



S18 微型真空液泵系列

产品说明书

文档版本 08
发布日期 2024-08



版权所有 © 成都海霖科技有限公司 2018。 保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明

 商标为成都海霖科技有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受成都海霖科技有限公司相关合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能未包含在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，成都海霖科技有限公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

成都海霖科技有限公司

地址：成都市双流区牧华路二段杰邦孵化谷 邮编：610000

网址：<http://www.hilintec.com>

电话：028-62567958

前 言

摘要

本文为 S18 微型真空液泵产品相关说明，用于指导相关技术人员了解产品规格、特性，并进行安装和测试。

读者对象

本文档适用于负责应用微型泵的产品研发的技术人员，您应该非常了解您产品和液路及流体参数与原理，并对所需微型泵的相关参数、规格大小等信息有明确概念。

关键字

PWM 调速、相关参数、接线说明

修改记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本	发布日期	产品版本	发布人	修改说明
01	2024-01	1.0	WXJ	第一次正式发布，初步确定产品型号
02	2024-06	1.0	LYZ	审定文本
03	2024-06	1.0	WXJ	型号命名示例修改，增补 FS、FV 参数表格，修改卡套、宝塔泵头的管路连接说明。
04	2024-06	1.0	LYZ	版本勘误，修订接头说明，备注尺寸图替换要求
05	2024-07	1.0	LYZ	审定 BL 电机参数
06	2024-07	1.0	LYZ	审定 BA 电机参数 删除 DC 电机部分型号
07	2024-07	1.0	WXJ	新增 S18LS-DC 参数
08	2024-08	1.0	LYZ	修改电机配线颜色，新增卡套图片
09	2024-08	1.0	WXJ	新增小节：5.3 背压安全阀的管路连接
10	2024-09	1.0	WXJ	修改卡套接头的管路连接

目 录

前 言	3
修改记录	4
目 录	4
1 产品特性	7
1.1 高输出压力	7
1.2 优异的密封性和耐压性	7
1.3 广泛的化学兼容性和腐蚀耐受	7
1.4 稳定可靠的自吸和流体传输	7
1.5 输出液体平稳低脉动	8
1.6 多种管路接头	8
1.7 液气两用	8
1.8 多种电机配置	8
2 功能	9
2.1 调速控制功能	9
2.2 启停控制功能	9
2.3 转速反馈功能	9
2.4 堵转保护功能	9
3 产品型号说明	10
3.1 型号命名简述	10
4 规格参数	11
4.1 性能参数	11
4.2 配置选项	13
4.3 可靠性参数	14
4.4 材质和化学兼容性	16
4.5 泵头和气嘴选项	18
4.6 压力流量曲线	19
4.7 启动电流曲线	21

5 安装说明	23
5.1 宝塔接头的管路连接	25
5.2 卡套接头的管路连接	25
5.3 安装背压安全阀保护泵和液路	26
6 接线和控制说明	27
6.1 S18 配置 DC 直流有刷电机的接线	27
6.2 S18 配置直流有刷电机的调速与控制	28
6.3 S18 配置 BL 及 BA 无刷电机的接线	29
6.4 BL 及 BA 无刷电机信号定义	30
7 注意事项	31
8 客户维修无害化声明	33
9 产品外观	34

1

产品特性



1.1 高输出压力

该产品最大可输出 100kPa（10 米水柱）液体压力，满足广泛压力区间需求，可用于喷射、雾化、高压清洗等高压应用。

1.2 优异的密封性和耐压性

特殊设计的密封结构和采用高强度工程塑料使本型号产品具有优异的密封性及防渗漏性能，经测试可以在 1MPa 高液体压力下保持良好可靠的耐压性和密封性能。

1.3 广泛的化学兼容性和耐腐蚀

具备多种材料的耐腐蚀工程塑料和弹性元件、密封元件选项，可以实现广泛的化学兼容性，可以耐受有机溶剂、强酸、强碱等各类腐蚀性介质。

1.4 稳定可靠的自吸和流体传输

具备稳定可靠的自吸性能，可以在干泵状态自动吸入液体，流体传输稳定可靠。

1.5 输出液体平稳低脉动

可选配双隔膜泵头，使得输出液体具有更平滑和低脉动的特性。

1.6 多种管路接头

具备宝塔接头、卡套接头两种接头选项，以符合更加广泛的管路连接需求，并且卡套接头可在高压力条件下实现更加稳定可靠的管路连接和密封性能。

1.7 液气两用

液气两用，可作液泵也可作为真空泵使用，也可用于传输气液混合介质。

1.8 多种电机配置

根据应用需求，可提供长寿命、高性能、低成本、多种输入电压规格的电机配置选项，满足不同成本和可靠性应用需求。

2 功能

2.1 调速控制功能

无刷电机可通过调节泵的电机转速改变流量（通过调节 PWM 占空比），有刷电机可通过控制输入电压实现转速调节。

2.2 启停控制功能

无刷电机可通过启停控制电平信号来控制泵的启停，适用于频繁启停的工况。

2.3 转速反馈功能

无刷电机可通过转速反馈信号得知泵的转速高低，便于实现工况监控及闭环控制。

2.4 堵转保护功能

所有无刷电机型号均具备堵转保护功能，可在高负载堵转工况下保护电机不会过流烧毁及短路安全隐患。

4 规格参数

4.1 性能参数

型号	额定电压 (V DC)	作液泵时				作气泵时			
		负载电流 (A)	空载纯水流量 (mL/min)	最大输出压力 (kPa)	最大吸程 (mWg)	负载电流 (A)	平均流量 (mL/min)	相对真空度 (-kPa)	正压 (kPa)
材质和配置	ES——隔膜: EPDM 单向阀: EPDM 泵头: PPS								
S18LS-BL	5	0.38	240	50	3.0	0.19	290	35	55
	12	0.17	240	50	3.0	0.10	290	35	55
S18LS-BA	5	0.43	230	100	3.0	0.24	260	35	55
	12	0.18	230	100	3.0	0.11	260	35	55
S18LS-DC	5	0.31	220	100	3.0	0.16	230	35	55
	12	0.15	220	100	3.0	0.07	230	35	55
材质和配置	FS/FV——隔膜: FKM 单向阀: FKM 泵头: PPS/PVDF								
S18LS-BL									
S18LS-BA									
材质和配置	KS/KV——隔膜: PTFE 单向阀: FFKM 泵头: PPS/PVDF								
S18LS-BL	5	0.45	160	50	3.0	0.23	200	35	55
	12	0.22	160	50	3.0	0.12	200	35	55
S18LS-BA	5	0.5	190	100	3.0	0.30	200	35	55
	12	0.2	190	100	3.0	0.11	200	35	55
本参数为正式发布前初定产品参数, 可能随后续产品发布需要进行修订和调整									

型号	额定电压 (V DC)	作液泵时				作气泵时			
		负载电流 (A)	空载 纯水流量 (mL/min)	最大输出压力 (kPa)	最大吸程 (mWg)	负载电流 (A)	平均流量 (mL/min)	相对真空度 (-kPa)	正压 (kPa)
材质和配置	ES——隔膜：EPDM 单向阀：EPDM 泵头：PPS								
S18MS-BL	5	0.27	220	50	2.0	0.18	190	24	35
	12	0.13	220	50	2.0	0.08	190	24	35
S18MS-BA	5	0.33	200	100	2.0	0.24	180	24	35
	12	0.15	200	100	2.0	0.11	180	24	35
S18MS-DC	5								
	12								
材质和配置	FS/FV——隔膜：FKM 单向阀：FKM 泵头：PPS/PVDF								
S18MS-BL	5								
	12								
S18MS-BA	5								
	12								
材质和配置	KS/KV——隔膜：PTFE 单向阀：FFKM 泵头：PPS/PVDF								
S18MS-BL	5	0.33	150	50	2.0	0.21	150	24	35
	12	0.15	150	50	2.0	0.10	150	24	35
S18MS-BA	5	0.38	160	100	2.0	0.27	150	24	35
	12	0.15	160	100	2.0	0.10	150	24	35
本参数为正式发布前初定产品参数，可能随后续产品发布需要进行修订和调整									

注：1、输入电压要求 5V 和 12V 两种；

2、表中参数是在电机最大转速时测得；

3、如无特别说明，技术参数均是在 20℃、标准大气压 101kPa 的条件下的测定值；

4、表中平均流量是用皂膜流量计测得的流量值。

4.2 配置选项

材质选项	标配	选配	
泵头	PPS	PVDF	
隔膜	EPDM	FKM	PTFE
单向阀	EPDM	FKM	FFKM
电机	标配型 BLDC	A 型 BLDC	标配型 DC
接头选项	标配	选配	
气嘴类型	宝塔接头	卡套接头	
	(详细接头信息见以下章节)		
泵头选项	标配	选配	
泵头类型	标准泵头	双隔膜泵头	
	(详细功能介绍见以下章节)		

4.3 可靠性参数

型号	S18	
版本	简化版	标准版
满载寿命 (hrs)	1000*	2000*
空载抽液寿命 (hrs)	2000*	6000*
电机寿命 (hrs)	2500*	8000
寿命测试条件	满载寿命测试工况：进液口连接软管并浸入自来水液面下，排液口通过调节阀将排水压力限制在 100kPa（配 BL 型电机压力限制在 50kPa，配 BA 电机/DC 电机压力限制在 100kPa），使泵长期连续运转抽水	
	空载寿命（液体）测试工况：进液口连接软管并浸入自来水液面下，保持排液口畅通，使泵工作 24 小时不停机连续运转抽水	
	电机寿命测试工况：在良好通风及散热的条件下，电机不带负载 24 小时不停机连续运转	
	寿命测试环境条件：在清洁无腐蚀实验室内，环境温度 5~33℃，随气候波动，环境相对湿度 50%~85%，随气候波动	
	*代表设计目标参数，实际寿命正在测试中。	
	实验数据来源为海霖科技老化及寿命实验室	

使用工况	
工作环境	环境温度为 0°C~50°C，不宜在室外日晒，应在清洁、通风的环境中工作
介质	介质温度为 0°C~50°C，低粘度，不含有固体颗粒液体
负载	进液口和排液口皆可带满负载运行（即输出压力在额定最大压力以下），但是抽液口施加的负载不能超过泵的最大真空度，排液口施加的负载不能超过泵的最大输出压力
腐蚀	根据与介质接触到的泵头、隔膜、单向阀等不同零件的材质配置不同，对各类强酸、强碱、有机溶剂都有广泛的耐受性。（详细接头信息见以下章节）

4.4 材质和化学兼容性

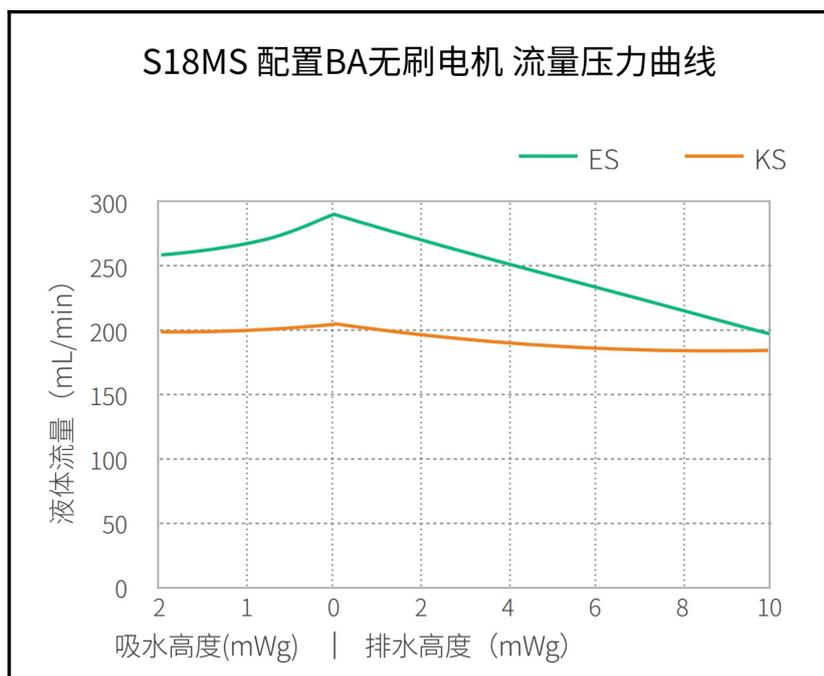
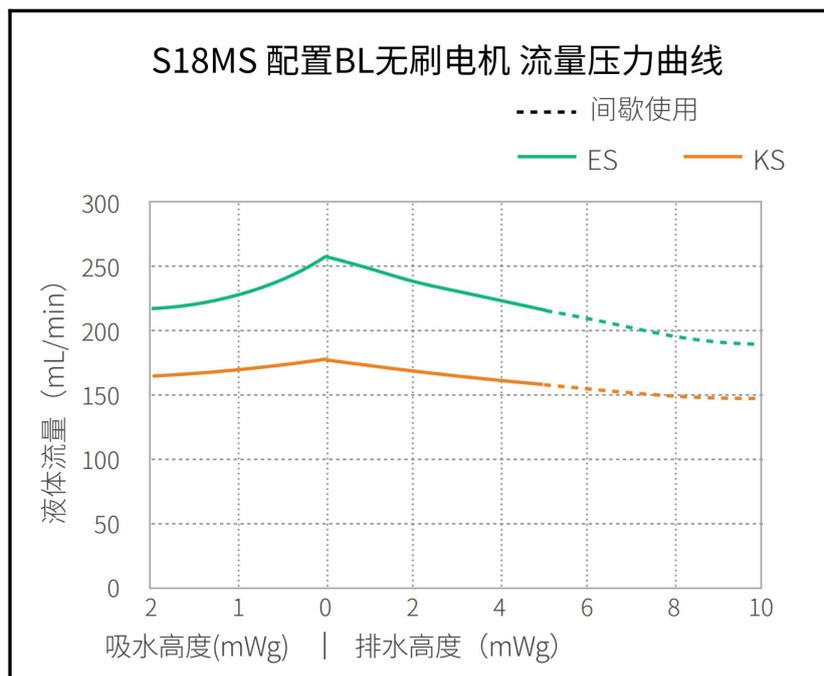
介质成分	材质选项			
	ES	FS	KS	KV
盐酸	○	○	○	●●●
醋酸	●●	●	●●●	●●
硫酸	●	●●	●●	●●●
硝酸	○	○	○	●●
氢氧化钠	●●●	○	●●●	●●●
氢氧化钙	●●●	●●●	●●●	●●●
氢氧化钾	●●●	○	●●●	●●●
碳酸氢钠	●●●	●●●	●●●	●●●
氨水	●●●	○	●●	●●
苯	○	●●	●●●	●●●
二甲苯	○	●●	●●●	●●●
甲烷	○	●●●	●●●	●●●
汽油	○	●●●	●●●	●●●
二氯甲烷	○	●	●●●	●
甲醇	●●●	○	●●●	●●●
乙醇	●●●	○	●●●	●●●
乙醚	○	○	●●●	●●
丙酮	●●●	○	●●●	●
苯酚	○	●	●●●	●●
说明	ES:EPDM 隔膜 EPDM 阀片 EPDM 密封 PPS 泵头 FS:FKM 隔膜 FKM 阀片 FKM 密封 PPS 泵头 KS:PTFE 隔膜 FFKM 阀片 FFKM 密封 PPS 泵头 KV:PTFE 隔膜 FFKM 阀片 FFKM 密封 PVDF 泵头 ●●●完全耐受:确切的数据表明可以耐受			

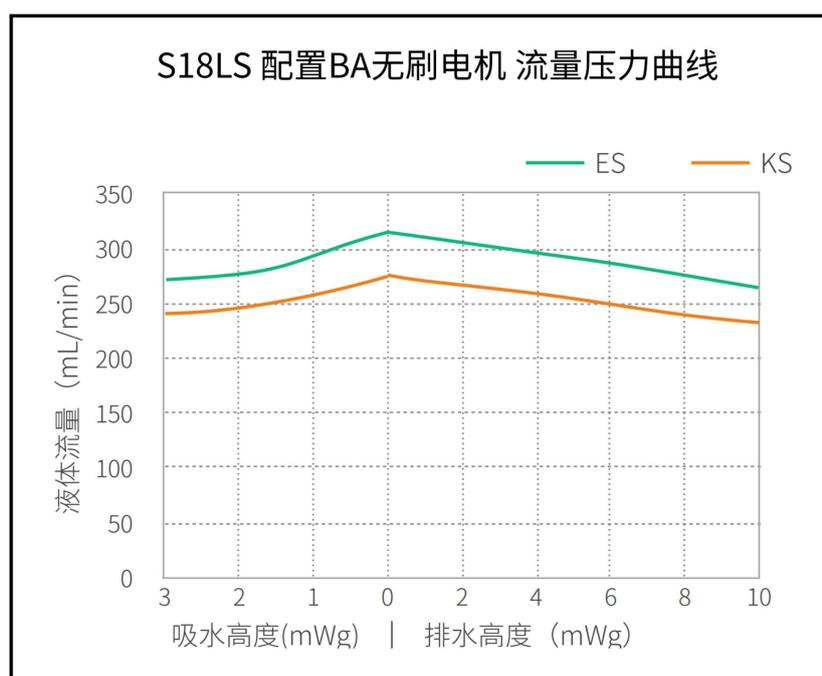
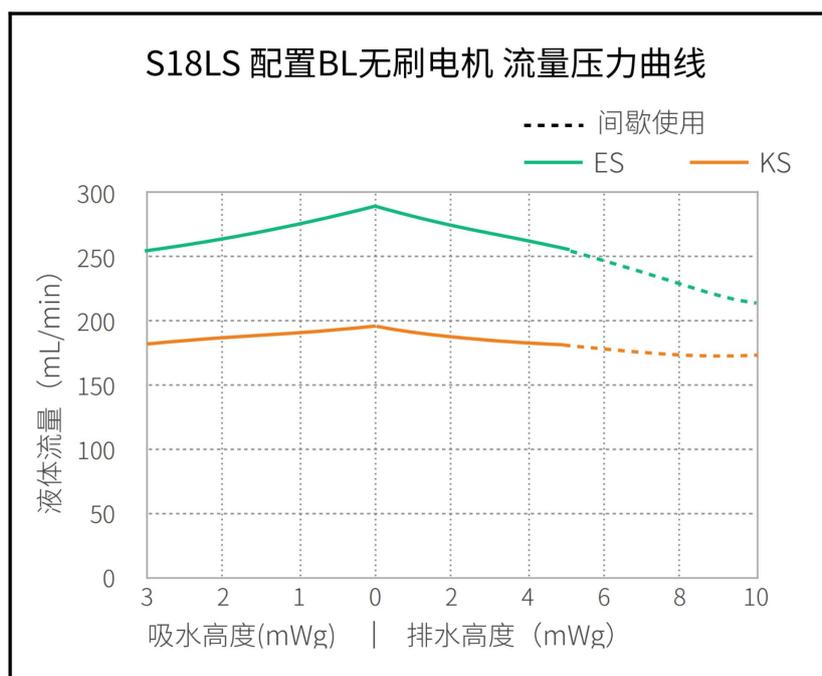
	<ul style="list-style-type: none">●● 较好耐受:大多数情况下可以耐受● 有限耐受:一定浓度等条件下可耐受○ 严重反应:严重反应不可使用 <p>本表格数据仅作为速查参考，不构成承诺和保证，抽取易燃、有毒、强腐蚀性介质注意事项，请查阅第七章。</p> <p>更多化学介质兼容性请与我司售前工程师联系。</p>
--	--

4.5 泵头和气嘴选项

泵头选项	选项特性
常规单泵头	常规单泵头简化了泵头零件数量,相较于双隔膜泵头拥有更好的密封性能和耐压性能;当对于密封有特殊要求,或者工作在较高的工作压力下时,相较双隔膜泵头有更好的密封可靠性。
双隔膜泵头	双隔膜泵头内部增加了一个跟随流体脉动被动工作的谐振隔膜,可以减小抽取流体时的液体脉动,并拥有更高的输出流量和更加线性的随转速流量控制曲线,当需要对流量进行控制时具有更好的控制特性。
接头选项	选项特性
宝塔接头	常规的软管连接形式,简单低成本,适用于 100kPa 内工作压力场合。适用于内直径 3-4mm, 外径 8mm 内的软管。
卡套接头	当工作压力超过 100kPa 时,更加牢固的管路连接和密封,建议选择采用卡套接头。适用于内直径 3mm 外径 8mm 的软管,以及内径 4mm 外径 6mm 的硬管。
	(详细功能介绍见以下章节)

4.6 压力流量曲线





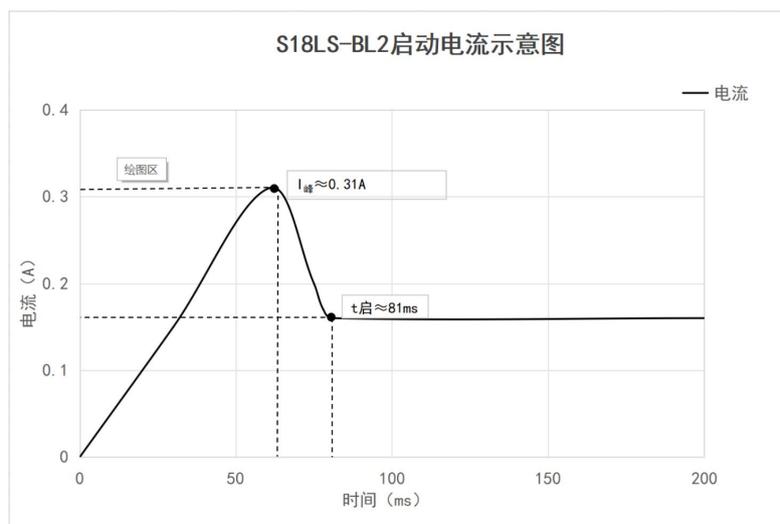
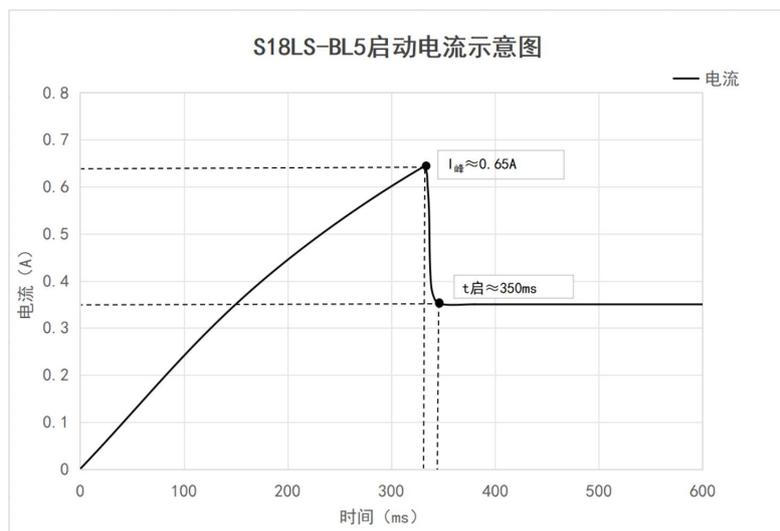
注：1、由于不同微型泵之间存在个体差异，及不同测试管路对实测参数具有不同影响，

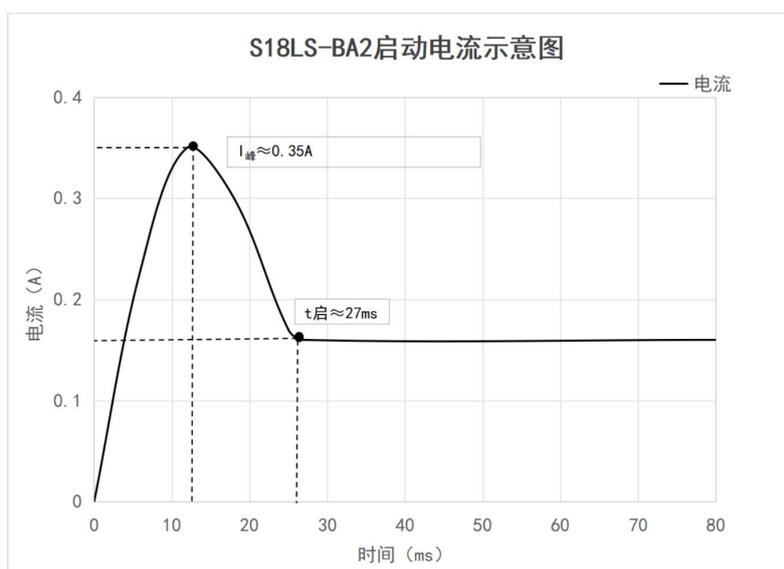
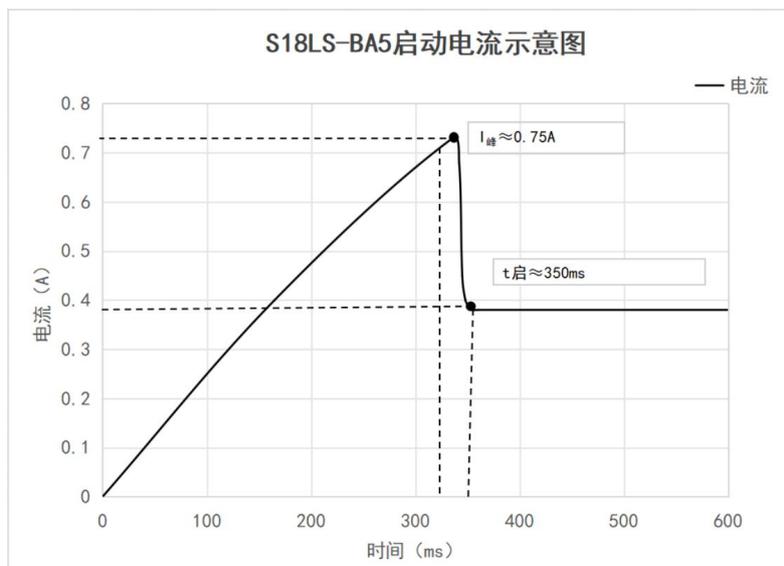
该曲线为统计数值；

2、本曲线数值仅供用户确认工作点的技术参考，不作产品验收依据。

4.7 启动电流曲线

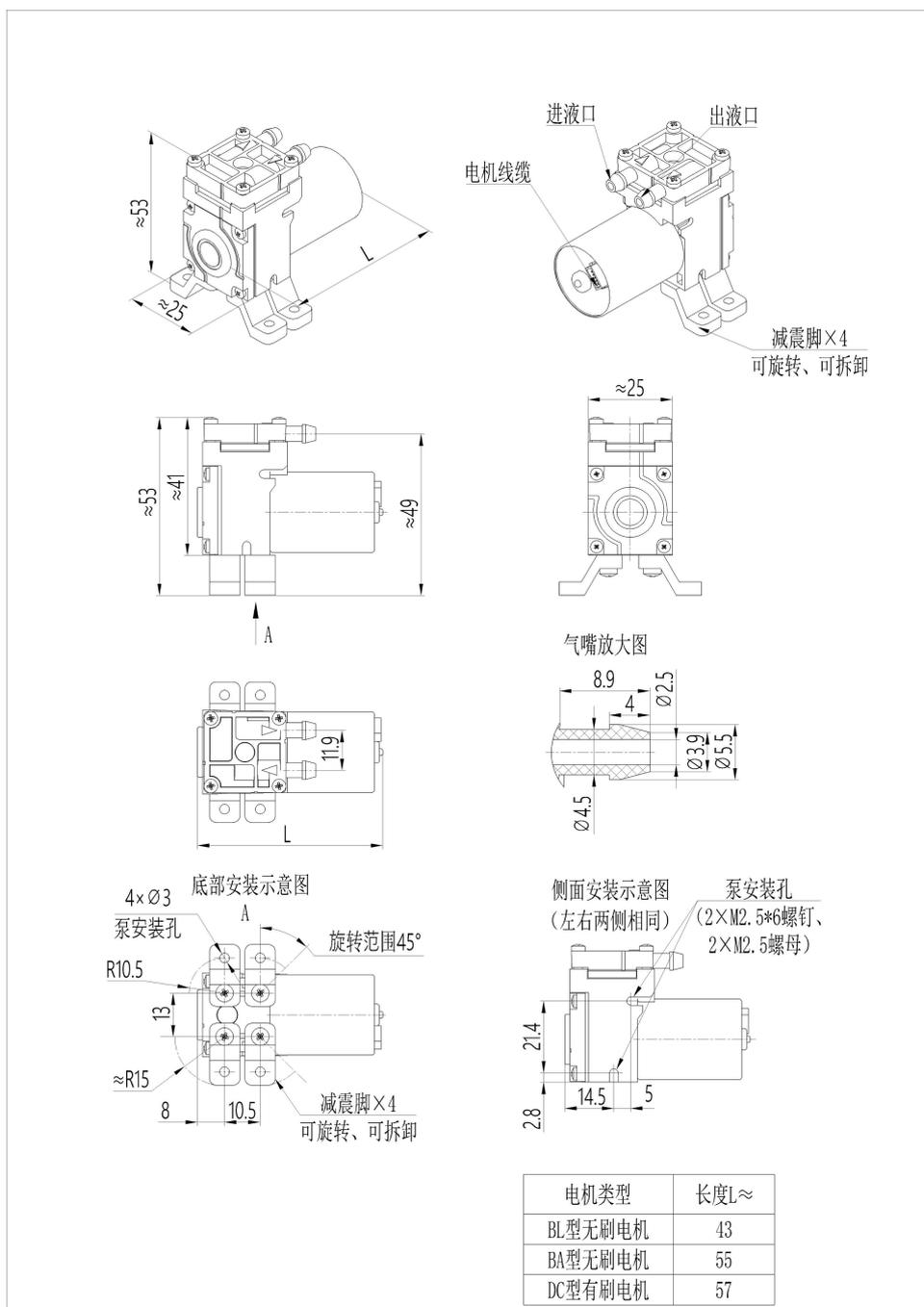
启动电流曲线在抽气口和排气口直通大气的工况下测得，不同微型泵之间存在个体差异。该曲线为统计数值，仅作为用户确定供电系统时的技术参考，不作验收数据。



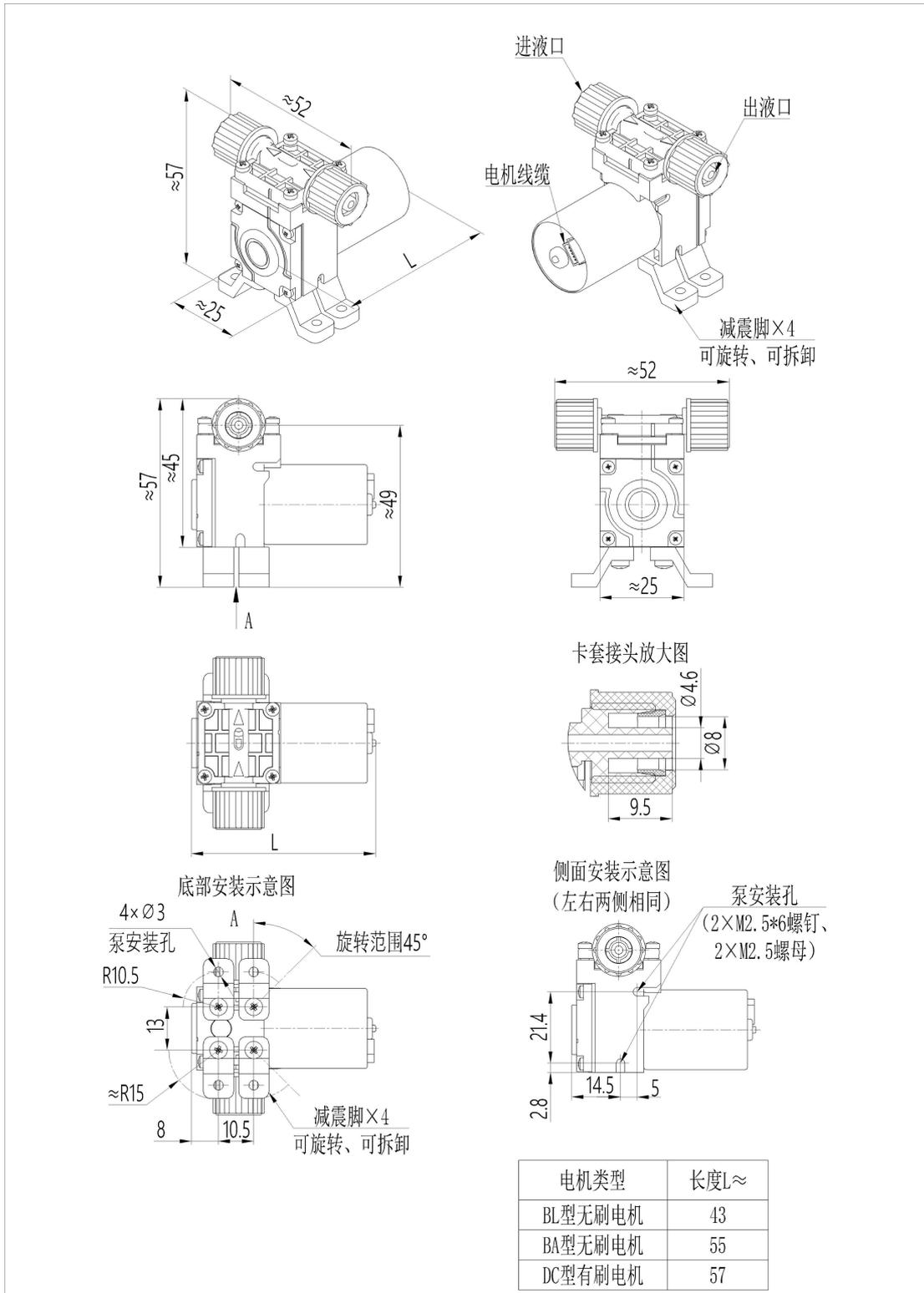


5 安装说明

S18LS 配置宝塔接头常规泵头安装尺寸图



S18LS 配置卡套接头常规泵头安装尺寸图

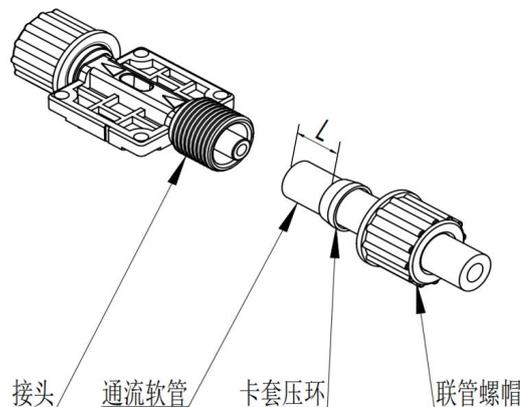


5.1 宝塔接头的管路连接

当选择的是宝塔接头泵头时，建议采用内直径 3-4mm 毫米软管，软管外径不超过 8mm。当泵使用工作压力在 100kPa 内时，可采用轧带或卡箍对软管和宝塔接头连接处进行额外加固避免因管路压力导致软管松脱。当使用工作压力超过 100kPa 时，建议选择配置卡套接头的泵头，以实现更好的管路连接强度和密封性。

5.2 卡套接头的管路连接

当选择的是配置卡套接头的泵头时，请按照下列图示方法进行管路连接。



使用卡套接头时，请选择内径 3mm 外径 8mm 的软管，或者内径 4mm，外径 6mm 硬管，并搭配合匹配 6mm 或 8mm 外径的卡套压环，两种规格的卡套压环均随泵发货，需根据管路外径选择正确型号安装。

步骤 1：从配件袋中取出联管螺帽和适配的卡套压环；

步骤 2：将联管螺帽、卡套压环按照图示方向和次序依次套在接管连接端（需要保证 $L \geq 8\text{mm}$ ，以保证软管能插入到位）；

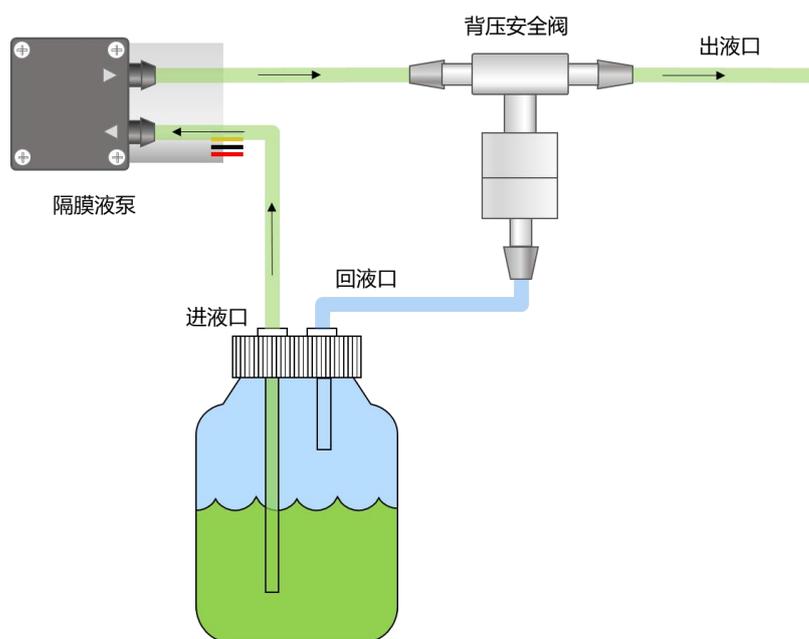
步骤 3：将套好卡套压环和联管螺帽的接管插入泵的进排液口并向内推动接管，直到不能继续推动为止；

步骤 4：将卡套压环往接头方向推动，直至不能继续推动为止；

步骤 5：保持软管和卡套压环不动，佩戴防滑手套或使用工具顺时针旋入联管螺帽直至联管螺帽边缘紧贴泵体，并检查管路是否已经连接牢靠。

5.3 安装背压安全阀保护泵和液路

液泵在正常抽液工作时，当排液口或排液管路意外堵塞时，排液端压力会随着泵的工作逐渐升高，有可能导致液泵或液路在高压情况下损坏。为防止液泵和液路设施由于过大背压导致损坏，可选配海霖科技 BP100 背压安全阀，该安全阀安装于液泵出液端，当背压超过 $100\text{kPa} \pm 20\%$ 时开启，出液口液体将通过回液口溢流释放，从而减少背压保护液路和液泵。



6

接线和控制说明

接线说明为本产品外接供电和信号线缆链接说明，本产品出厂标配连接线缆，线缆定义用颜色进行区分。

6.1 S18 配置 DC 直流有刷电机的接线

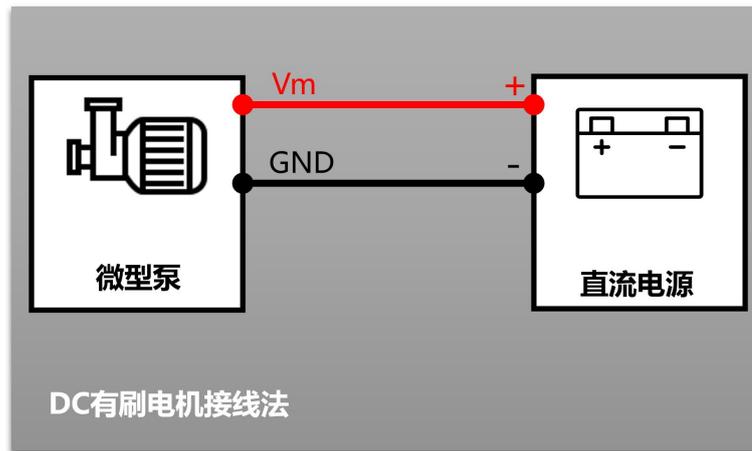


图 6-1 配置 DC 有刷电机接线说明

说明：电机引线红色线连接直流电源正极，黑线连接电源负极。

序号	引线颜色	信号名称	功能	信号定义	其他说明
1	红	Vm	电源正极	DC 5V DC 12V	产品型号中带有 DC5 代表 5V 电机，产品型号带有 DC2 代表 12V 电机，详见第三章型号说明 输入电压不可超过最大电压范围，否则会烧坏电机
2	黑	GND	电源负极，地	Ground	

说明：电机引线红色直流电源需要具备足够输出功率，功率不足时泵可能启动失败，或无法达到额定压力。

6.2 S18 配置直流有刷电机的调速与控制

直流有刷电机可以通过调节电机输入电压对电机转速进行控制，当采用电机电压进行调速时，输入电压不可超过电机额定电压，否则将导致电机提前损坏。

当泵工作在低于额定电压状态下带负载工作，或者工作在管路压力超过额定压力的工况下工作，可能由于负载过大导致堵转或启动失败；发生堵转后应立即切断供电，避免电机烧毁，建议在供电线路中加入具备堵转/过流保护的电路模块以避免电机损坏。

当需要微型泵频繁启停，或者需要通过 PWM 信号对直流有刷电机进行调速控制时，建议在电源和泵电源中间加入 H 桥驱动模块，用于保护电源及进行 PWM 调速。

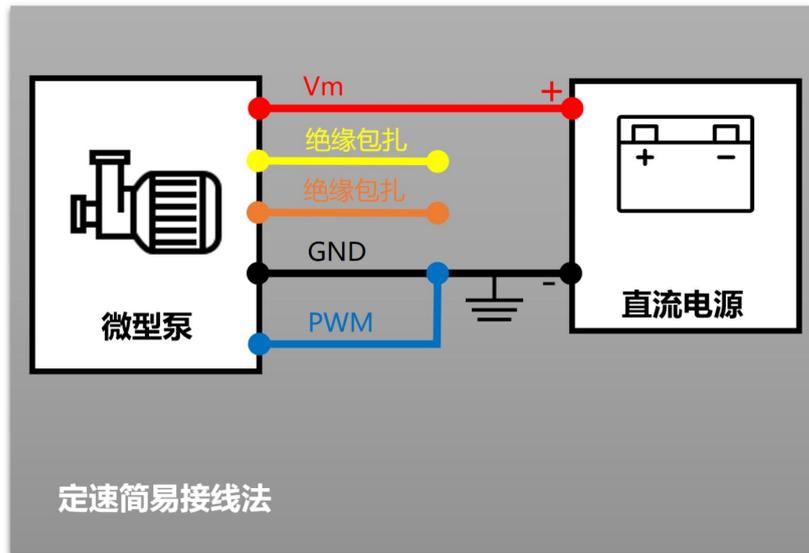
选用具备堵转和过流保护的 H 桥驱动模块，可以进一步保护微型泵避免意外损坏。

注：堵转会导致电机电流大幅上升并发热烧毁，配置有刷电机的型号需避免可能导致堵转的工况，或安装堵转/过流保护模块以保护电机避免烧毁。

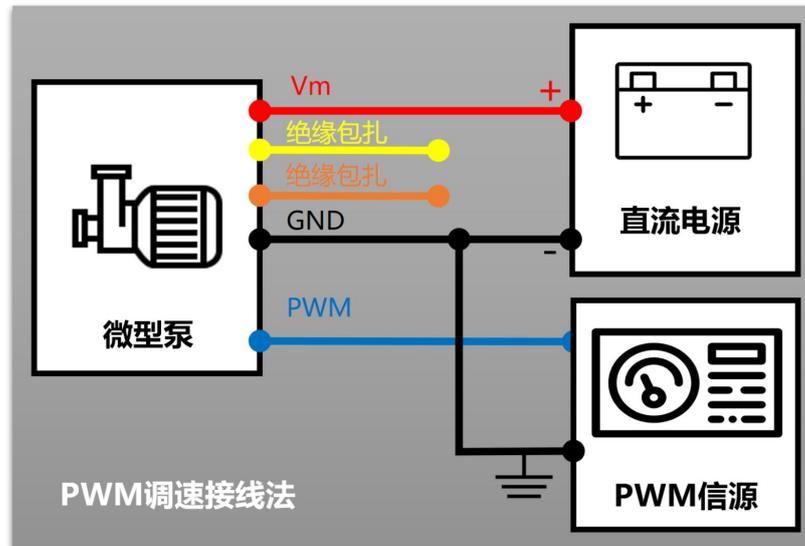
6.3 S18 配置 BL 及 BA 无刷电机的接线

产品型号中，带有 BL5/BL2 字样，或 BA5/BA2 字样，代表该产品为配置了 5V/12V DC 额定电压的直流无刷电机的产品。例如 S18MS-BL2ES2PH4 中的 BL2 代表着配置了额定电压 12V DC 的 BL 型无刷电机。

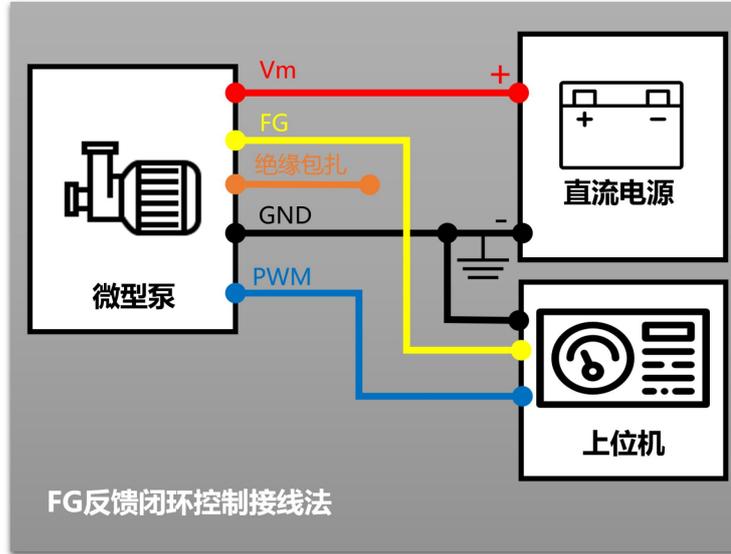
若无需调速和转速反馈，红色线接电源正极，黑色、蓝色线接电源负极；黄色、绿色线绝缘包扎，泵将以额定转速工作。



当需要使用 PWM 调速功能时，需要使用支持 PWM 信号输出的信号源（函数信号发生器、MCU、PLC 等控制器），将信号源输出连接蓝色 PWM 输入线缆，并将 PWM 信号源地与直流电源地进行连接，黄色、绿色线绝缘包扎，此时可通过 PWM 信号对电机转速进行开环控制。



当需要使用 PWM 调速控制功能、并通过 FG 信号监控泵运转情况或进行闭环反馈控制时，需要使用支持 PWM 信号输出、FG 信号输入的上位控制器（MCU、PLC、上位机等控制器），将信号源输出连接蓝色 PWM 输入线缆，并将 PWM 信号源地与直流电源地进行连接，绿色 FG 反馈信号输出线缆再接入上位控制器的 FG 信号输入端，通过上位机检测 FG 信号监测电机转速，并控制 PWM 信号输出进行闭环转速控制。



6.4 BL 及 BA 无刷电机信号定义

本产品配置的电机引线有 5 条，接线及使用说明如下表。

序号	引线颜色	功能	动作电平	其他说明
1	红	电源正极	DC5V (±10%) DC12V (±10%)	根据型号确定电压，详见第三章
2	黄	FG 反馈信号(电机转速反馈信号、脉冲信号)，电机每转一周输出 6 个脉冲。	输出： 3V≤高电平 低电平≤0.6V FG 反馈信号的最大额定电流为 3mA。	
3	橙	对本型号无功能 (FR)	建议接地或绝缘包扎	
4	黑	接地 (GND)	电源负极，地	Ground
5	蓝	脉宽调速 (PWM)	输入： 0V≤VIL≤0.8V 2V≤VIH≤5V (10KHz~15KHz)	通过 PWM 来改变电机转速、调节流量。PWM 输入信号频率范围：15KHz。不能用该端口来控制泵的启停。

7

注意事项



使用前请认真阅读本章节说明并严格按照说明操作。

1. 仅限于具备相应技能培训的技术人进行泵的安装、使用、测试和维护操作！
2. 本产品无防水、防尘、防爆性能，不能在易燃易爆环境中使用！
3. 请在本文档规定和标称的环境及介质温度及流体与电气参数内使用本产品，超范围使用将可能导致损坏和安全隐患！
4. 在抽取介质前，需对介质化学成分与泵头、隔膜、单向阀、及密封材料的腐蚀耐受性和化学兼容性进行评估！
5. 抽取有毒有害、腐蚀性、生物危害性及其他危险介质前，除化学兼容性评估外，需对泵的密封性进行测试和周期性例行检查，或进行二次密封以确保安全。
6. 抽取的介质中不能包含结晶沉淀及固体颗粒，抽取易黏附、易结晶、易沉淀后，需对泵腔进行冲洗和清洁，否则将损坏微型泵！
7. 电气连接线缆应远离发热源并对接头及线缆做好绝缘保护！
8. 配套管路元件及容器必须有足够的强度，确保人身安全！

9. 在进行彻底的无害化处理前, 我司基于员工人身安全保护和社会安全理由, 不接受抽取过可对人身危害造成威胁的有毒、有害、腐蚀性产品的返厂维修服务, 如有相关产品维修需求, 请签署无害化声明表并与我司提前联系!

10. 未经原厂许可和指导的自行拆解和维修会导致产品损坏, 并将失去原厂质保服务!

8

客户维修无害化声明

为了保护我司员工和物流企业人员及全社会相关人员的人身和环境安全，请您在将维修和退换产品寄回海霖科技前，对抽取过有毒、有害、腐蚀性、生物危险性、放射性及其他危险介质的产品进行彻底的清洗和无害化处理，并随泵附带本无害化声明表，否则我司将拒绝对上述产品进行进一步维修处理。

项目	内容
产品型号	
序列号	
曾抽取介质成分清单	
声明内容	本返修/退换产品已经过彻底的清洗和无害化处理，不含有潜在的腐蚀性、放射性、生物危险性和其他有毒有害的危险成分，及对承运人、检修人员及其他相关处理人员的人身安全不构成风险。

 公司签章

 签名/日期

9 产品外观

S18 宝塔接头配置 BL 无刷电机



S18 卡套接头配置 BA 无刷电机



S18 宝塔接头配置 DC 有刷电机

