



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114839918 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 02

(21) 申请号 202210763358.4

(22) 申请日 2022.07.01

(71) 申请人 山东朝日新能源科技有限公司  
地址 261057 山东省潍坊市潍城区北宫西街111111号

(72) 发明人 刘建中 庄金鑫 尹相君

(74) 专利代理机构 山东华君知识产权代理有限公司 37300  
专利代理师 程静静

(51) Int. Cl.  
G05B 19/042 (2006.01)

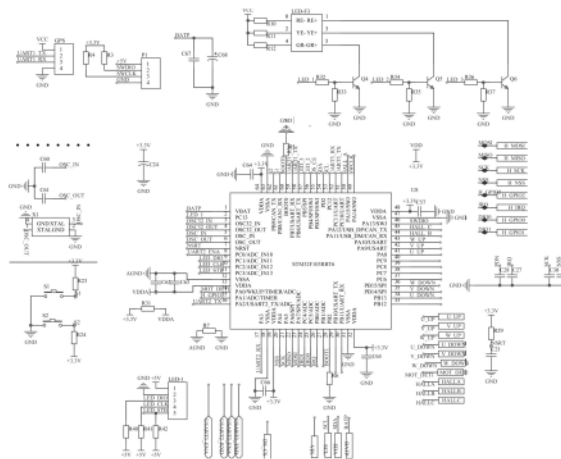
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

## (54) 发明名称

一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统及其实现方法

## (57) 摘要

本申请公开了一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统及其实现方法,包括主机运行系统和从机运行系统,主机运行系统和从机运行系统均包括主控模块、时钟模块、485通信模块、电机输出模块、电源模块和无线模块,主控模块连接时钟模块、电机输出模块和无线模块,具有以下优点:采用无刷电机驱动和以433MHZ频率无线传输的控制方式,延长控制器的寿命,提高信号的抗干扰能力和稳定性。



1. 一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统,其特征在於:包括主机运行系统和从机运行系统,主机运行系统和从机运行系统均包括主控模块、时钟模块、485通信模块、电机输出模块、电源模块和无线模块,主控模块连接时钟模块、电机输出模块和无线模块,电源模块用于将24V输入电压转为5V和3.3V为各模块提供电源,主控模块用于控制整个系统的运转,时钟模块用于为主控模块提供时钟信息,电机输出模块用于接收主控模块的控制信号,构建3相半桥的6步换向电路,控制MOS芯片驱动直流无刷电机,无线模块用于接收和发送无线信号,与主控模块通信,将信息转化为433M频率的无线信号,主机运行系统和从机运行系统之间通过无线信号的收发进行信息的交流,485通信模块用于和外部进行通讯,控制系统通过485模块连接到气象站对环境进行监测。

2. 如权利要求1所述的一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统,其特征在於:所述主控模块包括MCU芯片U8,MCU芯片U8的61脚连接有按钮开关S1一端和电阻R23一端,MCU芯片U8的61脚连接有按钮开关S2一端和电阻R24一端,电阻R24另一端和电阻R23另一端接+3.3V,按钮开关S1另一端和按钮开关S2另一端接地;

所述MCU芯片U8的9脚连接有LED接口LED-1的3脚和电阻R40一端,MCU芯片U8的10脚连接有LED接口LED-1的4脚和电阻R41一端,MCU芯片U8的11脚连接有LED接口LED-1的5脚和电阻R42一端,LED接口LED-1的1脚接+5V,LED接口LED-1的2脚接地;

所述MCU芯片U8的59脚连接有GPS接口的3脚,MCU芯片U8的58脚连接有GPS接口的2脚,GPS接口的1脚接VCC电源,GPS接口的2脚接地,MCU芯片U8的46脚连接有电阻R3一端和接口P1的2脚,MCU芯片U8的49脚连接有电阻R4一端和接口P1的3脚,电阻R3另一端和电阻R4另一端接+3.3V,接口P1的1脚接+5V。

3. 如权利要求2所述的一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统,其特征在於:所述主控模块还包括LED驱动LED-F3,LED驱动LED-F3的0脚连接有电阻10一端,LED驱动LED-F3的2脚连接有电阻R11一端,LED驱动LED-F3的4脚连接有电阻R12一端,电阻10另一端、电阻R11另一端和电阻R12另一端接VCC电源,LED驱动LED-F3的1脚连接有三极管Q6的集电极,三极管Q6的发射极接地,三极管Q6的基极连接有电阻R36一端和电阻R37一端,电阻R37另一端接地,电阻R36另一端连接有MCU芯片U8的57脚,LED驱动LED-F3的3脚连接有三极管Q5的集电极,三极管Q5的发射极接地,三极管Q5的基极连接有电阻R34一端和电阻R35一端,电阻R35另一端接地,电阻R34另一端连接有MCU芯片U8的56脚,LED驱动LED-F3的5脚连接有三极管Q4的集电极,三极管Q4的发射极接地,三极管Q4的基极连接有电阻R32一端和电阻R33一端,电阻R33另一端接地,电阻R32另一端连接有MCU芯片U8的2脚。

4. 如权利要求2所述的一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统,其特征在於:所述电机输出模块包括放大器芯片U14,用来检测取样电阻的电流大小,放大器芯片U14的1脚连接有电阻Rv4一端、电阻Rv1一端和电容CV1一端,电阻Rv4另一端连接有二极管D7一端、二极管D6一端和MCU芯片U8的14脚,放大器芯片U14的3脚连接有电阻Rv2一端,电阻Rv2另一端连接有电容CV3一端和MOSMOS芯片U1的1脚,电容CV3另一端接地,放大器芯片U14的4脚连接有电阻Rv3一端、电容CV1另一端和电阻Rv1另一端,电阻Rv3另一端接地,放大器芯片U14的5脚连接有电容CV2一端,并接VDDA电源,电容CV2另一端接地。

5. 如权利要求2所述的一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统,其特征在於:所述电机输出模块还包括6步换向电路,6步换向电路的每步换向电路均包括三极管,三极管的集电极

通过电阻连接有MOS芯片,三极管的基极通过电阻连接有MCU芯片U8。

6.如权利要求2所述的一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统,其特征在于:所述电机输出模块还包括接口HALL,接口HALL的1脚接VCC电源,接口HALL的2脚连接有电阻R88一端、电容C47一端和电阻R89一端,电阻R88另一端和电容C47另一端接地,电阻R89另一端连接有MCU芯片U8的50脚,接口HALL的3脚连接有电阻R91一端、电容C48一端和电阻R92一端,电阻R91另一端和电容C48另一端接地,电阻R92另一端连接有MCU芯片U8的44脚,接口HALL的4脚连接有电阻R94一端、电容C49一端和电阻R95一端,电阻R94另一端和电容C49另一端接地,电阻R95另一端连接有MCU芯片U8的45脚。

7.如权利要求2所述的一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统,其特征在于:所述无线模块包括无线模块芯片U5,无线模块芯片U5的1脚连接有电感L8一端、电感L9一端和电容C19一端,电感L9另一端接地,无线模块芯片U5的2脚连接有电感L7一端、电容C6一端和电感L8另一端,电容C6另一端接地,MOS芯片U3的3脚连接有电感L1一端和电容C3一端,电感L1另一端连接电容C9一端和电容C8一端,并接VDD电源,电容C9另一端和电容C8另一端接地,电容C3另一端连接有电感L2一端,电感L2另一端连接有电容C18一端和电感L3一端,电感L3另一端、电感L7另一端和电容C17另一端连接有电感L4一端,电感L4另一端连接有电容C5一端和电感L5一端,电容C6另一端接地,电感L5另一端接天线ANT。

8.如权利要求7所述的一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统,其特征在于:所述无线模块芯片U5的4脚连接有电容C10一端,并接VDD电源,电容C10另一端接地,无线模块芯片U5的6脚连接有电容C11一端,电容C11另一端接无线模块芯片U5的7脚和VDD电源;

所述无线模块芯片U5的9脚连接有MCU芯片U8的21脚,无线模块芯片U5的10脚连接有电容C31一端、电阻R2一端和电阻R1一端,电容C31另一端接地,电阻R2另一端连接有MCU芯片U8的22脚,电阻R1另一端连接有MCU芯片U8的23脚;

所述无线模块芯片U5的13脚连接有晶振X3的3脚和电容C2一端,电容C2另一端接地,无线模块芯片U5的14脚连接有晶振X3的1脚和电容C1一端,电容C1另一端接地,无线模块芯片U5的15脚连接有MCU芯片U8的15脚,无线模块芯片U5的16脚连接有电容C12一端和MCU芯片U8的24脚,电容C12另一端接地。

9.如权利要求2所述的一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统,其特征在于:所述485通信模块包括485通信芯片U9,485通信芯片U9的1脚连接有电容C58一端和MCU芯片U8的17脚,电容C58另一端接地,485通信芯片U9的2脚和3脚连接有电容C55一端和MCU芯片U8的8脚,电容C55另一端接地,485通信芯片U9的4脚连接有电容C54一端和MCU芯片U8的16脚,电容C54另一端接地,485通信芯片U9的8脚连接有电容C39一端、电容C51一端、电容C52一端和电容C53一端,并接VCC电源,电容C39另一端、电容C51另一端、电容C52另一端和电容C53另一端接地,485通信芯片U9的6脚连接有共模电感T1的1脚,485通信芯片U9的7脚连接有共模电感T1的2脚,共模电感T1的2脚,共模电感T1的3脚连接有TVS二极管V2一端、TVS二极管V3一端和接口P2的1脚,共模电感T1的4脚连接有TVS二极管V2另一端、TVS二极管V1一端和接口P2的2脚,TVS二极管V1另一端连接有TVS二极管V3另一端。

10.一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统的实现方法,其特征在于:所述的实现方法应用于如权利要求1-9中任一权利要求所述的单轴光伏跟踪用电机的控制系统中,包括以下步骤:

步骤S101,跟踪太阳运行开始,根据保存信息初始化各项基本参数,完成后进入步骤S102;

步骤S102,判断是否为手动模式,若不是,则进入步骤S103,若是手动模式,则手动调试参数,再进入步骤S103;

步骤S103,判断是否是主机运行,若是主机运行则进入步骤S104,若不是主机运行则进入步骤S105;

步骤S104,判断是否是阴天、雨雪或大风等恶劣天气,若是则进入步骤S106,若不是则进入步骤S107;

步骤S106,重新设定目标角度 $a$ ,跟踪支架转动调整到对应位置;

步骤S107,获取GPS信息,根据太阳方位角计算目标角度 $a$ ,完成后进入步骤S108;

步骤S108,与从机无线通讯发送和接收从机信息,完成后进入步骤S109;

步骤S109,驱动电机使实际支架角度 $b$ 与目标角度一致;

步骤S105,判断为从机,与主机无线通讯接收目标角度等信息,并发送从机信息,完成后进入步骤S109。

## 一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统及其实现方法

### 技术领域

[0001] 本发明是一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统及其实现方法,属于电机控制技术领域。

### 背景技术

[0002] 在现有的光伏控制器中,主要用继电器控制有刷电机的方式对光伏支架进行驱动,由于有刷电机和继电器本身机械结构的寿命限制以及环境因素的影响,使得控制器的使用年限很短。除此之外,现有的控制信号传输方式多为2.4G频段上的ZigBee等无线传输方式,这种传输方式环境适应性差,信号穿透能力和绕射能力弱,信号衰减大。并且由于现在的蓝牙,无线局域网等大量应用,使得光伏现场的电磁环境复杂,对信号的影响大,在这种环境下控制信号很容易受到干扰甚至丢失。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是针对以上不足,提供一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统及其实现方法,采用无刷电机驱动和以433MHZ频率无线传输的控制方式,延长控制器的寿命,提高信号的抗干扰能力和稳定性。

[0004] 为解决以上技术问题,本发明采用以下技术方案:

一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统,包括主机运行系统和从机运行系统,主机运行系统和从机行系统均包括主控模块、时钟模块、485通信模块、电机输出模块、电源模块和无线模块,主控模块连接时钟模块、电机输出模块和无线模块,电源模块用于将24V输入电压转为5V和3.3V为各模块提供电源,主控模块用于控制整个系统的运转,时钟模块用于为主控模块提供时钟信息,电机输出模块用于接收主控模块的控制信号,构建3相半桥的6步换向电路,控制MOS芯片驱动直流无刷电机,无线模块用于接收和发送无线信号,与主控模块通信,将信息转化为433M频率的无线信号,主机运行系统和从机行系统之间通过无线信号的收发进行信息的交流,485通信模块用于和外部进行通讯,控制系统通过485模块连接到气象站对环境进行监测。

[0005] 进一步的,所述MCU芯片U8的61脚连接有按钮开关S1一端和电阻R23一端,MCU芯片U8的61脚连接有按钮开关S2一端和电阻R24一端,电阻R24另一端和电阻R23另一端接+3.3V,按钮开关S1另一端和按钮开关S2另一端接地;

所述MCU芯片U8的9脚连接有LED接口LED-1的3脚和电阻R40一端,MCU芯片U8的10脚连接有LED接口LED-1的4脚和电阻R41一端,MCU芯片U8的11脚连接有LED接口LED-1的5脚和电阻R42一端,LED接口LED-1的1脚接+5V,LED接口LED-1的2脚接地;

所述MCU芯片U8的59脚连接有GPS接口的3脚,MCU芯片U8的58脚连接有GPS接口的2脚,GPS接口的1脚接VCC电源,GPS接口的2脚接地,MCU芯片U8的46脚连接有电阻R3一端和接口P1的2脚,MCU芯片U8的49脚连接有电阻R4一端和接口P1的3脚,电阻R3另一端和电阻R4另一端接+3.3V,接口P1的1脚接+5V。

[0006] 进一步的,所述主控模块还包括LED驱动LED-F3,LED驱动LED-F3的0脚连接有电阻R10一端,LED驱动LED-F3的2脚连接有电阻R11一端,LED驱动LED-F3的4脚连接有电阻R12一端,电阻R10另一端、电阻R11另一端和电阻R12另一端接VCC电源,LED驱动LED-F3的1脚连接有三极管Q6的集电极,三极管Q6的发射极接地,三极管Q6的基极连接有电阻R36一端和电阻R37一端,电阻R37另一端接地,电阻R36另一端连接有MCU芯片U8的57脚,LED驱动LED-F3的3脚连接有三极管Q5的集电极,三极管Q5的发射极接地,三极管Q5的基极连接有电阻R34一端和电阻R35一端,电阻R35另一端接地,电阻R34另一端连接有MCU芯片U8的56脚,LED驱动LED-F3的5脚连接有三极管Q4的集电极,三极管Q4的发射极接地,三极管Q4的基极连接有电阻R32一端和电阻R33一端,电阻R33另一端接地,电阻R32另一端连接有MCU芯片U8的2脚。

[0007] 进一步的,所述电机输出模块包括放大器芯片U14,用来检测取样电阻的电流大小,放大器芯片U14的1脚连接有电阻Rv4一端、电阻Rv1一端和电容CV1一端,电阻Rv4另一端连接有二极管D7一端、二极管D6一端和MCU芯片U8的14脚,放大器芯片U14的3脚连接有电阻Rv2一端,电阻Rv2另一端连接有电容CV3一端和MOSMOS芯片U1的1脚,电容CV3另一端接地,放大器芯片U14的4脚连接有电阻Rv3一端、电容CV1另一端和电阻Rv1另一端,电阻Rv3另一端接地,放大器芯片U14的5脚连接有电容CV2一端,并接VDDA电源,电容CV2另一端接地。

[0008] 进一步的,所述电机输出模块还包括6步换向电路,6步换向电路的每步换向电路均包括三极管,三极管的集电极通过电阻连接有MOS芯片,三极管的基极通过电阻连接有MCU芯片U8。

[0009] 进一步的,所述电机输出模块还包括接口HALL,接口HALL的1脚接VCC电源,接口HALL的2脚连接有电阻R88一端、电容C47一端和电阻R89一端,电阻R88另一端和电容C47另一端接地,电阻R89另一端连接有MCU芯片U8的50脚,接口HALL的3脚连接有电阻R91一端、电容C48一端和电阻R92一端,电阻R91另一端和电容C48另一端接地,电阻R92另一端连接有MCU芯片U8的44脚,接口HALL的4脚连接有电阻R94一端、电容C49一端和电阻R95一端,电阻R94另一端和电容C49另一端接地,电阻R95另一端连接有MCU芯片U8的45脚。

[0010] 进一步的,所述无线模块包括无线模块芯片U5,无线模块芯片U5的1脚连接有电感L8一端、电感L9一端和电容C19一端,电感L9另一端接地,无线模块芯片U5的2脚连接有电感L7一端、电容C6一端和电感L8另一端,电容C6另一端接地,MOS芯片U3的3脚连接有电感L1一端和电容C3一端,电感L1另一端连接电容C9一端和电容C8一端,并接VDD电源,电容C9另一端和电容C8另一端接地,电容C3另一端连接电感L2一端,电感L2另一端连接电容C18一端和电感L3一端,电感L3另一端、电感L7另一端和电容C17另一端连接电感L4一端,电感L4另一端连接电容C5一端和电感L5一端,电容C6另一端接地,电感L5另一端接天线ANT。

[0011] 进一步的,所述无线模块芯片U5的4脚连接有电容C10一端,并接VDD电源,电容C10另一端接地,无线模块芯片U5的6脚连接有电容C11一端,电容C11另一端接无线模块芯片U5的7脚和VDD电源;

所述无线模块芯片U5的9脚连接有MCU芯片U8的21脚,无线模块芯片U5的10脚连接有电容C31一端、电阻R2一端和电阻R1一端,电容C31另一端接地,电阻R2另一端连接有MCU芯片U8的22脚,电阻R1另一端连接有MCU芯片U8的23脚;

所述无线模块芯片U5的13脚连接有晶振X3的3脚和电容C2一端,电容C2另一端接地,无线模块芯片U5的14脚连接有晶振X3的1脚和电容C1一端,电容C1另一端接地,无线模

块芯片U5的15脚连接有MCU芯片U8的15脚,无线模块芯片U5的16脚连接有电容C12一端和MCU芯片U8的24脚,电容C12另一端接地。

[0012] 进一步的,所述485通信模块包括485通信芯片U9,485通信芯片U9的1脚连接有电容C58一端和MCU芯片U8的17脚,电容C58另一端接地,485通信芯片U9的2脚和3脚连接有电容C55一端和MCU芯片U8的8脚,电容C55另一端接地,485通信芯片U9的4脚连接有电容C54一端和MCU芯片U8的16脚,电容C54另一端接地,485通信芯片U9的8脚连接有电容C39一端、电容C51一端、电容C52一端和电容C53一端,并接VCC电源,电容C39另一端、电容C51另一端、电容C52另一端和电容C53另一端接地,485通信芯片U9的6脚连接有共模电感T1的1脚,485通信芯片U9的7脚连接有共模电感T1的2脚,共模电感T1的2脚,共模电感T1的3脚连接有TVS二极管V2一端、TVS二极管V3一端和接口P2的1脚,共模电感T1的4脚连接有TVS二极管V2另一端、TVS二极管V1一端和接口P2的2脚,TVS二极管V1另一端连接有TVS二极管V3另一端。

[0013] 一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统的实现方法,包括以下步骤:

步骤S101,跟踪太阳运行开始,根据保存信息初始化各项基本参数,完成后进入步骤S102;

步骤S102,判断是否为手动模式,若不是,则进入步骤S103,若是手动模式,则手动调试参数,再进入步骤S103;

步骤S103,判断是否是主机运行,若是主机运行则进入步骤S104,若不是主机运行则进入步骤S105;

步骤S104,判断是否是阴天、雨雪或大风等恶劣天气,若是则进入步骤S106,若不是则进入步骤S107;

步骤S106,重新设定目标角度a,跟踪支架转动调整到对应位置;

步骤S107,获取GPS信息,根据太阳方位角计算目标角度a,完成后进入步骤S108;

步骤S108,与从机无线通讯发送和接收从机信息,完成后进入步骤S109;

步骤S109,驱动电机使实际支架角度b与目标角度一致。

[0014] 步骤S105,判断为从机,与主机无线通讯接收目标角度等信息,并发送从机信息,完成后进入步骤S109。

[0015] 本发明采用以上技术方案,与现有技术相比,具有如下技术效果:

本发明包括主机运行系统和从机运行系统两套独立的运行系统,主机运行系统和从机运行系统均可独立支撑单轴光伏跟踪运行,主机运行系统扩展的气象功能、GPS功能等,从机运行系统可不用安装,直接从主机运行系统读取扩展功能的数据,既保证了功能又节省了成本,两套运行系统之间的数据可以互相进行传输,防止数据的丢失,提高了控制系统的运行寿命。

[0016] 本发明所述的控制系统是随太阳角度自动调节,大约 0.5-2度转动一次,约为5分钟转动一次,转动频率高,随之追随太阳的精准率也高于现有的光伏控制技术。

[0017] 无刷电机采用MOSFET控制驱动,相比于继电器和有刷电机来说,大大提高了电机的使用寿命,并且保养和维修更加方便。在信号传输方面,采用的433M频段的无线传输,相比于2.4G频段更“干净”,信号的穿透力更强,传输距离更长,抗干扰能力和灵敏度大大提高。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中,类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

[0019] 图1为本发明中主控模块的电路原理图;

图2为本发明中电机输出模块的电路原理图;

图3为本发明中电源模块的电路原理图;

图4为本发明中无线模块的电路原理图;

图5为本发明中时钟模块的电路原理图;

图6为本发明中485通信模块的电路原理图;

图7为本发明中实现方法的流程图。

## 具体实施方式

[0020] 实施例1,如图1至图6所示,一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统,包括主机运行系统和从机运行系统,主机运行系统和从机运行系统均包括主控模块、时钟模块、485通信模块、电机输出模块、电源模块和无线模块,主控模块连接时钟模块、电机输出模块和无线模块,电源模块为各模块提供电源,主控模块用于控制整个系统的运转,时钟模块为主控模块提供时钟信息,电机输出模块用于接收主控模块的控制信号,构建3相半桥的6步换向电路,控制MOS芯片驱动直流无刷电机,电源模块将24V输入电压转为5V和3.3V,无线模块用于接收和发送无线信号,与主控模块通信,将信息转化为433M频率的无线信号,主机运行系统和从机运行系统之间通过无线信号的收发进行信息的交流,485通信模块用于和外部进行通讯,控制系统通过485模块连接到气象站对环境进行监测。

[0021] 所述主控模块包括MCU芯片U8,MCU芯片U8的5脚连接有电容C60一端和晶振X1的3脚,MCU芯片U8的6脚连接有电容C61一端和晶振X1的1脚,晶振X1的4脚和2脚、电容C60另一端和电容C61另一端接地。

[0022] 所述MCU芯片U8的61脚连接有按钮开关S1一端和电阻R23一端,MCU芯片U8的61脚连接有按钮开关S2一端和电阻R24一端,电阻R24另一端和电阻R23另一端接+3.3V,按钮开关S1另一端和按钮开关S2另一端接地。

[0023] 所述MCU芯片U8的9脚连接有LED接口LED-1的3脚和电阻R40一端,MCU芯片U8的10脚连接有LED接口LED-1的4脚和电阻R41一端,MCU芯片U8的11脚连接有LED接口LED-1的5脚和电阻R42一端,LED接口LED-1的1脚接+5V,LED接口LED-1的2脚接地。

[0024] 所述MCU芯片U8的59脚连接有GPS接口的3脚,MCU芯片U8的58脚连接有GPS接口的2脚,GPS接口的1脚接VCC电源,GPS接口的2脚接地,MCU芯片U8的46脚连接有电阻R3一端和接口P1的2脚,MCU芯片U8的49脚连接有电阻R4一端和接口P1的3脚,电阻R3另一端和电阻R4另一端接+3.3V,接口P1的1脚接+5V。

[0025] 所述MCU芯片U8的15脚连接有电容C28一端,电容C28另一端接地,MCU芯片U8的26脚连接有电容C27一端,电容C27另一端接地,MCU芯片U8的21脚连接有电容C30一端,电容C30另一端接地,MCU芯片U8的20脚连接有电容C29一端,电容C29另一端接地。

[0026] 所述MCU芯片U8的7脚连接有电容C21一端和电阻R29一端,电容C21另一端接地,电

阻R29另一端接+3.3V。

[0027] 所述主控模块还包括LED驱动LED-F3,LED驱动LED-F3的0脚连接有电阻10一端,LED驱动LED-F3的2脚连接有电阻R11一端,LED驱动LED-F3的4脚连接有电阻R12一端,电阻10另一端、电阻R11另一端和电阻R12另一端接VCC电源,LED驱动LED-F3的1脚连接有三极管Q6的集电极,三极管Q6的发射极接地,三极管Q6的基极连接有电阻R36一端和电阻R37一端,电阻R37另一端接地,电阻R36另一端连接有MCU芯片U8的57脚,LED驱动LED-F3的3脚连接有三极管Q5的集电极,三极管Q5的发射极接地,三极管Q5的基极连接有电阻R34一端和电阻R35一端,电阻R35另一端接地,电阻R34另一端连接有MCU芯片U8的56脚,LED驱动LED-F3的5脚连接有三极管Q4的集电极,三极管Q4的发射极接地,三极管Q4的基极连接有电阻R32一端和电阻R33一端,电阻R33另一端接地,电阻R32另一端连接有MCU芯片U8的2脚。

[0028] 所述电机输出模块包括放大器芯片U14,用来检测取样电阻的电流大小,放大器芯片U14的1脚连接有电阻Rv4一端、电阻Rv1一端和电容CV1一端,电阻Rv4另一端连接有二极管D7一端、二极管D6一端和MCU芯片U8的14脚,放大器芯片U14的3脚连接有电阻Rv2一端,电阻Rv2另一端连接有电容CV3一端和MOSMOS芯片U1的1脚,电容CV3另一端接地,放大器芯片U14的4脚连接有电阻Rv3一端、电容CV1另一端和电阻Rv1另一端,电阻Rv3另一端接地,放大器芯片U14的5脚连接有电容CV2一端,并接VDDA电源,电容CV2另一端接地。

[0029] 所述电机输出模块还包括三极管Q10,三极管Q10的集电极连接有电阻R78一端,电阻R78另一端连接有MOS芯片U1的4脚和电阻R77一端,电阻R77另一端接24V,三极管Q10的基极连接有电阻R75一端和电阻R76一端,电阻R75另一端连接有电容C33一端和MCU芯片U8的41脚,电阻R76另一端、电容C33另一端和三极管Q10的发射极接地。

[0030] 所述电机输出模块还包括三极管Q11,三极管Q11的集电极连接有电阻R82一端,电阻R82另一端连接有MOS芯片U2的4脚和电阻R81一端,电阻R81另一端接24V,三极管Q11的基极连接有电阻R79一端和电阻R80一端,电阻R79另一端连接有电容C34一端和MCU芯片U8的42脚,电阻R80另一端、电容C34另一端和三极管Q11的发射极接地。

[0031] 所述电机输出模块还包括三极管Q12,三极管Q12的集电极连接有电阻R86一端,电阻R86另一端连接有MOS芯片U3的4脚和电阻R85一端,电阻R85另一端接24V,三极管Q12的基极连接有电阻R83一端和电阻R84一端,电阻R83另一端连接有电容C35一端和MCU芯片U8的43脚,电阻84另一端、电容C35另一端和三极管Q12的发射极接地。

[0032] 所述电机输出模块还包括三极管Q1,三极管Q1的集电极连接有MOS芯片U1的2脚和电阻R56一端,电阻R56另一端接VCC电源,三极管Q1的基极连接有电阻R54一端和电阻R55一端,电阻R54另一端连接有电容C36一端和MCU芯片U8的34脚,电阻R55另一端、电容C36另一端和三极管Q1的发射极接地。

[0033] 所述电机输出模块还包括三极管Q3,三极管Q3的集电极连接有MOS芯片U2的2脚和电阻R63一端,电阻R63另一端接VCC电源,三极管Q3的基极连接有电阻R61一端和电阻R62一端,电阻R61另一端连接有电容C37一端和MCU芯片U8的35脚,电阻R62另一端、电容C37另一端和三极管Q3的发射极接地。

[0034] 所述电机输出模块还包括三极管Q8,三极管Q8的集电极连接有MOS芯片U3的2脚和电阻R70一端,电阻R70另一端接VCC电源,三极管Q8的基极连接有电阻R69一端和电阻R68一端,电阻R68另一端连接有电容C38一端和MCU芯片U8的36脚,电阻R69另一端、电容C38另一

端和三极管Q8的发射极接地。

[0035] 所述电机输出模块还包括接口HALL,接口HALL的1脚接VCC电源,接口HALL的2脚连接有电阻R88一端、电容C47一端和电阻R89一端,电阻R88另一端和电容C47另一端接地,电阻R89另一端连接有MCU芯片U8的50脚,接口HALL的3脚连接有电阻R91一端、电容C48一端和电阻R92一端,电阻R91另一端和电容C48另一端接地,电阻R92另一端连接有MCU芯片U8的44脚,接口HALL的4脚连接有电阻R94一端、电容C49一端和电阻R95一端,电阻R94另一端和电容C49另一端接地,电阻R95另一端连接有MCU芯片U8的45脚。

[0036] 所述电源模块包括降压型DCDC芯片U7,降压型DCDC芯片U7的1脚连接有电容C69一端和二极管D1一端,并接+24V,电容C69另一端接地,二极管D1另一端连接24\_IN电源,降压型DCDC芯片U7的2脚连接有二极管D2一端和电感L10一端,二极管D2另一端接地,电感L10另一端连接有电容C71一端和电容C70一端,并接+5V,电容C71另一端和电容C70另一端接地,降压型DCDC芯片U7的4脚接+5V。

[0037] 所述电源模块还包括LDO线性稳压芯片U6,LDO线性稳压芯片U6的3脚连接有电容C72一端,并接+5V,LDO线性稳压芯片U6的2脚连接有电容C25一端和电容C73一端,并输出+3.3V,LDO线性稳压芯片U6的1脚、电容C25另一端和电容C73另一端接地。

[0038] 所述无线模块包括无线模块芯片U5,无线模块芯片U5的1脚连接有电感L8一端、电感L9一端和电容C19一端,电感L9另一端接地,无线模块芯片U5的2脚连接有电感L7一端、电容C6一端和电感L8另一端,电容C6另一端接地,MOS芯片U3的3脚连接有电感L1一端和电容C3一端,电感L1另一端连接电容C9一端和电容C8一端,并接VDD电源,电容C9另一端和电容C8另一端接地,电容C3另一端连接有电感L2一端,电感L2另一端连接有电容C18一端和电感L3一端,电感L3另一端、电感L7另一端和电容C17另一端连接有电感L4一端,电感L4另一端连接有电容C5一端和电感L5一端,电容C6另一端接地,电感L5另一端接天线ANT。

[0039] 所述无线模块芯片U5的4脚连接有电容C10一端,并接VDD电源,电容C10另一端接地,无线模块芯片U5的6脚连接有电容C11一端,电容C11另一端接无线模块芯片U5的7脚和VDD电源。

[0040] 所述无线模块芯片U5的9脚连接有MCU芯片U8的21脚,无线模块芯片U5的10脚连接有电容C31一端、电阻R2一端和电阻R1一端,电容C31另一端接地,电阻R2另一端连接有MCU芯片U8的22脚,电阻R1另一端连接有MCU芯片U8的23脚。

[0041] 所述无线模块芯片U5的13脚连接有晶振X3的3脚和电容C2一端,电容C2另一端接地,无线模块芯片U5的14脚连接有晶振X3的1脚和电容C1一端,电容C1另一端接地,无线模块芯片U5的15脚连接有MCU芯片U8的15脚,无线模块芯片U5的16脚连接有电容C12一端和MCU芯片U8的24脚,电容C12另一端接地。

[0042] 所述时钟模块包括时钟芯片U4,时钟芯片U4的1脚连接有电容C56一端、电容C7一端和电容C26一端,并接VDD电源,电容C56另一端、电容C7另一端和电容C26另一端接地,时钟芯片U4的2脚和3脚连接有晶振X2,时钟芯片U4的5脚连接有电容C44一端和MCU芯片U8的55脚,电容C44另一端接地,时钟芯片U4的6脚连接有电容C43一端和MCU芯片U8的54脚,电容C43另一端接地,时钟芯片U4的7脚连接有电容C42一端和MCU芯片U8的53脚,电容C42另一端接地,时钟芯片U4的8脚连接有MCU芯片U8的1脚。

[0043] 所述485通信模块包括485通信芯片U9,485通信芯片U9的1脚连接有电容C58一端

和MCU芯片U8的17脚,电容C58另一端接地,485通信芯片U9的2脚和3脚连接有电容C55一端和MCU芯片U8的8脚,电容C55另一端接地,485通信芯片U9的4脚连接有电容C54一端和MCU芯片U8的16脚,电容C54另一端接地,485通信芯片U9的8脚连接有电容C39一端、电容C51一端、电容C52一端和电容C53一端,并接VCC电源,电容C39另一端、电容C51另一端、电容C52另一端和电容C53另一端接地,485通信芯片U9的6脚连接有共模电感T1的1脚,485通信芯片U9的7脚连接有共模电感T1的2脚,共模电感T1的2脚,共模电感T1的3脚连接有TVS二极管V2一端、TVS二极管V3一端和接口P2的1脚,共模电感T1的4脚连接有TVS二极管V2另一端、TVS二极管V1一端和接口P2的2脚,TVS二极管V1另一端连接有TVS二极管V3另一端。

[0044] 如图7所示,一种单轴光伏跟踪用电机的控制系统的实现方法包括以下步骤:

步骤S101,跟踪太阳运行开始,根据保存信息初始化各项基本参数,完成后进入步骤S102;

步骤S102,判断是否为手动模式,若不是,则进入步骤S103,若是手动模式,则手动调试参数,再进入步骤S103;

步骤S103,判断是否是主机运行,若是主机运行则进入步骤S104,若不是主机运行则进入步骤S105;

步骤S104,判断是否是阴天、雨雪或大风等恶劣天气,若是则进入步骤S106,若不是则进入步骤S107;

步骤S106,重新设定目标角度 $a$ ,跟踪支架转动调整到对应位置,通过风速检测确定大风天气,当大风天气时运行时组件放平,减少阻力,保护光伏组件安全,通过雨雪传感器检测到下雨或者下雨时,光伏组件倾斜到最大角度,雨水可以刷洗组件,下雪的时候防止积雪压坏光伏组件;

步骤S107,获取GPS信息,根据太阳方位角计算目标角度 $a$ ,目标角度 $a$ 的具体计算是公知技术,此处不再详述,完成后进入步骤S108;

步骤S108,与从机无线通讯发送和接收从机信息,完成后进入步骤S109;

步骤S109,驱动电机使实际支架角度 $b$ 与目标角度一致。

[0045] 步骤S105,判断为从机,与主机无线通讯接收目标角度等信息,并发送从机信息,完成后进入步骤S109。

[0046] 本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好的说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

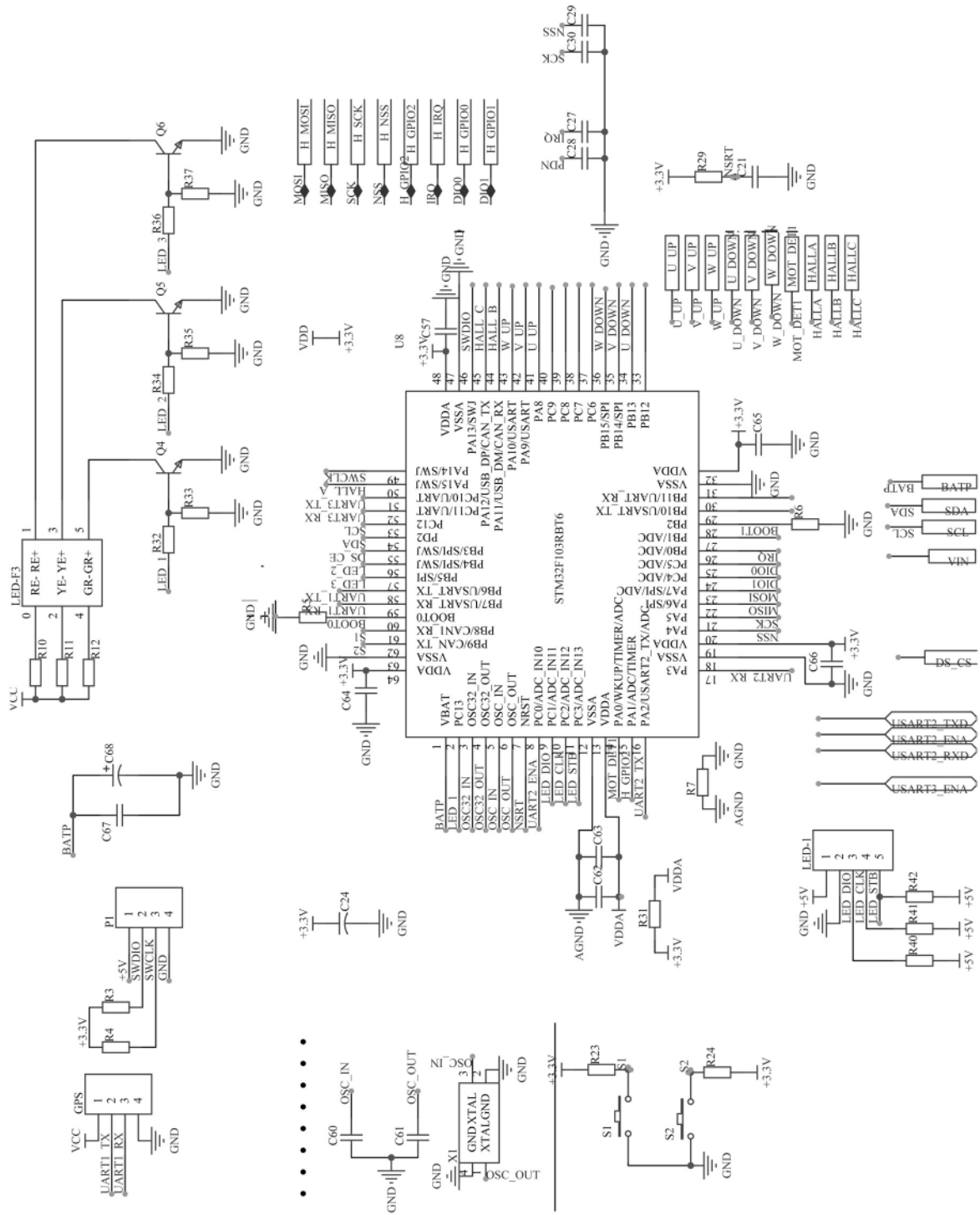


图 1

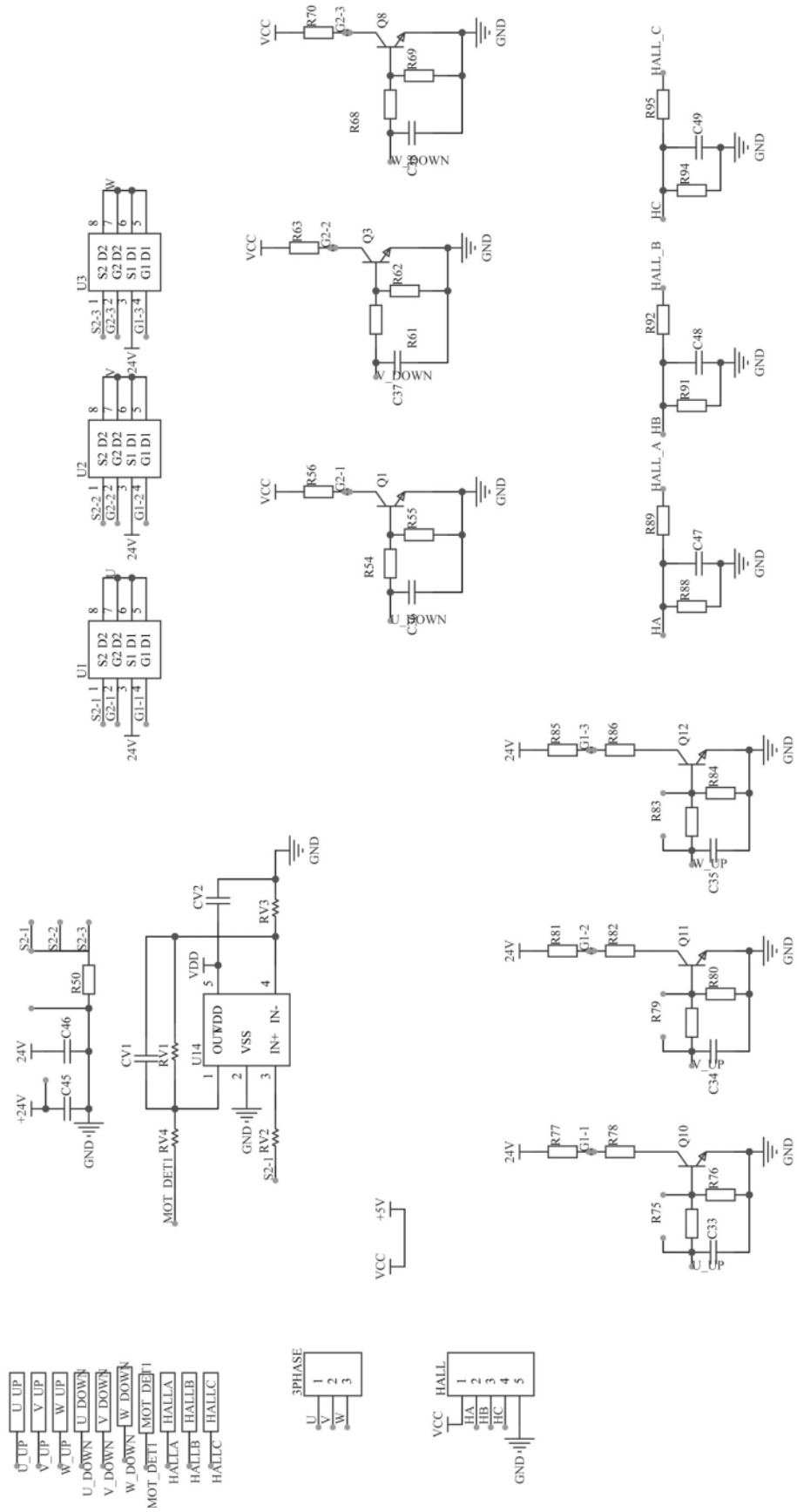


图 2

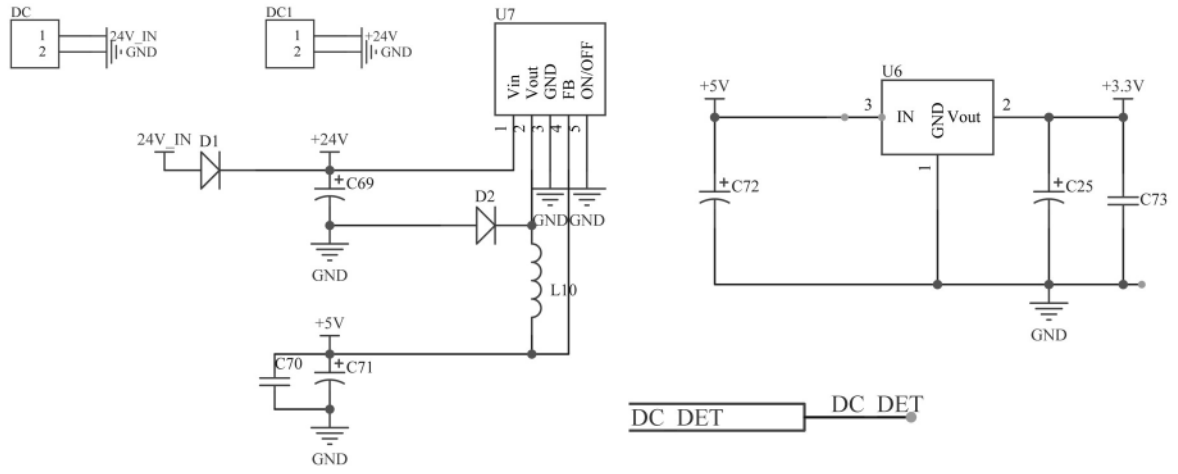


图 3

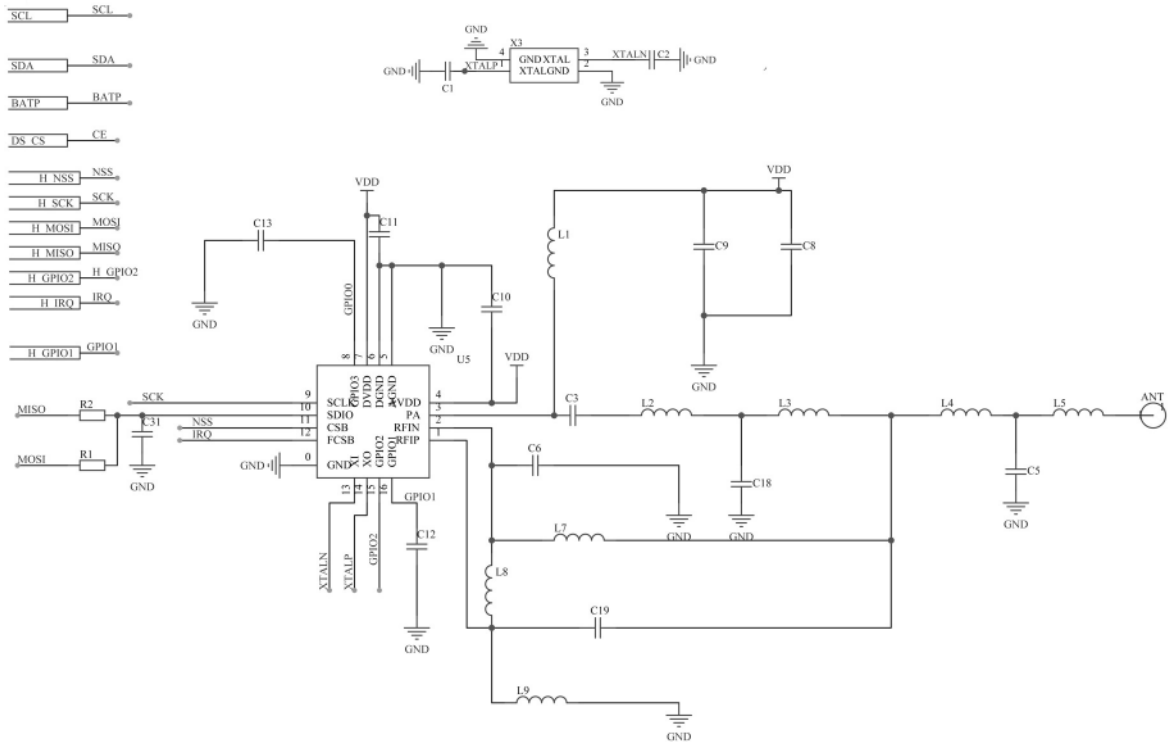


图 4

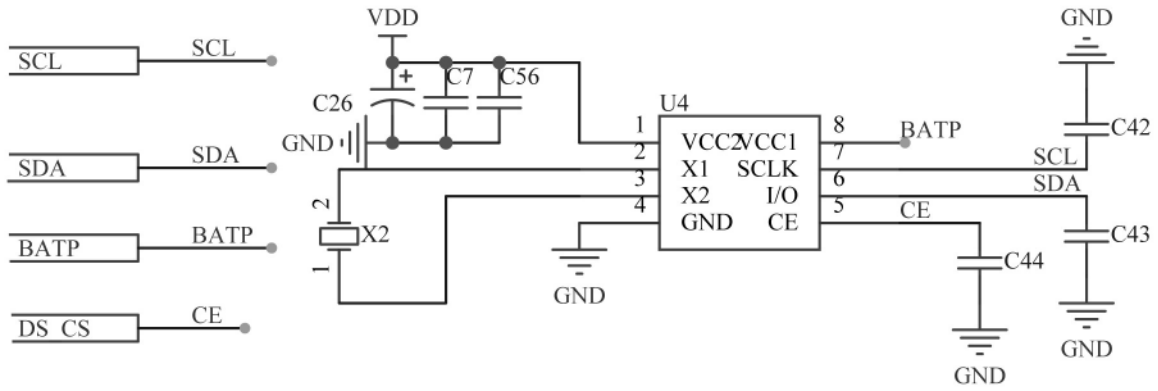


图 5

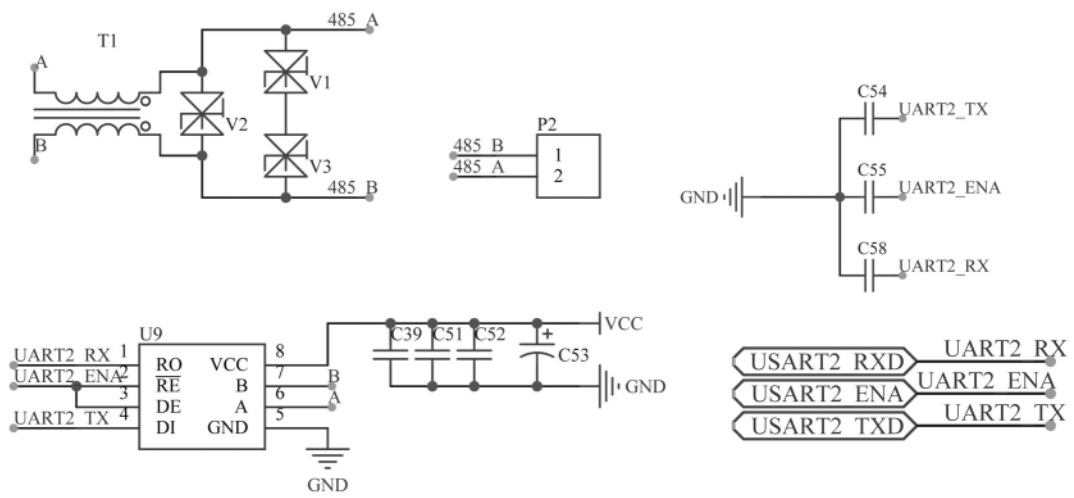


图 6

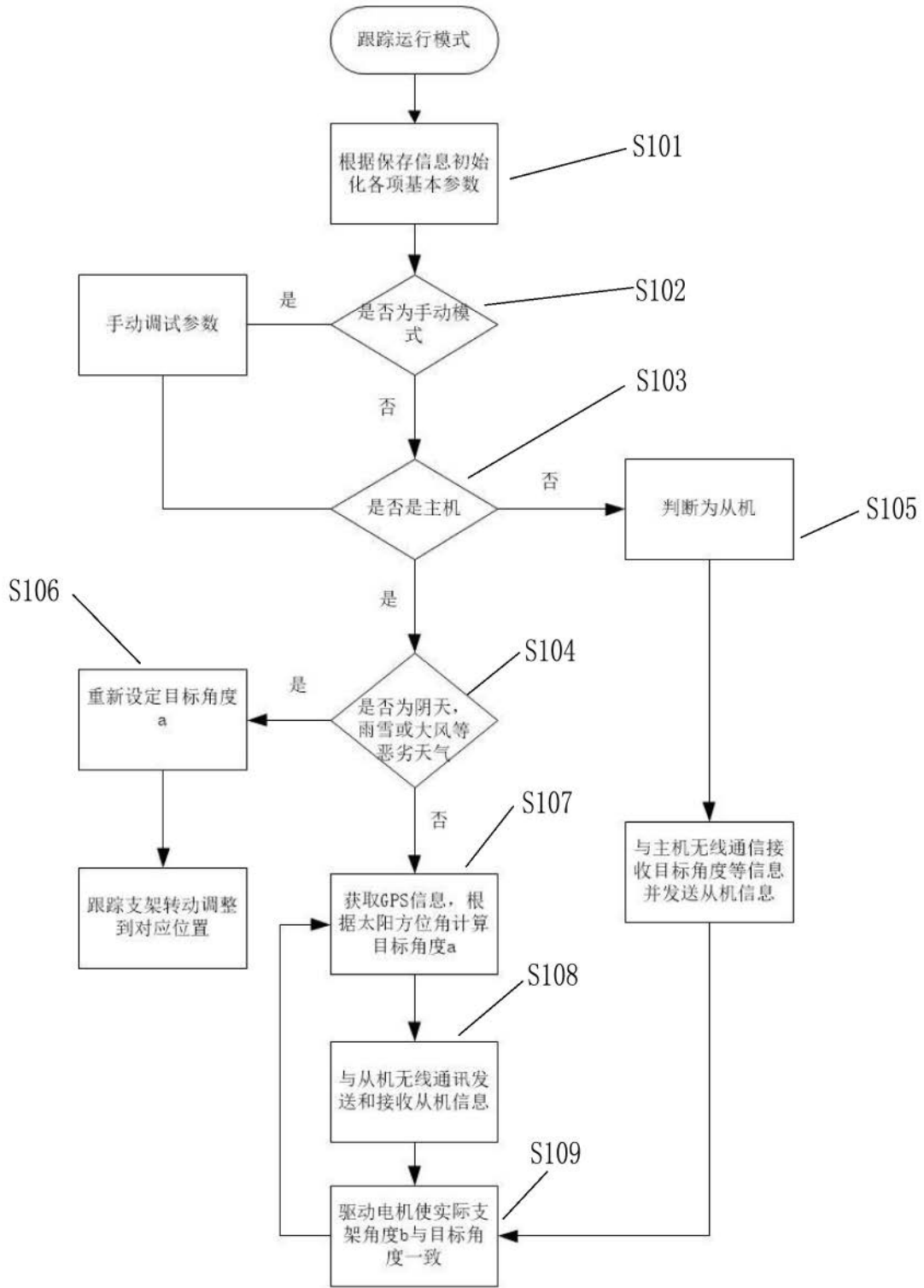


图 7