基于 AutoCAD 的冷冲模模架及零件生成 CAD 系统开发

胡兆国

(四川工程职业技术学院,四川德阳618000)

摘要:全面探讨了在 AutoCAD2007 环境下自动生成冷冲压模具模架零件的零件图及其三维图形技术, 制定了在 AutoCAD2007 环境下冷冲压模具模架 CAD 系统的开发策略,拟订了冷冲压模具模架 CAD 系统的 系统功能、总体结构及运行模式,并用 VBA 语言实现其代码设计。最后,通过工程示例的运行,证明了系统 开发技术路线的正确性、开发策略的可行性。

关键词:模架; VBA; CAD 系统; 零件图; 三维图 中图分类号: TG382 文献标识码: A 文章编号: 1674-6457(2009)01-0084-05

The Development of Pressing Die Sets CAD System Based on AutoCAD2007

HU Zhao-guo

(Sichuan Engineering Technical College, Deyang 618000, China)

Abstract: This paper makes a complete discussion about the techniques of automatic generation of two-dimensional diagrams and three-dimensional models of pressing die sets parts in AutoCAD2007, and gives development tactics of pressing die sets CAD system under AutoCAD2007 situation, the system function, general structure and working mode. Its code is designed by VBA language. The running of the engineering instantiation proves the appropriateness of technical route of system development and the feasibility of development strategy.

Key words: die sets; VBA; CAD system; part diagram; three dimensional model

为了适应新形势下各模具生产企业发展、增强 竞争力的需要,一方面,企业的生产必须上档次,才 有可能在更多的领域参与竞争,才能拓展更广阔的 发展空间,获得效益的空间也才更广阔;另一方面, 企业必须提高生产效率。生产效率的提高应从两方 面着手,一是缩短设计的时间,二是减少花在制造零 件上的时间。对于模具生产企业来说,要提高经济 效益、提高企业的快速反应能力和市场竞争能力一 个重要方面就是要缩短设计时间和制造时间,所以 笔者开发了基于 AutoCAD2007 的冷冲模模架及零 件生成 CAD 系统。

1 开发平台的选择

在我国的各个模具企业大都使用 AutoCAD。 AutoCAD 不仅本身的绘图功能特别强大,而且也提 供了非常完善的二次开发工具。VBA 是在标准 Visual Basic 的基础上,结合 AutoCAD 的特点发展起 来的一种 Windows 平台上的高效开发工具,它可以 充分利用 Windows 操作系统提供的强大功能,且简 单易用,非计算机专业人员也能利用 VBA 语言,高 效快速地对 AutoCAD 进行二次开发^[1]。

收稿日期: 2009-02-09 作者简介: 胡兆国(1966-),男,四川德阳人,副教授,硕士,主要从事模具设计、CAD/CAM 的教学和研究工作。

85

2 冷冲模具模架 CAD 系统设计

2.1 冷冲模具模架 CAD 系统的总体方案设计

系统的总体方案是当获得要生产的零件的最 长、最宽尺寸(如果该零件需要采用级进模具生产, 则是生产该零件的排样图尺寸)和模架的类型后, 系统自动确定模架的规格型号,选择模架的类型和 确定要不要出三维图形,系统就自动地确定图纸的 型号,选择了图幅和填写标题栏后,系统自动绘制出 模架的二维装配图或模架零件的零件图。如果要出 三维图,系统自动绘制出模架的三维装配图或模架 零件的三维图形。

系统总体功能结构如图1所示。



图 1 系统总体功能结构



生产零件的最长、最宽尺寸的获取是通过捕捉 零件的最高、最低、最左、最右等4个点来得到的。 模架类型的确定是通过用户直接输入确定的。因模 架的类型不能通过计算而得出,它与很多因素有关, 如零件的大小、精度、生产批量、模具类型、送料方向 和压力机的精度等。有时,几种模架类型都能满足 要求,因此,即使把上述因素都考虑进去也很难得出 一个唯一的答案,为了提高系统运行效率,采用了通 过用户直接输入而确定。

2.2 系统的功能设计

根据上述总体方案的要求,系统应具有以下功能。

1) 获取要生产零件的最长、最宽尺寸(或生产

该零件的排样图尺寸)和模架的类型;

- 2) 自动确定模架规格型号;
- 3) 自动绘制出各种类型模架的三维图装配图;
- 4) 自动绘制出各种类型模架的二维图装配图;
- 5) 自动绘制出各种类型模架零件的三维图形:
- 6) 自动绘制出各种类型模架零件的零件图。

2.3 系统运行模式

该系统由 VBA 语言开发系统总控制界面和参数输入对话框,建立外部数据库,在系统总控制模块的控制之下分步运行。

3 冷冲模具模架 CAD 系统的开发与 实现

3.1 冷冲模具模架零件二维平面图形的生 成方法

绘制冷冲模具模架零件二维平面图形的专用绘 图程序如下:定义变量、连接数据库→调用定义图层 子程序定义图层→打开数据库获取绘图所需参数→ 自动确定所需图幅→调用图框、标题栏子程序绘制 图框及标题栏→获取图形定位点→计算绘图所需各 点坐标→调用绘图命令绘制图形→调用系统变量子 程序设置尺寸、公差标注参数→计算标注尺寸、公差 所需各点坐标→标注尺寸、公差→调用粗糙度子程 序标注粗糙度→关闭数据库^[1-3]。

绘制模架零件二维平面图形所需要的参数值的 获得方法如下(以导套为例,其它的获取参数值的 方法与导套一样).

Dd = adoRs("Dd"): d = adoRs("D3"): L = adoRs("L"): H = adoRs("H")

DES = adoRs (" DES "): DEI = adoRs (" DEI"): es = adoRs (" H7ES"): ei = adoRs (" H7EI")

其中,等号前的代号是绘制模架零件二维平面 图形所需要的参数值代号,等号后表示取出数据库 中与等号前的代号相应的参数值;上面的一行程序 是绘图所需的参数值,下面两行是标注公差所需的 公差值。

3.2 冷冲模具模架二维装配图的生成方法

绘制冷冲模具模架二维装配图的专用绘图程序

如下:定义变量、连接数据库→调用定义图层子程序 定义图层→打开数据库获取绘图所需参数→自动确 定所需图幅→调用图框、标题栏、明细栏绘制子程序 绘制图框、标题栏明细栏→获取图形定位点→计算 绘图所需各点坐标→调用绘图命令绘制图形→调用 系统变量子程序设置尺寸、公差标注参数→计算标 注尺寸、配合公差所需各点坐标→标注尺寸、配合公 差→关闭数据库。

绘制模架二维装配图所需要参数值的获得方法 如下(以导套为例,其它的获取参数值的方法与导 套一样):

Dd = adoRs("Dd"):d = adoRs("D3"):L = adoRs("L"):H = adoRs("H")

其中,等号前的代号是绘制模架零件二维平面 图形所需要的参数值代号,等号后表示取出数据库 中与等号前的代号相应的参数值。

3.3 冷冲模具模架零件三维图形的生成方法

绘制冷冲模具模架零件三维图形的专用绘图程 序如下:定义变量、连接数据库→调用定义图层子程 序定义图层→打开数据库获取绘图所需参数→自动 确定所需图幅→获取图形定位点→计算绘制二维、 三维图所需各点坐标→调用绘图命令绘制三维图形 →关闭数据库^[4]。

3.4 冷冲模具模架三维装配图的生成方法

绘制冷冲模具模架三维装配图的专用绘图程序 如下:定义变量、连接数据库→调用定义图层子程序 定义图层→打开数据库获取绘图所需参数→自动确 定所需图幅→获取图形定位点→计算绘制二维、三 维图所需各点坐标→调用绘图命令绘制三维图形→ 关闭数据库。

3.5 冷冲模具模架零件二平面维图形尺寸 生成方法

自动适应并标注各种规格型号模架零件二维平 面图形尺寸的专用标注尺寸程序如下:调用系统变 量模块设置尺寸标注参数→计算标注尺寸需各点坐 标→指定标注尺寸的位置^[5]。

3.6 冷冲模具模架零件表面粗糙度的标注 方法

自动适应并标注各种规格型号模架零件二维平 面图形表面粗糙度的专用标注程序如下:调用粗糙 度子程序→计算标注所需各点坐标→指定需要标注 粗糙度的位置^[6]。

在粗糙度子程序中分别定义了粗糙度的种类及 粗糙度值的大小。

3.7 冷冲模具模架零件尺寸公差的标注方法

标注模架零件二维平面图形的公差所需要公差 值的获得方法如下(以导套为例,其它的获取公差 值的方法与导套一样):

DES = adoRs (" DES"): DEI = adoRs ("
DEI"): es = adoRs (" H7ES"): ei = adoRs ("
H7EI")

其中,等号前的代号是标注模架零件二维平面 图形的公差所需要的公差值的参数值代号,等号后 表示取出数据库中与等号前的代号相应的参数值。

自动适应并标注各种规格型号模架零件二维平 面图形尺寸公差的专用标注程序框图如下:连接并 打开数据库→获取所标注零件的公差值→指定尺寸 公差的类型→计算标注所需各点坐标→调用系统变 量模块设置尺寸公差标注参数→指定需要标注尺寸 公差的位置。

3.8 冷冲模具模架零件形位公差的标注方法

自动适应并标注各种规格型号模架零件二维平 面图形位公差的专用标注程序如下:调用形位公差 子程序→计算标注形位公差所需各点坐标→指定需 要标形位公差的位置→指定放置标形位公差基准符 号的位置。

在形位公差子程序中分别定义了形位公差的种 类及形位公差值的大小。

3.9 冷冲模具模架零件图所用图幅的确定

确定冷冲模具模架零件图所用的图幅的专用程 序如下:计算要绘制出的图形的大小→图形的大小 加上标注尺寸所占的空间→前两项的和再加上适当 的空间→判断前3项的和在哪一种图幅尺寸的范围 内→显示确定出的所需图幅。



3.10 冷冲模具模架零件图框和标题栏的生 成方法

绘制各种图幅的图框连同标题栏的程序如下: 定义变量、连接数据库→调用定义图层子程序定义 图层→打开数据库获取图框外框的参数值→计算图 框内框各点的坐标→计算标题栏内填写文字点的坐 标→获取图形定位点→调用绘图命令绘制图框及标 题栏→关闭数据库。

获取绘制图框外框参数值的程序如下:

Dim a As Double, b As Double, L As Double, W As Double, Dim c As Double

a = adoRs("a"):b = adoRs("b"):c = adoRs
("c"):L = adoRs("L") :W = adoRs("W")

其中,上面的一行程序是定义绘图所需参数值, 下面的一行等号前的代号是绘制图框所需要的参数 值代号,等号后表示取出数据库中与等号前的代号 相应的参数值。

3.11 冷冲模具各模架零件相关尺寸的匹配

需要匹配的尺寸在程序设计时将表示该尺寸的 变量定义成全局变量,凡是用到该变量的,尺寸自然 就一样了,这样就实现了各模架零件的相关尺寸自 动匹配。

3.12 导柱直径与模座型号的自动匹配

到目前为止,还没有成熟的理论计算公式来确 定导柱的直径,一般都根据经验,小模具用小导柱, 大模具用大导柱,同时参考国家标准来确定导柱的 直径。根据目前在设计模具时确定导柱直径的方 法,以及国家标准所规定的导柱直径规格和模座规 格,在该 CAD 系统中确立了导柱直径随模座规格而 变化的导柱直径确定方法。如何做到导柱直径随模 座规格而变化的呢?假如模座的规格有10个,导柱 的规格有5个,就是2个模座规格对应于同一导柱 直径的规格。这样,在确定模座规格时,导柱的直径 也就确定下来了,并通过消息框的形势告之用户。

3.13 模架零件与图幅的自动匹配

当模架(或导柱、导套)的类型以及模座(或导 柱、导套)的型号确定后,程序首先从数据库中检索 出模座(或导柱、导套)的大小,再加上标注尺寸需 要的空间便可得出图形所占的范围,使图纸的尺寸 大于图形所占的范围,程序就能从数据库中检索出 与模座(或导柱、导套)相适应的图幅,并且通过消 息框的形式告之用户。

确定冷冲模具模架零件图所用的图幅的专用程 序如下:计算要绘制出的图形的大小→图形的大小 加上标注尺寸所占的空间→前2项的和再加上适当 的空间→判断前3项的和在哪一种图幅尺寸的范围 内→显示确定出的所需图幅。

3.14 导柱与导套的自动匹配

当导柱的型号确定后,由于导柱与导套的基本 尺寸是相同的,因而可以得出导套的基本尺寸等于 导柱的基本尺寸,并且在绘制导柱的图形时,通过消 息框的形式告之用户。

4 系统特点

4.1 适应性强

该 CAD 系统既可出冷冲模具模架二维装配图 和模架零件的零件图,也可以出冷冲模具模架三维 装配图和模架零件的三维图形,还可以在出模具零 件的零件图(二维平面图形)时配以其三维图形,便 于想象出零件空间形状。

4.2 防止错误输入

在向计算机输入信息时,只要输入有错或未输 入,计算机就会提示正确输入。下面给出了输入错 误的一个例子:在绘制导柱时,如果用户在图2所示



Fig. 2 UI of selecting the guide pillar type

的输入框没有输入任何信息就会出现图 3 所示的提示,提醒用户在输入框输入信息。



图 3 提示没有输入导柱的长度

Fig. 3 Pointing out no input of the length of guide pillar

5 运行示例

CAD 系统运行生成的四导柱模架三维图装配如图4所示。



sets

......

6 结论

该系统经过1年多在企业的使用,运行稳定、可 靠,完全达到了工业应用的要求。

参考文献:

- [1] 张帆,郑力楷,王华杰. AutoCAD VBA 开发精彩实例 教程[M].北京:清华大学出版社,2004:1-18.
- [2] 李长勋. AutoCAD VBA 程序开发实例[M]. 北京:国 防工业出版社,2004:27-49.
- [3] 二代震龙工作室. AutoCAD VBA 程序程序实作[M]. 北京:电子工业出版社,2004:108-146.
- [4] 梁雪春. AutoCAD VBA 实用教程[M]. 北京:人民邮 电出版社,2003:76-112.
- [5] 陈伯雄. VBA for AutoCAD2000[M]. 北京:机械工业 出版社,2001:242-251.
- [6] 夸克作室. AutoCAD VBA 程序程序实作[M]. 北京: 邮电出版社,2004:185-203.

"第十一届全国塑性工程学术年会"将在长沙召开

中国机械工程学会塑性工程学会将于 2009 年 10 月 24 日-29 日在长沙市召开"第十一届全国塑性工程学术 年会"。本届年会的主题"倡导节能降耗,促进塑性加工业迈向绿色制造"。制造业是国民经济的支柱产业,对经 济、社会的持续、健康发展起着至关重要的作用。绿色制造,是综合考虑环境影响和资源效益的现代制造模式;是 人类可持续发展战略在制造业中的体现;是应对绿色贸易壁垒,提升中国制造业市场竞争力的现实需要;更是落 实科学发展观建设中国制造"生态文明"的必然要求。

会议将邀请院士、资深专家做主旨报告,青年科技专家做主题演讲。

一、主旨报告

钟志华 院士(湖南大学) 宋玉泉 院士(吉林大学) 宋宝韫 教授(大连交通大学)

二、主题报告

曾攀教授(清华大学,长江学者);杨合教授(西北工业大学,长江学者);苑世剑教授(哈尔滨工业大学,长江学 者);赵国群教授(山东大学,长江学者);华林教授(武汉理工大学);谢谈(北京机电研究所,研究员级高工)

三、同期召开的相关会议

1、第2届"亚洲微米纳米技术研讨会";2、管材成形技术学术研讨会;3、学会刊物会议;4、精密成形技术标准体系研究会议

