

庆祝中国计算机学会成立三十周年

CMS'92 SHENYANG, CHINA

中国微计算机学会八届年会
会议论文集

Proceedings of the Eighth CMS
National Conference

(下集)



中国计算机学会微机专业学会

一九九二年八月

沈阳

CMS'92 SHENYANG, CHINA

中国微计算机学会八届年会 会议论文集

Proceedings of the Eighth CMS
National Conference

(下集)

主 编 赖翔飞
责任编辑 项久卿 王 君

主办:中国计算机学会微机专业学会
承办:机电部第四十七研究所
中国科学院沈阳计算所
辽 宁 大 学
一九九二年八月 沈阳

中国微计算机学会第八届学术年会 组 织 机 构

一、主 席:何绍宗

副 主 席:李三立 徐培南 沈绪榜 于万源 梁 湘
陈国栋

执行主席:徐培南(兼)

秘 书 长:王 潼

副秘书长:张志浩 钟悦文

二、程序委员会主席:李三立

委 员:陈国栋 栾贵兴 张长生 孙仲仟
柳维长 陈正清 李名振 马庆乔
王长胤 孙乐之 张凤鸣 张福炎
胡宗藻 (以下 14 人参加审稿)
徐培南 沈绪榜 刘锦德 童 颖
朱逸芬 王 潼 赖翔飞 陈 静
孙振飞 葛林根 赵国泰 余娟芬
项久卿 张志浩

三、学术交流组委会主席:陈国栋

委 员:尹其林 何夫祥 刘福生 项久卿

成果展销组委会主席:栾贵兴

委 员:王 旭 尹其林 袁恒喜 杜成仁

文集出版组委会主席:赖翔飞

委 员:项久卿 王 君 程玉心 李世清

会 徽 设 计 者:机电部第四十七研究所 邹鲁华(美工师)

制作、浏览与导航

—— 一个 Hypertext 系统的设计 ☆

董士海 肖磊 郑全战
北京大学计算机科学系

【摘要】 本文给出了一个基于 PC 的通用 Hypertext 系统的设计实现方案。论文结合新一代 Hypertext 系统所面临的问题，讨论了本系统的设计思想，提出了解决按内容快速导航、版本管理及多种连接方式的实现方案。其中多种连接方式、两种结构视图等是许多基于 PC 机上的 Hypertext 系统所未能解决的问题。论文提出了具体实现的数据结构及尚待解决的问题。

关键词: hypertext, browser, version control,
hypermedia, multimedia, navigation

一、引言

1945 年 V. Bush 在他的论文中提出了按人类的“联想”方式去方便地获取所需要的相关信息思想。经过半个多世纪的发展，体现这一思想的 Hypertext 技术展现出它的巨大魅力。

Hypertext 是一种管理信息的技术。它以节点 (Node) 为单位来存储数据或各种信息，节点之间用链 (Link) 连接成网状结构。这种存储信息的结构方式，使它具有了一定的“联想”功能，通过链的连接把相关信息组织在一起。这样用户在浏览或检索时就变得非常灵活方便。作为信息组织单位的节点，不仅仅可存储正文，还可以存储图形、图象、声音、动画等其它形式介质的信息。Hypertext 具有多介质信息管理的功能，因而将获得更广泛的应用。

1968 年斯坦福研究所研制出第一个 Hypertext 系统，即 NLS 系统，作为第一代 Hypertext 系统，它的节点只有正文信息，不具备图形功能。近年来随着计算机硬件技术的发展，如高分辨率的图形显示器，大容量的存储技术，使 Hypertext 得以迅速发展。随之产生了第二代 Hypertext 系统，第二代 Hypertext 系统将正文、图形、图象、声音、动画等多种介质结合在一起，其代表性的是：CMU 的 KMS，Brown 大学的 Intermedia，Xerox 公司的 Notecard，Tektronix 公司的 Nepture 以及 North Carolina 大学的 WE 等基于工作站的系统。基于 PC 的有：Apple 公司的 HyperCard 和 Brightbill Roberts 公司的 HyperPAD 等。

目前国际上 Hypertext 技术发展迅速，国内也已起步。由于国内计算机市场上微机占主导地位，因此开发基于 PC 的国产 Hypertext 系统具有很大意义。

本文主要讨论我们开发基于 PC 的 Hypertext 系统的主要设计思想，提出解决若干主要问题的设计实现方案和数据结构。第二节讨论新一代 Hypertext 系统应解决的问题及我们所设计的 Hypertext 的主要思想，第三节讨论系统的实现，并给出主要数据结构，第四节对进一步的工作作一讨论。

☆注：本论文英文摘要登载在 CAD & Graphics'91 论文集（中国、杭州，1991年 9 月 23—26 日）下册

二、系统的主要思想和设计目标

各种 Hypertext 系统的基本结构是相同的, 信息存储在节点中, 由链组合成网状结构, 经由链存取节点中的信息。只是不同的系统, 由于需求和应用不同, 有些设计成单用户系统, 有些是多用户系统, 有的侧重于制作, 有的则提供灵活的浏览机制。

一个基本的 Hypertext 系统应提供生成或编辑节点及链的工具: 应提供一种有效的浏览、查询机制。前者是制作, 它应具有友好方便的界面, 提供功能全面的编辑工具, 包括正文编辑、图形和图象的生成及制作、声音和动画的制作等; 后者是查询, 它应具备方便快捷的查询机制, 其中比较重要的方法是导航 (Navigation), 它为用户通过链在逐个节点查找信息的过程中提供指南, 不致迷路。

与第一代、第二代 Hypertext 系统相比, 新一代 Hypertext 系统在开发研制中应注意解决以下问题:

1. 快速查询和搜索: 作为信息管理的 Hypertext 系统, 往往具有很大的 Hypertext 库, 如果逐节点浏览, 效率就会太低, 必须建立基于查询的存取机制, 提供按内容和按结构的两种查询方式。

2. 虚拟动态结构: Hypertext 系统多为静态网状结构, 不利于动态的查询与修改, 有必要提供一种虚拟动态结构。

3. 版本管理功能: 在文献管理及软件开发中, 常涉及到版本管理问题。Hypertext 系统也应具备这一功能。但在目前基于 PC 的 Hypertext 系统中, 此功能多不具备或很弱。

4. 扩充机制: 由于用户对系统的新的要求及功能升级, 使得系统应具备扩充机制, 以便让用户自己对所需要的功能进行编程实现并扩充到系统中, 或直接修改系统的功能。

我们设计的是基于 PC 的通用的 Hypertext 系统, 主要支持文献的制作及联机浏览的应用, 从而满足不同用户的需求。其主要功能包括:

1. 提供多介质, 包括正文、图形、图象的制作, 从而使一个节点中具有多种形式的介质信息。

2. 支持节点间的多种链接方式, 以方便信息的不同组织形式, 包括节点间的层次链接, 交叉引用等。

3. 提供方便的浏览功能, 包括查看总目录, 观察节点的层次结构, 观察某一节点的局部连接关系等。

4. 提供版本管理功能。

5. 提供按内容查询的快速导航机制。

以上功能中, 2, 4, 5 是许多基于 PC 的 Hypertext 系统中所不能实现的, 即许多系统都不具备版本管理、按内容快速导航及提供节点间多种连接的功能, 这些功能的实现不仅扩充了 PC 机上 Hypertext 系统的功能, 而且为新一代 Hypertext 系统的设计作了探索。

三、系统的实现

1. 节点

本系统提供两种类型的节点: Card、Viewcard。Card 对应于一般结点, 用来存放正文、图形、图象等。Viewcard 用来存放 Hypertext 网状结构视图, 它用图形表示节点间的网状连接关系, 由系统和制作者交互形成, 以支持浏览与查询。其中

Viewcard 又分为 Home Viewcard 与 Local Viewcard。系统中 Home Viewcard 仅有一个, 显示整个 Hypertext 系统的节点与链。Local Viewcard 仅显示当前节点及其连接的目标节点。每一个节点在实现中用窗口表示, 这样节点所能存储的信息就比较丰富直观、易于观察。

2. 链

本系统提供三种类型的链: 层次结构、交叉引用、注释或版本。

i) 层次结构的链: 为了使网状结构的 Hypertext 系统方便管理, 要求制作者确认严格意义上的层次关系, 在节点上把下一层目标节点的名字 (或图符) 一一列出, 并显示其链源。

ii) 交叉引用链: 在不同节点之间对相关信息进行链接, 类似于 see also。它使得 Hypertext 系统成为具有“联想”功能的网状结构。此链在节点中可用方框或彩色块标出。

iii) 注释或版本链: 在对当前节点进行注释时, 系统产生注释图符, 用户 (或制作者) 加上注释节点名形成链源; 当修改节点且想保存原节点时, 系统产生版本图符, 用户 (或制作者) 加上版本节点名形成链源。

3. 动态数据结构

由于 Hypertext 系统存储的信息为静态网状结构, 且其信息量庞大, 有必要采取动态数据结构, 以减少查询时间, 提高效率。系统的静态存储, 按正文、图形、图象、图符分类存放, 由网状结构文件统一管理。在由静态到动态显示的过程中, 经过数据存取转换, 采取合理的调度算法, 使其具有较快的存取性能, 从而提高系统的响应时间。

4. 版本管理的实现

每个节点上都有记录该节点的版本号。每当用户对节点进行修改时, 按内容、结构的修改不同进行不同的管理。如只是内容修改, 则只要把修改节点作为老版本进行保存; 若仅是结构进行调整, 则只需更改 Home Viewcard 及 Local Viewcard, 并保存老的 Home Viewcard 及 Local Viewcard 即可。用户浏览时, 可选择某一版本进行查询、浏览 (缺省时最新版本)。当用户选择一个老版本顺链浏览时, 每到一个目标节点, 系统就检查该节点版本号, 看是否小于等于用户选择的版本号, 是则显示, 否则沿版本链找到所选版本的节点显示。

5. 具体的数据结构

本系统以节点和链的数据结构作为主要实现基础, 基本形式如下:

```
struct card{
    int cardno;           /* 节点号 */
    char *cardname,*cardversion,*cardtype; /* 节点名、类型、版本号 */
    WINDOW view_window;   /* 显示窗口的尺寸 */
    int namearea,numlink,numbacklink; /* 域的个数, 出、入链的个数 */
    AREA *nextarea;       /* 节点中的域 */
    LINK *nextlink;       /* 节点中的出链 */
};
```

```

    BACKLINK *nextbacklink; /* 节点中的入链 */
    VIEWCARD uplevel_viewcard; /* 上一级的 Viewcard */
} CARD;

struct LINK{
    int linkno; /* 链号 */
    char linktype; /* 链的类型 */
    char color_or_linestyle; /* 层次链为 Linestyle, 交叉引用为 color */
    char *iconpoint; /* 注释与版本的图符 */
    CARD *nextcard; /* 指示的目标节点 */
    LINK *nextlink; /* 链之链 */
} LINK;

```

由上可以看出, 每一个节点都有一个卡片号、名及版本号。还可以注意到, 每个节点中有不同的域, 以存储不同的介质信息。AREA 的具体结构如下:

```

struct area{
    int areano; /* 域号 */
    char areatype; /* 存储的不同介质信息 */
    WINDOW window_area; /* 域的尺寸 */
    char *buffer; /* 域的存储区 */
    struct area *nextarea; /* 指向下一个域 */
} AREA;

```

有了以上的主要数据结构, 再加上 Viewcard、tree 等数据结构, 就构成 Hypertext 系统的主要数据结构, 可以实现多种连接方式、版本管理等功能。

四、进一步讨论

本系统的设计, 解决了多种连接方式、层次视图显示、版本管理及快速查询等方面的问题, 进一步须解决的问题还有:

- i.) 节点的编辑: 实用的 Hypertext 系统应该具有灵活方便且功能齐全的正文、图形、图符编辑功能。本系统目前的正文、图形、图符编辑功能还比较粗糙。
- ii.) 链的类型: 本系统提供的三种类型的链对特定环境的应用尚可, 而作为通用环境, 还需提供可由用户自由定义的链类型, 使之适应用户的需要, 从而更好地组织和管理 Hypertext 库。
- iii.) 增加系统语言: 对于制作大型文献系统, 应提供一种系统会话语言作为工具, 从而使制作更为方便。

五、参考文献:

- (1) Conklin E J, "Hypertext: an introduction and survey", IEEE Computer Vol.2 No.9 1987
- (2) Nielsen J, "through Hypertext", Commun. ACM Vol.33 No.3 1990
- (3) 董士海, "Hypertext 的发展, 及它对计算机应用的广泛影响", 计算机辅助设计与图形学学报, 1990 年 第一期
- (4) 董士海, "前景广阔的 Hypertext 技术", 计算机世界月刊, 1990 年 第 10 期

针对一类武器系统的性能测试与数据管理微机系统

周力军 梁庆福 金 涛
石家庄军械工程学院

1、引言

保证武器系统的可用度指标是军械后勤保证的重要内容之一。可用度一方面取决于武器系统的可靠性,另一方面则取决于武器系统的维修性。维修性不但取决于武器系统的维修性设计,同时也取决于性能检测系统子系统的配置,另备件的供应,维修程序,维修人员技术水平等诸多因素。其中性能检测子系统是保证武器系统满足维修性定量指标的重要环节,也是完成维修作业和缩短维修时间的重要工具。因此,用微机技术改造现装备武器系统的性能检测设备具有重要的现实意义。但是,过多过杂的性能检测设备本身也造成设备管理,使用与维修的复杂性,所以研制一个宽口径的、针对某一类武器系统的开放式的模块化积木结构的性能检测系统,无论从技术上来说还是从经济上来说,都更能满足现实情况的要求。

2、系统的用途与特点

本系统用于对陆军战术导弹所包括的若干种型号的武器系统进行全系统的性能检测和技术维护检测。

系统有三个基本特点:(1)从功能上看可以说是“一对多”——一个测试系统针对多种武器系统进行测试,(2)从硬件构成上看可以说是模块化——由若干“公用”模块,若干“专用”模块构成测试系统,(3)从软件上看其特点是测试控制,测试数据处理与数据库管理融为一体。

3、系统的构成

陆军战术导弹这一类武器系统包括若干种不同用途的型号,当对这些型号的各种性能参数进行仔细的分析比较之后归纳出下列基本特征:即电位参数,波形参数,电流参数,时间参数,特征参数(对特定点的电压或波形或时间等参数按某种规则进行运算后所得参数,表征系统的某种特征)。

此外,测试时,尚需一定的条件,即对武器系统供电和提供若干特定的输入信号。

当采用模块化的设计思想构成“一对多”测试系统时,可将针对各不同型号武器系统的测试前置电路(信号转换单元)设为“专用”模块,而将控制,采样,数据处理,供电,激励信号发生等设为“公用”模块,其整体构成框图如图1所示。其中每一模块在结构上都是一个独立的单元,系统微机为PC286档次。这种构成使设备的制造费用下降许多。系统由测控软件协调各部分工作。当然,同一时刻只能选择某一武器系统进行测试,这时,程控电源与程控信号源由软件控制只对相应的武器系统供电和产生激励信号。

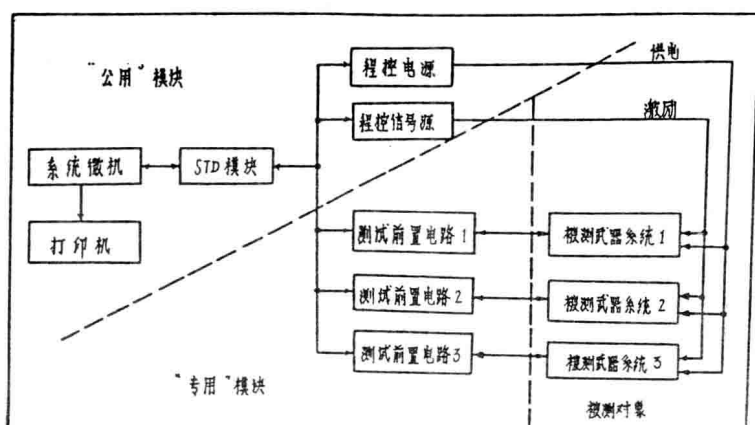


图1: 测试系统的构成框图

4、系统软件设计的几个问题

4.1 软件的运行环境、功能设置与特点

测控软件设计的首要问题是确定软件运行环境和明确软件的基本功能。

测控软件在CCDOS2.13汉字操作系统之下运行, 通过RS232串行接口与下一级STD工业总线模板通讯联接, 并通过STD模块控制其余各“公用”与“专用”模块协调工作。

整个测控软件由四个部分组成, 分别对应于4种不同的武器系统。各部分完成相应武器系统的性能综合测试, 并将测试数据保存到相应的数据库系统中, 同时完成数据库管理的各项功能。

测控软件用FOXBASE数据库语言并辅以汇编语言编制,其最大特点在于将测试控制,数据处理,数据库管理结合在一起,为测试与测试结果分析提供了最大的方便,并提供一个为用户学习使用操作方法的软件使用训练环境而不需要主机以外的其它硬设备(包括被测对象)。

软件功能构成如图2所示。

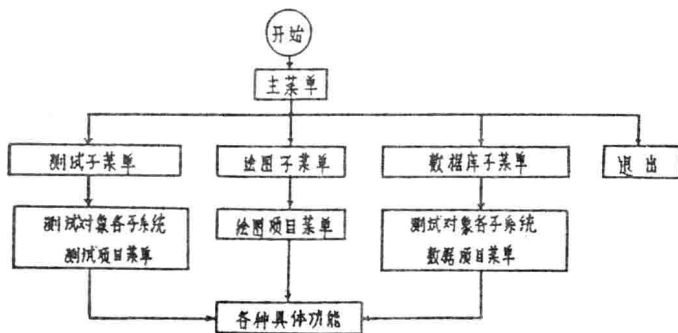


图2 测控软件的菜单功能结构

4.2 操作使用方法与人机界面

测控软件设计的另一个重要问题是明确操作使用方法,完成屏幕格式(人机界面)设计。

操作使用方法应根据操作使用人员特点和测控对象的特点综合权衡事先明确。

本软件为部队使用,操作者为一般技术人员,所以操作使用方法应简单易懂,有足够的汉字操作提示,减少记忆量,全屏幕菜单点菜式操作,只对必要的若干按键起反应,其余键均封死,使操作尽量减化;为避免误操作,重要功能设有“确认”机制,提供改变操作的选择机会。

测控数据的特点是参数量大,如对象之一的数据共166个。测控过程的特点是多样化,有时测控过程中需要人工干预,有时测控过程中不需要人工干预而自动进行。因此,屏幕格式必须充分地利用颜色和字形的变化,并有相应的操作提示来表示出某一项测试过程的开始,进行与完成,并将所接收数据以鲜明的色彩显示出来,同时显示所测数据是否超差。这样,测试过程即以屏幕的颜色变化与提示信息的显示而动态地表现出来,形成了一个极为良好的操作环境和漂亮、复杂、清晰、动态变化的友好的人机界面。

由于测试参数多,最多需要4屏方能容纳下。因此,要设计屏幕切换功能。一个典型的屏幕格式如图3所示。

欲使软件具有上述的操作方法与人机界面,很自然地要求软件高度模块化,否则将难于调整和维护。

4.3 系统微机与前端机之间的数据传递问题

测控软件在系统微机上运行,通过菜单点菜的方式,首先选择某一测试项,然后向下一级STD模块发出相应的测试命令,测试结束后系统微机接收测试数据,显示数据,对数据进行判断,并显示出是否超差,给出相应的操作提示帮助操作人员决定下一步怎么办。在此过程中,系统微机与STD模块之间需两次通讯联络:首先是发出测试命令,然后是接收测试数据。

第一次通讯联络的方法是在FOXBase环境中利用call命令调用汇编语言编制的、BIN程序发出测试命令,各测试命令有明确的编号。

第2次通讯是调用汇编语言编制的.EXE程序,该程序的功能是在E盘(虚拟盘)建立数据文件,并将由RS-232串行口传来的数据依次写入该文件,供测控主程序随后调用。采用虚拟盘,加快了数据的周转速度,采用数据文件的方法传递数据,通用性强,可适应不同的被测武器系统各种类型的数据与较多的数据量,尤其用来绘图的数据,最多可达500个。

4.4 测试功能与数据库功能之间的切换问题

通常的性能测试设备得到测试数据后即显示或通过打印机输出硬拷贝。如欲将历次测试数据加以分析利用,还需做不少工作。因此,当需要时,将所测数据直接送入数据库,供日后查询,必然给用户分析和研究被测对象的特性变化趋势带来许多便利。这里,要注意的问题是数据的安全性。我们采用的方法是,在执行测试功能时,只使用内存变量,全部测试结束后,若需要保留本次测试的数据,则通过人机对话确认,然后将内存变量代入数据库的相应字段。当转入数据库功能后,则因为再不会出现数据的录入问题,

因此将直接调用数据库中的各记录。

由于所测数据可以很方便地存入数据库，所以除非特殊需要，可以不必打印输出测试结果，使打印输出从必不可少降为可有可无。数据库管理则具有通常的各种功能，包括报表打印输出。

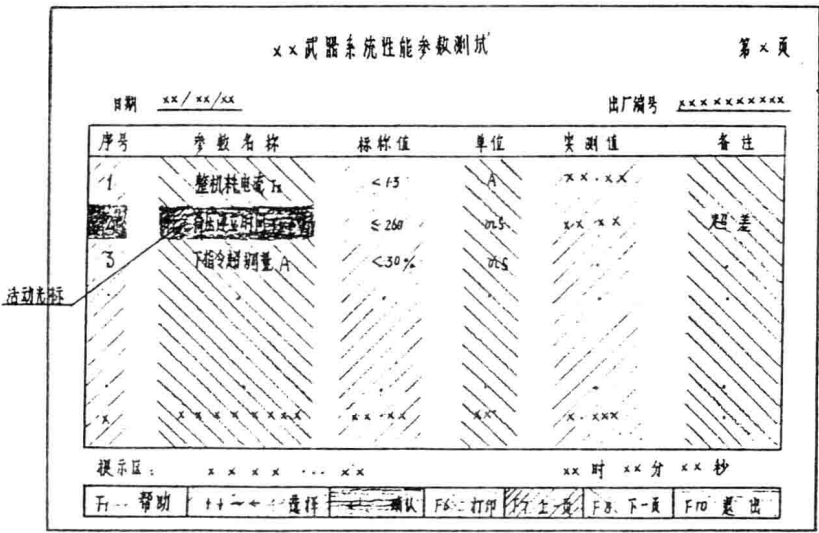


图3：一个典型的屏幕格式

三维浓淡图形系统在微机上的设计与实现

洪 岐

(汉中师范学院 汉中 723001)

摘要: 本文提出了在微机上设计三维浓淡图形系统的基本思想。作者已把这种设计思想在微机上予以实现, 亦推广到APOLLO工作站上, 效果较好。

关键词: 计算机图形学 三维浓淡图形系统 基本图形处理单元 模型

一、计算机图形学研究现状

计算机图形学(Computer Graphics)是研究怎样用计算机生成、处理和显示图形的一门新兴边缘学科。目前已在过程控制、情报资料的搜索处理、计算机制图、计算机辅助设计与制造、计算机美术创作、计算机动画片制作等多种领域得到广泛应用。然而, 在如此众多的图形学应用领域中所涉及的图形, 若从基本的图形处理技术上看, 可分两类: 一类是线条型的; 另一类是浓淡图型即对实际光照物体的计算机模拟。从目前我国计算机市场上占绝对销量的图形系统软件AUTO CAD来看, 它属于线条型程序系统, 具有浓淡处理功能的图形系统软件还不多见, 在微机上尤其是这样。针对这种情况, 作者提出在微机上设计三维浓淡图形系统的基本思想, 并在微机上予以实现, 称之为三维浓淡图形系统TDSGS(Three Dimensional Shading Graphics System)。

二、TDSGS特点

这是一个可在微机上模拟任何实际光照物体的三维造型和演示图形系统, 它能够根据强度不同的环境光线, 从不同的角度去观察实际物体的真实色彩和形状, 并具有以下几个特点:

1、可以对任何一种光照物体进行计算机模拟。被模拟物体的形状、大小及色彩都无限制。

2、具有较强的系统扩充能力。目前系统中使用的基本图形处理单元是多边形, 用户也可以根据各自不同的需要加进适合自己需要的基本图形处理单元, 这样做并不需要对系统程序本身进行大的改动, 只需改动其中很小的几个部分。

三、TDSGS 总体设计

1、总体设计思想

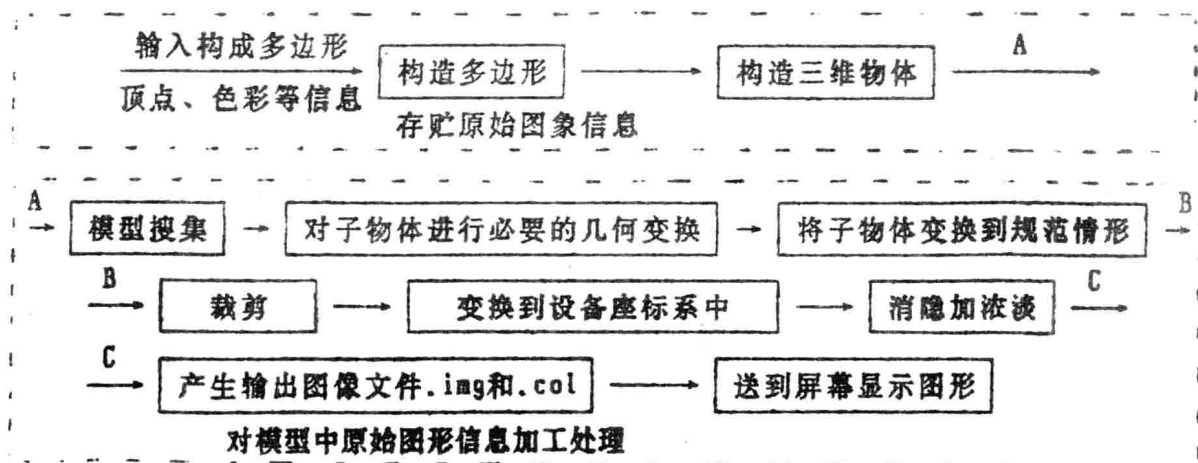
该系统是在MS-DOS3.3环境下实现的。用户可以按照两种方式来使用系统子模块：一种是把系统中的子模块直接嵌入到用户用TurboC编写的应用程序中，子模块的调用方式与TurboC函数调用方式相似；另一种是按规定的文件格式把原始图形有关信息，如色彩、顶点、背景色、环境光线强度以及由它们组成的多边形等等，存入带后缀.odp的文件中，通过直接调用接口程序Looksee.c或odp.c将信息存入模型中，并加以处理。加工处理后的图形信息按一定格式保存在外存的两个带后缀.img和.col的文件中，这样做的目的可使该系统不依赖于硬件设备。整个系统呈现如下一种层次结构：



原始图形信息文件或原始图形信息

2、TDSGS图形处理流程图

该系统对原始图形信息的处理分两个阶段进行：第一个阶段是造型。在这个阶段，用户程序需要对诸如begin()、poly()、endit()、include()、spoly()等造型子程序进行一系列调用，这时系统只是简单地存贮原始图形信息，这些信息被传递到总体存贮模型中。当用户程序调用子程序display()时，第二个处理阶段就开始了。在这个阶段，要对模型进行搜索，取出原始图形信息并进行加工处理，对原始图形信息的全部处理过程可以用下面流程图加以说明：



3、原始图形信息的存贮

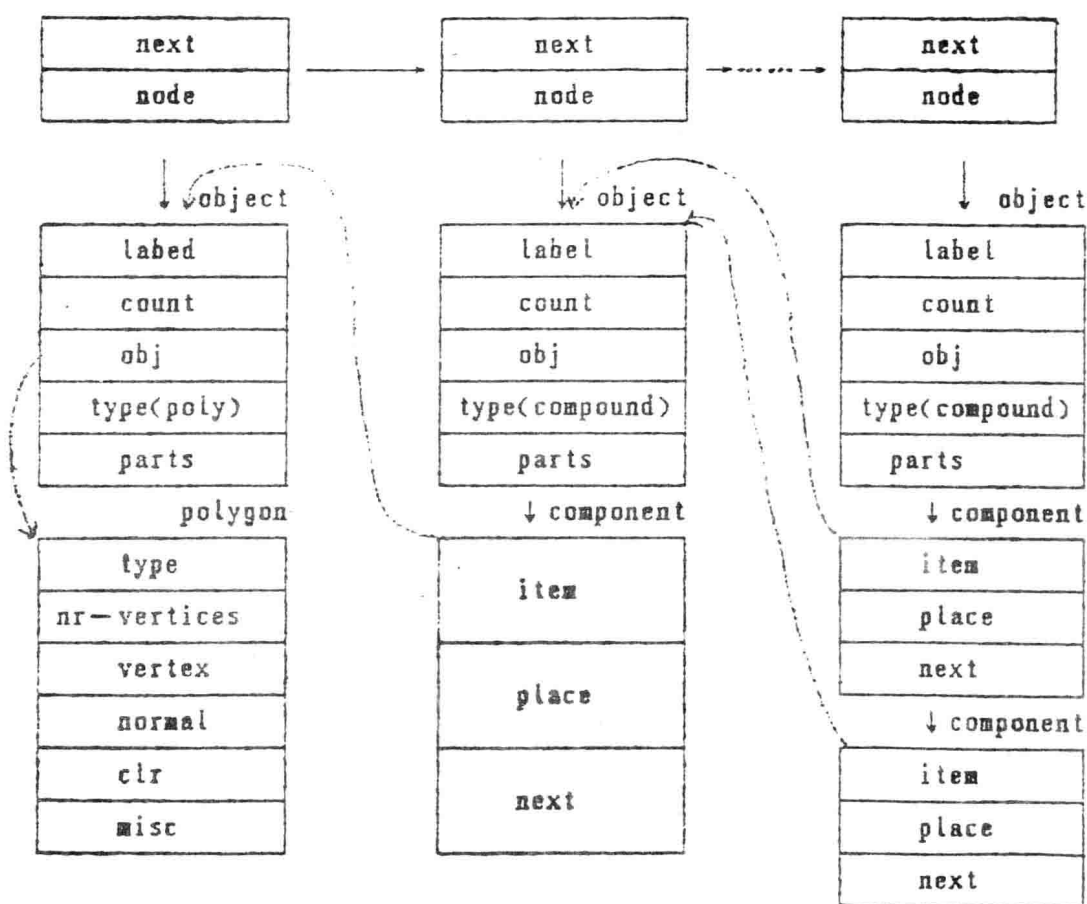
(1)模型和基本图形处理单元的选取

为了在计算机上呈现复杂图形，就必须首先根据实际问题建立一个适合于解决这一问题的存贮模型，所建模型必须能够体现实际物体的结构和特性。

纵观现实世界，物体形状各异，色彩也多种多样，但是仔细分析，我们发现一个看似复杂的物体总可以分解为一些基本图形处理单元。反过来讲，由一个简单的基本图形处理单元通过适当的旋转、平移、变比等几何变换，可以拼接生成一个十分复杂的几何形体。例如，一个立方体可以看作是某个正方形经过若干次旋转、平移得到的。这样，我们只要定义一个基本的图形处理单元，则从这个单元出发，就可以构造较高一个层次的物体，所产生的物体本身又可以用作构造更高一个层次的物体的子物体，如此等等。该系统选择了多边形作为表达物体的基本图形处理单元。

(2)动态可变的任意层次总体存贮模型

现实世界中的物体简单的情况可以由一个基本图形处理单元组成，也可能由若干个基本图形处理单元构造的子物体拼合而成，子物体的数量随物体规模、每个人分法的不同而有所不同，这样，就必须设计一个动态可变的任意层次的存贮模型，以适应表达各种物体的要求。该系统所建模型如下所示：



上图表示出两种类型物体的数据结构：一种是仅仅包含了基本图形处理单元（最左

一列), 基本类型标志(type)为poly; 另一种是包含着更低一层的一个或多个物体(右边两列), 类型标志为compound。

这种存贮模型具有物体与子物体间关系组合分解灵活方便、占用存贮空间小等特点。

致 谢

本文是在西北大学穆玉杰教授和中国科学院自动化研究所田杰研究员的指导、帮助下完成的, 在此表示衷心的感谢。

参考文献

- (1) Appel. A, "Some Techniques for Shading Machine Rendeving of Solids", AFIPS Comf, proc Vol, 32, 1968
- (2) Prince. M.D, Interactive Graphics for Computer Aided Design, Aolohsoy Wesley 1971
- (3) (美) D.F. 曼杰斯, 《计算机图形学的算法基础》科学出版社, 1986年
- (4) 郝克刚、杨康善, 《计算机图形核心系统GKS引论》西北大学, 1986年
- (5) 洪岐, 《三维浓淡图形系统在微机上的设计与实现》西北大学硕士研究生论文, 1991.5

单片机在激光制备高纯超细 氮化硅粉末自动控制系统中的应用

仲志英 刘宗才 詹合英

安徽光机所

翟其刚 俞光仪

上海冶金研究所

摘要

本文概述了用单片机 8031 为主体构成的激光制备高纯超细氮化硅粉末装置的自动控制系统原理、特点及连续运行 8 小时的控制精度。

一、概述

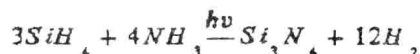
激光制备高纯超细氮化硅粉末是一种新颖的制粉方法,该法制备的粉末具有独特的优异性能,粉末粒径达到介观尺寸,并发现有较多的物理现象,有重要科学研究价值,对我国纳米固体物理和纳米尺寸前沿的材料研究将起很大的促进作用,而且有工业开发前景。

制粉装置采用单片机 8031 为主体构成的自动控制系统,不但改变了由人工操作紧张繁琐、控制精度低的状态,而且使粉末质量有显著提高。用 8031 单片机构成主、从实时数据采集控制系统,对装置的每种气体的质量流量、反应腔压力、温度进行实时采集和控制(流量、压力亦可手动操作,以保证控制失控时系统维持运行)而且该系统亦可通过 RS232C 异步串行口与放在远离现场的 PC 机联机使用。根据需要既可联机使用也可脱机使用。系统连续运行 8 小时控制精度分别为:流量稳定度优于 2%,压力稳定度优于 1%,温度稳定度优于 1%。系统可自动定时(或随时)显示、打印流量、压力、温度实测值,并设有压力越限报警和水、电事故报警。

二、控制方案选择

根据制粉装置技术指标分析报告,装置反应腔中压力的变化对生成粉末粒度有严重影响,从合成反应过程来说,压力对激光效率、反应温度、成核生长速率都有影响。因此合成腔的压力稳定是极为重要的。根据理论计算和实验分析表明,激光点火时可引起~5%的波动,气体配比、流速及激光功率、波长的变化都会引起压力波动。所以压力变化反应了系统合成参数的综合效果。

激光制粉的原理是用强激光束辐照工作气体(SiH_4/NH_3),可用下列方程表示:



压力控制的理论根据是基于理论和经验得到合成腔的压力与气体流量成线性关系的半经验公式,其表达式为:

$$L = A - BP$$

其中 L 是合成腔的体积流量;

A、B 是与合成腔喷嘴直径、气体沾滞系数、管道直径等有关的常数;

$A \cdot B$ 是与合成腔喷嘴直径、气体沾滞系数、管道直径等有关的常数;

P 是合成腔的压力。

因此可以通过调节腔的流量使压力保持稳定。该调节过程我们没有采用传统的 PID 调节,而是根据制粉装置合成腔体流量和压力的这种特定关系,采用了模糊控制方式。首先选择了精度高可防爆防腐的本安型压力变送器,并配有安全保持器(其精度为 0.25%),既有表头显示,又可将压力转换成电压(1—5VDC)或电流(4—20MADC)输出,可方便地与计算机联结。

同时又选择了一个合适的调节机构,它将电流信号转换为压力去驱动调节阀,控制其开度,通过调节合成腔排出气体的流量来保持合成腔压力的稳定。该调节机构既可方便的和计算机联结,实现自动控制,又可手动操作。所以如果万一自动控制失灵,系统仍可正常运转。控制系统结构简图和压力控制原理图分别如图 1、2 所示。

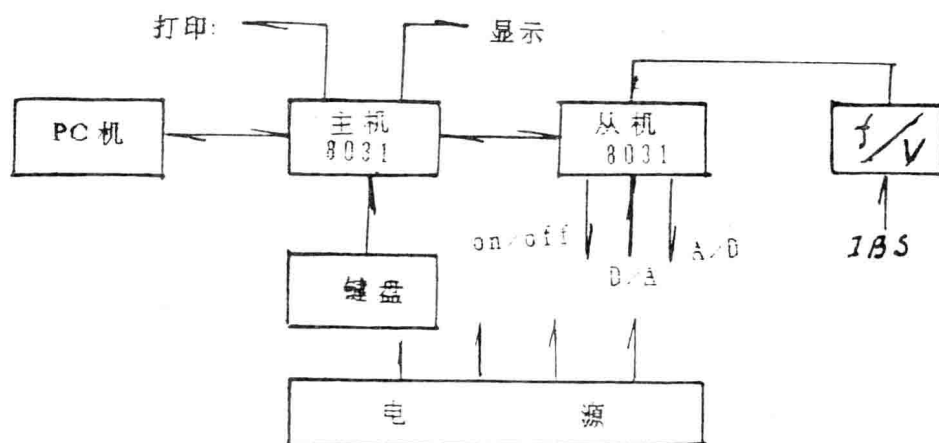
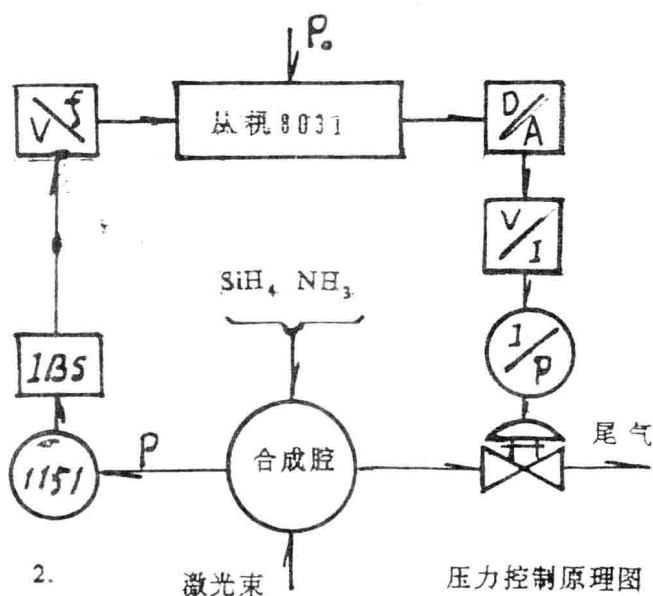


图 1. 控制系统结构简图



2.

激光束

压力控制原理图