智能制造关键使能技术发展及应用

李　伟　　海本禄　　易　伟
深圳国策信息服务有限公司 广东 深圳　　青岛大学商学院 山东 青岛

摘　要 信

集成国际标准的功能层级划分 最底层为 产品 层 最顶层为 互联世界 层 由此形成产品 现场设备 车间 工段 工厂 企业 互联世界五项层级 其中 互联世界 即是使用 和 连接企业 客户和供应商 形成跨企业协同制造关系 实现智能制造企业环境的最后阶段

其三 企业物理系统功能维度 按照 和通信技术常用方法 企业数字化所有方面自下而上划分为 个层级 资产 表达物理部件和非物理部件等实体 物理部件如线性轴 机器人 传送带 可编程序控制器 金属部件 文档 档案等 非物理部件包括软件和思想 集成 以计算机能够处理的方式提供资产的信息 对技术过程进行计算机辅助的控制 集成层包含与 系统相链接的元件 如传感器 射频识别 读入设备 人机界面 和计算机辅助控制器等 通信 用来处理通信协议 以及数据和文件的传输 具有通信标准化功能 利用统一的数据格式和预定义协议 为集成层的控制提供服务 信息 将不同的可用数据一致地处理和集成为有用的信息 不仅通过服务接口提供结构化的数据 还要接收事件 并把它们转换为将在 功能层 使

验证性 确认性 可变性 和 价值性 等特征 在制造领域 可以为整个产品生命周期内的相关生产活动提供系统指导 实现流程的低成本和无故障运行 并帮助管理人员做出决策 借助 技术 并通过如机器学习 预测模型等高级分析工具 分析和挖掘离线和实时数据 从巨大的数据中提取知识 使企业能够了解产品生命周期的各个阶段 可以帮助企业采取更加理性 信息充分和反应迅速的决策方式 在制造企业层级构建框架中 从机器设备和操作者生成 数据是 分析的源头信息 提供了 分析的 基础设施

2.4 计算机仿真

为了成功实施数字化制造 计算机仿真是不可或缺的强大技术工具 仿真建模通过开发复杂的多功能产品 深入了解复杂系统 并可以在实际实施之前测试新概念或系统 资源配置和新操作 从而可以在不干扰实际运行系统的情况下收集信息和知识 仿真建模允许实验验证产品 过程或系统设计和配置 有助于制造业企业降低成本 缩短开发周期并提高产品质量 有效支持运营和决策 在制造系统中 仿真一直在设计评估 操作过程性能评估中发挥着重要作用 前者的应用主要包括设施布局 系统容量配置 材料处理系统 柔性制造系统和蜂窝制造系统等 后者主要包括制造运营计划和调度 实时控制 运行策略和维护操作等方面 近年来 虚拟现实 技术在仿真的应用 使得制造工厂的高保真模拟 虚拟工厂 成为现实 数字孪生 技术将仿真扩展到所有产品生命周期阶段 实现在不同制造系统模式 流程和产品上的实验和验证

2.5 增强现实

增强现实 是将虚拟信息放在现实中展现 并且让人和虚拟信息进行互动的技术 当前被广泛应用于娱乐 营销 旅游 外科 物流 制造等领域 相对传统硬件 具有更大的成本优势 并提供动态实时信息 在模拟 辅助和指导制造过程中 已被证明是一种有效解决问题的技术 例如在制造过程控制中 生产监测实时报告中使用 通过监控 索引来支持质量数据报告 系统与质量数据分析 软件相关联以接收数据 软件生成报告并将其自动导出到 应用程序中 对照关键性能指标 在产品诊断维护过程中 可以通过手持显示器进行产品缺陷检查和 映射 并反馈至平板电脑移动设备端

2.6 增材制造

增材制造 是指基于离散 堆积原理 由零件三维数据驱动直接制造零件的科学技术体系 是一种支持新产品 新商业模式和新供应链的使能技术 内涵上包括快速原型 固体自由形式制造 层制造 数字制造或 打印等 在各产业应用愈加广泛 取代许多传统制造工艺的潜力优势 如直接从 数据文件制造零件 无需额外工具或制造成本的大规模定制 制造复杂几何形状 制造空心零件或晶格结构 零浪费 方法的材料高利用率 按需制造和出色的可扩展性等 下一代工艺 如微 纳米级 打印 生物印刷和 打印 与智能材料的组合 等技术应用均在不断推进中

2.7 水平和垂直系统集成

智能制造的系统集成有水平和垂直系统整合 两种方法 以实现实时数据共享 为形成智能工厂 奠定基础 水平集成是企业间集成 是几家企业之间密切协作的基础 利用信息系统丰富产