

关于西门子 810 系统机床 返回参考点的故障分析

刘建峰

中国南车集团株洲电力机车工厂

【前言】 数控机床在开机之前，通常都要执行回零的操作，归根于机床断电后，就失去了对各坐标位置的记忆，其回零的目的在于让各坐标轴回到机床一固定点上，即机床的零点，也叫机床的参考点（MRP）。回参考点操作是数控机床的重要功能之一，该功能是否正常，将直接影响零件的加工质量。

【关键词】 回参考点 机床数据

一. 结合西门子 810 系统返回参考点过程相关机床数据，浅析机床回参考点的工作原理

西门子 810 系统有以下数据与返回参考点过程直接相关：

MD 240*：参考点的数值，返回完参考点后，屏幕显示的参考点的机床坐标值。

MD244*：参考点偏移，系统接受到参考点脉冲后，再移动的距离，该机床数据可以用来调整参考点的实际位置。

MD284*：返回参考点时，压上参考点减速开关后的速度。

MD296*：返回参考点速度。

MD560*位 6：返回参考点时自动识别方向。

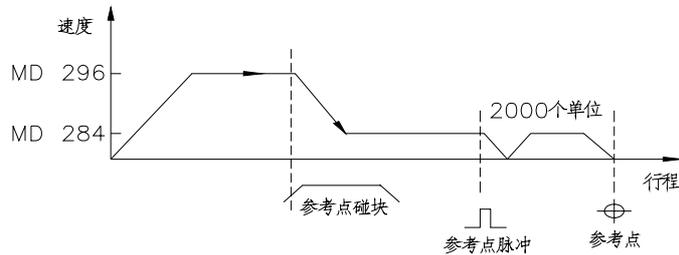
MD564*位 0：接近参考点的方向。

要排除回参考点的故障，首先要搞清回参考点的方式。根据机床数据“MD560*位 6”设置的不同而分有：

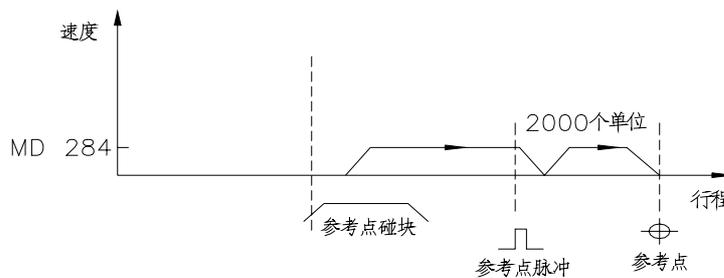
(1)、当“MD560*位 6”设置为“0”时，为不自动识别返回参考点方向，机床参考点在参考点碰块和限位开关之间。这时有 3 种情况，下面分别加以分析。

- ①、轴在参考点的前方。见下图，按下机床数据中规定的方向键后，进给轴开始加速到 MD296*规定的速度。当压上参考点碰块时，开始减速到 MD284*规定的速度，离开参考点碰块后，接收到第一个参考点脉冲时，开始减速到 0。为了消除机床的反向间隙，伺服轴重新起动，用 MD284*

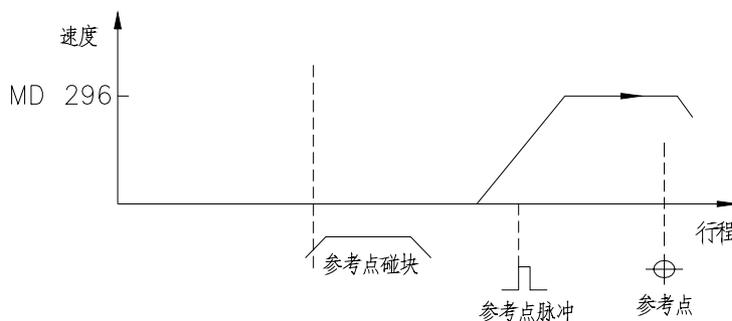
的速度继续走 2000 个单位，这时，确定实际参考点，并发出该轴已找到参考点的信号。



- ②、轴在参考点碰块上。见下图，按下机床数据中规定的方向键后，因为轴在参考点碰块上，所以轴立即加速到机床数据 MD284*规定的参考点慢速的速度，而不是加速到机床数据 MD296*规定的返回参考点速度。后面的过程与第一种情况相同。



- ③、轴在参考点碰块后面。见下图，因为没有在参考点碰块上，所以按机床数据中规定的方向键后，首先加速到接近开关参考点的速度（MD296*规定的速度）。因为没有回到参考点，所以软件限位不起作用，直到按下限位开关，轴运动才停止。

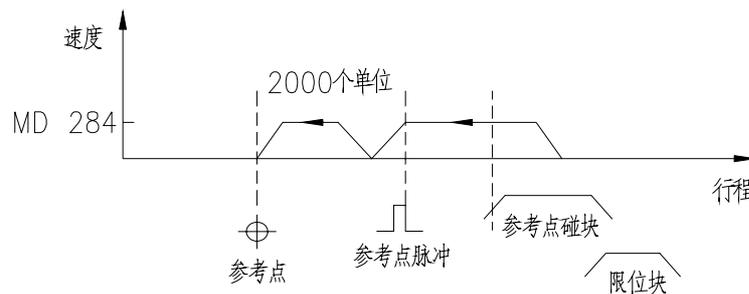


因此在不自动识别返回参考点方向时，开机后应手动将轴向返回参考点方向的反方向移动一段距离，使轴不在参考点碰块之后，以避免上述情况的发生。

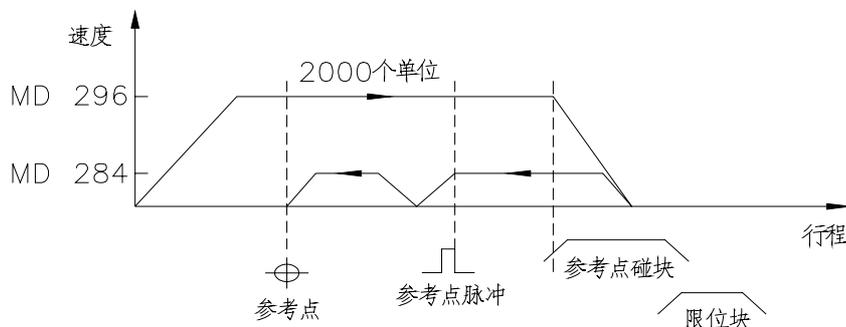
- (2)、当“MD560*位 6”设置为“0”时，为自动识别返回参考点方向，参考点

碰块设置在轴的一端，参考点在参考点碰块的前面。

- ①、轴在参考点碰块的前面。在这种情况下，按下相应的方向键后，轴加速到机床数据 MD296*规定的速度。压上参考点开关后，减速到 0，然后向相反方向运动，速度为 MD284*中规定的速度，离开参考点碰块，接收到第一个参考点脉冲时，即可确定参考点，其它过程与上面的相同，详见下图。



- ②、轴在参考点碰块上。在这种情况下按下相应的方向键后，因为轴在参考点碰块上，系统自动识别运动方向。离开参考点碰块后，接收到第一个参考点脉冲，确定参考点，后过程与上面相同，详见下图。



- ③、轴在参考点碰块后面。这种情况不可能发生。

二. 根据机床返回参考点的工作原理，排除机床故障

机床返回参考点的过程是 PLC 系统与数控系统配合完成的，由数控系统给出返回参考点的命令，然后轴按预定的方向运动，压上零点开关后，PLC 向数控系统发出减速信号，数控系统按照预定的方向减速运动。离开参考点后碰块后，由测量系统接收零点脉冲，接收到第一个脉冲后，确定参考点，并设定坐标值，所有的轴都找到参考点后，返回参考点的过程结束。

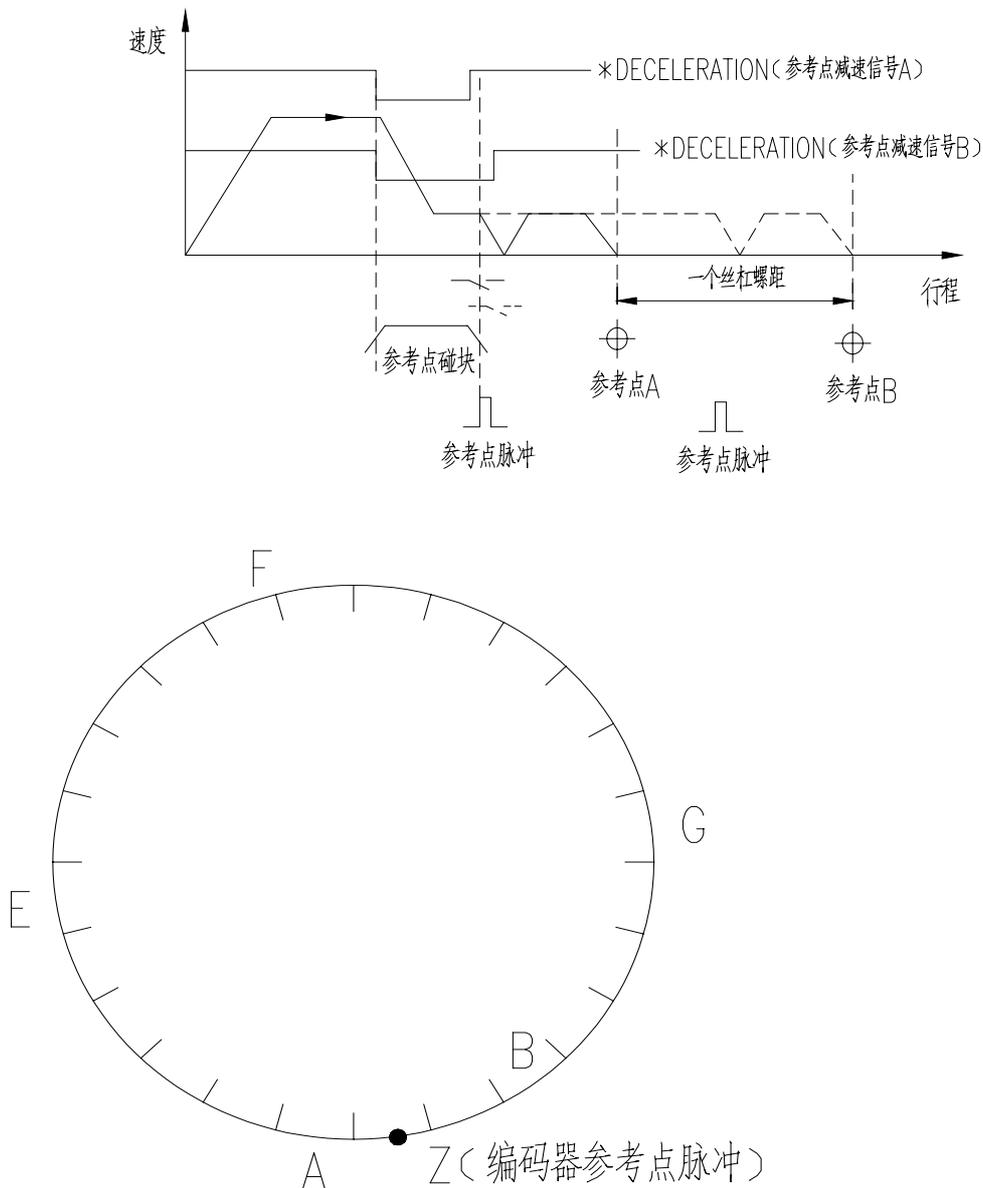
总结起来，数控机床开机返回不了参考点的故障一般来说主要有三种情况：第一

是由于零点开关出现问题，PLC 没有产生减速信号；第二种情况是编码器或者是光栅尺的零点脉冲出现了问题；第三种情况是数控系统的测量模块出现了问题，没有接收到零点脉冲。我就在用户使用西门子 810 系统时出现的故障对照相应的情况来说说。

例 数控沟槽磨床在返回参考点时出现 6023 报警

这台机床开机后返回参考点时，首先 X1 轴返回参考点，没有问题，然后 X2 轴返回参考点，这时 X2 轴一直正向运动，然后出现报警 6023 “X2 AXIS +VE OVERTRAVEL”，指示 X2 轴超过正向限位。观察故障现象，在 X2 轴返回参考点时，X2 轴按预定的方向运动不停，一直压到限位开关，产生报警而停止。根据工作原理，返回参考点的时应该正向运动，压上零点开关后反向慢速运动，找到参考点后脉冲停止运动。而观察故障现象，没有反向运动的过程，说明零点开关损坏或串位，用数控系统的 DIAGNOSIS 功能检查 PLC 的零点开关的输入 I3.2（接到 X2 零点开关上）的状态，发现其状态为“0”，在返回参考点的过程中一直没有变化，更证明了这个问题。但检查零点开关位置没有问题，检查零点开关也没有损坏，再检查其电气接线，发现这个开关的一条信号线折断，PLC 得不到零点开关的开、关信号，所以也就没有产生减速信号。

下例也是一个比较典型的实例，有时因为编码器的零点脉冲距离零点开关太近，使每次返回参考点的实际位置可能不是一个位置，如下图（一）每次离开参考点碰块的时机不可能完全一致，当稍早些（开关在 A 点断开），刚一离开碰块就接收到编码器的零点脉冲 Z 图（二）（编码器返回参考点时逆时针旋转），这时就立即找到了参考点。如果零点开关稍微慢一些断开，像在 B 点断开，这时参考点脉冲刚刚错过，编码器旋转接近一周才能发出下一个参考点脉冲，这时找到的参考点 B 与参考点 A 的距离为一个丝杆螺距。所以编码器在参考点脉冲附近离开参考点碰块是不合理的，在图（二）中圆弧 EFG 内是比较合理的，恰好在与参考点脉冲距离半周的 F 附近是最佳位置。



例 一台数控沟槽磨床返回参考点不准

这台机床因为 X 轴编码器损坏，更换编码器一段时间后出现问题，有时开机返回参考点后加工工件时，磨削不到工件，调整补偿后可以磨削到工件，但下次重开机床后，再加工工件又磨削过多。经检查，有时两次返回参考点的位置相差 6mm，为丝杆螺距，经多次 X 轴返回参考点之后进行检查，参考点位置要么不差，要么就差 6mm，所以认为编码器参考点脉冲位置设置的不恰当。将编码器拆下来，把编码器旋转半周后重新安装，机床再也不出现这个故障了。

三. 小结

根据用户使用西门子 810 系统出现的回参考点故障，结合平时的维修我做了如下

归纳:

首先可对减速撞块和减速开关的状态进行检查。这包括: 减速撞块有无松动现象, 减速开关固定是否牢固, 有无损坏; 若无问题, 应进一步用百分表或激光测量仪检查机械相对位置的漂移量; 减速撞块的长度是否合适; 移动部件回参考点的起始位置、减速开关位置与参考点位置的相对关系是否适当。

然后可检查采用绝对式的位置检测装置; 继而检查伺服电机每转的运动量, 指令倍率比及检测倍乘比的设置; 检查回参考点快速进给速度的参数设置、快速进给时间常数的参数设置以及参考计数器的设置是否合适等。

四. 参考文献

- 1 牛志斌 图解数控机床---西门子典型系统维修技巧 . 北京 机械工业出版社, 2004
- 2 夏庆观 数控机床故障诊断与维修. 北京 高等教育出版社, 2002