



警告

所有安装工作须由具合格资历的技师进行，
并遵守相关法律及规定。





Hi5a 控制器功能说明书

涂胶功能





本手册内的信息为 **Hyundai Robotics** 所有。
未经 **Hyundai Robotics** 书面授权、不得复制全部或部分内容。
本手册不得提供给第三方、不得用于其它用途。

Hyundai Robotics 保留不经过事先通知而修改本手册的权利。

韩国语印刷 - 2023 年 6 月、第 2 版
Hyundai Robotics Co., Ltd. 版权所有© 2023

地址: 北京市朝阳区望京东路 8 号 锐创国际中心 A 座 1101 室
电话: 010 8417-7788
主页 : www.hyundai-robotics.com



目 录

1. 概要	1-1
1.1. 概要	1-2
1.2. 涂胶功能的工作原理	1-3
2. 系统设置	2-1
2.1. 附加轴参数设置	2-2
2.2. 涂胶环境设置	2-3
2.3. 涂胶压力传感器调整	2-5
2.4. 涂胶运行属性设置	2-7
3. 操作与应用	3-1
3.1. 手动模式操作	3-2
3.2. 指令	3-2
3.3. 示教 (Teaching) 适用示例	3-4
4. 错误与警告	4-1

图纸目录

图 1.1 机器人控制器内置型涂胶系统	1-2
图 1.2 胶枪增压单元（气缸式）	1-2
图 1.3 基于 3D 枪的涂胶系统	1-3
图 2.1 附加轴参数设置界面	2-2
图 2.2 涂胶环境设置	2-3
图 2.3 涂胶压力传感器调整	2-5





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

1

概要



1. 概要

涂胶功能

1.1. 概要

涂胶功能（密封胶涂布功能）旨在粘贴、防水、振动控制等，在涂胶工艺（**Sealing**）中，由机器人控制器直接控制涂布密封胶于工件的涂布量。涂胶工艺通常由泵（**Pump**）、过滤单元（**Filter Unit**）、胶枪增压单元（**Gun Booster Unit**）组成，但本功能主要涉及直接关系到涂布量控制的胶枪增压单元。

本功能还提供在出胶前控制初期加压的功能，以保障初期涂布工艺质量。同时，不仅支持定量/定速出胶模式，还支持与机器人速度联动的出胶量（吐出量）调节模式，提供符合不同工艺特性的不同涂布方式。

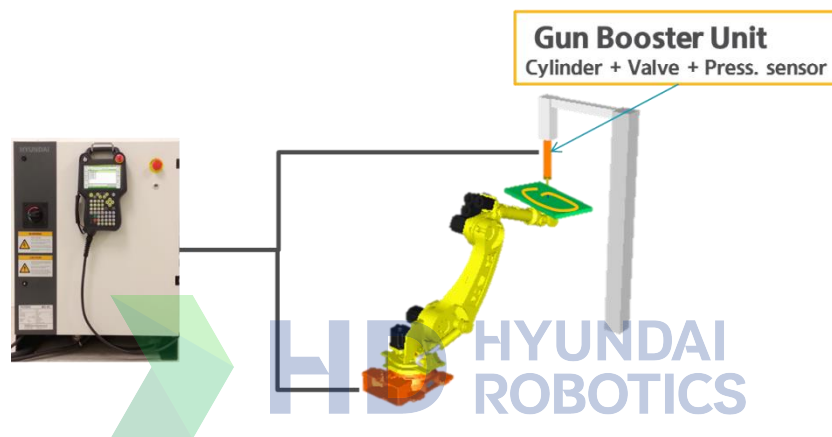


图 1.1 机器人控制器内置型涂胶系统

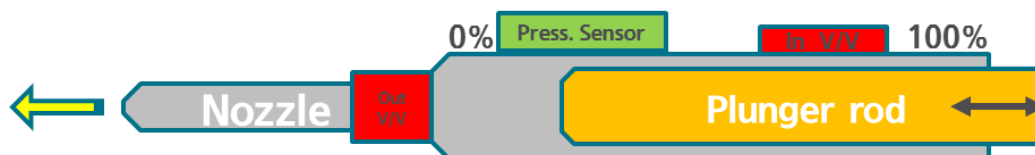


图 1.2 胶枪增压单元（气缸式）

状态	Inlet V/V	Outlet V/V	活塞杆位置	压力状态	流体状态
停止	Closed	Closed	-	待机压力	停止
在加压中	Closed	Closed	-	<> 设置加压力	停止
加压完毕	Closed	Closed	-	≡ 设置加压力	停止
出胶	Closed	Open	0~100%	出胶压力	吐出
填充	Open	Closed	0 → 90%	泵压力	填充

1.2. 涂胶功能的工作原理

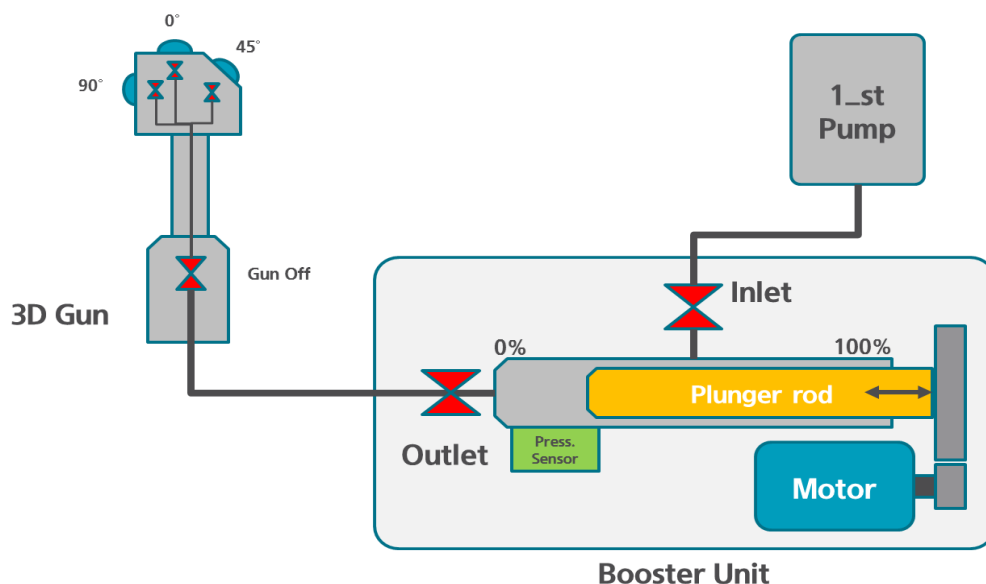


图 1.3 基于 3D 枪的涂胶系统

涂胶系统的结构会根据现场情况或设备状态的不同而有所不同。例如，若由单枪组成，会有胶枪与增压单元一体型的结构，但若采用 3D 枪，则会形成如上图所示的系统结构。然而，基本上系统可分为一次泵、增压单元及胶枪。

该功能激活时，可由机器人控制器直接执行各种阀门对增压单元及胶枪的开闭控制及加压控制。例如，填充时，在只将输入阀打开的状态下，使气缸后退而将由一次泵供应的密封胶（涂布液）填充至气缸内部。气缸到达填充完毕位置后，等待密封胶完全填充到气缸内部而达到填充完毕压力后，关闭输入阀并打开输出阀，然后通过调整气缸位置，控制压力至待机压力为止。

涂胶时，打开“Gun OFF”阀（枪关闭阀）及指定的枪阀（Gun valve），使其气缸前进而将密封胶涂布于工件。此时，因为出胶流量受气缸前进速度的影响，打开阀门之时无法立即满足目标流量，因此，在出胶前提前施加已设定的压力，从而能够调整出胶初期涂布量到所需水平。以下例子显示随初期压力变化而变化的初期涂布形状。试行涂布后，根据珠粒（Bead）在起始点的状态，设置适当的提前加压力。







HD

HYUNDAI
ROBOTICS

2

系统设置



2. 系统设置

涂胶功能

2.1. 附加轴参数设置

要正常使用涂胶功能，就需要包括旨在控制涂胶（密封胶）流量的附加轴。系统初始化成功后，选择机器人类型时，请输入将要使用的附加轴总数。输入完后，直接进入附加轴常数设置界面，或通过[系统] → [初始化] → [附加轴参数设置]的途径，移到附加轴参数设置界面（见下图）。

在用于控制出胶量的附加轴上，“轴规格”选择为“涂胶”（Sealer）。按设置界面上显示的输入框顺序，输入相应的附加轴参数。参数输入方法详情请参考“附加轴功能使用说明书”。

涂胶轴须指定出胶率（吐出率）。直动轴则需输入每 1m 气缸的出胶体积。请注意，需输入的并不是气缸容量，而是每 1 米的出胶量。例如，如有容量为 50cc 且最大行程为 500mm 的气缸，出胶率需输入 1000cc/m。



图 2.1 附加轴参数设置界面

2.2. 涂胶环境设置

在涂胶环境设置菜单上，可以设置使用该功能所需的各种信号指定及操作环境等有关的参数。该菜单只有存在涂胶轴时才显示。

『[F2]:系统』 → 『4:应用参数』 → 『20:涂胶环境设置』



图 2.2 涂胶环境设置

(1) 输入阀/输出阀

“输入阀信号”及“输出阀信号”作为一种输出分配信号，旨在将增压单元（Booster）输入阀/输出阀的开闭信号输出到 DeviceNet 设备。输入阀/输出阀信号都属于必需输入的信号，如未设置好，涂胶轴会受到操作限制。

“填充完毕信号”是作为一种输入分配信号，气缸到达填充完毕位置时，使机器人控制器接收由增压单元输出的信号。如未设置好，移到填充完毕位置后，根据是否达到填充压力条件，判断填充是否完毕。

在阀门信号输出后，若要使气缸在等待指定时间后开始运行，请设置“启动延迟时间”。

设置“Gun”信号时，若所要适用的系统由三喷嘴 3D 枪组成，则需要指定对应于不同 Gun 的不同阀门信号。若不是 3D 枪，则请输入“0”。

(2) 压力条件

“填充压力”是作为一种标准压力，填充时，若未设置填充完毕信号，填充完毕将处于待机（等待）状态，直至填充完毕位置上被检测（感应）到设定压力值以上时为止。若被测压力值（压力测量值）未能在填充压力的等待时间内满足填充完毕条件，则会出现错误。

请在“待机压力”中输入在填充密封胶（Sealer）后等待时所维持的压力。在“允许范围”中输入与调节加压力相关的误差允许范围。

在“最小压力”及“最大压力”中设置旨在保护涂胶设备的标准压力。若检测到超过或不到允许标准的压力且其维持时间超过允许时间，则会出现压力异常错误。

(3) 状态输入/输出

“状态输出”信号主要分配由机器人控制器向外部传输的增压单元运行状态（“停止”、“加压”、“加压完毕”、“出胶”、“填充”、“调节待机压力”）信号。当状态输出信号设为“0”时，不会输出当前状态。状态输出数据从设定的输出信号端口按顺次输出 8bit 数据。但最上级 bit 则输出增压单元内部是否填满密封胶。

MSB:B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	LSB:B0
Full	reserved	-	-	Dozer state			

B3	B2	B1	B0	状态
0	0	0	0	停止
0	0	0	1	在加压中
0	0	1	0	加压完毕(Pulse)
0	0	1	1	在吐出中
0	1	0	0	在填充中
0	1	0	1	在调节待机压力中

“出胶量（吐出量）输出”信号通过采用 16bit 数据方式，在指定信号上将出胶体积以 cc 为单位乘 100 而输出无符号的整数型数据。就是说，从出胶量输出信号的接收端来看，将其接收信号除以 100 的数值就是出胶量（吐出量）。

但如上所计算出的出胶量是基于从填充标准位置到当前气缸位置而简单计算出的结果，可能与实际出胶量有所差异。

“Dozer Bypass”信号是作为一种应对增压单元异常的应急措施，也是作为一种输入信号，接收关于是否运行 Dozer Bypass 功能的信号，该功能旨在迂回增压单元，直接吐出由泵供应的密封胶。在 Dozer Bypass 模式下，用于控制增压单元的电机（Motor）无法启动，从而也无法控制压力及出胶量。而且，在涂布过程中，只能控制阀门的开闭信号，而难以保证涂布质量。

“Spray Bypass”信号是作为一种 3bit 输入信号，接收关于是否运行 Spray Bypass 模式的信号，旨在不执行涂胶功能，而只确认机器人运行途径。由三个喷嘴组成的 3D 枪可以分别设置 Spray Bypass 模式。

2.3. 涂胶压力传感器调整

在“涂胶压力传感器调整”界面上，可以设置使机器人控制器接收压力传感器测量值所需的各种条件，该压力传感器安装于胶枪增压单元（Gun Booster）。要设置压力传感器有关条件，请在“涂胶环境设置”菜单上按<F1>键即可移到压力传感器设置界面。

『[F2]:系统』 → 『4:应用参数』 → 『20:涂胶环境设置』 → 『<F1>压力传感器设置』



图 2.3 涂胶压力传感器调整

(1) 数字信号输入模块

请在“传感器输入”中设置将要接收已转换为数字数据（Digital data）形式的压力传感器测量值信号的端口。在“最小~最大（传感器）”中输入模拟信号的最小~最大电流值。在“最小~最大（模块）”中则请指定数字转换模块的最小值及最大值。以上述设定值为准，将数字模块的接收数据转换（换算）为电流值，实时显示当前状态栏上的传感器电流值。

(2) 传感器压力补偿量

压力传感器测量值出现一定误差时，可以设置压力补偿量。

(3) 异常检测允许范围

传感器测量值（压力值）与基于电机电流值估计出的压力之间出现误差，且其超过已设定的异常检测允许范围时，会出现异常错误，由此可以检测到异常现象。

若设为“0”，则不进行数值比较。

(4) 加压力表

“加压力表”旨在定义增压单元内压与在相关压力环境下电机电流、压力传感器输出电流之间的关系。请在“表压”中按从低到高的顺序设置将要用于调整压力传感器的压力值。在“指令电流”中输入在设定表压状态下的电机电流值。在“传感器电流”中输入在相关表压状态下的传感器电流值。

在按住<SHIFT>键的状态下，通过点动（Jog）操作方式使涂胶轴向<+/->方向移动，即可调整气缸压力。用点动键（Jog key）将压力调整到所要设定的表压后，在当前状态栏上，将电机电流值及传感器电流值输入到加压力表中。

因为传感器压力只有在已设定的表压范围内才能正常测量，所以应在不影响设备的范围内尽量调高设定值。

(5) 当前状态

实时显示涂胶轴的位置、电机电流、传感器电流等当前值。



2.4. 涂胶运行属性设置

在“涂胶运行属性设置”界面上，可以设置与加压力调节相关的运行属性及外部手动操作参数等。『[F2]:系统』 → 『4:应用参数』 → 『20:涂胶环境设置』 → 『<F2>运行属性』



(1) 填充参数

设置电机在填充密封胶时的填充速度及加速 / 减速。填充速度设为过快时，可能会因不到最小压力而出现相关错误。

请在“填充率”中指定填充量占到增压单元总容量的百分之多少。若供应于增压单元的一次泵压力高于待机压力设定值，在填充后调节待机压力时，则会造成气缸有所后退，因此，建议将填充率设为不到100%。

(2) 加压力控制

请输入为控制加压力所需的速度调节比率及控制参数。

仅限熟练工在必要时进行调整。

“压力输出”信号主要分配旨在将压力传感器测量值向外部输出的信号。因为此时所输出的压力值为将被测压力值乘 100 倍而计算出的整数型 16bit 数据，因此，信号接收端需将被测压力值换算为经除以 100 的数值。

(3) 外部手动操作

若要从外部（工艺控制盘等）手动操作涂胶增压单元，请指定将要接收的控制信号。输入“模式选择信号”后，外部手动操作模式即会正常运行。在外部手动操作模式下，按照外部输入信号打开/关闭输入阀、输出阀及枪阀（**Gun valve**）等。“出胶量选择信号”可以从设定的输入端口接收以 **16bit** 数据形式的出胶量(以 **cc** 为单位) 信号。指定出胶量并输入气缸前进信号后，按指定的出胶量吐出后就会停止。但气缸的前进/后退只有在阀门的开闭状态符合前进/后退条件时才能正常运行。例如，要使气缸后退，输入阀须处于打开状态，输出阀则须处于关闭状态，这样才能正常执行后退动作。若要在外部手动操作模式下使增压单元的电机启动，控制器就需要在远程模式状态下处于“**Motor On**”。





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

3

操作与应用



3. 操作与应用

涂胶功能

3.1. 手动模式操作

通过手动操作涂胶枪增压单元，执行出胶（吐出）及填充工作。用分配到增压单元的点动键（Jog Key）来向(-)方向点动，即会进行出胶（吐出密封胶）。若向(+)方向点动，则会将密封胶填充到气缸。在按住<SHIFT>键的状态下点动时，阀门不会打开或关闭，只有电机会运行，因此，气缸压力会随位置的变化而改变。由此可以检验传感器信号及阀门等单元的气密状态。

在手动模式下，即使执行“SEALER ON”指令也不会进行出胶（吐出密封胶）。然而，即使在手动模式下，填充或加压力设置也仍会有效，除非 Bypass 处于激活状态。在填充或调节加压力的过程中，若在相关工作（动作）尚未完成的状态下开启“Enable”键，在执行中的工作（动作）即会随之停止，且切换到 Motor Off（电机关闭）状态，请注意。

3.2. 指令

■ SEALER ON（开始涂布）

请指定在程序启动时所要执行的涂胶区。

SEALER ON,P=<加压力>,F=<流量><单位>,OT/OD=<先/后出>,G=<枪号>

	内容	
加压力	设置在出胶（吐出）前提前施加的加压力。	
流量	指定出胶量（吐出量）。	
单位	cc	定量出胶时所吐出的容量（定量出胶）
	cc/sec	每秒吐出指定容量（定速出胶）
	cc/m	按机器人移动距离控制出胶量（与速度联动吐出）
OT/OD	OT	指定涂布起始点先/后出时间
	OD	指定涂布起始点先/后出距离
G	设置枪号 单枪无需另行输入。 复数胶枪连接于增压单元时，则需设置枪号。	

■ SEALER OFF (涂布结束)

SEALER OFF,CRG=<填充>,OT/OD=<先/后出>

	内容	
填充	0	出胶结束后不再填充
	1	出胶结束后执行填充
OT/OD	OT	指定涂布终止点先/后出时间
	OD	指定涂布终止点先/后出距离

■ SEALER PRS (加压力设置)

SEALER PRS,P=<压力>

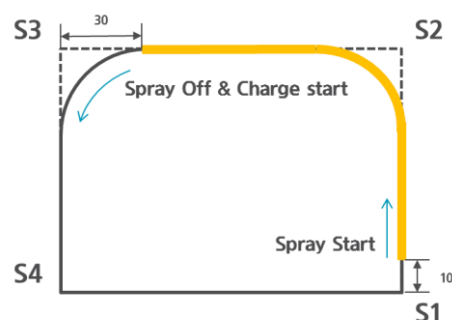
若需调整待机压力，请指定所要设置的加压力。由该指令调整待机压力时，若执行“SEALER ON”指令，机器人将等待待机压力调整完毕后再开始运行。

3.3. 示教（Teaching）适用示例

如下例所示，要进行涂胶（涂布密封胶）工作，就需要在涂布起始点及终止点位置上添加“SEALER ON/OFF”指令。通过调整OT或OD参数，可以精密调整涂布区。

```

S1    MOVE L, S=60%, A=0, T=1
      SEALER ON, P=20, F=4 cc/m, OD=10 '开始涂
布
S2    MOVE L, S=200mm/s, A=3, T=2
S3    MOVE L, S=200mm/s, A=3, T=2
      SEALER OFF, CRG=1, OD=-30 '开始填充
S4    MOVE L, S=200mm/s, A=3, T=2
      END
  
```





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

4

错误与警告



4. 错误与警告

涂胶功能

代码	E6310	轴涂胶加压力误差过大。
内容	压力传感器测量值与电机测量压力值之间误差超过允许范围。	
措施	1) 请检验涂胶加压力的调整状态。 2) 请检验压力传感器的运行状态。	
代码	E6311	在轴填充中涂胶加压力过大。
内容	被测压力值超过最大压力。	
措施	1) 请检验泵压力是否设得过高。 2) 请检验压力传感器的运行状态。	
代码	E6312	在轴待机中涂胶加压力过大。
内容	涂胶压力超过允许范围。	
措施	请检验涂胶设备的状态。	
代码	E6313	轴涂胶加压力过低。
内容	涂胶加压力低于允许范围。	
措施	请检验密封胶是否泄漏及压力传感器的运行状态。	
代码	E6314	轴涂胶加压力超过最大值。
内容	涂胶加压力超过最大允许范围。	
措施	1) 请确认出胶量（吐出量）是否过大。 2) 请检验是否因降温等原因而造成密封胶粘性增加。 3) 请检验出胶阀的开闭状态及涂胶设备的状态。	
代码	E6315	轴涂胶压力控制超时。
内容	超过涂胶达到目标加压力的时间。	
措施	1) 请确认设定压力及压力调整状态。 2) 请检验阀门的开闭状态及是否出现泄漏。	
代码	E6317	超过密封胶填充完毕时间。
内容	未能在指定时间内满足填充完毕条件。	
措施	1) 请检验输入阀的运行状态及供应泵的压力状态。 2) 请检验填充完毕信号是否正常运行或压力传感器的运行状态。	
代码	E6318	涂胶压力传感器数据异常。
内容	压力传感器的数据出现异常。	
措施	请检验传感器的连接状态。	

4. 错误与警告

代码	E6319	涂胶设备通信异常。
内容	与涂胶设备之间的通信出现错误。	
措施	请检验与设备之间的连接状态。	
代码	E6320	涂胶阀门控制信号无法输出。
内容	正处于无法输出阀门控制信号的状态。	
措施	请停止内置 PLC 或将 SP11 设为“On”后运行（Run）。	
代码	E8020	无法使用对涂胶轴的点动（Jog）功能。
内容	因为涂胶参数尚未设置好，从而无法使用点动功能。	
措施	请完成涂胶有关参数的设置。	
代码	E12120	无法执行涂胶指令。
内容	涂胶条件尚未设置好。	
措施	请完成涂胶条件的设置。	
代码	E12121	涂胶枪号设置出错。
内容	涂胶枪号的设置无效。	
措施	请设置枪号并确认分配信号的设置状态。	
代码	E18106	出胶量设置不恰当。
内容	出胶量设定值尚未指定。	
措施	请在附加轴设置菜单上指定出胶量。	



GRC: 477, Bundangsuseo-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do
Daegu: 50 Technosunhwan-ro 3-gil, Yuga-eup, Dalseong-gun, Daegu-si
Ulsan: Room 201-5, Automotive and Shipbuilding Engineering Hall, Maegoksaneop-ro 21, Buk-gu, Ulsan-si
Middle Region: Song-gok-gil 161, Yeomchi-eup, Asan-si, Chungcheongnam-do
Gwangju: Room 101, Building B, Pyeongdongsandan-ro 170-3, Gwangsan-gu, Gwangju-si
ARS 1588-9997 | 1 Robot Sales, 2 Service Sales, 3 Purchasing Consultation, 4 Customer Support, 5 Investment Queries, 6 Recruitment,

and Other Queries www.hyundai-robotics.com

