



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203657143 U

(45) 授权公告日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201320712403. X

(22) 申请日 2013. 11. 12

(73) 专利权人 科比传动技术(上海)有限公司  
地址 201611 上海市松江区车墩镇茜浦路  
435 号

(72) 发明人 姚中 张静 朱文君 董彩虹

(74) 专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283  
代理人 胡美强 王婧荷

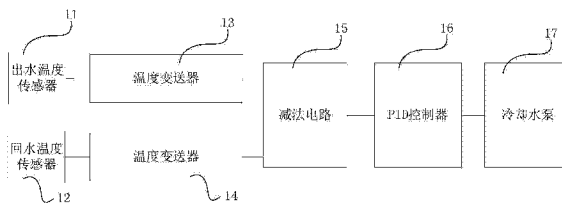
(51) Int. Cl.  
F24F 11/00(2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称  
温度调节装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种温度调节装置,用于冷却水循环系统,所述冷却水循环系统包括一出水回路、一回水回路以及一冷却水泵,所述温度调节装置包括一出水温度传感器、一回水温度传感器、一减法电路以及一PID控制器,所述减法电路以出水温度传感器测量的所述出水回路的冷却水水温作减数的输入信号、以回水温度传感器测量的所述回水回路的冷却水水温作被减数的输入信号,所述PID控制器根据所述减法电路的输出信号和一温度设定值输出控制信号至所述冷却水泵。本实用新型能够大幅度节省冷却水循环系统的能量消耗,而且本实用新型的温度调节装置成本低廉,利用所述温度调节装置的伺服驱动器不需要上位机,可以独立工作。



1. 一种温度调节装置,用于冷却水循环系统,所述冷却水循环系统包括一出水回路、一回水回路以及一冷却水泵,其特征在于,所述温度调节装置包括一出水温度传感器、一回水温度传感器、一减法电路以及一PID控制器,所述减法电路以出水温度传感器测量的所述出水回路的冷却水水温作减数的输入信号、以回水温度传感器测量的所述回水回路的冷却水水温作被减数的输入信号,所述PID控制器根据所述减法电路的输出信号和一温度设定值输出控制信号至所述冷却水泵。

2. 如权利要求1所述的温度调节装置,其特征在于,所述出水温度传感器通过一温度变送器与所述减法电路的一个输入端连接,所述回水温度传感器通过另一温度变送器与所述减法电路的另一输入端连接。

## 温度调节装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种温度调节装置。

### 背景技术

[0002] 在中央空调系统中,常会用到冷却水循环系统,冷却水泵的容量是根据建筑物最大设计热负荷选定的,且留有一定的设计余量。在没有使用调速的冷却水循环系统中,冷却水泵一年四季在工频状态下全速运行。但是外界气温会因为季节、天气或时间的不同而变化,使得中央空调系统实际的热负荷在绝大部分时间里远比设计的热负荷低,也就是说中央空调系统实际运行时,大部分时间运行在低负荷状态下,满负荷运行时间每年不超过10-20小时。这样会造成了大量的能量浪费。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题是为了克服现有技术中冷却水循环系统浪费能量较大的缺陷,提供一种能够大幅度节省冷却水循环系统的能量消耗且成本低廉的温度调节装置。

[0004] 本实用新型是通过下述技术方案来解决上述技术问题:一种温度调节装置,用于冷却水循环系统,所述冷却水循环系统包括一出水回路、一回水回路以及一冷却水泵,其特征在于,所述温度调节装置包括一出水温度传感器、一回水温度传感器、一减法电路以及一PID(比例积分微分)控制器,所述减法电路以出水温度传感器测量的所述出水回路的冷却水水温作减数的输入信号、以回水温度传感器测量的所述回水回路的冷却水水温作被减数的输入信号,所述PID控制器根据所述减法电路的输出信号和一温度设定值输出控制信号至所述冷却水泵。

[0005] 通过改变电机转速来调节冷却水循环流量,使冷却水循环流量与热负荷的变化相适应能够取得明显的节能效果。本实用新型利用PID控制器对冷却水泵的运行频率进行自动控制,通过出水温度传感器和回水温度传感器获得出水回路和回水回路的冷却水水温,再通过减法电路获得出水回路和回水回路的冷却水水温之间的实际温差。利用现有的PID调试方法,将实际温差作为PID控制器的输入。由于PID控制器的输入利用到反馈值即回水回路的冷却水水温,本实用新型是闭环自动控制,PID控制器会控制所述冷却水泵的转速来使所述实际温差接近所述温度设定值,若实际温差较高,则PID会自动控制冷却水泵加快转速提高冷却水循环流量;若实际温差较低也就是实际温差较接近温度设定值,则PID会自动控制冷却水泵降低转速达到节能的效果。

[0006] 其中,所述减法电路以所述出水回路的冷却水水温作减数的输入信号、以所述回水回路的冷却水水温作被减数的输入信号,通过这种信号传输方式所述减法电路输出的实际温差是由回水回路的冷却水水温减出水回路的冷却水水温得到的。

[0007] 较佳地,所述出水温度传感器通过一温度变送器与所述减法电路的一个输入端连接,所述回水温度传感器通过另一温度变送器与所述减法电路的另一输入端连接。

[0008] 利用温度变送器能够使温度传感器获得的冷却水水温转换的输入信号更加规范,从而使本实用新型的温度调节装置根据出水回路和回水回路的冷却水水温更加准确的控制冷却水泵的转速,节能效果也更加理想。

[0009] 本实用新型的积极进步效果在于:本实用新型能够大幅度节省冷却水循环系统的能量消耗,而且本实用新型的温度调节装置成本低廉,利用所述温度调节装置的伺服驱动器不需要上位机,可以独立工作。

### 附图说明

[0010] 图 1 为本实用新型温度调节装置的实施例的结构示意图。

[0011] 图 2 为本实用新型温度调节装置的实施例的 PID 控制器的控制原理图。

### 具体实施方式

[0012] 下面结合附图给出本实用新型较佳实施例,以详细说明本实用新型的技术方案。

[0013] 实施例

[0014] 本实施例中,参见图 1,一种温度调节装置,用于冷却水循环系统,所述冷却水循环系统包括一出水回路、一回水回路以及一冷却水泵 17,所述温度调节装置包括一出水温度传感器 11、一回水温度传感器 12、一减法电路 15 以及一 PID 控制器 16。

[0015] 所述出水温度传感器 11 通过一温度变送器 13 与所述减法电路 15 的一个输入端连接,所述回水温度传感器 12 通过另一温度变送器 14 与所述减法电路 15 的另一输入端连接。

[0016] 所述减法电路 15 以出水温度传感器 11 测量的所述出水回路的冷却水水温作减数的输入信号、以回水温度传感器 12 测量的所述回水回路的冷却水水温作被减数的输入信号,减法电路 15 的输出信号为出水回路和回水回路的冷却水水温的实际温差。

[0017] 所述 PID 控制器 16 根据所述减法电路 15 的输出信号和一温度设定值输出控制信号至所述冷却水泵 17。在这里所述温度设定值为 5℃。

[0018] 参见图 2,本实施例的温度调节装置利用现有技术的 PID 控制器,PID 控制器输出控制信号  $u$  和 PID 控制器输入  $e$ ,PID 控制器输入  $e$  为实际温差与温度设定值 5℃ 的误差, $s$  是时间变量  $t$  的拉斯变换。

[0019] 输出控制信号  $u$  和 PID 控制器输入  $e$  之间的关系在时域中可用公式如下表示:

$$[0020] \quad u(t) = K_p e(t) + K_I \int_0^t e(t) dt + K_D \frac{de(t)}{dt}。$$

[0021] 上式中的  $t$  为时间变量,通过调节  $K_p$ 、 $K_I$ 、 $K_D$  的值能够使 PID 控制器更好地控制冷却水泵。误差减小的速度取决于比例系数  $K_p$ ,  $K_p$  越大误差减小的越快,但是很容易引起振荡,尤其是在迟滞环节比较大的情况下; $K_p$  减小,发生振荡的可能性减小但是实际温差接近温度设定值 5℃ 的速度变慢。在积分控制中,PID 控制器的输出与输入误差信号的积分成正比关系。积分系数  $K_I$  用来调节对误差信号积分的强弱, $K_I$  越大对误差响应越快,但是会引起超调。在微分控制中,PID 控制器的输出与输入误差信号的微分(即误差的变化率)成正比关系。微分系数  $K_D$  用来调节对误差信号微分的强弱,抑制误差的变化,从而避免超调。PID 控制器较佳的调节方法为:先调整  $K_p$  的值,慢慢加大  $K_p$  值直到引起震荡后,略微调小  $K_p$

使系统不震荡,然后设  $K_i$  值,一般设为  $K_p$  的 1/3。最后适当设  $K_d$  值。利用上述调节方法可以使本实施例的温度调节装置根据出水回路和回水回路的冷却水水温更加准确的控制冷却水泵的转速。

[0022] 本实施例能够大幅度节省冷却水循环系统的能量消耗,而且本实用新型的温度调节装置成本低廉,利用所述温度调节装置的伺服驱动器不需要上位机,可以独立工作。

[0023] 虽然以上描述了本实用新型的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这些仅是举例说明,本实用新型的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本实用新型的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本实用新型的保护范围。

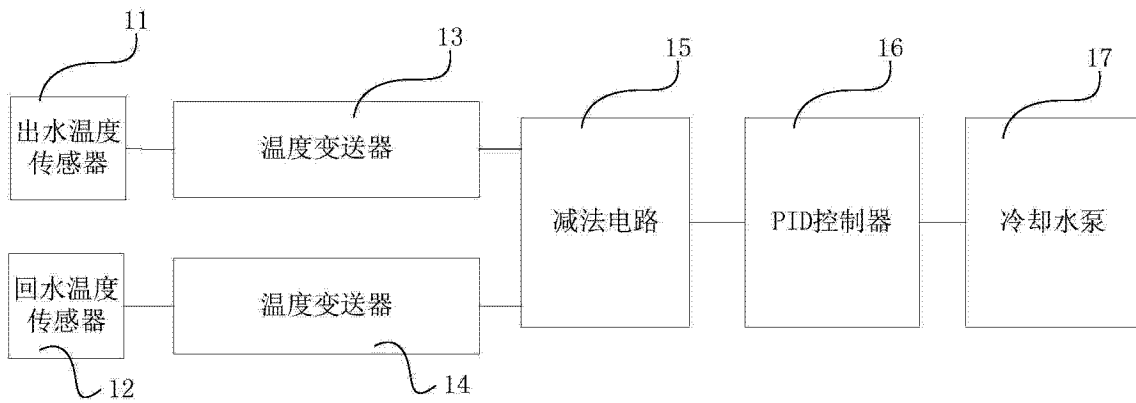


图 1

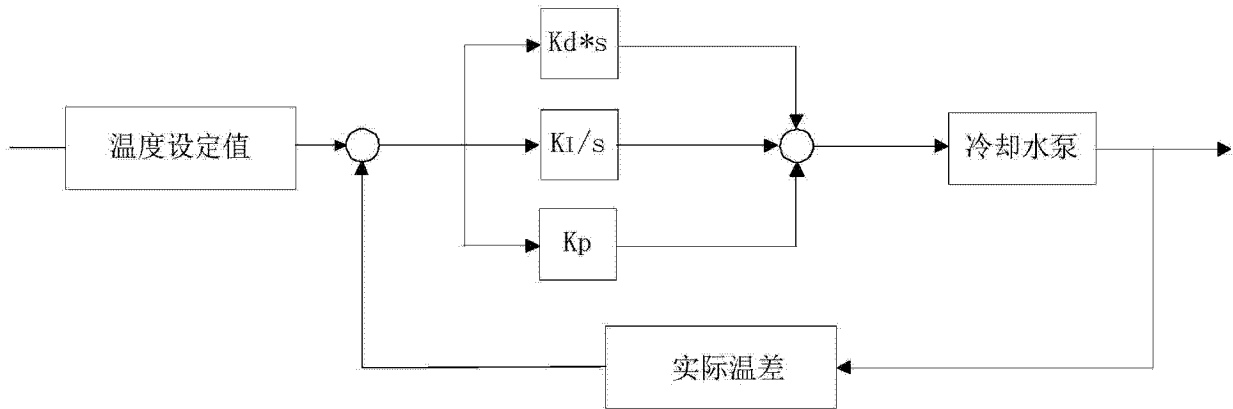


图 2