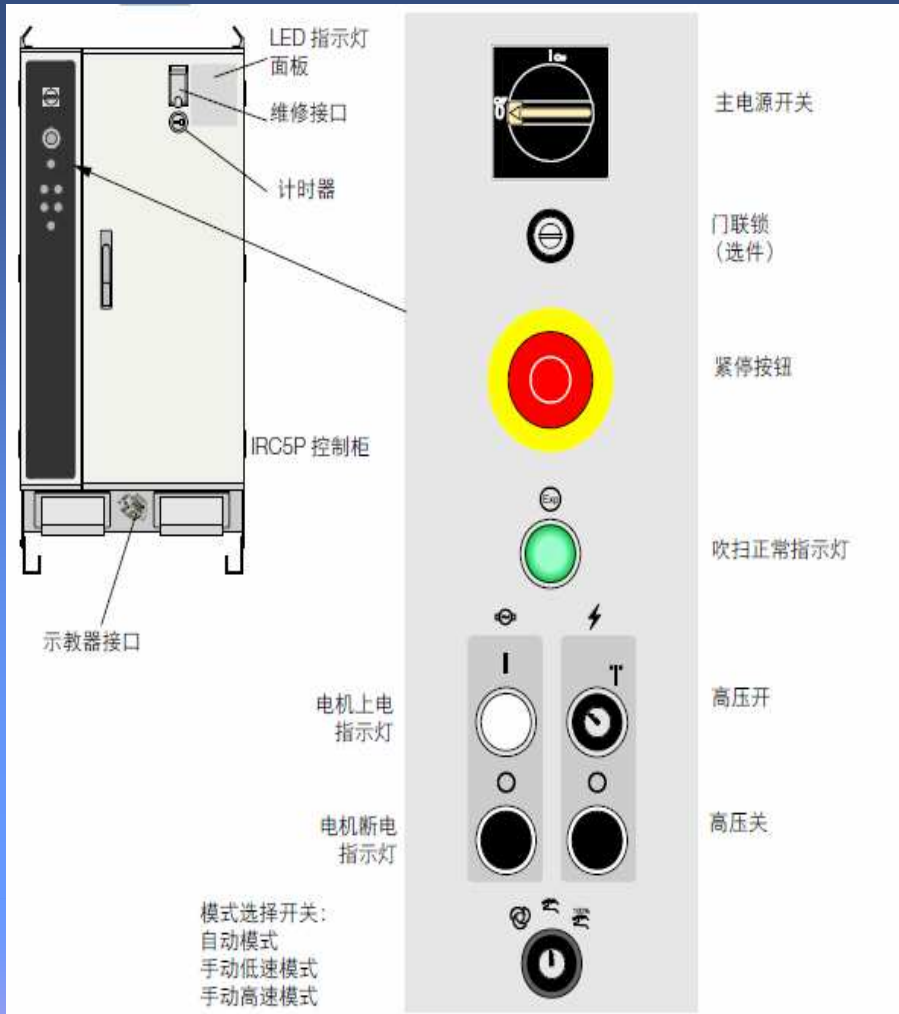


# 青岛ABB机器人培训资料

主讲人：

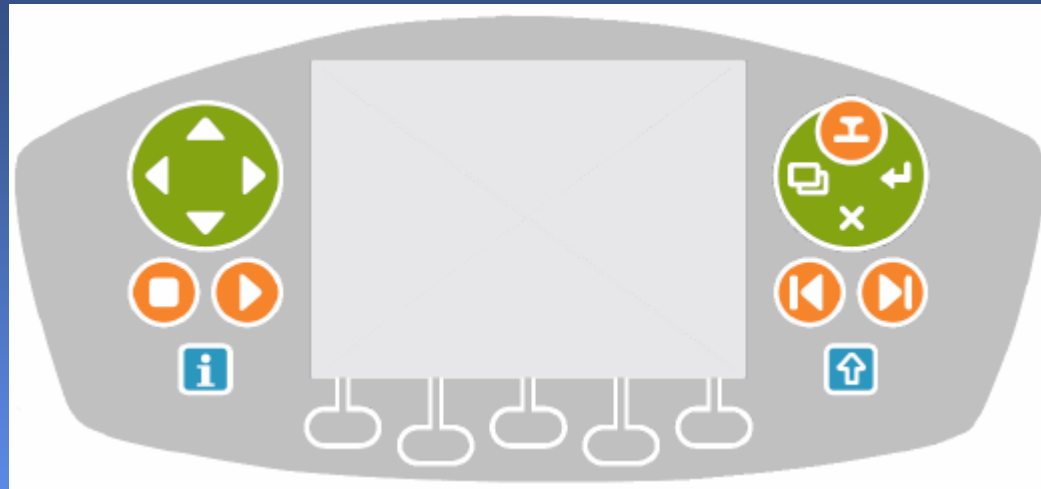
# 1、IRC5P 控制柜按钮功能介绍:



- 主电源开关：控制机器人系统主电源的开关。
- LED 指示灯面板：显示控制系统的信息与警告。用于故障排除。
- 维修接口：连接维修用PC 机的以太网接口以及程序与参数备份用的USB 接口。
- 紧急按钮：按下/ 拉出按钮可在任一操作模式下使机器人立即停止运行。要重启电机，必须拉出按钮。然后必须按电机上电按钮。
- 电机开关：用于接通（1）或切断（0）机械手轴电机的电源。电源接通时，上电按钮的指示灯点亮。电机上电开关还可用于紧急链复位，及在手动模式下启动运行链。
- 吹扫正常指示灯：启动时一个吹扫序列结束、机器人准备运行时，向用户给出相关提示的指示灯
- 模式选择开关：用于将机器人锁定在下列三个操作模式之一：

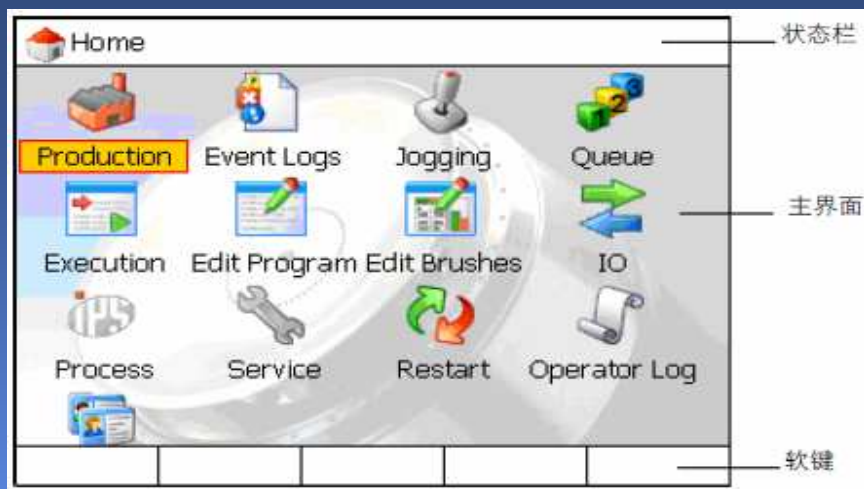
	自动模式:	用于在生产中运行预编程序。不能使用操纵杆。
	手动低速模式:	用于编程和设置的手动模式。最高速度: 250 mm/s (600 英寸 / 分钟)
	手动高速模式:	用于以全编程速度进行试验的手动模式。

## 2、示教器按键功能介绍：



- 绿色组：导航功能键  
绿色代表该组相关操作无危险，仅供菜单导航之用。
- 橙色组：运行一步进一停止  
导航键下方是橙色运行组按钮。橙色代表机械手的颜色，表示按动这些按钮可直接引发机器人运动。运行键涵盖暂停、运行、向前步进和向后步进。
- 蓝色组：信息，选择使用  
左下方是信息键，用于显示有关当前操作的上下文敏感信息。右下方是换档键，可启用软键的备选模式，在某些情况下，还可提供箭头键功能。
- 软件组：位于显示屏下方的一排按键  
显示屏下方是一排软键，可用于相关显示区指示的任何任务。用得到这些按钮的菜单都会清楚显示按钮在其中的用途。同时按两个蓝色换档键，软键将变成程控键1到5，从而实现与数字输出或Rapid 陷阱例程的关联

### 3、示教器菜单基本运用



示例说明

图标	说明
	故障图标
	材料供应正常
	材料供应禁用
	材料供应故障
	喷涂装置正常
	喷涂装置禁用
	禁用故障喷涂装置
	机器人正常且正在运行
	机器人故障且电机断电
	系统故障
	紧急状态
	防护装置停用状态; 安全链断开
	系统正在运行但电机断电
	电机上电但程序执行停止。还可缩小为叠加图标, 指示某一装置准备就绪
	程序正在执行。还可缩小为叠加图标, 指示某一装置正在运行

- 状态栏主要显示控制机器人的装置，如TPU、PLC（I/O 图标）等。操作执行期间显示。
- 机器人/ 运行链状态。叠加图标显示故障和运行状态。
- 涂料供应状态。叠加图标显示故障和启用状态。
- 喷涂装置状态。叠加图标显示故障和启用状态。
- 当前点动模式（若启动）。进一步描述见点动菜单说明。
- 操作模式。与前面板上的钥匙开关相关联。
- 运行链/ 电机状态。
- 系统时间。

# 4、点动基本操作机器人运用

从 Jogging (点动) 窗口  
选择点动模式

步骤	操作
1	打开主菜单上的 Jogging (点动) 窗口 
2	用上/下箭头键将选定字段 (黄色) 移动到 Jog Mode (点动模式)
3	用左/右箭头键改变点动模式。 屏幕显示所有可供使用的点动模式。

进入点动窗口

点动窗口

Jogging (点动) 窗口显示当前点动设置和机器人位置。

Mechanical Unit:	ROB_1	X: -481mm
Jogging mode:	Linear	Y: 445mm
Coordinate system:	Base	Z: 1187mm
Tool:	tool0	aX: -137.0°
Workobject:	wobj0	aY: 99.3°
Incremental size:	None	aZ: -1.0°



模式切换按钮提供了改变点动模式的捷径，每次点击此按钮可将点动模式依次变换为下一可用模式



在以下四种模式下相互转换

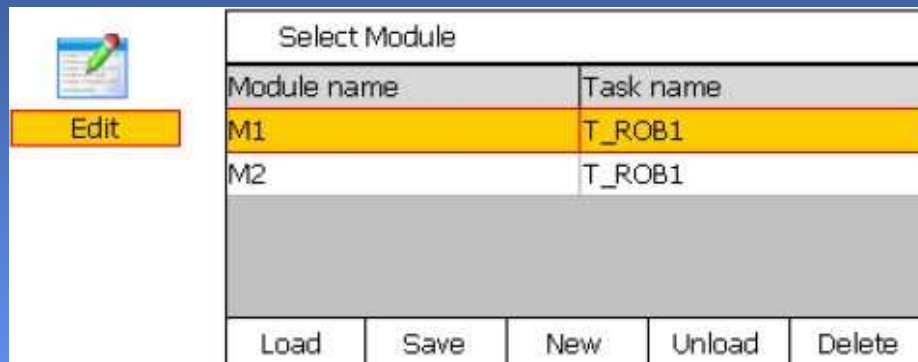
图标	点动模式
	直线 - TCP 将直线移动，与坐标系轴平行。
	再定向 - TCP 绕坐标系轴旋转，即 TCP 保持静止，而攻角发生变化。
	轴 1-3 (主轴)
	轴 4-6 (脱轴)

不同模式运动说明

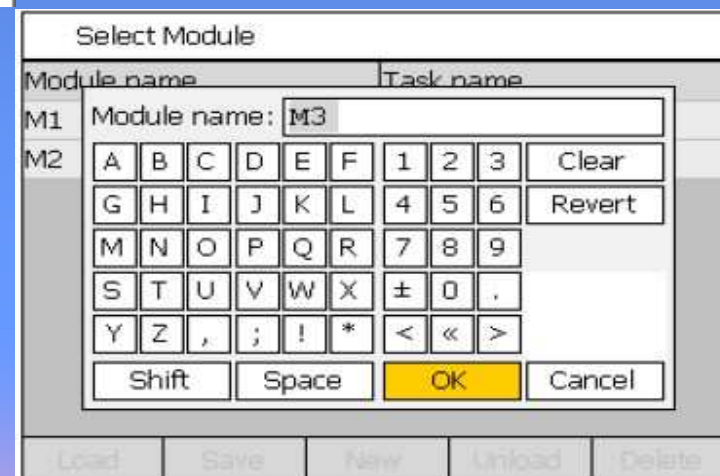
点动模式	说明	操纵杆方向
直线	在直线点动模式下，工具中心点直线移动，与选中坐标系的坐标轴平行。	
再定向	在再定向点动模式下，工具中心点绕选中坐标系的坐标轴旋转。TCP 仅改变其方向，不改变其位置。	
轴 1-3	轴 1-3 可在该模式下点动。	
轴 4-6	轴 4-6 可在该模式下点动。	

## 5、程序编辑与测试

- 进入程序编辑器  
着手编写Rapid 程序时，选择主菜单上的Edit Menu（编辑菜单）图标。根据默认设置，屏幕会提示选择当前加载模块用于编辑。如接受默认设置，选择OK 后按Enter（确定）。否则，用箭头键选择其他模块。

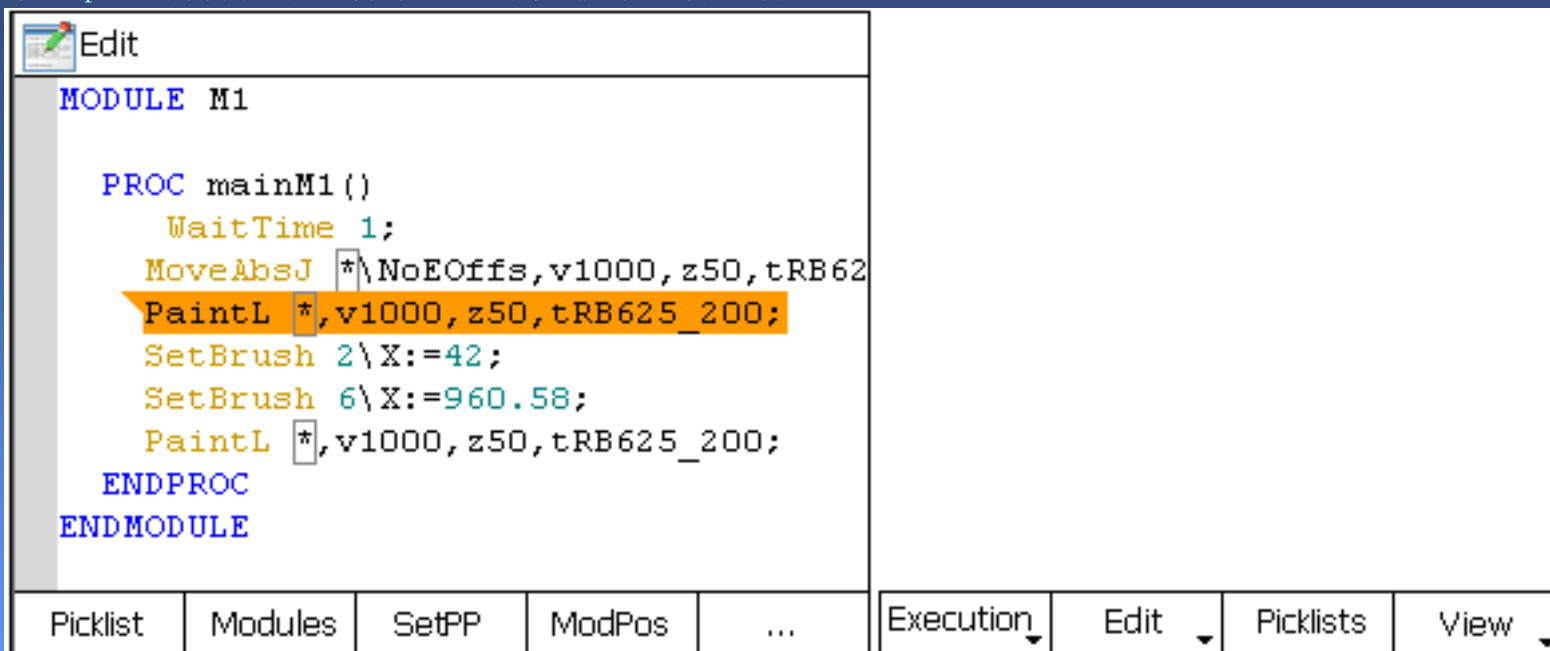


- 该阶段提供的其他选项：
  - Load a different Module（加载不同模块）
  - Save current Module（保存当前模块）
  - Create a New Module（创建新模块）
  - Unload current Module（卸载当前模块）
  - Delete current Module（删除当前模块）
- 若选择“New”软键，屏幕会提示输入模块名称/号。索引号将被PLC用于程序选择。如右图



## 使用编辑器

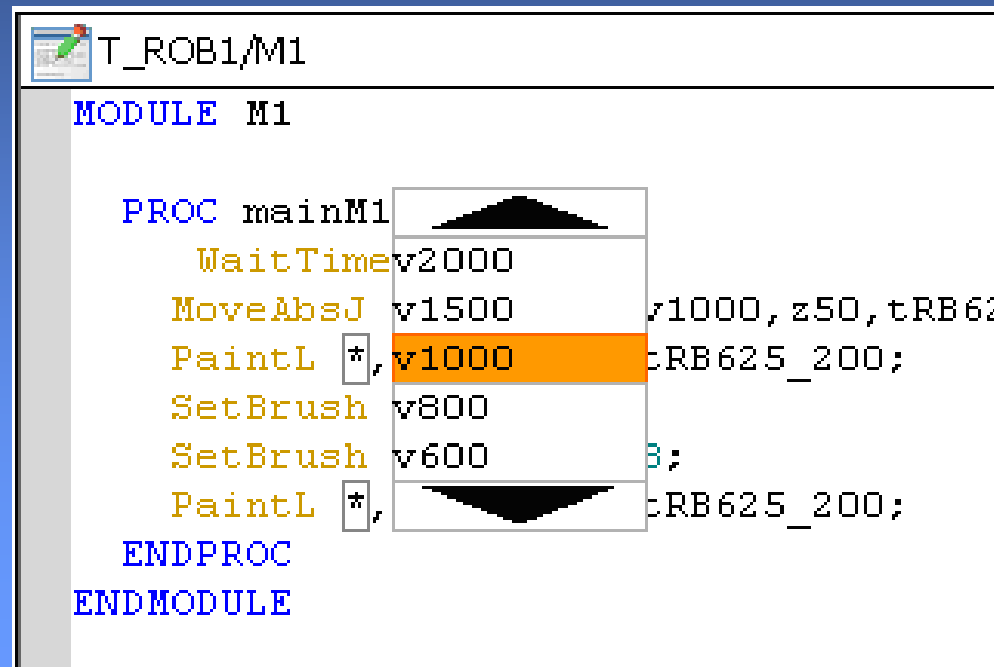
在Rapid 编辑器中，屏幕会显示类似于下图的界面：



- 屏幕显示大量Rapid 程序行，并提供一系列软键供选择。
  - 指令Picklist（参数选用表）可显示，也可隐藏
  - Modules（模块）：可以选择的其他模块
  - SetPP 程序指针（PP）可以控制
  - ModPos：用当前位置更新点位值（可点动）
  - Execution（执行）模式：一次/永久（=周期/连续）+速度设置
  - Edit（编辑）：复制/粘贴/删除/编辑值
  - Picklists（选用表）：可选择其他指令选用表
  - View（查看）：行号开/关，字体大小、大纲视图（\* 或内嵌值）

## 导航

要在程序内移动时，可使用上/下箭头一次滚动一行。按左/右箭头可显示各行包含的不同元素。含可选内容的参数高亮显示时，按Enter（确定）显示可用选项的列表，如下例所示。用上/下箭头+Enter（确定）选择新值。用数字键盘更改数值。



```
T_ROB1/M1
MODULE M1

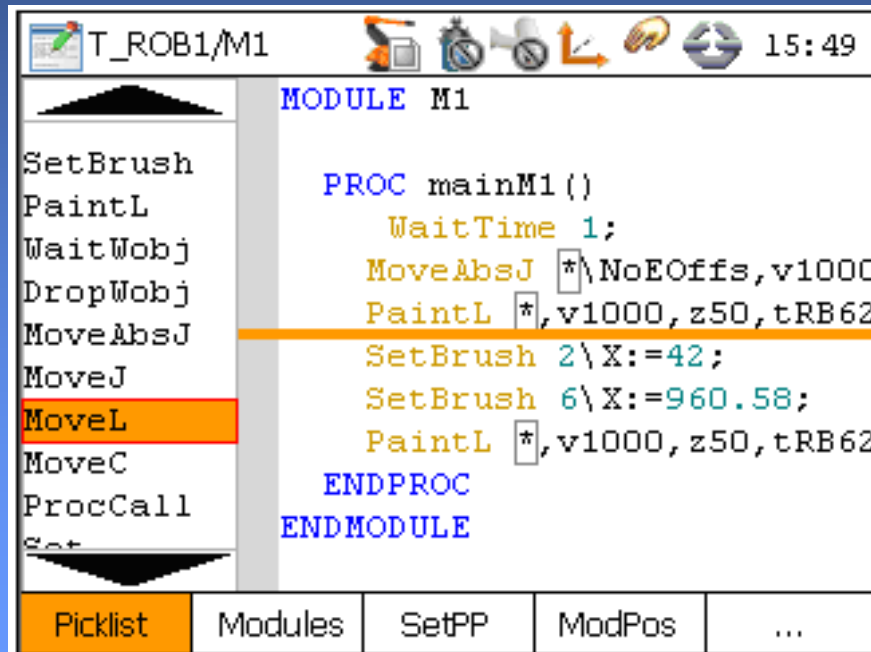
PROC mainM1
    WaitTime v2000
    MoveAbsJ v1500 v1000, z50, tRB62
    PaintL *, v1000 tRB625_200;
    SetBrush v800
    SetBrush v600
    PaintL *, tRB625_200;
ENDPROC
ENDMODULE
```

- 若需要增加程序的显示内容，可缩小字体。相反，增大字体使程序更便于阅读。点击Outlining（大纲视图）软键，可展开带星号（\*）的内嵌参数内容，如RobTargets（机器人任务），使所有数值变得易于阅读。



## 编制Rapid 指令

着手编制Rapid 指令时，点击Instruction （指令）软键。  
屏幕左栏会显示指令选用表。

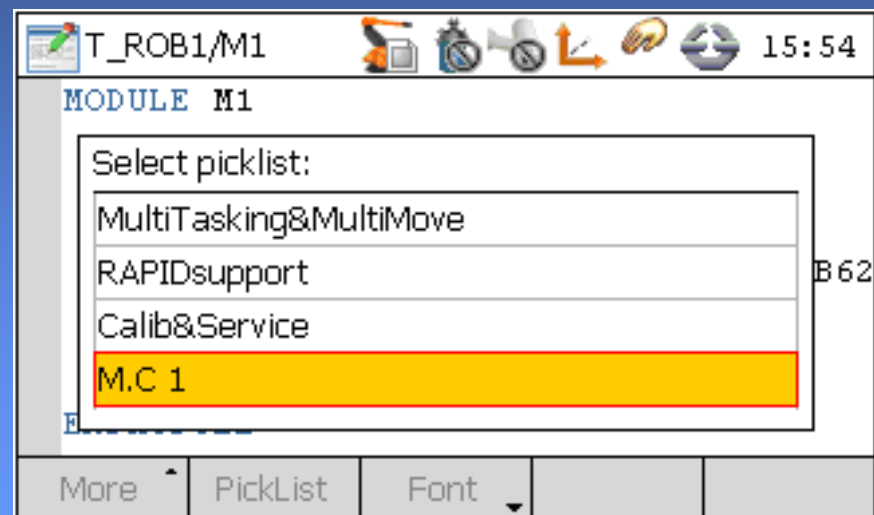


常用参数解释		
序号	Name	名称
1	PaintL	喷漆走直线
2	PaintC	喷漆走圆弧
3	SetBrush	开关枪
4	MoveAbsj	单轴为绝对值
5	WaitTime	等待时间
6	WaitDI	等待DI讯号
7	PulseDO	设定一个DO脉冲讯号

- Instructions （指令）软键被标记为选中， Rapid 程序中的黄线指示新指令的插入位置。用上/下箭头找到所需的Rapid 指令，然后Enter （确定）选择。需删除选用表并退出插入模式时，再一次按Instructions （指令）软键

## 选择选用表

默认Instruction Picklist（指令选用表）由最常用的Rapid 指令组成。系统还提供其他选用表，可按PickList（选用表）软键进行选择。



还可将本人最常用的指令设置为多个自定义选用表。

## 6、喷涂TPU 漆刷编辑器

进入编辑器

着手编制漆刷表时，选择主菜单上的 Brush Editor（漆刷编辑器）图标。



Brush Editor

直接进入漆刷编辑器。

选择漆刷表

若进入漆刷表时加载了漆刷表，屏幕会显示该表。需要编辑现有的其他漆刷表时，选择“Table”（表格）+“Open”（打开）软键。屏幕会显示一份现有漆刷表的清单：

#	Fluid	Atom	Shape
1	Open Table:		500
2	Name	Size	Date
3	Table2	158	2008-01-02
4	Table3	28	2008-01-01
	Table4	0	2008-01-04
	Table5	0	2008-01-04
	Table6	0	2008-01-08

Range: -524288 .. 524287      IdleBrush: 0

Table	New	Open	Apply	...
-------	-----	------	-------	-----

## 创建漆刷表

创建新漆刷表

选择编制新表时，使用“Table”（表格）+“New”（新表）软键。屏幕会显示带有第一个可用索引号的名称，作为默认名称。可使用字母数字键盘更改名称。

#	Fluid	Atom	Shape
1	New : Table7		.500
2	A B C D E F 1 2 3	Clear	.700
3	G H I J K L 4 5 6	Revert	.560
4	M N O P Q R 7 8 9		.450
	S T U V W X ± 0 .		
	Y Z , ; ! * < << >		

Range: 024200 .. 024207      tablebrush: 0

Table \*    New    Open    Apply    ...

## 漆刷编辑器

Fluid(油量)

Atom (雾化)

Shape(扇形)

使用漆刷编辑器

漆刷编辑器的界面类似于下图。可查看和编辑所有数值，所有数值均显示有效范围及该数值所代表的装置。

Table1				
#	Fluid	Atom	Shape	
1	10	1500	1500	
2	200	1600	1700	
3	300	1550	1560	
4	400	1880	1450	
Range: -10 .. 10 volt		IdleBrush: 0		
Table	Edit	Enable	IdleBrush	Test

数值更改后，显示为蓝色，直至所做更改已经保存。要保存更改，需使用“Table”（表格）软键（详见下文），或在未保存即退出编辑器时对弹出对话框作肯定答复。有效范围外的数值显示为红色。

## 漆刷测试

### 漆刷测试按钮

确定数值后，可按 Test（测试）按钮立即测试其效果。只要按动按钮，便可将数值发送至输出。在某些情况下，还需要在两个测试阶段之间将一些数值保持在一定水平，如高压和旋转。否则，这些数值需要一段时间进行稳定，测试结果会偏离实际结果。选择 IdleBrush（空闲漆刷）软键，应用该模式。按钮按动后即显示为彩色，如上图所示。

### 表格操作

除了上文提到的操作（Open + New）外，还提供以下选项：

- Apply（应用）：将编辑值回写到表格文件 + 更新所有有效变量。
- Save（保存）：将编辑值回写到表格文件。
- Save As（另存为）：将当前漆刷表更名另存。
- Delete（删除）：从目录表删除表格。

### 编辑操作

提供 Edit/Copy/Paste（编辑 / 复制 / 粘贴）选项，可将数值复制到一条或多条记录中。

### 启用

可在编辑器中启用或禁用材料供应系统和喷涂器。

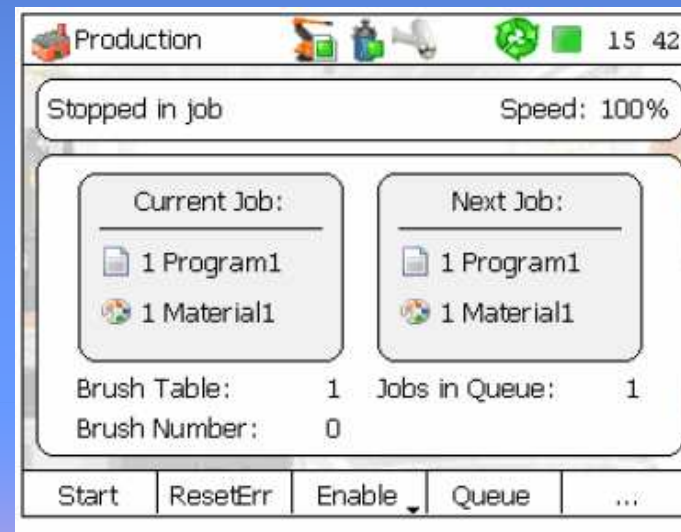
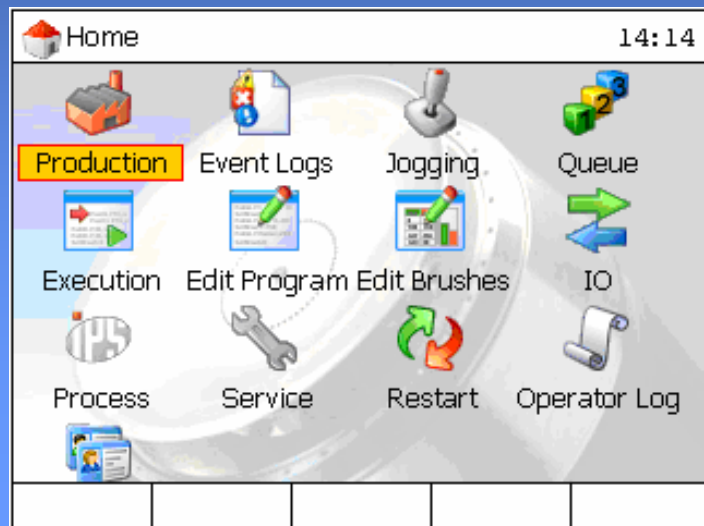
#	Fluid	Atom	Shape
1	10	1500	1500
2	200	1600	1700
3	300	1550	1560
4	400	1880	1450

Range: -10 .. 10 volt IdleBrush: 0

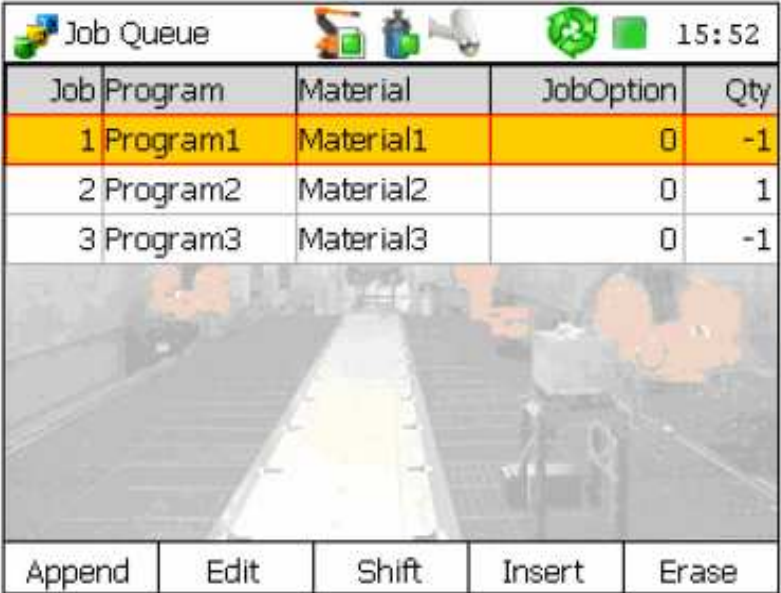
Table	Edit	Enable	IdleBrush	Test	IdleBrush	Test
-------	------	--------	-----------	------	-----------	------

## 7、生产（队列添加）

- 点击主屏幕上的“Production”（生产）图标，显示生产菜单：



点击Queue（队列）按钮，示教上出现以下对话框



Job	Program	Material	JobOption	Qty
1	Program1	Material1	0	-1
2	Program2	Material2	0	1
3	Program3	Material3	0	-1

Append   Edit   Shift   Insert   Erase

Job Queue（作业队列），作业队列以滚动表格形式显示，数据列包括作业序号、程序名称、材料名称、作业相关选项以及数量值（具体作业应重复的次数，-1表示无限次重复作业）。需执行的第一项作业位于列表顶部，最后一项位于底部。一项作业完成后开始下一项作业时，队列自动上移。

作业队列操作可执行的操作以软键形式显示于屏幕底部：

- Append（添加）：选择需加入队列的作业。
- Edit（编辑）：编辑作业项中的数据。未实施。
- Shift（移动）：删除列表顶部的作业。后续作业上移。
- Insert（插入）：将当前作业的副本插入队列第一个位置。未实施。
- Erase（删除）：删除作业队列中的所有项目，包括当前和下一作业。选择该操作后，作业队列将清空。



新添队列进入队列操作界面：

- 将光标移到需修改的位置，按左右方向键就可调用相对应的程序、材料、作业选项（数量，其中-1表示无限次重复作业）
- 当所有参数都选定OK，再次按确认键，系统就自动保存了
- 在生产中ABB电脑会根据队列添加的先后顺序自动识别，生产时如需调试在生产菜单中也可更改后面会讲到

## • Production（生产）

用钥匙将控制柜上的运动模式从手动打到自动

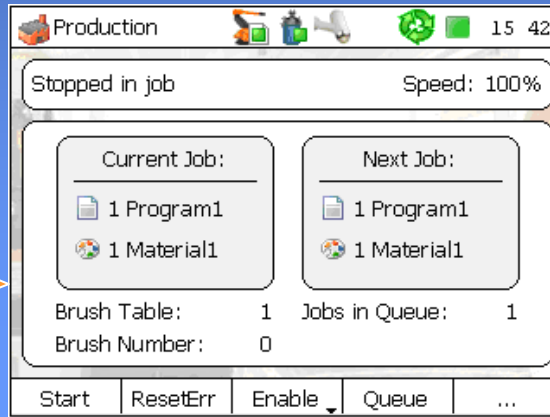


控制柜  
钥匙插  
入位置

然后  
点击



菜单  
显示

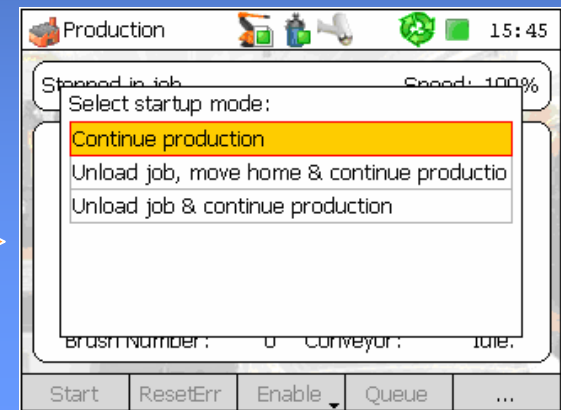


同时按控制柜制柜上的白色按钮,给电机上电,如左图所示。

**注意：**菜单上提供的操作仅支持自动模式  
菜单提供日常生产运转所需的最基本功能和信息。软键行提供若干选项：  
- 开始生产或从故障状态恢复  
- 系统故障状态复位  
- 加载作业队列外的作业  
- 启用/禁用喷涂装置和涂料供应系统  
- 进行作业队列操作

选择Start Production,出现以下对话框

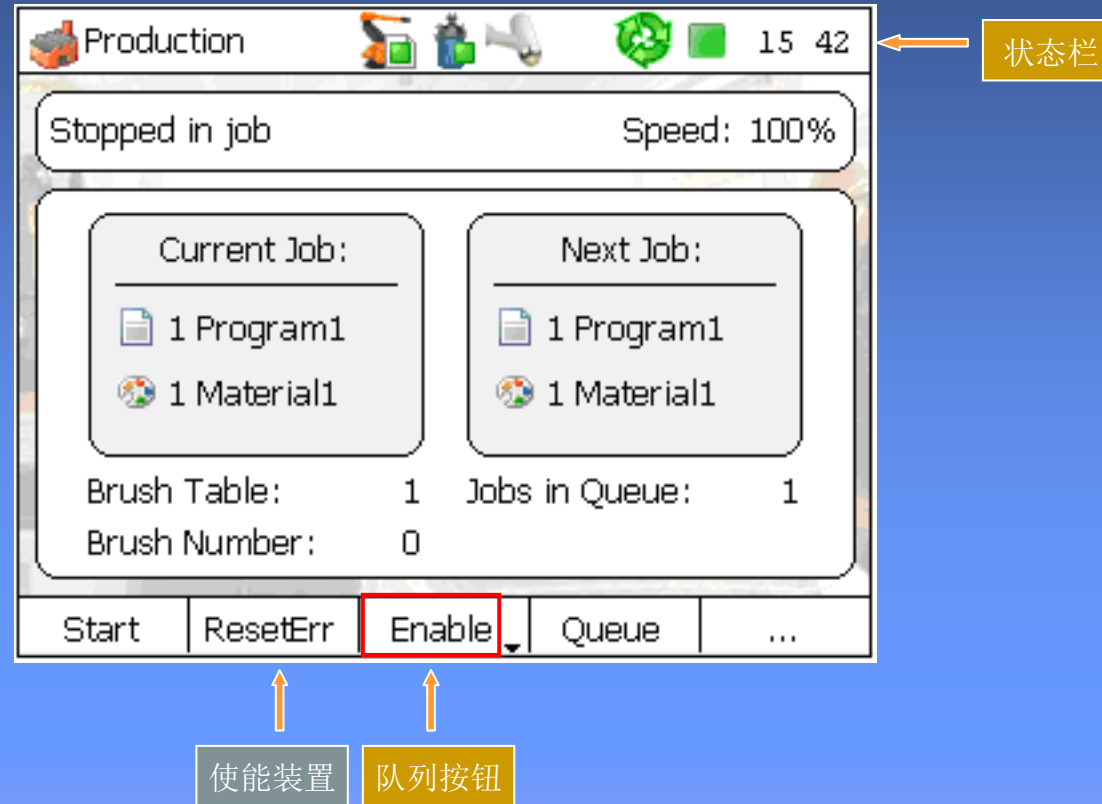
- Start production（开始生产）
- 第一次：返回原位，做好所有生产准备工作。



- Continue production（继续生产）- 机器人在喷涂程序中停止（如紧停）且应恢复生产时选择。
- Unload job, move home & continue production（卸载作业，返回原位并继续生产）- 当前程序应取消且机器人应执行队列中的下一作业时选择。
- Move Home & continue production（返回原位并继续生产）。

## 在生产中加载队列外作业

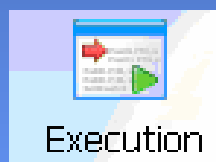
可从生产菜单加载程序、材料和漆刷表。该功能用于试验或维修时需要脱离作业队列操作或需要忽略作业队列的场合。点击生产菜单中的Queue按钮（如下图红色方框）队列参数设置如新添队列一样



- 可使用使能装置这组软键启用或禁用材料供应和喷涂装置。启用后，软键变为有色，状态栏上的图标动态反映各装置的状态。

## Execution (执行) 菜单

说明：执行菜单用于简单的程序测试（不一定涉及生产情况的全部细节）。相比生产菜单，程序菜单可提供关于运行程序的更多详情；菜单的周边功能较少，这些功能通常出现在涉及作业队列的生产阶段；菜单假设程序已经充分测试。



Task: T_ROB1		Speed: 100%
1	MODULE M4	
2	PROC mainM4()	
3	MoveAbsJ * \NoEOffs, v1000, z50, t	
4	PaintL * , v1000, z50, tool10;	
5	SetBrush 3 \X:=22.53;	
6	SetBrush 4 \X:=320.77;	
7	SetBrush 5 \X:=588.87;	
8	PaintL * , v1000, z50, tool10;	
9	PaintL * , v1000, z50, tool10;	
10	SetBrush 0 \X:=647.67;	
11	SetBrush 1 \X:=277.34;	

- 菜单显示当前执行的所有Rapid 码。对“View”（查看）软键下的字体大小进行设置，即可调整Rapid 码的显示范围。还可在字体菜单上选择“outlining”（大纲），即：可以选择展开RobTargets 等内嵌值。也可选择显示行数。点击Task （任务）软键可选择任何任务进行检查，还可调整运动速度。



# 安全

- 机器人是安装在高危喷房环境中的一种大功率、具潜在危险的机械。因此，在进行任何机器人操作之前，务须熟读“安全手册”、其他手册中提供的安全信息以及喷房安全准则。
- 警告！若未阅读并理解安全手册中的安全准则，不得执行任何机器人操作任务。必须由经过适培训的熟练工承担作业任务。



## 潜在危害

以下列出最有可能发生的危害。以下内容仅作简短参考用，安全手册仍须通读。

- 机器人属于大功率高速机械。机器人处于自动操作状态下时，严禁进入其工作范围。
- 释放机器人轴制动器具有危险性。若未采取一切必要的风险预防措施，不得释放制动器。
- 控制柜或控制台上的操作模式选择开关必须设定在手动低速模式位置（）或手动高速模式位置（），一是让使能装置生效，二是防止计算机链或遥控面板误发操作指令。开关钥匙应带入工作现场，以防他人擅改机器人操作模式。
- 机器人一般安装在具有爆炸或起火风险的危险区域内。对机器人进行作业以及将工具和设备带入该区域时，必须考虑此类风险。
- 机器人所用油液在高温和/或高压状态下可能带有毒性。处理此类油液时必须格外小心。
- 对机器人进行作业时，必须清楚与电力有关的危险。
- 必须牢记与喷涂装置有关的各种危险，尤其是静电高压和喷雾旋杯。
- 凡有警告信息的，必须仔细阅读。否则可能导致严重人身伤亡事故或设备损坏。

# 培训完毕！



Power and productivity  
for a better world™

昆山资福机电

Neo-Tech Machinery Electric

ABB机器人中国地区授权优质合作伙伴