

Go with the flow.

alamarinjet



操作和维护手册

Edmon 2006



恭喜您购买全新的 *alamarin-jet* 喷水推进装置，并希望您能喜欢它。

Alamarin-Jet Oy 从 1976 年以来就一直开发和制造喷水推进装置。这些推进装置被用于游览船艇和工作船艇，以及配有多种发动机的高速救助艇。全世界数以千计的用户使用 *alamarin-jet* 喷水推进装置。

这本说明书的目的是提供关于本装置的操作、使用和维护的重要信息。我们建议您在安装本装置及首次测试您的新船艇之前仔细阅读本手册。这样您才能从中获得最大的乐趣和收益。

致以最诚挚的敬意，

alamarin-jet

Alamarin-Jet Oy
Tuomisentie 16
62300 Härmä
Finland

电话: +358-10-7745 260
传真: +358 10 7745269

www.alamarinjet.com

alamarin-jet 喷水推进装置

操作和维护手册

Alamarin-Jet Oy 出版本手册的目的是为了指导那些配有 *alamarin-jet* 喷水推进装置的船艇拥有者和用户。

Alamarin-Jet Oy 还为技术设计师、机械师和维修员分别出版了其它手册。

在本手册的下文中，*alamarin-jet* 喷水推进装置将被称为“喷泵”。该术语特指 Alamarin-Jet Oy 所制造的推进装置。

本手册适用下列喷泵型号：

Jet-160 Jet-180 Jet-185 Jet-230

如果所提供的信息是针对某个型号，则文中会有说明。

本手册中将使用示意图。

本手册中使用的符号：：



描述运动的箭头



指示箭头



部件标记



提示 - 这段文字包含可提高工作性能或简化流程的有用的附加信息或提示



注意 - 这段文字包含关于轻度危险或设备可能遭到的轻微损坏的警告



质保内容 - 这段文字包含质保条款



警告 - 这段文字包含关于可能导致身体伤害、设备损坏或设备严重故障的危险的警告



严重危险 - 这段文字包含关于生命危险的警告

售后调查.....	6
部分已完成机器的公司声明.....	8
1. 喷水推进装置.....	9
2. 操作.....	10
2.1. 第一次使用.....	10
2.2. 操舵和控制.....	11
.... 2.2.1. 操舵.....	12
.... 2.2.2. 控制.....	12
2.3. 在浅水中操作.....	14
2.4. 在芦苇丛生的水中操作.....	15
2.5. 气蚀和进气.....	16
.... 2.5.1. 气蚀.....	16
.... 2.5.2. 进气.....	17
3. 功能.....	18
3.1. 传动.....	18
3.2. 轴承.....	19
3.3. 控制系统.....	19
.... 3.3.1. 电子换向导流器控制系统.....	19
.... 3.3.2. 液压换向导流器控制系统.....	20
3.4. 原水冷却.....	22
3.5. 腐蚀防护.....	22
.... 3.5.1. 阴极防护.....	22
.... 3.5.2. 油漆.....	23
4. 维护.....	24
4.1. 工具.....	24
4.2. 定期维护.....	24
.... 4.2.1. 清洗喷泵.....	25
.... 4.2.2. 润滑轴承.....	25
.... 4.2.3. 润滑控制系统.....	26
.... 4.2.4. 更换锌阳极.....	27
.... 4.2.5. 调节叶轮.....	27
.... 4.2.6. 检查密封垫.....	27
.... 4.2.7. 液压系统维护.....	27
4.3. 叶轮.....	29
.... 4.3.1. 拆除叶轮.....	31
.... 4.3.2. 安装叶轮.....	33

附录

附录1. 维护手册.....	35
附录2. SE-01.....	36
附录3. SE-02.....	37
附录4. 建议使用的润滑油、机油和旋紧扭距：螺栓	38
附录 5. 部件分解图	39

售后调查

为了改进产品和操作，我们Alamarin-Jet Oy始终向喷水推进装置的终端用户收集反馈。该表格使您能够尽可能简单地提供反馈。您可以填写用户手册中的表格，并通过邮件、传真或电子邮件（如果您使用CD上的电子表格）。

只需回答您知道答案的问题。

客户/终端用户联系信息：
(船艇所有者)

回答售后调查的人员联系信息：

工程/设备的配供信息：
(例如，推进装置的序列号或其他相关文档)

ALAMARIN-JET 的测试信息：
(使用下一页的表格)

在交付之前从零售商/进口商/制造商处收到的客户服务：
(报价、技术指导、文档等等)

推进装置配供：
(交付的时间、交付的内容、包装、文档)

售后服务
(包括零售商/制造商服务的先前体验)

零部件服务：

其他信息：



返回地址: ALAMARIN-JET OY
 Tuomisentie 16
 FI-62300 HARMA
 芬兰
 欧洲

传真: 00 358 10 7745 269

电子邮件: sales@alamarinjet.com

测试报告

日期:

船艇的测试重量	人数	风速 m/s	水温
水泵序列号	发动机和传动装置	GPS/时钟	签名
发动机速度	方向1的速度	方向2的速度	平均速度
2400			
2500			
2600			
2700			
2800			
2900			
3000			
3100			
3200			
3300			
3400			
3500			
3600			
3700			
3800			
3900			
4000			
4100			
4200			
最高 rpm			

注意:

如果可能, 请在您的反馈中包含图片。

部分已完成机器的公司声明
机械指令 2006/42/EC, 附录 II, 1.B.)

制造商: Alamarin-Jet Oy
Tuomisentie 16
FI-62300 Härmä, Finland

技术文件编辑者: 技术部经理 Hannu Rantala
Alamarin-Jet Oy
Tuomisentie 16
FI-62300 Härmä, Finland

部分已完成机器的描述: 喷水推进设备

部分已完成机器的操作: 该设备作为汽艇的推进设备使用。推
进 设备将马达的扭矩转化成推进力。

部分已完成机器的型号和类型: _____

部分已完成机器的序列号: _____

Alamarin-Jet Oy 担保上述部分已完成机器符合机械指令 (2006/42/EC) 及正式的国家法规的要求。

另外, 公司还担保:

- 已根据机械指令 (2006/42/EC) 附录 VII 的 B 部分针对部分已完成机器制定具体的技术文件, 且
- 以下协调标准也适用: SFS-EN-ISO 12100-1 及 SFS-EN-ISO 14121-1。

Alamarin-Jet Oy 同时承诺向相关国家管理部门呈交电子格式 (若要求) 的部分已完成机器的相关文件。

在其设计安装的最终产品声明符合该指令要求之前, 部分已完成机器不得引进使用。

地点: Kauhava, Finland

日期及签名

1. 喷水推进装置

Alamarin-Jet喷水推进装置是一种单级轴流泵，可以高效产生很大的流速和推力。

本装置的操作是以提高喷嘴中的流速为基础的。流速的变化在水流方向上产生反作用力，从而向前推动船艇。通过改变喷嘴的方向就可以随意驾驶船艇。

主要部件（图1-1）：

进水导管（A），它的作用是在尽可能减少速度损耗和保持速度均匀的情况下将水从船艇外部引入叶轮的进水侧。

叶轮（B），它是由驱动马达直接驱动的，可以提高水的流速。

喷嘴可以将叶轮所产生的压力能量转换成运动能量。

操舵设备（C）用于改变喷嘴水流的方向，从而产生操舵所需的推力。

控制设备（D）可降低换向导流器，从而使船艇倒退。船艇下面的水流方向变成斜向前，以产生向前和向下的推力。换向导流器还可以使船艇停下来。参考部分：操舵和控制

10

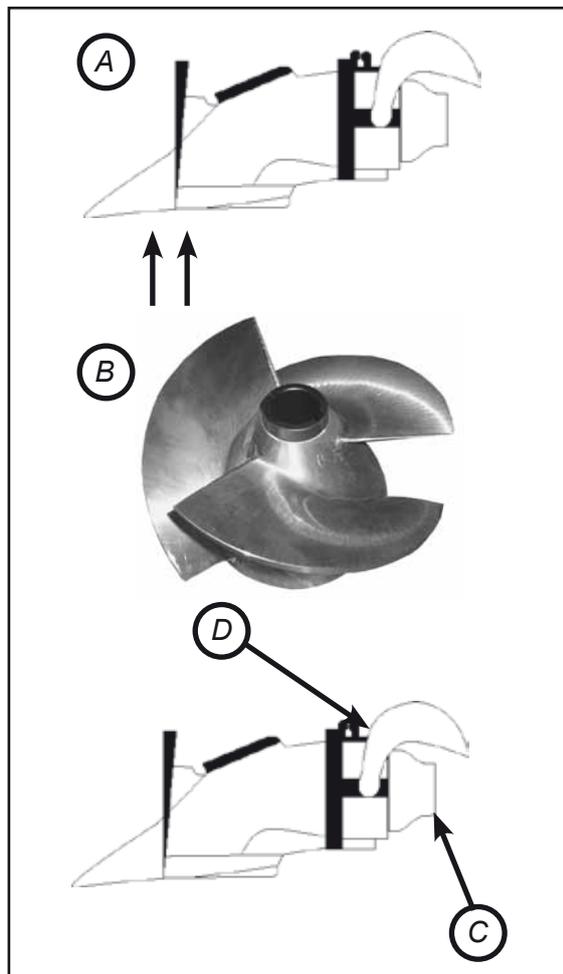


图1-1

每台推进装置都有它自己的序列号。序列号被刻在铭牌上，另外，它还被印在推进装置的框架和检验舱盖板之上。

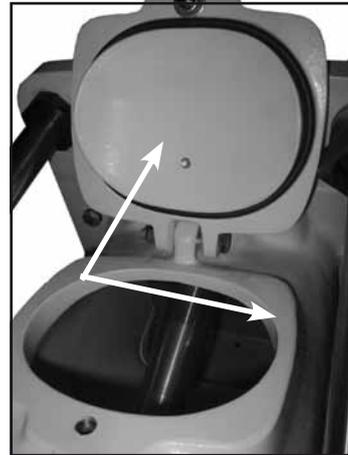


图1-2

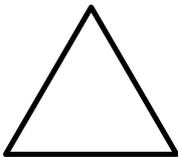
可以发现序列号的位置已在图1-2和1-3中标出。序列号还会印在使用和维护说明书的第6页上。



图1-3

2. 操作

2.1. 第一次使用



在船艇首次下水之前，请确认喷泵已按照安装说明完成了安装。这样可以防止出现会导致损坏的意外故障情况。

启动：

在启动配有喷泵的发动机时，应该遵守下列事项：

- 换向导流器控制杆必须处于中间位置。
- 传动装置必须处于“空档”位置。
- 在没有传动装置的系统中，加速器必须处于“怠速”位置。

参考第11页上关于换向导流器控制杆的位置对换向导流器位置的影响。

当您首次启动发动机时：

- 在开始的几分钟内，您可能会听到喷泵发出“叮当”声。但是，当叶轮间隙到位时，这种声音应该会消失。
- 换向导流器的液压控制系统需要更多的油，因为软管和冷却器都是空的。油泵噪音一开始可能很响，但当系统充满油之后，噪音就会消失。请注意开始时的油量水平，因为泄漏会导致环境污染。
- 在 3.3.2 部分中已经描述了检查油量水平。在附录 4 中已经给出了机油类型。
- 仔细检查系统在低速状态下的功能。
- 遵守发动机制造商的磨合指示。喷泵不需要特殊的磨合。



当发动机启动时，中间轴和主轴开始转动。在这个阶段，严禁靠近旋转部件！

在发动机运行期间，检验舱必须保持关闭状态！

2.2. 操舵和控制



在这个小节中，我们将通过按制造商规定的方式进行安装的系统来介绍如何操控船艇。

对于因为错误安装系统的引起的损坏，Alamarin-Jet Oy 不承担责任。

操舵特指转动操舵喷嘴。操舵的意思是改变船艏的角度。

控制特指移动换向导流器。控制的意思是改变船艇的行驶方向（前进 - 倒退）。

2.2.1. 操舵

船艇是通过转动舵轮来操舵的。舵轮和操舵控制杆之间的连接既可以是机械方式，也可以是液压方式（图2.2.1-1）。操舵控制杆通过轴和联轴节来移动喷嘴。

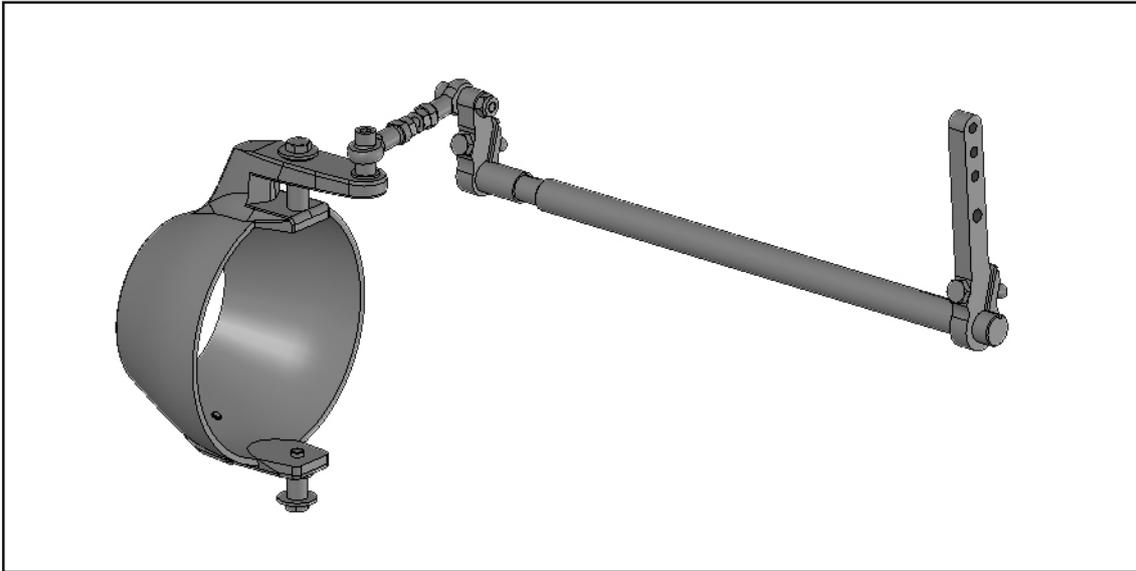


图 2.2.1.-1

- 当水流能量足够大时就可以进行操舵。这就是为什么发动机的转速在操舵时必须足够高的原因。1200-1800 rpm是合适的转速，具体视发动机而定。
- 在急转弯时，转动喷嘴会使船艇慢下来。这是正常的，可以提高安全性。
- 将喷嘴从一个极限位置转动到另一个极限位置大约需要转2圈舵轮。

2.2.2. 控制

行驶方向是由换向导流器控制的。换向导流器随控制杆移动，后者通常位于节流杆的旁边。利用该控制杆，您可以通过机械方式来控制液压系统，或通过电子方式来控制机械系统。

只要够坚固，Jet-160和Jet-180/185型号都可以使用全机械化系统。

换向导流器可以在喷水水流前面降低，从而使它的方向变为向前和向下。有两种不同类型的导流器。

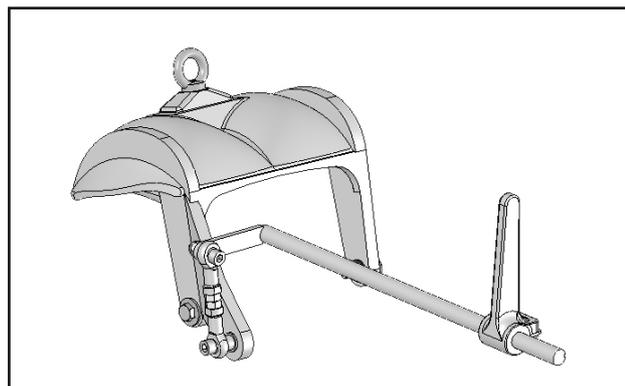


图 2.2.1.-1

圆形换向导流器（图2.2.2-1）适用于在装配时宽度有限的情况。通过使用管状换向导流器（图2.2.2-2），可以产生更高的反向力量，但导流器比较宽。第二种管型换向导流器型号（图2.2.2-3）主要是为双配置而设计的，但也可以用于单配置中。图2.2.2-2和图2.2.2-3中所示为Jet-230使用的液压控制系统。

对于Jet-160和Jet-180/185型号，只能使用圆形换向导流器。

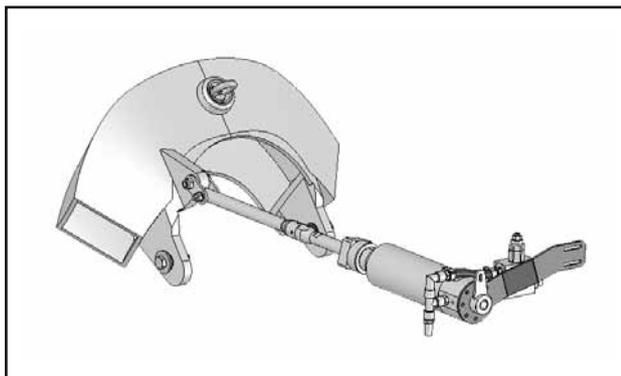


图2.2.2-2

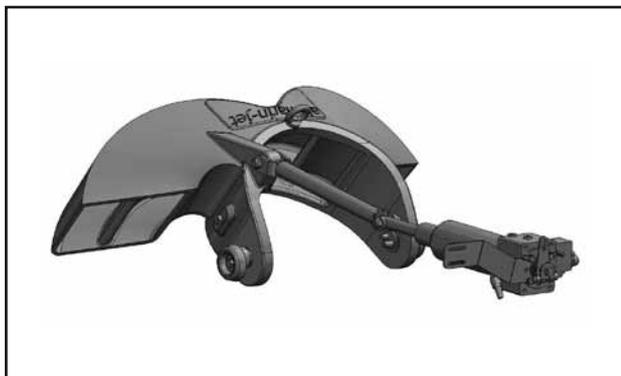


图 2.2.2-3

当换向导流器控制杆处于向前位置时，导流器不会堵住水流，而且船艇会向前移动（图2.2.2-4）。

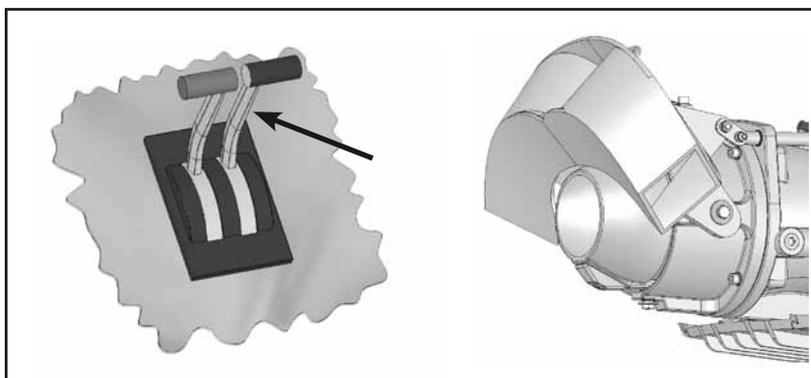


图2.2.2-4

当控制杆处于向后位置时（图 2.2.2-5），导流器会挡在水流的前面，而且船艇向后移动。

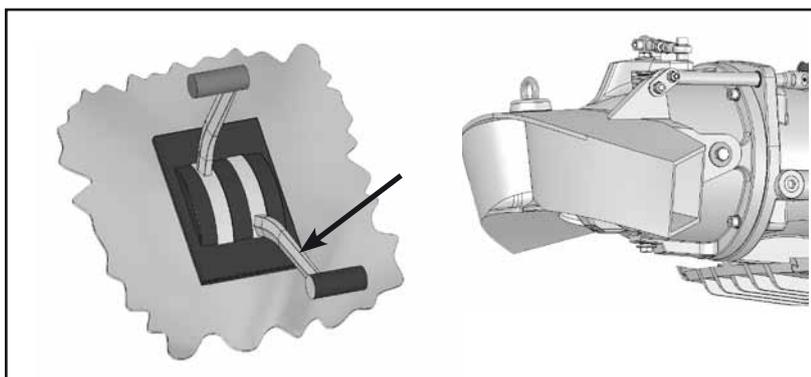


图2.2.2-5

换向导流器的中心位置对应传动装置的“怠速”位置；虽然驱动装置处于工作状态，但船艇保持静止。中心位置不是绝对的，它取决于水流的能量。在刚开始驾驶的几个小时内需进行测试以找到中心位置。

在低速移动时，换向导流器用于控制船艇的速度。因为发动机需要以1200-1800 rpm的转速运行来提高操舵性能，所以船艇的行驶速度可能快于预期。在这种情况下，导流器会降低到喷水水流的前面以减少行驶方向上的推力。但是，操舵性能仍然保持良好。

在高速情况下，不会使用导流器降低速度。相反的，速度是由发动机转速来控制的。

在导流器处于中心位置时可以改变船艇的方向。当喷嘴转到所需的方向时，船艇会沿着它的中心轴旋转。

在倒退时，操舵方式与向前行驶时相反。如果您想让船艇向左转，则舵轮必须向右转动。一种很好的记忆方法是，船艏始终与舵轮同向转动。

当需要快速转向时，发动机转速不会降低，相反的，转向是通过喷嘴和导流器的组合运动而实现的。

如果您从未驾驶过喷水船艇，请熟悉单独的指南“操舵和控制喷水船艇”。例如，您可以在纸质版本的操作和维护手册封底随附的 CD 上找到该指南。

2.3. 在浅水中操作

喷水艇可以在很浅的水域中行驶，但必须考虑到，特别是在高速运转时，进水口的吸力是很大的（参考图2.3-1）

松散的物体可能会堵住进水口滤网，而细小的物体会冲入水泵。砾石可能引起损坏。在泥沙较多的水域环境中，磨损是不可避免的。磨损的叶轮所需的维护流程将在本手册的维护小节中介绍。参考第24页上的调节和安装叶轮。

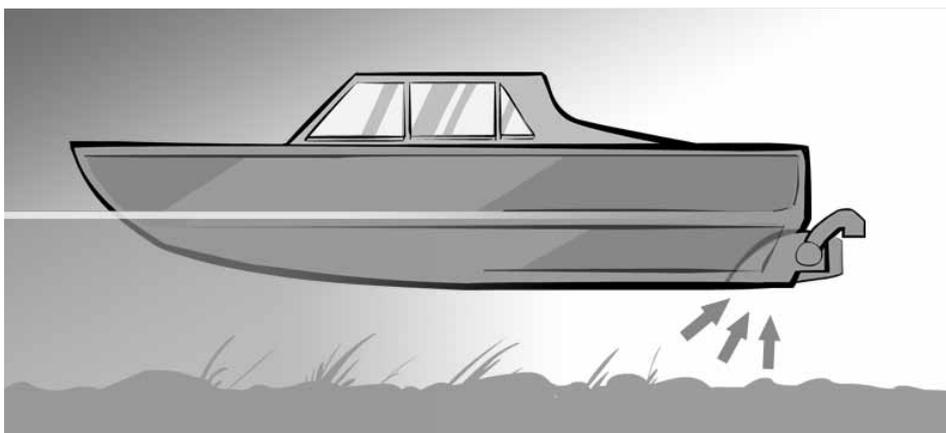


图2.3-1

2.4. 在芦苇丛生的水中操作

按照设计时速，船艇通常可以毫无困难地穿越芦苇塘。然而，在恶劣情况下会发生堵塞。对于配有变速箱的船艇来说，清理进水导管是很容易的，因为在倒退时，导管内会产生逆向水流。



喷泵只能以低速在倒退档短暂运行。倒退档负荷过高可能导致叶轮卡死或液压系统瘫痪！

图2.4-1所示的转轴上的套管是左向螺纹。如果发动机在处于倒退档时运转速度过高，则套管可能会松动，从而导致叶轮被导管壁卡住。

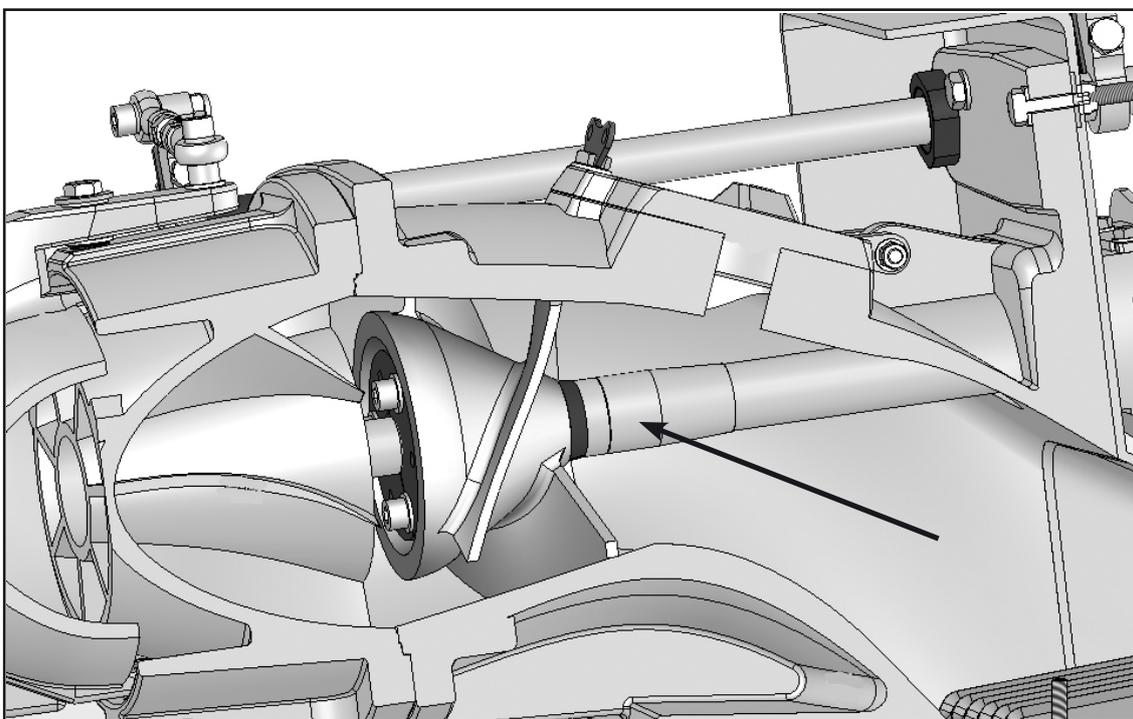


图2.4-1

如果在没有变速箱的船艇上发生堵塞，则建议采取以下的步骤：

1. 停止发动机。这样会使草栅中的异物易于掉落。
2. 让发动机高速运转几次。这样通常可以将异物吸出喷泵，并将它清理干净。
3. 如果船艇在向前移动，请尽可能提高航速，然后关闭发动机。船艇的速度通常可以将草栅清理干净。
4. 让船艇尽可能快地反向行驶。当船艇倒退时，关闭发动机，并将导流器控制杆移到前进位置。这会使水反向流入喷泵，通常可以冲走任何堵塞物。

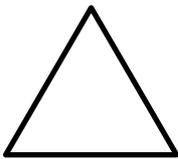
利用这些简单的方法，即使船艇在芦苇丛生的水中完全抛锚之后，水泵也可以毫无例外地被清理干净。

与其它推进器不同，对于配有水泵的船艇来说，发动机很少因为杂草堵塞而停止工作。

如果上述方法没有帮助，则可以通过推进器所配的水密检验舱盖（图2.4-2）来查看和清除堵塞物。



图2.4-2



记住关闭水密检验舱盖！翼形螺栓是用手拧紧的！

2.5. 气蚀和进气

2.5.1. 气蚀

喷水推进装置最常见的故障显然是气蚀。发动机超速运转和推力消失是这方面的征兆。

气蚀是一种现象，即局部水压降低到足以使水在叶轮片表面汽化的程度，从而产生气泡。这些气泡在叶轮片的表面移动，当它们到达压力较高的区域时就会破裂。气蚀会大幅度降低性能，并损坏叶轮。

通常其原因是堵塞物造成整个进水导管内压力降低。

发生气蚀现象时，常常可以听到隆隆声。

任何阻碍水泵内水流的因素均会增加发生气蚀的机会。

如果气蚀很明显，则应检查下列事项。

通过水密检验舱盖检查：

1. 草栅 (图2.5.1-1) 没有 (被水草、芦苇、塑料、石头等) 堵住。

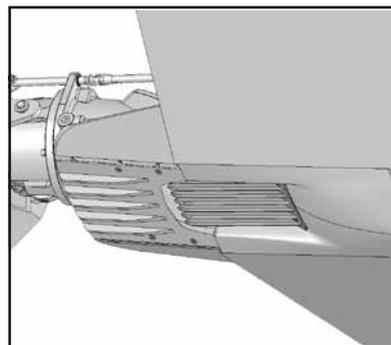


图 2.5.1-1

2. 定子、喷嘴装置或叶轮 (图 2.5.1-2) 内没有异物 (例如缠绕在传动轴上的绳子、芦苇, 堵在排水口内的石头等)

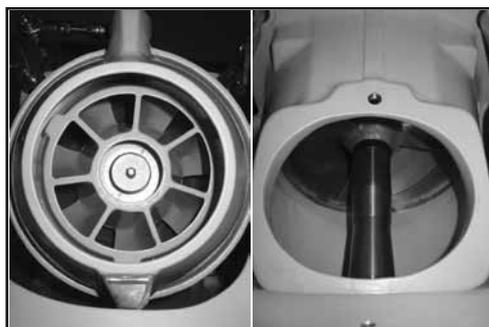


图 2.5.1-2

3. 叶轮 (图2.5.1-3) 没有受损。它应该是光滑的, 不应该有任何锋利的切口。



图 2.5.1-3

如果在发动机高速运转时船艇仍然行驶缓慢, 则应找出原因。

2.5.2. 进气

进气会产生类似于气蚀的现象, 但它的起因不同。

进气是因为空气漂入进水导管而造成的。空气导致叶轮失控, 并削弱推力。进气的声音听起来和气蚀有点类似。

造成进气的原因可能有以下这些:

- 水密检验舱盖板被打开或密封垫受损。
- 水泵的安装高度不正确, 从而使空气沿着气蚀板的表面漂入进水导管。
- 在安装过程中, 没有按说明书的规定对一些地方进行密封。

3. 功能

3.1. 传动

喷泵从汽油或柴油发动机获取推力。最普通的传动方式是1:1变速箱，但也可以使用直接驱动方式。变速箱的最大好处是有一个真正的空档齿轮及进水导管反冲。

对于直接驱动或所谓的节翼安装来说，建议使用发动机制造商所提供的飞轮适配器。它可以防止飞轮遭到机械损坏和腐蚀。

连接喷泵和发动机的中间轴通常取决于船艇制造商。如有必要，喷泵制造商会随推进装置提供中间轴。您还可以从制造商那里获得关于使用哪种中间轴的说明和建议。最后，轴制造商会给出关于轴的安装和维护的指示。下面列举了喷泵所用的轴。

1. 恒速轴

- 以在球面上滚动的球体为基础的联接结构。

2. 万向轴

- 以回转轴为基础的联接结构。

3. 无声支承轴

- 以弹性橡胶元件为基础的联接结构。



中间轴的质量必须足够高，而且应该正确地调整平衡。质量低劣的轴可能会对推进装置造成严重破坏。

中间轴必须精确校准。每个驾驶季节（年）都必须至少检查一次。



后端的水润滑轴承不能离水。否则旋转几秒钟后它就会损坏！参考第4章中的润滑说明。维护。

3.2. 轴承

喷泵的轴承非常简单（图3.2-1）。直接轴的两端都有轴承。前轴承（A）的结构能承受轴向压力。另外，在前端还有联结法兰和中间轴的支撑轴承（B）。

前端使用的是滚珠轴承，后端使用的是滑动轴承（C）。

这两种轴承都涂有润滑油。后端可以安装水润滑轴承。

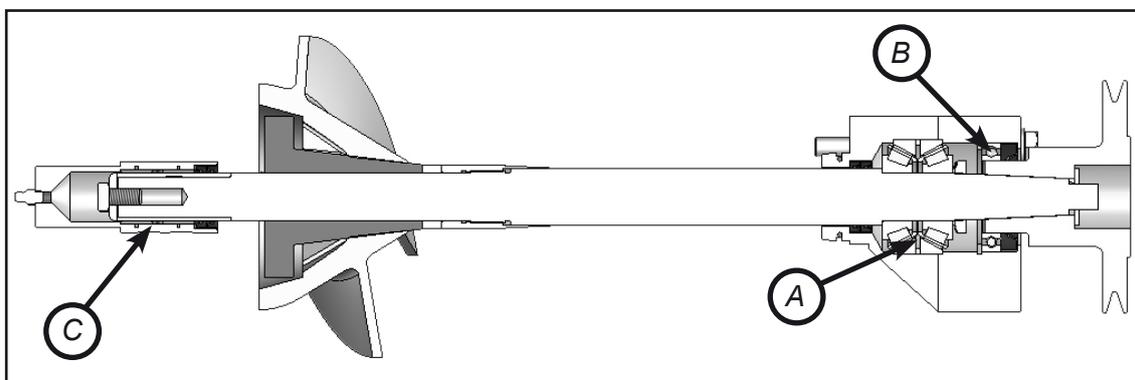


图3.2-1

前轴承至少每使用 50 小时润滑一次或每年润滑两次。轴承通过发动机室的软管进行润滑。

在润滑后轴承时，必须将船艇抬离水面。建议在船艇抬离水面时给后轴承添加润滑油。但是，应该每100小时或每年两次进行润滑。

3.3. 控制系统

3.3.1. 电子换向导流器控制系统

该系统适用于Jet-160、Jet-180和Jet-185型号。

该系统的主要组成部件是#1控制杆（电位计）、#3电子装置和#4主轴马达。参考附录中的图SE-01。

电子装置可以将控制杆的位置转换成主轴马达的信号。

系统的维修和调节说明可以在维修手册1中找到。

3.3.2. 液压换向导流器控制系统

该系统适用于Jet-230。它含有一个回转阀，可以大幅度简化系统。

换向导流器是（参考图3.3.2-1）通过可以操纵阀调节器（B）的软轴（A）以机械方式进行控制的。

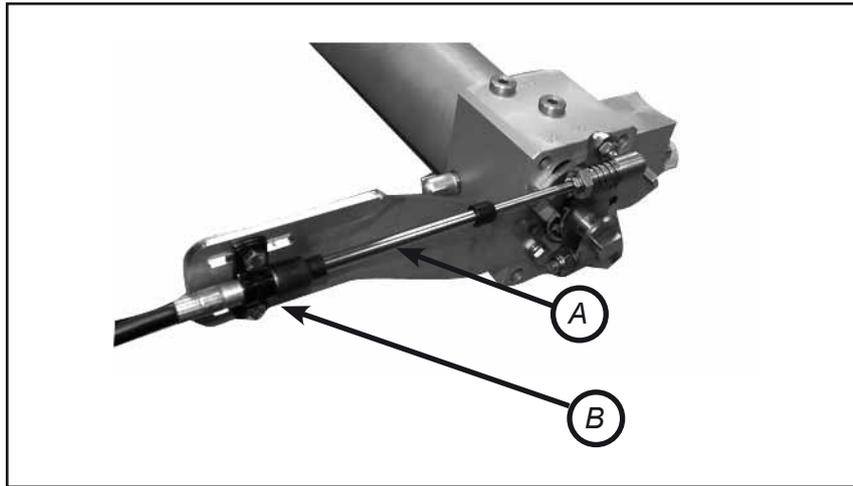


图3.3.2-1

汽缸从推进装置中集成的油泵获取动力。

标准出厂配供中，系统不含控制杆或软轴，因此它们的类型会因为船艇制造商而不同。但是，不同类型的系统具有以下共同点：

- 导流器的操作必须同油门和排挡分开。
- 汽缸的冲程总是一样的。
- 软轴的进入方向可以随意选择。

在系统中循环的油必须被冷却以防止过热。这是通过单独的热交换器或可能安装在发动机上的冷却器来完成的。



如果系统中的油未被冷却，则制造商对于油温过高而直接或间接引起的损坏不承担责任！

在这些情况下必须安装额外的冷却器：

1. 如果发动机上没有冷却器。
2. 如果发动机上预留了冷却器，例如，用于冷却润滑油。

下图3.3.2-2是一个冷却水从喷泵中流出的系统（参考下一章）。系统可以由不同外观的部件所组成，这取决于船艇制造商。重要的是正确的部件顺序。特别要注意冷却器位于滤清器之后。配有单独原水吸入泵的系统具有相同的主要部件。

如果有必要在系统中添加机油，请将其加入油箱。在油箱盖有一个标有最高和最低刻度的量油计。请参考图 3.3.2-2。

附录 4 中描述了所用的机油。

附录 4 中描述了所用的机油。

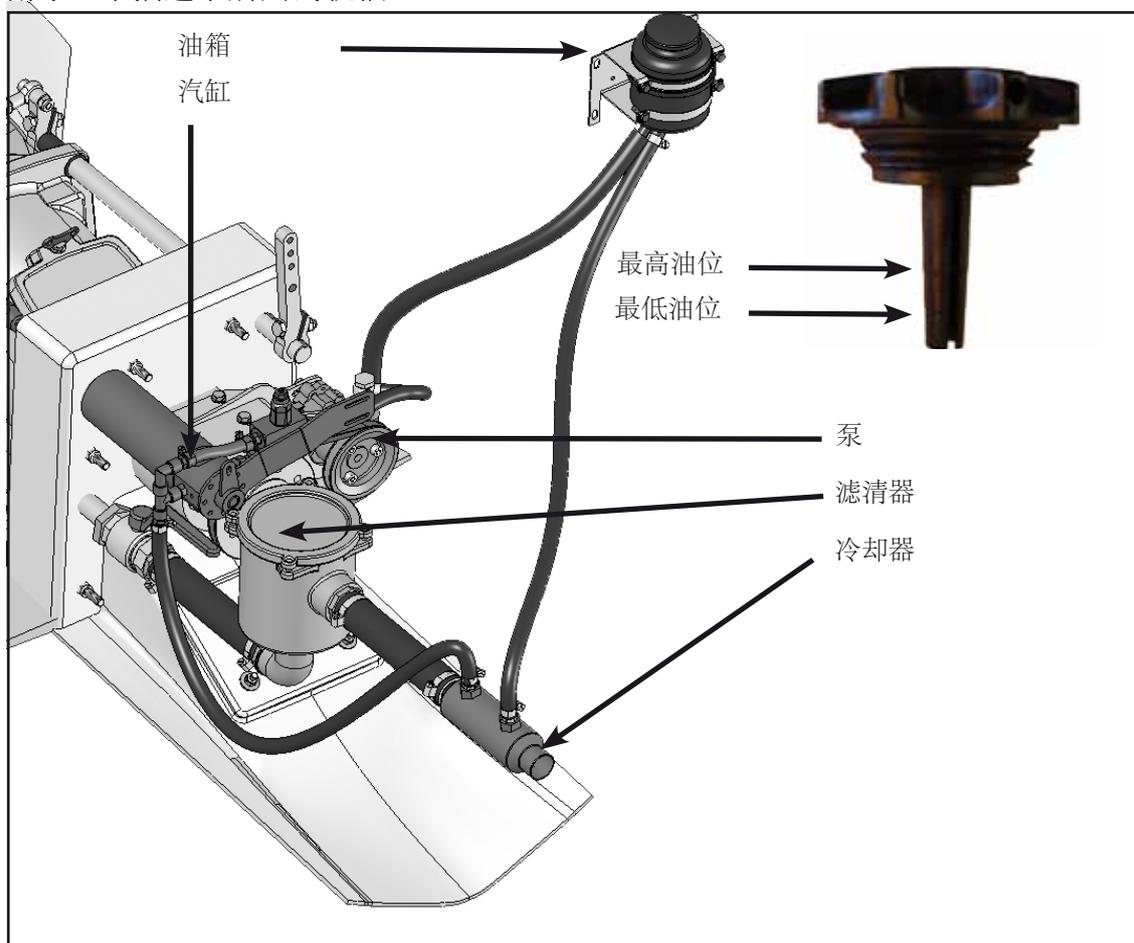


图3.3.2-2

3.4. 原水冷却

喷泵可以通过连接发动机冷却水而形成完整的系统（参考图3.4-1）。发动机不需要单独的水泵。但是，如果冷却水是用单独的泵吸入的，则喷泵的原水管道已经堵塞。

在管道的起始端必须有一个活栓，以便在，例如，清洁滤清器或进行其它维护工作的过程中临时关闭管道。

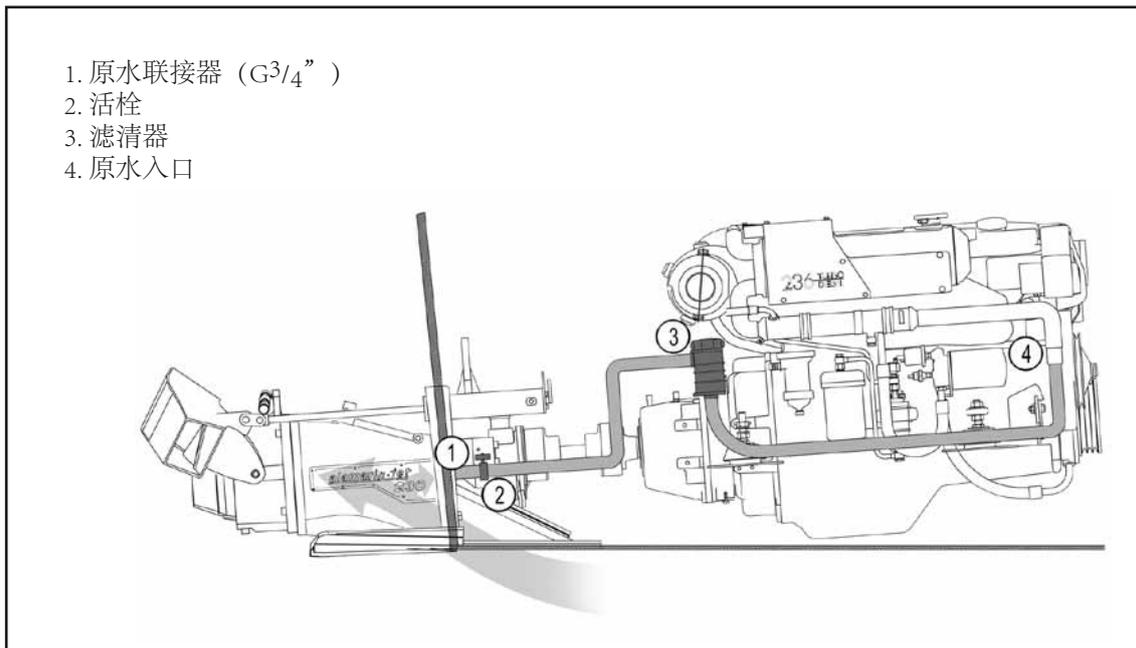


图3.4-1

3.5. 防腐保护

3.5.1. 阴极防护

用于制造喷泵部件的原材料主要是铝、耐酸钢和塑料。

具有不同电化属性的材料在电解液体（盐水）中会产生所谓的电耦合现象。电耦合现象会形成电路，因为材料的固有电压各不相同。这反过来会导致电子运动及不太稳定的材料被腐蚀。防腐保护被用于防止电偶腐蚀的蔓延。防腐保护的意思是在同一个电路中引入电化属性比较弱的第三种材料。

喷泵是用被动阴极防护来防止电偶腐蚀的。每个关键铝质铸件都有它自己的锌阳极。图3.5-1标出了这些阳极的位置。

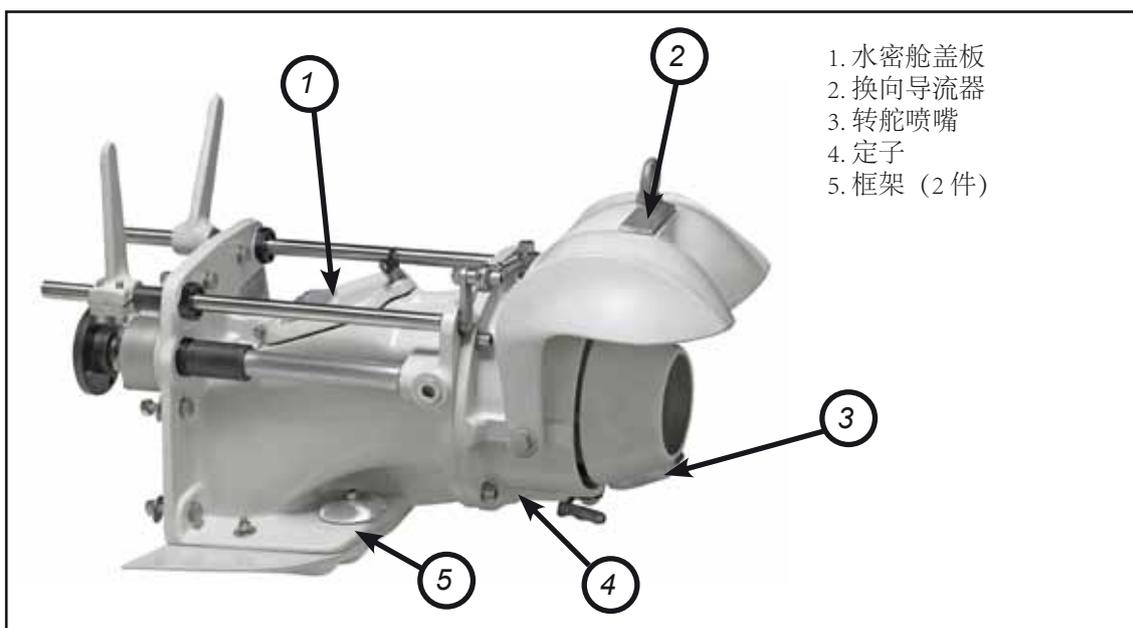


图3.5-1

3.5.2. 油漆

铝质铸件还受到油漆的保护。油漆可以有效地防止各种腐蚀的蔓延，例如孔穴腐蚀。

裸露的铝材在恶劣情况下易于遭到腐蚀。因此，当油漆脱落且铝材暴露在外时，补漆就变得很重要。补漆可以有多种方式。重要的是，所用的油漆要适合铝材，而且在涂漆时应遵守油漆制造商的指示。

如果船艇将要在船底遍布有机物的水道中航行，而推进装置将因此而负担沉重，那么安装后可以在推进装置上涂上防腐油漆。一般而言，防腐油漆基于不同可溶物质，例如铜。由于推进装置主要由铝材制成，因此，铜就在推进装置表面形成了一个高度不良电偶层。而由于铝材作为一个阳电极，因此就会开始受到侵蚀。



如果在推进装置中使用含铜防腐油漆，那么结果将导致更严重的腐蚀，并造成推进装置的彻底损坏。请勿在推进装置中使用其他任何防腐油漆，除非这些油漆确实适用于铝材表面！

与之不同的是，由增强塑料制成的船底可以使用含铜防腐油漆。在这种情况下，请在船艏以及船底推进装置的四周留出 50mm 的未油漆区域。请参阅图 2.3-1。

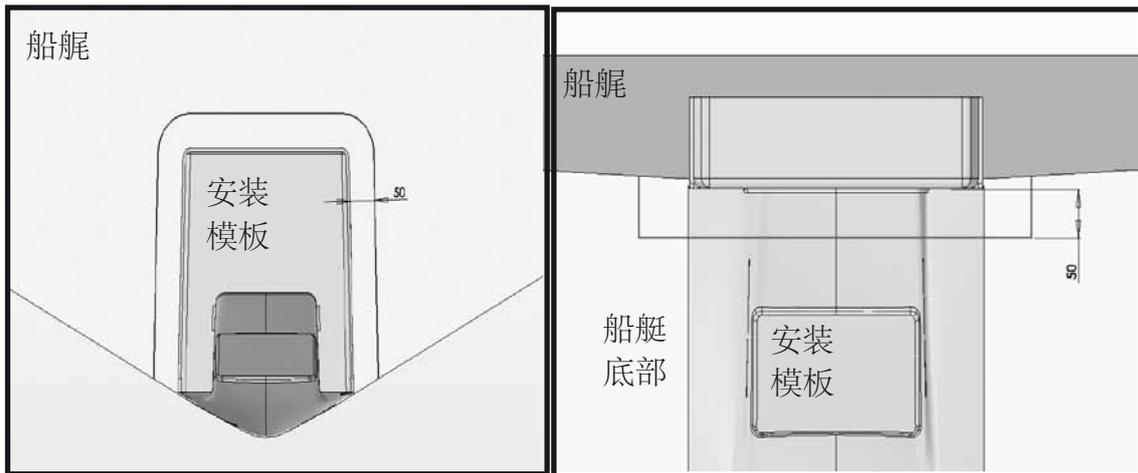


图3.5.3-1

4. 维护

4.1. 工具

如果单独订购，则推进装置会提供一个工具包，其中包括下列物品：

- | | | | |
|--------|-------|--------|------|
| - 扳手 | 10 mm | - 通用扳手 | 6 mm |
| - 扳手 | 13 mm | - 通用扳手 | 8 mm |
| - 扳手 | 17 mm | - 工具刀 | |
| - 通用扳手 | 5 mm | - 万用钳 | |

大多数维护和修理工作可以用这些工具完成。

4.2. 定期维护

喷泵的设计和制造力求尽量简单。因此，所需的维护工作很少，而且可以在岸上进行。

4.2.1. 清洗喷泵

船艇离水上岸之后，建议用淡水冲洗。这样可以清除可能的盐分堆积和杂质，从而减轻客观条件所引起的腐蚀作用。

4.2.2 轴承润滑

4.2.2.1. 前轴承润滑

前轴承的润滑油是从发动机舱侧面添加的。为了便于添加润滑油，轴承箱连接一根末端带有滑油嘴的软管。软管的末端可以连接在较宽松的空间内，以便于使用油枪。

过量的润滑油会自动从轴承箱中流出。在添加润滑油时，只要用油枪注射4-5次润滑油即可。

轴承润滑时间至少为每50小时一次或每年两次。

4.2.2.2. 后轴承润滑

船艇离水上岸时，为后轴承添加润滑油是最容易的，但也可以在船艇处于水中时添加润滑油。润滑油是通过操舵喷嘴从定子中央的滑油嘴添加的（图4.2.2.2-1）。

过量的润滑油会自动从轴承箱中流出。在添加润滑油时，只要用油枪注射2-3次润滑油即可。

轴承润滑时间至少为50小时或每年两次。

后端轴承可以支撑机械轴，并将它的中心与导管对准。因此，轴承的磨损会影响叶轮的性能。当轴承磨损到一定程度时，装置内的振动将加大，而且叶轮会发出“叮当”声。在这种情况下，叶轮也会磨损，而且它的效率会降低。

当出现上述症状时，应该用新的轴承来替换磨损的轴承。



图4.2.2.2-1

润滑油的技术规格:

- 锂基，并用 EP 添加剂稠化
- 以矿物油作为基础油
- NLGI 2级
- 操作温度范围 - 25...130 ° C
- 持续操作温度。最低 75 ° C

润滑油实例:

- Würth (伍尔特) 多功能润滑油 III
- FAG (富艾基) 多功能润滑油2
- FAG (富艾基) Load 220
- Mobil (美孚) XHP 222
- Neste (耐思特) Allrex EP2
- Shell (壳牌) Retinax 润滑油 EP2

4.2.3. 控制系统润滑

属于控制系统的联轴节和轴衬套基本上都不需要维护，但添加润滑油可以延长它们的工作寿命。下面（图4.2.3-1）是一组部件，它们在维护时会添加防水凡士林。当联轴节的塑料轴承磨损并产生间隙时，必须更换它们。

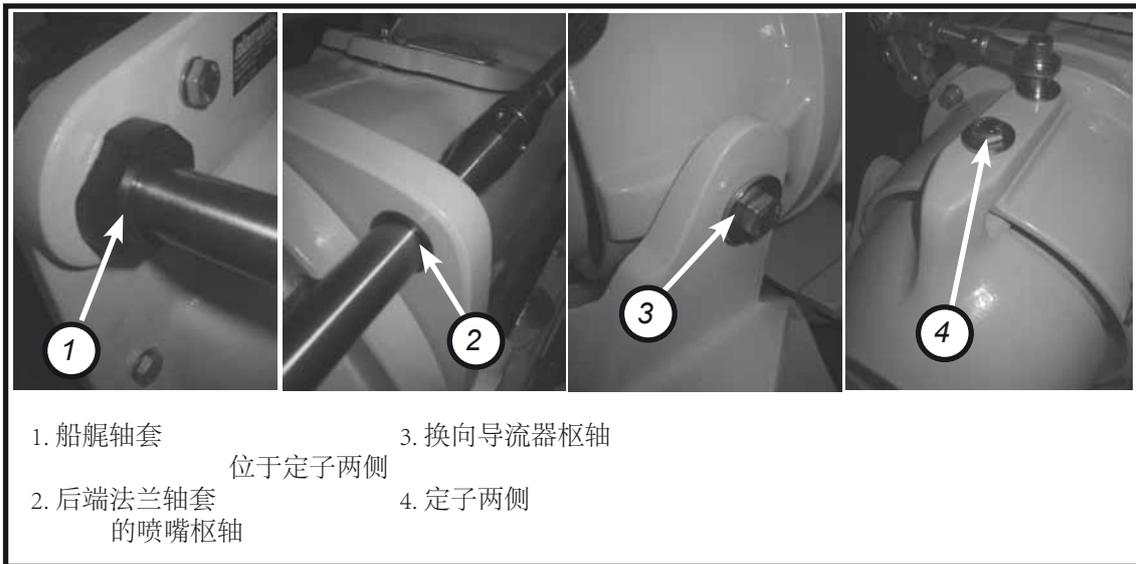


图4.2.3-1

如果船艇配有两个推进装置，该推进装置所配的换向导流器是不同类型的。图4.2.3-2所示为这种导流器的联接机构。下面的联接机构位于锌阳极之下。

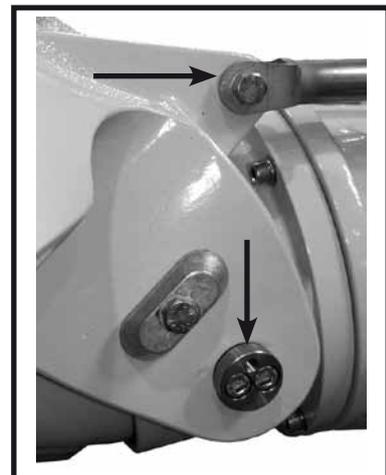


图 4.2.3-1

4.2.4 更换锌阳极

喷泉采用了被动阴极防护。从腐蚀的角度来看，锌阳极的作用非常重要。当锌阳极的尺寸减小到原来的一半时，它们必须被更换。每个铝质部件都受到锌阳极的单独保护。这些阳极的位置将在3.5.1小节中介绍。

4.2.5. 调节叶轮

根据驾驶情况，叶轮会磨损，而且管道壁和叶轮片末端之间的间隙会越来越大。当它变得足够大时，喷泉的性能就会降低。通过调节叶轮，它的工作寿命可以大幅度延长。

一旦有需要就应该调节叶轮，但每年至少必须进行一次检查。

通过拆卸和重新安装叶轮可以完成叶轮的调节。参考下一章。

4.2.6. 检查密封垫

需要检查的密封垫是，例如，水密检验舱盖的环形密封垫（A）和操舵轴套的密封垫（B）（右侧的图）。当水密检验舱盖密封垫泄漏时，它会造成进气，而操舵轴套的密封垫泄漏则会导致水漏入艇底。

如果艇底积水，则必须立即找出原因，并修补可能存在的泄漏。水可能会破坏诸如起动机之类的设备。

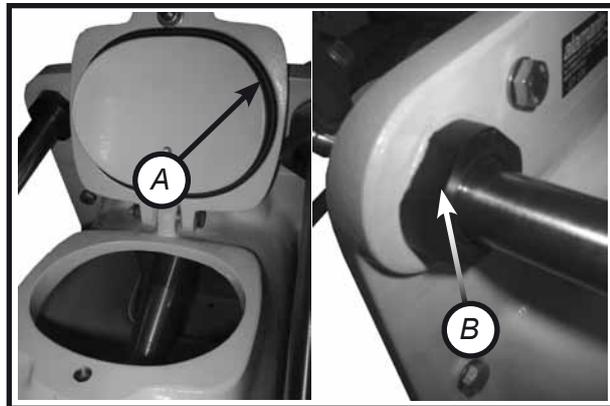


图4.2.6-1

4.2.7. 液压系统维护

换向导流器液压控制系统需要进行以下维护：

- 检查油量水平
- 检查V形带的状态，并在必要时加以更换
- 检查软管的状态，并在必要时加以更换

维护和修理表格列出了针对不同对象的详细检查说明。

修理和维护表

	每天	每周	每月	每6个月	每年
液压换向导流器操作系统					
液压油量		X			
可能存在的泄漏 (软管、接头)		X			
软轴紧固件			X		
检测及校准转向导流器的精确度			X		
V形带的张紧度			X		
备用V形带的状态				X	
常规技术状态				X	
发动机原水冷却系统					
如果冷却水来自喷泵					
可能存在的泄漏 (软管、接头)		X			
阀门的功能 (如已安装)			X		
系统中可能的堵塞			X		
换向导流器					
锌阳极 (1个)				X	
螺栓的上紧度			X		
油漆				X	
常规技术状态				X	
喷泵的框架					
锌阳极 (2个)				X	
螺栓的上紧度				X	
油漆				X	
常规技术状态				X	
气蚀板的技术状态和油漆				X	
定子					
锌阳极 (1个)				X	
螺栓的上紧度				X	
油漆				X	
定子导管中没有堵塞物				X	
导管的状况				X	
常规技术状态				X	
操舵喷嘴和操舵系统					
锌阳极 (1个)				X	
操舵喷嘴和操舵系统的功能			X		
螺栓的上紧度			X		
控制轴和控制杆的技术状态			X		
操舵喷嘴油漆				X	
常规技术状态				X	

	每天	每周	每月	每6个月	每年
喷泵进水导管					
进水导管的清洁度 (无艇底附生物等)				X	
前轴承					
添加润滑油			X	X	
螺栓的上紧度				X	
轴承的常规技术状态				X	
后轴承					
添加润滑油			X	X	
轴承的常规技术状态				X	
叶轮					
叶轮的公差				X	
叶轮片的技术状态				X	
调节器套管的张紧度				X	
螺栓的上紧度				X	
叶轮安装锥体的技术状态				X	
叶轮箱的技术状态				X	
主轴					
常规技术状态					X
轴套的状态 (部件编号23028)					X
喷泵法兰的技术状态					X
中间轴紧固螺栓的紧度				X	X

对推进装置所做的全部维护工作都可以被记入维护手册。维护手册是附录1。

4.3. 叶轮

叶轮磨损的地方通常是叶轮片的外缘。它是在一个锥形空间内工作，它的位置可以根据叶轮片的磨损情况来调节。

叶轮片外缘和锥体之间的间隙应该尽量小，以实现最高的效率。（厂家安装间隙是0.2 mm）。

叶轮在导管中的纵向位置反映了它的动力需求。叶轮的位置越深，它从发动机获得的动力就越少，因为叶轮的直径变小了。当然，叶轮片的斜度、长度和数量也会影响动力需求。

叶轮的尺寸标记在前端和后端都可以找到（图4.3-1）。在拆除定子后可通过水密检验舱盖看到它。

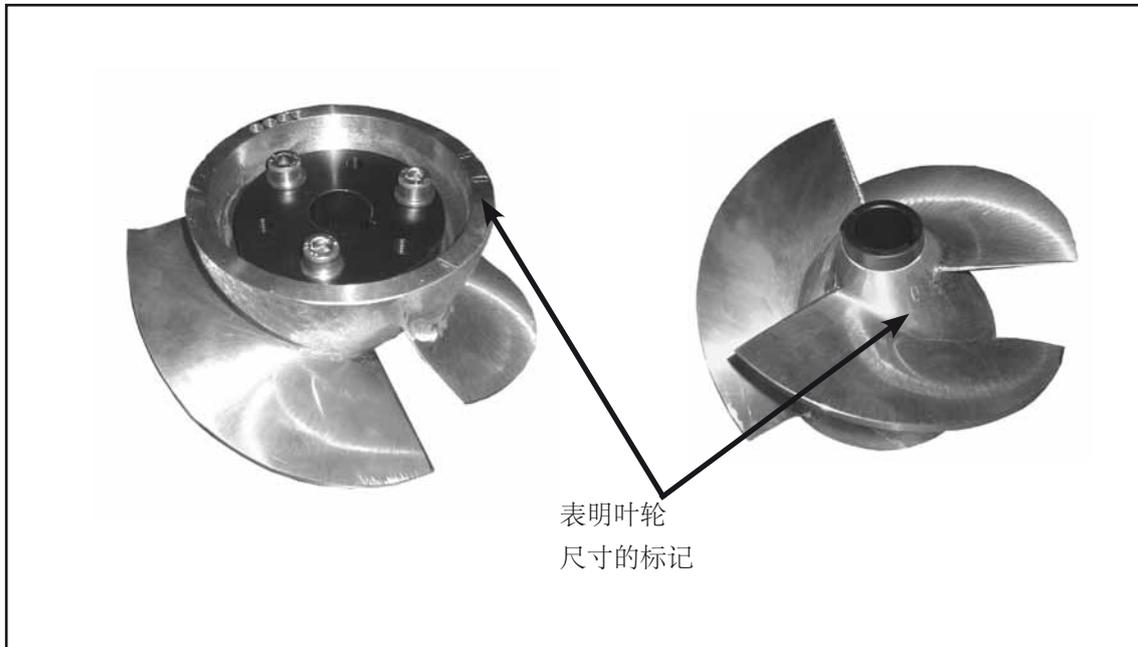


图4.3-1

叶轮片前缘的状况是很重要的。受损的前缘会引起气蚀。

对于大石头所造成的痕迹，通过仔细锤打并将它们磨光就可以修复前缘。前缘决不能太锋利，它必须是大约2mm厚并保持圆滑

$r = 2 \text{ mm}$ 。

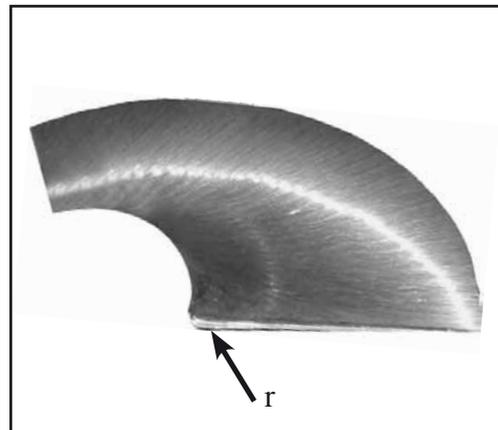


图4.3-2

您还可以将叶轮交还给厂家进行检查和修理。

如果怀疑叶轮有故障，请执行下面的步骤：

1. 关闭发动机并打开水密检验舱盖。
2. 检查进水导管中是否有堵塞物。
3. 用眼睛检查叶轮。 特别要注意叶轮片外缘和导管壁之间的空隙。

4. 如果没有明显的故障，则必须将船艇拖上岸进行更仔细的检查。
5. 拆卸叶轮。参考下面的拆卸叶轮小节。
6. 更仔细地检查叶轮。您始终可以咨询进口商或制造商。

4.3.1. 拆除叶轮

1. 拧开标有箭头 (A) 的螺栓，拆下换向导流器和液压缸之间的联轴节 (Jet-230)。在没有液压换向导流器控制的型号上，拆下用于连接换向导流器和舵轴的环形联轴节 (B)。

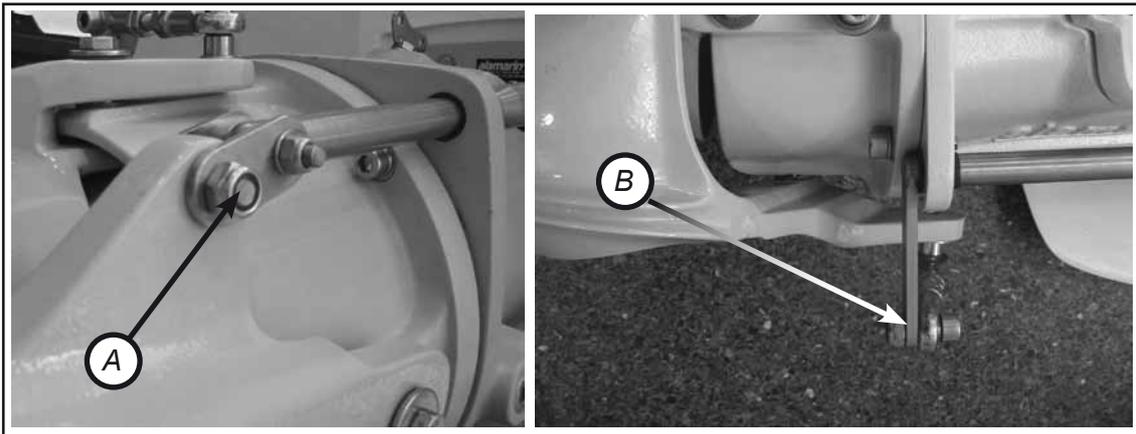


图4.3.1-1

2. 拆除舵嘴和舵轴之间的联轴节 (图4.3.1-2)



(图4.3.1-2)

3. 拧开定子的紧固螺栓（4枚）。然后，定子、导流器和舵嘴会一起脱落。（在图4.3.1-3中，为清晰起见，换向导流器已被拆下）。

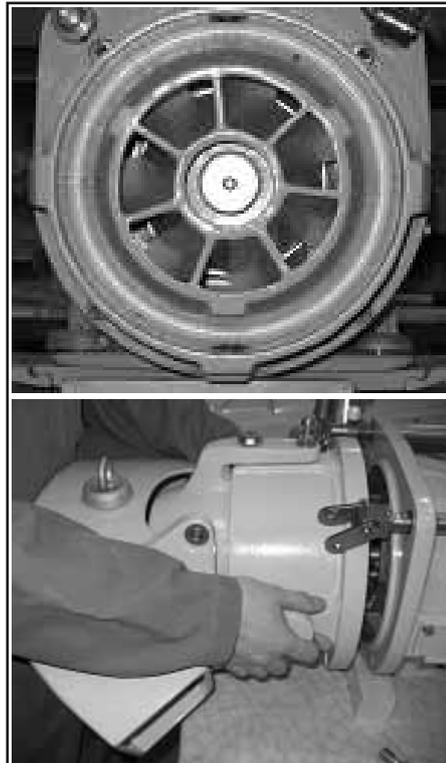


图4.3.1-3



定子和推进装置之间扣得很紧。您可以用螺丝刀将它们分开。

4. 松开叶轮的紧固螺栓（图4.3.1-4）并完全取出其中的一个螺栓。将它沿着楔形凹槽拧入临近的螺纹孔，并小心地旋紧。塑料紧固锥体会松开，以便于您将叶轮从轴上取下来。

如果扣得很紧，则可以使用多枚螺栓。



(图4.3.1-4)

4.3.2. 安装叶轮

1. 将调节器套管 (A) 和可能的附加环装到轴上。套管具有左手螺纹。

将楔子放入为它预留的凹槽。

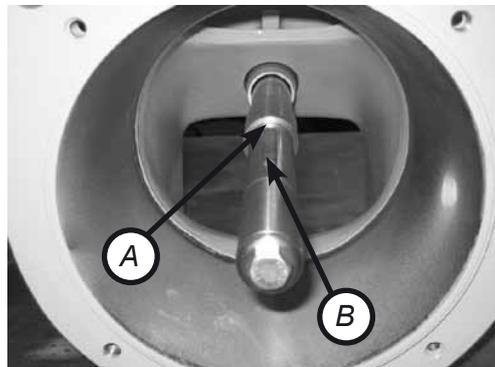


图4.3.2-1

2. 紧固锥体楔子凹槽的位置用一条直线标在叶轮上。调整锥体，使楔子凹槽与这条直线对准，如图4.3.2-2所示。

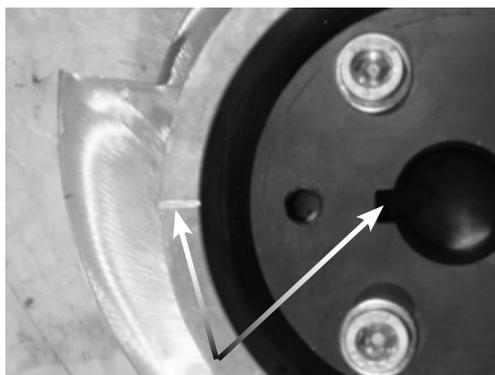


图4.3.2-2

3. 将叶轮和锥体一起放在轴上。用手指拧紧螺栓。
4. 尽量把叶轮往进水导管内推 (B)。



小心，不要让您的手指卡在叶轮和锥体之间！请使用图4.3.2-1中所示的工作位置 (A)！

将螺栓旋紧到20 Nm扭矩。

通过水密检验舱盖旋转调节器套管，使它牢牢地顶住叶轮的塑料锥体。如果调节套管松动 (B)，则叶轮会在导管锥体内卡住。参考C表示正确旋紧的套管。

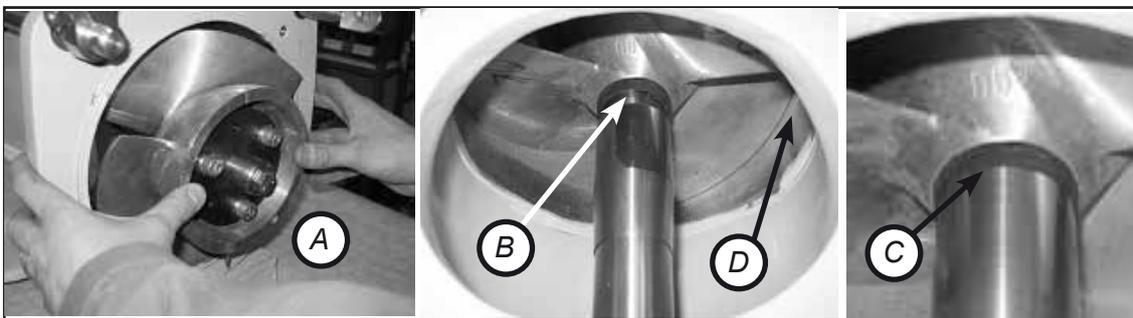


图4.3.2-1

叶轮片和锥体之间可以有0.2 mm的间隙 (D)。在安装过程中，下缘靠在锥体上，而且叶轮和转轴的重量会使叶轮的上半部分间隙偏大。当定子的中心最终与转轴对准之后，这个间隙会消失。

锥体和叶轮片之间过大的间隙会导致动力损耗。

如果在安装之后叶轮无法正常转动，则应松开叶轮螺栓，将它微微向外拉，然后旋紧螺栓。

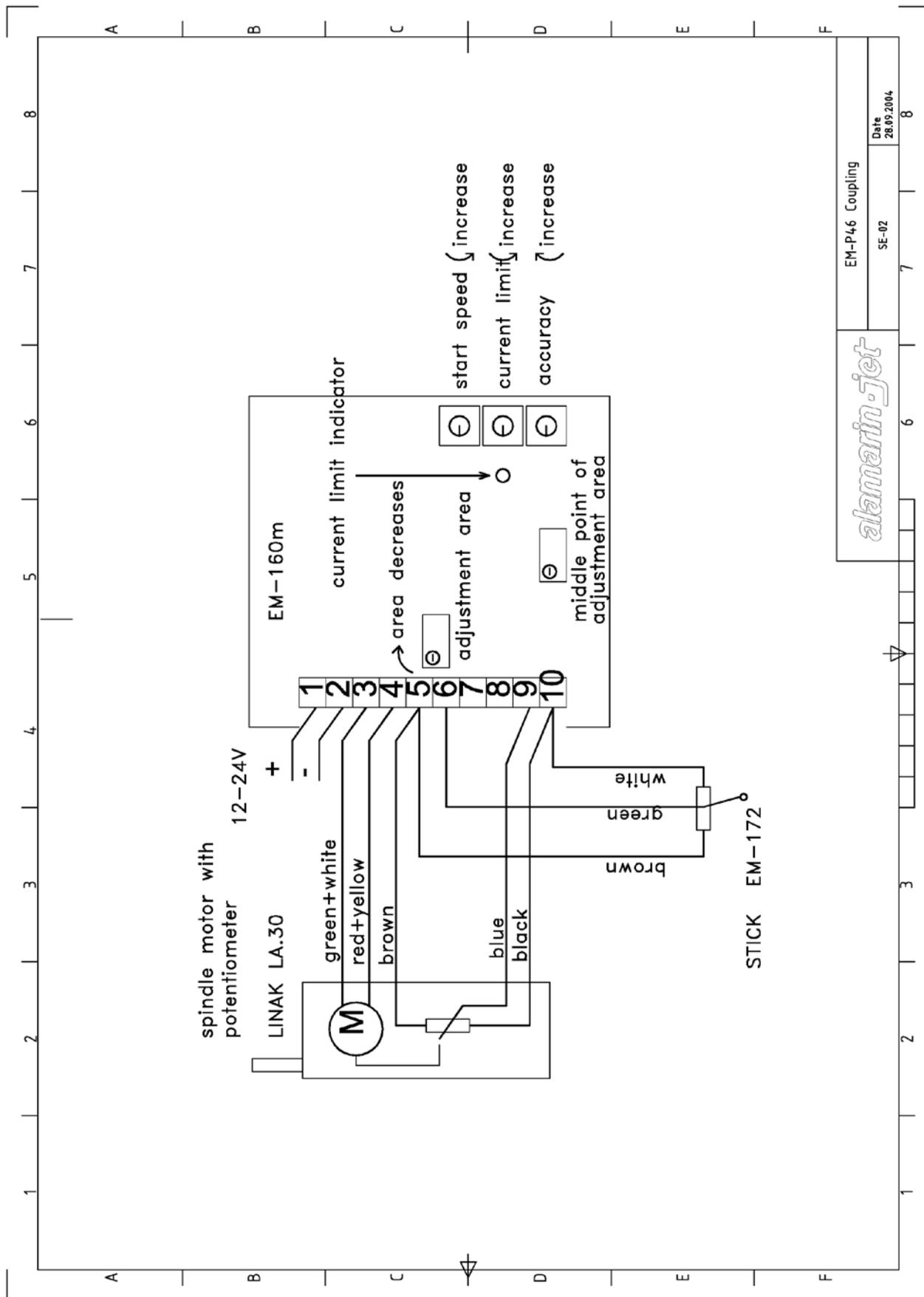
5. 关闭水密检验舱盖。
6. 按照与拆卸时相反的顺序将换向导流器、舵嘴和定子一起放回原来的位置。M10和M12螺栓的旋紧扭距分别是 50Nm和80Nm。

附录 1: 维护手册

维护日志

试运转 完成人: 日期:	服务内容

附录 3: SE-02



附录 4: 建议使用的润滑油、油类和螺栓的旋紧扭矩

1. 用来润滑推进装置轴承的润滑油必须符合以下要求。

- 锂基，并用 EP 添加剂稠化
- 以矿物油作为基础油
- NLGI 2级
- 工作温度范围 - 25...130 ° C
- 最低连续工作温度 75 ° C

我们建议您使用诸如以下示例的润滑油品牌：

W ü rth (伍尔特) 多功能润滑油 III、FAG (富艾基) 多功能润滑油 2、FAG (富艾基) Load 220、Mobil (美孚) XHP 222、Neste (耐思特) Allrex EP2、Shell (壳牌) Retinax 润滑油 EP2。

和以上提到的品牌具有同等特性的润滑油也可以用来润滑。

2. 换向导流器的操作液压系统设计使用自动变速箱油进行操作。

运动粘度 40 ° C	33...36 mm ² /s
运动粘度 100 ° C	7.1...7.7 mm ² /s
粘度指数	最低 170
密度 15 ° C	0.835...0.890 g/cm ³
流点	最高 42 ° C
闪点	最低 180 ° C

我们建议您使用诸如以下示例的油类品牌：

Mobil (美孚) ATF 320、FormulaShell (方程式壳牌) 自动变速箱油 DEXRON III、Neste (耐思特) ATF-X、BP Autran DX III

3. 当旋紧推进装置上的螺栓时，必须使用下表列出的旋紧扭矩。数值 8.8、10.9 和 12.9 表示螺栓的强度等级。A4-80 耐酸螺栓的强度等级相当于 8.8 级。

螺栓的旋紧扭矩			
螺纹	旋紧扭矩 (Nm)		
	8.8	10.9	12.9
M5	5.5	8.1	9.5
M6	9.6	14	16
M8	23	34	40
M10	46	67	79
M12	79	115	135
M16	145	215	250

适合各种用途的螺纹锁紧剂为中等强度的那种，比如乐泰242或类似产品。

附录 5: 部件分解图

在以书面形式提供本手册时，制造商在下列页面上添加了针对相应的推进装置型号的部件分解图。在电子版本中，部件分解图会作为一个单独的文件提供。