



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113687625 B

(45) 授权公告日 2022.04.22

(21) 申请号 202111243882.0

审查员 张姗姗

(22) 申请日 2021.10.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113687625 A

(43) 申请公布日 2021.11.23

(73) 专利权人 菲尼克斯(南京)智能制造技术工
程有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁开发区菲
尼克斯路36号

(72) 发明人 徐大江 方毅然 梁恩泉

(51) Int.CI.

G05B 19/05 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110888408 A, 2020.03.17

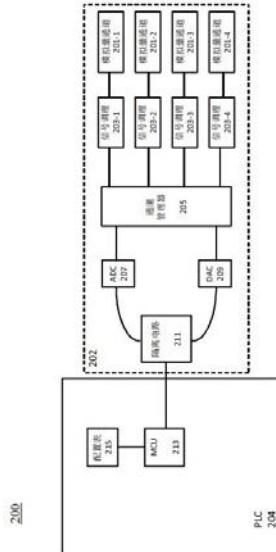
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种模拟量通道类型可配置的电路模块

(57) 摘要

本发明涉及一种电路模块，包括：一个或多个模拟量通道，所述一个或多个模拟量通道中的每一个能够被配置成不同的通道类型，以允许相应类型的信号从其通过；以及通道管理器，耦合到所述一个或多个模拟量通道，所述通道管理器被配置成用于管理所述一个或多个模拟量通道中的每一个模拟量的通道类型。



1. 一种电路模块,其特征在于,包括:

一个或多个模拟量通道,所述一个或多个模拟量通道中的每一个能够被配置成不同的通道类型,以允许相应类型的信号从其通过;

通道管理器,耦合到所述一个或多个模拟量通道,所述通道管理器被配置成用于管理所述一个或多个模拟量通道中的每一个模拟量的通道类型,其中所述一个或多个模拟量通道中的每一个模拟量通道的通道类型包括模拟量输入通道或模拟量输出通道,单个模拟量通道既能用作模拟量输入通道,也能用作模拟量输出通道;以及

切换开关,与所述模拟量通道耦合,所述通道管理器进一步被配置成通过控制所述切换开关来将模拟量通道配置成模拟量输入通道或模拟量输出通道。

2. 如权利要求1所述的电路模块,其特征在于,所述通道管理器根据配置表来配置所述一个或多个模拟量通道中的每一个模拟量通道的通道类型。

3. 如权利要求2所述的电路模块,其特征在于,所述配置表包括以下各项中的一项或多项:是否启用所述一个或多个模拟量通道,所述模拟量通道的类型,所述模拟量通道的信号范围。

4. 如权利要求2所述的电路模块,其特征在于,所述配置表能够由用户经由用户界面来进行设置。

5. 如权利要求1所述的电路模块,其特征在于,所述一个或多个模拟量通道中的每一个模拟量通道包括两个端子。

6. 如权利要求5所述的电路模块,其特征在于,所述一个或多个模拟量通道中的每一个模拟量通道的两个端子与传感器连接。

7. 如权利要求1所述的电路模块,其特征在于,所述电路模块进一步包括转换电路,所述转换电路耦合到所述通道管理器,其中所述转换电路包括:

模数转换电路,被配置成用于将从配置为输入通道的所述模拟量通道接收到的模拟信号转换成数字信号;以及

数模转换电路,被配置成用于将数字信号转换成模拟信号以从配置为输出通道的所述模拟量通道输出。

8. 如权利要求7所述的电路模块,其特征在于,当所述通道管理器控制所述切换开关连接到所述模数转换电路时,所述模拟量通道能够被配置成用于输入通道;当所述通道管理器控制所述切换开关连接到所述数模转换电路时,所述模拟量通道能够被配置成用于输出通道。

9. 如权利要求1所述的电路模块,其特征在于,所述电路模块进一步包括信号调理电路,所述信号调理电路与所述模拟量通道耦合,所述信号调理电路被配置成用于对来自所述模拟量通道的信号进行调理以提高所述信号的质量。

10. 如权利要求1所述的电路模块,其特征在于,所述电路模块进一步包括隔离电路,所述隔离电路被设置成用于避免来自所述模拟量通道所连接的设备的电源信号对所述隔离电路所连接的另一侧电路的干扰。

11. 如权利要求1-10中任一项所述的电路模块,其特征在于,所述电路模块是耦合到PLC的扩展电路模块,或者所述电路模块被集成到所述PLC中。

一种模拟量通道类型可配置的电路模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电路模块，并且更具体地，本发明涉及一种模拟量通道类型可配置的电路模块。

背景技术

[0002] 在工业应用中，模拟量模块对于信号通道一般都有明确定义，一个信号通道在出厂时就已预先定义好其是输入通道还是输出通道。一旦预先定义好一个模拟量通道的类型为输入通道还是输出通道，则输入通道只能接收模拟量输入信号，输出通道只能输出模拟量信号。

[0003] 例如，图1示出了现有技术中模拟量通道配置的示意图100，其中通道103被预先定义为输入通道，以用于将接收到的数据信号发送给控制模块，控制模块例如是图1中所示的工业环境下常用的可编程逻辑控制器101 (Programmable Logic Controller, PLC)，以用于进行进一步的数据处理；而通道105被预先定义为输出通道，用于将例如来自PLC 101的数据信号(例如，经数模转换后)输出。

[0004] 对于工业应用现场，如果需要把某个信号通道由输入通道改成输出通道，则需要把信号线从输入通道移动到输出通道上。

[0005] 目前，已有一些实现数字量通道输入/输出复用的技术。然而，在实际应用中，由于数字量和模拟量在数据性质方面的较大差异，实现数字量通道输入/输出复用是相对简单的，而实现模拟量通道输入/输出复用的设计则需要结合功能和成本等各方面的因素经过特别的设计，因此，模拟量通道输入/输出复用的实现在技术上更为复杂得多。

[0006] 例如，实用新型专利CN 201352313Y公开了一种具有多路数字量输入/输出复用通道的PLC扩展模块装置。如该专利说明书附图2所示，在PLC扩展模块内部，两个光电隔离器U1、U2被简单组合在扩展模块内部的电路板上，通过外部接线方式来确认是数字量的输入还是输出并在每一路物理通道上通过用户自由接线选择，从而实现数字量的输入/输出复用。在该方案中，数字量输入/输出复用电路实际上是将输入电路和输出电路进行简单叠加，输入信号和输出信号实际上仍是从各自输入通道和输出通道通过。因此，如该专利的图2所示，该方案需要三个端子L+、X和L-。换言之，该方案实际上是将数字量输入和输出集功能成在一个电路模块上，然而仍然具有两个分开的数字量输入通道和数字量输出通道，因此该方案实际上并未实现单个通道既能够用于信号的输入又能够用于信号的输出。

[0007] 因此，设计一种既能实现单个模拟量通道的输入/输出复用，又能降低产品成本的电路模块在技术上是具有挑战性的。

发明内容

[0008] 本发明涉及一种电路模块，包括：一个或多个模拟量通道，所述一个或多个模拟量通道中的每一个能够被配置成不同的通道类型，以允许相应类型的信号从其通过；以及通道管理器，耦合到所述一个或多个模拟量通道，所述通道管理器被配置成用于管理所述一

个或多个模拟量通道中的每一个模拟量的通道类型。

[0009] 如上所述的电路模块,其中所述一个或多个模拟量通道中的每一个模拟量通道的通道类型包括输入通道或输出通道。

[0010] 如上所述的电路模块,其中所述通道管理器根据配置表来配置所述一个或多个模拟量通道中的每一个模拟量通道的通道类型。

[0011] 如上所述的电路模块,其中所述配置表包括以下各项中的一项或多项:是否启用所述一个或多个模拟量通道,所述模拟量通道的类型,所述模拟量通道的信号范围。

[0012] 如上所述的电路模块,其中所述配置表能够由用户经由用户界面来进行设置。

[0013] 如上所述的电路模块,其中所述一个或多个模拟量通道中的每一个模拟量通道包括两个端子。

[0014] 如上所述的电路模块,其中所述一个或多个模拟量通道中的每一个模拟量通道的两个端子与传感器连接。

[0015] 如上所述的电路模块,其中所述电路模块进一步包括转换电路,所述转换电路耦合到所述通道管理器,其中所述转换电路包括:模数转换电路,被配置成用于将从配置为输入通道的所述模拟量通道接收到的模拟信号转换成数字信号;以及数模转换电路,被配置成用于将数字信号转换成模拟信号以从配置为输出通道的所述模拟量通道输出。

[0016] 如上所述的电路模块,其中所述电路模块进一步包括与所述模拟量通道耦合的切换开关;当所述通道管理器控制所述切换开关连接到所述模数转换电路时,所述模拟量通道能够被配置成用于输入通道;当所述通道管理器控制所述切换开关连接到所述数模转换电路时,所述模拟量通道能够被配置成用于输出通道。

[0017] 如上所述的电路模块,其中所述电路模块进一步包括信号调理电路,所述信号调理电路与所述模拟量通道耦合,所述信号调理电路被配置成用于对来自所述模拟量通道的信号进行调理以提高所述信号的质量。

[0018] 如上所述的电路模块,其中所述电路模块进一步包括隔离电路,所述隔离电路被设置成用于避免来自所述模拟量通道所连接的设备的电源信号对所述隔离电路所连接的另一侧电路的干扰。

[0019] 如上所述的电路模块,其中所述电路模块是耦合到PLC的扩展电路模块,或者所述电路模块被集成到所述PLC中。

附图说明

[0020] 为了进一步阐明本发明的各实施例,将参考附图来呈现本发明的各实施例的更具体的描述。应当理解,这些附图只描绘本发明的典型实施例,因此将不被认为是对本发明所要求保护范围的限制。

[0021] 图1是根据现有技术的数据通道配置的示意图;

[0022] 图2是根据本发明的实施例的模拟量通道类型可配置的电路模块的示意图;

[0023] 图3是根据本发明的实施例的通道类型可配置的模拟量通道的简化示意图。

[0024] 图4是根据本发明的实施例的配置表的示意图。

具体实施方式

[0025] 下面的详细描述参照附图进行。附图以例示方式示出可实践所要求保护的主题的特定实施例。应当理解，以下具体实施例出于阐释的目的旨在对典型示例作出具体描述，但不应被理解成对本发明的限制；本领域技术人员在充分理解本发明精神主旨的前提下，可对所公开实施例作出适当的修改和调整，而不背离本发明所要求保护的主题的精神和范围。

[0026] 在以下的详细描述中，阐述了众多具体细节以便提供对各个所描述的实施例的透彻理解。然而，对本领域的普通技术人员将显而易见的是，无需这些具体细节就可实践所描述的各种实施例。除非另外定义，否则在本文中所使用的技术和科学术语应具有与本公开所属领域的普通技术人员所通常理解的相同含义。

[0027] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等并不意味着任何顺序、数量或重要性，而是仅用于区分不同的组件或特征。实施例是示例性的实现或示例。说明书中对“实施例”、“一个实施例”、“一些实施例”、“各种实施例”或“其他实施例”的引用意味着结合实施例描述的特定特征、构造或特性包括在本技术的至少一些实施例中，但不必是全部实施例。“实施例”、“一个实施例”、或“一些实施例”的各种出现并不一定都指代相同的实施例。来自一个实施例的元素或方面可与另一实施例的元素或方面组合。

[0028] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0029] 图2是根据本发明的实施例的模拟量通道类型可配置的电路模块的示意图200。应当理解的是，图2示出了用于实现本发明的主要电路模块/结构，而并非所有的电路模块/结构。在实际应用过程中，可以使用比图2中所示的电路模块/结构更多或更少的单元，而不背离本发明的设计思想。

[0030] 根据本发明的一个实施例的电路模块202可以是控制器的扩展电路模块。例如，在工业应用中，控制器可以是常用的可编程逻辑控制器PLC 204。可以理解的是，图2中所示的PLC 204仅为控制器的一个非限制性示例。在实际应用中，可以将本发明的电路模块202耦合到其他的控制器，以实现单个模拟量通道的输入/输出复用。此外，电路模块202既可以作为扩展电路模块耦合到某一控制器，也可以集成到某一控制器内部，以实现本发明的模拟量通道类型可配置技术。

[0031] 如图2所示，电路模块202可以包括一个或多个模拟量通道。作为示例，在图2的实施例中示出了四个模拟量通道201-1、201-2、201-3和201-4。在其他实施例中，可以根据实际应用需要在电路模块202中设置更多或更少的模拟量通道。在本发明的实施例中，一个或多个模拟量通道中的每一个可以根据实际需求被配置为不同的通道类型，例如，被配置为输入通道或输出通道。模拟量通道可以与一个或多个设备(未示出)连接，使得当模拟量通道被配置为输入通道时，从所述设备测得的模拟信号可以通过该输入通道被传输到与通道连接的电路(例如控制器)，以进行进一步的处理；当模拟量通道被配置为输出通道时，从例如控制器电路发出的信号可通过该输入通道被传输到所述设备，以使所述设备执行信号指示的操作。作为一个非限制性示例，所述设备可以例如是传感器(未示出)。传感器可以包括用于测量各种参数的各种类型的传感器，这些参数包括但不限于：温度、压力、力、流量、运动、位置、PH、光强等。本发明对传感器类型不作限制。

[0032] 电路模块202可以包括通道管理器205。道管理器205可以耦合到一个或多个模拟

量通道。通道管理器205被配置成用于管理一个或多个模拟量通道中的每一个通道的通道类型。例如，通道管理器205可以被配置成用于管理模拟量通道是输入类型的通道还是输出类型的通道。

[0033] 在本发明的一个优选实施例中，通道管理器205可以根据配置表来配置一个或多个模拟量通道中的每一个的类型。配置表可以允许用户设置每个模拟量通道的类型。例如，用户可以经由用户界面在配置表中设置每个模拟量通道的类型。配置表可以包括以下各项内容中的一项或多项：是否启用一个或多个模拟量通道，每个模拟量通道的类型，每个模拟量通道的信号范围。

[0034] 例如，图4是根据本发明的实施例的配置表400的示意图。配置表400可以包括通道的名称，例如图4中所示的Channel_1、Channel_2、Channel_3、Channel_4。作为示例而非限制，图4中示出了对四个通道的管理和配置。如上所述，可以包括更多或更少的通道，以及对应的配置表设置。配置表400还可以包括配置一个或多个通道是否启用的选项。例如如图4中所示，打“√”可表示该通道已被配置成启用。配置表400还可以包括通道的类型配置。例如，通道中的每一个可以被配置为模拟量输入(AI)通道，或者模拟量输出(AO)通道。用户可以在用户界面通过下拉选择的方式来选择相应的通道类型。配置表400还可以包括每个模拟量通道的信号范围。例如，当模拟量通道连接传感器时，通常使用的信号范围主要包括0 ~ 10V、0 ~ 20mA或4 ~ 20mA。信号范围的选择主要与所使用的传感器类型和型号相关。同样地，用户可以在用户界面通过下拉选择的方式来选择相应的信号范围。

[0035] 用户通过图形界面工具配置好配置表中的相应的参数后，参数可以通过通讯接口下载到例如PLC 204，PLC 204接收到配置数据后，通过相应的驱动程序，以完成对通道的类型配置。

[0036] 除了一个或多个类型可配置的模拟量通道和通道管理器205之外，电路模块202可以包括进一步的部件或单元以实现进一步的功能/优化。例如，电路模块202可以进一步包括信号调理电路。信号调理电路可以耦合到模拟量通道之间。例如，图2中示出了分别与每个模拟量通道201-1、201-2、201-3和201-4耦合的信号调理电路203-1、203-2、203-3和203-4。信号调理电路可以被配置成用于对来自模拟量通道的信号进行调理以提高信号的质量。例如，当模拟量通道与传感器连接时，从传感器端传输过来的模拟量信号一般都带有各种杂波。这些带有杂波的信号需要经过一系列的滤波或者放大缩小处理，以便进行后续的信号处理。

[0037] 电路模块202可以进一步包括转换电路207、209。转换电路207、209可以耦合到通道管理器205，其中模数转换电路(ADC)207可以被配置成用于将从配置为输入通道的模拟量通道接收的模拟信号转换成数字信号；数模转换电路(DAC)209可以被配置成用于将数字信号转换成模拟信号以供从配置为输出通道的模拟量通道输出。

[0038] 电路模块202可以进一步包括隔离电路211。隔离电路211可以被设置成用于避免从隔离电路211的一侧传输来的信号对连接的另一侧其他电路的干扰。例如，在模拟量通道连接传感器的实施例中，隔离电路211可以用于避免来自与模拟量通道连接的传感器端的电源干扰进入处理端。

[0039] 如上所述，电路模块202可以是耦合到控制器的扩展电路模块。例如，如图2所示，电路模块202可以作为扩展电路模块耦合到工业上常用的PLC 204。PLC 204可以具有微程

序控制单元(Microprogrammed Control Unit,MCU)213。PLC 204还可以具有其他电路单元/部件,本文出于简洁目的未示出这些电路单元/部件。MCU 213可以通过通讯总线从ADC 207采集数据以进行进一步的处理,或者可以输出数据至DAC 209,以提供进一步的模拟信号输出。在一个示例中,通道管理器205可以是PLC上运行的程序和电路硬件的组合。配置表215可以被设置在PLC 204上。此外,电路模块202也可以被集成到PLC 204中。

[0040] 图3示出了根据本发明的实施例的通道类型可配置的模拟量通道的简化示意图300。如图3所示,模拟量通道的两个端子301和303可以与信号调理电路305耦合。信号调理电路305可以进一步地和切换开关a、b耦合。此外,ADC 307可以与两个端子c和e耦合,DAC 309可以与两个端子d和f耦合。作为示例,切换开关a可以与端子c或d中的一个连接,切换开关b可以与端子e或f中的一个连接,从而使得模拟量通道与ADC 307或DAC 309连接。

[0041] 通道管理器205可以控制电路模块202内部的切换开关a、b所连接的端子,从而实现将模拟量通道配置成输入通道或输出通道。具体地,当切换开关a连接c端子,切换开关b连接e端子时,通道可以被配置成输入通道。此时,从端子301和303所连接的设备(例如传感器)接收的模拟量信号通过输入通道进入ADC 307,模拟量信号被转换成数字量信号后以供进一步的数据处理。当切换开关a连接d端子,切换开关b连接f端子时,模拟量通道可以被配置成输出通道。此时,从控制器(例如,PLC 204的MCU 213)发出的数字量信号被DAC 309转换成模拟量信号,经由端子301和303输出给所连接的设备(例如传感器)。因此,本申请实现了单个模拟量通道既可用作输入通道又可用作输出通道。这与现有技术中将数字量输入通道和输出通道简单组合在单个电路板上是不同的。本发明的这一单个模拟量通道只需两个信号端子与外部设备(例如,传感器)连接来进行数据的通信。在本发明的一个优选实施例中,切换开关a、b可以是芯片内部集成的电子开关。

[0042] 因此,本发明实现了使用软件来管理和配置模拟量通道的类型,使得单个模拟量通道(例如,具有两个接线端子)既可以用作输入通道,也可用作输出通道,从而极大提高了模拟量通道的使用灵活性、简化了模拟量模块的配比。当现场信号类型发生改变时只需要修改配置表就可完成信号类型变换,而不需要重新更换模块。

[0043] 将理解的是,以上对各个电路/部件的描述仅是示例性的。实际应用中可以将一个或多个电路/部件部件集成在一起或进一步拆分,而这种修改也将落入本申请的保护范围。

[0044] 此外,图中所示的电路单元连接关系也仅是示例性的。可以将各个电路单元以不同的连接方式进行连接,只要能够实现相应功能。

[0045] 在本文中,术语“连接”或“耦合”被定义为两个主体之间的连接,不过不一定是直接的连接,也可包括通过其他中间节点或设备而实现的间接连接关系。

[0046] 本文中所使用的术语“包括”、“具有”、“包含”、以及“含有”是开放式的连接动词。因此,一种方法或装置“包括”、“具有”、“包含”或“含有”一个或一个以上步骤或组件指的是:该方法或装置具有那些一个或一个以上步骤或组件,但并不是仅仅具有那些一个或一个以上步骤或组件,也可包括其他的本文中未提及的一个或一个以上步骤或组件。

[0047] 上文已对本发明的基本概念做了描述。显然,对于本领域技术人员来说,上述披露仅仅作为示例,而并不构成对本申请的限定。虽然此处并没有明确说明,本领域技术人员可能会对本申请进行各种修改、改进和修正。该类修改、改进和修正在本申请中被建议,所以该类修改、改进、修正仍属于本申请实施例的精神和范围。

100

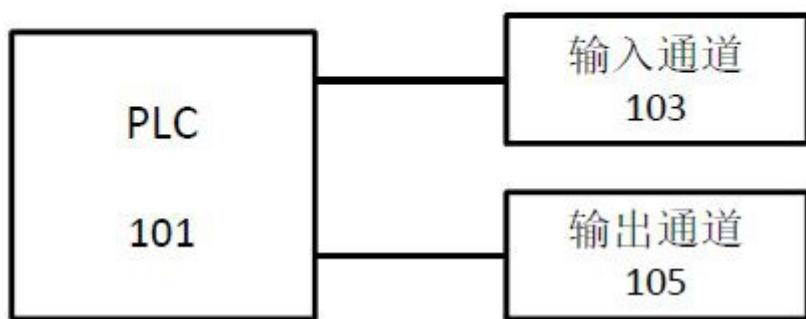


图1

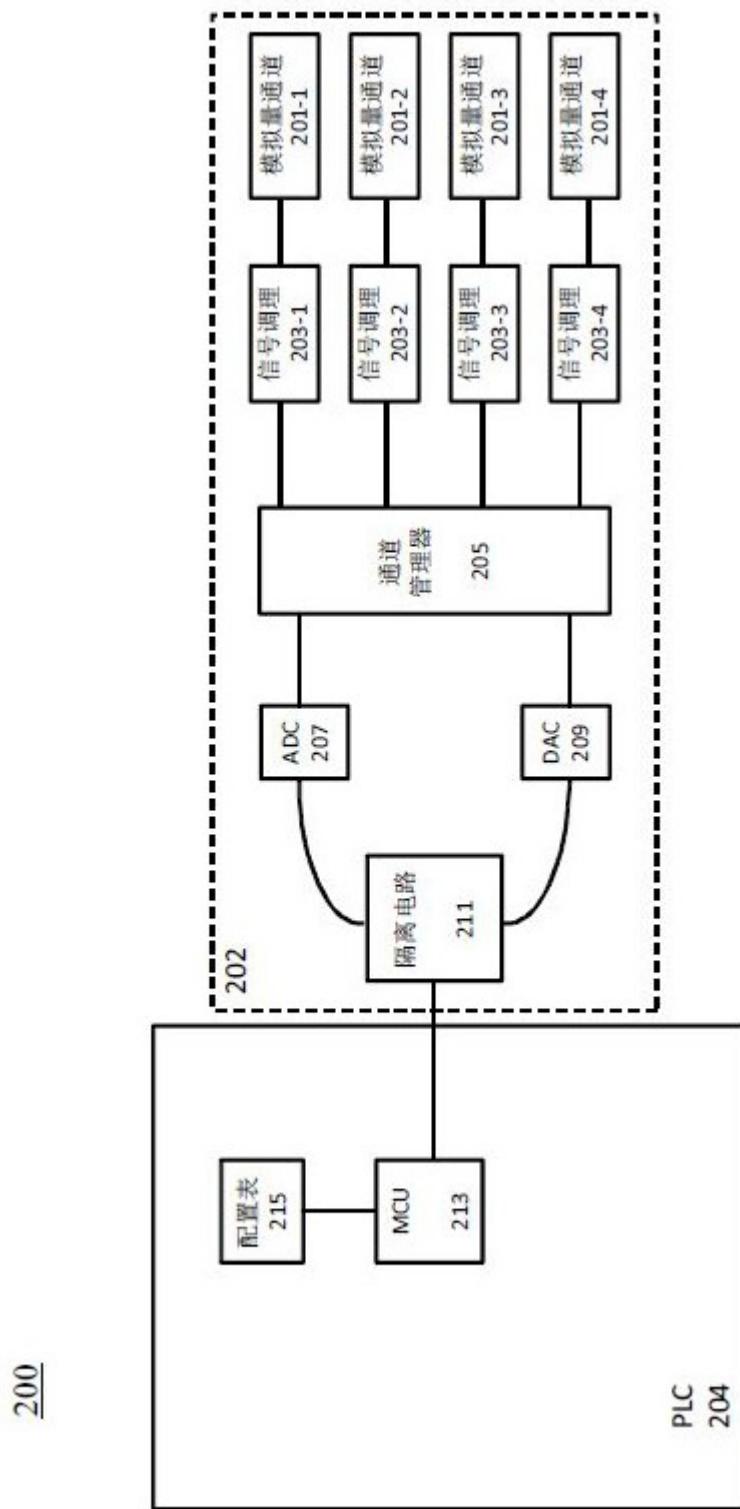


图2

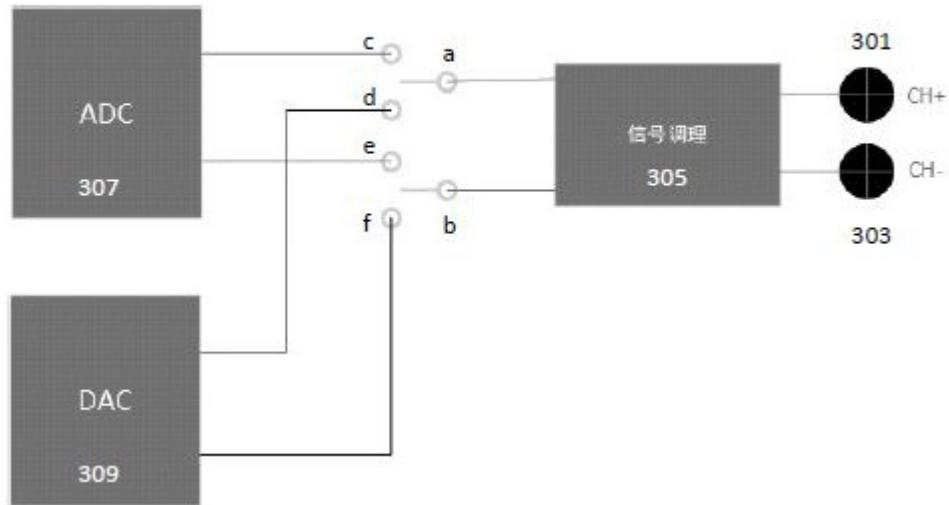
300

图3

400

已配置	名称	类型	范围	
<input checked="" type="checkbox"/>	Channel_1	AI	0 - 10 V	v
<input checked="" type="checkbox"/>	Channel_2	A0	0 - 10 V	v
<input checked="" type="checkbox"/>	Channel_3	AI	4 - 20 mA	v
<input checked="" type="checkbox"/>	Channel_4	A0	0 - 20 mA	v

图4