



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115000577 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 02

(21) 申请号 202210694326.3

H01M 10/615 (2014.01)

(22) 申请日 2022.06.17

H01M 10/6567 (2014.01)

H01M 10/6569 (2014.01)

(71) 申请人 中国能源建设集团广东省电力设计
研究院有限公司

地址 510000 广东省广州市黄埔区广州科
学城天丰路1号

(72) 发明人 杜翔宇 周敏 周钰 黄剑眉
施世鸿 陈冰 郭金川 卓钢新
张珏 田哲 张令滇

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

专利代理师 刘慧丽

(51) Int.Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/63 (2014.01)

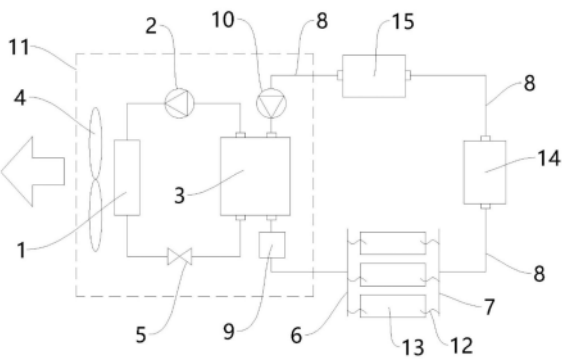
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种储能柜温度控制系统及温度控制方法

(57) 摘要

本发明涉及储能柜技术领域,公开了一种储能柜温度控制系统及温度控制方法,包括冷却机组、电池组、储能变流器、空冷器和冷却液循环管路,冷却机组包括冷凝器、压缩机和蒸发器,蒸发器上布置有冷却液总进口和冷却液总出口,冷却液循环管路包括电池组进液总管、电池组出液总管和连接管道,电池组与冷却液总出口之间通过电池组进液总管连接,电池组与储能变流器的进液口之间通过电池组出液总管连接,储能变流器的出液口与空冷器的进液口之间、空冷器的出液口与冷却液总进口之间均通过连接管道连接。电池组、储能变流器、空冷器通过冷却液循环管路顺次连接,冷却液对储能变流器、空冷器进行液冷散热,无需风冷设备,可减少储能柜的总体积,节省空间。



1. 一种储能柜温度控制系统,其特征在于,包括冷却机组、电池组、储能变流器、空冷器和冷却液循环管路,所述冷却机组用于布置在储能柜的换流舱内,所述冷却机组包括通过管道连接的冷凝器、压缩机和蒸发器,所述蒸发器上布置有冷却液总进口和冷却液总出口,所述冷却液循环管路包括电池组进液总管、电池组出液总管和连接管道,所述电池组与所述冷却液总出口之间通过所述电池组进液总管连接,所述电池组与所述储能变流器的进液口之间通过所述电池组出液总管连接,所述储能变流器的出液口与所述空冷器的进液口之间、所述空冷器的出液口与所述冷却液总进口之间均通过所述连接管道连接。

2. 根据权利要求1所述的储能柜温度控制系统,其特征在于,所述电池组进液总管、所述电池组出液总管竖向布置在电池舱内,所述电池组进液总管与所述电池组出液总管上均竖向间隔布置有若干个连接支管,所述连接支管用于与各电池组的液冷板连接。

3. 根据权利要求2所述的储能柜温度控制系统,其特征在于,所述连接支管为软管。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的储能柜温度控制系统,其特征在于,所述蒸发器的冷却液总出口与所述电池组进液总管之间的冷却液循环管路上还布置有电加热器。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的储能柜温度控制系统,其特征在于,所述空冷器与所述蒸发器之间的连接管道上还布置有冷却液循环泵。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的储能柜温度控制系统,其特征在于,所述冷却机组还包括布置在所述冷凝器处的冷凝风机,所述冷凝风机用于向换流舱的外部吹风,所述冷凝器与所述蒸发器之间还连接有电子膨胀阀。

7. 根据权利要求1-3任一项所述的储能柜温度控制系统,其特征在于,储能变流器布置在换流舱的底部,空冷器布置在所述换流舱的背板处。

8. 一种权利要求1-7任一项所述的储能柜温度控制系统的温度控制方法,其特征在于,温度控制系统启动后,冷却液循环泵先运行,温度控制系统运行第一时间段;温度控制系统根据电芯温度和冷却液的供液温度,判断工作模式,当电芯温度小于或等于第一设定温度时,电加热器启动,冷却液循环管路对电池组进行加热;当电芯温度大于第一设定温度并且供液温度小于或等于第二设定温度时,压缩机以及冷凝风机不启动,冷却液循环泵保持运行;当供液温度大于第二设定温度时,冷凝风机先运行第二时间段,再启动压缩机,冷却液循环泵保持运行,第一设定温度小于第二设定温度。

9. 根据权利要求8所述的温度控制方法,其特征在于,所述第一时间段为2分钟,所述第二时间段为15秒。

10. 根据权利要求8所述的温度控制方法,其特征在于,电加热器与压缩机电源互锁,电加热器与压缩机二者中的一个工作时,另一个停止运行。

一种储能柜温度控制系统及温度控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及储能柜技术领域,特别是涉及一种储能柜温度控制系统及温度控制方法。

背景技术

[0002] 随着储能等产业大力发展,电化学储能具有充放电效率高、响应快、便于分布等优势,已广泛应用于可再生能源、分布式能源、智能电网等领域,其中以磷酸铁锂储能电池作为代表的电化学储能因其储能密度和功率密度高、效率高、技术进步快、发展潜力大等优势发展十分迅速。柜式储能系统具有便于安装、占地面积小、移动灵活、建设周期短等优点,国内外应用十分广泛,未来发展空间巨大,但是储能产品需要应对多种不同的应用环境和使用场景。

[0003] 储能柜是储能设备的基础单元,包括电池组、功率变换系统、液冷系统、消防系统、控制模块等在内的一体化柜式储能装置,其中放置电池组的部分为电池舱,放置功率变换系统、控制模块的部分为换流舱。温度是影响电池系统容量和使用寿命的重要因素,其中液冷方式以更高的散热效率较多应用于新型的储能产品中。

[0004] 然而通常在一个储能系统内,液冷装置通常布置在储能柜的电池舱内,冷却液供回总管在每簇电池处分出供回支管,流入电池组的液冷板对电芯进行冷却,储能柜内的其他电气设备通过风扇散热,即液冷装置只用于对电池组进行温度调节,忽略其余部分的温度调节需求,其他的元器件及柜体或箱体通过风冷方式作为补充,因增加风冷设备及相应的控制、配电设计而使储能系统更复杂,同时无法自主对箱体内部环境温度进行调节。当箱体处于较恶劣的外部环境时,容易造成箱体内部环境温度过高或过低,不利于其他电气设备如储能变流器等运行。

发明内容

[0005] 本发明的目的是:提供一种储能柜温度控制系统,以解决现有技术中的采用风冷设备对储能柜进行风冷散热,导致储能系统复杂,内部环境不利于其他电气设备的运行的问题;本发明还提供了一种温度控制方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供了一种储能柜温度控制系统,包括冷却机组、电池组、储能变流器、空冷器和冷却液循环管路,所述冷却机组用于布置在储能柜的换流舱内,所述冷却机组包括通过管道连接的冷凝器、压缩机和蒸发器,所述蒸发器上布置有冷却液总进口和冷却液总出口,所述冷却液循环管路包括电池组进液总管、电池组出液总管和连接管道,所述电池组与所述冷却液总出口之间通过所述电池组进液总管连接,所述电池组与所述储能变流器的进液口之间通过所述电池组出液总管连接,所述储能变流器的出液口与所述空冷器的进液口之间、所述空冷器的出液口与所述冷却液总进口之间均通过所述连接管道连接。

[0007] 优选地,所述电池组进液总管、所述电池组出液总管竖向布置在电池舱内,所述电

池组进液总管与所述电池组出液总管上均竖向间隔布置有若干个连接支管,所述连接支管用于与各电池组的液冷板连接。

[0008] 优选地,所述连接支管为软管。

[0009] 优选地,所述蒸发器的冷却液总出口与所述电池组进液总管之间的冷却液循环管路上还布置有电加热器。

[0010] 优选地,所述空冷器与所述蒸发器之间的连接管道上还布置有冷却液循环泵。

[0011] 优选地,所述冷却机组还包括布置在所述冷凝器处的冷凝风机,所述冷凝风机用于向换流舱的外部吹风,所述冷凝器与所述蒸发器之间还连接有电子膨胀阀。

[0012] 优选地,储能变流器布置在换流舱的底部,空冷器布置在所述换流舱的背板处。

[0013] 本发明还提供了一种温度控制方法,温度控制系统启动后,冷却液循环泵先运行,温度控制系统运行第一时间段;温度控制系统根据电芯温度和冷却液的供液温度,判断工作模式,当电芯温度小于或等于第一设定温度时,电加热器启动,冷却液循环管路对电池组进行加热;当电芯温度大于第一设定温度并且供液温度小于或等于第二设定温度时,压缩机以及冷凝风机不启动,冷却液循环泵保持运行;当供液温度大于第二设定温度时,冷凝风机先运行第二时间段,再启动压缩机,冷却液循环泵保持运行,第一设定温度小于第二设定温度。

[0014] 优选地,所述第一时间段为2分钟,所述第二时间段为15秒。

[0015] 优选地,电加热器与压缩机电源互锁,电加热器与压缩机二者中的一个工作时,另一个停止运行。

[0016] 本发明实施例一种储能柜温度控制系统及温度控制方法与现有技术相比,其有益效果在于:冷却机组、电池组、储能变流器、空冷器、电池组通过电池组进液总管、电池组出液总管、连接管道顺次连接起来,冷却液在对电池组进行液冷散热之后又能对储能变流器、空冷器进行液冷散热,空冷器可以降低储能柜内的空气温度,从而有效地对储能柜的换流舱内的电气设备以及内部环境进行温度调节,系统集成度高,无需额外的风冷设备,也便于通过控制冷却机组的输冷量来实时调整电池组和储能变流器的温度;同时冷却机组布置在换流舱内,省略风冷设备后,温度控制系统布置紧凑,可减少储能柜的总体积,节省空间。

附图说明

[0017] 图1是本发明的储能柜温度控制系统的原理图;

[0018] 图2是图1的储能柜温度控制系统的结构示意图。

[0019] 图中,1、冷凝器;2、压缩机;3、蒸发器;4、冷凝风机;5、电子膨胀阀;6、电池组进液总管;7、电池组出液总管;8、连接管道;9、电加热器;10、冷却液循环泵;11、冷却机组;12、连接支管;13、电池组;14、储能变流器;15、空冷器。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0021] 本发明的一种储能柜温度控制系统的优选实施例,如图1与图2 所示,该储能柜温度控制系统包括冷却机组11、电池组13、储能变流器14、空冷器15和冷却液循环管路,冷却

液循环管路用于连接储能柜内的各个电气设备,冷却机组11用于布置在储能柜的换流舱内,省略风冷设备后,温度控制系统布置紧凑,可减少储能柜的总体积,节省空间。冷却液循环管路尽可能布置在储能柜的正面,以方便安装和后期的检修维护。

[0022] 冷却机组11包括冷凝器1、压缩机2和蒸发器3,冷凝器1、压缩机2和蒸发器3通过管道连接,压缩机2驱动制冷剂在冷凝器1和蒸发器3之间循环流动。蒸发器3上布置有冷却液总进口和冷却液总出口,冷却机组11的制冷剂在蒸发器3上蒸发吸热,通过蒸发器3实现对冷却液循环管路内的冷却液降温。

[0023] 冷却液循环管路包括电池组进液总管6和电池组出液总管7和连接管道8,电池组进液总管6的一端与蒸发器3的冷却液总出口连接、另一端连接至电池组13,电池组出液总管7用于将冷却液从电池组13内引出,冷却液由电池组进液总管6进入电池组13的液冷板内,对电池组13冷却后经过电池组出液总管7流出。

[0024] 电池组出液总管7与储能变流器14的进液管口连通,冷却液经电池组出液总管7流出电池组13后经储能变流器14的进液口进入储能变流器14,对储能变流器14进行降温后经过连接管道8流出,实现对储能变流器14的液冷控温。

[0025] 电池组13与储能变流器14的进液口之间通过电池组出液总管7连接,储能变流器14的出液口与空冷器15的进液口之间、空冷器15的出液口与空冷器15冷却液总进口之间均通过连接管道8连接。冷却液经储能变流器14的出液口流出后经过连接管道8由空冷器15的进液口进入空冷器15内,通过空冷器15对换流舱内的空气进行降温,从而调整换流舱内的环境温度,再由空冷器15的出液口流出并经连接管道8由蒸发器3的冷却液总进口进入蒸发器3,完成一个流动循环。在本实施例中,冷却液为去离子水,空冷器15为空气/水换热器;在其他实施例中,冷却液也可以为乙二醇溶液。

[0026] 储能柜中温度控制的优先级别依次为电池组13、储能变流器14和舱体环境,冷却液的流经顺序依次为电池组13、储能变流器14和空冷器15,与温度控制的优先级别相同,从而保证温度控制系统优先控制电池组13的温度,保证电芯处于合适的工作温度。

[0027] 冷却机组、电池组、储能变流器14、空冷器15通过电池组进液总管6、电池组出液总管7、连接管道8顺次连接起来,冷却液在对电池组13进行液冷散热之后又能对储能变流器14、空冷器15进行液冷散热,空冷器15可以降低储能柜内的空气温度,从而有效地对储能柜的换流舱内的电气设备以及内部环境进行温度调节,系统集成度高,无需额外的风冷设备,也便于通过控制冷却机组的输冷量来实时调整电池组和储能变流器14的温度。

[0028] 优选地,电池组进液总管6、电池组出液总管7竖向布置在电池舱内,电池组进液总管6与电池组出液总管7上均竖向间隔布置有若干个连接支管12,连接支管12用于与各电池组13的液冷板连接。

[0029] 电池舱内的电池组13通常情况下是层叠布置的,电池组进液总管6和电池组出液总管7竖向布置,可以通过各个连接支管12分别与电池组13连接,使冷却液经过各个电池组13的液冷板,对各个电池组13进行冷却,简化了电池组13的液冷方式。

[0030] 优选地,连接支管12为软管。

[0031] 软管可以适当弯曲,补偿各个电池组13的放置误差,保证与电池组13的液冷板连接。

[0032] 优选地,蒸发器3的冷却液总出口与电池组进液总管6之间的冷却液循环管路上还

布置有电加热器9。

[0033] 电加热器9用于给冷却液加温,保证冷却液不会出现过冷现象。电芯在低温下的工作效率较低、电量转化效率低,因此在极端环境下需要使用电加热器9对冷却液加温,以对电池组13进行加热,使电芯在合适的温度下工作。

[0034] 优选地,空冷器15与蒸发器3之间的连接管道8上还布置有冷却液循环泵10。

[0035] 冷却液循环泵10用于为冷却液的流动提供动力,驱动冷却液在冷却液循环管路内流动,以对电池组13以及各个电气设备进行降温。

[0036] 优选地,冷却机组还包括布置在冷凝器1处的冷凝风机4,冷凝风机4用于向换流舱的外部吹风,冷凝器1与蒸发器3之间还连接有电子膨胀阀5。

[0037] 冷凝风机4用于将冷凝器1产生的热量输送至电池舱的外部,提高散热效率。电子膨胀阀5可以通过控制施加的电压或电流,达到调节流量的目的,根据电芯的不同运行工况,可以调整冷却机组11的输出冷量,对电芯和储能变流器14的温度进行实时调整。

[0038] 优选地,储能变流器14布置在换流舱的底部,空冷器15布置在换流舱的背板处。

[0039] 储能变流器14布置在换流舱的底部,连接管道8可以连接在储能变流器14的正面,空冷器15布置在换流舱的背板处,连接管道8连接在空冷器15的正面,便于对管道进行检修维护,同时使该温度控制系统的布置紧凑,可以减少储能柜的总体积,节省产品使用空间。

[0040] 本发明还提供了一种温度控制方法,即上述的实施例中的储能柜温度控制系统的工作方法,温度控制系统启动后,冷却液循环泵10先运行,温度控制系统运行第一时间段;温度控制系统根据电芯温度和冷却液的供液温度,判断工作模式,当电芯温度小于或等于第一设定温度时,电加热器启动,冷却液循环管路对电池组进行加热;当电芯温度大于第一设定温度并且供液温度小于或等于第二设定温度时,压缩机2以及冷凝风机4不启动,冷却液循环泵10保持运行;当供液温度大于第二设定温度时,冷凝风机4先运行第二时间段,再启动压缩机2,冷却液循环泵10保持运行,当电芯温度小于或等于设定温度时,电加热器9启动,第一设定温度小于第二设定温度。

[0041] 在本实施例中,温度控制启动时,冷却液循环泵10运行后先进入自循环均温模式,运行第一时间段可以使冷却液循环管路中各处的冷却液温度均衡。

[0042] 压缩机2启动之前冷凝风机4先行运转第二时间段,可以先行对冷凝器1进行散热,提高冷凝器1的工作效率。电芯温度低于第一设定温度时,通过电加热器9给冷却液加温,可以对电芯进行加热,确保冷却液不会出现过冷现象,保证电芯的工作温度。

[0043] 在本实施例中,根据电芯温度和供液温度实时调整温度控制系统的工作模式,可以保证电芯处于合适的工作环境。当电芯温度大于第一设定温度并且供液温度低于或等于第二设定温度时,仅有冷却液循环泵10工作,压缩机2和冷凝风机4不启动,可以减小冷却机组11的工作消耗。

[0044] 第一设定温度和第二设定温度的具体数值取决于电芯特性,本申请中不作详细叙述。

[0045] 优选地,第一时间段为2分钟,第二时间段为15秒。

[0046] 优选地,电加热器9与压缩机2电源互锁,电加热器9与压缩机2二者中的一个工作时,另一个停止运行。

[0047] 电加热器9和压缩机2电源互锁后,二者不会同时开启,可以对温度控制系统进行

保护,避免在对冷却液降温的同时存在加热现象。

[0048] 优选地,通过压缩机2和电子膨胀阀5的控制,可以实现对制冷量的实时控制,精确控制冷却液的温度,确保冷却机组11的输出制冷量达到控制冷却液温度的目的。

[0049] 综上,本发明实施例提供一种储能柜温度控制系统及温度控制方法,其冷却机组、电池组、储能变流器、空冷器通过电池组进液总管、电池组出液总管、连接管道顺次连接起来,冷却液在对电池组进行液冷散热之后又能对储能变流器、空冷器进行液冷散热,空冷器可以降低储能柜内的空气温度,从而有效地对储能柜的换流舱内的电气设备以及内部环境进行温度调节,系统集成度高,无需额外的风冷设备,也便于通过控制冷却机组的输冷量来实时调整电池组和储能变流器的温度;同时冷却机组布置在换流舱内,省略风冷设备后,温度控制系统布置紧凑,可减少储能柜的总体积,节省空间。

[0050] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

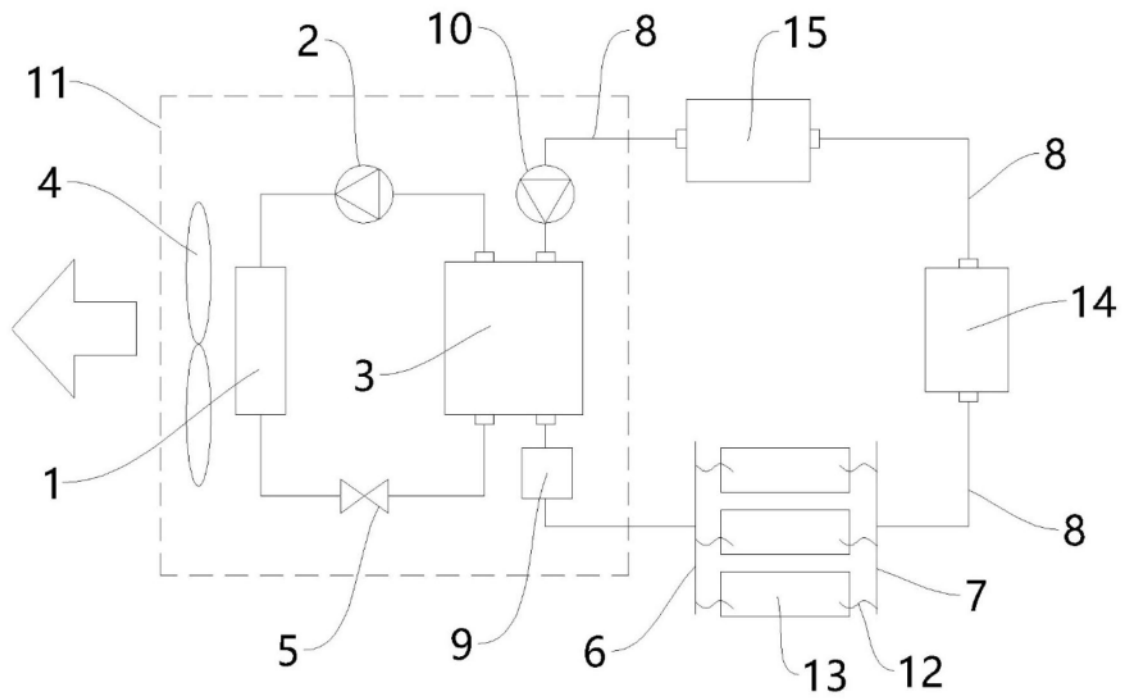


图1

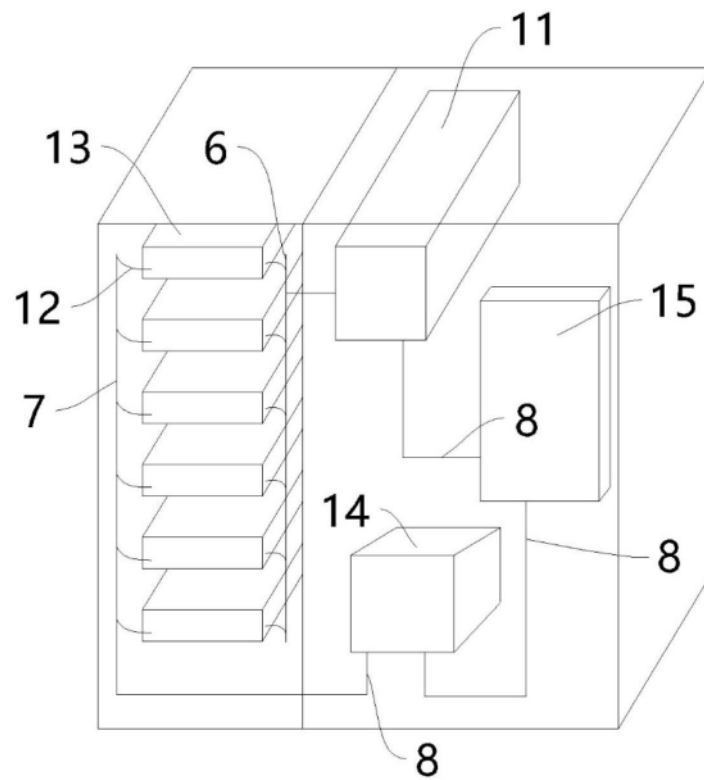


图2