

未来工厂： 从“制造”迈向“智造”

在这个数字化、智能化的新时代，传统制造业正面临着前所未有的机遇与挑战，智能工厂是未来智能制造的重要趋势之一。本文将从智能工厂规划到建设落地，探讨未来智能工厂数智化建设，帮助流程企业抓住这一变革发展机遇，实现企业数智化转型升级，引导数字化时代产业发展。

文 | 毕文治 用友大流程制造行业客户与解决方案事业部

企业智能制造是数智化建设的一个部分，数智化建设又是支撑企业未来战略发展的重要支撑。企业战略规划需要先外部从环境着手，再到内部发展规划。外部环境数字时代的趋势，对企业的影响，需要企业做战略规划重点考虑。

当工业走向数字，企业正在发生巨大变化。电子行业的设计与生产解体，独立的设计公司和独立的代工企业；To C的线上销售已经由电商平台提供、To B的采购也有友云采这样的平台提供、企业数



赛迪网官方微信



数字经济官方微信

智化建设也由以用友为龙头的数智化服务商提供。工厂内部的管理提升为集团层面的专业服务中心，甚至走出集团走向产业领域服务。未来的工厂，不再是几十年一成不变，而是知识的汇集和自我迭代的更新！工厂将会从硬件到组织的运营都可以不断成长更新。

未来工厂的发展趋势

1. 机器换人，从硬件自动化到管理自动化

现代工厂通过引入机器人、自动化生产线等智能设备，实现生产过程的自动化，不仅仅替代人的体力，更重要的是以工业数据的实时感知、高效联动驱动装置高效运转，从而提升生产稳定性、可靠性和产品质量的稳定性。

海量数据连接后涌现 AI 新智能，通过机器学习、深度学习等技术，实现生产过程的智能感知、智能决策、智能控制和智能优化，提高生产效率和产品质量。数智驱动也将实现脑力工作的机器换人。

2. 巨头化，由各自为政到全球多中心专业管理

流程行业分为采矿与萃取、熔炼、深加工几个阶段。现在很多企业的战略发展规划，也围绕产业发展分为三段多中心管理，上游抓矿产、中游控规模、下游强协同的发展模式，并由此建设两级集团管控体系，母集团战略、财务、人力、投融资、法务、集团管控 IT 等集团管控与服务中心，子板块集团营销、采购、技术、生产、业务 IT 等运营中心管理，工厂聚焦于生产运行管理。

3. 社会化，由内通到外联再到产业服务

工业互联网作为未来工厂的重要基础设施，将实现设备、生产线、企业内部、到企业之间的互联互通。通过工业互联网，企业可以实时获取生产数据，实现生产过程的可视化管理和优化。通过产业互联，实现外部上下游的产业互联和产业服务。

现代很多企业通过 PLM、ERP、MES

等系统建设，实现集团企业内部业务、业财一体化互联互通的 2.0 数字化系统建设；进入到 3.1 与客户协同、供应商协同、研产转换协同等产业协同，甚至有的企业开始进行 3.2 的产业物流服务、产业设备运维服务、工厂运营托管服务等产业服务。

4. 数智驱动，由经验拍脑袋到数据模型辅助决策

随着企业数智化从内通到外联再到产业服务，链接越来越深、业务越来越复杂，外部环境又动荡不安。现代企业不仅仅要构建一套内通外联的数智化系统，更要构建一套数智化决策系统，通过数智化系统，实现内外数据感知、模拟推演和高质量决策，以做到管得住、干得对，才能适应动荡不安的外部环境变化，这套决策系统最重要的是模型和数据。

5. 智能工厂，由单工厂经验管理到 1 集团专业管理 +N 工厂少人化管理

现代工厂装备越来越复杂，技术发展越来越快，安全管控要求越来越高，企业 ESG 环境友好的要求也越来越高，由于传统工厂各自为政，已经很难适应新的管理要求。

面对专业化越来越精深的要求，企业需要从集团层面考虑工厂的公共业务的专业化团队的搭建。很多企业已经搭建集团层面的研发中心、技术中心、计划中心、设备保障中心和安全管理中心，这些中心先是汇聚工厂 + 专业领域的知识，通过工业互联网和数智化系统实时掌控工厂变化，进而不断积累数据、深

化模型训练，未来将成为指导和辅助工厂运营的重要抓手，甚至走出企业，走向产业社会化服务。

工厂也会由原来一成不变的服务模式、硬件和管理变成可以自我成长更新动态成长的工厂。

新的智能制造数智化系统，不能简单从单个工厂出发，要考虑集团多基地的工厂运营管理，构建 1+N 的架构模型，实现工厂的知识有效迭代沉淀，形成集团层的生产管理知识库体系，构建集团由简单的表格，做到专业化生产运营服务，提升整个集团的绩效和多工厂管理水平，从工厂走向集团专业服务、到产业专业服务。未来工厂的生产优化、装

置技改升级、大装置起停，将由更加专业的集团专业服务机构，甚至产业专业服务机构进行高质量高效服务。

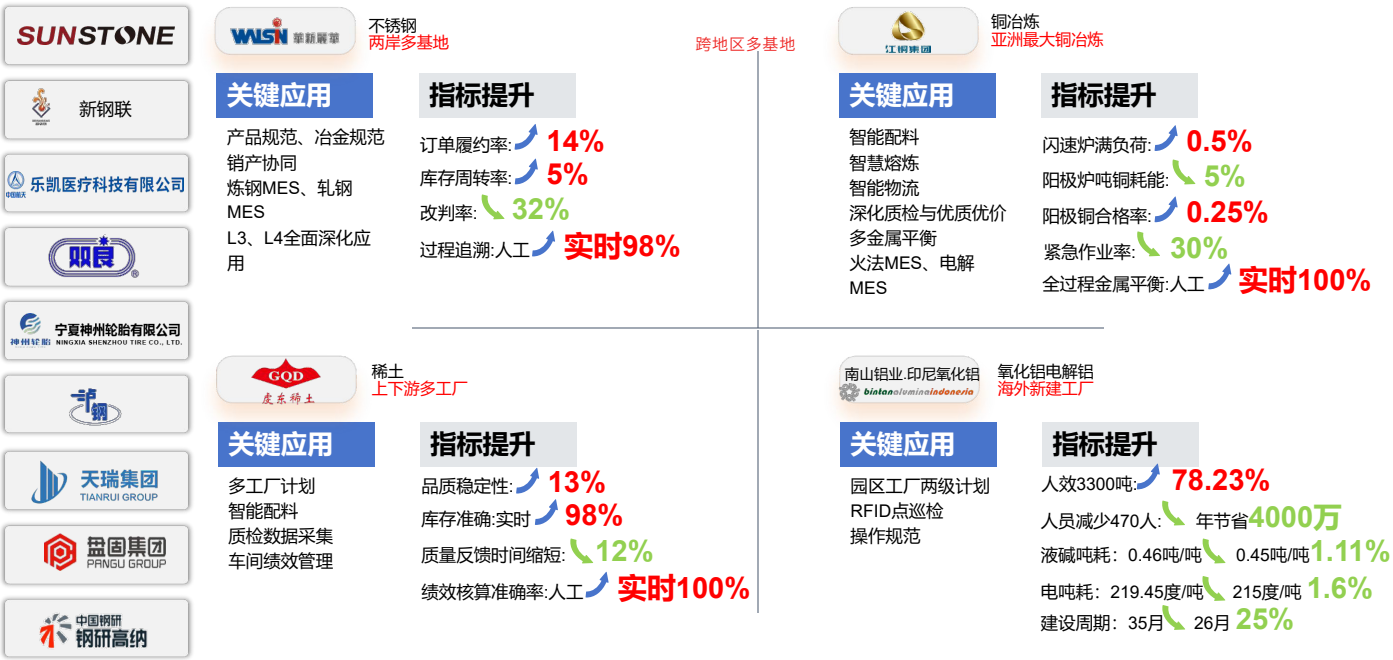
拥抱未来共筑智能制造蓝图

用友大流程智能制造 MOM，构建于用友 BIP 商业创新平台之上，支撑集团多工厂管理，包括设计管理 PLM、计划排程、生产管理、制造执行、质量管理、智能物流、安环、能源、设备、AIoT 物联采集、生产绩效与可视化、工业大脑智能应用，智能化包括智能配料、APS 高级计划、废钢 AI 智能判级等应用。大流程 MOM 涵盖短流程特钢 MES、有色冶炼 MES、化工 MES、精细化工 MES。



来源：用友

图 1 用友大流程智能制造 MOM



来源：用友

图 2 用友大流程智能工厂案例

用友流程智能工厂 MOM，全面提升流程工厂“安稳长满优”，提升企业运营效益，降低生产运营成本。用友大流程智能工厂 MOM 系统，服务于众多流程制造企业，通过智能工厂建设，帮助提质降本增效。通过关键应用建设，为企业关键生产指标得到巨大改善提升。

用友大流程智能工厂 MOM 系统，在台湾华新丽华、贵冶、虔东稀土、南山印尼氧化铝、索通、新钢联、乐凯医疗、双良、神州轮胎、泸州鑫阳钢铁、天瑞等流程智能工厂项目建设，帮助企业实现数智化生产管理，帮助企业提质降本增效，推动产业数智化转型升级。

华新丽华通过 ERP+MOM 建设，嵌入钢铁行业产品规范和冶金规范，订单履约率提升 14%、库存周转率提升 5%、改

判率降低 32%、过程质量追溯实时准确率 达到 98%，运营指标得到极大提升。江铜贵冶通过 MOM+ 供应链一卡通物料优质优价建设，闪速炉满负荷率提升 0.5%、阳极炉能耗降低 5%、阳极铜合格率提升 0.25%、紧急作业率减少 30%、全过程金属平衡提升到 100%。虔东稀土通过 ERP+MOM 建设，品质稳定性提升 13%、库存准确率提升至 98%、质量反馈生产时间缩短 12%、绩效核算准确率提升至 100%。南山印尼氧化铝海外新建智能工厂通过 ERP+MOM 建设，氧化铝的人均单产提升至 3333 吨，增长率达 78.23%；整体生产效率提高了近 1.8 倍，人员减少了 470 人，年节省人员成本 4000 余万元；吨液碱消耗量和吨电耗分别降低了 1.11% 和 1.6%。

未来工厂建设路径

建设流程企业智能工厂，搭建 1+N 智能工厂框架，夯实基础、构建标准体系、集团生产知识库，同时实现客户服务能力提升和生产管理水平提升，提升了整体智能制造运营能力。

1. 集团层面多工厂规划建设

基石工程：选择一个试点工厂或生产基地，构建计划管理、生产执行、物流管理、质量管理、设备管理、能源管理、安全环保和生产绩效分析等智能工厂全面基础建设，建立集团层面知识库初步模型，可以是已有工厂，也可以是新建工厂，新建工厂需要和整体工厂规划建设协调进行，复杂度要更高一些。

拓展工程：将试点工厂的应用推广到其他工厂，强化集团层面知识库优化。

领先工程：汇聚多工厂数据后，开始深化生产中心建设和数智化驱动，例如技术中心和工厂的智能配料、技术中心和采购的货源配置、技术中心和工厂智慧熔炼、技术中心和工厂工艺优化、设备中心和工厂装置起停服务、设备中心和工厂设备可靠性服务、能源中心和工厂能源优化、安全中心和工厂主动安全服务等数智驱动服务建设。

2. 新建智能工厂规划建设

配合新建工厂，用友辅助企业进行全面数智化规划建设。在立项阶段用友辅助企业进行整体数智化蓝图规划；建设期，用友借鉴众多企业数智化建设经验，帮助企业梳理流程、规范组织和权责，搭建 ERP 和 MOM、云采、营销云等管理系统，帮助企业软硬一体化建设，实现

整体建成，即数智化管理交钥匙工程。

用友经过 36 年企业数智化建设服务，积累了丰富的经验。用友 BIP 提供了智能财务、数智人力、数智采购、数智营销、智能制造、数智供应链、数智研发、数智项目、数智资产及协同工作等十大核心领域的应用服务，涵盖了从 L3 生产执行 MOM 系统到 L4 集团管控与服务 ERP 系统。用友从云采和营销云到产业服务，再到最全面的数智化系统服务商，为企业提供了一揽子数智化管理交钥匙工程，避免企业自己陷入多头管理，成为一个集成商，也为后续多中心端到端管理打下良好的数智化底座。

结论

未来工厂是制造业发展的重要方向之一，它将推动制造业向高端化、智能化、绿色化、柔性可成长方向转型升级。未来工厂的发展面临巨大的机遇与挑战，企业高层认清方向、下定决心，用友愿意成为企业数智化转型和智能制造的同路人，抓住数智变革的巨大历史机遇、应对挑战，与企业携手从“制造”走向“智造”，实现未来工厂的可持续发展。

责任编辑：杜玢翰 dubh@staff.ccidnet.com