

# 智能铸造生产管理系统的开发与应用

沈华刚, 朱永刚, 郑喜贵

(郑州科技学院, 河南郑州 450064)

**摘要:** 分析了现有铸造生产管理系统、铸造工艺系统的特点, 采用PHP语言、MySQL数据库、PhpStorm等开发工具开发该智能铸造生产管理系统, 并以某灰口铸铁杠杆的铸造工艺为例, 介绍了无限分类树在工艺表达中的应用, 同时介绍了无限分类树的增加、修改、删除的操作以及生成工艺列表和工艺卡的功能。该系统包括仓储管理、工艺管理、质量管理、生产流程管理、人员管理、系统维护等功能, 可以实现铸造生产过程的可视化和快速统计, 有效提高铸造生产过程的效率与质量监控。

**关键词:** 可视化; 智能铸造; 生产管理; 数据统计

目前许多铸造生产企业, 其产品呈现品种多、批量小的特点, 零件的铸造过程灵活多变, 利用人工组织生产管理会导致信息滞后、信息孤岛; 同时, 现有的固定内容的生产管理系统不能满足某些铸造企业品种多、批量小的要求<sup>[1]</sup>。针对以上出现的问题, 结合国内某企业品种多、批量小的生产特点, 对现有的铸造系统进行归纳总结, 采用PHP语言和MySQL数据库、PhpStorm等开发工具, 按照“投资少、工期短、质量优、增效多”的系统建设总体要求构建系统, 实现铸造企业生产数据的可视化管理, 系统采用B/S模式, 实现企业各部门数据的共享以及方便准确、灵活多变地组织企业生产<sup>[2]</sup>。

## 1 问题分析

铸造企业的生产过程是根据客户订单组织各部门进行采购、设计、制定铸造工艺。铸造的总体过程基本是配砂、制模、造芯、造型、熔炼、浇注、落砂、清理、打磨加工、检验等工作。但不同的零件铸造过程略有不同, 铸造的工艺过程也不完全相同。因此, 不可以用固定字段的工艺卡来铸造各种零件, 铸造系统应该由在各部门工作的实际人员以本部门工作内容来自定义完成, 这样才能满足不同产品的具体需求, 这样铸造系统才更具有通用性和智能性<sup>[3]</sup>。

## 2 数据库设计与开发

为最大限度满足当前企业铸造生产流程及管理模式, 系统分为仓储管理模块、工艺管理模块、质量管理模块、生产流程管理模块、人员管理模块、系统维护模块, 并对各个模块建立了相应的数据库表, 其功能如表1所示。

## 3 系统的运行及应用

系统的首页如图1所示, 首页包括当前位置、登录人员的状态、用户名、安全退出, 左侧栏为系统的功能模块, 中间部分是各模块的功能简介。

图2为添加工艺信息页面, 可以添加铸造工艺的名称, 对于添加的铸造工艺可以选择父节点, 系统建立了一个无限分类树来表达某灰铸铁杠杆的铸造工艺过程, 由铸造工艺的名称, 可以添加该工艺下对应的工艺内容, 同时, 如果该道铸造工艺有

作者简介:

沈华刚(1980-), 男, 副教授, 硕士, 研究方向机械材料。电话: 15136223171, E-mail: 583768867@qq.com

中图分类号: TG2-36

文献标识码: A

文章编号: 1001-4977(2022)02-0215-05

基金项目:

国家级大学生创新创业项目(202012746002); 河南省重点研发与推广专项项目(182102210551)。

收稿日期:

2021-09-28。

表1 智能铸造生产管理系统数据表  
Table 1 Data sheet of the intelligent casting production management system

序号	系统模块	系统模块的内容与功能
1	仓储管理	入库管理、仓库管理、仓储结算,具有统计、查询、编辑功能
2	工艺管理	铸造生产过程中的铸造工艺图、铸造工艺方案、工艺参数等
3	质量管理	铸件表面缺陷、金相检验、铸件内部缺陷、铸件使用性能
4	生产流程管理	铸造过程、生产过程流程管理
5	人员管理	人员的基本资料、人员权限
6	系统维护	日志、数据库恢复、数据库备份、系统公告、管理员密码管理



图1 智能铸造生产管理系统首页

Fig. 1 Home page of intelligent casting production management system

工艺简图可以上传工艺简图。

图2中新添加的铸造工艺的名称是材料,其对应的父节点是直浇道,值为木模,那么它代表的就是直浇道的材料为木模。通过无限分类树可以把不同零件的铸造工艺以树形结构进行表示。这样在实际的铸造工艺过程中,如果不同的零件其铸造工艺有区别,可以建立不同的树形结构表达不同零件的铸造工艺,这样无限分类树既可以自定义工艺的内容,也可以表达工艺的顺序以及工艺的从属关系。

通过点击图2左侧栏工艺列表超链接可以显示某灰铸铁杠杆铸造工艺的列表如图3所示,在铸造工艺列表页面可以模糊查询铸造工艺,也可以对铸造工艺进行编辑和删除,图3铸造工艺列表页面显示铸造工艺的名称以及所对应的铸造工艺内容。

图4是编辑铸造工艺信息页面,页面中显示原铸造工艺信息的名称,工艺人员可以在铸造工艺树上相应的节点处修改铸造工艺的名称,然后在下方铸造工艺内容文本域中修改该铸造工艺所对应的值,同时如果该铸造工艺有简图,可以上传铸造工艺简图。

通过添加铸造工艺内容,可以生成铸造工艺树,

通过生成的铸造工艺树,点击图4页面中“生成铸造工艺卡”超链接生成图5某灰铸铁杠杆的铸造工艺卡。铸造工艺卡是实际生产过程中进行铸造的重要文件,可以很直观地指导生产。

系统的仓储管理、质量管理、生产流程管理、人员管理各模块都可以按照工艺过程管理的思路建立对应的树形结构,这样各部门的管理人员、工作人员可以根据各部门的实际需求自行设计本部门的树形结构,这样该智能铸造系统不仅可以最大限度的贴合实际,并且可以通过树形结构清晰表达各部门的生产情况,也可以由树形结构再生成列表来表达各部门的生产情况,同时也使系统的编程变得简易、迅速<sup>[4]</sup>。

为了便于统计铸造企业仓储管理部门需要的铸造材料的现有库存、产品出库、材料入库的情况,系统研发了仓储统计模块,可以统计各种材料的入库、出库、现有库存的情况,发现生产过程中的薄弱环节,进行多维度的分析企业生产材料及产品制造情况。图6为仓储管理系统的统计图,图中可以按日期,然后选择仓储类别进行查询,当鼠标放置某个点,可以显示材料现有库存的数量,并用饼形图显示现有材料的数

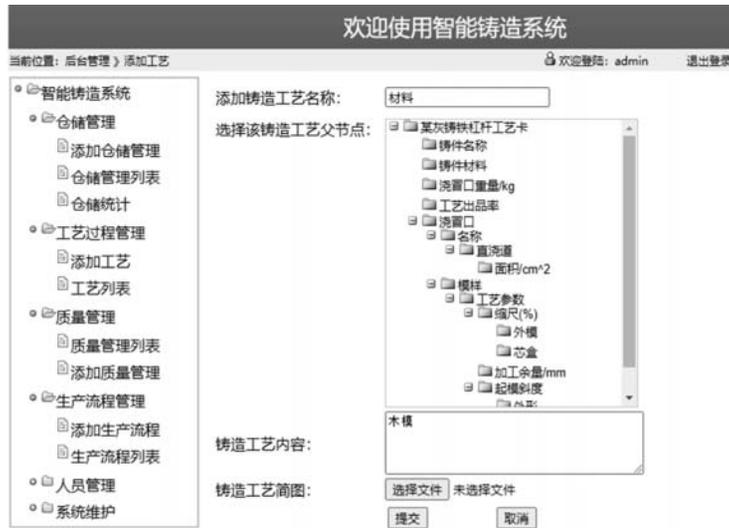


图2 添加工艺信息页面

Fig. 2 Adding process information page



图3 工艺信息页面

Fig. 3 Process information page

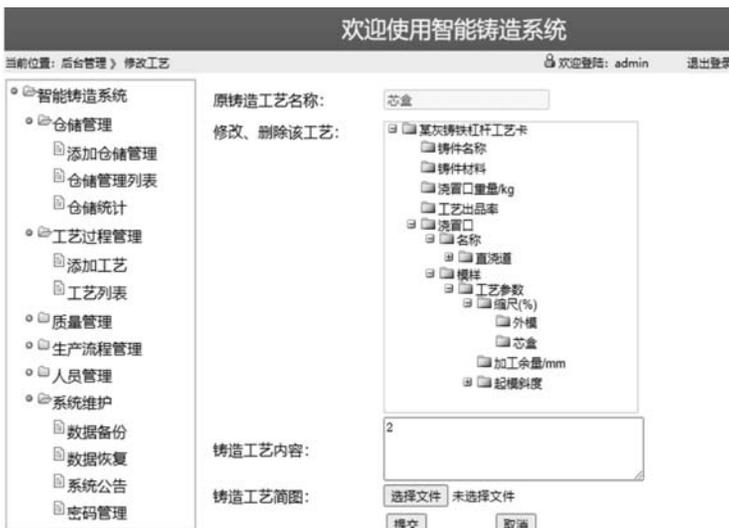


图4 编辑铸造工艺信息页面

Fig. 4 Edit casting process information page

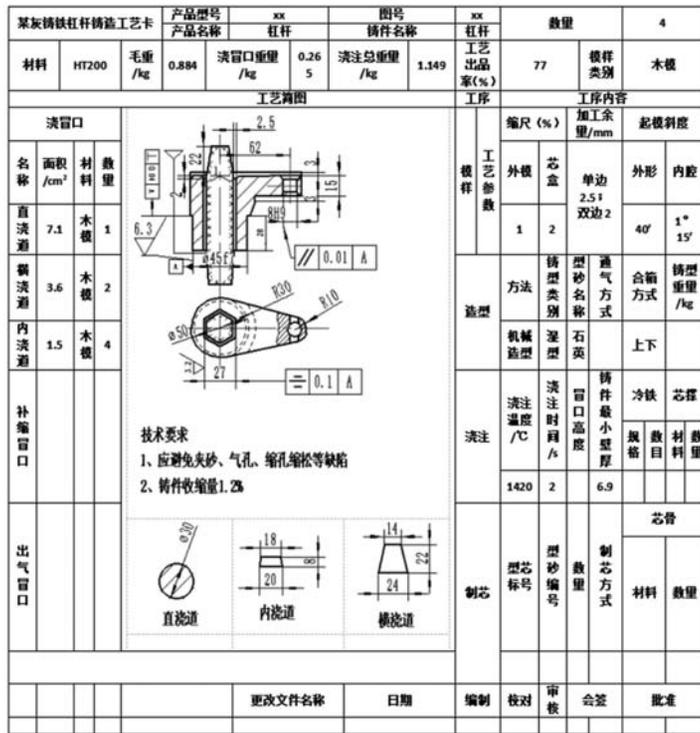


图5 某灰铸铁杠杆的铸造工艺卡  
Fig. 5 Casting process card of a gray cast iron lever

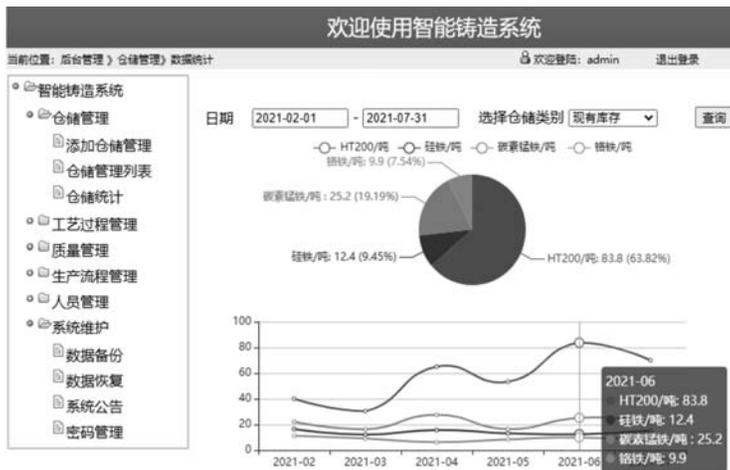


图6 仓储管理系统统计图  
Fig. 6 Statistical diagram of the warehouse management system

量及所占的百分比<sup>[5]</sup>。

### 4 结论

所开发的智能铸造系统能够使铸造企业各部门的信息实现共享, 避免了信息孤岛, 同时可以实现如下功能:

(1) 可以生成仓储管理、质量管理、生产流程管理、人员管理、工艺过程管理的无限分类树, 这些树形结构可以由各部门的人员根据实际情况自由地定

义, 并且这些无限分类树上的各个节点以及对应的值可以进行增加、更改、删除操作;

(2) 通过建立的无限分类树可以生成列表;

(3) 在工艺过程管理中, 还可以通过无限分类树生成铸造工艺卡;

(4) 仓储管理模块中的仓储统计功能可以利用曲线表达材料的入库、出库、现有库存的数量以及用饼图表达各材料所占的百分比。

**参考文献:**

- [1] 李增利, 李克锐, 赵竞翔. 铸造生产数据库的开发及应用 [J]. 铸造, 2021, 70 (4): 478-482.
- [2] 张亮亮, 李克锐, 卫东海, 等. 大断面重型球墨铸铁件电弧炉熔炼的生产实践 [J]. 铸造技术, 2020, 41 (4): 327-330.
- [3] 许庆彦, 熊守美, 周建新, 等. 铸造技术路线图: 数字化、网络化、智能化铸造 [J]. 铸造, 2017 (12): 1243-1250.
- [4] 杉田雅由, 彭惠民. 高成品率的铸铁铸造系统的开发 [J]. 国外机车车辆工艺, 2019 (3): 29-34.
- [5] 冷栋. 基于UG的DISA线砂型铸造系统的研究与开发 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2007.

---

## Development and Application of Intelligent Casting Production Management System

SHEN Hua-gang, ZHU Yong-gang, ZHENG Xi-gui  
(Zhengzhou University of science and technology, Zhengzhou 450064, Henan, China)

**Abstract:**

The characteristics of the existing casting production management system and casting process system were analyzed. The intelligent casting production management system was developed by using PHP language, MySQL database, phpstorm and other development tools. Taking the casting process of a gray cast iron lever as an example, the application of infinite classification tree in process expression was introduced, and the addition, modification and delete and generate process list and process card were also introduced. The system includes warehouse management, process management, quality management, production process management, personnel management, system maintenance and other functions. It can realize the visualization and rapid statistics of the casting production process, and effectively improve the efficiency and quality monitoring of the casting production process.

**Key words:**

visualization; intelligent casting; production management; data statistics

---