



B3000 在龙门刨床上的应用

一、概述

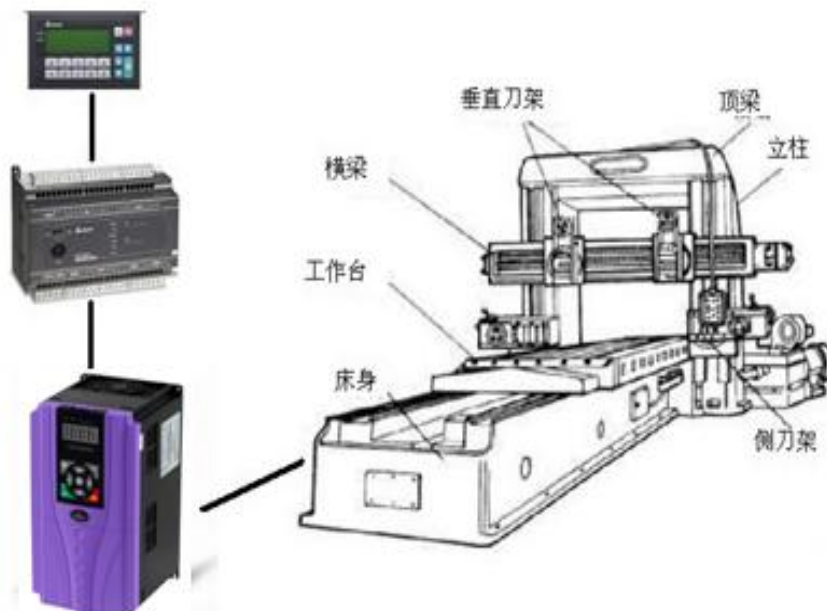
龙门刨床主要分为机械和电气控制两大组成部分，机械部分相对比较稳定，而使龙门刨床运行在最优状态主要取决于电气控制系统控制方式。在传统龙门刨床中，其机械部分刚性好，精度较高，一般其基本性能可达到现代同类机械的水平，但控制和驱动部分则显得不同程度的老化，对老式龙门刨床的改造有很大的实际意义。

安华 B3000 系列变频器，采用 TI 最新一代高速电机控制专用 DSP，并创新使用三核处理技术平台。超高速运算确保复杂的矢量计算完全实现；新一代无 PG 矢量控制，采用先进的电机模型算法，稳态精度 $\leq 5\%$ 。调速比可达 1:100，0.5Hz 可输出 180%额定转矩；全方位的过流、过压、过载抑制及失速防止功能；完善的上电自检功能，宽电压范围设计；率先采用新一代进口英飞凌 IGBT 模块，更高可靠性。

二、龙门刨床电气控制改造的总体要求

- 取消电机扩大机、发电机，以减少噪声，克服诸多控制缺陷。
- 工作台能实现自动循环工作和点动，可实时精确调节工作台速度，平稳换向，并有自动和点动工作时的极限保护。
- 垂直刀架可方便地在水平和垂直两个方向快速移动和进刀，并能进行快速移动和自动进给的切换。
- 左右侧刀架可在上、下方向快速移动和进刀，能进行快移/自动切换。并有左右侧刀架限位开关，防止其向上移动时与横梁碰撞。
- 横梁可方便地上下移动和夹紧放松，加紧程度可调；横梁下降时有回升延时，延时时间可调。
- 润滑泵有连续/自动切换开关，系统一得电，油泵即上油，至一定压力时，油压继电器触点闭合，为工作台工作做准备。
- 有保护环节控制，保证工作台停在后退末了，以免切削过程中发生故障而突然停车造成刀具损坏和影响加工工件表面的光洁度。
- 各回路均有自动空气断路器作短路保护和过载保护。

三、龙门刨床电气控制改造方案

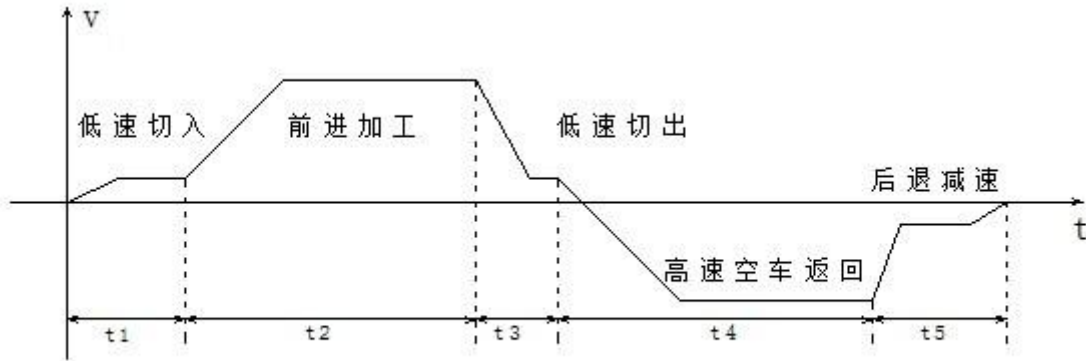




四、工作台变频调速及 PLC 控制

工作台运动

龙门刨床对电力拖动的技术要求—龙门刨床是频繁往复运动的生产机械，它的工作方式为循环方式。前进进程是切削行程，后退不作切削，只让工作台为下一步切削做准备。



工作台运动示意图

如图所示龙门刨床工作台自动运行，分为六段：

t1 段表示刨台起动，刨刀切入工件的阶段，为了减小刨刀刚切入工件的瞬间，刀具所受的冲击及防止工件被崩坏，此阶段速度较低。频率：10Hz

t2 段为刨削段，刨台加速至正常的刨削速度，频率：40Hz。

t3 段为刨刀退出工件段，为防止边缘被崩裂，同样要求速度较低。频率：10Hz。

t4 段为返回段，返回过程中，刨刀不切削工件，为节省时间，提高加工效率，返回速度应尽可能高些。频率：120Hz。

t5 段为缓冲区。返回行程即将结束，再反向到工作速度之前，为减小对传动机械的冲击，应将速度降低，之后进入下一周期。频率：10Hz。

工作台调速要求

(1) 低速区

刨台运动速度较低时，此时刨刀允许的切削力由电动机最大转矩决定。电动机确定后，即确定了低速加工时的最大切削力。因此，在低速加工区，电动机为恒转矩输出。

(2) 高速区

速度较高时，此时切削力受机械结构的强度限制，允许的最大切削力与速度成反比，因此，电动机为恒功率输出。

五、龙门刨床电气控制改造意义

利用可编程控制器及 B3000 系列变频器实现对龙门刨床的自动控制和平滑调速，消除换向冲击，提高工作效率，减少噪声，取缔原控制系统，从而达到既经济又快捷地运行龙门刨床的目的。改造后，系统电气控制变的简单，清晰明了，便于维护。