

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810196362.7

[51] Int. Cl.

C01K 7/18 (2006.01)

C01K 1/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 1 月 14 日

[11] 公开号 CN 101344437A

[22] 申请日 2008.9.3

[74] 专利代理机构 南京知识律师事务所

[21] 申请号 200810196362.7

代理人 栗仲平

[71] 申请人 中国科学院国家天文台南京天文光学
技术研究所

地址 210042 江苏省南京市板仓街 188 号

[72] 发明人 姚正秋 叶 宇 张振超

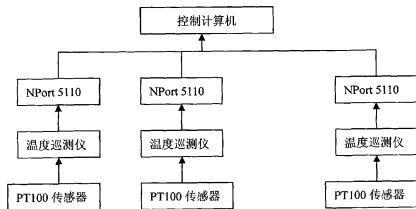
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

高精度强抗干扰温度测量系统及其方法

[57] 摘要

高精度强抗干扰温度测量系统及其方法，由温度传感器与控制计算机组成，特征是，所述的温度传感器是分别设置在大型天文望远镜各个部件上的若干个温度传感器，所述的若干个温度传感器的输出分别接各自的温度巡测仪，各温度巡测仪中分别设有模拟信号放大电路、模数转换器、数据采集系统、温度显示装置及串口通讯电路，并通过该串口通讯电路及以太网与控制计算机远距离连接。本发明采用高精度的温度传感器和温度巡测仪，及硬件和软件结合的方法提高系统抗干扰能力，可消除工频干扰和随机干扰，满足数据进行远距离传输的需要。同时利用以太网技术对多路温度数据进行采集，可以实时记录和保存温度测量数据，为天文观测改善视宁度提供可靠依据。



1、一种高精度强抗干扰温度测量系统，由温度传感器与控制计算机组成，其特征在于，所述的温度传感器是分别设置在大型天文望远镜各个部件上的若干个温度传感器，所述的若干个温度传感器的输出分别接各自的温度巡测仪，各温度巡测仪中分别设有模拟信号放大电路、模数转换器、数据采集系统、温度显示装置，以及串口通讯电路，并通过该串口通讯电路及以太网与控制计算机远距离连接。

2、根据权利要求 1 所述的高精度强抗干扰温度测量系统，其特征在于，所述的温度传感器采用高精度铂电阻温度传感器 Pt100，同时其输出采用四线制引线方式。

3、根据权利要求 1 所述的高精度强抗干扰温度测量系统，其特征在于，所述的各温度巡测仪中的数据采集系统采用光电隔离技术：在温度巡测仪内部另加隔离变压器，该隔离变压器位于输入电源之后。

4、根据权利要求 1 所述的高精度强抗干扰温度测量系统，其特征在于，温度巡测仪外部加铜制的屏蔽外壳，且屏蔽外壳接地；巡测仪读数窗口采用抗辐射玻璃窗口。

5、根据权利要求 1 所述的高精度强抗干扰温度测量系统，其特征在于，温度巡测仪采用独立的供电电源；温度传感器引线外设置抗干扰屏蔽层，并与动力线分开走线。

6、根据权利要求 1~5 之一所述的高精度强抗干扰温度测量系统，其特征在于，串口联网服务器采用 MOXA NPort 5110，把温度巡测仪通过串口设

备连接到工业以太网。

7、一种采用权利要求 1 所述高精度强抗干扰温度测量系统的高精度强抗干扰温度测量方法，其特征在于，步骤如下：

- (1)、采集接收温度测量数据；
- (2)、对温度数据从小到大进行排序；
- (3)、选取中间若干个温度数据；
- (4)、对选取的温度数据求平均值，作为最终的温度值。

高精度强抗干扰温度测量系统及其方法

技术领域

本发明涉及一种天文观测辅助系统及其方法，具体涉及一种改善视宁度温度测量的高精度强抗干扰温度测量系统，以及这种高精度强抗干扰温度测量系统的工作方法。

背景技术

温度测量系统是大型天文望远镜中不可缺少的一部分，由于望远镜观测室内外的自然环境参数对天体的成像质量有着不可忽视的影响，尤其是环境温度梯度与环境周围的视宁度息息相关，而视宁度的变坏将使得天体的像闪烁、跳跃甚至扭曲；加上环境周围存在着静电、电磁、射频等干扰，尤其是大功率电机运行时产生的大磁场，对温度测量系统产生严重干扰，必需对这些干扰加以屏蔽和处理，使温度测量系统能达到高精度强抗干扰的能力。所以设计一种高精度强抗干扰的温度测量系统显得十分重要。同时，目前的大型天文望远镜构造庞大，望远镜与控制室相距较远，其温度测量系统的数据需要进行远距离传输。而现有技术中尚未有适合大型天文望远镜使用的高精度强抗干扰的温度测量系统。

发明内容

针对天文望远镜观测的需要，本发明将提供一种高精度强抗干扰温度测量系统，该系统可以精确测量望远镜环境温度梯度，为改善环境视宁度提供依据。同时该系统可以达到高精度强抗干扰的能力，并满足数据进行远距离

传输的需要。本发明还将提供一种在大型天文望远镜上使用该高精度强抗干扰温度测量系统进行高精度强抗干扰温度测量的方法。

本发明的技术方案是：一种高精度强抗干扰温度测量系统，由温度传感器与控制计算机组成，其特征在于，所述的温度传感器是分别设置在大型天文望远镜各个部件上的若干个温度传感器，所述的若干个温度传感器的输出分别接各自的温度巡测仪，各温度巡测仪中分别设有模拟信号放大电路、模数转换器、数据采集系统、温度显示装置，以及串口通讯电路（串口联网服务器），并通过该串口通讯电路及以太网与控制计算机（上位机）远距离连接。

换言之，该温度测量系统所采用的硬件设备主要有温度传感器、温度巡测仪、串口联网服务器和控制计算机等。由于该系统所要求测量的温度点数比较多，传输距离也比较远，所以综合串口通信和以太网的优点，采用NPORT 串口服务器组网解决方案。测量温度时，把温度巡测仪调成巡测状态，温度传感器把检测的模拟温度量输入温度巡测仪，经过信号放大、模数转换器等信号处理后，可以在巡测仪屏幕上显示测量温度。通过串口联网服务器进行接口转换，然后通过以太网进行远距离传输，控制计算机通过专门软件处理对采集到的温度数据进行数字滤波，从而得到精确稳定的测量温度。

完成本发明第2个发明任务的技术方案是：一种高精度强抗干扰温度测量方法，其特征在于，步骤如下：

- (1)、采集接收温度测量数据；
- (2)、对温度数据从小到大进行排序；

(3)、选取中间若干个温度数据（即去除尖峰脉冲影响的较大和较小的温度数据）；

(4)、对选取的温度数据求平均值，作为最终的温度值。

本发明采用以下优化方案：

1、所述的温度传感器采用高精度铂电阻温度传感器 Pt100，同时其输出采用四线制引线方式，可以完全消除引线的电阻影响，提高温度测量精度；

2、所述的各温度巡测仪中的数据采集系统采用光电隔离技术：在温度巡测仪内部另加隔离变压器，该隔离变压器位于输入电源之后，用于净化电源，稳定电压，提高抗干扰能力；

3、温度巡测仪外部加铜制的屏蔽外壳，且屏蔽外壳接地；巡测仪读数窗口采用专用的抗辐射玻璃窗口；

4、温度巡测仪采用独立的供电电源；温度传感器引线外设置抗干扰屏蔽层，并缩短引线长度并与动力线分开走线；

即，对温度测量系统采用硬件抗干扰和软件抗干扰相结合的方法：硬件抗干扰主要是对温度巡测仪的屏蔽和接地，同时采用独立的供电电源，温度传感器引线采用抗干扰屏蔽层，缩短引线长度并与动力线分开走线；软件抗干扰主要采用数字滤波的方法，针对该温度测量系统，结合中值滤波法和算术平均值滤波法的优点，自行设计了一种新型数字滤波算法，可以消除工频干扰和随机干扰。

5、串口联网服务器采用 MOXA NPort 5110，把温度巡测仪通过串口设备连接到工业以太网，便于上位机对温度数据的采集、存储和处理。

本发明采用高精度的温度传感器和温度巡测仪，采用硬件和软件相结合

的方法来提高系统的抗干扰能力，同时利用以太网技术对多路温度数据进行采集，可以实时记录和保存温度测量数据，为天文观测改善视宁度提供可靠依据。

附图说明

图 1 为温度测量系统结构示意图；

图 2 为上位机（控制计算机）程序流程图；

图 3 为抗干扰系统示意图。

具体实施方式

实施例 1，高精度强抗干扰温度测量系统及其方法，参照图 1~图 3：高精度强抗干扰温度测量系统，在大型天文望远镜各个部件上分别设置若干个温度传感器温度，所述温度传感器的输出分别接各自的温度巡测仪，各温度巡测仪中分别设有模拟信号放大电路、模数转换器、数据采集系统、温度显示装置，以及串口通讯电路（串口联网服务器），并通过该串口通讯电路及以太网与控制计算机（上位机）远距离连接。所述的温度传感器采用高精度铂电阻温度传感器 Pt100，同时其输出采用四线制引线方式，可以完全消除引线的电阻影响，提高温度测量精度。所述的各温度巡测仪中的数据采集系统采用光电隔离技术，同时在温度巡测仪内部另加隔离变压器，该隔离变压器位于输入电源之后，用于净化电源，稳定电压，提高抗干扰能力。外部加铜制的屏蔽外壳，且屏蔽外壳接地，巡测仪读数窗口采用专用的抗辐射玻璃窗口。串口联网服务器采用 MOXA NPort 5110，把温度巡测仪通过串口设备连接到工业以太网，便于上位机对温度数据的采集、存储和处理。对温度测量系统采用硬件抗干扰和软件抗干扰相结合的方法：硬件抗干扰主要是对温

度巡测仪的屏蔽和接地，同时采用独立的供电电源，温度传感器引线采用抗干扰屏蔽层，缩短引线长度并与动力线分开走线；软件抗干扰主要采用数字滤波的方法，针对该温度测量系统，结合中值滤波法和算术平均值滤波法的优点，自行设计了一种新型数字滤波算法，可以消除工频干扰和随机干扰。

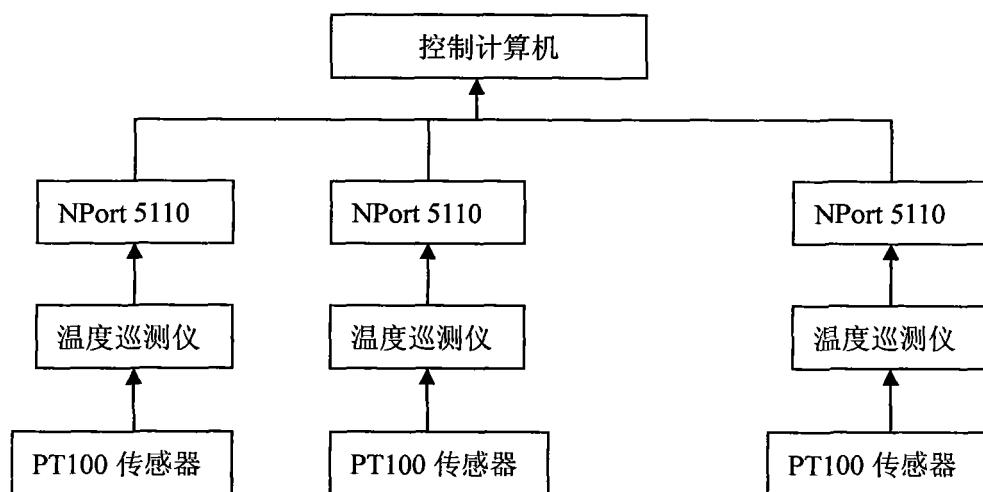


图 1

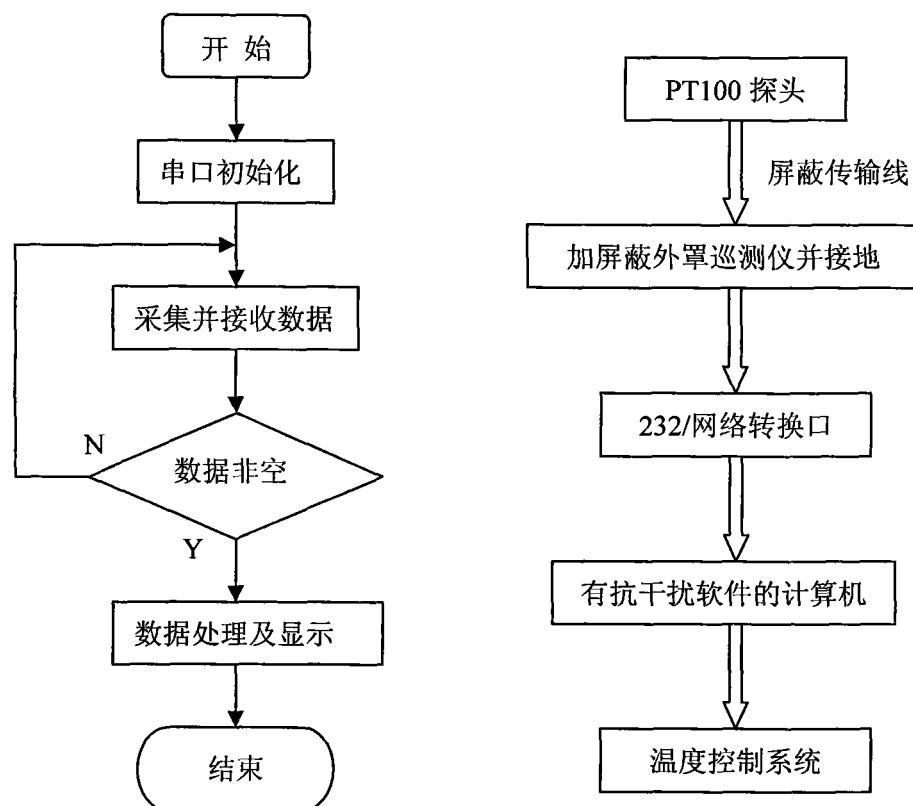


图 2

图 3