



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112638128 A

(43) 申请公布日 2021. 04. 09

(21) 申请号 202011526792.8

(22) 申请日 2020.12.22

(71) 申请人 北京国电富通科技发展有限责任公司

地址 100070 北京市丰台区南四环西路188号六区14号楼

(72) 发明人 孔德卿 严鹏航 俞葆青 任海莹 钟玲龙

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所  
(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

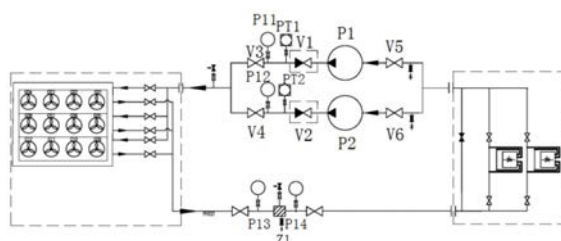
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

### (54) 发明名称

一种低流速止回阀水冷系统

### (57) 摘要

本发明公开了一种低流速止回阀水冷系统，包括主循环回路和压力控制逻辑系统，所述主循环回路包括待冷却装置和空气冷却器，待冷却装置和空气冷却器之间并联两个主循环泵，主循环泵为主循环回路中的介质流动提供动力，两个主循环泵的出口均设有大管径出口管路，大管径出口管路的出口处设有蝶式止回阀，蝶式止回阀根据介质流动自动开、闭阀瓣；所述压力控制逻辑系统监测蝶式止回阀输出端的压力并对监测到的压力信号进行处理，根据处理结果控制整个系统的运行状态。本发明能够降低出口管路中止回阀部位流体流速，从而降低止回阀部位受冲击压力，还能对系统精细控制，实现系统压力流量稳定调节。



1. 一种低流速止回阀水冷系统,其特征在于:包括主循环回路和压力控制逻辑系统,所述主循环回路包括待冷却装置和空气冷却器,待冷却装置和空气冷却器之间并联两个主循环泵,主循环泵为主循环回路中的介质流动提供动力,两个主循环泵的出口均设有大管径出口管路,大管径出口管路的出口处设有蝶式止回阀,蝶式止回阀根据介质流动自动开、闭阀瓣;所述压力控制逻辑系统监测蝶式止回阀输出端的压力并对监测到的压力信号进行处理,根据处理结果控制整个系统的运行状态。

2. 根据权利要求1所述的低流速止回阀水冷系统,其特征在于:所述蝶式止回阀上设有可调阻尼器,可调阻尼器控制蝶式止回阀阀瓣的关启速度。

3. 根据权利要求2所述的低流速止回阀水冷系统,其特征在于:所述可调阻尼器采用二级阻尼。

4. 根据权利要求1所述的低流速止回阀水冷系统,其特征在于:所述压力控制逻辑系统包括就地压力表,就地压力表设置在蝶式止回阀的输出端,用于测量蝶式止回阀周围压力。

5. 根据权利要求4所述的低流速止回阀水冷系统,其特征在于:所述压力控制逻辑系统包括压力传感器和PLC控制系统,压力传感器设置在就地压力表和蝶式止回阀之间,压力传感器测量蝶式止回阀输出端的压力并上传至PLC控制系统,PLC控制系统处理压力传感器传送的压力信号,并根据处理结果控制整个系统的运行状态。

6. 根据权利要求1所述的低流速止回阀水冷系统,其特征在于:当所述空气冷却器数量为多个时,采用并联方式布置。

7. 根据权利要求1所述的低流速止回阀水冷系统,其特征在于:所述蝶式止回阀上设有变径接头,蝶式止回阀通过变径接头连接大管径出口管路。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的低流速止回阀水冷系统,其特征在于:所述主循环泵所在支路的两端均设有蝶阀,用以控制支路的通断。

9. 根据权利要求1至7任一项所述的低流速止回阀水冷系统,其特征在于:所述待冷却装置为高发热量的大功率电力电子器件。

## 一种低流速止回阀水冷系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及大功率电子器件的冷却系统,具体涉及一种低流速止回阀水冷系统。

### 背景技术

[0002] 当前发电、输电、配电及用电各个环节的大功率电力电子设备通常采用密闭式循环水冷却系统进行冷却,它是目前高压大功率电力电子冷却方式中优势最明显、应用前景最好的一种。目前密闭式循环水冷却系统应用技术已相当成熟,但在实际工程应用中逐渐暴露了严重缺陷。在阀冷系统运维或年检中,多次发现主循环泵出口处止回阀组件存在止回阀弹簧断裂、止回阀中心偏移、阀瓣与密封面严重磨损、止回阀异响导致管路震颤、系统流量低等缺陷。

[0003] 目前阀冷系统主循环泵采用冗余配置,一用一备,每台主泵出口配置单个止回阀。止回阀在主泵轮换时起到阻隔反向水流的作用。在实际运行中,由于主泵出口处介质流速较大,止回阀弹簧阻尼恒定等原因,造成出现上述多种缺陷,导致阀冷系统可靠性降低,影响整体工程安全运行。

### 发明内容

[0004] 发明目的:本发明的目的在于提供一种能够降低出口管路中止回阀部位流体流速,避免止回阀中心偏移、止回阀异响导致管路震颤、系统流量低等现象的低流速止回阀水冷系统。

[0005] 技术方案:本发明包括主循环回路和压力控制逻辑系统,所述主循环回路包括待冷却装置和空气冷却器,待冷却装置和空气冷却器之间并联两个主循环泵,主循环泵为主循环回路中的介质流动提供动力,两个主循环泵的出口均设有大管径出口管路,大管径出口管路的出口处设有蝶式止回阀,蝶式止回阀根据介质流动自动开、闭阀瓣;所述压力控制逻辑系统监测蝶式止回阀输出端的压力并对监测到的压力信号进行处理,根据处理结果控制整个系统的运行状态。

[0006] 所述蝶式止回阀上设有可调阻尼器,可调阻尼器控制蝶式止回阀阀瓣的关启速度。

[0007] 所述可调阻尼器采用二级阻尼,能够降低系统管道震颤,延长使用寿命。

[0008] 所述压力控制逻辑系统包括就地压力表,就地压力表设置在蝶式止回阀的输出端,用于测量蝶式止回阀周围压力,便于运行人员就地观察压力参数,判断系统实际运行工况。

[0009] 所述压力控制逻辑系统包括压力传感器和PLC控制系统,压力传感器设置在就地压力表和蝶式止回阀之间,压力传感器测量蝶式止回阀输出端的压力并上传至PLC控制系统,PLC控制系统处理压力传感器传送的压力信号,并根据处理结果控制整个系统的运行状态,能够对系统精细控制,实现系统压力流量稳定调节。

[0010] 当所述空气冷却器数量为多个时,采用并联方式布置,保证较高的冷却效率,同时

具备灵敏的调节能力。

[0011] 所述蝶式止回阀上设有变径接头,蝶式止回阀通过变径接头连接大管径出口管路,实现蝶式止回阀与大管径出口管路的衔接。

[0012] 所述主循环泵所在支路的两端均设有蝶阀,用以控制支路的通断。

[0013] 所述待冷却装置为高发热量的大功率电力电子器件。

[0014] 有益效果:本发明与现有技术相比,其有益效果在于:(1)通过增大主循环泵出口管路的管径,降低出口管路中止回阀部位流体流速,从而降低介质流动对止回阀弹簧产生的冲击和变形,降低止回阀急速关闭对密封面的磨损(2)采用配置可调阻尼器的阻尼蝶式止回阀替换传统蝶式止回阀,改变止回阀在介质逆流时的关闭速度,克服介质流动方向突变时产生的水锤现象,从而避免止回阀中心偏移、止回阀异响导致管路震颤、系统流量低等现象。

## 附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合具体实施方式和说明书附图对本发明做进一步详细描述。

[0017] 如图1所示,本发明包括主循环回路和压力控制逻辑系统,主循环回路包括待冷却装置、主循环泵、蝶式止回阀、空气冷却器。本实施例中,待冷却装置为高发热量的大功率电力电子器件。空气冷却器用于降低冷却介质温度,当空气冷却器数量为多个时,采用并联方式布置,保证较高的冷却效率,同时具备灵敏的调节能力。

[0018] 主循环泵有两个,主循环泵P1和主循环泵P2并联之后连接在待冷却装置和空气冷却器之间,主循环泵为密封式主循环回路中的介质流动提供动力。两个主循环泵中只有一个投入使用,另一个作为备用。两个主循环泵的出口均设有大管径出口管路,通过增大主循环泵出口管路的管径来降低出口管路中止回阀部位流体的流速,从而降低止回阀部位受冲击压力。大管径出口管路的出口处设有蝶式止回阀V1、V2,蝶式止回阀根据介质流动自动开、闭阀瓣。蝶式止回阀V1、V2上均设有变径接头,蝶式止回阀V1、V2通过变径接头连接大管径出口管路。当主循环泵P1运行P2备用时,蝶式止回阀V1阀瓣开启,流通面积达到最大,蝶式止回阀V2在逆流介质作用下,由快速到缓慢逐渐关闭,阀瓣与密封面严丝合缝,起到良好的止回作用,反之亦然。

[0019] 每一个蝶式止回阀上均设有可调阻尼器,可调阻尼器控制蝶式止回阀阀瓣的关闭速度,通过替换传统蝶式止回阀,改变止回阀在介质逆流时的关闭速度,克服介质流动方向突变时产生的水锤现象,保障系统稳定运行。由于阻尼采用可调结构,运行人员可根据工况调整止回阀关闭速度,以满足克服介质倒流时产生水锤现象的时间要求。本实施例中,可调阻尼器采用二级阻尼,初级阻尼转速可较快,用于快速关闭止回阀至要求角度,满足系统快速反应需求;二级阻尼在阀瓣关闭位置达到 $5^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 时启用,降低阀瓣转速,避免阀瓣对密封面的冲击,降低系统管道震颤,延长使用寿命。此外,主循环泵所在支路的两端均设有蝶阀,用以控制支路的通断。蝶阀V3、V4、V5、V6保持常开状态,在需要年检或者更换蝶式止回阀V1时,可关闭主循环泵P1、关闭常开蝶阀V3、V5,保持常开蝶阀V4、V6开启,启动主循环泵P2,此

时可在系统连续运行工况下对蝶式止回阀V1进行检验或更换,反之亦然。

[0020] 介质在主循环泵的动力驱使下,流经空气冷却器降低介质温度,通过过滤器Z1的精细净水后,为待冷却装置进行降温,满足冷却装置高效运行的温度环境。过滤器Z1可过滤循环冷却水内冲刷脱落的刚性颗粒,避免其进入阀体,过滤器Z1采用标准网孔水阻小的不锈钢滤芯,同时过滤器Z1设压力表P13、P14,提示滤芯污垢程度,提醒操作人员在线手动清洗,同时具备排气与排污功能。过滤器Z1所在回路的两端设置有蝶阀,用以维护或清洗过滤器内部滤芯。

[0021] 压力控制逻辑系统包括就地压力表PI1、PI2,压力传感器PT1、PT2,以及和PLC控制系统。就地压力表PI1设置在蝶式止回阀V1的输出端,就地压力表PI2设置在蝶式止回阀V2的输出端,就地压力表PI1、PI2用于测量相应蝶式止回阀周围压力,运行人员能够就地观察压力参数,判断系统实际运行工况。压力传感器PT1设置在就地压力表PI1和蝶式止回阀V1之间,压力传感器PT2设置在就地压力表PI2和蝶式止回阀V2之间,压力传感器PT1、PT2测量对应的蝶式止回阀输出端的压力并上传至PLC控制系统。PLC控制系统处理压力传感器传送的压力信号,并根据处理结果发出正常、报警及跳闸等信号,对系统进行精细控制,实现系统压力流量稳定调节。

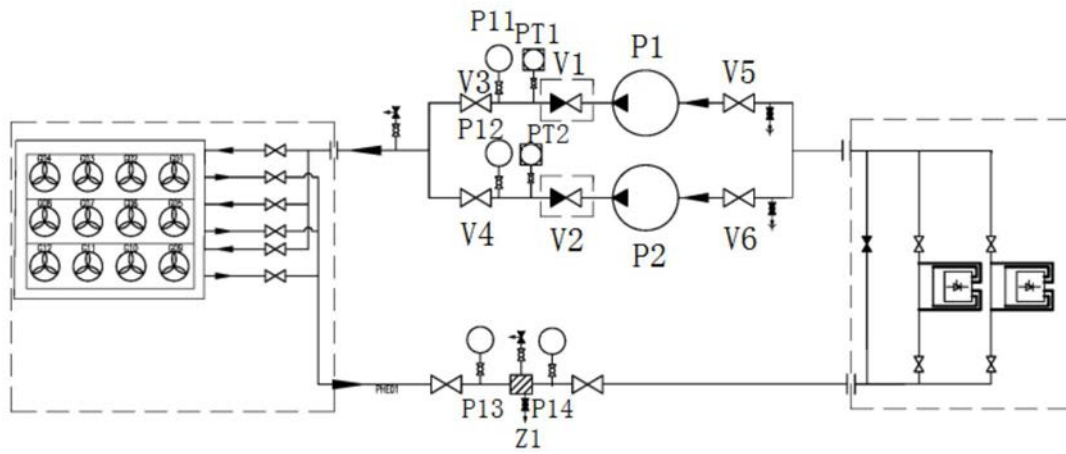


图1