

凸轮

概述

凸轮输出对象执行基于凸轮外形的位置控制。凸轮外形可以用分辨率进行配置，在凸轮的一个完整周期使用指示点的数量。

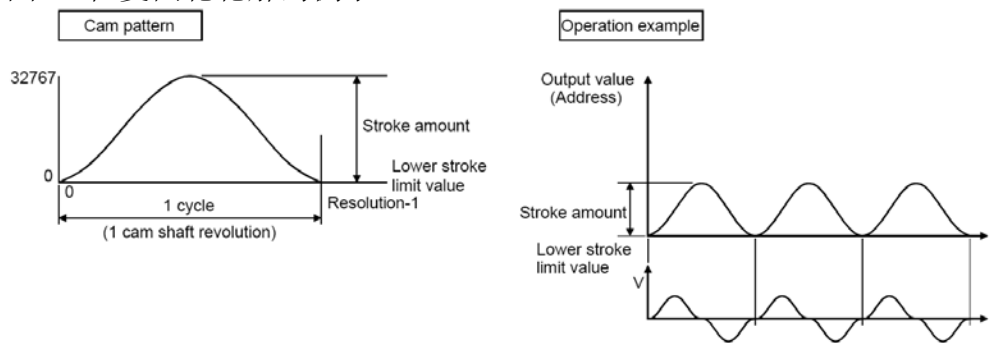
根据所选的凸轮分辨率，高达**256**点凸轮轮廓可以在QH运动CPU进行配置，为一台机器每个凸轮创造了一个名，每个机器最多可以有**64**个凸轮在里面。

表1: 凸轮可以用于不同分辨率的数

Resolution per cycle	256	512	1024	2048
Type	256	128	64	32

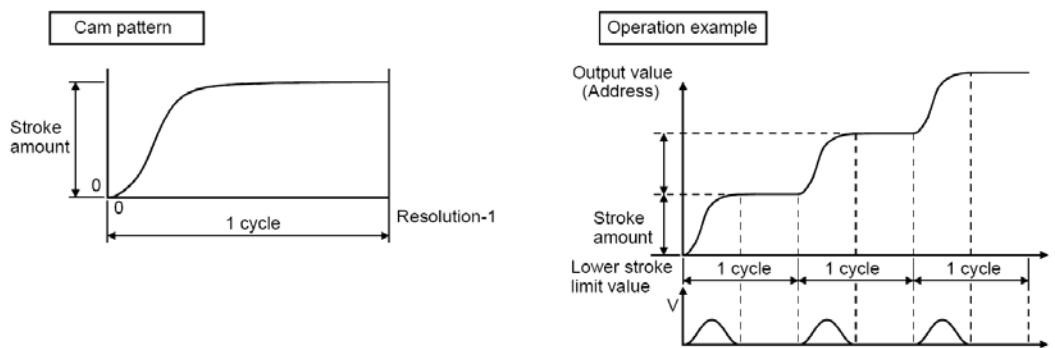
有两个凸轮控制模式，往复凸轮模式和进给凸轮模式，一个往复凸轮向前移动时，从一个起点，并返回到起点，完成凸轮的运动。往复凸轮的一个例子如下所示。

图1: 往复凸轮轮廓的例子



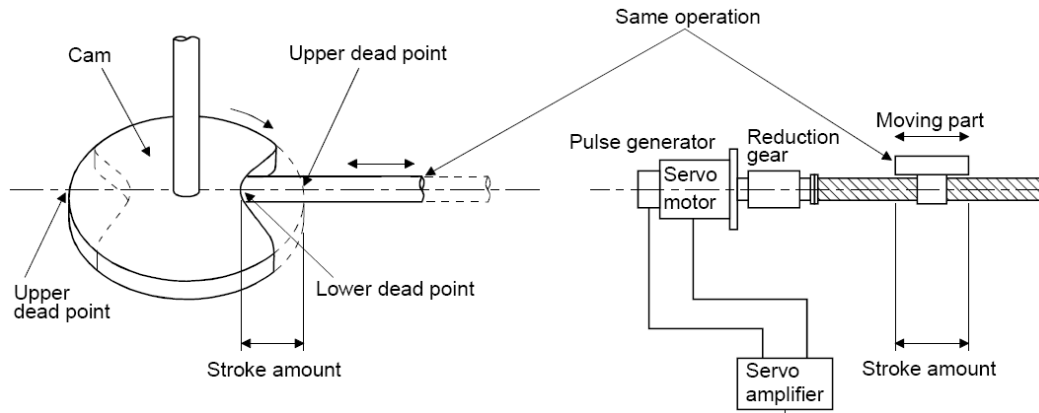
进给凸轮前进，从起点到终点，并不返回到起点。进给凸轮的示例如下所示。

图2: 进给凸轮轮廓的例子



输出伺服如下轮廓所定义的凸轮，如下所示进行往复凸轮。


图3：凸轮行程量插图



配置

有几个步骤来配置一个凸轮，第一，：当凸轮输出被添加到机械编辑器来有如下参数进行设定。这两个主要参数是“脉冲数/转”和“行程设定设备”它定义了相对于驱动模块的速度如何快速凸轮移动完整公转。一个例子配置如图下图。

图4：在机械编辑中凸轮参数设置



Mechanical Parameter Setting	
Module Name	Cam
Output Axis No.	1
Comment	
Cam No. Setting Device	#6014
Number of Pulses/Rev.(PLS)	262144
Permissible Droop Pulse(PL5)	6553500
Stroke Setting Device	#6016
Lower Stroke Limit Device	#6018
Cam/Ball Screw Switching Device	
Output Unit	inch
<input checked="" type="checkbox"/> Torque Limit	300%
<input type="checkbox"/> Current Value within 1 Virtual Axis Revolution	
Main Shaft Side	#6020
Auxiliary Input Axis Side	#6022
<input checked="" type="checkbox"/> Phase Compensation	Not Set
Output Axis No.	
<Setting Range>	
1	

此设置定义需要多少个输入脉冲移动凸轮1整圈。输入脉冲是主轴齿轮后脉冲。

此设置是移动量，或凸轮的行程设定，当编程通过间接元件，必须在伺服数据和凸轮的“输出单元”设置各单位相匹配。

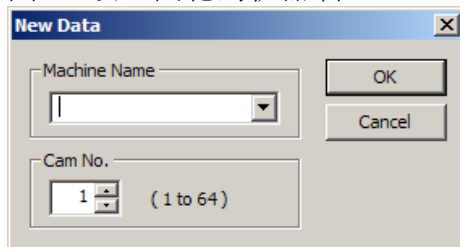
在凸轮的第一个设置是输出轴编号。接着，一个地址，在控制器的存储器中存储的指定要被执行凸轮轮廓编号。也可在此对象上设置行程设定元件，这是一个32位的值，以指示行进的凸轮的总长度。

凸轮编号和行程设定元件必须在切换到虚拟模式之前，被设置为大于零的值。如果这些寄存器包含零值，切换到虚拟模式将失败，出现错误代码。

创建CAM数据

凸轮数据通过右键单击Project窗口中的CAM数据对象来创建，并选择“新CAM数据”，在新的凸轮数据屏幕中，输入凸轮号码和机器名。

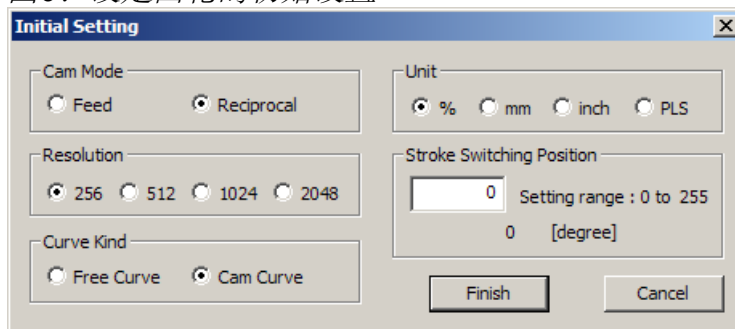
图5：设置凸轮的机器名



双击新的凸轮对象，将出现凸轮的图形显示，以及一个对话框显示必须进行的初始设置。

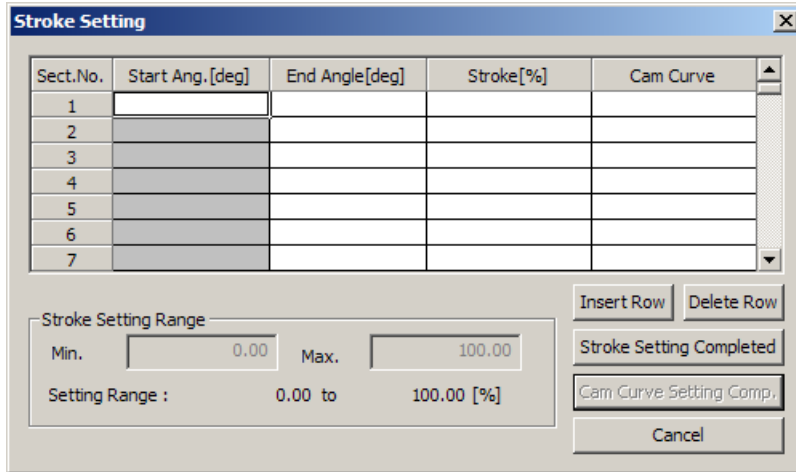
下图所示的初始设置窗口设置一些基本的参数，这些参数包括凸轮模式，分辨率，曲线类型，和凸轮设置单位。

图6：设定凸轮的初始设置



一旦初始设定时，行程设置被设置在凸轮的操作，行程设定窗口显示如下。

图7：设置不同的凸轮行程



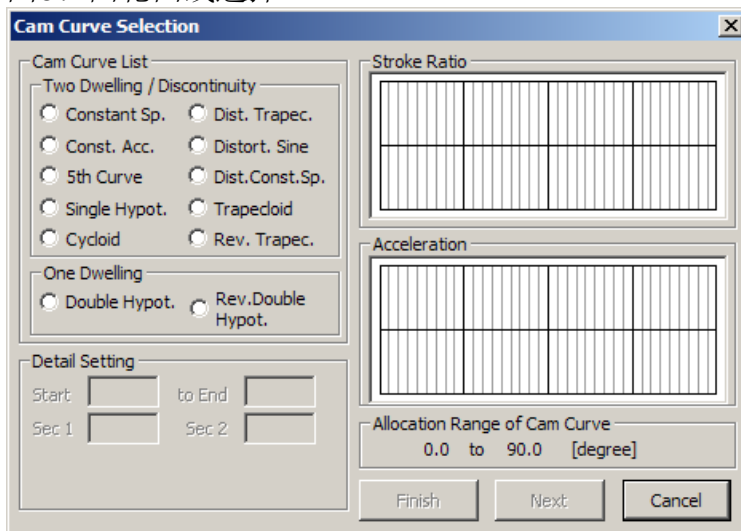
The **Stroke Setting** dialog box contains a table with 7 rows and 5 columns. The columns are labeled: Sect.No., Start Ang.[deg], End Angle[deg], Stroke[%], and Cam Curve. Below the table are buttons for 'Insert Row', 'Delete Row', 'Stroke Setting Completed', 'Cam Curve Setting Comp.', and 'Cancel'. A 'Stroke Setting Range' section shows 'Min.' at 0.00 and 'Max.' at 100.00, with a 'Setting Range' of 0.00 to 100.00 [%].

Sect.No.	Start Ang.[deg]	End Angle[deg]	Stroke[%]	Cam Curve
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

行程设置从起始位置建立，并且是在参考先前的位置。到列中底角，选择凸轮的每个部分的结束位置。下一节的起始位置是灰色的，如同从其前面部分停止处开始。行程的每个部分的长度被配置在三列中。

一旦这些行程设置完后，单击“行程设置完成”然后凸轮的每个部分的凸轮曲线的类型可配置。

图8：凸轮曲线选择



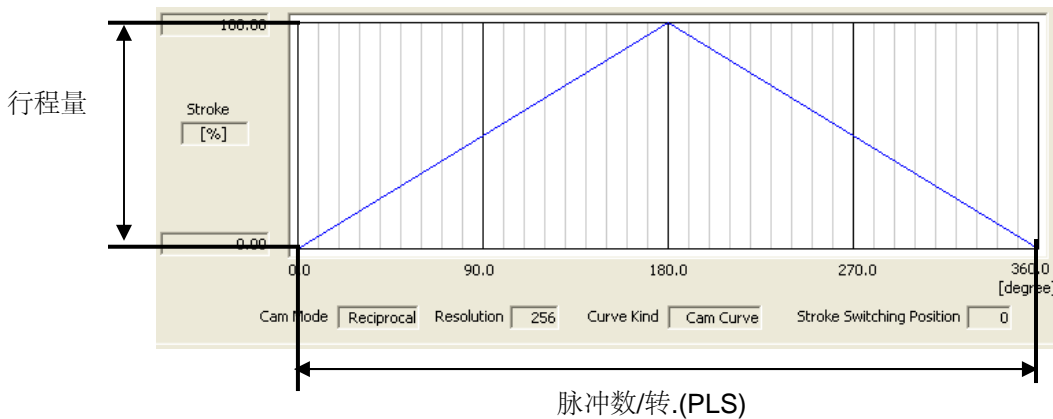
The **Cam Curve Selection** dialog box features a 'Cam Curve List' with radio buttons for 'Two Dwelling / Discontinuity' (Constant Sp., Dist. Trapec., Const. Acc., Distort. Sine, 5th Curve, Dist.Const.Sp., Single Hypot., Trapezoid, Cycloid, Rev. Trapec.) and 'One Dwelling' (Double Hypot., Rev.Double Hypot.). It also includes a 'Detail Setting' section with 'Start' and 'End' fields, and 'Sec 1' and 'Sec 2' fields. Two grid plots for 'Stroke Ratio' and 'Acceleration' are shown. An 'Allocation Range of Cam Curve' is set to 0.0 to 90.0 [degree]. Buttons for 'Finish', 'Next', and 'Cancel' are at the bottom.

随着凸轮的每个部分被配置，下一步按钮可以用来在移动到下一个部分。一旦所有部分都完成后，单击**Finish**（完成）。

这将返回到行程设置窗口。一旦所有的凸轮曲线的选择，选择“凸轮曲线设置完成”按钮，表示设定完成。

凸轮程序的图形应该更新，以显示已完成的凸轮。注意，此图中没有显示的曲线为每个区段中的凸轮曲线的设置中指定。还注意到，“Y”轴的该曲线图是在“行程量”和“X”轴“脉冲数/转 (PLS)”设定。这两个被定义在机械编辑参数。

图9：凸轮轮廓的例子（对等CAM）



用于查看凸轮细节的另一种方法就是所谓的数据图。数据视图是从工具栏按钮或在查看菜单的底部访问。它展示出了凸轮的每个点所配置的分辨率的细节。因此，如果凸轮有256点分辨率的，各行标示在整个凸轮中该点的细节。

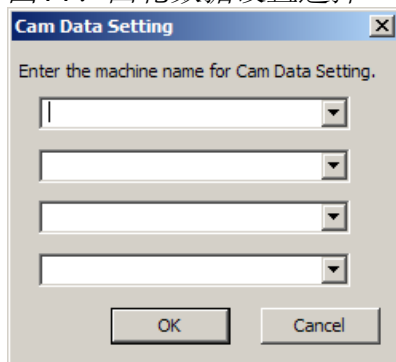
图10：凸轮数据显示

Table No.	Abs.Ang.	Stroke	Speed	Acc.	Throb	Cam Curve	Cam Data
0	0.00	0.00000	0.03	4.00	0.0	Const. Acc.	0000
1	1.41	0.00042	0.10	4.00	0.0	Const. Acc.	000E
2	2.81	0.00167	0.16	4.00	0.0	Const. Acc.	0037
3	4.22	0.00377	0.22	4.00	0.0	Const. Acc.	007B
4	5.63	0.00670	0.29	4.00	0.0	Const. Acc.	00DB
5	7.03	0.01046	0.35	4.00	0.0	Const. Acc.	0157
6	8.44	0.01507	0.41	4.00	0.0	Const. Acc.	01EE
7	9.84	0.02051	0.48	4.00	0.0	Const. Acc.	02A0
8	11.25	0.02679	0.54	4.00	0.0	Const. Acc.	036E
9	12.66	0.03390	0.60	4.00	0.0	Const. Acc.	0457
10	14.06	0.04185	0.67	4.00	0.0	Const. Acc.	055B
11	15.47	0.05064	0.73	4.00	0.0	Const. Acc.	067B
12	16.88	0.06027	0.79	4.00	0.0	Const. Acc.	07B7
13	18.28	0.07073	0.86	4.00	0.0	Const. Acc.	090E
14	19.69	0.08203	0.92	4.00	0.0	Const. Acc.	0A80
15	21.09	0.09417	0.98	4.00	0.0	Const. Acc.	0COE
16	22.50	0.10714	1.05	4.00	0.0	Const. Acc.	0DB7
17	23.91	0.12095	1.11	4.00	0.0	Const. Acc.	0F7B

凸轮也可以从一个CSV文件导入或导出。当凸轮被导出，顶部几行的文件包括凸轮号码和其它数据。这些行之后，展示出了凸轮的各步骤的值。从0号到32,767一个完整的凸轮运动。

在这一点上，该机械系统程序应当被转换。在此过程中，在凸轮设置中创建的机构都分配给该程序。该窗口显示4机构下拉框选择4。这些方块是为了，机构编号1至4，从顶部到底部。在它们的配置顺序设置以便以后执行凸轮编号。

图11: 凸轮数据设置选择



一旦凸轮被下载，它们可以通过根据所述凸轮编号和机构编号数字呼叫。机构编号产生一个偏移的凸轮号码，其中每个机构内运行1-64。

表2: 凸轮机构数据规范

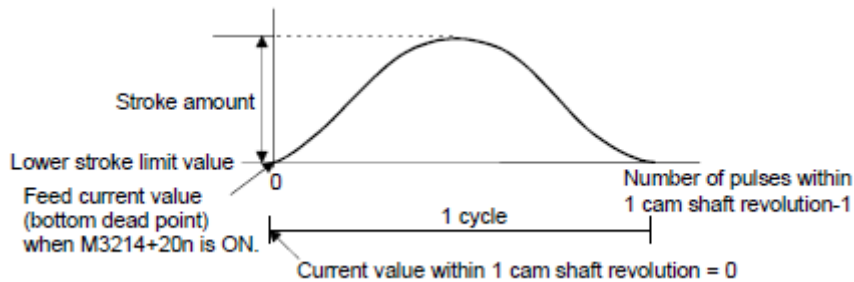
Machine name sequence	Setting cam No.
1	1 to 64
2	101 to 164
3	201 to 264
4	301 to 364

从机构2运行凸轮编号12，放置在凸轮编号设定元件的数目112，像在机械编辑窗口的凸轮对象配置。

SFC编程要求

如前面所述，切换到虚拟模式之前有必要设定凸轮编号和行程设定元件。另一个要求是'凸轮基准位置设定指令，“（M3214），它规定了该凸轮操作的基准点（"0"）。该设置也被称为下死点和切换到虚拟模式之前必须被设置为“TRUE”（SET M3214）。

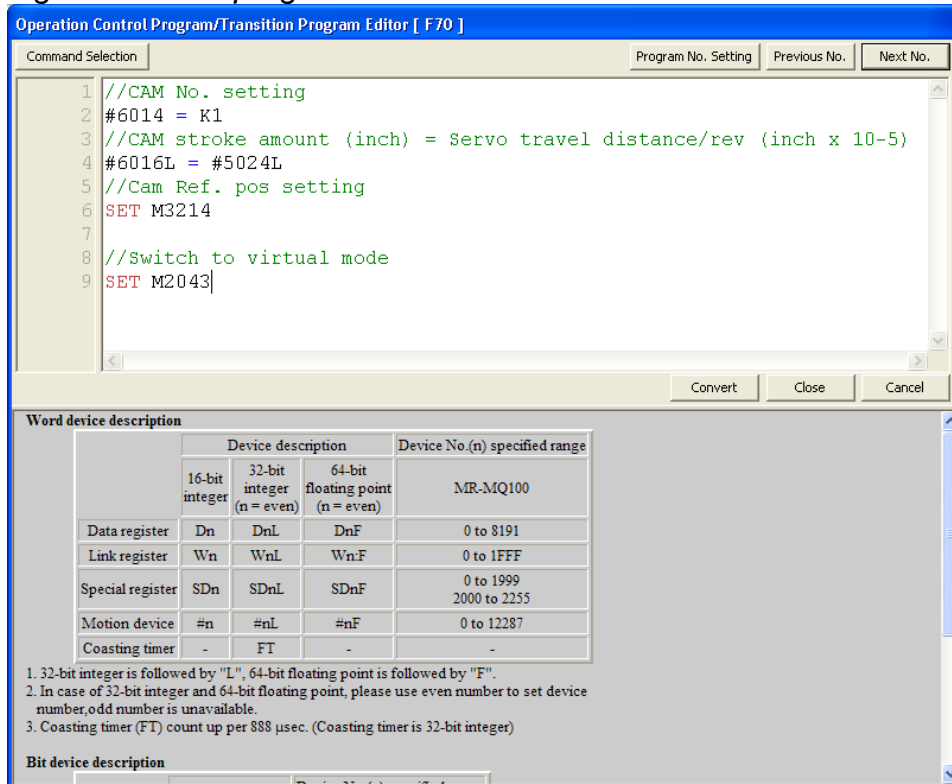
图12：设定凸轮的基准位置为“0”



For more information on the ‘Cam reference position setting command’ (M3214) refer to Section 4.1.2 (4) in the Virtual Mode Programming Manual for QH/QD Motion Controllers.

A typical SFC program setup for using a cam profile is shown below.

Figure 13: SFC program to set cam data



The screenshot shows the Operation Control Program/Transition Program Editor [F70] interface. The main window displays the following SFC program code:

```

1 //CAM No. setting
2 #6014 = K1
3 //CAM stroke amount (inch) = Servo travel distance/rev (inch x 10-5)
4 #6016L = #5024L
5 //Cam Ref. pos setting
6 SET M3214
7
8 //Switch to virtual mode
9 SET M2043

```

Below the code editor, there is a table titled "Word device description" with the following columns: Device description, 16-bit integer, 32-bit integer (n = even), 64-bit floating point (n = even), and Device No.(n) specified range. The table lists various device types and their corresponding ranges.

Device description	16-bit integer	32-bit integer (n = even)	64-bit floating point (n = even)	Device No.(n) specified range
Data register	Dn	DnL	DnF	0 to 8191
Link register	Wn	WnL	WnF	0 to 1FFF
Special register	SDn	SDnL	SDnF	0 to 1999 2000 to 2255
Motion device	#n	#nL	#nF	0 to 12287
Coasting timer	-	FT	-	-

Below the table, there are three numbered notes:

- 32-bit integer is followed by "L", 64-bit floating point is followed by "F".
- In case of 32-bit integer and 64-bit floating point, please use even number to set device number, odd number is unavailable.
- Coasting timer (FT) count up per 888 usec. (Coasting timer is 32-bit integer)

The interface also includes a "Bit device description" section at the bottom.

Main shaft side value

When setting up the cam data in the mechanical editor, there is an optional parameter that can be defined for the 'Main Shaft Side' value of the cam. This device tracks the ring value of the incoming pulses just before they get transferred through the clutch to the cam module. When synchronizing multiple cam axes, this parameter is important to use as a check to make sure none of the axes are 'out-of-sync.'

