基于光洋GNC61数控系统的温度检测及处理显示模块的PLC程序设计

■ 大连誉洋工业智能有限公司 （辽宁 116600） 王大明 李文军 郭 毅 宇振岩

摘要：光洋GNC61数控系统利用KTY84温度模块检测到的温度数据，通过PLC程序的处理，对数控机床中的各驱动轴的伺服电动机进行保护，并将信息及时显示在数控操作界面上。

伺服电动机作为数控机床主要的执行机构部件，其能否正常运行直接地影响着数控机床运行，为此检测伺服电动机能否正常工作是必要的。正常情况下，在数控机床出厂时，伺服电动机都能正常运行，但是在使用数控机床的过程中，伺服电动机会不停地运转，在运转的过程中，又由于加工的过程中受到不同力的作用，伺服电动机在加载状态下运行，温度进而会随之增加，检测温度变化成为保证伺服电动机正常运行的一个重要指标。

光洋GNC61数控系统利用KTY84温度控制模块检测到的温度数据，通过PLC程序的处理，判断伺服电动机的温度状态，并对其进行相应的保护措施，同时将处理后的真实温度及时的显示在数控系统操作界面上，并打印相应的消息提示机床操作者采取相应的操作。本文介绍了光洋GNC61系统如何通过PLC程序对温度进行相应的处理。

1. PLC中关于温度处理的相应功能块

（1）伺服电动机温度数据处理转换功能块。在此功能块中，PLC温度转换程序将数控系统接收到的KTY84温度检测模块传出的温度数据通过数学计算公式，转换成标准的温度格式（即真实的温度值）。数控系统接收到WORD形式的温度数据后，通过［实际温度值=（检测的温度数据－2 730）×0.1］公式，将数据转换成REAL形式的温度值。

伺服电动机温度数据处理转换功能块如图1所示。

```
1  FUNCTION_BLOCK PLC_motor_tempertrue
2  VAR_INPUT
3  END_VAR
4  VAR_OUTPUT
5  END_VAR
6  VAR
7      CONSTANTA : REAL := 0.1 ;       (*constant A valuse*)
8      CONSTANTB : REAL := -2730.0 ;   (*constant B valuse*)
9  END_VAR
10
```

图1 伺服电动机温度数据处理转换功能块

（2）< PLC_motor_tempertrue_aramp>伺服电动机温度报警功能块。功能块中，PLC程序将转换后得到REAL类型的温度数值与程序中设定的上限温度值及下限温度值进行比较，若所转换的温度大于上限温度，则对数控机床进行急停处理；若所转换的温度小于下限温度，则也对数控机床进行急停处理；若转换的温度远大于上限温度，几乎接近于极限温度时，则程序判断为数控系统与温度检测模块之间为进行正常的通信，其为断路状态，对数控机床进行急停处理，并报出断路信息，提示机床操作者及维修人员对机床电气部分进行重新连接及相应的处理。

若所转换的温度远小于下限温度，为负值，则程序判断为温度传感器有短路现象，其为短路状态，对数控机床进行急停处理，并报出短路信息，提示机床维修人员及时对伺服电动机内部的温度传感器进行相应的维修和更换，确保数控机床的正常运转及伺服电动机的保护。伺服电动机温度报警功能块如图2所示。

（3）< PLC_MyShowMsg>伺服电动机温度显示功能块。数控系统将接收到的温度数据通过PLC程序转换成REAL类型的温度值，通过本功能块显示到数控系统界面上，供数控机床操作者查看，以便机床操作者及时了解机床上各驱动伺服电动机的温度状态，确保伺服电动机的正常运转。当伺服电动机出现高温、低温、短路

```
FUNCTION_BLOCK PLC_motor_tempertrue_aramp
VAR_INPUT
    NAME    : STRING;
    AI      : WORD;
    ALARM   : DWORD;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    AL_OUT : DWORD;
END_VAR
VAR
    H_Limit       : WORD := 3730;   (*the high motor alarm tempertrue*)
    SHORT_VALUE   : WORD := 0;      (*the motor short valuse*)
    BREAK_VALUE   : WORD := 60000;  (*the motor open circuit*)
    OV_MSG : PLC_MyShowMsg; (*alarm information display*)
    SH_MSG : PLC_MyShowMsg; (*alarm information display*)
    BR_MSG : PLC_MyShowMsg; (*alarm information display*)
END_VAR

(*the motor short alarm*)
IF (AI = SHORT_VALUE) THEN
    G_ALARM_SHORT := TRUE;   (*the motor short alarm on*)
ELSE
    G_ALARM_SHORT := FALSE;  (*the motor short alarm off*)
END_IF;

(*the motor open circuit alarm*)
IF (AI = BREAK_VALUE) THEN
    G_ALARM_BREAK := TRUE;   (*the motor open circuit alarm on*)
ELSE
    G_ALARM_BREAK := FALSE;  (*the motor open circuit alarm off*)
END_IF;

(*high tempertrue alarm*)
IF (AI > H_Limit) AND (AI <BREAK_VALUE) THEN
    G_ALARM_OVER := TRUE;    (*high tempertrue alarm on*)
ELSE
    G_ALARM_OVER := FALSE;   (*high tempertrue alarm off*)
END_IF;

(*all tempertrue alarm*)
IF G_ALARM_OVER OR G_ALARM_SHORT OR G_ALARM_BREAK THEN
    G_ALARM_ALL     := TRUE;    (*all tempertrue alarm on*)
    G_ALARM_ALL_LED := TRUE;    (*lightting  the all tempertrue alarm led*)
END_IF;

(*change the tempertrue alarm information*)
ALARM := INT_OR(ALARM, BOOL_TO_INT(G_ALARM_ALL));              (*the all t
ALARM := INT_OR(ALARM, SHL(BOOL_TO_INT(G_ALARM_OVER), 1));     (*the high
ALARM := INT_OR(ALARM, SHL(BOOL_TO_INT(G_ALARM_SHORT), 2));    (*the short
ALARM := INT_OR(ALARM, SHL(BOOL_TO_INT(G_ALARM_BREAK), 3));    (*the open

AL_OUT := ALARM;
```

图2　伺服电动机温度报警功能块

和断路等状态时，数控系统也通过本功能块将需要打印的消息显示在数控系统界面上，供机床操作者根据现有的报警信息采取及时恰当的处置方式，及时地保护伺服电动机、确保数控机床正常的运转。伺服电动机温度显示功能块如图3所示。

2. PLC温度功能块中的各变量定义

PLC程序中各伺服电动机温度功能块使用的变量，是根据数控系统接收到的温度数据及转换后进行一系列处理需要使用的类型进行定义的。本程序中定于可WORD（字节型变量）、REAL（真实值型变量）、BOOL（波尔型变量）、字符串等类型，定义方式如图4所示。

GNC61数控系统PLC温度处理程序设计流程图如图5所示。

3. 结语

通过GNC61数控系统中的PLC 程序对KTY84温度控制模块检测的温度数据进行一系列的处理，及时地反映出伺服电动机的温度状态，保证了伺服电动机能在正

```
VAR_INPUT
    EN   : BOOL;
    STR : STRING;
END_VAR
VAR_OUTPUT
END_VAR
VAR
    MyR_TRIG : R_TRIG;
    B_ON_F_TRIGER : BOOL := FALSE;
    B_FLAG : BOOL := FALSE;
    R_Reset1 : R_TRIG;
END_VAR

MyR_TRIG(CLK := EN AND B_ON_F_TRIGER);
IF MyR_TRIG.Q THEN
    B_FLAG := TRUE;
END_IF;

IF B_FLAG THEN
    G_B_SHOW_MSG_RTN := ShowMsg(0,STR);
    IF G_B_SHOW_MSG_RTN THEN
        B_FLAG := FALSE;
    END_IF;
END_IF;

B_ON_F_TRIGER := TRUE;

R_Reset1(CLK := On_Reset);
IF R_Reset1.Q THEN
    B_ON_F_TRIGER := FALSE;
END_IF;
```

图3　伺服电动机温度显示功能块

```
(**********温度检测**********)
I_ONEMOTOR_TEMPERTURE   AT%IW6.0  : WORD ; (*the one motor tempertrue sensor signal*)
G_ONEMOTOR_TEMPERTURE             : REAL ; (*the real temperture of one motor*)
G_ONEMOTOR_TEMPERTURE_ALARM AT%ID2020.0  : DWORD; (*the one motor tempertrue alarm*)

I_TWOMOTOR_TEMPERTURE   AT%IW7.0  : WORD ; (*the two motor tempertrue sensor signal*)
G_TWOMOTOR_TEMPERTURE             : REAL ; (*the real tempertrue of two motor*)
G_TWOMOTOR_TEMPERTURE_ALARM AT%ID2021.0  : DWORD; (*the two motor tempertrue alarm*)

I_THREEMOTOR_TEMPERTURE  AT%IW4.0  : WORD ; (*the three motor tempertrue sensor signal*)
G_THREEMOTOR_TEMPERTURE           : REAL ; (*the real tempertrue of three motor*)
G_THREEMOTOR_TEMPERTURE_ALARM AT%ID2022.0 : DWORD; (*the three tempertrue alarm*)

I_FOURMOTOR_TEMPERTURE  AT%IW5.0  : WORD ; (*the four motor tempertrue sensor signal*)
G_FOURMOTOR_TEMPERTURE            : REAL ; (*the real tempertrue of four motor*)
G_FOURMOTOR_TEMPERTURE_ALARM AT%ID2023.0  : DWORD; (*the four tempertrue alarm*)
```

图4　程序中定义的变量

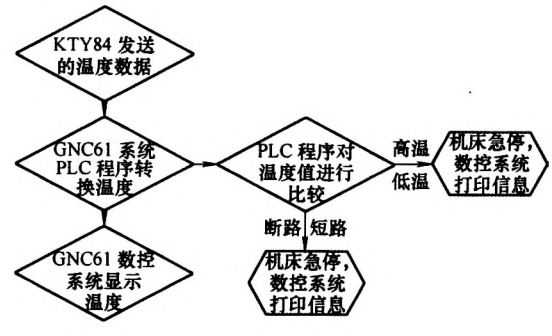


图5　PLC程序设计流程图

常的状态下进行工作，不会因伺服电动机的温度过高、过低、短路及断路等状态而无法工作，大大地保护了伺服电动机，确保了数控机床的正常运转。同时打印出的信息可供机床操作者及维修者能够采取相应的措施及时解决问题，提高数控机床的工作效率，保证生产。此数控系统已在大量高端数控机床上得到应用。**MW**

（收稿日期：20140818）