

# 天然气站场零配件图形管理系统软件

陈波 黄坤 肖晓华

(西南石油学院机械系)

根据天然气站场零配件结构特点,结合数据库与 CAD 管理零配件图等方法,研制了“天然气站场零配件 PCAD 软件”。该软件可以管理不同结构、不同尺寸的零配件动态和静态图形,适用于任何标准件生产厂家,实现了设计、出图和统计一体化,能快速准确地提供符合国家标准的设计成品图,提高工效 12 倍以上。

## 图形管理系统的实现

众所周知,Auto CAD 软件是目前世界上最流行的绘图软件包,如何将数据库与 Auto CAD 软件相连接,实现参数绘图功能是我们研究的重点。天然气站场零配件其结构尺寸已标准化。因此,只是需要建立零配件标准结构尺寸数据库,通过 Auto CAD 自动绘制零配件成品图,就可以实现图形管理。一般零配件图形分为动态图形和静态图形。所谓动态图形是指形状类似,但具体结构尺寸不同的图形;静态图形是指某一具体结构尺寸的图形(尺寸不变化的图形)。因此在管理时应分别给予考虑。在处理动态图形时,可从事先在计算机中存储的标准结构尺寸数据库中将满足条件的数据提取出来,作成文本文件(TXT 文件),通过 Autolisp 读取文本文件,将其转化为结构数据尺寸,并采用 Autolisp 语言编制绘图程序,将数据转化为图形输出。为避免 Autolisp 在内存中开辟变量存储空间的限制,我们将绘图程序编制成多个可独立运行的模块;同时,再编制一个总调度程序,根据需要来调用相应的执行模块。各分系统间通过文件来传递数据。处理静态图形时,将静态图事先输入计算机,通过管理图名,实现管理图形的目的。

## PCAD 软件简介

基于上述方法,我们研制了 PCAD 软件。它可以处理不同结构的天然气站场零配件,也可以统计生产数量及成本,是一个综合性管理系统。

### (1)软件的结构

PCAD 采用结构化的程序设计方法,在中文 Windows 3.1、Acadr12 for win 和 Foxpro2.5 for win 平台上实现。采用 Autolisp 语言编制绘图程序,利用 Windows 前后平台实现数据和图形之间切换。其软件结构见图 1。

### (2)软件的用户特征与功能

考虑到用户使用方便,易于掌握,采用纯中文下拉式菜单和窗口技术,电子表格输入、数据查询、数据编辑等选择项为用户提供了良好的应用环境。同时,使用 Foxpro2.5 for Win 的最新技术,采用快速索引提高工作速度,使用位图、按钮菜单、对话框增强软件的实用性。使用动态增减项菜单和 Windows 多窗口特征大大方便了用户。

用户在使用软件时,整个过程都可利用鼠标拾取菜单选择项完成。

根据菜单提示,软件可以实现下述各项功能:①数据编辑。该项为用户提供了修改、添加结构数据功能。②数据查

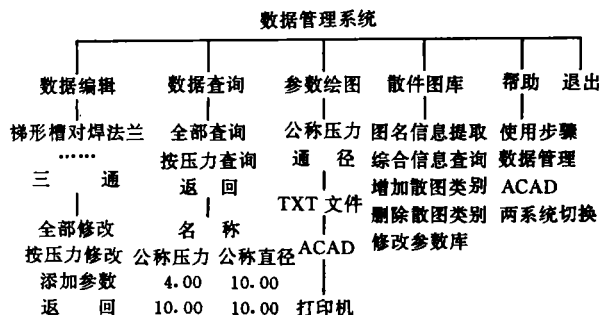


图 1 PCAD 软件结构

Fig. 1. PCAD software Structure.

注:图中被省略的是:凸面对焊法兰、凹面对焊法兰、梯形钢圈、透镜垫、椭圆形封头、螺纹短节、螺纹法兰、钢制无缝大小头、光滑法兰盖、凸面法兰盖、凹面法兰盖、平焊钢法兰、光滑对焊法兰、钢制无缝弯头

询。用户可以查询目前库中存储零件类型和特征参数。③提取绘图参数,此项主要根据产品特征参数(压力、直径),提取符合条件的产品结构尺寸,并将其转换为文本文件,传递给 CAD 绘图。④散件图库。此项专门管理静态图库,包括零件图提取、信息查询、修改图库等功能。⑤统计功能(该项是 2.0 版新增加内容)。主要用于统计厂矿单位月、季度、年生产

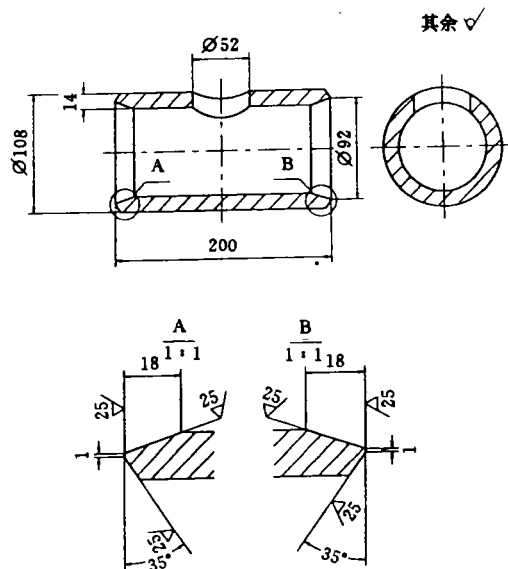


图 2 PCAD 绘制的零件图实例

Fig. 2. Parts map example of PCAD drawing.

## 天然气微机自动计量系统

为了确保天然气计量的准确性,提高天然气的计量技术水平和管理水平,采用先进的电子技术进行天然气微机自动计量,1992年,四川石油管理局川中石油天然气勘探开发公司与电子科技大学联合研制出天然气微机自动计量系统。通过反复试验,系统运转正常,经成都飞机公司计量中心测试合格,于1992年11月正式投入使用。1993年2月该项目通过了四川石油管理局川中石油天然气勘探开发公司组织的专家评审鉴定,获1992年该公司科技成果一等奖;参加了1993年中国石油天然气总公司在成都举办的“双交”展览和1994年中国石油天然气总公司在重庆召开的天然气开发会议展览;并于1995年在中国石油天然气总公司召开的天然气计量技术研讨会进行了介绍和演示,得到了好评。

### 天然气微机自动计量系统简介

#### 1. 系统硬件

系统硬件框图见图1。

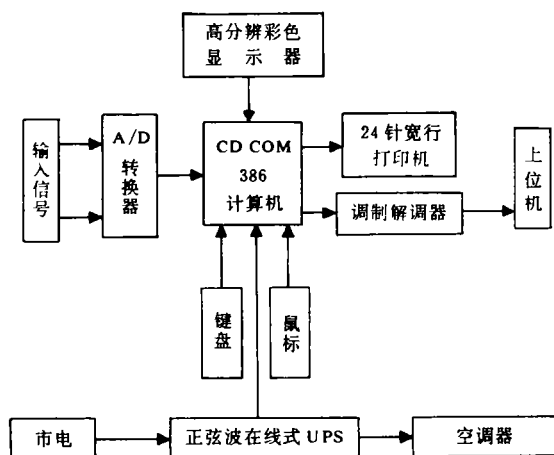


图1 系统硬件框图

Fig. 1. System hardware block diagram.

系统硬件配置:主机 80386、内存 1MB、监视器 14 英寸

零件类别、数量及成本。⑥帮助信息。为用户提供软件的操作方法。

#### (3) 软件的图形功能

用户可根据零配件的实际大小,选择标准图框(A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>、…。)通过计算图纸比例做为参考比例供选择,计算机根据所选择的实际比例,将零配件布置在图纸的最佳位置上。并将零配件的技术要求自动地写在图纸相应位置处。图中文字采用中文 Windows 3.1 提供的标准仿宋体,通过 PCX 文件将文字转化为 DWG 文件插入图形中。图中尺寸标注、产品名

高分彩显、软驱 1.2MB×2、硬盘 41MB、测试系统 16 路 12 位 A/D 转换器、24 针宽行打印机、电源在线式正弦波 UPS 不间断电源、鼠标器。

#### 2. 系统软件

软件编制完全按照原石油工业部部颁标准 SYL04—83 天然气流量的标准孔板计量方法(以下简称“方法”)中规定的天然气流量计算实用公式:

$$Q_N = A_n a_0 F \gamma_{Re} b_k \epsilon d_{20}^2 F_d F_T F_z \sqrt{p h}$$

式中: A<sub>n</sub> 为常数; a<sub>0</sub> 为原始流量系数; F<sub>r</sub> 为雷诺校正系数; γ<sub>Re</sub> 为管壁粗糙度修正系数; b<sub>k</sub> 为孔板尖锐性系数; ε 为气体流速膨胀系数; d<sub>20</sub><sup>2</sup> 为孔板开孔直径; F<sub>d</sub> 为修正 20℃ 时,孔板热膨胀系数; F<sub>T</sub> 为温度校正系数; F<sub>z</sub> 为相对密度校正系数; F<sub>z</sub> 为超压缩系数; p 为测量流量的静压; h 为气流通过孔板的压差。

若软件按新标准,即中国石油天然气总公司标准 SY—T6143—1996,只需对公式中少数参数进行必要修改。

按照“方法”中规定的有关系数和参数的确定方法,取值规定及流量计算的规定,用 C 语言组织软件的设计编制,同时考虑到生产现场的要求,完善扩充软件的管理控制功能。

系统软件功能框图见图 2。全套软件系统采用 C 语言编制,采用投影式立体窗口用户界面,均为菜单选择,运行快捷,使用方便。

#### 3. 系统测试

电压法、压力法测试:由成都飞机公司计量中心和四川石油管理局川中石油天然气勘探开发公司组成联合测试小组。用准确度为十万分之一的稳压电源和 6 位半数字式万用表采用电压法对微机进行单表检定,其微机准确度为 0.06 级;用准确度为万分之五(即 0.05 级)的活塞式压力计,浮球式压力计,采用压力法对微机系统(包括变送器)进行系统检定,其微机系统准确度为 0.3 级。

比对测试:1992 年 11 月至 1993 年 1 月,天然气自动计量系统的计量数据与原计量系统(多笔圆筒记录仪、人工取点计算)的计量数据比对误差在 ±0.8% 以下。

称、比例等信息均自动填写。因此从产品类别、型号选择到零配件图输出全部自动化,其绘图实例见图 2。

通过对图形管理系统的研究和大量科研工作,我们已经研制出商品化程度很高的 PCAD 软件,在 IBM486 及其兼容机、VGA 显示器、MSDOS 6.0 以上版本即可运行,输出设备为激光打印机。PCAD 在其集成环境下工作,从产品类别、型号选择到出标准零件图只需一分钟。作者已将成果交付川东某机械厂试用,据反映效果很好,软件即将被鉴定。

(编辑 居维清)