

11)
73-11

GMD 机械绘图系统原理

韦日钰 雷 嵘 熊瑞萍

TH126

(广西计算中心)

摘 要 GMD 机械绘图系统是一个通用的参数式机械绘图软件, 可用于构造及绘制各种机械的零件图及装配图, 它由图库处理程序、绘图程序及数字化菜单三部分组成。本文将分别介绍各部分的功能及其原理和方法, 关于参数式机械图库的文件结构, 请参阅文^[1]。

关键字 CAD 绘图原理 GMD 机械绘图

自动绘图 ✓

1 图库处理程序设计

图库处理程序用于建立、组织和管理零件图和装配图数据, 它由零件图库处理程序及装配图库处理程序两部分组成, 具有增加、删除、查询、修改等功能, 并能在给定零件图或装配图设计参数后, 自动计算出零件图或装配图坐标。

此部分在 DBASE III 数据库管理系统下实现, 程序主模块如图 1 所示。

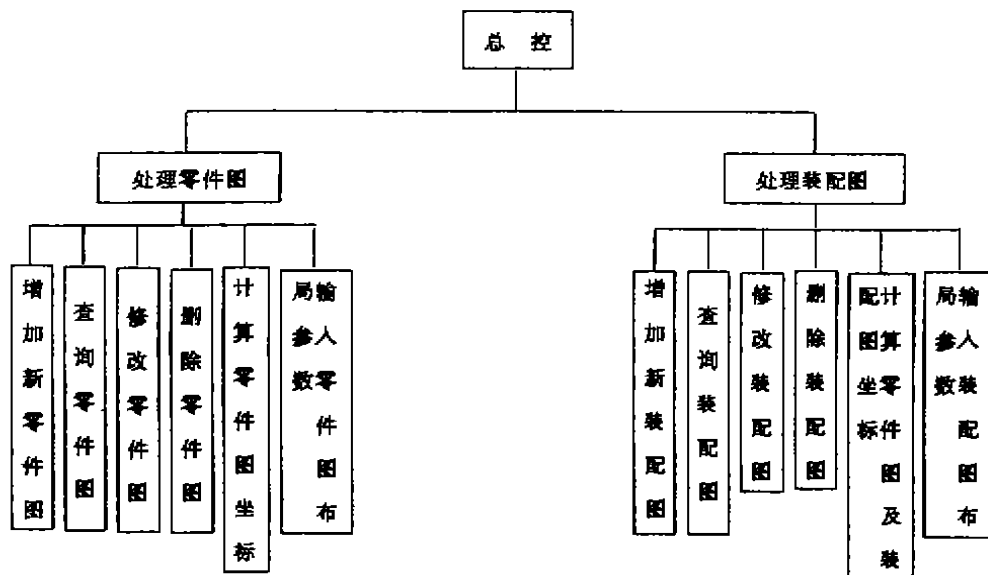


图1 图库处理程序主模块

2 绘图程序设计

绘图程序从图形库取得绘图数据, 进行处理后, 在 AUTO CAD2.17C 下输出图形。它分为零件图绘图程序和装配图绘图程序两部分, 采用 FORTRAN77 语言编写而成。本文开发了 FORTRAN 语言与 DBASE III 之间的接口, 无须通过文件转换而直接读取 DBASE III 数据文件的数据; 同时, 还实现了 FORTRAN 语言直接驱动 AUTO CAD 图形文件 DWG, 与通过 DXF 文件进行转换相比, 节省了大量磁盘空间, 提高了绘图速度。

2.1 FORTRAN77 与 DBASE III 的接口设计

2.1.1 DBASE III 数据库文件结构

DBASE III 数据库文件由文件说明部分和数据记录部分组成, 其结构如下所述:

2.1.1.1 文件说明部分

这部分由多个长度为 32 个字节的说明段组成。第 1 段为文件说明段, 其余各段为数据段说明段。文件说明部分的存储结构如图 2、图 3 所示。

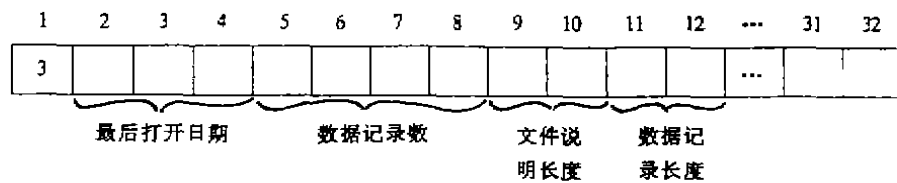


图 2 文件说明段的存储结构

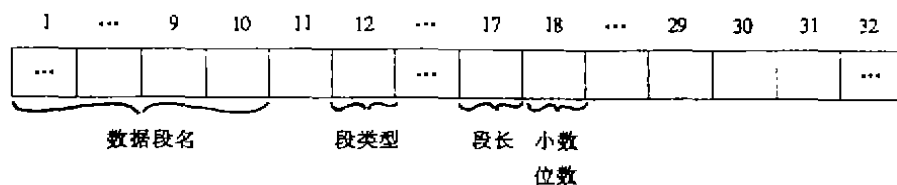


图 3 数据段说明段的存储结构

2.1.1.2 数据记录部分

数据记录部分以 ASCII 字符的形式依次存储数据库文件中的各个数据记录。每个数据的存储长度为其说明长度 (各数据段长度之和) 加上记录前面的一个空格符。数据记录中, 字符型的数据是左对齐, 数值型是右对齐, 不足部分用空格补齐。

在文件说明部分与数据记录部分之间有两个字节的固定间隔, 分别是“回车”和“空格”字符。

2.1.2 读取数据库文件的接口子程序

在分析、了解 DBASE III 数据库文件结构以后, 便可以设计读取数据库文件的子程序。将数据记录分为前、中、后三部分, 其中, 前、后段为有用数据, 中间段为无用数据。我们的目的是取出数据记录中的有用数据。

程序接口如下:

SUBROUTINE RMSF (DT,DBSNM,RCNO,RCLN,I0,I1,I2)

功能: 取出数据库文件中的有用数据, 存放于元素长度为 1 的字符数组 DT 中。

入口参数: DBSNM —— 数据库文件名, 字符型, 长度为 10

I0 —— 文件数据在 DT 数组中的基址, 4 字节整型数

I1,I2 —— 分别为前、中段数据长度, 4 字节整型数

出口参数: RCNO —— 文件记录数, 4 字节整型数

RCLN —— 文件记录有用部分的长度, 2 字节整数

2.2 零件图绘图程序设计

2.2.1 数据的组织与管理

零件图数据分为绘图数据和尺寸标注数据两部分, 与绘图数据有关的文件有: 结构关系文件、节点坐标文件、参数文件, 与尺寸标注数据有关的文件有: 尺寸标注主文件、长度标注文件、角度标注文件、半径标注文件、尺寸标注坐标文件。为了便于读取数据库文件, 在内存中专门开出一块存区用于存放各文件的数据, 该存区用元素长度为 1 的字符数组 DT(30000) 来表示。

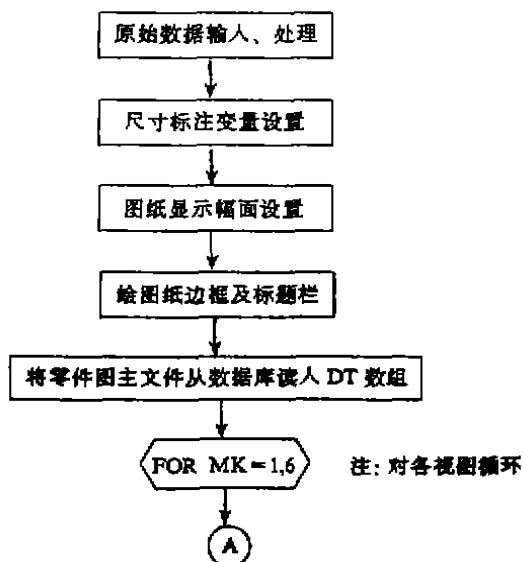
由于绘图和尺寸标注是互相独立的, 为了节省内存空间, 绘图数据和尺寸标注数据分别被调入内存, 后调入的数据复盖前面的数据。零件图主文件不能复盖, 长住内存。

各文件在 DT 数组中的位置如下:

DT:

零件图 主文件	结构关系 文件	节点坐标 文件	参数文件		
	尺寸标注 文件	长度标注 文件	角度标注 文件	半径标注 文件	标注坐标 文件

2.2.2 程序流程图



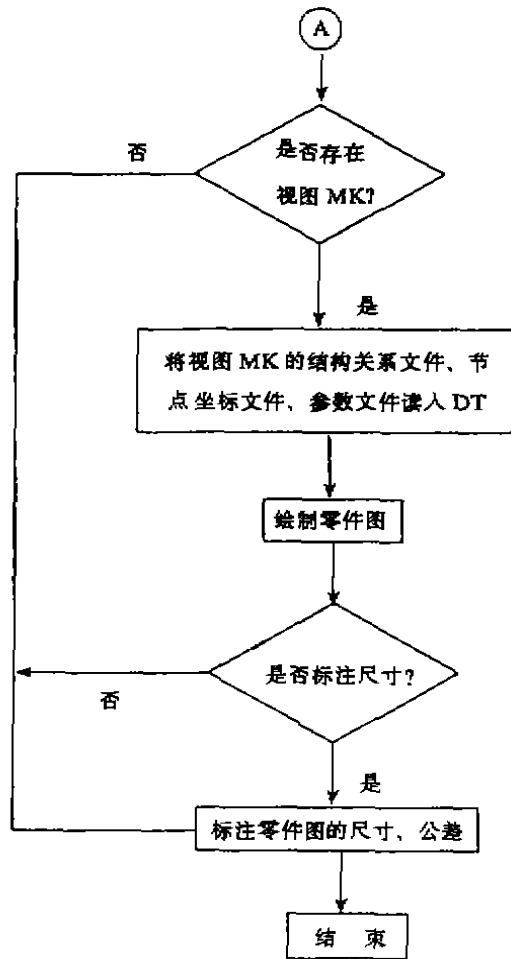


图4 零件图程序主流程图

2.3 装配图绘图程序设计

2.3.1 数据的组织与管理

2.3.1.1 装配图树状结构

装配图由零件图组成，因此，装配图的绘图过程就是零件图的拼装过程。对于较简单的装配图，可由零件图一次装配而成。而对于复杂的装配图，将其划分为多级子装配来处理，总图及各级子装配图构成树状结构关系，如图5所示，子装配图级数最多允许3级。程序中采用后序周游算法遍历装配图树中所有结点，完成装配图的绘图工作。

2.3.1.2 装配图的存贮结构

程序中开出一块元素长度为1的字符数组DT2(5000)来存贮和管理装配图数据。总装配图数据长驻内存，但各级子装配图及零件图的数据，只有当需要时才调进内存，并覆盖原有数据。各级子装配图在DT2数组中的绝对基址存放于整型数组IRAB。而装配图内部各文件的相对基址存放于整型数组IRFB。某个文件的绝对基址等于其所属装配图的绝对地址加上其相对基址。

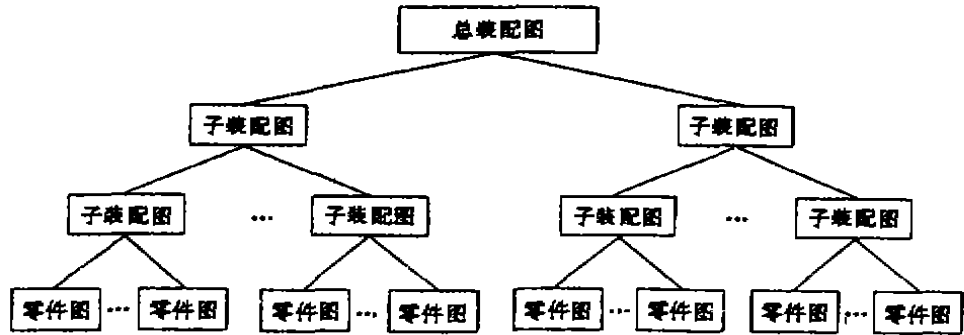


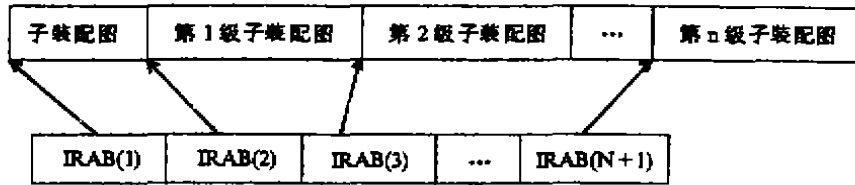
图 5 装配图树状结构

2.3.1.2 装配图的存储结构

程序中开出一块元素长度为 1 的字符数组 DT2(5000) 来存储和管理装配图数据。总装配图数据长驻内存，但各级子装配图及零件图的数据，只有当需要时才调进内存，并覆盖原有数据。各级子装配图在 DT2 数组中的绝对基址存放于整型数组 IRAB，而装配图内部各文件的相对基址存放于整型数组 IRFB。某个文件的绝对基址等于其所属装配图的绝对址加上其相对基址。

图 6、图 7 为各级装配图及装配图内各文件在 DT2 数组中的表示。

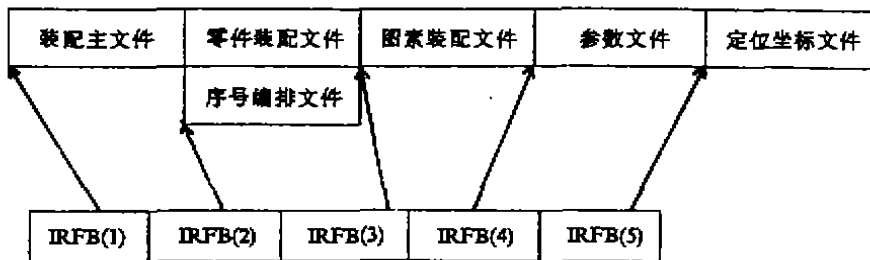
DT2 数组:



IRAB 数组:

图 6 各级装配图在 DT2 数组中的表

DT2 数组:



IRFB 数组:

图 7 装配图各文件在 DT2 数组中表示

2.3.2 程序流程图

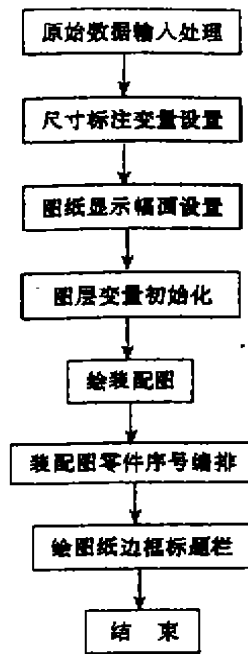


图8 装配图程序主流程图

3 数字化仪菜单设计

数字化仪菜单主要用于图形修改, 汉字标注及尺寸标注等, 由三个菜单区和一个屏幕显示区组成, 如图9示。

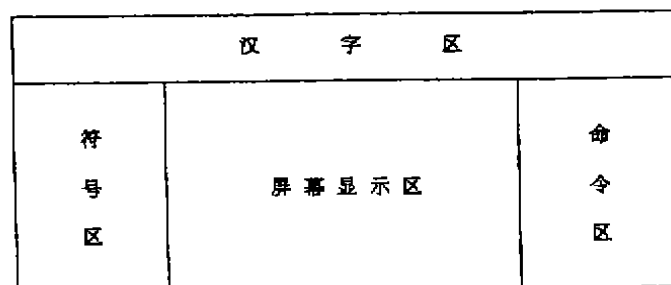


图9 数字化仪菜单

3.1 屏幕显示区

整个区域与屏幕一一对应, 对屏幕的所有操作均可相应地在此区域上进行, 如指定坐标点、移动光标等。

3.2 汉字菜单区

定义了机械制图中常用汉字3000字, 用户调用某个汉字时, 只须将光笔移至相应的菜单项

上, 进行“点取”, 即可完成此字的输入。汉字菜单区中留有扩充口, 便于用户扩充汉字库。

3.3 符号区

定义了机械制图中常用的标注符号、26个字母及10个数字(0~9), 与汉字区一样, 菜单右下角亦定义了扩充口, 供用户进行符号扩充。

3.4 命令区

定义了 AutoCAD 常用命令, 用于图形的编辑和修改。

4 结束语

GMD 机械绘图系统已应用于水轮发电机组及航空轮胎模具的绘制。实际使用结果表明, 它是一个实用的机械绘图软件。

5 参考文献

- 1 韦日钰. 参数式通用机械图库的设计. 广西科学院学报, 1990(1)
- 2 AutoCAD 2.18 用户使用手册. 上海交大微机研究所, 1987
- 3 常继康等. FORTRAN77 语言对 dBASE III 数据库主文件的操作. 微计算机应用, 1988(2): 8~14

Principles of GMD Mechanical Drafting System

Wei Riyu Lei Rong Xiong Ruiping

(Computer Center of Guangxi)

Abstract GMD system is a parametric mechanical drafting system which can design and draw all kinds of part drawings and assembly drawings. It comprises three parts of a graphic database processing program, a drafting program and a tablet menu. This paper describes the principles and functions of every part of the system.

Key words Drafting Principle; GMD Mechine System; CAD