



目 录



概要

■ 前言.....	2
■ 注意事项.....	3



安装

■ 管道和线路.....	4
■ 前面板说明.....	6
■ 后面板说明.....	7
■ 系统的安装.....	8
● 一、控制单元安装.....	8
● 二、磁方位传感器的安装.....	10
● 三、舵角发生器的安装.....	10



停船调试.....	11
-----------	----

操作方法

■ 操作模式简介.....	12
■ 手动操舵模式.....	13
■ 随动操舵模式.....	14
■ 自动操舵模式.....	15
■ 卫星导航模式.....	16



参数调整.....	17
-----------	----

● 一、自动航行调整.....	17
● 二、变更键内各数据.....	18



报警机能.....	20
-----------	----

故障的诊断与处理.....	21
---------------	----

自动操舵仪清单.....	23
--------------	----

产品质量跟卡.....	24
-------------	----



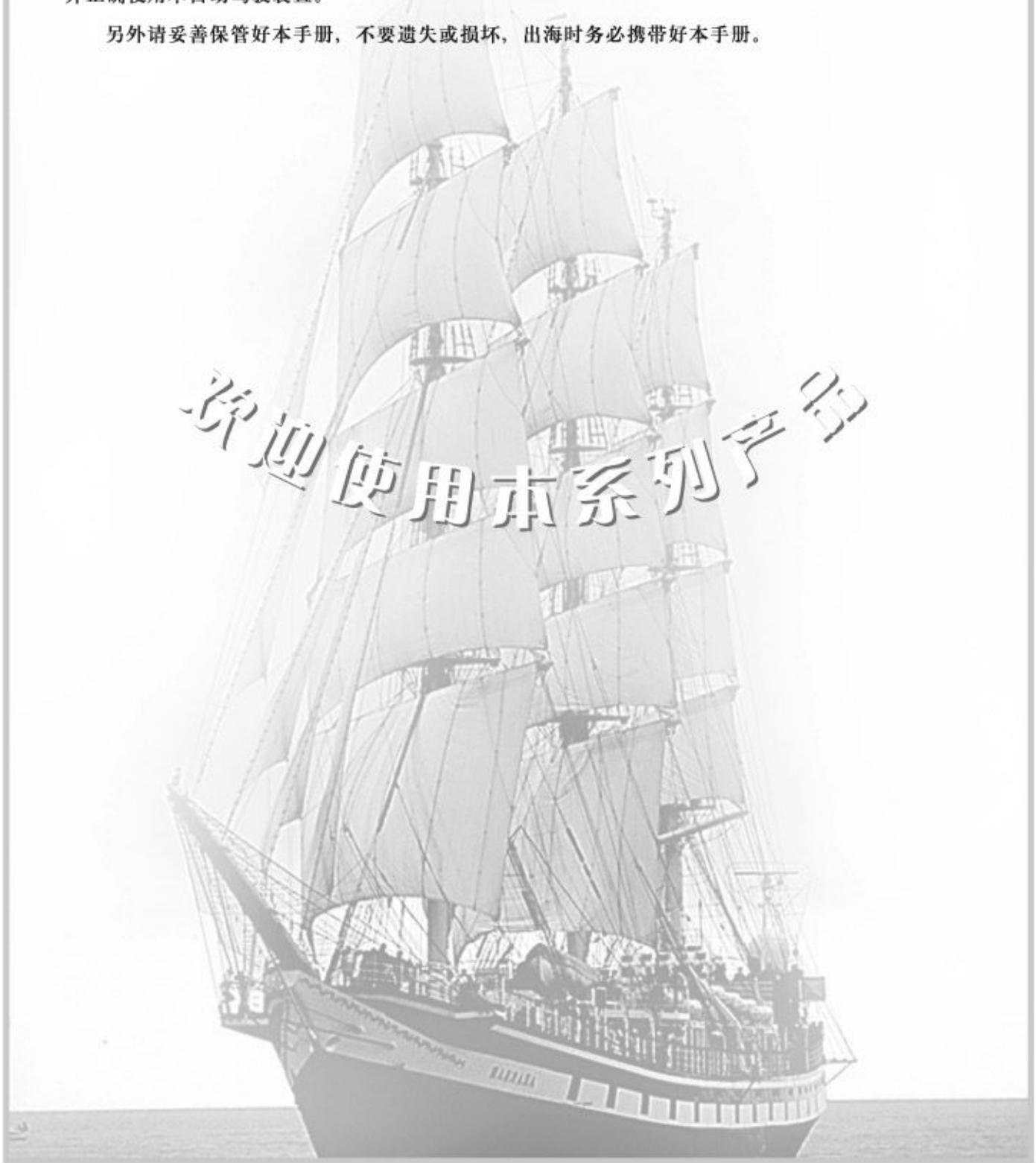
前 言

概 要

感谢您使用领航者 SY-732 型船用自动操舵仪，本说明书详细地阐述了本装置的安装方法、操作方法以及注意事项等，为能充分发挥本装置的性能以及保持良好的运行状态，请仔细阅读本手册并正确使用本自动驾驶装置。

另外请妥善保管好本手册，不要遗失或损坏，出海时务必携带好本手册。

欢迎使用本系列手册





注意事项

概要

由于本装置的故障或使用本装置时的误操作会导致触礁或与其他船只碰撞发生危险，所以在使用本装置时，必须熟知本装置的工作特性，必须熟练掌握本装置的使用方法，并小心操作。

* 一般注意事项

1. 本装置各种工作模式都有其特定的操作方法，使用前务必仔细阅读并理解本说明书中的相关章节。
2. 平时应进行定期的操作训练，而操作方法和使用注意事项应该时刻熟悉并牢记。
3. 电源电压必须接直流24V使用，若使用交流或其他电源电压时，会导致装置损坏、火灾触电等危险。
4. 在使用本装置的过程中应时刻注意船只四周的海况，以防出现紧急情况而引起碰撞。

* 紧急操舵注意事项

在随动模式、自动模式以及卫导模式时有异常或故障发生时，应及时采取减缓船速等安全措施的同时，将操舵模式切换到手动模式，以便可以使用舵轮直接操舵。

* 随动模式注意事项

在进行随动操舵的过程中应时刻注意舵角和船首的变化，应及时发现故障或危险。

* 自动模式注意事项

1. 自动模式和卫导模式都会使用安装在磁罗经上的方位传感器产生的方位信号，若在磁罗经附近放置带有磁性的工具（包括一些铁金属工具），将引起方位精度降低或产生急速翻转的可能，因此这样的工具或物体禁止放置在磁罗盘附近。
2. 开机时装置加载默认的参数值，请根据船只装载情况、航速、天气情况等调整好舵角比、海浪以及中立系数。
3. 自动操舵时应特别加强警戒，及早发现并排除碰撞或触礁等危险。

* 卫导模式注意事项

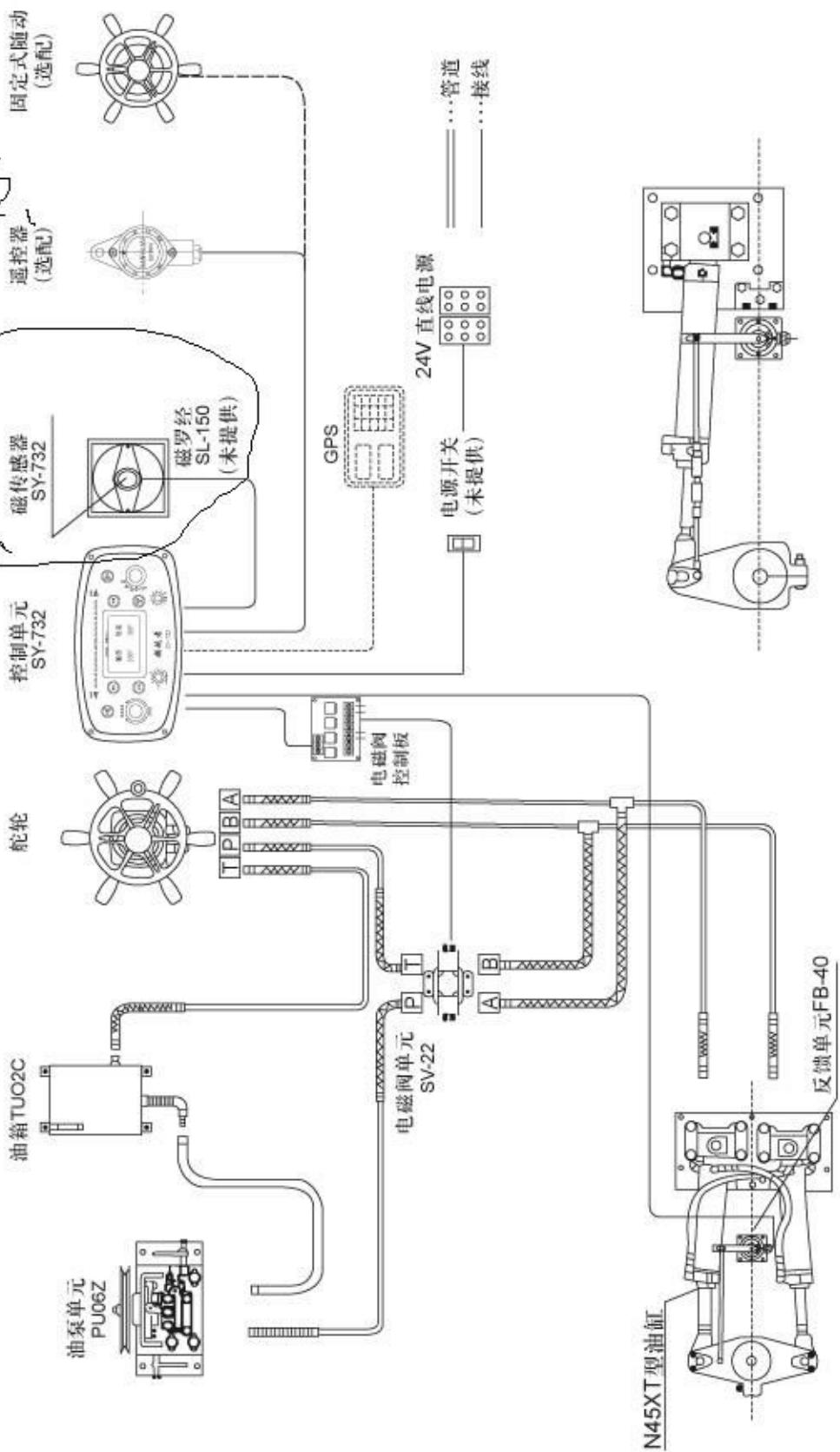
1. 卫导模式是根据导航装置的目标信号来进行控制和调整的，因此，位置的精度取决于导航装置的精度和磁罗经精度，误差根据具体情况在十几米到几百米不等。
2. 因为舵角比例、天气海浪系数、磁罗经方位精度等影响，有可能偏离航线几米到几十米。
3. 卫星导航装置不具备对障碍和暗礁的识别能力，因此不可过信卫星导航操舵，仍需对船的周围情况加以特别的注意。

- * 如遇船只过多或狭窄江港河道，严禁使用自动模式和卫导模式，一定要切换至手动模式。
- * 使用自动或卫导模式时，相关人员不得擅离职守。

管道和线路

安装

动力液压操舵系统+自动驾驶系统SY-732

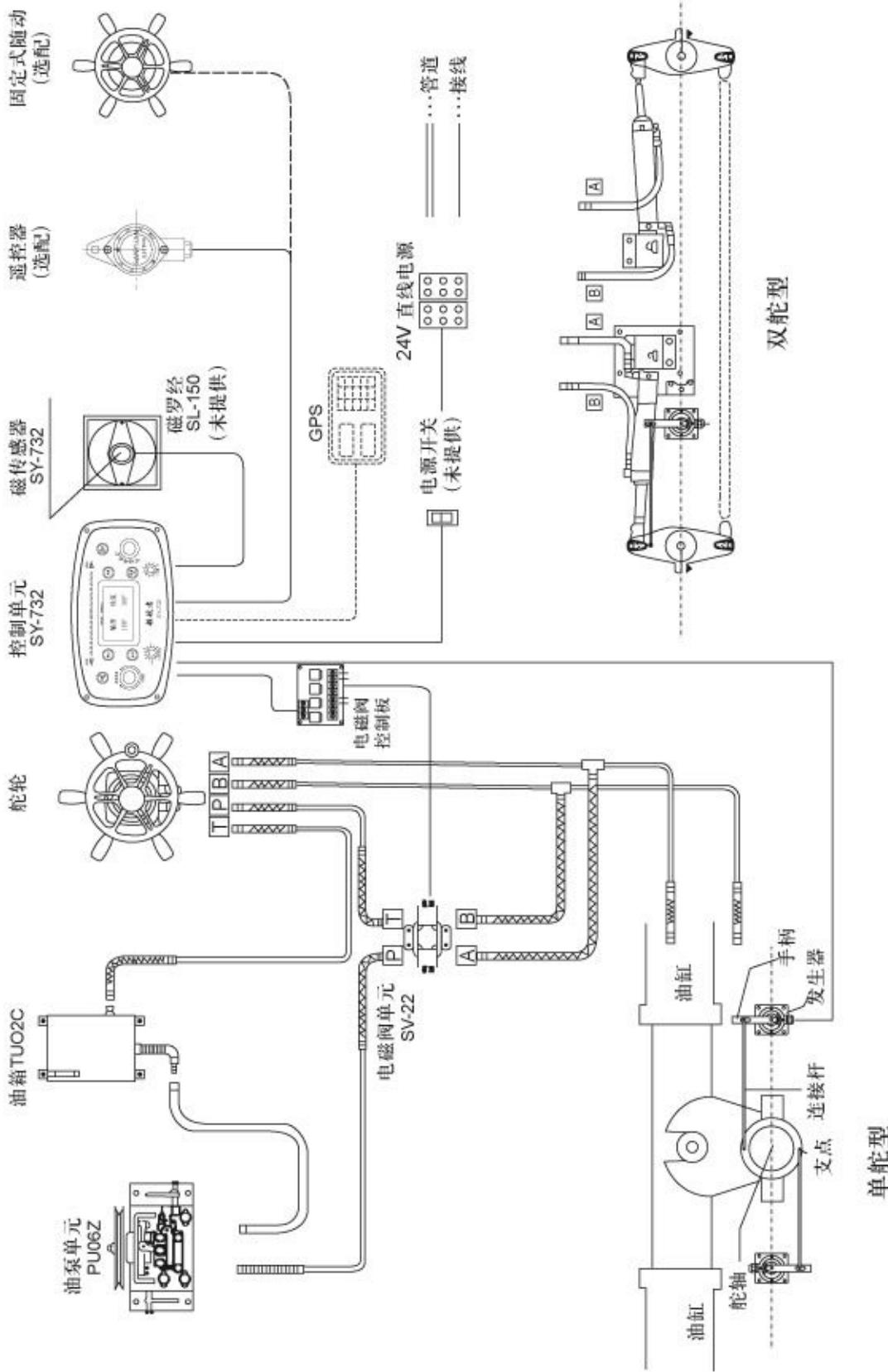




管道和线路

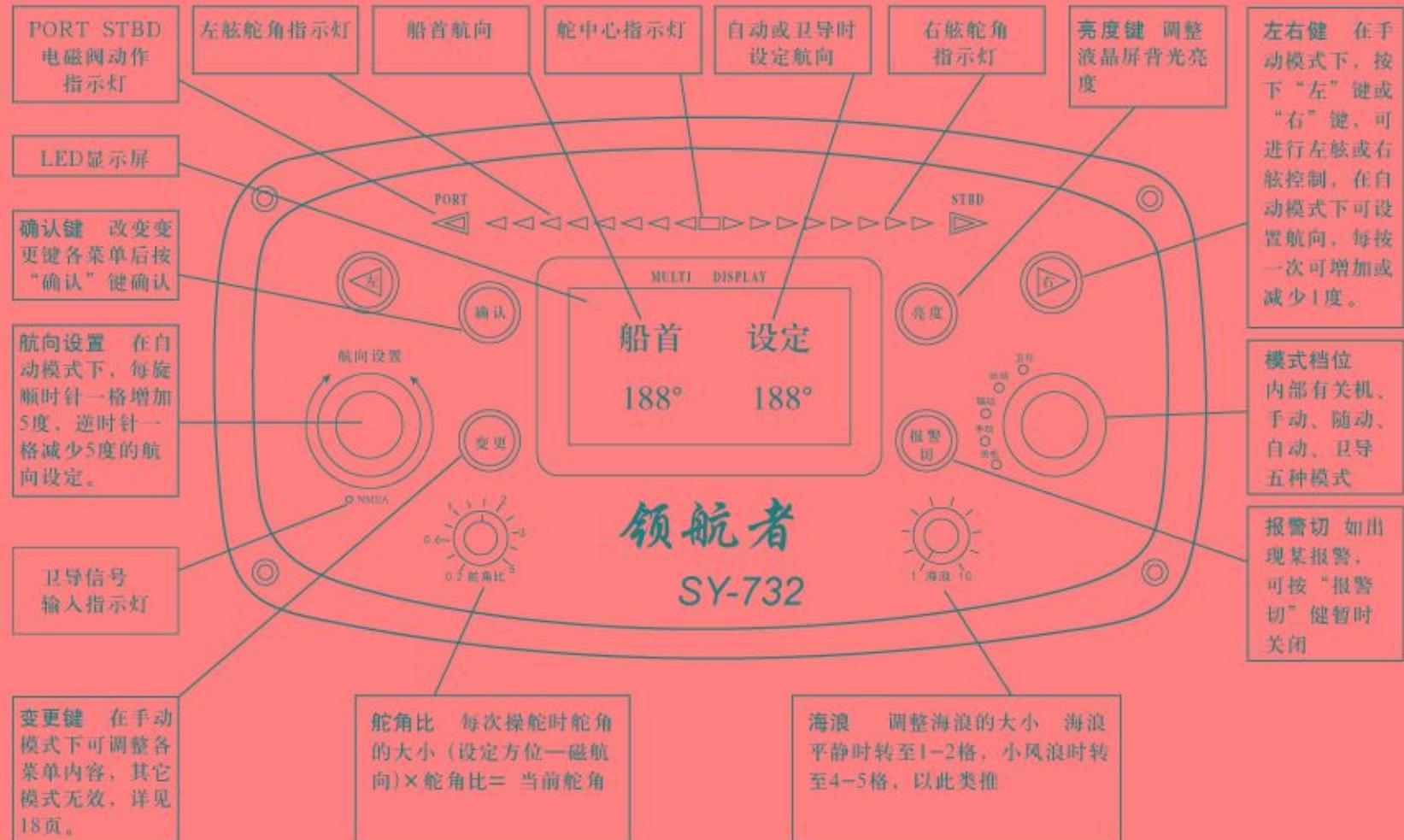
安装

动力液压操舵系统+自动驾驶系统SY-732



前面板说明

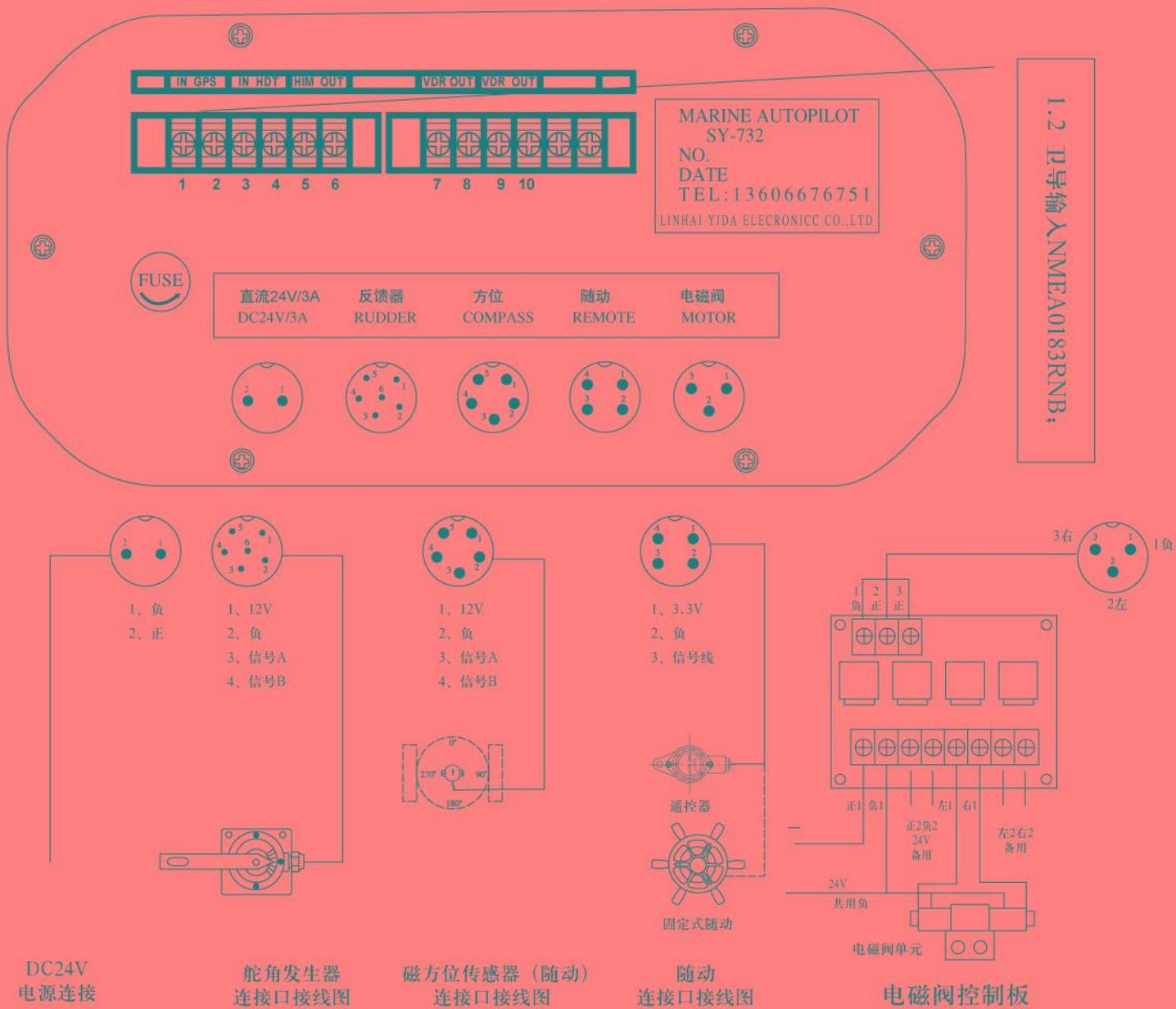
手册



后面板说明



1.2 卫导输入NMEA0183RNB;



后面板各接口接线图



系统的安装

安 装

一、控制单元安装

1. 控制单元SY-732

由于控制单元使用了许多精密的电子/电气部件，安装地点应满足如下要求：

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1) 应安装湿度底的地方 | 4) 不直接暴露在海水或海风的地方 |
| 2) 容易操作的地方 | 5) 不直接暴露在日晒的地方 |
| 3) 容易安装和维修的地方 | 6) 不受振动的地方 |

注意：不要把该单元安装在有剧烈振动或直接暴露在海水、海风或雨水中。否则将使该单元产生故障，导致操舵失灵。

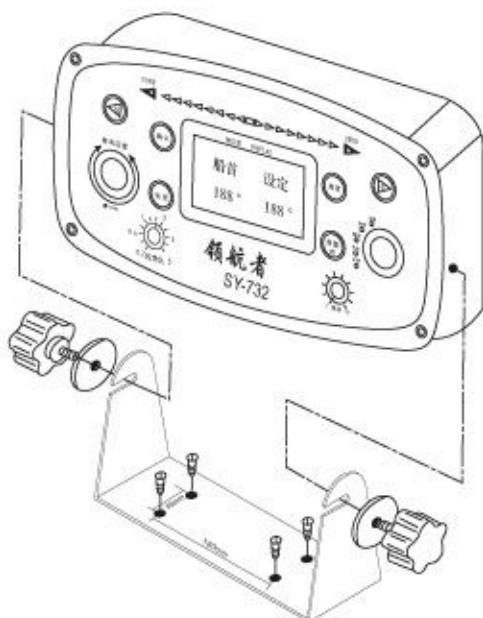
技术指标

输入电压：DC24V±20%

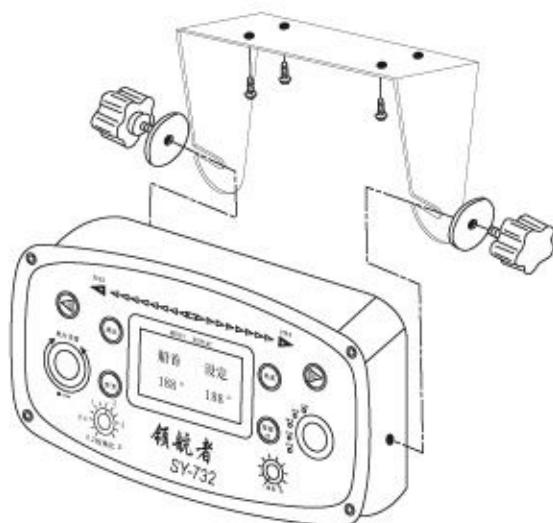
输入电流：0.2A

卫导输入端口：NMEA0183 RMB

使用托架，安装在桌面上



使用托架，安装在天花板上





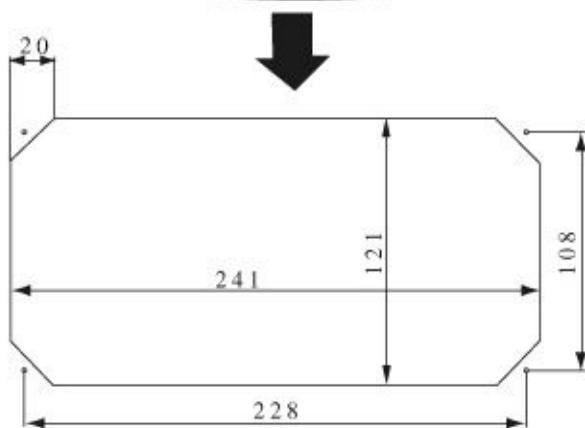
系统的安装

安装

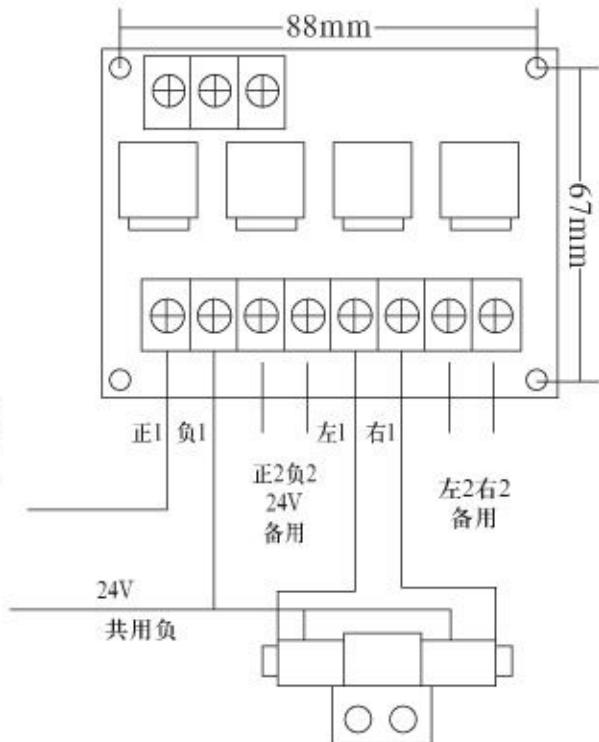
安装在板面上



开孔尺寸



2. 电磁阀控制板



注意：将电磁阀控制板安装在驾控台机箱内，不要把该单元安装在有剧烈振动或直接暴露在海水、海风或雨水中。否则将使该单元产生故障，导致操舵失灵。



系统的安装

安 装

二、磁方位传感器的安装

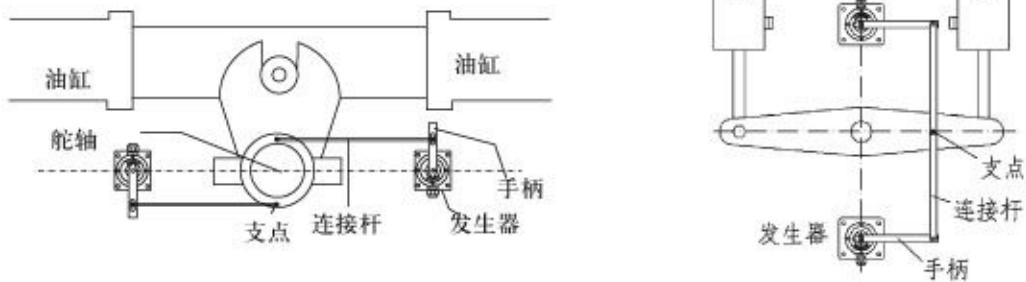
由于方位传感器对磁场相当敏感，当安装位置周围的磁场发生变化时，它就会受到影响，在进行自动驾驶时，磁场的急剧变化将引起船向急转而发生危险，因此方位传感器与有磁场产生的装置（如电磁阀、电机等）至少保留50cm以上的距离，并确认不会受到该磁场的影响，附近禁止放置带有磁性的工具或物体。

- * 将磁罗经安装在船的中心线或与中心线保持平行的位置处，并请罗经师将磁罗经校正，这样会提高船在航行时方向的精度及稳定性。
- * 将方位传感器上的尖头对准磁罗经的船首线，撕下粘胶纸，把它固定在磁罗经的中心位置上。
- * 将方位传感器的电缆进行适当的固定。



三、舵角发生器的安装

- * 舵角发生器可以安装在舵的前后左右，请根据舱内的具体布局以及系统的实际情况来决定。
- * 将船舵打直，发生器安装在与主舵支架中心平行点上，舵轴中心与发生器中心要跟连接杆两安装孔一样长度，发生器手柄要跟舵轴中心和支点一样长度，使发生器跟舵支架成平行、水平状态。





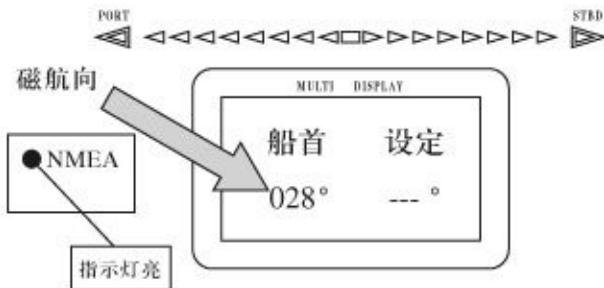
停船调试

操作方法

一、码头调试

安装完毕后，必须对各个单元进行调整，本节将对安装后所需的调整加以说明，若液压源是通过发动机驱动获得的场合，请先启动发动机。请再次确定电源电压为直流24V，接上电源，旋至“手动”模式，液晶显示屏将显示欢迎使用界面。画面提示完毕后进入手动工作模式，将磁传感器对准罗经中心，左右转动磁传感器，直到磁罗经与自动操舵仪的磁航向读数一致即粘上。进入手动状态后，若磁方位传感器或舵角发生器工作不正常，液晶屏将会立刻显示报警信息，请根据报警信息，检查相应的部位是否连接正确。

如需卫导导航，当卫导信号输入时，MNEA指示灯亮。见下图



下面请按顺序1-2-3 调试。

1、将液压操纵向右转，确认舵是否转向右舷，自动操舵仪上的舵角指示是否向右舷；将液压操纵向左转，确认舵是否向左转，自动操舵仪上的舵角指示是否向左显示。如显示相反方向，则将反馈器旋转90度（0度和180度为正向指示，90度和270度为反向指示）或者松开反馈器主轴螺帽，调整主轴转90度即可。舵在中立时，操舵仪指示是否也在00度（在面板上看不到，按“变更”键，在中立修正画面中能看到当前位置），如有偏差定要调整。调好后将各螺丝帽重新坚固，并在万向接上加黄油。

2、按主机面板左键或者向右键时查看舵方向是否与按键方向一致，如相反方向调换电磁阀左右线。

3、左右舵正确后，将舵向左或向右满舵，然后设置自动模式，舵自动回到中立0度或正负1度左右。回到中立后舵如出现一次以上左右摇摆，泵的流量比操舵油缸所需流量大的多，导致舵的转换速度太快，应调整油泵流量降低舵速，或在手动模式按变更键数次，直到出现“舵角精度”画面，默认是001度改为002度，再按“确认键”，最大更改值为005。

二、试航调试

在无潮流开阔海域使用液压操纵舵，将船对准目标直行数10秒后不偏离，看显示屏幕上舵角指示是否在0度，如不在0度而在3度以上，松开发生器主轴螺帽，微量转动主轴直到3度以内，再调整万向连接杆直到0度。如偏离3度以内，可以再手动模式按变更键数次，直到出现舵角中心修正画面，默认为000度，假如刚才船在直线航行时主机屏上显示右02度，那就在舵角中立修正画面000度按右键两次出现右002度，按确认键后舵角指示自动改为00度。

注意：调整舵角中立是重要的环节，它直接影响船的航行精度和电磁阀的工作频率。



操作模式简介

操作方法

■ 手动模式：

手动操舵就象用方向盘驾驶汽车一样，在手动模式下轻按面板上的左键或右键可以控制船舵进行动作，达到需要的舵角值。

■ 随动模式：

随动模式是通过操作连接在本装置上的遥控器来对船舵进行操作，可以将船舵控制到遥控器上显示的角度值上。本方法虽然不是自动模式，但是可以在船内不同位置进行操作，方便使用。

■ 自动模式：

在自动模式下，可以将船只的航向控制在设定的方位上，转动航向设置旋钮，可以增加或减少每格5度的设定方位，每按一次左右键可增加或减少1度的方位设定值。在该模式下若旋转随动遥控器超过5度舵角，系统将自动切换到随动模式下工作，若遥控器设置到中立位置上，几秒钟后将自动恢复到自动模式。

■ 卫导模式：

在自动模式下，由于风浪或潮流的影响，经过长时间的航行后，虽仍可保持设定的方位，但是却可能偏离预定的航线，若与导航装置连接时，当设置好目的地后，就可以修正由于风浪或潮流所造成的偏离。

注意：除手动模式外，其它模式不得使用船只自配的方向舵或手动装置。如用方向舵或手动装置操舵后，它仍旧按照自动舵的其它模式工作，船只不会偏离航向，会使船只发生危险，一定要转换至手动模式后方可使用。



手动操舵模式

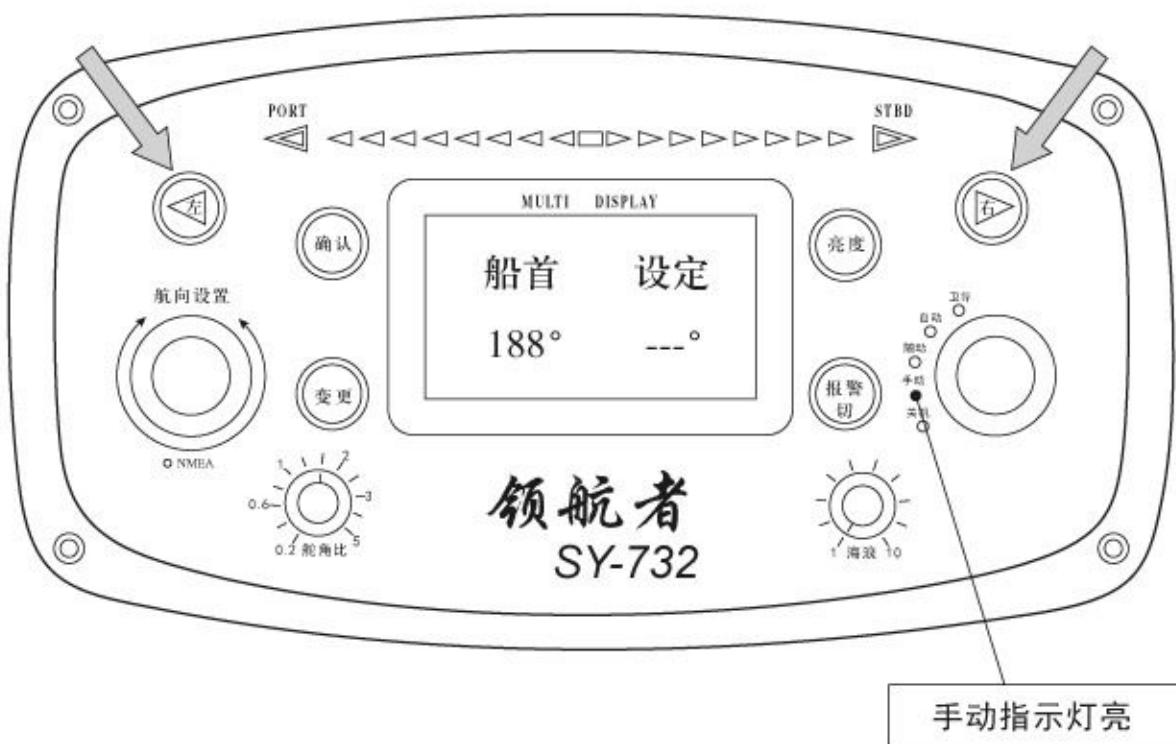
操作方法

确认系统通电后旋钮旋至“手动”模式，“嘀”的一声将进入手动操舵模式。

进入手动模式后，按下面板上面的“左”键，船舵将向左移动，如果按下面板上面的“右”键，船舵将向右移动。

具体操作界面见下图，液晶屏上将显示详尽的状态信息，包括船首方位、面板指示灯闪亮的区域将表示舵角值以及电磁阀的动作指示单元方向等。

当松开按键，船舵将保持在松开时的舵角值上。





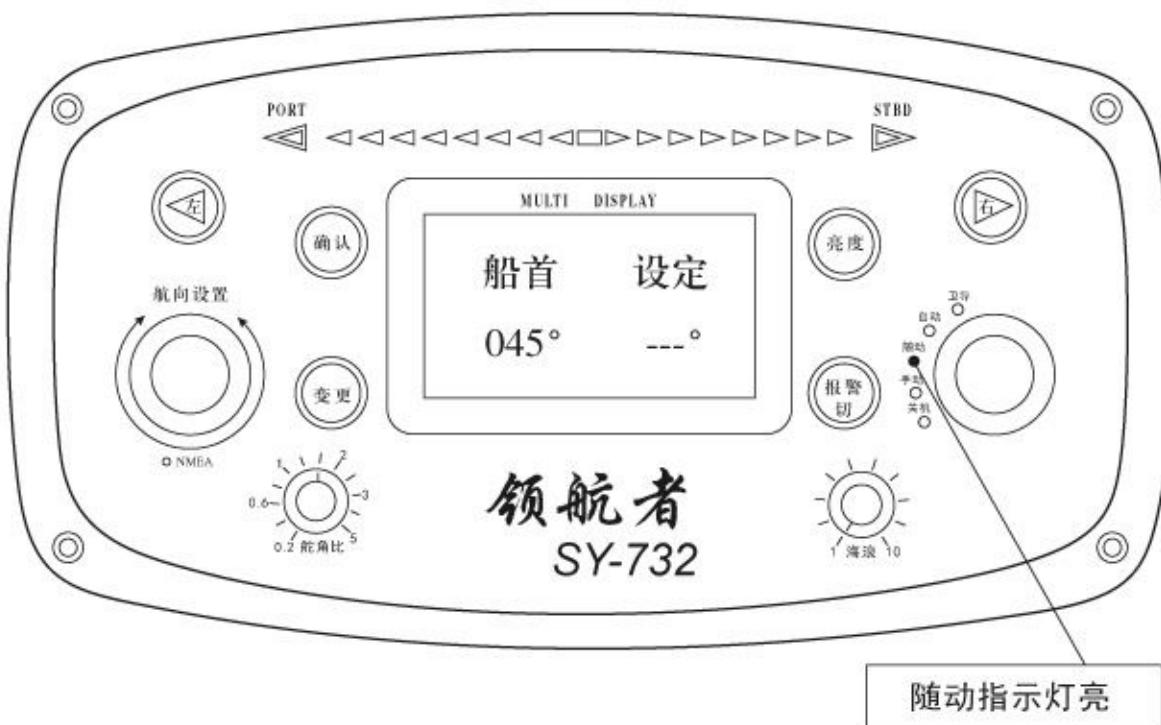
随动操舵模式

操作方法

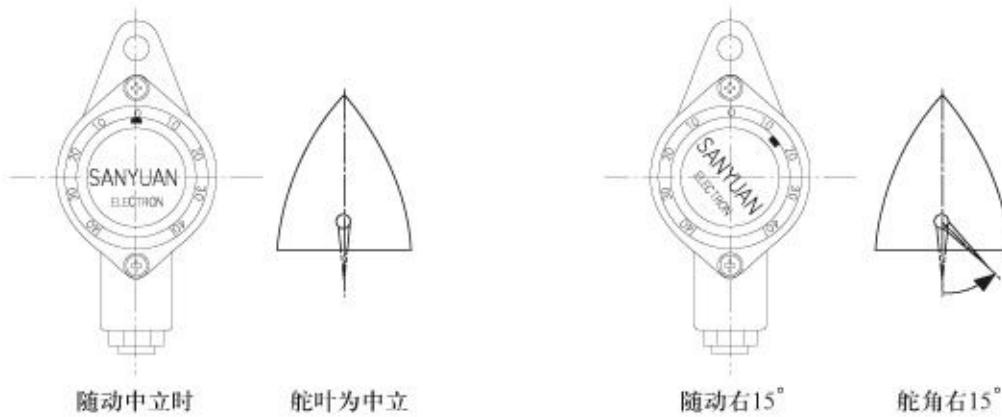
旋钮旋至“随动”档，系统将进入随动工作模式，在进入随动模式前，请先将随动旋转到中立位置，以免进入随动后立即产生大的舵角操作。

进入随动模式后，具体的操作界面见下图。液晶屏上将显示船首方位值，将随动遥控器或随动方向盘旋转至某一舵角设定值时，舵动作指示灯发亮，舵角停留在某一设定值上，船将朝该设定角度驾驶。

在该模式下，将自动控制船舵运行到遥控器上显示的舵角位置上，船舵随时跟随遥控上的指示运行。



注意：在随动、自动或卫导操舵模式下，随动须旋转到中立位置，如遥控随动损坏，一定要拔出随动插头，以免产生误动作，使随动、自动卫导不能正常工作。





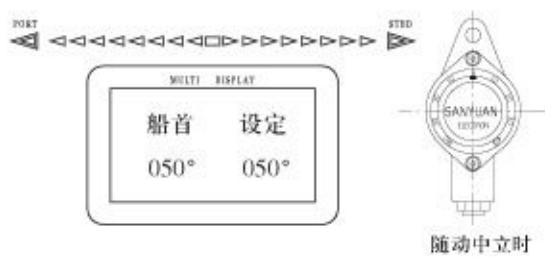
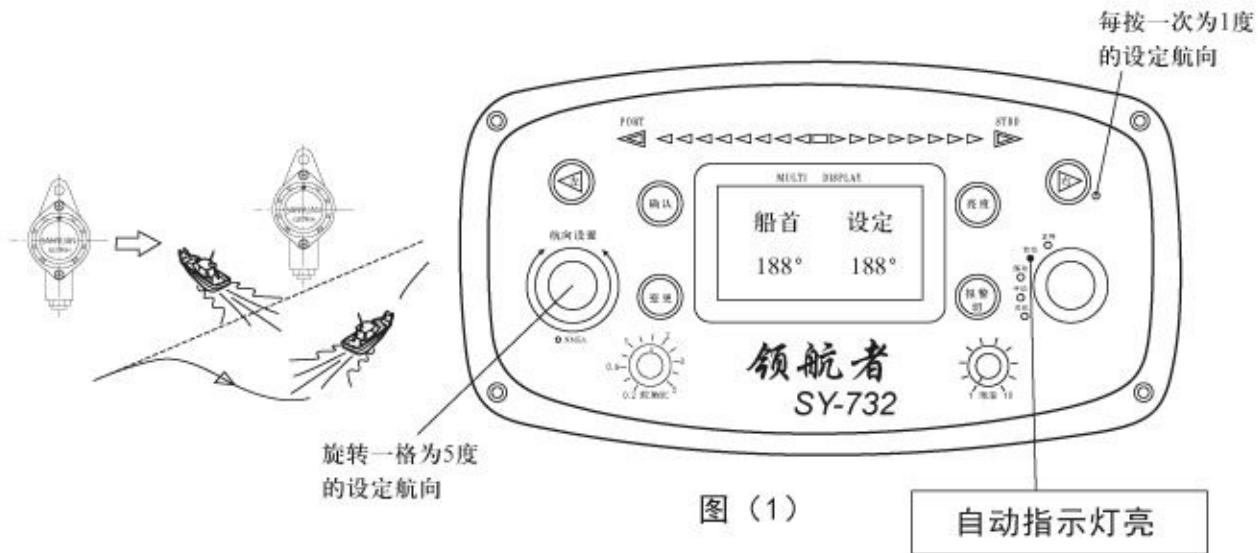
自动操舵模式

操作方法

在进入自动模式前请先将随动遥控器旋转到中立位置，然后旋转“自动”档，系统将切换到自动操舵模式。在该模式下，系统将依据舵角、船首方位等信号，将船只保持在航向上航行。

在不设置航向的情况下，系统将当前航向设置为默认航向，如果需要改变当前航向，用户只需旋转航向设置，顺时针旋转一格为 $+5^\circ$ ，逆时针旋转一格为 -5° ，或按“左”键减 1° ，按“右”加 1° 。如图(1)或使用随动遥控器大于5度的位置上；如图(2)系统将进入随动操舵模式，系统将按照随动操舵模式下的方式进行工作，当将遥控器旋转到中立位置，几秒钟后将会自动返回到自动操舵模式，如图(3)

在紧急切换到手动或随动模式后返回到自动操舵模式时，自动模式下的航向设置值将转换为当前航向，而不是恢复到原先运行的航向，如果需要恢复到原先的航向，请按步骤进行重新设置设定航向。



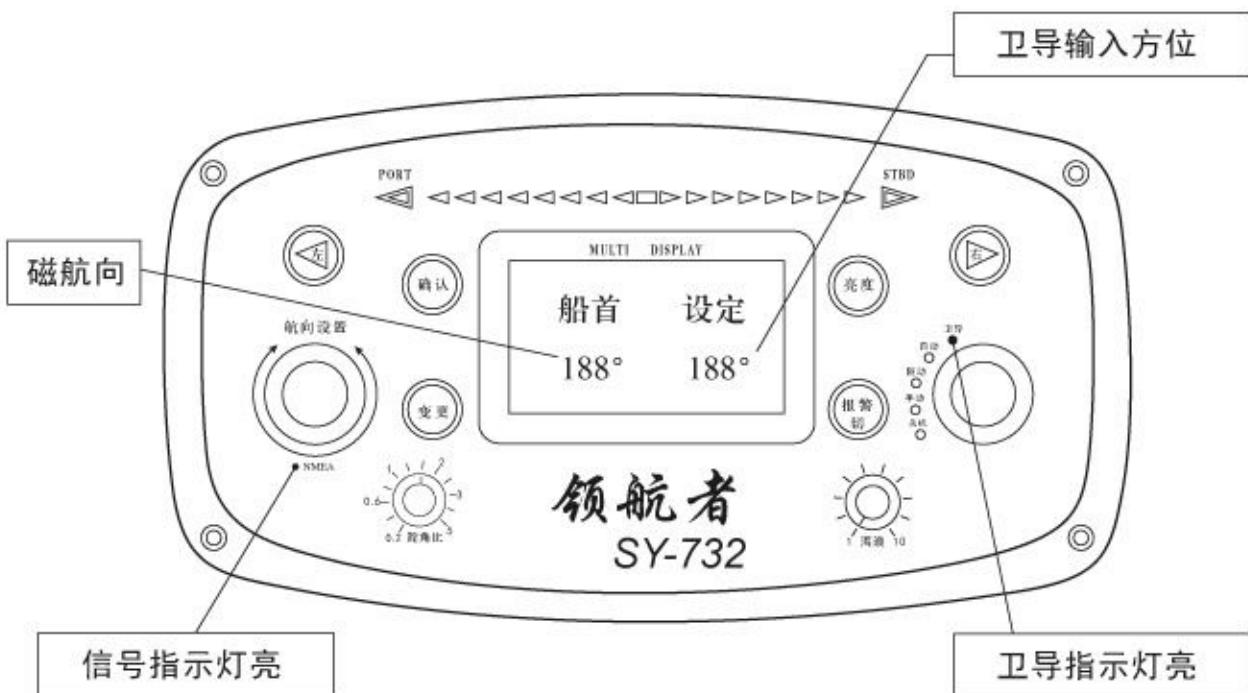


卫星导航模式

操作方法

在自动模式下，由于风浪、潮流的影响，在长时间运行后，虽然船只仍航行在设定的方位上，但是却可能偏离了预定的航线，而导致无法到达预期的目的地。在卫星导航模式下，因为有导航装置实时调整航向数据，从而将克服以上问题。因为本机船首航向仍采用磁罗经信号。所以，磁罗经精度一定要和卫导的船首方位精度接近，否则误差过大将影响船航行时产生弧度。或在自动舵显示屏上虽然显示到达目的地报警(距离目的地100米时自动报警)，但随着磁罗经和卫导的误差，接近不了卫导内部所储存地点，导致卫导不能切换至下一个航点而使船不能向下一点航行，而在目的地周围打圈。

本工作模式与自动操舵模式唯一的不同就是方位航向值由导航装置提供，而不再需要人工设定航向值。其运行时工作界面如下图：



先开卫导电源，并使卫导工作在导航模式，切换本装置到卫导模式，画面切换后，系统会接收导航信息NMEA指示灯发亮，如果导航信息无法正确接收，会立即提示报警措施，请检查该导航装置是否连接正确，并支持NMEA0183，能输出GPRMB、GPWC信息的卫导。

注意：卫导信号只支持NMEA0183RMB，其它信号无效。



参数调整

操作方法

一、自动航行调整

为了适应不同天气、不同海况、不同航行条件下的自动驾驶，有必要进行各种参数调节，请在充分理解的基础上进行相应调节。在进行参数调节时，系统将关闭电磁阀，因此请在调节之前将自动模式改为主操模式，由主操来操作船的航向，以免出现危险。

1、航向调整：轻旋面板上“航向设置”旋钮每小格增加或减少 5° 的设定航向，按“左”“右”键来改变每次 1° 的设定航向。

2、天气系数(海浪)调节

当系统在自动操舵或卫星导航模式下工作时，即使处于风平浪静的场合，船也会发生轻微的左右摆动，而在恶劣天气的场合，摆动幅度将会急剧增大。若对每次这样的摆动所产生的偏差都进行偏正，将大大增加船舵的工作频率，从而影响它的机械寿命。若想忽视某种程度以内的摆动时，可通过调节天气系数来实现。具体的说，假如设置天气系数为5，那么船首在 $\pm 5^{\circ}$ 以内摆动时将被系统忽略而不产生任何操舵动作。平静的场合下2~3，小浪波动场合下3~5，大浪场合下7以上。

3、舵角比的调节

在自动或卫星导航操舵模式下，当目标方位与船首方位之间产生一个偏差的时候，就需要产生一个舵角以使船首运行到目标方位处，这个所需要的舵角的大小就取决于舵角比的设定。例：设定航向和船首航向偏 5° ，这时舵角比为1时，那么所产生的舵角为 5° 左右，若舵角比为2时，那么所产生的舵角为 10° 左右。

把“舵角比”左右旋转，舵角比的档位将随之减或增。舵角比过大将使船只蛇形运行，过小也会使船偏航。舵角比越大，那舵角运动会对方位偏差更加敏感，用户应该根据船只的具体情况设定自己的舵角比。

系统内置的舵角比，分别为0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.3, 1.6, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0。

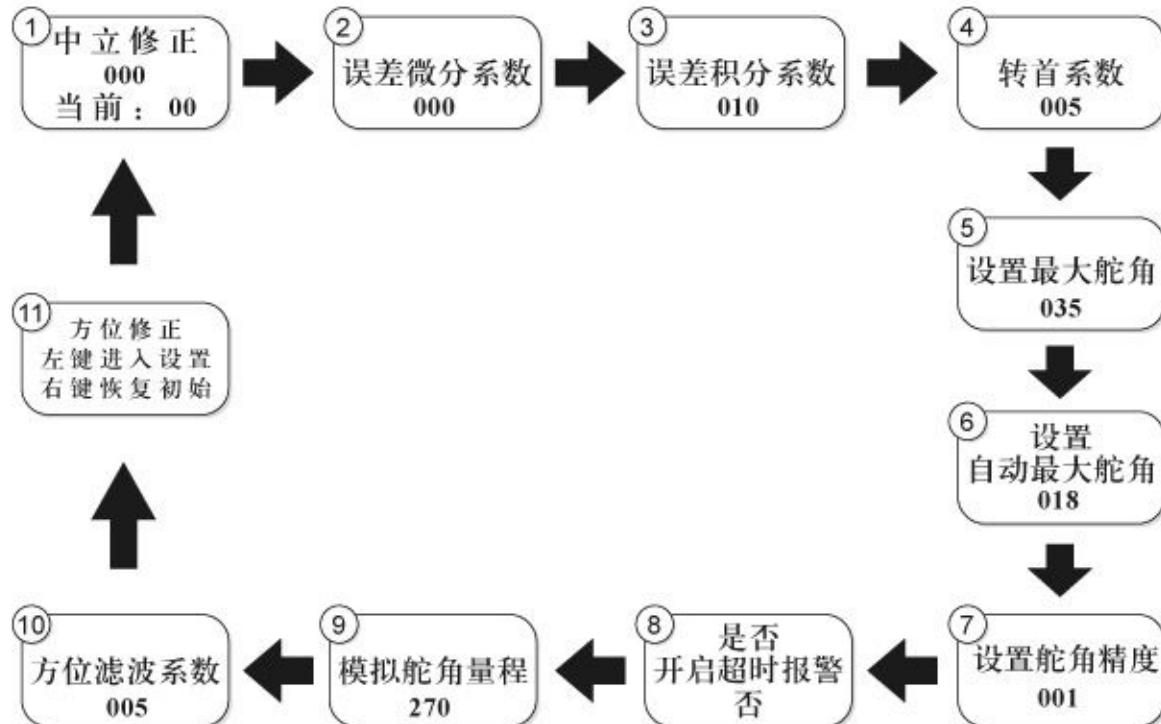
注意：每次开机时一定要将遥控器旋钮在中立位置，否则在自动或卫导模式时会自动切换至随动模式。如遥控器电线拉断或损坏，一定要拔出随动连接插头，否则随动、自动、卫导不能正常使用。



参数调整

操作方法

二、变更键内各数据



注意：在手动模式下可以按“变更”键，其它模式下按“变更”键无效。

1. 中立修正

舵角安装有小幅度偏差未对准0度时，可以按“左”“右”键修正偏差度数。如偏差右3度，按“右”键至数值显示右003，然后按“确认”键，舵将自动修正00度。

2. 误差微分系数

在自动操舵且舵已转向修正的设定方位，但仍无法阻止船体改变航线成蛇形航行时，请将积分系数的数值调大，或将积分系数的数值调小。出厂时为000。

3. 误差积分系数

船在航行时，随着潮流、海浪或其它因素的影响，船向左或右一个方向偏离，此时误差积分起到一定的修正功能。

4. 转首系数

船转向的速度。

5. 设置最大舵角

系统操纵船舵时的最大舵角由极限舵角值决定。这一设定主要是为了保证操纵电磁阀时不会使舵到达极限位置时还继续通电，确保设备安全。按面板上的“左”键或“右”键，极限舵角值将随之减或增，同时液晶屏上将实时显示新的舵角极限值，当设定完毕后按“确认”键保存设定。该值最大可以设定到40度，出厂为35度。



参数调整

操作方法

6. 设置自动最大舵角

在自动或卫导模式时由于船只运行将完全由驾驶仪自动控制，为保证船只安全，可以设定一个最大的转首速度。实际在操纵过程中，转首的速度是由舵角值决定的，要设定转向时的最大速度即是设定转首时的最大舵角即可。此时按面板上“左”或“右”键，该值将随之减或增，每按一次增减一次，同时液晶屏上将实时显示当前的设置值，当设定完毕按“确定”键保存设置，出厂为018度。

7. 设置舵角精度

当操舵油缸一直来回运动而不停止时可通过流量调节和机械调节解决问题，但有时也会无法解除问题，也可以按“右”键调整以改变舵的精度，出厂精度是001，最大调整范围是005。

8. 是否开启超时报警

本装置具有定时监视报警的功能，每隔一定的时间响一次报警提示，提醒用户不可麻痹大意。按“左”“右”键，开启或者关闭报警。

9. 模拟舵角量程

调整内部数据可以使用其它自动舵的舵角反馈器。

10. 方位滤波系数

方位传感器数字滤波，以减少方位外部干扰影响，按“左”键方位速度快，按“右”键速度慢。

11. 方位修正

比如磁罗经读数和主机磁航向误差过大，就按屏幕上说明调整(一般无需调整)。



报警机能

操作方法

1、偏航报警

当现有航向与设定航向大于10度90秒之后，无法回到设定航向将出现偏航报警，转回到10度以内将自动消除报警功能。

2、舵角超限报警

左右舵超过菜单内设定的最大舵角时将出现舵角超限报警。

3、超时报警

在自动驾驶时，本装置具有定时监视报警功能，每隔一段时间响一次报警。

4、GPS无信号报警

在卫导模式下，无GPS导航装置等发来的输入信号时，或无法正常接收信号时发出报警。

5、航向故障报警

当方位传感器出现断线或故障时，发出警报。

6、舵角发生器故障报警

舵角发生器出现断线或故障时，发出报警。

7、到达目的地报警

在通过导航设备中编程的最后一个目的地后，船首将转一个圈，航向此目的地。见下图：

