

# 人机交互软件包

张昌忠 刘德康

(中国科学院高能物理研究所 北京 100080)

**摘要** 人机交互软件包(MMISP)是用于生成浦项同步光源PLS-IM-60MeV电子直线加速器控制台软件。PLS-60MeV电子直线加速器的控制系统系分布式结构,包括主计算机(Intel 310),四个智能本地站和两台工业级控制台计算机。MMISP软件包提供各种显示页面编辑和各种I/O量的配置,例如状态信号输入输出,模拟量信号输入输出,波形和视频图像显示;操作人员可以通过图形显示页面、语音说明、智能触摸屏及轴编码器与控制系统对话。

**关键词** 人机交互, 触摸屏, 页编辑, 语音库, 轴编码器

随着超大规模集成电路的发展,控制系统的软硬设备在不断更新换代,各种工作站相继问世,各种组态软件和工具软件随之不断发展,其功能越来越强;但是这样复杂的控制系统造价很高。为了适应小型控制系统的发展,我们的目标是开发在个人计算机上运行的各种控制系统工具软件,其特点是具有较高的性能价格比,适用性强,操作简便易行,此软件包在PLS-60MeV直线加速器上运行成功。本文主要介绍该软件包的功能和应用。

## 1 系统结构

MMISP软件包(如图1所示)包括以下七个程序:页面编辑、语音库编辑、状态量监视配置、模拟量监测配置、波形和TV图形显示配置、触摸屏和控制信号的配置以及配置执行程序。

### 1.1 页面编辑

页面编辑用于绘制各种图形显示页面和生成图素库,其主要功能为(1)通过鼠标和键盘功能如CADA方式可绘制各种几何图形;(2)有两种大小英文字体和16种颜色可选;(3)图形可以移动,拷贝,可以存入软硬盘,也可以从软硬盘读出并显示。

### 1.2 I/O配置

(1)DM配置用于生成用户页面上状态信号的显示信息,并把这些信息存在页面配置文件里。它有5种状态信号显示方式,它们是指定区域填色,显示给定字符串,显示指定图素库中的图元。当前状态就能转向指定页面或调用语音库指定的录音段。

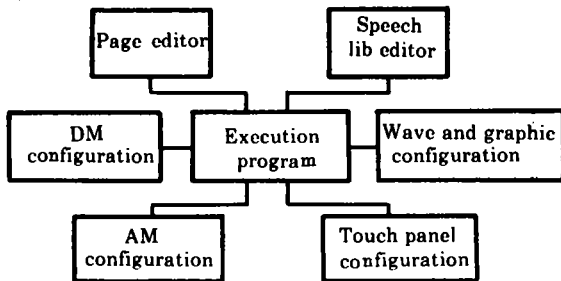


图1 原理结构图

Fig.1 Program configuration of the MMISP

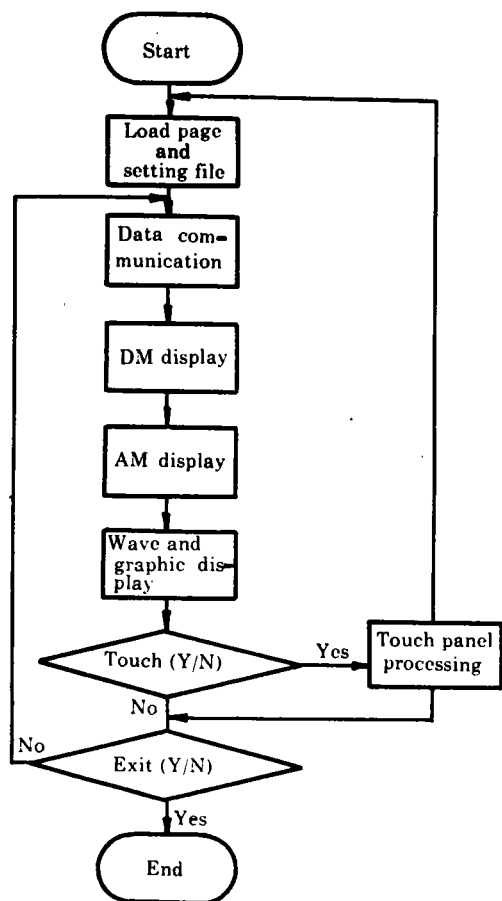


图2 程序流程图

Fig.2 Flow chart of the execution program

求录制并建立控制系统的语音库, 把它们存于软硬盘中, 当状态信号发生改变或模拟量越值或操作员需要操作说明时, 这个语音库随时可以被调用。例如, 当高压过流时, 执行程序自动从语音库调出“请注意! 高压过流”语音提醒操作员。

#### 1.4 执行程序

执行程序是MMISP的核心, 主要有六个部分组成(如图2所示)。这六部分的子程序分别是读入配置文件显示相应的页面、DM显示处理、AM显示处理、波形和图像显示处理、数据通讯处理和触摸屏处理。

首先, 执行程序由操作员通过键盘使其调入指定的页面, 并按它所指定的运行模式运行。执行程序有三种运行模式: (1)调试模式, (2)查看模式, (3)在线模式。在调试模式下, 所有数据是由程序随机产生。在查看模式下, 所有的数据是来自最新的软盘或硬盘数据记录文件, 每当进行翻页操作时, 数据文件能自动生成并保存在硬盘中。在在线模式下, 所有的数据来自中央计算机的数据库, 并通过数据通讯子程序不断地读取, 随后, 执行程序将根据配置文件的信息进行DM显示处理、AM显示处理和波形或TV图像显示处理。触摸屏

(2)AM配置用于生成用户页面上模拟信号的显示信息, 并把配置信息存于同一个配置文件中。它有六种模拟信号显示模式, 这些是数字显示, 直方图或其他形状图形指示, 指针式的显示, 以及当模拟信号越值时自动转到指定页面或调用语音库指定的录音。

(3)波形和TV图像配置可以生成在用户页面上波形信号或TV图像(如脉冲电压或束流截面图像)的显示信息, 这些包括坐标、显示颜色等信息将被存入页面配置文件中。

(4)触摸屏配置可以定义触摸屏的功能, 并把定义的功能存入页面的配置文件。触摸屏区可以定义10种功能, 它们是恢复指定区域的原色; 改变指定区域的颜色; 输入并显示字符串或数据; 使输入的字符串或数据成为控制命令, 或设置值或进行波形和TV图像显示数据刷新; 通过触摸屏和轴编码器调整模拟信号; 产生系统控制命令; 进入子菜单; 退出子菜单; 翻到指定页面; 调用用户程序, DOS命令或者语音说明。

#### 1.3 语音库编辑程序

这个程序主要用于编辑控制系统中各种报警声音和操作说明语言, 事先根据要

处理程序随时都在响应操作员的触摸引起的中断,并根据配置文件的信息完成触摸区定义的功能。例如翻转到其他页面,或进入子菜单(每张页面可以有98个子菜单,在屏幕上同时可以显示四个子菜单)。

## 2 应 用

一般情况下,加速器物理学家们能构思出最好的控制流程 and 数据处理流程。但是,由于专业的限制以及控制系统例如数据采集、数据库、系统管理和操作语言等许多抽象的概念。要通过普通的控制系统去实现其物理思想是很困难的。MMISP软件为非计算机控制专业人员提供一个有效的人机交互工具,使他们很快地熟悉和操作其控制对象,改善和更新控制及显示流程。MMISP软件包已在PLS-60MeV电子直线加速器控制系统上得到很好的应用,其控制台接口硬件环境如图3所示。在正常运行情况下,可有以下功能:通过触摸屏发出各种控制命令;通过轴编码器或触摸屏进行模拟量调整;各种加速器参数都能以各种方式显示在图形屏幕上,通过语音系统对操作员实现语言报警和语言操作说明。

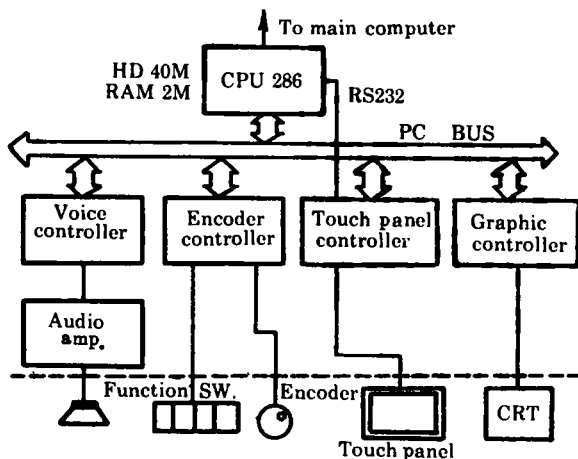


图3 控制台硬件环境

Fig.3 Hardware configuration of the console

## 3 结 论

MMISP软件包也可以应用于任何其它控制系统,还可以作为一个可移动式的控制台,通过计算机通讯网和中央处理机相联以获取数据库中各种数据,MMISP的功能指标概念可概括如下:

- (1)操作如同CAD软件一样简便易行。
- (2)5种状态信号显示方式,每页可显示150个状态信号。
- (3)6种模拟信号显示方式,每页可显示150个模拟信号。
- (4)10种触摸屏功能定义,每页可有150个触摸区。
- (5)在10个页面上可显示10个波形和10个TV图形。
- (6)可以快速、容易地增减控制页面。
- (7)这种不编程方式提交最终物理人员,使系统生成效率提高几十倍。

## 参 考 文 献

- 1 Instrumentation and control system for PLS-IM-60MeV LINAC, Contributed to Control Conference, November 1991
- 2 Nakahara K, Abe I, Furukawa K, et al. Nucl Instr Meth, 1990; A293:446

## **A man—machine interface software**

**Zhang Changzhong Liu Dekang**

*(Institute of High Energy Physics, Academia Sinica, Beijing 100080)*

### **Abstract**

The man-machine interface software(MMISP) is designed to configure the console software of PLS-60MeV LINAC control system. The control system is of distributed type which includes the main computer(Intel 310), four local stations and two sets of industrial level console computers. The MMISP provides the operator with the display page editor, various I/O configuration such as digital signal In/Out, analog signal In/Out, waveform TV graphic display, and interaction with operator through graphic picture display, voice explanation and touch panel.

**Key words** Man-machine interface, Touch panel, Page editor, Speech library, Encoder