



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

轮胎智能制造 制造执行系统（MES）部署 通用规范

(Tires intelligent manufacturing-Manufacturing execution system(MES)
deployment-General specification)

（征求意见稿）

（本草案完成时间：）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	1
4 MES 整体业务流程	2
5 MES 部署结构	2
6 MES 管理系统	3
6.1 概述	3
6.2 物料基础数据管理	4
6.3 生产订单管理	5
6.4 作业调度管理	11
6.5 质量管理	13
6.6 工艺管理	15
6.7 生产过程管理	17
6.8 库存管理	20
6.9 物流调度管理	23
6.10 发货管理	25
6.11 设备管理	27
6.12 工艺工装管理	30
6.13 绩效管理	32
6.14 能源管理	33
7 数据存储服务	35
7.1 概述	35
7.2 实时数据库	35
7.3 生产数据库	36
7.4 历史数据库	36
8 接口服务	36
8.1 概述	36
8.2 ERP 接口	36
8.3 PLM 接口	36
8.4 PCS 接口	36
8.5 通讯接口	36
8.6 其他系统接口	36
9 设备传感层	37

9.1 概述	37
9.2 数据采集点	37
9.3 控制系统	37
9.4 上位机系统	37
9.5 基础网络硬件	37
9.6 数据安全	38
附录 A（资料性） 轮胎行业 MES 外部接口信息	39
附录 B（资料性） 轮胎行业服务器部署列表信息	41
参考文献	42

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国橡胶塑料机械标准化技术委员会（SAC/TC71）归口。

本文件起草单位：软控股份有限公司、山东玲珑轮胎股份有限公司、青岛科技大学、山东雄鹰轮胎集团有限公司、益阳橡胶塑料机械集团有限公司、天津市万达轮胎集团有限公司、山东丰源轮胎制造股份有限公司、浦林成山（山东）轮胎有限公司、赛轮集团股份有限公司、大连橡胶塑料机械有限公司、青岛弯弓信息技术有限公司、桂林橡胶机械有限公司、江苏托普轮胎股份有限公司、万向新元科技有限公司、天津赛象科技股份有限公司、贵州轮胎股份有限公司、山东昊华轮胎有限公司、北京橡胶工业研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：

轮胎智能制造 制造执行系统（MES）部署 通用规范

1 范围

本文件规定了轮胎智能制造执行系统（MES）整体业务流程、部署架构、管理系统、过程控制系统、数据存储服务、接口服务。

本文件适用于轮胎智能制造MES规划和部署实施。

2 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 36587 橡胶塑料机械 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

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 36587界定的术语和定义适用于本文件。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

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

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

APS: 高级计划排程系统(Advanced Planning and Scheduling)

PCS: 过程控制系统(Process Control System)

AS/RS: 自动存储物流调度系统(Automated Storage and Retrieval System)

BOM: 物料清单(Bill of Material)

UF/DB: 均匀性/动平衡设备(Uniformity /dynamic balancing machine)

BI: 商业智能(Business Intelligence)

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

SCM: 供应链管理(Supply Chain Management)

TSN: 时间敏感网络(Time Sensitive Networking)

AWS: 自动化立体仓库系统(Automated Warehouse System)

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

AGV: 自动导引运输车 (Automated Guided Vehicle)

RGV: 有轨制导车辆 (Rail Guided Vehicle)

EMS: 邮政特快专递服务 (Express Mail Service)

4 MES 整体业务流程

GB/T 25485-2010中定义MES是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。它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,与上层业务计划层和底层过程控制层进行信息交互,通过整个企业的信息流来支撑企业的信息集成,实现对工厂的全部生产过程进行优化管理。MES提供实时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。这种对事件的迅速响应使得MES能够减少企业内部无附加值的活动,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。

MES系统位于ERP和控制层中间,主要实现基础数据管理、生产订单管理、作业调度管理、质量管理、物流调度管理、工艺管理、物料管理、库存管理、绩效管理、能源管理、发货管理、设备管理、工艺工装管理等功能。实现ERP企业管理层至设备过程控制的一体化管控,通过MES系统的实施,确保企业有效的控制工艺,提升产品质量,保证产品的稳定性。MES系统整体业务流程图见图1。

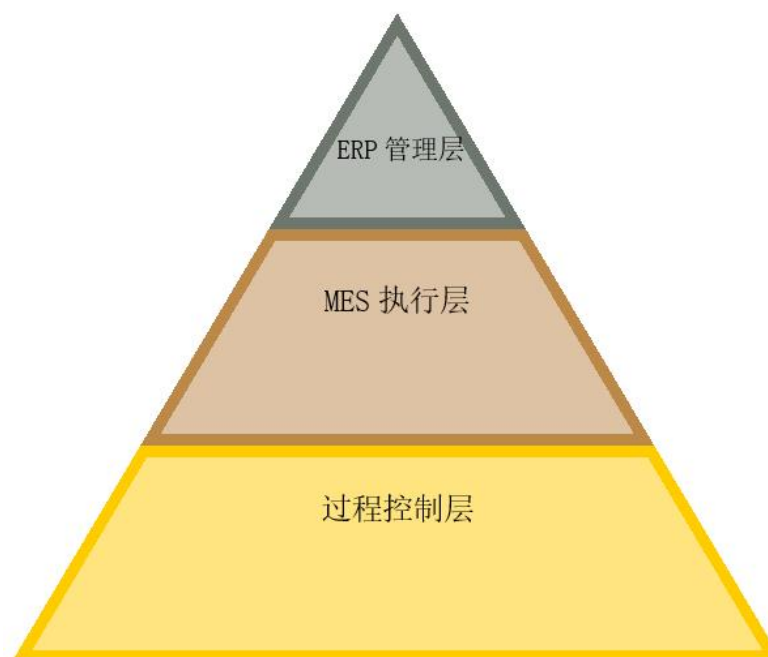


图1 MES整体业务流程图

5 MES 部署结构

MES技术架构应基于平台化,模块化部署,整体架构图见图2。MES包括MES管理系统、PCS过程控制的接口、数据存储服务、接口服务等部分。

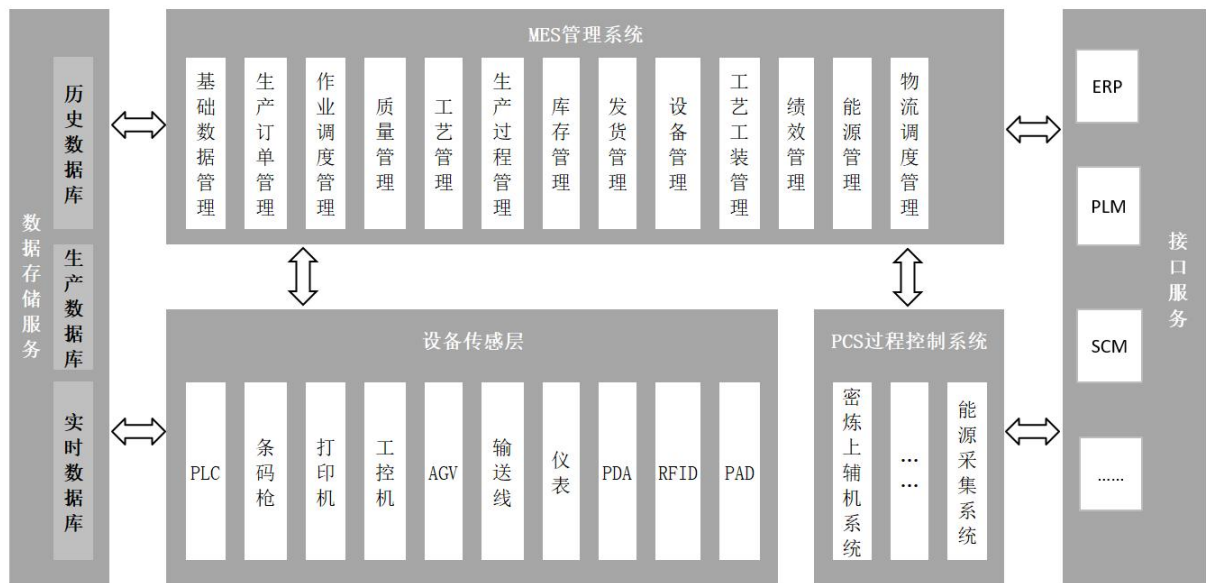


图2 MES 技术架构图

6 MES 管理系统

6.1 概述

信息化的实施与企业的行业特点紧密相关，特别是MES系统的实施，具有明显的行业特点，轮胎行业MES功能结构图见图3（a为可选配功能）。功能包含物料基础数据管理、生产订单管理、作业调度管理、质量管理、工艺管理、生产过程管理、库存管理、物流调度管理、发货管理、设备管理、工艺工装管理、绩效管理、能源管理部分。各模块相互衔接，协同搭建业务流程自动化的MES系统，定义出工厂的模型架构功能，为企业实施MES系统提供建议性的功能方案。

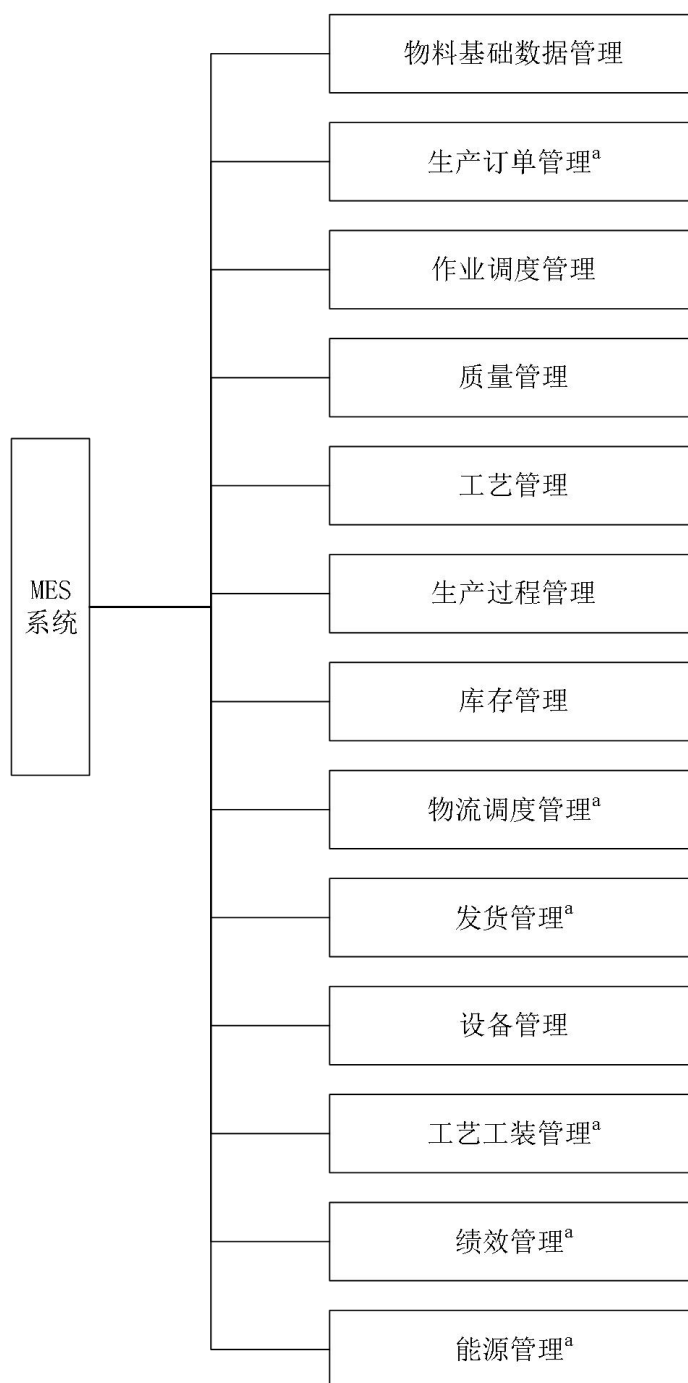


图3 轮胎行业MES功能结构图

6.2 物料基础数据管理

6.2.1 概述

对橡胶轮胎企业的主要物料主数据等基础数据进行定义，统一编码规则。

6.2.2 胶料信息

胶料是炼胶生产过程最重要的产成品，对橡胶生产所需的胶料信息进行规划、分类，建立胶料信息结构体系。

- a) 胶料类别信息应包括以下内容：
 - 定义胶料类别；
 - 定义胶料类别的编码规则。
- b) 胶料信息管理应包括以下内容：
 - 维护胶料信息。如：胶料类别、胶料代号、胶料名称、胶料别名、配方名称、胶料别名、配方名称、胶料组合代码、配方用途、含胶率、厂家、代码别称、是否出片、标准段数等；
 - 定义胶料的编码规则；
 - 定义胶料与物料的关系；
 - 支持从 ERP 系统同步数据。

6.2.3 半部件信息

定义轮胎生产的半部件类别，对半部件进行规划、分类，建立半部件类别结构体系。

半部件类别信息管理应包括以下内容：

- a) 定义轮胎半部件类别信息。如：胎面、胎侧、带束层、胶片、胎体、垫胶、子口耐磨胶、上三角胶、下三角胶、三角胶、钢丝圈夹胶、胎面基部胶、气密层胶、过渡层胶、钢丝圈包布等；
- b) 定义半部件类别编码规则。

6.2.4 轮胎物料分类

对轮胎生产制造所需物料进行规划，建立物料分类编码体系。

轮胎物料分类应包括以下内容：

- a) 定义物料大类。如：原材料、小料包、塑炼胶、母炼胶、终炼胶、返回胶、半部件、胎胚、轮胎等；
- b) 定义物料小料。如：原材料：天然胶等。

6.2.5 物料存放时间设置

根据轮胎原材料、胶料、半制品、胎胚的物料特性和工艺要求设定工艺时间，存放超出工艺时间时进行报警。

物料停放时间设置信息应包括以下内容：

- a) 定义物料的最大停放时间、最小停放时间、报警提前量等信息；
- b) 定义存放时间规则和物料的对对应关系；
- c) 设定报警提前量，报警方式等信息。

6.3 生产订单管理

6.3.1 概述

通过分析企业订单信息、现有机台生产能力和企业库存水平，制定出合理的生产计划，包括企业生产计划和硫化、成型、半制品工序的生产计划。在制定计划的过程中，对计划的合理性进行相关的校验，对产量数据自动获取到系统中后，对生产计划的完成情况进行比对，以指导后期生产计划的制定。

轮胎企业的APS生产订单排产应分为四个模型实施。硫化周计划排产、成型硫化日计划排产、半制品计划排产、密炼计划排产，各模型相辅相成。生产订单管理功能结构见图4。



图4 生产订单管理功能图

6.3.2 工厂日历

设定每个制造资源和设备的生产和出勤模式，为计划排产提供基础数据。

工厂日历应包括以下内容：

- a) 定义工作班组类型。如：甲、乙、丙、丁等；
- b) 定义工序的工作班次，及班次的工作时间。如：早班（8：00-16：00）、中班（16：00-24：00）、夜班（00：00-8：00）；
- c) 定义统计自然日与班对应关系。如：设定为早班、中班和次日夜班对应当天；
- d) 设定各工序的工作日历基础数据；标注休息日及假期时间；
- e) 设定倒班规律；
- f) 根据工作日历和倒班规律、生成周期，自动生成各工序的班次工作日历，排程时根据班次工作日历进行计划排产。包括：日期、班次、班组、工作时间等信息。

6.3.3 制造 BOM

设定各工序之间的原料、产成品的制造BOM关系，为计划排程提供主数据，对物料、工序、原料、数量等工艺路线进行管理。

制造BOM应包括以下内容：

- a) 定义工艺路线信息，设定工序的投入原材料及产成品的物料信息；
- b) 设定制造过程设备能力信息，设定各工序所含各设备对应每种物料的产能信息。如：工序编号、工序名称、设备、物料产能等；
- c) 设定由工序投入产品和工序之间的时间制约方法，时间制约值等相关的信息，制约条件包括：
 - 1) 代码：条件的编号，以字符串和数字进行识别；
 - 2) 品目/资源：工序投入的产品；
 - 3) 制造：按比例设定制造一个单位的输出产成品所需要投入半制品的数量；
 - 4) 时间制约方法：设定工序之间的时间制约方法；
 - 5) 时间制约最小值：设定工序之间需要间隔的最小时间值；
 - 6) 时间制约最大值：设定工序之间的需要间隔的最大时间值；
- d) 设定工序生产的制造指令，通过制造指令可以指定制造产成品时使用的资源（设备、模具、操作人等）和它的制造能力值等，制造指令信息包括：
 - 1) 指令代码：设定使用指令的种类；
 - 2) 产品/资源：设定使用的资源；
 - 3) 前设置：设定前设置所需要的时间；
 - 4) 制造：设定该资源生产该产品的能力值和能力单位；
 - 5) 后设置：输入后设置所需要的时间；
 - 6) 时间制约方法：设定工序之间的时间制约方法；
 - 7) 时间制约最小值：设定工序之间的需要间隔的最小时间值；
 - 8) 时间制约最大值：设定工序之间需要间隔的最大时间值；
 - 9) 备注：用于字符串或数字用于备注；
 - 10) 资源优先级：设定用于制造产成品的资源优先级；
 - 11) 设定工序输出的产成品，工序制造完成后的输出结果。

6.3.4 排产约束

设定排产所需的约束条件，对资源所需各种制约条件进行设定。

排产约束应包括以下内容：

- a) 设定资源的类别，主资源指制造产成品时所需要的设备或作业者；副资源指使用主资源的附属资源。对于多资源组合的情况下，进行资源的复数指令的设定；
- b) 设定制造资源所需的必要工作时间，设定针对设备机台、物料规格设置不同的工作所需时间
- c) 设定制造资源更换物料规格所需的操作时间；
- d) 设定各工序的设备制造所需要的输入规格必要量或资源的能力值和能力单位；
- e) 设定各工序设备的合格率，安排计划时需要必要量进行核算；
- f) 设定资源制造能力单位，根据单位和不同的设备情况进行资源能力的设定；
- g) 设定生产完毕每种规格物料后，需要整理工作等所消耗的时间；
- h) 对各工序、设备与生产物料及 BOM 组成部分，生产制约方法的种类进行设定：
 - 1) 前工序的结束时间与本工序开始时间之间的关系，前工序结束后本工序才能开始；
 - 2) 前工序的开始时间与本工序开始时间之间的关系，前工序开始同时本工序开始；
 - 3) 前工序的开始时间与本工序的开始时间及前工序的结束时间和本工序的结束时间的关系；前工序开始同时本工序开始，前工序结束同时本工序结束；

- 4) 前工序的任何时间和本工序的制造开始时间的关系；前工序的任何时刻本工序都可以开始；
- 5) 前工序的制造结束时间和本工序的任何时间之间的关系，前工序的制造结束时间在本工序完成之前都可以；
- 6) 本工序各自工作的制造开始时刻和制造结束时刻与前工序的工作时刻关联，多个本工序完成顺序执行的开始时间和结束时间与前工序对应；
- 7) 前工序的各自工作的制造开始时刻和制造结束时刻与自工序的工作时刻关联，多个前工序的顺序执行开始时间和结束时间与本工序开始时间和结束时间相对应；
- i) 设定模具、成型鼓等工装和机台的约束条件，排产时进行设定。

6.3.5 订单设计

接收或录入销售订单信息，在产品规范体系的支持下，结合产品的库存以及市场的预测信息，建立对应的生产订单信息，为企业制造车间详细排程提供数据。

订单设计应包括以下内容：

- a) 获取生产订单的信息。如：产品名称、产品品种、产品规格、产品订货量、交货期等；
- b) 获取产品的库存信息，以及对库存周转率的分析；
- c) 获取针对市场销售预测信息；
- d) 获取订单的优先级关系（正向分派是尽量从最早可分派时间从第一个工序开始分派，逆向分派是从最后工序中离交货期尽可能近的日期开始向前分派）；
 - 1) 优先度使用大于 0 小于 100 的数字；
 - 2) 大于 90 小于 100 属于特急订单，属于正向分派；
 - 3) 大于 50 小于 90 属于重视交货期订单，属于逆向分派；
 - 4) 大于 0 小于 50 属于填空订单，属于正向分派；
- e) 获取产品数据、工艺数据；
- f) 设计订单工艺路径；
- g) 设计各工序过程控制参数及过程的规格要求；
- h) 设计产品原料要求；
- i) 设计过程质检要求；
- j) 设计质检放行标准；
- k) 设计标记要求；
- l) 设计包装设计；
- m) 设计运输要求。

6.3.6 订单归并

将订货量较小的生产订单，归并成适合企业规模生产的大订单，提高设备产能、减少计划余材，减少切换物料所消耗的额外成本。

订单归并应包括以下内容：

- a) 维护订单归并原则；
- b) 获取订单信息；
- c) 相似订单的归并；
- d) 建立归并订单；
- e) 归并订单调整。

6.3.7 订单排程

根据订单设计的结果，综合考虑产品工艺路线、生产周期、库存、模具状态、设备能力、订单优先级、排产约束条件、制造BOM、工厂日历等因素，为生产订单分配生产能力，发挥瓶颈工序产能、平衡物流。

生产排程应包括以下内容：

- a) 获取企业生产工作日历；
- b) 获取企业各工序生产能力；
- c) 获取工艺路线及各工序的标准生产时间；
- d) 获取生产订单信息；
- e) 确定订单计划量与计划生产时间；
- f) 平衡工序能力，分析工序能力负荷情况；
- g) 自动生成各工序的生产计划；
- h) 平衡成型工序的生产计划，首先根据订单生成硫化的生产计划；
- i) 根据硫化生产计划生成成型生产计划；
- j) 根据成型生产计划、半制品库存生成各工序半制品的生产计划；
- k) 根据半制品和成型的生产计划，计算密炼终炼胶及原材料的需求量；
- l) 根据终炼胶计划计算小料配料及母炼胶的生产计划，自动计算原材料的需求量。

6.3.8 生产计划

6.3.8.1 月度生产计划

合理的安排和分解计划，按照从上至下、由粗到细的原则对计划进行分解。根据生产订单、库存、市场预测制定月度任务计划，根据月度计划安排原材料采购计划及生产备料等。

月度生产计划应包括以下内容：

- a) 获取订单信息；
- b) 获取库存信息；
- c) 获取市场预测信息；
- d) 制定月度生产计划，包括产品编号、产品名称、规格、数量、交货期等信息。

6.3.8.2 周生产计划

根据月度生产计划、当前库存、计划完成情况、工装器具状态及实验计划状态每周计划，根据每周计划实现原材料备料、物流调度等，实现制造资源的规划。

月度生产计划应包括以下内容：

- a) 周计划信息；
- b) 当前计划完成状态信息；
- c) 导入企业的销售预测订单信息；
- d) 计算当前的库存，以及根据销售情况，预测轮胎的库存；
- e) 分析当前硫化模具、机台的生产状态；
- f) 搭建 APS 排产模型；
- g) 生成硫化月度生产计划；
- h) 生成周生产计划，包括日期、产品名称、规格、数量、交货期等。

6.3.8.3 日生产计划

根据周生产计划、当班库存、设备生产状态和模具工装的状态，调整日生产计划，下发到各机台设备执行。

日生产计划应包括以下内容：

- a) 搭建成型、硫化计划排产模型；
- b) 获取周生产计划；
- c) 获取当班库存信息；
- d) 获取模具工装及设备状态信息；获取硫化模块、成型机头、胶囊、夹具等工装进行管理，实时分析工装的状态；
- e) 分析硫化工序各机台的生产状态；
- f) 分析成型工序各机台的生产状态；
- g) 根据排产模型设定各项约束条件：产能、成型型号、硫化对应型号等；
- h) 根据周计划生产计划生成日生产计划；
- i) 计划审核后自动下发到对应工序或机台。

6.3.9 半制品生产计划

根据成型日生产计划、工艺BOM及各项约束条件动态生成半制品日生产计划。该模块应包含如下功能：

- a) 搭建半制品生产计划排产模型；
- b) 分析压延、复合、内衬、裁断、胎圈等半制品工序的生产状态；
- c) 设定各半制品工序的产能等约束条件；
- d) 根据排产模型生成半制品生产计划。

6.3.10 炼胶生产计划

根据半制品生产计划生成炼胶的生产计划。该模块包含如下功能：

- a) 搭建炼胶生产计划的排产模型；
- b) 设定密炼上辅机、自动配料工艺配方、称量配方；
- c) 分析各上辅机、小料机台的生产状态；
- d) 实时统计分析胶料库存；
- e) 基于排产模型生成炼胶生产计划。

6.3.11 原材料采购计划

根据月度生产计划、当前原材料库存以及原材料市场价格预测确定原材料的采购计划。提前备货，避免影响生产，同时平衡资金占用和价格涨跌因素，对原材料进行指导采购。

原材料采购计划应包括以下内容：

- a) 获取月度生产计划；
- b) 获取原材料库存信息；
- c) 原材料的市场情况调研，预测原材料的价格波动趋势；
- d) 根据月度生产计划和制造 BOM 自动生成原材料的需求计划；
- e) 根据各相关因素合理编排原材料采购计划。

6.3.12 订单跟踪

对订单当前状态和执行情况进行实时动态跟踪，把握订单生产进度，预测订单交期，对脱期订单或者超期订单发出警告。设置订单结束标记、作为ERP财务报工前提条件，已报工订单不再安排组织生产。

订单跟踪应包括以下内容：

- a) 维护订单跟踪规则；
- b) 获取订单信息；
- c) 获取生产订单生产量、计划量、计划完成时间；
- d) 更新生产订单完成数量和完成状态；
- e) 更新生产订单状态；
- f) 生产订单自动报工；
- g) 生产订单手工报工；
- h) 跟踪生产订单生产欠量；
- i) 跟踪生产订单生产进度；
- j) 更新生产订单状态；
- k) 对脱期订单发出警告；
- l) 对超期订单进行警告；
- m) 计划异常执行情况进行警告。

6.4 作业调度管理

6.4.1 概述

面向工序、设备、机台详细分解成作业计划，明确物料的生产顺序与生产时间，根据具体生产情况，具备调整功能。确定精确的计划作业顺序时间及负荷，为作业分派资源，跟踪作业执行情况，并调整作业计划。作业调度管理功能图见图5。

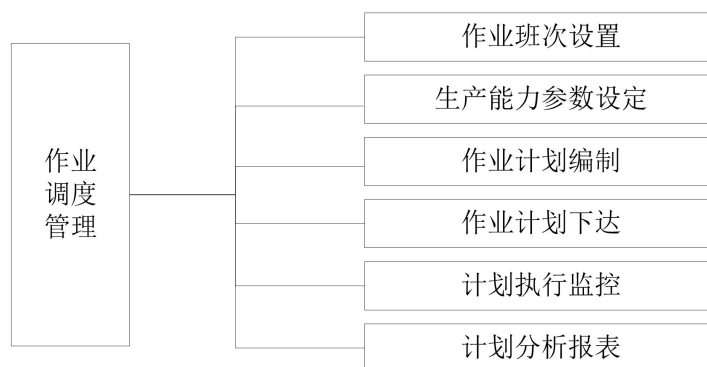


图5 作业调度管理功能图

6.4.2 作业班次设置

建立全工厂各工序的作业班次，设定各机台班次的更换顺序和规则。

作业班次设置应包括以下内容：

- a) 设置工序、班次、生成周期天数；
- b) 获取班次参数。如：早、中、夜；
- c) 获取班组参数。如：甲、乙、丙、丁；
- d) 建立班次工作日历。如：工序、日期、周别、班次、班组、班次开始时间、班次结束时间等。

6.4.3 生产能力参数设定

设置工厂各工序设备生产能力的参数。

设备生产能力应包括以下内容：

- a) 工厂机台设置参数；
- b) 建立各机台物料的设备能力参数。如：机台、物料、时间、产量等；
- c) 建立各工序的设备能力参数。设备能力参数包括机台、物料、换料时间、平均生产时间、班产量等。

6.4.4 作业计划编制

将各工序的日生产计划根据库存、设备状态、模具状态及作业情况进行计划拆分，依据作业规程要求编制详细的作业计划，计划拆解到班次、规格、产量、机台，并且按照优先级设定生产顺序，合理安排计划，保证按时、按质、按量完成生产任务。作业计划编制考虑的因素还包括前期作业计划完成情况、在制品库存、劳动力定额、设备能力及状态等。当作业过程中出现异常或波动，可对作业计划进行调整，以适应当前设备、库存、物流情况。

作业计划编制应包括以下内容：

- a) 获取日生产计划信息；
- b) 采集物料库存信息；
- c) 采集工装库存信息；
- d) 作业计划编制；
- e) 作业计划可以通过 EXCEL 方式导入或 NPS 系统集成到系统中；
- f) 作业计划审核后，直接下发到机台执行；
- g) 作业计划可以进行调整；
- h) 计划合理性检查，避免制定不合格的计划安排；
- i) 根据设备停机、原料及在制品库存情况，调整作业计划，包括作业计划时间调整、计划物料调整，作业顺序调整等。

6.4.5 作业计划下达

审核作业计划信息，确认后下达到对应的机台，机台接收后获取对应的工艺配方，下发到PLC等控制系统执行，同时监控并采集生产过程信息。

作业计划派发应包括以下内容：

- a) 获取作业计划信息；
- b) 获取作业计划内材料信息、库存信息；
- c) MES 系统获取对应计划的工艺配方信息；
- d) 工艺配方下达到对应的 PLC 等控制系统。

6.4.6 计划执行监控

执行作业计划，跟踪各工序作业计划执行进度、物料消耗情况、设备运转等信息，实时反映作业计划的执行情况。

计划执行监控应包括以下内容：

- a) 执行计划，监控控制系统的运行；
- b) 对生产过程进行监控，采集过程及产成品信息，对不符合工艺标准等异常及时报警；
- c) 实时更新作业计划执行状态；
- d) 统计计划数、完成数、分析完成率（完成数/计划数×100%）；
- e) 作业异常时进行报警与提示。

6.4.7 计划分析报表

收集各工序作业计划执行情况，分析机台运行时间、机台生产效率、机台运转率、换规格次数等信息，反应计划的情况，为优化排产，合理生产提供依据。

计划分析报表应包括以下内容：

- a) 作业间隔时间分析，有效分析工作效率，解决生产性能瓶颈问题。如：工序、日期、机台、物料、配方重量、平均能量、间隔时间等；
- b) 机台生产效率分析。如：机台、日期、计划量、实际产量、生产效率；
- c) 机台运转率对比分析。如：机台、甲班、甲班停机、相对运转率、乙班停机、相对运转率、丙班、丙班停机、相对运转率、丁班、丁班停机、相对运转率、运转率差、运转率最低班组、机台有效运转率、机台相对运转率；
- d) 机台换规格次数分析，提供换规格的效率分析。如：机台、换规格次数、日期、换规格平均时间。

6.5 质量管理

6.5.1 概述

对原料进厂直至产成品出厂全过程进行质量管控，提供给符合用户要求的高质量产品。质量管理功能图见图6。

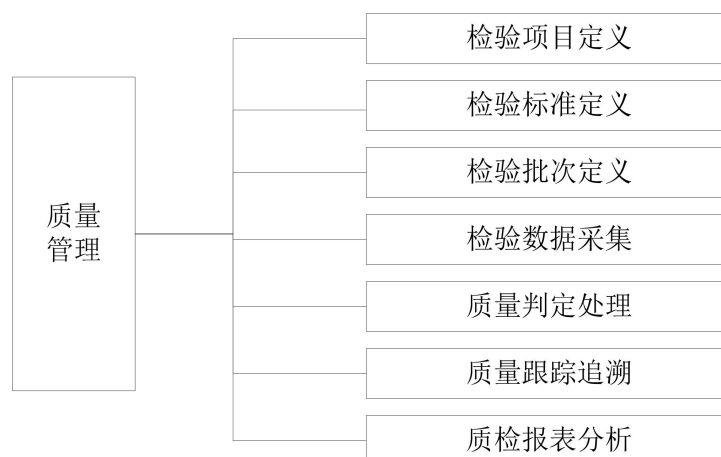


图 6 质量管理功能图

6.5.2 检验项目定义

定义全厂各工序的检验项目。对原材料、胶料、半部件、轮胎等制定相应的质量检测项目。

检验项目定义应包括以下内容：

- a) 定义检验项目的分类。如：分类编号、分类名称、统计分类名称等；
- b) 定义原材料检验的检验项目。如：物理性能、门尼、硫变、密度、硬度等；
- c) 定义胶料检验的检验项目。如：物理性能、门尼、硫变、密度、硬度等；
- d) 定义半部件的检验项目。如：长度、宽度、厚度、外观等；
- e) 定义成品检验的检验项目。如：外观、气泡检测、漏压检测等。

6.5.3 检验标准定义

针对检验项目定义各项目的检验标准，根据检验标准对检验数据进行判级。

检验标准定义应包括以下内容：

- a) 原材料检验标准项目。包括：物料名称、版本、版本状态、生效日期、标准编号、偏差下限、容许下限、偏差上限、容许上限、是否合格、检测意见、等级、子标识等；
- b) 检验级别分类。如：车间料检验、车间专检料检验、外送料检验等；
- c) 检验处理方式。如：低掺用、高掺用、复测、加工等处理方式；
- d) 维护检验标准内容。如：物料、版本状态、标准版本、版本启停、定义日期、生效日期、标准编号、偏差下限、容许下限、偏差上限、容许上限、是否合格、检测意见、等级、子标识等；
- e) 半成品检验标准；
- f) 成品外观检验的检验标准。

6.5.4 检验批次定义

对检验批次进行记录分类，方便对检验批的质量情况进行跟踪。根据检验标准确定取样的频率，明确检验批次和实际批次的对应关系。

检验批次应包括以下内容：

- a) 定义原材料检验批的产地信息；
- b) 定义供应商信息；
- c) 定义原材料检验批次记录。如：批次号、序号、产地、供应商、重量、胶名、牌号、送样人、送样日期、在用标志等；
- d) 定义检验批次记录。如：车次、日期、班次、机台、班组、胶料名称等；
- e) 定义半成品检验批次，首件检测。如：车卷工号、日期、班次、机台、物料名称等；
- f) 定义检验批次；如首件检测。

6.5.5 检验数据采集

在线收集或人工录入质检数据，包括快检结果、化学检验、物理性能、无损检验、表面质检等，MES系统能够根据标准和数据实现自动判级。

检验数据采集应包括以下内容：

- a) 对原材料检验的信息进行采集。原材料检验指标包括生胶物性、物性、钢拔、车间钢拔、撕裂、车间撕裂、炭黑分散度等信息；
- b) 对快检实验室的设备信息进行采集，设备采购时符合MES系统的接口标准；
- c) 对半成品生产过程检验数据进行记录；
- d) 对半制品质检的数据人工采集到系统中；
- e) 对产成品的质检数据自动或人工采集到系统中。

6.5.6 质量判定处理

依据质检标准，实时分析采集到的原始质检数据，对原料、在制品、成品进行质量判定，确定产品质量等级。质量判定包括自动判定与人工判定。可以通过质检实绩与量化标准数据的比对，自动得到判定结果，也可以人工给出判定结果。产品质量等级应包括正品、返修品、次品、废品等，具体的质量等级根据检测物料和等级划分而确定。

质量判定与处置应包括以下内容：

- a) 采集并判定物料化学性能；
- b) 采集并判定物料物理性能；
- c) 采集并判定物料表面性能；

- d) 采集并判定物料质量等级；
- e) 根据质量等级对物料进行相应的处理；
- f) 返修处置，没有返修合格，不允许流转到下一工序；
- g) 不合格品要进行相应的处理措施，对处理措施进行跟踪，能够追溯产品流转的全过程；处理方式包括掺用、返炼、报废等；
- h) 原材料检验判定，不合格品降级使用，或者返回厂家处理；胶料检验不合格品进行掺用，返炼等处理，半部件不合格品进行掺用或者报废处理；
- i) 对于降级处理的产品进行跟踪，对全过程跟踪分析；
- j) 质检数据进行不同维度的综合分析，挖掘质量的趋势，发现并解决问题。

6.5.7 质量跟踪追溯

对生产过程中的质量管控事件与质量信息进行跟踪，为产品质量异常原因分析提供历史数据。对于各工序产品检测点、质检标准、检测数据、质量等级、处理措施、处理结果等进行跟踪管理。通过质量追溯，获知产品在整个生产组织过程中发生的所有质检事件以及质检的详细内容，能够据此分析异常原因并提前预警，为工艺质量提升提供基础数据。

质量跟踪与追溯应包括以下内容：

- a) 质量管理事件信息；
- b) 查询原材料、半成品、成品质检信息；
- c) 追溯详细的质检数据、质量等级等信息；
- d) 追溯质量异常发生的时间、地点与质检员、检测数据、处理措施等信息。

6.5.8 质检报表分析

对质检采集的数据进行分析，形成各种决策性的报表，为工艺改进，质量提升提供数据分析；为企业管理层提供数据支持。

质检报表分析应包括以下内容：

- a) 获取质量检测信息；
- b) 分析原材料质量报表，对比不同供应商的质量情况；
- c) 分析胶料质检统计分析报表；对比分析不同工艺版本的质量报表；
- d) 分析半成品质检统计分析报表；对比不同施工工艺变动影响的质量报表；
- e) 分析成品质检统计分析报表，分析操作员、工艺、设备、工装等不同因素对质量的影响，从而不断进行调整工艺，优化设备提供数据依据。

6.6 工艺管理

6.6.1 概述

对工艺配方集中管控，下发到机台执行，降低工艺维护的出错率，确保工艺配方执行率准确无误。保证工艺执行不变形，提高工艺统计分析效率。工艺管理功能图见图7。

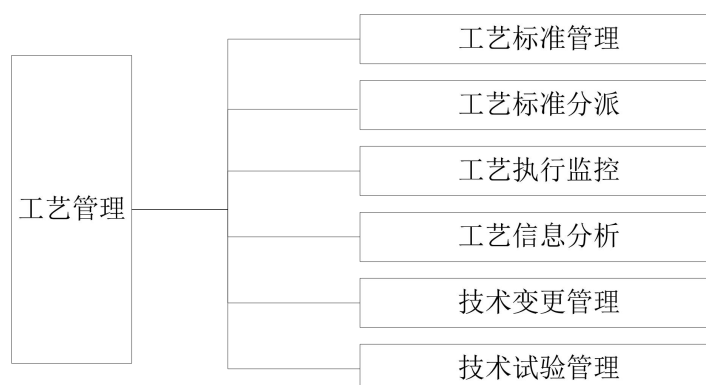


图7 工艺管理功能图

6.6.2 工艺标准管理

制定各工序的工艺配方标准，实现工艺配方的集中管控。制定对应权限，避免现场随意修改工艺数据，版本执行进行记录，能够根据版本查询生产履历信息。

工艺标准管理功能应包括如下内容：

- a) 统一物料的编码信息；
- b) 统一管理各工序的工艺配方标准。如：配方编号、配方类别、配方状态、设定机台、原材料信息、配方信息、设备工艺信息等；
- c) 集中管理各半部件生产工序物料的施工标准和参数。如：长度、宽度、厚度、温控温度等参数；
- d) 最大停放时间、最小停放时间等物料有效期设定，根据物料有效期对物料存放进行监控，异常进行报警控制；
- e) 提供模板维护功能，提高录入和修改的效率；
- f) 具备配方、施工标准修改、复制、审核等功能；
- g) 具备从 PLM 系统导入工艺配方的接口功能。

6.6.3 工艺标准分派

实现工艺标准的审核、下发，机台接收执行，对执行过程中的偏差进行报警提示。保证工艺执行的准确性，提供多级审核的功能。

工艺标准下发功能应包括如下内容：

- a) 对工艺标准进行校对；
- b) 工艺标准审核流程化；
- c) 审核无误后，执行工艺标准下发；
- d) 机台接收并根据计划执行相应的工艺标准；
- e) 记录工艺版本的状态；
- f) 能够对比不同工艺标准版本的差异；
- g) 能够实时进行各工艺版本的追溯分析。

6.6.4 工艺执行监控

工艺配方下发到控制系统执行，同时监控设备运行过程中的各项指标，当与当前工艺产生偏差时，及时进行预警，通过短信、邮件、微信等方式通知相关责任人进行分析解决。

工艺执行监控功能应包括如下内容：

- a) 工艺执行信息进行记录，并且绑定生产信息和工艺信息的记录。如：执行时间、机台、工艺版本状态等信息；
- b) 获取监控生产过程的各项指标参数。如：转速、功率、温度等信息；
- c) 对比工艺标准和各项监控参数，对于偏差较大者进行报警；
- d) 对于重大偏差能够控制设备运转，避免批次质量事故的发生，要求设备供应商提供控制信号，符合MES系统的接口标准；
- e) 对工艺执行过程进行详细的记录，能够追溯分析。

6.6.5 工艺信息分析

实时的工艺信息进行监控、分析，为工艺改进提供数据

工艺信息分析功能应包括如下内容：

- a) 实时工艺进行监控、记录、分析；
- b) 对现场工艺曲线的实时查询，便于工艺人员对现场生产情况的跟踪；
- c) 工艺人员对追溯的胶料信息的配方信息和相关生产数据的查询；
- d) 对修改前配方和修改后配方的对比，对配方不同版本对比分析；
- e) 对工艺修改前后产成品的质量情况进行对比分析，为工艺改进提供数据。

6.6.6 技术变更管理

集中管理变更通知单，并下发到各相关部门或机台，快速及时。

技术变更管理功能应包括以下内容：

- a) 技术变更类型定义；
- b) 技术变更通知单内容管理。如：变更类型、原因、内容、下发工序、下发部门、下发机台等；
- c) 记录变更时间；
- d) 技术通知单下发后，机台接收显示并报警；
- e) 绑定各机台的生产信息和技术通知单，实现历史数据追溯分析。

6.6.7 技术试验管理

对技术、工艺、结构、设备参数发生变更后，对产成品进行标记，跟踪质检情况、里程试验情况、市场应用情况，方便进行工艺改进。

技术试验管理功能应包括以下内容：

- a) 维护技术试验信息；
- b) 绑定技术试验物料信息；
- c) 扫描时进行预警提示，为试验物料，进行重点关注；
- d) 针对试验胎的统计分析报表，分析改进试验前后的质量、市场反馈情况，方便进行工艺改进和新产品的研发。

6.7 生产过程管理

6.7.1 概述

对制造过程中使用到的物料进行全程跟踪，实时掌握物料库存，实时掌握物料调拨库存，对物料的入库、出库、调拨、退库等进行管理，物料内部管理采用库位管理，保证先进先出，实现物料的精化管理。物料管理功能图见图8。

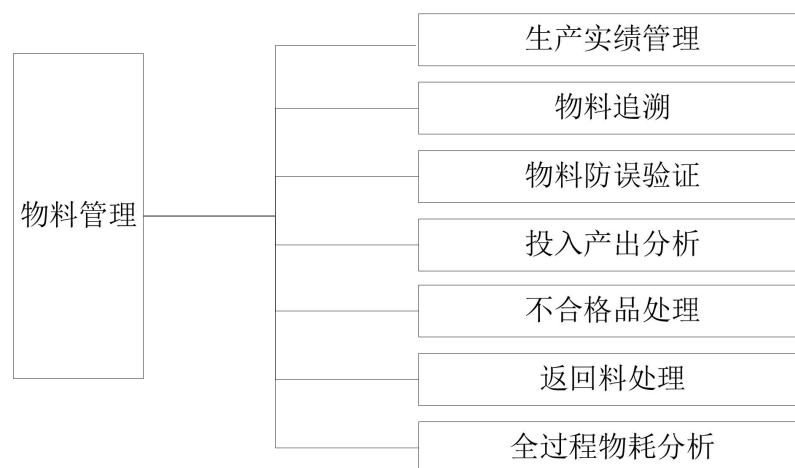


图8 物料管理功能图

6.7.2 生产实绩管理

生产实绩反映生产单元具体工作情况，包括投入物料信息、产出物料信息、生产工艺情况、人工工时等。所有流转卡片从MES系统进行打印。

生产实绩管理应包括以下内容：

- a) 自动收集或人工录入生产实绩信息，同时采集或录入工装号，绑定工装和生产信息，能够根据工装锁定生产信息；
- b) 汇报成本核算基础数据；
- c) 生成产量报表；
- d) 自动收集的参数从PLC自动获取；定义各设备机台完成信号，设备供应商提供符合MES系统的标准化接口。

6.7.3 物料追溯

收集物料在整个制造运行中发生的所有事件，包括物料的规格数量、位置、质量以及权属变更情况等，记录物料流转的履历，追溯从原材料开始到成品的整个生产制造过程，形成完整物料追溯体系，便于产品质量分析与工艺改进，同时为质量认证提供数据支持。

物料追溯功能应包括以下内容：

- a) 维护物料跟踪事件与规则；
- b) 收集物料投入消耗信息。包括规格、重量、位置、质量及权属等信息；
- c) 更新物料信息及状态；
- d) 从原料到成品的全过程物耗过程，以及从成品到原料的双向追溯；
- e) 根据成品条码可以追溯整个生产过程信息、原材料投入信息、产品变更信息、质检信息；

- f) 实现全过程物料的追溯和管理,实现从三包理赔至原材料投入的全过程追溯,以条码或者RFID为载体将所有的过程信息都关联在一起;
- g) 根据条码可以获取当前产品所处的状态。如:生产工序、操作人员、生产机台、生产工艺、当前库存状态(生产、入库、销售出库、经销商库存状态、三包理赔)等信息;
- h) 自动生成产量生产报表。如:班报、日报、月报等;
- i) 每个工序投料前扫描原材料,产出后绑定与原材料的追溯关系,使用原材料前,扫描原材料条码,产出后自动打印流转卡。

6.7.4 物料防误验证

每个工序投入原辅材料和产成品根据工艺BOM进行验证,对与不符合标准的进行报警,必要时控制设备停机,避免用错原材料或半制品的现象发生。

物料防误验证应包括以下内容:

- a) 获取物料验证工艺BOM信息;
- b) 投入原材料、半制品时扫描,获取前工序生产信息或采购信息,进行验证,验证不通过进行报警,必要时控制设备停机。如:控制投料门开关、移动行车、输送带等。

6.7.5 投入产出分析

对各工序投入的原材料和产成品进行统计分析,为计划员、采购部、物流部提供计划和采购的依据,为成本核算提供数据。

投入物耗分析应包括以下内容:

- a) 采集原材料领料出库信息;
- b) 记录生产投料消耗信息;
- c) 记录各工序产生的废料、返回料;
- d) 记录生产过程中产生的水、电、风、气等能源信息;
- e) 人工录入或从设备自动采集产成品生产信息。包含物料名称、生产机台、生产班次、生产班组、操作人、车次、工装号、有效期、生产时间、失效时间、停放时间、质量状态等信息;
- f) 汇总各工序投入产出的分析报表,对比分析投入产出的物耗信息。

6.7.6 不合格品处理

当生产过程中产生不合格的产成品时,提报不合格品处理单,跟踪不合格品的处理过程和状态,保证产品的质量。对次品、废品等不合格品进行统计。

不合格品处理功能应包括以下内容:

- a) 定义判定标准;
- b) 不合格品产生时,提报不合格品处理单;
- c) 跟踪不合格处理单的状态;
- d) 跟踪记录不合格品处理过程;
- e) 跟踪不合格品处理结果,下工序使用前进行验证,不允许不合格品流转到下工序;
- f) 统计次品、废品等不合格品报表。

6.7.7 返回料处理

当返回料产生时,对返回料进行跟踪和处置,能够实时查询,对比分析。

返回料应包括以下内容:

- a) 对返回料的管理及报废要遵循企业的工艺规定;

- b) 对各工序产生的返回料信息进行记录；
- c) 对各工序产生的返回料信息进行称重，生成并打印返回胶流转卡片。包括：批次信息、返回料名称、产生工序、产生机台、人员、重量、数量、时间等信息；
- d) 返回上工序或其它处理工序进行处理；
- e) 处理或掺用前扫描条码，按照工艺标准掺用或处理；
- f) 可以追溯返回料的物料去向、物料状态；
- g) 记录返回料从产生至消亡的履历。

6.7.8 全过程物耗分析

对全过程生产的物耗进行记录、跟踪。对全过程的投入和产出进行对比分析、改善。实现从原材料入厂至成品出厂的全过程管理和追溯。

全过程物耗功能应包括以下内容：

- a) 采集各物料规格、重量等生产及消耗信息；
- b) 获取投入产出的重量信息；
- c) 原材料、半部件、产成品的全过程物耗监控和追溯分析；
- d) 日、周、月、年工序投入产出物耗分析；
- e) 日、周、月、年车间、工厂投入产出物耗分析。

6.8 库存管理

6.8.1 概述

对生产制造密切相关的原料库、在制品库、成品库进行管理，合理划分库区库位，按照物料的形态、质量等级、加工途径、产品去向等信息，建立库区与各生产工序的逻辑关系；设置堆放规则，指示并执行物料在生产过程中的搬运操作，为库区合理利用、物流畅通高效提供保障。

记录生产线各主要环节的原材料、半成品流过程，对各个环节的物料流向和数量信息进行记录和统计，为生产管理、计划管理、成本管理提供基础数据

保证库存管理按照先进先出的原则进行使用。存在WMS等自动化立体仓库时，能够进行对接，实现物流的自动化、现代化管理。库存管理功能图见图9。

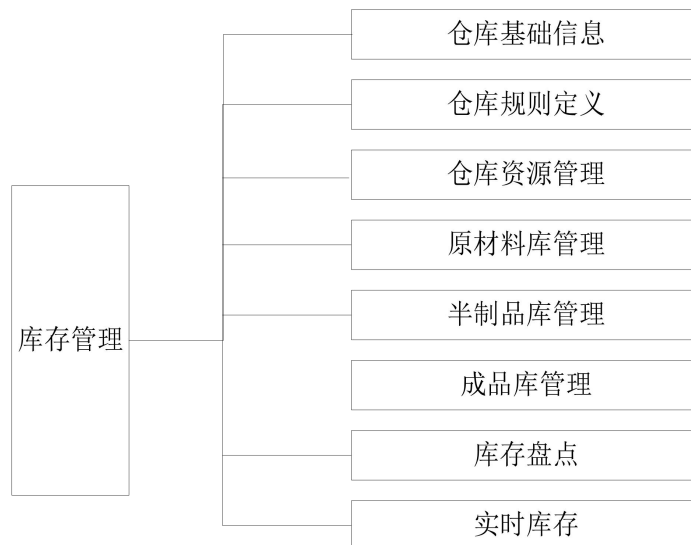


图9 库存管理功能图

6.8.2 仓库基础信息

对仓库属性等基础信息进行定义，统一仓库之间的编码格式。

仓库基础信息应包括以下内容：

- a) 基于多工厂的模式，设定多工厂仓库；
- b) 对仓库进行统一编号定义。如：仓库编号、仓库名称、属性、地址、所属工厂、仓库类型等；
- c) 支持仓库信息与 ERP 系统同步。

6.8.3 仓库规则定义

为物料堆放、调拨等相关仓库作业提供物料属性与库位属性匹配计算的规则，满足各种物料的合理堆放要求。设定各种存放的预警报警条件。

仓库规则定义功能应包括以下内容：

- a) 维护库区堆放规则；
- b) 仓库先进先出规则限制时间段；
- c) 物料存放的最大，最小停放时间；
- d) 物料存放的预警时间；
- e) 设置库区堆放规则的优先级。

6.8.4 仓库资源管理

仓库资源管理是仓库管理的基础，通过对仓库运行所需的库位、物料、搬运设备、存储设备、操作人员进行管理，通过合理划分库区，明确具体库位，实现对物料“一物一地”精细化管理。

仓库资源管理应包括以下内容：

- a) 维护划分库区、库位；
- b) 维护设备信息，包含设备编码、作业范围、作业能力等属性；
- c) 设置设备作业状态；
- d) 设置仓库操作人员对库区的操作权限。

6.8.5 原材料库管理

6.8.5.1 原辅料

原辅料的申请、采购、到货、入库、出库等功能定位于ERP系统中实现，生产厂向采购部门领用后的原辅料信息由MES进行和管理，对原辅料采用库位管理，详细存储信息由MES系统管理，汇总后通过接口传递给ERP系统。

原辅料管理应包括以下内容：

- a) 获取原辅料基础信息数据；
- b) 生成 MES 批次号，打印批次信息，后续进行物料管理；
- c) 入库信息汇总后传递到 ERP 系统，与 ERP 系统的订单进行关联；
- d) 原辅料进行库位管理，定义库位的规划，入库时按库位存放，出库时根据先进先出原则自动进行提示；
- e) MES 系统根据日计划和制造 BOM 生成原材料领料单，根据领料单原材料库发货；

6.8.5.2 原辅料库

依据先进先出的原则对原材料库进行管理，采购入库、原料检验、预入库、正式入库、退库、领料出库等业务进行操作。依据领料计划进行出库，确认信息和实物一致性。对原料批次进行货位管理，便于快速定位和盘点库存。

原材料库管理功能应包括以下内容：

- a) 原材料采购入库后，记录入库信息；
- b) 根据采购入库信息打印原料批次条码卡片；
- c) 原材料采购入库后，按指定库位存放，并将最终库位信息更新到系统中；
- d) 原材料采购入库置待检状态，检验合格后，更新为合格状态，不合格降级使用或者退库处理，合格做正式入库处理；
- e) 定期对原料库盘点，保持帐面库存和实际库存一致。盘存信息包括：品名、前存数量、本期领用数量、生产耗用、帐面盘存数量、帐面数量、实际重量、实际数量；
- f) 获取车间领料计划单，根据领料单先进先出使用原材料。领料单包括名称、规格、单位、请领数量、重量、实发数量、实发重量；
- g) 与原材料检验集成，控制不合格胶料不允许发到车间；
- h) 不再使用的车间原料退回原料仓库，填写退料单，车间原料相应减少；
- i) 提供原料管理的结存、盘点等报表，根据原料的领用、消耗统计每种原料的每天、每月的盘存数量和重量；
- j) 提供原料出入库单据。

6.8.6 半制品库管理

对半制品制造工序的产出半制品信息进行管理，对半制品入库、出库信息进行条码化记录和管理，确保半制品出库时严格按照先进先出的原则。

半制品库管理应包括以下内容：

- a) 记录半制品入库信息，入库时批次对应到库位；
- b) 记录半制品领用出库信息；
- c) 记录半制品使用出库信息；
- d) 实现半制品库位管理，按照先进先出原则进行库存管理；
- e) 库位之间物料移动时进行库存调整；
- f) 实时统计半制品库存；
- g) 提供库存盘点功能，定期盘点库存，确保账物相符；
- h) 库龄分析，未满足停放时间、超期停放的半制品进行报警。

6.8.7 成品库管理

对成品库进行管理，产品的入库、出库、退库等业务进行管理，确保按照先进先出的原则使用。对合格品库、不合格品库分不同的业务处理。

成品库的管理应包括以下功能：

- a) 质检后产品扫描入库，生成入库单；
- b) 获取销售出库单，根据销售出库单扫描出库，出库验证规格、品级、先进先出规则，避免发错货；
- c) 对于调拨到其他仓库的产品进行调拨扫描记录；
- d) 对于从其它他库调入的产品进行调拨扫描记录；
- e) 对于实时库存进行统计分析；

- f) 入库时验证品级等信息，对于未检和信息不存在的禁止入库；
- g) 对于库区进行定位管理；
- h) 库内冻结功能，对于冻结的产品禁止出库；
- i) 库内降级功能，对于漏检等复检的产品提供库内品级更改功能；
- j) 不合格品库存进行管理；
- k) 对于超期存放的轮胎进行报警提示。

6.8.8 库存盘点

提供库存扫描盘点功能，统计帐面库存和盘点库存，对库存不一致的分析原因，进行纠正，保证库存数据的准确性。

库存盘点功能应包括以下内容：

- a) 原材料库存盘点；
- b) 半制品库盘点；
- c) 成品库盘点。

6.8.9 实时库存

对各仓库的库存、库位状态进行跟踪，准确反映库存存放情况。

实时库存应包括以下内容：

- a) 根据仓库运行情况显示库位状态；
- b) 原材料库存：根据原料的领用和消耗情况，自动统计当前的原料实时库存情况，具体到每个批次的原料数量、重量、入库日期信息。以图形化的方式显示每种原料的当前库存情况，并根据每种原料的安全库存进行库存报警；
- c) 半制品库实时统计分析，以图形化的方式显示每种半制品的当前库存情况，并根据每种半制品物料的安全库存设置进行库存报警。车间物料实时库存统计分析。以图形化的方式显示每种车间物料的当前库存情况，并根据每种物料的安全库存设置进行库存报警；
- d) 成品库实时统计分析，以图形化的方式显示每种成品库的当前库存情况，并根据每种成品胎的安全库存进行库存报警；
- e) 显示仓库物料堆放示意图。

6.9 物流调度管理

6.9.1 概述

企业通过合理的排产管理和调度将物料及时输送到对应的机台位置，提高生产效率、避免待料，合理分配企业资源，实现车间级物流输送单元的调度、监视、数据记录等。

物流系统应依据企业情况合理部署货架系统、堆垛机、输送系统、电气控制系统、网络、数据库及WMS等系统。企业应根据工厂的实际现状及需求，分步部署实施原材料立体库系统、小料立体库系统、胶片立体库系统、帘布大卷立体库系统、半部件立体库系统、胎胚立体库系统、成品胎立体库系统、原材料输送系统、小料输送系统、胶片输送系统、半制品输送系统、胎胚输送系统、成品胎输送系统、质检分拣系统、成品胎分拣系统等。物流调度管理功能图见图10。

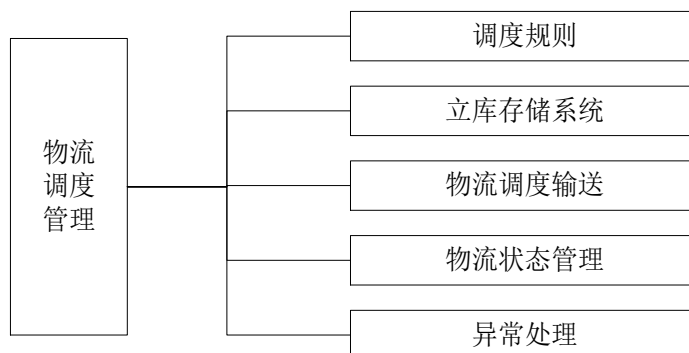


图 10 物流调度管理功能图

6.9.2 调度规则

企业根据实际业务需要建立适合于企业的调度模型，建立各工序之间物料调度的规则，调度规则应考虑如下功能：

- a) 参与调度的子系统，子系统的状态定义；
- b) 设定各工序设备、物流系统的节拍；
- c) 定义物流调度规则；
- d) 定义立体库入库存储的规则；
- e) 定义立体库出库的规则，如 RFID 先入先出原则
- f) 定义异常处理的规则。

6.9.3 立体库存储系统

企业可根据实际业务需要部署立体库存储系统，对原材料、胶片、半部件、胎胚、轮胎进行管理。立体库系统应考虑如下功能：

- a) 存储容量设计模型；
- b) 存储效率设计模型；
- c) 实时库存，按照最优效率实现入库、出库动作；
- d) 遵循先进先出的原则使用，对于超期等异常现象进行报警；
- e) 根据下游工序的状态能够调度物料出库。

6.9.4 物流调度输送

实现物料入库、立体库到机台的输送，能够做到按需分配，避免待料及生产的精细化管控。应考虑如下功能：

- a) 搭建合理的调度模型；根据物流节拍实现物料的及时输送；
- b) 基于输送线、AGV、EMS 等不同的方式实现物料的输送；
- c) 智能化生产调度计划，实现物料的合理输送，避免待料，最小化库存管理。

6.9.5 物流状态管理

实现物流状态的管理，企业管理人员根据状态实现物流的监控，根据状态及时对异常进行处理，对物流调度的合理性进行调整优化。应考虑如下功能：

- a) 状态的定义；
- b) 可视化的形式展现物流各环节的状态；
- c) 物流信息记录、分析，对调度进行优化。

6.9.6 异常处理

实现物流的异常处理，保证物流的正常运行，保证企业生产的稳定运行。应考虑如下功能：

- a) 立体库系统各环节的故障报警及处理措施；
- b) 物流系统各环节的故障报警及处理措施；
- c) AGV、堆垛机、RGV、EMS 等故障报警及处理措施；
- d) 物料输送错误的确认机制，及错误的处理措施；
- e) 异常物料退库的处理措施；
- f) 不合格物料的处理措施；
- g) 物料不能及时到达的处理措施；
- h) 物流线故障后保证生产的异常处理措施；
- i) 系统故障后的异常处理措施；
- j) 网络故障后的异常处理措施；
- k) RFID、条码枪、PDA 等故障的异常处理措施；
- l) 库存异常等异常处理措施；
- m) 建立完备的异常机制，保障生产的稳定运行。

6.10 发货管理

6.10.1 概述

支撑成品的发货作业，规范产成品出厂管理业务，根据订单交货要求，合理有效组织出厂资源，缩短出厂物流周期，降低产成品库存，保证订单按期交货，提高客户满意度。发货管理功能图见图11。

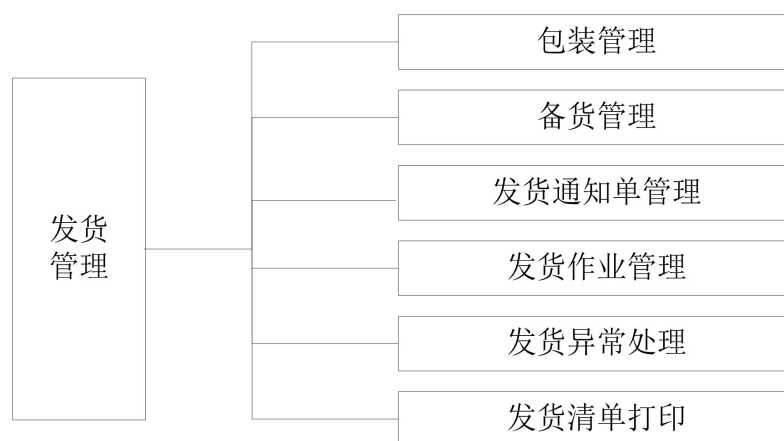


图 11 发货管理功能图

6.10.2 包装管理

根据订单要求确定包装类型，全包装、半包装，轮胎的类型及订单的需求确定内胎的规格和厂家，并进行安装。

包装管理应包括以下内容：

- a) 获取订单需求及辅料规格型号；

- b) 根据订单需求进行包装；
- c) 如果全包装，根据需要打印并粘贴识别码。

6.10.3 备货管理

成品产出根据质量检测结果并综判合格入成品库后。可根据订单需求提前备货。通过备货管理，可加速成品的出厂速度，减少发货错误，确保物流畅通和订单按期完成。

备货管理应包括以下内容：

- a) 生成备货信息；
- b) 备货扫描；
- c) 备货扫描验证，对已出库、未出库、规格不符、品级不符等进行报警提示，根据报警提示进行修正；
- d) 备货扫描完成确认。

6.10.4 发货通知单管理

根据用户订单要求、运输方式等编制相应的出货计划，指导仓库管理人员进行发货作业。发货计划确认后，现场可以进行具体的发货作业。

发货通知单管理应包括以下内容：

- a) 获取可发货资源信息；
- b) 按量发货计划编制下发；
- c) 按件发货计划编制下发；
- d) 接收发货通知单信息，并执行确认；
- e) 发货计划执行状态跟踪与查询。

6.10.5 发货作业管理

成品库发货人员根据发货计划实施成品装车发货，确认发货实绩，打印出库单、装车单等。

发货作业管理应包括以下内容：

- a) 获取发货计划信息；
- b) 装车实绩输入；
- c) 发货实绩查询；
- d) 发货报表维护。

6.10.6 发货异常管理

发货过程中异常流程进行处理，对信息错误、退货、实际发货数变更等情况进行调整处理，同时与ERP进行数据的同步。

发货异常管理应包括以下内容：

- a) 出现实际信息和帐面信息不符时，退入库中，通过相应的功能进行调整，信息调整为一致；实际发货数和订单数不符时，按照实际数量进行统计，同时传递给ERP相应的接口处理；
- b) 出现退货时，需要重新做入库扫描动作。

6.10.7 发货清单打印

发货扫描完成后，将发货通知单对应的发货清单列表打印后反馈给厂家。

发货清单打印应包括以下内容：

- a) 根据发货通知单号获取发货清单列表；

b) 按照设定模板打印发货清单列表。

6.11 设备管理

6.11.1 概述

计划、协调和跟踪维护设备和相关资产，确保生产制造的可用性以及对周期性、预防性或者主动性的设备维护，支持运行、点检、检修、保养等现场设备管理。

设备管理在安全装置检验、工艺检查、计量器具检验进行管理，规范设备管理业务流程，减少停机，避免质量、安全责任事故。设备管理功能图见图12。

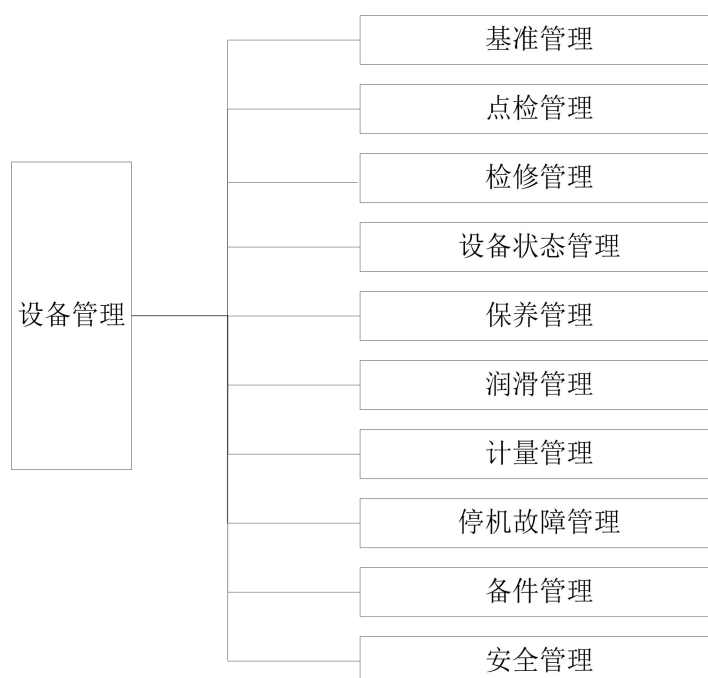


图 12 设备管理功能图

6.11.2 基准管理

建立生产厂或作业区域-单体设备-分部设备-更换件相互关联的体系结构，维护设备档案，包括单体设备、分部设备、更换件等。

基准管理功能应包括以下内容：

- a) 建立设备基本档案。如：设备编号、型号、数量、采购时间等；
- b) 建立设备分类标准；
- c) 建立设备的点检标准。如：点检方法、点检分类、点检周期、点检内容等；
- d) 建立设备的润滑标准。包括润滑方法、润滑周期、润滑内容等；
- e) 建立设备的计量标准。包括计量方法、计量周期、计量内容等；
- f) 建立设备的保养标准。包括保养方法，保养周期、保养内容等；
- g) 建立设备检修作业标准。包括检修标准项目、检修标准定额、检修用料清单等；
- h) 建立设备检修技术标准。

6.11.3 点检管理

依据设备的点检标准生成点检计划，收集并分析点检实绩。

点检管理功能应包括以下内容：

- a) 获取设备基本档案信息；
- b) 获取点检标准信息；
- c) 编制点检计划。如：点检项目、点检方法、点检标准、点检周期等；
- d) 调整点检计划；
- e) 收集点检实绩信息，包括定性检测的描述、定量检测的结果值等；
- f) 根据点检标准的上下限，判断设备的缺陷和异常；
- g) 基于异常处理信息，生成异常报告单。

6.11.4 检修管理

根据检修标准与设备状态制定检修计划，合理安排人工、备件、资材等资源，平衡生产厂的检修工作负荷，收集检修实绩，跟踪实施进度。

检修管理功能应包括以下内容：

- a) 设备基本档案信息；
- b) 检修标准信息；
- c) 编制检修计划。如：定修计划、年修计划、日修计划等；
- d) 审核检修计划；
- e) 生成检修委托；
- f) 跟踪检修实施过程；
- g) 记录检修实绩信息。如：人力投入、检修机械、检修时间、备品备件的消耗等。
- h) 验收检修委托实绩。

6.11.5 设备状态管理

对设备在运行过程中所发生的异常、故障、事故进行统一管理，分析发生异常、故障、事故的原因。

设备状态管理功能应包括以下内容：

- a) 设备异常信息。如：异常原因、异常处理状态、异常描述、设备状态等；
- b) 记录分析异常处理的过程和异常造成的影响和损失等信息；
- c) 收集设备故障信息。包括停机设备编号、停机时间、故障原因等；
- d) 编写事故处理报告，纳入设备管理档案。

6.11.6 保养管理

依据设备保养标准生成保养计划，收集并分析保养实绩。

保养管理应包括以下内容：

- a) 设备的基本档案信息；
- b) 保养标准信息；
- c) 编制保养计划。包括保养项目、保养方法、保养标准、保养周期等；
- d) 调整保养计划；
- e) 收集保养实绩信息，包括保养完成时间、保养人、保养结果；
- f) 根据保养完成时间自动完成下步保养计划。

6.11.7 润滑管理

依据设备润滑标准生成润滑计划，收集并分析润滑实绩。

润滑管理应包括以下内容：

- a) 获取设备基本档案信息；
- b) 获取润滑标准信息；
- c) 编制润滑计划，定义润滑项目、润滑方法、润滑标准、润滑周期等；
- d) 调整润滑计划；
- e) 收集润滑实绩信息，包括润滑完成时间、润滑人、润滑结果等信息；
- f) 根据润滑完成时间自动完成下步润滑计划。

6.11.8 计量管理

依据设备计量标准生成计量计划，收集并分析计量实绩。

计量管理应包括以下内容：

- a) 获取计量设备档案信息；
- b) 获取计量标准信息；
- c) 区分本厂检验和送外检仪表信息；
- d) 编制计量校准计划，包括计量校准完成时间、校准人、校准完成时间等信息；
- e) 根据校准完成时间自动生成下步校准计划；
- f) 根据计量器具检验状态及完成时间。

6.11.9 停机故障管理

检测设备停机状态，故障自动申报，跟踪故障处理流程。分析产生停机异常、故障、事故的原因。对停机故障进行分析。

停机故障管理应包括以下内容：

- a) 自动监控设备停机现象并进行记录；并维护停机原因；
- b) 故障申报处理：发生故障后进行申报，记录处理过程。包括：到现场时间、故障处理时间、解决时间、确认时间、处理人、确认人等信息；
- c) 统计分析故障解决效率；
- d) 对计划停机、非计划停机进行统计并形成报表；
- e) 对设备故障率、运转率、计划停机、非计划停机进行报表统计；
- f) 计算设备 OEE 指标，指导设备管理；
- g) 对停机进行停机原因的分析。

6.11.10 备件管理

对备品备件库存进行管理，备件库存实时统计，能自动生成常用备件的采购计划，对备件的使用情况及库存资金占用等进行分析。

备件管理应包括以下内容：

- a) 获取备件分类信息；
- b) 获取备件规格等信息；
- c) 设定备件的最小库存、最大库存限制；
- d) 对备件的入库进行管理，入库信息可以从 ERP 的出库单接口获取；
- e) 备件出库信息进行管理，包括出库人、出库时间、出库机台、价格等信息；
- f) 备件的实时库存进行统计；
- g) 备件定期盘点，帐面库存修正；
- h) 根据备件标准，低于安全库存的备件进行报警，超期存放的备件进行报警；
- i) 自动生成常用备件的采购计划；

- j) 对外修备件提报维修计划；
- k) 跟踪外修备件的维修、返回、上机测试等状态；
- l) 备件的库存分析、成本分析、资金占用分析、库龄分析等各种报表。

6.11.11 安全管理

对设备的安全开关、安全措施进行检测，如果失效，那么给出报警提示，并且通过系统发布，对问题及时进行维护，避免安全事故的发生。

安全管理应包括以下内容：

- a) 设备安全检测及报警信息记录；
- b) 对设备安全检测进行发布，状态跟踪；
- c) 不能检测，通过手工方式录入，强制进行安全检测管理。

6.12 工艺工装管理

6.12.1 概述

工艺工装管理是指与生产作业计划密切相关、影响生产工艺和质量控制的工器具，对这些关键工器具进行全生命周期管理，实现工艺工装的合理使用，提高产品质量和机组能力。

通过编码作为特殊性设备进行管理，如果管理上比较复杂，可以专门管理，如模具管理。工艺工装管理功能图见图13。

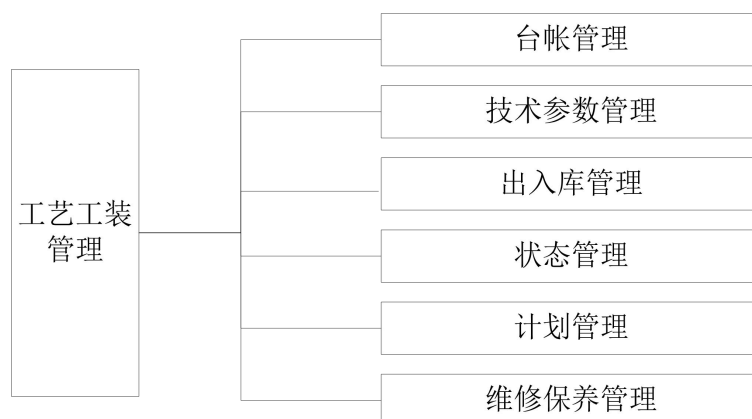


图 13 工艺工装管理功能图

6.12.2 台帐管理

定义工艺工装器具的台帐，维护管理档案信息。

台帐管理功能应包括以下功能：

- d) 定义类别及所属工序等信息；
- e) 模具台帐信息管理。如：模具台帐信息：模具规格、模号、模具类型（模套、花块、侧板、活字块）、模具和产品系列对应关系、模具状态（在库、在硫化、在组装、发外维修）、模具制造厂家、入厂时间等信息；
- f) 工器具库的管理；
- g) 工装台帐信息管理；
- h) 定义设备机台和工器具的对应关系。

6.12.3 技术参数管理

管理工艺工器具的技术参数信息，作为采购验收入库的验收标准。

技术参数管理模块应包括以下功能：

- a) 设定工器具的工艺参数，对技术参数进行集中控制。如：模具参数温压标准、合模力、胶囊、内衬高度等设备参数标准；
- b) 对工艺工装器具统一编码管理；
- c) 记录更换施工表过程信息，根据计划、产品系列参数、工艺参数、工器具地址生成更换施工表，按照指定的格式打印。

6.12.4 出入库管理

对工器具的出入库信息进行记录，实时统计库存信息，对工器具进行库位管理，保证信息准确性，为计划排产提供准确的数据。

出入库管理应包括以下功能：

- a) 获取工器具台帐信息；
- b) 对入库信息进行管理，包括入库时间、入库库位、设备状态等信息；
- c) 根据计划单出库，出库信息进行管理，包括出库时间、出库机台、出库人、设备状态等信息；
- d) 准确统计工器具的库存管理状态；
- e) 工具发外维修或厂内维修时，对状态及进度进行管控；
- f) 定期盘点，处理异常数据，使得帐面库存和盘点库存一致。

6.12.5 状态管理

对工艺工装的工器具的状态进行管理，状态发生变更时同步更新工器具的状态，生产管理人员及时了解工器具的状态，方便对生产做出调整。

状态管理应包括以下功能：

- a) 根据不同的状态进行更新。状态包括入库、出库、在库、机台、维修、组装、发外、清洗、保养、上机测试等阶段，状态发生变化时同步更新；
- b) 形成各种状态的实时报表，对于未按照状态进行变化的及时进行报警提示。例如：发外维修的要跟踪返回时间等。

6.12.6 计划管理

对工艺工装的维护、保养、清洗计划的制定和执行跟踪，异常执行计划预警和跟踪。对计划性维修计划的自动制定及跟踪。

计划管理应包括以下功能：

- a) 获取维修、保养的标准信息；
- b) 获取月度生产计划信息；
- c) 获取各工装的维修保养周期。如：模具洗模周期、换模周期、洗模预警时间、换模预警时间、保养周期、计划预警时间等；
- d) 根据月度生产计划和工区的能力制定对应的计划；
- e) 根据采购到货情况、发外返厂情况、质量巡检情况、模具质量情况、产品质量统计情况制定模具检测或维修周计划；
- f) 根据技改通知、检测情况制定维修计划或发外维修计划，并发外维修计划发布到综合计划部和供应部，自动更改模具状态；

g) 根据保养周期和上次保养自动生成保养计划。

6.12.7 维修保养管理

对制定的维修保养计划进行跟踪，记录处理结果，异常计划进行报警。

维修保养管理应包括以下功能：

- a) 获取维修保养计划；
- b) 获取维修保养周期；
- c) 对即将到期的未完成维修保养计划进行预警；
- d) 维修保养完成后，记录计划执行状态；
- e) 根据保养周期和完成时间自动生成下次保养计划，并进行状态跟踪。

6.13 绩效管理

6.13.1 概述

汇总并整合生产、质量、设备、库存等制造运行数据，与历史数据和预期结果进行比较，提供分析报告和绩效评价报告，为管理者提供决策依据。绩效管理功能图见图14。

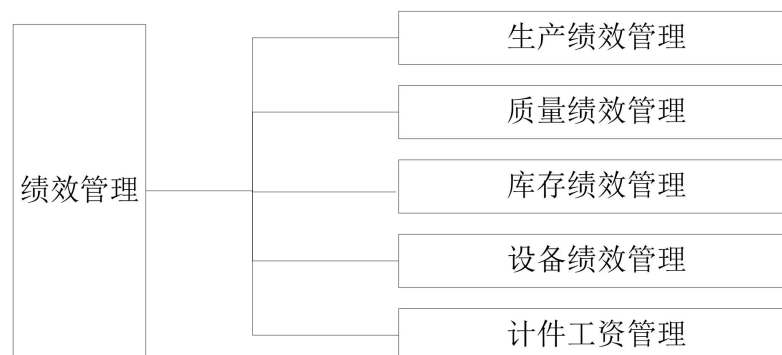


图 14 绩效管理功能图

6.13.2 生产绩效管理

制定并维护生产绩效指标，将实际生产数据与生产绩效指标进行比对与分析。生产绩效指标应包括生产订单准时交货率、生产计划准时完成率、生产效率达标率、生产成本控制达标率等。

生产绩效管理应包括以下内容：

- a) 维护生产绩效指标；
- b) 汇总、分析生产运行数据；
- c) 提供离线报告；
- d) 提供在线性能评价。

6.13.3 质量绩效管理

制定并维护质量绩效指标，将实际质量数据与质量绩效指标进行比对与分析。质量绩效指标应包括原材料废次品率、一次检验合格率、产品合格率、成品返修率等。

质量绩效管理应包括以下内容：

- a) 维护质量绩效指标；

- b) 汇总、分析质量运行数据；
- c) 提供离线报告；
- d) 提供在线性能评价。

6.13.4 库存绩效管理

制定库存绩效指标，根据物料出库、入库、使用、消耗等数据，进行库存绩效分析。库存绩效指标应包括库存周转率、仓库收发差错率、仓库有效利用率、库存帐龄、物料完好率等。

库存绩效管理功能应包括以下内容：

- a) 制定库存绩效指标；
- b) 汇总、分析库存运行数据；
- c) 提供离线报告，包括收发存报表、库存结构分析表、物料移动轨迹分析表等。

6.13.5 设备绩效管理

制定设备绩效指标，根据设备运行数据，对设备运行进行绩效分析。设备绩效指标应包括设备运行率、设备维修率、设备故障率、设备停机率、设备综合效率（OEE）等。

设备绩效管理功能应包括以下内容：

- a) 制定维护绩效指标；
- b) 汇总、分析设备运行数据；
- c) 提供离线报告；
- d) 提供在线性能评价。

6.13.6 计件工资管理

统计设备实际产量，根据计件工资标准，计算工人們的计件工资。为计件工资统计人员提供统计数据。

计件工资管理应包括以下功能：

- a) 按照客户化条件获取计件工资标准。如：设备、规格设定标准细则；
- b) 获取各机台的实际产量；
- c) 获取各机台的操作人信息；
- d) 统计质量状态，不合格数量；
- e) 自动统计计件工资报表。

6.14 能源管理

6.14.1 概述

对能耗和能效的管理，对水、电、风、汽等能源信息的管理，实现能耗数据和能效数据的采集和分析，为企业的节能减排提供数据支持。能源管理功能图见图15。

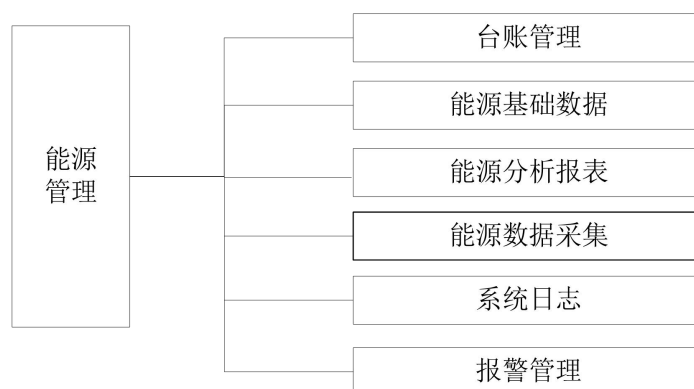


图 15 能源管理功能图

6.14.2 台账管理

定义能源点的台账，建立能源的层级关系，便于数据的统计分析，应包含如下功能：

- a) 各种能源介质类型的监测点台账管理；
- b) 流量计、电表、集中器台账管理；
- c) 电力峰、平、谷时间段以及电费的设定。

6.14.3 能源基础数据

对企业能源管理规则、采集频率等基础数据进行定义，应包含如下功能：

- a) 用户自定义峰、平、谷时间区间及电价，用于峰、平、谷电量统计；
- b) 对现场集中器台帐的基本信息管理，并能够实时监控集中器工作状态；
- c) 定义统计单元是为了便于统计、汇总计算可设定用于统计分析的计量点（或虚拟计量点）；
- d) 并通过配置与测控点的关系（可实现多个测控点的加减乘除等运算法则）实现此统计单元的耗能量统计。
- e) 统计单元实现层级视图显示，变压器和各科室部门分别显示，统计单元主要由各科室部门及用户特别提出的单元组成。

6.14.4 能源数据采集

对水、电、风、汽等能源信息进行采集，应包含如下功能：

- a) 能够动态获取水、电、风、汽等能源数据；
- b) 能将每个设备数据进行单独的记录，彼此之间互不干扰；

6.14.5 能源分析报表

将生产数据和能源数据进行集中分析，建立企业的能耗标准体系，实现企业的节能降耗的管理目标。应包含如下功能：

- a) 能够动态获取生产计划、执行结果等数据，并与各个计划时间区间、机台所消耗的电能进行关联统计，从而计算出每个计划的产量和该胶号的能耗；

- b) 可对各个机台、班次、班组进行单耗分析对比，并能计算各个胶料型号的耗电比，为生产计划下达及实施错峰用能提供强有力的数据依据；
- c) 结合生产系统中的数据，动态分析各个班次、班组胶料单耗并形成报表和曲线；
- d) 结合成品轮胎称重子系统数据，动态分析吨成品胎能耗。以上数据自动生成日报、周报、月报及相关曲线；
- e) 根据现场具备自动采集功能的监测点管网结构及实时数据，实现变损、线损分析；
- f) 通过对密炼机、开炼机等重点耗电机电台的电流曲线变化，结合该设备运行时电流实际变化规律，系统可以帮助用户从能量消耗的角度分析设备现场的运行情况，比如开炼机炼胶、辊子空负荷转动等状态；
- g) 通过能源消耗及产量生成能耗基准，通过和标准对比，不断更改工艺及提高设备能耗利用率来实现工艺节能；
- h) 对相同工艺、相似车间进行能耗对标，可以按照分厂/部门、重点工序/工艺、重点设备进行能耗和单耗的比对分析，进而实现能源绩效管理。能耗标准用户可自行维护；
- i) 实现电、蒸汽的日、周、月能耗统计分析报表。对重点工序单位产品进行按日按周按月的环比分析（图形、数据）；
- j) 全厂或某车间的耗能量（电、蒸汽）、产量及单耗报表。

6.14.6 系统日志

对系统日志进行采集、分析，异常故障发生时能够追溯，数据的恢复，应包含如下功能：

- a) 系统日志分为数据日志和操作日志；
- b) 对每条数据的收发都进行日志记录，记录原始数据格式，一旦数据异常，不但可以通过数据库系统引擎来追查问题，还可以追溯到原始的每一个通信数据包；
- c) 操作日志是系统用户在使用系统过程中对系统数据产生影响的动作记录。保证能源系统的安全。

6.14.7 报警管理

建立能源报警的体系，发生异常及时进行报警，并推送到相关责任人。应考虑如下功能：

- a) 可设置不同报警类型，不同报警级别的接收方式（短信、邮件、页面）；
- b) 设置各点的报警规则；
- c) 报警发生时通过不同的报警方式通知到责任人，并进行记录；
- d) 报警处理过程进行记录；
- e) 建立能源管理的专家知识库；
- f) 建立能源管理的标准体系。

7 数据存储服务

7.1 概述

企业应根据采集数据不同的业务类型、频率、数据量大小合理规划存储的数据，MES系统一般包含实时数据库（时序数据库）、生产数据库、历史数据库等类型。

7.2 实时数据库

实时数据库应包含：对各工序设备的过程数据进行实时的监测、分析，为企业的生产管理和调度、数据分析、决策支持及远程监控提供实时数据服务和数据管理功能。实时数据库应用对象包括密炼曲线，压延工序张力、轴交叉、挤出温度等参数，成型工序压辊压力、传递环参数、重量等参数，硫化工序温度、压力等参数。

7.3 生产数据库

实现企业MES业务数据的存储、分析，为企业生产管理提供数据支持。为提升系统的运行效率，企业应将数据库分生产数据库和历史数据库进行部署。生产数据库存储3-6个月的数据，其它时间段的数据存储到历史数据库，历史数据库根据业务模型进行定期抽取，从而搭建快速分析系统，为企业决策、产品工艺改进、质量提升提供数据分析支持。

7.4 历史数据库

实现企业MES业务数据的存储、分析，部署数据迁移服务，将生产数据库数据定时转移到历史数据库，历史数据库保存企业MES所有业务数据，实现企业信息的追溯、分析，为企业管理提供数据分析支持。数据迁移的服务设置迁移周期一般设置为1小时。历史数据库存储年限限制为15年。

8 接口服务

8.1 概述

企业在不同的发展阶段部署不同的系统，实现企业经营层面的管理。应基于“总体规划”的部署原则，MES系统与各系统进行集成建立统一的接口规范，企业数据实现全面的集成，为企业BI的分析提供数据支撑。

8.2 ERP 接口

轮胎行业MES与ERP的接口信息参见附录A.1。

8.3 PLM 接口

轮胎行业MES与PLM的接口信息参见附录A.2。

8.4 PCS 接口

轮胎行业MES与PCS的接口信息参见附录A.3。

8.5 通讯接口

设备应具备数字化通讯接口：

- a) 设备供应商提供设备 PLC 及仪表的具体接口协议，提供以太网模块接口；
- b) 设备提供独立的以太网接口，实现与 MES 系统通讯，该接口建议为独立的端口，可以根据信息规划独立设置 IP 地址；
- c) 工厂对 PLC 进行统一规划，接口标准化。

8.6 其他系统接口

企业应基于总体规划的原则，规范企业MES系统及其它系统（如：HR、OA、SCM等）的接口标准，形成企业自己的接口规范。

9 设备传感层

9.1 概述

智能化工厂规划建设之初，对于采购设备应具备数字化通讯接口，为系统集成到MES系统做好基础工作，避免重复投资，主要包括网络接口、计算机配置、采集点要求。

9.2 数据采集点

设备采购之前应与供应商形成技术协议，满足一定的数字化通讯规范要求。对数据采集的规范要求如下：

- a) 设备供应商提供设备的状态参数、仪表参数、工艺参数采集清单，并能上传给控制系统；
- b) 设备状态、设备报警点信息；
- c) 控制设备及解锁信息；
- d) 满足MES系统对设备的控制需求；
- e) 采集点的要求满足工艺技术的需求，关键工艺参数必须安装对应的传感器装置。

9.3 控制系统

控制系统符合统一规范：

- a) 设备供应商提供PLC型号、规格清单；
- b) 设备控制系统PLC程序开放，允许用户可根据实际情况进行修改、完善，不允许加密或者增设密码。

9.4 上位机系统

各企业根据实际情况，制定企业的接口标准规范，上位机系统符合统一规范：

- a) 提供数据库（数据存储文件）结构说明；数据库对MES系统开放；
- b) 提供上下位机接口；预留和MES系统接口，实现MES系统的数据通讯。

9.5 基础网络硬件

9.5.1 数据中心

数据中心的建设应符合下列要求：

- a) 关键服务器等设备要具备冗余措施；
- b) 电源要双链路冗余，根据数据中心负载合理配置UPS设备，保证业务连续性；
- c) 具备备份策略，重要数据要异地备份，避免地震等灾难导致数据丢失；
- d) 数据中心建设满足相应的建设标准，保证硬件稳定性，可根据企业数据的重要性，有选择的应用云端服务器；
- e) 数据中心机房建设应符合对应的国家标准，应做好防静电、防雷等措施。
- f) 服务器规划列表参照附录B.1。

9.5.2 网络规划

网络承载企业数据的采集、共享，企业的基础网络设施和维护具有异常重要的地位。企业应搭建以管理信息为主体，连接生产、经营、维护、运营子系统，面向企业业务、生产、社会服务，辅助领导决策的计算机信息网络系统。应符合下列要求：

- a) 工业网和办公网隔离；
- b) 采取有效措施，保证外网的隔离，减少感染病毒的几率和传播的途径；
- c) 关键链路采用环网或双链路冗余，保证发生故障时链路的快速切换；
- d) 网络应部署网络监控软件，对网络各节点的流量、状态监控，异常报警，保证网络的正常运行；
- e) 办公网应部署网络监控软件，严格控制外网访问权限，避免病毒、黑客入侵，应符合国家标准要求；
- f) 企业生产、办公应部署无线 WIFI 网络，为平板、手机等移动办公搭建基础网络，提升办公效率；
- g) 企业应部署网络版杀毒软件，避免病毒。

9.6 数据安全

企业信息系统最核心的是数据，数据的载体是服务器和存储。服务器选型和规划应遵循先进性、可靠性、可用性、可维护性、高性能的原则。企业一般需要部署多台服务器，服务器可以是物理服务器可以是虚拟化的方式。服务器搭建应采用双机冗余的策略，保证业务数据的不间断运行。

附 录 A
(资料性)
轮胎行业 MES 外部接口信息

轮胎行业MES与ERP的接口信息参见附录A.1。

表 A.1 轮胎行业 MES 与 ERP 的接口信息

序号	外部接口信息	源系统	目标系统	数据属性	频率
1	订单信息	ERP	MES	订单号、物料规格、客户信息、收货信息、结算信息等	订单形成时
2	订单变更信息	ERP	MES	订单号、变更内容、变更时间、变更原因等	需变更时
3	出厂/转库计划信息	ERP	MES	提单号、运输方式、装货地点、交货地点、计划执行日期、计划执行周期、计划重量、计划件数、材料号等	产出时
4	主数据-物料	ERP	MES	原材料、胶料、半成品、成品胎的编码及名称定义，包括模具、备件等	变化时
5	主数据-BOM清单	ERP	MES	物料质检的 BOM 关系，给 MES 做防误验证，投入产出对比分析	变化时
6	计划单	ERP	MES	ERP 指定的主计划单信息，计划单号、日期、物料规格、数量等	计划下达
7	备件出库	ERP	MES	对备件进行管理，出库人、出库时间、物料规格、数量、出库位置等	出库时
8	工作中心	ERP	MES	成本工作重心同 MES 一致	变化时
9	检测标准	ERP	MES	质检的标准，标准值、上限、下限等	制定时
10	订单执行跟踪信息	MES	ERP	订单号、跟踪编号、跟踪量等	变化时
11	订单变更请求信息	MES	ERP	订单号、请求内容、请求时间、变更原因等	变更前
12	生产报工	MES	ERP	各工序计划单完成报工信息，实绩消耗信息	完工时
13	物料移动上传	MES	ERP	所有物料存储位置、库存状态、库存性质变化的操作，生产订单投料、工厂间转移、库存地转移、改判、库存调整等	变化时
14	物料移动反冲	MES	ERP	通过 SAP 反馈的物料凭证，反冲错误的物料移动操作	错误处理
15	入库单信息	MES	ERP	检验合格后，入库后生成入库单，入库日期、单号、规格、数量等	入库确认
16	发货信息	MES	ERP	出库单发货实绩信息	发货确认
17	调拨单信息	MES	ERP	调拨单的实际信息	调拨确认
18	设备停机信息	MES	ERP	设备状态，设备开停机记录，设备运行状态，设备故障明细	变化时
19	检测数据	MES	ERP	检测结果及检测信息	变化时

轮胎行业MES与PLM的接口信息参见附录A. 2。

表 A. 2 轮胎行业 MES 与 PLM 的接口信息

序号	外部接口信息	源系统	目标系统	数据属性	频率
1	物料信息	PLM	MES	物料编号、物料名称等信息同步	变化时
2	工艺 BOM	PLM	MES	MES 系统控制生产的工艺路线和 BOM	变化时
3	制造 BOM	PLM	MES	MES 系统生产制造的物料 BOM 关系	变化时

轮胎行业MES与PCS的接口信息参见附录A. 3

表 A. 3 轮胎行业 MES 与 PCS 的接口信息

序号	外部接口信息	源系统	目标系统	数据属性	频率
1	生产实绩信息	PCS	MES	实绩完成数量、实际完成重量等	产出时
2	工艺参数监控	PCS	MES	工艺参数实时监控，与报警比对，不符者报警	按时间段采集
3	设备停机信号	PCS	MES	设备停机时报警，故障申报处理流程	发生时
4	设备运转状况信息	PCS	MES	设备号、工位号、使用次数、运转状态、作业时间等	按时间段采集

附 录 B
(资料性)
轮胎行业服务器部署列表信息

轮胎行业服务器部署列表信息参见表B.1。

表 B.1 轮胎行业服务器部署列表信息

序号	服务器	功能描述
1	历史数据库	存储 3-15 年系统所有数据，汇总统计分析可以从此数据库获取
2	生产数据库	存储 3-6 个月的最新生产数据，保证 80%的功能都是操作在当前数据环境下，从而保证系统的时效性、高效性
3	MES 平台	MES 平台系统发布，实现设备管理、质量管理、工艺管理、生产管理、库存管理等
4	实时数据库	存储和监控当前各机台设备的实时过程数据
5	WCS 服务	提供条码终端、MES 系统等 WEB 服务
6	接口服务器	实现 MES 系统和 PLM、ERP、WMS、PDM 等系统的接口
7	报表服务	提供 MES 平台及系统复杂报表的业务处理

参 考 文 献

- [1] 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（IEC 62264-3:2007, IDT）
- [2] ANSI/ISA-95.00.01-2010(IEC 62264-1 Mod) Enterprise-Control System Integration - Part 1: Models and Terminology, 2010
- [3] MESA International. MES Explained: A High Level Vision [R]. MESA International White Paper Number 6, 1997
- [4] GBJ42-81. 工业企业通讯设计规范
- [5] CECS72-95 建筑及建筑群综合布线系统工程设计规范
- [6] GB50174-2008 电子信息系统机房设计规范

