



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205536396 U

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201620388401.3

(22)申请日 2016.04.27

(73)专利权人 合肥工业大学智能制造技术研究院

地址 230088 安徽省合肥市蜀山区望江西路860号创新大厦B座12层

(72)发明人 张辉 张阳 钟颖 徐悦

(74)专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限责任公司 34101

代理人 孙琴 何梅生

(51)Int.Cl.

F24F 11/00(2006.01)

F24F 5/00(2006.01)

F24F 6/12(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

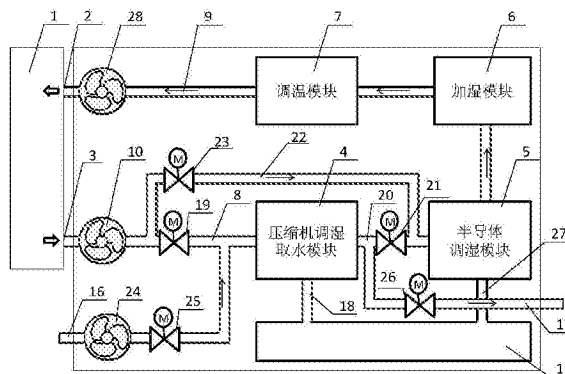
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,展柜设有进气口和出气口,展柜内设有温湿度传感器,调控系统包括控制模块以及分别受控于控制模块的压缩机调湿取水模块、半导体调湿模块、加湿模块、调温模块,温湿度传感器与控制模块连接,压缩机调湿取水模块通过第一进气管与展柜的进气口相连通,调温模块通过第一出气管与展柜的出气口相连通,第一进气管上设有第一吸风装置,压缩机调湿取水模块由依次连接的压缩机、冷凝器、节流装置和蒸发器构成,半导体调湿模块为半导体制冷片。本实用新型相比现有技术具有以下优点:实现了对于展柜环境温湿度的快速精确调控。



1. 一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,所述展柜设有进气口和出气口,其特征在于:所述展柜内设有温湿度传感器,所述调控系统包括控制模块以及分别受控于所述控制模块的压缩机调湿取水模块、半导体调湿模块、加湿模块、调温模块,所述温湿度传感器与所述控制模块连接,所述压缩机调湿取水模块、半导体调湿模块、加湿模块、调温模块采用气管依次连接,所述压缩机调湿取水模块通过第一进气管与所述展柜的进气口相连通,所述调温模块通过第一出气管与所述展柜的出气口相连通,所述第一进气管上设有第一吸风装置,所述第一吸风装置将所述展柜内的空气吸入所述压缩机调湿取水模块,所述压缩机调湿取水模块由依次连接的压缩机、冷凝器、节流装置和蒸发器构成,所述半导体调湿模块为半导体制冷片。

2. 如权利要求1所述的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,其特征在于:还包括水箱、第二进气管、第二出气管,所述压缩机调湿取水模块底部通过一个第一排水管连接至水箱,所述第一进气管上在位于所述第一吸风装置与所述压缩机调湿取水模块之间的位置上设置有第一阀门,所述压缩机调湿取水模块与所述半导体调湿模块之间的气管为第一气管,所述第一气管上设有第二阀门,所述第一阀门的进气端和第二阀门的出气端跨接有一个旁通气管,所述旁通气管上设置有第三阀门,所述第二进气管的出口连接到所述第一进气管在位于所述第一阀门和所述压缩机调湿取水模块之间的位置上,所述第二进气管沿着进气方向依次设有第二吸风装置和第四阀门,所述第二出气管的入口连接到所述第一气管在位于所述压缩机调湿取水模块和所述第二阀门之间的位置上,第二出气管上设有第五阀门。

3. 如权利要求2所述的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,其特征在于:所述压缩机调湿取水模块和半导体调湿模块位于所述水箱的上方,所述半导体调湿模块通过第二排水管连接至水箱,所述加湿模块位于水箱内部。

4. 如权利要求1至3任一项所述的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,其特征在于:所述第一出气管上设置有排风装置。

5. 如权利要求2所述的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,其特征在于:所述第一吸风装置和第二吸风装置均为吸风风扇。

6. 如权利要求4所述的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,其特征在于:所述排风装置为排风风扇。

7. 如权利要求1所述的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,其特征在于:所述加湿模块为超声波雾化片。

8. 如权利要求1所述的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,其特征在于:所述调温模块为陶瓷发热片。

9. 如权利要求2所述的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,其特征在于:所述第一阀门、第二阀门、第三阀门、第四阀门、第五阀门为电动阀门。

一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种温湿度精确调控系统,具体的说是一种主要用于展柜微环境的温湿度快速精确调控系统。

背景技术

[0002] 展柜微环境温湿度调控技术是文物保护过程中的重要环节。博物馆的温湿度控制主要包括两类:一种是博物馆展厅统一控制模式,博物馆展厅内利用中央空调统一对展厅整体大环境温湿度进行调控,但是这种方式并不能解决博物馆中“文物”与“人”之间对于温湿度环境要求的矛盾问题,也就是博物馆展厅的温湿度在满足参观人群的舒适度要求的同时并不能满足文物对保存环境的要求;第二种就是博物馆展厅与展柜分开控制的模式,也就是“一柜一机”控制,目前大型博物馆一般都采用这种调控方式,这从根本上解决了博物馆中“文物”与“人”之间的矛盾。展柜微环境调控一般只涉及湿度调控,并未涉及对于展柜微环境的温度调控。然而,环境温度对于环境湿度的控制具有很大的影响,所以对于展柜的微环境控制加入温度的调控是十分必要的。目前,展柜微环境对于湿度的调控主要采用半导体制冷除湿的方式,然而这种方式虽然制冷精度高,但是它的制冷量较小、除湿效率低,并不能实现对于展柜湿度的快速宽范围的调控。所以选择一种既快速又精确的方式控制展柜微环境温湿度成为文物保护的关键。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供了一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,以达到温湿度双调控、调节速度快、精度高的目的。

[0004] 本实用新型是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,所述展柜设有进气口和出气口,所述展柜内设有温湿度传感器,所述调控系统包括控制模块以及分别受控于所述控制模块的压缩机调湿取水模块、半导体调湿模块、加湿模块、调温模块,所述温湿度传感器与所述控制模块连接,所述压缩机调湿取水模块、半导体调湿模块、加湿模块、调温模块采用气管依次连接,所述压缩机调湿取水模块通过第一进气管与所述展柜的进气口相连通,所述调温模块通过第一出气管与所述展柜的出气口相连通,所述第一进气管上设有第一吸风装置,所述第一吸风装置将所述展柜内的风吸入所述压缩机调湿取水模块,所述压缩机调湿取水模块由依次连接的压缩机、冷凝器、节流装置和蒸发器构成,所述半导体调湿模块为半导体制冷片。

[0006] 还包括水箱、第二进气管、第二出气管,所述压缩机调湿取水模块底部通过一个第一排水管连接至水箱,所述第一进气管上在位于所述第一吸风装置与所述压缩机调湿取水模块之间的位置上设置有第一阀门,所述压缩机调湿取水模块与所述半导体调湿模块之间的气管为第一气管,所述第一气管上设有第二阀门,所述第一阀门的进气端和第二阀门的出气端跨接有一个旁通气管,所述旁通气管上设置有第三阀门,所述第二进气管的出口连

接到所述第一进气管在位于所述第一阀门和所述压缩机调湿取水模块之间的位置上,所述第二进气管沿着进气方向依次设有第二吸风装置和第四阀门,所述第二出气管的入口连接到所述第一气管在位于所述压缩机调湿取水模块和所述第二阀门之间的位置上,第二出气管上设有第五阀门。

[0007] 所述压缩机调湿取水模块和半导体调湿模块位于所述水箱的上方,所述半导体调湿模块通过第二排水管连接至水箱,所述加湿模块位于水箱内部。

[0008] 所述第一出气管上设置有排风装置。

[0009] 所述第一吸风装置和第二吸风装置均为吸风风扇。

[0010] 所述排风装置为排风风扇。

[0011] 所述加湿模块为超声波雾化片。

[0012] 所述调温模块为陶瓷发热片。

[0013] 所述第一阀门、第二阀门、第三阀门、第四阀门、第五阀门为电动阀门。

[0014] 本实用新型相比现有技术具有以下优点:

[0015] 1. 本实用新型提供的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,提供了一种新型温湿度调控方案并将其应用到博物馆文物保护领域中,实现了对于展柜环境温湿度的快速精确调控。

[0016] 2. 本实用新型提供的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,由于设计了压缩机调湿取水模块与半导体调湿模块,将压缩机制冷技术与半导体制冷技术相结合,克服了目前博物馆湿度调控效果差的问题,为展柜微环境湿度调控提供了一种既快速又精确的湿度调控方法。

[0017] 3. 本实用新型提供的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,由于设计了超声波加湿模块,克服了现有的展柜湿度调控系统湿度调控范围小的问题,增大了展柜微环境湿度调控的范围。

[0018] 4. 本实用新型提供的一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,由于设计了半导体调温模块,为展柜微环境调控增加了对于环境温度的调控。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型的压缩机调湿取水模块结构示意图。

[0020] 图2为本实用新型的结构示意图

[0021] 图3本实用新型的工作过程流程图。

[0022] 图中标号:1展柜、2出气口、3进气口、4压缩机调湿取水模块、5半导体调湿模块、6加湿模块、7调温模块、8第一进气管、9第一出气管、10第一吸风装置、11压缩机、12冷凝器、13节流装置、14蒸发器、15水箱、16第二进气管、17第二出气管、18第一排水管、19第一阀门、20第一气管、21第二阀门、22旁通气管、23第三阀门、24第二吸风装置、25第四阀门、26第五阀门、27第二排水管、28排风装置

具体实施方式

[0023] 下面对本实用新型的实施例作详细说明,本实施例在以本实用新型技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本实用新型的保护范围不限

于下述的实施例。

[0024] 参见图1、图2,本实施例公开了一种博物馆展柜微环境温湿度快速精确调控系统,展柜1设有进气口3和出气口2,展柜1内设有温湿度传感器,调控系统包括控制模块以及分别受控于控制模块的压缩机调湿取水模块4、半导体调湿模块5、加湿模块6、调温模块7,温湿度传感器与控制模块连接,压缩机调湿取水模块4、半导体调湿模块5、加湿模块6、调温模块7采用气管依次连接,压缩机调湿取水模块4通过第一进气管8与展柜1的进气口3相连通,调温模块7通过第一出气管9与展柜1的出气口2相连通,第一进气管8上设有第一吸风装置10,第一吸风装置10将展柜1内的空气吸入压缩机调湿取水模块4,第一出气管9上设置有排风装置28,排风装置28可以为排风风扇。

[0025] 压缩机调湿取水模块4由依次连接的压缩机11、冷凝器12、节流装置13和蒸发器14构成,压缩机11的作用是压缩低温低压的制冷剂蒸汽,使其变成高温高压的制冷剂蒸汽,再将其送入冷凝器12中;冷凝器12与外界环境进行热交换,释放热量,使高温高压的制冷剂蒸汽冷却转化为低温高压的制冷剂液体;随后经过节流装置13的节流降压,使低温高压的制冷剂液体变成低温低压的制冷剂液体,再将其送入蒸发器14内部;蒸发器14与外界环境进行热交换,吸收热量,冷却外界环境,使低温低压的制冷剂液体重新转化为低温低压的制冷剂蒸汽,最后送回压缩机11进行第二次循环。压缩机调湿取水模块4核心部分为其中的蒸发器14部分,蒸发器14由铜管制成,蒸发器14铜管缠绕在制冷通道外层,制冷通道连接在系统水箱15上。压缩机调湿取水模块4既可以用于展柜1微环境湿度的快速调控,同时也可以用于实现装置从空气取水的功能。压缩机调湿取水模块4用于微环境湿度的快速调控时,展柜1内的空气通过制冷通道,温度迅速降低,空气中的水分被析出,空气湿度迅速降低,实现了快速除湿的功能。压缩机调湿取水模块4用于空气取水时,外界空气经过制冷通道后被冷却,空气被降温后其中的水分被析出,通过水箱15流道流入水箱中,实现了从空气取水的功能。半导体调湿模块5为半导体制冷片,半导体制冷片与铝制流道相贴形成制冷空气流道,通过控制流经半导体制冷片的电流控制半导体制冷片的制冷量,利用温湿度传感器实时监测当前展柜1内的温湿度状态,由控制模块控制输出电流的大小从而控制制冷片的制冷量,最后实现对展柜1微环境湿度的精确控制。

[0026] 该调控系统还包括水箱15、第二进气管16、第二出气管17,压缩机调湿取水模块4底部通过一个第一排水管18连接至水箱15,第一进气管8上在位于第一吸风装置10与压缩机调湿取水模块4之间的位置上设置有第一阀门19,压缩机调湿取水模块4与半导体调湿模块5之间的气管为第一气管20,第一气管20上设有第二阀门21,第一阀门19的进气端和第二阀门21的出气端跨接有一个旁通气管22,旁通气管22上设置有第三阀门23,第二进气管16的出口连接到第一进气管8在位于第一阀门19和压缩机调湿取水模块4之间的位置上,第二进气管16沿着进气方向依次设有第二吸风装置24和第四阀门25,第二出气管17的入口连接到第一气管20在位于压缩机调湿取水模块4和第二阀门21之间的位置上,第二出气管17上设有第五阀门26。

[0027] 压缩机调湿取水模块4和半导体调湿模块5位于水箱15的上方,半导体调湿模块5通过第二排水管27连接至水箱15,加湿模块6位于水箱15内部。

[0028] 第一吸风装置10和第二吸风装置24可以为吸风风扇。

[0029] 加湿模块6为超声波雾化片。加湿模块6主要由超声波雾化片构成,利用电子振荡

电路产生高频振荡电压,使超声波雾化片产生高频振动,将周围液态水分子结构打散而产生水雾。加湿模块6主要用于当展柜1内湿度低于目标湿度时,使展柜1内的湿度迅速上升到目标湿度值,实现湿度的快速调控。

[0030] 调温模块7为陶瓷发热片。陶瓷发热片是一种通电后面板发热而不带电且无明火的电加热平板,将其固定在系统铝制空气流道中,可以对流过的空气进行加热处理。调温模块7在系统中主要用于调控展柜1内空气的温度,由于压缩机调湿取水模块4以及半导体调湿模块5在实现湿度调控功能的同时也具有降温的功能,然而当展柜1内空气温度过低,不能达到文物保护的要求时,就要利用半导体调温模块7对展柜1内的空气进行加热以实现展柜1内空气温度的调控。

[0031] 第一阀门19、第二阀门21、第三阀门23、第四阀门25、第五阀门26为电动阀门。通过控制流过电动阀门的电流大小来控制电动阀门所处管路的通断。

[0032] 参见图3,本实施例提供的调控系统的工作过程如下:

[0033] 本实用新型中温湿度控制方式通过循环处理展柜1内空气的方式进行,空气循环流动方向分为两条路线,制冷除湿路线和空气取水路线。两条路线的切换由安装在通道中的阀门控制。制冷除湿路线用于展柜1内部空气温湿度循环的处理,展柜1内的空气经过进气口3流进微环境温湿度快速精确调控系统中,首先经过压缩机调湿取水模块4进行快速除湿;再经过半导体调湿模块5进行精确除湿处理;随后经过加湿模块6,若此时气体湿度过低,加湿模块6运行,对空气进行加湿处理,若处于除湿状态,加湿模块6停止工作;最后经过调温模块7,若此时空气温度过低则利用调温模块7进行加热处理,反之,调温模块7停止工作。空气取水路线主要用于系统从外界空气中取水以实现系统的自取水、免维护的功能,此时展柜1内的温湿度已经达到目标温湿度要求附近,通过控制阀门的开合,展柜内空气的循环处理跳过压缩机调湿取水模块4的处理,直接通过半导体调湿模块5、加湿模块6以及调温模块7以维持展柜1内微环境良好的温湿度状态。而此时的压缩机调湿取水模块4与外界空气相连接,通过制冷的方式从外界的空气中提取水分实现系统的自动蓄水的功能,当水箱15内的水分达到一定量时,压缩机调湿取水模块4停止工作,以待下一次的启动需求。

[0034] 当展柜1内的湿度大于目标湿度,且与目标湿度相差较大时,将采用压缩机制冷除湿与半导体制冷除湿相结合的方式实现湿度调控,此时,第三阀门23、第四阀门25、第五阀门26关闭,第一阀门19、第二阀门21打开,展柜1内空气经由第一吸风装置10进入调控系统中,首先经过压缩机调湿取水模块4实现快速除湿,而后经过半导体调湿模块5实现精确湿度调控,再经由加湿模块6与调温模块7的空气流道,通过排风装置28回到展柜1内,如此反复循环。

[0035] 当展柜1内空气湿度与目标湿度差距较小时,系统将仅使用半导体制冷除湿的方式对湿度进行调控,此时,第三阀门23、第四阀门25、第五阀门26打开,第一阀门19、第二阀门21关闭,展柜1内空气通过第一吸风装置10,绕过压缩机调湿取水模块4,直接到达半导体调湿模块5,对湿度进行精确调控,再经由加湿模块6与调温模块7的空气流道,通过排风装置28回到展柜1内部。外界空气通过第二吸风装置24的作用流过压缩机调湿取水模块4,实现从空气中取水,收集到的水分直接流入水箱15中,实现系统免维护、免蓄水特性,最后将处理后的废气排入外界空气中。

[0036] 本实用新型所涉及的温湿度调控方法如图3所示,待系统初始化后,采集当前展柜

1内的温湿度数据,采集到的湿度数据与目标湿度进行对比,如若展柜1内湿度过高,且偏离目标值过大,则系统进入快速除湿模式,第三阀门23、第四阀门25、第五阀门26关闭,第一阀门19、第二阀门21打开,控湿模块发出指令开启压缩机调湿取水模块4,并使半导体调湿模块5实现最大功率制冷除湿;如若展柜1内湿度过低,此时系统进入加湿模式,第三阀门23、第四阀门25、第五阀门26打开,第一阀门19、第二阀门21关闭,控制模块发出指令开启加湿模块6迅速加湿空气,此时关闭半导体调湿模块5,实时监测展柜1内湿度变化并与目标湿度进行比较,湿度达到目标湿度后立即关闭加湿模块6;当展柜1内湿度与目标湿度较为接近,则系统进入精确除湿模式,控制模块发出指令精确控制半导体调湿模块5,此时关闭加湿模块6,实现对湿度的精确控制;当系统处于非快速除湿模式时,控制模块发出指令开启压缩机调湿取水模块4用于系统从外界空气中取水,系统将实时监测水箱15液位,当水箱15液位达到预设液位,则发出指令使压缩机调湿取水模块4停止工作,相反地,压缩机调湿取水模块4正常运行直到水箱15液位达到预设标准;同时,实时对展柜1内的温度进行监测,利用压缩机调湿取水模块4以及半导体调湿模块5的降温功能,当展柜1内空气温度过低时,发出指令开启调温模块7,对空气进行加热处理。如此往复循环,通过监测展柜1内的温湿度状态,选择不同的系统运行模式。

[0037] 以上仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

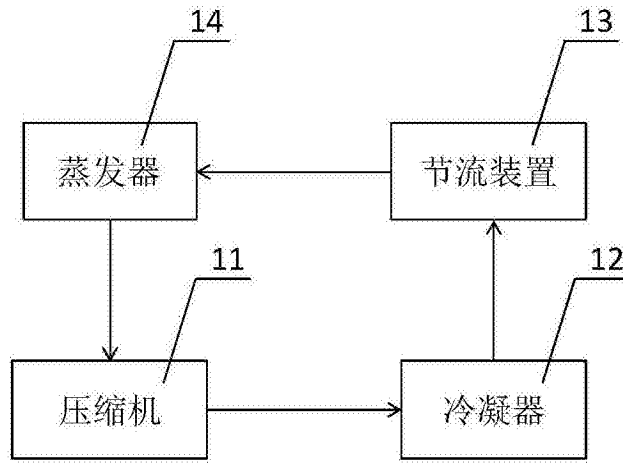


图1

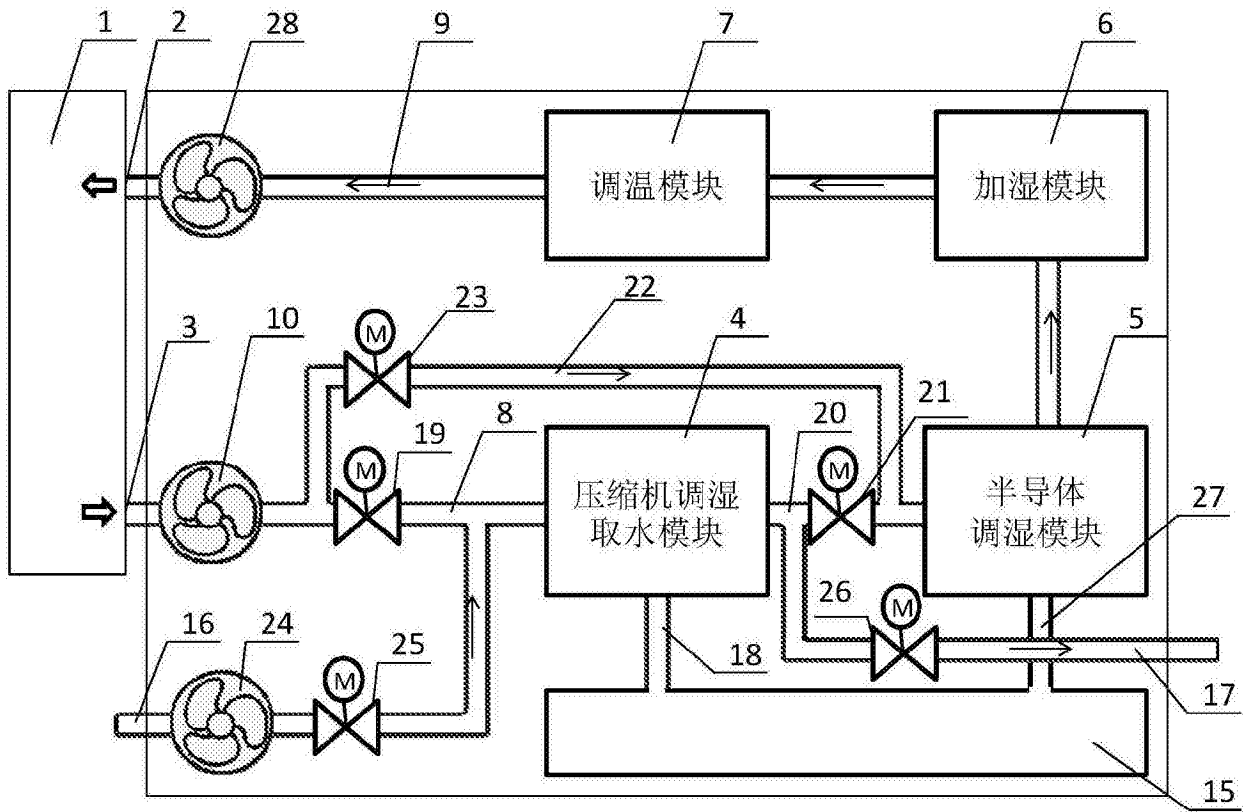


图2

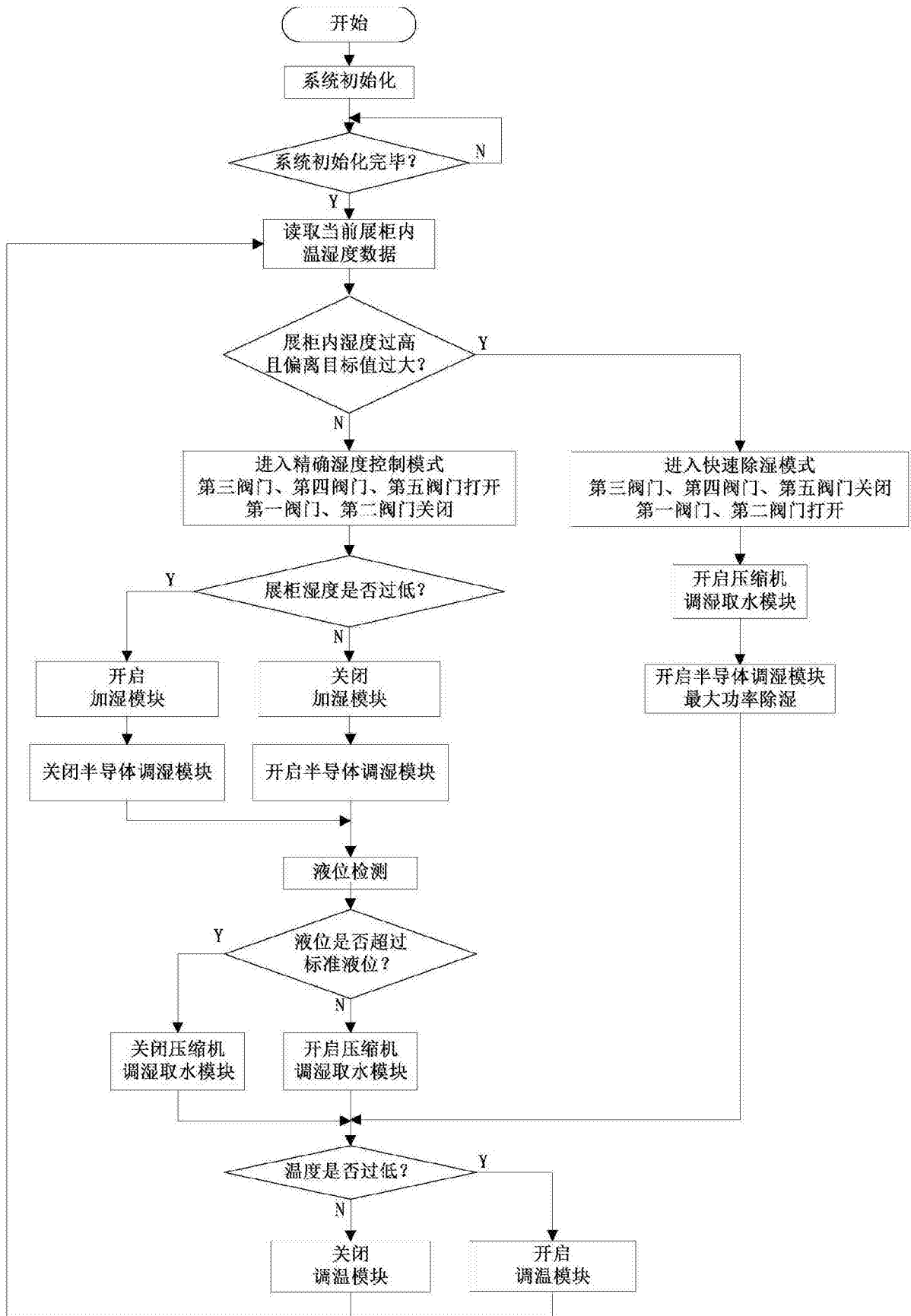


图3