

团 体 标 准

T/GDPIA 10—2020

数据化工厂 改性塑料制造 集成信息系统 技术规范

Digital workshop—Modified plastics manufacture—Technical specification for
integrated information systems

2020 - 05 - 08 发布

2020 - 05 - 08 实施

广东省工业塑料协会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由广东省塑料工业协会提出并归口。

本标准起草单位：金发科技股份有限公司、广东正茂精机有限公司、广东金发科技有限公司、华南理工大学、广东仕诚塑料机械有限公司、无锡灵鸽机械科技股份有限公司、广州金凯朗机电有限公司、东莞彩健塑胶制品有限公司、广东聚诚信精工机械有限公司、广东省标准化研究院、广东省南粤质量技术研究院、广州市香港科大霍英东研究院。

本标准主要起草人：李建军、李东、刘思杨、何慧、张春华、杭一、李俊元、白春光、陈宇麟、程丽萍、李花、顾维鑫、黄燕妹、姚科、张敏。

数字化工厂 改性塑料制造 集成信息系统技术规范

1 范围

本标准规定了数字化工厂改性塑料制造集成信息系统(以下简称:集成信息系统)的基本功能要求、集成信息数据一致性要求。

本标准适用于数字化工厂改性塑料制造集成信息系统管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2035—2008 塑料术语及其定义
- GB/T 5271.1—2000 信息技术 词汇 第1部分:基本术语
- GB/T 5271.9—2001 信息技术 词汇 第9部分:数据通信
- GB/T 15312—2008 制造业自动化 术语
- GB/T 20720.1—2006 企业控制系统集成 第1部分:模型和术语
- GB/T 20720.2—2006 企业控制系统集成 第2部分:对象模型属性
- GB/T 20720.3—2010 企业控制系统集成 第3部分:制造运行管理的活动模型
- GB/T 25109.1—2010 企业资源计划 第一部分:ERP术语
- GB/T 25485—2010 工业自动化系统与集成制造执行系统功能体系结构
- GB/T 26327—2010 企业信息化系统集成实施指南
- GB/T 26335—2010 工业企业信息化集成系统规范
- GB/T 28282—2012 计算机辅助工艺设计 系统功能规范
- GB/T 35123—2017 自动识别技术和ERP、MES、CRM等系统的接口
- GB/T 33222—2016 机械产品生命周期管理系统通用技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字化工厂 digital workshop

利用数字化定量表述、存储、处理和控制方法,用数据连接改性塑料生产制造过程的不同单元,对改性塑料生产进行规划、协同、管理、诊断和优化,实现改性塑料制造的高效率、低成本、高质量的物理工厂组织。

3.2

改性塑料 modified plastic

以初级形态树脂为主要成分，以能改善树脂在力学、流变、燃烧性、电、热、光、磁等某一方面或某几个方面性能的添加剂或其他树脂等为辅助成分，通过填充、增韧、共混、合金化等技术手段，得到的具有均一外观的材料。

注：改写[GB/T 2035—2008，定义 2.11]

3.3

集成信息系统技术规范 technical specification for integrated information systems

通过计算机硬件、软件，综合运用现代管理技术、制造技术、信息技术、自动化技术，系统工程技术，将改性塑料生产全过程中有关人，技术，经营管理三要素及信息流、物流与资金流有机地集成并优化运行的复杂大系统，并对集成信息系统的基本要求、数据一致性要求的技术规范。

3.4

客户关系管理（CRM） customer relationship management

客户关系管理是遵循客户导向战略，实现与客户、销售订单相关信息的搜集、跟踪和分析，以拓展客户联系渠道的管理模式。

客户关系管理系统（CRM）是以客户数据的管理为核心，利用信息科学技术，实现市场营销、销售、服务等活动电子化，并建立一个客户及订单信息的收集、管理、分析、应用的系统，帮助企业实现以客户为中心的管理模式。

注：改写[GB/T 25109.1—2010，定义3.17]

3.5

产品生命周期管理（PLM） product lifecycle management

以改性塑料产品的整个生命周期过程为主线，从时间上覆盖产品市场调研、概念设计、配方设计、工艺设计、样品试制、产品定型、生产准备、产品销售、运行维护、回收利用等的全过程，从空间上覆盖企业内部供应链上的企业和最终用户，实现对产品生命周期过程中的各类数据的产生、管理、分发和使用。

注：改写[GB/T 33222—2016，定义2.1]

3.6

计算流体力学（CFD） computational fluid dynamics

计算流体力学是流体力学的一个分支。CFD是近代流体力学，数值数学和计算机科学结合的产物，是一门具有强大生命力的交叉科学。它以电子计算机为工具，应用各种离散化的数学方法，对流体力学的各类问题进行数值实验、计算机模拟和分析研究，以解决各种实际问题。

改性塑料行业主要使用POLYFLOW、MOLDFLOW、FLUENT软件。

3.7

企业资源计划（ERP） enterprise resource planning

ERP是建立在信息技术的基础上，融合现代企业的先进管理思想，全面集成企业物流、信息流和资金流，为企业提供经营、计划、控制与业绩评估等的管理模式。

ERP是通过管理、定义和标准化企业经营流程来有效计划和控制企业的一种框架。它所管理的对象包括了企业人、财、时间等所有的资产和产供销等所有的业务。ERP扩展了企业内部各种管理功能的信息集成，实现了企业内部所有相关业务的信息集成。

注：改写[GB/T 25109.1—2010，定义3.14]

3.8

制造执行系统 (MES) manufacturing execution system

针对企业整个生产制造过程进行管理和优化的集成运行系统。系统在接受订单开始到制成最终产品的全部时间范围内，采集各种数据信息和状态信息，与上层系统进行信息交互，通过整个企业的信息流来支撑企业的信息集成，实现对生产过程的全面管理。

MES提供实施收集生产过程数据的功能，当工厂发生实时事件时，MES能够对此及时做出反应、报告，并使用当前的准确数据对其进行指导和处理。MES能够有效指导工厂的生产运作过程，使其既能提高工厂及时交货能力、改善物料的流通性能，又能提高生产回报率。

注：改写[GB/T 25485—2010，定义4]

3.9

仓储管理系统 (WMS) warehouse management system

仓库管理系统是通过入库业务、出库业务、仓库调拨、库存调拨和虚仓管理等功能，综合批次管理、物料对应、库存盘点、质检管理和即时库存管理等功能综合运用的管理系统，有效控制并跟踪仓库业务的物流和成本管理全过程，实现完善的企业仓储信息管理。该系统可以独立执行库存操作，或其他系统的单据和凭证等结合使用，提供更为完整全面的企业业务流程和财务管理信息。

3.10

实验室信息管理系统 (LIMS) laboratory information management system

由计算机硬件和应用软件组成，能够完成实验室数据和信息的收集、分析、报告和管理。

LIMS基于计算机局域网，专门针对一个实验室的整体环境而设计，是一个包括了信号采集设备、数据通讯软件、数据库管理软件、前端应用软件在内的高效集成系统。

LIMS以实验室为中心，将实验室的业务流程、环境、人员、仪器设备、标物标液、化学试剂、标准方法、图书资料、文件记录、科研管理、项目管理、客户管理等因素有机结合。

3.11

企业服务总线 (ESB) enterprise service bus

从面向服务体系架构 (Service-Oriented Architecture, SOA) 发展而来。它是传统中间件技术与XML、Web服务等技术结合的产物。ESB提供了系统集成中最基本的连接中枢。

3.12

系统集成 (SI) system integration

通过接口实现不同功能系统之间的数据交换和功能互连。

注：改写[GB/T 26327—2010，定义2.4]

3.13

数据通讯 (DC) data communication

按照管理数据传输和协调交换的规则的组合，在功能单元之间进行的数据传送。

注：改写[GB/T 5271.9—2001，定义9.1.2]

3.14

接口 interface

两个功能单元共享的边界，包括各种特征（如功能、物理互联、信号交换等）。

注：改写[GB/T 5271.1—2000，定义1.1.38]

3.15

计算机辅助工艺设计 (CAPP) computer aided process planning

为了准备生产制造等生产过程的基本数据而使用信息处理系统的全部活动。

注：改写[GB/T 15312—2008，通用术语4.6]

3.13

信息传递 (IT) information transmission

根据不同层级企业管理和控制的要求，将采集、加工后的信息在系统内外传输。

注：改写[GB/T 26335—2010，定义3.8]

3.14

信息集成 (II) information integration

为了企业在营销管理、研发设计管理、订单管理、生产制造管理、物流管理、智能仓储管理等过程中进行系统性管理而进行的系统间的信息互联互通。

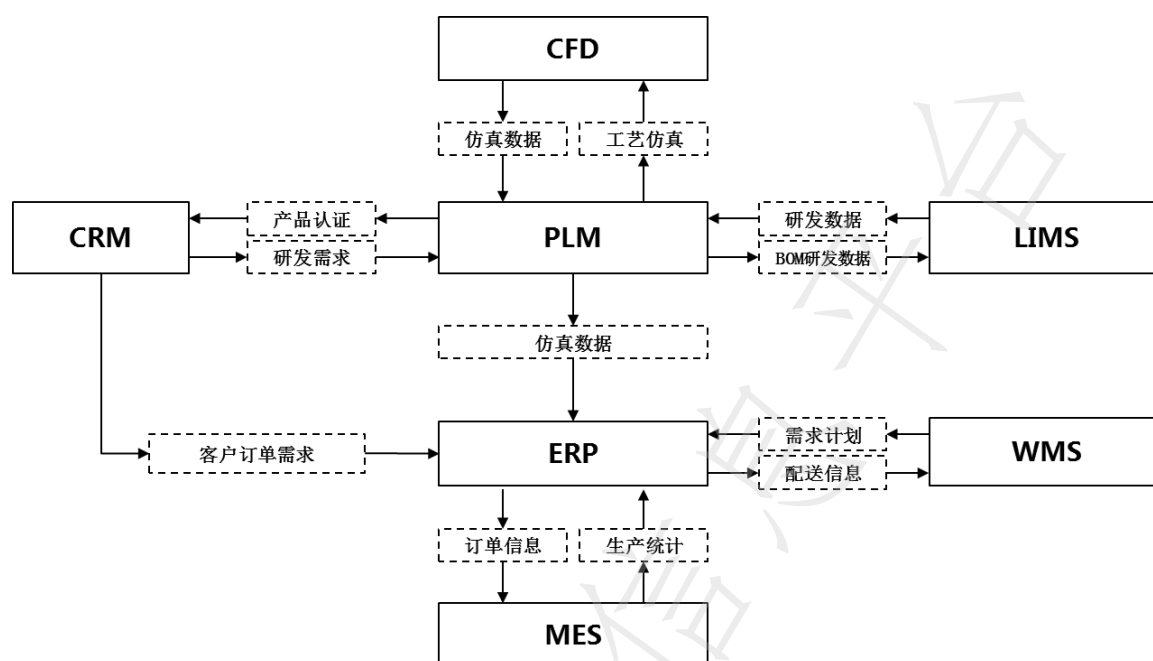
3.15

可扩展标记语言 (XML) extensible markup language

一种用于标记电子文件使其具有结构性的标记语言，在电子计算机中，标记指计算机所能理解的信息符号，通过此种标记，计算机之间可以处理包含各种的信息比如文章等。它可以用来标记数据、定义数据类型，是一种允许用户对自己的标记语言进行定义的源语言。它非常适合万维网传输，提供统一的方法来描述和交换独立于应用程序或供应商的结构化数据。

4 基本要求

4.1 集成信息系统框架



改性塑料行业数字化工厂信息集成包括了CRM、PLM、ERP、LIMS、CFD、WMS、MES等信息系统，通过各个系统的功能的建设,实现对改性塑料行业数字化工厂各项业务的承接。通过各信息系统的信息集成,实现端到端的业务流程集成,实现改性塑料行业数字化工厂整体业务流程的信息化实施。

4.2 集成信息系统功能

4.2.1 概述

改性塑料行业数字化工厂信息集成包括了CRM、CFD、PLM、ERP、LIMS、PSS、WMS、MES等信息系统，通过各个系统功能的建设与信息集成,实现对改性塑料行业数字化工厂各项业务的承接。

4.2.2 CRM 系统

4.2.2.1 市场营销 管理

- a) 功能包括:
- b) 目标客户群体分析
- c) 精准市场投入分析
- d) 市场活动投入产出比率分析
- e) 市场营销交易分析
- f) 市场营销效果报表分析

4.2.2.2 潜在客户管理

功能包括:

- a) 业务线索的记录、升级和分配;
- b) 销售机会的升级和分配;
- c) 潜在客户的跟踪。

4.2.2.3 销售管理

功能包括:

- a) 客户关系管理，如潜在客户、联系人、业务机会、订单、回款单、报表统计图等管理功能
- b) 销售活动管理，如记录沟通内容、建立日程安排、查询预约提醒、快速浏览客户数据等功能，具有大额业务提醒、销售漏斗分析、业绩指标统计、业务阶段划分等功能

4.2.2.4 客户服务

功能包括：

- a) 服务项目的快速录入；
- b) 服务项目的安排、调度和重新分配；
- c) 事件的升级；
- d) 搜索和跟踪与某一业务相关的事件；
- e) 生成事件报告；
- f) 服务协议和合同；
- g) 订单管理和跟踪；
- h) 问题及其解决方法的数据库。

4.2.2.5 商业智能

功能包括：

- a) 预定义查询和报告；
- b) 用户定制查询和报告；
- c) 可看到查询和报告的 SQL 代码；
- d) 以报告或图表形式查看潜在客户和业务可能带来的收入；
- e) 通过预定义的图表工具进行潜在客户和业务的传递途径分析；
- f) 将数据转移到第三方的预测和计划工具；
- g) 柱状图和饼状图工具；
- h) 系统运行状态显示器；
- i) 能力预警。

4.2.3 PLM 系统

4.2.3.1 项目和计划管理

功能包括：

- a) 项目组合管理；
- b) 项目规划与执行；
- c) 项目计划与跟进；
- d) 人财物资源管理；
- e) 成本规划与跟踪；
- f) 报告与跟踪管理；
- g) 交付物管理等功能。

4.2.3.2 文档管理

功能包括：

- a) 所有规范和图纸管理；
- b) 工作流程及审批管理；

- c) CAD 应用与产品结构管理;
- d) 文档发布评阅和标注;
- e) 文档归档;
- f) 文档扫描等。

4.2.3.3 产品结构和工艺配方管理

功能包括:

- a) 产品结构管理;
- b) 工艺管理;
- c) 变更及配置管理;
- d) 规格管理;
- e) 配方管理;
- f) 版本管理等。

4.2.2.4 协作管理

4.2.3.4 功能包括:

- a) 协作文件夹管理;
- b) 协作项目管理;
- c) workflow 及审批管理;
- d) 与供应商和开发伙伴协作管理等。

4.2.4 计算机流体力学软件

4.2.4.1 前处理

功能包括: 建立模型和划分网格, CFD 软件一般都能推出多种优化的物理模型, 如定常和非定常流动、层流、紊流、不可压缩和可压缩流动、传热、化学反应等。

4.2.4.2 求解器

确定 CFD 方法的控制方程, 选择离散方法进行离散, 选用数值计算方法, 输入相关参数。

4.2.4.3 后处理

速度场、温度场、压力场及其他参数的计算机可视化及动画处理。

4.2.4.4 信息集成

配置丰富的接口, 可继承软件建立的几何模型和 CAE 分析结果, 可实现与 PLM 系统衔接, 成为协同、开放、集成的工艺仿真平台。

4.2.5 ERP 系统

4.2.5.1 生产控制管理

生产控制管理模块将企业的整个生产过程有机地结合, 使企业有效地降低库存, 提高效率。

包含:

- a) 主生产计划;
- b) 物料需求计划;

- c) 能力需求计划;
- d) 工厂控制;
- e) 制造标准等。

4.2.5.2 物流管理

对物流成本把握，它利用物流要素之间的效益关系，科学、合理组织物流活动，通过有效的ERP选型，可控制物流活动费用支出，降低物流总成本，提高企业和社会经济效益，包含：物流构成、物流活动的具体过程等。

4.2.5.3 采购管理

确定定货量、甄别供应商和产品的安全。可随时提供定购、验收信息，跟踪、催促外购或委外加工物料，保证货物及时到达。ERP系统可建立供应商档案，可通过最新成本信息调整库存超市管理成本。

包含：

- a) 供应商信息查询;
- b) 催货;
- c) 采购;
- d) 与委外加工超市管理统计;
- e) 价格分析等。

4.2.5.4 分销管理

对产品、地区、客户等信息管理、统计，并分析销售数量、金额、利润、绩效、客户服务等方面。

包含：

- a) 管理客户信息;
- b) 销售订单;
- c) 分析销售结果等。

4.2.5.5 库存管理

用来控制管理存储物资，它是动态、真实的库存控制系统。库存控制模块能结合部门需求、随时调整库存，并精确地反映库存现状。

包含：库存实时记账功能、检验入库功能、收发料功能等。

4.2.5.6 质量管理

用来控制所有物料的质量状态，能够动态、真实地把库存质量状态反馈出来。通过数据标准化，建立完善的检验标准；通过及时地数据管理，实现质量状态数据实时更新；通过质量管理流程实现质量状况的及时跟进；及时跟进质量结果信息，并形成质量报表，作为质量稳定性管理的基础数据。

4.2.6 MES 系统

4.2.6.1 生产计划和分派功能模块

管理工厂现场实体生产物料资源、文档资料、物料、人员、工具、机床、设备、工艺文件等，根据生产任务和作业排程计划进行分配和调度管理。同时提供资源的历史使用记录和材料实际耗用，保证资源能够在生产中正常运转。生产物料包括从原料到成品各种类型物料，如：原料、半成品、成品，为生产管理者提供完整的库存信息，建立原料评议、预警机制。

4.2.6.2 生产调度功能模块

建立统一的调度指挥中心,充分考虑生产现场的复杂性,快速应对生产变化,合理调度现场生产资源,最大限度减少生产过程中的准备时间,实现对生产的准确计算,实现管理扁平化和实时生产控制。

4.2.6.3 操作管理功能模块

需要管理操作、设备及信息等内容,操作对象主要有打印机、机电设备、AGV等。

基于操作管理的功能,根据设备标准,建立设备运行分析机制,实现对生产过程中生产设备运行状态的监控跟踪,建立差异化设备维护保养体系。

4.2.6.4 数据采集功能模块

通过与工厂工业网络、底层生产控制系统的集成,从电子标签、传感器、仪器仪表中收集各种详细的设备运行状况、生产质量、生产进度等等实时更新的数据。

4.2.6.5 跟踪监控功能模块

通过产品生产跟踪,全面、系统地收集和整理产品的工艺信息,分析、评价产品生产工艺水平和存在问题,实现持续的质量改进和新产品生产工艺监控等功能。通过视频监控以及图形化的数据分析、展示手段,实现看可视化生产动态监控。

4.2.6.6 生产统计管理

按最小生产单元生产消耗数据,并进行整理、分析、报表、汇总,实现消耗的精细化管理和资源的优化配置,并根据生产目标,管理生产流程中的各项指标,并把实际值与标准值进行对比,保证及时完成生产任务,同时实现生产效益最大化。

4.2.7 WMS 系统

4.2.7.1 入库管理

对入库任务执行、库位决策、入库路径规划、库存规划、入库拆包、上架、退货处理、计划外收货等管理功能。

4.2.7.2 库存管理

对库存整理、实施库存更新、盘点及差异分析、补货、库存组装等管理功能。

4.2.7.3 出库管理

对出库任务接受、运输路线决策、拣货区决策、波次管理、工作任务分配、拣货、包装、备货、装车及发货、订单组装、生产发料等管理功能。

4.2.7.4 仓库内部管理

对堆场及道口管理、人工管理、交叉任务、任务执行限制、仓库任务监控、批次管理、电子标签管理和全过程手持设备支持、图形化仓库规划等管理功能。

4.2.8 LIMS 系统

4.2.8.1 检验流程管理

对样品全生命周期的取样、交接、测试、记录、审批、检品留样、检验报告出具、报告归档、流程配置等管理功能。

4.2.8.2 仪器、设备跟踪监控与数据采集

对工作站模式仪器监控及采集、非工作站模式仪器监控及采集、检验人员管理、设备仪器管理、客户管理、标样管理、计量器具管理等功能。

4.2.8.3 查询统计模块

对数据查询、样品查询、标准方法查询、设备仪器查询、文件管理、知识库、公告通知等管理功能。

5 集成信息数据一致性

5.1 CRM系统与PLM系统的信息集成

5.1.1 客户需求信息

将客户录入或者从客户收集的产品需求信息储存，在客户的需求评审通过进入产品研发阶段时，将相应的客户需求信息通过接口传入PLM系统中，作为研发项目的源头。

5.1.2 研发进度信息

将研发项目分为多个阶段，在每一个阶段完成后，都将研发项目的状态通过接口传递到CRM系统中，使销售人员了解客户需求的开发进度，以便及时向客户反馈。

5.1.3 研发结果反馈信息

在研发进行到送样过程时，CRM收集到客户对送样的反馈结果，并通过接口程序传递到PLM中，作为研发项目的反馈来决定项目是否继续进行。

5.2 CRM系统与ERP系统的信息集成

5.2.1 客户资料信息

CRM记录所有潜在客户的信息，根据营销管理模型分为不同阶段，达到与客户正式缔结合作的状态后，客户状态转换为正式客户，通过接口将客户信息集成到ERP中，作为ERP中客户主数据，

5.2.2 销售订单信息

可以记录与客户各阶段的销售订单信息，并通过接口传递到ERP中，由ERP安排订单的执行，并将ERP订单执行的状态反馈到CRM中。

5.2.3 销售组织架构信息

记录组织架构信息和人事信息，在信息创建和修改时，ERP会将相关的信息通过接口传递到CRM模块，支持CRM组织审批功能的实现。

5.2.4 物料信息

从ERP同步物料主数据信息，作为CRM创建商机信息、订单信息的基础数据，并与ERP保持同步更新。

5.3 CFD软件与PLM系统的信息集成

5.3.1 工艺信息

将PLM系统中储存的产品标准工艺信息全部读取到CFD软件数据库中，形成知识库，并建立模型，进行工艺仿真。

5.3.2 仿真任务信息

将仿真需求信息和任务通过接口传递到CFD软件系统中，作为仿真项目来源

5.3.3 仿真结果

CFD软件系统在进行仿真后，会将相关结果输出到PLM中，以进行后续验证。

5.4 PLM系统与ERP系统的信息集成

5.4.1 物料信息

以研发项目的形式对产成品进行开发，并衍生出对物料的管理，PLM会对所有产成品和原材料、半成品的基础信息、状态信息进行统一管理，并在物料转为正式生产后将相关物料的信息集成到ERP中，作为ERP生产的基础

5.4.2 BOM信息

以研发项目的形式对物料BOM进行研发，并进行实验验证，在研发成功后，会将BOM信息传递到ERP中，作为ERP进行资源组织和物料需求计划分解的基础数据。同时在BOM发生变更时，及时向ERP同步，并进行版本管理。

5.4.3 工艺信息

在研发项目过程中同时对生产工艺信息进行开发，由模拟仿真系统进行仿真设计和验证，研发完成后，会将工艺信息传递到ERP中，作为ERP中生产控制的基础数据。同时在工艺信息发生变更时，及时向ERP同步，并进行版本管理。

5.4.4 组织架构信息

ERP中的组织架构信息通过接口进行同步，以实现研发项目的任务分配和项目评审。

5.5 ERP系统与MES的信息集成

5.5.1 物料信息

ERP系统将原材料、半成品、成品的基础数据通过数据接口传递到MES，实现MES与ERP系统操作的衔接和过账。

5.5.2 生产订单信息

ERP系统将生产订单信息、工艺路线信息、数量信息等通过接口传递到MES，作为MES系统中生产任务的来源，安排生产。

5.5.3 BOM信息

从ERP系统中读取BOM信息通过接口传递至MES，作为MES生产过程中物料控制和物料统计的基础。

5.5.4 生产成本信息

将相关生产计划优化数据，平衡后的生产数据，传递给经营管理层ERP的生产计划模块，包括装置投入产出、物料消耗数据、能源消耗数据等信息。用于核算生产成本，进行生产绩效分析，为调整生产经营计划提供依据。

5.5.5 订单生产信息

MES将物料生产的过程数据传递给ERP系统的物料模块，包括原料投料量、半成品和成品产出量，形成ERP系统生产订单信息进度。

5.6 ERP系统与WMS的信息集成

5.6.1 入库指令

包括采购单号、供应商、运输信息、货物明细等，通过接口传递到WMS系统中，作为WMS入库作业的来源。

5.6.2 收货指令

WMS入库操作完成后，将收货时间、实收货物重量、破损信息等收货确认信息传递到ERP系统，执行ERP系统采购订单收货。

5.6.3 出库指令

ERP系统将出库指令包括销售单号、收货人、货物明细等，通过接口传递到WMS，作为WMS出库作业的来源。

5.6.4 发货确认

WMS出库操作完成后，将发货时间、实发货物重量等发货确认信息传递到ERP系统，执行ERP系统销售订单发货。

5.6.5 核对库存

ERP系统将库存信息与WMS库存信息进行关联核对。

5.6.6 检验信息

ERP系统将物料检验信息通过接口传递到WMS进行库存状态的更改。

5.7 ERP系统与PLM、LIMS的信息集成

5.7.1 检测参数信息

ERP系统与PLM系统将产品检测参数传递到LIMS，作为LIMS执行检验的基础数据。

5.7.2 检验任务信息

ERP系统与PLM系统将样品检测任务通过检验特性主数据的形式传递到LIMS，作为LIMS实现产品检测任务的基础数据，并按检测技术规范执行检测。

5.7.3 检测结果信息

LIMS将样品检测结果信息返回到PLM系统和ERP系统，与产品检测任务关联形成集成信息进行产品质量判定的依据。

5.7.4 组织架构信息

ERP系统将组织架构信息通过接口同步传递到LIMS，实现实验检测任务业务流程的审批和工作量统计。

全国团体标准信息平台