团体标准

发 布

中国电机工程学会

20XX—XX—XX实施

20XX—XX—XX发布

电力行业仓库管理软件接口技术要求

Technical Requirements for Interface of Warehouse Management Software in Electric Power Industry

（征求意见稿）

T/CSEE XXXX—YYYY

ICS 19.020

CCS K85

目 次

前 言 3

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

4 缩略语 4

5 集成场景要求 4

5.1 仓储作业 4

5.2 检测作业 6

5.3 配送作业 6

5.4 园区管理 7

6 集成数据要求 7

7 集成接口要求 8

8 集成安全要求 9

8.1 网络安全要求 9

8.2 数据安全要求 9

8.3 数据一致性要求 9

附　录　A 集成接口示例 10

参考文献 11

前 言

本文件《中国电机工程学会标准化管理办法》、《中国电机工程学会标准化管理办法实施细则》的要求，依据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。

本文件由中国电机工程学会提出。

本文件由中国电机工程学会电力信息化标准专业委员会技术归口和解释。

本文件起草单位：中国南方电网有限责任公司、南方电网数字平台科技（广东）有限公司、深圳供电局有限公司、华北电力大学、深圳顺丰泰森控股（集团）有限公司、北京中电普华信息技术有限公司。

本文件主要起草人：吴海泉、杨洽、葛曲、陈文俊、罗育林、谭信、李寿荣、王永利、祝金荣、董焕然、张鹏、韦波、宋鑫磊、杨雅茗、崔锦鹏、曾进才、许伟南、章顺、吕海、袁葆、祝文军。

本文件首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电机工程学会标准执行办公室（地址：北京市西城区白广路二条1 号，100761，网址：http：//www.csee.org.cn，邮箱：cseebz@csee.org.cn）。

电力行业仓库管理软件接口技术要求

* 1. 范围

本文件规定了电力行业仓库管理软件的集成场景要求、集成数据要求、集成接口要求、集成安全要求。

本文件适用于新建、扩建、改建的电力行业仓库配套的仓储管理软件产品和应用集成接口规划设计。

* 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 20720.2-2020 企业控制系统集成 第2部分：企业控制系统集成的对象和属性

GB/T 23830 物流管理信息系统应用开发指南

GB/T 26335-2010 工业企业信息化集成系统规范

GB/T 30883-2014 信息技术 数据集成中间件

GB/T 32923-2016 信息技术 安全技术 信息安全治理

GB/T 33257-2016 条码技术在仓储配送业务中的应用指南

GB/T 36076-2018 自动化作业仓储配送包装箱信息标识通用规范

GB/T 39470-2020 自动化系统与集成 对象过程方法

* 1. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BMS：园区管理系统（Business park Management System）

ERP：企业资源计划管理（Enterprise Resource Planning）

TCS：检测控制系统（Testing Control System）

TIMS：检测管理系统（Testing Information Management System）

TMS：配送管理系统（Transportation Management System）

WCS：仓储控制系统（Warehouse Control System）

WMS：仓库管理系统（Warehouse Management System）

* 1. 集成场景要求
		1. 仓储作业

5.1.1 入库作业集成

入库作业集成应满足以下要求：

1. WMS应与ERP系统实现入库作业集成，包括ERP系统将入库作业任务发送至WMS系统，WMS系统将入库作业结果反馈至ERP系统。
2. WMS应与WCS系统实现入库作业集成，包括WMS系统将入库作业指令发送至WCS系统，WCS系统将入库作业结果反馈至WMS系统。
3. WMS宜提供编制并发起入库作业任务功能，入库作业任务指令执行、作业结果反馈的集成方式宜与前述方式保持一致。
4. 应支持扫码物资二维码/条形码开展入库作业。

5.1.2 出库作业集成

出库作业集成应满足以下要求：

1. WMS应与ERP系统实现出库作业集成，包括ERP系统将出库作业任务发送至WMS系统，WMS系统将出库作业结果反馈至ERP系统。
2. WMS应与WCS系统实现出库作业集成，包括WMS系统将出库作业指令发送至WCS系统，WCS系统将出库作业结果反馈至WMS系统。
3. WMS宜提供编制并发起出库作业任务功能，出库作业任务指令执行、作业结果反馈的集成方式宜与前述方式保持一致。
4. 应支持扫码物资二维码/条形码开展出库作业。

5.1.3 盘点作业集成

盘点作业集成应满足以下要求：

1. WMS应与ERP系统实现盘点作业集成，包括ERP系统将盘点作业任务发送至WMS系统，WMS系统将盘点作业结果反馈至ERP系统。
2. WMS应与WCS系统实现盘点作业集成，包括WMS系统将盘点作业上架、下架作业指令发送至WCS系统，WCS系统将盘点作业上架、下架结果反馈至WMS系统。
3. WMS宜提供编制并发起盘点作业任务功能，盘点作业任务指令执行、作业结果反馈的集成方式宜与前述方式保持一致。
4. 应支持扫码物资二维码/条形码开展盘点作业。

5.1.4 移库作业集成

移库作业集成应满足以下要求：

1. WMS应与ERP系统实现移库作业集成，包括ERP系统将移库作业任务发送至WMS系统，WMS系统将移库作业结果反馈至ERP系统。
2. WMS应与WCS系统实现移库作业集成，包括WMS系统将移库作业指令发送至WCS系统，WCS系统将移库作业下架、上架结果反馈至WMS系统。
3. WMS宜提供编制并发起移库作业任务功能，移库作业任务指令执行、作业结果反馈的集成方式宜与前述方式保持一致。
4. 应支持扫码物资二维码/条形码开展移库作业。

5.1.5 WCS与硬件集成

WCS与硬件集成应满足以下要求：

1. WCS系统应支持作业拆分、作业执行、作业监控。
2. WCS系统应支持将作业指令下发至智能仓储硬件，支持从智能仓储硬件获取作业指令执行结果。
3. WCS系统应支持基于作业指令池的作业指令调度，在发生作业指令执行异常时具备预警提醒和相应的作业指令处理机制，保障作业指令能够得到有序高效的执行。

5.1.6 库存数据集成

库存数据集成应满足以下要求：

1. WMS系统应提供实物入库作业、出库作业、移库作业、上架作业、下架作业查询功能。
2. 应建立WMS系统的实物入库作业、出库作业、移库作业与ERP系统的入库单、出库单、移库单的后台关联映射关系。
3. WMS系统与ERP系统之间的作业任务、作业结果集成，宜提供按单显示每一单作业任务/结果的协同集成状态的跟踪功能。
4. WMS系统宜提供实时的实物库存信息查询功能，宜提供按物资类别、物资名称、仓库、存放位置、物资二维码/条形码等条件的模糊查询或精确查询。
5. 宜将WMS系统的实物库存信息共享至ERP系统，ERP系统根据实际需要应用实物库存信息。
	* 1. 检测作业

5.2.1 作业任务集成

作业任务集成应满足以下要求：

1. 具备物资品质检测能力的仓库，TIMS系统应与ERP系统实现检测作业集成，包括ERP系统将检测作业任务发送至TIMS系统，TIMS系统将检测作业结果反馈至ERP系统。TIMS应与TCS系统实现检测作业集成，包括TIMS系统将检测标准、检测任务指令发送至TCS系统，TCS系统将检测结果反馈至TIMS系统。
2. TIMS宜提供直接发起检测作业任务的功能，检测作业任务指令执行、作业结果反馈的集成方式宜与前述方式保持一致。
3. TIMS宜支持对检测作业任务的任务调度。
4. TCS系统应能够向智能检测设备(含检测工控系统)下达检测作业指令、从智能检测设备获取检测作业执行结果。
5. TCS系统检测作业结果宜包括结构化的检测项目、检测要求值、检测实际值，宜提供检测报告生成功能。

5.2.2 作业执行集成

作业执行集成应满足以下要求：

1. 具备物资品质检测能力的仓库，TIMS系统应支持抽样、制样、封样、送样、检测、检测结果反馈等作业过程；TIMS系统应与TCS系统实现作业指令下发、作业结果回传的协同集成。

5.2.3 作业监控

作业监控集成应满足以下要求：

1. 具备物资品质检测能力的仓库，TIMS应提供当前执行中检测任务、等待执行的检测任务等监控功能；宜提供作业工况实时监控功能。
	* 1. 配送作业

5.3.1 配送计划集成

配送计划集成应满足以下要求：

1. TMS系统与ERP系统实现配送服务集成，包括ERP系统将配送计划发送至TMS系统，TMS系统将配送结果反馈至ERP系统。
2. TMS系统宜实现基于供应时效要求、成本要求等综合因素考虑的配送计划组单策略。

5.\3.2 配送作业集成

配送作业集成应满足以下要求：

1. TMS系统应实现配送货物交接业务管理功能及协同集成，包括配送物资从发货方交接给配送方、从配送方交接给收货方。
2. TMS系统应提供身份鉴权功能支撑配送货交接，实现方式可包括但不限于二维码、收货码、现场拍照、电子签名等。
3. TMS系统应实现配送过程信息跟踪，包括配送单号、发货方、发货地点、收货方、收货地点、配送车辆、配送负责人、配送路线、当前状态位置、物资种类、物资名称、数量、重量、配送异常等关键信息。
	* 1. 园区管理

园区管理应满足以下要求：

1. BMS系统应实现车辆、人员进出园区的登记管理。
2. BMS系统宜实现与园区门禁管理系统的协同集成，实现基于人脸/车牌号/预约码等数字化方式的园区进出自动放行管控。
3. BMS系统宜实现园区内部路线规划导引，路线规划及导引，实现方式可采用物理路标、电子屏路标、数字地图导引等方式。
4. BMS系统宜实现与园区环境监控系统的协同集成。
5. BMS系统宜实现入园人员及车辆的轨迹跟踪，实现方式可采用视频跟踪监控、UWB定位等方式。
	1. 集成数据要求

电力行业智能仓库系统集成接口数据要求宜遵循表1所列规范，具体如下：

表1 集成接口数据要求规范

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **集成场景** | **数据对象** | **数据属性** |
| ERP系统将入库作业任务发送至WMS系统 | 入库作业任务 | 宜包括作业任务单号、作业类型、作业指令编号、任务状态、任务发送时间、物资品类ID、入库物资数量、包装编码、起始物资条码、结束物资条码、物资长度(cm）、物资宽度(cm）、物资高度(cm）、物资重量(kg）、建议存放仓库ID、建议存放位置ID、搬运起点编码、搬运终点编码等信息。 |
| WMS系统将入库作业指令发送至WCS系统 |
| WMS系统将入库作业结果反馈至ERP系统 | 入库作业结果 | 宜包括作业任务单号、作业类型、作业指令编号、物资品类ID、入库物资数量、指令状态、实际指令完成时间、实际存放仓库ID、实际存放位置ID等信息。 |
| WCS系统将入库作业结果反馈至WMS系统 |
| ERP系统将出库作业任务发送至WMS系统 | 出库作业任务 | 宜包括作业任务单号、作业类型、作业指令编号、任务状态、任务发送时间、物资品类ID、出库物资数量、包装编码、起始物资条码、结束物资条码、物资长度(cm）、物资宽度(cm）、物资高度(cm）、物资重量(kg）、建议存放仓库ID、建议存放位置ID、搬运起点编码、搬运终点编码等信息。 |
| WMS系统将出库作业指令发送至WCS系统 |
| WMS系统将出库作业结果反馈至ERP系统 | 出库作业结果 | 宜包括合同名称、合同编号、物资名称、规格型号、实际出库数量、条码、实际出库仓库及位置等信息、物资所有者等信息。 |
| WCS系统将出库作业结果反馈至WMS系统 |
| ERP系统将盘点作业任务发送至WMS系统 | 盘点作业任务 | 宜包括盘点单、盘点区域、物资名称、规格型号、账面数量、计划盘点日期、盘点人等信息。 |
| WMS系统将盘点作业结果反馈至ERP系统 | 盘点结果 | 宜包括盘点单、盘点区域、物资名称、规格型号、账面数量、实际库存数量、盘亏盘盈差异、实际盘点日期、盘点人等信息。 |

表1 集成接口数据要求规范（续1）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **集成场景** | **数据对象** | **数据属性** |
| WCS系统将盘点作业上架、下架结果反馈至WMS系统 | 上架作业结果下架作业结果 | 上架作业指令宜包括物资名称、条码、数量、实际上架位置等；下架作业指令宜包括实际下架位置、物资名称、条码、数量等。 |
| WCS系统将移库作业下架、上架结果反馈至WMS系统 |
| ERP系统将移库作业任务发送至WMS系统 | 移库作业任务 | 宜包括合同名称、合同编号、供应商名称、物资名称、规格型号、移库数量、物资用途、条码、移出存放仓库及位置、移入存放仓库及位置等信息。 |
| WMS系统将移库作业指令发送至WCS系统 |
| WMS系统将移库作业结果反馈至ERP系统 | 移库作业结果 | 宜包括合同名称、合同编号、供应商名称、物资名称、规格型号、实际移库数量、物资用途、条码、实际移出存放仓库及位置、实际移入存放仓库及位置等信息。 |
| WCS系统将作业指令下发至智能仓储硬件 | 作业指令 | 宜包括作业设备名称、设备ID、动作指令、指令发送时间等信息。 |
| WCS从智能仓储硬件获取作业指令执行结果 | 作业指令结果 | 宜包括作业设备名称、设备ID、动作指令、指令发送时间、实际指令执行结果等信息。 |
| ERP系统将检测作业任务发送至TIMS系统 | 检测作业任务 | 宜包括检测任务单号、检测物资名称、检测项、检测标准等信息。 |
| TIMS系统将检测标准、检测任务指令发送至TCS系统 | 检测标准检测任务指令 | 检测标准宜包括检测项、检测标准要求等信息；检测任务指令宜包括检测设备名称、设备ID、检测指令、指令发送时间等信息。 |
| TCS系统向智能检测设备(含检测工控系统)下达检测作业指令 |
| TIMS系统将检测作业结果反馈至ERP系统 | 检测作业结果 | 宜包括检测任务单号、检测物资名称、检测项、检测标准、实际检测结果等信息。 |
| TCS系统将检测结果反馈至TIMS系统 |
| TCS系统从智能检测设备获取检测作业执行结果 | 作业指令结果 | 宜包括作业设备名称、设备ID、动作指令、指令发送时间、实际指令执行结果等信息。 |
| ERP系统将配送计划发送至TMS系统 | 配送计划 | 宜包括待配送物资名称、待配送数量、物资体积、物资重量、发货点、收货点等信息。 |
| TMS系统将配送结果反馈至ERP系统 | 配送结果 | 宜包括物资名称、配送数量、物资体积、物资重量、实际发货点、实际收货点、实际收货人、实际收货时间等信息。 |

* 1. 集成接口要求

应遵循Restful API接口设计规范，包括：请求路径、HTTP动词、请求参数、返回结果、错误处理。具体要求主要如下：

1. Restful接口方式应遵循统一标准的URL规范。
2. 报文接口应避免直连模式，应有安全认证机制。
3. 接口协议应采用https 确保交互数据的传输安全。
4. 报文返回格式应遵循统一标准的数据格式。
5. 返回状态应制定统一标准的成功、失败状态码。
	1. 集成安全要求
		1. 网络安全要求

应能够保证现场作业终端的设备安全、系统安全、网络连接安全、数据传输管道安全：

1. 应采用 WAPI等技术搭建专网无线局域网，保障基础设备之间涉及的物联网（设备与设备之间、设备与集成平台之间、设备与作业系统之间）数据共享安全、数据传输管道安全。
2. 应对组建WAPI专网网络系统里的设备进行安全检测，对入网设备进行安全检测，包括但不限于：安全模式状态、授权接入检测、通信安全检测、通信协议安全检测、抗Dos攻击检测、终端设备安全检测、边界防护功能检测、访问控制功能检测、入侵防范功能检测等。
3. 应建立安全认证机制，包括开启终端设备非授权不得接入、通信非安全协议不得通过等。
4. 应开启专网无线局域网网络安全哨兵模式，实时安全保护。
	* 1. 数据安全要求

应能够保障整个网络拓扑里的设备之间的网络连接安全、数据传输管道安全、数据安全，包括：

1. 内网服务器与外网服务器之间的数据传输及系统集成。
2. 移动终端与外网服务器之间数据传输及系统集成。
3. 服务器与基础设备之间数据传输及系统集成。
4. 应保障数据传输过程中的数据安全。
5. 应保障数据在移动终端、基础设备上的存储安全。
	* 1. 数据一致性要求

应能够保障作业层与管理层的数据一致性，包括：

1. 针对内外网服务器分离的，应保障内外网服务器之间的数据一致性，应有数据交互记录，应建立数据传输失败后重新传输与核验的一致性保障机制。
2. 应保障服务器、移动终端、基础设备之间的数据一致性，应有移动终端作业交互记录，应建立移动作业交互失败补救机制。

集成接口示例

以WMS系统将入库作业指令发送至WCS系统的集成接口为例，集成接口数据格式参见表A.1，具体可根据实际情况进行调整。

表A.1　入库作业指令集成接口

|  |  |
| --- | --- |
| 名称  | WCS接收入库作业搬运任务 |
| 说明 | 用于接收WMS的入库作业搬运任务 |
| 应用场景 | WMS调用WCS的接口，将入库作业搬运任务发送给WCS系统 |
| 发布者 | WCS |
| 调用者 | WMS |
| 调用地址 | http://ip:port/{WMSDomain}/wcsSchedulingTask |
| 请求方法 | HTTP(POST)  |
| 输入参数 |
| 中文名 | 英文名 | 参数类型 | 是否必填 | 说明 |
| 任务号 | taskId | String | 是 | 任务id（唯一主键） |
| 起始点位 | fromWarehouseCode | String | 否 | 起始仓库点位 |
| 目标点位 | toWarehouseCode | String | 否 | 目标仓库点位 |
| 任务状态 | taskStatus | Integer | 否 | 任务状态 |
| 任务类型 | taskType  | Integer | 是 | 任务类型 |
| 容器编号 | containerCode | String | 否 | 容器编号、托盘编码 |
| 物资品类编码 | materialId  | String | 否 | 物资品类编码 |
| 物资名称 | materialName  | String | 否 | 物资名称 |
| 规格型号 | spec  | String | 否 | 规格型号 |
| 计量单位 | unitName  | String | 否 | 计量单位 |
| 物资数量 | qty | String | 否 | 物资数量 |
| 承重（千克） | weight | Double | 否 | 承重（千克） |
| 长度(cm) | length | Number(6,2) | 否 | 长度(cm) |
| 宽度（cm） | width | Number(6,2) | 否 | 宽度（cm） |
| 高度(cm) | height | Number(6,2) | 否 | 高度(cm) |
| 供应商编码 | vendorCode | String | 否 | 供应商编码 |
| 业务单号 | billId | String | 否 | 业务单号 |
| 业务类型 | billType | String | 否 | 业务单类型 |
| 操作人 | creatorUname | String | 否 | 操作人姓名 |
| 优先级别 | priority | String | 否 | 作业优先级别（根据实际确定优先级枚举范围） |
| 入参示例 | {"taskId":"xxxxxxxxx","fromWarehouseCode":"xxxxx","toWarehouseCode":"xxxx","taskStatus":1,"taskType":1,"containerCode":"xxxxx","materialId":"xxxxx","materialName":"xxxx","spec":"xxxxx","unitName":"xxxxx","qty":"xxxx","weight":1.2,“length”:100,“width”:120,“height”:90,"vendorName":"xxxxxxxxx","billId":"xxxx","billType":"xxxxx","creatorUname":"xxxxx","priority":"xxxxx"} |
| 输出参数 |
| 中文名 | 英文名 | 参数类型 | 是否必填 | 说明 |
| 异常码 | code | integer | 是 | 异常码 0 -成功 |
| 是否成功 | result | boolean | 否 | true:成功 false:失败 |
| 异常消息 | msg | String | 否 | 异常消息 |
| 出参示例 | {"code": 0,"result": true, "msg":"操作成功"} |

参考文献

[1] GB/T 20720.2-2020 企业控制系统集成 第2部分：企业控制系统集成的对象和属性

