



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109757053 B

(45)授权公告日 2020.08.14

(21)申请号 201711093091.8

(22)申请日 2017.11.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109757053 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(73)专利权人 鄂尔多斯市煤炭交易中心有限公司

地址 017000 内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区铁西区煤炭信息大厦22层

(72)发明人 杨志东

(51)Int.Cl.

H05K 7/14(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

F03D 1/02(2006.01)

F03D 7/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 105066303 A,2015.11.18

CN 203368634 U,2013.12.25

CN 104864978 A,2015.08.26

CN 106150916 A,2016.11.23

CN 203114522 U,2013.08.07

CN 203098139 U,2013.07.31

CN 102072094 A,2011.05.25

审查员 郭晓冰

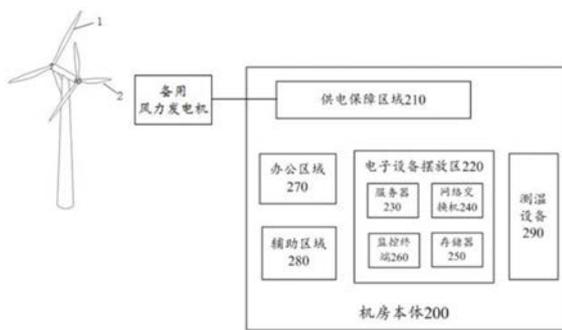
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种数据中心机房系统

(57)摘要

本发明实施例提供了一种数据中心机房系统。包括：机房本体、测温设备和经过改良的备用小型风力发电机，其中所述测温设备包括测温光纤和光纤解调器，所述机房本体设置有光纤走线架，所述测温光纤沿着所述光纤走线架设置在所述服务器、网络交换机、存储器周围，所述光纤解调器与所述测温光纤相连接，实时采集所述测温光纤上各测温点的温度信号，并将所述温度信号转换为电信号通过通信接口传输至所述监控终端。通过所述系统，提高了数据中心机房的搭建效率，改善了备用电源的发电稳定性、提高了发电功率，同时能够全面实时监测机房内环境温度的变化情况。



1. 一种数据中心机房系统,其特征在于,包括:

机房本体,所述机房本体中设置有供电保障区域、电子设备摆放区、办公区域和辅助区域,所述电子设备摆放区内放置有服务器、网络交换机、存储器和监控终端;

所述供电保障区域包括配电室,所述配电室包括备用蓄电池,该备用蓄电池还与设置于机房外部的风力发电机通过电压转换模块电连接,所述风力发电机为双叶轮风力发电机,包括:

一级叶轮、二级叶轮和叶轮转速合并机构;

所述叶轮转速合并机构具有第一输入轴、第二输入轴、第一输出轴和第二输出轴,所述一级叶轮与所述第一输入轴驱动连接,所述二级叶轮与所述第二输入轴驱动连接,所述第一输出轴通过第一离合器与第一发电机的输入轴驱动连接,所述第二输出轴通过第二离合器与第二发电机的输入轴驱动连接;

所述第一输入轴和第二输入轴平行,且所述一级叶轮与所述二级叶轮非同轴连接,所述一级叶轮的叶片长度大于所述二级叶轮的叶片长度,且工作时的旋转方向相反,所述一级叶轮位于所述二级叶轮的前方;

所述叶轮转速合并机构包括同轴设置的太阳轮、齿圈和行星架,所述行星架上设有多个行星轮,所述齿圈设有内齿和外齿,所述行星轮啮合在所述齿圈的内齿和所述太阳轮之间,所述第一输入轴设有驱动齿轮,所述驱动齿轮与所述齿圈的外齿啮合,所述第二输入轴与所述太阳轮的转轴连接,所述行星架的转轴通过中间轴与输出轴驱动连接,所述输出轴的一端形成所述第一输出轴,另一端形成所述第二输出轴;

当风速小于第一阈值时,对一级叶轮和二级叶轮的叶片进行变桨,使一级叶轮停止发电状态,二级叶轮处于旋转发电状态,第一离合器处于啮合状态,第二离合器处于分离状态;

当风速不小于第一阈值且不大于第二阈值时,对一级叶轮和二级叶轮的叶片进行变桨,使一级叶轮和二级叶轮均处于旋转发电状态,第一离合器处于啮合状态,第二离合器处于分离状态;

当风速大于第二阈值时,一级叶轮和二级叶轮均处于旋转发电状态,第一离合器和第二离合器均处于啮合状态。

2. 根据权利要求1所述的数据中心机房系统,其特征在于,所述数据中心机房系统还包括:

测温设备,所述测温设备包括测温光纤和光纤解调器,所述机房本体设置有光纤走线架,所述测温光纤沿着所述光纤走线架设置在所述服务器、网络交换机、存储器周围,所述光纤解调器与所述测温光纤相连接,实时采集所述测温光纤上各测温点的温度信号,并将所述温度信号转换为电信号通过通信接口传输至所述监控终端;

所述机房本体中还安装有送风区,所述送风区内放置有送风装置,所述电子设备摆放区的一面与所述送风区相邻,所述送风区通过送风口与所述电子设备摆放区相通,所述送风装置通过所述送风口将室外的风送入所述电子设备摆放区;

所述机房本体中还安装有排风区,所述电子设备摆放区的至少一面与所述排风区相邻,所述排风区通过排风口与所述电子设备摆放区相通,所述电子设备摆放区的热风通过所述排风口送入所述排风区,并通过所述排风区排至室外;

所述送风区还放置有冷却装置,室外的热风通过所述冷却装置进入所述送风区的过程中,对所述热风进行冷却;

所述测温光纤沿着所述光纤走线架设置在所述送风口和/或所述排风口周围;

所述机房本体的顶部还安装有强电走线架和弱电走线架;

所述数据中心机房系统还包括空调和冷却水分配装置,所述空调和所述冷却水分配装置安装在所述机房本体上,所述冷却水分配装置通过管路为所述空调供水。

3. 根据权利要求1所述的数据中心机房系统,其特征在于,所述机房本体包括主体和设置在所述主体顶部的顶窗,所述主体的两端均安装有通道门,所述通道门上安装有门禁装置。

4. 根据权利要求1所述的数据中心机房系统,其特征在于,

所述供电保障区域、电子设备摆放区、办公区域和辅助区域通过隔壁分割开来,所述隔壁通过安装条拼装形成。

一种数据中心机房系统

【技术领域】

[0001] 本发明涉及数据中心基础设施领域,尤其涉及一种数据中心机房系统。

【背景技术】

[0002] 数据中心是用于安置计算机系统及相关部件设施的场所,主要由机房区、办公区和辅助区构成,一个数据中心可占用一幢大楼的一个房间、一层或多层,甚至整幢大楼,因此传统的数据中心一般存在建设周期较长的问题,不能满足客户的应用需求。

[0003] 随着数据中心的规模越来越大,对数据中心机房的物理环境的要求更是越来越高,特别是数据中心机房的环境温度,是需要严格受控的。如何提高机房的管理水平、实时监测机房内的环境温度、反馈调节并消除机房局部温度过高等问题,是数据中心机房管理的核心问题。

[0004] 此外,由于频繁的供电设备故障将带来数据中心无可挽回的数据损失,因此数据中心对供电设备可靠性要求甚严,特别是对供电冗余度的要求较高。传统的数据中心机房系统采用备用储能电池、备用柴油发电机等技术,虽然能够解决供电中断的问题,但是需要定期更换储能电池、储备柴油,维护成本较高。虽然,北方地区的部分机房采用了太阳能电池系统,但是光伏发电需要较大面的铺设太阳能电池板,造价高且发电不稳定,并不适于作为数据中心机房的备用电源。

【发明内容】

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种数据中心机房系统,用以至少解决现有技术中的上述问题。

[0006] 本发明实施例提供了一种数据中心机房系统,包括:

[0007] 机房本体,所述机房本体中设置有供电保障区域、电子设备摆放区、办公区域和辅助区域,所述电子设备摆放区内放置有服务器、网络交换机、存储器和监控终端。

[0008] 进一步的,所述数据中心机房系统还包括:

[0009] 测温设备,所述测温设备包括测温光纤和光纤解调器,所述机房本体设置有光纤走线架,所述测温光纤沿着所述光纤走线架设置在所述服务器、网络交换机、存储器周围,所述光纤解调器与所述测温光纤相连接,实时采集所述测温光纤上各测温点的温度信号,并将所述温度信号转换为电信号通过通信接口传输至所述监控终端;

[0010] 所述机房本体中还安装有送风区,所述送风区内放置有送风装置,所述电子设备摆放区的一面与所述送风区相邻,所述送风区通过送风口与所述电子设备摆放区相通,所述送风装置通过所述送风口将室外的风送入所述电子设备摆放区;

[0011] 所述机房本体中还安装有排风区,所述电子设备摆放区的至少一面与所述排风区相邻,所述排风区通过排风口与所述电子设备摆放区相通,所述电子设备摆放区的热风通过所述排风口送入所述排风区,并通过所述排风区排至室外;

[0012] 所述送风区还放置有冷却装置,室外的热风通过所述冷却装置进入所述送风区的

过程中,对所述热风进行冷却;

[0013] 所述测温光纤沿着所述光纤走线架设置在所述送风口和/或所述排风口周围;

[0014] 所述机房本体的顶部还安装有强电走线架和弱电走线架;

[0015] 所述数据中心机房系统还包括空调和冷却水分配装置,所述空调和所述冷却水分配装置安装在所述机房本体上,所述冷却水分配装置通过管路为所述空调供水。

[0016] 进一步的,所述机房本体包括主体和设置在所述主体顶部的顶窗,所述主体的两端均安装有通道门,所述通道门上安装有门禁装置。

[0017] 进一步的,所述供电保障区域包括配电室,所述配电室包括备用蓄电池,该备用蓄电池还与设置于机房外部的风力发电机电连接,所述风力发电机为双叶轮风力发电机,包括:

[0018] 一级叶轮、二级叶轮和叶轮转速合并机构;

[0019] 所述叶轮转速合并机构具有第一输入轴、第二输入轴、第一输出轴和第二输出轴,所述一级叶轮与所述第一输入轴驱动连接,所述二级叶轮与所述第二输入轴驱动连接,所述第一输出轴通过第一离合器与第一发电机的输入轴驱动连接,所述第二输出轴通过第二离合器与所述第二发电机的输入轴驱动连接;

[0020] 所述一级叶轮与所述二级叶轮同轴连接,所述一级叶轮的叶片长度大于所述二级叶轮的叶片长度,且工作时的旋转方向相反,所述一级叶轮位于所述二级叶轮的前方;

[0021] 所述叶轮转速合并机构包括同轴设置的太阳轮、齿圈和行星架,所述行星架上设有多个行星轮,所述齿圈设有内齿和外齿,所述行星轮啮合在所述齿圈的内齿和所述太阳轮之间,所述第一输入轴设有驱动齿轮,所述驱动齿轮与所述齿圈的外齿啮合,所述第二输入轴与所述太阳轮的转轴连接,所述行星架的转轴通过中间轴与输出轴驱动连接,所述输出轴的一端形成所述第一输出轴,另一端形成所述第二输出轴;

[0022] 当风速小于第一阈值时,对一级叶轮和二级叶轮的叶片进行变桨,使一级叶轮停止发电状态,二级叶轮处于旋转发电状态,第一离合器处于啮合状态,第二离合器处于分离状态;

[0023] 当风速不小于第一阈值且不大于第二阈值时,对一级叶轮和二级叶轮的叶片进行变桨,使一级叶轮和二级叶轮均处于旋转发电状态,第一离合器处于啮合状态,第二离合器处于分离状态;

[0024] 当风速大于第二阈值时,一级叶轮和二级叶轮均处于旋转发电状态,第一离合器和第二离合器均处于啮合状态。

[0025] 进一步的,

[0026] 所述供电保障区域、电子设备摆放区、办公区域和辅助区域通过隔壁分割开来,所述隔壁通过安装条拼装形成。

[0027] 本发明实施例提供了一种数据中心机房系统,所述系统包括:机房本体,所述机房本体中安装有供电保障区域和电子设备摆放区,所述电子设备摆放区内放置服务器、网络交换机、存储器和监控终端;测温设备,所述测温设备包括测温光纤和光纤解调器,所述机房本体设置有光纤走线架,所述测温光纤沿着所述光纤走线架设置在所述服务器、网络交换机、存储器周围,所述光纤解调器与所述测温光纤相连接,实时采集所述测温光纤上各测温点的温度信号,并将所述温度信号转换为电信号通过通信接口传输至所述监控终端,同

时还提供了一种用于数据中心机房备用供电的小型双叶轮风机。通过上述系统,提高了数据中心机房的搭建效率,并能够全面的实时监测机房内环境温度的变化情况,改善了发电稳定性、提高了风能-电能转换率,降低了成本和维护复杂度。

【附图说明】

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0029] 图1是本发明实施例所提供的数据中心机房系统的结构示意图;

[0030] 图2是本发明实施例所提供的数据中心机房系统的结构示意图;

[0031] 图3是本发明另一实施例提供的带有备用风力发电机的数据中心机房系统的结构示意图;

[0032] 图4为本发明另一实施例提供的备用风力发电机中叶轮转速合并机构的原理图。

【具体实施方式】

[0033] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0034] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0036] 本发明实施例给出一种数据中心机房系统,请参考图1,其为本发明实施例所提供的数据中心机房系统的结构示意图,如图1所示,所述系统包括:

[0037] 机房本体200,所述机房本体中安装有供电保障区域210和电子设备摆放区220,所述电子设备摆放区220内放置服务器230、网络交换机240、存储器250和监控终端260。

[0038] 数据中心机房建设是一个系统工程,系统中的各个功能单元是可以按照实际需求进行配置的。具体地,数据中心机房中可以包括由电子设备摆放区域220(安置有网络交换机、服务器群、存储器、数据输入/输出配线和监控终端等)、供电保障区域210(其中包括配电室、电源室、电池室等)、工作人员的办公区域270(其中包括办公室、休息室、走廊、更衣室等)、辅助区域280(其中包括维修室、备件间、储藏间、资料室)等。在本发明实施例中的数据中心机房,通过机房本体200将上述各个区域模块化,及每个区域在机房本体中都有固定的位置。

[0039] 具体地,所述机房本体200包括主体和设置在所述主体顶部的顶窗,通过该顶窗可以是光线更好地进入数据中心机房中,有利于提高机房内的光线强度。所述主体的两端均安装有通道门,所述通道门上安装有门禁装置,在提高机房出入人员安全性检测的同时,也方便了工作人员进行机房内。进一步地,在所述主体内,通过若干个安装条的拼装来形成上

述供电保障区域210、电子设备摆放区域220、工作人员的办公区域270和辅助区域280,以及各个区域内的子区域。在所述主体的顶部、也就是安装条的顶部设置有安装梁,可以方便的将数据中心机房中的走线(强电走线架和弱电走线架)安装在所述安装梁上。

[0040] 通过所述机房本体200,可以利用安装条自由的拼装机房的各个区域,每个区域内的装置和设备可以在整体机房本体搭建完毕后进行安装、拆卸及替换,提高了数据中心机房的搭建效率。

[0041] 进一步地,所述数据中心机房系统测温设备290,所述测温设备290包括测温光纤和光纤解调器,所述机房本体200设置有光纤走线架,所述测温光纤沿着所述光纤走线架设置在所述服务器230、网络交换机240、存储器250周围,所述光纤解调器与所述测温光纤相连接,实时采集所述测温光纤上各测温点的温度信号,并将所述温度信号转换为电信号通过通信接口传输至所述监控终端260。

[0042] 现有技术中,一般采用电阻式测温方式采集机房温度数据,即设置一些固定的测温点,在这些测温点上设置温度传感器采集温度。这种方法存在测量范围小,无法宏观测量机房内空间温度变化的弊端。因此,在本发明实施例中采用测温光纤代替电阻式测温方法,整根光纤都可以看作成一个温度传感器,光纤的分布更均匀,范围更全面,同时一个光纤能够提供上万个测量点的温度信息,安装便捷简单。

[0043] 具体地,可以在服务器230、网络交换机240、存储器250的周围铺设光纤走线架,测温光纤沿着所述光纤走线架进行设置,光纤铺设完成后,将光纤解调器的信号发射端连接所述测温光纤的起始端,将光纤解调器的信号接收端连接所述测温光纤的尾端,光纤解调器的通信接口连接监控终端260。光纤解调器实时采集信号接收端发送来的所述测温光纤上的各光位点的温度信号,把所述温度信号转换为电信号传输给监控终端260,监控终端260分析处理接收的温度电信号,并显示分析结果。

[0044] 由于数据中心机房各种设备密度较大,容易存在局部温度过高的问题,因此需要安装空调设备和通风设备,实时进行机房中温度的调控。

[0045] 可选地,如图2所示,所述机房本体200中还安装有送风区300,所述送风区300内放置有送风装置,所述电子设备摆放区220的至少一面与所述送风区300相邻,所述送风区300通过送风口与所述电子设备摆放区220相通,所述送风装置通过所述送风口将室外的风送入所述电子设备摆放区220。所述机房本体200中还安装有排风区310,所述电子设备摆放区220的至少一面与所述排风区310相邻,所述排风区310通过排风口与所述电子设备摆放区220相通,所述电子设备摆放区220的热风通过所述排风口送入所述排风区310,并通过所述排风区310排至室外。

[0046] 进一步地,所述送风区300还放置有冷却装置,当室外的热风通过所述冷却装置进入所述送风区300的过程中,对所述热风进行冷却。可选地,可以把冷区装置放置在送风口,冷却装置是否开启以及开启的大小可以根据室外环境情况确定,当室外空气温度较高时,启动所述冷却装置,待将所述热风冷却后变成冷风后,在将所述冷风通过送风装置送入所述电子设备摆放区220,用以对所述电子设备摆放区220内的装置设备进行降温。

[0047] 可选地,所述通风装置可以利用自然通风器实现,所述自然通风器为可以利用热气向上运动的原理实现热气排放的装置,不需要使用电能,因此所述自然通风器能够节约能源,能够实现排风气流稳定,有利于热空气排出。

[0048] 可选地,可以在所述送风口和/或所述排风口周围铺设光纤走线架,测温光纤沿着所述光纤走线架进行设置,从而能够实时采集所述送风口和/或所述排风口的温度,当送风口和排风口的温度都很高时,说明单纯靠通风不足以调节数据中心机房的温度,此时需要启动空调设备进行温度调节。

[0049] 具体地,所述系统中还包括空调和冷却水分配装置,所述空调和所述冷却水分配装置安装在所述机房本体200上,所述冷却水分配装置通过管路为所述空调供水。可选地,所述空调可以安装在安装量上,因为空气中的热气是向上流动的,可以迅速将热空气冷却,提高了散热的效率。

[0050] 本发明实施例提供了一种数据中心机房系统,所述系统包括:机房本体,所述机房本体中安装有供电保障区域和电子设备摆放区,所述电子设备摆放区内放置服务器、网络交换机、存储器和监控终端;测温设备,所述测温设备包括测温光纤和光纤解调器,所述机房本体设置有光纤走线架,所述测温光纤沿着所述光纤走线架设置在所述服务器、网络交换机、存储器周围,所述光纤解调器与所述测温光纤相连接,实时采集所述测温光纤上各测温点的温度信号,并将所述温度信号转换为电信号通过通信接口传输至所述监控终端。通过所述系统,提高了数据中心机房的搭建效率,同时能够全面的实时监测机房内环境温度的变化情况。

[0051] 在另一实施例中,为了改善现有数据中心机房备用电源装置维护成本高、发电不稳定的缺陷,发明人提出了一种风能利用率高、结构相对简单的双叶轮风机作为备用发电机,所述设置于机房外部的备用风力发电机与配电室中的备用蓄电池通过电压转换模块电连接。

[0052] 参见图3、4,所述备用风机的基本结构事实上与风场中的风机无甚区别,只是具体结构稍小,特别适用于北方地区的数据中心机房,备用风力发电机包括:

[0053] 一级叶轮1、二级叶轮2和叶轮转速合并机构;所述叶轮转速合并机构具有第一输入轴31、第二输入轴32、第一输出轴41和第二输出轴42,所述一级叶轮1与所述第一输入轴31驱动连接,所述二级叶轮2与所述第二输入轴32驱动连接,所述第一输出轴41通过第一离合器与第一发电机的输入轴驱动连接,所述第二输出轴42通过第二离合器与所述第二发电机的输入轴驱动连接。

[0054] 所述一级叶轮1与所述二级叶轮2同轴连接,所述一级叶轮1的叶片长度大于所述二级叶轮2的叶片长度,且工作时的旋转方向相反,所述一级叶轮1位于所述二级叶轮2的前方。

[0055] 工作时,气流先通过一级叶轮1,再通过二级叶轮2,二级叶轮2的直径小于一级叶轮1,因此,二级叶轮2工作所需的最低风速也小于一级叶轮1。为了增加机头工作时的稳定性,一级叶轮1与二级叶轮2的转动方向相反,从而抵消扭矩。

[0056] 其中,叶轮转速合并机构能够将一级叶轮1和二级叶轮2的转速合并,从而获得更大的输出转速,驱动发电机工作,从而有效利用剩余风能,提高发电效率。

[0057] 所述叶轮转速合并机构包括同轴设置的太阳轮51、齿圈52和行星架53,所述行星架53上设有多个行星轮54,所述齿圈52设有内齿和外齿,所述行星轮54啮合在所述齿圈52的内齿和所述太阳轮51之间,所述第一输入轴31设有驱动齿轮55,所述驱动齿轮55与所述齿圈52的外齿啮合,所述第二输入轴32与所述太阳轮51的转轴连接,所述行星架53的转轴

通过中间轴6与输出轴驱动连接,所述输出轴的一端形成所述第一输出轴41,另一端形成所述第二输出轴42。

[0058] 例如,太阳轮51的转速为 n_1 ,齿圈52的转速为 n_2 ,行星架53的转速为 n_3 ,齿圈52内齿和太阳轮51的齿数比值为 a , $n_3 = (n_1 + a \cdot n_2) / (1 + a)$ 。从而实现转速和力矩的叠加。

[0059] 在一个示例中,一级叶轮的叶片长度200cm,二级叶轮的叶片长度100cm。在一个发电机工作的情况下,且当仅有一级叶轮工作时,风机的启动风速4m/s,额定风速15m/s,安全风速25m/s,额定功率3kW,当仅有二级叶轮工作时,风机的启动风速3m/s,额定风速10m/s,安全风速25m/s,额定功率1.5kW。

[0060] 由于低风速工作中,第一叶轮工作中的能量损耗较大,且功率低,为了使该风力发电机能够适应较大范围的风速,有效利用风资源,上述风力发电机的控制中涉及两个阈值,第一阈值为6m/s,第二阈值为10m/s。

[0061] 具体控制方法如下:获得风速,当风速小于第一阈值时,对一级叶轮1和二级叶轮2的叶片进行变桨,使一级叶轮1停止发电状态,二级叶轮2处于旋转发电状态,第一离合器处于啮合状态,第二离合器处于分离状态。从而在低风速时启动风机进行发电,并减小风机发电过程中的内耗,提高发电效率。

[0062] 当风速不小于第一阈值且不大于第二阈值时,对一级叶轮1和二级叶轮2的叶片进行变桨,使一级叶轮1和二级叶轮2均处于旋转发电状态,第一离合器处于啮合状态,第二离合器处于分离状态。从而通过第一叶轮进行高功率发电,并通过第二叶轮有效利用剩余风能。在该模式下,风机的最大功率能够达到4kW。

[0063] 当风速大于第二阈值时,一级叶轮1和二级叶轮2均处于旋转发电状态,第一离合器和第二离合器均处于啮合状态。风速较大超过单台发电机所需的额定风速10m/s时,利用两台发电机同时发电,可达到最大发电功率约8kW,能够有效利用风能,提高发电功率,且不会增加叶轮的直径,避免叶片太长,增加制造、运输、和安装维护成本。

[0064] 由于一级叶轮1的直径较大,当风力小于第一阈值时无法驱动一级叶轮1转动,因此调节一级叶轮1的桨叶,减小迎风面积,使气流经过一级叶轮1,直接驱动二级叶轮2转动,且为了减小启动风速,第二离合器处于分离状态,仅第一发电机工作。

[0065] 当风力增大到第一阈值和第二阈值时,第一叶轮也开始转动,并通过第二叶轮有效利用剩余风能,第一叶轮和第二叶轮的转速经叶轮转速合并机构叠加后驱动第一发电机工作。

[0066] 当风力继续增大到大于第二阈值后,由于叶轮的转速不能无限提升,但驱动力提高,将第二离合器啮合,同时驱动第一发电机和第二发电机发电,提高发电效率。

[0067] 通过在数据中心机房系统中使用本发明实施例提供的备用风力发电机,相对于普通小型风力发电机而言,发电功率更高,发电稳定性更好,维护方便,作为备用电源的可靠性也较高,特别适合我国的北方地区。

[0068] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

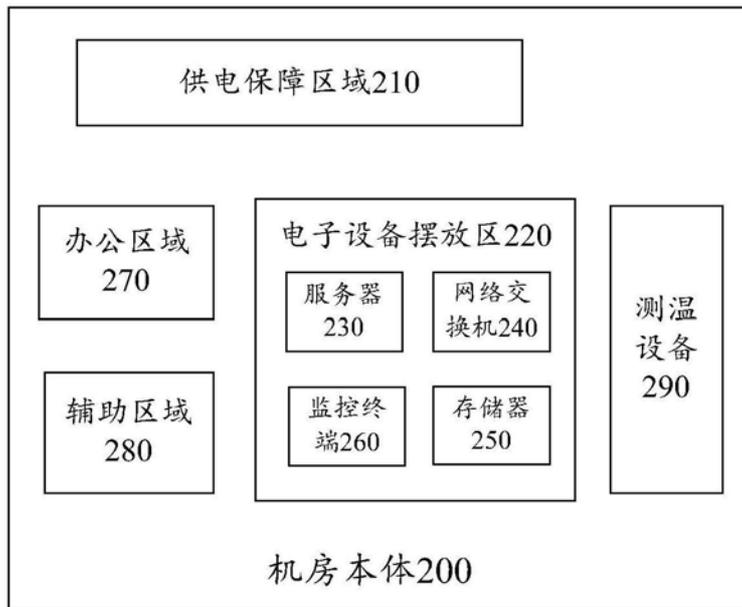


图1

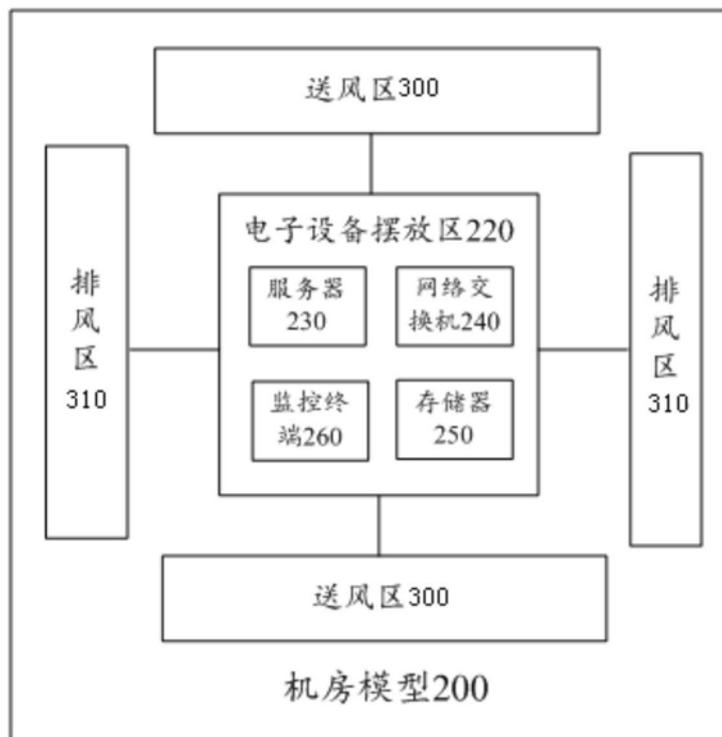


图2

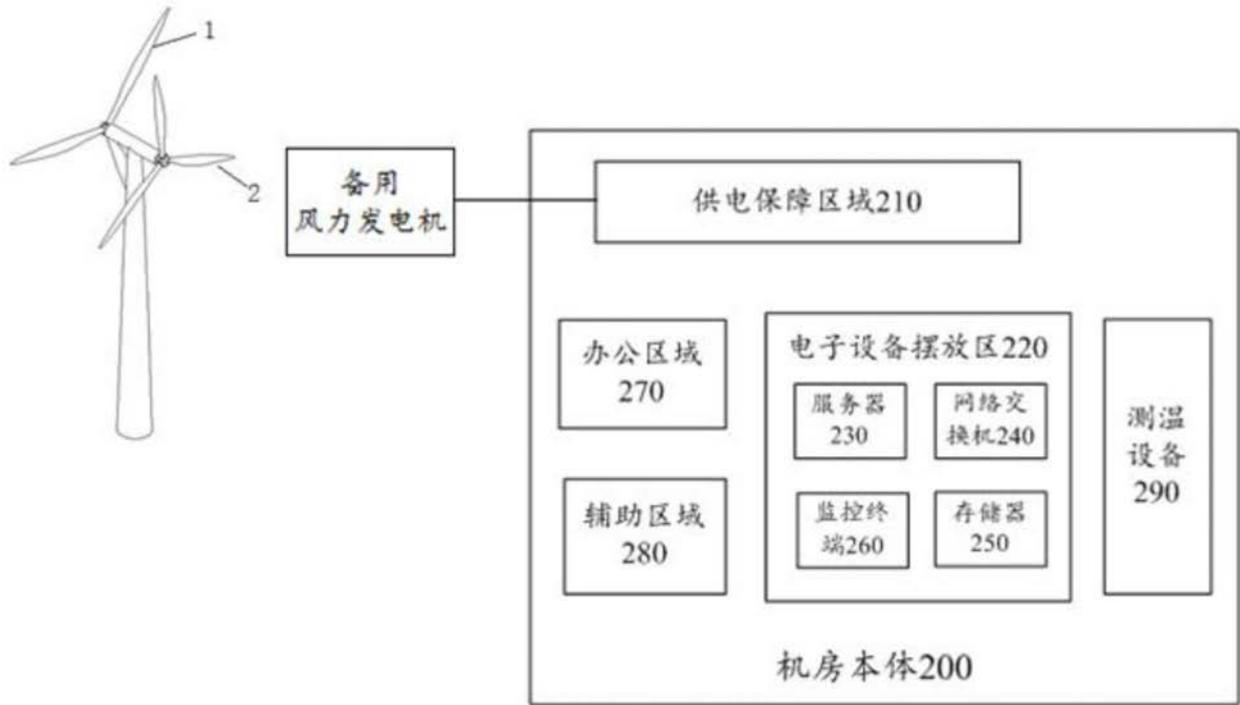


图3

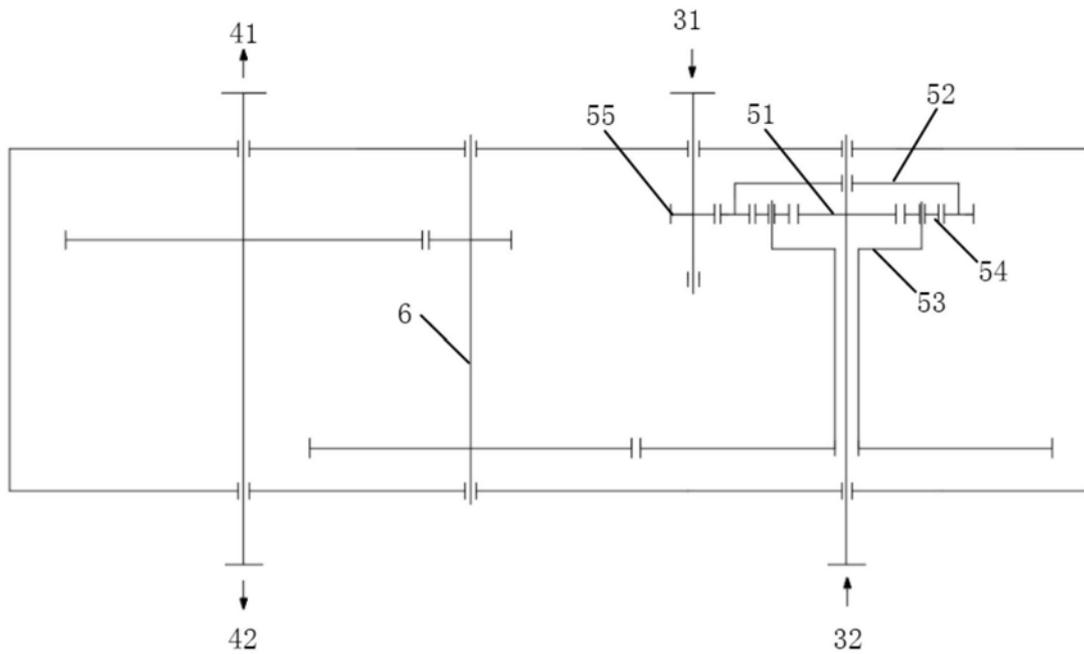


图4