|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 81.040.01 |
| CCS | Q93 |

|  |
| --- |
| JC |

中华人民共和国建材行业标准

JC/T XXXXX—XXXX

代替 XX/T

智能制造 玻璃行业应用 智能仓储系统技术要求

Intelligent manufacturing—Glass industry application-Technical requirements for smart warehouse system

(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](#_Toc196212956)

[1 范围 1](#_Toc196212957)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc196212958)

[3 术语和定义 1](#_Toc196212959)

[4 缩略语 1](#_Toc196212960)

[5 智能仓储系统架构 1](#_Toc196212961)

[6 总体要求 2](#_Toc196212962)

[7 执行层技术要求 3](#_Toc196212963)

[8 控制层技术要求 3](#_Toc196212964)

[9 仓储管理层技术要求 4](#_Toc196212965)

参考文献 6

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 智能仓储系统技术要求

* 1. 范围

本文件规定了智能仓储系统架构、总体要求以及执行层、控制层、仓储管理层的技术要求等内容。

本文件适用于指导平板玻璃、深加工玻璃等玻璃成品智能仓储系统的设计和开发。

* 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 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 37933 信息安全技术 工业控制系统专用防火墙技术要求

GB/T 37953 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 38854 智能工厂 生产过程控制数据传输协议

GB 50174 数据中心设计规范

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

仓储管理系统 warehouse management system

对物品入库、出库、盘点及其他相关仓库作业，仓储设施与设备，库区库位等实施全面管理的计算机信息系统。

[来源：GB/T 18354—2021,定义6.22]

仓储控制系统 warehouse control system

负责接收仓储管理系统指令，对仓储业务进行调度和路径规划，下发到执行指令到PLC，反馈监控和管理数据到WMS的控制管理系统。

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AGV：自动引导运输车（Automated Guided Vehicle）

OEE:设备综合效率（Overall Equipment Effectiveness）

RFID：射频识别（Radio Frequency Identification）

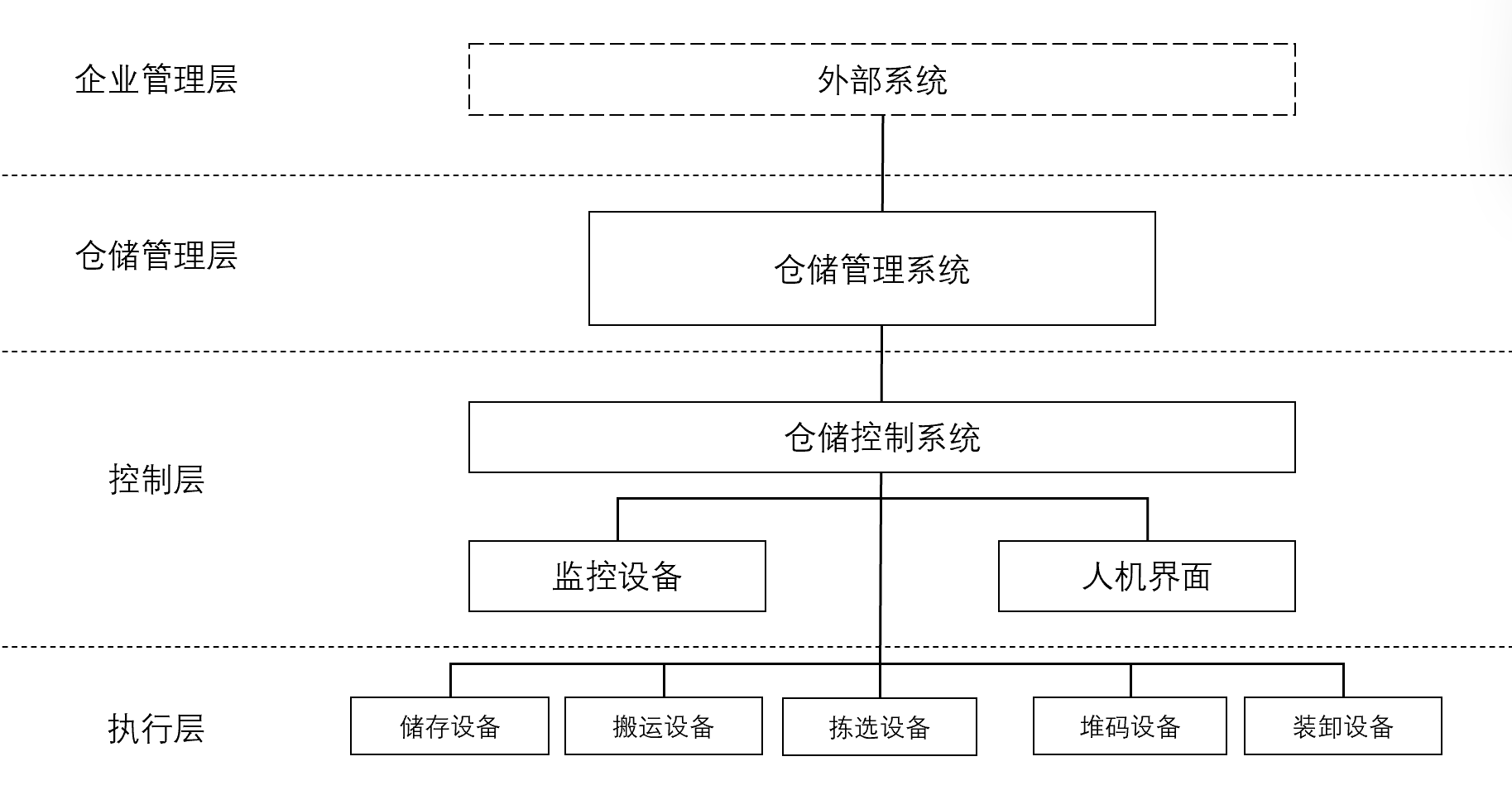
VPN：虚拟专用网络（Virtual Private Network）

WMS：仓储管理系统（Warehouse Management System）

WCS：仓储控制系统（Warehouse Control System）

* 1. 智能仓储系统架构

智能仓储系统重点涵盖玻璃成品仓的物流和仓储作业，通过自动化、信息化、数字化技术实现工厂内仓储设备的集中控制、仓储业务设备运行状态实时监控、生产调度、仓储业务数据动态处理，实现对仓储作业任务的逻辑分析、输送路径分析、设备工艺、作业流程协调监控、货品信息跟踪及管理、库存管理、用户信息管理、与用户信息系统对接等功能。其系统架构包含执行层、控制层、仓储管理层，见图1。企业管理层是指生产制造管理和经营决策管理，如企业资源计划、生产运行管理系统等系统，不在本标准范围内。



1. 智能仓储系统架构图

仓储管理层主要由智能仓储管理系统构成，为仓库和配送中心提供数据管理支持。

控制层由仓储控制系统、监控设备、人机界面等组成，仓储控制系统用于协调仓储、物流设备间的运行，完成WMS下达的任务。监控设备用于监测业务活动并上传监测数据。人机界面用于展示控制活动过程数据。

执行层由储存设备、搬运设备、拣选设备、堆码设备、装卸设备等设备组成，具备自动采集数据的能力，可接受WMS和WCS下达指令，结合生产线状态开展具体业务。

* 1. 总体要求
     1. 集成要求

集成要求如下：

1. 智能仓储系统应能实现与ERP、MES、SRM、CRM等外部系统的集成交互；
2. 内部各仓库之间应实现数据通讯集成；
3. 应实现控制设备与执行层设备之间的通信，以执行仓储和调配业务。
   * 1. 网络要求

网络要求如下：

1. 智能仓储系统应横向与工艺装备集成，主要负责和传输线以及工艺设备进行数据交互；
2. 企业应根据自身业务、管理需求参照GB/T 22239确定适用的安全防护等级，建立相应的网络安全管理机制
3. 工业控制系统的网络监测应符合GB/T 37953相关技术要求；
4. 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。
   * 1. 数据管理要求

数据管理要求如下：

1. 数据中心、UPS、温湿度应满足GB 50174规定的环境相关要求，保持在国家设计规范标准范围内；
2. 仓储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；
3. 宜采用实时数据作与历史数据库相结合的存储方式，要求包括：
   1. 实时数据库：采集和储存业务现场实时性较高的数据,支持执行层的各项应用如OEE统计等；
   2. 历史数据库：宜采用关系数据库,采集和储存仓储管理所需的相关主数据及过程数据。
4. 应包括仓储管理过程中需要交互的全部信息，如设备状态信息、设备调度信息、库存信息等；
5. 应规范描述各类数据的基木信息，如数据名称、来源、语义、结构以及数据类型等；
6. 应针对不同设备以及系统建立定制化数据字典，保证可扩展性。
   1. 执行层技术要求

应配备具备自动化控制、实时数据传输、系统间通信能力的存储设备、搬运设备、拣选设备、堆码设备、装卸设备，包括但不限于：

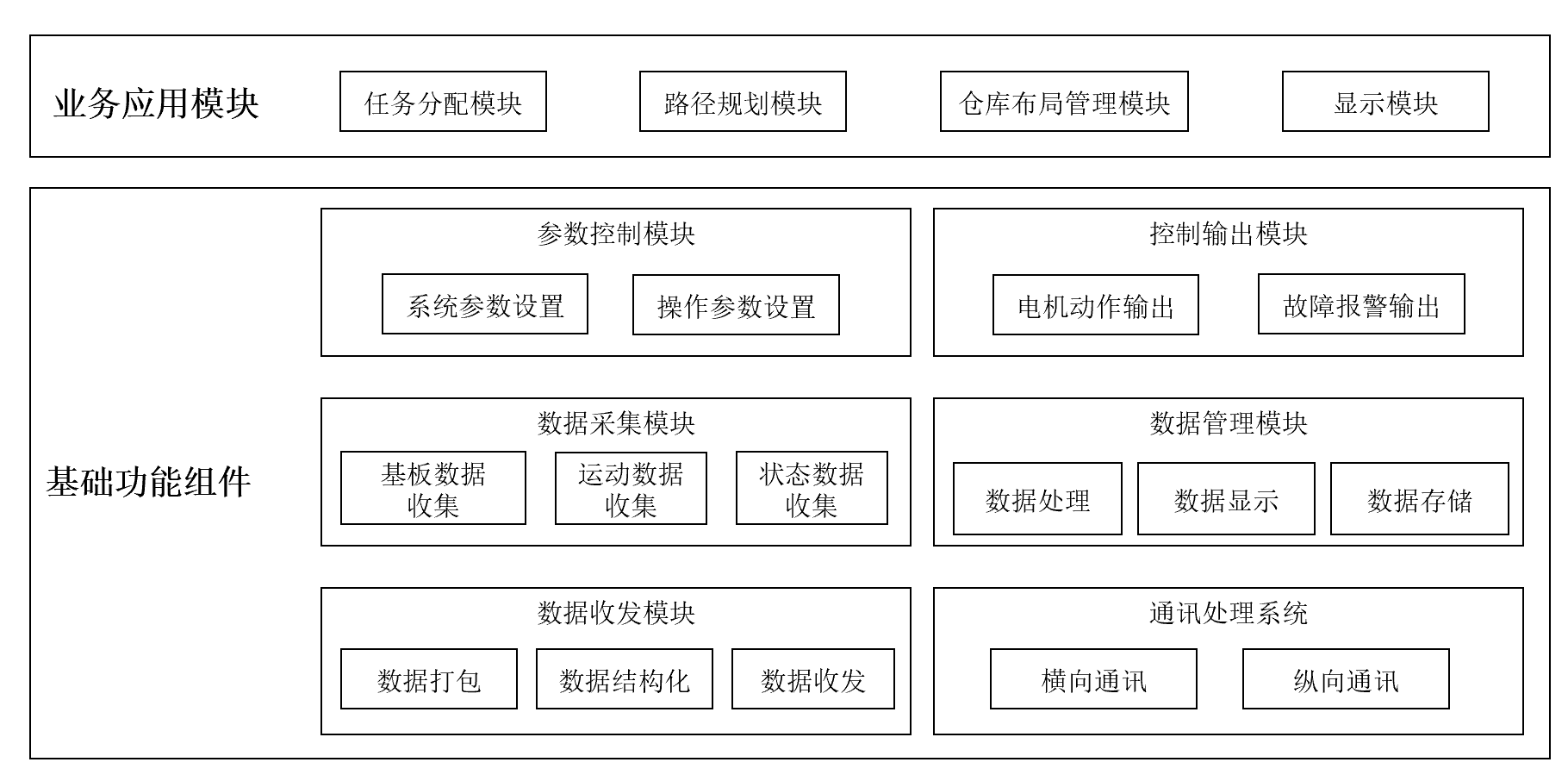
1. 应配备自动化货架、货柜，用于存放单元货物；存储设备宜集成温湿度、震动传感器，监控存储环境；
2. 应配备智能化搬运设备（如AGV、自主移动机器人、无人叉车等），根据实时环境优化行进路线，确保平稳运输；
3. 搬运设备应具备紧急制动功能；
4. 搬运设备应能与仓储管理系统集成通信，实时接收任务指令，支持多台设备并行优化；
5. 应配备智能化拣选设备（如拣选机器人、视觉拣选设备、电子标签拣选设备、射频拣选设备等），通过视觉识别或RFID技术自动校验玻璃规格，识别目标货物，将其分配至其他执行层设备；
6. 应配备自动堆码设备（如自动堆码机、拆堆码机器人等），接收仓储控制系统指令并执行存取货物任务，堆码设备宜集成智能传感器实现实时状态监测，保障堆码作业稳定性；
7. 应配备自动装卸设备，设备宜实现智能定位，实现与运输车、集装箱的精准对接，自动完成装卸流程；
8. 装卸设备宜通过扫描或传感技术校验货物信息，与运输单据自动匹配，确保数据一致性；
9. 宜配备可移动仓储容器，通过二维码或自动识别功能进行任务匹配确认和任务执行调度，与在线仓储和远程仓库建立联系，将生产线以外的空间纳入仓储管理体系，扩展存储能力容积。
   1. 控制层技术要求
      1. 一般要求

仓储控制系统应具备包括但不限于接受仓储管理系统下发的控制指令和任务、采集控制层和执行层设备运行状态与融合数据、上报关联设备报警信息等功能。该系统可部署于生产线关键节点或成品仓库，实现原片、半成品、成品的调配业务和仓储业务。

* + 1. 仓储控制系统技术要求

系统架构

仓储控制系统应由基础功能组件及业务应用模块两层级构成，基础功能组件通过模块化技术支撑业务应用层的精准控制与调度。系统架构见图3。



1. 仓储控制系统架构

基础功能组件要求

仓储控制系统的基础功能组件应包括但不限于参数设置模块、控制输出模块、数据采集模块、数据管理模块、数据收发模块、通讯处理模块等，具体包括：

1. 参数设置模块负责系统参数设置和操作参数设置功能；
2. 控制输出模块负责电机动作输出和故障报警输出；
3. 数据采集模块负责基板数据、运动数据、状态数据的收集；
4. 数据管理模块负责数据处理、数据显示、数据存储功能；
5. 数据收发模块负责数据打包、数据结构化、数据收发功能；
6. 数据收发模块负责数据打包、数据结构化、数据收发功能；
7. 通讯处理模块负责横向通讯和纵向通讯。

业务功能要求

仓储控制系统业务功能包括但不限于任务分配、路径规划、仓库布局管理和显示等，具体要求如下：

1. 任务分配功能：应根据各存储站的存储状态，自动分配可利用存储站作为目标站，同时查询数据库中搬运目标以及存储箱位置信息，将该任务消息发送至目标存储箱所在站台的可编程逻辑控制器，请求可编程逻辑控制器发出指令指挥该站台关联设备执行任务；
2. 路径规划功能：应根据任务信息和存储区的全局信息，控制关联设备，完成路径规划；
3. 仓库布局管理功能：应实现整个存储体系内货物状态实时分析，判断货物流向和选择存储坐标；
4. 显示功能：应支持根据接收的任务信息，在数据库中查找目标货物所在仓储位置，通过展示设备展示库存信息、符合该任务的产品信息及数量的数据。
   * 1. 配套设备要求
        1. 监控设备要求

控制层监控设备应负责包含但不限于对仓储分拣任务执行过程的视频监控、控制层和执行层设备所产生的数据的收集和汇总等任务。

* + - 1. 人机界面要求

人机界面可用于展示业务执行过程的数据和控制层、执行层设备状态和任务执行状态。人机界面应具备所关联设备的任务中止和设备紧急停止功能。

* 1. 仓储管理层技术要求
     1. 一般要求

仓储管理层一般要求如下：

1. 应实现与外部系统进行信息的双向交换，支持统一接口方式、数据库中间表方式、VPN远程连接方式等通讯方式；
2. 具有信息集成模型，通过对该系统内部分信息一定程度的集成，实现部分自决策。
   * 1. 仓储管理系统功能要求

仓储管理系统功能要求如下：

1. 应具备产品入库功能，采购入库或其他入库时，自动生成入库单号，可区分正常入库、退货入库等不同入库方式；
2. 应具备产品出库功能，销售出库或其他出库时，可自动生成出库单号，可区分正常和非正常出库等不同出库方式；
3. 应具备库存管理功能，可自动生成每类产品的库存数量；
4. 应具备调拨管理功能，针对不同的库之间需要调拨，可自动生成调拨单号，支持货品在不同的仓库中任意调拨；
5. 应具备盘点管理功能，支持自动生成盘点单据，支持自动将盘点数据推送至ERP；
6. 应具备库存上限报警功能，支持用户设置库存上限量，超过阈值自动触发系统报警；
7. 应具备AGV指令管理功能，实现对AGV搬运指令进行撤销、变更，进行查询和统计等操作；
8. 应具备数据查询功能，支持原片库存信息查询（多维度查询）、原片历史信息查询（多维度查询）、原片出入库汇总查询、生产日报表（自动生成月度/半年报表）等多种查询方式；
9. 应具备特殊品库管理功能，可建立虚拟仓库管理特殊产品，其他功能与正常品库一致；
10. 宜建立数字化仓储和配送模型，实现库存和路径的优化；
11. 宜基于分拣配送模型，满足个性化、柔性化生产试试配送需求；
12. 宜通过数字孪生技术建立三维立体映射，实现对仓库的精细化全面管理；
13. 宜实现与上下游供应链的集成，实现最优库存或即时供货；
14. 宜实现对仓储系统的数字化建模和仿真，优化资源配置；
15. 宜通过智能仪表、互联网、云计算和大数据技术，实现仓库阀门自动控制；
16. 宜实现对仓储设备的预测性维护，实现健康状态监测、故障预警和装备智能维护决策。

参考文献

[1] GB/T 39116-2020 智能制造能力成熟度模型

[2] GB/T 43439-2023 信息技术服务 数字化转型 成熟度模型与评估

[3] GB/T 43910-2024 物流仓储设备 术语

[4] JC/T 2635-2021 玻璃行业绿色工厂评价要求

[5] 《中国玻璃行业智能制造研究与实践》

[6] 《平板玻璃行业数字化转型技术指南》

