

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01C 19/38 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720094746.9

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 201163190Y

[22] 申请日 2007.12.10

[21] 申请号 200720094746.9

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130012 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 刘畅 杜璧秀 王志乾 沈铨武
赵雁 李建荣 高峰端

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 赵炳仁

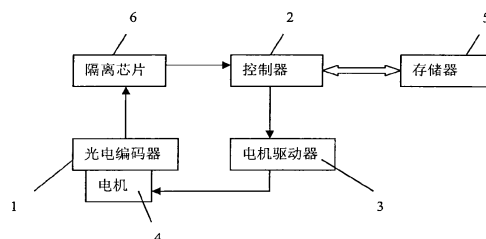
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种陀螺罗盘伺服控制装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种陀螺罗盘伺服控制装置，包括控制器，光电编码器，电机驱动器，电机；所述的控制器接收光电编码器输出的代表转台转动位置和速度信息的数据，并根据位置信息数据与预先存储的转台定位位置数据之差调整速度给定值，计算速度给定值与光电编码器输出的转台转动速度数据之差值，根据该差值实时调整输出的调宽波的占空比，通过电机驱动器驱动电机运转，使电机带动转台快速、稳定转动并准确停在定位位置，保证了陀螺在转动中不受冲击，能够实现陀螺的多位置准确测量。



1、一种陀螺罗盘伺服控制装置，其特征在于包括控制器（2），光电编码器（1），电机驱动器（3），电机（4）；所述的控制器（2）分别与光电编码器（1）和电机驱动器（3）连接，电机驱动器（3）与电机（4）电源连接；控制器（2）接收光电编码器（1）输出的代表转台转动位置和速度信息的数据，并根据位置信息数据与预先存储的转台定位位置数据之差调整速度给定值，计算速度给定值与光电编码器（1）输出的转台转动速度数据之差值，根据该差值实时调整输出的调宽波的占空比，通过电机驱动器（3）驱动电机（4）运转，使电机（4）带动转台转动并停在定位位置。

2、根据权利要求1所述的陀螺罗盘伺服控制装置，其特征在于所述的控制器（2）采用数字信号处理器。

3、根据权利要求2所述的陀螺罗盘伺服控制装置，其特征在于还包括存储器（5），存储器（5）与数字信号处理器连接，作为数字信号处理器的外部数据存储器。

4、根据权利要求2所述的陀螺罗盘伺服控制装置，其特征在于还包括隔离芯片（6），光电编码器（1）通过隔离芯片（6）与数字信号处理器连接。

一种陀螺罗盘伺服控制装置

技术领域

本实用新型涉及一种陀螺罗盘伺服控制装置。

背景技术

惯性寻北技术是惯性技术领域的重要组成部分。它通过测量或敏感地球速率来获得北向信息，从而测量出任意测点的真子午线位置，实现找北过程。随着精确测量技术的发展，寻北定位也出现了诸多方法如：惯性法、天文观测法、大地测量法、卫星定位法、参照物法等多种高精度寻北方法。但是，在坑道、水下等复杂地形和复杂天候环境等特殊条件下，天文观测法，大地测量法、卫星定位法和参照物法都会受到不同程度的条件制约，或者精度低，或者根本无法实施。只有惯性法才能不受自然条件或环境的干扰，独立完成寻北任务，而且具有连续工作时间长、精度高等特点。因此，对惯性寻北方法的研究有它独特的应用价值。

寻北装置在许多领域得到了广泛的应用，除了在航空、航天、航海导航及武器制导等方面具有非常重要的应用外，在其他如遂道施工、矿山开采、大地测量、资源勘测等民用工程领域中也越来越显示出广阔的应用前景。对于陀螺罗盘找北，目前有摆式陀螺罗盘和捷联式速率陀螺罗盘。

摆式陀螺罗盘是把具有较大角动量 H 的陀螺马达悬挂起来，构成下摆结构的三自由度陀螺仪。在找北力矩和重力矩的双重作用下， H 轴围绕当地地球子午面做扁椭圆运动，因此它能够提供或敏感“北向”，从而实现寻北。该方案的最大特点是寻北精度高，但寻北时间长，可达一个小时。

早期的摆式陀螺罗盘寻北性能受吊丝特性影响较大，稳定性不好，对工作环境要求很高。后来工作者们在吊丝的生产和稳定性处理方面采取了新的方法，使其性能得到进一步改善，但同时也使制造工艺难度增大，成本提高。在寻北时间方面也采取了许多新措施，如采取半周期或四分之一周期测试已达到快速定向的目的，但这会降低测量精度。

捷联式速率陀螺罗盘是将速率陀螺和加速度计固联在转台台面上，陀螺测量地球自转角速度的北向分量，加速度计测量转台台面的姿态信息，通过转台多位置转动实现寻北。该方案的最大特点是陀螺不产生任何摆动，陀螺罗盘结构简单，寻北过程十分短暂。

捷联式寻北系统结构简单、原理明晰、易于实现，因此得到广泛重视和深入发展。目前，捷联式寻北方案已经成为国内外研究的热点。

基于对捷联式寻北系统的原理和优点的分析，若要实现整个系统能够准确的对真北方向进行定位，就要求转台有较高的定位精度，以实现定向时间短、精度高的方位信息的测量。

实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题是提供一种通过对转台进行分度定位控制，使转台快速、稳定、准确的定位，保证陀螺在转动中不受冲击，以实现陀螺多位置测量的陀螺罗盘伺服控制装置。

本实用新型的陀螺罗盘伺服控制装置包括控制器，光电编码器，电机驱动器，电机；所述的控制器分别与光电编码器和电机驱动器连接，电机驱动器与电机电源连接；控制器接收光电编码器输出的代表转台转动位置和速度信息的数据，并根据位置信息数据与预先存储的转台定位位置数据之差调整速度给定值，计算速度给定值与光电编码器输出的转台转动速度数据之差值，根据该差值实时调整输出的调宽波的占空比，通过电机驱动器驱动电机运转，使电机带动转台转动并停在定位位置。

本实用新型光电编码器、控制器构成位置、速度闭环反馈回路，控制器接收光电编码器输出的数据以获得旋转电机的位置和速度信息，同时根据该数据与预先存储的转台定位位置数据之差调整速度给定值，计算速度给定值与光电编码器输出的转台转动速度数据之差值，根据该差值实时调整输出的调宽波的占空比。当转台位置与其定位位置之间距离较大时，控制器输出的调宽波占空比较高，能够驱动电机快速运转；随着的转台位置与其定位位置之间的距离逐渐缩短，控制器输出的调宽波占空比也逐渐降低，使电机的转速逐渐减小，直至转台停在定位位置，转台定位快速、稳定、准确，保证了陀螺在转动中不受冲

击，能够实现陀螺的多位置准确测量。

所述的控制器采用数字信号处理器。

所述的数字信号处理器采用位置、速度双闭环的控制算法，根据电机的转速和位置调整输出的调宽波的占空比。数字信号处理器事件管理器的比较单元输出调宽波，通过电机驱动器带动电机转动，同时通过定时器设定采样频率，在每个采样周期内，通过控制算法使比较寄存器会按照计算出来的值不断更新，产生的调宽波使电机在既定的时间内达到给定的速度和位置。

本实用新型还可以包括存储器，存储器与数字信号处理器连接，作为数字信号处理器的外部数据存储器，并使数字信号处理器能够进行在线仿真。

本实用新型还可以包括隔离芯片，光电编码器通过隔离芯片与数字信号处理器连接。隔离芯片的作用是进行电平转换。

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

附图说明

图1为本发明结构框图。图中1光电编码器，2控制器，3电机驱动器，4电机，5存储器，6隔离芯片。

图2为本发明控制器2内部程序流程图。

具体实施方式

如图1所示，本实用新型的陀螺罗盘伺服控制装置包括控制器2，光电编码器1，电机驱动器3，电机4，存储器5，隔离芯片6。所述的控制器2采用数字信号处理器；光电编码器1的输出与隔离芯片6的输入连接，隔离芯片6的输出连接到数字信号处理器的正交编码脉冲电路，由隔离芯片6将电平由5v转换为3.3v；数字信号处理器的PWM输出与电机驱动器3的输入连接，电机驱动器3的输出接到电机4的电源正负极；存储器5与数字信号处理器通过数据线、地址线和控制线连接。数字信号处理器采用位置、速度双闭环的控制算法，数字信号处理器事件管理器的比较单元输出调宽波，通过电机驱动器3带动电机4转动，同时通过定时器设定采样频率，在每个采样周期内，通过控制算法使比较寄存器会按照计算出

来的值不断更新，产生的调宽波使电机4在既定的时间内达到给定的速度和位置。

本发明的陀螺罗盘伺服控制装置在整个系统的工作中完成两部分工作：自检和分度定位控制。

系统上电，本装置首先进行自检：转台先逆时针旋转，当旋转到位限位开关 I 动作时，电机 4 暂停工作 0.5s，数字信号处理器根据接收的光电编码器 1 输出的数据确定电机 4 的位置；然后转台顺时针旋转，当旋转到位限位开关 II 动作时，电机 4 暂停工作，同时数字信号处理器根据接收的光电编码器 1 输出的数据确定电机 4 的位置；转台再逆时针旋转，当旋转到位限位开关 II 动作时，数字信号处理器根据接收的光电编码器 1 输出的数据确定电机 4 的位置；此时光电编码器 1 输出的数据为工作起始位置。在自检过程中，确定了光电编码器 1 零位位置。

自检过程采用增量式 PI 控制算法，使电机 4 转速稳定，转速为 8.3r/min，整个自检时间在 20s 内完成。

本装置可以选择快速（每圈 72 点）或高精度（每圈 180 点）两种工作模式，接着使转台顺时针旋转，同时进行分度定位控制，具体过程如下：

数字信号处理器通过正交编码脉冲电路与光电编码器 1 相连接，接收编码器以获得旋转电机 4 的位置信息。采用位置、速度双闭环的控制算法，数字信号处理器事件管理器的比较单元输出脉宽调制信号，信号通过电机驱动器 3 带动电机 4 转动，同时通过定时器设定采样频率，在每个采样周期内，通过控制算法使比较寄存器会按照计算出来的值不断更新，产生的调宽波使电机 4 在既定的时间内达到给定的速度和位置。

通过对每点的位置和速度进行实时校正，电机 4 的速度为 8.3r/min，两种模式分别对应每点转动角度为 4° 和 2° ，转动时间为 0.17s 和 0.13s，定位精度不超过 $6'$ 。当转台顺时针转动到限位开关 1 再次动作时，电机 4 停止转动，完成工作。

所述的数字信号处理器采用 TMS320LF2407A；存储器 5 采用 CY7C1041 静态存储器 5；电机驱动器 3 采用 L6203；电机 4 采用直流力矩电机 4；隔离芯片 6 采用 IL711；

本实用新型电源管理单元由两部分组成：

-
- a) 选用 MORNSUN 公司生产的 DC/DC 模块 B2405, 对单一的 24V 输入电压进行调整, 输出一路 5V 电源, 24V 电源作为电机驱动器 3 的工作电源。
 - b) 选用 Micrel 公司生产的 MIC5209-3.3BS, 由 24V 转换而来的 5V 作为输入电压, 进行调整后, 输出一路 3.3V 电源作为数字信号处理器、存储器 5 的工作电源。

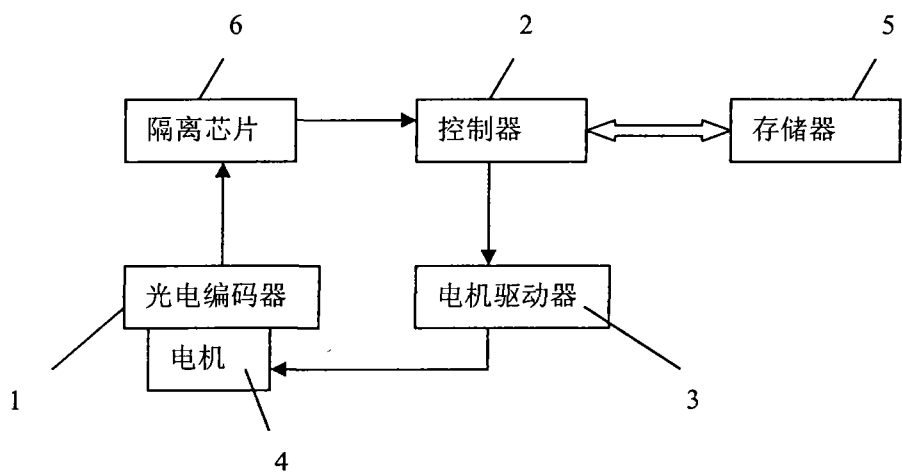


图 1

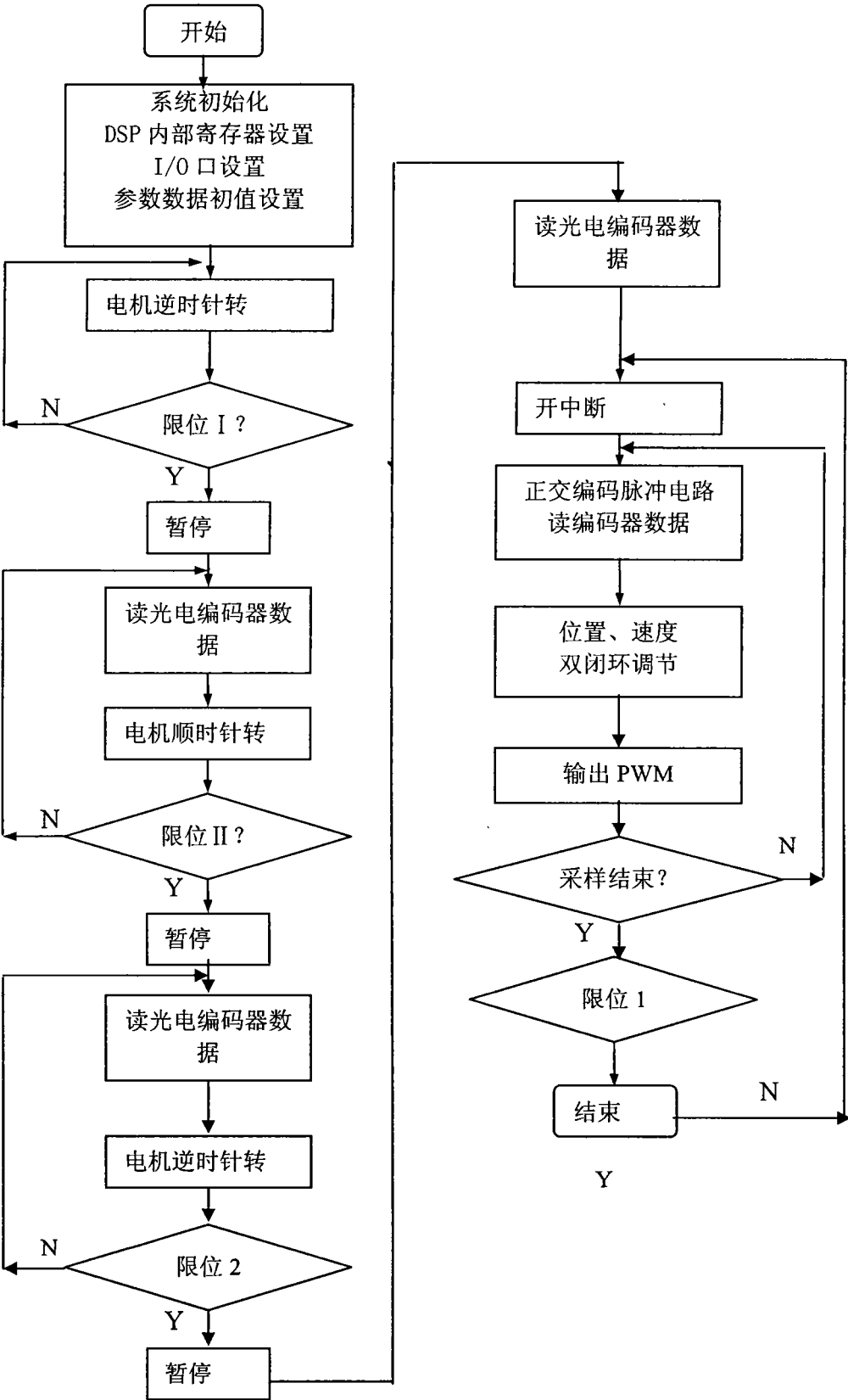


图 2