

石材异型制品加工设备数据库系统开发^{*}

任秀华¹, 张超¹, 张进生², 王志², 王经坤²

(1 山东建筑工程学院机电工程学院, 济南 250101; 2 山东大学机械工程学院, 济南 250061)

摘要 在研究现有石材异型制品加工设备结构特点的基础上, 运用模块化设计原理进行模块划分和分类编码, 开发石材加工设备及功能模块数据库管理系统。该系统可以方便、有效地对模块化设计的设备及各模块进行管理, 及时、准确地对特定数据信息进行查询、追加、修改、删除与更新。介绍该系统的设计开发思想、主要结构组成及实现过程, 并以设计实例予以说明。

关键词: 模块化 数据库 开发 石材异型制品 设备

中图分类号: TP391; TH12 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3133(2006)07-0055-04

Database system development of equipment for machining special shaped stones

Ren Xiu-hua¹, Zhang Chao¹, Zhang Jin-sheng², Wang Zhi², Wang Jing-kun²

(1 School of Mechanical & Electronic Engineering Shandong Institute of Architecture & Engineering Jinan 250101, CHN; 2 School of Mechanical Engineering Shandong University, Jinan 250061, CHN)

Abstract According to the structure characteristic of the existing equipments for machining special shaped stones, module partition and code system has been established by the principle of modularization design. Database management system of equipments and their functional modules has been developed, realizing the convenient and effective management of the equipments and each module based on modularization. And users can make a timely and accurate inquiry, addition, revision, deletion and updating of the given data information. The design thought, main frame and design process of the system are put forward, and explanatory examples have been illustrated as well.

Key words: Modularization Database Development Special shaped stones Equipment

山东大学建材与建设机械研究中心和山东省石材工程技术研究中心, 在吸收国内外同类产品优点的基础上, 成功研制了“SS系列数控石材异型制品加工设备”。本文通过分析现有石材加工设备的结构特点, 运用模块化设计技术完成了功能模块的划分; 建立了石材加工设备及功能模块 PDM 系统, 用户可以方便、有效地对模块化设计的设备及各模块进行管理, 保证产品数据信息资料能有序存取。

1 数据库系统的设计开发思想

设计由面向用户的功能需求开始, 应用功能-结构映射原理, 对整个产品系列采用自上而下 (top down) 的设计方法, 将用户的需求逐步分解得到产品功能配置, 也就是将产品的功能分解得到子功能、功能元, 每

一个功能元有相应的零、部件来体现^[2-3]。运用模块化设计思想进行模块划分和分类编码, 在关系数据库支撑平台 Access 上建立了一个支持数据信息传输的人机交互式石材加工设备及功能模块 PDM 系统, 该系统适用于产品系列多、便于进行系列化开发的石材加工设备。

该系统可根据客户要求, 及时、准确地对特定的数据信息进行查询、追加、修改、删除与更新, 提高设计数据的再利用率, 减少重复性劳动。

2 石材异型制品加工设备的模块化设计

模块化设计的主要技术有模块划分、模块创建、模块组合和分类编码。模块划分和创建是将产品的总功能分解为一系列子功能, 然后确定独立模块和组

^{*} 山东省高技术产业发展项目 (sd99-08)

合模块。模块组合是选择所需模块并通过接口判断,快速组成满足用户要求的产品^[4]。模块编码的目的是使模块信息的描述代码化,以便建立模块库进行模块的查询、选择、组合和管理。

石材异型制品加工设备的特点是部件的功能明确、结构相似,便于根据功能原理确定产品结构,进行模块划分,实现快速设计。本系统是在分析石材设备零、部件结构、功能的基础上,根据模块划分的原则,将 SS 系列石材异型加工设备的机械部分划分为运动模块、支撑模块、动力模块和扩展模块 4 大功能模块,如图 1 所示。

3 石材异型制品加工设备数据库系统的开发与

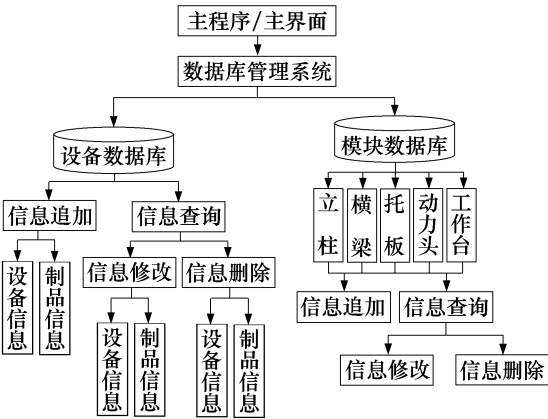
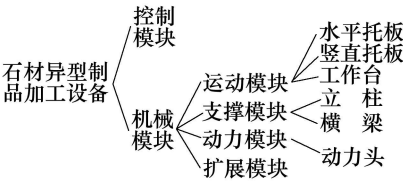
3.1 系统环境及开发工具

该系统是以 Windows XP 作为支持程序运行的操作系统,选用支持面向对象编程并且有很强的数据库开发能力的 Visual C++6.0 作为开发工具。以 Access 2003 开放式分层体系,建立了石材异型制品加工设备及其功能模块数据库管理系统,包括数据库中各个表

结构的设计及关联关系等,在本系统对数据的各项操作均在界面上进行,操作起来快捷、方便、高效。

3.2 模块化设计产品数据库系统的主要结构组成

石材异型制品加工设备数据库系统主要包括两大部分:设备数据库和模块数据库。其结构组成如图 2 所示。用户刚开始进入系统主界面时,就可以直接进行相关信息的查询、追加、修改、删除与更新等。



3.3 设备数据库的设计与实现

3.3.1 表结构设计

根据各类石材异型制品加工设备的特点,共设计 4 个数据库表:加工设备信息表、设备主动力参数表、加工制品信息表和制品种类表。各个表格的主要字段结构组成见表 1。

表 1 设备数据库表格结构组成

表格名	字段 1	字段 2	字段 3	字段 4	字段 5	字段 6	字段 7	字段 8	字段 9	字段 10	字段 11	字段 12
加工设备信息表	设备 ID	设备编码	设备名称	设备系列	设备功能	设备质量	工作台尺寸	外形尺寸	参考价格	推荐程度	动力参数	图片位置
设备主动力参数表	设备 ID	工作方式	转速	功率	—	—	—	—	—	—	—	—
加工制品信息表	制品 ID	设备 ID	制品种类 ID	最小直径	最大直径	幅面长	幅面宽	制品高	—	—	—	—
制品种类表	制品种类 ID	制品名称	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

由于 4 个数据库表共同反映某一类型的石材设备及其对应加工制品信息记录情况,因此它们之间互相联系,互为约束。如表 1 所示,该数据库中以“加工设备信息表”为主表,通过关键字段“设备 ID”与表中的字段“制品 ID”和“制品种类 ID”实现关联。此外,对于某一类加工制品可能有多个不同的尺寸范围,从而对应多个不同种类的加工设备,因此数据表间的关系应是“一对一”或“一对多”的关系^[5]。

3.3.2 数据信息的查询

创建数据库的一个主要目的就是为了查看数据

库中的记录。一个性能优良的数据库系统应当能够根据用户的要求,快速、准确地将数据库中符合条件的数据挑选出来。

1)结合 SS 系列石材异型制品加工设备的特点,建立以加工制品的种类、材料和尺寸范围为查询关键字,以设备 ID 和制品种类 ID 作为关键字段的 6 项查询。只要选中相关项目并依照弹出对话框的提示进行操作,就会查询到相关数据。设备查询对话框如图 3 所示。

根据石材异型制品的形状特点和加工方式的不



图 3 石材异型制品加工设备查询对话框

同,将制品分为 6 大类:平面浮雕,立体雕刻,内曲面,异型回转体,大直径外曲面,异型台面、内外边沿花线^[1]。用户可以按照制品种类、材料及所要加工制品的尺寸范围这三个设计要求查询设备信息。其中“加工制品”和“加工范围”这两个选择项是互为约束、互相限制的,不同的制品对应不同的范围;对于同一类加工制品,“加工范围”也存在多种不同选项。

2)输入设计要求后,点选图 3 中的“搜索设备信息”按钮,进入数据库查询系统,搜索符合要求的已有产品,出现如图 4 所示的对话框。用户可查看每一种设备的详细信息,包括设备系列、设备编码、设备名称、外形尺寸、工作台尺寸、推荐程度、设备功能等,并可预览其三维实体模型。



图 4 设备信息的查询、修改、删除对话框

3.3.3 数据信息的修改、删除

1)如果对查询到的信息不满意,可直接在界面上及时进行相应的修改。如图 4 所示,然后点击“设备信息修改”按钮,可将最新的设备信息保存在数据库管理系统中。

2)在使用数据库时,可能需要对数据库中的各种信息进行分析总结,删除不再需要的陈旧记录。如图 4 所示,点击“设备信息删除”按钮,可以方便、快捷地将数据记录从数据库中删除,及时更新数据库。这一过程通过 Delete 语句来实现;对应某一种加工设备,

同样也可以把不需要的制品信息删除。首先,选中图 4 中要删除的制品信息记录,然后,点击“删除制品”按钮,就可以将该条信息及时删除。

3.3.4 数据信息的追加

1)设备数据信息的追加。对于新开发的设备,要把它所对应的结构参数信息追加到数据库中,实现信息的及时充实与更新。图 5 所示为设备信息追加对话框。



图 5 设备信息追加对话框

将新增加的设备对应图 5 提示的字段名输入相关信息,然后点击“完成”按钮,就可以将新的设备信息加入数据库中。

增加信息记录需要使用 Add()函数,要求数据库必须以允许增加的方式打开^[6]。

2)对应石材异型制品的追加。在追加加工设备的同时,需要将设备所能加工的制品信息加入到数据库中。如图 5 所示点击“追加对应设备加工制品”按钮,出现图 6 所示的对话框。



图 6 制品追加对话框

点击图 6 中的“制品种类”组合框,选择不同的制品,将会出现不同的尺寸约束。例如,如果选择“异型回转体”制品,尺寸显示为“最小直径”和“最大直径”;若选择“异型台面、内外边沿花线”,则显示“幅面长”和“幅面宽”。它们之间的约束关系是通过 OnSelchangeCombo()函数来实现的。

3.4 模块数据库管理系统的实现

模块数据库主要是存放现有模块的各种信息,它具有检索和信息更新的功能,即可通过交互式接口查询现有模块信息、删除陈旧模块信息、增添新模块信息^[6]。

石材异型制品加工设备模块库管理系统分为工

作台、托板、横梁、动力头、立柱等 5 个子系统。模块库的作用就是能对数量众多的模块进行合理有序的管理,以便对模块进行查询、修改、删除、追加等操作,得到选定的模块的名称、功能、结构形式及主要技术参数等。

1) SS 系列石材异型制品加工设备模块库管理系统的“模块检索”界面如图 7 所示。



图 7 模块数据库检索对话框

从“模块种类”组合框中选择所要查询的模块名称和相应的模块编码,然后点击“搜索模块信息”按钮,显示出如图 8 所示的相关模块详细信息。其中,模块名称与模块编码是互相关联的。



图 8 托板信息的修改、删除对话框

2)例如搜索编码为 1111 · 1112 - 213 的托板模块,该模块的详细信息如图 8 所示,包括托板的类型、编码、功能、托板运动方式、支承形式以及轨道外形结构等。

如果对查询到的信息不满意,可直接在界面上进行修改或删除。点击图 8 中的“托板信息修改”按钮,将最新的模块信息保存在数据库管理系统中,及时完成模块数据库的更新;点击“托板信息删除”按钮,可将不再需要的信息删除。

修改后的模块编码可以再反馈到图 7 所示的模块搜索对话框中,作为新的查询对象连接到数据库中实现模块信息搜索。对于新开发的模块,点击图 8 中的“托板信息追加”按钮,就可以把它所对应的结构参数信息追加到模块数据库管理系统中,实现信息的及时更新。

4 结语

本数据库系统的开发是以石材异型制品加工设备为研究对象,面向客户的功能需求,按照功能模块化原理,以开放式分层体系形式建立起来的模块化产品数据库管理系统。

上述模块化产品数据库管理系统人机界面友好,操作简单、使用方便。其产业化实施,可达以下效果。

1)缩短产品设计和制造周期,快速响应市场变化。用模块化思想进行产品设计,以少变应多变,以少量模块组合成多种产品,最经济地满足各种使用要求^[7]。

2)以模块为基本单位的管理,管理更为简便高效。由于模块化设计的标准化、通用化、系列化以及自然的分级特性,使产品数据更易于组织。

3)便于查询和分析统计。该系统具有强有力的统计分析功能,可以准确、灵活地对特定的数据进行查询和分析,如查找符合特定需求的设备或零、部件信息,统计某一种 SS 系列设备所能加工制品的种类,以及对查询到的信息进行及时修改、追加、更新等。

参考文献:

- [1] 张进生,王志. SS 系列石材异型制品加工设备实现了模块化制造[J]. 石材, 2001(1).
- [2] French M J Conceptual Design for Engineers[M]. London: Springer, 1999: 1-15.
- [3] 赵民,等. 异型石材参数化结构 CAD 设计系统[J]. 石材, 2000(10): 9-12.
- [4] 施进发,梁锡昌. 机械模块学理论[J]. 中国机械工程, 1997(8): 53-55.
- [5] 时党勇,等. 用 Access 2000 开发爆破振动监测数据库[J]. 西部探矿工程, 2002(5): 262-264.
- [6] 于积贞. VC++ 在数据库开发中的应用[J]. 西北民族学院学报, 2002(9): 41-43.
- [7] Gu P Hashemian M, Sosale S. An integrated modular design methodology for life cycle engineering[J]. Annals of the CIRP, 1997, 46(1).

作者简介:任秀华,山东建筑工程学院任教,研究方向:制造技术与计算机控制。

作者通讯地址:山东省济南市临港开发区凤鸣路山东建筑工程学院机电工程学院(250101)

E-mail: renxiuhua2001@sda.edu.cn

收稿日期:2006-04-03