

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102607324 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201210085960. 3

US 5487531 A, 1996. 01. 30,

(22) 申请日 2012. 03. 28

审查员 王帅

(73) 专利权人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路  
17923 号

(72) 发明人 高明 孙奉仲 赵元宾 史月涛

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限  
公司 37221

代理人 杨琪

(51) Int. Cl.

F28F 25/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5427718 A, 1995. 06. 27,

JP 特开平 6-257965 A, 1994. 09. 16,

CN 2567538 Y, 2003. 08. 20,

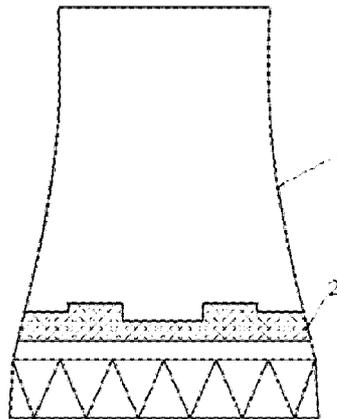
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

湿式冷却塔填料的一种新型布置方法

(57) 摘要

本发明涉及湿式冷却塔填料的一种新型布置方法,属于火力发电和原子能发电领域,特别是涉及到为提高自然通风逆湿式冷却塔的冷却效率而采取的填料的一种新型布置方式。该新型布置方式采用非均匀布置,即沿着湿式冷却塔的直径方向填料采取一种非等高布置方式。在湿式冷却塔的中心位置填料最薄,塔的外沿部分填料高度次之,中间某个直径范围内填料最厚,这样可以均匀塔内各处的传热传质性能,改善塔内的空气动力场,满足冷却塔内部配风与填料的最优匹配,提高冷却塔的冷却效率。该技术可应用于大型湿式冷却塔的填料布置中。



1. 湿式冷却塔填料的一种新型布置方法,其特征是,湿式冷却塔内填料采用非均匀布置,分区布置,即沿着湿式冷却塔的直径方向由内向外采取一种非等高布置方式,所述填料沿直径方向由内向外分为三个区:I区填料最薄,位于冷却塔的中心位置;II区填料最厚,位于中间范围;III区填料厚度次之,位于冷却塔的外沿部分。

2. 根据权利要求1所述的湿式冷却塔填料的一种新型布置方法,其特征是,所述各区填料的半径范围为:I区填料半径范围: $\frac{1}{4}R \leq R_1 \leq \frac{1}{3}R$ , II区填料半径范围为: $\frac{1}{3}R \leq R_2 \leq \frac{4}{5}R$ , III区填料的半径为: $R_3=R$ ;  $R_1 < R_2 < R_3$ ,其中R为冷却塔填料区半径。

3. 根据权利要求1所述的湿式冷却塔填料的一种新型布置方法,其特征是,所述各区填料的厚度范围为:I区填料的厚度范围: $h_1=0.75\delta \sim 0.85\delta$ , II区填料厚度范围为: $h_2=1.15\delta \sim 1.3\delta$ , III区填料厚度范围为: $h_3=0.85\delta \sim 0.95\delta$ ,其中 $\delta$ 是湿式冷却塔内填料采取均匀布置方式时的设计填料厚度。

## 湿式冷却塔填料的一种新型布置方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于火力发电和原子能发电领域,特别是涉及到为提高自然通风逆湿式冷却塔的冷却效率而采取的填料的一种新型布置方法。

### 背景技术

[0002] 目前国内火力发电厂(包括原子能发电厂)冷却塔所采用的主流塔型是自然通风逆流湿式冷却塔,自然通风逆流湿式冷却塔填料的常规设计为填料在冷却塔内部均匀布置,不同半径处均为等高布置。随着机组容量的增大,冷却塔体积也越来越大,填料区的面积也越来越大,对 100MW 机组而言,填料面积达到 12000m<sup>2</sup>,如此大的冷却塔面积,很难保证填料区的均匀通风。环境风从冷却塔底部进风口进入后,流经雨区和填料区的过程,是一个逐渐吸热和吸湿的过程,越靠近冷却塔中心位置,湿空气的温度越高,湿度越大,吸热能力变差,导致冷却塔内部空气流速分布不均,产生漩涡,破坏了塔内的空气动力场分布,导致冷却塔的冷却效率降低。

### 发明内容

[0003] 本发明是为了解决上述问题,克服现有湿式冷却塔填料布置所存在的问题,提供湿式冷却塔填料的一种新型布置方法,均匀塔内的空气动力场,充分发挥填料的传热传质性能,提高冷却塔的冷却效率,达到塔内配风与填料布置的最佳匹配。

[0004] 本发明是通过以下方式实现的:

[0005] 湿式冷却塔填料的一种新型布置方法,湿式冷却塔内填料采用非均匀布置,分区布置,即沿着湿式冷却塔的直径方向由内向外采取一种非等高布置方式。

[0006] 所述填料沿直径方向由内向外分为三个区:I 区填料最薄,位于冷却塔的中心位置;II 区填料最厚,位于中间范围;III 区填料厚度次之,位于冷却塔的外沿部分。

[0007] 所述各区填料的半径范围为:I 区填料半径范围: $\frac{1}{4}R \leq R_1 \leq \frac{1}{3}R$ , II 区填料半径范围为: $\frac{1}{3}R \leq R_2 \leq \frac{4}{5}R$ , III 区填料的半径为: $R_3=R$ ;  $R_1 < R_2 < R_3$ , 其中 R 为冷却塔填料区半径。

[0008] 所述各区填料的厚度范围为:I 区填料的厚度范围: $h_1=0.75\delta \sim 0.85\delta$ , II 区填料厚度范围为: $h_2=1.15\delta \sim 1.3\delta$ , III 区填料厚度范围为: $h_3=0.85\delta \sim 0.95\delta$ , 其中  $\delta$  是冷却塔内填料采取均匀布置方式时的设计填料厚度。

[0009] 外界空气在进入湿式冷却塔中心的过程是一个逐渐的吸热吸湿的过程,当外界空气进入湿式冷却塔内部后,温度升高,含湿量增大,吸热吸湿能力减弱,传热传质性能降低。越靠近湿式冷却塔中心位置,湿空气的温度越高,湿度越大,吸热能力变差,导致湿式冷却塔内部空气流速分布不均,产生漩涡。为了减少中心位置的阻力,达到各个区域的平衡,需要减小中心位置的填料厚度;湿式冷却塔的最外沿处,由于通风量相对较低,因此填料厚度

次之；中间位置处需要充分利用填料的传热传质性能，尽可能的增加空气的吸热吸湿能力，因此需要增加填料厚度。本发明由于采用了各区填料的非等高布置，可充分发挥塔内填料的传热传质性能，在不增加冷却塔通风阻力的前提下，改善了塔内的空气动力场，满足了冷却塔内部配风与填料的最优匹配，提高了冷却塔的冷却效率。

### 附图说明

- [0010] 图 1 是湿式冷却塔填料的一种新型布置方法示意图；  
 [0011] 图 2 是湿式冷却塔内填料部分的剖面图；  
 [0012] 图 3 是湿式冷却塔内填料部分的俯视图。  
 [0013] 图中 1、湿式冷却塔；2、填料。

### 具体实施方式

[0014] 下面结合实施例对本发明做进一步说明。

[0015] 实施例 1

[0016] I 区的半径为： $R_1 = \frac{1}{4}R$ ；对应的填料厚度为： $h_1 = 0.80\delta$

[0017] II 区的半径为： $R_2 = \frac{2}{3}R$ ，对应的填料厚度为： $h_2 = 1.25\delta$ ；

[0018] III 区的半径为： $R_3 = R$ ，对应的填料厚度为： $h_3 = 0.90\delta$ 。

[0019] 实施例 2

[0020] I 区的半径为： $R_1 = \frac{1}{3}R$ ，对应的填料厚度为： $h_1 = 0.75\delta$ ；

[0021] II 区的半径为： $R_2 = \frac{4}{5}R$ ，对应的填料厚度为： $h_2 = 1.15\delta$ ；

[0022] III 区的半径为： $R_3 = R$ ，对应的填料厚度为： $h_3 = 0.85\delta$ 。

[0023] 实施例 3

[0024] I 区的半径为： $R_1 = \frac{1}{3}R$ ，对应的填料厚度为： $h_1 = 0.80\delta$ ；

[0025] II 区的半径为： $R_2 = \frac{2}{3}R$ ，对应的填料厚度为： $h_2 = 1.2\delta$ ；

[0026] III 区的半径为： $R_3 = R$ ，对应的填料厚度为： $h_3 = 0.90\delta$ 。

[0027] 实施例 4

[0028] I 区的半径为： $R_1 = \frac{1}{4}R$ ，对应的填料厚度为： $h_1 = 0.85\delta$ ；

[0029] II 区的半径为： $R_2 = \frac{4}{5}R$ ，对应的填料厚度为： $h_2 = 1.3\delta$ ；

[0030] III 区的半径为： $R_3 = R$ ，对应的填料厚度为： $h_3 = 0.95\delta$ 。

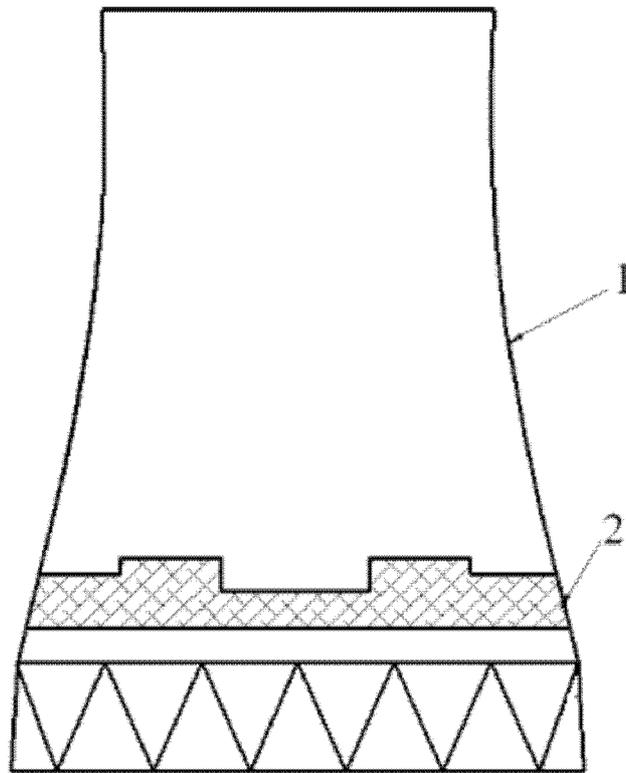


图 1

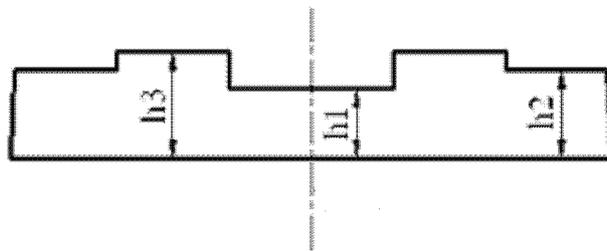


图 2

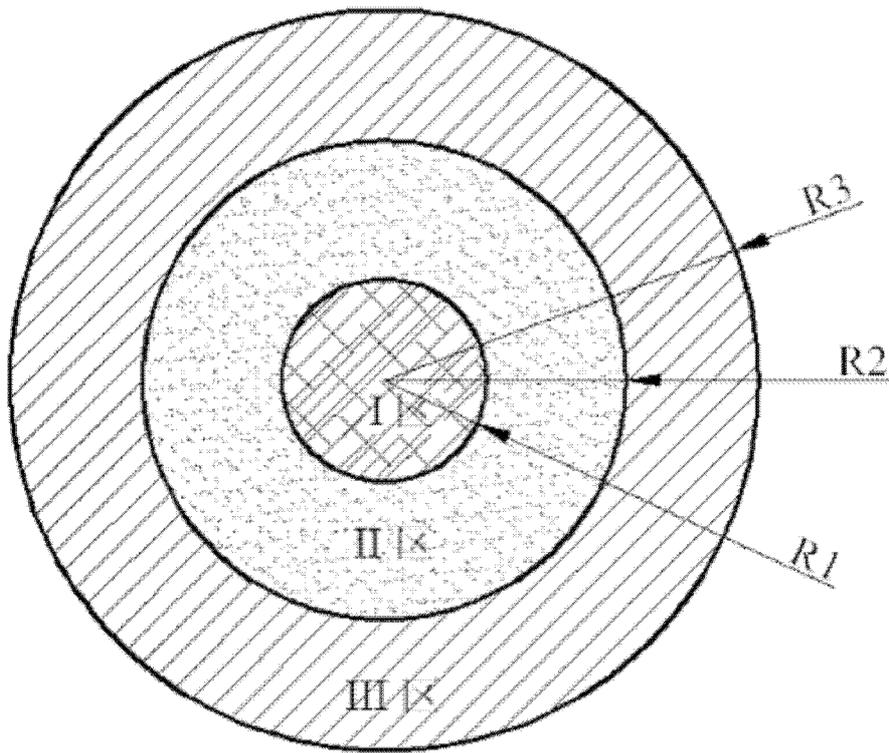


图 3