

塑料模具材料数据库系统的开发与应用

苏锡继, 王雷刚, 黄 瑶

(江苏大学材料科学与工程学院, 江苏 镇江 212013)

摘要: 采用结构化程序和规范化数据库技术开发了塑料模具材料数据库系统, 介绍了数据库系统的总体结构、主要模块功能及选材方法。该系统对材料数据信息进行了科学的分类管理, 提供了高效的查询方法, 实现了对塑料模具材料数据库系统的有效维护。

关键词: 塑料模具材料; 数据库系统; 选材

中图分类号: TP392

文献标识码: A

文章编号: 1005-5770(2006)10-0061-03

Development and Application of Database System for Plastic Die Material

SU Xi-ji, WANG Lei-gang, HUANG Yao

(School of Materials Sci. and Eng., Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

Abstract: The database system for plastic die material was developed by means of structured program and normalized database technology. The architecture, functions of main module and methods of the selection of material of database system were introduced. The information of material was classified and managed scientifically, and the method of quick searching was provided as well. The effective maintenance in this database system had implemented.

Keywords: Plastic Die Material; Database; Selection of Material

模具材料的选择是个系统工程, 合理选择模具材料对保证模具质量和降低生产成本等有着非常重要的意义。塑料模具材料种类繁多, 为了能快速有效地在种类繁多、应用范围各异塑料模具材料中进行选择, 有必要建立一个能系统地、有条理地、科学地存储和管理塑料模具材料常用信息的数据库平台。本文开发了一个塑料模具材料的数据库系统, 具有简洁的界面, 用户可以方便快捷地查阅模具材料信息, 提高选材工作效率, 降低其工作强度。

1 数据库系统设计

1.1 开发工具

本数据库系统采用 Delphi 软件开发。Delphi 是 Borland 公司推出的面向对象的可视化软件开发系统, 具有功能强大、结构严谨、开发周期短、编译运行速度快等特点, 特别是在数据库方面的特长尤为突出。Delphi7 提供了内容丰富、功能强大的数据库组件, 支持多种类型的本地和远程数据库系统。

1.2 系统特点

本数据库系统收集了国内外常用塑料模具材料

信息, 包括类别、牌号、材料用途、工艺性能、化学成分、物理性能(临界点、线膨胀系数、热导率、电阻率、比热容、弹性模量等)、力学性能(高低温力学性能、弹性模量、切变弹性模量、持久性能、冲击性能等)、热处理(正火、退火、淬火、回火等)工艺等。

系统具备精确查询、模糊查询、组合查询等智能检索功能, 可以让用户快捷方便地找到自己所需的资料, 节省了大量翻阅手册的时间; 提供了较为完善的数据库维护功能, 可对模具材料信息进行实时添加、更新和删除; 包含了模具材料选材原则及其性能要求等信息, 为用户进行正确合理的选材提供了依据。系统具有界面友好、查询快捷、便于维护、易于扩充的特点。

1.3 数据库结构

根据塑料模具材料的化学成分和热处理手段不同, 将其分成非合金、预硬化型、渗碳型、时效硬化型、耐腐蚀型、淬硬型和非调质 7 种类别, 每种类别都含有大量的数据、表格和图形; 所以塑料模具材料

的信息繁多而复杂,故数据库结构设计采用面向对象、关系型动态数据库。首先对材料信息进行仔细研究并进行科学分类,然后再根据实际情况对数据库系统结构和功能进行总体设计。结果如图 1 所示。

性能用途子库主要概括性描述每种塑料模具材料牌号的力学性能、可加工性、经济性等,以及该材料制成的模具适宜生产何种塑料制品;使用户对材料的性能及其用途有总体了解。在运行“按用途查询”选材子系统进行选材时需要调用该子库。

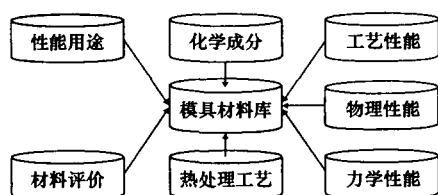


图 1 模具材料库结构

Fig 1 Structure of mould material data database

材料评价子库是根据模具钢的切削加工性、淬透性、淬火不变形性、耐磨性、耐热性和耐蚀性来评判材料的性能,将每种性能分为优、良、中和无特殊要求 4 种情况。其主要作用是在材料选材系统中的作为“复合查询”子系统的后台数据库。

化学成分、热处理工艺、物理性能、工艺性能和力学性能子库存储各种牌号塑料模具材料的相应详细数据信息。数据库中各数据表借助“牌号”进行关联,利用 Query 动态主从表技术实现了多表之间的连接。

2 数据库系统功能模块

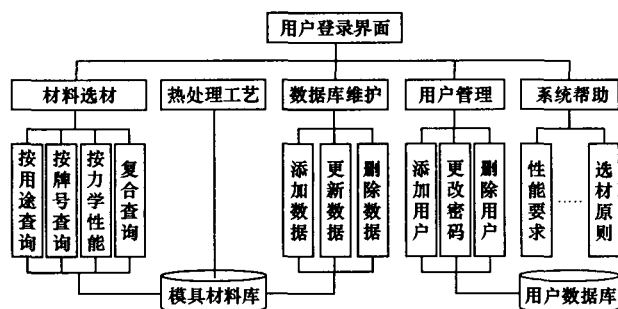


图 2 系统结构与功能模块

Fig 2 Structure and functional module of database system

本数据库系统采用结构化系统分析与设计的思想,自顶向下地对系统进行合理的层层划分,把复杂的系统分解成相对独立、功能单一的模块。每一个模块都可以单独进行设计、编写和测试,方便系统进行修改和完善;最后按其逻辑结构把各个模块层层向上组织起来,得到满足功能需求、结构良好、层次分明

的数据库系统。本数据库系统分成材料选材、热处理工艺、数据库维护、用户管理和系统帮助 5 大模块。

2.1 材料选材功能模块

选材系统根据用户给定材料的基本特性参数,数据库将满足基本参数的材料列出,以供选择。选材系统是基于模具材料库,在各子库基础上建立塑料模具材料选材模块,实现选材功能。材料选材功能模块是塑料材料数据库系统的主要组成部分,本模块针对材料选材的特点,提供了多种选材方式。在材料选材模块中提供了“按牌号查询”、“按用途查询”、“按力学性能”和“复合查询”4 种数据库查询方法,用户可以进行单条件查询或多条件组合查询。

2.2 热处理工艺模块

正确制定热处理工艺,提高热处理质量,对材料的性能有着至关重要的影响。在本系统对热处理工艺的描述采取图形的形式,图形能够更加直观地反应出各个数据间的关系以及随某一因素变化的趋势。

该模块包括热处理方法、热处理时间和热处理温度等热处理工艺路线信息,在热处理曲线图中清晰明了。此外,还包含了临界温度、冷却方法和热处理后的硬度等丰富的数据信息,用户看起来一目了然,易于理解。

2.3 系统维护功能模块

使用用户身份验证制度,保证数据的安全性;使用合理的数据结构,使数据易于管理和维护,保证数据的及时更新和准确无误。系统维护主要为系统管理员提供方便的维护数据库的手段,包括对数据库中的材料信息进行添加、修改、删除等。这一功能使系统具有可扩展性,系统可以在使用过程中不断的充实和完善。通过这一人机交互,最终实现用户对材料库的管理和维护。

2.4 用户管理模块

用于分配用户名、密码和用户类型。用户类型分为管理员和受限用户两类,不同的用户名对应着不同的权限,用户相关信息存储在用户数据库中。当以具有管理员身份的用户登录以后可对数据库系统进行管理维护,同时分配不同的用户名和密码;而普通用户只能使用该系统的查询检索功能,无法对数据进行修改、删除等潜在性破坏的操作,从而保证了数据的安全性。

2.5 系统帮助模块

材料选材应依据塑料的种类、成型方式、批量、生产率、模具制造工艺的难易程度及成本的高低,作出综合评价,才能最终确定最佳材料。为此,该模块

提供了模具材料的使用性能、工艺性能、经济性、资源、环保等选材原则, 帮助用户从“满足使用要求, 发挥材料潜力, 经济技术合理”的角度上进行科学合理地选材用材。

3 数据库系统的选材应用

选材过程是一个十分复杂的过程。为了得到最佳的选择, 一方面要采用比较科学的材料选材方法, 另一方面要借助计算机强大的功能, 使选材过程程序化、量化, 再结合工程技术人员的判断和经验, 才能比较正确而快捷的选材。

3.1 按牌号查询

在材料选材界面中点击“按牌号查询”即可进入按牌号查询界面。系统提供“精确查询”和“模糊查询”两种查询方法。其中“模糊查询”可以在用户不知道材料牌号确切信息时, 只知道这一信息其中的某一部分, 可通过“模糊查询”将所有与之相关的信息查找出来, “模糊查询”使技术人员查询过程更为方便、易用。例如, 要查询含有 Cr 牌号的材料时, 只需在编辑框中输入 Cr, 点击模糊查询按钮, 系统就会将含有 Cr 牌号的材料信息罗列出来, 点击界面中的相应标题栏就会显示相应的材料性能信息, 如图 3 所示。

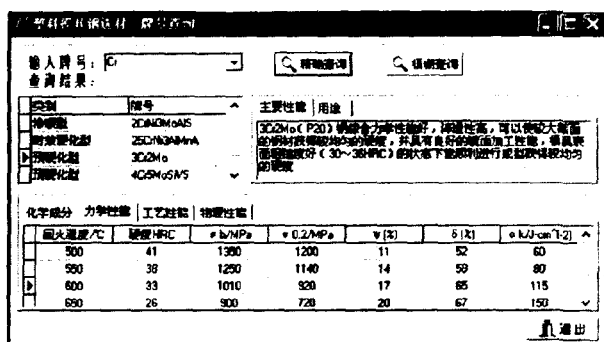


图 3 按牌号查询界面

Fig 3 Interface query according to brand of material

3.2 按用途查询

按用途查询为用户提供了不同于传统查询方式的“反向查询方式”, 即在用户输入材料用途后, 数据库系统就会列出相对应的材料牌号信息, 该功能查询过程简单方便、查询结果准确实用。在材料选材界面中点击“按用途查询”, 即可进入按用途查询界面。在编辑框中输入材料用途关键字, 无要求时只需空着, 在条件下拉菜单中选择“AND”或“OR”, 再点击“查询”按钮, 即可实现多条件的动态组合查询。例如, 在编辑框中输入“精密塑料模具”和“镜面”这两个关键字, 用“AND”将其连接起来, 查询结果如

图 4 所示。

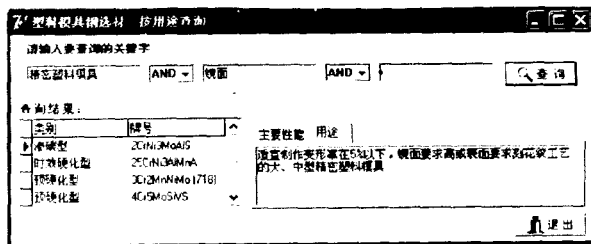


图 4 按用途查询界面

Fig 4 Interface query according to application of material

3.3 复合查询

在材料选材界面中点击“复合查询”, 即可进入复合查询界面。“复合查询”是基于材料评价子数据库的多条件组合查询。根据模具钢的切削加工性、淬透性、淬火不变形性、耐磨性、耐热性和耐蚀性来查询, 将每种性能分为优、良、中和无特殊要求四种情况, 然后根据用户对塑料模具的具体要求进行组合查询。例如, 当在切削加工性的下拉框中选择“良”, 在耐磨性的下拉框中选择“优”, 而其它性能无特殊要求时, 查询结果如图 5 所示。

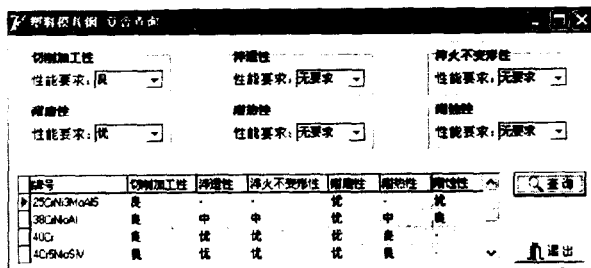


图 5 复合查询界面

Fig 5 Compound interface query

4 结束语

在数据库系统开发中遵循实用性、先进性、可扩充性原则, 建立了一个能够方便快速选材, 科学管理塑料模具材料的类别、牌号、主要性能用途、热处理工艺等材料信息的数据库系统。该系统界面友好, 操作简单, 查询直观准确, 实用性较强, 该系统的应用有助于模具制造工作者合理选择模具材料, 在保证模具寿命的前提下, 尽量降低模具材料成本。

参考文献

- 1 羊海棠, 杨瑞成, 袁晓波等. 材料开发与应用, 2004, (2): 40
- 2 夏晴, 殷国富, 胡晓兵等. 现代管理技术, 2005, 32 (4): 55
- 3 张锋, 乔宁, 王光耀. 腐蚀科学与防护技术, 2004, 16 (3): 177

(下转第 67 页)

PVA、塑化剂丙三醇、交联剂乙二醛,可制得力学性能较好的木薯淀粉醋酸酯/PVA 可降解复合塑料膜。在聚乙烯醇质量分数为 40%,乙二醛质量分数为 4%,甘油质量分数为 14%时,复合塑料膜的力学性能最好。与原淀粉/聚乙烯醇复合膜相比,淀粉醋酸酯/聚乙烯醇复合塑料膜的致密性提高,结晶度下降,热稳定性提高,表现出更好的力学性能。

参 考 文 献

(上接第 60 页)

- 4 翁汉元. 化学推进剂与高分子材料, 2003, 19 (1): 10
- 5 薛建. 聚氨酯工业, 1991, (1): 7
- 6 周芸, 李书来, 刘阳等. 聚氨酯工业, 2004, 19 (2): 40
- 7 张衍荣, 马德强. 聚氨酯工业, 2003, 18 (1): 42
- 8 马德强, 张衍荣, 齐旺顺. 聚氨酯工业, 2003, 18 (3): 39
- 9 张衍荣, 马德强. 聚氨酯工业, 2003, 18 (4): 43

(上接第 63 页)

- 4 袁晓波, 杨瑞成, 羊海棠等. 兰州理工大学学报, 2004, 30 (4): 40
- 5 赵昌盛. 实用模具材料应用手册. 北京: 机械工业出版社, 2005

- 1 刘白玲, 杨金华, 谢钟波等. 维伦通讯, 1999, 19 (1): 22
- 2 邱威扬, 邱闲华, 王飞镭. 淀粉塑料—降解塑料研究与应用. 北京: 化学工业出版社, 2001. 1
- 3 Lawton J W. Carbohydr Polym, 1996, 29 (3): 203
- 4 Roth W B, Mehlretter C J. Food Technol, 1967, 21: 72
- 5 曾祥成, 刘白玲, 李坤福. 高分子学报, 1999, 2 (1): 68
- 6 Laohakunjit N, Nookhorm A. Starch/Staerke, 2004, 56: 348

(本文于 2006-07-14 收到)

10 Thirumurti N. US, 6489503. 2002

- 11 Babad H, Andrew G Z. Chem Rev, 1972, 73: 75
- 12 石田典敏, 佐藤直树等. CN, 1084507A. 1994
- 13 Hans-Joachim H. US, 4419295. 1983
- 14 李洪波, 郝爱友, 马德强. 聚氨酯工业, 2004, 19 (1): 41
- 15 谢俊波, 杨勇, 王炳凯等. 塑料科技, 2003, (6): 23

(本文于 2006-07-18 收到)

6 杨瑞成, 邓文怀, 冯辉霞. 工程设计中的材料选择与应用. 北京: 化学工业出版社, 2004

- 7 Karditsas P J, Lloyd C, Walters M, et al. Fusion Eng Des, 2006, 81: 1225

(本文于 2006-06-05 收到)

中国塑料行业市场机会将集中在工程塑料

根据国家统计局的相关数字, 2006 年 1 至 5 月塑料制品产量达到 991.65 万 t, 实现销售收入 2 183.83 亿元, 比上年同期增长 23.70%, 实现利润 87.18 亿元, 同比增长 10.06%。

由于中国塑料制品行业主要集中在低端产品, 以日常生活用品和工艺品为主, 特殊工程塑料等高端制品比重过低, 并且多年来产量增长快于需求增长, 总体一直呈现供过于求的格局, 加之上半年油价高位运行提高了原料成本并压制了需求的增长, 行业整体表现不佳。目前国产的塑料食品包装和容器中, 部分仍使用对人体有害的 DOP 增塑剂, 而欧美日韩等国近年已纷纷出台限制相关增塑剂的标准和法规, 这使国内塑料制品出口压力逐渐加大。近年来, 行业还屡受国外倾销之害或贸易争端之困, 行业急待产品结构的升级。因此行业的机会更多地集中在改性塑料、工程塑料等领域。

中国注塑机主要消费市场正由南向北扩散

从上半年度的各注塑机厂家销售情形了解到, 今年的注塑机销售形势普遍看好, 仅海天注塑机在闽南地区的销售额就超过人民币 5 000 万元, 同比去年增长了近一倍, 其它注塑机厂家的销量也大有增长。塑胶业内人士预测年内注塑机在南方的行销势头依旧火爆, 长期以来, 受台港传统产业影响, 注塑机销售集中在广东、浙江、福建一带。但由于长三角地区聚集了多家汽车制造、电子电器制造厂家, 目前中国注塑

机的主要消费市场正由南向北, 特别向上海周边地区扩散。

蓝星晨光聚氨酯用阻燃剂装置投产

日前, 中国蓝星晨光化工研究院国家受力结构工程塑料工程中心投产一套 2 000 t/a 工业装置, 其建成将为其它磷氮系环保阻燃剂的开发奠定基础。据中心负责人介绍, 该生产线采用自行设计的工艺路线和自行制造的研磨、干燥和反应设备, 进行赤磷微胶囊化处理和 TiO₂ 多层包覆, 既确保了生产的赤磷粉白度可达 85% 以上; 又充分保证了超细赤磷粉和高含量赤磷阻燃剂母料工业化生产的安全、高效和稳定。赤磷阻燃剂母料所有材料及各种添加剂也均立足于国内, 拥有自主知识产权, 产品性价比和市场竞争能力尤为突出。

目前, 中蓝晨光化工研究院生产的各牌号赤磷阻燃母料均已通过出口欧盟的 SGS 环保认证, 其中用 RPM440 阻燃的 FR-PA401G30 改性尼龙塑料已取得美国 UL94 黄卡认证。由于采用多层包覆微胶囊化技术, 产品具有赤磷细度高、含量高, 燃烧时产生的磷化氢气体释放量可降至 3×10^{-6} 以下, 达到国际同类产品水平, 而价格却低于国外产品, 目前已批量出口德国、西班牙等国。RPM 系列赤磷阻燃母料应用范围十分广泛, 除适用于多种高性能工程塑料阻燃外, 还适用于环氧树脂及聚氨酯、不饱和树脂等热固性树脂材料的阻燃。与传统的卤素阻燃剂相比, 添加操作方便、安全, 无粉尘污染, 热稳定性好, 阻燃效率高。采用该母料阻燃的热塑性材料具有密度低、耐漏电痕迹指数高、加工性能优异、烟密度小等优点。