

PLC 在装箱机器人中的应用

肖 飏 高东杰 王文胜 中科院自动化所综合控制工程中心(100080)

Abstract

The Siemens PLC is a kind of widespread industry controller. In this paper, the application of series 200 in the industry packet line was introduced. The using a Text Display 200 enforces its function and simplifies the operation. The inter-lock problem was resolved by two new techniques, which make the program easy to read and re-use.

Keywords: PLC, TD200, inter-lock, SCR

摘 要

本文介绍了一种西门子 200 PLC 在装箱生产线上的应用。实现了全流程自动化,并且具有随时手动起停每个工序的备用功能。TD200 的运用,简化了操作面板,使操作更为直观简单。它不仅具有多项菜单显示,还具有报警,计数等作用。还讨论了两种其他的较新的互锁方法。使程序结构得到优化。

关键词:PLC,TD200,SCR 段,逻辑互锁

1 概述

西门子 200 系列是一种功能强大,使用简便的可编程控制器。在工业生产中有广泛的应用。TD200 是与 PLC 配套的一种低成本人机界面,有用户可以自定义的功能键,并且可以显示每条长为 20 位或 40 位的英文或数字。

自动装箱生产线是的核心一个机械臂,或可以称之为简单工业机器人。它将一组瓶吊起,放到输箱传送带上的空箱内。如果稍微改变其逻辑关系,也可以作为卸箱机器人使用。与其配套的有一条输瓶的传送带,输空箱传送带,以及相应的机械装置。

控制要求是,自动完成送瓶,送箱,取放瓶,计数,操作提示,安全报警等功能。

二 互锁问题

众所周知,PLC 作为一种典型的顺序控制器,其内部逻辑的实现必须要求有逻辑互锁。然而,一般的设置标志位的方法相当的繁琐,工作量大,容易出错,也不直观。

在新的西门子 200 系列中,出现了 SCR (Sequence Control Relay) 段这一方法。其基本思想是,每个 SCR 段被头尾两个语句包装为一个段,并有一个标志位。如果该标志位被置为 1,则该段里的所有逻辑关系可以执行。如果标志位被清除,则 PLC 的扫描周期将跳过这一 SCR 段。使用 SCR 段,还可以实现逻辑的分支和合并。

SCR 段实际是模块化程序设计思想在 PLC 中的体现。按此方法,复杂的程序不仅可以用于子程序的方法,在主程序中也可以简单地实现复杂的逻辑关系。使用 SCR 段标志位,就可以完成逻辑的互锁了。但这种方法对于简单的单步联动的动作有点大材小用。

另一个有吸引力的方法是采用数字的计数器。例如,如果要完成一个依次循环的 20 个动作,先采用一般方法,每完成一个动作置一个标志位,清除上一个标志位。需要 20 个标志位。而使用计数的方法,只要设一个 BYTE 即 8 个 BIT 位就可以。实际上一个 BYTE 可以当 256 个标志位用。方法是,首先清除该 BYTE,然后每次加一,最后再清除。在单步逻辑中只要用比较指令即可完成互锁。它的优点是,直观,可以看到每步的次序,并容易调整,增加或删除只要将比较指令中的数字修改就可以。也节省了 PLC 内部的存储位。不用设置大量的标志位,并避免了相应的编程和调试中繁琐的工作。

3 程序结构

在该机器人项目中,首先将按照工序分段为 4 个部分,加一个启动段,一个制动段,一个报警段,一个调试段。共计有 8 个 SCR 段。之所以要有启动和制动部分,在于它们与正常运行的逻辑关系不相关。而且,在正常运行时,它们的逻辑关系无效。而将报警部分单独列出,也是必要的。因为在报警时对程

序逻辑有特定要求,而此时正常逻辑应该停止。当然,也可以用中断来完成报警处理,但显然,由于中断程序由事件驱动,还必须用编程技巧来设置一个可以引起中断的事件,通过中断连接来实现。而由于在报警部分有较复杂的判断和逻辑关系,也使得使用中断方式不太可取。而将调试部分用 SCR 段包装起来,可以使在调试模式下不执行运行模式的逻辑。

整个程序的结构如下:

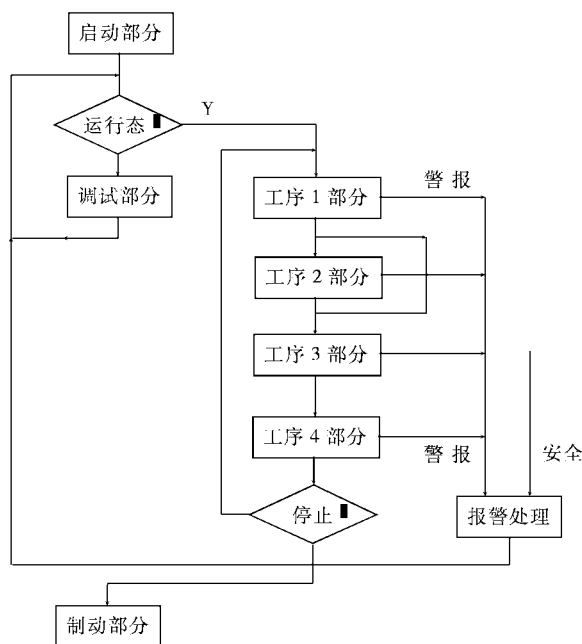


图 1

图中每个方框为一个 SCR 段。

对于工序 2 的部分,由于它是与依次串行的逻辑段 1, 3, 4 并行的,如果也将其设为串行,则将降低操作的效率。因此,在工序 2 中,工序 2 的完成不仅使下一工序启动,也重新执行本 SCR 段的逻辑。从而实现了操作上的并行处理。提高了生产线的整体效率。在每个工序段中,都使用了计数比较的方法来完

成逻辑互锁。

运行调试的选择,通过一个单刀开关实现。

4 关于 TD200

TD 即 TEXT DISPLAY, 为文本显示器。但 TD200 的功能相当强大,用户可以自己定义 8 个输入点。输出长度为 20 或 40 个字符的信息可以多达 80 条。还具有两种操作模式,以及强制输出点,时钟,密码保护等功能。在本工程中,TD200 有四个作用,操作提示信息,操作计数,报警提示,以及单点调试。以下分别讨论。

因为显示的文本可以嵌入数据,而数据可以因为手工输入,或者内部逻辑而改变。因此,在 TD200 上实现包装工件的计数相当容易。只要一段内部存储位就可。光电开关的计数使其增加。可以在文本显示器上看到。

而操作提示信息可以嵌入数据,由事件触发以及变更。给操作人员清晰的提示。

报警的提示可以根据故障原因,做出不同的提示。便于故障的确定和排除。

单点调试是指对于每个输出点进行开关。因此使用一个嵌入数据块来计数,用 TD200 自己的按键来加减。选择输出“需要确认”的文本类型。这样,输出的文本为闪烁的,有嵌入的数据,数据代表输出的点,由用户来确定。确定后,信息停止闪烁。就可以对选择的点进行单点的通断调试了。

5 结论

通过对逻辑互锁的解决方法,SCR 段的介绍和使用,程序的结构,TD200 的几种使用方法等几个方面的阐述,本文讨论了一种 PLC 在包装机器人生产线上的应用。运用西门子 200 系列 PLC 和 TD200,通过一定的编程技巧,在实际的工程中,高效而简便地实现了较为复杂的逻辑控制。并且具有操作简便直观。程序结构清晰,功能强大等优点。

参考书目

1. SIEMENS, S7-200 可编程控制器系统手册
2. 机器人控制技术,孙迪生等,机械工业出版社,1997
3. 顺序控制-新理论及设计法,日本电气学会,同济大学出版社,1998

2001 第四届中国国际泵、阀、管道、压缩机、流体动力、液压与气动设备、
饮食加工科技、化工科技、水科技与控制系统及仪器仪表展

2001 第一届中国国际空调、暖气、通风、空气过滤及净化、冷冻、大厦自动化、控制系统与卫生设备展

由新加坡环球联系有限公司主办,上海市国际展览有限公司协办的中国系列展将于 2001 年 7 月 3 日至 6 日在上海国际展览中心隆重举行。预计将吸引 250 家参展商及 13,000 名参观者前来参与这项国际盛会。本届中国系列展已获得许多国际及中国国内政府部门、机构和协会的名誉支持。这些支持机构包括英国工程行业公会,中国

通用机械分离机械行业协会、上海电气(集团)总公司、上海华谊(集团)公司、上海市化工防腐蚀技术协会、上海市食品协会、上海市环境科学学会、上海市机械工程学会流体工程专业委员会及上海市仪器仪表学会过程控制和检测仪器专业委员会等。