

巧用FANUC 扩展型外部工件检索功能

■ 南通机床公司 （江苏 226011） 虞海静

■ 南通富来威农业装备有限公司 （江苏 226011） 樊杰伟

摘要：本文结合生产应用的实际需求，并联系自己在工作中的体会，介绍了FANUC数控系统的扩展型外部工件检索功能的使用方法。

有用户要求在我公司的机床产品VMC1800立式加工中心上加装一台用于生产汽车桥架的工装。为配合其生产线的节拍需求，所加装工装的自动化程度比较高，该工装在执行“夹紧”动作时，既有对待加工工件的夹紧，同时还有对待加工工件的校平，以及当“校平机构”执行校平动作时的相关辅助机构的动作，如胀套胀紧和支撑控制等；在执行“放松”动作时，还需按步骤完成辅助胀套机构及支撑的移离、对加工工件的放松等一系列动作。

1. 工装设备的电气设计要求

机床由FANUC数控系统控制，通过PLC输入输出接口的信号传送，实现对工装动作的控制。

当进行工件加工时，机床的控制系统处于“自动”模式下，加工程序调用由一系列M指令组成的子程序，这些M指令经PLC执行后，控制工装设备上电磁阀的动作，完成对工件的夹紧及放

松的控制。

与此同时，用户还要求加装一个“脚踏开关”，当系统处于“手动”模式时，由“脚踏开关”控制工件的夹紧与放松。该功能一般用在需对工件、工装等进行调整的阶段或其他需要使用的场合下。

“脚踏开关”的控制电路如图1所示（说明：X0.0为PLC输入信号）。

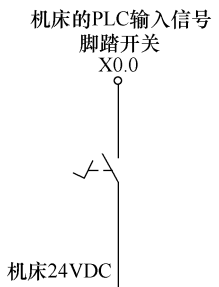


图 1

2. PLC逻辑设计思路

该工装因动作复杂，其PLC逻辑设计的工作量是比较大的，仅控制电磁阀动作的M指令就有十几个；并且还要设计由一个“脚踏开关”控制的工件夹紧、放松的逻辑程序，即“脚踏开关”踩一下，需完成有关夹紧的

一系列动作；“脚踏开关”再踩一下，需完成有关放松的一系列动作。“自动”模式下相关的M指令PLC程序的编写，一般而言还是比较简单的，本文也不做更多的论述。“手动”模式时，脚踏开关动作的PLC逻辑设计如果按一般的做法，按照由PLC控制的思路编写，其工作量无疑是很大的，且PLC的调试也是比较麻烦的。如果能巧妙地借用已编好的M指令子程序，那将会给PLC的设计和调试工作带来很大的方便。

3. FANUC扩展型外部工件检索功能介绍

VMC1800立式加工中心配置的数控系统为FANUC 0iD，利用其扩展型外部工件检索功能正是解决这个问题的好办法。

所谓扩展型外部工件检索功能，简单说来就是当扩展零件号检索启动信号（EPNS）有效时（由1变为0），数控系统自动检索扩展外部零件号（即程序号），并执行该扩展外部零件号的程序内容。扩展外部零件

号设定信号的定义名为EPN0~EPN13,使用它可以检索O0001~O9999 的程序号。下面具体介绍一下与该功能相关的PLC信号及参数:

(1) 扩展零件号检索启动信号及参数设定:EPNS<G025#7>;[类型]PLC输入信号;[功能]这个信号将使零件号检索功能不用执行自动操作就可以执行。当这个信号由1变为0时,执行扩展零件号检索。

设定参数EPS(参数NO.3006的第2位)将会使在EPNS信号有效的同时,让基于ST(循环启动)信号的普通检索功能无效。

(2) 扩展零件号检索信号及参数设定:EPN0~EPN13;<G024,G025#0~#5>;[类型]PLC输入信号;[功能]这些信号定义了存储器(“自动”模式)操作方式下即将要执行的程序号所使用的二进制代码。通过这些信号,程序号的范围被定义为1~9 999(程序号0用来定义没有检索)。

当参数EPN(参数NO.3006的第1位)设为1时,上述信号有效。

(3) 相关PLC信号地址如表1所示。

(4) 参数如表2所示。

4.使用扩展型外部工件检索功能遇到的问题及解决办法

通过上述介绍,我们终于找到了能方便地借用已编好的M指令子程序,用“脚踏开关”来控制工装夹具动作的方法了。但此时又产生一个问题,通常情况下,由一个外部动作(如踩“脚踏开关”的动作)一般只能激发一个由设定信号EPN0到EPN13定义的扩展外部零件号,而控制工装的“夹紧”与“放松”的M指令却是分别放在两个程序文件中,且这两个程序文件的调用都必须仅由“踩‘脚踏开关’”这一个动作来完成。

经过反复思索,我们想到如果把执行“夹紧”动作程序的文件号定为偶数号,如O9006。而把执行“放松”动作程序的文件号定为相邻的奇数号,如O9007。

9 0 0 6 转 换 成 二 进 制 为 10001100101110,9007转换成二进制为10001100101111,从高到低分别对应G25.5~G24.0的14位,通过仔细观察,不难发现,除G24.0有差异外,其余各位全部一样。对G24.0的控制我们做了如下改进,把它与“脚踏开关”的PLC输入信号关联起来,PLC程序如图2所示(说明:X0.0为PLC

输入信号,R0.0~R0.2为PLC中间变量,G24.0为扩展零件号检索信号EPN0)。这样就可轻松地实现工装“夹紧”与“放松”程序的交互调用了。

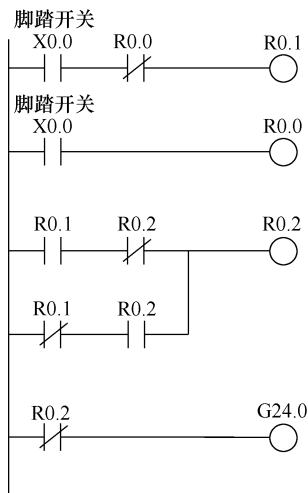


图 2

参考文献:

[1] 发那科公司. FANUC连接功能说明书[E]. 北京:北京发那科机电有限公司,2004.

MW (收稿日期:20160828)

专家点评



作者在文章中比较好地应用了FANUC 扩展型外部工件检索功能,使设备的工装在自动化控制下,加入了人工干预功能。方法简单,实际效果良好。

表 1

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G024	EPN7	EPN6	EPN5	EPN4	EPN3	EPN2	EPN1	EPN0
G025	EPNS	—	EPN13	EPN12	EPN11	EPN10	EPN9	EPN8

表 2

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3006	—	—	—	—	—	—	EPS	EPN