

测量跟踪电视变焦距的控制系統

于惠珠 陈 涛

(中国科学院长春光学精密机械研究所 长春 130022)

摘 要 介绍了用于精密测量跟踪电视变焦距的电控系统的组成、工作原理及实现方法。

关键词 测量跟踪电视 变焦距控制

1 概 述

在国内外的靶场设备仪器中, 变焦距电视测量系统在精密跟踪测量领域得到了广泛的应用。我所为海军 8710 工程指挥部改造的经纬仪研制的变焦距电视系统, 它可以根据焦距状态实现变焦, 并具有电视自动调光, 焦距值的测量和实时焦距值输出等功能。变焦距电视测量系统利用短焦距实现大视场完成对目标的捕获, 然后通过连续变倍, 在长焦距时, 实现对目标的高精度跟踪。

本文介绍了在目标飞行过程中, 如何获得变焦距电视测量系统实时焦距值, 及实用的控制电机驱动电路。整个控制系统结构简单, 使可靠性明显提高。

2 变焦距控制系统组成及工作原理

2.1 系统组成

测量跟踪电视变焦距控制系统的方框图如图 1 所示。

2.2 工作原理

2.2.1 变焦距控制系统工作原理

从图 1 可知, 经纬仪机下操纵控制台上设有增加焦距和减少焦距指示, 根据焦距状态, 来控制达林顿功率管导通或截止驱动直流电机转动实现变焦。电机通过机械联轴节与变焦距电视物镜的变倍组, 补偿组, 精密凸轮相连。当电机转动时, 带动凸轮来移动两个镜组, 即同时改

变倍组和补偿组的相对位置,使它们沿凸轮曲线按一定规律变化。控制变焦电视的物镜的焦距由短焦距调节到长焦距,即倍率由小到大,视场由大变小,目标像由小变大,或反之。从而实现了焦距从 150mm 1500mm 的范围连续改变。长短焦距分别设

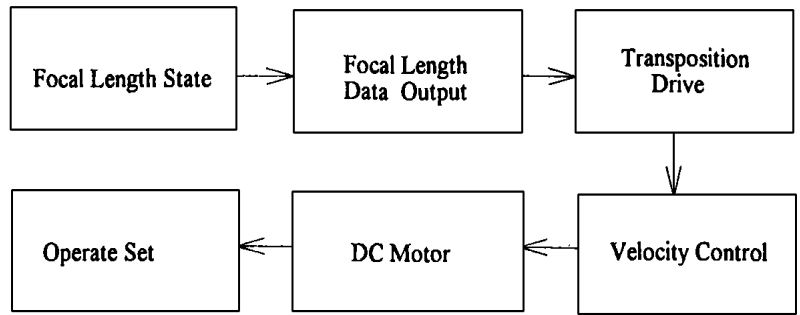


Fig. 1 Capturing and tracking TV zoom control system block diagram

有保护电路和长短焦距状态显示,到限位,变焦距控制自动停止并实时显示限位状态。从而实现变焦距电视完成对目标成像大小,清晰度的自动调节,保证电视测量的稳定性。

2.2.2 焦距值的测量

当电机带动凸轮转动的同时,也带动与凸轮同轴的精密电位计转动。用电位计作为焦距值的测量元件。变焦距电视系统的焦距值测量精度决定着电视测量精度和仪器平稳跟踪性能。为了获得精确的焦距值,需要解决以下技术问题:

(1) 焦距传感器的选择

变焦距系统采用 10 倍变焦镜头。

焦距: 150mm 1500mm

视场: $2.5^\circ \sim 0.25^\circ$ 保精度

电视脱靶量的分辨率: $35.2'' \sim 3.52''$ (256bits)

焦距传感器的分辨率为 1/256

选择线性度为 0.1%,阻值为 $1k\Omega \pm 1.5\%$ 的精密电位计可满足要求。

(2) 焦距值测量方法及 A/D 转换位数的选择

电位计一端接 +5V,另一端接地。其中中心抽头输出的电压经数控系统通过 A/D 板读入电压值。

电位计从 $0\Omega \sim 1k\Omega$ 对应角度 350°

焦距从 150mm 1500mm 对应角度 320°

A/D 位数为: $256 \times 350 / 320 = 280$

12 位 A/D 变换

数控系统根据采集的 A/D 结果,经信号处理后送出脱靶量提供给传动系统电视自动跟踪控制用。

(3) 实时测量

由于凸轮加工精度的影响,不能用理论值进行计算。为了保证焦距值的测量精度,采用实际标定的方法,从 150mm~1500mm 分 256 份进行标定。把电压值对应的焦距值存储为焦距数据。经纬仪机上数字系统又把焦距数据输出到机下系统机,系统机根据 A/D 结果查焦距修正系数,计算出实际的焦距值,送 CRT 实时显示。

3 变焦距电机驱动电路

如图 2 所示, 该电路只需一个电压源简单可靠。当电路工作时, 如接通到 B 的位置, 把电压加到直流电机 M 的一端, 这时 T_2 管导通, 使电机这端接地(实为 V_{SAT}), 电机的另一端为高电压, 上述过程使电机向一个方向转动。当接通 A 点时, T_1 管导通, 这样就改变了电机的极性与转向。二极管 D_1 、 D_2 作为非线性电阻有效地减小了截止晶体管的基极电流, 电阻 R_1 、 R_2 与 D_1 、 D_2 一起决定了导通基极的电流值。

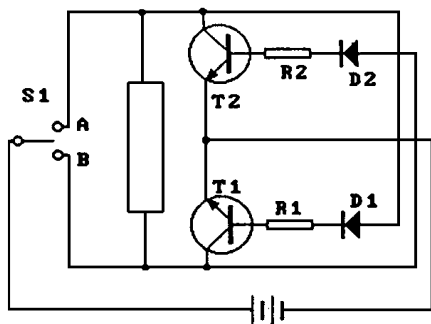


Fig. 2 Drive motor transposition circuit

4 结 束 语

测量跟踪电视变焦距控制系统, 是一个光、机、电的综合系统, 变焦距控制系统的精度, 可靠性直接影响测量跟踪电视的精度和作用距离。经仪器外场实地应用, 电视自动跟踪飞行目标作用距离达 35.3 km。证明控制系统是稳定可靠的。

参 考 文 献

- 1 电子线路设计手册翻译组. 电子线路设计手册. 北京: 国防工业出版社, 1972, 117~ 118

Control System of Measuring and Tracking TV Zoom

YU Hui- Zhu, CHEN Tao

(Changchun Institute of Optics and Fine Mechanics,
Chinese Academy of Sciences, Changchun 130022)

Abstract

This paper introduces constituent of control system of measuring and tracking television zoom and its operating principle and realized method.

Key words: Measuring and tracking TV, Zoom control

于惠珠 女, 1946年8月14日出生, 工程师, 1982年毕业于电视大学电子技术专业。负责了激光电视电影经纬仪 260A、260M、160F、小系统(主摄影全自动调光调焦、电视自动调光、监视电视、变焦距电视变焦距控制)的研制工作。并参与了 180、180/185 小系统及 K63 变焦距镜头的研制工作。