



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207437189 U

(45)授权公告日 2018.06.01

(21)申请号 201721521866.2

F02F 1/00(2006.01)

(22)申请日 2017.11.15

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所
地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街
114号

(72)发明人 何玉庆 杨丽英 李思梁 于海涛

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 何丽英

(51)Int.Cl.

F01P 9/04(2006.01)

F01P 11/16(2006.01)

F01P 7/04(2006.01)

F01P 7/08(2006.01)

F01P 7/16(2006.01)

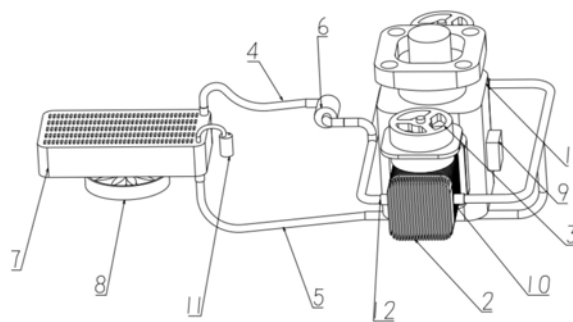
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

无人直升机发动机混合冷却系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种发动机冷却系统,特别涉及一种无人直升机发动机混合冷却系统。包括水冷缸套、水冷缸套出水管、水冷缸套进水管、水泵、冷却散热器及温控系统,其中水冷缸套套设于发动机缸头上,水冷缸套与冷却散热器之间通过水冷缸套出水管和水冷缸套进水管连接成循环回路,水泵设置于水冷缸套出水管上,温控系统用于监测水冷缸套内的温度、并且根据监测值控制水泵的启动。水冷缸套的上方设有冷却风扇I,冷却散热器的一侧设有冷却风扇II,冷却风扇I和冷却风扇II均与温控器连接。本实用新型具有冷却效率高,可调节温度范围大,高度自动控制等优点,同时温控器可根据水温范围自动选择对应的冷却方式,避免资源浪费。



1. 一种无人直升机发动机混合冷却系统,其特征在于,包括水冷缸套(2)、水冷缸套出水管(4)、水冷缸套进水管(5)、水泵(6)、冷却散热器(7)及温控系统,其中水冷缸套(2)套设于发动机缸头(1)上,所述水冷缸套(2)与所述冷却散热器(7)之间通过水冷缸套出水管(4)和水冷缸套进水管(5)连接成循环回路,所述水泵(6)设置于水冷缸套出水管(4)上,所述温控系统用于监测所述水冷缸套(2)内的温度、并且根据监测值控制所述水泵(6)的启动。

2. 根据权利要求1所述的无人直升机发动机混合冷却系统,其特征在于,所述水冷缸套(2)的上方设有冷却风扇I(3),所述冷却散热器(7)的一侧设有冷却风扇II(8),所述冷却风扇I(3)和冷却风扇II(8)均与所述温控系统连接。

3. 根据权利要求2所述的无人直升机发动机混合冷却系统,其特征在于,所述冷却风扇I(3)与所述水冷缸套(2)之间设有冷却涵道I,所述冷却风扇II(8)与所述冷却散热器(7)之间设有冷却涵道II。

4. 根据权利要求2所述的无人直升机发动机混合冷却系统,其特征在于,所述温控系统包括温度传感器和温控器(9),其中温度传感器用于监测所述水冷缸套(2)内的温度,所述温控器(9)用于接收所述温度传感器的信号,并且根据接收的信号控制所述水泵(6)、所述冷却风扇I(3)及冷却风扇II(8)。

5. 根据权利要求4所述的无人直升机发动机混合冷却系统,其特征在于,所述温度传感器包括温度传感器I(10)和温度传感器II(12),所述温度传感器I(10)设置于所述水冷缸套(2)的缸套进水口(21)处,所述温度传感器II(12)设置于所述水冷缸套(2)的缸套出水口(22)处。

6. 根据权利要求4所述的无人直升机发动机混合冷却系统,其特征在于,所述温控器(9)设定有依次递增的温度阈值I、温度阈值II及温度阈值III;当所述温度传感器测得所述水冷缸套(2)内的冷却液温度超过所述温度阈值I时,所述温控器(9)控制冷却风扇I(3)开始工作,同时根据水温自动调节冷却风扇I(3)的转速;当所述温度传感器测得所述水冷缸套(2)内的冷却液温度超过所述温度阈值II时,所述温控器(9)控制所述水泵(6)开始工作,同时根据水温自动调节所述水泵(6)的泵出压力;当所述温度传感器和I(10)测得所述水冷缸套(2)内的冷却液温度超过所述温度阈值III时,所述温控器(9)控制所述冷却风扇II(8)开始工作,同时根据水温自动调节所述冷却风扇II(8)的转速。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的无人直升机发动机混合冷却系统,其特征在于,所述水冷缸套(2)为两个、并且分别套设于所述发动机缸头(1)的两侧,两个水冷缸套(2)的缸套进水口(21)通过两个分支进水管路与所述水冷缸套进水管(5)连接,两个缸套出水口(22)通过两个分支出水管路与所述水冷缸套出水管(4)连接。

8. 根据权利要求7所述的无人直升机发动机混合冷却系统,其特征在于,所述水冷缸套(2)的外侧设有散热片(23)。

9. 根据权利要求8所述的无人直升机发动机混合冷却系统,其特征在于,所述水冷缸套(2)为一体成型结构。

10. 根据权利要求1所述的无人直升机发动机混合冷却系统,其特征在于,所述冷却散热器(7)的顶部设有溢流瓶(11)。

无人直升机发动机混合冷却系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种发动机冷却系统,特别涉及一种无人直升机发动机混合冷却系统。

背景技术

[0002] 油动大载荷长航时无人直升机常用航空活塞发动机作为动力装置,这种发动机可以在保证重量最优的情况下,提供最大的动力输出,现有的航空活塞发动机大都采用风冷或水冷方式对发动机进行冷却散热。风冷散热方式最佳的使用状态为无人直升机高速前飞状态,但在实际航空应用中,因任务需要,无人直升机通常工作在前飞速度较低或悬停状态,此时风冷发动机散热效果非常不理想;水冷散热方式通常根据预先设定的单一温度阈值控制水冷循环启停,无法根据温度实现自动调节,造成资源浪费,缩短无人直升机续航时间。特别是针对油动大载荷长航时无人直升机,采用单一的风冷或水冷方式,都无法发挥出无人直升机大载荷、长航时的技术特点。

实用新型内容

[0003] 针对上述问题,本实用新型的目的在于提供一种无人直升机发动机混合冷却系统,该冷却系统可有效提高油动大载荷长航时无人直升机有效载荷和长航时的技术优势。

[0004] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] 一种无人直升机发动机混合冷却系统,包括水冷缸套、水冷缸套出水管、水冷缸套进水管、水泵、冷却散热器及温控系统,其中水冷缸套套设于发动机缸头上,所述水冷缸套与所述冷却散热器之间通过水冷缸套出水管和水冷缸套进水管连接成循环回路,所述水泵设置于水冷缸套出水管上,所述温控系统用于监测所述水冷缸套内的温度、并且根据监测值控制所述水泵的启动。

[0006] 所述水冷缸套的上方设有冷却风扇I,所述冷却散热器的一侧设有冷却风扇II,所述冷却风扇I和冷却风扇II均与所述温控系统连接。

[0007] 所述冷却风扇I与所述水冷缸套之间设有冷却涵道I,所述冷却风扇II与所述冷却散热器之间设有冷却涵道II。

[0008] 所述温控系统包括温度传感器和温控器,其中温度传感器用于监测所述水冷缸套内的温度,所述温控器用于接收所述温度传感器的信号,并且根据接收的信号控制所述水泵、所述冷却风扇I及冷却风扇II。

[0009] 所述温度传感器包括温度传感器I和温度传感器II,所述温度传感器I设置于所述水冷缸套的缸套进水口处,所述温度传感器II设置于所述水冷缸套的缸套出水口处。

[0010] 所述温控器设定有依次递增的温度阈值I、温度阈值II及温度阈值III;当所述温度传感器测得所述水冷缸套内的冷却液温度超过所述温度阈值I时,所述温控器控制冷却风扇I开始工作,同时根据水温自动调节冷却风扇I的转速;当所述温度传感器测得所述水冷缸套内的冷却液温度超过所述温度阈值II时,所述温控器控制所述水泵开始工作,同时

根据水温自动调节所述水泵的泵出压力;当所述温度传感器和I测得所述水冷缸套内的冷却液温度超过所述温度阈值III时,所述温控器控制所述冷却风扇II开始工作,同时根据水温自动调节所述冷却风扇II的转速。

[0011] 所述水冷缸套为两个、并且分别套设于所述发动机缸头的两侧,两个水冷缸套的缸套进水口通过两个分支进水管路与所述水冷缸套进水管连接,两个缸套出水口通过两个分支出水管路与所述水冷缸套出水管连接。

[0012] 所述水冷缸套的外侧设有散热片。

[0013] 所述水冷缸套为一体成型结构。

[0014] 所述冷却散热器的顶部设有溢流瓶。

[0015] 本实用新型的优点及有益效果是:

[0016] 1.本实用新型的水冷缸套采用整体成型结构设计方案,避免了密封效果不良造成的漏液故障,同时降低了密封圈在高温使用条件下出现使用寿命大幅度缩减等一系列安全隐患。

[0017] 2.本实用新型的水冷缸套的上方设有冷却风扇,水冷缸套外表面布置散热片,冷却风扇与水冷缸套之间设有冷却涵道,冷却散热器位于主旋翼下方,电子风扇位于冷却散热器下方,电子风扇与冷却散热器之间设有冷却涵道,最大限度地提高冷却效果。

[0018] 3.本实用新型采用温控器实现温度自动控制,可根据温度传感器测得的水冷缸套环形水腔内水温自动调节冷却风扇工作启停和冷却风扇转速、水泵工作启停和水泵泵出压力以及电子风扇工作启停和电子风扇转速,具有冷却效率高,可调节温度范围大,高度自动控制等一些列优点,温控器可根据水温范围自动选择对应的冷却方式,避免资源浪费,可有效提高油动大载荷长航时无人直升机大载荷、长航时的技术优势。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型的结构示意图之一;

[0020] 图2为本实用新型的结构示意图之二;

[0021] 图3为本实用新型水冷缸套与发动机缸头连接的结构示意图;

[0022] 图4为本实用新型的控制原理图。

[0023] 图中:1为发动机缸头,2为水冷缸套,21为缸套进水口,22为缸套出水口,23为散热片,3为冷却风扇I,4为水冷缸套出水管,5为水冷缸套进水管,6为水泵,7为冷却散热器,8为冷却风扇II,9为温控器,10为温度传感器I,11为溢流瓶,12为温度传感器II。

具体实施方式

[0024] 为了使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细描述。

[0025] 如图1-2所示,本实用新型提供了一种无人直升机发动机混合冷却系统,包括水冷缸套2、水冷缸套出水管4、水冷缸套进水管5、水泵6、冷却散热器7及温控系统,其中水冷缸套2套设于发动机缸头1上,水冷缸套2与冷却散热器7之间通过水冷缸套出水管4和水冷缸套进水管5连接成循环回路,水泵6设置于水冷缸套出水管4上,温控系统用于监测水冷缸套2内的温度、并且根据监测值控制水泵6的启动。

[0026] 如图3所示,水冷缸套2为一体成型结构。水冷缸套2的两侧分别设有缸套进水口21和缸套出水口22,外侧设有散热片23。

[0027] 进一步地,该混合冷却系统应用于一种航空活塞双缸对置风冷发动机,水冷缸套2为两个、并且分别套设于发动机缸头1的两侧,两个水冷缸套2的缸套进水口21通过两个分支进水管路与水冷缸套进水管5连接,两个缸套出水口22通过两个分支出水管路与水冷缸套出水管4连接。冷却散热器7的顶部设有溢流瓶11。

[0028] 进一步地,水冷缸套2的上方设有冷却风扇I 3,冷却散热器7位于主旋翼下方,冷却散热器7的下方设有冷却风扇II 8,冷却风扇I 3和冷却风扇II 8均与所述温控系统连接。冷却风扇I 3与水冷缸套2之间设有冷却涵道I,冷却风扇II 8与冷却散热器7之间设有冷却涵道II。

[0029] 所述温控系统包括温度传感器和温控器9,其中温度传感器用于监测水冷缸套2内的温度,温控器9用于接收温度传感器的信号,并且根据接收的信号控制水泵6。

[0030] 进一步地,所述温度传感器包括温度传感器I 10和温度传感器II 12,温度传感器I 10设置于水冷缸套2的缸套进水口21处,温度传感器II 12设置于水冷缸套2的缸套出水口22处。

[0031] 进一步地,温控器9设定有依次递增的温度阈值I、温度阈值II及温度阈值III;当温度传感器测得水冷缸套2环形水腔内的冷却液温度超过温度阈值I时,温控器9控制冷却风扇I 3开始工作,同时根据水温自动调节冷却风扇I 3的转速,自动调节冷却风扇强制风冷效果;当温度传感器测得水冷缸套2环形水腔内的冷却液温度超过温度阈值II时,温控器9控制水泵6开始工作,同时根据水温自动调节水泵6的泵出压力,自动调节水冷循环速度;当温度传感器和I 10测得水冷缸套2环形水腔内的冷却液温度超过温度阈值III时,温控器9控制冷却风扇II 8开始工作,同时根据水温自动调节冷却风扇II 8的转速,自动调节电子风扇强制风冷效果。

[0032] 进一步地,温度阈值I的范围值为 $T_{1off}-T_{1on}$,温度阈值II的范围值为 $T_{2off}-T_{2on}$,温度阈值III的范围值为 $T_{3off}-T_{3on}$ 。

[0033] 本实用新型的工作原理是:

[0034] 准备启动时,冷却风扇I 3、冷却风扇II 8不工作,水泵6以 N_{wmin} 运转。

[0035] 如图4所示,发动机启动后的升温过程中,当温度传感器测得水冷缸套2环形水腔内的冷却液温度超过温度阈值 T_{1on} 时,温控器9控制冷却风扇I 3开始工作,同时根据水温自动调节冷却风扇I 3转速,自动调节冷却风扇I 3冷却效果;当温度传感器测得水冷缸套2环形水腔内的冷却液温度超过温度阈值 T_{2on} 时,冷却风扇I 3转速为最高转速 N_{a1max} ,温控器9控制水泵6的流量,根据水温自动调节水泵6的转速,自动调节水冷循环速度;当温度传感器测得水冷缸套2环形水腔内的冷却液温度超过温度阈值 T_{3on} 时,冷却风扇I 3转速为最高转速 N_{a1max} ,水泵6的转速为最高转速 N_{wmax} ,温控器9控制冷却风扇II 8开始工作,同时根据水温自动调节冷却风扇II 8转速,自动调节冷却风扇II 8风冷效果。当冷却风扇I 3转速为最高转速 N_{a1max} ,水泵6的转速为最高转速 N_{wmax} ,冷却风扇II 8转速为最高转速 N_{a2max} 时,对应本实用新型专利最大冷却效果;对应在降温的过程中,当温度传感器测得水冷缸套2环形水腔内的冷却液温度低于温度阈值 T_{3off} 时,温控器9关闭冷却风扇II 8,同时根据水温自动调节水泵6的转速,自动调节水冷循环速度;当温度传感器测得水冷缸套2环形水腔内的

冷却液温度低于温度阈值 T_{2off} 时,水泵6的转速固定为 N_{wmin} ,同时温控器9根据水温自动调节冷却风扇I 3的转速,自动调节冷却风扇I 3风冷效果;当温度传感器测得水冷缸套2环形水腔内的冷却液温度低于温度阈值 T_{1off} 时,温控器9关闭冷却风扇I 3,水泵6的转速固定为 N_{wmin} 。

[0036] 本实用新型的一实施例中, N_{a1max} , N_{a2max} 分别取1000rpm, N_{wmin} , N_{wmax} 分别取100rpm与1000rpm; T_{1off} 为40℃, T_{1on} 为50℃, T_{2off} 为60℃, T_{2on} 为70℃, T_{3off} 为80℃, T_{3on} 为85℃。

[0037] 本实用新型采用温控器实现温度自动控制,可根据温度传感器测得的水冷缸套环形水腔内水温自动调节冷却风扇工作启停和冷却风扇转速、水泵工作启停和水泵泵出压力以及电子风扇工作启停和电子风扇转速,具有冷却效率高,可调节温度范围大,高度自动控制等一些列优点,温控器可根据水温范围自动选择对应的冷却方式,避免资源浪费,可有效提高油动大载荷长航时无人直升机大载荷、长航时的技术优势。

[0038] 以上所述仅为本实用新型的实施方式,并非用于限定本实用新型的保护范围。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进、扩展等,均包含在本实用新型的保护范围内。

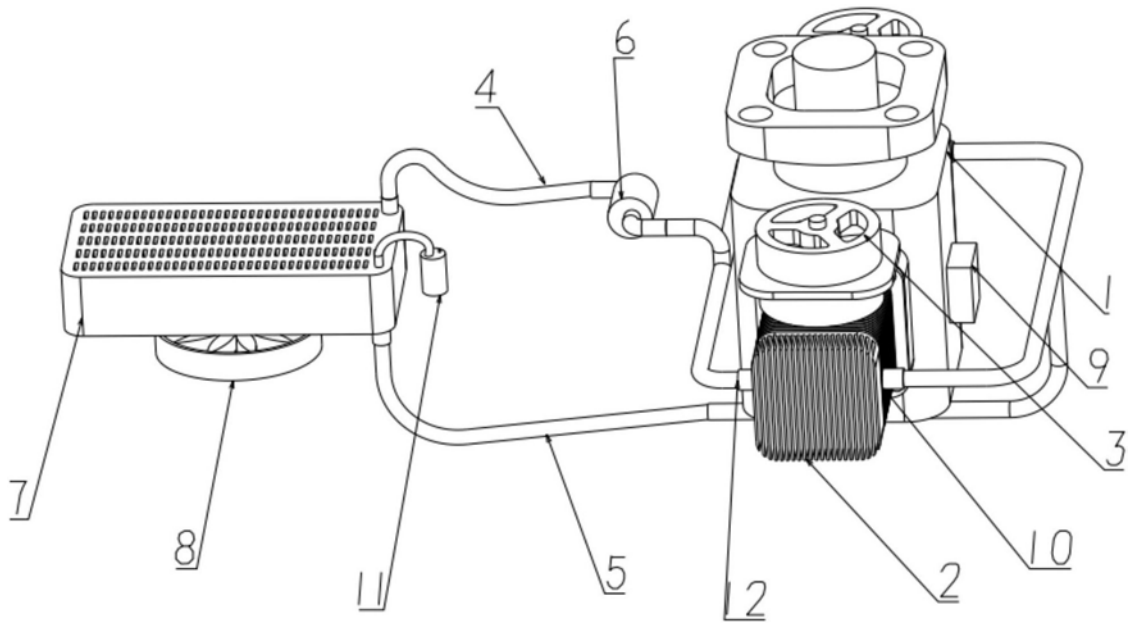


图1

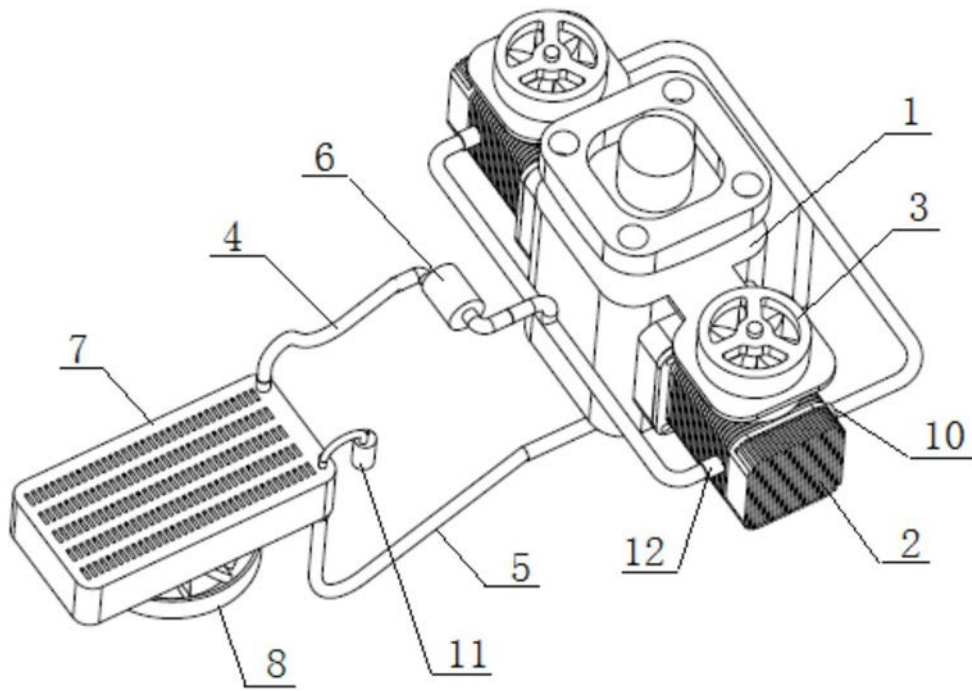


图2

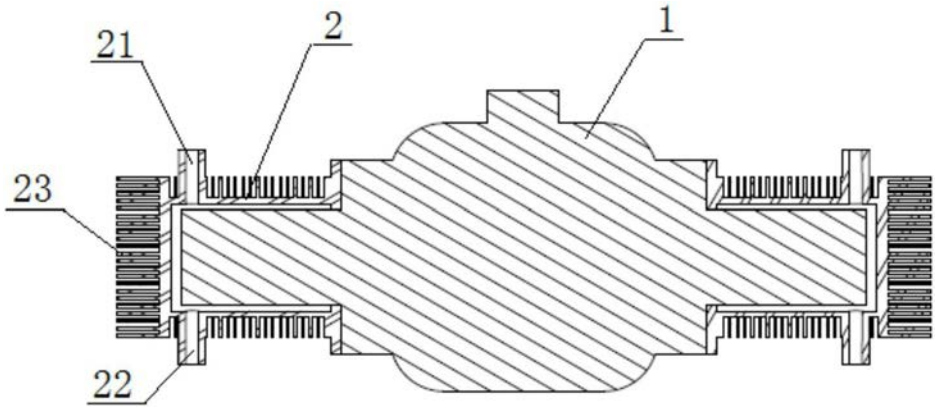


图3

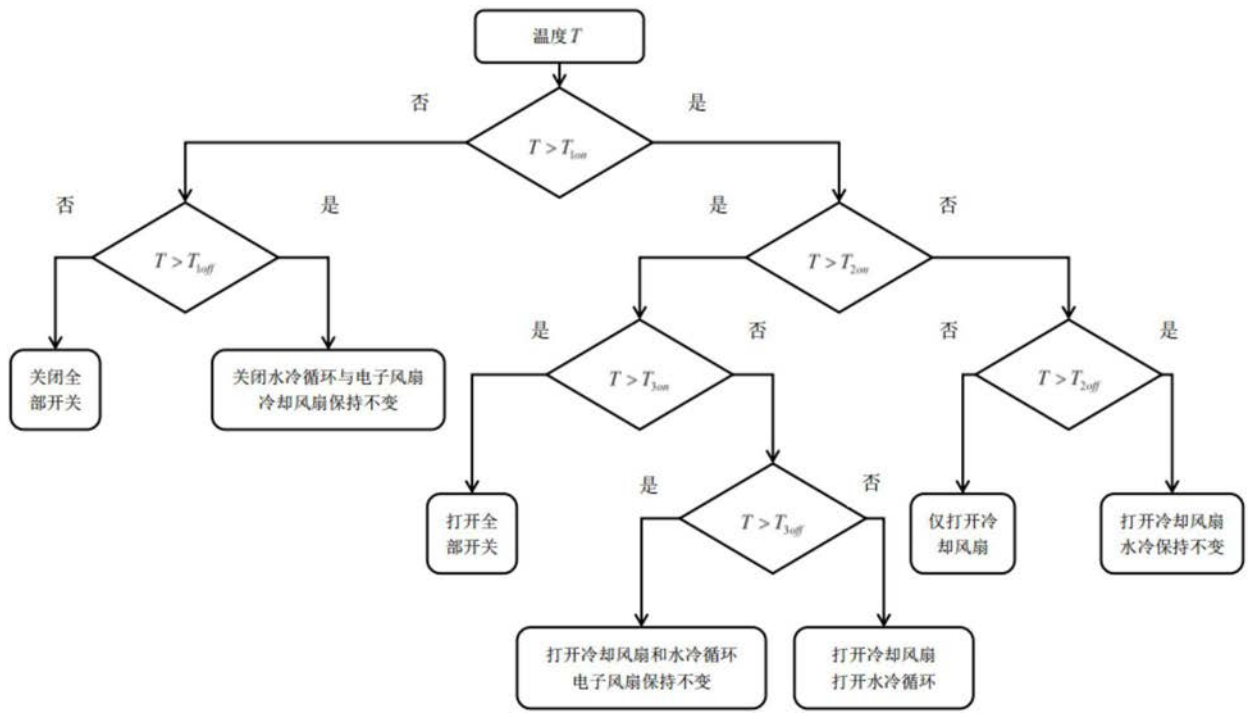


图4