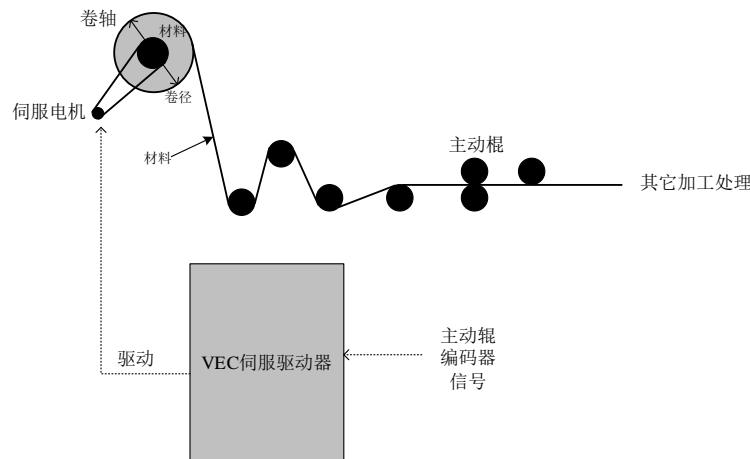


开环速度模式转矩限制张力控制使用说明

原理说明

开环速度模式转矩限制模式指的是，采用速度模式对伺服进行控制，同时限制伺服的输出转矩，速度指令决定了电机的旋转方向，转矩限制决定了最终电机的输出转矩，从而决定了材料的张力。转矩控制采用开环控制模式，不需要张力传感器的参与。机械结构一般如下图所示。



使用之前需要设置基本应用参数，包括进料每米脉冲数，卷轴每转脉冲数，张力给定来源相关参数，卷径计算相关参数。

通过设置 P14.01=6 使能这种模式。

此模式下转矩限制指令通过以下公式计算。

转矩限制指令=张力给定值*当前卷径*开环张力转矩输出系数 P14.72±摩擦补偿 P14.46

其中，±取决于收放卷设置，收卷为正，放卷为负。

内部详细计算公式是：

$$\text{驱动器转矩电流限幅}\% = \frac{\text{张力给定}}{\text{张力量程}} * \frac{\text{当前卷径}}{\text{最大卷径}} * \text{开环张力转矩输出系数P14.72}\% \pm \text{摩擦补偿P14.46}\%$$

有两组速度指令参数和补偿参数可以选择，通过 INFn81 进行切换，一般不需要切换。INFn81 默认为 0。

当 INFn81=0 时，速度指令通过 P14.70 控制，加速补偿通过 P14.73 控制，减速补偿通过 P13.87 控制。

当 INFn81=1 时，速度指令通过 P14.71 控制，加速补偿通过 P13.82 控制，减速补偿通过 P13.77 设置。

以 INFn81=0 进行说明。

当 P14.70 在-10000 到 10000 以内时，转速指令就是 P14.70RPM。这个设置主要用于放卷，被动拉卷轴的情况。

当 P14.70 大于 10000 时，转速指令自动计算，计算公式是：进料速度/(卷径*PI)*减速比*1.5 倍+(P14.70-10000)。这个设置主要用于正向收卷的情况。

当 P14.70 小于-10000 时，转速指令自动计算，计算公式是：-进料速度/(卷

径*PI)*减速比*1.5 倍+(P14.70+10000)。这个设置主要用于反向收卷的情况。

上述公式基于理论计算，“进料速度/(卷径*PI)”即为进料时的理论上的卷轴转速。乘以减速比即为理论上的电机转速。乘以 1.5 倍的意义是，考虑到卷径可能有 50%的误差。在这样的误差范围内电机依然能够比理论上的收卷速度快。加上(P14.70-10000)的意义是指的是当进料速度为零时，电机有一个基本的收紧速度。

速度指令的方向也可以通过 P14.33 切换。

该模式下具有加减速补偿功能。所谓加速，指的是进料速度的绝对值的增加，加速度为正，忽略进料速度的正负。所谓减速，指的是进料速度的绝对值的减小，加速度为负，忽略进料速度的正负。加速时，加速度为正，减速时，加速度为负。加速补偿参数通过 P14.73/P13.82 设置，减速补偿参数通过 P13.87/ P13.77 设置。（加速度*加减速补偿系数）会叠加到转矩限制里面。一般来说，加减速补偿系数设置为一样的值即可。下面分析收放卷的情况下，加减速应该如何补偿。

（1）电机进行放卷

如果电机进行放卷，当加速时，材料会先拉动卷轴跑，卷轴应减小拉力，以保持材料张力恒定，由于加速度为正，因此应该设置负的加速补偿值。减速时，由于惯量，卷轴会有向前过冲的惯性，此时应该加大拉力，由于加速度为负，因此也应该设置负的减速补偿值。简而言之，电机放卷，要设置负的加减速补偿。负的越大，补偿作用越大。

放卷时，如果加速材料拉力太大，说明补偿不够，应该加大补偿作用，也就是要把加速补偿值设置的越负。如果加速材料松了，说明补偿作用太强了，应减小补偿作用，也就是加大一点加速补偿值，不要设置太负了。

放卷时，如果减速材料松了，说明补偿不够，应该加大补偿作用，也就是要把加速补偿值设置的越负。如果减速材料太紧，说明补偿作用太强了，应减小补偿作用，也就是加大一点加速补偿值，不要设置太负了。

（2）电机进行收卷

如果电机进行收卷，当加速时，电机要克服惯量加速以保持材料张力恒定，电机应加大拉力，由于加速度为正，因此应该设置正的加速补偿值。减速时，电机要克服惯量减速，应减小拉力，由于加速度为负，减速时，也应该设置正的减速补偿值。简而言之，电机收卷，要设置正的加减速补偿。正的越大，补偿作用越大。

收卷时，如果加速材料松了，说明补偿不够，应加大补偿作用值。如果加速材料太紧，说明补偿太大了，应减小补偿作用值。

收卷时，如果减速材料太紧，说明补偿不够，应加大补偿作用值。如果减速材料松了，说明补偿太大了，应减小补偿作用值。

开环张力调试步骤

- （1） 设置机械参数。减速比，进料每米脉冲数，卷轴每转脉冲数。
- （2） 设置卷径计算相关参数，收放卷相关参数，张力给定相关参数。
- （3） 调节摩擦补偿 P14.46。

摩擦补偿可以这样测试，把伺服切换速度模式，速度指令设置为 100rpm，转矩限幅 P05.13 先设置成 0，之后逐渐增大转矩限幅，直到电机开始运动起来。此时的 P05.13 就设置到摩擦补偿 P14.46。

(4) 调节开环转矩输出系数。

静态时，设定一个张力。逐步加大 P14.72，直到实际张力接近设定张力为止。

(5) 调节加减速补偿。

按照上面的分析进行调整。电机放卷，要设置负的加减速补偿。负的越大，补偿作用越大。电机收卷，要设置正的加减速补偿。正的越大，补偿作用越大。