

WLF-40 迷你舵轮

WLF-40 Mini rudder control lever

用户手册

User manual



用户使用须知

► 免责声明

警告:在使用本产品之前, 请参阅用户手册中的重要安全资料, 并查看所有警告、限制和免责声明。

这种产品不能取代适当的训练和谨慎的航海技术。正确的方式安装和合理的使用设备是所有者的责任, 避免造成事故、人身伤害或财产损失。本产品的使用者全权负责遵守海上安全惯例。

业主全权负责以不会造成事故、人身伤害或财产损失的方式安装和使用设备。本产品的用户全权负责遵守海上安全航行惯例。

本文档代表发布时的产品。宁波扇贝科技有限公司保留随时更改产品和/或规格的权利, 恕不另行通知。如果您需要任何进一步的帮助, 请联系离您最近的经销商。

► 官方语言

本声明、任何说明手册、用户指南和其他与产品相关的信息 (文档) 可能被翻译成或已被翻译成另一种语言(翻译)。如果文档的任何翻译版本之间存在任何冲突, 则文档的中文版本将是文档的正式版本。

► 版权

宁波扇贝科技有限公司保留所有权利。

► 注意事项

- 1 请勿将设备随意放置而不加以固定, 以免因航行中的颠簸或其他因素而掉落时造成严重损坏。
- 2 请勿使用非本产品配备的任何电源适配器。否则可能因电路设计不同而导致设备无法工作, 或性能受到影响甚至损坏机器。
- 3 请勿拆解本设备, 非本公司授权的维修工程师自行拆解设备将丧失免费保修。
- 4 使用或清洁过程中, 避免将任何液体或其他物件落入设备内, 以免造成电路损毁或短路。
- 5 请勿将设备及其配件放置在易潮湿的环境或阳光直射区, 保持机器在干燥的环境中使用。
- 6 发生硬件故障(如机器外壳损坏或有异物落入机器内部等)请马上停止使用并及时与经销商联系。
- 7 使用本设备船只发生的任何海上事故、金钱损失或利益损失等, 本公司概不承担任何法律及其它责任。

目录 Contents

1 介绍 Introduction	01
1.1 概述 Overview	01
1.2 产品外观图 Product appearance	01
1.3 产品组成 Product composition	02
1.4 产品尺寸图 Product size drawing	02
1.5 产品接线图 Product wiring diagram	03
2 技术参数 Technical parameter	05
2.1 产品基本参数 Product basic parameter	05
2.2 标准版产品技术说明 Standard version product technical description	05
2.3 定制项技术说明 Custom item technical description	06
2.4 电动轴功能说明 Electric shaft function description	07
3 安装说明 Installation instructions	08
4 使用说明及注意事项 Instructions and precautions for use	10
4.1 使用说明 Instructions for use	10
4.2 注意事项 Matters needing attention	10
5 故障分析及排除 Fault analysis and elimination	11
6 安全保护及事故处理 Safety protection and accident handling	12
6.1 安全保护装置及注意事项 Safety protection devices and precautions	12
6.2 故障处理程序及方法 Troubleshooting procedures and methods	12
7 保养和维修 Maintenance and repair	13
7.1 日常维护和保养 Daily maintenance and maintenance	13
7.2 运行注意事项 Operation precautions	13
7.3 长时间放置的维护、保养 Long-term maintenance and maintenance	13
8 运输、储存和质保 Transportation, storage and warranty	14
8.1 运输注意事项 Transportation precautions	14
8.2 储存注意事项 Storage precautions	14
8.3 质保期限 Warranty period	14
9 其他 Other	15
9.1 售后工程师联系电话 Phone number of the after-sales engineer	15
9.2 公司信息 Company information	15

1 介绍 Introduction

1.1 概述 Overview

WLF-40 迷你舵轮用于船舶操舵系统的随动控制，可以发送出舵令值，手轮带有电位计和刻度盘，特点包括：

- 铝合金壳体，金属手轮，标准5K Ω 电位计输出，阻尼手感；
- 带灯指针和刻度盘，背光可调节；
- 可定制不同量程刻度盘、转动角度；
- 可选多电位计、不同手轮、限位开关、后盖防护增强可选电位器输出、4~20mA输出、CAN总线等输出。

产品的基础定制项包含以下几类，如表1.1。其他定制项在订货时另行约定。

基础选项		(注：选项1为默认项)
握柄款式	方向盘-黑色(WLF-40W)	
	握杆-不锈钢(WLF-40L)	
薄膜刻度	-35°~0~35°，左红右绿	
	-45°~0~45°，左红右绿	
	-50°~0~50°，左红右绿	
	-100~0~100%，白色	
	其他定制	
转动范围	-60°~0~60°，在0°卡顿	
	-90°~0~90°，在0°卡顿	
	-140°~0~140°，在0°卡顿	
输出通道	单通道单电位器输出	
	双通道双电位器输出	
输出方式	标准5K电位器输出	
	4~20mA电流输出	
电动轴同步	否	
	是	
防护后罩	否	
	是	
刻度定制	均匀刻度	
	0~5°刻度加宽	

表1.1

1.2 产品外观图 Product appearance

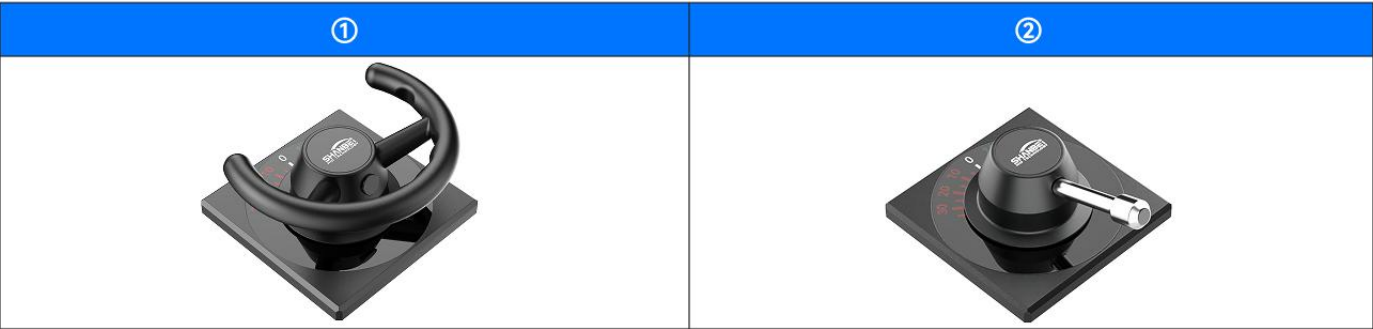


图1.1

产品可选择不同的握柄及刻度薄膜，选择时应根据个人需要，告知我方销售人员，避免造成不必要的经济损失！

1 介绍 Introduction

1.3 产品组成 Product composition

序号	名称	数量
1	迷你舵轮	1
2	16位接线端子	1
3	合格证	1
4	保修卡	1
5	说明书	1
6	出厂测试报告及接线图	1

表1.2

1.4 产品尺寸图 Product size drawing

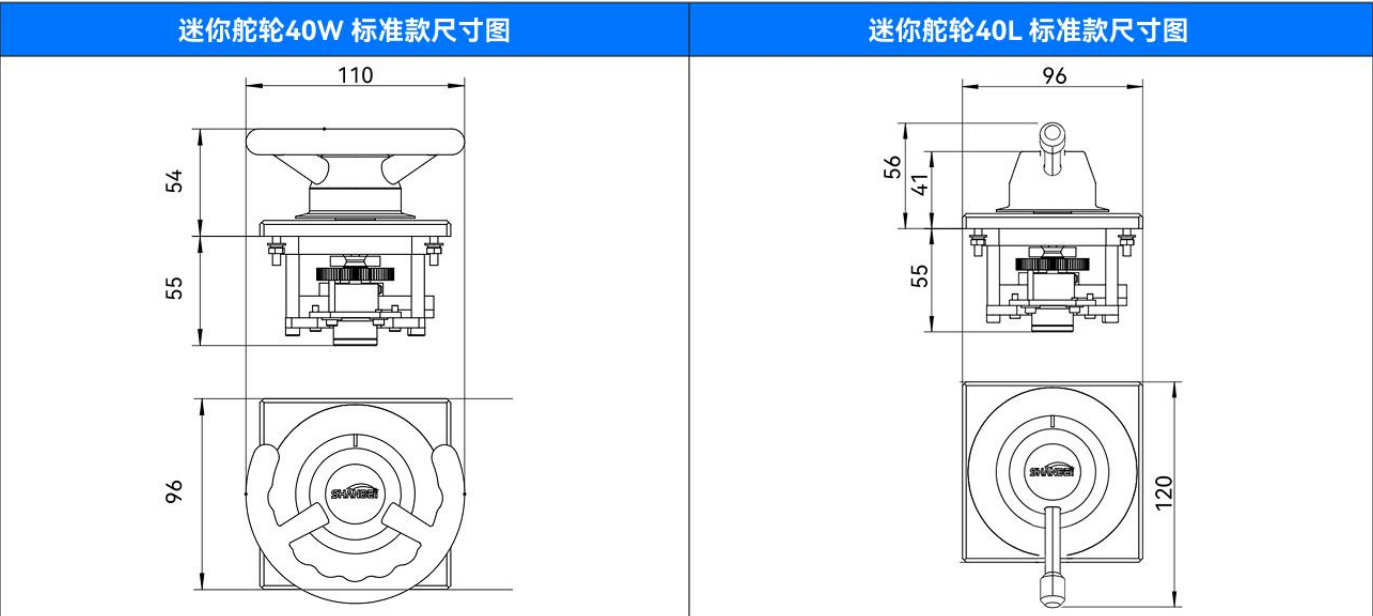


图1.2

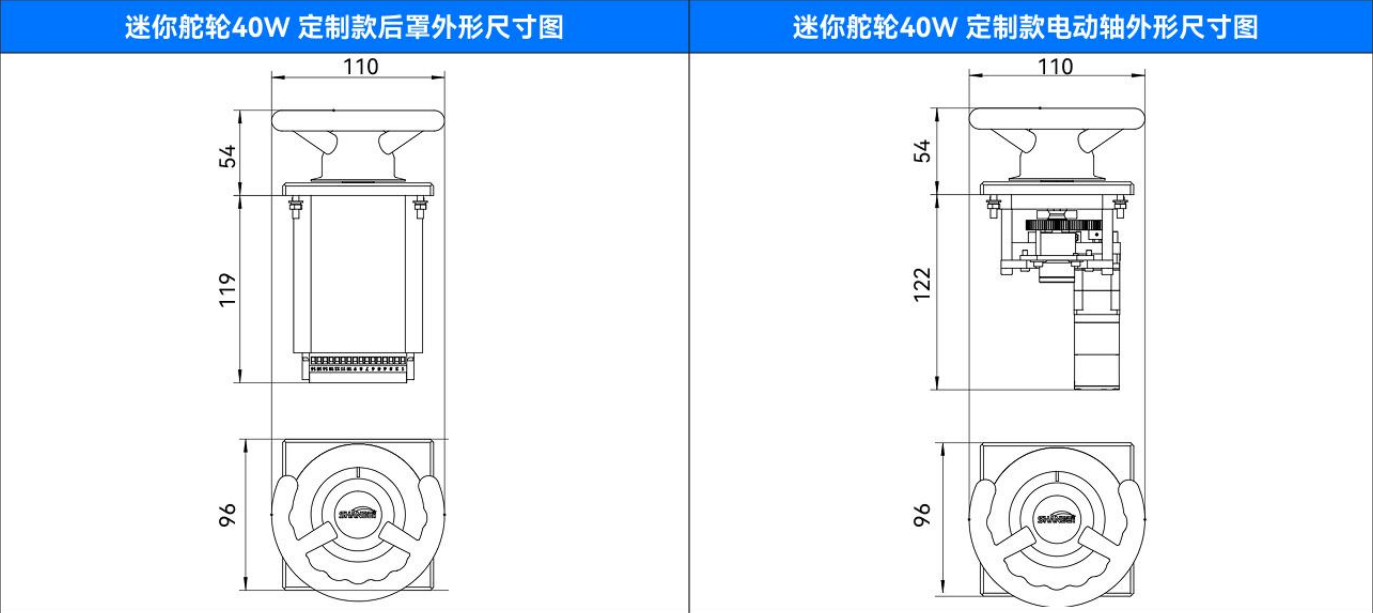


图1.3

1 介绍 Introduction

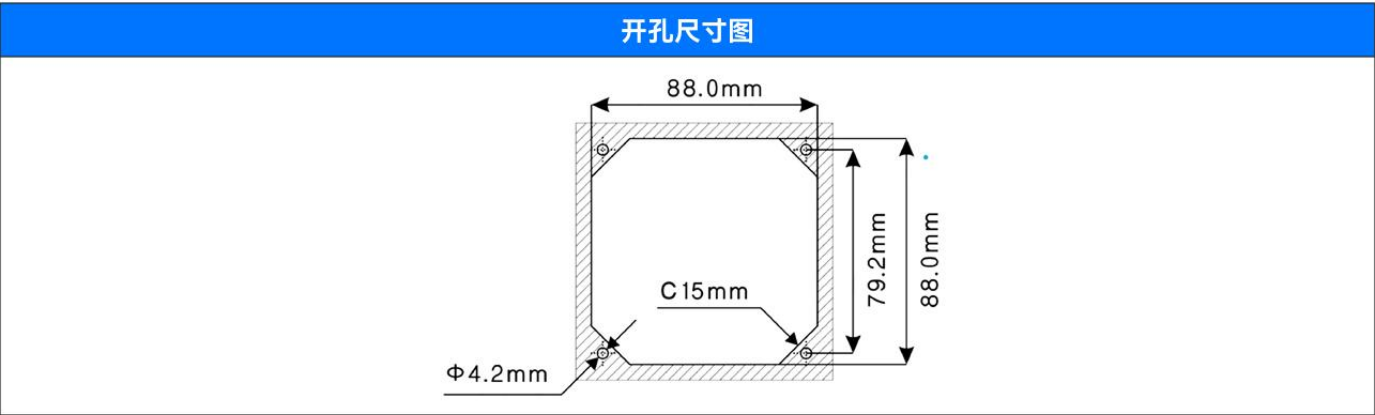


图1.4

1.5 产品接线图 Product wiring diagram

输出部分提供16路端子接线，接线图有3种类型请注意区分：

1. 标准版本，包括1#、2#、3#端子接舵轮电位计输出，24V电源用于背光照明，接13#、14#端子。其他端子空余备用，如图1.5。

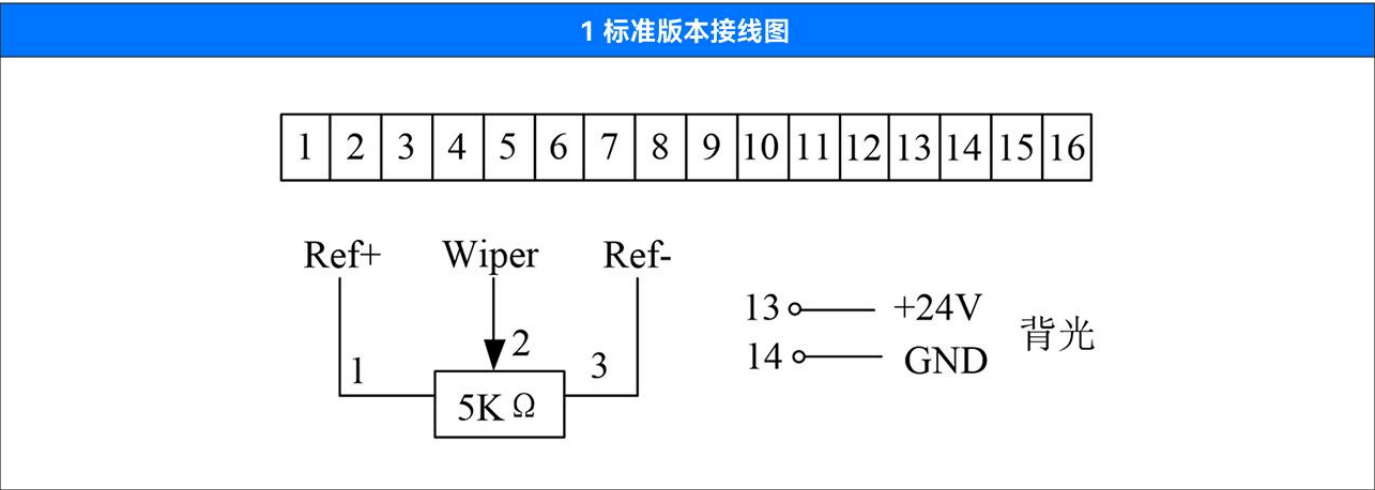


图1.5

2. 若内部有2路电位器，接线按如下方式，如图1.6。

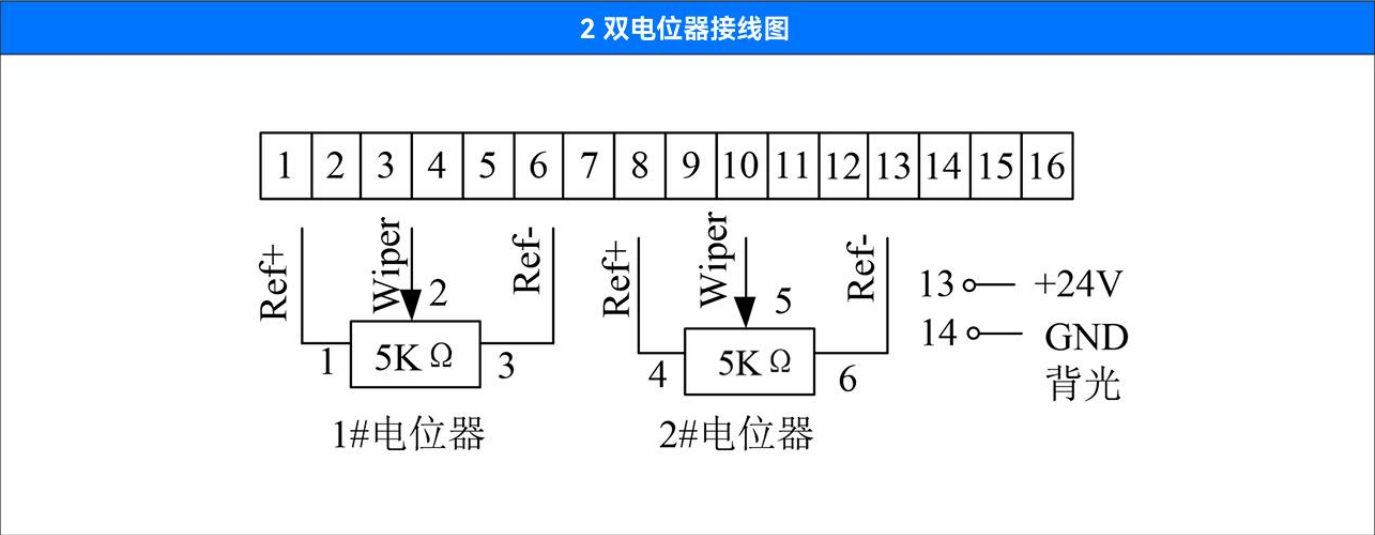


图1.6

1 介绍 Introduction

3. 若系统带电动轴功能，按如下方式接线，如图1.7和表1.3。



图1.7

引脚号	名称	功能
1	RS485+(A)	信号线正极
2	RS485-(B)	信号线负极
3	GND	通讯线地
4	DO2	漏极开路输出，最大电流100mA，最大电压30VDC
5	DO1	漏极开路输出，最大电流100mA，最大电压30VDC
6	GND	接地
7	DI3	逻辑信号1即输入5~24VDC，逻辑信号0即输入0~2VDC，非隔离
8	DI2	逻辑信号1即输入5~24VDC，逻辑信号0即输入0~2VDC，非隔离
9	DI1	逻辑信号1即输入5~24VDC，逻辑信号0即输入0~2VDC，非隔离
10	GND	电源负极
11	VCC	电源正极
12	电位器 1号引脚	5KΩ电位器 1号引脚
13	电位器 2号引脚	5KΩ电位器 2号引脚
14	电位器 3号引脚	5KΩ电位器 3号引脚
15	LED+	背光电源正极，调光仅通过该引脚0~24V电源调节
16	LED-	背光电源负极

表1.3

2 技术参数 Technical parameter

2.1 产品基本参数 Product basic parameter

供电电压	24VDC
防护等级	正面IP56，反面IP20(加防护罩IP44)
电位器及线性度	5KΩ
输出精度	≤1.0%
刻度背光	有，亮度可调
回转阻尼	有，轻重可调
零位手感	中间零位，轻重可调
重量	0.8~1.5kg（随配置、类型不同）
测试标准	IEC60945
工作温度	5~55℃
安装	4×M4螺柱，面板厚度<10mm
接线	16位接线端子
主要材料	铝合金黑色喷塑、铜合金齿轮、不锈钢、POM等

表2.1

2.2 标准版产品技术说明 Standard version product technical description

1. 舵轮主体采用铝合金材料，表面采用黑色喷塑，主轴采用不锈钢材质，握杆不锈钢材质，内部传动采用齿轮传动方式；
2. 刻度范围-35~0~35，旋转范围-60~0~60°，刻度盘背景黑色，刻度线、数字左红右绿，背光亮度可调；
3. 转动阻尼力矩以及卡顿点手感可调；
4. 电位计独立线性公差1.0%；
5. 输出方式：直接电位计线性输出，与刻度呈线性关系，理论输出如图2.1，实际输出曲线见产品出厂测试报告。

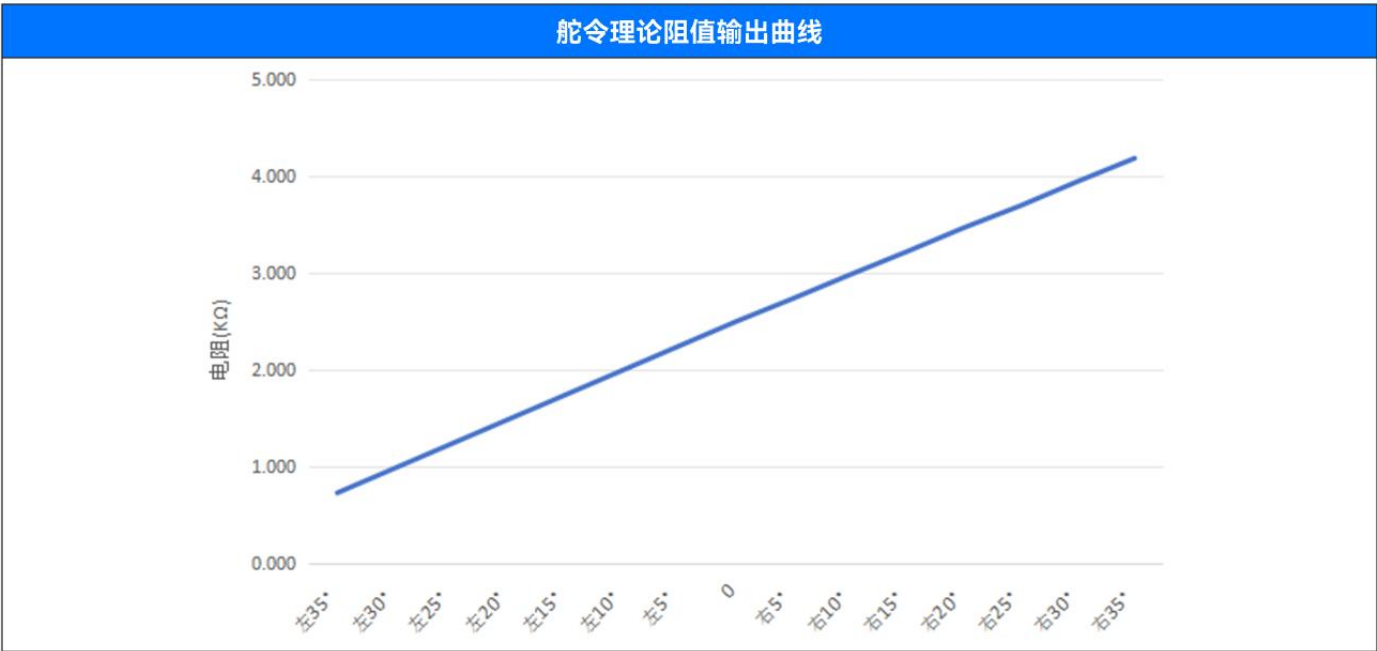


图2.1

2 技术参数 Technical parameter

2.3 定制项技术说明 Custom item technical description

1. 手轮的转动范围可以选择 $\pm 60^\circ$ 、 $\pm 90^\circ$ 、 $\pm 140^\circ$ 等，默认 $\pm 60^\circ$ ，如图2.2。



图2.2

2. 标准舵轮采用单通道单电位器输出方案,对于双舵系统或者冗余控制系统,采用完全独立双通道，如图2.3。

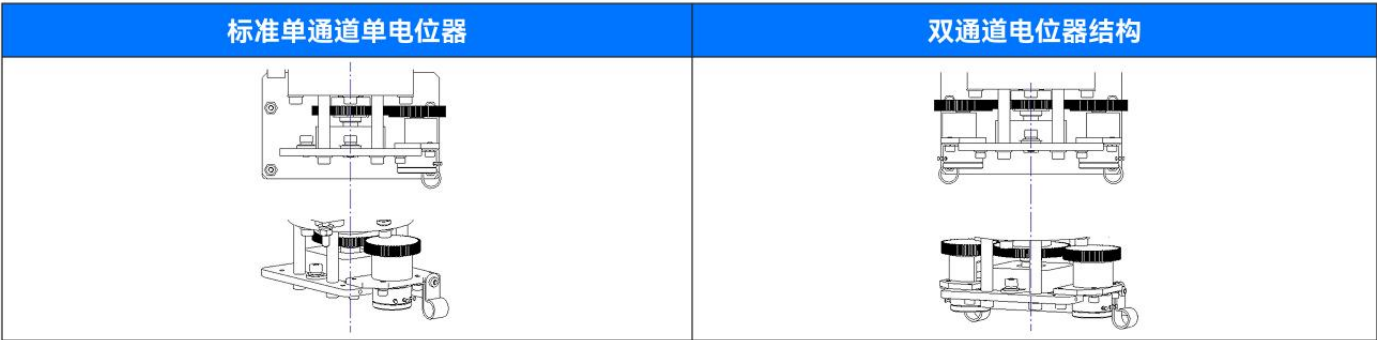


图2.3

3. 电动轴功能：迷你舵轮支持电动轴功能，产品内部增加驱动电机，实现两种模式的操作：常规手动操舵以及电机带动舵轮转动。接线如图2.4所示。



图2.4

4. 4~20mA输出信号：手轮的输出信号默认电位器输出，若输出4~20mA信号，需要安装额外的电路板，并在出厂前完成信号标定，一般情况下输出信号对应关系为，左35度对应4mA输出，刻度0对应12mA输出，右35度对应20mA输出。接线图如图2.5。

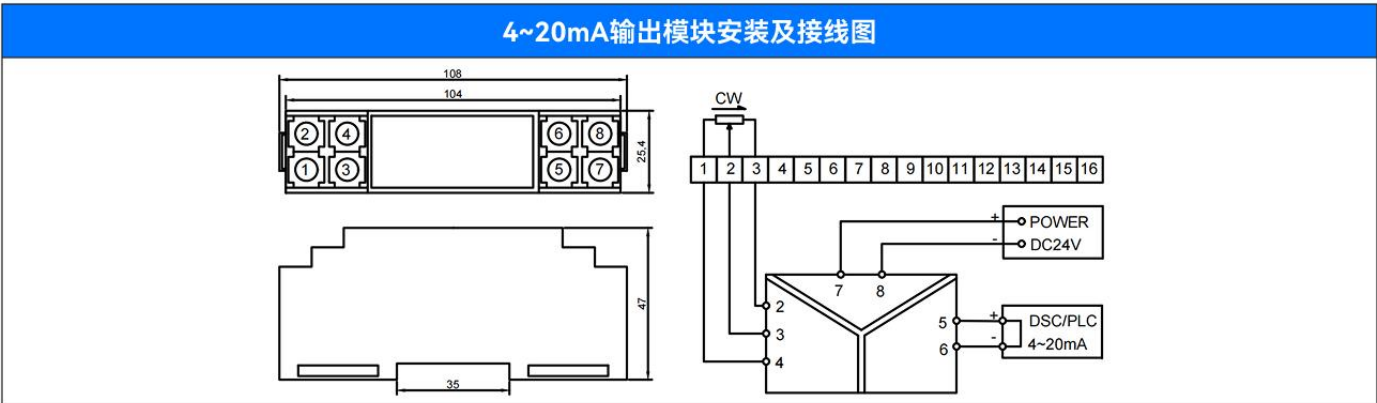


图2.5

2 技术参数 Technical parameter

2.4 电动轴功能说明 Electric shaft function description

1. 握柄（手动）操作

本产品可单手操作，操作方式如下：

- 1) 顺时针旋转握柄：舵轮发出右打舵信号，旋转角度越大，右打舵幅度越大，最大旋转角度不超过配置的转动范围（标准 $\pm 60^\circ$ ）；
- 2) 逆时针旋转握柄：舵轮发出左打舵信号，旋转角度越大，左打舵幅度越大，最大旋转角度不超过配置的转动范围；
- 3) 回中操作：松开握柄，握柄可手动回至0位（0位带轻微卡顿感），此时舵轮发出中位信号，舵机回中。

2. 握柄（电动）操作

迷你舵轮电动轴同步款，内置闭环控制、RS485 通信、位置反馈、背光调光功能。通过标准 Modbus-RTU 协议实现高精度转向控制，适用于无人艇远程操控系统，船舶驾驶台集中控制场景，需要替换挪威Lilaas LF80产品的场景，对操舵便捷性、精准度要求较高的高端船舶场景。

- 1) 同步（同步指电机内部使能）使能：接通电源后，发送电动轴同步使能指令（具体指令参考厂家提供的通信协议），此时舵轮旋转将带动电动轴同步转动，实现舵机与舵轮的实时联动；
- 2) 同步（同步指电机内部失能）关闭：无需同步功能时，发送同步关闭指令，电动轴停止工作，舵轮可正常手动操作，不影响基础操舵功能。
- 3) 本产品可通过信号线（RS485总线）远程操作，操作方式如下：
 - ① 发送顺时针旋转指令：舵轮发出右打舵信号（电位器信号），旋转角度越大，右打舵幅度越大，最大旋转角度不超过配置的转动范围（标准 $\pm 60^\circ$ ）；
 - ② 发送逆时针旋转指令：舵轮发出左打舵信号（电位器信号），旋转角度越大，左打舵幅度越大，最大旋转角度不超过配置的转动范围；
 - ③ 发送回中操作指令：松开握柄，握柄可手动回至0位（0位带轻微卡顿感），此时舵轮发出中位信号（电位器信号），舵机回中。
- 4) 本产品可通过信号线（RS485总线）远程操作，操作方式如下：
 - ① RS485 远程位置控制
 - ② 高精度舵令控制
 - ③ 1路5K Ω 电位器模拟量输出
 - ④ 0-24V 电源连续背光可调

3. 背光调节

背光支持调光功能，调节方法通过外部0-24V电源调光设备调节背光亮度，适配不同夜间操作环境。

4. 模拟量输出

- 1) 信号校准：安装完成后，电位器1-3号引脚连接参考电压，通过万用表检测电位器2号和参考电压地之间信号输出值，旋转舵轮至0位，确保信号为参考电压的1/2（中位）；旋转至极限位置，确保信号为最小输出电压（-极限）、最大输出电压（+极限），偏差过大时通过电位器进行校准；
- 2) 信号调试：根据控制系统要求，调整信号输出，确保信号输出与舵轮旋转角度线性对应，满足控制系统采样需求；
- 3) 故障排查：若信号输出异常，先检查屏蔽线接地情况，再检测接线是否牢固，排除电磁干扰或接线虚接问题。

5. 注意事项

电动轴同步款：严禁在同步状态下强行旋转舵轮，避免损坏同步电机和齿轮机构；同步功能异常时，立即切断电源，排查同步指令和接线，不可强行运行；

3 安装说明 Installation instructions

1. 拆下4套安装用配件（螺母、弹垫、平垫），如图3.1，安装螺柱不用拆卸。将4套配件放置一边，切记不可丢失。

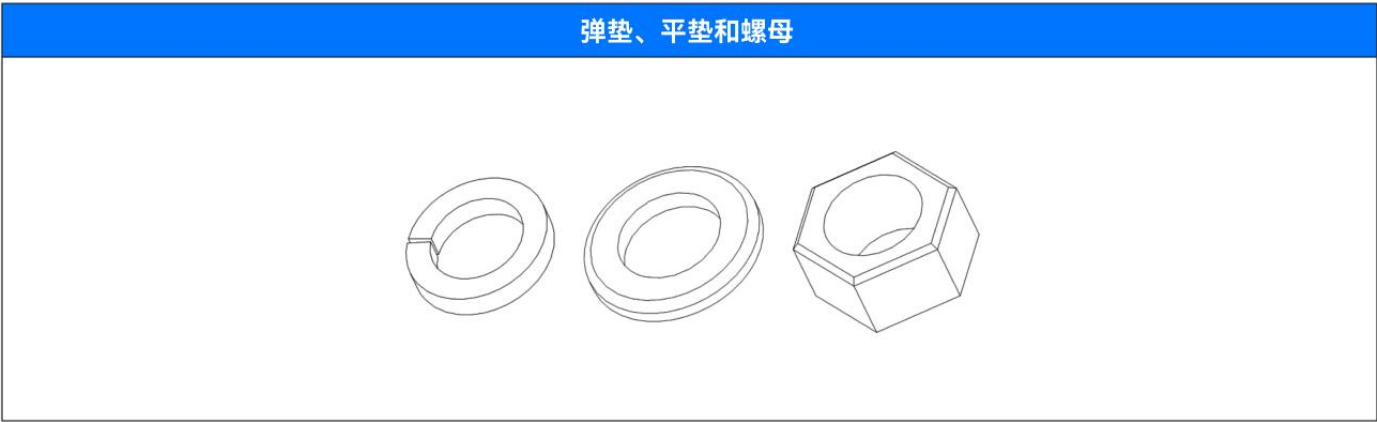


图3.1

2. 如图3.2，将手轮竖直放置于安装板开孔内，并将螺丝对准螺孔B，遇到凸出部分可将手轮旋转或倾斜放入。

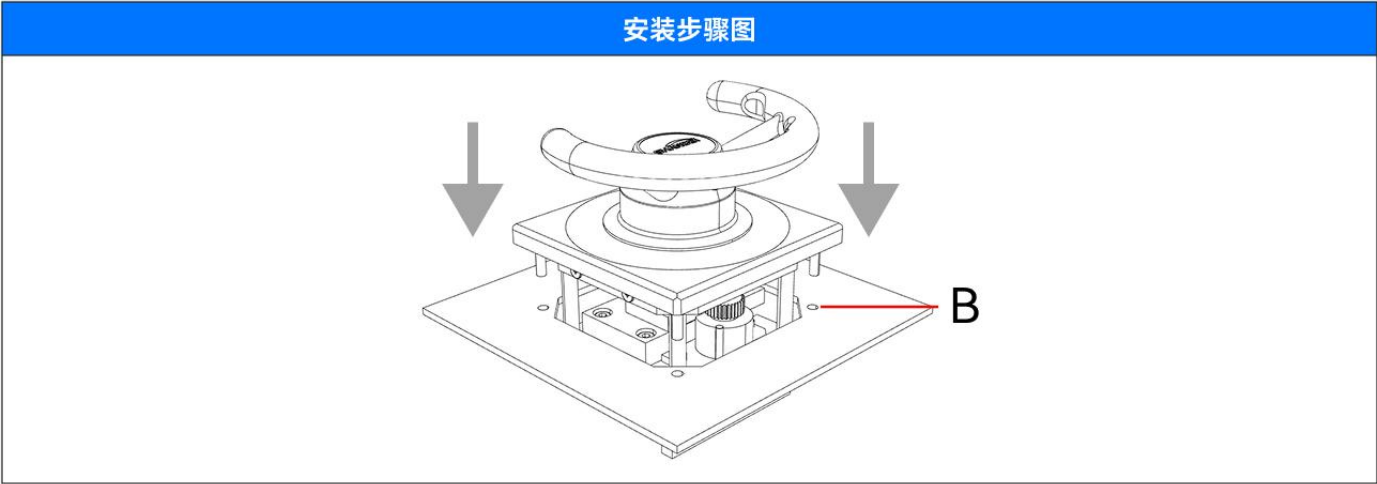


图3.2

3. 如图3.3，通过安装螺柱和配件将手轮固定在安装板上，拧紧螺母C。使手轮与安装板坚固可靠。接触面不得出现间隙、不可出现晃动。

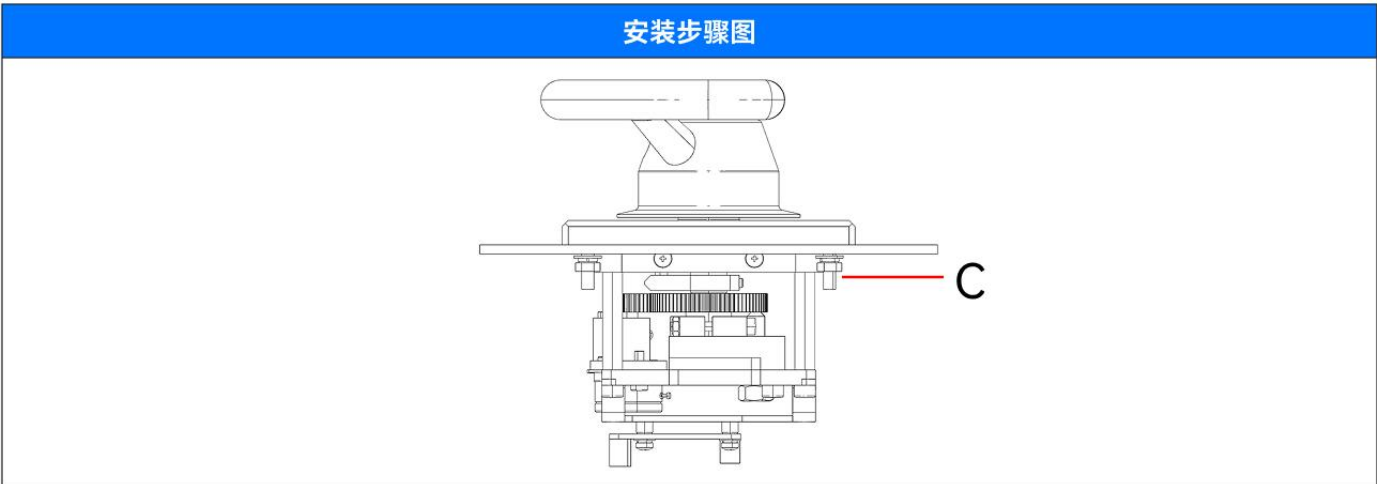


图3.3

3 安装说明 Installation instructions

4. 将手轮安装到安装板之后，进行电气接线。接线完成后，应确认，外部接线牢固可靠。
5. 检测外部接线，应该正常连通；背光灯应正常发光；转动手轮，开关能完成正常通断的动作。完成调试后断开电源。

4 使用说明及注意事项 Instructions and precautions for use

4.1 使用说明 Instructions for use

1. 操舵手轮指针初始位置为正中间（0刻度处），此时对应电位器的电阻值（标识号4、5读数）为 $2.5\text{K}\Omega \pm 10\%$ 。
2. 接通电源，按图1.5所示接线，调节调光旋钮，背光灯亮度会有变化，顺时针或逆时针转动手轮，标识号4、5之间电阻读数为0 ~ $5\text{K}\Omega$ 连续线性变化的输出值。完成后，将手轮置于0刻度处。
3. 操作手轮旋转时应该平稳，缓慢，避免猛拉猛拽，速度过快形成冲击而损坏限位机构。

4.2 注意事项 Matters needing attention

1. 如未按要求使用，造成损失，由使用者自行承担；背光灯额定电压 $\leq 24\text{V}$ 。超过额定电压而导致背光灯损坏，由使用者自行承担。
2. 使用过程中，当推进方向输出超过0 ~ $5\text{K}\Omega$ 范围，请即刻停止使用；当标识号7、8之间输出值不能连续变化时，应及时停止使用。停止使用的方法：断开外部电源。
3. 根据本产品使用的配件特性，任何时间段瞬时输入电压不得超过图1.5中规定范围的20%。避免造成瞬间电流过大，烧毁配件。

5 故障分析及排除 Fault analysis and elimination

本款产品自投产使用以来，基本未曾出过故障，具我方统计，售后问题基本是由于接线错误，导致无法正常使用，除此之外，暂无技术性故障。客户在使用过程中，如发现技术性问题，请及时与我方技术人员交流沟通。

（注意：每个舵轮均有唯一性的出厂编号）

6 安全保护及事故处理 Safety protection and accident handling

6.1 安全保护装置及注意事项 Safety protection devices and precautions

1. 本产品重要位置，出厂时已做紧固密封件处理，不得私自拆卸，如果密封遭到破坏，出现任何产品质量问题皆由受买人自行承担。
2. 本产品所用的阻尼件为损耗件，质保期为1年，自发货之日开始生效；质保期内出现阻尼变化，导致不能正常使用或严重影响操作，由我方无偿维护。质保期外出现阻尼变化，导致不能正常使用或严重影响操作，可由我方收取少许人工及材料费用后进行维护。（故障排查）
(本产品一旦出现无法正常操作，请即刻停止使用并断开电源，联系我方售后服务工程师，咨询解决办法)

6.2 故障处理程序及方法 Troubleshooting procedures and methods

1. 在使用过程中，出现不可解决的故障问题，联系我方售后服务工程师。
2. 在质保期内，由产品自身问题导致出现故障，由我方提供可完全替代产品，发送给受买方免费更换。并提供技术支持；非产品自身问题导致出现故障，我方可提供完全替代产品和现场服务两种选择，由受买方自行选择。所需费用皆由受买方自行承担。
3. 超出质保期时间范围的，出现故障，我方可提供可完全替代产品或更换产品部分配件的两种服务选择，由受买方自行选择。所需费用由受买方承担。

7 保养和维修 Maintenance and repair

7.1 日常维护和保养 Daily maintenance and maintenance

在日常非使用状态，应注意本产品的维护、保养。通过维护、保养可以提高产品使用寿命，具体维护和保养方式方法如下：

1. 使用干抹布定期擦拭本产品表面，保证本产品外部干净整洁。
2. 断开产品外部电源，定期来回转动，反复10次左右，周期为2至3周内均可。可保证推进顺畅，避免长期放置导致出现“老化”现象，使阻尼增大，而加速对阻尼件的磨损。

7.2 运行注意事项 Operation precautions

1. 当操舵手轮不能在零位自行定位时请停止使用该装置。联系我方售后工程师。
2. 使用过程中应该平稳、匀速进行，速度过快形成冲击而损坏本产品。
3. 输入电压应严格按照接线说明进行，未按规定操作导致产品故障或造成其他重大事故，皆由受买人自行承担。

7.3 长时间放置的维护、保养 Long-term maintenance and maintenance

长时间放置，保养维护方式方法，与日常维护、保养的方式方法相同。

8 运输、储存和质保 Transportation, storage and warranty

8.1 运输注意事项 Transportation precautions

运输过程中应避免剧烈晃动、碰撞对产品造成物理损伤。

8.2 储存注意事项 Storage precautions

常温、干燥、阴凉的环境。避免高温暴晒或低温冷冻，对阻尼件造成不可逆的损伤，减少使用寿命。

8.3 质保期限 Warranty period

本产品质保期自受买方收到货物之日开始计算，为期18个月。依据为快递签收单据日期或发货单回执日期。

9 其他 Other

9.1 售后工程师联系电话 Phone number of the after-sales engineer

联系人：徐工

电话：18067343163

9.2 公司信息 Company information

制造商：宁波扇贝科技有限公司

通讯地址：宁波市高新区研发园A2-902

邮政编码：310001

电话：（0574）87182781

传真：（0574）87182781

感谢您的观看！其他内容请登录网站:

www.shanbei-tech.com
www.en.shanbei-tech.com

宁波扇贝科技有限公司

地址: 浙江省 宁波市 高新区研发园 A区 902

电话: 0574-87186781 / 18067343163

Ningbo SHANBEI Technology Co.,Ltd

Add: 902 Area A, R&D Park, High-tech Zone, Ningbo, Zhejiang, China

Tel: 0574-87186781 / 18067343163

