



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220397729 U

(45) 授权公告日 2024. 01. 26

(21) 申请号 202321960158.4

(22) 申请日 2023.07.24

(73) 专利权人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路中段13号

(72) 发明人 刘艳峰 闫钰亭 王莹莹 宋聪
周恒 胡家乐

(74) 专利代理机构 北京天下创新知识产权代理
事务所(普通合伙) 16044

专利代理师 李伟

(51) Int. Cl.

F24F 6/12 (2006.01)

F24F 11/89 (2018.01)

F24F 110/76 (2018.01)

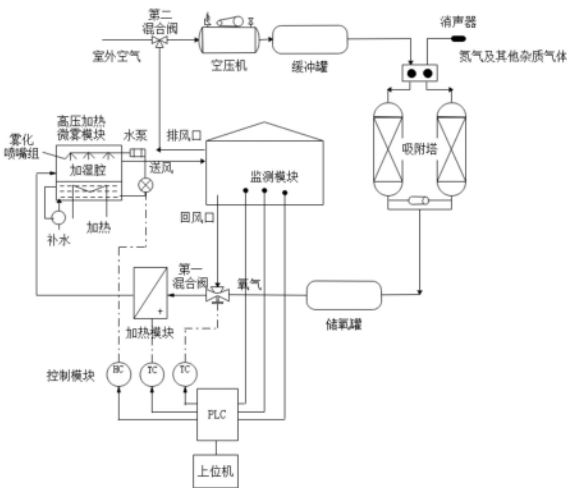
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统

(57) 摘要

本实用新型属于高原空气调节技术领域,涉及一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统,包括:氧源模块、加热模块、蒸发加湿模块、监控模块;本实用新型通过集中整合供氧送风、温度、湿度模块,使得当高原室内有供热、供氧、加湿需求时,可以对高原室内的环境进行综合调控;正是由于综合调控避免了单一调控时供氧送风、温度、湿度的耦合影响,因此本实用新型能够使室内状态更精准地达到需求的氧气浓度、温湿度状态。



1. 一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统,其特征在于,包括:氧源模块、加热模块、蒸发加湿模块、监控模块;所述氧源模块用于给高原室内提供氧气,所述加热模块用于将提供给高原室内的氧气提前加热,所述蒸发加湿模块用于将提供给高原室内的氧气提前加湿,所述监控模块用于实时监测控制所述氧源模块、加热模块、蒸发加湿模块的启停与运行功率的大小;

所述氧源模块包括:空压机、缓冲罐、吸附塔、储氧罐,所述空压机用于将室外空气压缩后作为氧气来源,所述缓冲罐用于缓冲空压机输出的压缩空气的压力波动,所述吸附塔用于吸附去除输入压缩空气中氮气及杂质的同时分离出氧气,所述储氧罐用于储存吸附塔分离出的氧气,所述空压机的入口连通至室外空气,所述空压机的出口经由所述缓冲罐后连通至所述吸附塔的入口,所述吸附塔的出氧气口连通至所述储氧罐,所述吸附塔的排废气口连通至室外;

所述加热模块包括:加热丝、加热丝温度传感器,所述加热丝用于加热途径加热模块的气体,所述加热丝温度传感器用于实时监测加热丝的加热温度,所述加热模块还设有加热模块进气口和加热模块出气口;

所述蒸发加湿模块包括:封闭的加湿腔、雾化喷嘴组、加热器、水泵,所述雾化喷嘴组位于所述加湿腔内的顶部,所述加热器位于加湿腔内的底部,所述加湿腔内的底部存储有加湿水,所述雾化喷嘴组位于所述加湿水的水面以上,所述加热器的加热装置位于所述加湿水的水面以下,所述水泵将所述加湿水抽取后加压输送至雾化喷嘴组再雾化喷淋回加湿腔内;所述蒸发加湿模块设有蒸发加湿模块进气口和蒸发加湿模块出气口,所述蒸发加湿模块进气口和蒸发加湿模块出气口位于所述加湿腔侧壁的雾化喷嘴组高度与加湿水水面高度之间;

所述储氧罐的出氧气口连通至所述加热模块进气口,所述加热模块出气口连通至蒸发加湿模块进气口,所述蒸发加湿模块出气口连通至高原室内;

所述监控模块包括:监测子模块、控制子模块,所述空压机、吸附塔、加热丝、加热丝温度传感器、加热器、水泵分别电连接至所述监控模块。

2. 根据权利要求1所述的一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统,其特征在于,所述高原室内还设有回风口和排风口,所述储氧罐的出氧气口与所述加热模块进气口之间设有第一混合阀,所述空压机的入口连通至室外空气前设有第二混合阀,所述回风口连通至所述第一混合阀,所述排风口连通至第二混合阀,所述第一混合阀、第二混合阀分别电连接至所述监控模块。

3. 根据权利要求1所述的一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统,其特征在于,所述吸附塔的排废气口处设有消声器。

4. 根据权利要求1所述的一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统,其特征在于,所述加热模块出气口处设有加热模块出气口温度传感器,所述加热模块出气口温度传感器电连接至所述监控模块。

5. 根据权利要求1所述的一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统,其特征在于,所述加湿腔内设有加湿水温度传感器、压力传感器、液位控制器、湿度传感器;所述加湿水温度传感器用于实时监测加湿水的温度,所述压力传感器用于实时监测所述雾化喷嘴组的喷口压力,所述液位控制器用于实时监测加湿水的水位高度,所述湿度传感器用于监测蒸

发加湿模块出气口的出气湿度;所述加湿水温度传感器、压力传感器、液位控制器、湿度传感器分别电连接至所述监控模块。

6.根据权利要求5所述的一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统,其特征在于,所述加湿腔外还设有补水器,所述补水器用于将经水处理器净化后的纯净水补充至所述加湿腔内;所述补水器电连接至所述监控模块。

一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于高原空气调节技术领域,涉及一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统。

背景技术

[0002] 高原地区因其海拔高,导致大气空气稀薄、含氧量低、温度低、气候干燥、紫外线强,进入或生活在高原地区的人体易发生高原反应,高原反应严重影响了人体的身体健康与工作效率。因此,高原地区的室内空气调节系统的作用就尤为重要了。

[0003] 然而,高原地区现有的空气调节系统具有如下缺陷:A.高原地区现有的供氧技术没有结合热、湿技术进行室内环境的综合调控,缺少综合调控系统。B.高原地区现有的供热、供氧、加湿装置进行分别调控时,难以匹配室内人员的综合舒适性需求。显然,现有的高原地区的室内空气调节系统无法满足需求,进而影响到在高原地区工作生活的人们的身心健康以及工作效率。因此,需要一种在高原地区室内兼备供热、供氧、加湿需求的同时,还能够对室内的环境进行综合调控的装置或者方法来解决上述问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型解决技术问题所采取的技术方案是:一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统,包括:氧源模块、加热模块、蒸发加湿模块、监控模块;氧源模块用于给高原室内提供氧气,加热模块用于将提供给高原室内的氧气提前加热,蒸发加湿模块用于将提供给高原室内的氧气提前加湿,监控模块用于实时监测控制氧源模块、加热模块、蒸发加湿模块的启停与运行功率的大小;

[0005] 氧源模块包括:空压机、缓冲罐、吸附塔、储氧罐,空压机用于将室外空气压缩后作为氧气来源,缓冲罐用于缓冲空压机输出的压缩空气的压力波动,吸附塔用于吸附去除输入压缩空气中氮气及杂质的同时分离出氧气,储氧罐用于储存吸附塔分离出的氧气,空压机的入口连通至室外空气,空压机的出口经由缓冲罐后连通至吸附塔的入口,吸附塔的出氧气口连通至储氧罐,吸附塔的排废气口连通至室外;氧源模块能够变压吸附制备氧气,将室外空气中的氧气分离出来后可为室内持续供氧,在需氧量变化的情况下可以根据不同需求方便地调节高原室内的供氧量,实现有效、持续供氧;

[0006] 加热模块包括:加热丝、加热丝温度传感器,加热丝用于加热途径加热模块的气体,加热丝温度传感器用于实时监测加热丝的加热温度,加热模块还设有加热模块进气口和加热模块出气口;加热丝温度传感器起超温保护作用,防止加热丝因温度过高而损坏,从而实现对加热丝温度控制;以便于经过温度控制和调节的气体进入蒸发加湿模块;

[0007] 蒸发加湿模块包括:封闭的加湿腔、雾化喷嘴组、加热器、水泵,雾化喷嘴组位于加湿腔内的顶部,加热器位于加湿腔内的底部,加湿腔内的底部存储有加湿水,雾化喷嘴组位于加湿水的水面以上,加热器的加热装置位于加湿水的水面以下,水泵将加湿水抽取后加压输送至雾化喷嘴组再雾化喷淋回加湿腔内;蒸发加湿模块设有蒸发加湿模块进气口和蒸

发加湿模块出气口,蒸发加湿模块进气口和蒸发加湿模块出气口位于加湿腔侧壁的雾化喷嘴组高度与加湿水水面高度之间;加热的加湿水经过水泵将管路中水的压力抬升后,高压水在到达雾化喷嘴组雾化喷淋与流经的气体混合为气体增加湿度;

[0008] 储氧罐的出氧气口连通至加热模块进气口,加热模块出气口连通至蒸发加湿模块进气口,蒸发加湿模块出气口连通至高原室内;

[0009] 监控模块包括:监测子模块、控制子模块,空压机、吸附塔、加热丝、加热丝温度传感器、加热器、水泵分别电连接至监控模块。

[0010] 优选的,所述高原室内还设有回风口和排风口,储氧罐的出氧气口与加热模块进气口之间设有第一混合阀,空压机的入口连通至室外空气前设有第二混合阀,回风口连通至第一混合阀,排风口连通至第二混合阀,第一混合阀、第二混合阀分别电连接至监控模块;第一混合阀用于在高原室内氧气含量不足时对回风口循环的空气中增补氧气,第二混合阀用于将排风口排出的室内空气通过氧源模块进行热交换、氧气分离等重新回收利用,以便于节约能耗。

[0011] 优选的,所述吸附塔的排废气口处设有消声器;消声器能够降低吸附塔的排废气口气流噪声。

[0012] 优选的,所述加热模块出气口处设有加热模块出气口温度传感器,加热模块出气口温度传感器电连接至监控模块;加热模块出气口温度传感器用于实时反馈加热模块加热后的气体温度,以便于监控模块根据设定实时调整加热丝的加热功率。

[0013] 优选的,所述加湿腔内设有加湿水温度传感器、压力传感器、液位控制器、湿度传感器;加湿水温度传感器用于实时监测加湿水的温度,压力传感器用于实时监测雾化喷嘴组的喷口压力,液位控制器用于实时监测加湿水的水位高度,湿度传感器用于监测蒸发加湿模块出气口的出气湿度;加湿水温度传感器、压力传感器、液位控制器、湿度传感器分别电连接至监控模块;监控模块根据加湿水温度传感器、压力传感器、液位控制器、湿度传感器的反馈数据实时采集加湿腔内加湿水的温度、雾化喷嘴组的压力、加湿水的实时水位、蒸发加湿模块出气口的出气湿度,以便于监控模块根据设定实时调整加热器、水泵的功率,调整雾化喷嘴组的加湿强度。

[0014] 更优的,所述加湿腔外还设有补水器,补水器用于将经水处理器净化后的纯净水补充至加湿腔内;补水器电连接至监控模块。

[0015] 本实用新型的有益效果是:

[0016] 1. 本实用新型通过集中整合供氧送风、温度、湿度模块,使得当高原室内有供热、供氧、加湿需求时,可以对高原室内的环境进行综合调控;正是由于综合调控避免了单一调控时供氧送风、温度、湿度的耦合影响,因此本实用新型能够使室内状态更精准地达到需求的氧气浓度、温湿度状态。

[0017] 2. 本实用新型采用变压吸附式制氧设备,具有能耗低、设备投资少、使用方便,而且可以连续产氧等优点,结合储氧装置能够随着高原室内氧需求灵活调节供氧量。

[0018] 3. 本实用新型利用高压加热微雾的蒸发加湿模式,加热能够使水快速蒸发,高压能够使充分使水滴雾化,在需要供热、加湿的冬季能够显著提高加湿效率。

[0019] 4. 本实用新型利用回风与制出的氧气进行混合,充分利用了回风的氧气、余热、余湿,节能效果较好;采用部分排风与新风混合后进行氧气吸附,充分利用了排风中的氧气。

附图说明

- [0020] 图1是一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统的系统图；
[0021] 图2是控制方法流程图；
[0022] 图3是控制原理框图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型中的相关技术进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0024] 参考图1~3,一种供热、加湿、供氧的高原室内空气调节系统,包括:氧源模块、加热模块、蒸发加湿模块、监控模块;氧源模块用于给高原室内提供氧气,加热模块用于将提供给高原室内的氧气提前加热,蒸发加湿模块用于将提供给高原室内的氧气提前加湿,监控模块用于实时监测控制氧源模块、加热模块、蒸发加湿模块的启停与运行功率的大小;

[0025] 氧源模块包括:空压机、缓冲罐、吸附塔、储氧罐,空压机用于将室外空气压缩后作为氧气来源,缓冲罐用于缓冲空压机输出的压缩空气的压力波动,吸附塔用于吸附去除输入压缩空气中氮气及杂质的同时分离出氧气,储氧罐用于储存吸附塔分离出的氧气,空压机的入口连通至室外空气,空压机的出口经由缓冲罐后连通至吸附塔的入口,吸附塔的出氧气口连通至储氧罐,吸附塔的排废气口连通至室外;氧源模块能够变压吸附制备氧气,将室外空气中的氧气分离出来后可为室内持续供氧,在需氧量变化的情况下可以根据不同需求方便地调节高原室内的供氧量,实现有效、持续供氧;

[0026] 加热模块包括:加热丝、加热丝温度传感器,加热丝用于加热途径加热模块的气体,加热丝温度传感器用于实时监测加热丝的加热温度,加热模块还设有加热模块进气口和加热模块出气口;加热丝温度传感器起超温保护作用,防止加热丝因温度过高而损坏,从而实现对加热丝温度控制;以便于经过温度控制和调节的气体进入蒸发加湿模块;

[0027] 蒸发加湿模块包括:封闭的加湿腔、雾化喷嘴组、加热器、水泵,雾化喷嘴组位于加湿腔内的顶部,加热器位于加湿腔内的底部,加湿腔内的底部存储有加湿水,雾化喷嘴组位于加湿水的水面以上,加热器的加热装置位于加湿水的水面以下,水泵将加湿水抽取后加压输送至雾化喷嘴组再雾化喷淋回加湿腔内;蒸发加湿模块设有蒸发加湿模块进气口和蒸发加湿模块出气口,蒸发加湿模块进气口和蒸发加湿模块出气口位于加湿腔侧壁的雾化喷嘴组高度与加湿水水面高度之间;加热的加湿水经过水泵将管路中水的压力抬升后,高压水在到达雾化喷嘴组雾化喷淋与流经的气体混合为气体增加湿度;

[0028] 储氧罐的出氧气口连通至加热模块进气口,加热模块出气口连通至蒸发加湿模块进气口,蒸发加湿模块出气口连通至高原室内;

[0029] 监控模块包括:监测子模块、控制子模块,空压机、吸附塔、加热丝、加热丝温度传感器、加热器、水泵分别电连接至监控模块。

[0030] 进一步的,所述高原室内还设有回风口和排风口,储氧罐的出氧气口与加热模块进气口之间设有第一混合阀,空压机的入口连通至室外空气前设有第二混合阀,回风口连通至第一混合阀,排风口连通至第二混合阀,第一混合阀、第二混合阀分别电连接至监控模

块;第一混合阀用于在高原室内氧气含量不足时对回风口循环的空气中增补氧气,第二混合阀用于将排风口排出的室内空气通过氧源模块进行热交换、氧气分离等重新回收利用,以便于节约能耗。

[0031] 进一步的,所述吸附塔的排废气口处设有消声器;消声器能够降低吸附塔的排废气口气流噪声。

[0032] 进一步的,所述加热模块出气口处设有加热模块出气口温度传感器,加热模块出气口温度传感器电连接至监控模块;加热模块出气口温度传感器用于实时反馈加热模块加热后的气体温度,以便于监控模块根据设定实时调整加热丝的加热功率。

[0033] 进一步的,所述加湿腔内设有加湿水温度传感器、压力传感器、液位控制器、湿度传感器;加湿水温度传感器用于实时监测加湿水的温度,压力传感器用于实时监测雾化喷嘴组的喷口压力,液位控制器用于实时监测加湿水的水位高度,湿度传感器用于监测蒸发加湿模块出气口的出气湿度;加湿水温度传感器、压力传感器、液位控制器、湿度传感器分别电连接至监控模块;监控模块根据加湿水温度传感器、压力传感器、液位控制器、湿度传感器的反馈数据实时采集加湿腔内加湿水的温度、雾化喷嘴组的压力、加湿水的实时水位、蒸发加湿模块出气口的出气湿度,以便于监控模块根据设定实时调整加热器、水泵的功率,调整雾化喷嘴组的加湿强度。

[0034] 更进一步的,所述加湿腔外还设有补水器,补水器用于将经水处理器净化后的纯净水补充至加湿腔内;补水器电连接至监控模块。

[0035] 实施例

[0036] 本实施例能够在高原地区可为末端用户供热、供湿、供氧,达到室内综合调控的需求。

[0037] 本实施例包括模块:氧源模块、加热模块、蒸发加湿模块、监控模块。本实施例利用氧源模块变压吸附制备氧气,可为室内持续供氧,在需氧量变化的情况下可以方便地调节供氧量,实现有效供氧;使用加热模块与蒸发加湿模块能够调节室内人员所在区域温湿度,实现热湿氧联合供给。

[0038] 所述氧源模块,主要包括压缩空气管路、空压机、变压吸附制氧机、缓冲罐、和储氧罐,所述压缩空气管路经由空压机后与缓冲罐连通,缓冲罐与变压吸附制氧机的入口连通,变压吸附制氧机的出口经氧气管路与储氧罐连通,储氧罐出口的氧气与室内的回风混合,通过第一混合阀控制回风与氧气的混合的流量。

[0039] 加热模块包括加热丝、加热丝温度传感器、出口温度传感器、可控硅、温度控制仪以及控制电路;加热丝温度传感器起超温保护作用,防止加热丝因温度过高而损坏;出口温度传感器用于对所加热气体起温度反馈作用,温控仪用于对可控硅输出功率进行调节,从而实现对加热丝温度控制;经过温度控制和调节的气体进入蒸发加湿模块。

[0040] 蒸发加湿模块,包括高压加热微雾模块,温度传感器、压力传感器和湿度传感器,经过高压微雾模块处理的高压水汽被喷入加湿腔内,用以调节气体湿度;高压加热微雾模块包括水处理器、入口电磁阀、液位控制器、电加热恒温控制器、三通合流阀、温度传感器、变频、变频调速电机、压力变送器、高压电磁阀、高压超微雾化喷嘴组以及控制器,经过水处理后的纯净水进入加湿腔内,加湿腔内下部用于存储经水处理器净化后的纯净水,液位控制仪和入口电磁阀用于确保储水池的水位处于安全范围内;储水部分有电加热恒温控制

器,加热的水经过水泵将管路中水的压力抬升至足够的压力,高压水在到达高压超微雾化喷嘴组。

[0041] 监控模块包括用于收集室内人员工作区氧气信息的检测装置,温度传感器收集室内人员工作区温度信息,湿度传感器收集室内人员工作区湿度信息;分别将含氧量信号、温度信号、湿度信号传递给相应的控制器。

[0042] 由于高原地区全年有供氧需求,冬季有供氧加湿供热需求;夏季相对湿度与温度能够满足室内人员舒适性要求,仅有供氧需求。冬季运行时,开启氧源模块、加热模块、蒸发加湿模块。而夏季只需要开启氧源模块,制备的氧气进行混风后,不进行加湿、加热直接进入室内。

[0043] 本实施例的控制核心是PLC,所有传感器和控制信息以及控制命令均要经过PLC接受、处理、分析和发送。PLC控制模块包括控制电路、PLC、上位机。PLC接收传感器信息并分析处理、发送控制信息,同时,这些信息将同步显示在上位机中,在上位机可以实时进行各种参数设置。控制模块和参数采用前馈—反馈的控制结构,前馈控制用于快速响应期望输入的变化,预先生成控制信号,并将其应用于执行器。反馈控制用于校正前馈控制的误差,保持系统的稳定性和准确性。反馈控制通过持续地监测系统的实际状态,使得前馈控制可以更加精确地预测和补偿误差,从而提高整个控制系统的性能。

[0044] 控制器的电路包括传感器、执行器和控制器。传感器负责监测流体或气体的流量、温度信号,并将转换成电信号。执行器根据控制器的指令,调整控制元件(例如阀门、泵、加热器)的状态,从而改变流体或气体的流量、温度。控制器接收传感器反馈的信号,并根据预设的控制策略进行决策,然后发送控制信号给执行器,实现流量的调节。

[0045] 控制器的控制结构包含三个主要组件:反馈环路、控制算法和执行器。反馈环路是用于实时监测流量、温度的部分,它由传感器和相关的信号处理电路组成。传感器获取流体或气体流量、温度、湿度的信息,然后将数据反馈给控制器。控制器使用控制算法对传感器数据进行处理,并基于预设的控制策略生成相应的控制信号。执行器负责根据控制信号调整控制元件,从而实现对流量、温度、湿度的控制。结合模糊PID控制策略完成供氧系统温度、湿度、流量等参数的精确控制。室内温、湿、氧调节控制原理框图如图3所示。

[0046] 综上所述,本实用新型通过集中整合供氧送风、温度、湿度模块,使得当高原室内有供热、供氧、加湿需求时,可以对高原室内的环境进行综合调控;正是由于综合调控避免了单一调控时供氧送风、温度、湿度的耦合影响,因此本实用新型能够使室内状态更精准地达到需求的氧气浓度、温湿度状态,因此本实用新型拥有广泛的应用前景。

[0047] 需要强调的是:以上仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制,凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型技术方案的范围内。

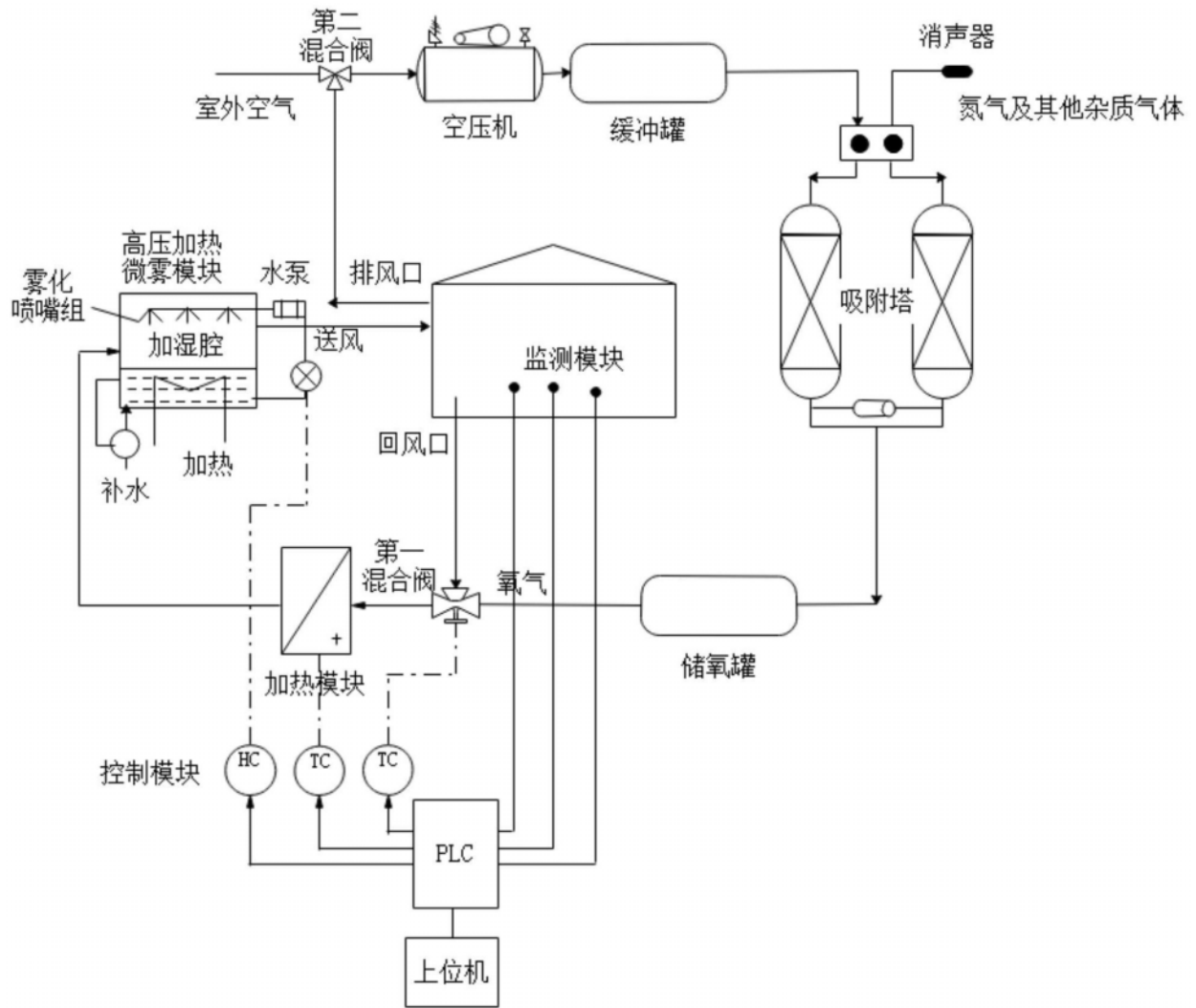


图1

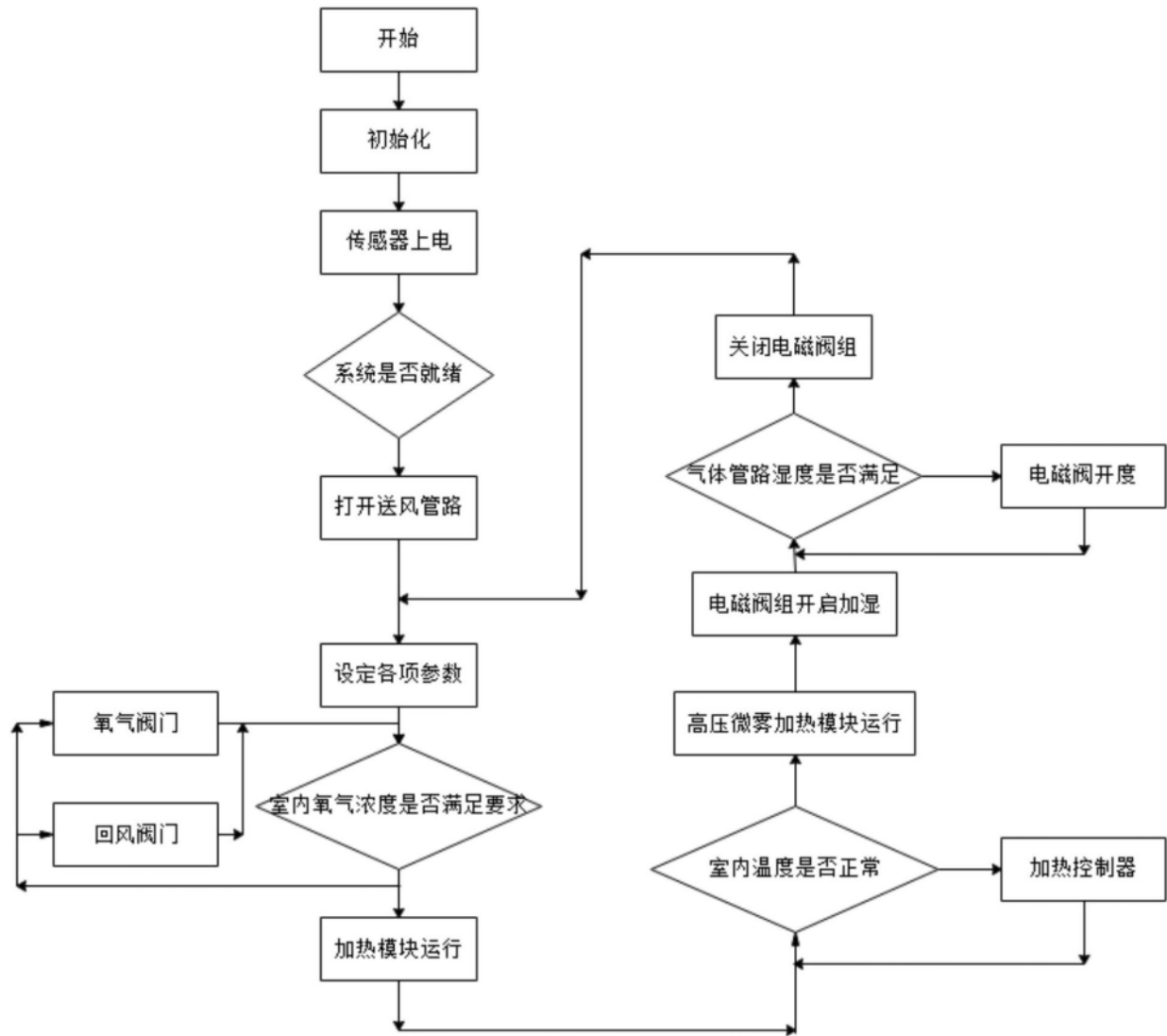


图2

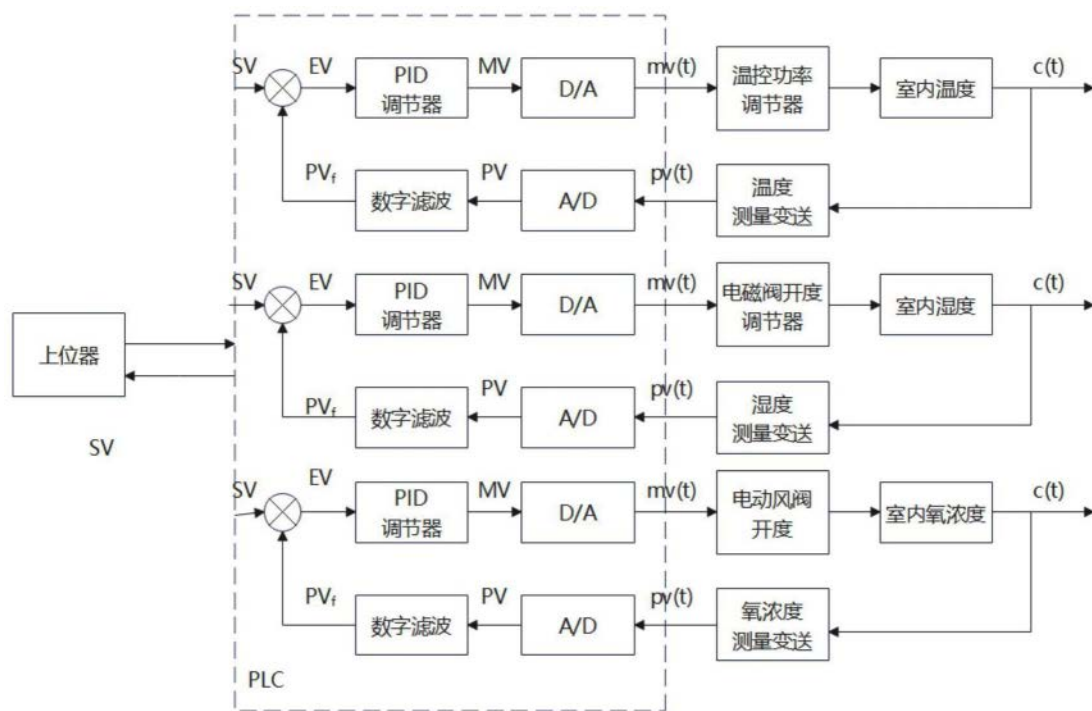


图3