数控变频技术在横梁升降系统上的应用

沈阳机床股份有限公司 （辽宁 110142） 张秀印 王秀军

VTC 系列数控车床横梁升降系统由一个双输出轴变频电动机经换向器、减速机和丝杠带动横梁沿立柱上下移动，通过一个导向压板及八个锁紧压板实现横梁的定位及锁紧，定位时通过液压系统使压板松开，定位结束后断开液压系统，弹簧锁紧。变频电动机由变频器控制，横梁的升降可以进行手动或自动编程控制。横梁左右两根丝杠顶端均配有绝对值旋转编码器，用来检测横梁是否保持水平及位置显示，实时检测横梁左右丝杠的位置偏差，位置偏差超过机械极限设定值数控系统则触发报警，同时提高机床稳定性。

这种横梁升降系统，由机械结构实现运动同步，由编码器实现闭环控制与同步检测保护功能，同时可以由数控系统作为伺服轴进行控制，是一种性价比很高的数控机床横梁升降系统成功解决方案。现结合西门子 802D sl 系统为例对其进行简单介绍。

图 1 所示为调试时横梁上升运动过程中各部件的旋转方向。

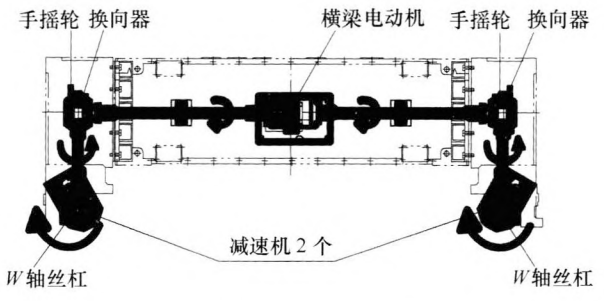


图 1 横梁上升部件旋转方向图

1. 变频控制

变频电动机及抱闸装置由变频器控制，变频器的速度给定由数控系统 MCPA 部件输出的模拟电压控制，变频器的启动停止等由 PLC 进行控制。

横梁升降控制的两个重要变频参数：

（1）L1—01：电动机保护功能选择，变频器具有通过电子热继电器进行过载保护的功能。这是以输出电流、输出频率和电动机的热特性等数据为基础，计算电动机过载耐量的功能。如果检出电动机过载，则发生 OL1（电动机过载），并切断变频器输出。设定值为 2：变频器专用电动机（恒定转矩范围 1∶10）。在运行变频器专用电动机时进行该设定。该电动机的负载为 100% 时，可进行10% ~100% 的速度控制。以低于此的速度在负载为 100% 的状态下运行时，电动机将过载。转矩转速容许负载图如图 2 所示。

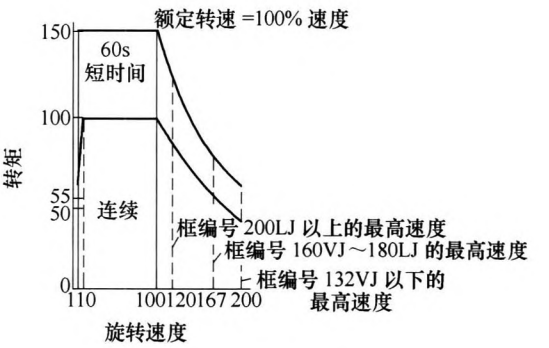


图 2 转矩转速容许负载图

（2）L3—04：减速中防止失速功能选择，减速中防止失速，即按照主回路直流电压控制减速率，利用高惯性负载或突然减速来防止发生 OV（主回路过电压）的功能。设定值为 3：有效（带制动电阻），带制动电阻器的失速防止功能有效。

2. 位置显示

编码器通过编码器接口模块 SMC20、DRIVE-

CLIQ 集线器模块 DMC20 连接到驱动模块，通过系统参数设定在数控系统显示器上显示横梁位置，系统设定为 *W* 轴。双丝杠上均安装有旋转绝对编码器，均为闭环控制，一侧作为横梁位置显示，一侧作为位置监控，实现运动同步保护功能。

3. 功能调试

（1）参数设定如下：

通用参数：

MD10000［3］：W1　　机床坐标名称

MD10000［4］：W2　　机床坐标名称

通道参数：

MD20070［3］：4　　机床轴号

MD20070［4］：5　　机床轴号

MD20080［3］：W1　　通道轴名

MD20080［4］：W2　　通道轴名

轴参数：

MD30132：0　　轴跟随方式设定

MD30200：1　　编码器数量

MD30240［0］：4　　编码器类型

MD31020［0］：512　　编码器线数

MD31030：9　　丝杠螺距

MD31040［0］：1　　编码器直连

MD31050［0］：1　　传动比分母

MD31060［0］：25.62　　传动比分子

（2）调试步骤：①检查横梁部分电气连线是否正确：首先是变频电动机抱闸部分，必须保证横梁未移动时抱闸线圈处于失电状态，横梁移动时抱闸线圈处于得电状态，否则会造成横梁脱落或损伤电动机；还要着重检查横梁限位开关是否工作正常等。②设置变频器相关参数及数控系统参数。③调整横梁编码器使其能够正常工作，查看数控系统通用参数 MD14514［0］设置是否正常，此参数用来设置左右编码器数值比较的报警值。④在横梁底部用机械或液压等装置顶住横梁。⑤脱开电动机与机械联接部分（左右均脱开），手动摇动换向器手摇轮（微动，能观察到旋转方向即可），观察各联接部分旋转方向是否如图 1 所示，图 1 中所示方向为横梁正向移动时各部件旋转方向。⑥用变频器操作器使电动机以低速旋转，并观察电动机轴旋转方向，此时电动机转向为正，如旋转方向跟机械各部件图 1 所示旋转方向不一致则改变电动机相序即可。⑦联接电动机与机械部分，调整横梁压板，使压板能正常锁紧、松开。⑧调整横梁水平，使水平值在正常的允许范围内。⑨通过数控系统，在手动方式下，低速提升横梁，再次确认横梁移动方向是否为正，如移动方向向下则立刻停止横梁移动，修改控制变频器正反转极性 PLC 参数。⑩调试完成，正常使用横梁升降系统。

（3）横梁运动同步保护：横梁运动同步保护位置偏差限制值设置在参数 MD14510［0］里，设定值一般不要超过 0.03 mm。当横梁实际偏差值超过设定值时，数控系统会触发一个 PLC 报警，提示横梁需要重新进行调平处理，此时进给轴停止运动，NC 读入禁止。

4. 结语

由一个双输出轴变频电动机经换向器、减速机、丝杠带动横梁沿立柱上下移动，左右两根丝杠顶端均配有绝对值旋转编码器进行位置显示和同步保护，这种数控变频技术成熟可靠，性价比极高，具有广泛的推广性。**MW**

（收稿日期：20131207）

硬质合金滚压工具

本单位生产硬质合金滚压工具已有 30 余年历史。滚压加工广泛运用于机械加工、液压、重型机械等行业，是一种对机械零件表面进行光整和强化的工艺，它利用硬质合金滚轮对工件表面施加压力，使其表面产生塑性变形，达到修整表面微观几何形状、降低表面粗糙度值的目的，同时可提高表面硬度。滚压后，使零件表面粗糙度值从 R_a = 6.3 ~ 1.6μm 降低到 R_a = 0.8 ~ 0.1μm，实现以滚代磨。本单位还可根据用户要求，生产、加工各类异型硬质合金制品及硬质合金模具。

靖江市城北合力滚压技术服务部（原国营靖江汽车修造厂）

地　址：江苏靖江市真武河北路 47 号

联系人：蒋文宏　　手机：13327780598

邮　编：214500　　电话：0523 - 84832767

传　真：0523 - 82853000　　E-mail：jwh@sina.com

广告查询编号：1008