



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221482061 U

(45) 授权公告日 2024. 08. 06

(21) 申请号 202323201461.9

F03D 7/06 (2006.01)

(22) 申请日 2023.11.27

F03D 9/46 (2016.01)

(73) 专利权人 江苏师范大学

H02K 7/18 (2006.01)

地址 221000 江苏省徐州市铜山新区上海路101号

H02J 7/32 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

(72) 发明人 杜奇刚 罗超 刘彦明 李世东
王贵峰 闫沁江 季金玲

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

专利代理师 张俊俊

(51) Int. Cl.

F03D 9/25 (2016.01)

F03D 9/11 (2016.01)

F03D 3/00 (2006.01)

F03D 13/20 (2016.01)

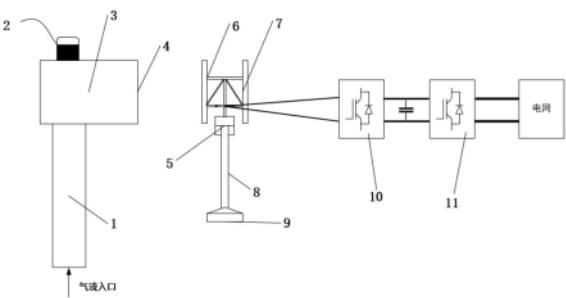
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种矿用垂直轴风机动能回收装置

(57) 摘要

本实用新型提供了一种矿用垂直轴风机动能回收装置,属于风力发电技术领域。解决了矿井乏风动能在很长一段时间没有得到充分利用,造成浪费的技术问题。其技术方案为:一种矿用垂直轴风机动能回收装置,包括引流装置、支撑机构和风力机,引流装置包括其中一端设置在矿井内部的引流管,引流管另一端连接设有通风机,支撑机构设置在与扩散器正对的地面上,风力机包括发电机和风轮装置,风轮装置中的主传动轴与发电机输入轴连接,发电机输出端通过交直交变换器接入电网或者储能设备。本实用新型的有益效果为:本实用新型通过将矿井内的乏风进行充分利用,实现风能到电能的转换,降低用电的总能耗的同时,提高经济效益。



1. 一种矿用垂直轴风机动能回收装置,其特征在于,包括引流装置、支撑机构和风力机,所述引流装置包括其中一端设置在矿井内部的引流管(1),所述引流管(1)另一端连接设有通风机(3),所述通风机(3)的输出端设置有扩散器(4),所述支撑机构设置在与扩散器(4)正对的地面上,所述风力机设置在支撑机构上端;

所述风力机包括发电机(5)和风轮装置,所述风轮装置中的主传动轴(12)与发电机(5)输入轴连接,所述发电机(5)输出端通过交直交变换器接入电网或者储能设备;

所述支撑机构包括安装在地面的基座(9),所述基座(9)上端设置塔架(8),所述风力机设置在塔架(8)上,所述塔架(8)与风力机之间设置有托盘;

所述交直交变换器包括整流器(10)和逆变器(11),所述发电机(5)输出端与整流器(10)的输入端连接,所述整流器(10)的输出端与逆变器(11)输入端连接,所述逆变器(11)的输出端接入电网或者储能设备,所述逆变器(11)内部采用15开关三电平拓扑结构。

2. 根据权利要求1所述的一种矿用垂直轴风机动能回收装置,其特征在于,所述通风机(3)上设置有变频器(2)。

3. 根据权利要求1所述的一种矿用垂直轴风机动能回收装置,其特征在于,所述风轮装置包括支持翼(6)、叶片(7)、主轴组件和刹车装置,所述主轴组件中的主传动轴(12)与发电机(5)输入端连接。

4. 根据权利要求1所述的一种矿用垂直轴风机动能回收装置,其特征在于,所述发电机(5)采用垂直轴升力型永磁风力发电机。

5. 根据权利要求3所述的一种矿用垂直轴风机动能回收装置,其特征在于,所述叶片(7)设置三个,三个所述叶片(7)沿乏风水平方向绕叶片(7)轴均匀安装。

6. 根据权利要求1所述的一种矿用垂直轴风机动能回收装置,其特征在于,所述风轮装置与发电机(5)之间设置有调速装置。

一种矿用垂直轴风机动能回收装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及风力发电技术领域,尤其涉及一种矿用垂直轴风机动能回收装置。

背景技术

[0002] 由于矿井内存在粉尘和有害气体,严重威胁了相关工作人员的健康安全,因此需要将矿井内部的乏风通过通风机排出至矿井外,矿井采用的主通风机是实现矿井内外空气流通的重要动力来源,根据数据显示矿井通风机的年平均耗电量占矿井总耗电量的20%左右,然而,这些矿井乏风动能在很长一段时间没有得到充分利用,造成浪费,同时为了积极响应“双碳”政策,提高矿井通风节能技术变得尤为重要,因此,如何实现矿井乏风的利用成了“双碳”政策下的重要研究课题,为了实现矿井在运行过程中降低用电的总能耗并提高经济效益,矿井乏风动能回收利用逐渐开始研究,由于矿井的出口乏风较为稳定,在理论上具备乏风回收发电的条件。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种矿用垂直轴风机动能回收装置,旨在解决矿井乏风动能没有被充分利用到造成严重浪费的现象,通过设计出合理的方案,利用矿井乏风所产生的动能转换为电能并加以利用,从而实现矿井乏风资源的充分利用。

[0004] 为了实现上述实用新型目的,本实用新型采用技术方案具体为:一种矿用垂直轴风机动能回收装置,包括引流装置、支撑机构和风力机,所述引流装置包括其中一端设置在矿井内部的引流管,所述引流管另一端连接设有通风机,所述通风机的输出端设置有扩散器,所述支撑机构设置在与扩散器正对的地面上,所述风力机设置在支撑机构上端;所述风力机包括发电机和风轮装置,所述风轮装置中的主传动轴与发电机输入轴连接,所述发电机输出端通过交直交变换器接入电网或者储能设备。

[0005] 进一步地,所述通风机上设置有变频器,通过调节频率从而可以维持或调整通风机抽出的乏风风速。

[0006] 进一步地,所述支撑机构包括安装在地面的基座,所述基座上端设置塔架,所述风力机设置在塔架上,所述塔架与风力机之间设置有托盘,托盘可使风力机安装更加稳固,且风力机设置在塔架上部,可以将发电机与风轮装置连为一体,这样结构更加紧凑,且主传动轴的设置不需要太长。

[0007] 进一步地,所述风轮装置包括支持翼、叶片、主轴组件和刹车装置,所述主轴组件中的主传动轴与发电机输入端连接,通风机将抽吸出的矿井乏风通过扩散器吹向风轮装置,使风轮装置中的叶片旋转,并通过主轴组件带动发电机工作,完成动能向电能的转换。

[0008] 进一步地,所述交直交变换器包括整流器和逆变器,所述发电机输出端与整流器的输入端连接,所述整流器的输出端与逆变器输入端连接,所述逆变器的输出端接入电网或者储能设备,整流器用于将发电机产生的交流电转换成直流电,而逆变器则将直流电转

换成可以使用的交流电,并根据需要的电压和频率调节后,将电能传输到其他设备或电网中。

[0009] 进一步地,所述发电机采用垂直轴升力型永磁风力发电机,垂直轴升力型永磁风力发电机与现有技术中的水平轴风机相比,启动风速更低,发电效率高,且运行更加稳定。

[0010] 进一步地,所述叶片设置三个,三个所述叶片沿乏风水平方向绕叶片轴均匀安装。

[0011] 进一步地,所述风轮装置与发电机之间设置有调速装置,这样便于调节发电机转速。

[0012] 进一步地,所述逆变器电路采用15开关三电平拓扑结构,包括可充电电池,用于发电机储能,可充电电池两端由2个串联电容和15个开关模块,15个开关模块采用PWM调制,从而实现高压大功率场合逆变的场景,所述拓扑结构开关模块采用带续流二极管的IGBT,元件容量较大。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果为:

[0014] 1、本实用新型通过将矿井内的乏风进行充分利用,实现风能到电能的转换,降低用电的总能耗的同时,并提高经济效益。

[0015] 2、引流管设置在矿井乏风的流通过径上,有利于保证气流的流速稳定,从而可以实现矿井乏风动能的高效利用,同时在通风机上设置变频器,有利于维持或者调整通风机抽出的乏风风速。

[0016] 3、发电机采用垂直轴升力型直驱永磁风力发电机,用于捕获并转化矿井乏风产生的动能,相比传统的水平轴风机,启动风速更低,发电效率更高,运行更稳定。

[0017] 4、将发电机设置在塔架上部,这样的设置可使主传动轴不需要太长,对气流影响较小,最大限度的考虑到了矿用乏风动能的利用率以及其经济效益,既降低了成本,又保证了风能的利用率。

[0018] 5、在发电机逆变器部分采用15开关三电平拓扑结构,包括可充电电池,用于发电机储能,可充电电池两端由2个串联电容和15个开关模块,十五开关三电平拓扑集储能和并网于一体,将矿井乏风动能在经过整流器后,经输入端口Boost电路储存在可充电电池中,也将可充电电池中的能量供给并网,从而实现能量的双向流动。

附图说明

[0019] 附图用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本实用新型的实施例一起用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的限制。

[0020] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0021] 图2为本实用新型中风力机的结构示意图。

[0022] 图3为本实用新型中逆变器部分的结构示意图。

[0023] 其中,附图标记为:1、引流管;2、变频器;3、通风机;4、扩散器;5、发电机;6、支持翼;7、叶片;8、塔架;9、基座;10、整流器;11、逆变器;12、主传动轴。

具体实施方式

[0024] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。当然,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用

新型,并不用于限定本实用新型。

[0025] 实施例:本实用新型提供了一种矿用垂直轴风机动能回收装置,包括引流装置、支撑机构和风力机。

[0026] 引流装置包括引流管1,引流管1起到稳流作用,引流管1一端与矿井内部连接,另一端与通风机3输入端连接,通风机3采用三相异步电机,作为矿井乏风回收的动力装置,通风机3的输出端设置有扩散器4,通过改变其开口结构参数可以提高通风机3的出风效率;通风机3上设置有0~50Hz变频器2,通过调节频率从而可以维持或调整通风机3抽出的乏风风速。

[0027] 支撑机构包括安装在地面的基座9,基座9上端设置塔架8,风力机设置在塔架8上,塔架8与风力机之间设置有托盘,托盘可使风力机安装更加稳固。

[0028] 风力机包括发电机5和风轮装置,风力机设置在塔架8上部,可以将发电机5与风轮装置连为一体,这样结构更加紧凑,且可以使主传动轴12的设置不需要太长,支撑机构设置在与扩散器4正对的地面上,风力机设置在支撑机构上端;风轮装置中的主传动轴12与发电机5输入轴连接,发电机5输出端通过交直交变换器接入电网或者储能设备,发电机5采用垂直轴升力型永磁风力发电机,垂直轴升力型永磁风力发电机与现有技术中的水平轴风机相比,启动风速更低,发电效率高,且运行更加稳定。

[0029] 风轮装置包括支持翼6、叶片7、主轴组件和刹车装置,主轴组件中的主传动轴12与发电机5输入端连接,通风机3将抽吸出的矿井乏风通过扩散器4吹向风轮装置,风轮装置中的叶片7旋转,并通主轴组件中的主传动轴12带动发电机5旋转,从而完成动能向电能的转换;叶片7设置三个,三个叶片7沿乏风水平方向绕叶片7轴均匀安装,风轮装置与发电机5之间设置有调速装置,这样便于调节发电机5转速。

[0030] 交直交变换器包括整流器10和逆变器11,发电机5输出端与整流器10的输入端连接,整流器10的输出端与逆变器11输入端连接,逆变器11的输出端接入电网或者储能设备,整流器10用于将发电机5产生的交流电转换成直流电,而逆变器11则将直流电转换成可以使用的交流电,并根据需要的电压和频率调节后,将电能传输到其他设备或电网中。

[0031] 在逆变器11部分采用15开关三电平拓扑结构,包括可充电电池,用于发电机5储能,可充电电池两端由2个串联电容和15个开关模块,十五开关三电平拓扑集储能和并网于一体,将矿井乏风动能在经过整流器10后,经输入端口Boost电路储存在可充电电池中,也将可充电电池中的能量供给并网,从而实现能量的双向流动;在拓扑结构中,15个开关模块采用PWM调制,从而实现高压大功率场合逆变的场景,拓扑结构开关模块采用带续流二极管的IGBT,元件容量较大,有效提高了矿井乏风动能回收的经济效益。

[0032] 在使用时,当矿井乏风系统进行工作时,首先将风力机正对矿井通风机3出风口,通风机3启动后对矿井乏风进行抽出,乏风被抽取后首先通过引流管1,气流会变得稳定,乏风穿过通风机3后,从扩散器4排出,排出后的乏风会均匀的进入到风力机中,并驱动叶片7转动,叶片7通过主轴组件的配合使发电机5旋转,发电机5旋转并产生电能,产生的电能依次经过整流器10和逆变器11的转换,最终并入到电网或储能设备中,以供其他用电设备使用。

[0033] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保

护范围之内。

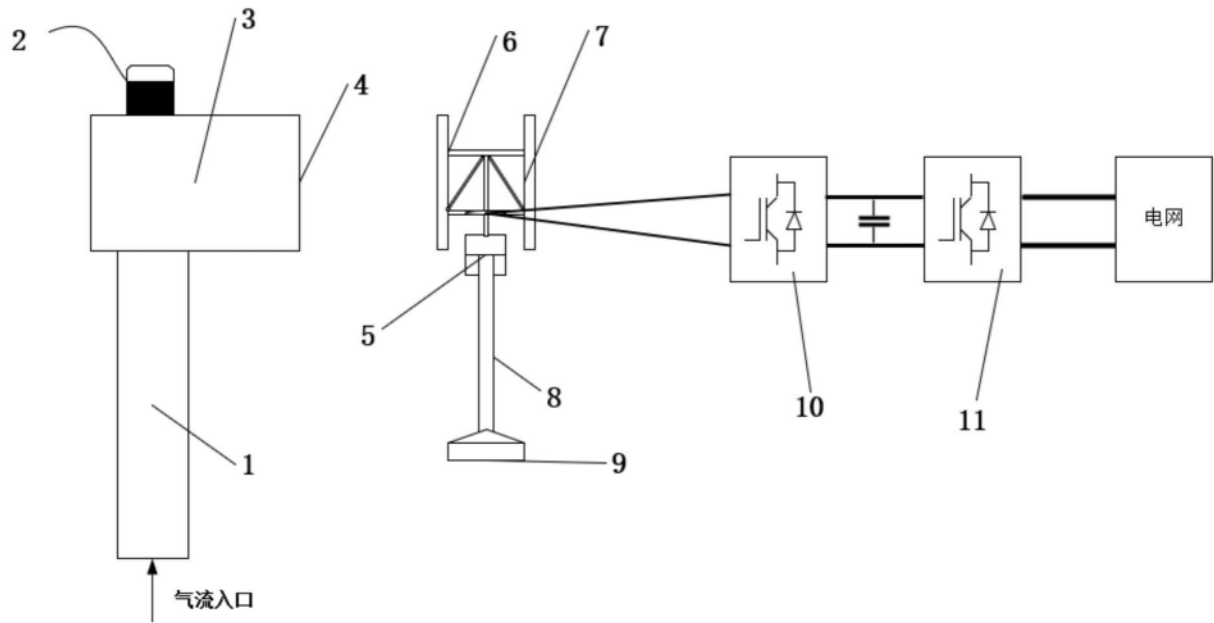


图1

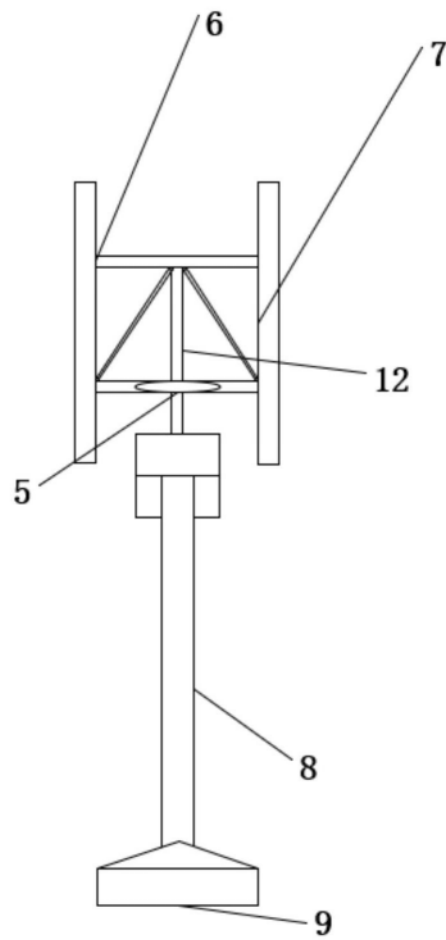


图2

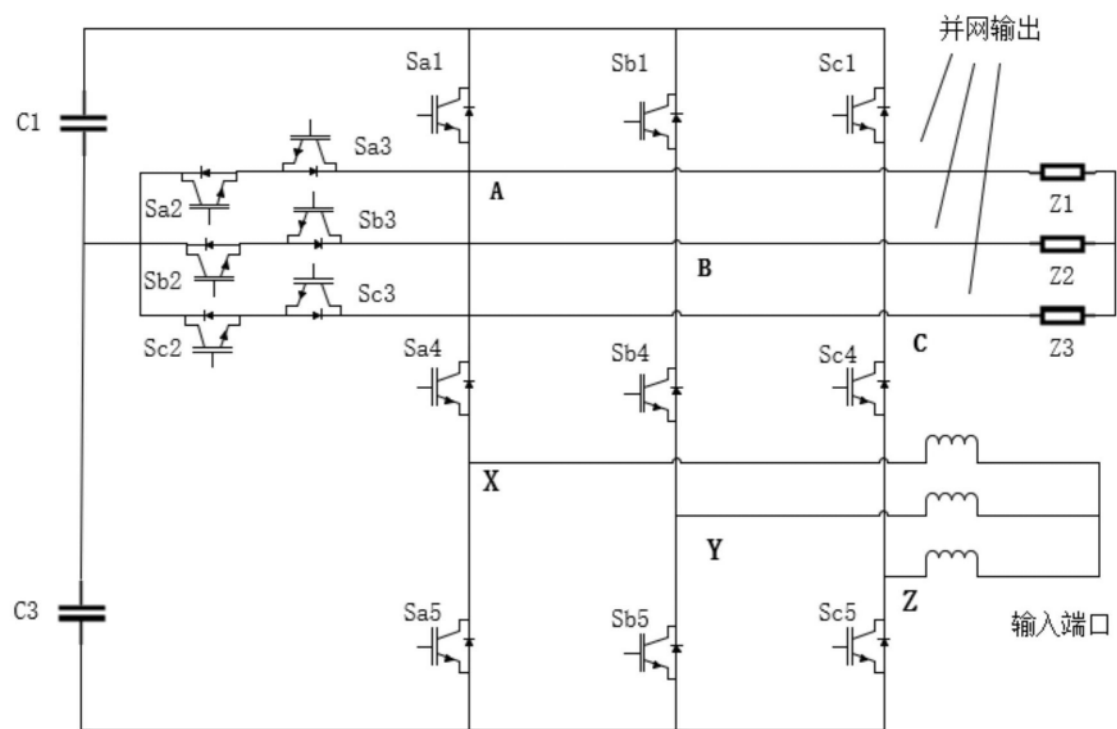


图3