

# 某型头盔瞄准具检测系统研究

何景峰, 周志刚, 赖根, 沈明辉

(空军工程大学 工程学院, 陕西 西安 710038)

**摘要:**针对部队头盔瞄准具检测手段落后、不容易操作等问题,开展某型头盔瞄准具检测系统研制工作,给出了主要软件流程图,研制完成的眼盔瞄准具检测系统提高了工作效率。

**关键词:**头盔瞄准具;检测系统;步进电机;控制系统

**中图分类号:**V246      **文献标识码:**A      **文章编号:**1009-3516(2001)06-0019-04

某型头盔瞄准具是该机火控系统的一个重要组成部分,是一种使用方便、瞄准迅速、能充分发挥人的作用的眼戴式瞄准具。头盔瞄准具的使用是对该机火控系统性能的完善和补充,尤其对于飞行员使用导弹攻击目标,可以增加攻击机会,提高本机生存概率。

为了充分发挥头盔瞄准具的效能,必须对它进行检测,然而某型头盔瞄准具的配套检测设备,仅可以完成一般功能检查和系统是否正常的判定,故障隔离度低,且无法测量系统的动态性能参数。工业部门在头盔瞄准具国产化及改进研究过程中,提出了对头盔瞄准具全系统进行性能检测、试验的要求,用户为提高头盔瞄准具的使用和维护水平,分析研究头盔瞄准具的重大故障,确保武器装备作战、训练效能的发挥,也多次提出头盔瞄准具检测系统的立项申报,基于此,我们对此进行了研究。

## 1 头盔瞄准具检测系统的功用

头盔瞄准具检测系统用于完成某型头盔瞄准具动态、静态性能参数检测,包括检测头盔瞄准具的方位角、俯仰角范围,以及一定角速度条件下的跟踪精度。该检测系统使用方便、操作简单、适应部队使用。

## 2 头盔瞄准具检测平台的机械设计

头盔瞄准具检测系统主要由机械检测平台、步进电动机控制系统及总线接收卡等组成。在头盔瞄准具检测系统的设计过程中,综合考虑了保证检测性能和精度、简化结构便于加工和调试、减小体积降低费用等各种因素,确定了检测系统机械设计的结构方案。采用两个步进电机,两套减速器,分别带动方位通道和俯仰角通道旋转。步进电机由计算机/单片机控制操作。方位通道、俯仰通道的传动比一致,因此,方位通道和俯仰通道采用基本相同的结构以降低加工费用,为了保证在步进电机不通电时检测设备自锁而不至于转动错位,采用了蜗轮、蜗杆传动。由于头盔瞄准具观测器在实际使用条件下的横滚,对输出角度的精度没有影响,因此在系统中,对横滚采用了手动调节的方法。此外由于所选技术方案的减速比为1/90,系统分辨率理论值为1,足以保证系统精度,因此为节省经费,在方位通道和俯仰通道均采取了结构简单的开环控制,避免了采用价格昂贵的精密角度传感器,只是为了监测步进电机是否失步,在两个通道上采用了刻度盘显示转过的角度。

收稿日期:2001-03-19

作者简介:何景峰(1966-),男,江西樟树人,讲师,硕士,主要从事火力控制研究。  
周志刚(1938-),男,河南郑州人,教授,主要从事火力控制研究。

### 3 头盔瞄准具检测系统的工作原理

如图1所示,头盔瞄准具检测系统的工作原理如下:将头盔瞄准具的观测装置 HBY 17 固定在检测系统的转动支架上,通过计算机/单片机输出控制指令,使方位步进电机 4、俯仰步进电机 9,按照指定的方向转动一定的角度后使系统校准零位。控制输入脉冲数目和改变脉冲频率,通过两步进电机带动头盔观测装置 17,按指定的角度速度转至指定方位和俯仰方向上。而头盔瞄准具的输出角度由计算机通过总线读出卡读出。将计算机读出的角度与头盔瞄准具观测装置转过的角度进行比较,从而得到头盔瞄准具的输出角度的静态误差和动态误差。横滚角调节器 16 由手动调节,仅用来检验输出角度是否受横滚角变化的影响。

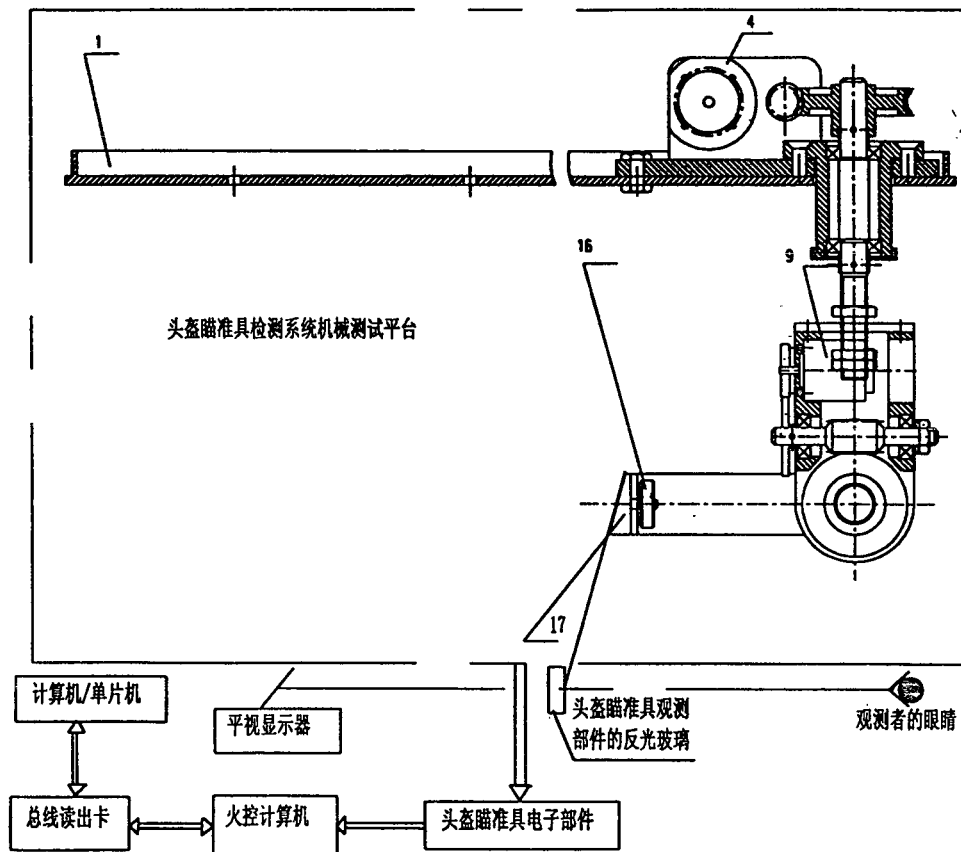


图1 头盔瞄准具检测系统

采用计算机控制、步进电机带动观测装置按指定角度速度、指定方位和俯仰运动,实现静态、动态参数的自动检测和静态、动态误差的实时处理,检测精度高、工作效率高,可较好完成系统性能检测工作。

### 4 检测系统的程序设计

软件设计分为三部分。第一部分为检测静态参数而设计的步进电动机的驱动程序(程序流程见图2);第二部分采用 Visual C++6.0 设计的动态检测程序;第三部分为总线数据读出及误差处理程序。限于篇幅,只给出第一部分的程序流程图。

### 5 串行总线信号的读取

当头盔瞄准具检测平台在单片机的控制下转过一定的方位角、俯仰角后,头盔瞄准具将所测信号送火控计算机算出瞄准线角坐标值,其控制指令以串行码的形式传给雷达瞄准系统、光学雷达和导弹红外导引头,

用于目标指示。它们之间的信息交换都是通过总线用32位双极性串行码来实现的。采用同样的总线形式,我们可以将火控计算机算出的方位角和俯仰角,通过飞机串行总线读出卡读出,再将它传给PC机进行处理。

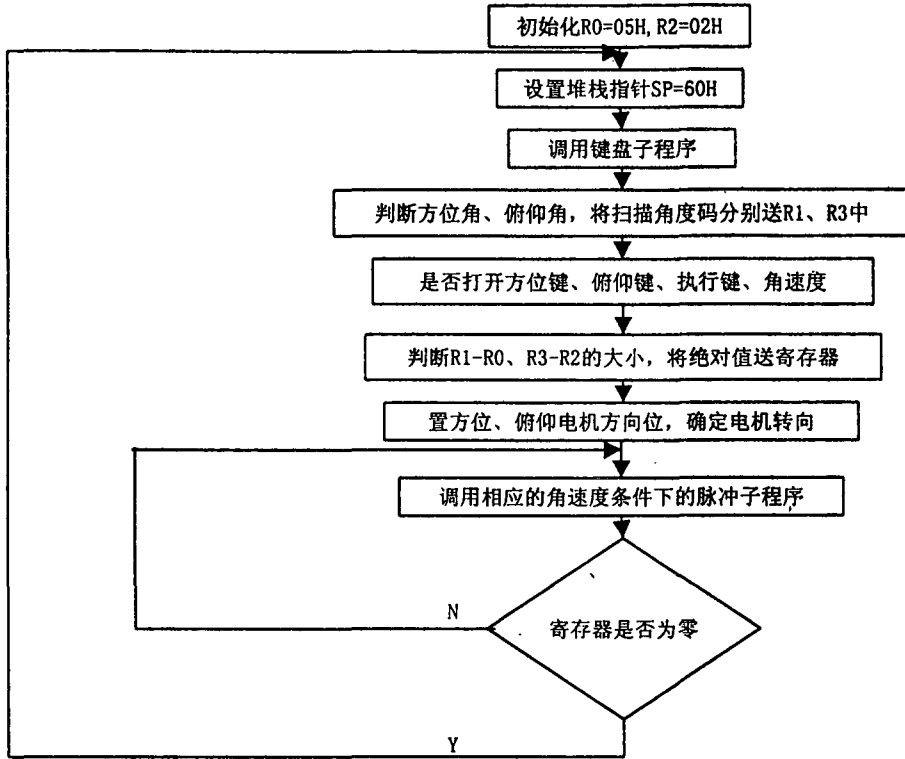


图2 检测系统控制程序流程图

串行总线接收卡电路框图如图3所示。

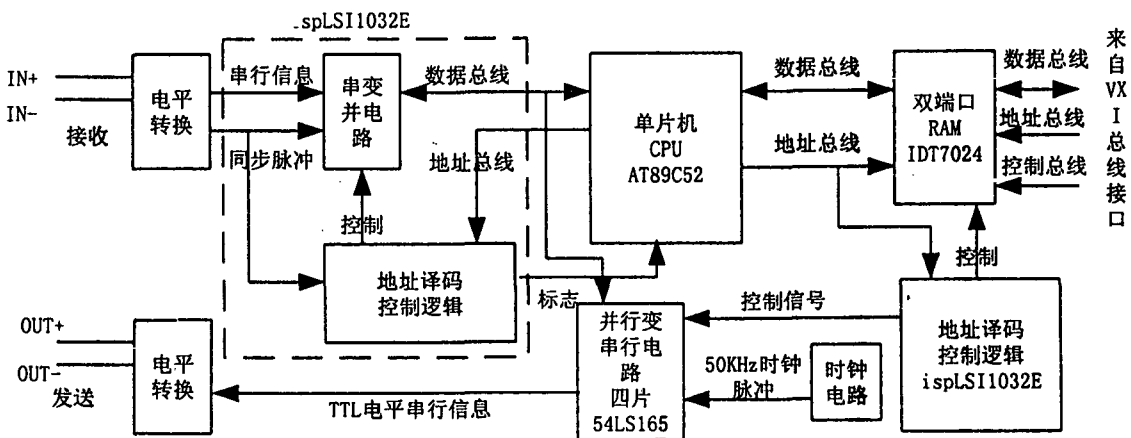


图3 串行总线读出卡电路框图

在串行总线读出卡的接收电路中,为提高电路的可靠性和简化电路设计,利用Lattice公司的在线可编程逻辑器件,将串变并电路,以及读取接收信息时的地址译码控制逻辑电路都集成在一片ispLSI 1032E中,在对ispLSI 1032E进行编程时,使用了比较灵活的硬件描述语言(VHDL)。检测系统所用的串行总线读出卡,按照技术分工协定,由光电瞄准检测系统课题组提供。

## 6 结论分析

与新引进的同类检测设备相比较,本文设计的检测系统具有以下优点:

1) 所设计的头盔瞄准具检测系统采用悬挂式结构,对观测和操作无任何妨碍,不用时可以保留而不必要拆卸;

2) 检测系统采用计算机/单片机控制、步进电机带动方位角传动机构和俯仰角传动机构运动可实现静态、动态自动检测;

3) 检测系统配套完整,功能完善,既检测头盔瞄准具的扫描范围,又可对输出角度静态、动态误差进行检测。

4) 使用头盔瞄准具检测系统时,检测人员可以直接观测瞄准标志和信号标志。同时通过串行总线读出卡,实时测出头盔瞄准具的输出角度值和输出角度静态、动态误差。

### 参考文献:

- [1] 张安,周志刚. 航空综合火力控制原理[M]. 西安:西北工业大学出版社,1997.
- [2] 季维发. 机电一体化技术[M]. 北京:电子工业出版社,1995.
- [3] 汪恺. 机械设计标准应用手册[M]. 北京:机械工业出版社,1997.
- [4] 王永年. 头盔显示/瞄准系统[M]. 北京:国防工业出版社,1994.
- [5] 何景峰. 某型头盔瞄准具检测系统研究[D]. 西安:空军工程大学工程学院,2001.

## Study on the Test System of the Helmet Mounted Sight

HE Jing - feng, ZHOU Zhi - gang, LAI Gen, SHEN Ming - hui

(The Engineering Institute of the Air Force Engineering University, Xi'an 710038, China)

**Abstract:** This paper is in the light of the backwardness of test means, over-complication in operation and inaccessibility to the test of the system main performance parameters in the case of army equipping Helmet Mounted Sight (HMS), and extensive researches are conducted on improvement and home manufacture of HMS in No. xx project, to solve the actual problem of maintenance in the army, give a full insight into the principle of HMS and effectively better the utilization and maintenance of military equipment and study on the HMS test system.

**Key words:** helmet mounted sight; test system; step motor; control system