

橡胶装备类企业智能化转型路径研究

张健, 王彤, 王向荣, 赵晨

(山东信息职业技术学院, 山东 潍坊 261061)

摘要: 智能制造已经成为传统制造业企业转型升级、抢占市场的的必由之路, 但由于战略不清、缺乏规划等原因, 致使传统制造业遭受着“想转不敢转”的困境。橡胶装备类企业属于典型的离散型制造业, 流程复杂, 大部分工序靠人工完成, 转型复杂, 故本文以橡胶装备企业为研究对象, 着重研究智能化转型的基本要素, 据此提出基础设施建设、智能研发、生产全流程数字化、智能物流仓储和远程运维服务等六方面智能化转型路径。

关键词: 智能制造; 橡胶装备业; 离散型; 智能化转型

中图分类号: TQ330.493

文献标识码: B

文章编号: 1009-797X(2024)08-0018-05

DOI: 10.13520/j.cnki.rpte.2024.08.004

1 研究背景

为了应对国际市场竞争, 振兴传统制造业, 国务院出台《中国制造 2025》, 以此为制造强国战略的行动纲领, 并明确提出以“智能制造”为主攻方向。智能制造是指面向研发、生产、销售、运维等全生命周期, 结合信息技术与先进制造技术, 形成具有信息集成、监控分析、决策指导和学习提升特点的制造过程、系统以及模式, 逐步实现生产的智能化, 最终达到产品质量提高和收益增长^[1]。

离散型制造业的产品种类繁多, 从高端制造到日用产品, 用户既有工业、建筑业、服务业等领域的企业, 也包括最普通的消费者, 可以把智能制造的需求方简单分为“B 端用户”和“C 端用户”两种类型。智能制造能够为 B 端用户带来准确性、适用性、耐用性更加符合自身生产要求的冶金、钢铁、石化等原材料; 能够为 B 端用户生产拥有感知环境、互联互通、远程可控等特性的智能装备, 推动 B 端用户的智能化发展。对于 C 端用户来说, 智能制造能够实现消费者对商品的个性化、定制化需求, 并持续提供更加优质、更加智能的产品。

橡胶装备类企业为典型离散型企业且大部分工序靠人工完成, 导致生产效率低下。受用工成本增加, 订单交付压力影响, 智能化转型迫在眉睫。

2 橡胶装备类智能制造业转型的基本要素

如图 1 橡胶装备类智能制造业可看作是企业在建

设自动化、智能化生产线的基础上, 再导入一套信息采集、传输和处理的信息化系统。企业能够通过所搭建的智能化系统实现信息采集、信号传输、数据分析, 为生产经营提供决策指导, 以此来实现生产制造的智能化, 实现生产效率提高、运营成本降低、用工成本下降、产品质量提高。

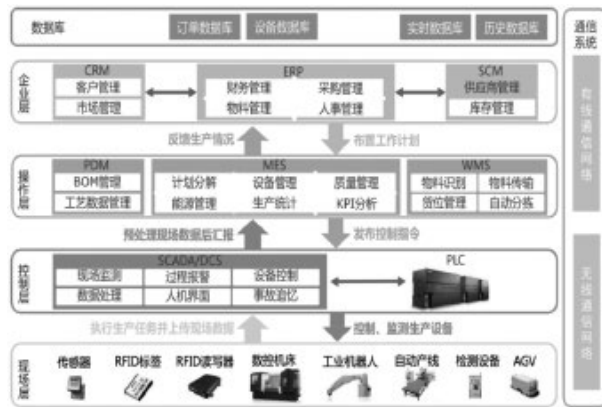


图 1 智能制造系统构成

2.1 打通 ERP 与 MES 是智能制造的重心

企业资源管理系统 (ERP) 是企业最顶端的资源管理, 注重的是对资源进行合理的调配, 以达到准确利用, 为决策提供支持; 生产制造执行系统 (MES)

作者简介: 张健 (1990—), 男, 讲师, 专业负责人, 硕士研究生, 主要从事智能制造、机器人、智能控制方面研究工作, 曾荣获“2022 年度潍坊市青年岗位能手”、“优秀教师”、“优秀共产党员”等多项荣誉称号。

收稿日期: 2023-07-10

主要面向车间生产，负责计划调度、生产执行、人员管理、物流配送和设备管理等功能，能够解决工厂生产过程的首点和痛点。ERP与MES两大系统在离散型制造业企业信息系统中处于绝对核心的C位，但两大系统也都存在着比较明显的局限性。ERP系统处于企业最顶端，但它并不能起到定位生产瓶颈、改进产品质量等作用^[2]；MES系统主要侧重于生产执行，财务、销售等业务不在其监控范畴。

橡胶装备类离散型企业要搭建一套完整的信息化系统，必须要将ERP与MES集成，构成管理层到生产执行层自上而下的贯通，使生产计划、控制指令等及时、准确地交互传递。

2.2 数据采集是橡胶装备类智能制造的关键

数据资源是橡胶装备类企业数字化的关键生产要素，为提升设备的智能化、信息化、自动化能力，采用数据采集监控系统（SCADA）并对现有设备进行智能化、信息化、自动化能力改造，通过SCADA与MES、产线中控系统、QMS的集成，实现生产过程的敏捷性、及时性、透明化和可视化，达到提升效率、降低成本和提高品质^[3]。

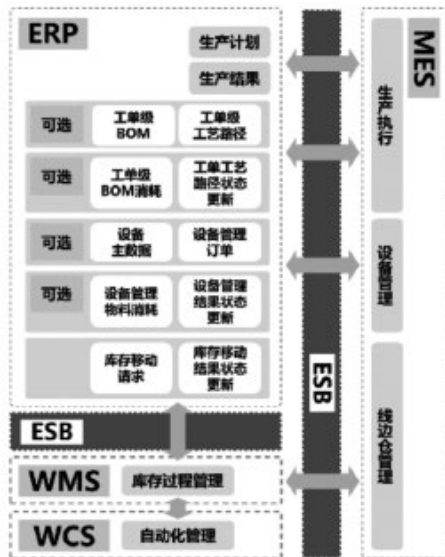


图2 ERP与MES的集成

2.3 工业通信网络是信息传输的基础

橡胶装备类企业在日常经营过程中，设计、计划、制造、工艺、仓储、检测等环节都会产生大量数据，要让海量数据在系统内快速传输，就要综合利用各种工业通信网络搭建完整、高效的数据传输网络。

2.4 橡胶装备类智能装备是柔性生产的保障

橡胶装备类企业智能化转型的重要目的就是实现

智能生产，而落地基础即是智能装备。橡胶装备类智能装备是指包含收集信息、分析数据、计算推倒、有效控制等功能，集成先进技术，能够与信息化系统进行数据、指令交互的制造装备。

对于已有的橡胶装备类传统装备，需评估进行数字化改造，主要通过数字模块加装改造，使其具备数据采集、上传的能力，可完成数据传输，达到全流程的智能监控和品质管控。

3 橡胶装备类智能制造转型的路径构建

橡胶装备类离散型制造业企业实现智能化要从自身的痛点出发，做好顶层设计和整体规划，按照平台思维，以生产制造为核心，搭建工程链、价值链、供应链、管理链的数字化生产制造平台图3，稳步推进产业数字化转型升级，搭建横向协同的价值链和纵向贯通的工程链，打造端到端的供应链，搭建以生产成本为核心的管理链，提高生产资源的利用能力，提升全要素生产率。

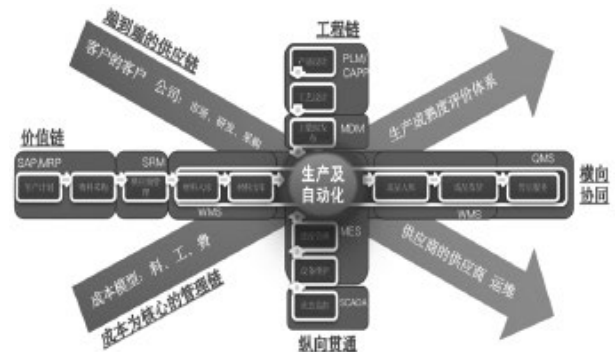


图3 全价值链智造平台

3.1 基础建设

3.1.1 制定流程标准体系

梳理优化业务流程可以达到控制风险、降低成本、提高质量和提升效率的目的。高效的业务流程体系已成为橡胶装备类企业增强竞争力的重要组成部分。根据各信息化系统间的逻辑关系，梳理橡胶装备类公司现有相关的管理业务，借助信息化系统的规划，反思现有的流程是否合理，并对标准、流程进行优化，将公司新的管理方式和业务流程全部落入各个信息化系统中，达到业务流程以及数据的贯通和协同，搭建价值链协同、工程链贯通的生产运营模式。

通过梳理橡胶装备类公司运营过程中的流程体系，明确了公司的管理、业务流程的组成架构，建立公司管理流程和各业务单元运行的全面的流程体系。

通过对公司关键管理流程、关键业务流程的梳理与优化,完善内部运营模式,理顺动态运作体系、强化风险管控,在流程执行过程中,采集关键数据,为决策提供支持。

3.1.2 实施硬件基础

数据资源是橡胶装备类产业数字化的关键生产要素,网络和数字化装备是保证数据资源获取及传输的硬件基础。

(1) 橡胶装备类企业的网络建设

橡胶装备类企业在日常经营过程中,研发、计划、生产、工艺、仓储、检测等全生命周期都会产生大量数据,要让海量数据顺畅流转,就要综合利用各类工业网络实现企业的全面覆盖。工业网络总体上可以划分成有线和无线两大类。

现阶段橡胶装备类工业现场设备数据采集主要采用有线通信网络技术,有线通信网络主要包括工业光纤网络、TSN、现场总线、工业以太网等,由于其稳定性,实现生产信息及时采集,生产过程实时监控。无线网络主要用于有线网络不易或难以覆盖的设备,主要包括厂外设备、移动装备以及手持终端等。

(2) 橡胶装备类企业的数字化改造

数据信息是橡胶装备类产业数字化进程中的关键要素,因此要提升设备的信息化能力,需识别关键设备,充分评估设备改造的必要性、经济性。通过设备PLC地址表、仪表检测、数据模型计算等方式获取相应数据,并对不具备数字通讯功能的设备进行数字模块加装改造,完成数据采集上传如图4,保证生产过程的智能监测和品质管控,从而达到生产成本降低、产品质量提高。



图4 数据采集系统架构示意图

3.2 智能研发

橡胶装备类企业传统的研发设计流程是以模块分

立形式,按照顺序完成开发,产品开发周期长且质量得不到保证。通过计算机辅助设计软件(CAX)、三维设计与建模工具等技术能够推动橡胶装备类企业实现研发过程数字化、模型化,实现研发流程的高度集成、协同与融合,降低风险、减少费用和缩短周期。

建成涉及产品设计和工艺为核心的智能研发系统,实现橡胶装备类企业研发的全流程管控,包括产品研发分阶段、设计文档、产品BOM、变更、工艺设计等管理工作。实现与下游ERP、MES等系统的紧密集成,将下游生产制造所需的BOM、主数据、工艺卡片等数据传递到下游,实现研发数据到生产的数据共享。

3.3 橡胶装备类企业生产全流程数字化

橡胶装备类企业生产全过程数字化是指运用信息化手段和自动控制方法,实现产品研发、生产、装配、物流、仓储等各环节的协同和整个价值链的集成,优化再造业务流程,实现“人、机、料、法、环”的互联互通,实现研发设计、生产过程、工艺管理、质量管理、仓储物流等环节的数字化,提高了智能化水平。

在构建多个信息化系统时,要发挥信息系统的作用,实现各个系统间数据、资源共享是关键。橡胶装备类公司产品制造过程中会形成大量的数据流,只有应用信息技术,解决数据共享,才能使现有制造的技术、生产、经营管理状态更有效率。要解决数据共享,唯一最佳方案就是实现系统集成,依靠各系统之间的接口实现数据的互通。

各系统数据库内容各不相同,为方便系统集成,必须提前制定统一规则,使各系统按照统一数据定义、数据格式来建立数据库。这种情况下,制定统一的接口规范和标准,将各信息系统产生的数据集中到统一数据库内来实现不同系统间的数据交互,再通过ESB总线与各信息化系统相连,就能实现数据共享和系统间的集成如图5。橡胶装备类企业各信息化系统间的接口开发是实现数据资料传递的重要保障。

3.4 橡胶装备类企业智能物流仓储系统

橡胶装备类企业的物流仓储在离散型制造业中扮演及其重要的角色。智能物流仓储系统能够使原材料、辅助物料、在制品、制成品等物理对象在各个生产工序间顺畅流转,并通过提升仓库货位利用效率、提高仓储作业的灵活性与准确性、合理控制库存总量、降低物流仓储人员需求数量等方式大幅压缩物流仓储成本。

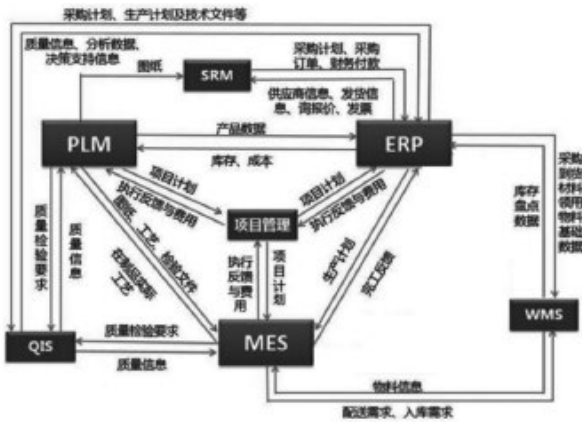


图5 信息化系统总体集成框架

橡胶装备类企业的智能物流仓储系统尽管不直接参与产品的生产，但作为整个智能制造系统中的重要子系统，其组成架构也与之类似，分为设备层、操作层、企业层，设备层包含仓储设备、物流设备、识别设备；操作层由WMS、WCS等软件构成；企业层则与ERP、CRM等信息化系统的计划、库存、发货等模块相集成，与各系统相融合。

3.5 橡胶装备类企业销售业务智能化

橡胶装备类企业的销售是所有企业的核心业务之一，智能制造系统中的销售智能化除了应用CRM等软件管理销售业务外，更为重要的是在订单获取层面发挥作用。橡胶装备类企业的市场人员根据客户的订货数量、配置要求录入、变更、检索销售订单；然后依据订单开具发货单和发票，统计出库情况和成本；依据发货开具销售发票形成应收账款，供财务部门实用，并依此收款。管理业务人员能够通过价格政策进行价格管控，并通过客户的信用状况进行信用期间、信用额度的设置与分析。

3.6 橡胶装备类企业远程运维服务

橡胶装备类企业智能制造视角下的产品服务是借助云服务、数据挖掘和智能分析等技术，捕捉、分析产品信息，更加主动、精准、高效的给用户提供服务，推动企业价值链向后延伸。远程运维服务即企业利用物联网、云计算、大数据等技术对生产并已投入使用的智能产品的设备状态、作业操作、环境情况等维度的数据进行采集和处理，并依据数据的分析结果为客户提供产品的维护服务。远程运维对于企业产品的智能化程度要求较高，产品必须配备数据采集通信模块；企业还需建立远程运维服务前端平台与后端数据中心，采集产品数据并基于大数据分析计算，向用户提供增值服务。

4 结语

智能制造的时代已经来临，各国正加速推进产业转型升级，力争在新的时代浪潮中占据主动地位。橡胶装备类企业传统离散型制造业既希望可以进入智能制造时代，但又缺乏战略规划和路径指导。针对橡胶装备类企业这些痛点，本文对橡胶装备类离散制造业的智能化转型展开研究，确定智能化转型的基本要素，在此基础上探索转型路径，以期为广大橡胶装备类离散型制造业提供借鉴意义。

参考文献：

- [1] 周济. 智能制造——“中国制造2025”的主攻方向[J]. 中国机械工程, 2015,26(17):12.
- [2] 陈义涛. 离散型制造企业ERP选择研究[D]. 成都理工大学, 2012.
- [3] 王彬, 王美清. 离散型制造企业生产质量信息管理与集成[J]. 航空精密制造技术, 2007(1):5.

Research on the intelligent transformation path of rubber equipment enterprises

Zhang Jian, Wang Tong, Wang Xiangrong, Zhao Chen

(Shandong Vocational College of Information Technology, Weifang 261061, Shandong, China)

Abstract: Intelligent manufacturing has become a necessary path for traditional manufacturing enterprises to transform and upgrade, and seize the market. However, due to unclear strategies and lack of planning, traditional manufacturing industry is facing the dilemma of "wanting to turn but not daring to turn". Rubber equipment enterprises belong to the typical discrete manufacturing industry, with complex processes and most of the procedures completed manually, making transformation difficult. Therefore, this article

takes rubber equipment enterprises as the research object, focusing on the basic elements of intelligent transformation; Based on above, six intelligent transformation paths are proposed, including infrastructure construction, intelligent research and development, digitalization of the entire production process, intelligent logistics warehousing, and remote operation and maintenance services.

Key words: intelligent manufacturing; rubber equipment industry; discrete type; intelligent transformation

(R-03)

安高瑞新材料推出新一代 TPU/TPE 充电桩电缆护套和绝缘材料

Angorui New Materials launches new generation TPU/TPE charging pile cable sheath and insulation material

在全球能源转型的大潮中，新能源汽车行业迎来了前所未有的发展机遇。2023 年，中国汽车市场以 3 016.1 万辆的产量和 3 009.4 万辆的销量，刷新了历史记录，其中新能源汽车以 949.5 万辆的销量，同比增长 37.9%，成为汽车市场增长的主要动力。

随着新能源汽车的快速普及，充电桩作为其重要的配套设施，其建设和完善显得尤为关键。据统计，截至 2024 年 5 月，中国的充电桩保有量已超过 1 000 万台，但与工信部设定的车桩比的目标相比，仍存在约 1 200 万台的建设缺口。

面对这一市场需求，安高瑞新材料科技有限公司凭借其在新材领域的专业研发实力，推出了新一代 TPU/TPE 充电桩电缆护套和绝缘材料。这些材料，具备优良的弹性和柔和的外观效果，同时满足 SGS 和 ROHS 等的要求。

安高瑞 TPU/TPE 充电桩护套材料、绝缘材料这些卓越的性能，为充电桩线缆和新能源汽车提供了全方位的保护，助力充电桩的建设和践行绿色出行。

安高瑞新材料 TPU 充电桩材料优质的性能

正常情况下，安高瑞的 TPU 充电桩护套和绝缘材料具有超过 25 MPa 的拉伸强度和超过 550% 的伸长率，展现出优异的承载能力和抗冲击性。其抗撕裂强度大于 50 kN/m，有效防止护套层开裂，适应各种安装环境和布线要求。

安高瑞新一代 TPU 充电桩材料能在 -40°C 的低温下保持性能，同时具备出色的耐油、耐水解及耐候性，能够抵抗油类、化学物质以及室内外高温高湿环境的影响。此外，TPU 充电桩护套材料的无卤高阻燃特性，不仅提升了线缆和充电桩的安全性，也保护了周边环境不受污染。

在保障依托新能源汽车出行群体的生命财产安全的同时，也践行了新能源汽车的绿色出行理念。

市场应用与前景

目前，TPU 材料在欧洲市场的充电桩线缆护套应用率已超过 95%，中国市场亦呈现出快速增长的趋势。随着对高性能环保材料需求的日益增长，安高瑞新材料的 TPU/TPE 充电桩材料预计将在国内外市场中占据重要地位。

安高瑞的 TPU 材料不仅在充电桩领域有着广泛的应用前景，还涵盖了轨道交通、5G 通信、光伏、医疗等多个专业领域，为不同行业提供了定制化的高性能材料解决方案。随着技术的不断创新和市场的不断开拓，安高瑞将继续携手行业伙伴，共同推动科技进步与环境保护的和谐共进。

编自“安高瑞新材料”

(R-03)

