

FLUIDIC HIGH TECHNOLOGY

流体精密科技 FHT

使用指南

型号: ERV001 和 ERV002





内容说明

该手册提供的信息包含流体精密科技（以下简称 FHT）对 ERV001 和 ERV002 电动旋转阀系列（以下简称 ERV）的安装调试，使用说明，技术参数，维护以及故障排除建议和订购信息。



符号标识

为了最大限保证 ERV 系列产品的性能，本手册使用两个符号来提醒潜在危险。



Caution: This symbol warns that a potentially hazardous condition may result for either the ERV or the operator.
Note: This symbol represents a suggestion for optimizing the performance of the ERV through set-up

警示：该符号标识 ERV 或操作者会受到潜在危险。

提示：该符号提示通常可以通过重启 ERV 来恢复其性能。



Warning: This symbol warns that improper operation might result body injured or death.

警告：该符号标识表示非正常运行会导致人体伤害和死亡。



保修说明

FHT 保证本设备自收到之日起 12 个月内的材料和工艺方面为零缺陷。这个保修适用于有 FHT 购买记录的客户。在保修期内以及正常和正确使用下如果设备或部品有缺陷，FHT 或其授权接受维修的代表同意在其维修办公地或 FHT 维修工厂为其免费维修或替换。滥用，擅自更换零件，不是 FHT 或其授权公司对设备进行的改装或调节将不属于保修范围。FHT 将努力提供及时和满意的服务

本保修赋予客户特定的权利。不包含其它明示或暗示的条款，诸如对于特定产品的商销性的默示担保或可用性担保。FHT 对所售产品全部责任仅限于维修，更换或对任何有缺陷的产品退款。

FHT 有权拒绝已经使用放射性或微生物物质，或被视为可能对员工有害的物质的设备的退回。

目录

目录.....	3
1.简介.....	4
1.1 ERV 特点	4
1.2 参数规格.....	5
1.3 多种配置和应用.....	6
1.4 ERV 配置选择.....	7
2. FHT ERV 组件.....	8
2.1 FHT ERV 阀头.....	8
2.2 编码/位置感应器.....	11
2.3 步进电机	12
2.4 步进电机控制+驱动模块	13
3. 安装.....	16
4. 电路连接.....	22
4.1 编码/位置感应器.....	22
4.2 步进电机	23
4.3 步进电机控制 + 驱动模块.....	23
5. 控制程序.....	25
6. 维护.....	26
7. 故障排除.....	26
8. 生命支持条例.....	27

1. 简介

1.1 ERV 特点

FHT 的 ERV 系列提供标准选择和切换旋转阀，特点如下：



Made with PTFE and PCTFE, the FHT Stepper Motor Rotary Valves are designed for Medical, chemical, biological, environmental industries and the laboratory instruments and devices. These valves will replace the existing fluidic control systems such as manifolds installed with multi isolation valves and are being widely used for various new fluidic control projects and innovations.

Stepper Motor Rotary Valve Characteristics

- No metal parts contact fluid path. Compatible with aggressive and/or reactive fluids
- Exclusive sealing surface design maintains consistent torque in a specified range
- Precisely machined and polished assembly process guarantees highly reliable valves
- Exclusive optical sensor and encoder design for highly accurate positioning
- Orifice sizes up to 6.0mm (.236")
- Valves designed for Up to 20 Ports
- Valves designed for the longest life, up to 10M cycles
- Modified housing design provide a better and easier way to mount the valves on instruments
- Designed and manufactured with smooth internal flow paths for easy flushing and cleaning of internal paths
- Designed for using standard NEMA 17 or 23 size, 1.8° Stepper Motors
- 10 – 30 VDC voltage working range.
- Smallest internal volumes

1.2 参数规格



FHT Electric Rotary Valve (ERV) Specifications

Rotary Valve:

Specification	Small Valve	Large Valve
Wetted Materials	Polytetrafluoroethylene (PTFE) – Body or Stator Polychlorotrifluoroethylene (PCTFE or PTFCE) – Rotor	
Connection Ports:	¼-28 UNF, Flat Bottom sealing surface	
Number of Ports:	3 – 10 Ports + Common Port	3 – 20 Ports + Common Port
Orifice Size	0.8mm (.032") – 4.0mm (.157")	0.8mm (.032") – 6.0mm (.236")
Operating Pressure	200 psi (13.8 Bar, 1.38 Mpa)	
Max Working Pressure	500 psi (34.5 Bar, 3.45 Mpa)	
Cycle life (port to port moves)	Up to 6,000,000 cycles	Up to 10,000,000 cycles
Recommended Max Duty Cycle	12.50%	
Max Peak Torque	35 oz-in	90 oz-in

Note: See FHT Product Catalog for more details.

Stepper Motor:

Specification	NEMA 17 size (Small Valve)	NEMA 23 size (Large Valve)	
Step Size	1.8°	1.8°	
Operating Voltage	24 VDC	24 VDC	
Rated Current (Phase)	1.05 Amps/Phase	2.1Amps/Phase	
Holding Torque	83 oz-in (0.59 N-m)	294 oz-in (2.08 N-m)	
Resistance (Phase)	5.2 Ohms	2.4 Ohms	
Inductance (Phase)	9.4 mH	7.0 mH	
Weight (Lbs)	0.80	2.35	
Wire Color	Red	Phase A1, 26 AWG	Phase A1, 22 AWG
	Blue	Phase A2, 26 AWG	Phase A2, 22 AWG
	Green	Phase B1, 26 AWG	Phase B1, 22 AWG
	Black	Phase B2, 26 AWG	Phase B2, 22 AWG

Position Sensor I/O:

Name	Color	Function	Wire gauge (Small Valve)	Wire gauge (Large Valve)
Home	Yellow	Home signal (Open collector output low level)	26 AWG	24 AWG
Port	Brown	Port signal (Open collector output low level)	26 AWG	24 AWG
Power	Orange	+ 5 to +30 VDC	26 AWG	24 AWG
Ground	White	Ground	26 AWG	24 AWG

Controller:

Upon request, FHT will provide controller kit and help to set up control program for ERV valves. Contact FHT Engineering at 1-888-383-8468 ext #3 for more details.

Fluidic High Technology, Inc. USA

www.fluidicht.com

1-888-383-8468

FHT 独自的高精度定位传感专利设计系统允许客户使用两个不同方式来获取信号并驱动 ERV。


- (1) 可只使用 Home 信号驱动电机并定位 Home，并通过步进电机及控制器来选择控制旋转角度以准确达到每一个端口位置。
- (2) 可使用 Home 信号驱动电机并定位 Home，并使用每个端口的独立定位信号驱动电机并准确定位到每个端口的位置。

1.3 多种配置和应用

FLUIDIC HIGH TECHNOLOGY

FHT Stepper Motor Rotary Valves are available for many flow paths applications, such as port selection valves, flow path switch valves, multi-ON/OFF valves, "Y" type, "T" type flow path valves. The FHT team is able to design special configurations to meet customer needs and will work very closely with you to find the best options for your system and device designs.

Stepper Motor Rotary Valve Configurations



Stepper Motor Rotary Valve Driver

FHT Stepper Motor Rotary Valves are designed for standard NEMA 17 or NEMA 23 size Motors and provide HOME and PORT signals. These valves are easily driven by the customers own controller or driver circuit. Also, customers are able to find standard controllers from many different manufacturers who design and manufacture controllers to drive these NEMA 17 and NEMA 23 Stepper Motors. FHT suggests using controllers developed by Trinamic (www.trinamic.com) or Lin Engineering (www.linengineering.com). The FHT engineering team will fully support customers to select right controllers and programs to run these stepper motor rotary valves properly.

358 Fairfield Road, Wayne NJ USA 07470 htakahara@fluidicht.com USA 1-201-675-5340

FHT 的 ERV 系列产品可根据客户要求提供各种具体的设计和系统配置，诸如：

- (1) 内部流路：开发特定内部流体流路通道，以满足客户对流体流动系统的具体要求。
- (2) 端口螺纹：除了标准的 1/4-28 接口，FHT 的 ERV 可以设计其他特定端口螺纹例如 1/8, M6, 5/16。
- (3) 多端口阀：可以设计高达 35 端口以满足客户的实际应用及要求。
- (4) 设计定制无位置传感器的旋转阀，诸如手动旋转阀。

1.4 ERV 参数选择

FHT 的 ERV 系列提供以下系列产品:





- (1) ERV 系列: 无步进电机和控制的 ERV001 和 ERV002 系列, 也就是阀头组成部分。客户将自主选择可靠的步进电机, 并且开发或使用其现有的控制器来驱动 ERV.
- (2) ERV-M 系列: 带步进电机但无控制的 ERV001-M 和 ERV002-M。客户将开发或使用现有控制器来驱动 ERV。
- (3) ERV-MC 系列: 带步进电机和控制器的 ERV001-MC 和 ERV002-MC。客户将根据其应用要求, 参照步进电机控制器手册, 编写独自の步进电机控制程序, 来驱动该 ERV 及整个流体流动系统。
- (4) ERV-S 系列: 开发客户要求的特定 ERV001-S 和 ERV002-S。FHT 工程团队将直接与客户合作, 了解客户对流体系统控制要求, 开发对应的 ERV, 包括手动旋转阀。

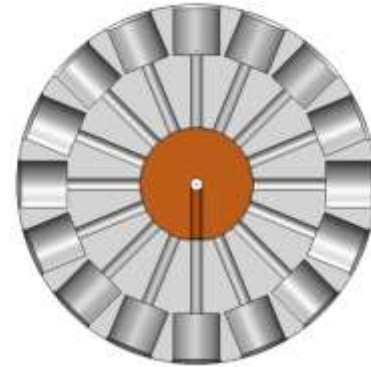
2. FHT ERV 部件










2.1 FHT 的 ERV 阀头

FHT 的 ERV 主要包含阀转子和阀体。阀体内部的密封由阀转子和阀体间的紧密贴合完成。其工作原理是基于 PTFE 的材料内应力以及过盈配合来完成持续密封。无需弹簧作为外力，不需替换部件或任何维护。

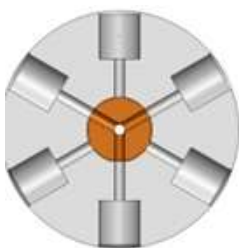
(1) FHT 标准选择旋转阀以及切换阀可设计到 20 个接口，内部孔径可达到.237” (6.0mm)。

Small Size Standard Configuration		ERV Port Numbers, Part Numbers and Cycles			
		4 PORTS	6 PORTS	8 PORTS	10 PORTS
Orifice Size					
mm	inch				
0.8	0.032	ERV001-04S08	ERV001-06S08	ERV001-08S08	ERV001-10S08
		ERV001-04W08	ERV001-06W08	ERV001-08W08	ERV001-10W08
1.4	0.055	ERV001-04S14	ERV001-06S14	ERV001-08S14	ERV001-10S14
		ERV001-04W14	ERV001-06W14	ERV001-08W14	ERV001-10W14
2.0	0.078	ERV001-04S20	ERV001-06S20	ERV001-08S20	N/A
		ERV001-04W20	ERV001-06W20	ERV001-08W20	N/A
2.5	0.098	ERV001-04S25	ERV001-06S25	N/A	N/A
		ERV001-04W25	ERV001-06W25	N/A	N/A
3.2	0.125	ERV001-04S32	ERV001-06S32	N/A	N/A
		ERV001-04W32	ERV001-06W32	N/A	N/A
4.0	0.157	ERV001-04S40	N/A	N/A	N/A
		ERV001-04W40	N/A	N/A	N/A

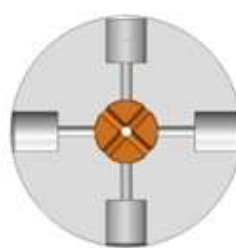


Large Size Standard ERV Configuration		ERV Port Numbers, Part Numbers and Cycles								
		4 PORTS	6 PORTS	8 PORTS	10 PORTS	12 PORTS	14 PORTS	16 PORTS	18 PORTS	20 PORTS
Orifice Size										
mm	inch									
0.8	0.032	ERV002-04S08	ERV002-06S08	ERV002-08S08	ERV002-10S08	ERV002-12S08	ERV002-14S08	ERV002-16S08	ERV002-18S08	ERV001-20S08
		ERV002-04W08	ERV002-06W08	ERV002-08W08	ERV002-10W08	ERV002-12W08	ERV002-14W08	ERV002-16W08	ERV001-18W08	ERV001-20W08
1.4	0.055	ERV002-04S14	ERV002-06S14	ERV002-08S14	ERV002-10S14	ERV002-12S14	ERV002-14S14	ERV002-16S14	N/A	N/A
		ERV002-04W14	ERV002-06W14	ERV002-08W14	ERV002-10W14	ERV002-12W14	ERV002-14W14	ERV002-16W14	N/A	N/A
2.0	0.078	ERV002-04S20	ERV002-06S20	ERV002-08S20	ERV002-10S20	ERV002-12S20	ERV002-14S20	N/A	N/A	N/A
		ERV002-04W20	ERV002-06W20	ERV002-08W20	ERV002-10W20	ERV002-12W20	ERV002-14W20	N/A	N/A	N/A
2.5	0.098	ERV002-04S25	ERV002-06S25	ERV002-08S25	ERV002-10S25	ERV002-12S25	N/A	N/A	N/A	N/A
		ERV002-04W25	ERV002-06W25	ERV002-08W25	ERV002-10W25	ERV002-12W25	N/A	N/A	N/A	N/A
3.2	0.125	ERV002-04S32	ERV002-06S32	ERV002-08S32	ERV002-10S32	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		ERV002-04W32	ERV002-06W32	ERV002-08W32	ERV002-10W32	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4.0	0.157	ERV002-04S40	ERV002-06S40	ERV002-08S40	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		ERV002-04W40	ERV002-06W40	ERV002-08W40	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5.0	0.197	ERV002-04S50	ERV002-06S50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		ERV002-04W50	ERV002-06W50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6.0	0.236	ERV002-04S60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		ERV002-04W60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

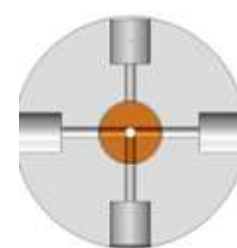
(2) 除了标准旋转阀，FHT 的 ERV 可修改转子内部通道以满足客户流体控制系统。例如：



“Y” Type



“+” Type



“T” Type

(3) 阀体内部流路的总容积可以通过使用下面的公式粗略估算：

ERV001 选择阀系列：

$$\text{总容积 } V = (N+1) \times (0.123\pi D^2)/4 + (0.163\pi D^2)/4 + 0.28\pi D^2/4$$

ERV002 选择阀系列：

$$\text{总容积 } V = (N+1) \times (0.23\pi D^2)/4 + (0.25\pi D^2)/4 + 0.28\pi D^2/4$$

ERV001 切换阀系列：

$$\text{总容积 } V = (N+1) \times (0.123\pi D^2)/4 + 0.163\pi \times (\pi D^2)/4 + N/2 \times (D \times \pi D^2)/4$$

ERV002 选择阀系列：

$$\text{总容积 } V = (N+1) \times (0.23\pi D^2)/4 + 0.25\pi \times (\pi D^2)/4 + N/2 \times (D \times \pi D^2)/4$$

D --- 阀孔径直径 (英寸)

N --- 阀端口数量

例如: ERV001 六通选择阀, 孔径为 .055":

$$V = (6+1) \times (.123 \times 3.14 \times .055^2)/4 + (.163 \times 3.14 \times .055^2)/4 + 0.28 \times 3.14 \times .055^2/4 = .0031 \text{ inch}^3$$

(约 51ul)

注：以上公式仅为内部流路容积粗略估算，更精准计算可和 FHT 技术部门联系。

(4) FHT 阀寿命周期

FHT 阀工作压力为 200 psi。取决于客户应用，以及使采用较少的端口或更小的阀孔径将获得更长的寿命期限。各阀型号的使用寿命如下所示由颜色指示。

Life Cycles Identified by Colors				
1 Million	2 Millions	4 Millions	6 Millions	6-10 Millions

FHT 阀最高工作压力为 500 psi. 如果压力超过 200psi, 使用寿命请联系 sales@fluidicht.com



Caution: Using higher pressure of 500 psi might cause leakage and might damage the valve sealing surface.

警示：该符号标明在使用高于 500psi 的压力时有可能引起阀体泄漏或破坏阀密封面。

(5) 最高占空比，也就是循环周期比，运转时间/（运转时间+停留时间）（建议）： 12.5%

注：为保证阀的使用寿命，避免连续运转阀超过一周。



Caution: Using higher duty cycle of 25% might damage the valve sealing surface.

警示：该符号标明在使用高于 25% 的循环周期比时有可能破坏阀密封面。

(6) 润湿操作：

为保证阀的最大使用寿命及最优工作性能。FHT 阀在运行时要求使用液体或纯净水，由此可帮助阀转子顺利启动，避免密封面的局部过热，改变材质固有物性。



Caution: Continuously run valve without any liquids through the flow channel might reduce the life cycles and damage the sealing surface.

警示：该符号表明如果在没有液体通过阀内部流道而长时间让阀旋转有可能减少阀使用寿命或破坏阀密封面。

(7) FHT ERV 管路接头安装：



Caution: Incorrectly installing the fittings might damage the port thread and might cause the external leakage.

警示：该符号表明如果没有正确安装接头就有可能损坏端口螺纹或引起阀外部泄漏。

(a) 接头要求

为获得最佳密封性能同时不损坏阀本体，FHT 阀要求使用管路和法兰垫圈一体的接头或无法兰垫圈但有内套圈的接头，见下图 a 或 b。



其它接头或接头塞子

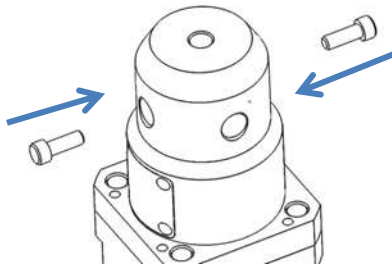
当使用其它类型的接头，诸如不带内套圈但带有管路倒钩的接头（见上图 c），需要首先安装接头，然后将管件滑过配件倒钩。

(b) 接头安装

- 根据接头厂商有关接头的指示书准备接头。
- 安装前清洗接头，确保无加工碎屑，灰尘等。

警示：需确认接头和阀端口底部接触的密封面应该平整光滑。没有满足要求的接头将损坏阀端口密封面从而引起泄漏。

在两个相对方向同时拧紧接头



警示：对带有内套圈，特别是锥形内套圈的接头，在重新安装接头前，需确认是否其内套圈已和接头分开。如果该内套圈还粘合在接头上，并直接安装接头到阀端口上，将损坏端口底部密封面。

警示：当安装接头时，用力过大将直接损坏阀端口螺纹。

- 根据应用要求，分别把接头轻轻旋入各端口中。

注意：阀体由 PTFE 制成，摩擦系数很小，因此几乎不需要扭矩就能将接头旋入端口。

- 在阀的两个对应方向同时拧紧接头，以保证转子保持在轴中心，阀密封面上的受力保持均匀。

- 对于 1 / 4-28 螺纹的接头上施加 19-23 in-oz 扭矩满足接头密封要求。请参阅说明或联系 FHT 技术服务部门了解其他螺纹接头的扭矩要求。通常，手指紧固足以确保密封性能。

注意：过度拧紧接头螺纹会损坏阀端口底部的密封面，这将导致外部连接处泄漏，特别是在重新安装接头时，需特别注意。

- 确认每个接头都牢固拧紧，以避免接头底部密封面的外部泄漏。

2.2 编码/位置传感器

(1) 编码器及位置传感器是 FHT 阀头的一部分，其直接连接到转子并和阀外体部件一起装配。

(2) 精确的位置构造

每个 FHT 阀头包含对于该阀的 Home 定位和端口定位的编码圆盘。装配在阀头的传感器电路板用以检测“Home”位和阀的其它“Port”位置。

FHT 位置传感器构造提供精确的位置信号。由此，客户不需在设计程序上进行额外的平均微步差额调整就可对齐流路孔位，保证流量精度。

(3) 编码器及位置传感器电路板设计可为较大输入电源电压范围提供均一的定位信号。位置传感器有四个输出线连接到外部控制器/驱动器。

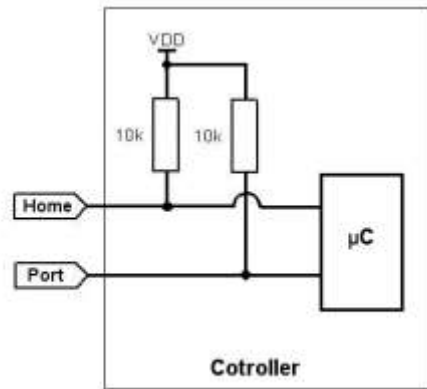
电线名称	颜色	说明	规格
VCC	橙色	DC 电源输入	+5V to +30V DC, 30mA 最高
Home	黄色	Home 信号输出	集电极开路输出, 低电平 (<1V)
Port	棕色	Port 信号输出	集电极开路输出, 低电平 (<1V)
GND	白色	电源/信号接地	电源和信号返回

这些传感器将从控制器接受电源电压或电流，发现位置信号后反馈到控制器。客户可使用其新的，现有的控制器，也可使用由 FHT 提供的控制器。

(4) 对于带有控制器/驱动器的整体阀门，位置传感器输出输入已经预连接到控制器对应的输入。

(5) 对于不带控制器/驱动器的阀，其传感器将连接外部电源(+5V 至 +30V DC 和接地). “Home” 和 “Port” 信号输出应该连接到具有比 2kΩ (推荐 10kΩ)更大的内部上拉电阻的控制器信号输入通道。在此选择下，位置传感器是以 250mm 的铅导线提供。

FHT 位置传感器连接控制器的参考图。



2.3 步进电机

(1) FHT 选择 NEMA 17 高扭矩步进电机用以小直径的 ERV，选择 NEMA 23 高扭矩步进电机用以大口径 ERV。这些电动机对大多数应用都能提供足够的驱动能力和精细分辨率。

FHT 推荐使用 Lin 工程标准的 1.8° 双极步进电机。 www.linengineering.com . 该模型部件号和规格如下:

Motor Name	Dimension "A" Max	Model #	Rated Current (Amps, Phase)	Holding Torque (on-in)	Holding Torque (N-m)	Resistance (Ohms/Phase)	Inductance (mH/Phase)	Inertia (oz/in ²)	Weight (Lbs)	Number of Leads
NEMA17	1.89" (48.0mm)	4118L-07S	1.05	83.0	0.59	5.2	9.4	0.37	0.80	4
NEMA23	3.1" (78.7mm)	5718L-03S	2.10	294.0	2.08	2.4	7.0	2.60	2.35	4

(2) 虽然使用其他供应商的电机也是可以的，但需要注意在低转速下，比如 40 RPM 或 60 RPM 时的最大保持转矩。



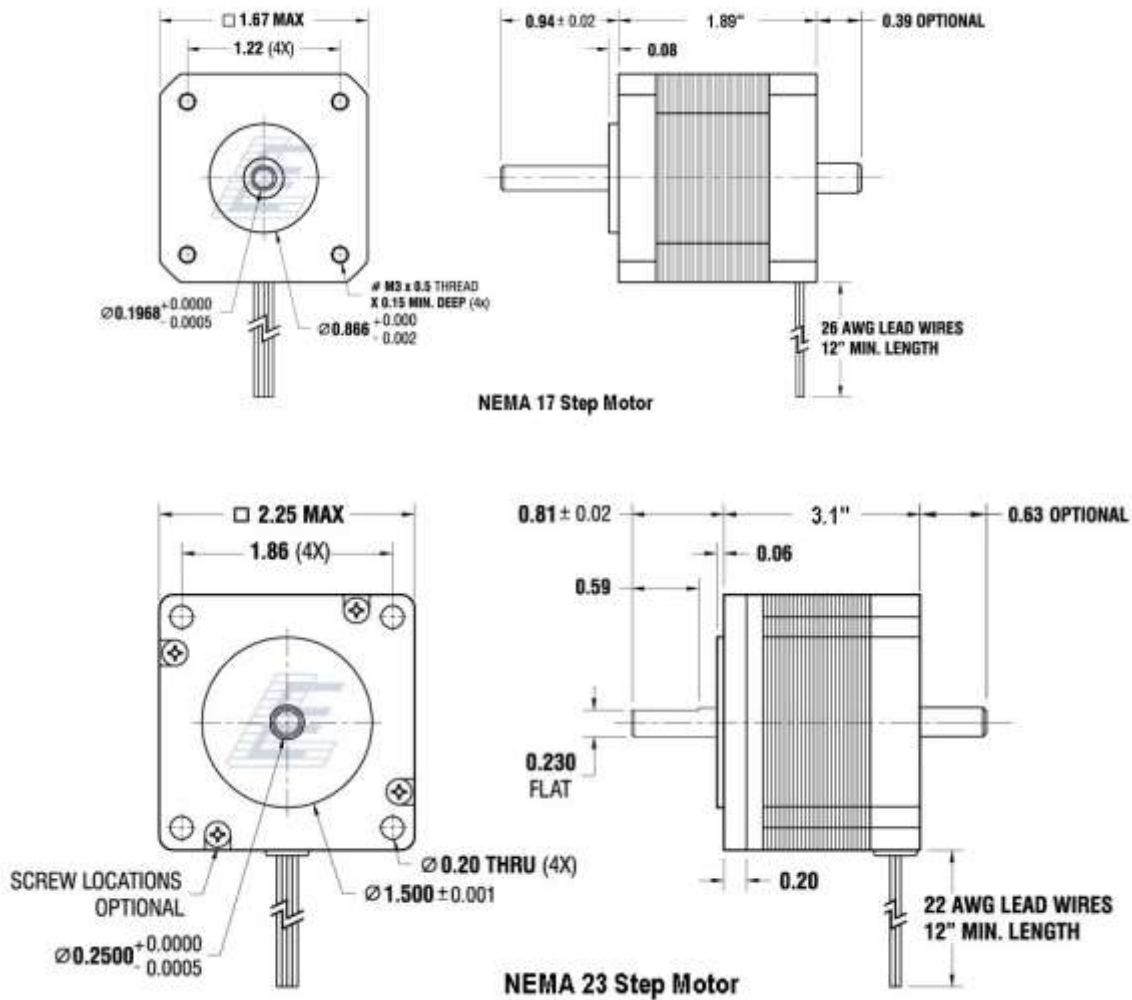
Caution: Using higher speed of 100 RPM might damage the valve sealing surface.

警示：转速大于 100 RPM 将可能损坏阀内部密封面。

(3) 步进电机参数:

参数		NEMA 17 size (小阀)	NEMA 23 size (大阀)
步距		1.8°	1.8°
操作电压		24 VDC	24 VDC
额定电流 (Phase)		1.05 Amps/Phase	2.1Amps/Phase
保持转矩		83 oz-in (0.59 N-m)	294 oz-in (2.08 N-m)
电阻 (Phase)		5.2 Ohms	2.4 Ohms
电感 (Phase)		9.4 mH	7.0 mH
重量 (Lbs)		0.80	2.35
电线颜色	红	Phase A+, 26 AWG	Phase A+, 22 AWG
	兰	Phase A-, 26 AWG	Phase A-, 22 AWG
	绿	Phase B+, 26 AWG	Phase B+, 22 AWG
	黑	Phase B-, 26 AWG	Phase B-, 22 AWG

(4) 安装尺寸



2.4 步进电机控制器 + 驱动模块

(1) 对于使用集成控制器+驱动模块的 FHT 阀组件，FHT 提供 RMS 技术型号 R256 用以带 NEMA17 电机的阀和型号 R356 用以带 NEMA23 电机的阀。

这些控制器/驱动器模块功能为，

- 输入电压 +12 至 40 VDC
- 相电流范围从 0.2 至 2.0 Amps (R256) 峰值或 3.0Amps (R356) 峰值
- 整步, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128, 1/256
- 通过可选转换器 RS485 通信
- 2 用户可配置数字 I/O
- 2 专用输入:
 - 1 对 Homing 位置的光学传感器
 - 1 对 Porting 位置的光学传感器
- 完全可编程的坡道和速度
- 软件可选择保持或移动电流
- 不连接 PC 独立工作
- 4Kbytes 内存可同时存储多达 16 个不同程序

其余信息请参考

<http://www.linengineering.com/wp->

(2) R256 控制器/驱动器电气规格

- 工作范围从 +12 到 40 VDC
- 可选择相电流从 0.2 到 2.0 Amps 峰值
- 隔离输入: I/O, 接地开关闭合, 光电晶体管
- 步频 (最大): 16.77 MHz
- 每转步数 (1.8° 电机): 200, 400, 800, 1600, 2000, 3200, 5000, 6400, 10000, 12800, 25000, 25600, 50000, 51200
- 微步分辨率 (1.8° MOTOR): 整步, 2X, 4X, 5X, 8X, 10X, 16X, 25X, 32X, 50X, 64X, 125, 128X, 250X, 256X

默认设置:	
功能 (命令)	说明
运行电流 (m)	2.0 Amps的30%
保持电流 (h)	最高电流 2 Amps的10%
步距分辨率 (j)	256x
最高速度 (V)	305175 pps (微步/秒)
促进 (L)	$L=1000, 6103500 \text{ } \mu\text{steps}/\text{sec}^2$
微步平滑 (o)	1500
输出 (J)	2个全关掉, J0
波特率	9600 bps

控制器/驱动器连接

电机连接:



Color	Function
Red	A+ Phase
Blue	A- Phase
Green	B+ Phase
Black	B+ Phase

电机配套连接器

驱动器连接:



Pin Number	Function
1	+12 to 40VDC
2	I/O
3	RS485B
4	RS485A
5	Switch Closure to GND (In)
6	Power Ground
7	Opto Sensor Phototransistor (In)
8	I/O
9	Opto Sensor LED(Power Out)

DB-9 控制连接

(3) R356 控制/驱动电参数

- 工作从 +12 至 40 VDC
- 选择相电流从 0.2 至3.0 Amps 峰值
- 隔离输出: I/O, 接地开关闭合, 光电晶体管
- 步频 (MAX): 2.5GHz
- 每分辨率步数 (1.8° MOTOR): 200, 400, 800, 1600, 2000, 3200, 5000, 6400, 10000, 12800, 25000, 25600, 50000, 51200
- 微步分辨率 (1.8° 电机): 整步, 2X, 4X, 5X, 8X, 10X, 16X, 25X, 32X, 50X, 64X, 125, 128X, 250X, 256X

默认设置	
功能 (命令)	说明
运行电流 (m)	2.0 Arms 的 30%
保持电流 (h)	最高电流 2 Arms 的 10%
步距分辨率 (i)	256x
最高速度 (V)	305175 bps (微步/秒)
促进 (L)	$L=1000.6103500 \mu\text{steps}/\text{sec}^2$
微步平滑 (o)	1500
输出 (T)	2 个全关掉. T0
波特率	9600 bps

控制/驱动连接

电机连接:



Color	Function
Red	A+ Phase
Blue	A- Phase
Green	B+ Phase
Black	B+ Phase

电机配套连接器

控制连接



DB-15 控制连接

PIN OUT

针脚数	颜色	功能	功能
1	绿	接地	
2	黑	1A On/ Off 输出	
3	黄/ 绿	直接输入	
4	黄	+5 VCD 光耦隔离 STEP 和 DIR 输入	
5	橙	输入	2/点动输入
6	黄/ 白	光耦内部电源	
7	橙/ 白	输入 (光耦输入)	3/光耦输入
8	黑/ 白	RS485 A	
9	红	+12V 至 40V 电源	
10	蓝	1A ON/ OFF 输出	
11	蓝/ 白	步距输入	
12	绿/ 白	接地信号	
13	白	输入	1/点动输入
14	红/ 白	输入	4/光耦输入
15	棕	RS485 B	

光学编码器接口:



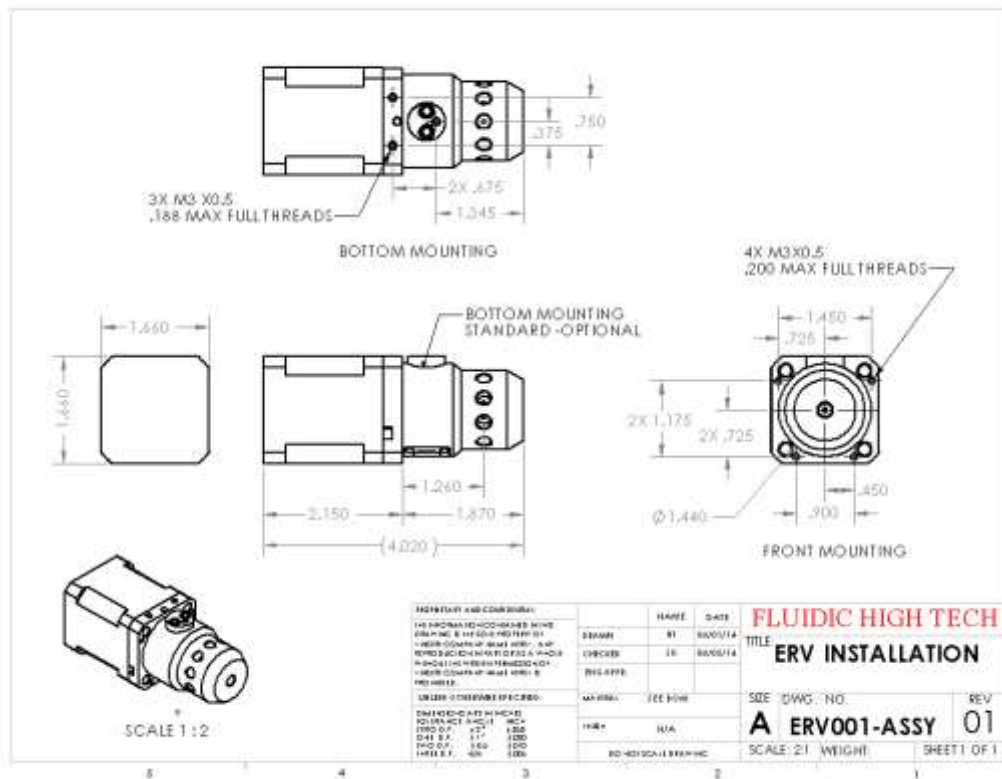
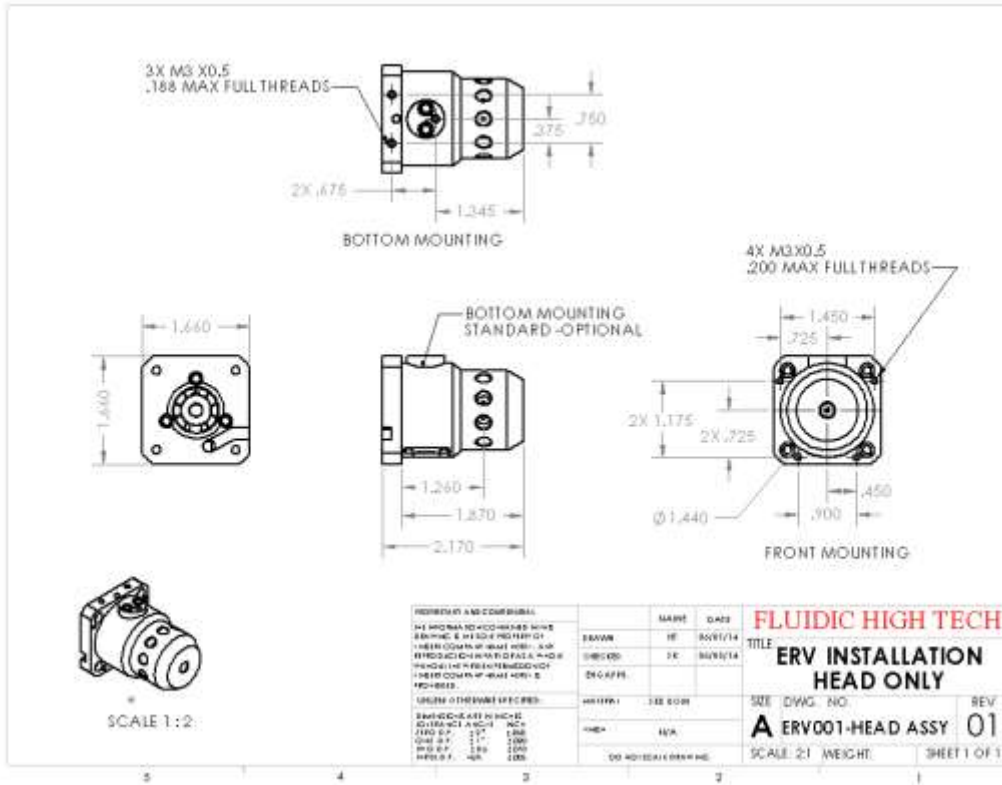
Color	Color	Function
1	Green	Ground
2	White	Index
3	Yellow	Ch A
4	Red	+5 VDC
5	Blue	Ch B
6	---	

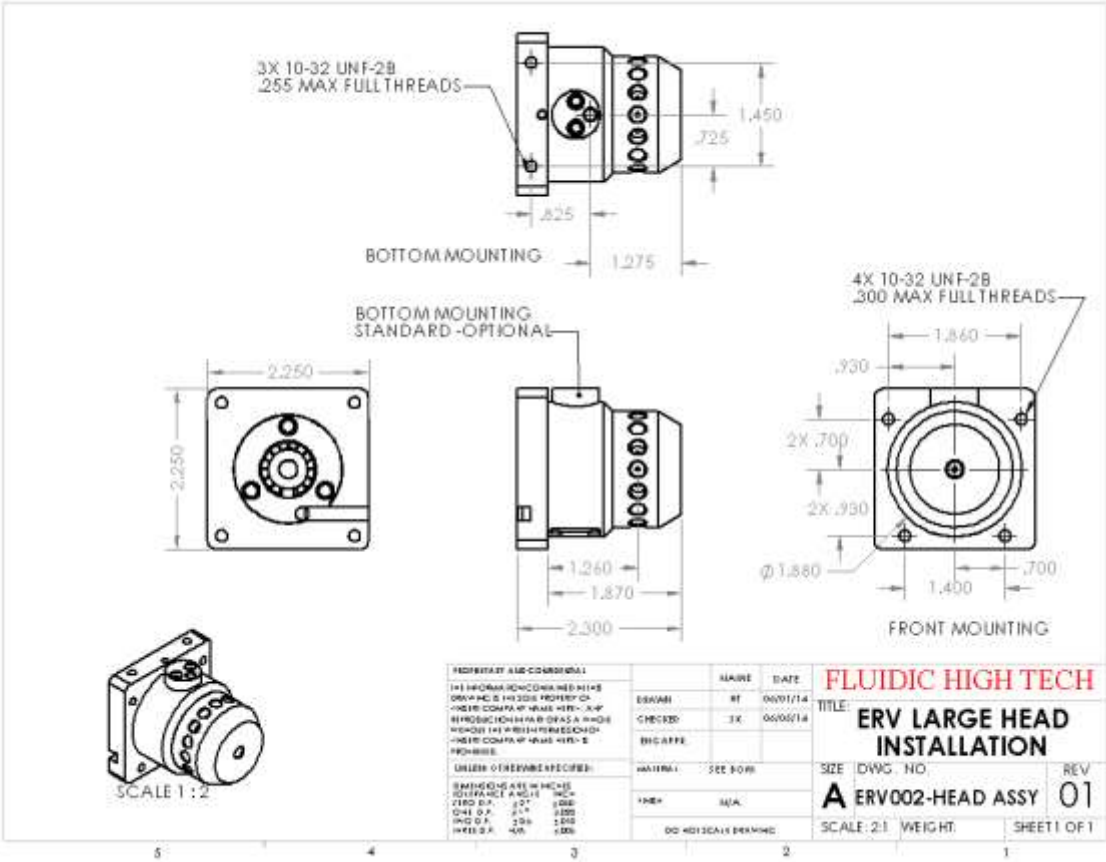
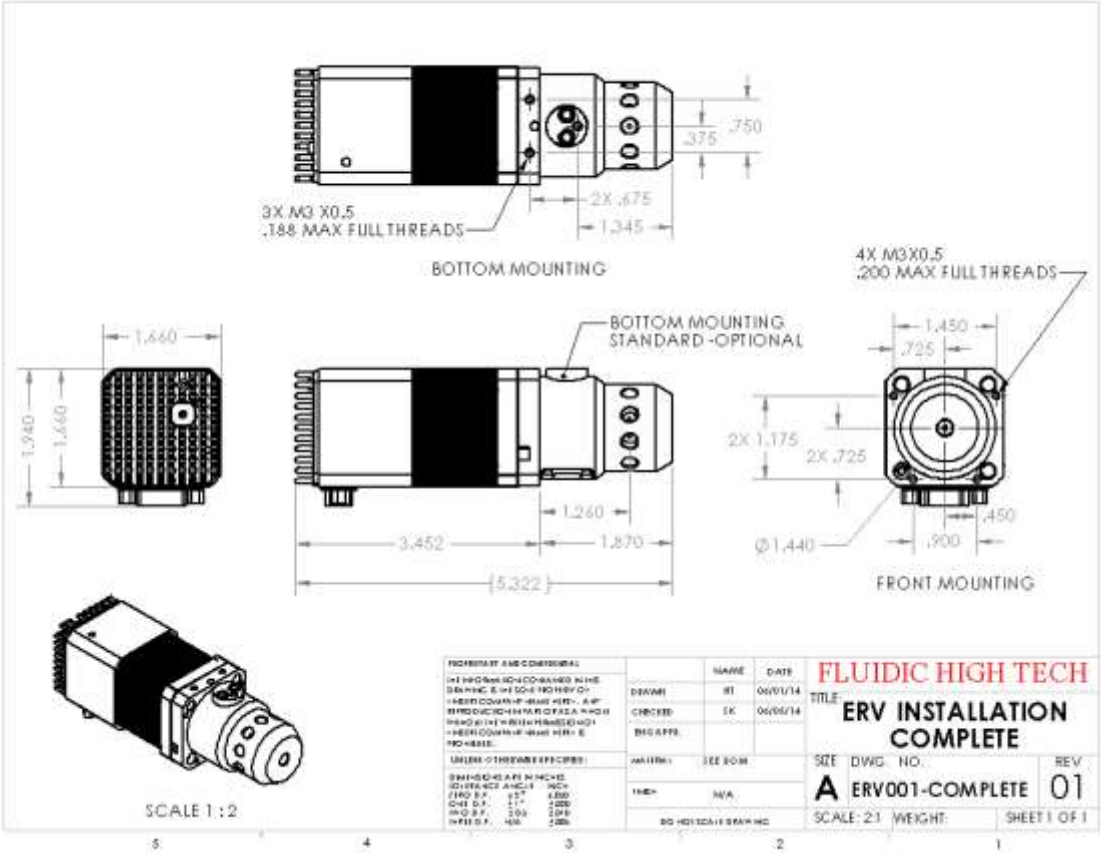
US 数字 E2, E3, 或 E5 编码器接口 (可选择)

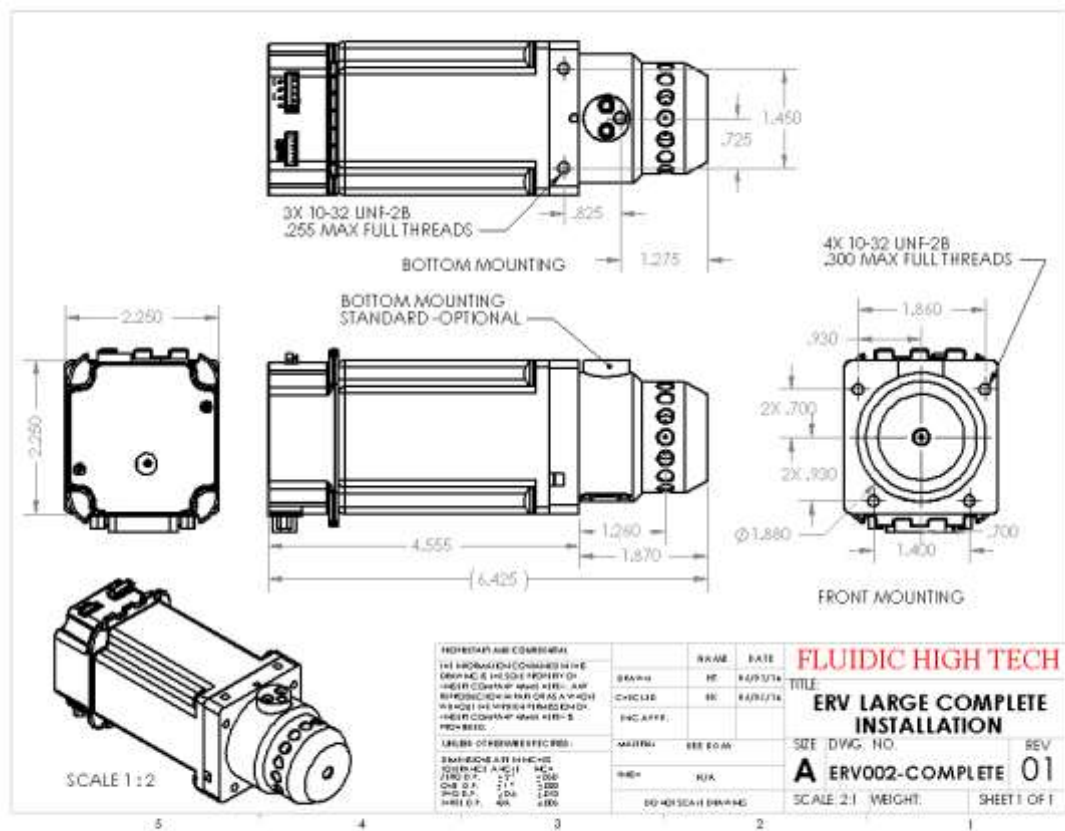
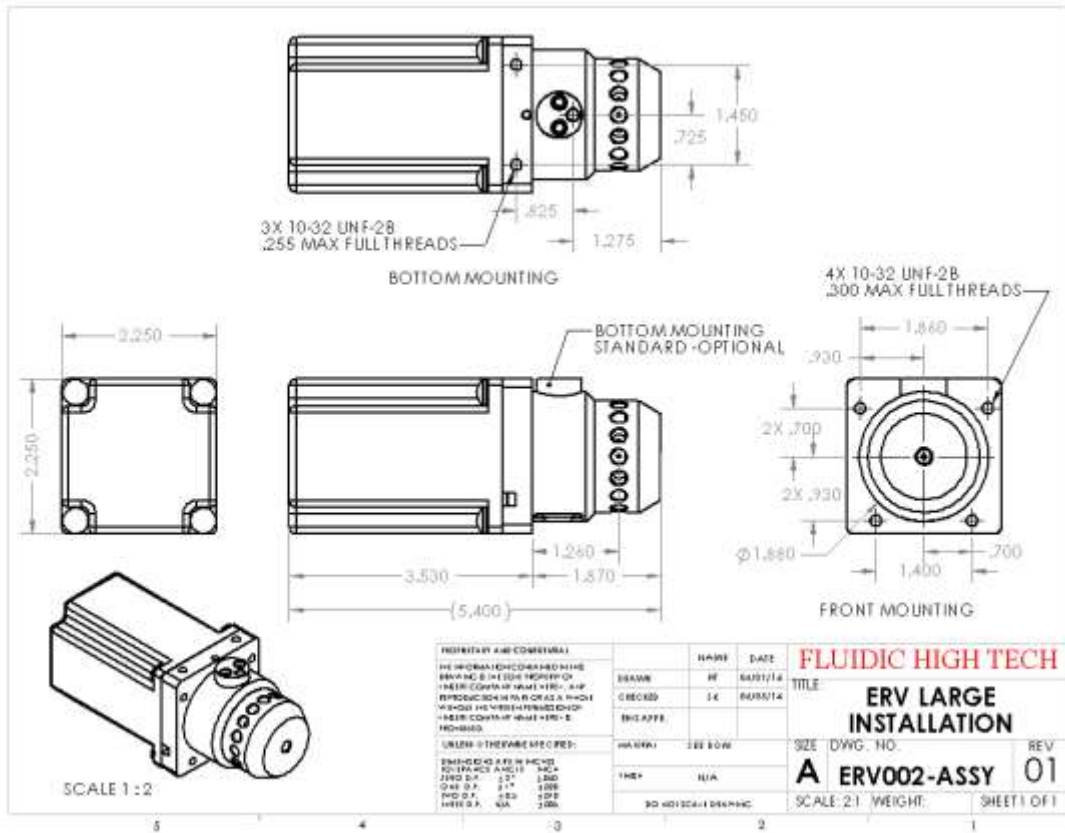
安装

3.1 阀在系统或设备内安装

FHT 提供三种阀组装选择：不带电机的阀，不带控制器但带电机的阀，电机控制整体阀。阀安装有在阀前方或阀底部安装两种选择。以下是大小阀各种选择的安装尺寸（以英寸为单位）。







外形尺寸和安装位置

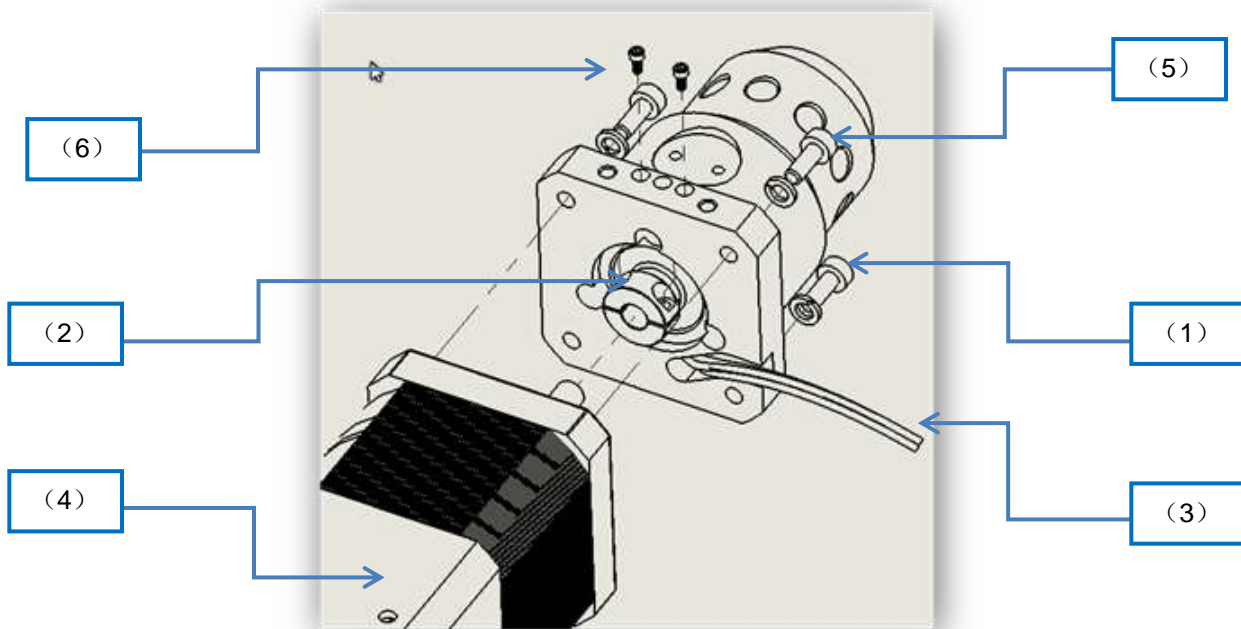
当以阀前部安装时，对于小阀，阀头部分将通过直径为 $\varnothing 1.50"$ ($\varnothing 38.1 \text{ mm}$) 的安装孔，对于大阀，阀头部分将通过直径为 $\varnothing 1.95"$ ($\varnothing 49.5 \text{ mm}$) 的安装孔。

3.2 电机安装:

安装电机到阀头，需按如下步骤完成。



警示： 在连接电机接线前，需确认功率电源处于关闭状况。并且必须在有静电预防的工作台面或地方完成作业。



步进电机阀头安装

- (1) 用少量酒精清洁电机轴。不允许使用油脂或油。
- (2) 旋转联轴器，使有锁定螺钉的一面垂直向上
- (3) 将传感器线放置在阀外体的线通道中。
- (4) 将电机轴滑入联轴器。确保电机和阀外体之间没有夹紧或夹住电线。
- (5) 拧紧螺丝和垫圈各 4 个。
对于 ERV001，小型阀：使用 4 个螺丝（内六角头，M3X8mm）和 4 个垫圈（锁紧垫圈，M3），施加扭矩 6 in-lbs。
对于 ERV002，大型阀：使用 4 个螺丝（内六角头，10-32X1 / 2）和 4 个 Washer（锁紧垫圈，No.10），施加扭矩 20 in-lbs。
- (6) 拧紧预装在联轴器上的 2 个螺丝。
对于 ERV001，小型阀：使用 2 个螺钉（内六角头，2-56 X 1/4），施加扭矩 3 in-lbs。
对于 ERV002，大型阀：使用 2 个螺丝（内六角头，4-40 X 3/8），施加扭矩 5 in-lbs。

4. 电路连接



Caution: Never connect or disconnect a motor to this control module with power applied. This may damage the control module.

警示：在确认电源已断开前，绝不可连接或断开电机控制器线路。

FHT 阀门使用较低直流电压，最大为 30 VDC。它不允许使用交流电压或超过 30V 的更高电压。



Warning: Using an unproper voltage could directly damage motor and controller, and it also might result body Injured or death.

警告：使用不正确的电压将有可能直接损坏电机或控制器。也有可能造成人体伤害或死亡。

ESD 敏感产品

电机驱动旋转阀对静电放电 (ESD)敏感，用户需采取预防措施避免 1000V 以上的静电压或避免 HBM（通过人体静电放电模式）。



Warning: Electrostatic discharge (ESD) voltages could directly damage motor and controller.

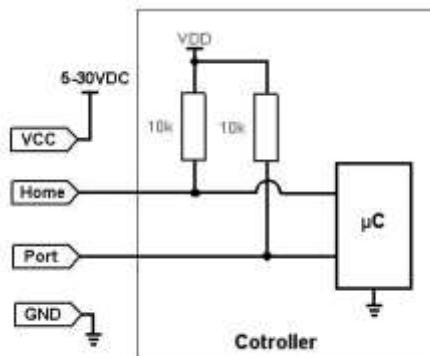
警告：静电有可能直接损坏电机和控制器。

4.1 编码/位置感应器

在 FHT 的 ERV 阀头集成的编码/位置感应器电路板提供电机控制的精确位置检测。编码/位置感应器提供 4 种电线，描述如下：

电线名称	颜色	描述	参数
VCC	橙	DC 输入电源	+5V 至 +30V DC, 30mA 最高
Home	黄	Home 信号输出	集电路开路输出, 低电平 (<1V)
Port	棕	Port 信号输出	集电路开路输出, 低电平(<1V)
GND	白	电源/信号接地	电源和信号返回

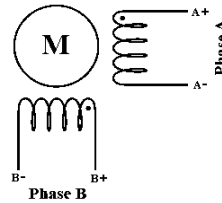
一个典型的编码器/位置传感器电机控制图如下



4.2 步进电机

FHT 步进电机有 4 根电线连接到电机驱动

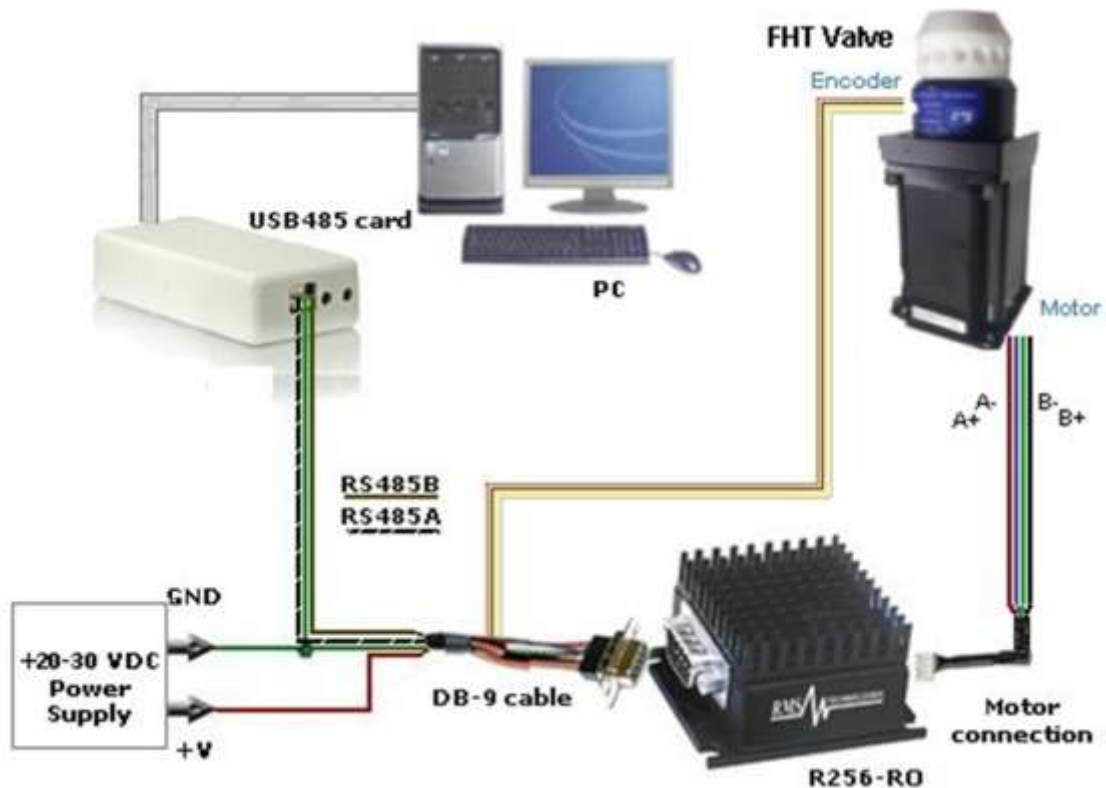
红	Phase A+
蓝	Phase A-
绿	Phase B+
黑	Phase B-

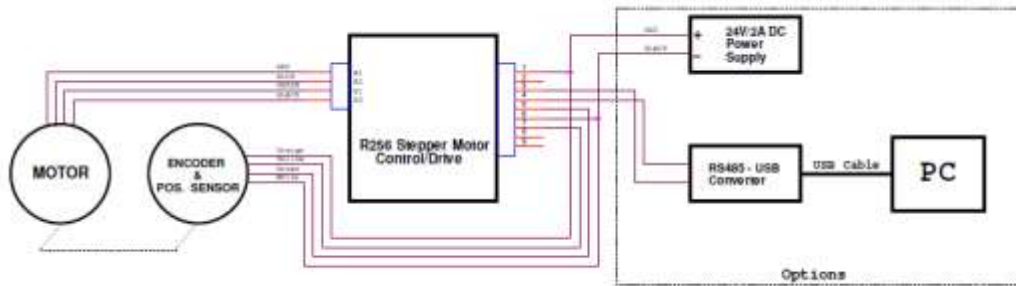


4.3 步进电机控制和驱动

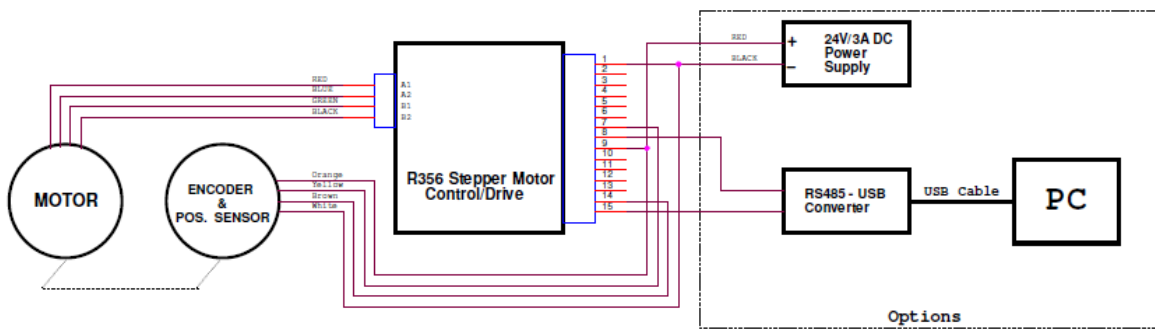
(1) 所有步进电机需要一个驱动程序来驱动电机。如果客户现行的系统没有设计驱动的部分，而且客户选择订购的阀没有附带步进电机控制器/驱动器，那么客户需使用由电机供应商提供的电机控制器/驱动器，或使用由客户自行开发的电机控制器/驱动器。我们建议在以下网址查看驱动 www.linengineering.com 或联系 FHTsupport@fluidicht.com 或拨打 1-888-383-8468 以获得更多资讯。

对于配备了FHT的NEMA 17步进电机和 R256 控制器/驱动的阀组, R256控制器/驱动模块的系统连接和R256控制器/驱动模块的电气连接图如下:





对于配备了NEMA23步进电机和R356控制器/驱动的阀，对R356控制器/驱动器和用于R356控制器/驱动器的电气连接图如下：



R256/R356 控制器/驱动器的编程命令可参考：

http://www.linengineering.com/wp-content/uploads/downloads/R256/documentation/R256_Manual_V1.09.pdf

http://www.linengineering.com/wp-content/uploads/downloads/R356/documentation/R356_Manual_V1.09.pdf

系统安装的技术支持和位置传感器的设置，请联系 1-888-383-8468 or support@fluidicht.com

5. 控制器程序

FHT 可提供带有电机和控制器/驱动器的阀。对于配备了步进电机和控制器/驱动器的阀，FHT 提供了一个预存的简单演示程序。

演示程序的步骤如下：

1. 通电后，旋转逆时针方向停在 "Home" 位置 2 秒。
2. 顺时针旋转停在 "Port" 位置 2 秒。
3. 到达最后一个端口时，逆时针旋转停在 "Home" 位置。

演示程序由 LIN Engineering 提供 GUI 程序。

(<http://www.linengineering.com/contents/stepmotors/pdf/LinCommand64bit.zip>) 见图 Fig-1.

提示: FHT 的演示程序可能更改，恕不通知。如有问题，请联系 1-888-383-8468 或 support@fluidicht.com



Fig-1

对于配备了电机和控制器的FHT阀，客户可以研发自己的应用程序，对于程序和命令请参考控制器供应商 LIN Engineering, http://www.linengineering.com/wp-content/uploads/downloads/R356/documentation/Lin_Command_Manual.pdf

6. 维护

6.1 阀:

为了保持阀内部通道，建议以下预防性维护:

- (1) 在第一次使用时，用现有系统可提供的最大压力并用系统使用的清洁液或纯净水冲洗通道，但不要超过 200psi 压力冲洗超过 2 分钟。
- (2) 根据液体性质，至少每 250,000 循环次数（阀转子移动次数）重复此过程。

6.2 编码器/位置传感器

FHT 的编码器/位置传感器不需要维护，其他情况请联系 sales@fluidicht.com

6.3 步进电机

FHT 的步进电机不需要维护。安装和替换联系 sales@fluidicht.com

6.4 步进电机控制器+驱动器模块

FHT 步进电机控制器+驱动器模块不需要维护，安装和替换联系 sales@fluidicht.com

7. 故障排除

在咨询 FHT 技术支持前，请先确认是否电路连接和操作正确，然后根据下表先检查可能的故障。

Problem	Possible Cause	Solution
1. The motor will not rotate	1.1. There is loss of power	Check the proper use of power supplier or power resource
	1.2. The wire connection is unproper	Check the motor wires connection per the wire colors
	1.3. Voltage is too low	Check the voltage if it is set up between 12 - 30 VDC
	1.4. The load of valve is too high	Increase the voltage to 30 VDC to break the static holding torque
2. The valve will not rotate	2.1 The motor does not rotate	See problem 1 above for the solution
	2.2. The screws of motor shaft is loosen	Check the shaft screws if it is loosen
3. The motor will not stop	3.1. No home position signal	Check the sensor wires connection per the wire colors
	3.2. The controller program is not proper	Check the controller program
	3.3. The screws of motor shaft is loosen	Check the shaft screws if it is loosen
4. No port signal or will not stop at proper port position	4.1. No port position signal	Check the sensor wires connection per the wire colors
	4.2. The controller program is not proper	Check the controller program

生命支持条例

FHT 不授权或保证电动旋转阀用于生命支持或维护系统。

生命支持或维护系统的设备旨在支持或维持生命，如发生故障可能会导致人身伤害或死亡。

流体精密科技 FHT



www.fluidicht.com

Support@fluidicht.com or Sales@fluidicht.com

Tel: 888-383-8469

Copyright Jan. 2017

Fluidic High Technology, Inc.

Rev.05