



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112197805 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(21) 申请号 202010919135.3

(22) 申请日 2020.09.04

(71) 申请人 上海送变电工程有限公司

地址 200235 上海市徐汇区吴中路39号

(72) 发明人 张异斌 夏杰 马骏 金成生

钱毅 王永翔 戴成浩 陈建明

韩俊 陈楠 何刚 宋增富

何宏利 谢卫 刘金平 吕锦杰

田胜

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限

公司 31225

代理人 蔡彭君

(51) Int.Cl.

G01D 21/02 (2006.01)

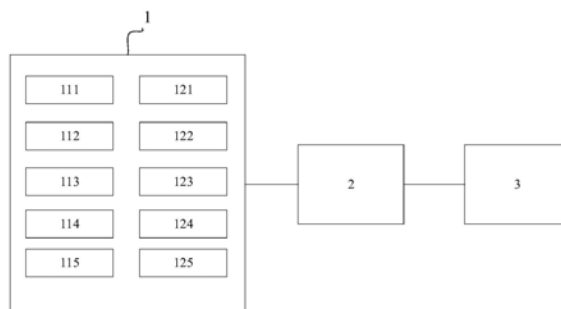
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种电力施工装备感知层装置及监测系统

(57) 摘要

本发明涉及一种电力施工装备感知层装置及监测系统,其中感知层装置包括:主控制器,共设有多个,分别安装于牵引机、张力机、真空机组、滤油机和干燥空气发生器上,且其上设有用于连接各传感器的接口;牵引机传感器组,连接至牵引机的主控制器的接口;张力机传感器组,连接至张力机的主控制器的接口;真空机传感器组,连接至真空机的主控制器的接口;滤油机传感器组,连接至滤油机的主控制器的接口;发生器传感器组,连接至干燥空气发生器的主控制器的接口。与现有技术相比,本发明对整个电力施工装备的感知层进行改造设计,升级了主控制器和相应的传感器组,从而使得数据的采集更加智能,降低人工劳动量的同时,提高了监测系统的准确性。



1. 一种电力施工装备感知层装置,其特征在于,包括:
主控制器,共设有多个,分别安装于牵引机、张力机、真空机组、滤油机和干燥空气发生器上,且其上设有用于连接各传感器的接口;
牵引机传感器组,连接至牵引机的主控制器的接口;
张力机传感器组,连接至张力机的主控制器的接口;
真空机传感器组,连接至真空机的主控制器的接口;
滤油机传感器组,连接至滤油机的主控制器的接口;
发生器传感器组,连接至干燥空气发生器的主控制器的接口。
2. 根据权利要求1所述的一种电力施工装备感知层装置,其特征在于,所述滤油机传感器组包括给油压力传感器、排油压力传感器、真空度传感器、进油温度传感器、加热温度传感器、出油温度传感器、流量传感器和油气分离室液位传感器。
3. 根据权利要求1所述的一种电力施工装备感知层装置,其特征在于,所述牵引机传感器组包括牵引力传感器、牵引速度传感器、液压油位传感器,发动机转速传感器、系统压力传感器、风扇压力传感器、补油压力传感器、卷线压力传感器、水温传感器、液压油温传感器和电瓶电压传感器。
4. 根据权利要求3所述的一种电力施工装备感知层装置,其特征在于,所述张力传感器、反牵力传感器、线速度传感器、系统补油压力传感器、刹车压力传感器、张力压力传感器、机油压力传感器、补油压力传感器、尾车压力传感器、液压油温传感器、发动机转速传感器、水温传感器、燃油液位传感器、电瓶电压传感器。
5. 根据权利要求1所述的一种电力施工装备感知层装置,其特征在于,所述真空机传感器组包括真空度传感器。
6. 根据权利要求1所述的一种电力施工装备感知层装置,其特征在于,所述发生器传感器组包括露点温度传感器、出气压力传感器和出气流量传感器。
7. 根据权利要求2所述的一种电力施工装备感知层装置,其特征在于,所述流量传感器可联网流量传感器,与滤油机的主控制器连接,且其上设有用于显示流量数据的控制面板显示屏。
8. 根据权利要求2所述的一种电力施工装备感知层装置,其特征在于,所述进油温度传感器、出油温度传感器均通过三通阀连接至既有管路中。
9. 一种含有如权利要求1-8中任一所述的感知层装置的监控系统,其特征在于,包括:
感知层装置;
边缘物联装置,连接至感知层装置中各主控制器;
在线监测平台,与边缘物联装置连接,被配置为提供图形交互界面显示各装备的状态。
10. 根据权利要求9所述的监控系统,其特征在于,所述系统还包括移动终端,该移动终端与在线监测平台连接。

一种电力施工装备感知层装置及监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电力施工装备监测技术,尤其是涉及一种电力施工装备感知层装置及监测系统。

背景技术

[0002] 随着电力工程建设机械化程度的不断提高,施工装备在电网工程建设中变得越来越重要。在送变电工程施工中常用到的牵张机、滤油机、真空机组、干燥空气发生器等施工装备的状态运行、维护保养等仍采用的是现场查看、纸质方式记录设备运行情况,在装备的运维和管理方法上都比较传统和被动。而且当装备发生故障时,很难及时准确地判断出故障点,导致设备故障无法及时处理,极大地影响了施工安全 and 质量。

[0003] 目前常用的施工装备远程监测方法有基于远程视频的装备状态监测方法和基于组态软件的装备状态监测方法。其中基于远程视频的装备状态监测方法是将在施工装备上安装摄像头、配备专人查看监控、实时记录操作面板数据,再进行分析研究,此方法消耗人力大,报警不能及时告知,实时录像存储容量比较大,监控摄像头安装不方便。设备控制面板上的信息仍需要人为记录查看,与工作人员到现场查看记录无本质上的区别。基于组态软件的装备状态监测方法是与智能化施工装备配套的组态软件,配备有完整的装备硬件和软件系统,通过组态软件开发实现装备远程监测,成本高,需采购新型成套设备,对于施工人员水平要求较高,且每个设备厂家的监测系统不同,管理应用不方便。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了提供一种电力施工装备感知层装置及监测系统,对整个电力施工装备的感知层进行改造设计,升级了主控制器和相应的传感器组,从而使得数据的采集更加智能,降低人工劳动量的同时,提高了监测系统的准确性。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种电力施工装备感知层装置,包括:

[0007] 主控制器,共设有多个,分别安装于牵引机、张力机、真空机组、滤油机和干燥空气发生器上,且其上设有用于连接各传感器的接口;

[0008] 牵引机传感器组,连接至牵引机的主控制器的接口;

[0009] 张力机传感器组,连接至张力机的主控制器的接口;

[0010] 真空机传感器组,连接至真空机的主控制器的接口;

[0011] 滤油机传感器组,连接至滤油机的主控制器的接口;

[0012] 发生器传感器组,连接至干燥空气发生器的主控制器的接口。

[0013] 进一步的,所述滤油机传感器组包括给油压力传感器、排油压力传感器、真空度传感器、进油温度传感器、加热温度传感器、出油温度传感器、流量传感器和油气分离室液位传感器。

[0014] 进一步的,所述牵引机传感器组包括牵引力传感器、牵引速度传感器、液压油位

传感器,发动机转速传感器、系统压力传感器、风扇压力传感器、补油压力传感器、卷线压力传感器、水温传感器、液压油温传感器和电瓶电压传感器。

[0015] 更进一步的,所述张力传感器、反牵力传感器、线速度传感器、系统补油压力传感器、刹车压力传感器、张力压力传感器、机油压力传感器、补油压力传感器、尾车压力传感器、液压油温传感器、发动机转速传感器、水温传感器、燃油液位传感器、电瓶电压传感器。

[0016] 进一步的,所述真空机传感器组包括真空度传感器。

[0017] 进一步的,所述发生器传感器组包括露点温度传感器、出气压力传感器和出气流量传感器。

[0018] 更进一步的,所述流量传感器可联网流量传感器,与滤油机的主控制器连接,且其上设有用于显示流量数据的控制面板显示屏。

[0019] 更进一步的,所述进油温度传感器、出油温度传感器均通过三通阀连接至既有管路中。

[0020] 一种含有上述的感知层装置的监控系统,包括:

[0021] 感知层装置;

[0022] 边缘物联装置,连接至感知层装置中各主控制器;

[0023] 在线监测平台,与边缘物联装置连接,被配置为提供图形交互界面显示各装备的状态。

[0024] 进一步的,所述系统还包括移动终端,该移动终端与在线监测平台连接。

[0025] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0026] 1、对整个电力施工装备的感知层进行改造设计,升级了主控制器和相应的传感器组,从而使得数据的采集更加智能,降低人工劳动量的同时,提高了监测系统的准确性,较容易实现装备状态监测、故障报警、装备位置定位等目标;实现了对施工装备状态的实时监控,提升了工程现场的施工机械化、自动化效率,为工程施工安全、质量和工期提供了装备保障。同时确保了装备巡检工单记录和装备维保档案记录等及时、准确,形成了施工装备信息数据的采集、监测和存档的全过程管理。

[0027] 2、进油温度传感器和出油温度传感器均通过三通阀连接至既有管路中,但保证了原有排油阀功能而且实现温度传感器的顺利安装。

[0028] 3、通过在线监测平台进行数据的维护,可以降低维护工作的强度。

附图说明

[0029] 图1为本发明的结构示意图;

[0030] 图2为本发明的技术路线图;

[0031] 图3为边缘物联装置与施工装备对接技术原理图;

[0032] 图4为系统的开发和部署过程示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0034] 一种电力施工装备感知层装置,如图1所示,包括:

[0035] 主控制器,共设有多个,分别安装于牵引机、张力机、真空机组、滤油机和干燥空气发生器上,且其上设有用于连接各传感器的接口;

[0036] 牵引机传感器组,连接至牵引机的主控制器的接口;

[0037] 张力机传感器组,连接至张力机的主控制器的接口;

[0038] 真空机传感器组,连接至真空机的主控制器的接口;

[0039] 滤油机传感器组,连接至滤油机的主控制器的接口;

[0040] 发生器传感器组,连接至干燥空气发生器的主控制器的接口。

[0041] 对各施工装备,其感知层的数据需求如表1所示。

[0042] 表1

施工装备名称	感知层数据需求
牵引机	牵引力、牵引速度、液压油位、发动机转速、系统压力、风扇压力、补油压力、卷线压力、水温、液压油温、电瓶电压、本次运行时间、累计运行时间、故障诊断信息等
张力机	张力、反牵力、线速度、系统补油压力、刹车压力、张力压力、机油压力、补油压力、尾车压力、液压油温、发动机转速、水温、燃油液位、电瓶电压、本次运行时间、累计运行时间、故障诊断信息等
真空机组	真空度、本次运行时间、累计运行时间、故障诊断信息等
滤油机	给油压力、排油压力、真空度、进油温度、加热温度、出油温度、流量、油气分离室液位、本次运行时间、累计运行时间、故障诊断信息等
干燥空气发生器	露点温度、出气压力、出气流量、本次运行时间、累计运行时间、故障诊断信息等。

[0044] 因此,具体的传感器组设计如下:

[0045] 滤油机传感器组包括给油压力传感器、排油压力传感器、真空度传感器、进油温度传感器、加热温度传感器、出油温度传感器、流量传感器和油气分离室液位传感器。

[0046] 牵引机传感器组包括牵引力传感器、牵引速度传感器、液压油位传感器,发动机转速传感器、系统压力传感器、风扇压力传感器、补油压力传感器、卷线压力传感器、水温传感器、液压油温传感器和电瓶电压传感器。

[0047] 张力传感器、反牵力传感器、线速度传感器、系统补油压力传感器、刹车压力传感器、张力压力传感器、机油压力传感器、补油压力传感器、尾车压力传感器、液压油温传感器、发动机转速传感器、水温传感器、燃油液位传感器、电瓶电压传感器。

[0048] 真空机传感器组包括真空度传感器。

[0049] 发生器传感器组包括露点温度传感器、出气压力传感器和出气流量传感器。

[0050] 流量传感器可联网流量传感器,与滤油机的主控制器连接,且其上设有用于显示流量数据的控制面板显示屏。

[0051] 本次运行时间、累计运行时间由计时器获得。

[0052] 进油温度传感器、出油温度传感器均通过三通阀连接至既有管路中。

[0053] 一种含有上述的感知层装置的监控系统,如图2和图3所示,包括:

[0054] 感知层装置;

[0055] 边缘物联装置,连接至感知层装置中各主控制器;

[0056] 在线监测平台,与边缘物联装置连接,被配置为提供图形交互界面显示各装备的状态。

[0057] 进一步的,系统还包括移动终端,该移动终端与在线监测平台连接。

[0058] 此监测系统状态监测稳定,故障报警及时,运维方便智能,创新性强、适用性广、应用便利、推广性较高,系统开发较大提高装备的运行状态、巡检、运行维护和故障处理效率,在保施工装备安全稳定运行的同时,也有效地节省了成本,在施工装备管理上运用新技术新方法解决问题,突出了在泛在物联应用的技术创新能力。

[0059] 系统的开发和部署过程如图4所示。本申请是以先进的物联网技术为基础,通过对电力施工装备的感知层装置改造并采用新型智能物联装置对接装备控制器,通过设置装备控制器通讯地址和物联装置与装备之间的通讯协议进行研究,实现施工装备的状态远程监测、故障实时报警、装备位置定位以及运维档案记录等功能。具体的:

[0060] 感知层装置:主要通过对装备的主要技术参数进行各个感知传感器装置的改造和装备主控制器接口的改造,感知传感器如温度传感器、压力传感器、液位传感器、流量传感器等,采用智能插入式传感器;主控制器接口采用RS485接口,接口支持多点连接,允许创建32个节点的网络;最大传输距离1200m,支持1200m时为100kb/s的高速度传输,传输性能好抗干扰能力很强。

[0061] 边缘物联装置:采用一种新型智能物联网关装置对接施工装备控制器,装置供电电源通过交流220V或直流24V供电,变电工程施工装备物联装置采用控制回路为220V交流供电,物联云盒的电源供电从装备接触器上取用;线路工程装备通过装备上启动电瓶为物联云盒供电。装备控制器与物联装置间采用MODBUS-RTU通讯协议,传送效率高,安全性好;数据远程传输采用云盒内置的无线网卡进行传输,选择无线网络数据传输,避免装备移动带来的困难。装置与装备对接方式如图3所示。

[0062] 在线监测平台:在线监测管理平台主要分为手机移动端和电脑网页端监测管理装备运行的状态、故障实时告警和装备位置地图定位显示等。其中装备运行状态通过手机端和电脑端查看装备运行的主要参数;故障实时告警通过监测系统手机APP端消息推送通知;装备位置定位通过云盒装置天线发射的GPS信号定位,地图上可直观查看装备所在位置。装备维护保养以图片方式线上快速记录。

[0063] 在提出数据需求基础上对装备进行感知层各传感器和控制器硬件的改造,一是对各种类型信号传感器的选择。二是不影响装备运行性能质量,保证装备就地显示功能前提下实现装备的远程联网监测。以下举例说明部分传感器的设计,

[0064] (1)流量传感器改造:利用智能流量传感器代替原有就地数显流量传感器,流量传感器将感知的流量信号传输至滤油机控制器进行处理,再通过控制面板显示屏显示流

量数据,一方面保证了装备状态线下就地显示,另一方面将数据传输至装备控制器,为状态远传做好了基础。

[0065] (2) 温度传感器改造:温度传感器安装需在油管道上钻孔焊接支管供传感器安装,由于油管道为不锈钢圆柱型管道,钻孔较困难,而且钻孔会导致进油管道内残留铁削,且支管焊接后需要对设备进行压力试验和气密性试验,工作量大,安全性较低。通过利用现有进油管道排油阀上加装一个三通阀转接头,一端与进油管道原排油阀支管相连,一端与排油阀相连,一端与温度传感器连接,不但保证了原有排油阀功能而且实现温度传感器的顺利安装。

[0066] (3) 压力传感器改造:包括牵引力、张力、补油压力、系统压力、风扇压力、卷线压力、刹车压力、尾车压力等传感器,数据信号相对较多。压力感知通过压力传感器进行压力信号采集,牵张机压力传感采用德国丹弗斯压力式传感器读取压力信号,压力传感器采集数据传输至牵张机的控制器。

[0067] (4) 燃油位传感器改造:在燃油箱上装设油位传感器,实时感知装备动力燃油情况。

[0068] (5) 主控制器的改造升级:变电滤油机等施工装备控制器采用PLC控制器,对控制接口缺少情况采用增加扩展模块,以达到更多传感器信号的接入。

[0069] 牵张机属于机械类设备,在控制器选择更高的防护等级,通过采用工程机械专用的易斯路运动控制实现整车控制。该控制器具有防护等级高,运算速度快,通信接口能力强。

[0070] 本申请采用一种新型智能物联网关装置对接施工装备控制器,装置供电电源装备控制器与物联装置之间的通讯接口采用RS485两线制接口,采用rs485通讯协议方式,将物联装置的A1、B1端子与PLC控制器的Tx/B和Rx/A通讯端子对接。上行通讯为无线网络通讯,物联云盒装置内置的无线网卡,物联装置上外接一个信号传输天线(如图3中的天线),将天线的连接头拧紧射频座,放至装备控制箱顶部或者开阔位置,天线无线传输,将数据传输到云端处理。物联装置与施工装备实际对接采用卡槽安装方式,安装布局合理。

[0071] 通讯地址设置与调试:在装备传感器改造及物联装置安装完成后,对控制器通讯地址进行设置。

[0072] 工程应用测试如下:在完成装备感知层改造、边缘物联装置接入、通讯协议调试等工作成功后,将状态监测系统应用到实际工程中,在变电工程±800kV泰州站、1000kV练塘站和线路工程110kV崇明角直中应用测试,实现了电脑端和手机端对装备运行状态进行远程实时监测、故障报警提醒、保养到期提醒、维保档案电子化、技术资料电子化等功能。

[0073] (1) 系统电脑端监测

[0074] 装备状态位置地图分布:地图中绿色代表装备运行、灰色代表装备停机、黄色代表装备保养到期、红色代表装备故障。

[0075] (2) 系统手机端监测

[0076] 手机端监测为应用软件APP监测,安装方便,操作简单,包含手机端首页、牵引机状态监测、滤油机状态监测;监测系统界面简洁直观,操作简单。

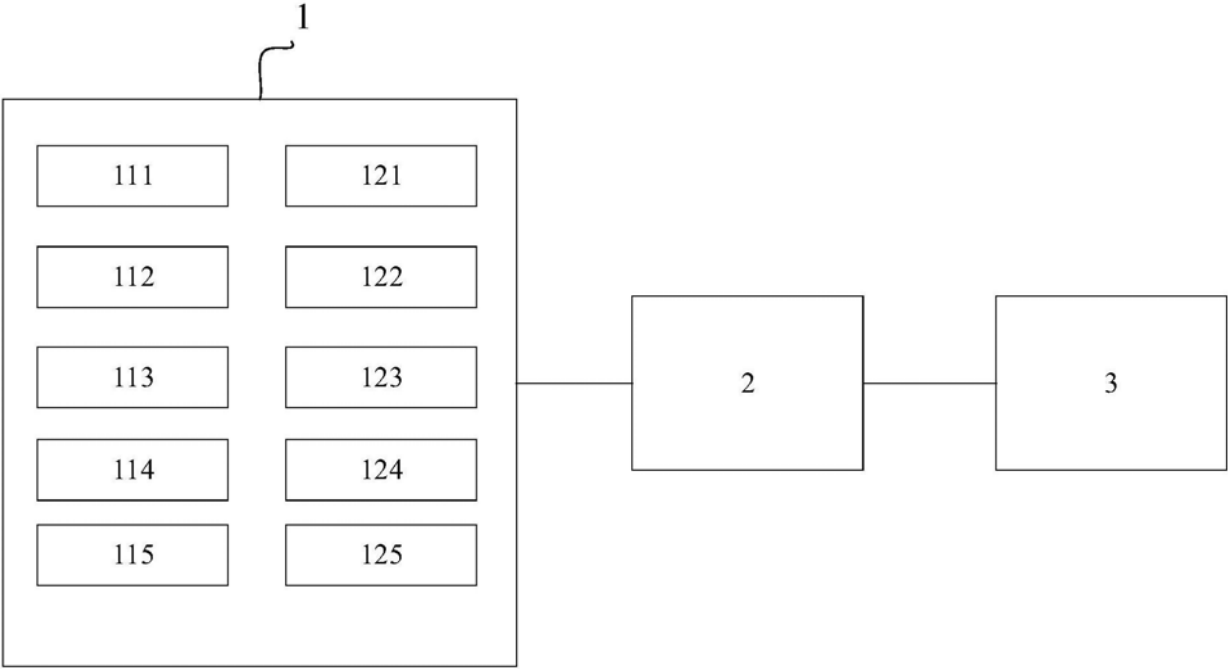


图1

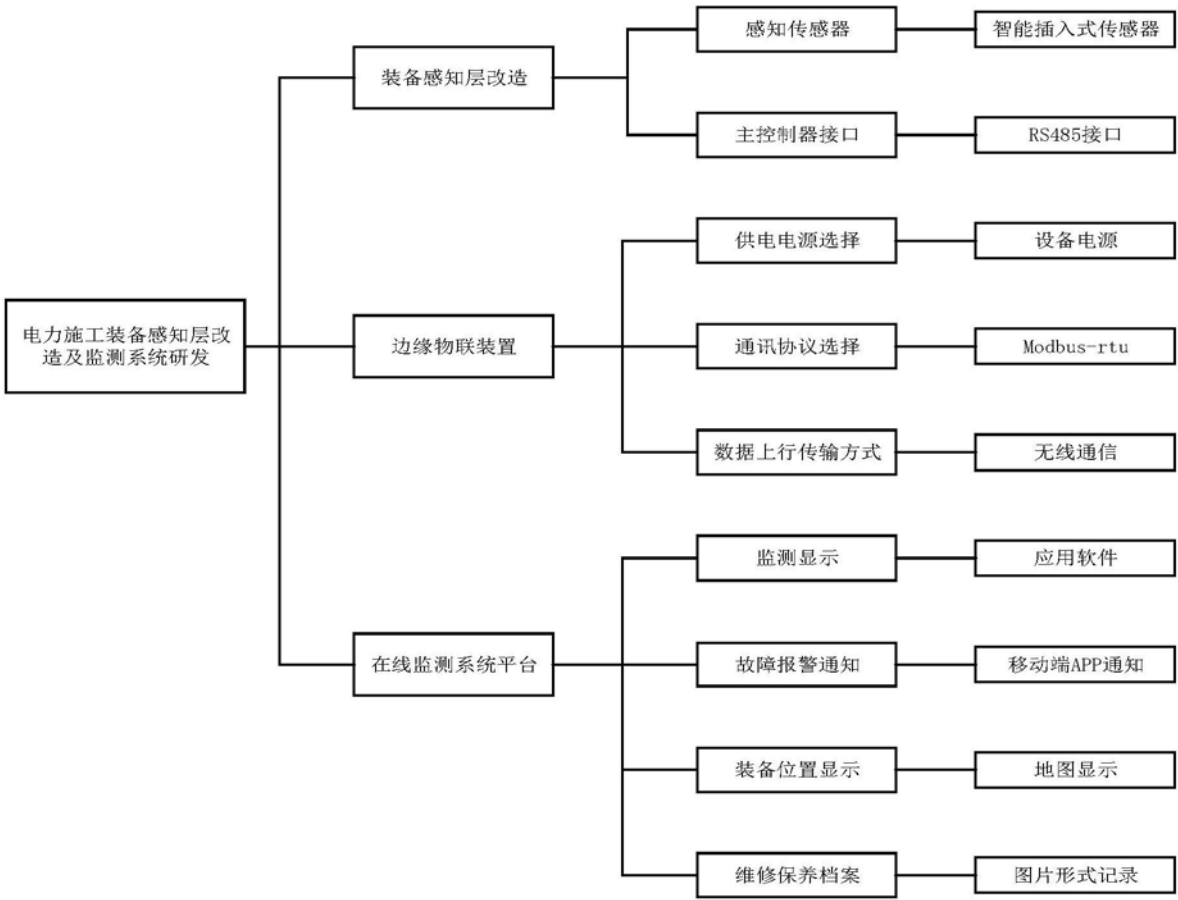


图2

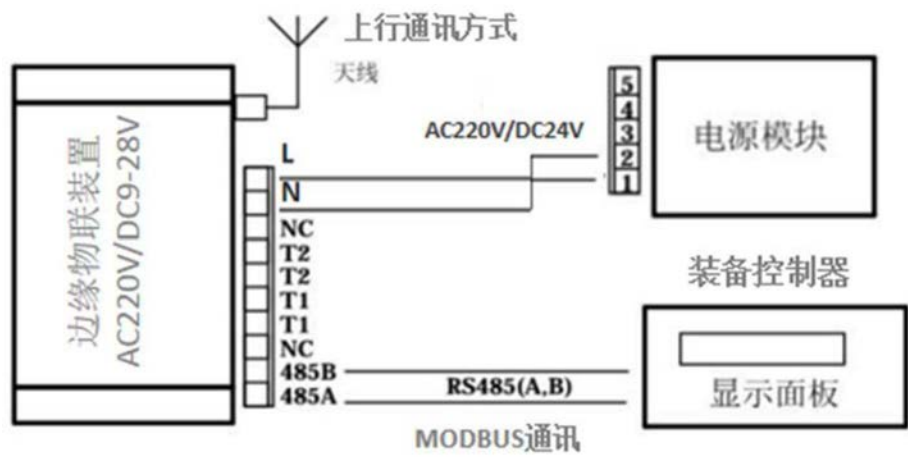


图3

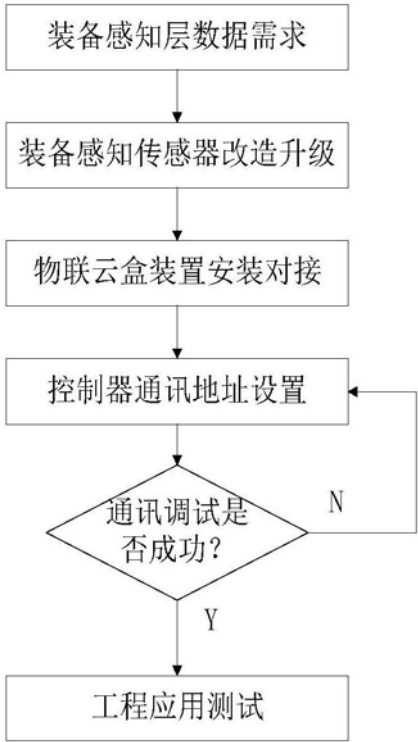


图4