



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212058375 U

(45) 授权公告日 2020.12.01

(21) 申请号 202020476652.3

(22) 申请日 2020.04.03

(73) 专利权人 中煤能源研究院有限责任公司

地址 710054 陕西省西安市碑林区雁塔路
北段66号中煤能源大厦二层

专利权人 中煤电力有限公司

西安西热节能技术有限公司

(72) 发明人 王帅 蹇军强 侯博 李瑞华

李庆 邓佳 刘学亮 锁良晨

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 闵岳峰

(51) Int.Cl.

F28B 9/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

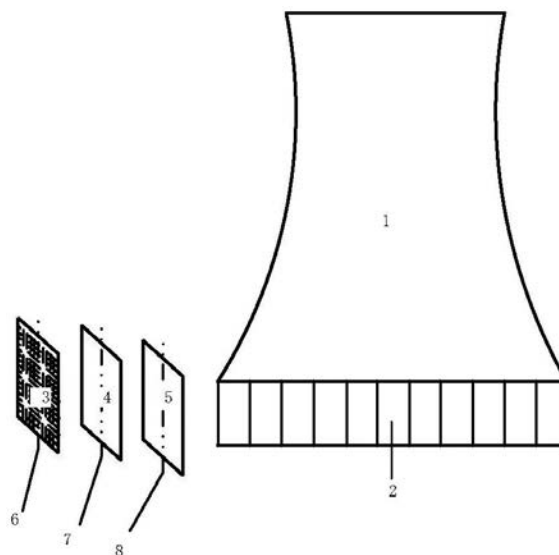
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的
装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置,包括减速挡风墙、主导流挡风墙和辅导流挡风墙;其中,减速挡风墙安装在空冷塔所在电厂区域的全年主导风向最上游,且减速挡风墙的中心与空冷塔的中心连线与全年主导风向一致;两个主导流挡风墙分别安装在减速挡风墙后方的两侧,方向垂直环境风来向;两个辅导流挡风墙分别安装在两个主导流挡风墙后方的两侧,方向垂直环境风来向。本实用新型在厂址区域主导风向,在空冷塔正面安装三层挡风墙,每层挡风墙具有不同的作用。利用挡风墙改善空冷塔局部流场,减少环境风的不利影响,增强空冷塔在环境风工况下换热能力。



1. 一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置,其特征在于,包括减速挡风墙(3)、主导流挡风墙(4)和辅导流挡风墙(5);其中:

减速挡风墙(3)安装在空冷塔(1)所在电厂区域的全年主导风向最上游,且减速挡风墙(3)的中心与空冷塔(1)的中心连线与全年主导风向一致;

两个主导流挡风墙(4)分别安装在减速挡风墙(3)后方的两侧,方向垂直环境风来向;两个辅导流挡风墙(5)分别安装在两个主导流挡风墙(4)后方的两侧,方向垂直环境风来向。

2. 根据权利要求1所述的一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置,其特征在于,减速挡风墙(3)为网状多孔结构。

3. 根据权利要求1所述的一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置,其特征在于,主导流挡风墙(4)为实体结构。

4. 根据权利要求1所述的一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置,其特征在于,主导流挡风墙(4)和减速挡风墙(3)具有设定的重合程度,且重合程度不小于挡风墙总宽度 $1/4$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置,其特征在于,辅导流挡风墙(5)为实体结构。

6. 根据权利要求1所述的一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置,其特征在于,辅导流挡风墙(5)与主导流挡风墙(4)具有设定的重合程度,重合程度不小于挡风墙总宽度 $1/4$ 。

7. 根据权利要求1所述的一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置,其特征在于,每片挡风墙正中都安装有一个旋转轴,分别是减速挡风墙旋转轴(6)、主导流挡风墙旋转轴(7)和辅导流挡风墙旋转轴(8)。

8. 根据权利要求1所述的一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置,其特征在于,挡风墙高度不低于空冷塔(1)的散热器(2)顶端高度,高出散热器(2)的高度不高于散热器高度的 $1/4$;对于单个挡风墙宽度不小于空冷塔(1)的 $1/4$ 直径,但也不大于 $3/8$ 直径;对于单个挡风墙,侧宽度和不小于空冷塔的 $1/4$ 直径,但也不大于 $3/8$ 直径;前后挡风墙距离不大于挡风墙高度 $1/4$,也不小于挡风墙高度 $1/8$ 。

一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于电站空冷技术领域,具体涉及一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置。

背景技术

[0002] 作为电站空冷技术的一种,间接空冷系统因其节水、环保的特点,在火力发电行业获得了快速发展,解决了水资源缺乏的地区发展大容量高参数燃煤发电机组的瓶颈。空冷塔是其中核心装置,其无噪音、寿命长、维护简单,节能等优势得到广泛认可,是空冷机组发展的趋势。但空冷机组一般所处地区大风天气频繁,间接空冷系统受自然环境风影响较大,会造成间接空冷塔换热效率下降,出口水温上升,导致机组背压升高,煤耗增加,限制了机组发电能力,增加了企业生产成本。因此,寻求解决环境风条件下间接空冷系统性能下降的途径,改善间接空冷系统的换热性能显得十分必要。

[0003] 环境侧风引起间接空冷系统空冷塔换热性能下降的原因在于环境风导致空冷塔入口进风不均匀、出口羽流偏斜,出口阻力增大等,导致塔体整体通风阻力上升,降低了通风量,引起机组背压上升,煤耗增加。为此诸多研究者提出许多解决措施,一方面通过改变空冷塔本身结构、系统流程等来改善间接空冷系统性能,如干湿联合空冷、改进换热表面、采用塑料塔、相变空冷系统以及周期干冷塔等先进的概念和设计,但这些措施因为成本较高或者实施难度较大等原因都没有得到后续工业应用。另一方面通过调整机组运行方式来缓解环境风对空冷塔的不利影响,但实际改善效果有限。1993年,Du Preez和Kroger年首次提出了挡风墙的概念,通过优化空冷塔内外流场以期提高其冷却性能。目前加装挡风墙主要有以下几种方案:在塔外加装翘墙、在翘墙上留门洞、在塔内加十字墙、在塔内加带有十字墙的圆锥等一系列方案。这些方案虽然在一定程度上减弱了环境风对间接空冷系统的不利影响,但也存在许多不足。塔内建设翘墙要在底部中央近2/3甚至以上面积上修建挡风设施,以阻挡环境风对塔内流场的破坏。由于空冷塔内一般都会建设许多附属设施,如果在塔内建设挡风墙受到既有设施的影响,同时由于空冷塔内部地下结构复杂,基础施工存在困难,难以广泛应用。塔外加装翘墙一般沿空冷塔圆周均匀加装垂直于空冷塔的导流板,以减轻绕流影响,诱导更多的空气进入空冷塔。但现有挡风墙方案都为不可调节挡风墙,无论塔内还是塔外,一旦安装完成,无法根据环境风向变化改变与风向夹角,一旦环境风方向发生变化,会导致效果下降,只能在设计环境风方向有较好效果。

[0004] 环境风对间接空冷系统空冷塔的不利影响在于,环境风导致空冷塔四周散热器外侧面形成类似圆柱绕流的流场,侧面区域横向速度大、压力低,流入塔内的空气量减少而影响散热;下部横向流动影响上升气流流量,大风情况下出现“穿堂风”进一步影响空冷塔侧面、背面区散热。迎风区气流由于流速较大,进入塔内与背风面进入的气流相冲击,在塔内形成复杂涡流场,极大地影响了塔内上升气流的流量以及塔底侧面空气的流入。减弱环境风对空冷塔的不利影响关键在于减轻空冷塔的绕流效应,降低不同方向散热器换热的不均匀性,增大环境风向侧面散热器的进风量。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供了一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置,以解决环境风对间接空冷系统不利影响的问题。

[0006] 为达到实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案来实现的:

[0007] 一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置,包括减速挡风墙、主导流挡风墙和辅导流挡风墙;其中,减速挡风墙安装在空冷塔所在电厂区域的全年主导风向最上游,且减速挡风墙的中心与空冷塔的中心连线与全年主导风向一致;两个主导流挡风墙分别安装在减速挡风墙后方的两侧,方向垂直环境风来向;两个辅导流挡风墙分别安装在两个主导流挡风墙后方的两侧,方向垂直环境风来向。

[0008] 本实用新型进一步的改进在于,减速挡风墙为网状多孔结构。

[0009] 本实用新型进一步的改进在于,主导流挡风墙为实体结构。

[0010] 本实用新型进一步的改进在于,主导流挡风墙和减速挡风墙具有设定的重合程度,且重合程度不小于挡风墙总宽度 $1/4$ 。

[0011] 本实用新型进一步的改进在于,辅导流挡风墙为实体结构。

[0012] 本实用新型进一步的改进在于,辅导流挡风墙与主导流挡风墙具有设定的重合程度,重合程度不小于挡风墙总宽度 $1/4$ 。

[0013] 本实用新型进一步的改进在于,每片挡风墙正中都安装有一个旋转轴,分别是减速挡风墙旋转轴、主导流挡风墙旋转轴和辅导流挡风墙旋转轴。

[0014] 本实用新型进一步的改进在于,挡风墙高度不低于空冷塔的散热器顶端高度,高出散热器的高度不高于散热器高度的 $1/4$;对于单个挡风墙宽度不小于空冷塔的 $1/4$ 直径,但也不大于 $3/8$ 直径;对于单个挡风墙,侧宽度和不小于空冷塔的 $1/4$ 直径,但也不大于 $3/8$ 直径;前后挡风墙距离不大于挡风墙高度 $1/4$,也不小于挡风墙高度 $1/8$ 。

[0015] 相较于现有技术,本实用新型至少具有如下有益的技术效果:

[0016] (A) 本实用新型依靠正面减速挡风墙节流作用可以降低空冷塔上游环境风的风速,削弱绕流效应,增加空冷塔侧面扇段散热器内外压差,增加通风量,强化换热;降低空冷塔正面风速,减弱穿堂风效应,减轻穿堂风效应对空冷塔内流场的干燥。

[0017] (B) 本实用新型通过导流挡风墙的调整作用,使空冷塔垂直环境风方向气流分布更为均匀,减小了不同位置扇段换热器通风量差异,改善了空冷塔换热效果,提升了间接空冷塔系统性能;

[0018] (C) 本实用新型采用可旋转的挡风墙,可根据环境风的变化调整挡风墙正对方向,使其尽可能正对环境风,最大化改善间接空冷系统性能;

[0019] (D) 本实用新型方案合理,结构简单,容易实现,能减轻环境风对间接考虑系统的不利影响,充分发挥间接空冷系统的优势。

[0020] 综上所述,本实用新型在厂址区域主导风向,在空冷塔正面安装三层挡风墙,每层挡风墙具有不同的作用。利用挡风墙改善空冷塔局部流场,减少环境风的不利影响,增强空冷塔在环境风工况下换热能力。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型的正视结构示意图。

[0022] 图2是本实用新型的俯视结构示意图。

[0023] 图3是本实用新型的右视结构示意图。

[0024] 附图标记说明：

[0025] 1-空冷塔；2-散热器；3-减速挡风墙，4-主导流挡风墙，5-辅导流挡风墙，6-减速挡风墙旋转轴，7-主导流挡风墙旋转轴，8-辅导流挡风墙旋转轴。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图对本实用新型做出进一步的说明。

[0027] 如图1至图3所示，本实用新型提供一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置，包括：

[0028] (1) 减速挡风墙3安装在空冷塔1所在电厂区域的全年主导风向最上游，减速挡风墙3的中心与空冷塔1的中心连线与全年主导风向一致。减速挡风墙3为网状多孔结构，具有节流作用，孔的大小密度需要根据电厂所在区域环境风统计数据确定。通过网状多孔结构的减速挡风墙3的节流作用，降低环境风穿过网状多孔结构后速度，是环境风静压上升，动压降低；

[0029] (2) 主导流挡风墙4安装在减速挡风墙3后方，为实体结构，不能允许环境风从主导流挡风墙4正面通过。分别布置在穿过减速挡风墙3后方，在减速挡风墙3两侧分别布置一列，方向垂直环境风来向；用于对经过减速挡风墙3的环境风进行调节，分配在沿空冷塔1在垂直环境风来向方向的环境风速和流量分布；主导流挡风墙4和减速挡风墙3具有设定的重合程度，且重合程度不小于挡风墙总宽度1/4；

[0030] (3) 辅导流挡风墙5安装在主导流挡风墙4的后方，为实体结构，不能允许环境风从辅导流挡风墙5正面通过。辅导流挡风墙5布置在主导流挡风墙4侧后方，两侧分别布置一列，方向垂直环境风来向；用于对经过主导流挡风墙4的环境风进行二次调整，尽可能使空冷塔1在垂直环境风来向方向环境风分布均匀程度。辅导流挡风墙5与主导流挡风墙4具有设定的重合程度，重合程度不小于挡风墙总宽度1/4；

[0031] (4) 每片挡风墙正中都安装有一个旋转轴，分别是减速挡风墙旋转轴6、主导流挡风墙旋转轴7和辅导流挡风墙旋转轴8，旋转轴可以是电动，也可以手动调整。每个挡风墙都可以单独在 $\pm 60^\circ$ 方向内旋转，根据环境风方向变化调整挡风墙面对方向，使挡风墙尽可能的正对环境风；

[0032] (5) 挡风墙高度不低于空冷塔1的散热器2顶端高度，高出散热器2的高度不高于散热器高度的1/4；对于单个挡风墙宽度不小于空冷塔1的1/4直径，但也不大于3/8直径；对于单个挡风墙，侧宽度和不小于空冷塔的1/4直径，但也不大于3/8直径；前后挡风墙距离不大于挡风墙高度1/4，也不小于挡风墙高度1/8。

[0033] 本实用新型提供一种提高风沙环境下间接空冷系统性能的装置，在进行作业时；

[0034] (1) 首先调整减速挡风墙旋转轴6，使减速挡风墙3正对环境风，降低环境风的速度；

[0035] (2) 待减速挡风墙3调整到位后，缓慢调整主导流挡风墙，每次调整 $3-5^\circ$ ，观察空冷塔1出口循环水温度，当循环水出口温度不在下降停止调整；

[0036] (3) 待主导流挡风墙调整到位后,缓慢调整辅导流挡风墙,每次调整 $3-5^{\circ}$,观察空冷塔 1 出口循环水温度,当循环水出口温度不在下降停止调整。

[0037] (4) 当环境风向发生变化时,重复 (1) - (3) 过程。

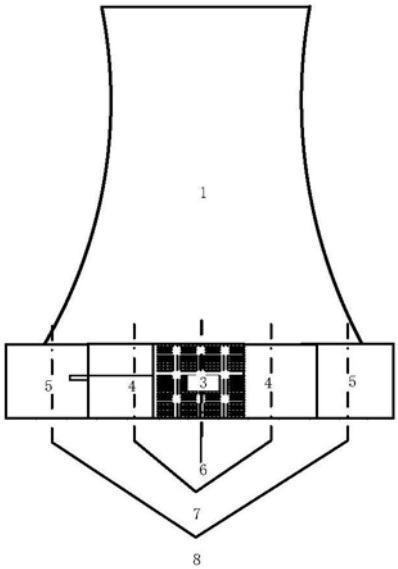


图1

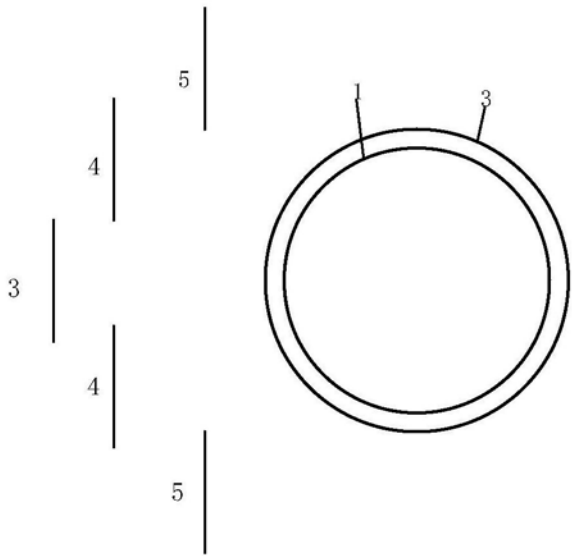


图2

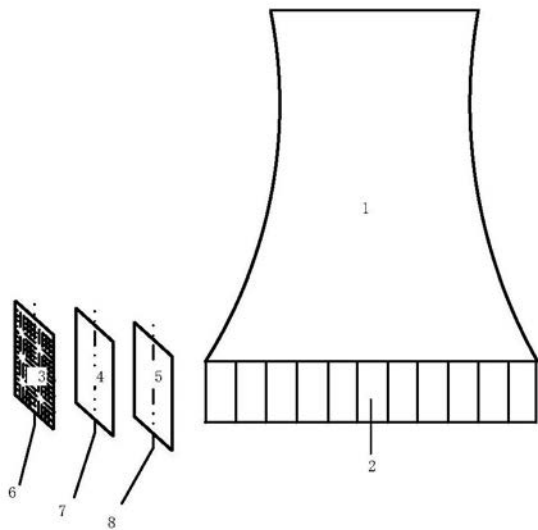


图3