ICS 37.100.01
CCS A 17

中华人民共和国新闻出版行业标准

CY/T 243—2021

印刷智能工厂构建规范

Specifications of set-up of a smart printing factory

行业标准信息服务平台

2021－09－22 发布　　2021－11－01 实施

国家新闻出版署　发布

行业标准信息服务平台

目　　次

前言……III
1 范围 ……1
2 规范性引用文件 ……1
3 术语和定义、缩略语 ……1
4 印刷智能工厂组成 ……1
5 描述项说明 ……3
6 印刷智能工厂要求 ……3
7 印刷智能工厂构建 …… 10

行业标准信息服务平台

行业标准信息服务平台

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国印刷标准化技术委员会（SAC/TC 170）提出并归口。

本文件主要起草单位：陕西北人印刷机械有限责任公司、东莞金杯印刷有限公司、广州通泽机械有限公司、深圳市裕同包装科技股份有限公司、杭州科雷智能印刷科技有限责任公司、深圳劲嘉集团股份有限公司、鹤山雅图仕印刷有限公司、北京悟略科技有限公司、河北鑫宏源印刷包装有限责任公司、浙江美浓世纪集团有限公司、深圳印智互联有限公司、湖州新天外绿包印刷有限公司、云南侨通包装印刷有限公司、温州立可达印业股份有限公司、北京华联印刷有限公司、青岛市贤俊龙彩印有限公司、湖北金三峡印务有限公司、昆明瑞丰印刷有限公司、陕西烟印包装科技有限责任公司、陆良福牌彩印有公司、杭州日报盛元印务有限公司、中荣印刷集团股份有限公司、北京印刷学院、深圳职业技术学院、杭州电子科技大学、中国印刷科学技术研究院有限公司、广西真龙彩印包装有限公司、世纪开元智印互联科技集团股份有限公司、广东兴艺数字印刷股份有限公司。

本文件主要起草人：薛志成、李彦锋、孙秀萍、杨国伟、左桑贤、曾勇松、项建龙、徐竞峰、陈伟基、王旭东、何颂华、柴成学、王可、费伟、李健、文杰、咸政卫、许文才、齐元胜、曹国荣、郭志强、许云、庄文躬、杨财、韩军、蒋志辉、邱友华、夏晓锋、王强、赵鹏飞、修晓磊、谢军武、肖勇、黄真。

行业标准信息服务平台

行业标准信息服务平台

印刷智能工厂构建规范

1 范围

本文件规定了印刷智能工厂的组成、构建要求及构建原则。

本文件适用于指导印刷企业进行智能工厂构建。

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 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AGV 自动导向搬运车（Automated Guided Vehicle ）

APS 高级计划与排程（Advanced Planning and Scheduling）

CRM 客户关系管理（Customer Relationship Management）

ERP 企业资源计划（Enterprise Resources Planning）

JDF 作业定义格式（Job Definition Format）

MES 制造执行系统（Manufacturing Execution System）

PLM 产品生命周期管理（Product Lifecycle Management）

RGV 有轨穿梭小车（Rail Guided Vehicle）

SCADA 数据采集与监控（Supervisory Control and Data Acquisition）

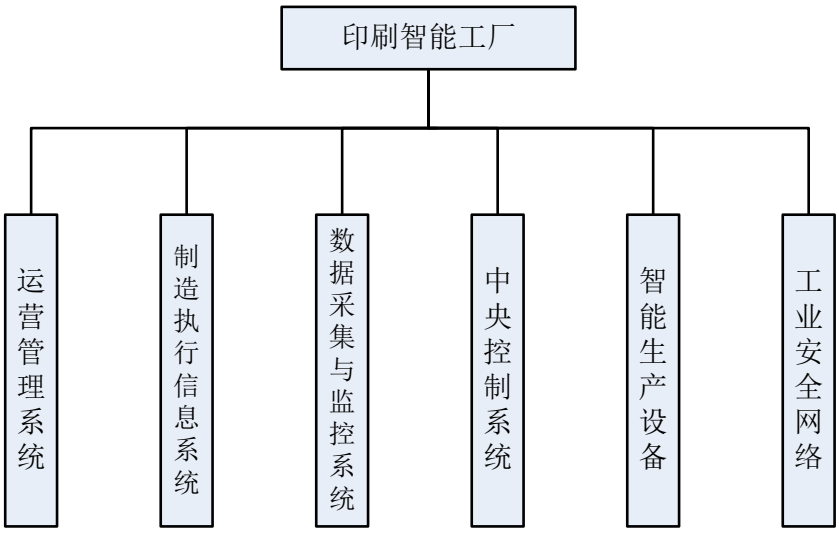
WMS 仓储管理系统（Warehouse Management System）

4 印刷智能工厂组成

4.1 概述

印刷智能工厂是在数字化基础上，以工业大数据和互联网为支撑，具有智能设计、生产、管理、物流和集成优化等主要特征的印刷工厂，其主要组成见图 1。

行业标准信息服务平台



注：图中运营管理系统、数据采集与监控系统、工业安全网络属软件范畴，制造执行信息系统、中央控制系统、智能生产设备属硬件范畴。

图 1　印刷智能工厂组成

4.2　印刷智能工厂信息交互关系

印刷智能工厂通过各系统间协同工作，实现人、设备、物、作业之间互联。印刷智能工厂信息流互通结构图见图 2。

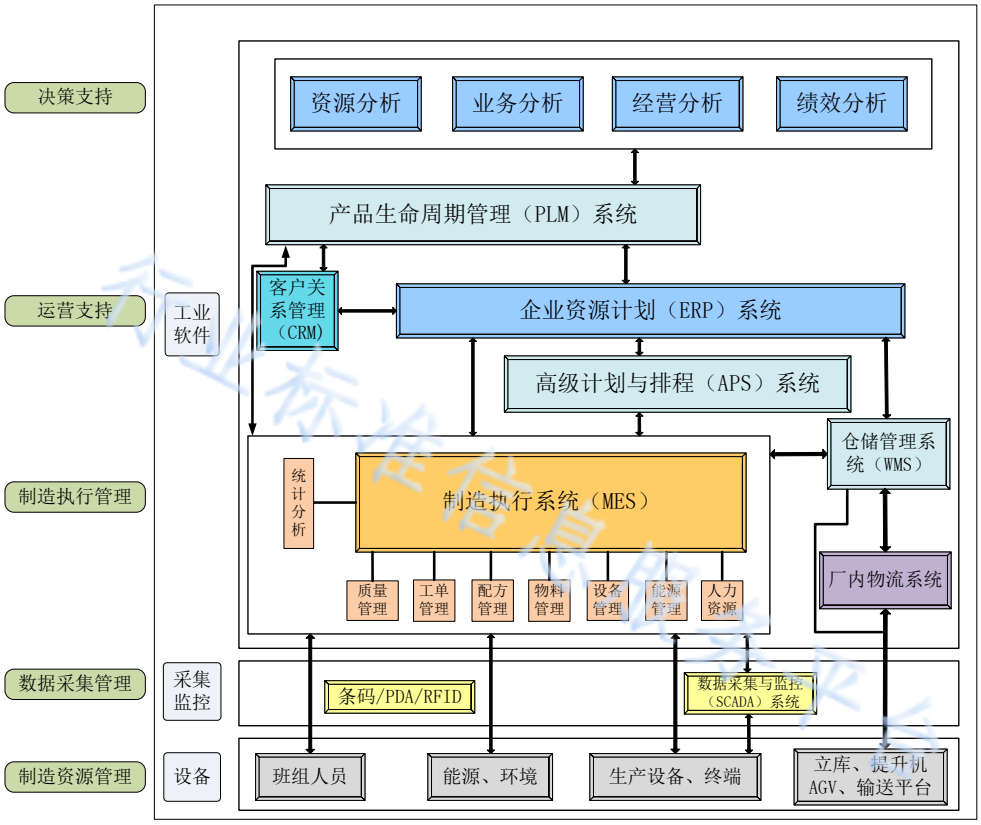


图 2　印刷智能工厂信息流互通结构图

5 描述项说明

5.1 总体说明

本章是对第 6 章中所涉及的重要度级别、表格中所用到的符号及表头的解释和说明。

5.2 与其他系统的信息交互关系说明

描述本系统与其他系统之间的信息交互关系，由以下四个元素组成。

a) 系统名称：与本系统有信息交互关系的其他系统的名称。

b) 信息交互关系方向：描述本系统与其他系统之间的信息交互途径的描述项。该描述项由以下值组成：

- 符号“↖”：表示本系统从其他系统获取信息；
- 符号“↘”：表示由本系统向其他系统发送信息。

c) 内容：发送或获取的信息内容。

d) 频度：描述本系统与其他系统之间信息交互频度的描述项。该描述项由以下值组成：

- 实时：表示本系统与其他系统之间实时进行数据交互；
- 定期：表示本系统与其他系统之间定期进行数据交互；
- 不定期：表示本系统与其他系统之间不定期进行批量数据交互。

5.3 重要级别描述说明

系统在印刷智能工厂中重要级别的描述项由以下项组成：

a) 关键——本系统的重要程度最高；

b) 重要——本系统的重要程度较高；

c) 一般——本系统的重要程度较低。

6 印刷智能工厂要求

6.1 运营管理系统

6.1.1 企业资源计划（ERP）系统

6.1.1.1 功能描述

6.1.1.1.1 ERP 系统主要是对企业所拥有的人、财、物、信息、时间和空间等综合资源进行综合平衡和优化管理。ERP 系统协调企业各管理部门，围绕市场导向开展业务活动。

6.1.1.1.2 ERP 系统可具备但不限于以下功能模块：销售管理、采购管理、生产管理、质量管理、库存管理、设备管理、财务管理。

6.1.1.2 配置的主要硬件及功能

配置有以下主要硬件及功能：

a) ERP 终端

其功能主要为：作业任务的实时接收、执行和作业数据的下发；

b) ERP 服务器

其功能主要为：存储 ERP 数据。

6.1.1.3 与其他系统的信息交互关系

企业资源计划（ERP）系统与其他系统的信息交互关系见表 1。

行业标准信息服务平台

表 1　ERP 系统信息交互关系

系统名称	信息交互关系方向	内容	频度
高级计划与排程（APS）系统	↖↘	向 ERP 系统传送所需生产预测、产销平衡、刚性排产、主计划信息。 从 ERP 系统获取基本作业信息	定期
制造执行系统（MES）	↖↘	向 ERP 系统上报生产信息。 从 ERP 系统获取基本信息、作业信息	实时
仓储管理系统（WMS）	↖↘	向 ERP 系统反馈仓储信息。 从 ERP 系统获取基本信息、作业信息	实时

6.1.1.4　在印刷智能工厂中的重要级别

企业资源计划（ERP）系统的重要级别为“关键”。

6.1.2　产品生命周期管理（PLM）系统

6.1.2.1　功能描述

6.1.2.1.1　PLM 系统应用于在单一地点或分散在多个地点的企业内部，以及在产品研发领域具有协作关系的企业之间，支持产品全生命周期的信息创建、管理、分发和应用。即对产品从创建、使用到终止等全生命周期的产品数据信息进行管理。

6.1.2.1.2　PLM 系统可具备但不限于以下功能模块：配置管理、产品研发管理、产品变更管理、产品结构管理、产品主数据管理、项目管理、文档管理、合规管理、产品终止管理、产品数据分析等。

6.1.2.2　配置的主要硬件及功能

配置有以下主要硬件及功能：

a）PLM 终端

其功能主要为：业务部门的终端操作；

b）PLM 服务器

其功能主要为：提供应用服务及数据存储。

6.1.2.3　与其他系统的信息交互关系

产品生命周期管理（PLM）系统与其他系统的信息交互关系见表 2。

表 2　PLM 系统信息交互关系

系统名称	信息交互关系方向	内容	频度
客户关系管理（CRM）系统	↖↘	向 PLM 系统传送客户研发需求信息。 从 PLM 系统获取产品的研发、交付及服务等信息	实时
企业资源计划（ERP）系统	↖↘	向 PLM 系统传送各类资源主数据。 从 PLM 系统获取客户、产品信息	实时
制造执行系统（MES）	↖↘	向 PLM 系统传送各类生产数据。 从 PLM 系统获取产品数据	实时

6.1.2.4　在印刷智能工厂中的重要级别

产品生命周期管理（PLM）系统的重要级别为“关键”。

6.1.3 高级计划与排程（APS）系统

6.1.3.1 功能描述

6.1.3.1.1 APS 系统利用多种管理规划模型，实现在有限资源下，达到供给与需求、计划与执行的最有效的协同。实现车间多工序、多资源的优化调度及顺序优化。

6.1.3.1.2 APS 系统可具备但不限于以下功能模块：产能规划管理、物料规划管理、主数据治理管理、计划排程管理、报表分析管理。

6.1.3.2 配置的主要硬件及功能

配置有以下主要硬件及功能：

a）APS 终端

其功能主要为：业务部门的终端操作；

b）APS 服务器

其功能主要为：提供应用服务及数据存储。

6.1.3.3 与其他系统交互关系

高级计划与排程（APS）系统与其他系统的交互关系见表 3。

表 3 APS 系统信息交互关系

系统名称	信息交互关系方向	内容	频度
企业资源计划（ERP）系统	↖↘	向 APS 系统传送基本作业信息。 从 APS 系统获取所需生产预测、产销平衡、刚性排产、主计划信息	实时
制造执行系统（MES）	↖↘	向 APS 系统传送生产进度信息。 从 APS 系统获取排产信息	实时

6.1.3.4 在印刷智能工厂中的重要级别

高级计划与排程（APS）系统的重要级别为“关键”。

6.2 制造执行信息系统

6.2.1 制造执行系统（MES）

6.2.1.1 MES 功能描述

6.2.1.1.1 MES 是对印刷智能工厂生产制造过程进行管理和控制的信息系统。MES 通过运营管理系统获取生产计划，通过 SCADA 系统与设备实现互联互通，为操作人员和管理人员提供作业指导、执行及跟踪。

6.2.1.1.2 MES 可具备但不限于以下功能模块：资源分配和状态管理、工序详细调度、生产单元分配、文档管理、产品跟踪和产品清单管理、性能分析、劳力资源管理、维护管理、过程管理、质量管理、数据采集。

6.1.1.2 MES 配置的主要硬件及功能

根据生产设备及工艺的功能要求，MES 配置的主要硬件及功能见表 4。

表 4 MES 配置主要硬件及功能

序号	硬件名称	主要功能
1	MES 终端	作业任务的实时接收、执行；作业数据的采集
2	生产看板	展示与监测生产环境、设备运行、作业执行状况等

行业标准信息服务平台

表 4（续）

序号	硬件名称	主要功能
3	打印机	打印标签
4	信息采集设备	标签信息读取
5	在线预警设备	生产异常预警
6	MES 服务器	存储 MES 数据

6.2.1.3 与其他系统的信息交互关系

制造执行系统（MES）与其他系统的信息交互关系见表 5。

表 5 MES 信息交互关系

系统名称	信息交互关系方向	内容	频度
企业资源计划（ERP）系统	↖↘	向 MES 传送基本信息、作业信息。 从 MES 获取生产信息	实时
仓储管理系统（WMS）	↖↘	向 MES 传送物料信息。 从 MES 获取物料需求信息	实时
数据采集与监控（SCADA）系统	↖↘	向 MES 反馈设备生产信息。 从 MES 提取生产作业信息	实时
高级计划与排程（APS）系统	↖↘	向 MES 传送订单生产需求信息。 从 MES 获取生产进度信息	实时

6.2.1.4 在印刷智能工厂中的重要级别

制造执行信息系统（MES）的重要级别为“关键”。

6.2.2 仓储管理系统（WMS）

6.2.2.1 WMS 功能描述

6.2.2.1.1 WMS 负责物料库存和货位的动态管理，通过调度 AGV 完成物料的配送，并将仓库中物料的实时动态信息准确反馈给 MES、ERP，为采购计划、生产、订单执行提供有效支持。

6.2.2.1.2 WMS 可具备但不限于以下功能模块：仓储建模管理、策略配置管理、出入库管理、库存管理、调拨管理、物流管理、盘点管理、标签管理。

6.2.2.2 WMS 配置的主要硬件及功能

WMS 配置的主要硬件及功能见表 6。

表 6 WMS 配置的主要硬件及功能

序号	硬件名称	主要功能
1	仓库看板	展示库存及作业信息
2	打印机	打印标签或报表
3	WMS 操作端	业务部门终端操作
4	信息采集设备	标签信息读取
5	货架	存储物料
6	堆垛机	完成物料上下架

农业标准信息服务平台

6.2.2.3 与其他系统的信息交互关系

仓储管理系统（WMS）与其他系统的信息交互关系见表 7。

表 7 WMS 信息交互关系

系统名称	信息交互关系方向	内容	频度
企业资源计划（ERP）系统	↖↘	向 WMS 传送基本信息、作业信息。 从 WMS 获取仓储信息	实时
制造执行系统（MES）	↖↘	向 WMS 传送物料需求信息。 从 WMS 获取物料信息	实时
厂内物流系统	↖↘	向 WMS 反馈作业完成情况。 从 WMS 获取作业信息	实时

6.2.2.4 在印刷智能工厂中的重要级别

仓储管理系统（WMS）的重要级别为“重要”。

6.2.3 厂内物流系统

6.2.3.1 功能描述

6.2.3.1.1 厂内物流系统的功能主要是通过 AGV、RGV 及传输带等来实现物料的搬运、自动有序转运及配送。

6.2.3.1.2 厂内物流系统可具备但不限于以下功能模块：路径规划管理、调度管理、控制管理、运行过程监控等。

6.2.3.2 配置的主要硬件及功能

配置有以下主要硬件及功能：

a) 各种物料搬运车及传输带

其功能主要为：物料转运；

b) 服务器

其功能主要为：提供应用服务及数据存储。

6.2.3.3 与其他系统的信息交互关系

厂内物流系统与其他系统的信息交互关系见表 8。

表 8 厂内物流系统信息交互关系

系统名称	信息交互关系方向	内容	频度
仓储管理系统（WMS）	↖↘	向厂内物流系统发送作业信息。 从厂内物流系统获取作业完成情况	实时

6.2.3.4 在印刷智能工厂中的重要级别

厂内物流系统的重要级别为“重要”。

6.3 数据采集与监控（SCADA）系统

6.3.1 功能描述

6.3.1.1 SCADA 系统是以计算机为基础的自动化监控系统。通过对现场的运行设备进行监控，实现设备控制、数据采集、测量、参数调节以及各类信号报警等各项功能。印刷设备的数据采集有三种不同

行业标准信息服务平台

类型的采集方式：

a）PLC 采集，用户需要提供 PLC 类型、连接方式和接口内容；

b）加装各类传感器；

c）通过网络及 JDF 交互。

6.3.1.2　SCADA 系统可具备但不限于以下功能模块：数据采集模块、处理模块、分析模块、安全隔离模块。

6.3.2　配置的主要硬件及功能

配置有以下主要硬件及功能：

a）网关及通信模块

其功能主要为：处理和传输传感器采集的信号；

b）各类传感器

其功能主要为：感知传送各类信号。

6.3.3　与其他系统的信息交互关系

数据采集与监控（SCADA）系统与其他系统的交互关系见表 9。

表 9　SCADA 系统信息交互关系

系统名称	信息交互关系方向	内容	频度
制造执行系统（MES）	↖↘	向 SCADA 系统发送设备生产工艺参数。 从 SCADA 系统获取设备数据	实时

6.3.4　在印刷智能工厂的重要级别

数据采集与监控（SCADA）系统的重要级别为“关键”。

6.4　中央控制系统

6.4.1　功能描述

6.4.1.1　中央控制系统是车间的生产管理中心，主要负责下发生产任务，监督任务执行，监控生产现场实时状况。查询所需的生产数据，查看库房及生产线上的物料供应情况，进行实时对讲或广播。

6.4.1.2　中央控制系统可具备但不限于以下功能模块：综合网络系统、中控室显示系统、生产区域终端设备系统、语音对讲及交互系统等。

6.4.2　配置的主要硬件及功能

中央控制系统配置的主要硬件及功能见表 10。

表 10　中央控制系统配置的主要硬件及功能

序号	硬件名称	主要功能
1	中央控制室 UPS 电源	用于应用服务器及数据服务器异常断电时提供持续供电
2	机柜	用于放置保护服务器，便于集中管理
3	集成显示屏幕	展示工厂的生产、运营等各类数据及分析报表
4	摄像头	采集视频数据，便于进行人员行为监控、安防管理、环境监控等
5	广播管理主机、工业电话、广播音响等	人员语音交流
6	服务器	提供应用服务及数据存储

6.4.3 与其他系统的信息交互关系

中央控制系统与其他系统的交互关系见表 11。

表 11 中央控制系统交互关系

系统名称	信息交互关系方向	内容	频度
企业资源计划（ERP）系统	↘	中央控制系统从 ERP 系统获取工厂运营信息	定期
制造执行系统（MES）	↖↘	中央控制系统从 MES 获取工厂生产信息。 中央控制系统向 MES 发送相关控制指令	实时
仓储管理系统（WMS）	↖↘	中央控制系统从 WMS 获取仓储信息。 中央控制系统向 WMS 发送相关控制指令	实时
厂内物流系统	↖↘	中央控制系统从厂内物流系统获取物流信息。 中央控制系统向厂内物流系统发送相关控制指令	实时

6.4.4 在印刷智能工厂中的重要级别

中央控制系统的重要级别为“关键”。

6.5 智能生产设备

6.5.1 功能描述

6.5.1.1 具有自运行、自诊断、自适应改进、自通信等功能的印刷生产设备及辅助设备，能完成印刷生产工序。

6.5.1.2 智能生产设备可具备但不限于以下功能模块：PLC 模块、传感器模块、JDF 交互模块。

6.5.2 配置的主要硬件及功能

智能生产设备及与生产所需相配套的辅助设备和设施，应满足以下功能要求：

a) 满足生产需求；

b) 满足设备智能化要求，能实现与其他相关系统的互联互通；

c) 满足环保要求。

6.5.3 与其他系统的信息交互关系

智能生产设备与其他系统的信息交互关系见表 12。

表 12 智能生产设备信息交互关系

系统名称	信息交互关系方向	内容	频度
数据采集与监控（SCADA）系统	↖↘	向智能生产设备传送工艺参数。 从智能生产设备获取实际生产参数	实时

6.5.4 在印刷智能工厂中的重要级别

智能生产设备的重要级别为“关键”。

6.6 工业安全网络

6.6.1 功能描述

6.6.1.1 涵盖设备安全、控制安全、网络安全、平台安全和数据安全的工业互联网多层次安全保障体系，保护用户的信息安全。

行业标准信息服务平台

6.6.1.2　工业安全网络可具备但不限于以下功能模块：安全模型与策略、安全配置与管理、端点保护、通信和连通性保护、安全监测与分析、数据保护。

6.6.2　配置的主要软硬件及功能

配置主要硬件及功能应符合 GB/T 22239—2019 中第 7 章的规定。

6.6.3　在印刷智能工厂中的重要级别

工业安全网络的重要级别为“重要”。

7　印刷智能工厂构建

7.1　构建原则

在印刷智能工厂的构建中企业可根据实际需要对其组成内容进行取舍，但应考虑其在印刷智能工厂中的重要级别。对于关键级别、重要级别的应重点考虑，一般级别的可酌情考虑。

7.2　实施步骤

印刷智能工厂的实施步骤见图 3。

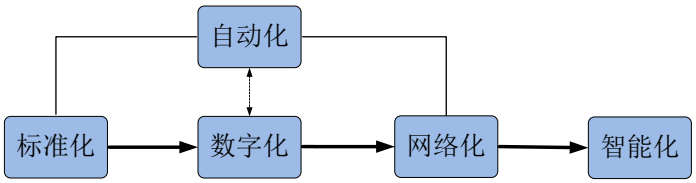


图 3　印刷智能工厂实施步骤

7.3　实施内容及效果

印刷智能工厂实施内容及效果见表 13。

表 13　印刷智能工厂实施内容及效果表

实施步骤	实施阶段	实施内容	实施效果
1	标准化	a）设计、工艺标准化； b）印刷耗材及印刷纸张适应性标准化； c）物料数据标准化； d）产品数据标准化； e）生产模型标准化； f）业务流程管理规范化； g）智能装备标准化； h）系统集成标准化； i）工业互联网标准化以及主数据管理标准化	统一规范标准，提高沟通效率，降低沟通成本，为工厂实施数字化奠定基础
2	数字化	a）对生产设备、物流设备等进行数字化； b）对信息系统进行数字化。如通过 ERP、MES、PLM、APS、PLC、在设备加装各类传感器并通过网络及 JDF 交互等，实现公司运营数字化	使管理更简单，实现数据中心资产的高可视、可跟踪、可管理。达到节省人力，提高效率，降低成本
3	网络化	a）内部连接。利用网络将设计、生产、物流、销售、服务等各系统联系起来，将孤立信息进行联网，实现信息共享，可集中管理； b）外部连接。利用网络将企业与供应商、服务商、客户等进行连接	自动实现全网资源利用率分析，掌握全网范围内最优的业务部署建议、全网数据中心运营情况，实现高效运营

表 13（续）

实施步骤	实施阶段	实施内容	实施效果
4	智能化	a) 通过在设备互联、智能物流、运营管理 、厂房设计、智能装备应用、智能产线规划、生产监控及指挥系统等过程实施智能化，实现印刷智能化； b) 通过对数据进行分类、分析，提炼出对应的方式方法，对整个系统进行调试、验证，完善系统，使其进行智能化运行； c) 通过软件与硬件的结合并不断升级，使印刷活动具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应功能，并对印刷智能工厂不断进行优化	实现生产制造智能化、管理流程数字化、企业信息网络化、智能制造云端化，构建高效、节能、绿色、环保、舒适的智能化工厂

行业标准信息服务平台

行业标准信息服务平台

行业标准信息服务平台

CY/T 243—2021

中华人民共和国新闻出版行业标准
印刷智能工厂构建规范
CY/T 243—2021
*
中国书籍出版社出版发行
北京市丰台区三路居路 97 号
邮政编码：100073
电话：（010）52257143　52257140
北京睿和名扬印刷有限公司
各地新华书店经销
*
开本 880 毫米 ×1230 毫米　1/16　印张 1.25　字数 15 千字
2021 年 10 月第 1 版　2021 年 10 月第 1 次印刷
*
书号：35068・232　　定价：20.00 元

如有印装差错　由本社发行部调换
版权专有　翻印必究
举报电话：（010）52257140

行业标准信息服务平台