最终结论:

CPLD限制步进电机转速为

在8细分的情况下,电机转速为

7.125 – 2020 rpm

在2细分(默认),电机转速为

28.5rpm – 8000rpm

在最大细分128下,电机转速为

0.44rpm – 125rpm

## CPLD计算

对于当前使用的CPLD程序,转速计算公式如下

CPLD时钟晶振为25MHZ , 计数频率为8细分,也就是最大25M/8生成一次跳变,而电机运转是一次完整的上升沿+下降沿,也就是两次跳变,那么最大的脉冲输出频率为

25000000/8/2 = 1562500hz(电机最大运行频率)

CPLD频率计数器最大计数值为13位,0x1fff,也就是计数值8191,最小的计数频率为 1562500/8191 = 190.75HZ(最小运行频率)

## RPS转换公式

步进电机200步一圈,算出转速为 190.75/200 = 0.95 rad/s 到 1562500/200 = 7812 rad/s

## RPM转换公式

将转速转换为rpm ,算出转速为 0.95\*60 = 57 rpm 到 7812\*60 = 468720 rpm,

在默认8细分的情况下,步进电机的细分为

57/8 = 7.125rpm

468720/8 = 58590 rpm

## 权衡加速的平滑性

当计数值为1时候,rpm为 58590rpm 当计数值为2时候 29296 rpm,不能使用这么大的转速,否则跳变太大,电机肯定跑飞.

计数值为10时候,rpm = 5859rpm 为11时候,rpm = 5326,跳变太大.

计数值20时候,rpm = 2929, 计数值21 ,rpm = 2790,跳变为100.

计数为29时候,rpm = 2020 计数值30,rpm = 1953,跳变50rpm,可以接受.

## 最终决定

所以经过计算,CPLD限制步进电机转速为

在8细分的情况下,电机转速为

7.125 – 2020 rpm

在2细分(默认),电机转速为

28.5rpm – 8000rpm

在最大细分128下,电机转速为

0.44rpm – 125rpm

## 例子计算

举例试剂盘,减速比50,8细分下,实际转速

0.14rpm – 40.4rpm,0.67rps ,旋转半圈理论时间 (1/0.67/2)(转一圈的时间)\*1.5(0.5的添加是加减速时间) = 1.12秒,满足系统需求.