(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109346954 B
(45)授权公告日 2021.02.09

(21)申请号 201811291624.8
(22)申请日 2018.10.31
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109346954 A
(43)申请公布日 2019.02.15
(73)专利权人 国网上海市电力公司
地址 200002 上海市黄浦区南京东路181号
(72)发明人 吴昊 韩浩江 李昕 崔若涵 夏子朋 李俊颖 柴俊 杨杰 张海清
(74)专利代理机构 上海三和万国知识产权代理事务所(普通合伙) 31230
代理人 蔡海淳
(51)Int.Cl.
H02B 1/56(2006.01)

审查员 王梦兰

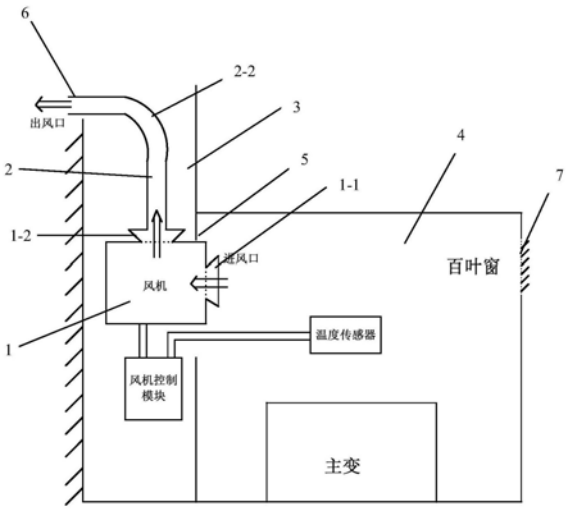
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种变压器室温控自动化散热循环系统

(57)摘要

一种变压器室温控自动化散热循环系统，属室内温控领域。其在变压器室外设置一个垂直设备间隔间，在设备间隔间与变压器室之间的隔离墙上设置一方形开口；离心风机的进风口直接套装设置在所述的方形开口中；离心风机、金属出风管道和风机控制模块设置在垂直的设备间隔间中；将离心风机的出风口改造成与风机叶轮轴心线成垂直状；将金属出风管道中的直角拐弯，修改为弧形管道结构，减少排风过程中出现的直角弯，减少了空气流动过程中的损耗，提高了气流通过效率。其最大限度地通过离心风机的离心力将热空气直接排出，提高了变压器室的散热效率；可以解决变压器室进深过深，变压器远离进、出风百页窗的问题；可广泛用于变压器室降温系统的设计领域。



CN 109346954 B

1.一种变压器室温控自动化散热循环系统,包括离心风机、金属出风管道、测温传感器和风机控制模块,其测温传感器设置在变压器室内,其特征是:

在变压器室外设置一个垂直的设备间隔间,所述设备间隔间与变压器室之间的隔离墙上设置一个方形开口;

将离心风机、金属出风管道和风机控制模块设置在垂直的设备间隔间中;

离心风机进风口直接套装设置在所述的方形开口中;

离心风机出风口的轴线与风机叶轮的轴线成垂直状,使得离心风机出风口设置在与离心风机叶轮中心轴线相垂直的方向上,通过离心风机的离心力将热空气直接排出,提高变压器室的散热效率;

所述的金属出风管道竖向设置在设备间隔间中,经一个弧形拐弯管道结构伸出至设备间隔间外,减少排风过程中出现的直角弯,减少空气流动过程中的损耗,提高气流通过效率;

所述金属出风管道的出风口设置在设备间隔间之外;

将变压器室的百叶窗,作为所述变压器室温控自动化散热循环系统的总进气口;

将金属出风管道的出风口,作为所述变压器室温控自动化散热循环系统的总出气口;

变压器设置在变压器室的百叶窗与隔离墙上的方形开口之间,室外的冷空气从百叶窗进入变压器室后,穿过变压器上方空间,经隔离墙上的方形开口、离心风机、金属出风管道及其金属出风管道的出风口被排出室外;

所述的变压器室温控自动化散热循环系统,通过在变压器室侧面设置一个垂直的设备间隔间,以解决变压器室进深过深,变压器远离进、出风百页窗的问题。

2.按照权利要求1所述的变压器室温控自动化散热循环系统,其特征是所述的测温传感器设置在变压器的上方。

一种变压器室温控自动化散热循环系统

技术领域

[0001] 本发明属于室内温控领域，尤其涉及一种用于变压器室的自动化散热循环系统。

背景技术

[0002] 随着居民生活水平的不断提高以及夏季生活、生产中的用电量的不断增加，变电站的变压器所承受的负荷也在创新高。通过对近2年某区中心站管辖范围内35KV变电站的统计中发现，在迎峰度夏期间，每年就有近30台主变每天处于过负荷的运行状态下；其中有16台主变本体上层油温超过80度并发信。因此，变电站主变室温度调控成为变电运维生产一线亟待解决的问题。

[0003] 目前主变室传统的降温方法包括：

[0004] ①通过主变室四周百叶窗形成空气对流自然冷却；

[0005] ②在主变本体四周放置大功率风扇，加速主变四周空气流通；

[0006] ③在主变散热片下方安装风扇，加快散热片热量蒸发。

[0007] 现有传统的降温方法各有弊端，都无法满足负荷急剧升高的主变降温需求：

[0008] 第一种方法的弊端在于由于变压器室土建结构对限制，变压器室通风窗有效面积不足。新建变电站中的变压器室尺寸受整个建筑物柱距的限制，有些变压器室的进深过深，变压器远离进出风百页窗的位置，减弱了变压器周围的通风效果。同时，由于变压器室上部百叶窗容易积灰阻滞空气流通，但因受限于作业人员与变压器母排间的安全距离清洁困难，大大降低了主变室内的空气流动效率。

[0009] 第二种方法的弊端在于放置风扇以及风扇的启停均需要人为控制，在迎峰渡夏期间每天则需要出动更多人力。由于风扇的作用局限于带动室内热空气流转，并不能形成冷热气流交换。并且四台大功率风扇同时启动，电机运转散发的热量不容小觑，因此放置大功率风扇的方法耗费人力的同时并不能实现较高的散热效率。

[0010] 第三种方法的弊端在于安装于散热片下的风扇，维护以及检修需要涉及到变压的二次回路，非常不方便。同时，这种方法也不能形成冷热空气对流，降温效率并不高，与维护成本相比，性价比很低。

[0011] 国家标准图中，给定变压器通风窗的面积为有效面积，通风窗的面积有效系数小于1。但是现有部分变电站的设计没有注意到面积与有效面积之间的差异，设计时按标准图中要求的面积向土建提出条件，实际上变压器室的通风窗面积又一次被缩减，通风窗的面积不满足变压器运行的条件。新建变电站中的变压器室尺寸受整个建筑物柱距的限制，有些变压器室的进深过深，变压器远离进出风百页窗的位置，减弱了变压器周围的通风效果。目前虽已在变压器室出风百叶窗旁加设了排风扇进行强制换气，但由于排气扇的气流与出风百叶窗气流相互较劲，不能有效的形成冷热空气对流，因此排气扇的效率没有充分得到发挥。

[0012] 变压器在运行过程中室内空气被加热，热空气上升与进出风百叶窗构成流动气流通道，进出风百叶窗高差越大，空气流动速度越快，通风效果越好。但由于变压器室上部百

叶窗容易积灰阻滞空气流通，但因受限于作业人员与变压器母排间的安全距离清洁困难，大大降低了主变室内的空气流动效率。

[0013] 实际工作中急需一套能适应上述情况的主变室自动散热的循环系统，来实现更为高效经济的主变室降温功能。

发明内容

[0014] 本发明所要解决的技术问题是提供一种变压器室温控自动化散热循环系统。其对离心风机出风口位置进行了改进和优化，将原来与离心风机进风口在同一水平线上的离心风机出风口改造成垂直状，将金属出风管道的直角弯头改为弧形管道结构，通过离心风机的离心力将热空气直接排出，提高了主变室的散热的效率。

[0015] 本发明的技术方案是：提供一种变压器室温控自动化散热循环系统，包括离心风机、金属出风管道、测温传感器和风机控制模块，其测温传感器设置在变压器室内，其特征是：

[0016] 在变压器室外设置一个垂直的设备间隔间，所述设备间隔间与变压器室之间的隔离墙上设置一个方形开口；

[0017] 将离心风机、金属出风管道和风机控制模块设置在垂直的设备间隔间中；

[0018] 离心风机进风口直接套装设置在所述的方形开口中；

[0019] 将离心风机出风口改造成与风机叶轮轴线成垂直状，使得离心风机出风口设置在与离心风机叶轮中心轴线相垂直的方向上，通过离心风机的离心力将热空气直接排出，提高变压器室的散热效率；

[0020] 所述的金属出风管道竖向设置在设备间隔间中，经一个弧形拐弯管道结构伸出至设备间隔间外，减少排风过程中出现的直角弯，减少空气流动过程中的损耗，提高了气流通过效率；

[0021] 所述金属出风管道的出风口设置在设备间隔间之外；

[0022] 将变压器室的百叶窗，作为所述变压器室温控自动化散热循环系统的总进气口；

[0023] 将金属出风管道的出风口，作为所述变压器室温控自动化散热循环系统的总出气口；

[0024] 变压器设置在变压器室的百叶窗与隔离墙上的方形开口之间，室外的冷空气从百叶窗进入变压器室后，穿过变压器上方空间，经隔离墙上的方形开口、离心风机、金属出风管道及其金属出风管道的出风口被排出室外；

[0025] 所述的变压器室温控自动化散热循环系统，通过在变压器室侧面设置一个垂直的设备间隔间，以解决变压器室进深过深，变压器远离进、出风百页窗的问题。

[0026] 具体的，所述的离心风机的机械排风量按下列公式计算：

[0027] $G_4=G_2*(1-k)$

[0028] 其中G4为机械排风量，G2为总排风量，k为变压器室自然进出风百叶窗面积占总百叶窗面积的比例，按1:2取值，即可求出离心风机的机械排风量。

[0029] 进一步的，所述的测温传感器设置在变压器的上方。

[0030] 与现有技术比较，本发明的优点是：

[0031] 1.将离心风机出风口改造成与风机叶轮轴线成垂直状，最大限度地通过离心风机

的离心力将热空气直接排出，提高变压器室的散热效率；

[0032] 2.在变压器室侧面设置一个垂直的设备间隔间，可以解决变压器室进深过深，变压器远离进、出风百页窗的问题；

[0033] 3.将金属出风管道中的直角拐弯修改为弧形管道结构，减少了空气流动过程中的损耗，提高了气流通过效率。

附图说明

[0034] 图1是传统型离心风机的出风管道结构的示意图；

[0035] 图2是本发明离心风机的出风管道结构的示意图；

[0036] 图3是本发明系统结构的示意图。

[0037] 图中1为离心风机，1-1为离心风机进风口，1-2为离心风机出风口，2为金属出风管道，2-1为直角式直角拐弯，2-2为弧形管道结构，3为隔离墙，4为变压器室，5为方形开口，6为金属出风管道的出风口，7为百叶窗。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0039] 图1中，传统离心风机1的离心风机进风口1-1与离心风机出风口1-2在同一水平线，本技术方案对离心风机的结构进行了改造。

[0040] 从离心风机的工作原理可以知，在离心力的作用下气体集中在管道壁周围，在空气流通过程中遇到直角弯时，空气流动方向发生变化产生涡流，空气与管道的摩擦增大。直角弯对气体的阻力变大，造成沿程压力损失增大。

[0041] 计算表明，在相同的截面积和压力下，直角风道将导致通风流量减少20％，严重的损耗将大大降低主变室的通风效率。

[0042] 为减少损耗，图2中，本技术方案将原来与离心风机进风口1-1在同一水平线上的离心风机出风口1-2，改造成与离心风机叶轮的轴心线成垂直状设置，这样可以减少排风过程中出现的直角弯，减少了空气流动过程中的损耗，提高了主变室的散热的效率。

[0043] 图3中，本发明的技术方案，提供了一种变压器室温控自动化散热循环系统，包括离心风机1、金属出风管道2、测温传感器和风机控制模块，其发明点在于：

[0044] 将测温传感器设置在变压器室内；

[0045] 在变压器室外设置一个垂直的设备间隔间，所述设备间隔间与变压器室4之间的隔离墙3上设置一个方形开口5；

[0046] 所述离心风机进风口1-1直接套装设置在所述的方形开口中；

[0047] 将离心风机、金属出风管道和风机控制模块设置在垂直的设备间隔间中；

[0048] 将原来与离心风机进风口1-1在同一水平线上的离心风机出风口1-2改造成垂直状，通过离心风机的离心力将热空气直接排出，提高变压器室的散热效率；

[0049] 所述的金属出风管道竖向设置在设备间隔间中，经一个弧形管道结构横向伸出至设备间隔间外，减少排风过程中出现的直角弯，减少了空气流动过程中的损耗，提高了气流通过效率；所述金属出风管道的出风口设置在设备间隔间之外。

[0050] 进一步的，所述离心风机的出风口设置在与离心风机叶轮中心轴线相垂直的方向

上。

[0051] 具体的，所述的离心风机的机械排风量按下列公式计算：

[0052] G4＝G2*(1-k)

[0053] 其中G4为机械排风量，G2为总排风量，k为变压器室自然进出风百叶窗面积占总百叶窗面积的比例，按1:2取值，即可求出离心风机的机械排风量。

[0054] 具体的，将变压器室的百叶窗，作为所述变压器室温控自动化散热循环系统的总进气口。

[0055] 具体的，将金属出风管道的出风口，作为所述变压器室温控自动化散热循环系统的总出气口。

[0056] 进一步的，所述的变压器设置在变压器室的百叶窗与隔离墙上的方形开口之间，室外的冷空气从百叶窗进入变压器室后，穿过变压器上方空间，经隔离墙上的方形开口、离心风机、金属出风管道及其金属出风管道的出风口被排出室外。

[0057] 进一步的，所述的测温传感器设置在变压器的上方。

[0058] 本技术方案中的风机控制模块，由温度传感器模块、RS触发器模块以及矢量控制模块组成。其中，温度传感器模块负责探测到变压器室(亦称主变室)上方环境温度并实时反馈到控制回路中。RS触发器模块能够实现当环境温度上升达到40度时，控制模块启动风机；当环境温度降至35度时，控制模块关闭风机。矢量控制模块则是实现风机功率根据现场温度高低自动调节。

[0059] 采用本技术方案后，针对某变电站，选取两年中气温、负荷电流、变压器温度接近的一天进行主变室内温度的对比，可以看出在使用本自动散热循环系统后，主变室内温度明显下降，取得了较好的降温效果和预期的技术效果。

[0060]

日期	当日气温	负荷电流	变压器温度	室内温度
2016年8月22日	32℃	963A	78℃	56℃
2017年8月16日	32℃	958A	68℃	41℃

[0061] 由于本发明的技术方案，对离心风机的出风口位置进行了改进；通过在变压器室侧面设置一个垂直的设备间隔间，解决了变压器室进深过深，变压器远离进、出风百页窗的问题；将金属出风管道中的直角拐弯修改为弧形管道结构，减少了空气流动过程中的损耗，提高了气流通过效率，改进了主变室的散热的效率。

[0062] 本发明可广泛用于各种变压器室通风降温系统的设计领域。

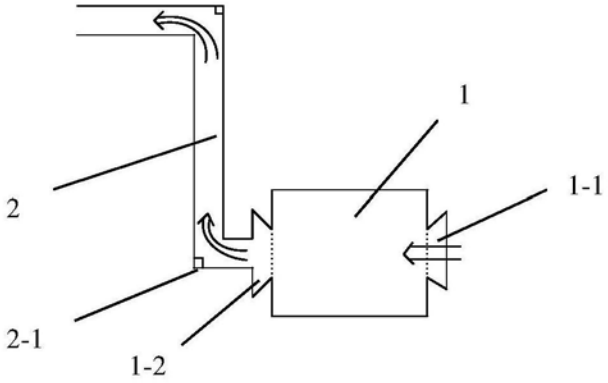


图1

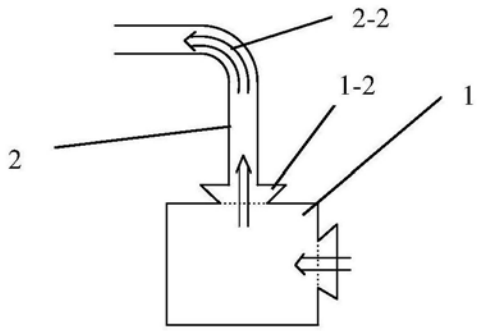


图2

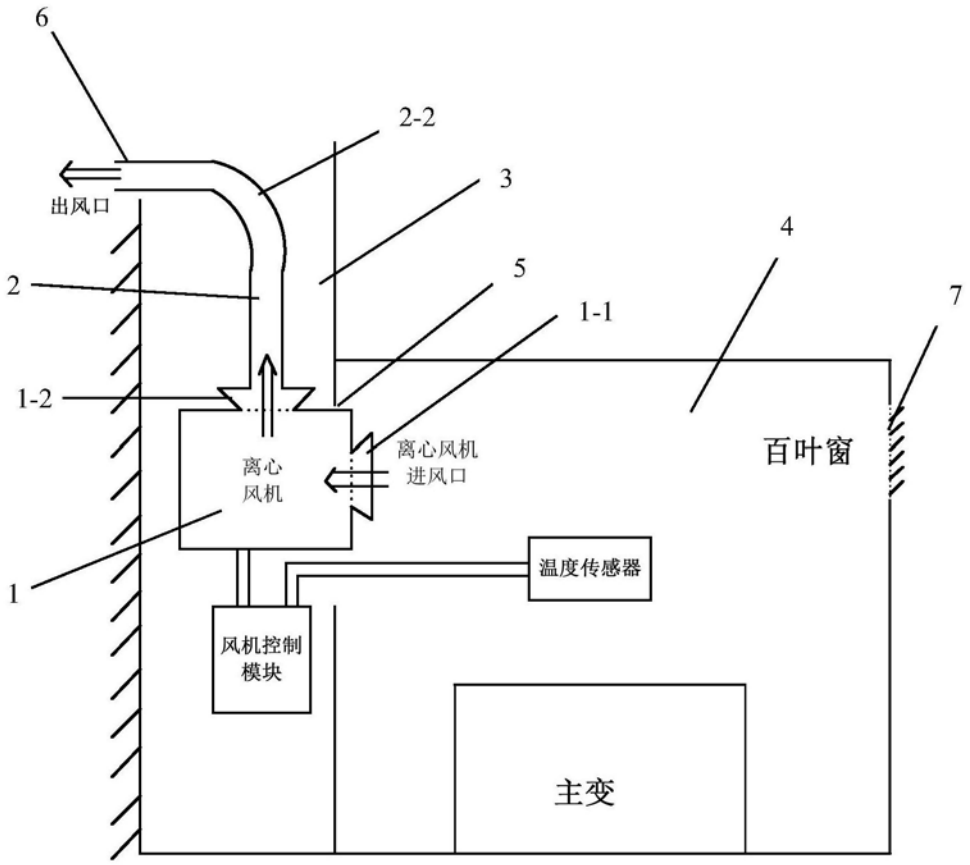


图3