



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103384460 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 06

(21) 申请号 201310327198. X

(22) 申请日 2013. 07. 30

(71) 申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 代彦军 葛天舒 郝瑞英 赵耀

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 郭国中

(51) Int. Cl.

H05K 5/02 (2006. 01)

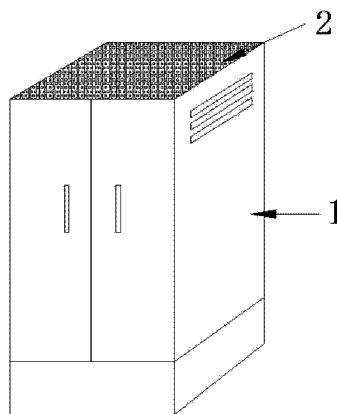
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜

(57) 摘要

本发明提供了一种可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜,包括柜体,其中,柜体内设置有可再生固体干燥剂涂覆层。可再生固体干燥剂涂覆层直接涂覆在柜体的内壁上;或者还包括除湿板模块,其中,除湿板模块上设置有可再生固体干燥剂涂覆层,除湿板模块安装在柜体内。本发明具有优势:第一,干燥剂涂层方法能够实现吸湿和再生循环模式,从而干燥剂涂层可连续不断进行吸湿和再生,彻底解决无源机柜防凝露问题;第二,对目前的室外机柜生产线影响小,而且采用的防凝露和再生方法都是绿色环保的;第三,干燥剂涂层可以循环使用且吸放湿性能稳定,十分适用室外机柜放置的室外场合。



1. 一种可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜,其特征在于,包括柜体,其中,柜体内设置有可再生固体干燥剂涂覆层。
2. 根据权利要求1所述的可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜,其特征在于,可再生固体干燥剂涂覆层直接涂覆在柜体的内壁上。
3. 根据权利要求2所述的可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜,其特征在于,可再生固体干燥剂涂覆层直接涂覆在柜体内壁的侧壁区域和 / 或顶壁区域。
4. 根据权利要求2所述的可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜,其特征在于,采用光滑金属基固体干燥剂涂覆工艺将可再生固体干燥剂涂覆层涂覆在柜体的内壁上。
5. 根据权利要求1所述的可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜,其特征在于,还包括除湿板模块,其中,除湿板模块上设置有可再生固体干燥剂涂覆层,除湿板模块安装在柜体内。
6. 根据权利要求5所述的可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜,其特征在于,除湿板模块与柜体的内壁之间设置有保温层。
7. 根据权利要求5所述的可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜,其特征在于,除湿板模块与柜体的内壁之间设置有绝热层。
8. 根据权利要求5所述的可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜,其特征在于,除湿板模块与柜体的内壁之间设置有预留空气层。
9. 根据权利要求5所述的可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜,其特征在于,除湿板模块安装在柜体内壁的侧壁区域和 / 或顶壁区域。

可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种防凝露户外机柜,具体是一种利用可再生固体干燥剂吸湿防止凝露发生的机柜,通过将固体干燥剂涂覆于户外无源机柜金属内表面,达到除湿从而防止凝露产生的目的。

背景技术

[0002] 户外机柜是指直接处于自然气候影响下,由金属或非金属材料制成的,不允许无权限操作者进入操作的柜体,为无线通信站点或有线网络站点工作站提供户外物理工作环境和安全系统的设备。机柜内可安装基站设备、电源设备、电子传输设备等,电子产品的可靠性越来越重要,户外机柜产生凝露会导致金属器件锈蚀和电器绝缘性能下降,轻则产生漏电和接触不良,重则引起短路及烧毁部件,是造成运行时安全隐患的重要原因。

[0003] 湿空气在接触低于露点温度的物体表面时,接触面的空气被冷却到露点温度,湿空气的相对湿度达到 100%,如温度继续下降,将有凝结水析出,即所谓表面结露。对于放置在高湿环境中的户外配电机柜,在机柜未上电时,由于夜间机柜壁与夜空发生辐射换热,导致机柜壁温降低,当机柜壁温低于机柜内部湿空气的露点温度时,机柜内壁便出现凝露。同时由于机柜内部是一个相对密闭的空间,即使外界环境温度提升,内部所产生的凝露蒸发变为水蒸气,也很难及时排出,因而导致了凝露的反复持久出现。在机柜实际使用中,传统方法是在机柜内部置放一定量的干燥剂,在一段时间内干燥剂可以有效地吸收水分,防止无源机柜产生凝露。但是,当干燥吸附达到饱和以后,凝露现象会再次发生。若要保证在较长时期内机柜内不产生凝露,不但需要花费人力定期更换干燥剂,而且需要消耗大量干燥剂。

[0004] 经对现有技术的公开文献检索发现,目前主要的防凝露方法是加热除湿方法,即利用加热设备发热来维持表面和环境间适当的温差,降低易凝露壁面附近的相对湿度。例如中国专利申请号为 201220153080.0 的“一种新型防凝露装置”专利,即在其装置内部设有加热器,装置外部设散热片,可安放在机柜内部,防止凝露发生。中国专利申请号为 201120509641.1 的“一种设有凝露控制器的端子箱防潮加热装置”专利,即是通过在箱内安装温度传感器和凝露传感器,以实时地向温/湿度控制器反馈端子箱内的温度和湿度情况,并控制加热器对端子箱进行加热升温除湿。这些专利所采用的这些方法不但除湿设备结构复杂,而且需要消耗一定电能。对于还未上电的机柜,由于没有电源使这些方法都无法在无源机柜上应用。

发明内容

[0005] 针对无源户外机柜不上电时易发生凝露问题,为克服传统在机柜内放置干燥剂防止凝露发生措施的不足,本发明提供一种可再生式固体干燥剂除湿防凝露机柜。

[0006] 在本发明中,由于将固体干燥剂涂敷于户外无源机柜金属内表面,虽然夜间机柜壁与夜空发生辐射换热,导致机柜壁温低于机柜内部空气露点温度,但由于干燥剂涂层能

够有效吸附空气中的水分,使相对密封的机柜内部空间的空气含湿量降低,从而使得露点温度降低,则能够有效防止凝露。对于在夜晚吸湿后的干燥剂涂层,由于日间太阳辐射使机柜温度升高,干燥剂进行放湿再生,从而实现干燥剂涂层连续不断进行吸湿和再生,彻底解决无源机柜防凝露问题。本发明具有对机柜性能、生产影响小,可循环利用,成本低等特点。

[0007] 根据本发明提供的可再生金属基固体干燥剂防凝露机柜,包括柜体,其中,柜体内设置有可再生固体干燥剂涂覆层。

[0008] 优选地,可再生固体干燥剂涂覆层直接涂覆在柜体的内壁上。

[0009] 优选地,可再生固体干燥剂涂覆层直接涂覆在柜体内壁的侧壁区域和 / 或顶壁区域。

[0010] 优选地,采用光滑金属基固体干燥剂涂覆工艺将可再生固体干燥剂涂覆层涂覆在柜体的内壁上。

[0011] 优选地,还包括除湿板模块,其中,除湿板模块上设置有可再生固体干燥剂涂覆层,除湿板模块安装在柜体内。

[0012] 优选地,除湿板模块与柜体的内壁之间设置有保温层。

[0013] 优选地,除湿板模块与柜体的内壁之间设置有绝热层。

[0014] 优选地,除湿板模块与柜体的内壁之间设置有预留空气层。

[0015] 优选地,除湿板模块安装在柜体内壁的侧壁区域和 / 或顶壁区域。

[0016] 本发明与现有技术相比具有以下优势:

[0017] 第一,干燥剂涂层方法与传统采用放置干燥剂袋方法的优势在于该方法能够实现吸湿和再生循环模式,即夜间低温高湿时吸湿后,日间太阳辐照加热再生,从而干燥剂涂层可连续不断进行吸湿和再生,彻底解决无源机柜防凝露问题。

[0018] 第二,采用该方法对目前的室外机柜生产线影响小,而且采用的防凝露和再生方法都是绿色环保的。

[0019] 第三,干燥剂涂层可以循环使用且吸放湿性能稳定,所采用的固体干燥剂寿命在 5 年以上,十分适用室外机柜放置的室外场合。

附图说明

[0020] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0021] 图 1 为一体化户外机柜除湿柜板结构示意图;

[0022] 图 2 为除湿模块耦合保温层或绝热层机柜结构示意图。

[0023] 图中:

[0024] 1 为户外机柜;

[0025] 2 为干燥剂涂层;

[0026] 3 是保温层(或绝热层);

[0027] 4 是除湿模块。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术

人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0029] 本发明针对无源户外机柜不上电时发生凝露问题,提出可再生式金属基固体干燥剂除湿防凝露机柜。具体是采用光滑金属基固体干燥剂涂覆工艺,在户外机易结露空间柜板上涂覆一定量干燥剂,形成一体化户外机除湿柜板,日间通过太阳辐照加热柜壁,实现干燥剂再生。也可制作独立的涂覆干燥剂的除湿模块,将其安装在机柜内部,安装时可在除湿板与机柜壁面间留有一定厚度的空气层或增加保温层。由于干燥剂涂层的存在,在相对密封的机柜内部可有效吸收空气中的水分,降低空气含湿量,有效防止凝露。夜晚吸湿后的干燥剂涂层,在日间太阳辐射下柜壁温度升高,实现放湿再生。本发明中的干燥剂涂层可以循环使用且吸放湿性能稳定,对目前的室外机柜生产使用影响小,且绿色环保。

[0030] 具体地,根据机柜使用情况,确定易发生凝露的部位(如机柜顶部,机柜侧壁)。通过分析使用地区的气象参数,确定易发生凝露的环境温湿度参数,计算最大凝露负荷。对于凝露负荷较小的使用地区,可根据凝露负荷,确定固体吸附剂的涂覆量。直接在易发生凝露且日间可接收太阳辐照的部位(如图1中的机柜顶面),利用金属基固体吸附剂涂覆工艺进行涂附。夜间干燥剂涂层吸收空气中的水分,日间机柜顶面或侧壁受到太阳辐射,温度升高实现干燥剂涂层再生。

[0031] 当所使用的机柜密封性较差,且机柜所安装使用的地区相对湿度较大时,由于所需处理的凝露负荷较大,单纯使用一体化户外除湿方案无法满足需求,可采用除湿板模块耦合保温层或绝热层方案。如图2所示,可用铝箔制作一形状尺寸与机柜顶面或侧壁相同的金属基。通过计算最大凝露负荷,确定固体吸附剂的涂覆量。安装时,可先在机柜顶面或侧壁贴一定厚度的保温层或预留一定厚度的空气层,然后安装除湿板模块。日间机柜顶面或侧壁受到太阳辐射,加热除湿板模块,温度升高实现干燥剂涂层再生。

[0032] 更为具体地,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0033] (1)一体化的户外机除湿柜板:对于安装设备较少的户外机柜设备仓,由于空间可容纳的空气量较大,是较容易发生凝露的空间,采用光滑金属基表面固体干燥剂涂覆工艺,在易结露空间的柜板上内表面涂覆一定量固体干燥剂,用这样的除湿柜板代替传统的柜板。其中涂有干燥剂涂层的柜板在安装机柜时应处于向阳面,干燥剂的涂覆量和涂覆面积根据机柜使用地区的气象条件计算得到。日间通过太阳辐照加热机柜柜壁,使除湿柜板壁温高于环境温度,从而实现干燥剂涂层再生。

[0034] (2)除湿板模块耦合保温层或绝热层:可用光滑金属基表面固体干燥剂涂覆工艺制作独立的涂覆干燥剂涂层的除湿模块,对于凝露负荷较大或不易于实现一体化除湿的机柜,可将除湿板模块安装在机柜内部,安装时可使除湿板模块与机柜壁面间留有一定厚度的空气层或添加保温层,起到保温作用。这样可减少除湿板模块夜晚的温降,使凝露负荷减小,除湿板模块的规格可根据当地气象条件确定。日间由于除湿板模块并不直接受到太阳辐照,再生温度较低,对于相对湿度较高的使用地区,为强化再生效果,可在机柜上安装太阳能电池板,并在内部安装小型风扇,日间太阳晴好时,利用太阳能发电直接驱动风扇,使热空气直接流过除湿板模块干燥剂涂层表面。太阳能电池板发电的同时,背面产生一定的热量加热机柜壁板及除湿板模块,使除湿板模块温度高于环境温度,实现干燥剂涂层的再

生。

[0035] 本发明主要包括两个过程：

[0036] 第一过程为夜晚干燥剂涂层吸附机柜内空气中的水蒸气的除湿过程：(1) 无源机柜与温度较低的夜空进行辐射换热温度下降；(2) 金属柜壁表面附着的固体干燥剂材料冷却吸湿；(3) 机柜内的空气流经干燥剂涂层表面时由于干燥剂的吸附作用，水蒸气被吸收，机柜内空气湿度下降；

[0037] 第二过程为干燥剂涂层的加热解吸过程：(1) 日间无源机柜吸收太阳辐射，柜壁温度升高；(2) 机柜表面附着的固体干燥剂材料在加热作用下进行再生。

[0038] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本发明并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改，这并不影响本发明的实质内容。

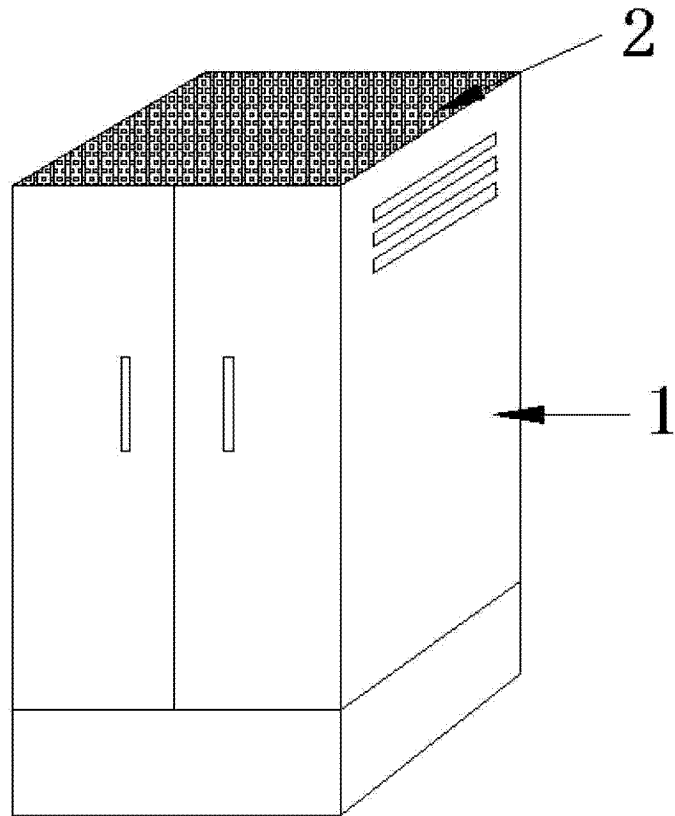


图 1

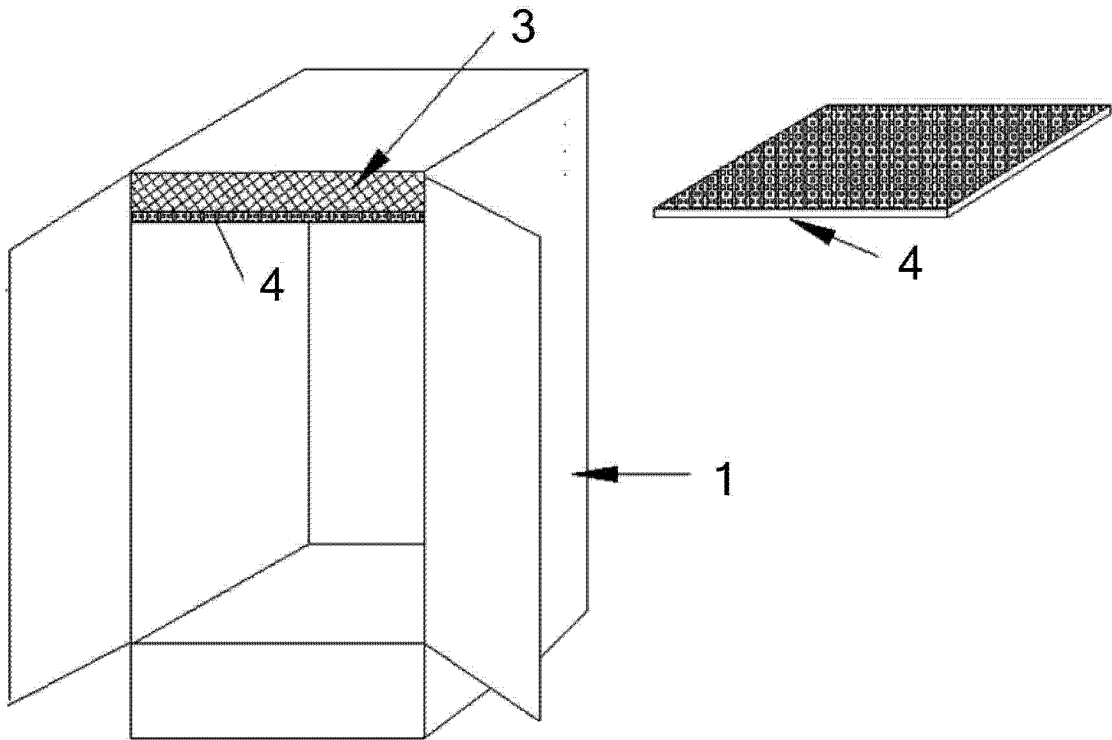


图 2