

CAD 辅助变量设计在阀门设计中的应用

□ 曹 勇

摘要: 讨论了计算机辅助设计中, 利用成组技术在阀门设计过程中进行变量设计的应用。

关键词: CAD Visual Basic 数据库 成组技术 参数化零件库

中图分类号: TH122 ;TP391.72

文献标识码: B

文章编号: 1000-4998(2004)12-0029-03

随着经济全球化和信息化的迅猛发展, 以计算机技术和通信技术为核心的现代信息技术对社会发展产生着巨大的影响。计算机技术的迅速普及和应用已渗透到人们生产、生活的各个领域, 计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助工艺过程管理(CAPP)、计算机辅助制造(CAM)等先进技术的出现, 更进一步影响着企业在激烈的市场竞争中的生存空间和发展潜力。客户对产品功能的要求日益增多, 使得产品设计的复杂性增加, 产品生命周期缩短, 更新换代速度加快, 客户要求的交货期越来越短。面对竞争激烈、变化万千的市场环境, 企业如何应用 CAD、成组技术等先进技术, 提高

设计速度, 改善设计质量, 提高设计标准化程度, 提高设计人员的工作质量和工作效率, 按时交货, 成为企业很有必要考虑的问题。

1 需求分析

作为阀门来说, 其整体结构虽然较为复杂, 但其关键零件的结构具有很大的相似性, 根据阀门通径的大小, 零件的尺寸随之而改变, 但它的基本形状没有很大的改变, 即使是按照客户提出的五花八门的需求, 也只是在局部方面进行修改。

基于以上情况, 有时客户要求交货期缩短, 迫于时

是由流体的压强 p 与工作缸的作用面积 A 决定的, 往复一次所需要的流体量为

$$q = 2(q_1 + q_2 + q_3 + q_4) \quad (1)$$

式中 q_1 ——流体进入工作缸前充满孔道所需的流体量, mm^3

q_2 ——工作缸运动一次所需的流体量, mm^3

q_3 ——滑阀任一(左、右)工作腔工作完成时所需的流体量, mm^3

q_4 ——由工作缸到滑阀工作腔孔道所需充填的流体量, mm^3

往复运动机的理论频率 $f = Q/q$, 次/min

由于液体的漏损, 机械摩擦, 以及其它方面考虑的阻尼, 溢流等因素的影响, 往复机的实际工作频率要小于理论工作频率, 这里应乘以一个系数, 即传递效率 η_1 , 则本机的工作频率为

$$f_1 = Q\eta_1/q, \text{次/min}$$

另外 q_1 、 q_4 的量很小, 可以忽略, 当滑阀的直径与工作缸的直径相差很大时, q_3 也可以忽略, 由于忽略了一些流体量, 传递效率也应相应改变, 用 η 表示总的传递效率, 则往复运动机的工作频率为:

$$f = \frac{Q\eta}{2q_2} = \frac{Q\eta}{2\pi(D^2 - d^2)H} = \frac{2Q\eta}{\pi(D^2 - d^2)H}$$

式中 D ——工作缸直径, mm

d ——活塞杆直径, mm

活塞(杆)的运动速度:

$$v = fH/1000/60 = fH/60000 \quad (\text{m/s})$$

活塞(杆)的推(拉)力:

$$F = pA = [\pi p(D^2 - d^2)/4] \quad (\text{N})$$

式中 P ——流体压强, MPa

3 结束语

流体自控往复运动机可用在有防爆要求的易燃、易爆及无电的工作场所, 利用压缩空气、液压油、乳化液等作动力源, 完成所有需往复运动的机械运动, 可制成往复泵、液压锯床、冲击机、锯石机等机械, 可广泛应用于机械、化工、煤炭、石油、建材等行业, 应用前景非常广阔。

参考文献

- 1 郝贵诚编. 液压传动[M]. 北京: 机械工业出版社, 1992
- 2 王友林, 姜英. 气动隔膜式水泵的结构及工作原理[J]. 新技术、新工艺, 1999, 4

(编辑 凌云)

作者单位: 山东理工大学机械学院

邮政编码: 淄博·255049

收稿日期: 2004年7月

间压力,设计人员仅仅改变图形的尺寸,而不改变实际的图形,这样虽然使设计周期有一定的缩短,但由于图形失真,往往造成在实际的制造中遇到“碰头”,即发生差错的问题,即在产品组装时,零件与零件之间出现无法安装的情况。那么是否能使设计人员在根据不同需求绘制图纸时,无需次次从零开始,而是只要给予几个关键尺寸,就能产生整个零件的图形,并且出具的图纸是按实际的比例尺寸,从而为最后的组装总图提供最好的参考依据,避免在生产制造过程中出现配合问题,真正提高了设计速度和精确度。

随着近年来公司局域网的组建,以及整个操作系统、应用系统的C/S构架的建立,使得设计人员只通过输入数字来改变零件的尺寸,从而使变量化的零件图纸输出成为可能。

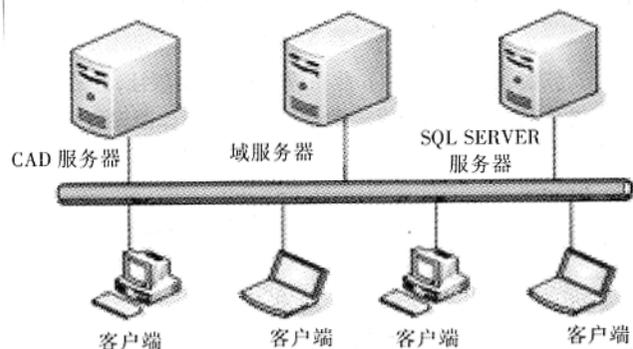
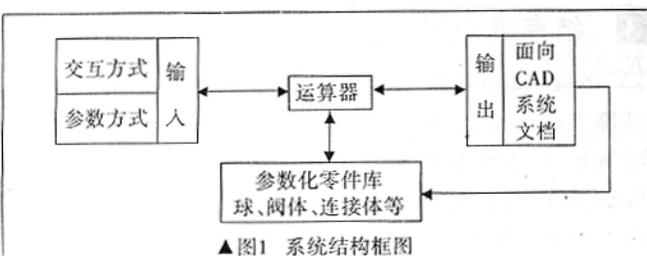
2 系统结构和设计方法

(1)系统结构 图1所示为系统结构,图2为系统网络框架。

(2)设计方法

①利用成组技术将零件分类 成组技术(Group Technology - GT)揭示和利用事物间的相似性,按照一定的准则分类成组,同组事物能够采用同一方法进行处理,以便提高效率。实际上,人们很早以来就在应用成组技术的哲理指导生产实践,诸如生产专业化、零部件标准化等皆可以认为是成组技术在机械工业中的应用。成组技术已广泛应用于设计、制造和管理等各个方面,并取得了显著的效益。

成组技术赋予同类产品相应零件间的相似性,但



同一系列内各对应零件构成的结构功能要素不会完全相同。因此必须把同类零件各种图形结构功能信息加以组合,从而反映出相似零件图形的总体特征,所以按一定的相似标准将有关事物归类成组是实施成组技术的基础。

在对零件进行信息描述时,充分利用成组技术,将品种众多的零件按其构成的不同关键要素的相似性分类,以期形成为数不是很多的零件族。

根据公司的产品特点,将各个系列下的零件分别按照形状以及尺寸标注的相似性加以分组,对每组零件都给出标准的样板图。例如:在G系列和600系列的产品中都有阀体,但它们的形状是完全不一样的;对于同一系列下的阀体,虽然形状大同小异,但往往会因为局部的迥异,而引起尺寸标注的变化,为避免对标准的图形进行复杂的修改,于是对其进行进一步的分组,分别绘出样板图。

同时,将零件上的主要尺寸分别以代码标注,从而来描述出其形状信息。并且根据不同的尺寸,按照国家标准配置公差表,以便设计人员在完成图纸的过程中查找与标注。

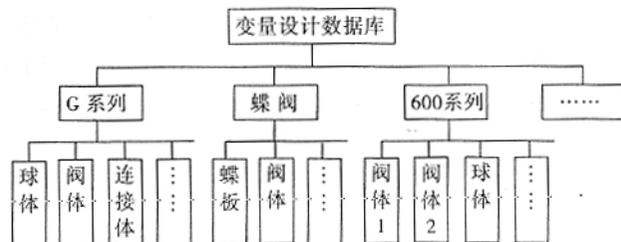
②数据库结构 将零件按不同的产品系列进行分类,对零件进行编码,按零件代码,采用一定的相似性准则进行分组,对每组零件按其不同形状建立数据字段,以期通过这些特征值能充分地反映出零件的特征。图3为数据库结构示意图。

③输入

1)参数方式 将目前已设计成熟并正在制造的零件的主要尺寸数据,按不同的系列以及不同的零件类别加以归类,同时输入数据库,当要调用某个零件时,直接从数据库中提取,如果有修改,只需改变几个参数即可以得到一个新的零件。

2)交互方式 一种人机交互对话的输入数据方式。当要生成某个新的零件,系统将提供该图形的预览,根据输入数据,实时地进行变动,使用者可以非常直观地看到所设计零件图形的情况,避免了盲目设计和重复劳动。

④运算器 运算器根据所选数据结合零件各尺寸



的搭配关系进行推算,对于不合理的数据(图形不封闭或图形形状不对)通过屏幕提示反馈给使用者,直至产生的图形符合要求。

⑤输出 根据本公司所使用的 CAD 软件系统(Ideas),输出其能识别并运行的图形指令文件。图4为系统框图。

3 系统特点

一个好的系统应该具有多方面的因素:①使用方便;②友好的人机对话界面;③代码设计简明、稳定,同时具有可扩充性;④数据库设计时尽量减少冗余,以便于维护;⑤模块设计尽量做到低耦合度,高内聚度;⑥提供网络数据接口;⑦可维护性、可扩展性、可变更性。

系统应用 SQL SERVER2000作为后台的数据库服务系统,前台用 Visual Basic 进行界面以及运算器的开发。Visual Basic 是典型的面向对象编程的语言,其整个程序都是由事件驱动的。它提供了可视化的开发环境以及丰富的控件组,使程序员摆脱了手工编程时的高强度、低效率,其友好美观的界面、全面的数据浏览与灵活的选择功能将操作员带入了真正的桌面时代。

另外,Visual Basic 的数据访问技术 ADO 具有很好的特性:更简单的对象模型、与其他 Microsoft 和非 Microsoft 的数据库技术有更好的集成、为本地和远程数据提供的通用接口、可远程访问的断开的记录集、用户可访问的数据绑定接口以及层次结构的记录集。其

可视化数据库工具集成(查询设计器和数据库设计器)所具有的可视地创建和修改数据库结构和查询、创建 SQL SERVER2000和 ORACLE 数据库表、利用拖放来创建视图、自动更改列的数据类型等功能为系统开发提供了便利,缩短了开发周期。

采用 SQL SERVER2000作为数据库管理系统,可以做到数据集中管理,便于所有使用者调用,从而实现真正的数据共享。由于 SQL SERVER2000 使用两层安全机制确认用户的有效性——登录认证和根据数据库用户账户和角色进行的权限有效性判定,保证了系统的安全与稳定。

系统通过使用一个 ODBC 驱动器建立与数据的连接,在确定了数据库之后,将它作为 ODBC 数据源登陆。Windows 系列操作系统的控制面板中的 32bit ODBC 控件是一个很好的数据源登录工具,通过其中的 ODBC Drivers 选项可以载入所需的 ODBC 驱动器。

由于采用 Windows 与 SQL SERVER2000的双重身份认证,保证了数据的安全,亦使每个使用者对于自己的新设计不至于在不成熟的状态下被他人所调用,从而影响到整个产品的设计进度。

SQL SERVER2000 与 Visual Basic 都支持 Web 功能,因此,即使是使用者不在公司局域网内,也能通过 Internet 来访问数据库,运行系统。

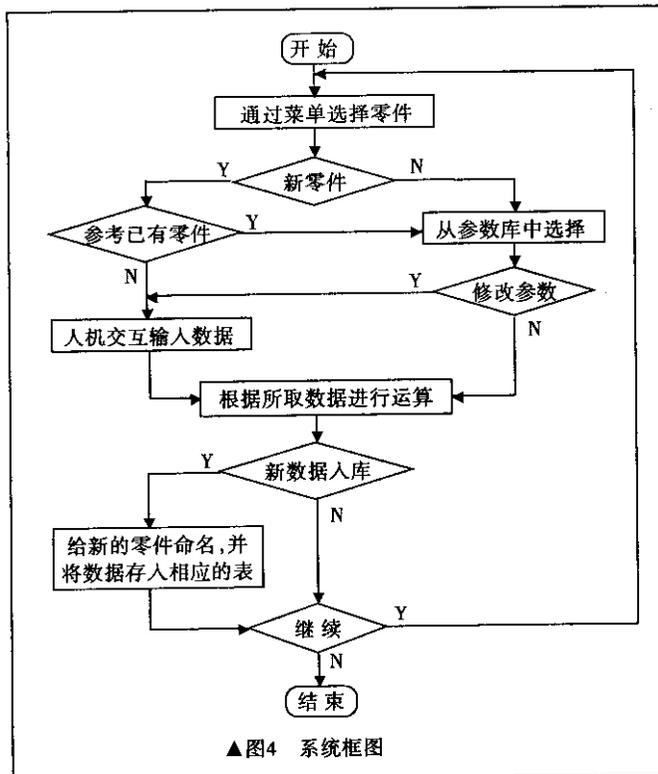
4 结束语

遵循 GT 的基本思路:更新传统设计观念,以相似理论为指导,以计算机为手段,通过分析、揭示、标识和利用产品设计中的相似规律,妥善处理产品开发中继承与创新的矛盾,重点是提高非标准零部件的标准化程度,在产品结构简化、合理化的基础上实现设计手段的现代化。

系统通过将数据变量化,从而给使用者在设计时带来很多的便利。按照相似原理,更新传统设计理念,有效利用计算机的数据处理优势,实现继承→创新→再继承→再创新产品开发过程的良性循环。特别是建立在 SQL SERVER2000的基础之上,其强大的可伸缩性和可靠性,保证了使用过程中的稳定。同时,随着系统的应用,数据库的日积月累,将大大方便新的使用者,即使是一个生手也能通过系统界面的提示,设计出一个“新”零件,从而缩短设计周期。

(编辑 日 月)

作者单位:上海耐莱斯·詹姆斯伯雷阀门有限公司
邮政编码:200092
收稿日期:2004年9月



▲图4 系统框图