



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110398936 A
(43)申请公布日 2019.11.01

(21)申请号 201910683889.0

(22)申请日 2019.07.26

(71)申请人 大连海心信息工程有限公司
地址 116023 辽宁省大连市高新区黄浦路
541号网络产业大厦

(72)发明人 孙圣斌 王天鹏 鲁轩 王亮
马松

(74)专利代理机构 大连智高专利事务所(特殊
普通合伙) 21235
代理人 马庆朝

(51)Int.Cl.
G05B 19/05(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种手机APP换热站控制系统

(57)摘要

本申请公开了一种手机APP换热站控制系统,属于工业控制领域。技术要点是:手持设备通过通讯模块与PLC控制模块连接,PLC控制模块与采集仪表、现场设备连接;采集仪表用于采集数据,将数据传输至所述PLC控制模块,PLC控制模块对数据进行处理,并通过所述通讯模块将数据传输至所述手持设备,所述手持设备上安装有APP软件;APP软件包括:采集模块、控制模块、分析模块、参数设置模块、操作记录模块,有益效果:降低项目建设的初投资,减少了每个站单独配备触摸屏产生的成本;提高了人机接口设备的使用效率,使硬件设备利用达到最大化;应用更灵活,手机可以在一定范围内移动使用,而触摸屏只能在柜门上固定安装。



1. 一种手机APP换热站控制系统,其特征在于,包括:手持设备、通讯模块、PLC控制模块、采集仪表、现场设备,所述手持设备通过通讯模块与所述PLC控制模块连接,所述PLC控制模块与所述采集仪表、现场设备连接;

所述采集仪表用于采集数据,将数据传输至所述PLC控制模块,所述PLC控制模块对数据进行处理,并通过所述通讯模块将数据传输至所述手持设备,所述手持设备上安装有APP软件;

所述APP软件包括:采集模块、控制模块、分析模块、参数设置模块、操作记录模块,

所述采集模块用于接收所述PLC控制模块发送的数据;

所述控制模块用于控制现场设备;

所述分析模块接收采集模块发送的数据,形成数据分析图;

所述参数设置模块用于修改现场设备参数;

所述操作记录模块用于记录设备操作数据。

2. 如权利要求1所述的手机APP换热站控制系统,其特征在于,所述通讯模块为蓝牙通讯模块或者WIFI通讯模块。

3. 如权利要求1所述的手机APP换热站控制系统,其特征在于,所述采集仪表包括温度采集仪表、压力采集仪表、流量采集仪表。

4. 如权利要求1所述的手机APP换热站控制系统,其特征在于,所述采集仪表实时对温度、压力、流量、阀门开度、泵的运行频率进行采集,将采集的数据以电流信号传递给PLC控制模块,PLC控制模块根据自身码值范围、仪表量程、实测电流计算出数据的真实值。

5. 如权利要求1所述的手机APP换热站控制系统,其特征在于,所述手持设备和通讯模块间使用RTU/TCP协议进行数据的解析和传递。

6. 如权利要求1所述的手机APP换热站控制系统,其特征在于,所述控制模块控制现场设备的启停、开度调节、频率调节、自动运行,控制指令传递给PLC控制模块,PLC控制模块对现场设备进行相应的控制。

7. 如权利要求1所述的手机APP换热站控制系统,其特征在于,所述分析模块每2秒获取一次数据,将数据保存并生成折线图,最终汇总成为数据图。

8. 如权利要求4所述的手机APP换热站控制系统,其特征在于,PLC控制模块信号的变换经过以下过程:物理量—传感器信号—标准电信号—A/D转换—数值显示,设定物理量为A,范围为 A_0-A_m ,实时物理量为X;标准电信号范围是 B_0-B_m ,实时电信号为Y;A/D转换数值范围为 C_0-C_m ,实时数值为Z,得出下列方程式:

$$Y = \frac{(B_m - B_0) \times (X - A_0)}{(A_m - A_0)} + B_0$$

经过A/D转换后得出下列方程式:

$$Z = \frac{(C_m - C_0) \times (X - A_0)}{(A_m - A_0)} + C_0$$

得出逆变换的数学方程如下:

$$X = \frac{(A_m - A_0) \times (Z - C_0)}{(C_m - C_0)} + A_0$$

方程中计算出来的X就可以在显示器上直接表达为被检测的物理量。

一种手机APP换热站控制系统

技术领域

[0001] 本发明属于工业控制领域,尤其涉及一种手机APP换热站控制系统。

背景技术

[0002] 换热站自动化控制系统通过对系统模拟量和开关量的信号采集、控制、远传,实时监控和分析,进而对系统运行过程做到心中有数,及时有效掌控。鉴于供热系统的固有特性,换热站自动化控制系统利用现代工业自控技术、计算机技术、通讯技术、物联网技术、现代信息处理技术,实现了更科学、更规范的监控管理,实现了由传统的人工操作模式向现代化、高度集成化、自动化、智能化的模式转变。

[0003] 现有换热站控制系统多数采用PLC控制器和触摸屏相结合的控制方式,触摸屏作为查看与控制的操作平台,是现场唯一的人机接口。丰富的人机界面不仅为操作员提供了设备实时运行状态显示,故障报警,历史数据查询等功能,而且也是工程师现场调试设备的好工具,但是值得注意一个问题是,随着互联网技术的不断成熟和发展,万物互联的时代已经到来,远程实时监控已基本普及,换热站已多数达到无人值守状态,因此,在无人值守换热站中,触摸屏的利用率越来越低,平时基本无人查看,只是巡检时偶尔看一下。此外,对于成套的楼宇机组而言,触摸屏的使用情况就更差了,大多数数据都是在平台层统一查看、记录和管理,现场触摸屏可能一个供暖季都无人使用。除此之外,在人员进入现场进行操作时,往往触摸屏和设备均固定在不同地点,检修时不能直观查看设备实时状态,应用起来灵活性较差。总结而言,触摸屏仅在人员到达现场的一小段时间发挥作用,大多数时间却被闲置了,某种程度上造成了资源的浪费,加大了项目的建设成本。

发明内容

[0004] 为了解决上述现有技术中存在的问题,本发明提出一种手机APP换热站控制系统,该控制系统通过移动终端设备代替现场触摸屏提高了人机接口设备的使用效率,使硬件设备利用达到最大化,实现了远程监查和操控。

[0005] 技术方案如下:

[0006] 一种手机APP换热站控制系统,包括:手持设备、通讯模块、PLC控制模块、采集仪表、现场设备,所述手持设备通过通讯模块与所述PLC控制模块连接,所述PLC控制模块与所述采集仪表、现场设备连接;所述采集仪表用于采集数据,将数据传输至所述PLC控制模块,所述PLC控制模块对数据进行处理,并通过所述通讯模块将数据传输至所述手持设备,所述手持设备上安装有APP软件;所述APP软件包括:采集模块、控制模块、分析模块、参数设置模块、操作记录模块,所述采集模块用于接收所述PLC控制模块发送的数据;所述控制模块用于控制现场设备;所述分析模块接收采集模块发送的数据,形成数据分析图;所述参数设置模块用于修改现场设备参数;所述操作记录模块用于记录设备操作数据。

[0007] 进一步的,所述通讯模块为蓝牙通讯模块或者WIFI通讯模块。

[0008] 进一步的,所述采集仪表包括温度采集仪表、压力采集仪表、流量采集仪表。

[0009] 进一步的,所述采集仪表实时对温度、压力、流量、阀门开度、泵的运行频率进行采集,将采集的数据以电流信号传递给PLC控制模块,PLC控制模块根据自身码值范围、仪表量程、实测电流计算出数据的真实值。

[0010] 进一步的,所述手持设备和通讯模块间使用RTU/TCP协议进行数据的解析和传递。

[0011] 进一步的,所述控制模块控制现场设备的启停、开度调节、频率调节、自动运行,控制指令传递给PLC控制模块,PLC控制模块对现场设备进行相应的控制。

[0012] 进一步的,所述分析模块每2秒获取一次数据,将数据保存并生成折线图,最终汇总成为数据图。

[0013] 进一步的,PLC控制模块信号的变换经过以下过程:物理量—传感器信号—标准电信号—A/D转换—数值显示,设定物理量为A,范围为 A_0 - A_m ,实时物理量为X;标准电信号范围是 B_0 - B_m ,实时电信号为Y;A/D转换数值范围为 C_0 - C_m ,实时数值为Z,得出下列方程式:

$$[0014] \quad Y = \frac{(B_m - B_0) \times (X - A_0)}{(A_m - A_0)} + B_0$$

[0015] 经过A/D转换后得出下列方程式:

$$[0016] \quad Z = \frac{(C_m - C_0) \times (X - A_0)}{(A_m - A_0)} + C_0$$

[0017] 得出逆变换的数学方程如下:

$$[0018] \quad X = \frac{(A_m - A_0) \times (Z - C_0)}{(C_m - C_0)} + A_0$$

[0019] 方程中计算出来的X就可以在显示器上直接表达为被检测的物理量。

[0020] 本发明所述的手机APP换热站控制系统具有以下有益效果:

[0021] 一是降低项目建设的初投资,减少了每个站单独配备触摸屏产生的成本;二是提高了人机接口设备的使用效率,使硬件设备利用达到最大化;三是应用更灵活,手机可以在一定范围内移动使用,而触摸屏只能在柜门上固定安装。

附图说明

[0022] 图1是本发明APP软件登陆界面示意图;

[0023] 图2是本发明APP软件系统界面示意图;

[0024] 图3是本发明APP软件控制界面示意图;

[0025] 图4是本发明APP软件数据曲线界面示意图;

[0026] 图5是本发明APP软件操作日志界面示意图;

[0027] 图6是本发明APP软件参数设置界面示意图;

[0028] 图7是本发明APP软件登陆流程示意图;

[0029] 图8是本发明APP软件控制功能流程示意图;

[0030] 图9是本发明APP软件操作日志记录流程示意图;

[0031] 图10是本发明APP软件参数设置流程示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图1-10对手机APP换热站控制系统做进一步说明。

[0033] 实施例1

[0034] 一种手机APP换热站控制系统,包括:手持设备、通讯模块、PLC控制模块、采集仪表、现场设备,所述手持设备通过通讯模块与所述PLC控制模块连接,所述PLC控制模块与所述采集仪表、现场设备连接;所述采集仪表用于采集数据,将数据传输至所述PLC控制模块,所述PLC控制模块对数据进行处理,并通过所述通讯模块将数据传输至所述手持设备,所述手持设备上安装有APP软件;所述APP软件包括:采集模块、控制模块、分析模块、参数设置模块、操作记录模块,所述采集模块用于接收所述PLC控制模块发送的数据;所述控制模块用于控制现场设备;所述分析模块接收采集模块发送的数据,形成数据分析图,该分析图示通过每2秒获取指定的数据,将数据保存并生成折线图,最终汇总成为数据图;所述参数设置模块用于修改现场设备参数;所述操作记录模块用于记录设备操作数据。

[0035] 进一步的,所述通讯模块为蓝牙通讯模块或者WIFI通讯模块。

[0036] 进一步的,所述采集仪表包括温度采集仪表、压力采集仪表、流量采集仪表。

[0037] 进一步的,所述采集仪表实时对温度、压力、流量、阀门开度、泵的运行频率进行采集,将采集的数据以电流信号传递给PLC控制模块,PLC控制模块根据自身码值范围、仪表量程、实测电流计算出数据的真实值。

[0038] PLC信号的变换需要经过以下过程:物理量—传感器信号—标准电信号—A/D转换—数值显示,在这里说的PLC计算是线性的信号变换,略过传感器自带的信号变换过程。假定物理量为A,范围即为 A_0-A_m ,实时物理量为X;标准电信号是 B_0-B_m ,实时电信号为Y;A/D转换数值为 C_0-C_m ,实时数值为Z,如此, B_0 对应于 A_0 , B_m 对应于 A_m ,Y对应于X,及 $Y=f(X)$,由于是线性关系,得出方程式为

$$[0039] \quad Y = \frac{(B_m - B_0) \times (X - A_0)}{(A_m - A_0)} + B_0$$

[0040] 又由于是线性关系,经过A/D转换后的数学方程 $Z=f(X)$ 可以表示为

$$[0041] \quad Z = \frac{(C_m - C_0) \times (X - A_0)}{(A_m - A_0)} + C_0$$

[0042] 那么就很容易得出逆变换的数学方程为

$$[0043] \quad X = \frac{(A_m - A_0) \times (Z - C_0)}{(C_m - C_0)} + A_0$$

[0044] 方程中计算出来的X就可以在显示器上直接表达为被检测的物理量。

[0045] 以PLC采集0-150℃温度传感器的4-20mA信号为例,经A/D转换后,我们得到的数值是5530-27648,及 $C_0=5530$, $C_m=27648$ 。

[0046] 于是, $X = \frac{(150-0) \times (Z-5530)}{(27648-5530)} + 0$,经过PLC的数学运算指令计算后,HMI可以从结果寄存器中读取并直接显示为工程量,用同样的原理,我们可以在HMI上输入工程量,然后由软件转换成控制系统使用的标准化数值。

[0047] 进一步的,所述手持设备和通讯模块间使用RTU/TCP协议进行数据的解析和传递。

[0048] 进一步的,所述控制模块控制现场设备的启停、开度调节、频率调节、自动运行,控

制指令传递给PLC控制模块,PLC控制模块对现场设备进行相应的控制。

[0049] 数据的采集方式根据连接模式而定,通过wifi连接,采集的方式是使用TCP协议,连接PLC控制模块,然后发送相应的MODBUS指令,获取相应节点的数据;蓝牙连接是通过手机与设备的蓝牙沟通,才有RTU的MODBUS指令,获取相应节点的数据,数据获取得到的是浮点数,根据设备定义得数据规则,数字类型获取的需要将指定2个节点的数字,进行16进制转化,在合并以后在转化成为float类型的数字,获得最终数据.Boolean类型数据获得为获取的指定节点数字转化为2进制,再根据设备定义得规则获取指定位数的数字,0为假,1为真。(同理发送数据根据反向转化的方式发送,另外蓝牙模式,因为需要通过RTU模式传递,所以需要额外整个传递的数列进行CRC校验,获取用于RTU传递的2个校验码),获取数据后通过eventbus的传递方式,发送到指定接收的位置,最后在调用该界面时,调用接收毁掉的数据进行展示。

[0050] 实施例2

[0051] 本发明申请旨在提供一款手机APP软件,实现对换热站的自动化控制,完全替代现有一个换热站配备一台触摸屏的形式,使应用更灵活,有效提高设备使用效率,用智能手机代替传统的换热站控制触摸屏,实现对站内数据的集中查看及控制功能。

[0052] 通过移动终端设备代替现场触摸屏,移动终端预装APP软件,不同人员通过不同的权限设置,可以实现触摸屏的全部功能,又能使多个换热站共用,巡检人员走到哪里,就和哪个换热站的信息进行匹配,查看数据和操作设备,使应用变得便捷和灵活,有效、合理的利用了硬件资源。

[0053] 本发明申请通过研发手机APP软件,并且在原有PLC控制系统上增加相应的硬件通讯模块,实现手机与PLC之间的wifi和蓝牙通讯,完成数据的采集及指令的下达,实现对换热站的自动化控制。

[0054] 控制系统硬件包含智能手机、蓝牙通讯模块、wifi路由器、PLC控制模块及温度、压力、流量采集仪表。PLC控制系统负责采集现场数据及控制现场设备,并实现自动化运行的复杂运算及控制策略;通讯模块实现PLC与手机之间的通讯,wifi和蓝牙两种通讯模式可以任选其一,也可二者兼备;手机APP作为人机接口,为参数的设置、数据报表的查看、现场设备的控制,提供一个操作平台。

[0055] 手机APP系统共计5个模块,分别为采集模块、控制模块、分析模块、参数设置模块、操作记录模块。

[0056] 采集模块:主要是对现场仪表实时数据的采集及显示,包含温度、压力、流量、阀门开度、泵的运行频率。终端采集仪表将运行数据进行采集,以电流信号传递给PLC采集模块,PLC控制器的CPU模块根据自身码值范围、仪表量程、实测电流计算出数据的真实值,手机与CPU之间通过蓝牙/WiFi模块,使用RTU/TCP协议将数据进行解析和传递,然后显示在系统图界面上。

[0057] 控制模块:控制模块用于对现场设备的启停、开度调节、频率调节、自动运行的控制。控制指令通过手机APP传递给CPU模块,CPU继而通过PLC控制器的数字量和模拟量扩展模块对现场设备进行相应的控制。

[0058] 分析模块:采集模块采集的数据传递给分析模块,形成数据曲线,清晰显示数据走向。

[0059] 参数设置模块:提供一个参数设置接口,操作人员根据运行需要修改设置,保证机组运行。

[0060] 操作记录模块:针对设备的操作痕迹,以内置数据库的模式将其记录,为运行情况查询提供依据。

[0061] 另外,系统登录页面也是用了数据库的模式,在外网信号良好的情况下,可以使用更新数据获取当前所有可用的PLC设备连接参数,在外网信号差的时候可以使用线下保存的参数对现有的PLC设备进行连接,保证了连接的稳定性。

[0062] 本发明申请的的实施例流程:

[0063] 1、确定手机与现场PLC的通讯方式,蓝牙或wifi或二者兼要。

[0064] 2、确定换热站的工艺流程,采集点位、控制策略,根据实际情况调整APP各界面图。

[0065] 3、换热站现场通过自动化改造,实现PLC的自动化控制。

[0066] 4、手机APP与现场PLC控制系统联合调试。

[0067] 5、使用人员首先预装APP软件,与站内PLC建立连接,即可通过不同界面实现各个功能。

[0068] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。



图1

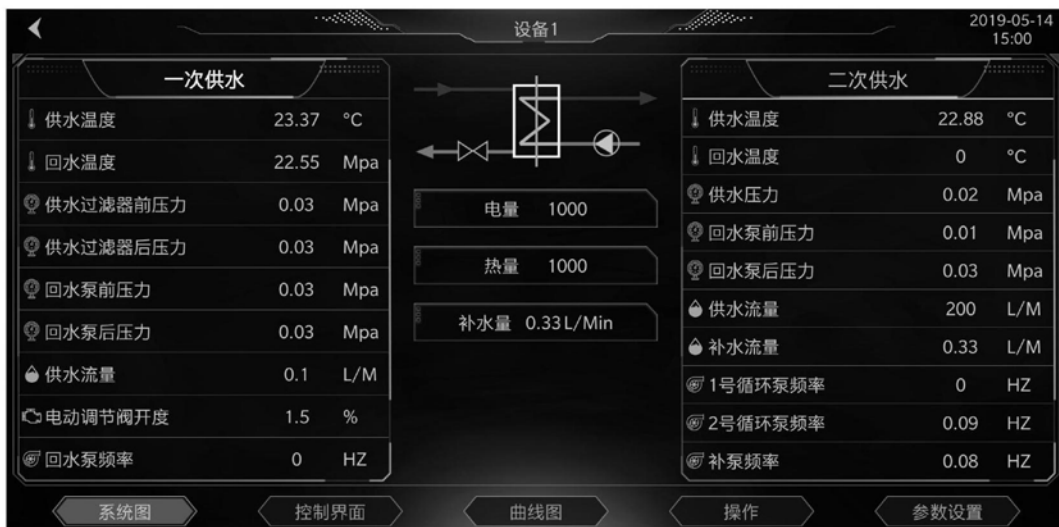


图2



图3

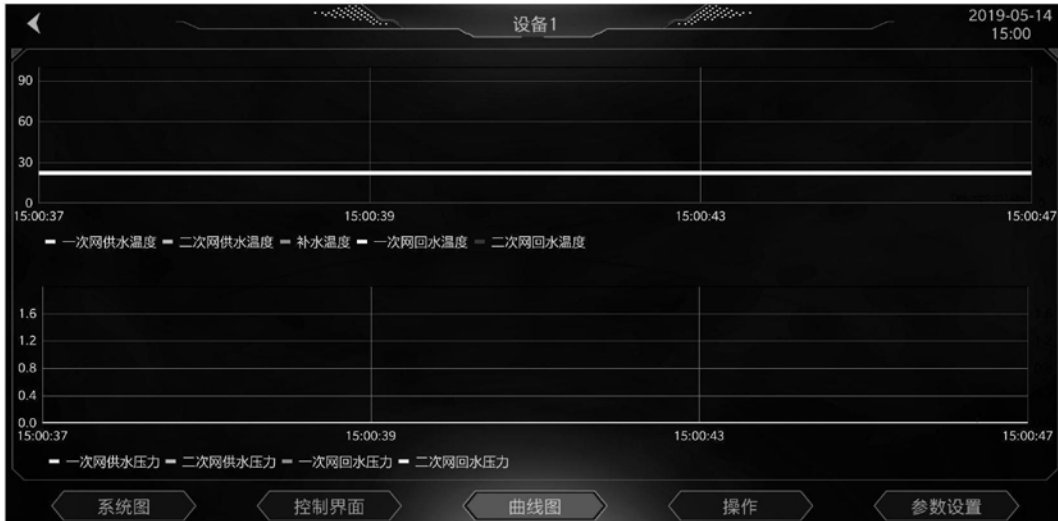


图4



图5



图6

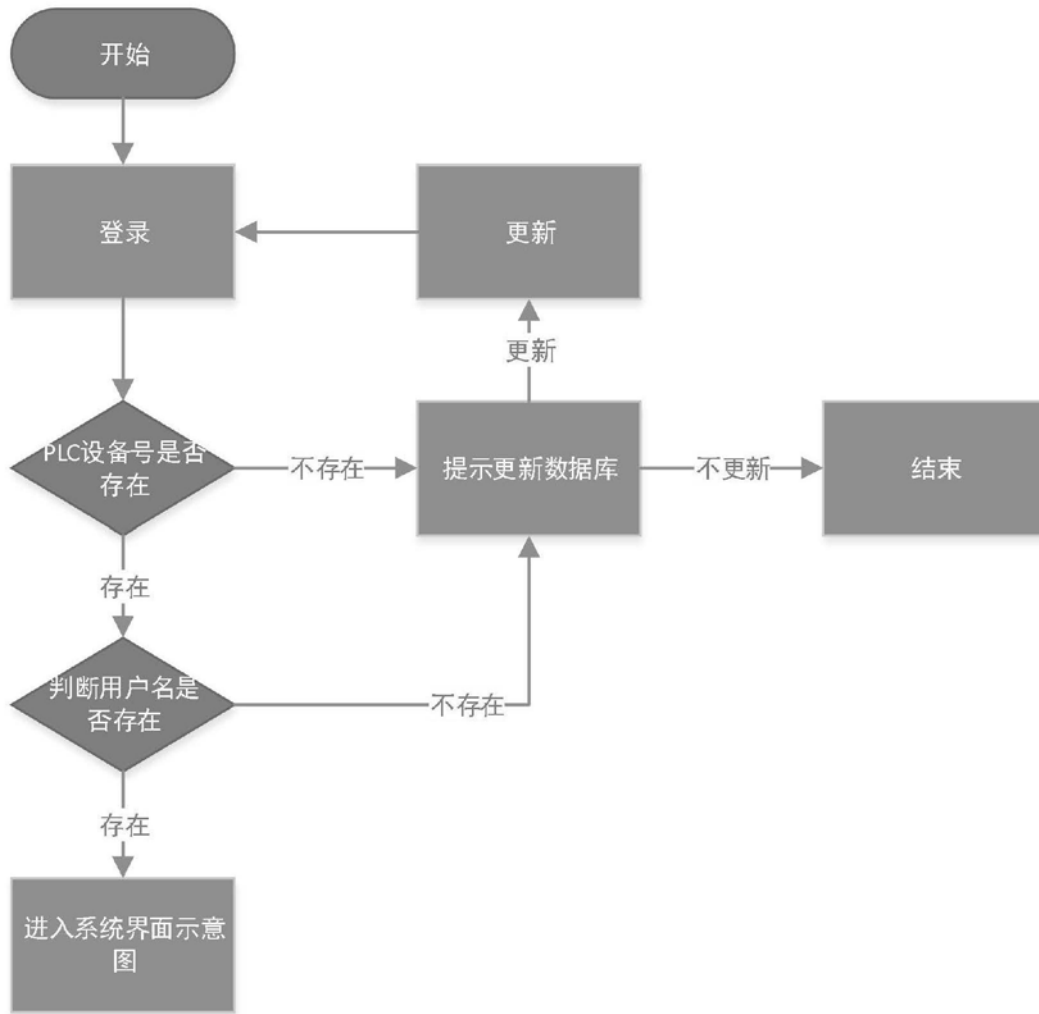


图7

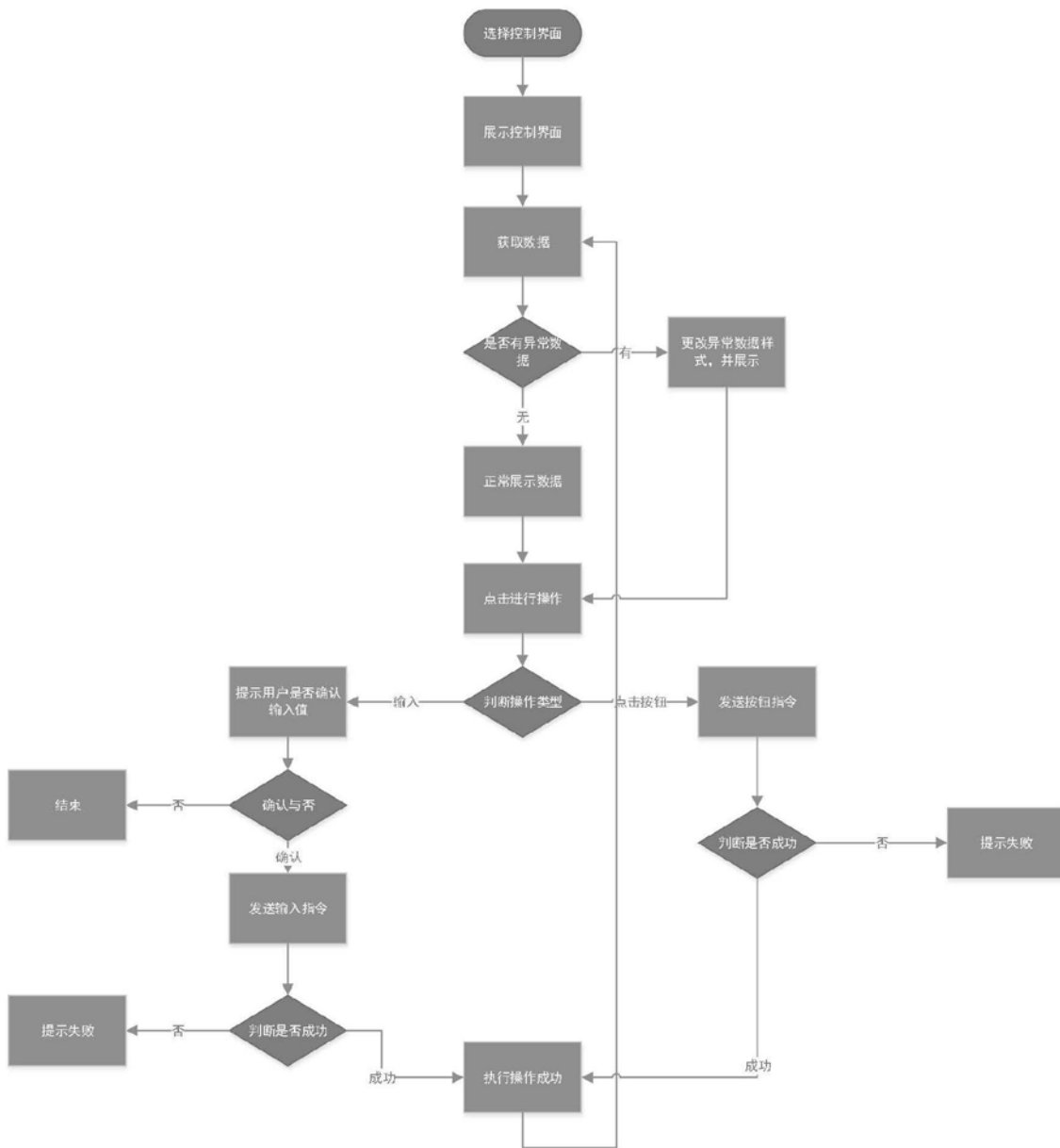


图8

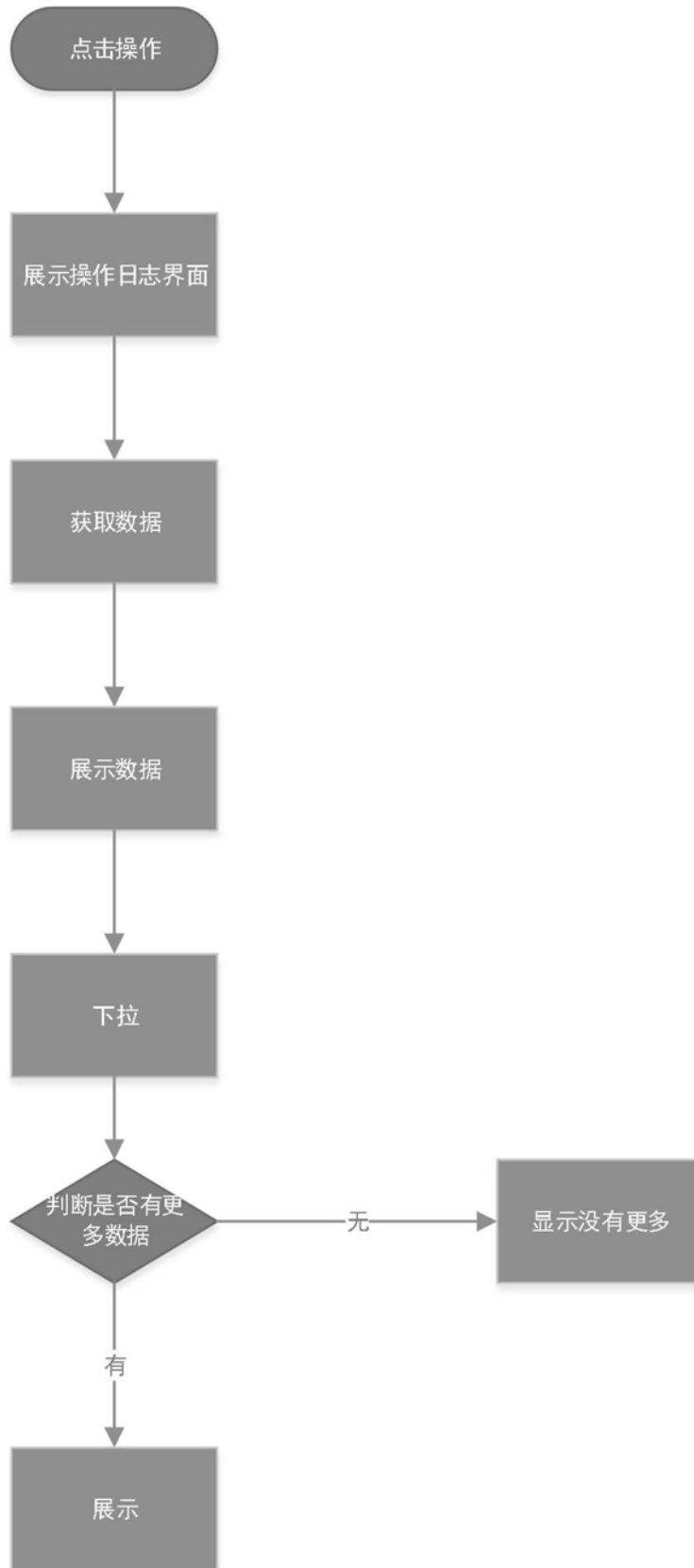


图9

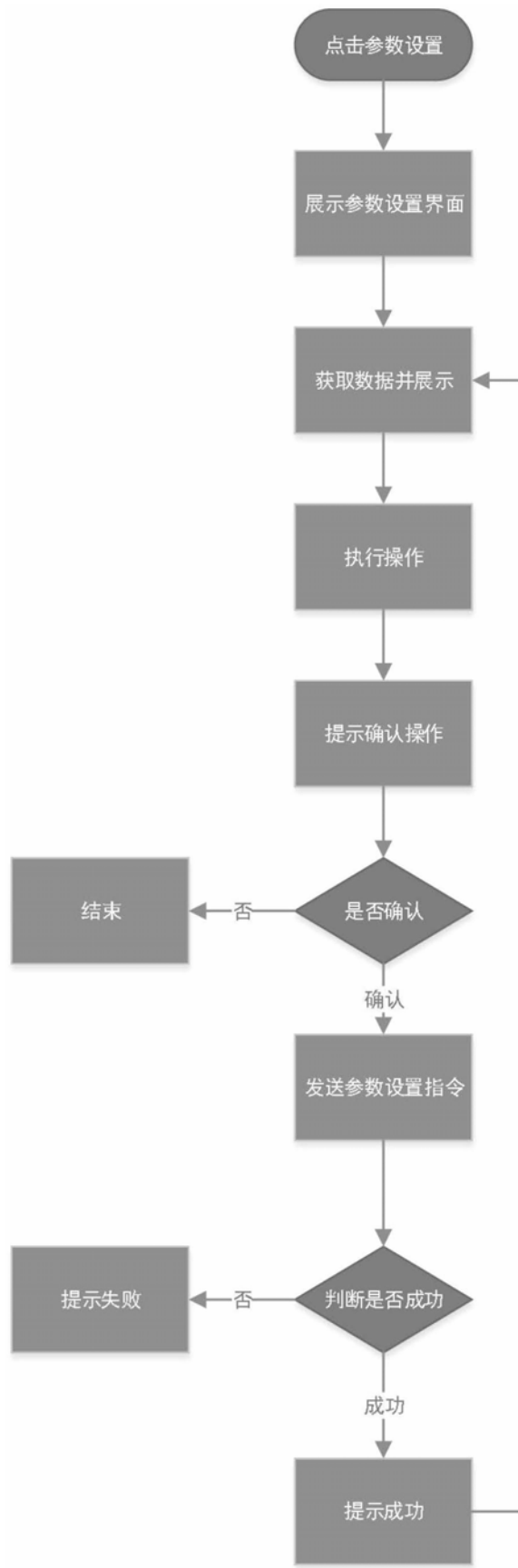


图10