



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109253392 B

(45) 授权公告日 2021.02.26

(21) 申请号 201810972327.3

(56) 对比文件

(22) 申请日 2018.08.24

CN 106482904 A, 2017.03.08

CN 101738294 A, 2010.06.16

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109253392 A

审查员 冯冰霞

(43) 申请公布日 2019.01.22

(73) 专利权人 苏州澳佰特自动化设备有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区

利达路6号3号厂房

(72) 发明人 王衡

(51) Int.Cl.

F17D 1/04 (2006.01)

F17D 3/01 (2006.01)

F17D 5/00 (2006.01)

F17D 1/20 (2006.01)

G01M 3/04 (2006.01)

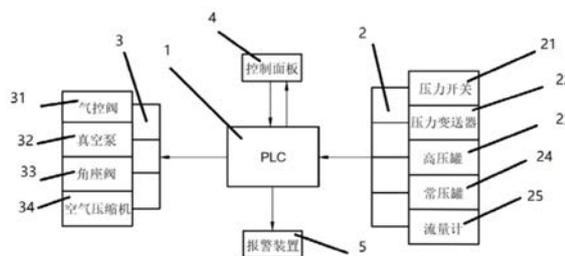
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种氦气检漏充注回收装置的控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种氦气检漏充注回收装置的控制方法,包括PLC控制系统和氦气检漏充注回收装置,氦气检漏充注回收装置中的器件作为监测机构或者执行机构与PLC控制模块电性连接,其具体步骤包括,步骤一:控制面板设定,步骤二:参数采集,步骤三:参数转化输出,步骤四:参数对比,系统各充注回收状态,压力值,阀门开启状态可实时检测和控制,监测机构将数据传输至PLC控制模块并下传至执行机构对氦气充注回收装置进行控制,PLC控制模块还连接有报警装置,系统出现异常时提示报警,本发明采用PLC与氦气充注回收装置结合,实现了检测的自动化,同时也保证了检测的准确性和重复性。



1. 一种氦气检漏充注回收装置的控制方法,其特征在于,控制系统包括PLC控制模块(1)、监测机构(2)、执行机构(3)、控制面板(4),监测机构(2)、执行机构(3)、控制面板(4)分别与PLC控制模块(1)电性连接;

氦气检漏充注回收装置包括并行设置的氮气充注管路和氦气充注管路,所述氮气充注管路和氦气充注管路分别通过末端连接器与待测工件连接,还包括和分别与末端连接器相连的氦气回收管路和待测工件排空管路,氮气充注管路连接有第一压力开关(211)和第一气控阀(311),氦气充注管路连接有第二压力开关(212)、第二气控阀(312)、常压罐(24)、第三气控阀(313)、空气压缩机(34)、高压罐(23)、第一角座阀(331)、第二角座阀(332)、第四气控阀(314),氦气回收管路依次连接有第五气控阀(315)、第一压力变送器(221)、第一真空泵(321)和常压罐(24),待测工件排空管路连接有第六气控阀(316)、第二压力变送器(222)、第二真空泵(322)并连向室外,末端连接器上设置有与室外连接的出气口,所述出气口设置有第七气控阀(317);

监测机构(2)包括压力开关(21)、压力变送器(22)、高压罐(23)、常压罐(24)和流量检测装置(25),执行机构(3)包括气控阀(31)、真空泵(32)、角座阀(33)和空气压缩机(34);

其中所述控制面板用于设置控制参数并上传给PLC控制模块(1),所述监测机构(2)用于监测实际运行参数并上传给PLC控制模块(1),所述PLC控制模块(1)根据接收的控制参数和实际运行参数进行运算,并将控制指令下传给执行机构(3)对氦气检漏充注回收装置进行控制;

其具体步骤如下:

步骤一:通过控制面板(4)分别设定氮气充注管路、氦气充注管路、氦气回收管路和待测工件排空管路的控制参数以及控制参数阈值并上传PLC控制模块(1),并将控制参数显示于控制面板(4)上,所述控制参数包括充注流量、测试压力和测试时间;

步骤二:根据氦气充注回收流程依次通过监测机构(2)检测相应管路中实际运行参数并上传PLC控制模块(1);

步骤三:PLC控制模块(1)根据接收的控制参数以及控制参数阈值和实际运行参数进行运算生成控制指令对氦气检漏充注回收装置进行控制;

步骤四:若步骤三中实际运行参数在控制参数阈值范围内,则发送控制指令进入氦气充注回收流程中的下一工序,直至氦气充注回收流程结束;

若步骤三中实际运行参数不在控制参数阈值范围内,则发送控制指令结束氦气充注回收流程。

2. 根据权利要求1所述的一种氦气检漏充注回收装置的控制方法,其特征在于,氦气充注回收流程依次包括氮气测大漏、待测工件抽空、氦气测微漏和氦气回收,其中:

氮气测大漏时,先充入氮气进行大漏检测,当氮气达到所述第一压力开关(211)设定压力值时,所述第一压力开关(211)打开,氮气通过所述第一压力开关(211)、第一气控阀(311)和所述末端连接器进入所述待测工件,当设定充注时间结束后,所述PLC控制模块(1)控制接口的气控阀关闭,接口设有的压力变送器将所述待测工件内的压力值传输给所述PLC控制模块(1),所述PLC控制模块(1)通过压力值下降程度来判断所述待测工件的大漏程度,无大漏则进入下一工序;

待测工件抽空时,将所述待测工件内的氮气通过所述第七气控阀(317)将氮气排出室

外,所述待测工件内气压与大气压平衡时,关闭所述第七气控阀(317),启动所述第二真空泵(322)将所述待测工件抽为真空状态,所述第二压力变送器(222)将压力数据传输给所述PLC控制模块(1),设定抽空时间结束后充注氦气进行微漏检测;

氦气测微漏时,当氦气达到所述第二压力开关(212)设定压力值时,所述第二压力开关(212)打开,氦气通过所述第二压力开关(212)、第二气控阀(312)进入所述常压罐(24),打开所述第三气控阀(313),启动所述空气压缩机(34)将所述常压罐(24)内的氦气压缩至所述高压罐(23),经过所述第二角座阀(332)、第四气控阀(314)和所述末端连接器进入所述待测工件,所述高压罐(23)气压不足时,打开所述第三气控阀(313)和所述空气压缩机(34)继续补充氦气,当设定充注时间结束后,所述PLC控制模块(1)控制接口的气控阀关闭,接口压力变送器将所述待测工件内的压力值传输给所述PLC控制模块(1),当设定保压时间结束后,所述PLC控制模块(1)对比保压时间前后的压力值下降程度来判断所述待测工件的微漏程度,设定氦检漏时间结束后将所述待测工件内的氦气进行回收,进入下一工序;

氦气回收时,启动所述第一真空泵(321)将所述待测工件内的氦气抽空并保存至所述常压罐(24)内,所述第一压力变送器(221)将压力数据传输给所述PLC控制模块(1),设定回收时间结束后完成检测,达到回收效果。

3. 根据权利要求1所述的一种氦气检漏充注回收装置的控制方法,其特征在于,所述控制系统还设有与所述PLC控制模块(1)连接的报警装置(5),步骤三中,当监测到的实际运行参数与设定的控制参数阈值不一致时,所述PLC控制模块(1)将报警指令发送给报警装置(5)。

4. 根据权利要求1所述的一种氦气检漏充注回收装置的控制方法,其特征在于所述第二角座阀(332)和所述第四气控阀(314)之间通过三通的方式连接有流量检测装置(25)。

5. 根据权利要求1所述的一种氦气检漏充注回收装置的控制方法,其特征在于所述第一角座阀(331)接出所述氦气充注管路并与一个氦气罐(241)连接。

6. 根据权利要求1所述的一种氦气检漏充注回收装置的控制方法,其特征在于所述氦气回收管路在所述第五气控阀(315)和所述第一真空泵(321)之间连接有缓冲罐(342)。

7. 根据权利要求1所述的一种氦气检漏充注回收装置的控制方法,其特征在于所述末端连接器由一个公共端接口(61)和多个与气控阀、压力变送器依次连接的气控阀接口(62)组成。

一种氦气检漏充注回收装置的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种PLC控制氦气充注回收技术领域,尤其涉及一种氦气检漏充注回收装置的控制方法。

背景技术

[0002] 氦气作为一种惰性气体,其化学性质稳定,无毒无害,原子小,容易泄露,因此常作为气密性腔体容积工件的气密性检测。

[0003] 在现有技术中,利用氦气进行气密性检测,常采用的方法是氦质谱检漏法,氦质谱检漏法是利用氦质谱检漏仪的氦分压力测量原理,实现被检件的氦泄漏量测量,当被检件密封面上存在漏孔时,示漏气体氦气及其它成分的气体均会从漏孔泄出,泄漏出来的气体进入氦质谱检漏仪后,由于氦质谱检漏仪的选择性识别能力,仅给出气体中的氦气分压力信号值,在获得氦气信号值的基础上,通过标准漏孔比对的方法就可以获得漏孔对氦泄漏量,检漏系统复杂,需要根据被检产品的容积和形状设计真空密封室,检测成本高。

发明内容

[0004] 本发明提供一种氦气检漏充注回收装置的控制方法,其特征在于,控制系统包括PLC控制模块、监测机构、执行机构、控制面板,监测机构、执行机构、控制面板分别与PLC控制模块电性连接;

[0005] 氦气检漏充注回收装置包括并行设置的氮气充注管路和氦气充注管路,所述氮气充注管路和氦气充注管路分别通过末端连接器与待测工件连接,还包括和分别与末端连接器相连的氦气回收管路和待测工件排空管路,氮气充注管路连接有第一压力开关和第一气控阀,氦气充注管路连接有第二压力开关、第二气控阀、常压罐、第三气控阀、空气压缩机、高压罐、第一角座阀、第二角座阀、第四气控阀,氦气回收管路依次连接有第五气控阀、第一压力变送器、第一真空泵和常压罐,待测工件排空管路连接有第六气控阀、第二压力变送器、第二真空泵并连向室外,末端连接器上设置有与室外连接的出气口,所述出气口设置有第七气控阀;

[0006] 监测机构包括压力开关、压力变送器、高压罐、常压罐和流量检测装置,执行机构包括气控阀、真空泵、角座阀和空气压缩机;

[0007] 其中所述控制面板用于设置控制参数并上传给PLC控制模块,所述监测机构用于监测实际运行参数并上传给PLC控制模块,所述PLC控制模块根据接收的控制参数和实际运行参数进行运算,并将控制指令下传给执行机构对氦气检漏充注回收装置进行控制;

[0008] 其具体步骤如下:

[0009] 步骤一:通过控制面板分别设定氮气充注管路、氦气充注管路、氦气回收管路和待测工件排空管路的控制参数以及控制参数阈值并上传PLC控制模块,并将控制参数显示于控制面板上,所述控制参数包括充注流量、测试压力和测试时间;

[0010] 步骤二:根据氦气充注回收流程依次通过监测机构检测相应管路中实际运行参数

并上传PLC控制模块；

[0011] 步骤三：PLC控制模块根据接收的控制参数以及控制参数阈值和实际运行参数进行运算生成控制指令对氦气检漏充注回收装置进行控制；

[0012] 步骤四：若步骤三中实际运行参数在控制参数阈值范围内，则发送控制指令进入氦气充注回收流程中的下一工序，直至氦气充注回收流程结束；

[0013] 若步骤三中实际运行参数不在控制参数阈值范围内，则发送控制指令结束氦气充注回收流程。

[0014] 氦气充注回收流程依次包括氦气测大漏、待测工件抽空、氦气测微漏和氦气回收，其中：

[0015] 氦气测大漏时，先充入氦气进行大漏检测，当氦气达到所述第一压力开关设定压力值时，所述第一压力开关打开，氦气通过所述第一压力开关、所述第一气控阀和所述末端连接器进入所述待测工件，当设定充注时间结束后，所述PLC控制模块控制接口的气控阀关闭，接口设有的压力变送器将所述待测工件内的压力值传输给所述PLC控制模块，所述PLC控制模块通过压力值下降程度来判断所述待测工件的大漏程度，无大漏则进入下一工序；

[0016] 待测工件抽空时，将所述待测工件内的氦气通过所述第七气控阀将氦气排出室外，所述待测工件内气压与大气压平衡时，关闭所述第七气控阀，启动所述第二真空泵将所述待测工件抽为真空状态，所述第二压力变送器将压力数据传输给所述PLC控制模块，设定抽空时间结束后充注氦气进行微漏检测；

[0017] 氦气测微漏时，当氦气达到所述第二压力开关设定压力值时，所述第二压力开关打开，氦气通过所述第二压力开关、所述第二气控阀进入常压罐，打开所述第三气控阀，启动所述空气压缩机将所述常压罐内的氦气压缩至所述高压罐，经过所述第二角座阀、第四气控阀和所述末端连接器进入所述待测工件，所述高压罐气压不足时，打开所述第三气控阀和所述空气压缩机继续补充氦气，当设定充注时间结束后，所述PLC控制模块控制接口的气控阀关闭，接口压力变送器将所述待测工件内的压力值传输给所述PLC控制模块，当设定保压时间结束后，所述PLC控制模块对比保压时间前后的压力值下降程度来判断待测工件的微漏程度，设定氦检漏时间结束后将所述待测工件内的氦气进行回收，进入下一工序；

[0018] 氦气回收时，启动所述第一真空泵将所述待测工件内的氦气抽空并保存至常压罐内，所述第一压力变送器将压力数据传输给所述PLC控制模块，设定回收时间结束后完成检测，达到回收效果。

[0019] 所述控制系统还设有与所述PLC控制模块连接的报警装置，步骤三中，当监测到的实际运行参数与设定的控制参数阈值不一致时，所述PLC控制模块将报警指令发送给报警装置。

[0020] 所述第二角座阀和所述第四气控阀之间通过三通的方式连接流量检测装置，可实时检测氦气流量和浓度，保持检测准确性。

[0021] 所述第一角座阀接出所述氦气充注管道并连接一个氦气罐，当所述高压罐内的压力过高时，氦气通过所述第一角座阀进入氦气罐，保证检测安全。

[0022] 所述氦气回收管路在所述第五气控阀和所述第一真空泵之间连接有缓冲罐，防止真空泵前压力过高。

[0023] 所述末端连接器由一个公共端接口和多个与气控阀、压力变送器依次连接的气控

阀接口组成,可检测单/多腔密封工件,保证检测的兼容性。

[0024] 本发明的有益效果为本发明采用PLC对氦气充注回收系统进行控制,对系统运行时各充注回收状态,压力值和阀门状态进行实时控制和监视,保证系统检测的准确性和重复性。

附图说明

[0025] 图1为本发明提供的一种氦气检漏充注回收装置的原理图。

[0026] 图2为本发明提供的一种氦气检漏充注回收装置的控制方法的PLC控制原理框图。

[0027] 图中:1PLC控制模块,2执行模块,3监测模块,4控制面板,5报警装置,211第一压力开关,212第二压力开关,221第一压力变送器,222第二压力变送器,23高压罐,24常压罐,25流量检测装置,26缓冲罐,311第一气控阀,312第二气控阀,313第三气控阀,314第四气控阀,315第五气控阀,316第六气控阀,317第七气控阀,321第一真空泵,322第二真空泵,331第一角座阀,332第二角座阀,341空气压缩机。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0029] 为了表达方便,文中依次连接的方向皆为气体流向方向。

[0030] 如图1、图2所示,本发明提供一种氦气检漏充注回收装置的控制方法,其特征在于,包括控制系统包括PLC控制模块1、监测机构2、执行机构3、控制面板4,监测机构2、执行机构3、控制面板4分别与PLC控制模块1电性连接;

[0031] 氦气检漏充注回收装置包括并行设置的氮气充注管路和氦气充注管路,所述氮气充注管路和氦气充注管路分别通过末端连接器与待测工件连接,还包括和分别与末端连接器相连的氦气回收管路和待测工件排空管路,氮气充注管路连接有第一压力开关211和第一气控阀311,氦气充注管路连接有第二压力开关212、第二气控阀312、常压罐24、第三气控阀313、空气压缩机34、高压罐23、第一角座阀331、第二角座阀332、第四气控阀314,氦气回收管路依次连接有第五气控阀315、第一压力变送器221、第一真空泵321和常压罐24,待测工件排空管路连接有第六气控阀316、第二压力变送器222、第二真空泵322并连向室外,末端连接器上设置有与室外连接的出气口,所述出气口设置有第七气控阀317;

[0032] 监测机构2包括压力开关21、压力变送器22、高压罐23、常压罐和流量检测装置25,执行机构3包括气控阀31、真空泵32、角座阀33和空气压缩机34;

[0033] 其中所述控制面板用于设置控制参数并上传给PLC控制模块1,所述监测机构2用于监测实际运行参数并上传给PLC控制模块1,所述PLC控制模块1根据接收的控制参数和实际运行参数进行运算,并将控制指令下传给执行机构2对氦气检漏充注回收装置进行控制;

[0034] 其具体步骤如下:

[0035] 步骤一:通过控制面板4分别设定氮气充注管路、氦气充注管路、氦气回收管路和待测工件排空管路的控制参数以及控制参数阈值并上传PLC控制模块1,并将控制参数显示于控制面板4上,所述控制参数包括充注流量、测试压力和测试时间;

[0036] 步骤二:根据氦气充注回收流程依次通过监测机构2检测相应管路中实际运行参数并上传PLC控制模块;

[0037] 步骤三:PLC控制模块根据接收的控制参数以及控制参数阈值和实际运行参数进行运算生成控制指令对氦气检漏充注回收装置进行控制;

[0038] 步骤四:若步骤三中实际运行参数在控制参数阈值范围内,则发送控制指令进入氦气充注回收流程中的下一工序,直至氦气充注回收流程结束;

[0039] 若步骤三中实际运行参数不在控制参数阈值范围内,则发送控制指令结束氦气充注回收流程。

[0040] 根据权利要求1所述的氦气检漏充注回收装置的控制方法,其特征在于,氦气充注回收流程依次包括氦气测大漏、待测工件抽空、氦气测微漏和氦气回收,其中:

[0041] 氦气测大漏时,先充入氦气进行大漏检测,当氦气达到所述第一压力开关211设定压力值时,所述第一压力开关211打开,氦气通过所述第一压力开关211、第一气控阀311和所述末端连接器进入所述待测工件,当设定充注时间结束后,所述PLC控制模块1控制接口的气控阀关闭,接口设有的压力变送器将所述待测工件内的压力值传输给所述PLC控制模块1,所述PLC控制模块1通过压力值下降程度来判断待测工件的大漏程度,无大漏则进入下一工序;

[0042] 待测工件抽空时,将所述待测工件内的氦气通过所述第七气控阀317将氦气排出室外,所述待测工件内气压与大气压平衡时,关闭所述第七气控阀317,启动所述第二真空泵322将所述待测工件抽为真空状态,所述第二压力变送器222将压力数据传输给所述PLC控制模块1,设定抽空时间结束后充注氦气进行微漏检测;

[0043] 氦气测微漏时,当氦气达到所述第二压力开关212设定压力值时,所述第二压力开关212打开,氦气通过所述第二压力开关212、第二气控阀312进入所述常压罐24,打开所述第三气控阀313,启动所述空气压缩机34将所述常压罐24内的氦气压缩至所述高压罐23,经过所述第二角座阀332、第四气控阀314和所述末端连接器进入所述待测工件,所述高压罐23气压不足时,打开所述第三气控阀313和所述空气压缩机34继续补充氦气,当设定充注时间结束后,所述PLC控制模块1控制接口的气控阀关闭,接口压力变送器将待测工件内的压力值传输给所述PLC控制模块1,当设定保压时间结束后,所述PLC控制模块1对比保压时间前后的压力值下降程度来判断待测工件的微漏程度,设定氦检漏时间结束后将所述待测工件内的氦气进行回收,进入下一工序;

[0044] 氦气回收时,启动所述第一真空泵321将所述待测工件内的氦气抽空并保存至所述常压罐24内,所述第一压力变送器221将压力数据传输给所述PLC控制模块1,设定回收时间结束后完成检测,达到回收效果。

[0045] 根据权利要求1所述的一种氦气检漏充注回收装置的控制方法,其特征在于,所述控制系统还设有与所述PLC控制模块1连接的报警装置5,步骤三中,当监测到的实际运行参数与设定的控制参数阈值不一致时,所述PLC控制模块将报警指令发送给报警装置。

[0046] 所述第二角座阀332和所述第四气控阀314之间通过三通的方式连接有流量检测装置25,管道中除了大量氦气以外,还存在少量氮气,流量检测装置25通过检测氮气流量,反推计算出此时氦气的流量和浓度并将数据传输到所述PLC控制模块1,以实现氦气浓度的实时检测。

[0047] 所述第一角座阀331接出所述氦气充注管路并与一个氦气罐241连接,当所述高压罐23气压过高时,所述PLC控制模块1控制所述第二角座阀332关闭,打开所述第一角座阀

331,使氦气进入氦气罐241。

[0048] 所述氦气回收管路在所述第五气控阀315和所述第一真空泵321之间连接有缓冲罐342,当氦气回收时,所述待测工件内的氦气先进入缓冲罐342,防止所述第一真空泵321前的压力过高。

[0049] 所述末端连接器由一个公共端接口61和多个与气控阀、压力变送器依次连接的气控阀接口62组成,在检测单腔或者多腔待测工件时,将公共端接口61和气控阀接口62对应连接待测工件腔体,当设定充注时间结束后,所述PLC控制模块1控制接口的气控阀关闭,接口压力变送器将所述待测工件内的压力值传输给PLC控制模块1,当设定保压时间结束后,所述PLC控制模块1对比保压时间前后的压力值下降程度来判断所述待测工件的微漏程度。

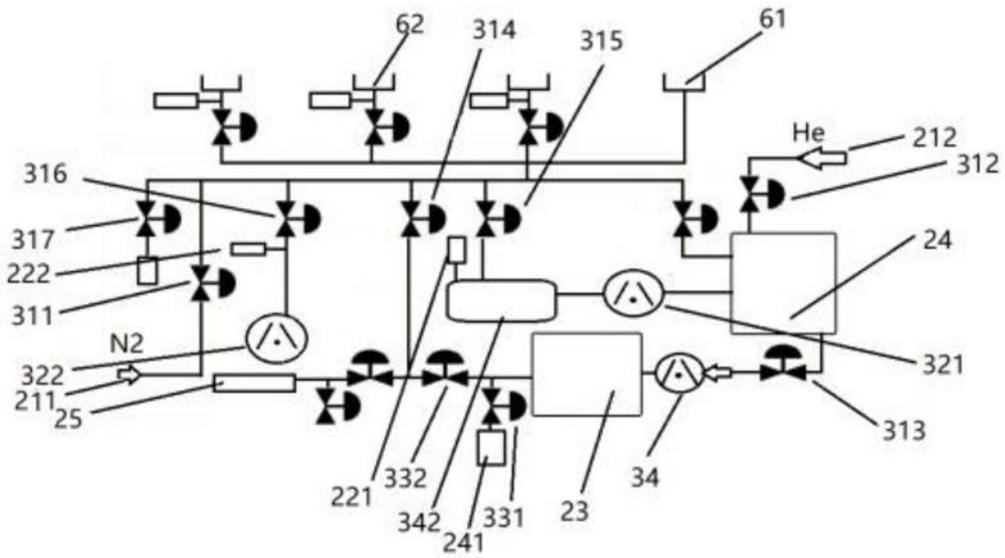


图1

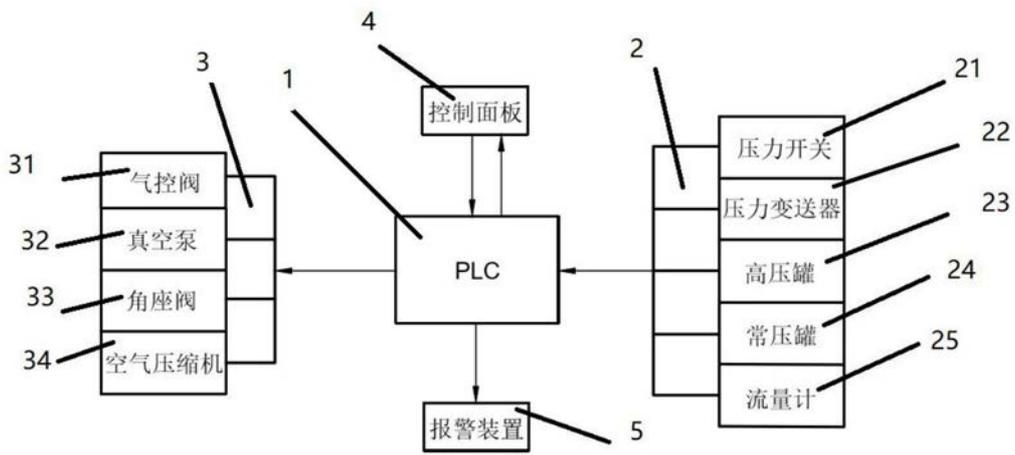


图2