



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104979960 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201510412336. 3

(22) 申请日 2015. 07. 14

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网新源控股有限公司

国网新源控股有限公司技术中心

(72) 发明人 周东岳 周喜军 秦俊 周攀

邓磊 高翔 马进潮 吕滔 刘仁

刘峰 魏蕾

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 郭晓宇

(51) Int. Cl.

H02K 9/20(2006. 01)

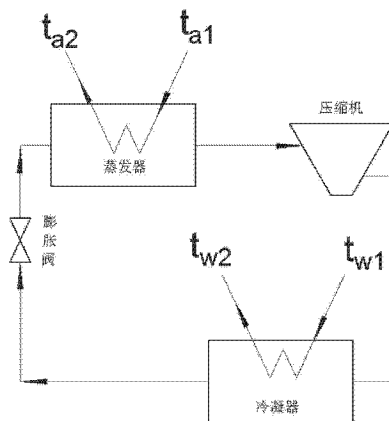
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种发电电动机的外蒸发式冷却系统

(57) 摘要

本发明提供了一种发电电动机的外蒸发式冷却系统,包括:蒸发器、压缩机、冷凝器以及膨胀阀;蒸发器连接压缩机,压缩机连接冷凝器,冷凝器连接膨胀阀,膨胀阀连接蒸发器;发电电动机流出的温度为 t_{a1} 的热空气在蒸发器中与液相制冷剂换热,液相制冷剂变为低压饱和制冷剂蒸汽,发电电动机的热空气被冷却至 t_{a2} ;低压饱和制冷剂经压缩机绝热压缩,生成高压过热制冷剂蒸汽;高压过热制冷剂蒸汽在冷凝器中与冷却水换热,生成过冷液相制冷剂;过冷液相制冷剂经膨胀阀绝热膨胀后,生成低压饱和液相制冷剂;低压饱和液相制冷剂流入蒸发器,对发电电动机流出的热空气进行冷却。



1. 一种发电电动机的外蒸发式冷却系统,其特征在于,所述系统包括:蒸发器、压缩机、冷凝器以及膨胀阀;

所述蒸发器连接所述压缩机,所述压缩机连接所述冷凝器,所述冷凝器连接所述膨胀阀,所述膨胀阀连接所述蒸发器;

所述发电电动机流出的温度为 t_{a1} 的热空气在所述蒸发器中与液相制冷剂换热,所述液相制冷剂变为低压饱和制冷剂蒸汽,所述发电电动机的热空气被冷却至 t_{a2} ;

所述低压饱和制冷剂经所述压缩机绝热压缩,生成高压过热制冷剂蒸汽;

所述高压过热制冷剂蒸汽在所述冷凝器中与冷却水换热,生成过冷液相制冷剂;

所述过冷液相制冷剂经所述膨胀阀绝热膨胀后,生成低压饱和液相制冷剂;

所述低压饱和液相制冷剂流入所述蒸发器,对所述发电电动机流出的热空气进行冷却。

2. 根据权利要求 1 所述的发电电动机的外蒸发式冷却系统,其特征在于,所述冷凝器中的冷却水的温度在换热过程中由 t_{w1} 升至 t_{w2} 。

3. 根据权利要求 1 所述的发电电动机的外蒸发式冷却系统,其特征在于,所述蒸发器、压缩机、冷凝器以及膨胀阀之间通过管路连接。

一种发电电动机的外蒸发式冷却系统

技术领域

[0001] 本发明涉及发电电动机的冷却领域,尤其涉及一种发电电动机的冷却系统,具体的讲是一种发电电动机的外蒸发式冷却系统。

背景技术

[0002] 抽水蓄能作为目前最佳的储能电源,可将电网负荷低时的多余电能,转变为电网高峰实际的高价值电能,还适用于调峰、调相、稳定电力系统的周波和电压,并且具有事故备用、提高电力系统中火电、核电效率的功能。

[0003] 但是,随着抽水蓄能机组单机容量的提升,机组发电电动机及其推力轴承冷却效果不佳的问题日趋严峻,发电电动机推力轴承推力瓦温度过高的问题、发电电动机的冷却问题已经成为电站安全稳定运行、机组单机容量进一步提升的一个制约因素。目前,抽水蓄能发电机组普遍采用空气冷却方式,其冷却流程为从发电电动机定子流出的热风流入定子外围空气冷却器向冷却水放热,冷却后的空气重新流入发电机内部,如此循环冷却。

[0004] 但是,这种现有的技术的主要缺点有:

[0005] 1、浪费能源,发电电动机产生的热量被空气吸收后,经空气冷却器向冷却水排放热量,最终排放到环境中去,按照单机容量 30 万千瓦机组,发电电动机效率 98%,再加冷却供水输送功,即有至少 6000 千瓦能量未加利用直接排向环境中去,造成大量的能源浪费;

[0006] 2、现有冷却方式受冷却供水的温度影响较大,抽水蓄能机组冷却水来自尾水管,迎峰度夏期间,上下水库水温较高,冷却水的温度较高,冷却水与发电机热风的换热温差小,导致发电电动机及其推力轴承冷却效果受环境温度影响加大,影响机组的安全稳定运行。

发明内容

[0007] 为了解决现有的冷却方式受冷却水影响较大,且会造成能源浪费的问题,本发明提供了一种利用发电电动机的余热进行制冷的冷却系统。

[0008] 本发明实施例提供一种发电电动机的外蒸发式冷却系统,包括:蒸发器、压缩机、冷凝器以及膨胀阀;所述蒸发器连接所述压缩机,所述压缩机连接所述冷凝器,所述冷凝器连接所述膨胀阀,所述膨胀阀连接所述蒸发器;所述发电电动机流出的温度为 t_{a1} 的热空气在所述蒸发器中与液相制冷剂换热,所述液相制冷剂变为低压饱和制冷剂蒸汽,所述发电电动机的热空气被冷却至 t_{a2} ;所述低压饱和制冷剂经所述压缩机绝热压缩,生成高压过热制冷剂蒸汽;所述高压过热制冷剂蒸汽在所述冷凝器中与冷却水换热,生成过冷液相制冷剂;所述过冷液相制冷剂经所述膨胀阀绝热膨胀后,生成低压饱和液相制冷剂;所述低压饱和液相制冷剂流入所述蒸发器,对所述发电电动机流出的热空气进行冷却。

[0009] 进一步地,在一实施例中,所述冷凝器中的冷却水的温度在换热过程中由 t_{w1} 升至 t_{w2} 。

[0010] 进一步地,在一实施例中,所述蒸发器、压缩机、冷凝器以及膨胀阀之间通过管路

连接。

[0011] 通过本发明的发电电动机的外蒸发式冷却系统,可以提高发电电动机冷却效果对环境温度的适应性,同时可以有效降低发电电动机、推力轴承温度,提高机组运行的安全性。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0013] 图 1 为本发明实施例的发电电动机的外蒸发式冷却系统的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0015] 图 1 为本发明实施例的发电电动机的外蒸发式冷却系统的结构示意图。如图所示,本实施例的发电电动机的外蒸发式冷却系统包括:蒸发器、压缩机、冷凝器以及膨胀阀;所述蒸发器连接所述压缩机,所述压缩机连接所述冷凝器,所述冷凝器连接所述膨胀阀,所述膨胀阀连接所述蒸发器。所述蒸发器、压缩机、冷凝器以及膨胀阀之间通过管路连接。

[0016] 所述发电电动机流出的温度为 t_{a1} 的热空气在所述蒸发器中与状态为 p_4 、 t_4 的液相制冷剂换热,所述液相制冷剂变为状态为 p_1 、 t_1 的低压饱和制冷剂蒸汽 ($p_1 = p_4$),所述发电电动机的热空气被冷却至 t_{a2} ;

[0017] 状态为 p_1 、 t_1 的低压饱和制冷剂经所述压缩机绝热压缩,生成状态为 p_2 、 t_2 的高压过热制冷剂蒸汽;

[0018] 状态为 p_2 、 t_2 的高压过热制冷剂蒸汽在所述冷凝器中与冷却水换热,生成状态为 p_3 、 t_3 的过冷液相制冷剂,冷凝器中的冷却水的温度在换热过程中由 t_{w1} 升至 t_{w2} ;

[0019] 状态为 p_3 、 t_3 的过冷液相制冷剂经所述膨胀阀绝热膨胀后,生成状态为 p_4 、 t_4 的低压饱和液相制冷剂;

[0020] 状态为 p_4 、 t_4 的的低压饱和液相制冷剂流入所述蒸发器,对所述发电电动机流出的热空气进行冷却,完成一次循环。

[0021] 采用本发明的冷却方法,空气冷却器的出口冷风温度可实现夏季最恶劣工况下 15-35℃ 范围的温度调节,极大的提高了发电电动机冷却效果对环境温度的适应性以及机组运行的稳定性,另外由于采用本发明,可以有效降低发电电动机、推力轴承温度,提高机组运行的安全性。

[0022] 本发明中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内

容不应理解为对本发明的限制。

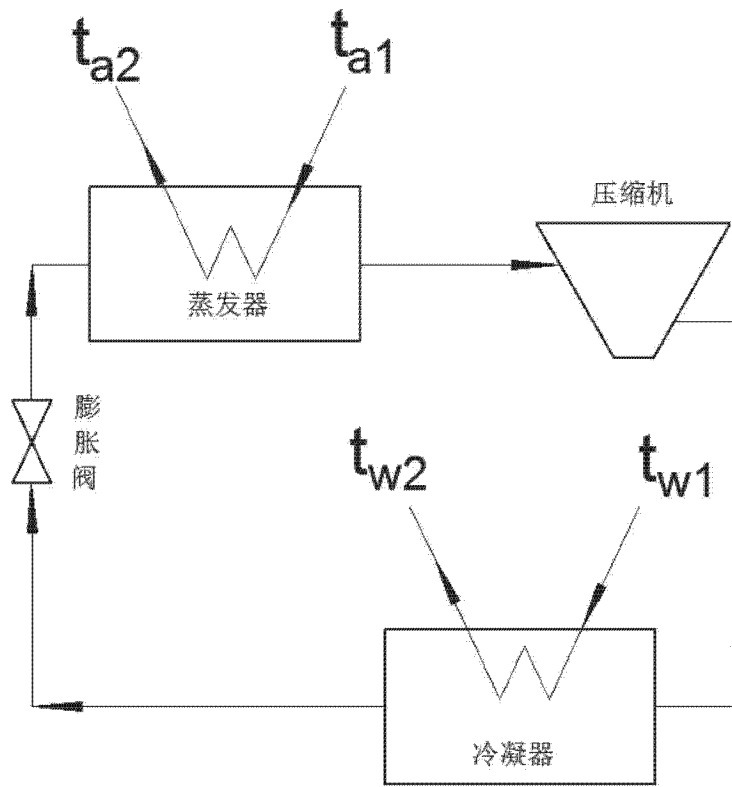


图 1