



# 机器人控制系统操作 手册——喷涂工艺

纳博特科技

V5.0

# 目录

喷涂工艺.....	2
数字量设置.....	2
模拟量设置.....	2
时序.....	3
轨迹参数.....	7
手动操作.....	8
喷涂指令.....	9
SPRAY_ON.....	9
SPRAY_OFF.....	10
SPRAY_CHANGE.....	10
SPRAY_MOVE.....	10
SPRAY_POSE.....	11

# 喷涂工艺

## 数字量设置

打开控制器，进入“工艺”界面，选择“喷涂工艺”-“数字量设置”界面，此时不能修改，点击“修改”按钮后，方可修改，修改完需要点保存。（如下图）



点击修改后，修改按钮变保存，选择框变白，此时可以选择枪号，并在各自的功能后面选择端口、有效值和色号。色号请用 16 位 RGB 格式，填入色号后相应的“颜色油路”框会变成相应的颜色。

## 模拟量设置

选择想修改的组号，点击“修改”按钮后，方可修改模拟量组号和填写备注。共可设置 99 组时序及其相应的备注，每组时序包括**流量模拟量**、**扇形模拟量**和**雾化模拟量**，此处只供修改，调取相应组号需使用相应指令，修改完需要点保存。（如下图）



## 时序

选择想修改的组号，点击“修改”按钮后，方可修改时序组号。共可设置 99 组时序，每组时序包括**开枪时序**和**换料时序**，此处只供修改，调取相应组号需使用相应指令，修改完需要点保存。（如下图）



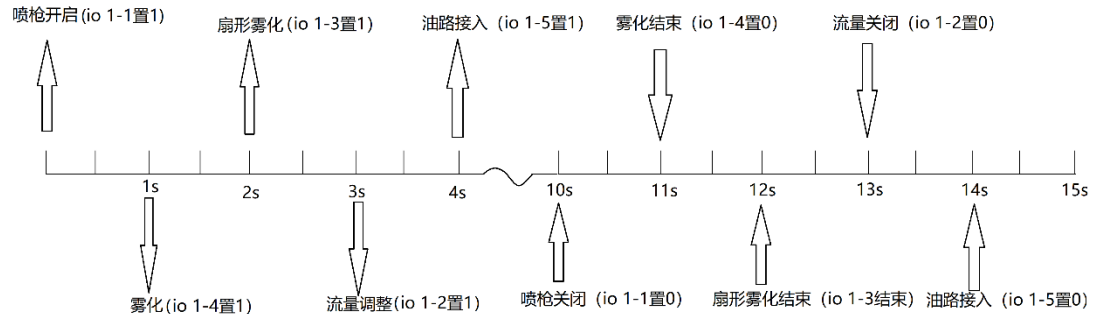
## 开枪时序

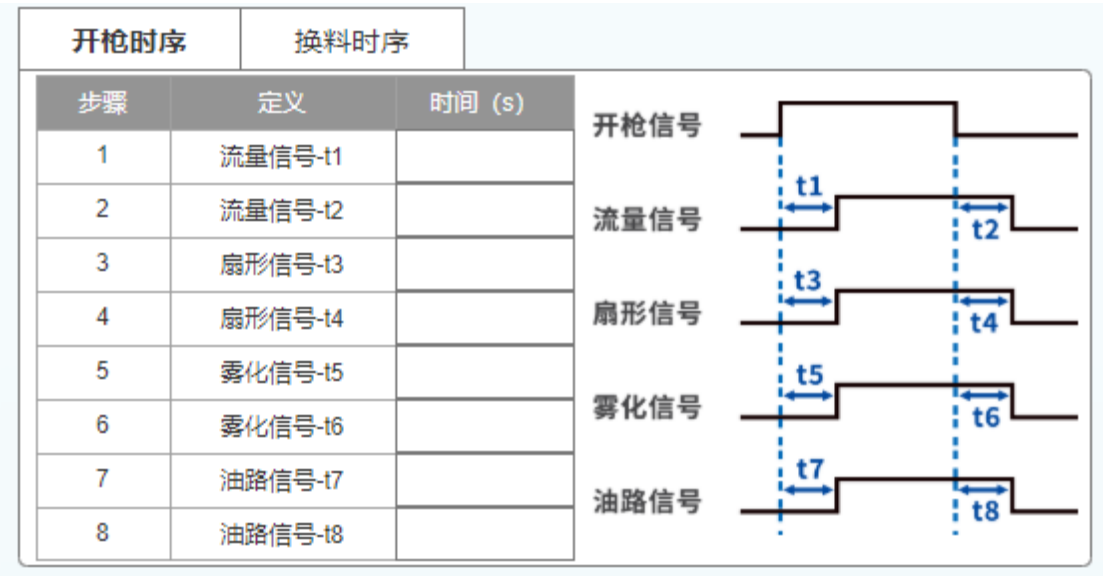
此为开枪时的时序，左侧的各个信号需要设置的时间对应右侧的时序图。流量、扇形、雾化信号对应数字量设置里所设端口，油路信号对应当前颜色在数字量设置里所设端口。（如下图）

例：（示例仅做说明，请按照实际需求设置）IO 设置开枪信号为 1-1、扇形信号 1-3、雾化信号 1-4、颜色油路 1-5。喷涂时间为 10s（即开枪时间为 10s）， $t_1=1$ 、 $t_2=1$ 、 $t_3=3$ 、 $t_4=3$ 、 $t_5=2$ 、 $t_6=2$ 、 $t_7=4$ 、 $t_8=4$ 。

喷涂开始后：

0s 开枪信号 1-1 输出为 1	10s 后开枪信号 1-1 输出为 0
1s 后雾化信号 1-4 输出为 1	11s 后雾化信号 1-3 输出为 0
2s 后扇形信号 1-3 输出为 1	12s 后扇形信号 1-4 输出为 0
3s 后流量信号 1-2 输出为 1	13s 后流量信号 1-2 输出为 0
4s 后颜色油路 1-5 输出为 1	14s 后颜色油路 1-5 输出为 0





## 换料时序

此为换料时的时序，左侧的各个信号需要设置的时间对应右侧的时序图。空气吹洗、清洗溶剂、开枪信号对应数字量设置里所设端口。（如下图）

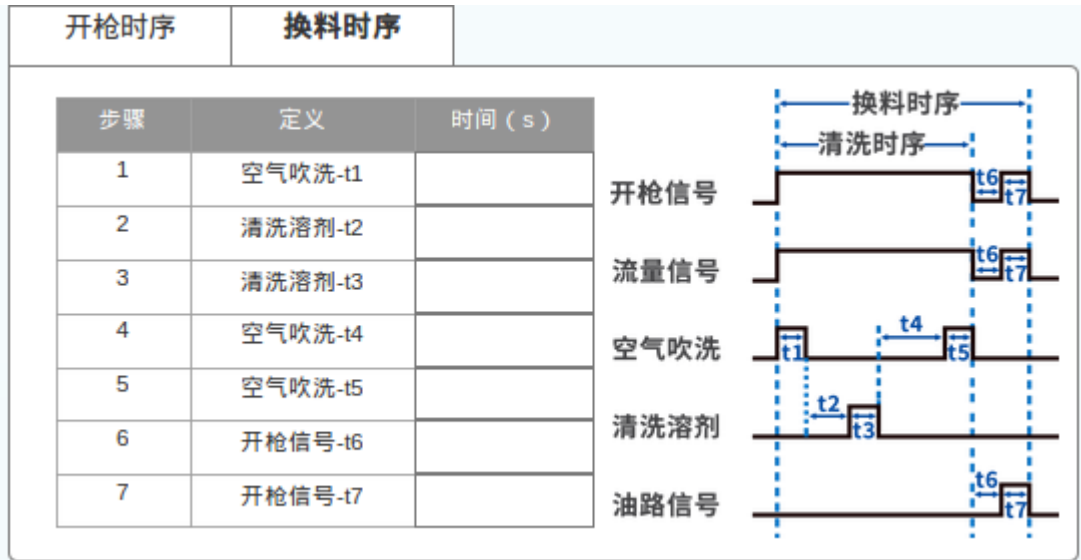
例：（示例仅做说明，请按照实际需求设置）IO 板设置开枪信号为 1-1、流量信号 1-2、空气吹洗 1-3、清洗溶剂 1-4、颜色油路 1-5。开枪信号为 10s， $t_1=1$ 、 $t_2=3$ 、 $t_3=1$ 、 $t_4=4$ 、 $t_5=1$ 、 $t_6=3$ 、 $t_7=4$ 。

清洗过程：

0s 开枪信号 1-1 信号亮起	4s 清洗溶剂 1-4 输出为 1
0s 流量信号 1-2 输出为 1	5s 清洗溶剂 1-4 输出为 0
0s 空气吹洗 1-3 输出为 1	9s 空气吹洗 1-3 输出为 1
1s 空气吹洗 1-3 输出为 0	10s 空气吹洗 1-3 输出为 0

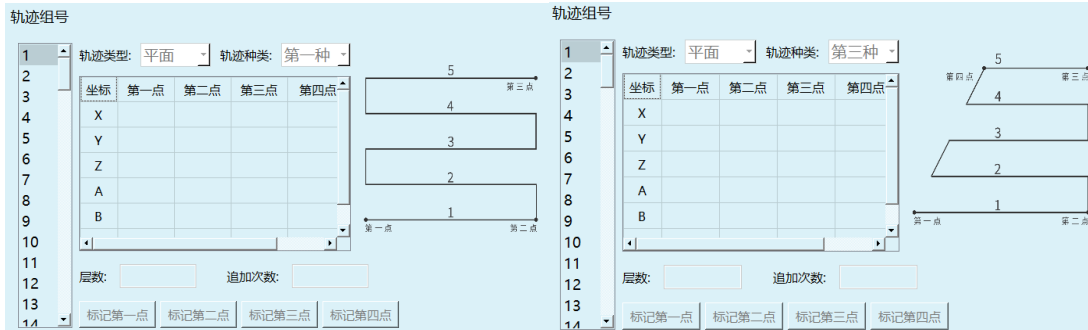
换料过程:

0s 开枪信号 1-1 输出为 1	9s 空气吹洗 1-3 输出为 1	13s 开枪信号 1-1 输出为 1
0s 流量信号 1-2 输出为 1	10s 空气吹洗 1-3 输出为 0	13s 流量信号 1-2 输出为 1
0s 空气吹洗 1-3 输出为 1	10s 开枪信号 1-1 输出为 0	13s 油路信号 1-5 输出为 1
1s 空气吹洗 1-3 输出为 0	10s 流量信号 1-2 输出为 0	17s 开枪信号 1-1 输出为 0
4s 清洗溶剂 1-4 输出为 1		17s 流量信号 1-2 输出为 0
5s 清洗溶剂 1-4 输出为 0		17s 油路信号 1-5 输出为 0



# 轨迹参数

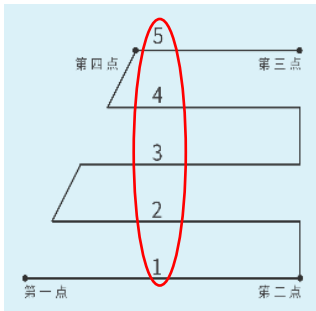
共可设置 99 组轨迹组号，每组轨迹组号包括**轨迹类型**、**轨迹种类**、**喷涂层数**、**追加次数**、**标记点位**，点击“修改”按钮后，方可设置，修改完需要点保存。(如下图)



-喷涂类型：分平面和立体两种，根据需要设置。

-喷涂种类：平面有四种，立体有两种，根据需要设置。

-层数：下图红框框住的数字就是层数，填入数字就会喷涂对应层数。



-追加次数：每层增加喷涂的次数，例如追加 3 次则每层往返喷涂 3 次再进入下一层。

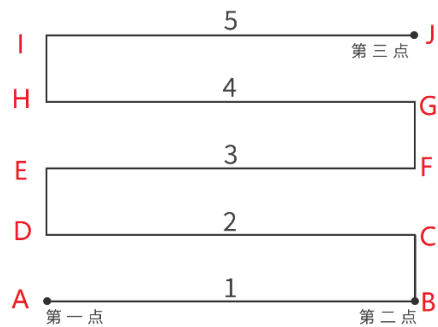
-标记点数：标记的点数对应图上右侧的点，其中平面类型的第一种/第二种需要标记三个点，平面类型的第三种/第四种和立体类型的第一种/第二种需要标记四个点。

例：（示例仅做说明，请按照实际需求设置）设置层数为 1，追加 0 次，则喷枪从 A 点喷涂至 B 点；

设置层数为 1，追加 1 次，喷枪从 A 点喷涂至 B 点再喷涂回 A 点；

设置层数为 2，追加 1 次，喷枪按 A→B→A→D→C→D 点位运行；

设置层数为 3，追加 3 次，喷枪按 A→B→A→B→C→D→C→D→E→F→E→F 点位运行。





## 手动操作

手动操作界面可以选择使用的喷枪号与时序组号，在颜色切换处点击相应颜色可以更换当前颜色（按时序-换料换料时序进行相应的 io 置位）。（如下图）

手动操作

喷枪

时序组号

当前颜色：颜色1 （开枪中）

颜色切换

颜色1  颜色6

颜色2  颜色7

颜色3  颜色8

颜色4  颜色9

颜色5  颜色10

当“模拟量组号”输入框的值为 0 时，**修改模拟量**按钮才有效可点击并手动修改，当不为 0 时，喷漆、除尘、油量测试里的修改模拟量按钮无效置灰，下面三个值变为输入的模拟量组号里的值。喷漆、除尘、油量测试中的模拟量均使用喷漆里面的设置 3 个模拟量。（如下图）

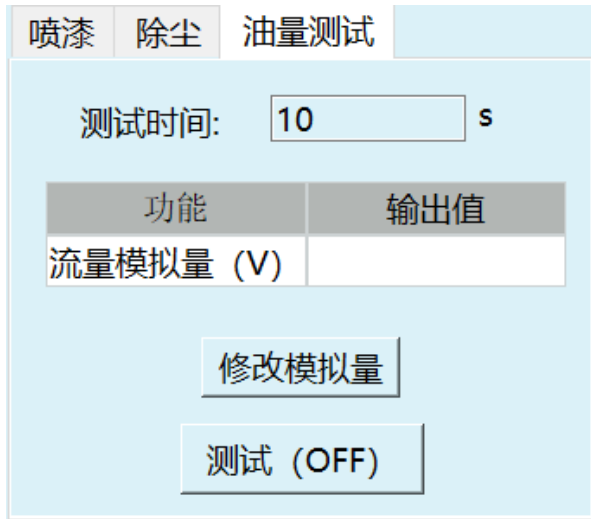
喷漆 除尘 油量测试

模拟量组号:  0-99

功能	输出值
流量模拟量 (V)	
扇形模拟量 (V)	
雾化模拟量 (V)	

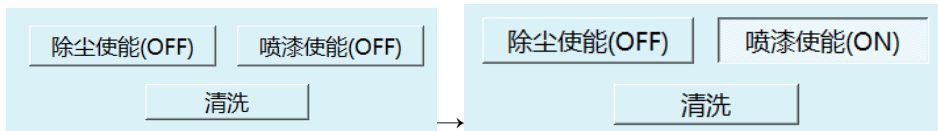
修改模拟量

油量测试的**测试**按钮默认为 OFF 状态，设置测试时间后，按下会进行油量测试相应时间，此时当前颜色油路的 io 口会变为有效值。（如下图）



除尘使能和喷漆使能默认为 OFF 状态，按下会切换为 ON 状态。（如下图）

按下除尘使能，数字量设置-空气吹洗对应 IO 口会变为有效值；按下喷漆使能，会按时序-开枪时序进行相应的 IO 口置位；按下清洗



\*颜色切换、除尘使能、喷漆使能、清洗、油量测试为互锁关系，同一时间只能使用一种功能。如：喷漆使能状态为 ON 时按下清洗，会立刻停止喷漆进行清洗。

## 喷涂指令

### SPRAY\_ON

标识喷涂开始的指令，运行本条指令后开始喷涂工艺。

SPRAY_RUN	功能	喷涂工艺开始		
	参数	枪	枪 1-2	
		时序组号	时序组号 1~99	
		模拟量组号	模拟量组号 1-99	
		流量模拟量 扇形模拟量	模拟量组号为 0 时才可以修改	

		雾化模拟量	
	示例	SPRAY_ON G=1 T=77 AO=2	

## SPRAY\_OFF

标识喷涂结束的指令，运行本条指令后结束喷涂工艺。

SPRAY_TRG	功能	视觉触发	
	参数	喷枪号	枪号 1-2
	示例	SPRAY_OFF G=1	

## SPRAY\_CHANGE

更换喷枪颜色的指令，运行后根据指令参数使相应喷枪更换相应的颜料

SPRAY_POSNUM	功能	更换颜色	
	参数	枪	枪 1-2
		时序组号	时序组号 1-99
		颜色	枪颜色号 1-10
示例	SPRAY_CHANGE G=1 T=2 COLOR=1		

## SPRAY\_MOVE

喷涂动作指令，根据设置的轨迹组号、速度、pl、加减速进行喷涂

SPRAY_POS	功能	按喷涂轨迹进行机器人移动	
	参数	轨迹组号	工艺号 1-9
		喷涂速度	2-9999mm/s
		喷涂 PL	0-5

		喷涂加速度	加速度 1-100%
		喷涂减速度	减速度 1-100%
	示例	SPRAY_MOVE ID=1 V=40mm/s PL=3 ACC=4 DEC=4	

## SPRAY\_POSE

改变喷涂开始的姿态，如不用此指令则喷涂时按标定时第一个点的姿态开始喷涂。

SPRAY_POS	功能	切换机器人姿态	
	参数	轨迹组号	轨迹组号 1-99
		速度	变姿速度 0-9999
		加速度	变姿加速度 1-100%
		减速度	变姿减速度 1-100%
	示例	SPRAY_POSE ID=2 V=40mm/s ACC=4 DEC=4	