

开关量传感器与 PLC 输入模块的配型和连接分析

杨正勇 (衡阳财经工业职业技术学院, 421008)

摘要: 文章分析了开关量传感器的输出类型和 PLC 的 DI 输入形式及其配型, 提出了现场判断 DI 输入形式的操作方法; 最后给出了开关量传感器、DI 输入与用户电源联合连接方案。

关键词: 传感器; PLC; 配型; 连接

中图分类号: TP212; TM571.6⁺1

文献标识码: B

文章编号: 1004-0420(2009)04-0048-03

The switch sensor and the PLC load module matches and the connection analysis

YANG Zheng-yong

(Hengyang Finances Economics and Industry Vocational College, 421008)

Abstract: This article analyzes the sensor output of switch types and forms of PLC input of DI and matches, the DI input of the scene to determine the form of the methods of operation; Finally has given sensor switch, DI input with the user power source union connection program.

Key words: sensor; PLC; matches; connection

0 引言

在自动化设备中, 传感器技术与 PLC 技术犹如人的感官系统和大脑。当开关量传感器作 PLC 的有源输入触点时, 在接线比上比无源开关触点存在如下差异: 一是传感器的类型与 PLC 直流开关量 (DI) 输入形式的配型与连接问题; 二是外部用户电源与 PLC 的连接问题。

1 开关量传感器类型

本文所指的传感器是指本身需要电源驱动, 以集电极开路形式 (OC) 输出, 有一定电压或电流的开关量传感器。

根据其信号线可以分成三大类: 二线制、三线制和四线制。按传感器的输出晶体管类型, 可以分为 NPN 型和 PNP 型^[1]。

1.1 二线制传感器

二线制传感器的特点就是二根线, 即信号线与电源线。图 1 是一种带二极管极性保护的二线制 NPN 型和 PNP 型传感器输出简化电路。在图 1(a) 中, 传感器有检测信号时, NPN 型开关管饱和导通, 信号输出端和 0 V 端相通, 输出电位接近 0 V, 输出低电平信号。在图 1(b) 中, 传感器有检测信号时, PNP 型开关管饱和导通, 输出端与电源端正极相通, 输出电位接近正

极, 输出高电平信号。

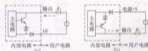


图 1 NPN 和 PNP 型二线制传感器

1.2 三线制传感器

三线制传感器的特点就是三根线, 即电源正极 +V 端、0V 端和输出端。图 2 是一种三线制 PNP 型传感器和 NPN 型传感器输出简化电路图。

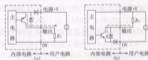


图 2 PNP 和 NPN 型三线制传感器

1.3 四线制传感器

四线制传感器, 有两种情况, 一是带校验线的三线制传感器; 二是有双 NPN 或双 PNP, 甚至是 NPN 和 PNP 结合的两线制传感器。下面给出了 NPN 和 PNP 结合的四线制传感器输出简化电路图 (见图 3)。有两条信号反相的输出端, 供用户根据需要取舍。



图3 四线制传感器

2 DI输入形式

2.1 术语诠释

目前不同流派的PLC厂商为了提高PLC的抗干扰能力,在输入接口上都采用了光电耦合器来隔离输入信号与内部处理电路的传输。但各厂家提供的产品说明书和国内有关文献对DI输入形式说法各有表述,容易引起混淆。基于此,我们先引入共点类型和漏源类型两个概念。

2.1.1 共点类型

通常,为了节省输入端子,在PLC内部将4路或8路输入电路的光电耦合器连接在一起接到标示为COM的内部公共端子,各输入电路的另一端才接到其对应的输入端子,因此我们称此结构为“单端共点”输入。由此DI输入可分为共阳极和共阴极两种接法。

2.1.2 漏源类型

它是指针对输入点的公共端COM的电流方向来定义的。如果外部用户电源24V接COM端,电流是从PLC的输入端流进,而从公共端COM流出称之为源型。反之称之为漏型。

实际上,PLC的DI输入形式,共点类型与漏源类型的划分只是对事物的观察视点不同而已,共点类型是针对光耦器件的内部接法而言的,漏源类型是针对外部用户电源的接法,也就是COM端的电流流向而言的。其实两者之间有着严格的对应关系,即只能形成源型-共阴极输入和漏型-共阳极输入两种类型。各厂商提供的产品说明书中一般只指明是“源型”和“漏型”。需指出的是日系PLC与欧系PLC对此的定义刚好相反。

2.2 源型-共阴极输入电路

图4所示为直流源型-共阴极输入的简化电路,COM端接PLC内部电源的正极。当外部线路的开关闭合时,电流从PLC的公共端(COM端)流进,而从输

入端流出,PLC内部光电耦合器的发光二极管点亮,光敏三极管饱和导通。该导通信号再传送给CPU,CPU认为该路有信号输入。外界开关断开时,光电耦合器中的发光二极管熄灭,光敏三极管截止,CPU认为该路没有信号。

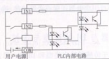


图4 源型-共阴极输入电路

2.3 漏型-共阳极输入电路

图5是直流漏型-共阳极输入的简化电路,COM端接PLC内部电源的负极。工作原理与直流源型-共阴极输入电路类似,不再赘述。

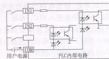


图5 漏型-共阳极输入电路

2.4 混合型输入电路

混合型输入电路的S/S端子,S/S端子与内部电源是非固定相连的,根据需要才与内部电源或外部电源的正极或者负极相连。S/S端子既可以流出电流,也可以流入电流,同时具有源输入电路和漏输入电路的特点,其电路形式如图6所示。作为源输入时,S/S端子接PLC内部电源的负极;作为漏输入时,S/S端子接PLC内部电源的正极。这样,可以根据现场的需要来接线,给接线工作带来极大的方便,特别适合于在既有日系PLC,又有欧系PLC的工况条件下,解决两个系列的兼容问题。

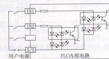


图6 混合型-共阴/共阳输入电路

2.5 DI输入形式现场判断

在现场使用PLC时,通常会遇到产品资料残缺或

是经验不足的情况。可以用下面的方法进行现场简易判断DI输入模块的类型。根据图4至图6可知:若是源型-共阴极电路,将IN端与用户电源正极短接,接口指示灯应该亮;若是漏型-共阳极电路,将IN端与用户电源负极短接,接口指示灯应该亮;若是混合型电路,将IN端与用户电源正极或负极短接,接口指示灯都会发光。

3 传感器与DI的配型与连接

正是由于传感器输出类型和DI输入形式的多样性,所以在使用传感器作为PLC的开关量输入时,要注意两者之间的配型,并注意用户电源极性。否则会因选配错误而烧毁元件。

3.1 传感器与DI的配型

配型的原则是确保输入端的信号能够驱动光电耦合器的内部LED导通,被光电耦合器的光电管接收,使外部输入信号可靠传输入PLC。根据上文的分析可知,NPN型输出的传感器只能接漏型或混合式输入电路形式的输入模块。PNP型输出传感器只能接源型或混合型输入电路形式的输入模块。

3.2 传感器与DI的连接^[4]

图7(a)所示是NPN型输出传感器与漏型DI输入的连接图。PLC内部共点端子COM和传感器的电源端子共同接用户电源(24V)的正极端,传感器0V端接用户电源(24V)的负极端,传感器输出端接PLC的输入接点。

图7(b)所示是PNP型输出传感器与漏型DI输入的连接图。PLC内部共点端子COM和传感器0V端共同接用户电源(24V)的负极端,传感器的电源端接用户电源(24V)的正极端,传感器输出端接PLC的输入接点。

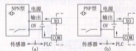


图7 NPN型、PNP型输出传感器与漏型DI输入连接图

传感器与混合-共阴/共阳极输入的连接参照图7即可。至于四线制传感器,有可能是同时提供一个动合触点和一个动断触点,实际中只用其中之一;或者是第四根线为传感器校验线,校验线不会与PLC输入端连接

的。因此,无论那种情况都可以参照三线制接线。

4 结束语

在开关量传感器与PLC输入模块正确配型的基础上,实现传感器、用户电源与PLC的DI输入模块对应端子的正确连接,是保证PLC控制系统顺利地进行编程设计、调试工作的前提。

参考文献:

- [1] KEYENCE. 传感器样本手册[Z]. 2006年版.
- [2] 廖常初. PLC基础及应用[M]. 北京:机械工业出版社, 2003.
- [3] 何友华. 可编程序控制器及常用控制电器[M]. 北京:冶金工业出版社, 1999.
- [4] 周焱森. 二线式传感器器件与PLC机的连接[J]. 机床电器, 1993, (2).

收稿日期:2009-05-14

作者简介:杨正勇(1968-),男,副教授,从事自动化技术研究与教学工作。