



全电动注吹机开合模机构的伺服控制环参数设置

全电动注吹机开合模机构的伺服控制环参数设置



全电动注吹机开合模机构的伺服控制环参数设置

工艺区别

2.吹模工位

1.注射工位

3.脱模工位

三工位

3.吹模工位

2.调温工位

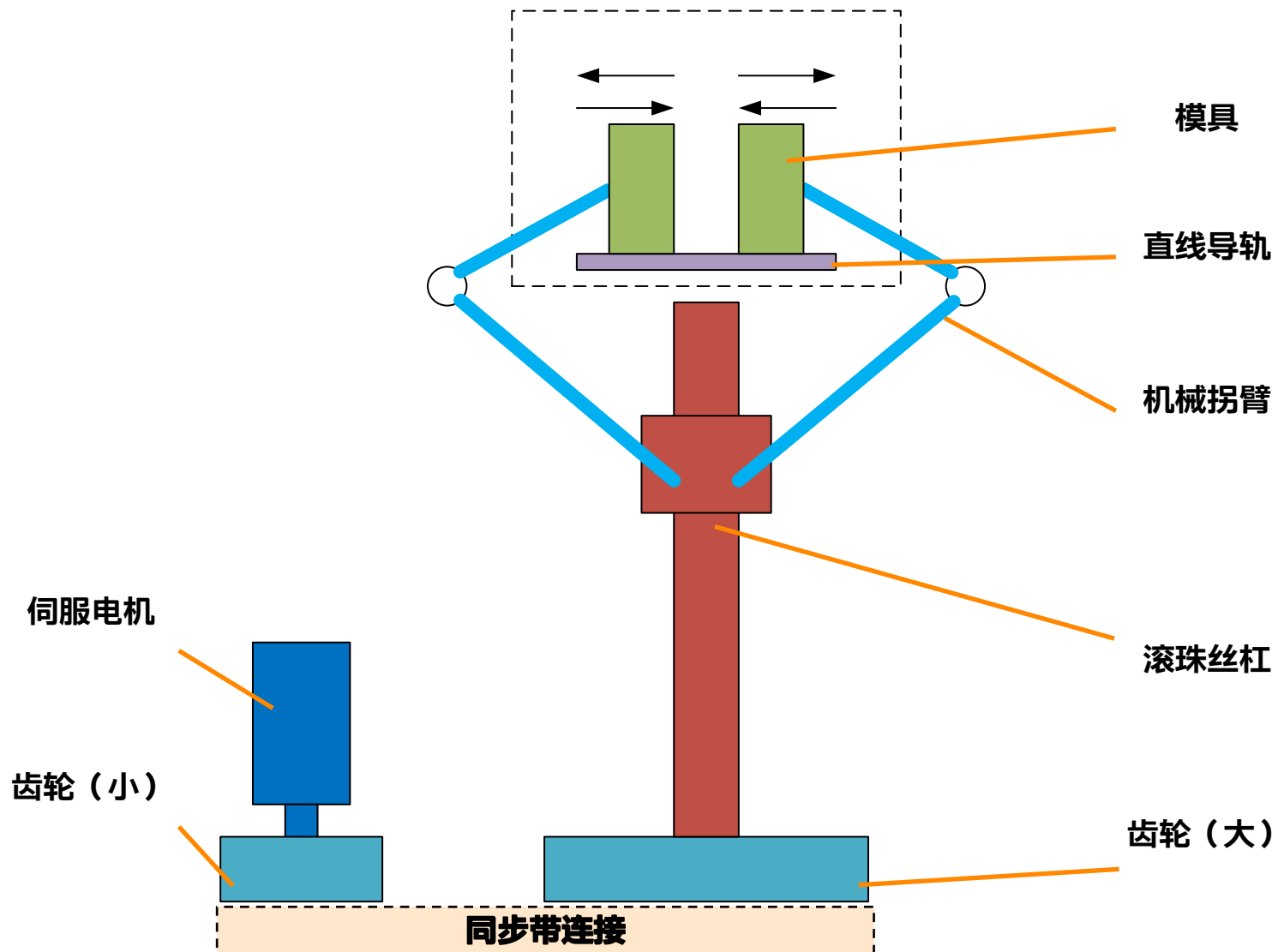
1.注射工位

4.脱模工位

四工位

全电动注吹机开合模机构的伺服控制环参数设置

机械机构



全电动注吹机开合模机构的伺服控制环参数设置

- 事件描述
- 现象分析
- 解决方案



事件描述

– 事件描述

客户现场采用ACOPOS1090控制第三方电机。客户反馈目前有以下两个问题：

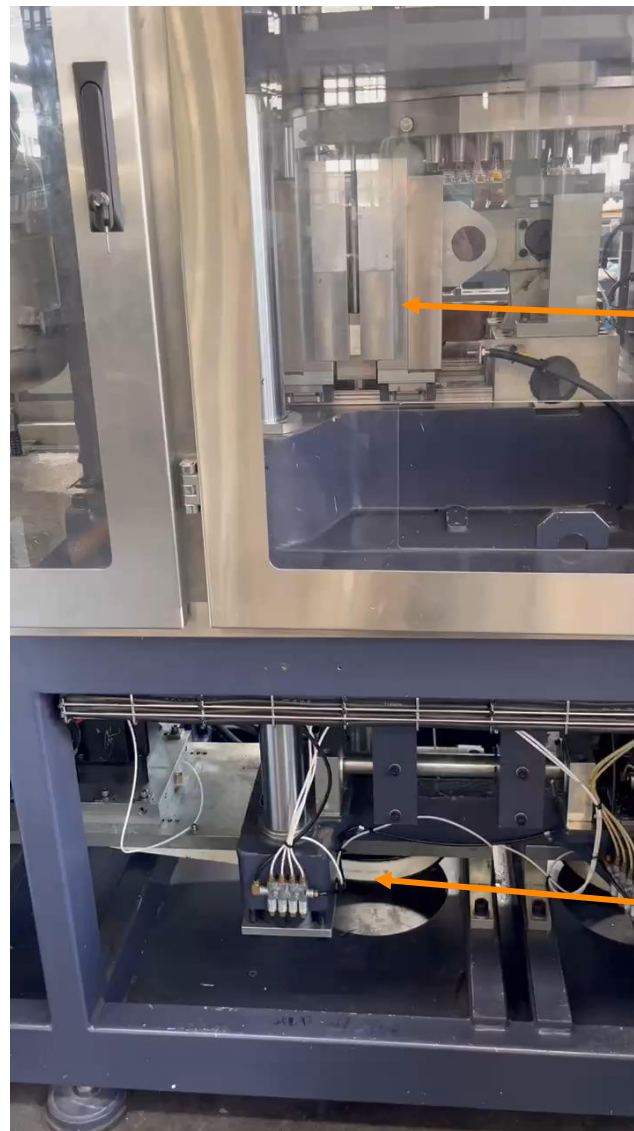
1. 客户设备在终端现场运行一段时间，吹模轴开模动作结束后产生异常抖动，设备运行不稳定。（如右侧视频所示）

2. 电机经常产生机械损坏，电机故障率偏高。

客户为了保证电机品质，保证售后服务，计划把原来第三方电机更换为B&R电机。让我们先进行测试。

令人
意外

也发生了如右侧视频中所示的异常抖动现象。



模具

白色皮带

– 事件描述

调试过程:

Step1: 根据之前沟通的工艺要求，机构的负载很大，需要先尽量把伺服调软一点。

去掉皮带，tuning后，位置环Kv = 40，速度环Kv = 1.4。

Tuning的数据减半处理

Step2: 在轴初始化参数表中，位置环Kv设置20，速度环Kv设置0.7，Tn设置0.1。测试下来，轴还是震荡。根据现象，觉得伺服系统还是偏硬。

Step 5现象

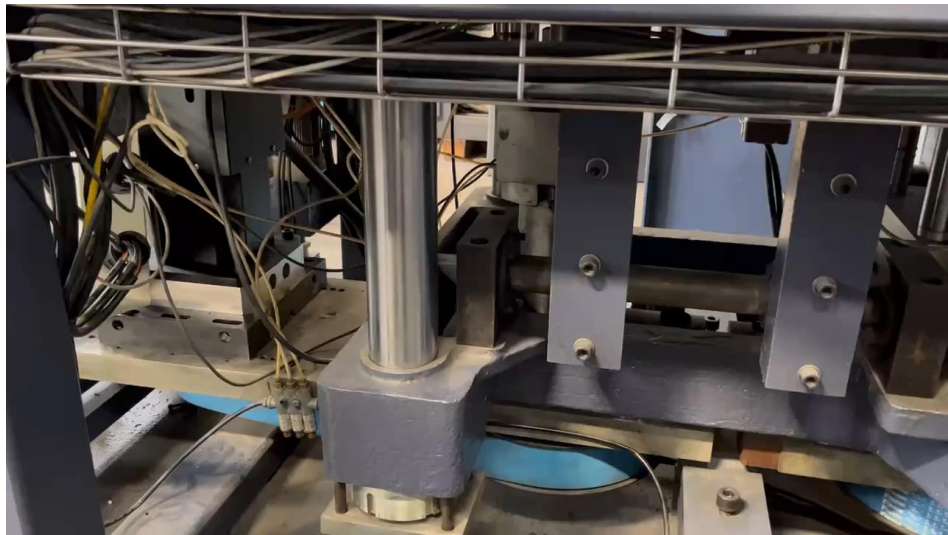
— 事件描述

调试过程:

Step3: 减小积分效应, 速度环 T_n 设置为0.2。测试下来, 轴震荡较小, 但停下来的时候轴慢速来回摆动, 如右侧视频所示。

把伺服调硬一点

Step4: 增大位置环 K_v 、速度环 K_v , 轴震荡加剧。调了 T_n 也没用。



Step 3现象

– 事件描述

调试过程:

Step5: 根据以前调试的经验: 位置环Kv设置200, 速度环Kv设置为额定电流的一半偏小一点, 这里速度环Kv设置为8。根据现场现象, 增大速度环Tn, 减小速度环Kv, 终于轴定位稳定, 如右侧视频所示。但轴停止时, 电机器叫。

这时候觉得可能伺服性能稍微硬了点, 需要再增大速度环Tn或减小速度环Kv。改变参数后, 重现Step3、Step4的现象。

调小了, 伺服震动; 调大了, 伺服器叫。

Model number	8LSC65.ee022ffgg-3	8LSC65.ee030ffgg-3	8LSC65.ee045ffgg-3	8LSC66.ee022ffgg-3	8LSC66.ee030ffgg-3
Motor					
Nominal speed n_N [rpm]	2200	3000	4500	2200	3000
Number of pole pairs	4				
Nominal torque M_N [Nm]	28.6	27.3	15.86	31.85	30.55
Nominal power P_N [W]	6589	8577	7474	7338	9598
Nominal current I_N [A]	12.9	16.8	14.5	14.4	18.8
Stall torque M_0 [Nm]	31.2			36.4	
Stall current I_0 [A]	14.1	19.2	28.6	16.4	22.4
Maximum torque M_{max} [Nm]	97.92			114.24	
Maximum current I_{max} [A]	64.3	90.9	130.5	74.4	103.5
Maximum speed n_{max} [rpm]	9000				
Torque constant K_T [Nm/A]	2.22	1.63	1.09	2.22	1.63
Voltage constant K_E [V/1000 rpm]	134.04	98.44	65.97	134.04	98.44
Stator resistance R_{2ph} [Ω]	0.94	0.484	0.2	0.72	0.382
Stator inductance L_{2ph} [mH]	10.9	6	2.48	10.4	4.87
Electrical time constant t_{el} [ms]	11.6	12.4		14.4	12.7



Step 5现象

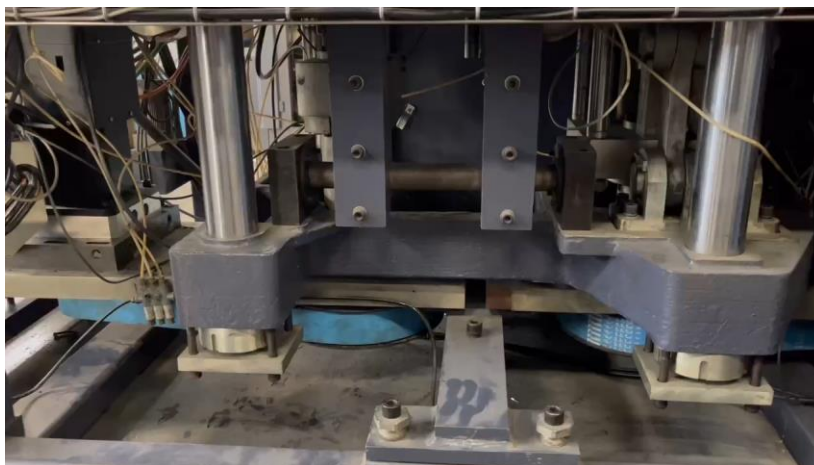
– 事件描述

刘柏严远程协助调试:

Step1: 去掉皮带，参考之前的调试数据，位置环Kv设置200，速度环Kv设置为8，速度环Tn设置为0.2。

Step2: 通过Test进行单轴控制操作进行调试。当速度环Kv设置为8，电机上电有器叫现象。设置速度环 $T_filter = 0.0008$ ，反复测试器叫消失。

Step3: 装好皮带，带上负载测试，电机定位停止后还是有器叫。调整速度环 $T_filter = 0.0012$ ，反复测试器叫消失。（ $T_filter < 0.002$ ）



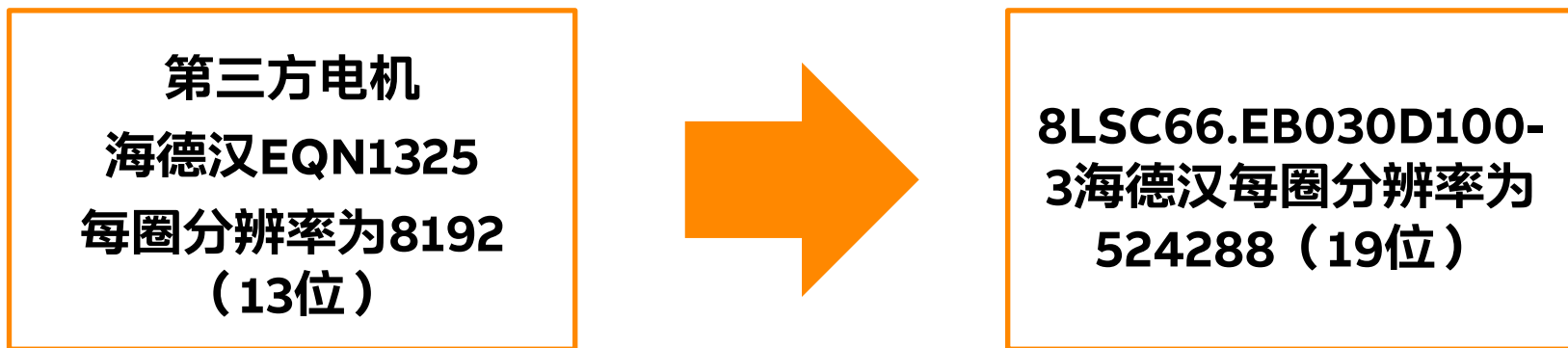
Name	Value	Unit	Description
load			Load
units	10000	Units	Units at the load
rev_motor	2		Motor revolutions
limit			Limit value
parameter			Parameters
v_pos	250000	Units/s	Speed in positive direction
v_neg	250000	Units/s	Speed in negative direction
a1_pos	750000.0	Units/s?	Acceleration in positive direction
a2_pos	750000.0	Units/s?	Deceleration in positive direction
a1_neg	750000.0	Units/s?	Acceleration in negative direction
a2_neg	750000.0	Units/s?	Deceleration in negative direction
t_jolt	0.1	s	Jolt time
t_in_pos	0	s	Settling time before message 'In Position'
pos_sw_end	8388607	Units	Positive SW end
neg_sw_end	-8388608	Units	Negative SW end
ds_waming	5000	Units	Lag error limit for display of a warning
ds_stop	10000	Units	Lag error limit for stop of a movement
a_stop	1e+030	Units/s?	Acceleration limit for stop of a movement
dv_stop	0	1/s	Speed error limit for stop of a movement
dv_stop_mode	ncOFF		Mode for speed error monitoring
controller			Controller
mode	ncPOSITION		Mode
position			Position Controller
kv	200.0	1/s	Proportional amplification
tn	0	s	Integral action time
t_predict	0.0008	s	Prediction time
t_total	0.0008	s	Total time
p_max	1e+030	Units/s	Maximum proportional action
i_max	0	Units/s	Maximum integral action
speed			Speed Controller
kv	8.0	As	Proportional amplification
tn	0.2	s	Integral action time
t_filter	0.0012	s	Filter time constant
isq_filter1			ISQ Filter1
type	ncOFF		Type
a0	0		Coefficient a0
a1	0		Coefficient a1
b0	0		Coefficient b0
b1	0		Coefficient b1
b2	0		Coefficient b2
c0_par_id	0		Parameter ID for coefficient c0
c1_par_id	0		Parameter ID for coefficient c1
isq_filter2			ISQ Filter2
type	ncOFF		Type
a0	0		Coefficient a0
a1	0		Coefficient a1
b0	0		Coefficient b0



现象分析

– 现象分析

咨询资深工程师和专家，总结：编码器精度高，伺服驱动器计算得到的反馈速度波动大，影响速度环控制。





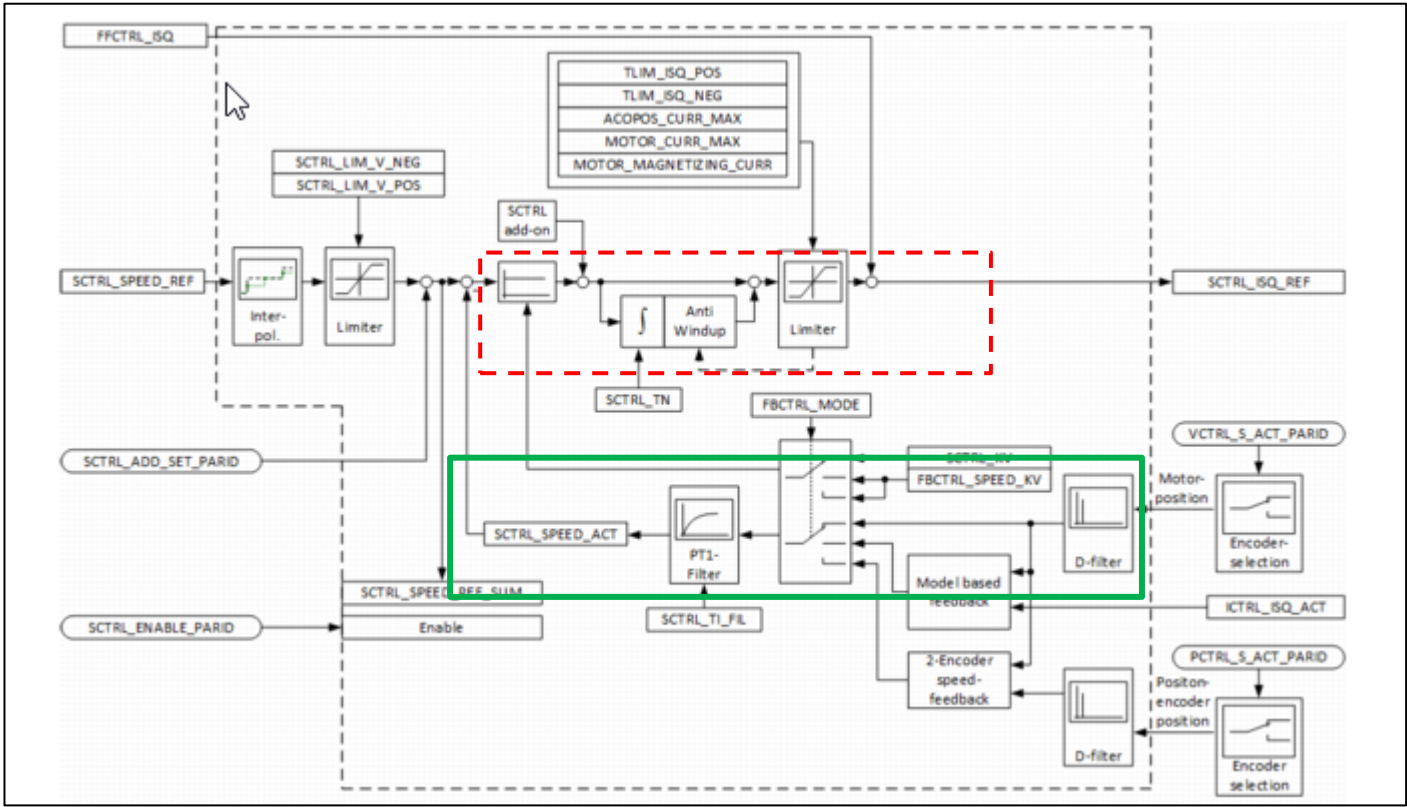
解决方案

– 解决方案

控制过程，影响运行的参数分两部分：

三环参数

速度反馈





For low-resolution sensors (e.g. resolvers), the speed signal is very noisy due to establishing the differences on account of the quantization and rapid sampling.

This noise can be reduced using a low-pass filter (SCTRL_TI_FIL). Both components, the establishment of differences and the low-pass filter, together produce a DT1 element for determining the speed.

— 解决方案

Name	Value	Unit	Description
load			Load
units	10000	Units	Units at the load
rev_motor	2		Motor revolutions
limit			Limit value
parameter			Parameters
v_pos	250000	Units/s	Speed in positive direction
v_neg	250000	Units/s	Speed in negative direction
a1_pos	750000.0	Units/s?	Acceleration in positive direction
a2_pos	750000.0	Units/s?	Deceleration in positive direction
a1_neg	750000.0	Units/s?	Acceleration in negative direction
a2_neg	750000.0	Units/s?	Deceleration in negative direction
t_jolt	0.1	s	Jolt time
t_in_pos	0	s	Settling time before message 'In Position'
pos_sw_end	8388607	Units	Positive SW end
neg_sw_end	-8388608	Units	Negative SW end
ds_warning	5000	Units	Lag error limit for display of a warning
ds_stop	10000	Units	Lag error limit for stop of a movement
a_stop	1e+030	Units/s?	Acceleration limit for stop of a movement
dv_stop	0	1/s	Speed error limit for stop of a movement
dv_stop_mode	ncOFF		Mode for speed error monitoring
controller			Controller
mode	ncPOSITION		Mode
position			Position Controller
kv	200.0	1/s	Proportional amplification
tn	0	s	Integral action time
t_predict	0.0008	s	Prediction time
t_total	0.0008	s	Total time
p_max	1e+030	Units/s	Maximum proportional action
i_max	0	Units/s	Maximum integral action
speed			Speed Controller
kv	8.0	As	Proportional amplification
tn	0.2	s	Integral action time
t_filter	0.0012	s	Filter time constant
isq_filter1			ISQ Filter1
type	ncOFF		Type
a0	0		Coefficient a0
a1	0		Coefficient a1
b0	0		Coefficient b0
b1	0		Coefficient b1
b2	0		Coefficient b2
c0_par_id	0		Parameter ID for coefficient c0
c1_par_id	0		Parameter ID for coefficient c1
isq_filter2			ISQ Filter2
type	ncOFF		Type
a0	0		Coefficient a0
a1	0		Coefficient a1
b0	0		Coefficient b0

设置低通滤波参数

解决方案

拓展新功能

- **Dead-zone**

- 新功能(V5.18.0)
- 可通过设定驱动器ID---SCTRL_SPEED_ACT_DZONE (1709)实现。

1709: CTRL Speed: Dead zone for actual speed

Define:	SCTRL_SPEED_ACT_DZONE
Access:	RD, WR
Unit:	Hz
Data type:	REAL
Value range:	0.0 ... 2.0

Description:
See [Speed control](#)

- 注意:取值范围较小, 需谨慎选择。

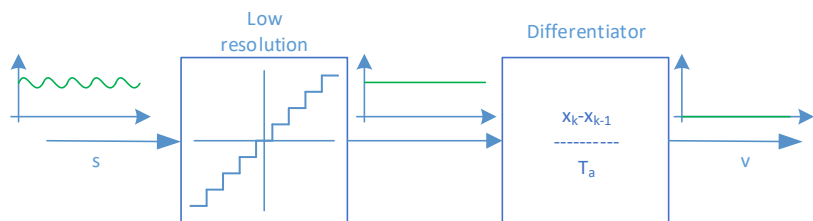


解决方案

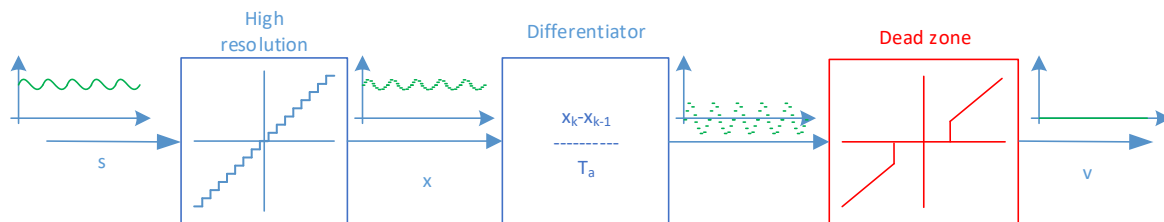
拓展新功能

- **Dead-zone 控制思路**

- 低分辨率的编码器



- 高分辨率的编码器?



Similar input-output behavior

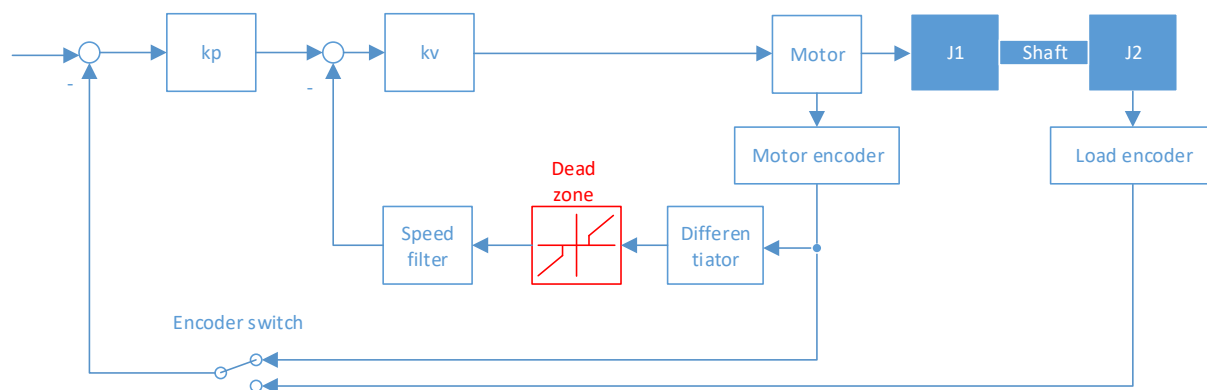


- **Dead-zone 用于设置速度波动的阈值。**

解决方案

拓展新功能

- 控制回路。



- Highlights

- Dead-zone 适用于单编码器系统和双编码器系统。
- 实际位置没有修改，因此没有精度损失。

回顾

- 简单介绍了注吹机工艺。
- 伺服调参的过程中，有时候需要注意T_Filter的设置。
- 新功能—DeadZone。

B&R

A thick, solid orange horizontal bar positioned directly beneath the 'B&R' text.