



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109449767 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811090728.2

H02B 1/56(2006.01)

(22)申请日 2018.09.18

H02B 1/28(2006.01)

(71)申请人 国网浙江省电力有限公司紧水滩水力发电厂

地址 323000 浙江省丽水市云和县紧水滩镇

申请人 国网浙江省电力有限公司

(72)发明人 张巍 杨聃 项敏 王汉勇  
王明清 丁元东 张群 严安  
曹准福 徐伟平 林焯敏

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公司 33109

代理人 尉伟敏

(51)Int.Cl.

H02B 1/24(2006.01)

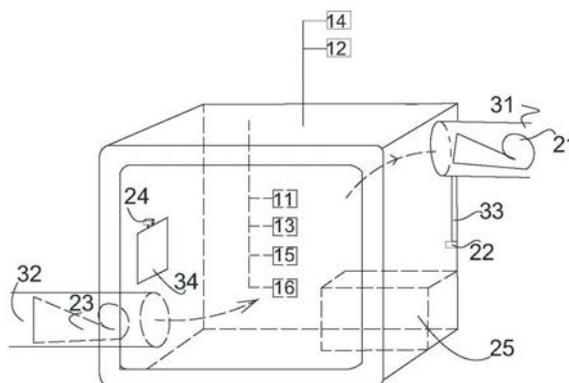
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种防冷凝配电箱及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种防冷凝配电箱及其控制方法,包括用于检测箱内温度的内温度传感器;用于检测箱外温度的外温度传感器;用于检测箱内压力的压力传感器;用于检测当前环境下露点的露点检测装置;用于调节箱内气压的压力调节装置;用于检测箱内湿度的内湿度检测装置,用于检测箱外湿度的外湿度检测装置;以及,内部存储有压力露点和常温露点对应关系的控制装置;所述露点检测装置、内温度传感器、外温度传感器、内湿度检测装置、外湿度检测装置以及压力传感器均与控制装置输入端连接,压力调节装置与控制装置输出端连接。防冷凝配电箱控制方法通过箱体内外湿度、温度情况,通过两种途径来降低箱内露点,防止冷凝现象的发生。



1. 一种防冷凝配电箱,其特征在于,包括  
用于检测箱内温度的内温度传感器;  
用于检测箱外温度的外温度传感器;  
用于检测箱内压力的压力传感器;  
用于检测当前环境下露点的露点检测装置;  
用于调节箱内气压的压力调节装置;  
用于检测箱内湿度的内湿度检测装置,用于检测箱外湿度的外湿度检测装置;以及,  
内部存储有压力露点和常温露点对应关系的控制装置;  
所述露点检测装置、内温度传感器、外温度传感器、内湿度检测装置、外湿度检测装置以及压力传感器均与控制装置输入端连接,压力调节装置与控制装置输出端连接。
2. 根据权利要求1所述的一种防冷凝配电箱,其特征在于,配电箱内部设有用于与外部连通的第一气流通道和第二气流通道;所述第一气流通道内安装有一抽风机,抽风机进风口朝向箱体内部,抽风机与控制装置电连接,由控制装置控制其工作;  
所述第二气流通道内安装有一引风机,引风机进风口朝向箱体外部,引风机与控制装置电连接,由控制装置控制其工作。
3. 根据权利要求2所述的一种防冷凝配电箱,其特征在于,  
所述第一气流通道和第二气流通道为对角设置,第一气流通道设置在配电箱一侧上端,第二气流通道设置在相对侧的下端。
4. 根据权利要求3所述的一种防冷凝配电箱,其特征在于,所述第一气流通道内设有用于阻隔第一气流通道的第一气流门,第一气流门设于抽风机前端,靠近箱体侧,由第一电磁阀控制第一气流门与第一气流通道之间的开度。
5. 根据权利要求4所述的一种防冷凝配电箱,其特征在于,所述第二气流通道内设有用于阻隔第二气流通道的第二气流门,第二气流门设于引风机后端,靠近箱体侧,由第二电磁阀控制第二气流门与第二气流通道之间的开度。
6. 根据权利要求5所述的一种防冷凝配电箱,其特征在于,所述第一电磁阀和第二电磁阀均与控制装置电连接。
7. 根据权利要求1或6所述的一种防冷凝配电箱,其特征在于,所述箱体在箱门关闭后,四周除第一气流通道和第二气流通道外呈密封结构。
8. 根据权利要求1所述的一种防冷凝配电箱,其特征在于,所述控制装置与一用于和外部进行通信的wifi模块电连接。
9. 一种适用于权利要求1所述的防冷凝配电箱的防冷凝控制方法,其特征在于,包括:  
通过露点检测装置获取箱内实时露点值 $T$ ;  
通过压力传感器获取箱内当前压力,控制装置查找当前压力下的压力露点值 $T'$ ;  
通过内温度传感器获取箱内温度 $t_{内}$ ,通过外温度传感器获取箱外温度 $t_{外}$ ,通过内湿度检测装置获取箱体内湿度,通过外湿度检测装置获取箱体外湿度;  
当实时露点值 $T$ 与当前压力露点值 $T'$ ,  $(T-T') \in (\Delta T1, \Delta T2)$ 时;  
判断箱体内外湿度:  
若箱外湿度小于箱内湿度且 $t_{内} > t_{外}$ ,控制装置通过第一电磁阀控制第一气流门开度,通过第二电磁阀控制第二气流门开度,驱动抽风机和引风机开始工作,在配电箱内形成空

气对流,外部冷空气流入箱内,内部热空气流出,降低箱内温度,露点T随之降低;

若箱外湿度大于箱内湿度且 $t_{内} > t_{外}$ ,控制装置调节第一电磁阀和第二电磁阀使得第一气流门和第二气流门关闭,整个箱体内呈密闭状态,此时压力调节装置工作,增加箱内压力,箱内压力增大,露点T随之降低;

所述  $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 均为设定阈值。

10.根据权利要求9所述的防冷凝控制方法,其特征在于,所述控制装置通过wifi装置与远程控制端实现通信。

## 一种防冷凝配电箱及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力柜体除湿处理技术领域,特别涉及一种防冷凝配电箱及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 在电力行业中,变电站箱外箱很容易受到外界环境因素的影响,尤其是在潮湿环境下,容易产生凝露现象,使得绝缘减小,存在一定的安全隐患。传统的处事方式一般采用加热除湿的方法达到防冷凝的目的。

[0003] 加热除湿的主要原理是提高空气温度可以增加空气的吸湿量,提高箱内设备的干燥度,降低箱内的相对湿度,但此种办法不能降低空气的绝对含湿量,在绝对含湿量不变的情况下,如果湿空气被冷却(昼夜温差或加热器退出),柜内的相对湿度就会上升并达到饱和,温度继续下降,这时就会产生凝露凝结在设备表面,破坏绝缘,发生闪络、短路或击穿现象,影响电网的安全运行。再者过热是电器设备常见的故障,一方面是由电器设备工作产生的热量,还有一方面是所处环境的热量,因此通过加热除湿提高环境温度也容易影响电器设备的使用寿命,导致电器故障。

[0004] 中国专利公开号CN 104752973 B,授权公告日2018年01月05日,发明创造的名称为防冷凝的自动电柜除湿器,该申请案公开了一种防冷凝的自动电柜除湿器,包括:壳体,设于壳体内的冷凝组件、加热器、控制模块、温湿度传感器以及风扇。冷凝组件、加热器、温湿度传感器、风扇均与控制模块相连。的防冷凝自动电柜除湿器使用时,当控制模块通过温湿度传感器监测到柜内环境湿度高于设定除湿阈值时,先控制风扇和加热器开始工作,将电柜内的空气升温至预设温度,以气化电柜中的凝露;当控制模块控制加热器停止工作并开启冷凝组件制冷时,控制风扇间歇工作,将电柜内水汽液化排出;当控制模块监测到柜内环境湿度低于设定除湿阈值时,冷凝组件与风扇就停止工作。其不足之处在于通过加热除湿提高环境温度容易影响电器设备的使用。

### 发明内容

[0005] 本发明的一个目的在于解决上述现有技术存在的加热除湿方式提高环境温度容易影响电器设备的使用寿命,可能导致电器故障的问题,提供一种不同于现有配电箱的硬件配置,使技术人员能够在这样的硬件配置下进一步开发实现有效防冷凝的目的,提供了一种防冷凝配电箱及其控制方法。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种防冷凝配电箱,包括用于检测箱内温度的内温度传感器;用于检测箱外温度的外温度传感器;用于检测箱内压力的压力传感器;用于检测当前环境下露点的露点检测装置;用于调节箱内气压的压力调节装置;用于检测箱内湿度的内湿度检测装置,用于检测箱外湿度的外湿度检测装置;以及,内部存储有压力露点和常温露点对应关系的控制装置;所述露点检测装置、内温度传感器、外温度传感器、内湿度检测装置、外湿度检测装置以及压力传感器均与控制装置输入端连接,压力调

节装置与控制装置输入端连接。

[0007] 进一步地,配电箱内部设有第一气流通道和第二气流通道;所述第一气流通道内安装有一抽风机,抽风机进风口朝向箱内部,抽风机与控制装置电连接,由控制装置控制其工作;

[0008] 所述第二气流通道内安装有一引风机,引风机进风口朝向箱体外部,引风机与控制装置电连接,由控制装置控制其工作。

[0009] 进一步地,所述第一气流通道和第二气流通道为对角设置,第一气流通道设置在配电箱一侧上端,第二气流通道设置在相对侧的下端。

[0010] 进一步地,所述第一气流通道内设有用于阻隔第一气流通道的第一气流门,第一气流门设于抽风机前端,靠近箱体侧,由第一电磁阀控制第一气流门与第一气流通道之间的开度。

[0011] 进一步地,所述第二气流通道内设有用于阻隔第二气流通道的第二气流门,第二气流门设于引风机后端,靠近箱体侧,由第二电磁阀控制第二气流门与第二气流通道之间的开度。

[0012] 进一步地,所述第一电磁阀和第二电磁阀均与控制装置电连接。

[0013] 进一步地,所述箱体在箱门关闭后,四周除第一气流通道和第二气流通道外呈密封结构。

[0014] 进一步地,所述控制装置与一用于和外部进行通信的wifi模块电连接。

[0015] 本发明还提供了一种适用于上述防冷凝配电箱的防冷凝控制方法,包括:通过露点检测装置获取箱内露点T;

[0016] 通过内温度传感器获取箱内温度 $t_{内}$ ,通过外温度传感器获取箱外温度 $t_{外}$ ,通过内湿度检测装置和外湿度检测装置获取箱内内外湿度;

[0017] 当检测实时露点值T与当前压力下的压力露点值 $T'$ , $(T-T') \in (\Delta T1, \Delta T2)$ 时;

[0018] 判断箱内外湿度:

[0019] 若箱外湿度小于箱内湿度且 $t_{内} > t_{外}$ ,控制装置分别通过第一电磁阀控制第一气流门开度,通过第二电磁阀控制第二气流门开度,抽风机和引风机工作,在配电箱内形成空气对流,外部冷空气流入箱内,内部热空气流出,降低箱内温度,露点T随之降低;

[0020] 若箱外湿度大于箱内湿度且 $t_{内} > t_{外}$ ,控制装置调节第一电磁阀和第二电磁阀使得第一气流门和第二气流门关闭,整个箱内呈密闭状态,此时压力调节装置工作,增加箱内压力,箱内压力增大,露点T随之降低;

[0021] 所述 $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 均为设定阈值。

[0022] 进一步地,所述控制装置通过wifi装置与远程控制端实现通信。

[0023] 本发明的实质性效果:避免了加热除湿方式提高环境温度影响电器设备的使用寿命,可能导致电器故障的问题,根据柜内外温度、湿度情况,分情况通过空气流通和压力调整方式来防止凝露生成。

## 附图说明

[0024] 图1为本发明的一种构造示意图。

[0025] 图2为一种压力露点与常压露点换算图。

[0026] 图中:11、内温度传感器,12、外温度传感器,13、内湿度检测装置,14、外湿度检测装置,15、压力传感器,16、露点检测装置,21、抽风机,22、第一电磁阀,23、引风机,24、第二电磁阀,25、压力调节装置,31、第一气流通道,32、第二气流通道,33、第一气流门,34、第二气流门。

### 具体实施方式

[0027] 下面通过具体实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的具体说明。

[0028] 一种防冷凝配电箱,如图1所示,包括内温度传感器11、外温度传感器12、内湿度检测装置13、外湿度检测装置14、压力传感器15、露点检测装置16、压力调节装置25以及控制装置,内温度传感器11、外温度传感器12、内湿度检测装置13、外湿度检测装置14、压力传感器15、露点检测装置16均与控制装置输入端连接,压力调节装置25与控制装置输出端连接。内温度传感器11、外温度传感器12分别用于检测箱内、箱外温度,内湿度检测装置13、外湿度检测装置14分别用于检测箱内、箱外湿度,压力传感器15用于检测箱内压力,露点检测装置16用于检测当前环境下露点,控制装置内部存储有压力露点和常温露点对应关系。

[0029] 配电箱内部还设有第一气流通道31和第二气流通道32,第一气流通道31和第二气流通道32为对角设置,第一气流通道31设置在配电箱一侧上端,第二气流通道32设置在相对侧的下端。第一气流通道31内安装有一抽风机21,抽风机21进风口朝向箱内部;抽风机21前端,靠近箱体侧设有一第一气流门33,用于关闭第一气流通道31,由第一电磁阀22控制第一气流门33与第一气流通道31之间的开度。对应的,第二气流通道32内安装有一引风机23,引风机23进风口朝向箱体外部;引风机23后端,靠近箱体侧设有一第二气流门34,由第二电磁阀24控制第二气流门34与第二气流通道32之间的开度。第一电磁阀22和第二电磁阀24均与控制装置电连接,吹风机和抽风机21也通过控制装置来控制其工作状态。

[0030] 控制装置根据箱内外温差、湿度,控制第一电磁阀22和第二电磁阀24工作,调节第一气流门33和第二气流门34的开度进而控制抽风机21的进风量和抽风机21的出气量。未饱和和空气在保持水蒸气分压力不变(即保持绝对含水量不变)情况下降低温度,使之达到饱和状态时的温度叫做露点。温度降至露点时,湿空气中便有凝结水滴析出。湿空气的露点不仅与温度有关,而且与湿空气中水分含量的多少有关,含水量大的露点高,含水量少的露点低。湿空气被压缩后,水蒸气密度增加,温度也不过升,压缩空气冷却时,相对湿度便增加,当温度继续下降到相对湿度大100%时,便有水滴从压缩空气中析出,这时的湿度就是压缩空气的压力露点。压力露点与常压露点之间的对应关系与压缩比有关,常压露点是指在大气压力下水份的凝结温度,而压力下露点是指该压力下的水份凝结温度,一般用图来表示,如图2所示,在压力露点相同的情况下,压缩比越大,所对应的常压露点越低,如压力0.7Mpa的压缩空气压力露点为-2时,相当于常压露点为-30℃;当压力提高到1.0Mpa时,同样的压力露点为-2时,对应的常压露点降至-33℃,因此通过增大箱内空气压力,会使得露点降低,越不容易凝结成露珠。

[0031] 本发明基于露点与压力的关系设置了压力传感器15、露点检测装置16和压力调节装置25,露点检测装置16将检测到的当前环境下的实时露点值T传送至控制装置,控制装置再根据湿度信号、压力信号采取相应的控制方式。

[0032] 当检测到的实时露点值T接近当前压力下的压力露点值T'时,也即 $(T-T') \in (\Delta$

T1,  $\Delta T2$ ) 范围内时,分两种情况进行调整:

[0033] 情况一:内湿外干,内热外冷,即检测到的箱体外湿度小于箱内湿度,同时箱内温度高于箱体外温度,此时控制装置分别通过第一电磁阀22和第二电磁阀24控制第一气流门33和第二气流门34的开度,抽风机21和引风机23同时开始工作,抽风机21加速将箱内湿热空气通过第一气流通道31排出箱外,引风机23加速将箱外凉爽干燥的空气第二气流通道32引入箱内,由于第一气流通道31和第二气流通道32是对角设置,在箱内形成空气对流,凉爽干燥的空气进入箱体底部后将湿热空气挤压至箱底上部,通过第一气流通道31排出,作为空气交换,此时实时露点值T随之降低。若取消抽风机21和引风机23也能实现同样的目的,抽风机21和引风机23的设置在于加速空气流动,使得实时露点值T快速降低。

[0034] 情况二:内干外湿,内热外冷,即检测到的箱体外湿度大于箱内湿度,同时箱内温度高于箱体外温度,此时控制装置分别通过第一电磁阀22和第二电磁阀24控制第一气流门33和第二气流门34关闭,抽风机21和引风机23不工作,整个箱体呈密封状态,压力调节装置25开始工作,给箱内加压,压力增大时,对应图2,露点降低,箱内的湿空气不易凝结成露珠。当 $(T-T')$ 大于设定阈值时,压力调节装置25停止工作。

[0035]  $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 的值根据实际经验来设置。

[0036] 本发明还将控制装置与一用于和外部进行通信的wifi模块电连接,这样便于实现配电箱的远程控制,实现远程调节,当通过以上方式均不能有效阻止凝露形成时,则通过wifi模块发出报警信号。通过wifi模块将该配电箱的各环境参数传至远程控制端记录,有助于对当前配电箱所处环境与冷凝现象的研究。wifi模块可选用TYWE1S wifi模块。

[0037] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

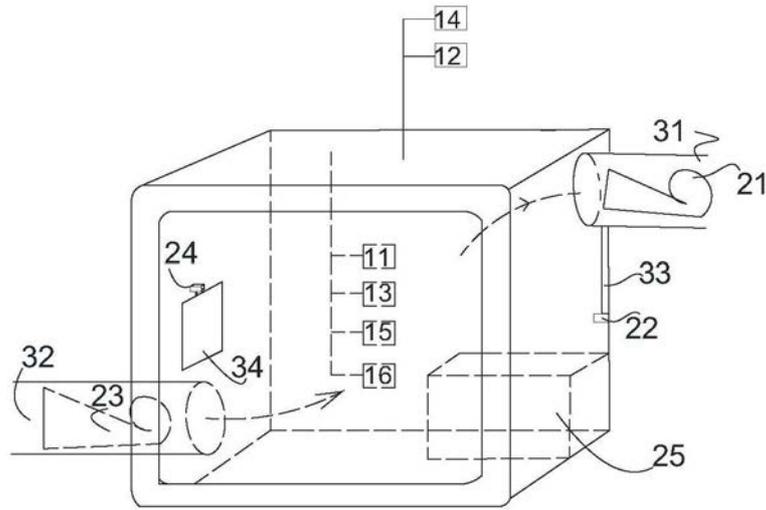


图1

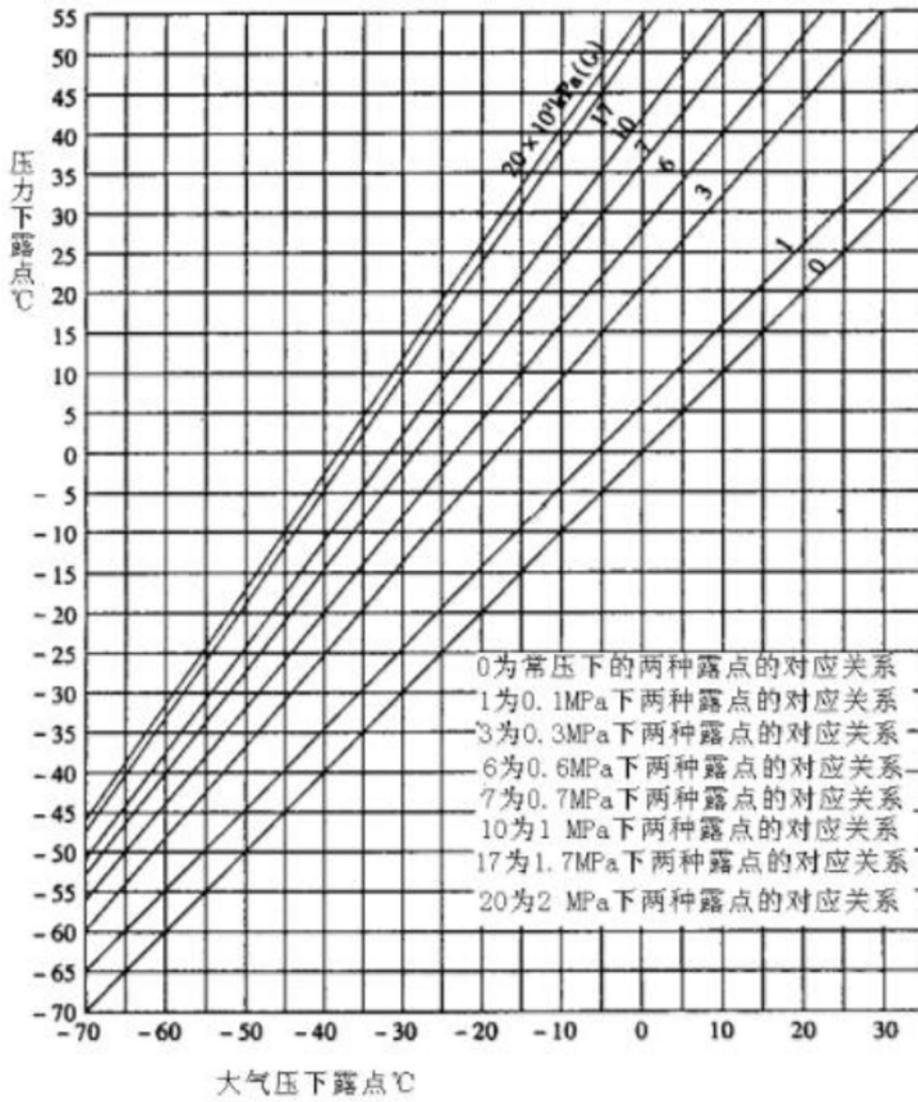


图2