

团 体 标 准

T/GSNAME 035-2021

船用柴油机行业典型关重件机加数字化车间集成 物流与标识要求

Integration of typical key parts machining digital workshop in marine diesel engine industry: General requirements for workshop logistics and identification

2021 - 10 - 15 发布

2021 - 01 - 15 实施

中国造船工程学会 发布

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。

本文件由中国造船工程学会标准化技术委员会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：中船重工（重庆）西南装备研究院有限公司、中国船舶重工集团公司第七一四研究所、中国船舶重工集团重庆船舶工业有限公司、中国船舶沪东重机有限公司、重庆红江机械有限责任公司、重庆江增船舶重工有限公司、重庆大学。

本文件主要起草人：李峻林、宋豫川、朱小飞、许攸、曹林、陈世凡、魏志威、王立健。

船用柴油机行业典型关重件机加数字化车间集成 物流与标识要求

1 范围

本文件规定了船用柴油机行业典型关重件机加数字化车间物流体系的结构、生产物流管理系统的结构和功能、机加物流过程要求和物流标识要求。

本文件适用于指导企业合理部署数字化车间的物流体系结构，规范物流过程和物料的标识方法，实现产品整个生产周期可追溯。

2 规范性引用文件

本文件无规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生产物流 production logistics

企业生产过程发生的涉及原材料、在制品、半成品、成品、不合格品等所进行的物流活动。

3.2

生产物流管理 production logistics management

发出实时、具体的物流指令，调度物流资源、驱动物流设备、控制物流状态，按照排产计划与调度要求，为生产过程各个工位或区域供应生产作业所需物料，保障车间生产的任务有效完成。

3.3

物流信息 logistics information

物流活动中各个环节生成的信息，一般随着从生产到消费的物流活动的产生而产生，与物流过程中的运输、储存、装卸、包装等各种职能有机结合在一起，是整个物流活动顺利进行所不可缺少的。

3.4

生产计划 program of production

企业对生产任务做出统筹安排，具体拟定生产产品的品种、数量、质量和进度的计划。

3.5

物流计划 logistics plan

制定或实施某种物流计划的过程。

3.6

物料 materials

与产品生产有关的所有的物品，如原材料、辅助用品、半成品等。

3.7

物流标识 logistics identification

物流过程中可以用于读取物流信息的标签。

3.8

编码 code

将信息从一种形式或格式转换为另一种形式的过程。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件

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

PDM: 产品数据管理 (Product Data Management)

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

RFID: 射频识别技术 (Radio Frequency Identification)

AGV: 自动引导运输车 (Automated Guided Vehicle)

5 物流体系结构

船用柴油机行业典型关键件机加数字化车间物流体系结构如图 1 所示, 主要包括计划层、控制层和设备层。

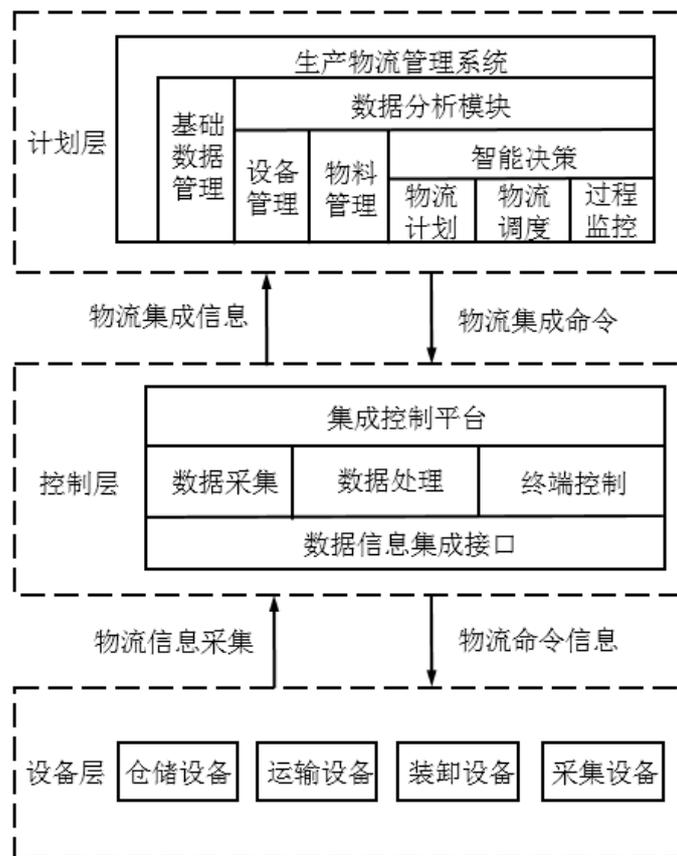


图1 机加数字化车间生产物流体系结构

6 生产物流管理

6.1 信息集成模型

数字化车间物流过程可以通过通信网络传输、保存和识别物流关键信息。生产物流管理信息集成模型如图2所示。

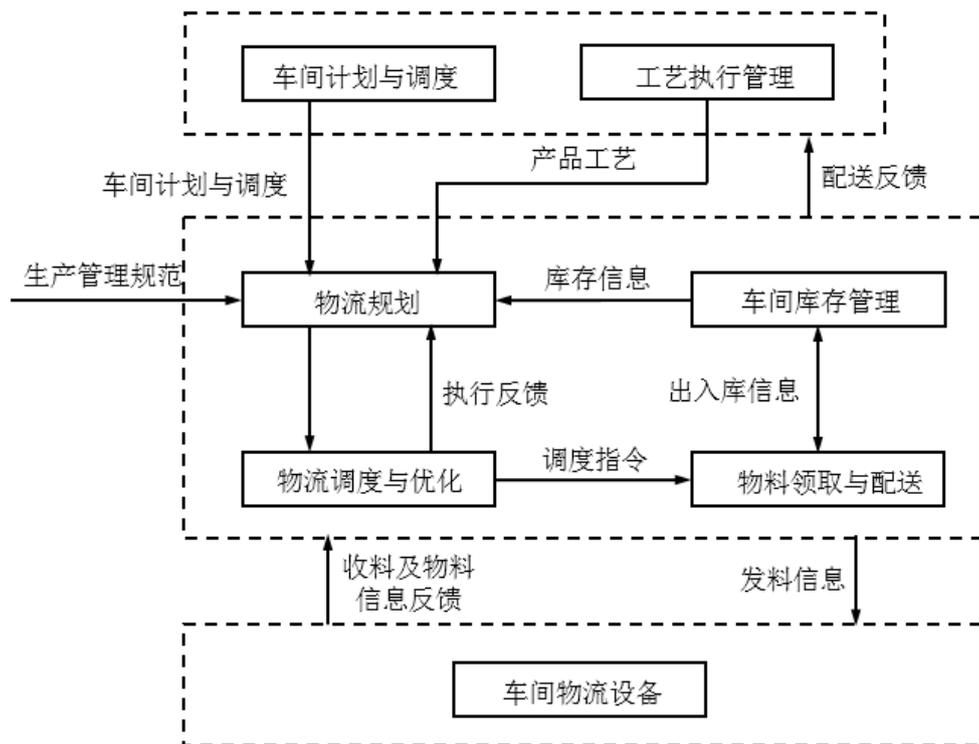


图2 生产物流管理信息集成模型

6.2 功能要求

6.2.1 物流计划

物流计划的依据是车间计划与调度指令要求，应遵守以下约束条件：

- 基于物流计划中规定的时间条件，以及制造执行计划中的批次、路线及区位要求，设置合理可行的物流起始时间、运行路线和到达时间；
- 基于车间环境与实施条件和工艺执行计划要求，确定各次物流运转所应装载的物料或在制品。
- 物流计划应输出相应的信息文件，包括物流运行的物件数量、批次组合、物流路线、物料需求时间和送达时间等基本信息。

6.2.2 物流调度及优化

6.2.2.1 物流调度主要包括以下内容：

- 事前调度，针对供应链采购进厂物流进度及其产品信息和质量状况，按照事先设计的处理流程应对物流计划内容的插入变更；
- 事中调度，针对较大批次生产任务对物流计划的影响，基于生产进度执行原则和精益库存管理原则，合理调配物流时间和运输批次，保持物流与各工艺执行工位的进度同步；
- 事后调度，在发生外来扰动（如插单、换单等）时，快速启动物流响应，以减轻外来扰动对生产进度的影响，满足客户需求。

6.2.2.2 调度优化主要包括如下内容：

- 通过物联感知技术，获取物流调度作业执行过程中的现场实时数据，以验证当前调度执行是否合理、节约和高效；
- 基于规定的车间时钟时间，预先设定可多时间段分散并行的物流作业方案，以应对外来扰动所引发的制造执行指令变更，并避免时间和物理资源的浪费；
- 积累生产过程运行管理知识，逐步形成基于制造执行系统指令的最佳物流方案；
- 数字化基础良好的企业，应引入物流仿真技术以提高生产物流的可视化程度，为工艺过程的仿真试验、验证分析和节拍预测/调整提供决策支持。

6.3 生产物流管理系统

数字化车间物流体系的计划层的核心是MES的生产物流管理系统，生产物流管理系统主要包括基础数据管理、设备管理、物料管理、智能决策等模块。对于计划层，要求具有如下功能：

- a) 物流计划层与企业生产管理层（如 ERP、PDM 等）进行信息交互，接收企业生产管理层的生产计划并制定相应的物流计划，同时向企业生产管理层反馈物流信息，为生产总体优化提供信息；
- b) 根据物流计划及调度任务，向控制层下达物流设备操作命令；
- c) 通过控制层实时收集设备层采集的车间生产物流信息并进行储存，实现物流过程跟踪与监控；
- d) 根据物流信息，进行智能决策，对生产物流进行优化调度。

7 生产物流过程要求

7.1 生产物流过程组成

船用柴油机行业典型关键件机加数字化车间物流过程主要包括物料的出入库和物料的机加工。

7.2 物料出入库过程要求

7.2.1 船用柴油机典型关键件配套企业的生产组织中，通常物料出入库都采用批次管理。

7.2.2 物料入库过程如图 3 所示，过程要求如下：

- a) 根据入库的物料信息，编制入库单，包括物料号、物料名称、物料数量、合同编号、预入库号、托盘号、仓位号等信息，下发至仓库终端；
- b) 根据入库单，生成物料、托盘及仓位的条形码，粘贴在相应位置；
- c) 仓库管理员使用终端扫物料码、托盘码、仓位码，确认物料、托盘、仓位唯一对应，完成入库。

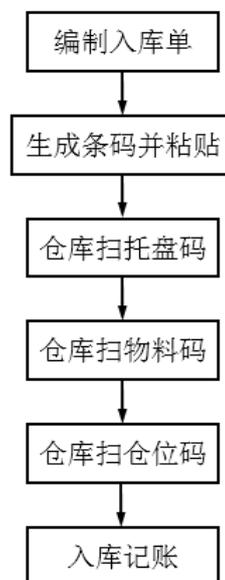


图3 物料入库过程要求

7.2.3 物料出库过程如图 4 所示，其过程要求如下：

- a) 物流调度指令下发至仓库终端，仓库导航系统引导配送人员取物料；
- b) 配送员使用终端扫描物料、托盘，确认配送物料信息，扫描仓位二维码或条形码，确认物料下架出库，物料置于托盘上使用运输车运送出库。

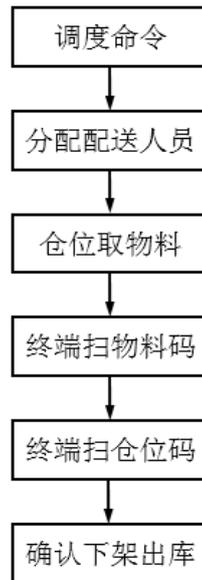


图4 物料出库过程要求

7.3 机加工物流过程要求

对于零件加工物流过程如图5所示，其过程要求如下：

- a) 毛坯出库后，根据物流调度指令搬运至指定车间待加工区，车间终端确认物料信息及数量，进入待加工状态；
- b) 物料放置在托盘上，托盘上应有标识卡，记录物料信息，车间配送员根据终端调度命令，使用运输车搬运至指定机床；
- c) 机床负责人在终端确认收取物料并进行加工；
- d) 加工完毕，机床负责人在终端确认加工完毕，进入待检验状态；
- e) 物料进行检验并确认信息；
- f) 检验员在终端确认检验完毕，合格品（若是批次抽检，按照抽检样本确定本批次的全部质量状态）放入运输车进入下一工序，直到完成所有工序，车间配送员在终端确认加工工序完毕，运输至半成品区准备入库；
- g) 对检验不合格零件进行分析处理。

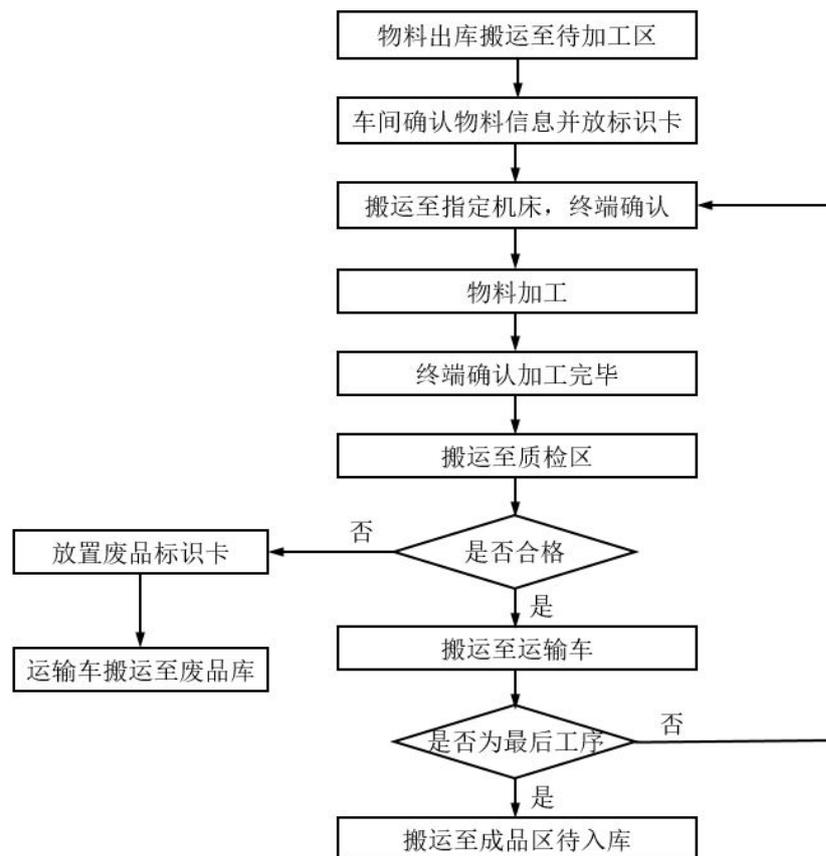


图5 零件加工物流过程要求

8 生产物流标识要求

8.1 总体要求

8.1.1 数字化车间物流标识包括仓库标识、标识卡和物料标识。

8.1.2 凡是进入物流计划的物料、刀具、运输车、容器/托盘等均应进行唯一编码标识，标识应易于识别物流关键信息。

8.1.3 车间应有一定防护措施，用文字、语言和必要的物理装置来标识警示、限制或隔离人员的无关行动，防止人对物料和设备实施错误或不当的触摸、操纵、移动或变更。

8.2 仓库标识要求

仓库的每个库位需粘贴标识码，指引仓库管理员找到所需物料，仓库可增加自动化设备或导航系统便于管理员取物料。编码要求如下：

- a) 每个库位标识码应唯一，且便于寻找识别；
- b) 仓库标识应进行分级编码，主要包括厂区编号（若存在多个厂区）、仓库编号（若存在多个仓库）、库位编号；
- c) 物料入库，对应的库位、托盘均需粘贴唯一对应标识；
- d) 标识信息包括物料编号、物料名称、物料数量、入库日期、库位号。若物料为外购件，条码信息还应包含合同编号；若物料为自制零件或成品，标识信息应包含工单号。
- e) 库位编码分5级，码长10位字符。1级编码库房号占2位字符，由01-99按顺序划分库房号；2级编码区号占2位字符，由01-99按顺序划分区号；3级编码架号占2位字符，由01-99按顺序划分货架号；4级编码层号占2位字符，由01-99按顺序划分层号；5级编码位号占2位字符，由01-99按顺序划分位号。

示例：零件仓库码为03-25-44-48-05。表示零件在03号库房，第25区44号零件区，位于48号货架上第05层。

- f) 物料入库，每个对应的库位、托盘与物料需粘贴相同条码标签。
- g) 条码标签包含信息：物料编号、物料名称、物料数量、入库日期、库位号。
- h) 若物料为外购件，条码信息还包含合同编号。
- i) 若物料为自制零件或成品，条码信息还包含工单编号。

8.3 标识卡要求

标识卡伴随整个机加工物流过程，其标识要求如下：

- a) 标识卡应包含标识卡编号、产品名称、零件图号、毛坯件编码、加工数量等信息。
- b) 标识卡的编码应包含责任车间、机加生产时间、生产流水号等信息。
- c) 为区分质检后产品是否合格，应增加质检是否合格的标识。
- d) 标识卡伴随整个加工、装配的物流过程。
- e) 标识卡号码长 12 位字符。前 2 位数字负责车间编号；第 3 位至第 8 位数字代表生产年月；第 9 位至第 11 位数字流水号；第 12 位数字质检状态号，0 表示未质检，A 表示质检合格，B 表示质检不合格。

示例：某零件标识卡编号为 03201903-133B，03 表示负责车间为 3 号车间，201903 表示生产年月为 2019 年 3 月，133 表示本月第 133 批次，B 表示该零件质检不合格。

8.4 物料标识要求

物料标识要求如下：

- a) 毛坯需要进行机加工，不适于单件标识，应采用批量标识，标注每批次毛坯数量；
- b) 零件产品可在不影响性能前提下，应在产品上标识，例如激光刻字、钢印等，实现产品整个生产周期可追溯；
- c) 物料标识应进行分级编码，编码应唯一确定，包括类别、产品类型、生产时间、流水批次等信息。
- d) 物料编码码长 13 位字符。第 1 位字符代表部件类别，L 表示零件，B 表示部件，M 表示毛坯；第 2 位数字代表自购或者外购种类，1 表示自制，2 表示外购；第 3、4 位数字代表产品大类，依次 01-99；第 5、6 位数字表示产品大类下的部件类，依次 01-99；第 7、8 位数字表示部件下零件类，依次 01-99；第 9 位至第 12 位数字表示流水号，依次 0001-9999；第 13 位数字表示质检状态号，0 表示未质检，A 表示质检合格，B 表示质检不合格。

示例：某物料编码为 L1321903-1335B，表示自制零件第 32 大类下第 19 部件类，03 零件类，流水批次为 1335，质检不合格。