

武器系统参数测控软件开发

Software Design for Measuring and Control the Parameter of a Weapon system

(710049 西安交通大学 9595 信箱) 张雅妮
(〔新〕南洋理工大学) 陈阳泉
(中兵总第二零二研究所) 陈明俊

【摘要】 本文介绍了一个武器分布式参数测控系统的系统构成及其软件设计, 并对系统软件的设计方法、主要功能和主要特色进行了讨论。

关键词: 分布式控制系统 软件设计

Abstract: This paper presents a software design method which is used to a parameter measuring and control system. The weapon system's hardware structure, main software function and distinguishing feature are give.

Keywords: distributed control system software design

一 概述

武器随动参数测控系统主要用于自行武器的模拟、数字随动系统, 简易数字式火控系统等武器系统的参数自动检测。基于武器控制系统的响应速度快、数据流量大、参数的同步要求高、测试环境条件恶劣的特点, 本系统采用 Intel 302i 作为主控制机构成具有时钟同步的改进型总线 (BITBUS) 分布式控制系统。

为了适应武器系统参数测试的需求, 系统软件具有以下功能:

- (1) 任务下装, 初始化下位机, 系统参数设置
- (2) 实时数据采集监控
- (3) 实时采集数据的高速缓存
- (4) 数据处理, 绘图, 打印
- (5) 结果评定, 文档自动生成, 打印输出

二 系统硬件设备简介

用 Intel 302i 工控计算机作为上位机, 完成主节点对全系统的任务安装、删除与建立、实时获取数据及处理。Intel 302i 工控机具备良好的防尘、抗震性能, 在高温、高寒及强震下均能正常工作。

位总线 (BITBUS) 是 Intel 公司推出的一个通用分布式控制网。本系统中主站是插在上位机 (Intel 302i) 机箱中的 IPCX344, 分站为 44/10 位总线 PIO 远程控制板和 44/20 位总线 AIO 远程控制板, 实时采集经前端机调整后的模拟量 (16 路) 和被测数字控制随动系统的数字量 (5 路), 经由双绞线介质送至上位机处理。

系统结构简图如图 (1) 所示。

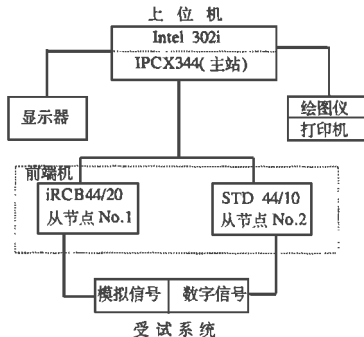


图 1 系统结构简图

三 系统软件功能

根据系统任务, 上位机软件按功能分为以下五大模块:

(1) 系统设定模块: 完成采样频率、通道号、同步时刻、跟踪/射击超差限设置, 各通道比例尺标定 (采取从键盘输入被测值, 系统实时采集并在标定比例尺表格上显示采集的相应电量值, 按多点回归计算比例尺, 并设有零点偏置补偿功能)。

(2) 测量记录模块: 根据相应的试验类型 (阶跃、静差、等速跟踪、正弦跟踪) 设置所需试验参数, 选择需采集通道。实时完成采集、显示、高速缓存, 采集结束后进行数据整理、绘图分析、评定结果、数据文件生成等符合随动系统测试要求的作业。

图形绘制功能齐全, 具有区间设定、曲线组合、

放大、比较、游标显示当前坐标、硬拷贝输出等功能。

(3) 试验检索模块: 按试验类型或按实验日期或不受约束, 对当前目录下的所有数据文件进行检索。选择所需数据文件, 显示文件内容, 进行数据绘图。

(4) 结果评定模块: 类似(3), 但要进行评定工作, 给出各项技术指标。

(5) 文档输出模块: 自动以表格形式在打印上输出所选文件中试验数据的评定结果。

四 程序设计

系统软件所有功能模块用 C/C++ 语言编写。选择 Borland C++ 3.1 编译环境, 西文 DOS 作为操作系统。程序采用结构化模块设计方法, 自顶向下操作系统。程序采用结构化模块设计方法, 自顶向下逐层完成每个模块, 使得整个软件系统结构清晰(如图 2 所示), 易于软件升级及功能扩充。

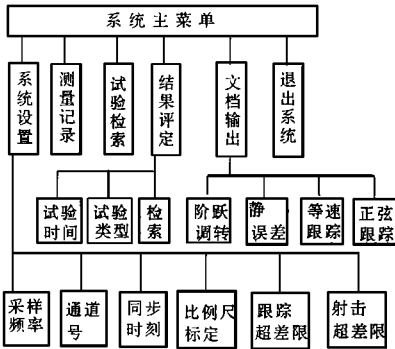


图 2 系统软件结构框图

本着软件工程的原创性指导和对用户友好的追求, 仔细分析了系统的功能需求, 周到安排系统的数据结构, 大量使用输入容错处理及用户确认环节, 极大地提高了软件的可靠性。

系统软件具备以下特色:

(1) 自动化图形显示, 基于知识规则, 自动处理例外情况, 对原始数据进行自动圆整, 坐标轴生成及轴标注自动完成, 使得在绘制出完全符合人们一般读用习惯的图形过程中, 完全不需要人的干预。

(2) 对原始数据进行滤波、去噪处理, 在一定程度上保证了曲线拟和的精度。

(3) 具有纵、横方向任意倍放大的彩色打印机图形硬拷贝输出的功能。可兼容黑白单色打印机, 并具备对不同型号打印机的自适应功能。

(4) 使用优秀的图形方式下的域编辑 (field editor) 技术, 使各种类型的参数输入方便灵活, 容错性好。(通过对 Turbo C Tools 6.0 中相应的文本方式下的函数改造而完成该功能)

(5) 利用虚盘 (ramdisk) 作为大容量实时数据高速缓存, 保证程序运行速度及实时采集频率的需求。

(6) 西文 DOS 下全汉字菜单驱动, 避免汉字操作系统驻留内存对整个测试系统造成的内存冲突及可能出现的中断管理冲突。

(7) 强调软件复用性的要求, 使得该软件中的很多技术, 如打印机图形硬拷贝模块、域编辑 (field editor) 模块、西文 DOS 下汉字输出放大模块、数据自动绘图模块等, 可用于其他项目的软件开发, 减少重复劳动。

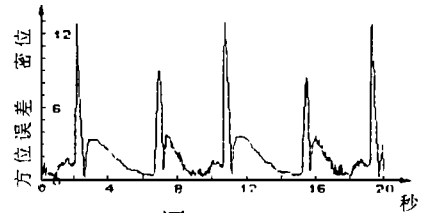


图 3.a

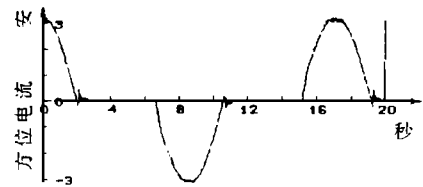


图 3.b

图 3 为该系统在某试验基地现场试验的结果曲线。

五 结束语

本系统已经过一年多的实地测试应用。实践证明该系统设计方法先进, 测试精度高, 处理数据速度快、容量大、自动化程序高, 系统工作性能稳定。较好地满足了现代武器系统的测试要求。

参考文献

- (1) 张海藩, 《软件工程导论》, 清华大学出版社, 1992
- (2) 黄干平, 刘良观, 陈莘萌编著, 《数据结构》, 科学出版社, 1992

(收稿日期: 97, 8, 22)