|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 81.040.01 |
| CCS | Q30 |

|  |
| --- |
| JC |

中华人民共和国建材行业标准

JC/T XXXXX—XXXX

智能制造 玻璃行业应用 深加工技术要求

Intelligent manufacturing—Glass industry application-General requirements for deep processing

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中华人民共和国工业和信息化部  发布

目次

[前言 II](#_Toc196122294)

[1 范围 1](#_Toc196122295)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc196122296)

[3 术语和定义 1](#_Toc196122297)

[4 缩略语 1](#_Toc196122298)

[5 玻璃行业深加工参考体系结构 2](#_Toc196122299)

[6 玻璃行业深加工基本要求 2](#_Toc196122300)

[7 管理层 3](#_Toc196122301)

[8 生产层 3](#_Toc196122302)

[9 控制层 5](#_Toc196122303)

[10 设备设施层 5](#_Toc196122304)

参考文献 7

1. 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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由建材工业综合标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

智能制造 玻璃行业应用 深加工技术要求

* 1. 范围

本文件规定了智能化玻璃深加工的参考体系结构、基本要求及管理层、生产层、控制层、设备设施层的技术要求。

本文件适用于玻璃深加工领域智能制造的规划、建设（新建或改建）和验收。

* 1. 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 25486—2021 网络化制造技术术语

GB/Z 26337.1—2011 供应链管理 第1部分：综述与基本原理

GB/T 37933—2019 信息安全技术 工业控制系统专用防火墙技术要求

GB/T 37953—2019 信息安全技术 工业控制网络监测安全技术要求及测试评价方法

GB/T 37955—2019 信息安全技术 数控网络安全技术要求

GB/T 37962—2019 信息安全技术 工业控制系统产品信息安全通用评估准则

GB/T 38854—2020 智能工厂 生产过程控制数据传输协议

GB 50174—2017 数据中心设计规范

GB/T 40647-2021 智能制造 系统架构

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

深加工 deep processing

一种对平板玻璃进行二次加工的生产系统，该生产系统以设备设施为基础，覆盖生产作业、生产管理、经营管理等业务活动，关键业务环节实现数字化、智能化管理。

智能制造 intelligent manufacturing

通过综合和智能地利用信息空间、物理空间的过程和资源，贯穿于设计、生产、物流、销售、服务等活动的各个环节，具有自感知、自决策、自执行、自学习、自优化等功能，创造、交付产品和服务的新型制造。

[来源：GB/T 40647—2021，定义3.1]

产品生命周期管理 product lifecycle management

联结所有活动:从获得订单到生产、运输、客户支持,然后到不同生命周期阶段产生的信息返回公司。产品生命周期管理的关键是遍布产品生命周期各阶段的信息流以及在不同的生命周期阶段不同组织间的数据和知识的无缝转换。

[来源：GB/T 25486-2010，定义2.191]

供应链管理 supply chain

利用信息技术全面规划供应链中的商流、物流、资金流及信息流等,并进行计划、组织、协调与控制的各种活动和过程。

[来源：GB/Z 26337.1-2010，定义3.1.2]

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CPS：信息物理系统（Cyber Physical System）

DCS：分布式控制系统 （Distributed Control System）

ERP：企业资源管理系统（Enterprise Resource Planning System）

FCS：现场总线控制系统（Fieldbus Control System）

MES：制造执行系统（Manufacturing Execution System）

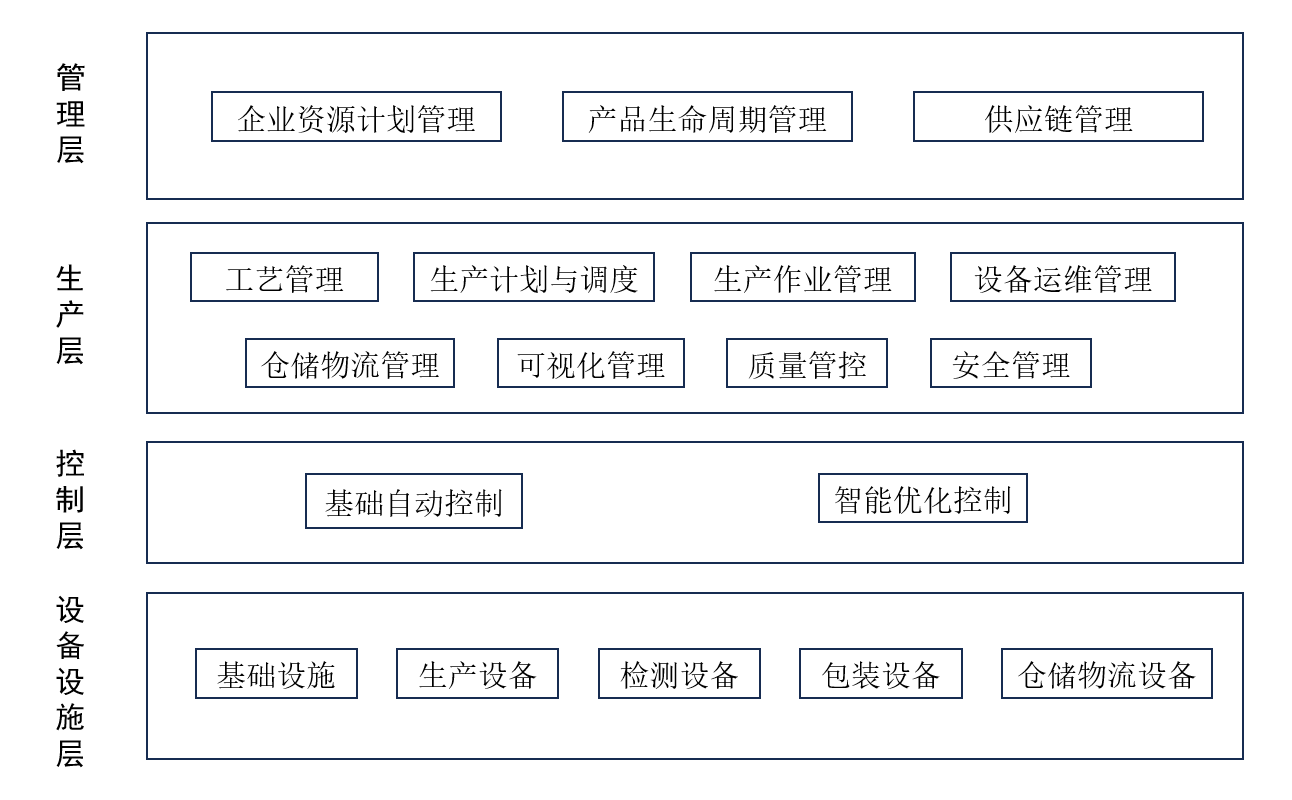
PLM：产品生命周期管理（Product Lifecycle Management）

PLC：可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller）

SCADA：数据采集与监视控制系统（Supervisory Control And Data Acquisition）

* 1. 参考体系结构

玻璃行业深加工参考体系结构包括设备设施层、控制层、生产层、管理层四个层级，如图1所示。



1. 参考体系结构示意图

深加工体系结构各层级涵盖内容如下。

1. 管理层：应包括企业资源计划管理、产品生命周期管理、供应链管理，实现面向深加工玻璃企业的经营管理。
2. 生产层：应包括工艺管理、生产计划与调度、生产作业管理、设备运维管理、仓储物流管理、可视化管理、质量管控、安全管理等，实现深加工玻璃生产过程管理。
3. 控制层：应包括基础自动控制、智能优化控制，实现深加工过程控制及优化。
4. 设备设施层：应配置智能化的生产设备、检测设备、包装设备、仓储物流设备及基础设施等，实现玻璃深加工过程的传感和执行。设备承担生产、检验、物料运送等任务，可自动进行信息的采集或指令执行，其他不具备数字化通信能力的物料、托盘、辅助用具等通过二维码技术进行标识，参与深加工过程。
   1. 基本要求

玻璃行业深加工应满足如下基本要求：

1. 生产层的信息系统应具有传递、加工和转换ERP和CPS信息等功能；
2. 企业内部应实现基于CPS的物理与信息世界集成；
3. 应具有满足分布式信息交换平台正常运转的场地环境、安全防护、计算资源、网络条件、软件、维护等条件；
4. 工业控制系统的网络监测应符合GB/T 37953相关技术要求；
5. 深加工数控网络应符合GB/T 37955中的基本安全技术要求；
6. 生产过程控制数据传输应满足GB/T 38854相关数据交换格式和接口方式要求；
7. 采用信息技术的工业控制系统应符合GB/T 37962相关信息安全通用要求。
   1. 管理层
      1. 企业资源计划管理

企业资源计划管理的要求如下：

1. 应具备基础数据同步功能，宜实现MES系统与ERP系统组织架构、部门、人员、岗位、用户、物料编码、仓库、货位、供应商、客户、工序、生产厂商、工作/成本中心、项目等主数据同步；
2. 应具备业务信息集成功能，宜实现生产订单信息、销售交货计划、周任务信息、分箱信息、工艺信息、可生产(优先级-材料齐备、已付款、库存无呆滞)等业务信息的集成功能；
3. 应具备物料信息集成功能，宜实现现场仓物料更新信息经汇总后同步至ERP现场仓(包括原片使用、PVB和胶用量)等；
4. 应具备生产参数及完工数据集成功能，宜实现报工/废品，工艺及设备、能耗参数,质量数据、成本信息等MES数据与ERP系统的集成。
   * 1. 产品生命周期管理

宜引入PLM软件，从研发设计、零件采购、生产制造、加工装配到仓库物流、服务管理等全流程视角出发，沿端到端集成、纵向集成及横向集成推进。

* + 1. 供应链管理

供应链管理的要求如下：

1. 应实现物料管理功能，包括物料（原片玻璃、辅料、设备、备件、服务等）采购信息、物流配送动态、入库、存储情况、消耗情况、出库、采购计划等信息的管理；
2. 应实现供应商管理功能，包括供应商基本信息、评价信息、供应商评估模型等信息。
   1. 生产层
      1. 工艺管理

工艺管理的要求如下：

1. 应实现工序配置、工艺配置、流程配置、时序配置功能；
2. 应实现ERP工序基础数据同步；
3. 应实现订单工艺路线设定、按产品编码生成模板、模板自动调用功能；
4. 应实现工艺流程配置；
5. 应实现工序、设备生产节拍统计功能。
   * 1. 生产计划与调度

生产计划与调度应符合如下要求：

1. 应实现生产订单管理、排产管理、手工排产、自动排产、急单管理、排产池管理等功能；
2. 应实现ERP订单接收及订单拆分合并；
3. 应实现基于排产逻辑算法的自动和手动订单、任务单排产；
4. 应基于工序及设备生产节拍统计数据、设备状况、排产逻辑算法计算出各工序订单、任务单计划生产时间及顺序；
5. 应实现紧急订单警示、急单插入、插单影响模拟功能；
6. 应实现已排产且尚未完工订单、任务单的管理；
7. 应根据设备设施层、生产层的设备及系统所产生的数据，基于大数据、人工智能、云计算等技术优化生产计划、调度计划、物流仓储计划；
8. 应根据产线情况拆分订单，实现分产线生产；
9. 应实现补片池同类型原片玻璃与正常订单同步集中优化。
   * 1. 生产作业管理

生产作业管理应符合如下要求：

1. 应实现订单、任务单自动下达至产线并对其进行追踪管理；
2. 应实现切割优化，基于订单信息、原片数量、原片规格尺寸、余片信息计算出最优切割方案；
3. 应实现基于参数判断原片切割优化后余料是否可再利用，并生成余片信息；
4. 应实现余片库存信息在生产管理、生产计划模块的实时更新；
5. 应实现当前任务单及在制品情况显示；
6. 应实现产能监控、工艺监控、异常监控、流转监控功能；
7. 应实现按班组、工位、工序、设备、工位、订单等多个维度产量监测及统计；
8. 应实现按设备、时间段等多重维度监测关键工艺参数；
9. 应实现基于规范的产线异常情况监测；
10. 应配置二维码实现玻璃单片生产情况、品质追溯；
11. 应实现自动依据报损记录自动产生补片记录，进行生产任务。
    * 1. 设备运维管理

设备运维管理的要求如下：

1. 应将设备静态管理与动态运行相结合，实现自动汇集并维护设备数据；
2. 应支持设备维护计划，包括设备巡检计划、设备保养计划、设备检修计划等的制定、下发、结果提交，并对设备维护计划执行情况进行分析；
3. 应实现对设备缺陷进行管理，包括缺陷的登记、处理、分析；
4. 应实现对设备备件基本信息和使用情况的管理；
5. 宜设置设备故障周期，根据设备故障周期得出合适的维修保养计划时间；
6. 宜基于维修记录、处理结果、故障模式、健康情况等建立设备管理知识库。
   * 1. 仓储物流管理

仓储物流管理的要求如下：

1. 应实现参数配置、余料入库、余料出库、余料分析、余片入库管理、余片标签打印、优化统计功能；
2. 应实现根据指令执行余片从仓库移出；
3. 应实现根据最大箱数限制自动分拆优化包，确保单个优化包内成品数不超过最大分箱数量；
4. 应实现铁架配置、成品架管理、中转架管理、区域管理、路线管理、流转稽查、铁架定位、流转看板功能；
5. 应实现铁架信息配置、成品及中转铁架新增、报废、可用工序等功能；
6. 应实现铁架流转路线管理；
7. 应实现铁架二维码标识，支持读码器扫码核查铁架信息；
8. 应实现看板铁架流转、位置、空闲等信息的显示。
   * 1. 可视化管理

可视化管理的要求如下：

1. 应配置中心看板、掰片看板、下片看板、钢化看板、现场看板，可视化呈现深加工流程信息；
2. 应实现车间现场看板管理，显示车间生产质量、品质、安全等情况；
3. 应配置工位终端，可查询工位各种相关数据和指令，也可进行完工数据上报、报损数据上报、标签打印等各项操作；
4. 应实现对看板显示内容及格式进行设置。
   * 1. 质量管控

质量管控的要求如下：

1. 应建立涵盖研发、来料、生产过程、产品、服务等环节的质量数据库；
2. 应配置智能质量检测装备，实现质量在线监测及检测数据实时采集；
3. 应具备质量数据分析功能，包括但不限于括客退率分析、不良项趋势分析、设计品质问题分析、X均质标准差分析等；
4. 应具备质量在线检测异常预警功能；
5. 应具备生产工序及产品质量追溯的功能，支持追溯包括但不限于各工序制程时间、设备、原材料、人员等信息。
6. 宜支持基于质量分析结果的质量分析、控制与改进；
7. 宜实现质量在线预测功能，建立质量数据算法模型预测生产过程异常，并实时预警。
   * 1. 安全管理

安全管理的要求如下：

1. 应在存在安全隐患区域安装在线检测设备，实时采集安全数据；
2. 应具备安全报警功能，发生危险事故或者行为时在线报警；
3. 宜建立应急预案报告知识库，可基于应急预案自动给出管理建议，缩短突发事件应急响应时间；
4. 宜具备安全预警功能，应用大数据、人工智能技术实现重大危险源安全预测预警。
   1. 控制层
      1. 基础自动控制

基础自动控制要求如下：

1. 应实现对厂区电动机、电控设备的成组启停以及设备运行时的相互连锁；
2. 应实现对关键点位温度、压力、速度、流量、料位等工艺参数的采集，并通过对诸如阀门开度、速度给定等操作对生产过程进行调节和控制；
3. 应具备过程控制、过程监控等能力，实现分散控制，集中管理，分级管理，贯穿工厂生产的现场级、控制级、操作级。
   * 1. 智能优化控制

智能优化控制应包含但不限于如下要求：

1. 应根据玻璃深加工工艺和需求，实现对切片、磨边、钢化、夹层、镀膜、中空等玻璃深加工生产工序的全流程过程仿真；
2. 应将控制系统最基础的现场设备变成网络节点连接起来，实现自下而上的全数字化通信。
   1. 设备设施层
      1. 基础设施

基础设施的要求如下：

1. 应建立连续的、相互连接的计算机网络、数控设备网络、无线局域网络和生产物联/物流网络等，支持开展各类活动的信息化需求；
2. 网络应严格按照布线标准进行布置，办公网络与生产网络需严格隔离，具备灵活性、扩展性；
3. 应具备足够带宽，采用安全措施和软件等做好网络安全防护；
4. 计算设备应具备独立中心服务器，拥有满足各业务系统管理、配置、计算功能的运算和存储能力，并专人负责管理，并设置有防止外部接入和病毒的措施，保证计算环境的安全、稳定；
5. 机房环境、UPS、温湿度应根据GB 50174第5章确定的环境要求，保持在国家设计规范标准范围内；
6. 应配备工业控制系统专用防火墙并配备工业入侵检测系统，工控防火墙应满足GB/T 37933相关技术要求；
7. 应配备SCADA，围绕生产数据实时采集、生产设备过程监控、生产设备异常报警、数据分析、报表及仪表盘展示四个方面，实时监控直观展示生产动态，对现场设备实现直接或间接控制，满足可视化管理的需求。
   * 1. 生产设备

生产设备的要求如下：

1. 设备类型应包括但不限于切割设备、磨边前理片设备、钢化前理片设备、钢化排版设备、上下片设备、激光打码设备、镀膜线、夹胶线、中空线等；
2. 应具备生产过程状态监测及数据采集能力，具备信息存储、传输、自检、自校、集成等功能；
3. 应具有数字化、网络化接口，支持生产设备与控制层、工业网络节点、5G基站等设备或系统间的数据传输。
   * 1. 检测设备

检测设备的要求如下：

1. 应按照产品相关标准及规定自动执行检测作业；
2. 应具备检验过程状态监测及数据采集能力，具备信息存储、传输、自检、自校、集成等功能；
3. 应具有数字化、网络化接口，支持检测设备与控制层、工业网络节点、5G基站等设备或系统间的数据传输。
   * 1. 包装设备

包装设备的要求如下：

1. 设备类型应包括但不限于铁架转运机、机械臂、箱卡打印机等；
2. 应具备生产过程状态监测及数据采集能力，具备信息存储、传输、自检、自校、集成等功能；
3. 应具有数字化、网络化接口，支持生产设备与控制层、工业网络节点、5G基站等设备或系统间的数据传输。
   * 1. 仓储物流设备

仓储物流装备的要求如下：

1. 设备类型应包括但不限存储设备、搬运设备、拣选设备、堆码设备、装卸设备等；
2. 应具备仓储物流状态监测及数据采集能力，具备信息存储、传输、自检、自校、集成等功能；
3. 应具有数字化、网络化接口，支持生产设备与控制层、工业网络节点、5G基站等设备或系统间的数据传输；
4. 宜具备根据工艺设备状态、生产需求控制基板、产品运输流量功能；
5. 宜具备最佳货位选择和自动引导车行走路径自优化功能。

参 考 文 献

[1] GB/T 36073 数据管理能力成熟度评估模型

[2] GB/T 37393 数字化车间 通用技术要求

[3] GB/T 41255 智能工厂 通用技术要求

[4] 《中国玻璃行业智能制造研究与实践》

