

计算机辅助设计与制造集成系统中的刀具管理

平雪良

李胜泉

(无锡轻工大学机械系, 无锡 214036) (航空航天部 614 研究所, 无锡 214062)

摘要 提出了采用数据库管理系统的理论来实现 CAD/CAM 集成系统中刀具管理的方法, 论述了刀具管理模块的建立过程, 实现了刀具模块统一的函数调用、统一的刀具文件结构和统一的人机界面。

关键词 数控编程; 刀具; 数据结构; 数据库管理系统

中图分类号 TP391.73

0 前 言

刀具的选择是集成系统中数控加工的重要内容之一。只要涉及到加工, 不论是点位加工、平面零件的轮廓加工还是曲面的三轴五轴加工, 乃至加工中心, 都有刀具的存在。刀具定义、刀具管理是编程参数设定的重要部分之一, 因而刀具模块十分重要, 但目前尚未见文献介绍。作者提出了如何建立刀具管理模块的方法。

刀具在集成系统的数控编程中作为参数设定。每类刀具有若干个参数, 同一类刀具又因参数不同而有多把刀子, 它们组成一个刀具库。刀具库在系统中以数据文件的形式出现, 而对这个文件的操作, 则涉及到对文件内容的增加、删除、插入、查询、修改和选择等。这种操作在数据库管理系统中是很容易实现的。然而集成系统不可能照搬整个数据库管理系统, 必须建立自己的系统, 即要建立一个小型的数据库管理系统, 还要与集成系统相结合, 作为计算机辅助制造中调用的一个子系统。这就是刀具管理模块所要实现的功能。

1 刀具的定义及其库文件的数据结构

1.1 刀具的定义

数控加工有点位加工、平面零件加工、曲面零件加工、车削加工, 以及加工中心等, 不同的加工采用不同的机床 (如数控钻床、数控铣床等), 也就有不同的刀具 (如钻头、铣刀等)。以下根据数控编程参数的需要就数控铣床的铣刀定义作一描述。

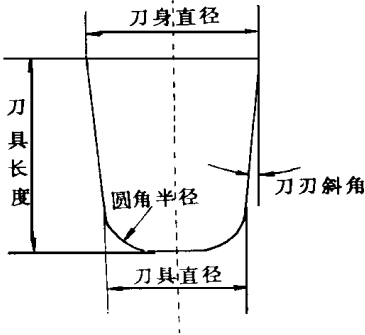
根据不同的加工要求需要有不同的铣刀 (如球形刀、环形刀和锥形刀等), 为了结构统一, 在分析几种铣刀的基础上, 对一般铣刀给出如图 1 所示的定义, 其数据结构可表示为:

收稿日期: 1997-01-20

第一作者: 平雪良, 男, 1962 年 4 月出生, 工学学士, 讲师

©1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

```
typedef struct tool
{
    int    toolno    ; /* 刀具号      * /
    double diameter ; /* 刀具直径    * /
    double radius   ; /* 圆角半径     * /
    double taper    ; /* 刀刃斜角     * /
    double length   ; /* 刀具长度     * /
    double bdiameter; /* 刀身直径     * /
    struct tool* next; /* 下一刀具的指针 * /
} JN-tool ;
```



通过以上定义,可以用同一个文件对同一种加工机床的不同刀具进行管理

图 1 铣刀的定义

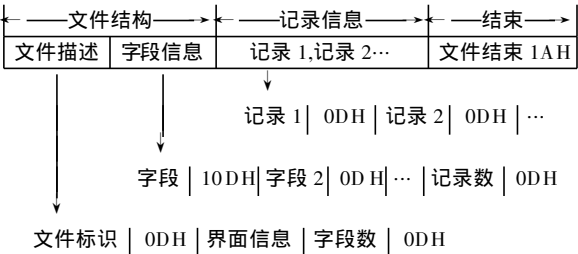
1.2 刀库文件的数据结构

刀库文件的内容有刀库文件名、刀具的参数以及刀具参数域。对于铣刀库文件,可用二维表表示,见表 1。

表 1 铣刀库文件

刀具代号	刀具直径	圆角半径	刀刃斜角	刀具长度	刀身直径
01	4.00	2.00	0.00	30.00	4.00
02	6.00	3.00	0.00	50.00	6.00
03	8.00	0.00	0.00	50.00	8.00
04	8.00	4.00	0.00	50.00	8.00
05	10.00	0.00	0.00	50.00	10.00
06	10.00	5.00	0.00	50.00	10.00
...	...	...	...	...	...

这张表对应于关系数据库中的一个关系,刀具的参数对应于关系的元组,而刀具的参数域则对应于元组的属性域,在数据库中则为数据库文件-记录-字段的关系。每个刀库文件都必须包含以上内容。另外,在集成系统中还有一个窗口界面信息的反应。以下的结构用来描述刀库文件,见图 2。



在程序模块中,为了在同一程序中使不同的刀库文件统一数据操作,程序内部采用了统一的刀具参数的数据结构:

```
struct JN-tool-info
{
    int ldata0; /* 刀具编号* /
    double ldata1[7]; /* 刀具参数数组* /
    struct JN-tool-info* next; /* 链表指针* /
};
```

图 2 刀库文件结构图

2 刀库文件的操作

刀库文件就是一个数据库文件,而对这个库的操作就是数据库管理系统中对记录内容的增加、删除、查询、修改和选择操作。刀库管理就是要在集成系统中实现这些通常在数据库管理系统中实现的功能。

由于刀库文件数据量并不很大,故对某一个库的所有操作均可放在内存中实现,所以该模块首先是读取刀库文件内容,将刀库数据存入一个内存数据链表中,其次进行各种数据操

作,最后将修改后的文件存盘处理

2.1 刀库文件的读取和显示

根据刀具文件的数据结构,可以用 C语言编写读取刀库文件的过程,见图 3.

读入内存链表的过程用 C语言编程:

```
if((fp= fopen(tool- file, "r"))== NULL) return; /* 打开刀库文件* /
fscanf(fp, "%s\n", title); /* 读取文件标识* /
fscanf(fp, "%d,%d,%d,%d,%d\n",& win[0],& win[1],
& win[2],& win[3],& field- num); /* 读取窗口信息及字段个数* /
for(i= 0; i< field- num; i+ ) fscanf(fp, "%s\n", tools- para[i]); /* 读取字段名* /
fscanf(fp, "%d\n",& tools- num); /* 读取记录个数* /
base= NULL;
for(i= 0; i< tools- num; i+ )
{
    p= (struct JN- tool- info* )malloc(sizeof(struct JN- tool- info));
    fscanf(fp, "%d",& p->ldata0);
    for(j= 0; j< field- num- 1; j+ )    fscanf(fp, "%lf",& p->ldata1[j]);
    p->next= base;
    base= p;
}
fclose(fp);
```

2.2 刀具的插入操作

由于所有数据均已读入内存链表,对链表中节点元素的插入、删除等操作变得极为方便,刀具的插入流程见图 4.

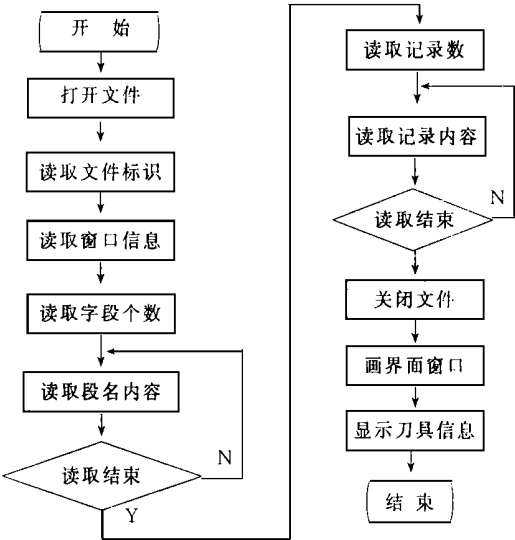


图 3 刀库文件读取流程

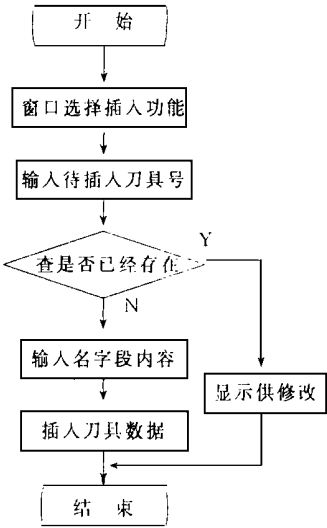


图 4 刀库文件插入流程图

3 界面设计

由于模块是整个集成系统中的一个功能模块,在调用该模块时,其界面应与整个集成系统界面一致,并且以一个子画面的形式出现在整个系统窗口,为此模块实行与集成系统统一的界面。图 5 为刀库管理模块界面。



图 5 刀库管理模块界面

4 结 语

本文中所论述的刀库管理模块实现了刀具文件结构的统一,只用一个函数就实现了对不同的数控加工中刀具参数的设定,简化了数控编程人员的刀具参数设定方法,数控编程者只要调用该模块并传递相应的刀库文件名就可获得相应刀具的参数设定,其参数值采用全局变量传递,优化了集成系统中的 NC 模块。本模块在超人 CAD/CAM 集成系统中应用,取得了一定效果。

参 考 文 献

- 1 任仲贵. 计算机辅助制造原理. 北京: 清华大学出版社, 1991. 181~ 212
- 2 孙家广. 计算机图形学. 北京: 清华大学出版社, 1995. 130~ 163
- 3 谭浩强. C 程序设计. 北京: 清华大学出版社, 1988. 1~ 150
- 4 边善裕. 实用数据库技术 Fox Base 及其应用. 上海科学技术出版社, 1994. 1~ 12, 128~ 150

On Tool-base Management for CAM System

Ping Xueliang

(Mechanical Engineering Dep., Wuxi University of Light Industry, Wuxi, 214036)

Li Shenquan

(No. 614 Research Institute of Aviation Industries of China)

Abstract Based on the theory of DBM S, this paper presents a method of realizing the tool-base management in CAD/CAM integrated system and describes the procedure of creating tool-base management module. The method realizes the unification of function calling, tool-file structure and user's interface.

Key-words numerical control programming; tool-base; data structure; DBM S

(责任编辑: 秦和平)