**文档编号：**



**河南中烟许昌卷烟厂生产执行系统**

**系统集成**

**MES、制丝集控开包系统、片烟立库生产投料验证方案**

编撰人：唐熙

审批人：

审批日期：

保密级别：机密

文档版本：v1.0

**版权所有**

此文档中包含的所有信息与资料均属许昌卷烟厂、北京中软国际信息技术有限公司所共有。除非得到双方书面允许，任何单位或个人不得以任何方式使用、复制、摘录、传递、转发或任何其他形式使用此文档。

**©河南中烟许昌卷烟厂©北京中软国际信息技术有限公司**

**文档修改记录**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **版本** | **修改内容** | **修改日期** | **修改人** |
| 1 | v1.0 | 创建 | 2013-12-18 | 唐熙 |
| 2 | v1.2 | 生产管理接口流程、设备接口流程、质质管理接口详细内容 | 2014-03-07 | 唐熙 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

# 概述

## 文档描述

本文档定义了河南中烟许昌卷烟厂生产执行系统（MES）与卷包数字化管理系统（DMS）之间进行信息交换的技术协议，规定了系统之间进行信息交换的服务规约，提出服务治理参考模型。本文档适用于MES系统、DMS系统、许昌卷烟厂企业服务总线相关承建方阅览。

## 文档约定

### 图例约定

为了能在有限的篇幅中简洁、全面阐述业务内容，本报告中尽量采用图表和流程图形式来说明相关业务流程，流程图图例说明如下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **图例** | **描述** | **备注** |
|  |  | 开始 | 流程开始 |
|  |  | 结束 | 流程结束 |
|  |  | 活动 | 主要的业务活动 |
|  |  | 单据 | 主要的流转单据 |
|  |  | 判断 |  |
|  |  | 标注 | 例如，“输入：工单下达” |

表1-1流程图图例说明

### 术语描述

一、生产订单—Production Order

根据销售计划和产品构成，扣除外购、外协部分，并通过物料平衡后，下达给制造部门执行的生产要求。

二、生产工单—Work Order

生产工单是指导工艺段或机台生产的明确指令，其逻辑内容包括了生产所需要相关信息，如设备、物料、工艺标准、人员等资源，以及批次、指令号、加工时间等逻辑信息。

三、物料清单—Bill of Material（BOM）

BOM是计算机可以识别的产品结构数据文件，也是ERP的主导文件。BOM使系统识别产品结构，也是联系与沟通企业各项业务的纽带。

四、OPC—OLE for Process Control

OPC（用于过程控制的 OLE）是一个工业标准，它以 OLE/COM机制作为通讯标准，规定了 PC客户机之间交换自动化实时数据的方法。OLE/COM是一种客户/服务器模式，具有语言无关性、代码重用性、易于集成性等优点。OPC规范了接口函数，不管现场设备以何种形式存在，客户都以统一的方式去访问，从而保证软件对客户的透明性。

五、企业服务总线—Enterprise Service Bus（ESB）

企业服务总线是传统中间件技术与XML、Web服务等技术结合的产物。ESB提供了网络中最基本的连接中枢，是构筑企业神经系统的必要元素。ESB的出现改变了传统的软件架构，可以提供比传统中间件产品更为廉价的解决方案，同时它还可以消除不同应用之间的技术差异，让不同的应用服务器协调运作，实现了不同服务之间的通信与整合。从功能上看，ESB提供了事件驱动和文档导向的处理模式，以及分布式的运行管理机制，它支持基于内容的路由和过滤，具备了复杂数据的传输能力，并可以提供一系列的标准接口。

六、生产执行系统—Manufacturing Executive System（MES）

生产执行系统也称之为制造执行系统。生产执行系统是位于企业上层资源计划系统与底层工业控制系统之间的面向生产现场的管理信息系统，是管理和优化从任务下达到完成加工整个生产活动的硬件和软件的集合。它在 ERP与制造单元的过程控制系统之间构筑一座桥梁，连接企业上层管理与卷烟厂之间的信息，实现管理活动与生产活动间的及时沟通。

# 集成原则

卷烟厂生产执行系统信息集成时，必须遵循企业信息化的总体规范和编码要求，根据卷烟厂的业务特色，进行正确的功能划分、数据一致，所有相关系统才能实现全面的信息集成。

系统相对独立原则：即使一个系统出现故障，相关数据可以导入另一个系统，不应影响另一个系统的正常使用。

功能聚合原则：相对完整的一块业务应划归到一个应用系统或系统的一个功能模块。

减少耦合原则：系统集成时优先使用ESB（WEB服务）、OPC，有限使用数据库共享，接口数据不直接参与控制。

统一基础信息原则：用于接口交互的基础信息编码，原则上使用主数据管理平台提供的统一代码，对于主数据平台不管理的基础数据，原则上以MES为准。

数据可用性保证原则：数据发送系统保证输出的数据是准确及时，数据接收方保证与数据送方输出的接口数据一致。

# 集成技术规范

## ESB技术

ESB企业总线管理各个系统提供的WEB SERVICE接口服务，实现一个系统提供接口服务，多个系统共享的架构模式，其技术架构如下图：



ESB技术架构要求各系统遵循WEB服务规范及XML消息规范。

一、Web服务规范包括WEB服务命名空间规范和WEB服务方法规范。服务命名规范，主要针对Web Service的命名空间，采用“HNZY.XYESB.”+“系统缩写”的方式规范。WEB服务规范，有且只能有一个XML字符串参数，用于传递XML消息，方法的返回值也是一个XML字符串，用于返回消息处理的结果。

二、XML消息规范，其结构包括三部分：语言描述、消息头、消息体。

1、语言描述Xml版本和采用中文GB2312编码，如下例：“<?xml version="1.0" encoding="GB2312"?>”；

2、消息头，用于描述应用程序解析消息所需要的辅助信息，用结点<Head></Head>表达，基子元素描述如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | Xml元素 | 描述 |
| 1 | InterfaceCode | 唯一标识接口 |
| 2 | InterfaceDescription | 接口描述，例如制丝工单下达 |
| 3 | MsgID | 唯一标识当前的这一份消息，用Guid表示 |
| 4 | Source | 标示发送数据的系统 |
| 5 | MsgMark | 标识WebService服务，用于企业服务总线 |
| 6 | WsMethod | 标识WebService中的方法名，用于企业服务总线 |
| 7 | Date | 消息发送时间 |
| 8 | Cryp | 加密信息，预留 |
| 9 | StateCode | 状态代码 |
| 10 | StateDesription | 状态描述 |
| 11 | DataDefine | 定义多个数据表的表结构信息，表结构用Table元素表示 |

Table元素中字段类型的定义，如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表示符 | 类型描述 | 说 明 |
| CHAR | 字符型 | 可以包含汉字、字母字符、数字字符（不进行数学运算）和符号等。  （默认GB 2312 信息交换用汉字编码字符集 基本集） |
| NUMBER | 数值型 | 用“0”到“9”数字形式表示的数值，可进行数学运算。数据值即可可以表达整型，也可以表达浮点型，如果是浮点型，则字段长度(FieldLength)表达为：总长度.精度，例如8.2 |
| INTEGER | 整型 | 整数类型 |
| DATE | 日期型 | 格式：YYYY-MM-DD，其YYYY表示年份、MM表示月份、DD表示天 |
| TIME | 时间型 | 格式"HH:mm:ss"，其中HH 表示小时（24小时制）、 mm 表示分钟、ss 表示秒 |
| DATETIME | 日期时间型 | 格式：YYYY-MM-DD HH:mm:ss,其意义与日期型、时间型的格式含义一致 |
| BOOL | 布尔型 | 定义B为布尔型变量, 有两种值False和True |

3、消息体，用于描述需要传递的数据。在XML中用主表节点<DATA></DATA>表示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | Xml元素 | 描述 |
| 1 | DataTable | 描述表数据，并通过TableName属性来指定表名，其表名在消息头中有明确描述 |
| 2 | Row | 描述行记录 |
| 3 | Header | 是Row的子元素，其属性Action，用于描述记录的四种操作状态：Insert、Update、Delete、Unchange（用表达无需指定增、删、改操作的状态）。 |

## PLC通讯技术

PLC通讯技术，就是将地理位置不同的PLC、计算机、各种现场设备等，通过通信介质连接起来，按照规定的通信协议，以某种特定的通信方式高效率地完成数据的传送、交换和处理。

# 总体流程



说明：

本流程通过在向缓存线出库的过程中验证叶组配方的准确性和向制丝线投料的过程中制丝集控与原料验证生产工单信息和开包的叶组信息是否一致来满足生产的安全，见流程图中的红色功能方框。虚线表示在其它接口协议中已经定义了接口明细，不在此方案中体现。

MES通过分别向制丝集控下发开包段生产工单和片烟出库工单（包含有开包段工单号），用于两个环节的生产对接；同时MES收集并转发缓存线上的执行叶组配方（带二维码）至制丝集控开包段用于在物料移动过程中的生产验证，最后收集到开包段实际的烟叶开包明细。

# 业务接口规范

## 生产、投料信息流转流程

MES通过分别向制丝集控下发开包段生产工单和片烟出库工单（包含有开包段工单号），用于两个环节的生产对接；同时MES收集并转发缓存线上的执行叶组配方（带二维码）至制丝集控开包段用于在物料移动过程中的生产验证，最后收集到开包段实际的烟叶开包明细。所以MES需要接收和转发的信息接口有两个：一是出库到缓存线的实际叶组配方，即片烟出库工单归集信息；二是实际的烟叶开包明细信息。

### 片烟出库工单归集信息

片烟出库工单归集信息原料立库在出库工单结束后向ESB总线发出，ESB总线向MES和制丝集控转发片烟出库工单归集信息，如果发生补料，信息就必须重发。片烟出库工单归集信息其实质就是出库到缓存线的叶组明细，并且包括二维码。内容如下：

1、主表信息：片烟出库工单号、开包段工单号、牌号编码、制丝生产批次号、配方版本编码、工艺段编码、工艺段名称、模块号、工单开始时间、工单结束时间、出库开始时间、出库结束时间；

2、从表信息：片烟出库工单号、烟箱条码、原料代码、烟叶名称、烟叶产地、烟叶年份、烟叶等级、烟叶类型、烟包规格、是否合包、公斤数、实际出库顺序、采购批次号、原料入厂检验批次

### 烟叶开包明细信息

烟叶开包明细信息，是制丝集控经过验证开包后的烟叶明细，相当于制丝车间的收货。由制丝集控在开包段工单结束后反馈至ESB，再由ESB转发给MES及其它需要的信息系统。内容如下：

1、主表信息：片烟出库工单号、开包段工单号、牌号编码、制丝生产批次号、配方版本编码、工艺段编码、工艺段名称、模块号、制丝车间收货完成时间；

2、从表信息：开包段工单号、烟箱条码、原料代码、烟叶名称、烟叶产地、烟叶年份、烟叶等级、烟叶类型、烟包规格、是否合包、公斤数、实际出库顺序、采购批次号、原料入厂检验批次。

## 原料立库配方验证流程（原料立库补充）

1. 原料立库接到Mes下发的投料单后，开始出库到缓存，当最后一包进入缓存后，进行工单归集，通过ESB上报给Mes,具体内容如下表
   1. 数据交互明细

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文字段 | 英文字段 | 数据类型 | 传值 | 备注 | |
| 片烟出库工单号 | WO\_NO | CHAR(30) | 必传 | 主键 | |
| 牌号编码 | MAT\_CD | CHAR(30) | 必传 |  | |
| 配方版本号 | ACTUAL\_BOM\_VER\_NO | CHAR(30) | 必传 |  | |
| 模块号 | MODULE\_NO | CHAR(10) | 必传 |  | |
| 工单开始时间 | WO\_START\_DATE\_TIME | DATETIME | 必传 |  | |
| 工单结束时间 | WO\_END\_DATE\_TIME | DATETIME | 必传 |  | |
| **从表** | | | | | |
| 工单号 | WO\_NO | CHAR(50) | 必传 | | 外键，复合主键 |
| 烟箱条码 | BAR\_CODE | CHAR(200) | 必传 | | 复合主键 |
| 原料代码 | LEAF\_NO | CHAR(30) | 必传 | | 复合主键 |
| 烟叶名称 | LEAF\_NAME | CHAR(100) | 必传 | |  |
| 烟叶产地 | LEAF\_AREA | CHAR(100) | 必传 | |  |
| 烟叶年份 | LEAF\_YEAR | CHAR(4) | 必传 | |  |
| 烟叶等级 | LEAF\_GRADE | CHAR(10) | 必传 | |  |
| 烟叶类型 | LEAF\_TYPE | CHAR(10) | 必传 | |  |
| 烟包规格 | LEAF\_STANDARD | CHAR(20) | 必传 | |  |
| 是否合包 | IS\_MERGE\_FLAG | CHAR(4) | 必传 | | 1表示合包，0表示不合包 |
| 公斤数 | AMOUNT\_KG | NUMBER(12,4) | 必传 | | 单位：kg |
| 实际出库顺序 | ACTUAL\_OUT\_ORDER | INTEGER | 必传 | |  |
| 采购批次号 | PURCHASE\_BATCH | CHAR(20) | 必传 | |  |
| 原料入厂检验批次 | IN\_FACTORY\_CHECK  \_BATCH\_NO | CHAR(28) | 必传 | | 入原料综合库时的检验批次号 |

1. 当开包线开始接收烟包时，原料立库PLC下发给开包线PLC如下信息，以便开包线进行校验

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 信息 | 存储位置 | 别名 |  |
| 任务号 | DB100.DBW0 |  | 1-9999 |
| 货物目的站台 | DB100.DBW2 |  |  |
| 货物类型 | DB100.DBW4 |  | 1：烟包托盘； 2：空托盘组；  3：烟包； 4：空托盘；  5：其他 |
| 首尾包标识 | DB100.DBW6 |  | 1首包 2 尾包 0其他 |
| 烟包条码 | DB100.DBW8-DBW206 |  |  |
| 工单号 | DB100.DBB262--DBB291 |  |  |
| 批次号 | DB100.DBW292 |  | yyMMdd + 2位流水号 |
| 烟包序号 | DB100.DBW296 |  | 烟包序号1-100 |
| 站台请求（响应） | DB100.DBW298 |  |  |

3 当有紧急补料情况出现时，配方立库再次上报给Mes整个工单信息，如1.1交互明细。在紧急补料口烟包到达时，用叉车抱到开包段输送机上，通过开包段执行补料请求，从配方立库PLC获取此烟包信息，进行条码校验。

## 开包段与原料立库验证流程（开包段补充）

1. 开包段收到原料立库PLC的烟包请求进入后，开始接收原料立库PLC发送的烟包信息（即上节5.2.2所述原料立库PLC下发给开包线PLC如下信息），并对即将的实际烟包进行扫码。用原料立库发给开包段的工单号与制丝集控下发的工单号进行比对，对比一致后，烟包便送入开包系统处理；如若不一致，则不接收烟包，经人工处理确认后，进行下一烟包验证接收。
2. 当需要紧急补料时，开包段向原料立库申请紧急补料，原料立库向开包段发送紧急补料烟包信息，验证方法如上述对比处理。补料完成后刷新制丝集控给开包段提供的出库叶组配方的视图。
3. 在开包段验证每个烟箱时从原料立库接收到的信息都会缓存，开包段保存实际扫描的条码，并根据原料立库提供的主数据对每一包烟箱信息进行解析，并将解析好的信息显示在开包机器人系统的上位监控页面上。
4. 当每一包烟箱开包完成后，开包机器人系统根据原料立库提供的主数据对每一包烟箱信息进行解析，并将解析好的数据上传给制丝集控系统。

## 制丝集控与开包段工单流程（制丝集控补充）

1. 制丝集控通过webservice接口从MES申请开包段工单(即上述主表信息)，并向开包段PLC下发工单及工单参数信息(下发信息包括：片烟出库工单号，开包段工单号，牌号编码，制丝生产批次号等，附表1)。
2. 在生产过程中，由开包段收集每一烟包的烟叶明细(即上述从表信息)，调用制丝集控提供的数据库函数(函数见附2)，向制丝集控反馈每一烟包的烟叶明细。
3. 生产结束后，由制丝集控通过webservice接口向MES反馈工单以及所有烟包烟叶明细信息。

附表1:



附2:

函数名称: PACKAGE\_INFO\_SAVE

函数参数:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数名称 | 描述 | 类型 |
| WO\_ID | 开包段工单号 | Varchar2 |
| PACKAGE\_CODE | 烟箱条码 | Varchar2 |
| MATERIAL\_CODE | 原料代码 | Varchar2 |
| TOBACCO\_NAME | 烟叶名称 | Varchar2 |
| TOBACCO\_AREA | 烟叶产地 | Varchar2 |
| TOBACCO\_YEAR | 烟叶年份 | Varchar2 |
| TOBACCO\_GRADE | 烟叶等级 | Varchar2 |
| TOBACCO\_CATEGORY | 烟叶类型 | Varchar2 |
| PACKAGE\_SPECIFICATION | 烟包规格 | Varchar2 |
| IS\_MERGE | 是否合包 | CHAR(1) |
| PACKAGE\_WEIGHT | 公斤数 | NUMBER |
| DELIVERY\_SORT | 实际出库顺序 | NUMBER |
| PROCURE\_BATCH | 采购批次号 | Varchar2 |
| CHECK\_BATCH | 原料入厂检验批次 | Varchar2 |

函数返回值:

返回值为空字符串时，表示执行成功。

返回值非空时，表示执行失败，返回值既是错误信息。