

西门子840D系统伺服轴参考点调整方法分析

□ 一汽解放公司无锡柴油机厂 徐 平

一汽解放公司无锡柴油机厂CA6DL车间，主要生产重型发动机的缸体和缸盖，全部加工设备都来自德国GROB公司，控制系统是西门子840D，共有611D伺服轴1300多根。伺服轴都必须建立参考点，然后才能建立数控程序，因此伺服轴的参考点是建立数控机床坐标系的基础。机床安装时，都已精心调整，但是在实际使用时由于以下几种原因，经常需要重新设置或调整参考点。

- (1) 拆装伺服电机编码器后（西门子伺服电机绝对编码器更换要小心）；
- (2) 拆装伺服电机后；
- (3) 拆装光栅尺后；
- (4) NC电池电压低了，会导致记忆值丢失。机械原点与编码器原点之间偏移量，是记忆在NC卡的SRAM上，系统运行是依据此记忆的值进行运行。

由于系统的配置不同，设置参考点的方法也是不同的，为了快速准确设置或调整参考点，需要理解系统的配置参数、位置测量系统连接和设置方法。

常见测量系统总类

数控机床维修是经常需要做的工作，但是由于机床的伺服轴配置的位置测量系统类型不同，从而导致调整参考点的方法也不同。一般位置测量系统主要有六类：

- (1) 带有0刻度旋转式增量测量系统；
- (2) 增量式线性测量系统；
- (3) 带有距离编码的线性测量系统；
- (4) 带有距离编码的旋转测量系统；
- (5) 绝对旋转测量系统；
- (6) 绝对线性测量系统。

以CA6DL机加工车间为例来说明测量系统参考点设置方法，在该车间共有100多套840D数控系统，共有1300多根伺服轴，每根伺服轴都配置测量系统，位置测量系统主要有三类：只有电机自带绝对编码器、绝对线性光栅尺、带有距离编码的线性光栅尺，这是目前最常用的三种方式。

与参考点设置有关参数解释

与参考点设置有关参数解释见表1。

表1 与参考点设置有关参数解释

序号	参数号	参数含义	参数解释
1	MD30200	NUM_ENCS	编码器数量：1=安装了一个测量系统，2=安装了2个测量系统
2	MD30240	ENC_TYPE	编码器类型：1=增量式位置测量系统，4=带EnDat接口绝对测量系统
3	MD34100	REFP_SET_POS	参考点的值
4	MD34010	REFP_CAM_DIR_IS_MINUS	回参考点方向：1=负方向回原位，0=正方向回原位
5	MD34090	REFP_MOVE_DIST_CORR	
6	MD34200	ENC_REFP_MODE	0=EnDat，就是把人为是参考点的值写进MD34100中，系统把此点就认为是参考点，1=增量编码器（常见是主轴），3=带距离编码参考线的测量系统
7	MD34210	ENC_REFP_STATE	绝对编码器的状态：0=编码器没有调整（绝对），1=激活了编码器调整，但还没有执行，2=编码器调整完成

调整参考点的方法

伺服电机带绝对编码器的伺服轴调整步骤

- (1) 设置MD 30240：ENC_TYPE=4；
- (2) 设置MD 34200：ENC_REFP_MODE=0；
- (3) 执行NCK复位，注意：由于在实际维修中，MD30240和MD34200两个参数已设好，只需要检查确认，不必执行NCK复位，若修改这两个参数，就需要执行NCK复位。在实际维修中，一般是从以下第4步开始；
- (4) 将轴移动到需要设参考点位置，记下轴显示机械坐标值；
- (5) 设置MD 34100：REFP_SET_POS 为参考点的真实值；
- (6) 将MD 34210：ENC_REFP_STATE 设为1，激活修改；
- (7) 在主控面板上选择调整轴，按下主控面板上RESET按钮

表2 线性轴的光栅尺屏蔽的方法

序号	参数号	参数的含义	屏蔽前	屏蔽后
1	MD 30200	编码器数	2	1
2	MD 30230[0]	实际值指定：输入到驱动器子模块/测量电路板	2	1
3	MD 30230[1]	实际值指定：输入到驱动器子模块/测量电路板	1	2
4	MD 30240[0]	实际值传感类型	1	4
5	MD 30240[1]	实际值传感类型	4	0
6	MD 30242[0]	编码器是独立的	2	0
7	MD 30242[1]	编码器是独立的	2	0
8	MD 31000	直线编码器	1	0
9	MD 31040	编码器直接安装于机床	1	0
10	MD 34200[0]	参考点模式	3	0
11	MD 34200[1]	参考点模式	0	1
12	MD 34320	在相反方向的线性测量系统	1	0
13	MD 36912	实际值指定：驱动器模块/测量回路板输入	2	1
14	MD 36915	编码器类型	1	4
15	MD 1316	电机编码器安全功能设置	6H	2H

表3 旋转轴的圆光栅屏蔽方法

序号	参数号	参数的含义	屏蔽前	屏蔽后
1	MD 30200	编码器数	2	1
2	MD 30230[0]	实际值指定：输入到驱动器子模块/测量电路板	2	1
3	MD 30230[1]	实际值指定：输入到驱动器子模块/测量电路板	1	2
4	MD 30240[0]	实际值传感类型	1	4
5	MD 30240[1]	实际值传感类型	4	0
6	MD 30242[0]	编码器是独立的	2	0
7	MD 30242[1]	编码器是独立的	2	0
8	MD 31020	编码器刻度值	18000	2048
9	MD 31040	编码器直接安装于机床	1	0
10	MD 34200[0]	参考点模式	3	0
11	MD 34200[1]	参考点模式	0	1
12	MD 34320	在相反方向的线性测量系统	1	0
13	MD 36912	实际值指定：驱动器模块/测量回路板输入	2	1
14	MD 36915	编码器类型	1	4
15	MD 36918	每个旋转的编码器标志	18000	2048
16	MD 36921	变速箱编码器（分母）	1	3
17	MD 36922	变速箱编码器（分子）	1	455
18	MD 1316	电机编码器安全功能设置	6H	2H

(8) 检查MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS, 若为1, 下一步就按“-”号键; 若为0, 下一步就按“+”号键;

(9) 选择 JOG/REF模式, 关“OVERRIDE”旋钮, 按“-”号键或“+”号键。此时轴是不移动的。

技巧: 若调整前当前机械坐标, 发现坐标已超过MD36120或MD36130设定的软极限, 先粗略估算下, 按上述步骤, 从第5步开始粗调整, 然后可以移动轴, 再精调。

全闭环带绝对光栅的伺服轴调整步骤

这类系统只是系统相关参数配置不同, 参考点的调整方法, 完全可以参考第一类, 即: 伺服电机带绝对编码器的伺服轴调整步骤。

全闭环带距离编码的线性光栅尺

(1) 设置MD 30240: ENC_TYPE[0]=1, MD 30240: ENC_TYPE[1]=4, MD 30200: NUM_ENC=2;

(2) 设置MD 34200: ENC_REFP_MODE[0]=3, MD 34200: ENC_REFP_MODE[1]=0;

(3) 执行NCK复位, 注意: 由于在实际维修中, MD30200、MD30240和MD34200两个参数已设好, 只需要检查确认, 不必执行NCK复位, 若修改这两个参数, 就需要执行NCK复位。在实际维修中, 一般是从以下第4步开始。

(4) 将轴移动到需要设参考点位置, 记下轴显示机械坐标值A, 与此时希望的值B进行减法运算, 把差值记为C, $C=A-B$;

(5) 记下MD34090中的值D, 把C与D进行加或减。把结果记为E;

(6) SET MD ACTIVE;

(7) CLOSE OVERRIDE;

(8) RESET;

(9) 检查MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS, 若为1, 下一步就按“-”号键; 若为0, 下一步就按“+”号键;

(10) 选择 JOG/REF模式, 打开“OVERRIDE”旋钮, 按“-”号键或“+”号键。此时轴是移动的;

(11) 再到JOG模式, 进行复核, 若不对, 把第5步的计算, 逆向运算2次。

屏蔽全闭环带距离编码的线性光栅尺

在实际维修中, 有时会遇到增量光栅尺没有备件, 在工艺许可得情况下, 可以采用屏蔽带距离编码的线性光栅尺的办法来满足临时生产。由于欧洲设计的机床, 是双通道的安全标准设计的, 因此在屏蔽时, 特别要注意安全功能。具体方法见表2、表3。

在数控机床的使用中, 经常会遇到原点设置问题, 必须清楚840D伺服系统得原理和参数, 并且正确理解其参数, 针对具体机床配置特点, 才能高效地解决问题。MTI