



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115789760 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202211485997.5

H02J 7/35 (2006.01)

(22) 申请日 2022.11.24

H02J 13/00 (2006.01)

(71) 申请人 兰州理工大学

F24D 101/20 (2022.01)

地址 730050 甘肃省兰州市七里河区兰工坪路287号

F24D 101/40 (2022.01)

(72) 发明人 李琪飞 唐红强 余孟明 辛路
刘思琪 李润涛

(74) 专利代理机构 深圳国联专利代理事务所
(特殊普通合伙) 44465

专利代理师 双瑞晨

(51) Int. Cl.

F24D 18/00 (2022.01)

H02J 3/38 (2014.01)

H02J 3/32 (2006.01)

H02S 10/12 (2006.01)

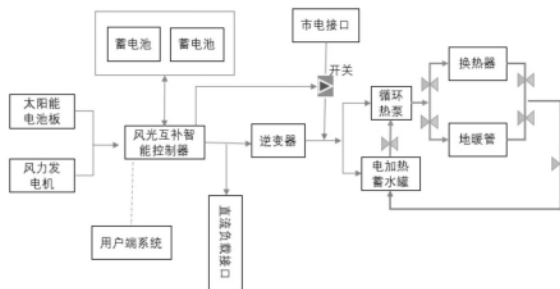
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统,包括发电模块、储能模块、供暖模块、控制模块和用户端,发电模块主要由风力发电机组和太阳能光伏板组件组成,储能模块采用蓄电池作为储能装置,供暖模块主要由电加热蓄水罐、循环热泵和用户端换热器及附属供回水管道组成,控制模块为风光互补智能控制器,用户端可以进行远程监控、数据信息显示和传输、存储历史数据。本发明与现有技术相比的优点在于:提供一种符合政策要求和社会发展需求,清洁无污染,对环境友好的一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统。



1. 一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统,包括发电模块、储能模块、供暖模块、控制模块和用户端,其特征在于:所述发电模块主要由风力发电机组和太阳能光伏板组件组成,所述储能模块采用蓄电池作为储能装置,所述供暖模块主要由电加热蓄水罐、循环热泵和用户端换热器及附属供回水管道组成,所述控制模块为风光互补智能控制器,所述用户端可以进行远程监控、数据信息显示和传输、存储历史数据。

2. 根据权利要求1所述的一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统,其特征在于:所述用户端附有市电接口和直流负载接口。

3. 根据权利要求1所述的一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统,其特征在于:所述风力发电机组由风轮、传动与变速机构、发电机、支撑架、迎风及限速机构、手刹车机构组成,所述发电机为自励式交流发电机,所述太阳能光伏板组件内太阳能电池采用薄膜电池。

4. 根据权利要求1所述的一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统,其特征在于:所述蓄电池储能配置容量需满足系统在3天内太阳能和风能无法供能时负载的耗能需求。

5. 根据权利要求1所述的一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统,其特征在于:所述风光互补智能控制器主要包括光电控制模块、风电控制模块、蓄电池控制模块、数据采集和监控模块,所述风光互补智能控制器采用可编程逻辑控制器(PLC),包括电源、中央处理器(CPU)、存储器、输入单元、输出单元,所述风光互补智能控制器附有通信接口、预留直流充电接口。

6. 根据权利要求1所述的一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统,其特征在于:所述供暖模块主要包括电加热水箱、循环热泵、换热器(地暖盘管)及管道及附属机构组成。

一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源技术领域,具体是指一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统。

背景技术

[0002] 以太阳能和风能为主的新能源供能是符合时代发展需要的能源利用形式。

[0003] 近些年,一些地区为应付环境污染,提出“煤改气”等各种措施,但很多地区、尤其偏远农村地区,由于发展滞后和基础设施较差,很多政策的实施存在较大困难,在中国北方、西北等农村地区冬季采暖仍然采用烧煤炉供暖的采暖方式,环境污染大,采暖效果较差,农村地区尤其偏远地区采暖措施落后,环保政策落实困难;传统供暖系统大多采用燃煤集中加热的方式,排放对空气的污染较大,也有使用太阳能单一能源供暖的方式,这种方式的稳定性较差。在这样的大背景下,我们提出一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统,为农村地区尤其偏远山区采暖提供一种新的方式。该系统的优点在于完全利用清洁能源,符合政策要求和社会发展需求;风能和太阳能,清洁无污染,对环境友好,符合环保政策,但太阳能和风能均具有不稳定性、随机性的特点,二者又具有明显的时空互补性。

[0004] 基于此,将太阳能和风能互补利用将极大提高系统的稳定性和运行的可靠性;以蓄电池为储能装置来确保太阳能风能的随机性和不稳定性使系统的不稳定性大大改善。该系统适用于农村地区、尤其山区户用供暖,安装要求较低,易于改造实施,符合能源发展目标和政策要求;利用风光能的时空互补特性发电和智能控制将极大提高系统的稳定性,大大提高太阳能风能利用率,减小风能太阳能的弃光、弃风率。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是,提供一种符合政策要求和社会发展需求,清洁无污染,对环境友好的一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供的技术方案为:一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统,包括发电模块、储能模块、供暖模块、控制模块和用户端,所述发电模块主要由风力发电机组和太阳能光伏板组件组成,所述储能模块采用蓄电池作为储能装置,所述供暖模块主要由电加热蓄水罐、循环热泵和用户端换热器及附属供回水管道组成,所述控制模块为风光互补智能控制器,所述用户端可以进行远程监控、数据信息显示和传输、存储历史数据。

[0007] 作为改进,所述用户端附有市电接口和直流负载接口。

[0008] 作为改进,所述风力发电机组由风轮、传动与变速机构、发电机、支撑架、迎风及限速机构、手刹车机构组成,所述发电机为自励式交流发电机,所述太阳能光伏板组件内太阳能电池采用薄膜电池。

[0009] 作为改进,所述蓄电池储能配置容量需满足系统在3天内太阳能和风能无法供能时负载的耗能需求。

[0010] 作为改进,所述风光互补智能控制器主要包括光电控制模块、风电控制模块、蓄电池控制模块、数据采集和监控模块,所述风光互补智能控制器采用可编程逻辑控制器(PLC),包括电源、中央处理器(CPU)、存储器、输入单元、输出单元,所述风光互补智能控制器附有通信接口、预留直流充电接口。

[0011] 作为改进,所述供暖模块主要包括电加热水箱、循环热泵、换热器(地暖盘管)及管道及附属机构组成。

[0012] 本发明与现有技术相比的优点在于:利用风能和太阳能互补发电取暖为农村地区尤其偏远山区采暖提供一种新的方式,同时风能与太阳能的互补利用提高系统的稳定性和运行的可靠性,减少了环境污染,同时保障取暖效果。

附图说明

[0013] 图1是一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统的流程图。

[0014] 图2是一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明。

[0016] 结合附图1-2所示,一种基于蓄电池储能的风光互补发电供暖系统,包括发电模块、储能模块、供暖模块、控制模块和用户端,其特征在于:所述发电模块主要由风力发电机组和太阳能光伏板组件组成,所述储能模块采用蓄电池作为储能装置,所述供暖模块主要由电加热蓄水罐、循环热泵和用户端换热器及附属供回水管道组成,所述控制模块为风光互补智能控制器,所述用户端可以进行远程监控、数据信息显示和传输、存储历史数据。

[0017] 所述用户端附有市电接口和直流负载接口,市电接口防止特殊情况下发电系统不能满足供能时作为备用电源,直接负载接口以供设备附属用电。

[0018] 所述风力发电机组由风轮、传动与变速机构、发电机、支撑架、迎风及限速机构、手刹车机构组成,本系统为户用供暖系统,因此采用小型风力发电机,采用3叶小型水平轴风力机,风力发电机的桨叶设计为3叶片,由碳纤维复合材料制造,使风轮叶片随时迎着风向,最大限度提高风能的获取能力,由于该系统主要为户用系统小型风力发电机,因此调向机构采用尾舵,所述发电机为自励式交流发电机,由于本系统为户用供暖系统供能,容量在10KW以下,因此采用自励式交流发电机,所述太阳能光伏板组件内太阳能电池采用薄膜电池,采用薄膜电池可以节约材料、降低成本,风能发电由风能带动风轮叶片转动将风的动能转化为机械能,通过连接传动变速机构(升速齿轮箱)带动发电机将机械能转化为电能,产生的电能通过整流器整流后由控制器控制分配利用,太阳能发电利用太阳能光伏板有效吸收太阳辐射能并使之转变为电能。

[0019] 所述蓄电池储能配置容量需满足系统在3天内太阳能和风能无法供能时负载的耗能需求,蓄电池采用阀控密封式铅酸电池(VRLA)——成本低、容量大、免维护,由于太阳能和风能天然的不稳定性、随机性和间歇性,无法持续稳定为负载供电,利用蓄电池储能可很好的解决这一问题,使系统供电电压稳定、保证全天候供电均衡。起到能量调节和平衡负载用电需求。

[0020] 所述风光互补智能控制器主要包括光电控制模块、风电控制模块、蓄电池控制模

块、数据采集和监控模块,所述风光互补智能控制器采用可编程逻辑控制器(PLC),包括电源、中央处理器(CPU)、存储器、输入单元、输出单元,可编程控制器通过程序控制将大大提高系统的智能化和便捷性,也将实时监控并显示传输系统实时数据和运行状态,由智能控制器驱动IGBT实现AC/DC逆变、系统实时保护、数据再现与传输;控制风力发电机的磁电限速保护;控制风力发电机转速,所述风光互补智能控制器附有通信接口、预留直流充电接口。

[0021] 风光互补智能控制器根据蓄电池的运行状况控制风力发电机组、光伏电池阵列的运行模式和通断状态,保证负载的正常用能及系统的安全运行,智能控制器根据气象条件和负载要求对系统的功能和蓄电池的工作状态自动控制和调节,将调节后的电能送往负载,多余电能送往蓄电池进行储存。当发电量不能满足负载需求时控制器控制蓄电池进行供电,保证系统稳定连续运行。当特殊条件下风光互补发电系统和蓄电池电能均无法供能时由智能控制器自动切断逆变器停止供能,并自动切换至市电接口开始供电。

[0022] 在智能控制器中,风力发电电路通过整流器将风力发电机产生的电能整流后向蓄电池充电或供能;当蓄电池电压低于系统设定值后自动对蓄电池进行充电,当蓄电池电压达到保护电压后自动断开,蓄电池设有自动补充充电功能,光能发电电路通过充电控制器采用增量控制太阳能电池组对蓄电池充电,当充电电压达到设置的最高电压时,自动切断相应数量的光伏供电支路,防止过充。以最佳运行状态利用太阳能电能。

[0023] 而蓄电池控制模块包含过充保护、过放保护、恢复连接点、防反接、温差补偿、时间控制、温度控制等,由智能控制器驱动金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)充电模块实现对蓄电池的双标三阶段充电;根据系统要求智能控制器控制MOSFET模块的输出状态。两组蓄电池之间由智能控制器根据实时监测和蓄电池电压状态自动控制充放电状态。

[0024] 防反充电功能:通过发电回路中串联一个二极管实现;

[0025] 防过充:输入回路中串联/并联一个泄放晶体管,当风速较高或太阳能充足时,蓄电池组电压超过额定电压1.25倍时,智能控制器蓄电池管理模块控制蓄电池停止充电,将剩余电能通过卸载器消耗。

[0026] 防过放:设置放电截至电压实现;当蓄电池电压低于额定电压0.85倍时,智能控制器控制逆变器停止工作。

[0027] 用户端通过数据编程建立用户端与系统的远程连接控制系统,包含实时数据显示(如供暖温度、电池运行状态、发电系统运行、历史数据)、远程控制(远程开关、数据输出、远程调控)。

[0028] 逆变器采用正弦波逆变器(输出交流电具有更好质量)。

[0029] 所述供暖模块主要包括电加热水箱、循环热泵、换热器(地暖盘管)及管道及附属机构组成。

[0030] 电加热管:根据用户供暖温度要求,通过智能控制器控制发电系统和储能系统提供电能对加热水箱中的供暖介质进行加热;

[0031] 加热水箱:对系统换热介质(本系统采用水作为换热介质)进行储存和加热;

[0032] 循环热泵:将加热后的换热介质通过热泵进行推动换热介质的系统循环,促进系统进行换热;

[0033] 换热器:本系统主要为民房户内供暖,因此户内换热器采用地暖盘管和片状换热

器为换热设备。

[0034] 本系统预留有市电接入接口,当系统风力发电系统和太阳能发电系统不足以提供供暖用能时,可接通市电接口,以保证设备在特殊天气影响下的稳定供暖,通过直流接口:以备附属设备用。

[0035] 本发明在具体实施时本系统的运行模式主要分为以下几种:

[0036] 一、太阳能单一能源供能模式:当白天太阳光照充足,无供暖需求时,太阳能发电系统所产生电能通过风光互补智能控制器控制为蓄电池充电,供暖系统阀门关闭,循环热泵及电加热蓄水罐电源开关断开;需要供暖时,智能控制器控制蓄水罐加热、循环热泵开始运行,优先使用太阳能发电系统产生电能,当太阳能发电系统产生电能不足以供系统所需电能、尤其夜间无太阳辐照时,控制器控制蓄电池放电,为系统供能。

[0037] 二、风能单一能源供能模式:当系统无供暖需求时,风力发电系统产生的电能为蓄电池充电;当需要供暖时,当风能充足(如夜间或阴天)、风力发电系统产生的电能充足,智能控制器控制风力发电系统优先为系统供能,剩余能量储存于蓄电池中;当风力发电系统产生电能不足为系统供能时,智能控制器控制蓄电池为系统供能;

[0038] 三、风光互补供能模式:当风力发电系统和太阳能发电系统均供能时,由风光互补智能控制器根据发电的系统的运行自动控制分配两种发电系统产生的电能。这种模式下发电系统产生的电能优先为系统供能,当系统供能过剩时将剩余电能储存于蓄电池中,当系统供能满足且蓄电池均充满时,由智能控制系统控制卸荷器将多余电能耗掉。

[0039] 四、当发电系统无法供能:由智能控制器控制蓄电池进行供能,直至蓄电池电压达到过放保护时,智能控制器控制市电开关自动开启,由市电为系统供能。当发电系统开始供能时市电开关自动断开。

[0040] 本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

[0041] 以上对本发明及其实施方式进行了描述,这种描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。总而言之如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

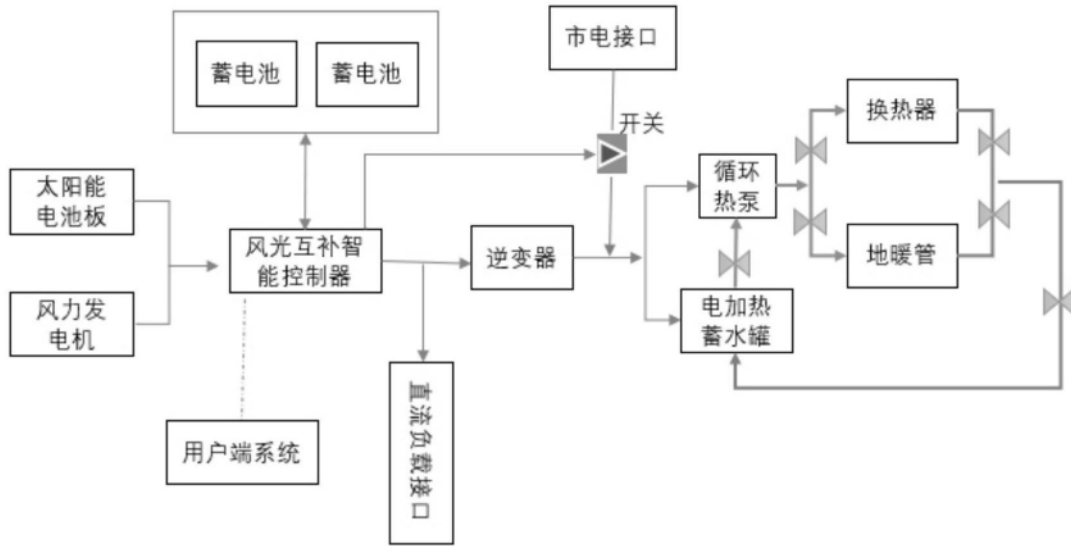


图1

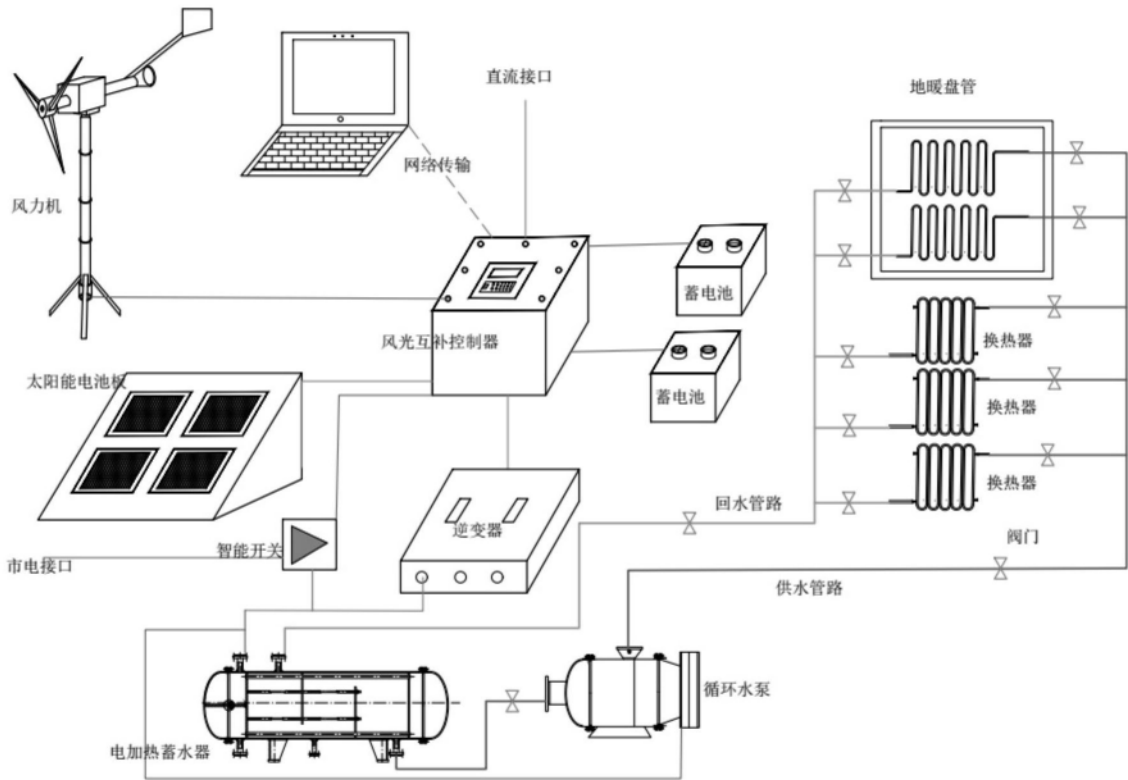


图2