

ICS 35.240.50

CCS L67

团体标准

T/GDTL XXX-2021

涂料行业制造智能化系统实施指南

Implementation Guidelines for intelligent manufacturing system in
coating industry

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2021-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

广东省涂料行业协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由广东省涂料行业协会提出并归口。

本文件起草单位：广州中浩控制技术有限公司、祈业（佛山）软件有限公司、清远市实创涂料科技有限公司、广东德康化工实业有限公司、广东珠江化工涂料有限公司、誉标检测（深圳）有限公司、深圳市泰达机器人有限公司、广东金宝力化工科技装备股份有限公司、广东政和工程有限公司、广州辉鑫机电设备工程有限公司。

本文件主要起草人：黄永汉、王彦桂、刘浩亮、郭鑫、王立久、田巧、谢月亮、陈大立、詹雄辉、刘睿、刘耀辉。

本文件首次发布。

涂料行业制造智能化系统实施指南

1 范围

本文件提供了涂料行业企业构建制造智能化系统(以下简称:智能化系统)的软件方面技术指导和
建议,给出了智能化系统架构搭建和功能模块配置以及实施路径等阶段中需考虑的要点和有关信息。

本文件适用于涂料行业生产企业或其他精细化工生产企业构建智能化系统设计时参考。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,
仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本
文件。

GB/T 33863.1~33863.13 OPC统一架构

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 智能化系统架构关系

智能化系统架构宜包括但不限于智能执行系统、外围支撑系统、数据集成系统。

智能执行系统要素宜包括但不限于高级排程系统、制造执行系统、过程控制系统。

外围支撑系统要素宜包括但不限于资源计划管理系统、配方研发管理系统、产品质量管理系统、能
源与环境管理系统、设备综合绩效管理系统。

架构关系由图1给出描述

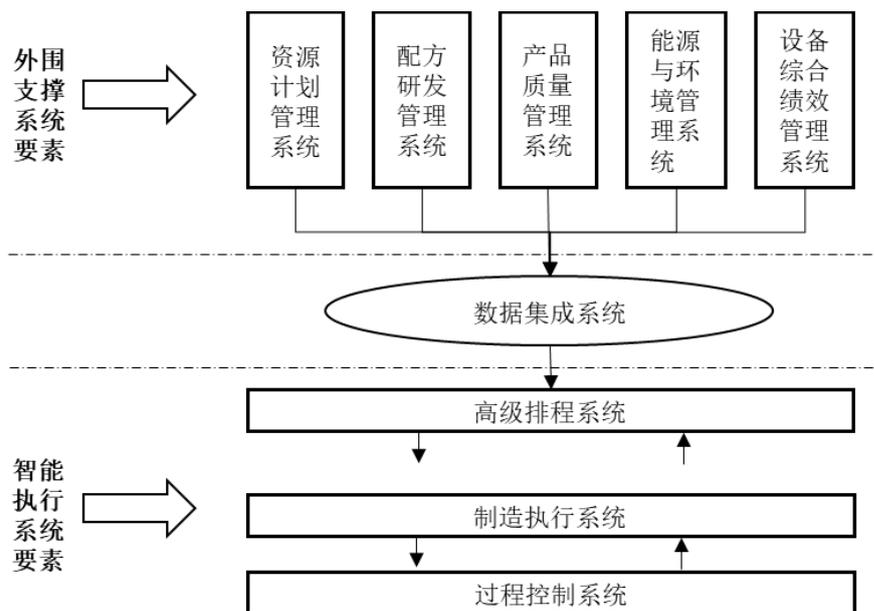


图1 智能化系统架构关系

5 智能化系统关系说明

5.1 智能执行系统要素

5.1.1 高级排程系统

高级排程系统的建立宜根据企业销售订单，按照一定的规则进行排产，产生可安排的生产工单。将影响计划的关键因素设置在系统中，高级排程系统具有但不限于生成供应链计划和车间作业计划功能。

5.1.2 制造执行系统

制造执行系统的建立宜以生产管理为主线，贯通涂料生产的整个过程。将生产工艺管理、生产执行批次记录等功能设置在系统中，制造执行系统具有批次记录，工艺偏差记录等功能。

5.1.3 过程控制系统

过程控制系统的建立宜通过信息接口采集生产现场的设备运行和作业信息。将对高级排程系统和制造执行系统进行支撑的信息处理等功能设置在系统中，过程控制系统具有使用柔性的批次配方来控制生产工艺，形成电子版批次记录等功能。

5.2 外围支撑系统要素

5.2.1 资源计划管理系统

资源计划管理系统宜包括供应商管理、生产计划管理、库存管理、订单管理、财务核算等功能。

5.2.2 配方研发管理系统

配方研发管理系统宜包括但不限于基准配方和工艺特殊配方的指令、变更、升级，并对批次生产数据进行跟踪，实现配方优化，协助生产处理退货、滞销产品。

配方研发管理系统通过信息接口采集制造执行系统的基准配方数据进行分析 and 调整。

5.2.3 产品质量管理系统

产品质量管理系统宜包括生产流程各环节质量管和控抽样检测，确保物料或产品在放行前通过必要的检验，使其质量符合生产工艺预置标准和要求。

5.2.4 能源与环境管理系统

能源与环境管理系统宜包括能源管理和环境监测的管控。

能源管理对水、电、气等各种能源介质的实际发生量、主要用量等数据进行采集，对生产单元的能耗情况进行统计分析。

环境监测通过传感器对生产环境的温度、湿度、有机挥发物有组织 and 无组织排放、固体废物和废水的排放与有关标准限值指标等参数进行对标监测和预警及管控，提供合规的生产环境条件。

5.2.5 设备综合绩效管理系统

设备综合绩效管理系统宜包括设备管理和绩效管理两部分。

设备管理部分对设备进行电子身份证管理，对设备的操作、运行进行追溯。

设备绩效部分对生产设备进行监控，对关键生产指标进行信息采集，计算设备全局效率；对设备运行安全及异常情况、设备保养维修情况进行记录、分析影响生产效率的因素。

5.3 数据集成系统

数据集成系统宜达到智能执行系统和外围支撑系统之间的信息化数据联接。集约外围支撑系统要素的数据给智能执行系统进行各要素的数据支撑和智能控制。

6 智能化系统功能模块与要素

6.1 智能执行系统功能模块

6.1.1 看板管理功能

看板管理宜包括：

- 车间总看板、单产线或单设备操作；
- 包装车间总看板、包装车间整线看板、包装车间单机看板。

6.1.2 工艺管理功能

工艺管理宜包括生产工单和工艺流程。

6.1.3 品质监控功能

品质监控宜包括：

- 检验样品接收与处理（包括取样任务进行接收、检验、结果录入、结果通知、确认保存等）；
- 不合格品处理（包括原料批次、配制半成品批次、待罐装罐半成品、不合格品信息）；
- 包装质量控制（包括巡检、报检实现电子化记录、确认等）。

6.2 外围支撑系统功能模块

6.2.1 前置信息管理功能模块

6.2.1.1 配方管理功能

配方管理宜包括建立产品配方清单的各项工艺要求信息库（包括新建、编辑、分解、删除等操作，并记录相关操作），以及配方的版本管理、状态与权限控制管理。

6.2.1.2 工单管理功能

工单管理宜包括建立产品生产工单要求信息（包括新建、编辑、分解、删除等操作，并记录相关操作），以及生产工单的启动和关闭，配方调用。

6.2.2 生产要素管理功能模块

6.2.2.1 人员管理功能

人员管理宜包括但不限于对生产操作人员的基本信息、上岗资质、技能要求、培训记录、绩效和奖惩等方面的管理。

6.2.2.2 物料管理功能

物料管理宜对生产物料信息进行条码化管理，从而实现生产物料库存信息（包括转移、消耗、存量、用量、盘点信息）实时可视化。

6.2.2.3 设备管理功能

设备管理宜包括设备台账管理、设备运行巡检计划管理、设备故障与维护管理。

6.3 数据集成系统功能模块

6.3.1 数据采集功能

数据采集宜通过以下数据采集接口获取：

- 生产过程信息（包括物料包装、标识管理、人工操作等信息）；
- 质量信息；
- 计量信息；

数据集成系统执行过程的信息宜保存记录并具备溯源功能。

6.3.2 数据交换功能

数据交互宜包括：

——按GB/T 33863.1~33863.13进行生产专用设备、生产线及其他设备的实时信息数据采集和交换；

——通过企业服务总线ESB实现业务数据的集成。各子系统将各自的集成接口和数据格式封装成ESB标准集成接口和数据格式后接入ESB总线，通过ESB总线实现数据的交互；

——建立数据中心整合多种相关数据资源。

6.3.3 数据分析功能

数据分析宜包括：

——报表信息：

- OEE；
- 故障；
- 人均效能等。

——关键工艺参数趋势信息。

6.4 智能化系统技术要素

6.4.1 智能管控

智能化系统宜满足拉动式供应链规划、有限产能排程、智能物流管控、制造过程防错防呆、预防性质量控制、工艺参数优化、预防性设备维护；管理的自动化、自适应与自主决策及人机协同与决策等要求。

6.4.2 在线配置

智能化系统宜满足生产工艺、工作单元、计划排程、生产资源、仓储物流、质量控制、设备联网、分析优化等方面在线配置的要求。

6.4.3 软硬一体

智能化系统宜满足细分领域的软、硬件一体解决方案，构建合作伙伴生态的要求；具有温度、湿度、洁净度的控制和工业安全等方面软硬一体数字孪生的技术。

6.4.4 内外协同

智能化系统宜在企业内部通过信息流和实物流的一致性，建立跨部门的协作流程，打破部门和地域的限制，达到多生产资源的计划和动态调度，包括局部优化和全局优化，满足企业生产到各部门职能、全制造链横向高效协同要求。

基于工业互联网构建多工厂、工厂上下游之间的协同平台，实现企业供应资源优化配置、需求信息共享；满足全供应链的协同预测、联合计划的网链结构高效协同要求。

7 智能化系统实施评估

7.1 评估要求

智能化系统实现物料采购、生产、检验、储存等环节的管控和追溯，为确保持续稳定地生产，需要对智能化系统进行实施评估和确认，以证实该智能化系统能达到设计要求及规定的技术指标并满足企业质量管理体系的要求。

7.2 评估方法

智能化系统评估涉及到企业组织内的各个部门，根据各使用部门提出的书面用户需求，由实施负责部门制订评估方案和计划，组织相关部门参与，至少经过设计可行性确认、安装与设计一致性确认、运行安全确认和性能与设计技术指标一致性确认，并记录评估确认全过程。

评估报告宜归档保存。

8 智能化系统实施路径

8.1 智能化系统实施路径说明

智能化系统实施路径宜包括但不限于评估、规划、实施、验证、上线、运维六个主要阶段。路径流程由图2给出描述。

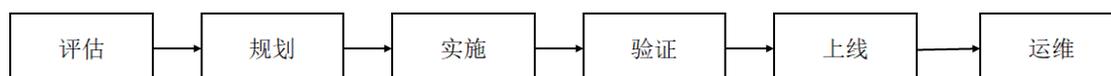


图2 智能化系统实施路径图

8.1.1 评估

企业宜在智能化系统建设前对工厂规模、产线情况、设备及接口情况、仓库情况、产品及工艺情况、网络情况、IT系统情况、管理现状等展开评估，复核评估结果表明智能化系统复核达到设计要求，才能安排规划实施。

8.1.2 规划

企业宜采用“整体规划”的策略进行智能化系统规划，在此阶段应完成用户需求书撰写、系统蓝图设计、系统架构设计、系统间集成等规划。

8.1.3 实施

企业宜采用“分步实施”的策略安排智能化系统实施，选择产品成熟、团队经验丰富的智能化系统服务商，选择合适的车间或者工艺段开展智能化系统实施试点，取得成功后总结经验，按照规划蓝图逐步开展智能化系统全面落地实施。

8.1.4 验证

企业宜根据用户需求，按照验证方法，对智能化系统的每个功能的操作过程和结果进行详细验证，确保智能化系统能够按照设计意图运行，记录验证过程，编制验证报告。

8.1.5 上线

企业宜在智能化系统经过验证后，安排上线运行。运行前要对相关部门和员工进行智能化系统操作培训，操作熟练后才可安排智能化系统上线运行。上线初期应安排智能化系统服务商进行全程指导陪护，确保安全生产。

8.1.6 运维

企业宜在服务商的支持下，在智能化系统建立后，初期按照维护手册开展运行维护，同时培养专门的运维人员，在运维人员对智能化系统的认识和技能成熟以后，逐步自行维护，也可以继续购买智能化系统服务商的维护服务进行升级和运维。