



(12) 发明专利

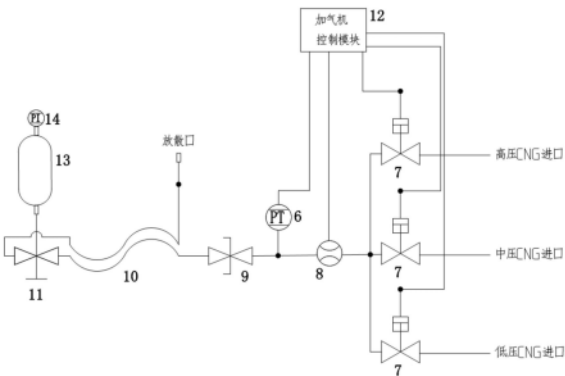
(10) 授权公告号 CN 115390593 B
(45) 授权公告日 2025. 05. 16

(21) 申请号 202210987179.9	(56) 对比文件
(22) 申请日 2022.08.17	US 2018335181 A1, 2018.11.22
(65) 同一申请的已公布的文献号	审查员 沈小将
申请公布号 CN 115390593 A	
(43) 申请公布日 2022.11.25	
(73) 专利权人 正星科技股份有限公司	
地址 450000 河南省郑州市高新技术产业 开发区雪松路4号	
(72) 发明人 张青山 宋若鸿 夏利涛 李鑫 王红卫 李培涛 李昌	
(74) 专利代理机构 郑州盈派知识产权代理事务 所(普通合伙) 41196	
专利代理师 张晓辉 樊羿	
(51) Int. Cl.	
G05D 16/20 (2006.01)	权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称
一种CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种CNG加气机对车载气瓶加注压力进行精确控制的方法,通过对加气机加气管道压力进行补偿,得出加注过程中加气机加注气体的流量和压力信号与气瓶内压力信号的对应关系,进而实现CNG加气机对加注气瓶内压力的控制,其过程包括:采集加气机加气管道内的加注气体流速信号和压力信号;采集加气机加气过程中车载气瓶压力;根据加注气体流速信号V和加注气体压力信号 $P_{管}$ 计算被加注车载气瓶压力 $P_{瓶}$ 与加气机加注气体流速信号V和加注气体压力信号 $P_{管}$ 的对应关系;加气机控制模块根据加注气体流速信号和加注气体压力信号与被加注车载气瓶压力的对应关系对车载气瓶加注压力进行精确控制。



1. 一种CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法,其特征在于:通过对加气机上压力传感器采集的压力进行误差补偿,得出加注过程中加气机加注气体的流量和压力信号与气瓶内压力信号的对应关系,进而实现CNG加气机对加注气瓶内压力的控制,其过程包括:

1) 采集加气机加气管道内的加注气体流速信号V;

2) 采集加气机加气管道内的加注气体压力信号 $P_{\text{管}}$;

3) 采集加气机加气过程中车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$;

4) 根据加注气体流速信号V和加注气体压力信号 $P_{\text{管}}$,通过下式(1)计算出与被加注车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 与加气机加注气体流速信号V和加注气体压力信号 $P_{\text{管}}$ 的对应关系:

$$P_{\text{瓶}} = P_{\text{管}} - (V - 16) * 100 / 24 \quad (1)$$

5) 加气机控制模块根据通过步骤4)进行误差补偿计算得出的加注气体流速信号V和加注气体压力信号 $P_{\text{管}}$ 与被加注车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 的对应关系,实现加气机加气过程中对车载气瓶加注压力的控制;

加气机控制模块设置加注压力上限值,当根据加注气体流速信号V和加注气体压力信号 $P_{\text{管}}$ 计算得出的车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 大于等于20MPa时,关闭高压、中压、低压电磁阀,完成加注。

2. 根据权利要求1所述的CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法,其特征在于:低压进气管道固定最高压力19 MPa,中压进气管道固定最高压力为20 MPa,高压进气管道固定最高压力为21 MPa;加气开始时,加气机控制模块根据通过公式(1)计算得到的车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$,与三个进气管道的压力对比,选择压力高于车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 且最接近的管线,打开对应管线开始加气,进行快速加气;当车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 等于当前管线压力时,关闭当前管线电磁阀;打开更高压力管线开始加气。

一种CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种CNG加气机对车载气瓶加注压力进行精确控制的方法。

背景技术

[0002] CNG加气车辆车载气瓶加注压力高,加注速度快。要求加气机必须准确控制加注压力,防止过压加注,产生危险,危害驾乘人员安全。同时如果加注压力不能加注到定压,就会产生气瓶容积浪费,增加车辆的加注次数,对驾车人员造成不便,降低加注效率。

[0003] 因受当前加注车辆和加气使用条件的限制,加气机与车载气瓶之间没有可靠便捷的数据通信方式,实际车载的气瓶压力加气机没法直接获得。因此当前加气机都采用在加气机内部加装压力传感器的方法,通过采集加气机内部的压力传感器的压力作为车载气瓶的压力。但因为加气机与车载气瓶之间还有加注枪气管的存在,加注过程中因为加注流速的波动,加气机内部的压力与车载气瓶的压力之前存在巨大误差。加气机不能准确的控制充装到气瓶内的气体压力。

[0004] 因此,有必要提出一种控制方法,以实现CNG加气机对车载气瓶加注压力进行精确控制。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术不足(直接把采集的加气机加气管道内部压力当做车载气瓶的压力,不能真实的反映车载气瓶压力,这样作为控制的依据误差很大),提出一种CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法,通过对采集的加气机加气管道上的压力进行误差补偿,计算间接获得尽可能接近真实的气瓶压力,从而进行准确的加气控制。

[0006] 本发明采用的技术方案:

[0007] 一种CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法,其过程包括:

[0008] (1)通过安装在加气管道的流量计,采集加气机管道内的加注气体流速信号V;

[0009] (2)通过安装在加气管道的压力传感器,采集加气机加气管道内的加注气体压力信号 $P_{管}$;

[0010] (3)采集加气机加气过程中车载气瓶压力 $P_{瓶}$;

[0011] (4)根据加注气体流速信号V和加注气体压力信号 $P_{管}$,通过下式(1)计算出加气机加注气体流速信号V和加注气体压力信号 $P_{管}$ 与被加注车载气瓶压力 $P_{瓶}$ 的对应关系,存入加气机控制模块的存储单元;

[0012]
$$P_{瓶} = P_{管} - (V - 16) * 100 / 24 \quad (1)$$

[0013] (5)加气时,加气机的加气控制模块(控制器)通过公式(1)计算得到的 $P_{瓶}$,根据 $P_{瓶}$ 判断车载气瓶是否加注到设定压力20MPa。当 $P_{瓶}$ 大于或等于设定压力20MPa时关闭高压、中压、低压电磁阀,完成加注。

[0014] 加气开始时,加气控制模块先打开低压电磁阀,关闭中压电磁阀和高压电磁阀,控制模块通过公式(1)计算得到气瓶压力 $P_{瓶}$,与加气机管道内的压力 $P_{管}$ 比较。当 $P_{瓶}$ 大于或等于 $P_{管}$

时,关闭低压电磁阀和高压电磁阀,打开中压电磁阀。这样实现通关判断气瓶压力,以选择合适压力管线,进行快速加气;高压CNG气体从止回阀进入加气机,经过流量计、拉断阀、高压软管、加气枪加注到车载气瓶内。

[0015] 加气机的加气控制模块通过流量计采集加注过程中的流速,通过压力传感器采集到加气机加气管道内部气体压力。把采集的压力与车载气瓶上机械压力表显示的压力对比,计算出车载气瓶机械压力表显示压力和压力传感器采集的压力车载气瓶压力与加气机加注流速之间的对应关系。并把对应关系转化成计算公式,保存在加气机主板内。达到根据加注流速对加气机采集的压力传感器压力进行补偿的目的,使加气机加气控制模块可以精确判断车载气瓶的压力。

[0016] 加气机加气管道内部安装有压力传感器,并可根据压力输出线性的4~20mA模拟信号;加气机内部安装有流量计,流量计可以实时输出加气的流速数字信号;

[0017] 加气机内部安装有高压、中压、低压电磁阀,电磁阀可以根据控制信号实现打开和关闭;

[0018] 加气机内部安装有加气机控制模块。加注过程中加气机控制模块通过流量计采集到加气机过道内的加注流速V,并将压力传感器的4~20mA模拟信号转换成数字压力信号 $P_{\text{管}}$ 。

[0019] 该专利用到V和P这两个参数,实现对被加注车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 的准确计算。被加注车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 计算如下:

[0020] $P_{\text{瓶}} = P_{\text{管}} - (V - 16) * 100 / 24$

[0021] 根据国标的要求加气机对车载气瓶加注最高压力为20MPa,超过20Mpa就可能存在危险。

[0022] 运行结果经过接气机控制模块控制电路转换成电信号,当计算得出 $P_{\text{瓶}}$ 大于等于20MPa时,加气机控制模块关闭所有电子阀,完成加注。显示模块显示加注量和加注金额,用于费用结算。

[0023] 加气机控制模块由电源板、本安电源电路板、计量采集与电磁阀控制主板、IC卡扣费与按键板、显示屏组成;其中,电源板实现输入交流电源转换成直流电源并实现隔离的功能;本安电路板实现供电电源的本质安全,为计量数据采集与电磁阀控制功能模块、IC卡扣费与按键功能模块,显示模块供电;计量数据采集与电磁阀控制板实现计量数据采集实现计量,同时根据加气过程控制对应电磁阀的打开与闭合;IC卡扣费与按键板实现IC卡的读卡识别、加气完成后扣费,同时负责按键的人机交互;显示屏实现加气过程中的加气量、加气金额、单价与流速、压力等过程数据的显示。

[0024] 计量数据采集与电磁阀控制板的主要功能:

[0025] (1) 计量采集与电磁阀控制主板外接流量计,计量采集与电磁阀控制主板通过流量计采集加气过程中流过加气机管道气体的流速、温度、质量;

[0026] (2) 计量采集与电磁阀控制主板外接高、中、低压电磁阀,计量采集与电磁阀控制主板通过高、中、低压电磁阀控制 现气体加注的开始与停止;

[0027] (3) 计量采集与电磁阀控制主板外接压力传感器,计量采集与电磁阀控制主板通过压力传感器采集加注过程中加气机管道内的气体压力。

[0028] 发明有益效果:

[0029] 1、本发明CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法,通过对加气机上压力传感器采集的压力进行误差补偿,计算出加注过程中加气机加注流速 V 和压力与被加注车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 的对应关系,进而实现了CNG加气机对气瓶加注压力的准确识别,以及对被加注车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 的准确控制。通过公式(1)计算得到气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 无限接近于气瓶的真实压力。

[0030] 2、本发明CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法,通过与对应进气管道压力进行比对,选择合适压力的管道进行加气,实现快速加气的目的。加气开始时,先打开低压电磁阀,关闭中压电磁阀和高压电磁阀,加气机控制模块通过公式(1)计算得到的气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$,与加气机管道内的压力 $P_{\text{管}}$ 比较。当 $P_{\text{瓶}}$ 大于等于 $P_{\text{管}}$ 时,关闭低压电磁阀和高压电磁阀,打开中压电磁阀。实现通关判断气瓶压力,选择合适压力管线,进行快速加气。

[0031] 3、本发明CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法,加气机控制模块根据通过公式(1)计算得到的气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$,准确控制气瓶的加注压力,自动控制完成加注,提高了加注效率。可以有效防止出现气瓶加注不满,或者加注压力超过限定压力20MPa。当 $P_{\text{瓶}}$ 大于等于20MPa时,就认为车载气瓶加注完成,需要停止加注。

附图说明

[0032] 图1所示为CNG加气机加注过程工艺流程示意图;

[0033] 图2所示为加气机控制模块原理框图。

具体实施方式

[0034] 为了使发明创造实现其发明目的的技术构思及优点更加清楚明白,下面结合附图对本发明的技术方案作进一步的详细描述。应当理解的是,以下各实施例仅用以解释和说明本发明的优选实施方式,不应当构成对本发明要求专利保护的范围的限定。

[0035] 实施例1

[0036] 参见图1,为本发明CNG加气机加注过程工艺流程图。

[0037] 本发明CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法,通过对加气机上压力传感器采集的压力进行误差补偿,得出加注过程中加气机加注气体的流量和压力信号与气瓶内压力信号的对应关系,进而实现CNG加气机对加注气瓶内压力的控制,其过程包括:

[0038] 1)采集加气机加气管道内的加注气体流速信号 V ;

[0039] 2)采集加气机加气管道内的加注气体压力信号 $P_{\text{管}}$;

[0040] 3)采集加气机加气过程中车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$;

[0041] 4)根据加注气体流速信号 V 和加注气体压力信号 $P_{\text{管}}$,通过下式(1)计算出与被加注车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 与加气机加注气体流速信号 V 和加注气体压力信号 $P_{\text{管}}$ 的对应关系:

[0042]
$$P_{\text{瓶}} = P_{\text{管}} - (V - 16) * 100 / 24 \quad (1)$$

[0043] 5)加气机控制模块根据通过步骤4)进行误差补偿计算得出的加注气体流速信号 V 和加注气体压力信号 $P_{\text{管}}$ 与被加注车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 的对应关系,实现加气机加气过程中对车载气瓶加注压力的控制。

[0044] 实施例2

[0045] 本实施例的CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法,与实施例1不同的是,进一步的,具体的,加气机控制模块设置加注压力上限值,当根据加注气体流速信号 V 和加注

气体压力信号 $P_{\text{管}}$ 计算得出的车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 大于等于20MPa时,关闭高压、中压、低压电磁阀,完成加注。

[0046] 实施例3

[0047] 本实施例的CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法,与实施例1、2不同的是:低压进气管道固定最高压力19MPa,中压进气管道固定最高压力为20 MPa,高压进气管道固定最高压力为21MPa。加气开始时,加气机控制模块根据通过公式(1)计算得到的车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 。与三个进气管道的压力对比,选择压力高于车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 且最接近的管线,打开对应管线开始加气。进行快速加气。当车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 等于当前管线压力时,关闭当前管线电磁阀。打开更高压力管线开始加气。

[0048] 当前常规的控制方法为,加气开始时先打开低压管线开始加气,如果通过低压管线加注气体流速信号 V 小于某一设定值时。再切换到中压管线开始加注,如果通过中压管线加注气体流速信号 V 小于某一设定值时。再切换到高压管线开始加注,如果通过高压管线加注气体流速信号 V 小于某一设定值时,认为车载气瓶压力加注完成,结束加气。该方法加注过程,要依次打开低、中、高三个管线,才能知道选用那个管线开始加气,不能快速选择合适的管线进行加气,加注过程费时。本发明实现通过判断气瓶压力,选择合适压力管线,进行快速加气。

[0049] 实施例4

[0050] 参见图1,图2。本发明CNG加气机对气瓶加注压力进行控制的方法,对加气机上压力传感器采集的压力进行误差补偿的方法步骤如下:

[0051] (1) 加气机内部安装压力传感器,传感器根据压力输出线性的4~20mA模拟信号;

[0052] (2) 加气机内部安装有流量计,流量计可以实时输出加气的流速数字信号;

[0053] (3) 加气机内部安装有高压、中压、低压电磁阀,电磁阀可以根据控制信号实现打开和关闭;

[0054] (4) 加气机内部安装有加气机控制模块。加注过程中加气机控制模块通过流量计采集到加气机过道内的加注流速 V ,并将压力传感器的4~20mA模拟信号转换成数字压力信号 $P_{\text{管}}$ 。本发明专利申请利用 V 和 P 这两个参数,实现对被加注车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 的准确计算。被加注车载气瓶压力 $P_{\text{瓶}}$ 计算如下:

[0055]
$$P_{\text{瓶}} = P_{\text{管}} - (V - 16) * 100 / 24$$

[0056] (5) 运行结果还需经过接气机控制模块控制电路转换成电信号, $P_{\text{瓶}}$ 大于等于20MPa时,接气机控制模块关闭所有电子阀,完成加注。并显示加注量和加注金额,用于费用结算。

[0057] 参见图1,高压CNG气体从止回阀5进入加气机,经过流量计8、拉断阀9、高压软管10、加气枪11加注到车载气瓶内。加气机12控制模块通过流量计8采集加注过程中的流速,通过压力传感器6采集到加气机内部气体压力。把采集的压力与车载气瓶上机械压力表14显示的压力对比,计算出车载气瓶机械压力表14显示压力和压力传感器6采集的压力车载气瓶压力与加气机加注流速之间的对应关系。并把对应关系转化成计算公式,保存在加气机主板内。达到根据加注流速对加气机采集的压力传感器压力补偿的目的,使加气机12的控制模块可以精确判断车载气瓶的压力。

[0058] 参见图2,加气机控制模块由电源板1、本安电源电路板2、计量采集与电磁阀控制主板3、IC卡扣费与按键板4、显示屏5组成;其中,

- [0059] 1、电源板实现输入交流电源转换成直流电源并实现隔离的功能；
- [0060] 2、本安电路板实现供电电源的本质安全,为计量数据采集与电磁阀控制功能模块,IC卡扣费与按键功能模块,显示模块供电；
- [0061] 3、计量数据采集与电磁阀控制板 实现计量数据采集实现计量,同时根据加气过程控制对应电磁阀的打开与闭合；
- [0062] 4、IC卡扣费与按键板 实现IC卡的读卡识别、加气完成后扣费,同时负责按键的人机交互；
- [0063] 5、显示屏,实现加气过程中的加气量、加气金额、单价与流速、压力等过程数据的显示。
- [0064] 6、计量数据采集与电磁阀控制板的主要功能：
- [0065] (1) 计量采集与电磁阀控制主板外接流量计,计量采集与电磁阀控制主板通过流量计采集加气过程中流过加气机管道气体的流速、温度、质量；
- [0066] (2) 计量采集与电磁阀控制主板外接高中低压电磁阀,计量采集与电磁阀控制主板通过高中低压电磁阀控制 实现气体加注的开始与停止；
- [0067] (3) 计量采集与电磁阀控制主板外接压力传感器,计量采集与电磁阀控制主板通过压力传感器采集到加注过程中加气机管道内的气体压力。
- [0068] 现有技术直接把采集的加气机加气管道内部压力当做车载气瓶的压力作为控制的依据,这样误差很大,不能真实的反映车载气瓶压力。本发明通过对采集的加气机加气管道上的压力进行误差补偿,通过计算间接获得尽可能接近真实的气瓶压力,从而达到准确识别车载气瓶压力进而进行加气控制的目的,使控制更加准确。
- [0069] 以上所述仅为本发明的较佳实施方式,并不构成对本发明的限定。本领域技术人员在现有技术的指引下,无需进行创造性劳动即可对本发明的实施情况进行其他修改,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改或者采用本领域惯用技术手段进行的简单置换或等同替换,均应包含在本发明的保护范围之内。

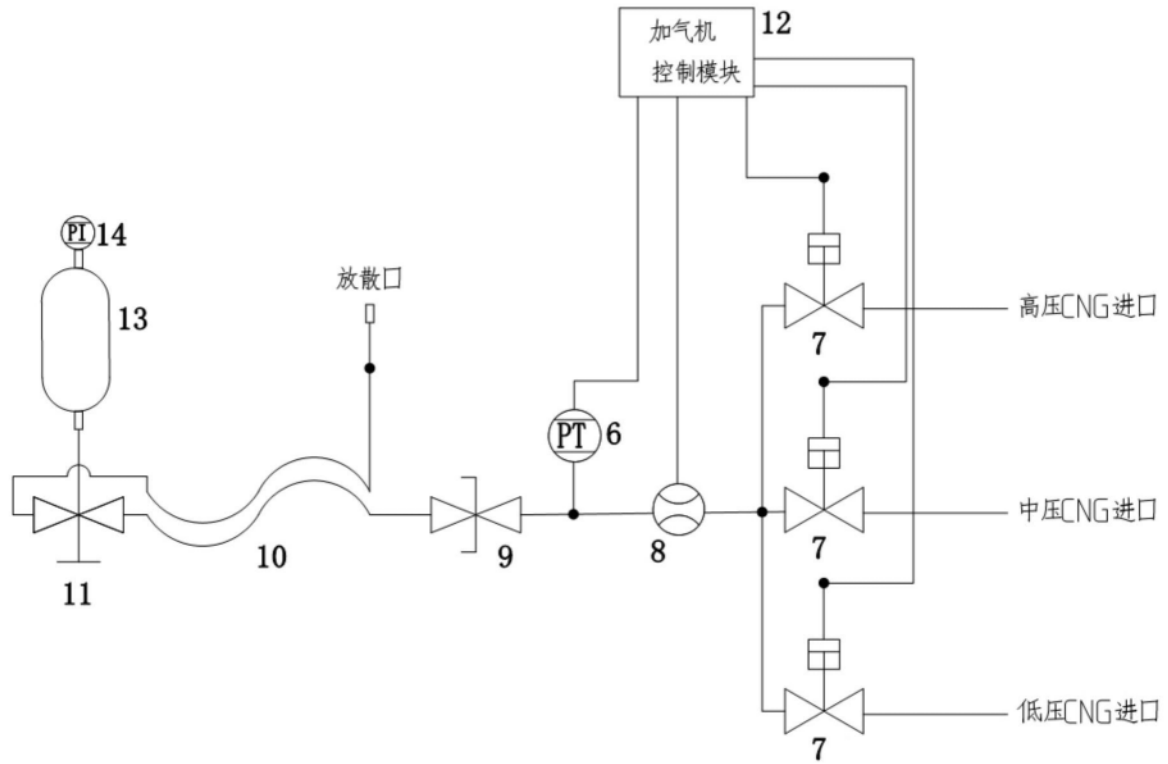


图1

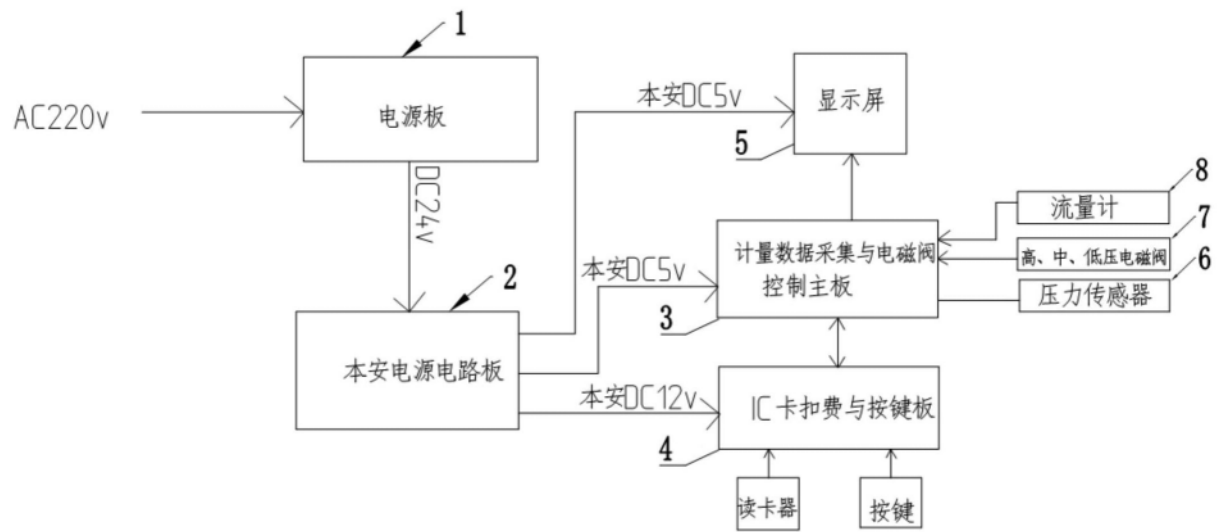


图2