持续探索前进。

数字孪生技术支撑生态保护精准化的实践瓶颈

技术层面，数据整合与模型适配存在短板。当前，生态保护监测数据来源分散且标准各异，如卫星遥感、地面监测等多源数据难以实现高效融合，使得数字孪生模型的数据根基不够稳固。与此同时，不同生态场景的复杂程度存在显著差异，这导致通用模型在面对极端气候、复杂地形等特殊环境，如高海拔地区物种监测、湿地生态模拟等场景时，往往难以适配，进而造成模型预测的精确度欠佳。

此外，部分区域的感知设备布置不足，数据实时传输和处理能力受限，

这也进一步影响了数字孪生技术应用在深度与广度上的拓展。

机制层面，协同治理与成果转化机制缺失。数字孪生技术的应用需要跨区域、跨部门的协同合作。然而，在当前的生态保护领域，“条块分割”现象十分突出。例如，环保、林草、水利等跨部门的数据协调仍存在梗阻，未能实现充分共享。此外，科研与实践相脱节的问题也较为显著，技术成果向生态保护场景转化的效率较低，基层管护人员在技术应用方面也存在能力不足的问题。与此同时，由于缺乏完善的考核评价与保障机制，无法确保技术应用的持续性和规范性，进而制约了精准化治理效能的充分发挥，导致生态保护在借助数字孪生技术实现高效治理的过程中面临诸多困难。

数字孪生技术支撑生态保护精准化的路径创新

技术赋能，构建全链条智慧监测治理体系。构建“空地天”一体化感知网络，将卫星遥感、无人机以及地面传感器等设备加以整合，确立标准化的数据治理流程，实现多源数据的一体化融合态势；开展适配各类生态场景的数字孪生引擎研发工作，对水文、泥沙、物种监测等专业模型予以优化，提高复杂环境下模拟预测的精准度；引入边缘计算技术以强化数据实时处理效能，搭建“监测—分析—预警—处置”的全链条闭环体系，促使治理模式由被动响应向主动预判转变，让整个治理过程更具前瞻性和主动性，更好地应对复杂多变的实际情况。

机制保障，健全多元协同推进体系。数字孪生平台的建设需要制定涵盖技术、政策、法规、经济等多个层面的整体性调适策略，包括建立技术标准和规范、完善相关法律法规、推动政策支持、加强人才培养和科技创新等。一方面，强化与各治理主体的沟通和协商，实现数据共享、共同参与和模型构建和模拟仿真工作的目标。另一方面，加强对基层管护人员的技术培训，构建“技防+人防”融合模式，并吸引社会力量参与生态监测。此外，还需构建科学的考核评价机制，将技术应用成效纳入生态保护绩效考核，以此保障生态保护精准化创新路径得以落地实施，确保生态保护工作稳步推进。

数字孪生技术为生态保护精准化开辟全新技术途径，成为推动生态治理迈向现代化的关键助力。当下，亟待攻克技术融合和机制协同这两大难关，构建起全链条智慧监测体系及多元协同机制，以此实现技术价值与治理效能的深度交融。未来，随着技术不断迭代，数字孪生技术会在美丽中国建设进程中释放更强效力，为稳固生态安全防线、促进人与自然和谐共生的现代化提供坚实可靠的保障。

（作者单位：北京工业大学马克思主义学院）

【基金项目】本文系北京市社科基金规划项目：习近平生态文明思想的世界意义研究（编号：22KDC010）。

加快培育潍坊生物医药新质生产力的思考

■ 董俐君

生物医药产业被誉为“永不落幕的朝阳产业”，是发展新质生产力的重要赛道。潍坊生物医药产业基础较好、发展前景广阔，迫切需要进一步提档升级、做大做强做优。

生物医药正成为经济增长的新引擎、产业变革的驱动力

发达国家争相角逐生物医药新赛道，形成北美、欧洲、日本三大聚集区。美国是全球市场规模和创新技术领跑者，将生物技术、医疗技术、基因组学和合成生物学列为关键技术重点领域，形成了旧金山湾、波士顿等五大生物技术集群。欧洲注重生物制药研发，形成了英国伦敦、瑞典药谷等生物医药集群。日本生物医药专精特新企业数量多，将生物技术与、健康与医药作为战略优先领域进行支持，在再生医疗研究、肿瘤防治药物等领域优势突出。

我国高度重视生物医药产业发展，形成长三角、环渤海、粤港澳大湾区三大产业集群。长三角产业群优势在生物创新药研制、心血管和口腔等高值医用耗材领域，代表企业有华东医药、贝达药业、昊海生科等。环渤海产业群涵盖京津冀鲁四省，优势在中成药、原料药、小分子创新药研制等领域，代表企业有同仁堂、石药集团、齐鲁制药等。粤港澳大湾区产业集群优势在双抗药、细胞治疗等前沿研究领域，有白云山医药、华大基因、迈瑞医疗

等知名企业。

潍坊生物医药产业发展现状

潍坊生物医药产业在化学药和中药药领域具备明显优势，但在生物药研发方面尚有很大发展空间。一是化学药研制具备较强优势。各县市区立足各自基础条件，打造了一批优势企业和高端产品。例如，安丘鲁安药业的扑热息痛原料药、寿光富康集团的盐酸二甲双胍、青州广通宝医药的叶绿素铜钠，年产量均居全球前列。二是中药材资源丰富。种类多，潍坊拥有近千种中药材，其中丹参、全蝎、黄芩、山楂上榜山东省十大道地药材“鲁十味”。品质优，高密柴胡、昌邑半夏等远近闻名，“临胸丹参”获颁国家农产品地理标志登记证书。种植面积大，在产中药材约100万亩，其中临胸中药材种植面积和产量，居山东省前列。三是生物药短板突出。从占比看，潍坊生物医药产业以化学药和中药为主，生物药占比低。从人才支撑看，开设生物医药相关专业的高等院校数量少，毕业生留潍率较低，生物药研发人员稀缺。从企业研发看，生物药研发投入高、周期长、风险大，专职从事生物药研发的企业少。

加快培育潍坊生物医药新质生产力的思考

把生物医药作为发展新质生产力的重要赛道。生物医药产业发展好的城市

普遍注重规划引领。例如，杭州出台《关于加快生物医药产业高质量发展的若干意见》，苏州出台《关于加快推进生物医药产业高质量发展的若干措施》，无锡出台《关于加快推动生物医药产业高质量发展的若干政策意见》。建议潍坊结合“十五五”发展规划，把生物医药作为发展新质生产力的重要赛道谋划推进，研究制定生物医药产业高质量发展意见，明确“十五五”期间生物医药产业发展目标、推进路径及重点任务，为发展生物医药产业提供指导依据。

聚焦扬优势，着力做优化学药。一是以园区为载体推动产业集群化发展。潍坊生物医药产业园已初具规模，可以进一步引导各县市区因地制宜突出发展特色，抓好现有园区提档升级。二是构建创新联合体加强创新药研发。发挥好龙头企业牵头作用，联合上下游企业和高校院所，聚焦药物发现、研发、分析测试等环节，探索联合式、订单式技术研发新模式，开展全链条创新合作。三是加快创新成果转化。支持龙头企业发挥牵头作用，与高水平研究机构展开合作，积极搭建中试研发平台。同时，鼓励中试平台面向市场提供涵盖从概念验证、中试熟化到小批量生产的全程服务，以此降低创新药的研发风险。

聚焦补短板，着力做大生物药。生物药是潍坊生物医药产业的突出短板，应重点攻关。一是把精准招引企业作为重要路径。创新科技招商、资本招商、