

# 探讨 HP 高强钢高效加工工艺数据库构建

贺雷 杜彬 张隆健

(重庆长安工业(集团)有限公司 重庆 401120)

**摘要:** HP 高强钢广泛使用于机械制造业, 其具有的独特高刚度、高强度等优良特性使得 HP 高强钢受到行业的追捧。但是目前, HP 高强钢在机械加工过程中还是要深度依赖操作人员自身的加工经验, 无法满足现代制造业数控加工的要求。尤其是国外发达国家对数控加工数据库技术封锁, 造成国内加工技术与国外差距明显。针对这一突出问题, 本文聚焦 HP 高强钢高效加工工艺, 设计了一套适用于国内制造加工的数据库, 可以有效提高我国现代制造加工技术, 对创建中国制造品牌具有重要意义。

**关键词:** HP 高强钢; 加工工艺; 数控加工; 工艺数据库; 现代制造

## 0 引言

数据库概念诞生于上世纪五十年代, 它经历了三代含义更迭。最开始的数据库概念指的是层状数据库, 其使用范围很小, 受众也有限。到了上世纪七十年代, 逐渐出现了关系数据库的概念, 这一时期, 有一批研究学者对关系数据库进行了一系列的研究, 并发表了相应论文。目前广泛使用的就是第二代的关系数据库, 其实质就是一一对应的二维表格, 表格中包含了各种不同的属性和情况。然后到了上世纪八十年代, 随着信息革命和数字技术的发展, 数据库广泛应用于生产生活的方方面面, 数据库技术也得到了长足发展。

数据库概念引入到机械加工领域是在上世纪六十年代, 制造业公司针对加工切削过程中的问题, 将数据库和加工工艺有机结合到一起, 这一技术的出现, 极大的加快了制造加工工业的发展, 有效地提高了零件加工质量。之后随着计算机技术的发展和各大公司的积累, 数据库系统也进行了一系列的更新。目前, 发达国家对高端制造业和特殊材料加工工艺数据库研究已经取得了很多成果。同时发达国家针对中国进行技术封锁, 使得我国现代制造技术遇到了瓶颈。所以, 针对 HP 高强钢的高效加工工艺数据库研究已经迫在眉睫。现在国内遇到的问题是, 制造生产企业普遍对加工工艺数据库建设缺乏相应的重视, 大多数企业的研究都处于刚起步阶段, 不足以对生产活动进行指导等。本文通过对 HP 高强钢高效加工工艺研究现状的分析, 构建了一套满足现代化制造需求的加工工艺数据库系统, 为我国制造企业提供参考依据。

### 1 HP 高强钢的高效加工工艺数据库开发路线

众所周知, 构建一套完整的加工工艺数据库是一个系统过程, 并且非常复杂, 构建过程中需要经过不断的修改和调试。整个研发过程中需要将其分解为不同的几个构建步骤, 然后再进行组合, 最后才能得到满足要求的加工工艺数据库。加工工艺数据库具体的构建步骤(如图 1 所示)。第一步要针对 HP 高强钢的高效加工企业 and 科研单位进行走访调研, 总结他们的需求, 然后进行一定的归纳, 即需求分析。第二步根据企业提交的需求清单进行概要设计, 概要设计是主要

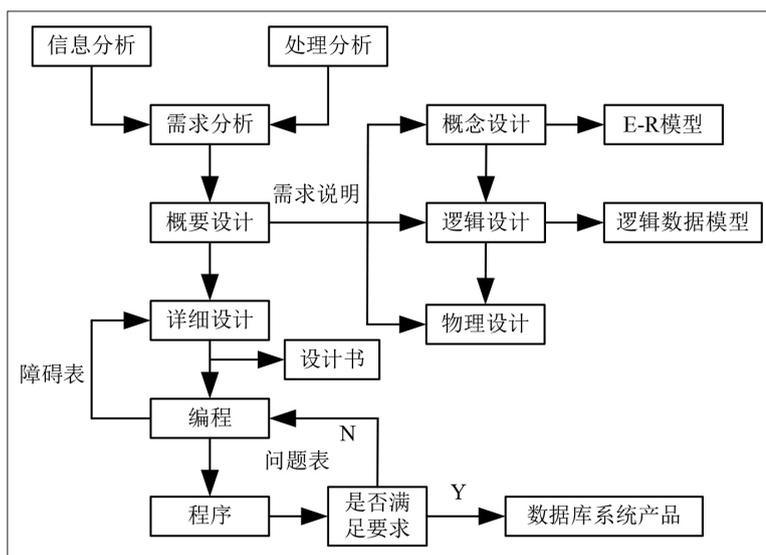


图 1 加工工艺数据库构建步骤

包含三个层次, 第一层次是概念设计, 所谓概念设计就是用设计概念并以其为主线贯穿全部设计过程的设计方法; 第二层次是逻辑设计, 需要通过对 HP 高强钢的高效加工数据库内部的架构逻辑梳理, 分清每个版块之间的交流语言和内在逻辑; 第三层次是物理设计, 通过对高效加工过程的不断完善, 剔除出不合适的流程, 最终实现数据库系统开发。

结合 HP 高强钢自身强度高、耐磨度高、可加工性差的特点, 对数据库在兼容性、实用性、安全性、可操作性、性价比等方面提出相关要求, 从而满足生产企业和科研院所的实际需求, 为进一步的推广使用打下良好的基础。

### 2 HP 高强钢的高效加工工艺数据库功能模块

结合以上对加工工艺数据库的需求情况, HP 高强钢高效加工工艺数据库主要由 HP 高强钢高效加工工艺管理模块、操作管理模块、典型加工工艺模块、知识管理模块等四个功能模块组成。功能模块具体内容如下:

#### 2.1 HP 高强钢高效加工工艺管理模块

所谓高效加工工艺就是如何科学地、最优化设计数据库系统, 使得机械加工全过程更加环保和更低的损耗。高效加工工艺管理系统模块的开发难点是数据库的架构设计。为了

提高数据库的检索速度、增加数据存储空间，根据具体的加工零件对象情况，将性能参数进行信息划分，并结合实际生产中的特殊加工工艺，将数据库管理模块细化到零件的详细信息。针对不同机械加工工具（车刀、铣刀、麻花钻、中心钻、深孔钻等），管理模块会将加工刀具详细特性数据记录到模块中，该模块包含了刀具的品牌、名称、图片、生产厂家、生产日期、生产批号等具体信息。通过建立不同加工工具和数据库之间的连接关系（如图 2 所示），从而使得在实际生产过程具有更加良好的加工性能。

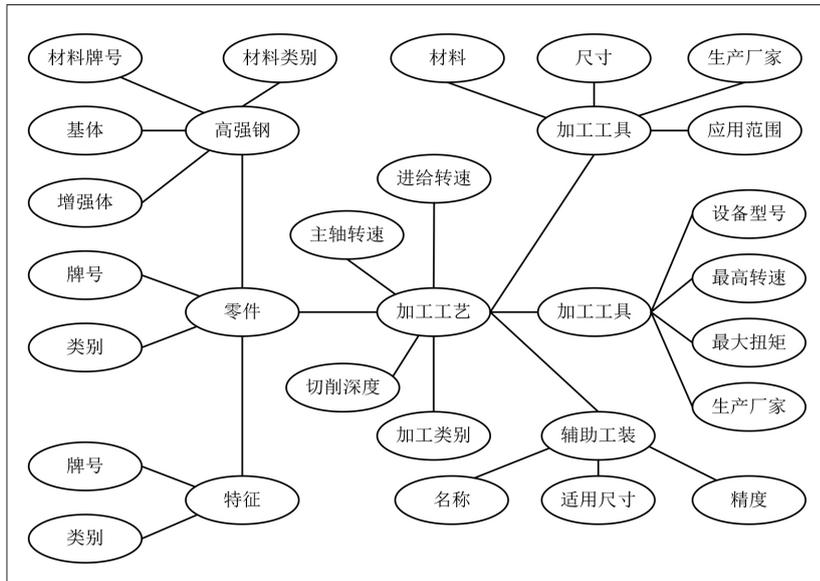


图 2 数据库系统模型图

### 2.2 操作管理模块

数据库操作管理模块可以有效保证加工工艺的安全性和准确性等基本性能，操作管理模块通过给不同操作人员相对应的管理等级，从而有效提高数据库的管理效率。具有高等级权限的操作人员可以通过新增、查找、修改、删除、检索、查看等功能对数据库进行相关操作，同时可以增加和删除低级别的账号；而低级别权限的操作人员只可以查看相关数据，并不能对数据库进行修改和增加。

### 2.3 典型加工工艺模块

通过和不同机械加工企业和科研院所的调研后发现，在日常的加工过程中，除了单一的加工工艺外，加工企业和科研院所还会对生产中的典型加工工艺进行相关研究。由于典型加工工艺数据量大且种类多，所以一般将这部分内容进行一定的分类，然后储存到不同的文件中，当需要查询相关数据时，再根据需要进行调取。同时为了保证储存的数据不被修改和丢失，设定一定的密码系统，从而有效保证工艺数据库的安全性。

### 2.4 知识管理模块

随着 HP 高强钢的应用范围不断增加，以及更多新的加工工艺的更新换代，数据库需要进行不断的更新，所以这就需要知识管理模块。知识管理模块第一个功能是提供一部专

业的词典对相关加工工艺和刀具进行名词解释，第二个功能是要提供相关加工研究情况的汇总成果，以便以后对数据库进行更新。

### 3 HP 高强钢的高效加工工艺数据库总体方案

数据库总体方案是多种分布式加工工艺数据库管理、集成、整合技术，通过对多时间、多空间信息源的有机整理，使得平台统一处理 HP 高强钢高效加工工艺数据。传统的数据库总体方案是将现有的信息源提前存储到数据库中，然后采用分个查询的方法进行查找，传统方案不仅不能及时更新数据库，而且只适用于数据量较少的情况下。由于 HP 高强钢加工过程中对刀具磨损较大，随着时间的不同、切削深度的不同、刀具的不同，切削进给量也需要针对不同的加工情况进行不断调整。同时 HP 高强钢高效加工数据具有一定的关联性，当调整某个数据库中的一个数据时，都会对其他数据库中的数据产生一定的影响，这给数据库总体设计带来了较大的难度。根据 HP 高强钢自身的特性，通过分析不同材料品牌、材料属性、加工零件形状、加工零件材料等数据情况，选择不同的刀具进给量。通过对不同数据库的整合，将所有加工数据存储在数据库系统里，从而有效提高加工速度。

### 4 结语

本文通过分析 HP 高强钢高效加工工艺数据库系统，确定了数据库系统的技术开发路线，并整理了工艺数据库系统的总体研究方案。从 HP 高强钢高效加工工艺管理模块、操作管理模块、典型加工工艺模块、知识管理模块等四个功能模块出发，介绍了相关内容情况。根据 HP 高强钢自身的特性，通过分析不同材料品牌、材料属性、加工零件形状、加工零件材料等数据情况，选择不同的刀具进给量。通过对不同数据库的整合，将所有加工数据存储在数据库系统里，从而有效提高加工速度和生产效率。

**基金项目：**国防基础科研计划“HP 类关键零件自动化智能机加生产线系统集成技术（JCKY2018209B002）”。

### 参考文献：

- [1] 张傲, 范彩霞, 张磊, 陈宁. 面向智能制造的数控切削工艺数据库的构建 [J]. 制造业自动化, 2018, 40(10): 70-71+89.
- [2] 程连生, 曹月真, 胡勇, 王素芹. B/S 模式下焊接工艺管理 Oracle 数据库系统设计 [J]. 铸造技术, 2018, 39(01): 145-147.
- [3] 乔欢, 王若平, 姜合萍, 蒯小俊. 基于 B/S 结构的难加工材料工艺数据库管理系统 [J]. 国防制造技术, 2013(02): 60-62.
- [4] 高航, 孙长乐, 杜宝瑞, 欧阳. 复合材料典型构件加工工艺数据库的构建 [J]. 航空制造技术, 2011(21): 87-91.
- [5] 周振宏. 焊接工艺数据库管理系统的开发 [J]. 科技创新导报, 2016, 13(19): 7-8.
- [6] 王俊胜, 李佳泽, 周建新. 压力容器焊接工艺数据库专家管理系统 [J]. 焊接技术, 2021, 50(06): 64-69.