



D09 正负压隔膜气泵系列

产品说明书

文档版本 07
发布日期 2024-12

Hilintec

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 D09 微型隔膜气泵产品相关说明，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	2024-06-14	01	LYZ	首次发布
02	2024-09-09	01	LYZ	修订有刷参数，修订材质和信号定义
03	20241107	01	LYZ	更新量产版图片，功耗曲线
04	20241112	01	LYZ	修改为宽电压供电 修订额定电压参数
05	20241122	01	LYZ	修订寿命参数
06	20241127	01	LYZ	修订功耗曲线 修订尺寸图片
07	20241205	01	LYZ	增加 D09Q 型号信息

目 录

前 言 3

修改记录 4

目 录 5

1 产品特性 7

1.1 体积小巧 7

1.2 宽电压工作 7

1.3 极低噪音水平 7

1.4 高流量高压力 8

1.5 输出稳定低脉动 8

1.6 低功耗高效率 8

1.7 工业级可靠性 8

1.8 多种电机选项 8

2 功能 9

2.1 调速功能 9

2.2 启停功能 9

2.3 转速反馈 9

2.4 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 12

4.3 可靠性参数 13

4.4 电压-流量曲线 14

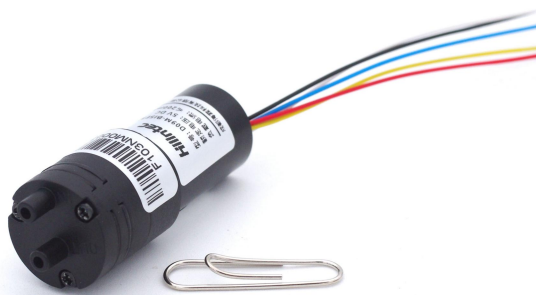
4.5 压力-流量-功耗曲线 15

4.6 启动电流曲线 17

5 安装说明	18
5.1 泵体的安装与固定	18
5.2 专用安装支座	19
5.3 软管管路连接	21
6 接线和控制说明	22
6.1 D09 配置直流有刷电机的接线	22
6.2 D09 配置直流有刷电机的调速与控制	23
6.3 D09 配置 BI 型空心杯直流无刷电机的接线	23
6.4 BI 型空心杯直流无刷电机信号定义	25
7 注意事项	26
8 客户维修无害化声明	27
9 产品外观	28

1

产品特性



1.1 体积小巧

该产品配置直流有刷电机重量约 25g，整体外观尺寸约 43.5x19x19mm。

该产品配置直流无刷电机重量约 29g，整体外观尺寸约 45.5x19x19mm。

1.2 宽电压工作

D09S 配置直流有刷电机可在 1~6V 电压区间工作。

D09M 配置无刷电机可 3~6V 电压区间工作。

宽电压工作特性特别适用于电池供电的场景，当电池电压下降后，泵依然可以持续运行。

1.3 极低噪音水平

D09Q 静音型采用特殊降噪结构，具有极低的运行噪音和震动水平，噪音低至 40dB。

1.4 高流量高压力

本产品具有稳定大流量特性，在极小的体积下，输出流量可达到 0.86 L/min，同时能够工作在正压和负压区间，输出负压高达-44kPa，输出正压可达 72kPa。

1.5 输出稳定低脉动

本系列产品采用创新的三泵腔设计，输出气流平滑稳定，脉动低。

1.6 低功耗高效率

本系列产品可以选配极低能耗的空心杯无刷电机，额定功耗 1W 以内，最高效率点可达 0.4LPM@0.4W,具备很高的运行效率。

1.7 工业级可靠性

为 7*24 小时不间断运行的高可靠性应用设计，具备稳定的压力输出和气体压缩及传输能力

1.8 多种电机选项

根据应用需求，可提供长寿命、高性能、低成本的电机配置选项，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 启停功能

配置无刷电机的产品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；有刷电机型号可选用不同电压型号，来满足所需工况。

2.3 转速反馈

配置无刷电机的产品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 保护功能

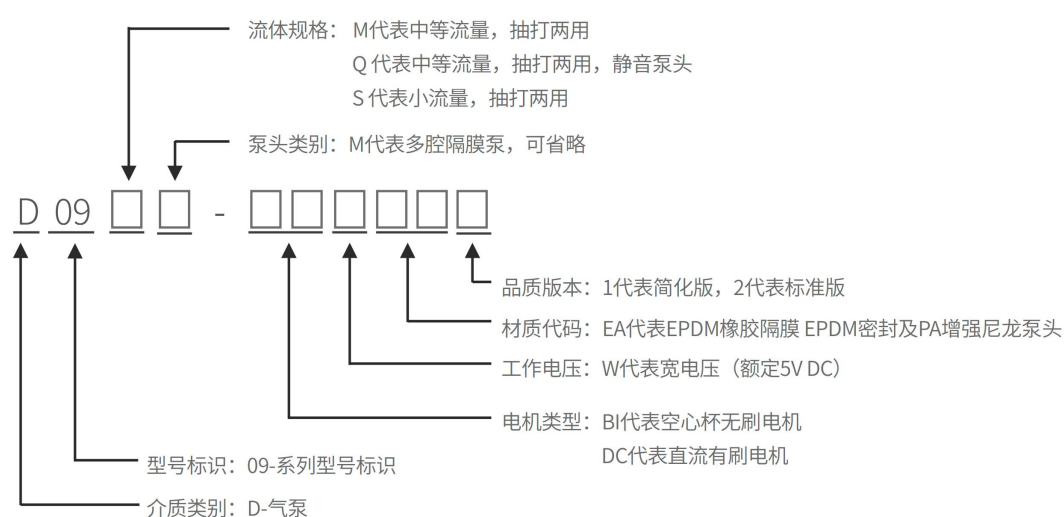
配置无刷电机的型号均具备堵转、过流保护功能，减少和避免泵在高负载下意外损坏的可能。

3

产品型号说明

3.1 型号命名简述

该系列泵分为两个版本：简化版、标准版



示例 1：D09M-DCWEA1（D09 中等流量抽打气泵，标配型 DC 有刷电机
1-6V 宽电压供电，材质组合 EA 为：EPDM 隔膜，EPDM 阀片，PA 泵头，
简化版；

示例 2：D09M-BIWEA2（D09 中等流量抽打气泵，标配空心杯无刷电机
3-6V 宽电压供电，材质组合 EA 为：EPDM 隔膜，EPDM 阀片，PA 泵头，
标准版；

4 规格参数

4.1 性能参数

型号	额定电压 (V DC)	负载电流 (A)	峰值流量 (L/min)	平均流量 (L/min)	相对真空度 (-kPa)	最大输出压力 (kPa)	重量 (g)
材质和配置	空心杯无刷电机 隔膜：EPDM，单向阀：EPDM，泵头：增强尼龙						
D09M-BIW	5(3~6V)	≤0.2	≥0.6	≥0.6	≥40	≥70	19
D09Q-BIW	5(3~6V)	≤0.2	≥0.5	≥0.5	≥40	≥70	20
材质和配置	DC 直流有刷电机 隔膜：EPDM，单向阀：EPDM，泵头：增强尼龙						
D09S-DCW	5(1~6V)	≤0.2	≥0.4	≥0.4	≥30	≥40	25
本参数为工程样机阶段产品参数，正式上市时可能进行调整							

- 注：1、本型号可在宽电区间压运行；
- 2、表中参数是在额定电压下，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，峰值流量为玻璃转子流量计测得值。

4.2 配置选项

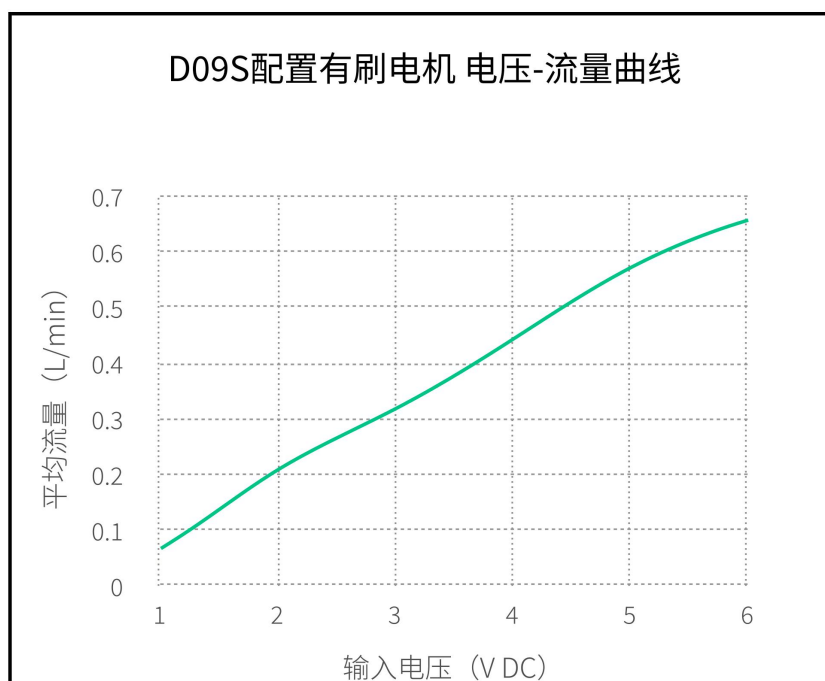
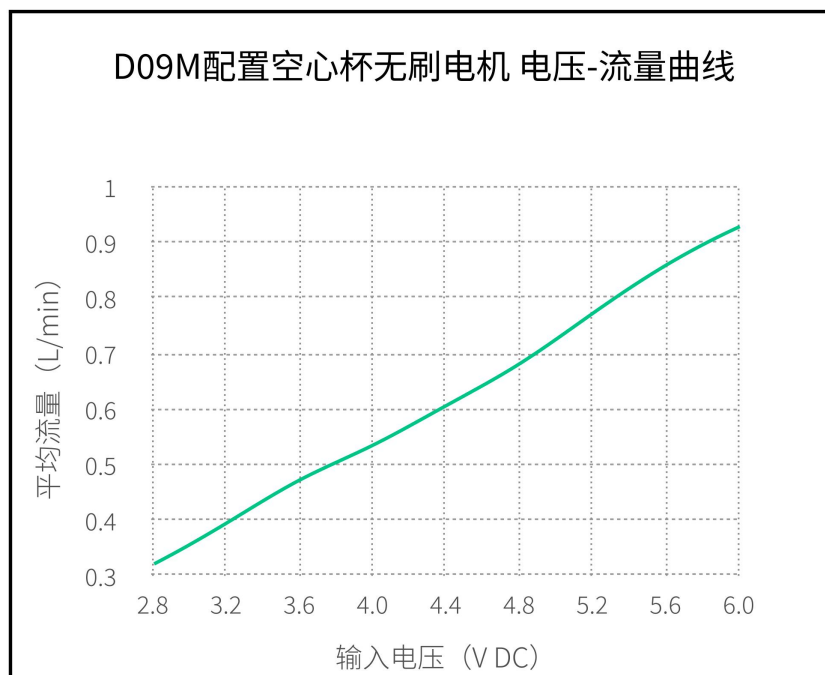
材质选项	标配	选配
泵头	PA 增强尼龙	/
隔膜	EPDM	/
单向阀	EPDM	/
电机选项	简化版	标准版
电机类型	DC 有刷电机	空心杯无刷电机
额定电压	5V DC (1~6V)	5V DC (3~6V)
接头选项	标配	选配
气嘴类型	宝塔接头	/
	(详细接头信息见以下章节)	

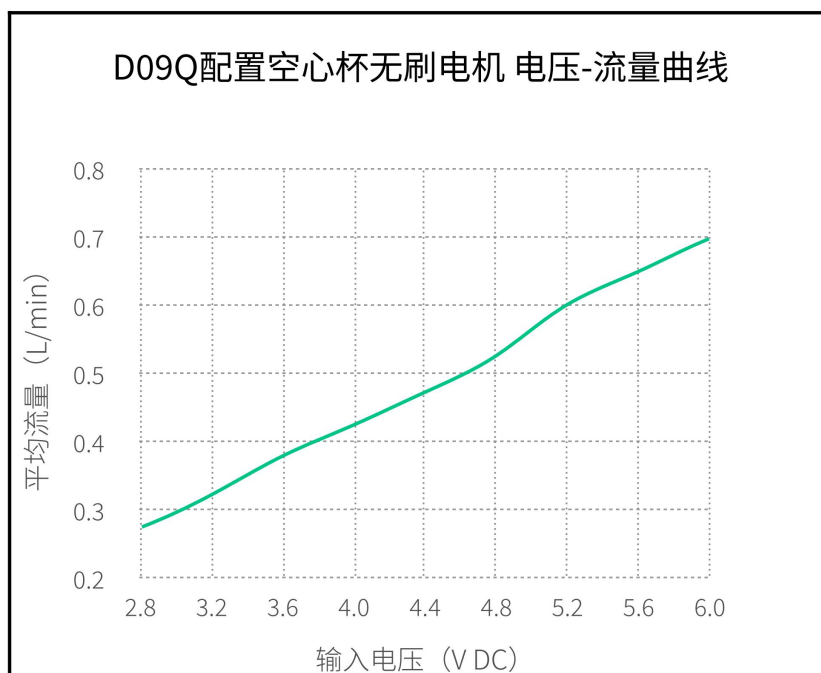
4.3 可靠性参数

型号	D09M	
版本	简化版	标准版
满载寿命 (hrs)	2000	6000
空载寿命 (hrs)	3000	8000
电机寿命 (hrs)	3000	10000
寿命测试条件	满载寿命测试工况：排气口堵住，抽气口接通大气，使泵长期连续运转	
	空载寿命测试工况：进气口和排气口均接通大气，使泵工作 24 小时不停机连续运转	
	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	
	实验数据来源为海霖科技老化及寿命实验室	

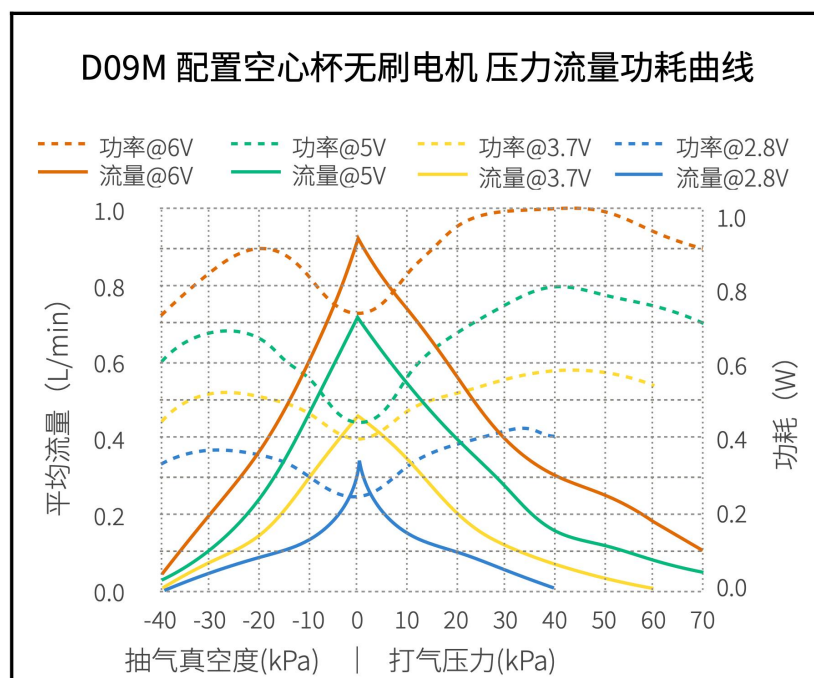
使用工况	
工作环境	环境温度为 0℃~50℃，不宜在室外日晒，应在清洁、通风的环境中工作
介质	介质温度为 0℃~40℃ 气体
负载	进气口和排气口皆可带满负载运行（即输出压力在额定最大压力以下），但是进气口施加的负载不能超过泵的最大真空度，排气口施加的负载不能超过泵的最大输出压力

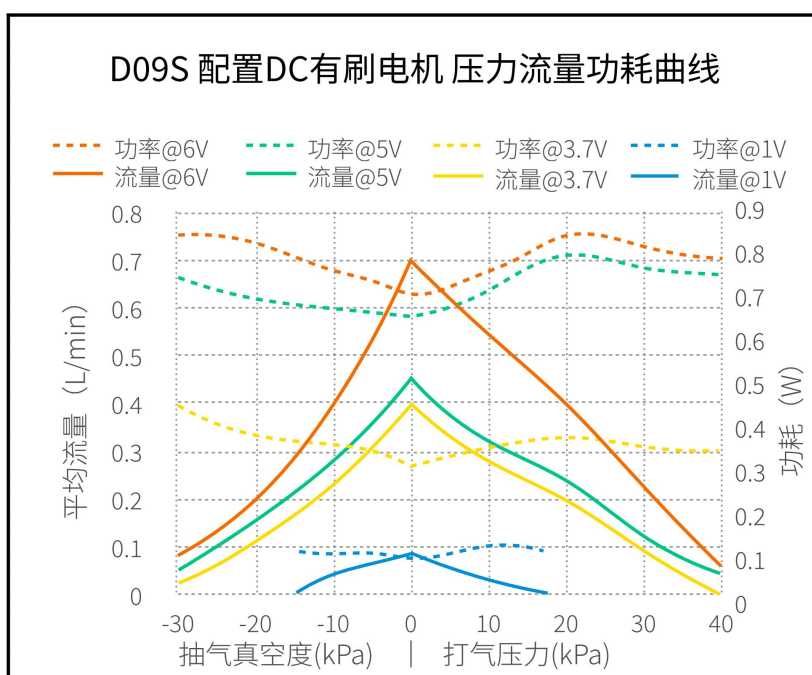
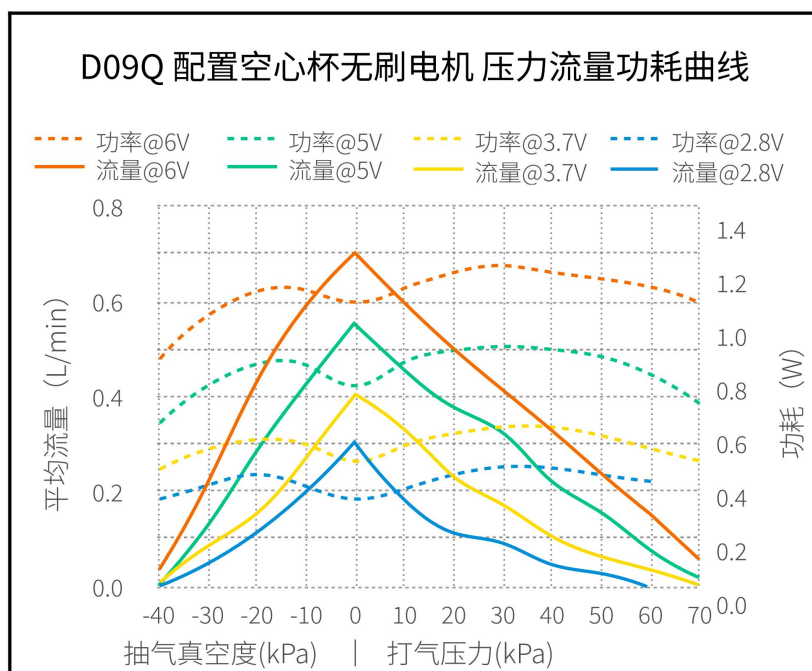
4.4 电压-流量曲线





4.5 压力-流量-功耗曲线



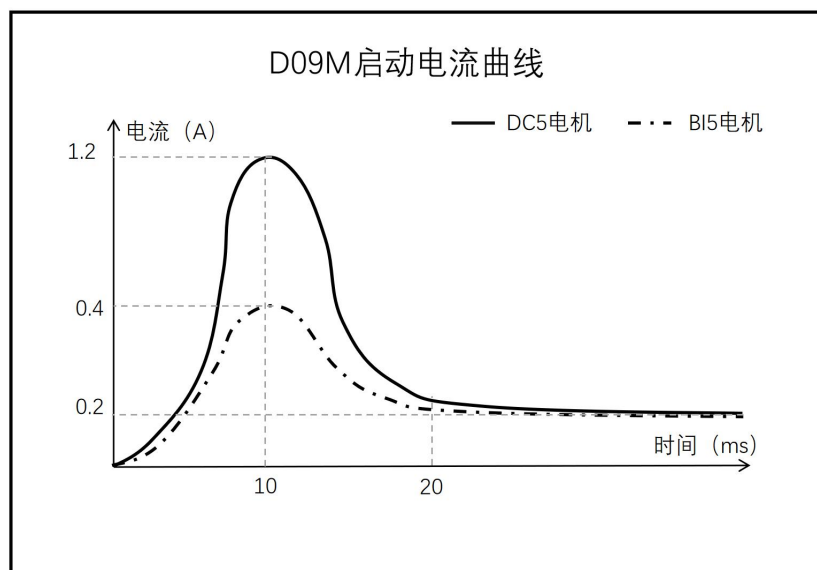


注：1、由于不同微型泵之间存在个体差异，及不同测试管路对实测参数具有不同影响，该曲线为统计数值；

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。

4.6 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



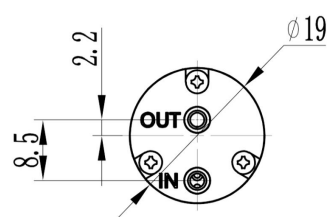
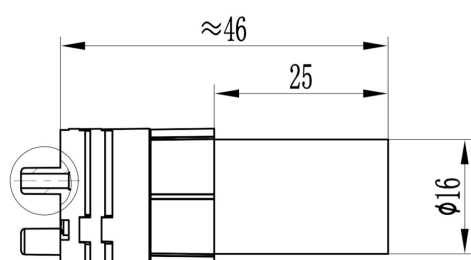
5 安装说明

5.1 泵体的安装与固定

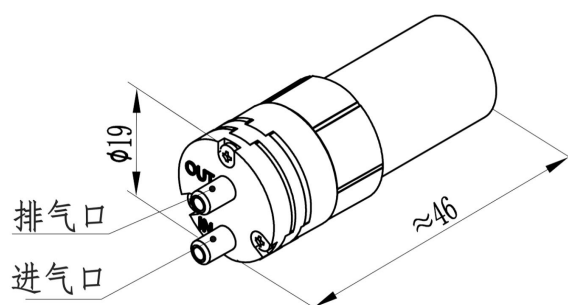
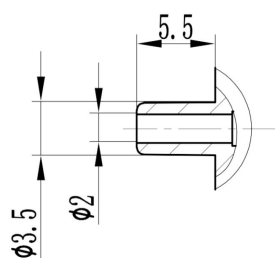
本产品尺寸小，重量轻，泵体上未预留安装螺丝孔，可通过泡沫双面胶粘接固定，也可通过专用安装支座进行固定，避免位移。

D09 配置 BI 无刷电机安装尺寸图

(单位: mm)

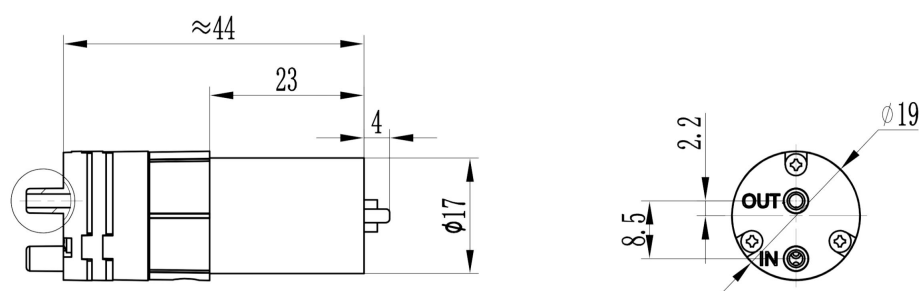


气嘴放大图

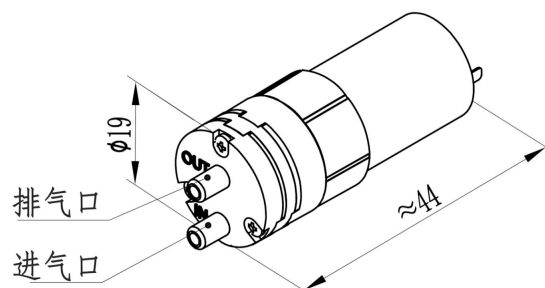
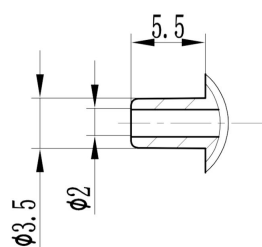


D09 配置 DC 有刷电机安装尺寸图

(单位: mm)



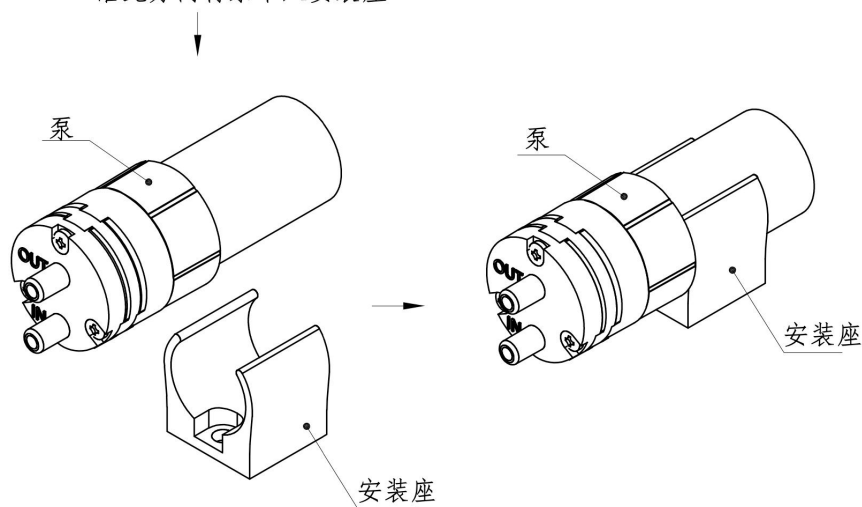
气嘴放大图



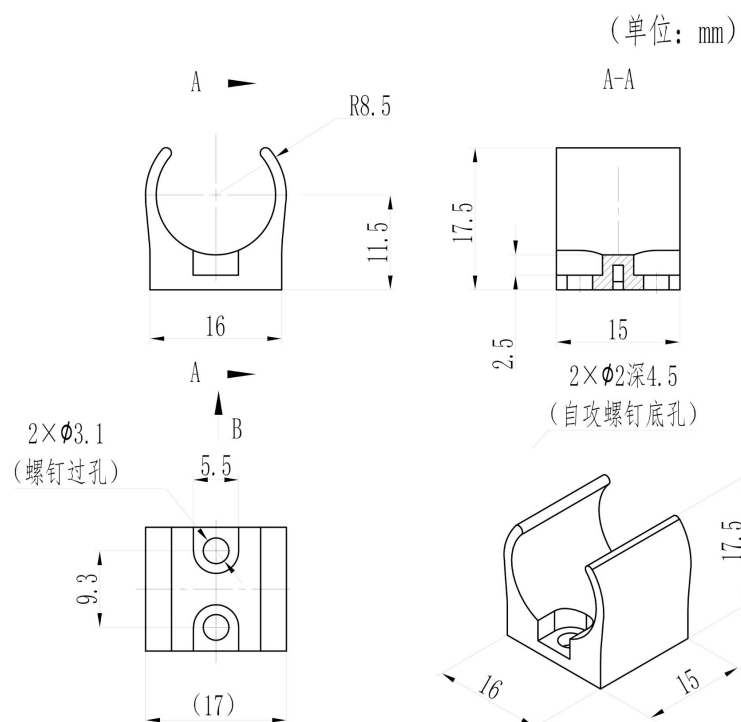
5.2 专用安装支座

专用安装支座可通过螺钉固定在设备内,然后将微型泵卡入支座实现固定及限位。

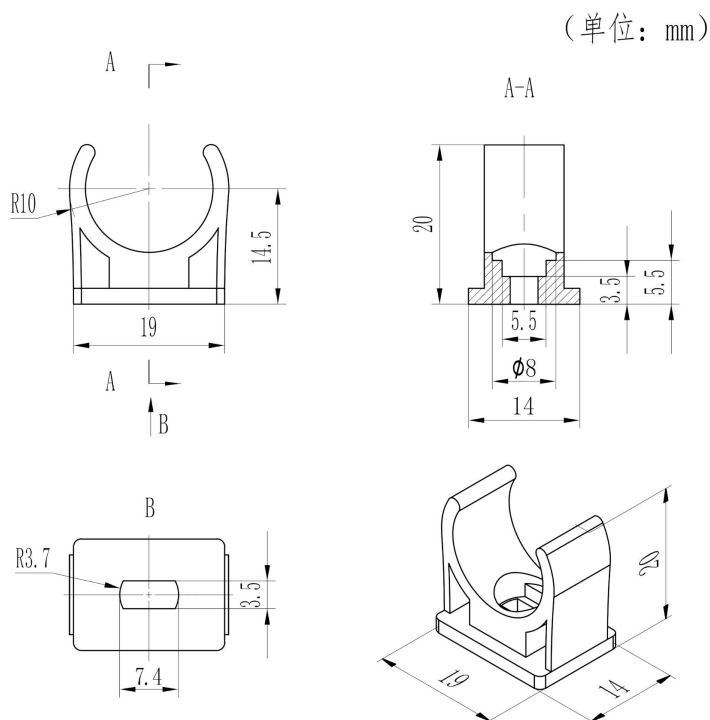
沿此方向将泵卡入安装座



D09 配置 BI 无刷电机安装支座尺寸图



D09 配置 DC 有刷电机安装支座尺寸图



5.3 软管管路连接

根据泵头气嘴尺寸，建议选择 $\phi 2\text{mm}$ 内径 $\phi 4\text{mm}$ 外径硅橡胶软管连接。

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。在阅读本章节前，需根据产品型号铭牌信息和第三章产品型号释义核对 D09 产品具体型号及配置的电机电压。

6.1 D09 配置直流有刷电机的接线

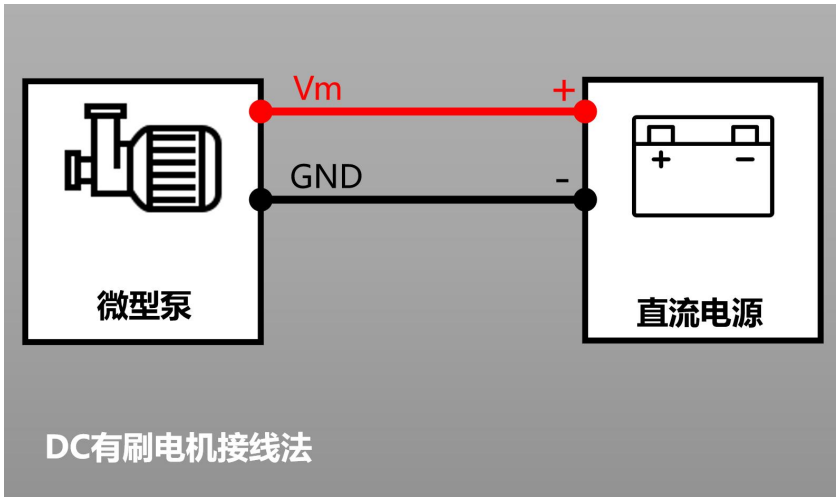


图 6-1 有刷电机接线说明

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	额定电压 5V 电机，可在 1-6V 宽电压运行；超 6V 电压使用将会降低电机寿命
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 D09 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。

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 D09 配置 BI 型空心杯直流无刷电机的接线

产品型号中，带有 BIW 字样，代表该产品为配置了 5V DC 额定电压的宽电压空心杯直流无刷电机的产品。例如 D09M-BIWEA2PH2 中的 BIW 代表着配置了额定电压 5V DC 的 BI 型空心杯宽电压无刷电机。

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

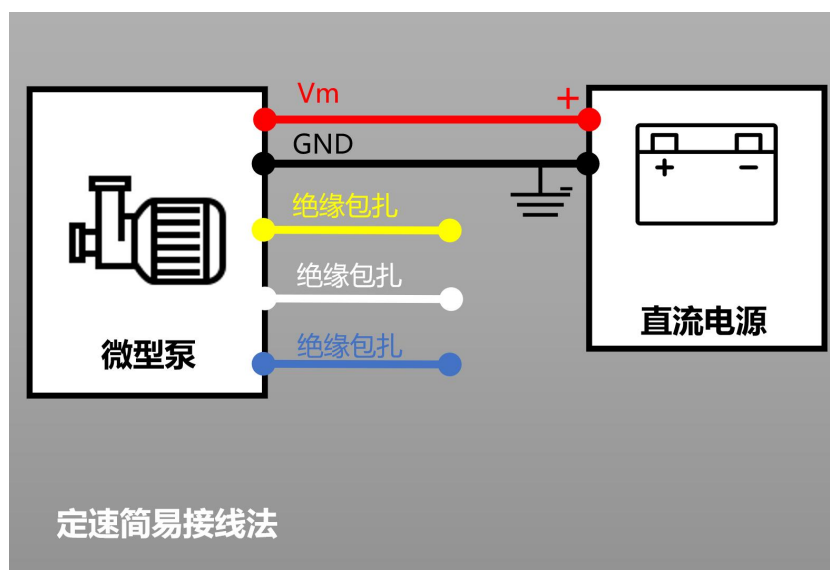


图 6-2 定速接线说明

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、白色线绝缘包扎,此时可通过 PWM 信号对电机转速进行开环控制。

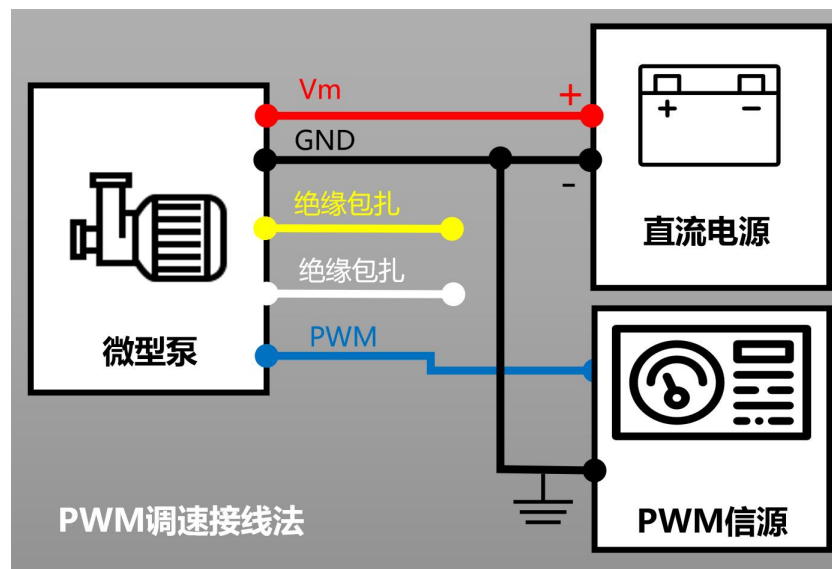


图 6-3 PWM 开环调速接线说明

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,黄色 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。

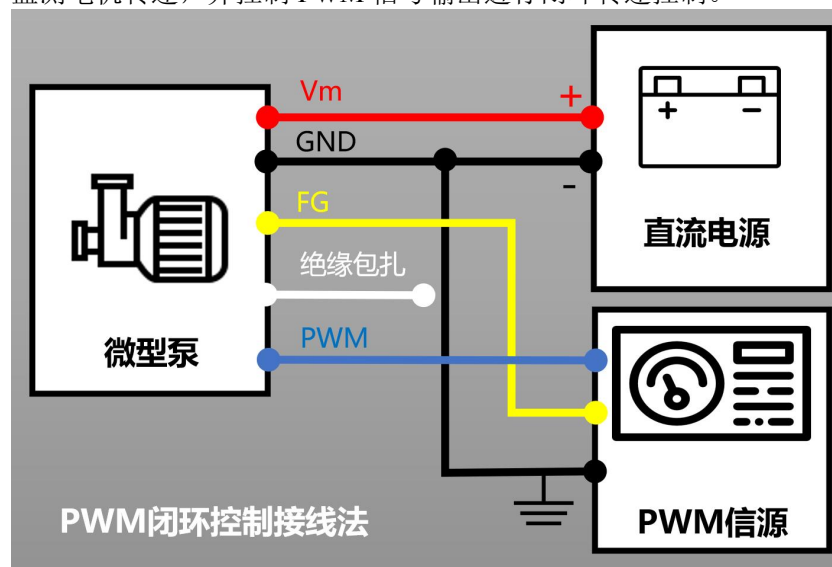


图 6-4 PWM 闭环调速接线说明

6.4 BI 型空心杯直流无刷电机信号定义

配置 BI 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	信号定义	其他说明
1	红	电源正极	DC 5V	可 3-6V 宽电压运行
2	黑	接地（GND）	电源负极，地	Ground
3	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 3 个脉冲。	输出： $3V \leq \text{高电平} \leq 5.5V$ 低电平 $\leq 0.5V$ FG 反馈信号的最大额定电流为 2mA。	
4	白	对本型号无功能（FR）	建议接地或绝缘包扎	
5	蓝	脉宽调速（PWM）	输入： $0V \leq V_{IL} \leq 0.5V$ $2V \leq V_{IH} \leq 5V$ (10KHz~30KHz)	通过 PWM 来改变电机转速、调节流量。输入低电平或接地，停止运转；输入高电平或悬空，电机全速运行。

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员进行泵的安装、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气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、活塞、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. 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！
6. 配套管路元件及容器必须有足够的强度，确保人身安全！
7. 配置有刷电机的产品应配置过流保护电路避免电机堵转烧毁！
8. 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！
9. 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。

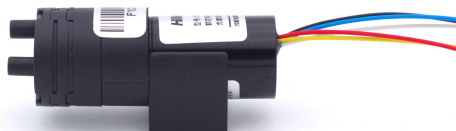
项目	内容
产品型号	
序列号	
曾抽取介质成分清单	
声明内容	本返修/退换产品已经过彻底的清洗和无害化处理，不含有潜在的腐蚀性、放射性、生物危险性和其他有毒有害的危险成分，及对承运人、检修人员及其他相关处理人员的人身安全不构成风险。

公司签章

签名/日期

9 产品外观

D09M D09Q 配置 BI 空心杯无刷电机



D09S 配置 DC 有刷电机

