

通过Acp10功能块实现Cam曲线生成

Exported from Confluence on 2024 January 25

We reserve the right to change the content of this document without prior notice. The information contained herein is believed to be accurate as of the date of export, however, B&R makes no warranty, expressed or implied, with regards to the information contained within this document. B&R shall not be liable in the event if incidental or consequential damages in connection with or arising from the use of this information. The software names, hardware names and trademarks used in this document are registered by the respective companies.

Table of Contents

1.目录	3
2.实现功能	3
3.软件环境	3
4.方案介绍	3
4.1 计算凸轮曲线	3
4.2 下载曲线	4
4.3 耦合运动	4
5. 测试结果	4
6.附件	5

1.目录

2.实现功能

通过ACP10功能块实现Cam曲线的编辑,包括补偿段以及匀速段,从而实现输入坐标点的方式绘制凸轮曲线,并可更改坐标点重新绘制曲线。

3.软件环境

AS版本:4.12 AR:E4.93

库:ACP10_MC

编写人:胡斯尧 项目名称:CamProfileCreate

4.方案介绍

先计算凸轮曲线,再将凸轮曲线保存并下载至驱动器,最后执行凸轮运动

4.1 计算凸轮曲线

ACP10提供MC_BR_CalcCamFromPoints以及MC_BR_CalcCamFromSections两种功能块用以计算凸轮曲 线,以下分别介绍两种功能块的使用:

MC_BR_CalcCamFromPoints:可将至少两个主从关系点坐标转化为多项式数最大为128的多项式曲线,可配置是否周期运行

可选曲线模式如下:

- 1. 默认mcCUBIC_SPLINE:插值模式(三阶曲线),边缘区域使用 5 阶多项式来定义斜率和曲率
- 2. mcOPTIMIZED_VELOCITY:具有优化速度特性的五阶多项式
- 3. mcOPTIMIZED_ACCELERATION:具有优化速度及加速度特性的五阶多项式
- 4. mcBESTFIT_5TH_ORDER:具有 5 阶多项式的最佳拟合插值
- 5. mcBESTFIT_6TH_ORDER:具有 6 阶多项式的最佳拟合插值

	MC_BR_CalcCamFromPoints		
BOOL	Execute	Done	BOOL
UDINT	MasterPointsAddress	Busy	BOOL
UDINT	SlavePointsAddress	Error	BOOL
UINT	NumberOfPoints	ErrorID	UINT
UDINT	CamProfileAddress		
MC_CALC_CAM_CONFIG_REF	Configuration		

使用方法:输入主从位置点数组地址REAL[],以及主从关系点数量;输出曲线数据MC_CAMPROFILE_TYP 指向目标曲线变量

MC_BR_CalcCamFromSections: 根据 VDI 2143 运动规则通过组合运行段落计算近似 5 阶多项式曲线,最大 129个主从关系区间

主从关系区间需配置主从轴位置关系点的参数,包含主从轴位置、点速度及加速度,绝对位置或相对位置,点 类别,拐点等,点类别如下:

- 1. mcLAST_POINT: 结束运动点
- 2. mcSTRAIGHT_LINE: 同步运动起点
- 3. mcQUADRATIC_PARABOLA: 抛物线起点
- 4. mcSIMPLE_SINE_CURVE: 简易正弦曲线起点
- 5. mc5TH_ORDER_POLYNOMIAL:5 阶多项式曲线起点
- 6. mcINCLINED_SINE_CURVE: 倾斜正弦曲线起点

- 7. mcMODIFIED_ACCEL_TRAPEZOID:优化梯形加速度曲线起点
- 8. mcMODIFIED_SINE_CURVE:优化正弦曲线起点
- 9. mcHARMONIC_COMBINATION:谐波组合



使用方法:输入主从关系区间起始点数据数组MC_CAM_SECTIONS_TYP[];输出曲线数据 MC_CAMPROFILE_TYP指向目标曲线变量

使用注意事项:

- 1. 主从轴周期必须为整数
- 2. 至少确定两个点
- 3. 主轴位置最后一个点必须是整数
- 4. 主轴点必须单调递增
- 5. 主轴点也可无需MasterPointsAddress改用Configuration.MasterPeriod确定
- 6. mapp Motion以及ACP10版本输入主从轴点坐标数据类型不同

综上,MC_BR_CalcCamFromPoints可通过主从关系点用于不含同步段的曲线运动,整体曲线形式统一,规则简单;MC_BR_CalcCamFromSections组合不同主从位置关系区间,可实现多种位置关系的组合,(包含 同步运动),规则复杂

4.2 下载曲线

ACP10提供MC_BR_SaveCamProfileObj功能块用以保存曲线,保存后可通过MC_CamTableSelect或 MC_BR_DownloadCamProfileData或MC_BR_DownloadCamProfileObj三种功能块下载曲线至从站伺服。

使用步骤如下:

- 1. MC_BR_SaveCamProfileObj可实现将章节4.1功能块生成的曲线数据在控制器上保存,输入 MC_CAMPROFILE_TYP类型的cam曲线,输出DataObject
- 通过MC_CamTableSelect或MC_BR_DownloadCamProfileData或MC_BR_DownloadCamProfileObj将 曲线下载至伺服,以MC_CamTableSelect为例,输入DataObject的名字,执行下载曲线,输出 CamTableID

4.3 耦合运动

ACP10提供MC_BR_CamIn, MC_CamIn, MC_CamOut, MC_BR_Dwell, MC_BR_CamTransition等多种功 能块进行凸轮运动。

MC_BR_CamIn功能块结合MC_CamIn,MC_CamOut两种功能块的功能,可实现凸轮运动进入耦合和脱离耦 合功能;并提供额外的引入和引出。

MC_BR_Dwell用以实现先进行停滞后再进行跟随的凸轮运动,MC_BR_CamTransition用以实现主从轴之间循 环往复的凸轮补偿运动,并具有可选的引入和引出

MC_BR_CamIn使用方法:输入CamTableID,EnterCam执行同步,ExitCam退出同步

5. 测试结果

下图为通过输入主从关系点AS内部绘制的Cam曲线

100	.0 x-pos.	99.160000								-				
90	.0 x-diff.	99.160000								-	}			
80	.0 y-airr.	94.600000							/		·			
70														
											1			
60	.0					_	-							
50	.0													
40														
					_									
30	.0													
20	.0													
10											f			
0	.00 8											an		
-	0.0		20.0		40.	.0 6	0.0	80.0	Tixe	100.	.0	12	0.0	140.0
4	.0 x-pos.	99.160000								ic Derivation			1	
0	.og-siff.	0.000000										⊞		
-4	.o y-diff.	0.000000									·/			
											$\backslash /$			
-12											∇			
J -10	- 01								Seco	nd Derivat	ive			
6	.0 x-pos.	99.160000												
4	.0 x-diff.	99.160000									\wedge			
2	.0 y-diff.	0.000000									/'	<u> </u>		
0			_		_					-B #		F		
-2														
-4	.0										J			
Nr.	s ma.	s sl.	s'sl.	s" sl.				Nr.	s ma.1	s sl.1	sma2	s sl.2	Gradient	
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000				1	3.70000	2.70000	95.46000	91.90000	2101 / 1000000	
2	99.16000 11.00000	94.60000	0.00000	0.00000										

通过程序仿真按照章节4的步骤,程序trace主从轴关系得出的关系图如下:



两图结果比照,可实现Cam曲线生成

6.附件

程序:CamProfileCreate.zip

使用方法:

(*主从轴配置*) MC_BR_CamIn_0.Master := ADR(gAxis01);
<pre>MC_BR_CamIn_0.Slave := ADR(gAxis02);</pre>
MC_CamTableSelect_0.Master := ADR(gAxis01)

1. Init段将主从轴配上 MC_CamTableSelect_0.Slave := ADR(gAxis02);

2. Ready状态Cam_cmd结构体先参数写入,再保存曲线,最后EnterCam进入耦合,ExitCam脱离耦合,

	= 🔷 !	Cam_cmd	
		bWriteSection	FALSE
- 1		bSaveProfile	FALSE
	E F¢	bEnterCam	FALSE
<u> </u>	- 🗸	bExitCam	FALSE
ふ	L 🔷	bErrorReset	FALSE

报错用errorreset返回ready状态