(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105783540 A
(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610245334.4

(22)申请日 2016.04.19

(71)申请人 华北电力大学
地址 102206 北京市昌平区朱辛庄北农路2号

(72)发明人 孔艳强 杨立军 杜小泽 杨勇平

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246
代理人 张文宝

(51)Int.Cl.
F28B 1/06(2006.01)
F28B 9/00(2006.01)

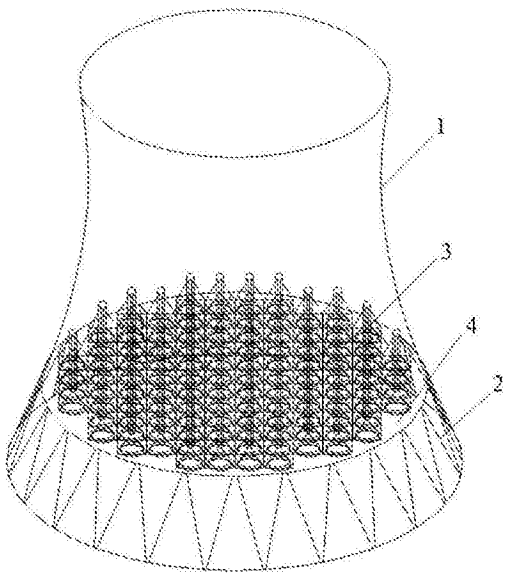
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种混合通风空冷凝汽器

(57)摘要

本发明公开了属于电站冷却系统领域的一种混合通风空冷凝汽器，它包括双曲线空冷塔、水平布置在塔内的空冷凝汽器单元、空冷平台和轴流风机。空冷塔由底部支撑柱周向支撑。空冷凝汽器单元和轴流风机群由空冷平台支撑。冷却空气由轴流风机和空冷塔的抽吸力驱动流经凝汽器管束与汽轮机排汽进行热量交换，换热后经空冷塔排出到大气中。本发明充分利用了空冷塔对空气的抽吸作用，增加了空冷凝汽器进风量，大幅提高了空冷凝汽器夏季散热能力。在空冷塔抽吸能力满足发电要求的情况下，降低轴流风机转速甚至停转，以节约厂用电量。本发明的空冷塔塔体结构取代了空冷岛四周挡风墙，可以有效防止热风回流和空气倒灌现象，改善了空冷凝汽器冷却效果。



CN 105783540 A

1.一种混合通风空冷凝汽器，其特征在于，该混合通风空冷凝汽器是通过轴流风机提供的机械通风和空冷塔提供的自然通风的混合驱动方式实现冷却空气和汽轮机排汽之间热量交换的空冷凝汽器；由在空冷塔(1)内水平布置空冷凝汽器单元(3)、空冷平台(4)和轴流风机(8)构成；空冷塔(1)由底部支撑柱(2)周向支撑，空冷凝汽器单元(3)呈矩形排列布置在空冷平台(4)上；其空冷凝汽器单元(3)为在翅片管束(7)下部设置风筒(9)，轴流风机(8)安装在风筒(9)内，组成“Δ”型结构，在“Δ”型结构上部设置汽轮机排汽管道(5)，下部设置凝结水箱(6)；由此冷却空气在轴流风机(8)和空冷塔(1)抽力共同驱动下，流经空冷凝汽器翅片管束(7)和管内汽轮机排汽进行热量交换，换热后经空冷塔排出到大气中。

2.根据权利要求1所述一种混合通风空冷凝汽器，其特征在于，所述空冷塔的塔型为双曲线型、圆柱形或圆锥圆柱连接型；对于双曲线型空冷塔，其几何尺寸为：塔底部直径与空冷凝汽器单元外缘直径之比为1.18-1.24、塔高与塔底部直径之比为1-1.15、塔喉部高度与塔高之比为0.7-0.8、空冷塔出口直径与塔底部直径之比为0.55-0.7、塔喉部直径与塔底部直径之比为0.5-0.65，空冷平台高度为20-40米。

3.根据权利要求1所述一种混合通风空冷凝汽器，其特征在于，所述空冷塔的塔体、空冷平台为钢筋混凝土浇筑而成或采用钢结构形式。

4.根据权利要求1所述一种混合通风空冷凝汽器，其特征在于，所述空冷塔底部支撑柱由混凝土浇筑成“X”型、“人”字型或柱状立柱，支撑柱数量根据空冷塔尺寸和重量决定。

5.根据权利要求1所述一种混合通风空冷凝汽器，其特征在于，所述空冷凝汽器单元外缘与空冷塔内壁水平距离为1.5-3.5米，便于空冷系统检修。

6.根据权利要求1所述一种混合通风空冷凝汽器，其特征在于，所述混合驱动方式以空冷塔抽力为主，轴流风机机械通风为辅，充分降低了厂用电率。

7.根据权利要求1所述一种混合通风空冷凝汽器，其特征在于，所述轴流风机入口设置有挡风窗，在冬季调节挡风窗的开度来控制进入翅片管束的空气量，防止管束发生冻结风险。

一种混合通风空冷凝汽器

技术领域

[0001] 本发明属于电站冷却系统领域，特别涉及一种混合通风空冷凝汽器，该混合通风空冷凝汽器通过轴流风机提供的机械通风和空冷塔提供的自然通风，实现冷却空气和汽轮机排汽之间的热量交换。

背景技术

[0002] 直接空冷技术由于具有显著节水优势，近年来在我国北方富煤缺水地区的燃煤电站中获得了广泛采用。直接空冷系统由数十个呈矩形阵列形式排列的空冷凝汽器单元构成，空冷单元翅片管束呈A型结构，布置在单元两侧，空冷单元底部安装轴流风机进行强制通风，对空冷单元翅片管束内汽轮机排汽进行冷却。翅片管束和风机群固定在通过支柱支撑的空冷平台上，空冷平台往往高达几十米，用来提供足够的吸风空间。轴流风机数量多，功耗大，造成直接空冷电站厂用电率高，供电煤耗高。

[0003] 现有空冷凝汽器结构的主要缺点之一是受环境风的影响大。在外界静风或风速很小时，冷却空气在风机驱动下流过空冷凝汽器翅片管束后被加热，热风排出很顺利。当外界风速较大特别是有俯冲风时，会将热风往下压，导致空冷凝汽器散热不畅，换热效果下降，严重时会形成空气倒灌现象。同时，在环境风的作用下，空冷凝汽器还会形成热风回流现象，进一步降低了空冷凝汽器换热能力。当环境风速更高时，甚至会影响电站汽轮机组的安全运行。冬季低温条件下，还会因空冷系统直接暴露在环境空气中，空冷凝汽器翅片管束发生局部冻结损坏事故，影响机组安全运行。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提出一种混合通风空冷凝汽器，其特征在于，该混合通风空冷凝汽器是一种通过轴流风机提供的机械通风和空冷塔提供的自然通风的混合驱动方式实现冷却空气和汽轮机排汽之间热量交换的空冷凝汽器；由在空冷塔1内水平布置空冷凝汽器单元3、空冷平台4和轴流风机8构成；空冷塔1由底部支撑柱2周向支撑，空冷凝汽器单元3呈矩形排列布置在空冷平台4上；其空冷凝汽器单元3为在翅片管束7下部设置风筒9，轴流风机8安装在风筒9内，组成“Δ”型结构，在“Δ”型结构上部设置汽轮机排汽管道5，下部设置凝结水箱6；由此冷却空气在轴流风机8和空冷塔1抽力共同驱动下，流经空冷凝汽器翅片管束7和管内汽轮机排汽进行热量交换，换热后经空冷塔排出到大气中。

[0005] 所述空冷塔的塔型为双曲线型、圆柱形或圆锥圆柱连接型；对于双曲线型空冷塔，其几何尺寸为：塔底部直径与空冷凝汽器单元外缘直径之比为1.18-1.24、塔高与塔底部直径之比为1-1.15、塔喉部高度与塔高之比为0.7-0.8、空冷塔出口直径与塔底部直径之比为0.55-0.7、塔喉部直径与塔底部直径之比为0.5-0.65。空冷平台高度为20-40米。

[0006] 所述空冷塔的塔体、空冷平台为钢筋混凝土浇筑而成或采用钢结构形式。

[0007] 所述空冷塔底部支撑柱由混凝土浇筑成“X”型、“人”字型或柱状立柱。支撑柱数量根据空冷塔尺寸和重量决定。

[0008] 所述空冷凝汽器单元外缘与空冷塔内壁水平距离为1.5-3.5米，便于空冷系统检修。

[0009] 所述混合驱动方式以空冷塔抽力为主，轴流风机机械通风为辅，充分降低了厂用电率。

[0010] 所述轴流风机入口设置有挡风窗，在冬季通过调节挡风窗的开度控制进入翅片管束的空气量，防止管束发生冻结风险。

[0011] 本发明的有益效果是空气驱动由轴流风机提供的机械通风和空冷塔提供的抽吸作用共同完成，可显著增加空冷凝汽器进风量，大幅提高空冷凝汽器夏季散热能力。在空冷塔抽力满足要求的前提下，尽可能降低轴流风机转速，甚至风机停转，以节约厂用电量。另外，本发明用空冷塔塔体结构取代了空冷岛四周挡风墙，可以有效防止热风回流和空气倒灌现象，并能减弱环境风对空冷凝汽器的不利影响，降低翅片管束冬季冻结风险，从而提高了空冷凝汽器的整体性能，具有冷却效果好、受外界环境因素影响小、运行调节灵活的特点。

附图说明

[0012] 图1为混合通风空冷凝汽器结构示意图。

[0013] 图2为混合通风空冷凝汽器主视图。

[0014] 图3为混合通风空冷凝汽器俯视图。

[0015] 图4为空冷凝汽器单元结构示意图。

具体实施方式

[0016] 本发明为一种混合通风空冷凝汽器，是一种通过轴流风机提供的机械通风和空冷塔提供的自然通风的混合驱动方式实现冷却空气和汽轮机排汽之间热量交换的空冷凝汽器。下面结合附图予以说明。

[0017] 如图1所述为混合通风空冷凝汽器结构示意图。由在空冷塔1内水平布置空冷凝汽器单元3、空冷平台4和轴流风机8构成；空冷塔1由底部支撑柱2周向支撑，空冷凝汽器单元3呈矩形排列布置在空冷平台4上(如图2、3所示)；其空冷凝汽器单元3为在翅片管束7下部设置风筒9，轴流风机8安装在风筒9内，组成“Δ”型结构，在“Δ”型结构上部设置汽轮机排汽管道5，下部设置凝结水箱6(如图4所示)；由此冷却空气在轴流风机8和空冷塔1抽力共同驱动下，流经空冷凝汽器翅片管束7和管内汽轮机排汽进行热量交换，换热后经空冷塔排出到大气中。

[0018] 每个空冷凝汽器单元3包括两组翅片管束7，底部安装一个轴流风机8，风机风筒9内装有挡风窗，通过开度调节空气流量。空冷单元上部设置汽轮机排汽管道5，下部设置凝结水箱6。汽轮机排汽经过排气管道5被输送到空冷凝汽器单元翅片管束7后冷凝成凝结水，通过凝结水箱6回收。

[0019] 所述空冷塔塔型可以为双曲线型、圆柱形或圆锥圆柱连接型。对于双曲线型空冷塔，其几何尺寸为：塔底部直径与空冷凝汽器单元外缘直径之比为1.18-1.24、塔高与塔底部直径之比为1-1.15、塔喉部高度与塔高之比为0.7-0.8、空冷塔出口直径与塔底部直径之比为0.55-0.7、塔喉部直径与塔底部直径之比为0.5-0.65。空冷平台高度为20-40米。空冷

凝汽器单元外缘与空冷塔内壁水平距离为1.5-3.5米。空冷塔塔体、空冷平台为钢筋混凝土浇筑而成或采用钢结构形式。空冷塔底部支撑柱由混凝土浇筑而成，可以浇筑成“X”型、“人”字型或柱状立柱。支撑柱数量根据空冷塔尺寸和重量决定。

[0020] 本发明既具有自然通风空冷系统节能的优点，又具有强制通风空冷系统易于控制冷却空气流量的优势。空气驱动方式以空冷塔抽力为主，轴流风机机械通风为辅，可充分降低厂用电率。在夏季高温天气，混合通风空冷凝汽器可以满足翅片管束换热需求，不需要采用喷水减温，节约了大量水资源。另外空冷塔塔体结构能有效避免环境大风条件下，直接空冷系统热风回流和空气倒灌现象对机组运行的不利影响，以及冬季冷风对空冷凝汽器翅片管束冲刷带来的管束局部冻裂风险。

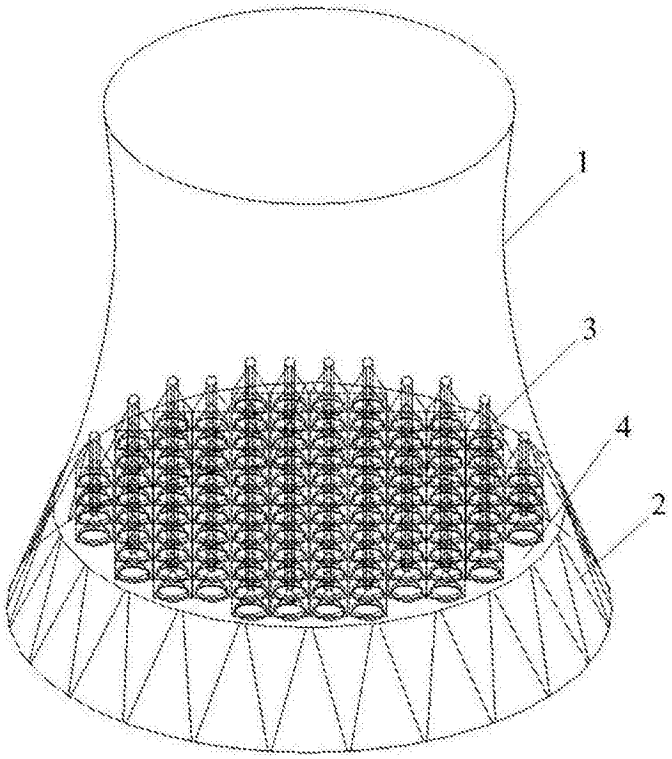


图1

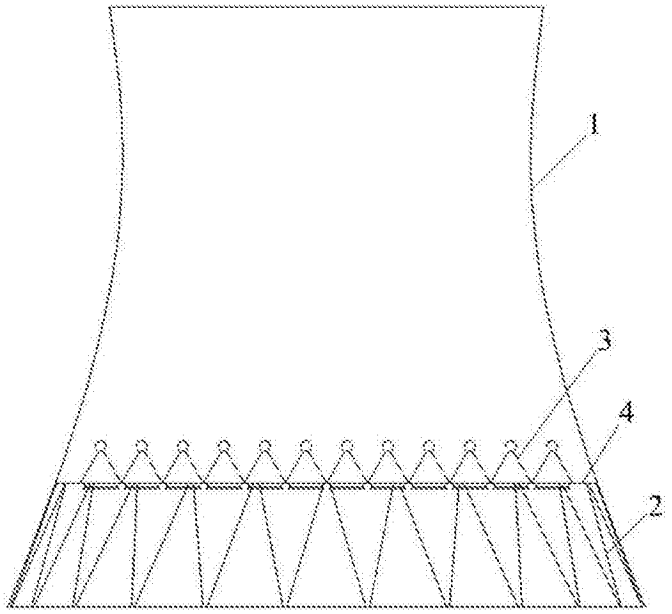


图2

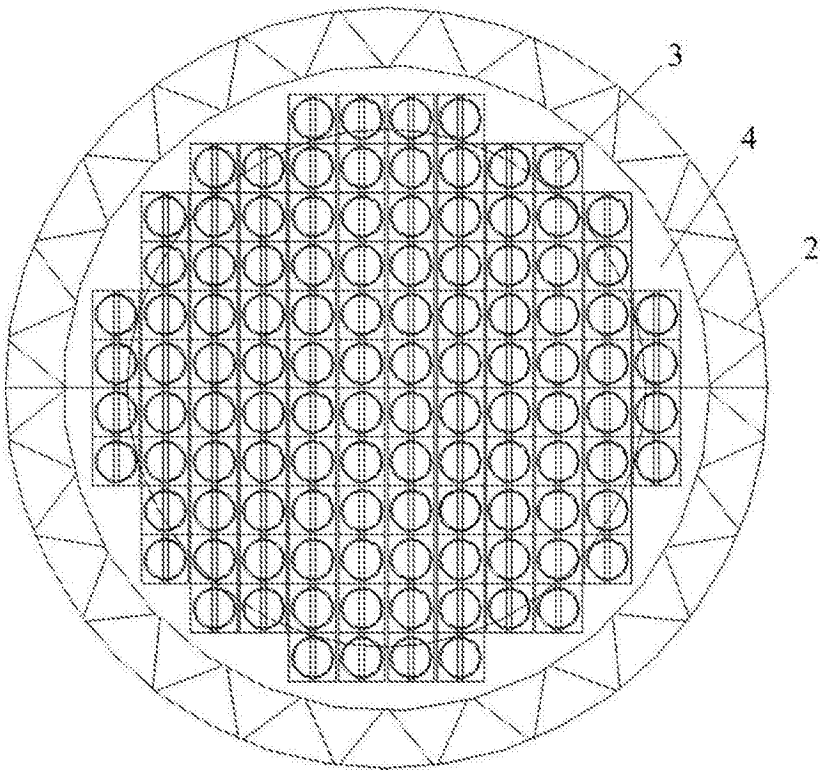


图3

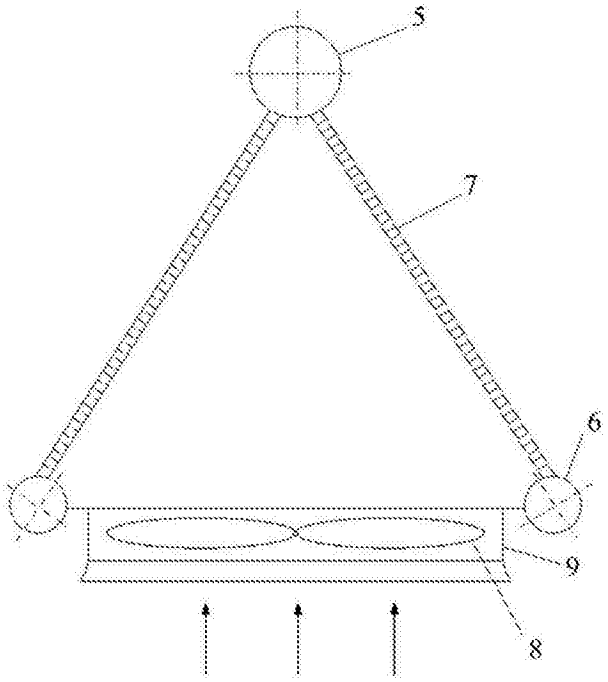


图4