



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102624138 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 01

(21) 申请号 201210096701. 0

(22) 申请日 2012. 04. 01

(71) 申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号

(72) 发明人 马洪亭 梁普 宋肖的 王芳超

杨国利 王明辉

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 王丽英

(51) Int. Cl.

H02K 5/20(2006. 01)

H02K 5/18(2006. 01)

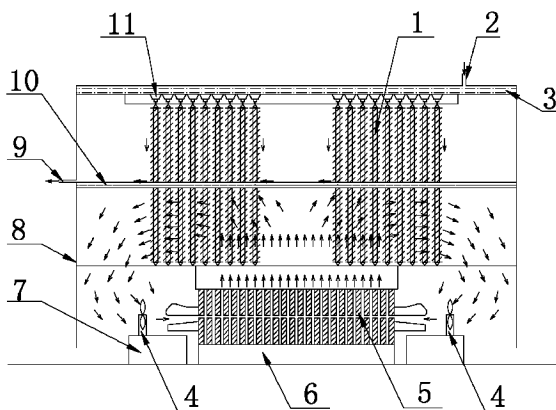
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种新型箱式电机冷却方法

(57) 摘要

本发明公开了一种新型箱式电机冷却方法，在电机内安装热管，通过热管固定支架将电机分为两个相对隔离的空间，上部空间为水冷却系统，下部空间为风冷系统。本发明中热管的装配简单，运行稳定，热管的气密性比较高，减小了热管工质的泄露对电机的腐蚀。热管是竖向放置，减少了占地面积，充分利用了竖向空间，使设备结构紧凑，克服了常规冷却设备体积庞大、造价昂贵的缺点。在安全性方面，由于热管使电机的内部有个较为稳定的温度环境，各个热管是相互独立的，其中一个热管的损坏不影响其他热管的工作，维持了电机工作的安全环境，延长了电机的使用寿命，减少了电机的维修次数和费用，节约了经济。



1. 一种新型箱式电机冷却方法,其特征在于:在电机内通过热管固定支板将热管沿竖直方向安装在电机壳体内定子上方,通过热管固定支板将电机分为两个相对隔离的空间,上部空间为水冷却系统,下部空间为风冷系统,其中水冷却系统的换热过程为:冷却水源通过水管由冷却水进水口进入到储水层,储水层的水通过喷嘴形成液膜并顺着热管壁流下,使冷却水与热管上部冷凝端充分换热,热管内的工作介质冷凝回流到下端蒸发端,在冷却水的作用下将热管下端蒸发端的热量带走,吸收了热量的冷却水汇集到冷却水出水口,并通过水管排出;风冷系统的换热过程为:通过电机转子两端安装的内风扇,将热空气横向掠过热管的下端蒸发端,使热空气与蒸发端充分换热,热管内的工作介质因吸收热空气的热量而蒸发,从而对热空气进行冷却,在热空气被冷却到要求的温度后,通过内风扇的强制对流作用使得降温后的空气从转子及定子的间隙中流过,对转子及定子进行冷却,保证其在安全温度范围内工作。

2. 根据权利要求1所述的新型箱式电机冷却方法,其特征在于:在所述的热管的热管壁上装有翅片。

3. 根据权利要求1或2所述的新型箱式电机冷却方法,其特征在于:在热管固定支板上设有具有坡度的引流槽,所述的吸收了热量的冷却水通过引流槽汇集到冷却水出水口。

一种新型箱式电机冷却方法

技术领域

[0001] 本发明专利属于箱式电机冷却技术领域,尤其涉及一种新型箱式电机冷却方法。

背景技术

[0002] 由于电机内部的元件都不是超导材料,因此在运行过程中会产生损耗,这些损耗包括随电流的平方而变化的定、转子铜损耗;由磁滞和涡流造成的定、转子铁损耗;由轴承的磨擦及绕线型电机中电刷与集电环的磨擦所引起的机械损耗;由定子磁通中的高次谐波在转子里感应电流所产生的铜损耗,以及电机在非稳态运行时引起的铜损耗等。这些损耗所产生的热量如果不及时的传导出去,就会影响到电机的正常运行,电机过热,可能会损坏电机的绝缘材料,也可能会导致其他元件的损坏,缩短电机的使用寿命,更为严重的会烧毁电机,造成经济损失。电机现有的冷却方式一般为自然冷却,风冷,外壳水冷等。CN200910223835.2的专利系统较为复杂,设备较多,造价较高。CN201020137549.2的专利采用了热管与电机壳体相接触的冷却方式,当热管与壳体接触不良或壳体有灰尘覆盖等原因导致导热热阻增加,进而导致热管的散热效果降低。CN86209409专利用于Y系列电机,采用风冷的形式,运行过程会产生噪音,同时风机的运行也会增加电的消耗,风机上会吸附灰尘,也使灰尘吸附在热管上,影响散热效果,当环境温度过高时,也会影响电机的热管效果。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服已有技术的缺点,提供一种使电机的发热量快速传导到周围环境中去,提高了电机的运行效率的一种新型箱式电机冷却方法。

[0004] 本发明是一种新型箱式电机冷却方法,在电机内通过热管固定支架将热管沿垂直方向安装在电机壳体定子上方,通过热管固定支架将电机分为两个相对隔离的空间,上部空间为水冷却系统,下部空间为风冷系统,其中水冷却系统的换热过程为:冷却水源通过水管由冷却水进水口进入到储水层,储水层的水通过喷嘴形成液膜并顺着热管壁流下,使冷却水与热管上部冷凝端充分换热,热管内的工作介质冷凝回流到下端蒸发端,在冷却水的作用下将热管下端蒸发端的热量带走,吸收了热量的冷却水汇集到冷却水出水口,并通过水管排出;风冷系统的换热过程为:通过电机转子两端安装的内风扇,将热空气横向掠过热管的下端蒸发端,使热空气与蒸发端充分换热,热管内的工作介质因吸收热空气的热量而蒸发,从而对热空气进行冷却,在热空气被冷却到要求的温度后,通过内风扇的强制对流作用使得降温后的空气从转子及定子的间隙中流过,对转子及定子进行冷却,保证其在安全温度范围内工作。

[0005] 热管是竖向放置,减少了占地面积,充分利用了竖向空间,使设备结构紧凑,克服了常规冷却设备体积庞大、造价昂贵的缺点。在安全性方面,由于热管使电机的内部有个较为稳定的温度环境,各个热管是相互独立的,其中一个热管的损坏不影响其他热管的工作,维持了电机工作的安全环境,延长了电机的使用寿命,减少了电机的维修次数和费用,节约了经济。

[0006] 本发明中热管的装配简单,运行稳定,热管的气密性比较高,减小了热管工质的泄露对电机的腐蚀。

[0007] 为了提高热管的换热效率,在所选的热管外壁上安装导热系数较高的翅片,同时让冷却水通过喷嘴将水形成液膜顺热管流下。

附图说明

[0008] 附图是本发明一种新型箱式电机冷却方法的流程示意图。

具体实施方式

[0009] 下面结合附图和具体实施例对本发明作以详细描述。

[0010] 如附图所示,本发明采用风冷和水冷相结合的冷却方式,在电机内通过热管固定支板 10 将热管 1 沿垂直方向安装在电机壳体 8 内定子 6 上方,通过热管固定支板 10 将电机分为两个相对隔离的空间,上部空间为水冷却系统,下部空间为风冷系统,其中水冷却系统的换热过程为:冷却水源通过水管由冷却水进水口 2 进入到储水层 3,储水层 3 的水通过喷嘴 11 形成液膜并顺着热管 1 壁流下,使冷却水与热管上部冷凝端充分换热,热管内的工作介质冷凝回流到下端蒸发端,在冷却水的作用下将热管下端蒸发端的热量带走,吸收了热量的冷却水汇集到冷却水出水口 9,并通过水管排出;风冷系统的换热过程为:通过电机转子两端安装的内风扇 4,将热空气横向掠过热管的下端蒸发端,使热空气与蒸发端充分换热,热管内的工作介质因吸收热空气的热量而蒸发,从而对热空气进行冷却,在热空气被冷却到要求的温度后,通过内风扇的强制对流作用使得降温后的空气从转子 5 及定子 6 的间隙中流过,对转子及定子进行冷却,保证其在安全温度范围内工作。热管的固定支架采用防腐、导热性能高、强度较高的材料。优选的在热管固定支板上设有具有坡度的引流槽,水冷却系统中吸收了热量的冷却水通过引流槽汇集到冷却水出水口。保证冷却水的顺利排出,

[0011] 在实现本方法的装置中,热管固定支板与热管接触的地方设置有防水的橡胶垫严密接触,在固定支架与电机壳体接触的地方也要严密接触,保证水冷却系统的严密性。内风扇 4 可以安装在机座 7 上。

[0012] 优选的在所述的热管的热管壁上装有翅片以利于电机散热。

[0013] 实施例 1

[0014] 一、首先根据电机的功率和空间尺寸确定热管的型号并安装调试。例如在空间尺寸:W×H×L=1020×603×1595mm,热管换热器是竖放使用,而空间高度为 603mm,即热管换热器的外形高度应小于 600mm,选用 500mm 长热管,则外形高度为 580mm 合适。热管换热器的最佳能效比水速是 2.5m/s 左右,在其他条件不变情况下,水速越低,效率相对越高,所以取水速 2.0m/s-2.5m/s 之间较为合适,根据电机功率,可得出热管宽度 800mm。即热管换热器的型号为 KLS 5*800。在适宜的水速下,选 6 排热管换热器,热回收效率为 60%,选 8 排热管换热器,热回收效率为 65%。故选择 8 排的。

[0015] 二、正常运行实施。环境温度在 40℃左右,电机运行,保证风机在最合适的风速下运行。铁芯发热,导致电机里的空气升高至 85℃,若不及时降温,会导致温度更高,影响电机的正常工作。

[0016] 在电机内通过热管固定支板 10 将带有翅片的热管 1 沿垂直方向安装在电机壳体 8 内定子 6 上方,通过热管固定支板 10 将电机分为两个相对隔离的空间,上部空间为水冷却系统,下部空间为风冷系统,其中水冷却系统的换热过程为:冷却水源通过水管由冷却水进水口 2 进入到储水层 3,储水层 3 的水通过喷嘴 11 形成液膜并顺着热管 1 壁流下,使冷却水与热管上部冷凝端充分换热,热管内的工作介质冷凝回流到下端蒸发端,在冷却水的作用下将热管下端蒸发端的热量带走,吸收了热量的冷却水通过引流槽汇集到冷却水出水口 9,并通过水管排出;风冷系统的换热过程为:通过电机转子两端安装的内风扇 4 强制对流,内风路风扇正常工作风量是 $1\text{m}^3/\text{s}$,内风扇将热空气横向掠过热管的下端蒸发端,使热空气与蒸发端充分换热,从而使内风路出风温度为 48°C ,热管内的工作介质因吸收热空气的热量而蒸发,从而对热空气进行冷却,在热空气被冷却到要求的温度后,通过内风扇的强制对流作用使得降温后的空气从转子 5 及定子 6 的间隙中流过,对转子及定子进行冷却,保证了内风路工作温升控制在 $20\text{--}25^\circ\text{C}$ 范围内。

