



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107339820 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 20

(21) 申请号 201710723817.5

(22) 申请日 2017.08.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107339820 A

(43) 申请公布日 2017.11.10

(73) 专利权人 合肥天鹅制冷科技有限公司
地址 230051 安徽省合肥市包河区天津路88号

(72) 发明人 张德焦 吴敏

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112
专利代理师 余成俊

(51) Int. Cl.

F25B 1/00 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 206310793 U, 2017.07.07

US 6386280 B1, 2002.05.14

CN 104121736 A, 2014.10.29

CN 202304241 U, 2012.07.04

US 2003014988 A1, 2003.01.23

CN 207230985 U, 2018.04.13

CN 201476387 U, 2010.05.19

CN 202024530 U, 2011.11.02

审查员 卓祖斌

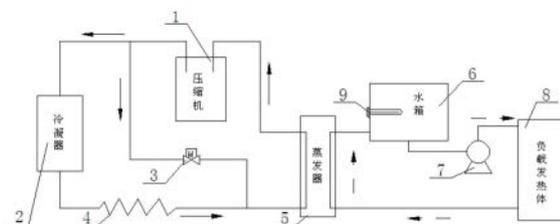
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

高精度控温的水循环冷却设备

(57) 摘要

本发明公开了一种高精度控温的水循环冷却设备,包括有压缩机、冷凝器、电子膨胀阀、毛细管或热力膨胀阀、蒸发器、水箱、水泵和负载发热体,水箱内分别设置有电加热装置和温度传感器。本发明通过负载发热体开启与关闭的反馈信号控制电加热装置的开启与关闭,以及根据供液温度值调节电子膨胀阀开度来控制设备的输出冷量,使设备不论在负载发热体开启或者关闭的瞬间以及长时间开启或者关闭状态下始终处于恒温状态,不会出现供液温度波动的现象。



1. 一种高精度控温的水循环冷却设备,包括有压缩机、冷凝器、电子膨胀阀、毛细管或热力膨胀阀、蒸发器、水箱、水泵和负载发热体,其特征在于:所述压缩机的输出端分别连接有第一、二支路,所述第一、二支路的前端分别与所述冷凝器和电子膨胀阀的输入端相连接,所述冷凝器的输出端与所述毛细管或热力膨胀阀的输入端相连接,所述电子膨胀阀和毛细管或热力膨胀阀的输出端与所述蒸发器的输入端相连接;所述蒸发器的输出端与所述压缩机的输入端相连接,所述蒸发器的水侧输出端与所述水箱的进水口相连接,所述水箱的出水口与所述水泵的输入端相连接,所述水泵的输出端与所述负载发热体的输入端相连接,所述负载发热体的输出端与所述蒸发器的水侧输入端相连接;所述的水箱内分别设置有电加热装置和温度传感器;

所述的电子膨胀阀、电加热装置和温度传感器均与控制器相连;

所述的电子膨胀阀具有0~100%可调的开度;

所述电加热装置的发热功率与所述负载发热体的发热功率相同。

高精度控温的水循环冷却设备

技术领域

[0001] 本发明涉及冷却设备领域,具体是一种高精度控温的水循环冷却设备。

背景技术

[0002] 目前,高精度控温水循环冷却设备已经普遍用于激光器、雷达等军用设备的冷却,其功能是制取一定范围内温度的冷冻水,为发热设备降温。一般的高精度控温水循环冷却设备在负载开启或关闭的一段时间内,因为热量的突然增加或者减少导致供水的水温大概有 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 的波动,虽然一段时间后它的控温精度又能恢复到要求的值,但这一段时间内的供水温度是超出了它的使用工作环境,进而影响了负载的最佳工作状态。一些对水温有严格要求的机器精密仪器和场所,如精密激光器等,它需要有一个恒定水温,无论它在开启还是关闭而带来的热量突增或者突减的这段时间内,这时,一般的高精度控温水循环冷却设备就达不到这个要求了。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种高精度控温的水循环冷却设备,可以高精度的控制水温,使设备不论在负载开启或者关闭的瞬间以及长时间开启或者关闭状态下始终处于恒温状态,不会出现供水温度波动的现象。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 一种高精度控温的水循环冷却设备,包括有压缩机、冷凝器、电子膨胀阀、毛细管或热力膨胀阀、蒸发器、水箱、水泵和负载发热体,其特征在于:所述压缩机的输出端分别连接有第一、二支路,所述第一、二支路的前端分别与所述冷凝器和电子膨胀阀的输入端相连接,所述冷凝器的输出端与所述毛细管或热力膨胀阀的输入端相连接,所述电子膨胀阀和毛细管或热力膨胀阀的输出端与所述蒸发器的输入端相连接;所述蒸发器的输出端与所述压缩机的输入端相连接,所述蒸发器的水侧输出端与所述水箱的进水口相连接,所述水箱的出水口与所述水泵的输入端相连接,所述水泵的输出端与所述负载发热体的输入端相连接,所述负载发热体的输出端与所述蒸发器的水侧输入端相连接;所述的水箱内分别设置有电加热装置和温度传感器。

[0006] 所述的高精度控温的水循环冷却设备,其特征在于:所述的电子膨胀阀、电加热装置和温度传感器均与控制器相连。

[0007] 所述的高精度控温的水循环冷却设备,其特征在于:所述的电子膨胀阀具有0~100%可调的开度。

[0008] 所述的高精度控温的水循环冷却设备,其特征在于:所述电加热装置的发热功率与所述负载发热体的发热功率相同。

[0009] 由上述技术方案可知,本发明通过水箱中的温度传感器即时感知水箱中的温度,并反馈至控制器,将水箱温度与设定值进行比较,控制器通过控制电子膨胀阀的开度来控制设备的输出冷量,温度低于设定值时,压缩机的输出端输出的大部分高温气体通过电子

膨胀阀进入蒸发器,此过程中毛细管或热力膨胀阀输出端的冷量小于通过电子膨胀阀输出端的热量,热量大于冷量进而给另一侧的冷却液快速加热。当温度高于设定值时快速制冷,压缩机的输出端输出的大部分高温气体进入冷凝器中完成冷凝放热,变成具有一定过冷度的中温高压液态制冷剂,中温高压液态制冷剂在压差的作用下通过毛细管或热力膨胀阀,通过毛细管或热力膨胀阀的节流降压作用变成低温低压的气液混合物进入蒸发器,由于制冷剂压力剧降,液体剧烈汽化吸热,从而降低此时通过蒸发器另一侧的冷却液温度,此过程中毛细管或热力膨胀阀输出端的冷量大于通过电子膨胀阀输出端的热量,并且控制电子膨胀阀开度来改变冷量与热量的差值,使设备输出的冷量始终与负载发热体保持一致,进而保持供液温度处于恒温状态,控制精度高。

[0010] 上述过程中控制器通过负载发热体开机或关机的反馈信号,控制水箱中的电加热装置的启停,当负载发热体关闭时开启电加热装置,或当负载发热体开启时关闭电加热装置,用电加热装置交替代替负载发热体的发热量,使发热的热量一直维持一个数值,进而热量不会出现突增或者突减的现象,也就保证了设备不会出现供液温度波动的现象。

[0011] 本发明的有益效果:

[0012] 本发明通过负载发热体开启与关闭的反馈信号控制电加热装置的开启与关闭,以及根据供液温度值调节电子膨胀阀开度来控制设备的输出冷量,使设备不论在负载发热体开启或者关闭的瞬间以及长时间开启或者关闭状态下始终处于恒温状态,不会出现供液温度波动的现象。

附图说明

[0013] 图1为本发明结构示意图。

具体实施方式

[0014] 参见图1,一种高精度控温的水循环冷却设备,包括有压缩机1、冷凝器2、电子膨胀阀3、毛细管4、蒸发器5、水箱6、水泵7和负载发热体8,压缩机1的输出端分别连接有第一、二支路,第一、二支路的前端分别与冷凝器2和电子膨胀阀3的输入端相连接,冷凝器2的输出端与毛细管4的输入端相连接,电子膨胀阀3和毛细管4的输出端与蒸发器5的输入端相连接;蒸发器5的输出端与压缩机1的输入端相连接,蒸发器5的水侧输出端与水箱6的进水口相连接,水箱6的出水口与水泵7的输入端相连接,水泵7的输出端与负载发热体8的输入端相连接,负载发热体8的输出端与蒸发器5的水侧输入端相连接;水箱6内分别设置有电加热装置9和温度传感器。

[0015] 本发明中,电子膨胀阀3、电加热装置9和温度传感器均与控制器相连。

[0016] 电子膨胀阀3具有0~100%可调的开度。

[0017] 电加热装置9的发热功率与负载发热体8的发热功率相同。

[0018] 以下结合附图对本发明作进一步的说明:

[0019] 设备在工作时,首先设定一个温度值以及根据负载发热体8是否工作开启或关闭电加热装置9,该温度值一般接近于设备所需的标准温度值,水箱6内的温度传感器将水温实时反馈至控制器,当水箱6内的实时温度值接近设定值时,通过控制电子膨胀阀3的开启度,来改变进入蒸发器5中的热量与冷量的差值,进而均衡供液温度。本发明的控制方式采

用PID冷热双向控制。

[0020] 具体工作过程如下：

[0021] 如图1所示(图1中实线箭头表示的是制冷剂的循环状态,虚线箭头表示的是冷水的循环状态),通过水箱6中的温度传感器即时感知水箱6中的温度,并反馈至控制器,将水箱6中的测量温度与设定值进行比较,控制器通过控制电子膨胀阀3的开度来控制设备的输出冷量,即可提高冷却液温度已可降低冷却液温度。

[0022] 温度低于设定值时,压缩机1的输出端输出的大部分高温气体通过电子膨胀阀3进入蒸发器5,制冷剂在蒸发器5中提高冷却水的热量,再由蒸发器5的输出端回到压缩机1的输入端,同时,负载发热体8的回水在蒸发器5中与制冷剂换热,变成热水进入水箱6,再通过水泵7输出到负载发热体8,从而对负载发热体8进行预热,此过程中毛细管4输出端的冷量小于通过电子膨胀阀3输出端的热量,热量大于冷量进而给冷却液加热。

[0023] 当温度高于设定值时快速制冷,压缩机1的输出端输出的大部分高温气体进入冷凝器2中完成冷凝放热,变成具有一定过冷度的中温高压液态制冷剂,中温高压液态制冷剂在压差的作用下通过毛细管4,通过毛细管4的节流降压作用变成低温低压的气液混合物进入蒸发器5,制冷剂在蒸发器5中吸收被冷却水的热量,由液态蒸发为气态,再由蒸发器5的输出端回到压缩机1的输入端,同时,负载发热体8的回水在蒸发器5中与制冷剂换热,变成冷冻水进入水箱6,再通过水泵7输出到负载发热体8,从而对负载进行冷却。此过程中毛细管4输出端的冷量大于通过电子膨胀阀3输出端的热量,并且控制电子膨胀阀3的开度来改变冷量与热量的差值,使设备输出的冷量始终与负载发热体8保持一致,进而保持供液温度处于恒温状态,控制精度高。

[0024] 在此期间,控制器通过负载发热体8开机或关机的反馈信号,控制水箱6中的电加热装置9的启停,当负载发热体8关闭时开启电加热装置9,或当负载发热体8开启时关闭电加热装置9,用电加热装置9交替代替负载发热体8的发热量,使发热的热量一直维持一个数值,进而热量不会出现突增或者突减的现象,也就保证了设备不会出现供液温度波动的现象。

[0025] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

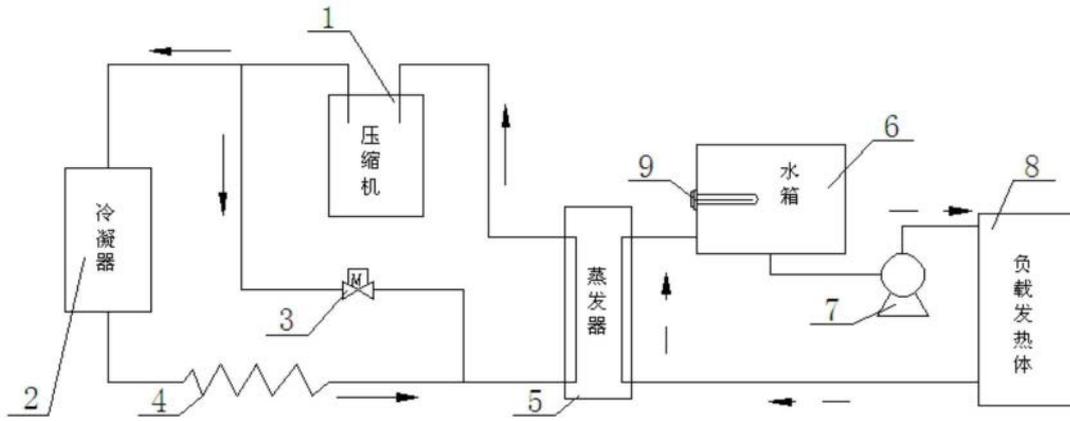


图1