



MERCURY
GO BOLDLY.™

8M0236664 125 zho



操作
和
维护
手册

© 2025 Mercury Marine

V10 350hp Verado、400hp Verado、400R

欢迎辞

感谢您选择这款顶级的船用动力机组。该机组具有很多出色的设计特点，是简便操作和耐用品质的保障。进行适当保养和维护，您将能在游艇运动季享受这款产品带来的乐趣。为确保发挥最大性能并轻松无忧地使用本产品，建议您在操作舷外机之前，先通读本手册。

本操作及维护手册含有如何使用和维护产品的具体说明。请将本手册与产品放在一起，供水上航行时随时参考。如果出售舷外机，应随附本手册。

感谢阁下选购我们的产品。我们诚挚地敬祝阁下用艇愉快。

水星海事公司，美国威斯康辛州丰迪拉克县

请通读本手册

重要事项：经销商可以提供启动及操作程序的示范。如对本手册有任何不理解之处，请联系您的经销商。

安全警示

本手册通篇以及您的动力组件上标有“警告”以及“小心”的安全警示标识（配有图标）旨在用于紧急您查看关于特定保养或操作的专项说明，如果操作不当或疏忽，可能会造成危险。请务必留心这些警示并遵照执行。

这些安全警告无法消除所暗示的危险。维修时严格遵守这些特别说明以及操作常识是预防事故的主要措施。

警告

是指若不能避免可能导致死亡或严重受伤的紧急情况。

注意事项

是指若不能避免可能导致轻伤或重度受伤的紧急情况。

额外警示

其他警报提供了需要特别注意的信息：

通知

是指若不能避免可能导致发动机或主要部件故障的紧急情况。

重要事项：识别圆满完成工作的必备信息。

注意：指示信息有助于理解某个特定步骤或操作。

加州 65 号提案

加州 65 号提案



警告：本产品会导致您接触汽油发动机尾气等经加州政府认定会导致癌症、出生缺陷或其他生殖危害的化学品。有关更多信息，请访问 www.P65Warnings.ca.gov（www.65 号提案警告.加州.政府）。

本手册用户须知

重要事项：操作人员（驾驶员）负责正确、安全地操作船艇及船上设备，并对船上所有人员的安全负责。强烈建议操作人员阅读本操作和维护手册，并在使用船艇之前完全理解动力机组和所有相关配件的操作说明。

本手册所含说明和规格在批准分发时即生效。Mercury Marine 的政策以持续改进为原则，并保留随时停产任何型号、修改规格或设计的权利，恕不事先通知，且不承担任何义务。

保修信息

您购买的产品享有 Mercury Marine 有限保修。保修手册中已载明该保修条款，另可随时访问 Mercury Marine 网站：<http://www.mercurymarine.com/warranty-manual>，以供查阅。保修手册中的声明对保修范围、不保修范围、保修期、享受保修的最佳条件、**重要的免责声明、限制和豁免情况**，以及其他有关信息均做出了说明。请仔细阅读这一重要信息。

水星海事公司的产品均按照我公司内部的高质量标准、适用的行业标准和法规以及特定的排放法规进行设计和制造。为确保产品开箱即用，水星海事公司在装箱和发运之前对每台发动机都要进行操作和测试。此外，水星海事公司的某些产品会在受控制和监测的环境中进行测试，发动机运转时间可长达 10 小时，以便对是否符合适用标准和法规的情况进行验证和记录。无论发动机是否参与上述任一测试计划，作为全新发动机而售出的水星海事产品均享受适用的有限保修范围。

本手册包含安全正确地操作、安装和维护本产品所需的信息。不按照本手册中概述的任何及所有操作和维护说明使用本产品，将被视为对本产品的不当、非正常、误用或不可接受的使用，并可能导致 Mercury Marine 有限保修或法定保证（如适用）全部或部分失效。

版权和商标信息

©水星海事公司版权所有。保留所有权利。未经许可，严禁全部或部分复制。

Alpha、Avator、Axius、Bravo One、Bravo Two、Bravo Three、Bravo Four S、带波浪的圆环 M 标识、GO BOLDLY、K-planes、Mariner、MerCathode、MerCruiser、Mercury、带波浪的 Mercury 标识、Mercury Marine、Mercury Precision Parts、Mercury Propellers、Mercury Racing、MotorGuide、OptiMax、Pro XS、Quicksilver、SeaCore、Skyhook、SmartCraft、Sport-Jet、Verado、VesselView、Zero Effort、Zeus、#1 On the Water 和 We're Driven to Win 均为 Brunswick Corporation 的注册商标。Mercury Product Protection 是 Brunswick Corporation 的注册服务标志。所有其他标记是其各自所有者的财产。

重要安全信息

船员的职责.....	1
船舶马力.....	1
废气排放.....	1
舷外机遥控装置机型.....	3
挂绳停机开关.....	3
在舷外机周围保持安全.....	4
安全操作实践.....	5
水下危害的影响.....	8

一般信息

规格.....	11
组件识别.....	13
齿轮箱标识.....	14
螺旋桨的选择.....	14
记下序列号.....	15
选择舷外机配件.....	15

运输

水生入侵物种 (AIS).....	17
拖船/舷外机.....	17

燃油和机油

燃油要求.....	19
燃料添加剂.....	19
燃料自动供应阀.....	20
低渗透性燃油软管要求.....	20
燃油系统注油.....	20
发动机机油建议 — V10 350hp 和 400hp Verado 型号.....	20
发动机机油建议 — 400R 型号.....	21
检查和添加机油.....	21

数字油门和档位遥控盒

电子远程控制装置 (ERC).....	25
脚踏油门.....	32
主动升降.....	34
发动机同步 (多发动机).....	38
舵机转换.....	38
快速转向.....	40
单控制杆模式 (多发动机).....	40
启动/停止所有发动机.....	40
三发动机或四发动机的油门和换挡操作.....	41
仅油门模式.....	43

特性

自适应速度控制.....	45
报警系统.....	45
动力升降和倾斜.....	46

操作

发动机磨合程序.....	49
每次使用前的重要日常检查.....	49
启动前检查表.....	49
启动发动机.....	49
换挡.....	51
停止发动机运行.....	52
不使用时将舷外机调整至适当的倾斜位置.....	52
高海拔运行.....	53
冷凝温度下运行.....	53
盐水或污染的水中运行.....	54
浅水运行.....	54
急速运转发动机时设置起翘角.....	55
燃油耗尽状态 — 为燃油系统注油.....	55

维护

美国环保署排放法规.....	57
清洁保养建议.....	57
防污底漆的使用.....	59
顶部机罩的拆卸与安装.....	59
检查和维护计划.....	61
维护计划标贴.....	62
蓄电池和电气.....	64
冲洗冷却系统.....	66
腐蚀控制阳极.....	68
机油和滤清器.....	68
燃油系统.....	73
齿轮箱润滑剂.....	75
检查动力升降液.....	77
螺旋桨更换 — 350hp 和 400hp Verado 型号.....	78
螺旋桨更换 — 400R 型号.....	80
检查动力转向液 (如有配备).....	82
艀板紧固度检查.....	83
经销商服务项目.....	83

储存

存储准备.....	85
保护燃油系统.....	85
保护外部舷外机部件.....	85
保护内部发动机组件.....	85
发动机油液.....	86
舷外机储存的位置.....	86
蓄电池存储.....	86

故障排除	
DTS 布线系统.....	87
海拔和天气对性能的影响.....	87
保险丝.....	87
起动机不会盘动发动机.....	90
发动机不能启动.....	90
发动机启动，但是不换挡.....	91
发动机运行不稳定.....	91
性能损失.....	91
电池不能保持充电.....	91
用户服务支持	
确认记录.....	93
服务协助.....	93
订购文献.....	94
维护记录表	
维护日志.....	97

重要安全信息

船员的职责

操作人员（驾驶员）在任何时候都有责任正确、安全地操作船艇，并确保船员和公众的安全。在操作舷外机之前，每位操作人员都应阅读并理解本手册的全部内容。

船艇上至少应有一名额外的人员接受过基本指导，了解舷外机的启动和操作方法，以及船艇的操控方法，以防驾驶员无法操作船艇。

操作人员可能需要遵守当地的船艇驾驶执照要求，这些要求可能因航行地点而异。

船舶马力

⚠ 警告

船舶马力超过最大额定值会造成严重人身伤亡。船舶功率过大会影响船舶控制和漂浮特性，或损坏船艇。不得安装超过船舶最大额定功率的发动机。

大多数船艇都配有容量标牌，标明根据联邦规定和适用法规，由制造商确定的最大功率和船艇载荷。切勿超过相关的最大值。

U.S. COAST GUARD CAPACITY	
MAXIMUM HORSEPOWER	XXX
MAXIMUM PERSON CAPACITY (POUNDS)	XXX
MAXIMUM WEIGHT CAPACITY	XXX

26777

如需了解马力或载荷限制，请联系船艇经销商或船艇制造商。

废气排放

⚠ 警告

吸入发动机废气可能导致一氧化碳中毒，从而导致昏迷、脑损伤或死亡。避免吸入一氧化碳。发动机运行时，远离废气区。休息或航行中保持船舶通风良好。

注意一氧化碳有毒

一氧化碳 (CO) 是一种致命的气体，存在于所有内燃机的废气中，包括推动船艇的发动机和为船艇配件提供动力的发电机。一氧化碳本身无臭、无色、无味，但只要能尝到或闻到发动机废气，就说明吸入了一氧化碳。



79345

一氧化碳中毒的早期症状与晕船和中毒症状相似，包括头痛、头晕、嗜睡和恶心等。带有封闭舱室的船艇应安装一个或多个一氧化碳传感器。

重要安全信息

保持废气区域清洁

请避开发动机废气较浓的区域。发动机运行时，应确保游泳者远离船艇，并且没有人在游泳台或登船梯上坐卧或站立。航行期间，禁止任何人以固定方式紧跟在船尾后方（游泳台拖曳、拖曳冲浪/人体冲浪）。这种做法不仅会带来极大的人身伤害的风险，还会使人置于发动机废气浓度较高的区域。

通风良好

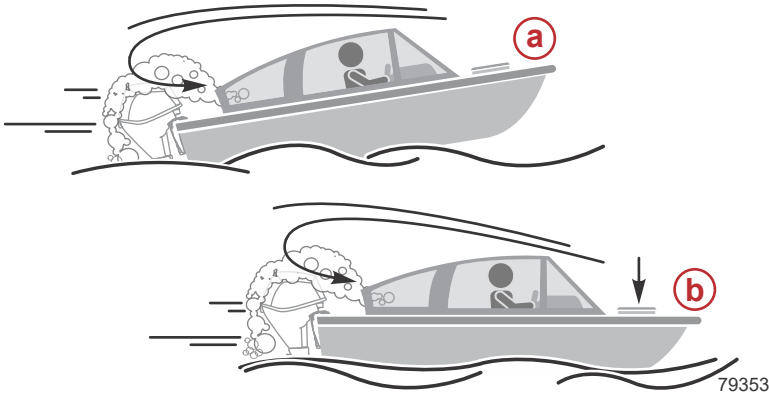
打开侧窗帘或前舱口，为乘客区通风。

下图显示了整个船艇内所需气流的示例。



通风不佳

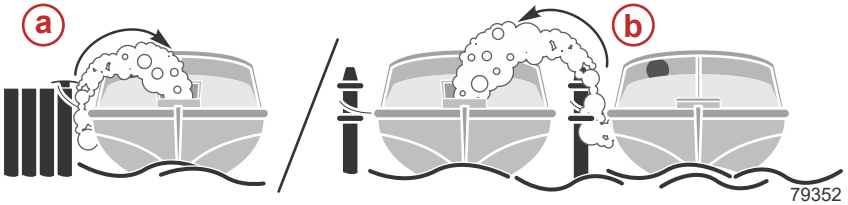
- **行驶中的船艇：**在一定航行或风力条件下，长期封闭或帆布封闭的舱室以及通风不良的驾驶舱都可能含有一氧化碳。下图显示了船艇行驶时，通风不佳的示例。



- a -** 在船艏的升降角过高的情况下操作船艇
- b -** 在前舱口没有打开的情况下操作船艇

重要安全信息

- **静止的船艇：**尽管发生概率极低，但在风平浪静的日子里，如果船艇内或附近有正在运行的发动机，停留在静止船艇露天空间的人员可能会暴露在浓度极其危险的一氧化碳之中。下图显示了船艇静止时，通风不佳的示例。



- a- 船艇停泊在受限空间时运行发动机
- b- 靠近其他发动机正在运行的船艇停泊

舷外机遥控装置机型

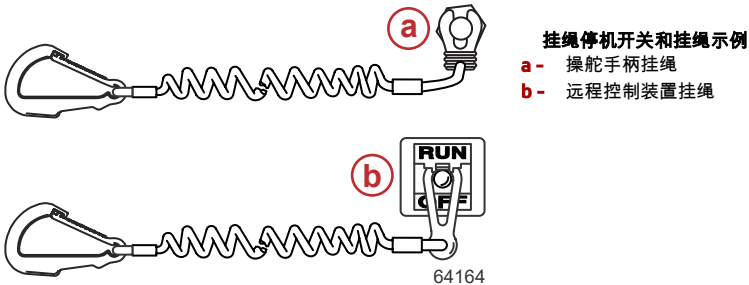
舷外机必须配备专为数字油门和档位 (DTS) 设计的 Mercury 远程控制装置。该远程控制系统可提供防挂档启动保护。

挂绳停机开关

挂绳停机开关是为了当操作员离操作员位置有足够远时激活开关，以便关闭发动机（例如从操作员的位置意外弹落）。舷外机操舵手柄和某些远程控制装置配有挂绳停机开关。挂绳停机开关可作为配件进行安装——通常安装在仪表盘或靠近操作员位置的一侧。

挂绳停机开关附近贴有标贴，在视觉上提醒操作人员将挂绳系于其救生衣 (PFD) 或手腕上。

挂绳展开后长度通常为 122–152 cm (4–5 ft)，一端有可插入开关的元件，另一端有夹子可连接到操作人员的 PFD 或手腕上。挂绳为盘绕式，可防止与附近的物体缠绕。当操作人员要在正常操控位置附近的区域活动时，拉长的挂绳可以尽可能减少意外启动停机开关的可能性。如果希望使用较短的挂绳，请将挂绳缠绕在操作人员的手腕或腿上，或者在挂绳上打结。



挂绳停机开关和安全操作

警告

如果操作人员跌落船艇，立即关闭发动机，以减少因船艇撞击导致严重伤亡的可能性。始终用挂绳正确连接操作者与停机开关。

重要事项：指导至少一名船艇上的其他人员掌握正确的启动和操作程序，以便应对需要他们自行操作船艇的紧急情况。

激活挂绳停机开关后，发动机将立即停止。但是，根据停机时的速度和转弯角度，船艇会继续滑行一段距离。船艇滑行时，可能会对位于其滑行路径上的任何人员造成伤害，其严重程度不亚于仍有动力的船艇造成的伤害。

重要安全信息

当操作人员远离操作位置时，挂绳停机开关将激活，从而关闭发动机。以下情况可能导致这种结果：

- 操作人员意外落水，或者
- 操作人员在船艇内移动，远离操作位置。

某些类型的船艇更容易发生落水和意外抛离，例如：

- 低舷充气艇
- 低音艇
- 高性能船艇
- 通过手动舵柄操作的钓鱼船，具有轻巧、操控灵敏的特点

不当操作也可能导致发生落水和意外抛离，例如：

- 船艇以滑行速度运行时，坐在椅背或舷缘。
- 以滑行速度运行时站起
- 坐在升高的钓鱼船艇甲板上
- 在波涛汹涌的水域中以滑行速度航行，并乘坐前部座位（例如船艏驾驶座）
- 在浅水区或有障碍物的水域以滑行速度运行
- 松开朝一个方向拉动的方向舵或操舵手柄
- 饮酒或服用药物
- 高速操控船艇

也有可能在正常操作中意外或无意启动开关。可能导致以下任何或所有潜在危险状况：

- 忽然停止前行时，乘客可能被甩到前面，船艇前面的乘客尤其要多加防范，以免被甩出船艏并撞向船艇。
- 在巨浪、湍急水流或大风中，失去动力和方向控制。
- 入港时失控。

为避免意外激活开关，操作人员应始终注意自己相对于挂绳停机开关的位置，并应该做到：

- 当船艇行驶时，不离开操作位置。
- 当船艇静止时，在未断开挂绳与身体连接的情况下，不离开操作位置。

将挂绳停机开关和挂绳线保持在良好运行状态

每次使用前，应检查并确保挂绳停机开关正常运行。启动发动机，然后拉动挂绳关熄发动机。若无法关熄发动机，请在操作船艇前修好开关。

每次使用前，目视检查挂绳线，以确保其工作状况良好，没有破损、断裂或磨损。检查绳索末端的熄火开关卡子是否完好。更换任何损坏或磨损的挂绳线。

在舷外机周围保持安全

▲ 注意事项

在船尾或船尾附近时，防止因滑倒和跌落造成伤害。您可能走在不平或湿滑的表面上。保持安全距离，避免将舷外机的任何部分用作帮助保持平衡的支撑物，也不应将其作为扶手、脚踏点或梯子使用。

舷外机即使未运行，也可能对船艇上和水中的人员造成危险。

- 无论船艇处于行驶还是静止状态，也无论发动机处于工作还是关闭状态，都应始终确保所有乘客远离发动机。
- 切勿将舷外机用作座椅。
- 切勿将舷外机的任何部分用作踏板。
- 切勿攀爬舷外机的任何部分或将舷外机的任何部分用作扶手。

重要安全信息

安全操作实践

乘客安全 - 浮筒船和甲板船

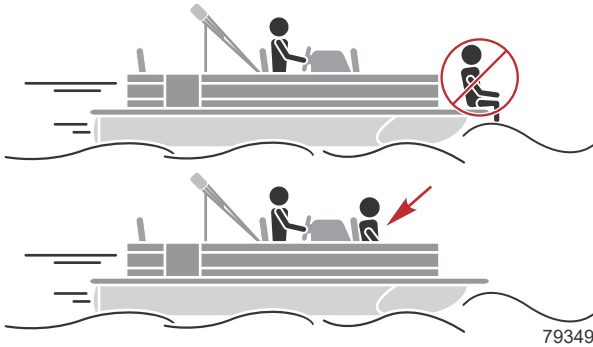
船舶运动时，观察所有乘客的位置。乘客仅能站立或使用比怠速更快运行时指定的座位上。陷入大浪或伴流、油门突然减小或船舶方向急剧改变等船速突然降低可能将乘客从船前部抛出。两个浮筒前船舶前部翻倒，使其超出舷外机。

带有露天前甲板的船艇

⚠ 警告

在比怠速高的速度时坐或站立在船舶非乘客专用区域中可能导致重伤或死亡。船舶移动时，从甲板船或高平台前端退后且保持坐姿。

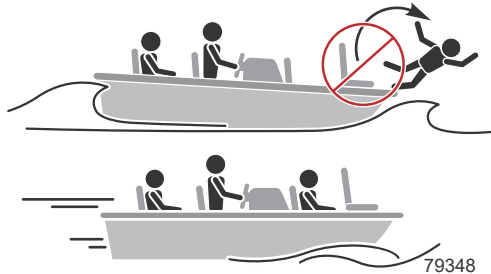
船舶移动时，任何人不得位于栅栏前的甲板上。让所有乘客在前栅栏或围栅后面。前甲板上的人员很容易被扔出船外，或脚悬在前缘的人可能被浪打到腿且拖入水中。



带有前置高架钓椅的船艇

船舶以比怠速或拖钩速度更快速度行驶时，不能使用升高的钓鱼座位。仅坐在更快速度行驶时专用座位上。

船速意外突然降低可能导致高处的乘客从船舶前部掉落。



重要安全信息

保护水中的人

船艇运行时

水中人员无法迅速采取行动避开朝其行驶的船艇。



在可能有人水域中行驶时，请格外小心，缓慢前进。

当船艇在移动且处于空挡时，水能对螺旋桨产生足够的推力使其转动。这种螺旋桨空转可能会造成严重伤害。

船舶静止不动时

⚠ 警告

旋转的螺旋桨、航行的船艇，或是任何安装在船艇上的固体设备，都有可能造成游泳者的伤亡。无论何时，只要有人在水中靠近船艇，都要立即停止发动机。

船艇换至空挡并将发动机熄火后，才能允许人们在船艇附近水域逗留。

安全行船建议

为了安全地享受水道行程，船艇操作人员必须熟悉当地和所有其他政府部门的船艇法规和限制。船艇用户还应考虑以下建议。

- **了解并遵守水道的所有航行规则和法律。**
 - 建议所有动力艇操作人员完成船艇安全驾驶课程。在美国，美国海岸警卫队辅助队、Power Squadron、红十字会以及州或省级船艇执法机构都有提供相关课程。如需了解更多信息，请访问 Boat U.S. Foundation 网站：<https://boatus.org/>。
 - 部分地方（州、领地等）要求持有船艇驾驶执照或证书。在新地点驾驶船艇之前，请务必确认执照和证书要求。
- **进行安全检查和必要的维护。**遵守定期安排，确保适当完成所有维修。
- **检查船上的安全设备。**大多数地区的监管机构要求每艘动力船艇都必须配备特定的安全设备。即使没有要求，也应考虑在船上携带以下设备，并在每次航行前检查设备状况：
 - 获批准的灭火器
 - 桨或橈
 - 双向无线电
 - 气象收音机
 - 指南针和该区域的地图或海图
 - 信号设备：手电筒、烟火信号弹或照明弹、旗帜、救生哨或喇叭
 - 饮用水
 - 急救箱和说明
 - 防水储存容器
 - 锚和额外的锚绳
 - 备用操作设备、电池、灯泡和保险丝
 - 手动舱底泵和额外的排水塞

重要安全信息

- 小修补所需的工具
- **注意天气变化的迹象，避免在恶劣天气和波涛汹涌的海面上驾驶船艇。**
- **将船艇驾驶计划告知他人，包括预期路线和预计返回时间。**
- **乘客登船：**每当有乘客登船、卸货或有人靠近船尾（船艉）时，应停止发动机。仅将传动装置挂入空挡是不够的。
- **使用救生衣（PFD）。**
 - 美国联邦法律规定，船艇上每个人都**必须**配备一件美国海岸警卫队批准的救生衣（个人救援浮力装置），确保尺寸合身且可随时取用，此外还需配备一个 4 类可抛式浮垫或救生圈。强烈建议每个人在船艇上始终穿戴好救生衣。
 - 美国联邦法律规定，13 岁及以下的儿童在船艇行进时，**必须**穿戴美国海岸警卫队批准的救生衣。
 - 在美国以外的地区，使用救生衣可能是**强制性**的要求。出发前务必确认当地法律和法规。
 - 在出发前检查所有 PFD 的状况。
- **让其他船艇操作人员做好准备。**指导船艇上的至少一名人员掌握启动和操作发动机以及船艇的基本知识，以防驾驶员丧失能力或落水。
- **船艇不可超载。**大多数船艇都有额定和认证的最大负载（承重）能力（请参阅船艇的容载能力标牌）。了解船艇的操作和负载限制。了解船艇进水后是否会漂浮。如有疑问，请联系 Mercury Marine 的授权经销商或船艇制造商。
- **确保船艇上所有人都正确就座。**不允许任何人坐在或骑乘在并非为就座而设计的船艇部分。这包括：
 - 座椅靠背
 - 舷缘
 - 艄板
 - 船艏
 - 甲板
 - 高架钓椅
 - 任何旋转椅乘客不应坐在或待在任何可能因船艇突然加速、急停、意外失控或突然移动而导致其被抛出船外或撞向船内的位置。在船艇行驶之前，确保所有乘客都有合适的座位并坐在座位上。
- **切勿在酒精或药物的影响下操作船艇。这是法律规定。**酒精或药物会影响人的判断力，并显著降低快速反应能力。
- **了解船艇航行区域并避开危险地点。**
- **保持警惕。**根据法律规定，船艇操作人员有责任通过视觉和听觉对前方状况保持关注。操作人员必须有畅通无阻的视线，尤其是前方视线。当船艇的速度超过怠速或滑行过渡速度时，任何乘客、负载或钓鱼座位都不得阻挡操作人员的视线。留意其他人员、水面和尾流。
- **严禁在滑水者身后航行。**一艘以 40 km/h (25 mph) 的速度行驶的船艇会在 5 秒内超过船艇前 61 m (200 ft) 处的落水滑水者。
- **在使用船艇进行滑水、尾浪板运动或其他类似活动的，应遵循安全做法。**
 - 当有滑水者下水，船上至少应有两人执行以下动作：一人驾驶船艇，一人作为观察者（始终面对滑水者）。
 - 在返回救助滑水者时，始终确保落水或摔倒的滑水者位于船艇操作人员的那一侧。操作人员应确保落水的滑水者始终处于视线内，切勿倒行开向滑水者或水中的任何人。
 - 美国的一些州和加拿大的部分省要求悬挂“滑水者落水”标志旗，对观察者的年龄有限制，并要求配备后视镜等。了解并遵守所有联邦、州（省）和地方法律法规。
- **报告事故。**
 - 在美国，法律规定，当船艇涉及某些船艇驾驶事故时，船艇操作人员**必须**向其所在州的船艇驾驶执法机构提交船艇驾驶事故报告。在以下情况下，必须报告船艇驾驶事故：
 - i. 有人丧生或可能丧生。
 - ii. 有人受伤，需要除急救以外的治疗。
 - iii. 造成船艇或其他财产损失，损失价值超过 2000.00 美元（某些州和地区的金额较低）。

重要安全信息

- iv. 船艇完全损失。
向当地执法部门寻求进一步帮助。
- 在美国以外的地区，对事故报告的要求可能有所不同。

跃浪和伴流

⚠ 警告

跃浪或伴流时可能将乘客抛入或抛出船舶，从而可能造成重伤或死亡。可能的情况下，避免跃浪或伴流。

驾驶娱乐船艇时，遇到波浪和尾波是不可避免的，这是航行体验的一部分。然而，当以足够快的速度进行这项活动，使得船体部分或完全脱离水面时，就会造成危险，特别是在船体重新入水时。



主要问题是当船艇跃出水面时，其方向会发生改变。在这种情况下，入水可能会导致船艇旋转或猛烈转向新的方向。这种剧烈的方向变化会造成乘客被甩出座位，甚至被甩出船外。

让船艇在波浪或尾波中跃起还有可能造成一种较不常见的危险。如果船艇在腾空时，向下倾斜的角度足够大，船艏在接触水面时就会造成其穿透水面并短暂下潜。船艇入水时会瞬间停止，很容易将乘客甩出。船艇也可能向一侧猛烈倾斜。

水下危害的影响

⚠ 警告

操作因撞击受损的船艇或发动机可能会导致产品损坏、严重人身伤害或死亡。如果船艇受到任何形式的撞击，请联系 Mercury Marine 授权经销商检查和修理船艇或动力机组。

此舷外机配备一套液压升降和倾斜系统，其中还包括减震功能。该功能有助于舷外机在低速至中速行驶时承受水下物体撞击所导致的损坏。高速航行时，撞击力可能会超过该系统吸收撞击能量的极限，从而导致产品严重损坏。

不提供倒船撞击保护。进行倒船操作时必须特别小心，以免撞击水下物体。

重要安全信息

在浅水区或可能存在撞击舷外机或船底的水下障碍物的水域驾驶船艇时，请减速并小心行驶。**要减轻因撞击漂浮物或水下物体所导致的伤害或撞击损坏，控制船速是操作人员能采取的最有效措施。**在这些情况下，船速应保持在最小滑行速度，一般为 24 至 40 km/h（15 至 25 mph）。

⚠ 警告

应避免撞击漂浮物或水下物体后舷外机或驱动装置整体或部分被撞入船体所导致的重伤或死亡。在水面上或水表下可能存在物体的水域行驶时，请减速慢行，并保持警惕和仔细查看。

可能导致发动机损坏的物体的例子包括疏浚管、桥梁墩座、丁坝、树木、树桩和岩石。



撞击到漂浮物或水下物体可能造成多种状况。其中一些状况可能导致以下问题：

- 部分或整个舷外机脱开并飞向船舶。
- 船艇可能突然朝新方向移动。剧烈的方向变化会造成乘客被甩出座位，甚至被甩出船舱。
- 船速可能会快速下降。这将导致乘客向前甩出，甚至被抛出船舱。
- 舷外机或船艇可能会遭受撞击损坏。

撞击到水下物体时，应立即关闭发动机，并检查是否有任何部件损坏或松脱。如果出现或怀疑存在损坏，应将舷外机交由授权经销商进行彻查和必要维修。

还应检查船艇是否有任何船体破裂、肋板断裂或漏水情况。如果在撞击之后发现漏水，应立即启动舱底泵。

继续使用损坏的舷外机可能导致舷外机的其他部件产生进一步损坏，或可能影响对船艇的控制。如果必须继续运行，大大降低速度后再继续运行。

重要安全信息

注意：

一般信息

规格

参数		规格
额定功率	350hp Verado	257 kW (350 hp)
	400hp Verado, 400R	294 kW (400 hp)
全油门范围	350hp, 400hp Verado	5800–6400 RPM
	400R	6000–6600 RPM
空挡怠速*		650 RPM
怠速充电补偿 **		650–775 RPM
拖钓控制限制		550–1000 RPM
缸数		10
活塞置换		5.7 L (349 cid)
火花塞	推荐型号	NGK LKAR7C-9
	间隙	0.9 mm (0.035 in.)
	六角尺寸	14 毫米
齿轮箱类型	350hp, 400 hp Verado	163 mm (6.4 in)
	400R	137 mm (5.44 in) HD 或 SportMaster 137 mm (5.44 in)
齿轮箱容量	163 mm (6.4 in) 右旋	1580 mL (53.4 fl oz)
	163 mm (6.4 in) 左旋	1380 mL (46.7 fl oz)
	Sport Master 右旋、左旋	620 mL (21.0 fl oz)
	137 mm (5.44 in) HD 右旋、左旋	820 mL (27.7 fl oz)
总传动比 — 前进	350hp, 400hp Verado	2.08:1
	400R	1.60:1
推荐燃油		参见“燃油和机油”部分
推荐机油		参见“燃油和机油”部分
机油容量 (更换机油滤清器时)		9.5 L (10.0 US qt)
电池类型要求		12 伏吸附式玻璃纤维棉 (AGM) 蓄电池
蓄电池额定容量		请参阅 发动机蓄电池规格

* 常规工作温度下的发动机。

**怠速可能会自动提高至 775 RPM，以补偿蓄电池电量不足的情况。怠速提高会使蓄电池充电速度更快。激活转舵控制 (可选配件) 将取代此功能。

发动机蓄电池规格

重要事项： 本发动机需要满足最低额定值的 12 伏吸附式玻璃纤维棉 (AGM) 或锂离子船用启动蓄电池。

- 切勿使用富液型 (湿电池) 铅酸蓄电池或凝胶型铅酸蓄电池来启动船用发动机。
- 锂离子蓄电池必须满足**锂离子启动蓄电池要求**中的要求
- 每台发动机必须配备启动蓄电池。
- 请勿使用不符合指定额定值的发动机启动蓄电池。如果使用不满足额定值的蓄电池，则电子系统可能在不良状态下工作。
- 如果船艇需要额外的蓄电池负载来满足船艇附件或船用电子器件所需，则安装辅助蓄电池或蓄电池组。

一般信息

所需的 12 伏吸附式玻璃纤维棉 (AGM) 蓄电池额定值		
美国 (SAE) 启动蓄电池额定值：	配备专用的壳体蓄电池	至少 1000 船艇起动电流 (MCA)，最小备用容量为 100 分钟 RC25 级
	仅启动蓄电池	至少 1000 船艇起动电流 (MCA)，最小备用容量为 135 分钟 RC25 级
国际 (EN) 启动蓄电池额定值：		至少 800 冷起动电流 (CCA)，最小容量为 65 安时 (Ah)

注意： 蓄电池制造商可以不同的标准测试和评定其蓄电池。MCA、CCA、Ah 和备用容量 (RC) 均是 Mercury Marine 认可的评级标准。如果制造商使用的标准与此不同（例如与 MCA 相当），则不符合 Mercury Marine 的蓄电池要求。

蓄电池安装要求

⚠ 警告

未能适当地固定蓄电池引线可能导致数字油门和档位 (DTS) 系统出现功率损耗，导致由于丧失船艇控制而重伤或死亡。使用六角螺母将蓄电池引线固定到电池柱，以避免连接松动。

重要事项： 安装蓄电池时，必须遵循船艇行业标准（BIA、ABYC 等）、联邦标准和海岸警卫队法规。确保蓄电池电缆安装满足拉力测试要求，并且正蓄电池端子依据相关法规适当地绝缘保护。

建议（在部分州如此要求） 将蓄电池安装在密闭的外壳中。请参阅当地法规。

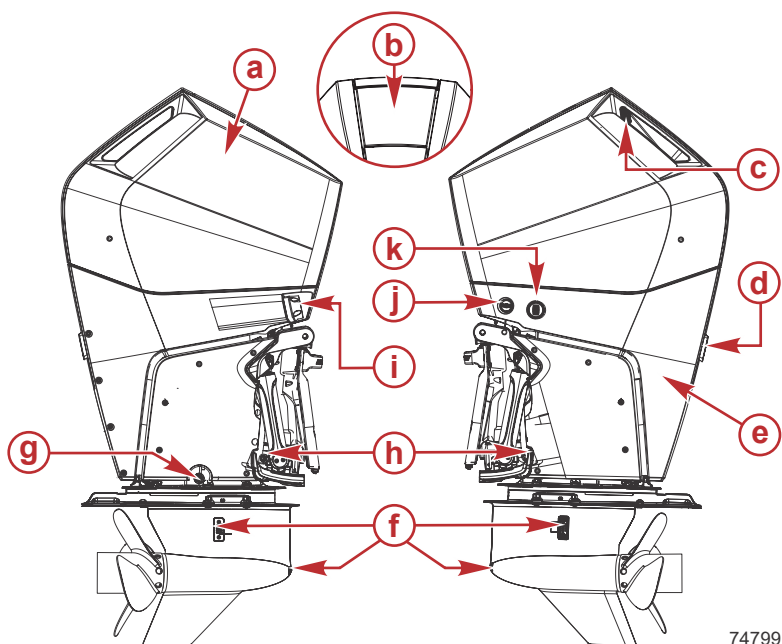
描述	牛米	磅英寸	磅英尺
蓄电池六角螺母	13.5	120	—

锂离子启动蓄电池要求

描述	规格
化学成分/形式	专为船舶启动用途设计的磷酸铁锂
最低启动安培数	在 -7 °C (20 °F) 下，至少 800 A，持续 8 秒
峰值电荷接受能力	在 -7-55 °C (20-130 °F) 下，165 A，持续一分钟
最大充电/交流发电机容量	在 -7-55 °C (20-130 °F) 下，150 A
最大充电电压/交流发电机输出	14.8 V
储备容量（在 80 °F 下，RC25）	135 分钟
防护等级 (IP)	IP67 或更高

一般信息

组件识别

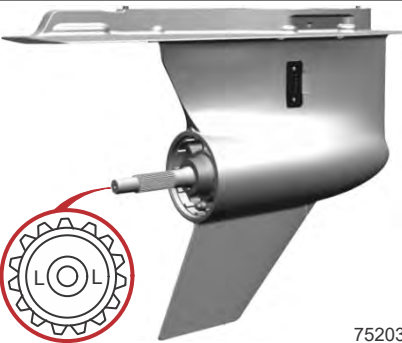
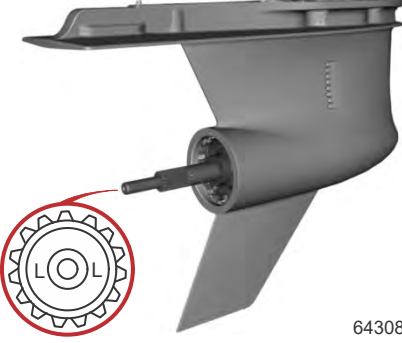
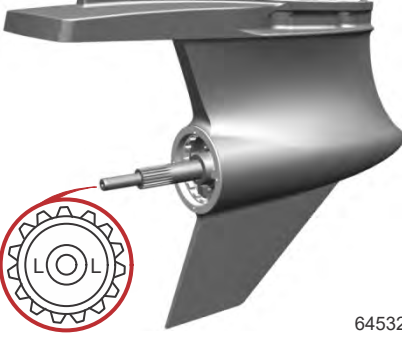


74799

- a**- 顶部机罩
- b**- 检修门
- c**- 检修门释放按钮
- d**- 排气减压
- e**- 下机罩
- f**- 冷却水进水孔
- g**- 机油放油口
- h**- 手动倾斜释放 (在升降缸上)
- i**- 索具入口
- j**- 发动机冲洗口
- k**- 辅助起翘开关

一般信息

齿轮箱标识

直径 或类型	标识功能	示意图
163 mm (6.4 in)	进水口 — 每侧九个，六个鱼雷形 低水位进水口	 75203
	左手旋转齿轮箱 — 在螺旋桨轴端 部刻有 LL 字样	
137 毫米 (5.4 英寸)	进水口 — 每侧八个，八个鱼雷形 低水位进水口	 64308
	左手旋转齿轮箱 — 在螺旋桨轴端 部刻有 LL 字样	
Sport Master	进水孔 — 三个齿轮箱鱼雷低水位	 64532
	左手旋转齿轮箱 — 在螺旋桨轴端 部刻有 LL 字样	

螺旋桨的选择

重要事项：为确保适用和性能，请仅使用 **Mercury** 或 **Quicksilver** 品牌的螺旋桨和安装五金件。

螺旋桨是推进系统中的一个最重要部件。螺旋桨选择不当可能显著影响船艇的性能，同时可能导致舷外机损坏。因使用不适当的螺旋桨而造成的发动机损坏不在 Mercury Marine 有限保修范围内。

一般信息

关于螺旋桨

螺旋桨的规格由直径、螺距（螺旋桨旋转一圈在水中移动的距离）、叶片数量（最常见的是三叶和四叶螺旋桨）和材料（例如铝或不锈钢）来标识。直径和螺距将压印（铸造）到螺旋桨毂的侧面或端部。第一个数字是螺旋桨的直径，第二个数字是螺距。例如，14x19 表示直径 14 英寸、螺距 19 英寸的螺旋桨。

Mercury Marine 提供全套铝质和不锈钢螺旋桨，专为每种舷外机型号而设计。有关 Mercury Marine 螺旋桨系列的信息，请访问 <https://www.mercurymarine.com/us/en/propellers>。

原装设备螺旋桨

通常，原装设备螺旋桨是最适合特定发动机的螺旋桨。

- 船艇制造商 (OEM) 安装的螺旋桨是根据每种特定船体和发动机组合而选择的。OEM 对船体设计如何影响螺旋桨的选择有着最深入的了解。
- 船艇经销商安装的螺旋桨也是根据船体和发动机组合而选择的。经销商了解消费者通常不熟悉的螺旋桨选择标准。
- 损坏的螺旋桨应始终更换为相同型号的螺旋桨。

升级螺旋桨

如客户考虑升级螺旋桨以提高性能，建议联系 Mercury Marine 授权经销商，他们精通各种船体和发动机应用。

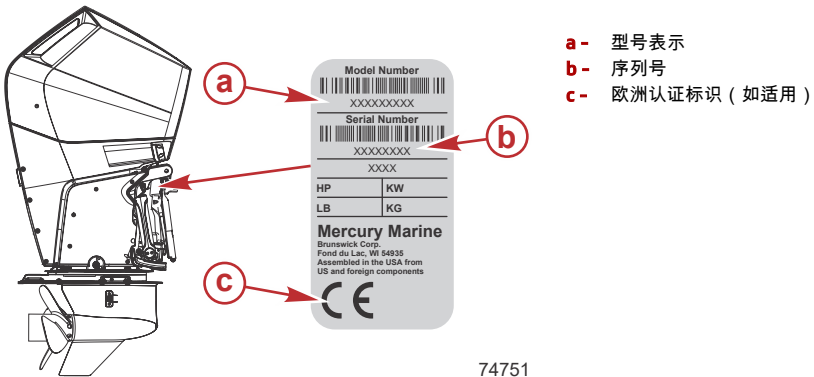
所需的螺旋桨

部分发动机需要使用特定的螺旋桨和特定的螺旋桨轮毂。此类要求可能列在 **一般信息 - 规格** 中。请注意，任何已公布的螺旋桨要求都有可能更改，恕不另行通知。在购买新的螺旋桨之前，建议先咨询 Mercury Marine 授权经销商。

记下序列号

请记录序列号和型号名称，以供将来参考。本手册后面提供了用于此用途的 **识别记录表**。

如图所示，舷外机上贴有包含序列号和型号名称的贴标。



74751

选择舷外机配件

重要事项：安装配件前，请咨询授权经销商。误用规定零件或使用不正规零件都会损坏产品。

针对每台 Mercury Marine 舷外机，我们专门设计并测试了原装 Mercury Precision 或 Quicksilver 配件。可从 Mercury Marine 经销商处购买这些配件。

部分非 Mercury Marine 制造或出售的配件并非专为安全地与此舷外机或舷外机操作系统结合使用而设计，并可能导致有限保修失效。对于选择的任何配件，请阅读相应的安装、操作和维护手册。

一般信息

注意：

运输

水生入侵物种 (AIS)



STOP AQUATIC HITCHHIKERS!™
Be A Good Steward. Clean. Drain. Dry.

如需了解更多信息，请访问 stopaquatichitchhikers.org。

关于 AIS

AIS 及其传播可能有损行船体验，对航船生活方式的未来产生不利影响。为减少 AIS 传播，全美已大力检查跨水域或跨州和联邦的船只，如果怀疑或在船上发现 AIS，可能会导致准入延迟或被拒。

AIS 包括欧亚狐尾藻和水葫芦等植物，以及刺水蚤、斑驴贻贝和斑马贻贝等动物。AIS 的大小可能有所不同，有些需要显微镜观察，有些肉眼即可发现，并且可以生活在残水或泥浆中。这些物种会耗尽自然粮食资源、改变水环境和生态系统结构，从而破坏生态系统，对渔业产生负面影响。

AIS 已经导致北美许多水道的行船通道受到限制，关闭了公共船用斜坡道，以及美国各地可用渔业和航行资源的减少。许多联邦、州和地方机构都对进入公共水道的船只颁布了关于检查、许可、投运可用性和下水的法律法规。

船艇及相关设备是 AIS 传播的主要助推因素。与 AIS 接触的船只可能因夹带扣留而成为 AIS 传播的交通工具。

船艇清洁和 AIS

在船艇正常运行期间，水会进出发动机下机罩下方的空间。在冲洗和清洁船艇以控制 AIS 传播时，请注意这些区域，务必朝下机罩下方的空间冲水以进行清洗。

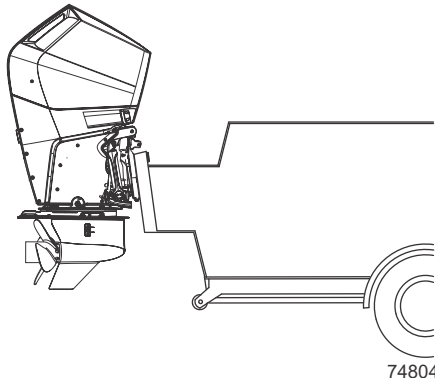
运行带适当冲洗设备的发动机，并将加热的水导入发动机即可冲洗发动机冷却系统。

特定地区信息

有关特定地区 AIS 控制的更多信息，请联系当地野生动物保护办公室或地方政府自然资源办公室。

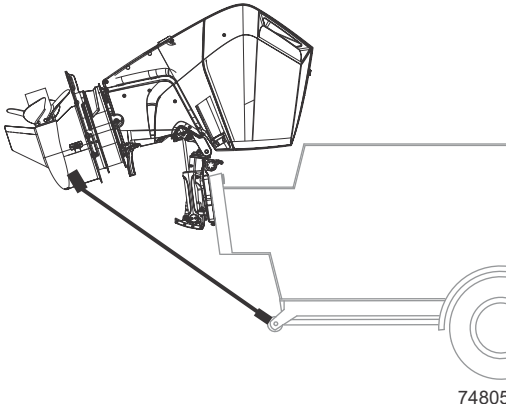
拖船/舷外机

如果船艇拖车提供了足够的离地间隙，则舷外机应向下倾斜到垂直操作位置，而无需额外的支撑。



运输

如果需要额外的离地间隙，则舷外机应向上倾斜，并且在使用附属艏板支撑装置的同时，使用舷外机的倾斜支架进行支撑。请参阅**功能 - 动力升降和倾斜**。



铁路平交道、车道以及防止拖车颠簸都可能要求额外间隙。有关建议，请联系 Mercury Marine 授权经销商。

重要事项：在由拖车牵引时，不得依赖动力升降/倾斜系统来保持适当的离地间隙。动力升降/倾斜系统不是用于在拖车牵引时支撑舷外机。

燃油和机油

燃油要求

重要信息：使用错误型号的汽油会损坏发动机。由于使用错误型号的汽油而导致的发动机损坏被视为发动机使用不当，不在有限保修或法定担保（如适用）的范围内。

燃料品级

使用满足下列规格的主力品牌无铅汽油，水星舷外机将正常运行：

- **美国和加拿大** - 泵体所贴最低辛烷值为 87 (R+M)/2，适用于大部分型号。辛烷值为 91 (R+M)/2 的优质汽油也适用于大部分型号。**禁止**使用含铅汽油。
- **美国和加拿大以外国家** - 最低辛烷值为 91 RON，适用于大部分型号。优质汽油（辛烷值为 95）也适用于大部分型号。**禁止**使用含铅汽油。

使用新配方（含氧）汽油（仅限美国）

在美国某些地区，要求使用新配方汽油，这种汽油可用于 Mercury Marine 发动机。在美国，目前使用的唯一含氧有机物为醇类（乙醇、甲醇或丁醇）。

含酒精汽油

Bu16 丁醇混合燃油

丁醇 (Bu16) 含量达 16.1% 的混合燃油满足已发布的水星公司燃油等级要求，是可接受的无铅汽油替代品。如需有关船艇燃油系统部件（燃油箱、燃油管路和接头）的具体建议，请联系船艇制造商。

甲醇和乙醇混合燃油

重要事项：Mercury Marine 发动机燃油系统部件可承受醇类（甲醇或乙醇）含量高达 10% 的汽油。某些船艇燃油系统可能无法承受同样比例的醇类。如需有关特定船艇燃油系统部件（燃油箱、燃油管路和接头）的具体建议，请联系船艇制造商。

请注意，含甲醇和乙醇的汽油可能导致增加：

- 金属部件腐蚀
- 橡胶或塑料部件磨损
- 橡胶燃油管路的渗漏
- 相位分离的可能性（油箱中水和酒精从汽油中分离的情况）

⚠ 警告

燃料泄漏存在火灾或爆炸的危险，可能导致重伤或死亡。定期检验所有燃油系统组件是否有泄漏、软化、硬化、膨胀、或腐蚀，尤其是在存放后。若在发动机运转前发现任何泄漏或磨损迹象，需要进行更换。

重要事项：使用的汽油含有（或者可能含有）甲醇或乙醇时，必须提高泄露及异常检查的频率。

重要事项：操作使用含甲醇或乙醇汽油的水星公司发动机时，不要在燃油箱中长期储存汽油。正常情况下，汽车会在吸收足够引起故障的水分之前耗尽这些混合燃油；船艇通常有足够时间发生相位分离。如果醇类冲洗掉内部部件的保护油膜，在存储期间，可能引起内部腐蚀。

燃料添加剂

为尽量减少发动机中破沉积物的堆积，请在整个行船季中定期向发动机燃油箱添加 Mercury 或 Quicksilver Quickleen 发动机和燃油系统清洁剂。使用容器上规定的添加剂。

说明	使用位置	零件编号
Quickleen 发动机及燃油系统清洁剂	燃油箱	8M0074921

燃油和机油

燃料自动供应阀

一些船艇燃油系统在燃油箱与发动机配备了燃油阀，而其他船艇燃料系统未配备该阀门。这种发动机可以在配备或者未配备燃油阀的情况下工作。

按需供油阀配有手动释放装置。若阀门内燃油堵塞，可以采用（推入）手动释放装置打开（绕过）阀门。



- a - 燃油需求阀 - 安装在燃油箱和发动机之间的燃油软管中
- b - 手动释放装置
- c - 通风孔/排水孔

46453

低渗透性燃油软管要求

生产以供在美国销售、在美国销售或提供出售的舷外机有此要求。

- 美国环保署（EPA）要求：凡在 2009 年 1 月 1 日以后生产的舷外机必须使用低渗透性燃油软管，用作连接燃油箱和舷外机的主燃油软管。
- 低渗透性软管为 USCG 的 B1-15 型或 A1-15 型，按 SAE J 1527 - 船用燃油软管的规定，定义为 23 °C 下不超过 15/gm²/24 h（对于 CE 10 燃油）。

燃油系统注油

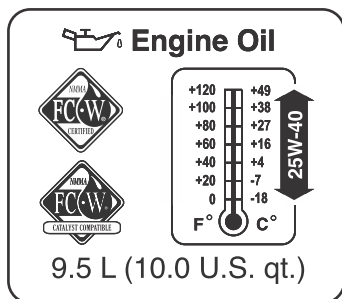
将点火钥匙开关转到 RUN（运行）位置大约 6 秒钟，以运行燃油泵。启动并操作发动机，以清除燃油系统中剩余的空气。当空气通过喷油器吹扫时，发动机可能会运转不平稳。如果船用燃油过滤器安装在离发动机较远的地方，则清除空气的时间可能会更长。在发动机运行期间增大油门将更快地从燃油系统中清除空气。

发动机机油建议 — V10 350hp 和 400hp Verado 型号

对于一般的全温度用途，推荐使用 Mercury、Quicksilver 经 NMMA™ FC-W® 或 NMMA™ FC-W® 催化剂相容认证的 SAE® 25W-40 船用四冲程发动机矿物机油或 SAE® 25W-40 船用四冲程发动机合成混合机油。

如果无法获得推荐的 Mercury 或 Quicksilver NMMA™ FC-W® 认证机油，可使用粘度相似、经 NMMA™ FC-W® 认证的主流舷外机制造商品牌生产的四冲程舷外机机油。

重要事项：建议请勿使用未净化机油、多粘度机油（除 Mercury 或 Quicksilver NMMA™ FC-W® 认证机油或主流品牌 NMMA™ FC-W® 认证机油以外），以及劣质机油或含有固体添加剂的机油。



燃油和机油

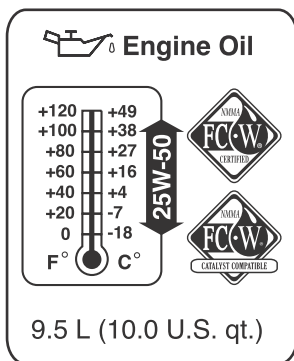
发动机机油建议 — 400R 型号

Mercury Racing 经 25W-50 NMMA™ 认证的 FC-W® 船用发动机合成混合机油是适用于一般全温度用途的优选产品。

以下产品也可以用于替代上述的推荐油品（按优先顺序列举）：

- Mercury、Quicksilver 经 NMMA™ FC-W® 或 NMMA™ FC-W® 催化剂相容认证的 SAE® 25W-40 船用四冲程发动机合成混合机油。
- Mercury、Quicksilver 经 NMMA™ FC-W® 或 NMMA™ FC-W® 催化剂相容认证的 SAE® 25W-40 船用四冲程发动机矿物机油。
- 如果无法获得推荐的 Mercury Racing 经 FC-W® 认证机油，可使用粘度相同、经 NMMA™ FC-W® 认证的主流舷外机制造商品牌生产的四冲程舷外机机油。

重要事项：建议请勿使用未净化机油、多粘度机油（除 Mercury 或 Quicksilver NMMA™ FC-W® 认证机油或主流品牌 NMMA™ FC-W® 认证机油以外），以及劣质机油或含有固体添加剂的机油。



74817

检查和添加机油

请按照以下说明检查机油油位，并在需要时添加机油。有关更多详情，请参阅 **维护 - 更换发动机机油和滤清器**。

注意：由于内部冷凝，在长时间怠速或低速运行期间，尤其是在寒冷环境条件下，可能会观察到乳白色的油。通常，在隔夜或长时间停机之前，可通过 10-15 分钟的高速或巡航速度运行来消除这种乳白色的油/少量水的积聚。

电子油位检查

当发动机怠速运转时，可以通过如下的电子方式检查发动机油位：

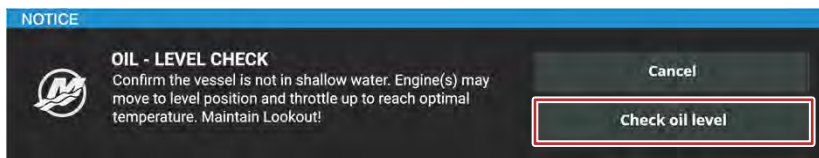
1. 确认船艇不在浅水中，并且在升降发动机时没有螺旋桨触底的风险。
2. 如果配备了操纵杆和 Skyhook，请确保它们都处于非活动状态。
3. 在 VesselView 显示屏中，导航到 MERCURY -> MENU (菜单) -> ENGINE DATA (引擎数据) -> CHECK OIL LEVEL (检查油位)。
4. 选择 Check Oil Level (检查油位)。

Check Oil Level

75289

燃油和机油

5. 在“OIL - LEVEL CHECK (油位检查)”弹出窗口中确认条件，然后选择 Check oil level (检查油位) 以继续。



75290

- 在检查油位的过程中，禁止升降发动机、离开空档、激活操纵杆/Skyhook 或提高发动机转速。
- 电子控制单元 (ECU) 会自动将发动机调节到水平位置。
- 发动机转速会略微提高。

油位检查最多可能需要一分钟才能完成；显示屏上将显示 Checking (正在检查)，直到出现以下结果之一。

Overview	Port	Port Center	Starboard Center	Starboard
RPM	680	680	680	680
Oil Level	Checking	Checking	Checking	Checking
Engine Hours	98 Hr	102 Hr	101 Hr	99 Hr

75291

示例：油位检查正在进行中

油位结果：

- **High (高)**：油位过高。
 - 更换机油和滤清器。
 - 有关详细信息，请参阅维护 - 更换发动机机油和滤清器。
- **Good (正常)**：无需采取任何行动。油位在安全操作范围内。

Overview	Port	Port Center	Starboard Center	Starboard
RPM	1280	1280	1280	1280
Oil Level	Good	Good	Good	Good
Engine Hours	98 Hr	102 Hr	101 Hr	99 Hr

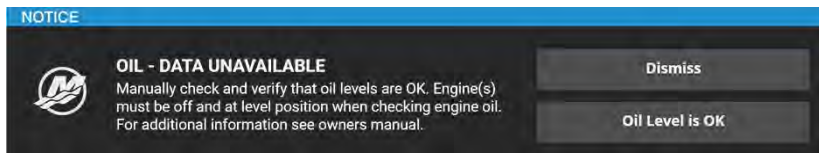
75292

示例：油位检查已成功完成

- **Low (低)**：油位低 (量油尺十字线的底部)。
 - a. 关闭发动机。
 - b. 添加 3.3 升 (3.5 美制夸脱) 的推荐机油。
- **Critically Low (严重偏低)**：机油油位极低 (低于油尺十字线)。
 - a. 关闭发动机。

燃油和机油

- b. 添加 3.8 升（4.0 美制夸脱）的推荐机油。
- c. 使用量油尺手动检查机油。
- d. 如有必要，可加油到交叉线/安全运行范围的中间位置。请参阅**手动油位检查**。
- **Unavailable（不可查）**：无法完成油位检查，可能是由于在油位测量完成之前对发动机进行了升降、换挡、提速操作或激活了操纵杆/Skyhook。
 - a. 在"OIL - DATA UNAVAILABLE（机油 - 数据不可查）"弹出窗口中选择 Dismiss（忽略），然后重新测量，但要避免对发动机进行升降、换挡、提速操作或激活操纵杆/Skyhook。
 - b. 如果结果仍是 Unavailable（不可查），请关闭发动机并使用量油尺手动检查机油。请参阅**手动油位检查**。
 - c. 手动验证油位正常后，在"OIL - DATA UNAVAILABLE（机油 - 数据不可查）"弹出窗口中选择 Oil Level is OK（油位正常）。



75293

注意：为确保最新数据可用，在完成**电子油位检查**10 分钟后，油位结果将显示 *Data Expired（数据已过期）*。重复**电子油位检查**程序，以获得当前结果。

手动油位检查

重要事项：禁止加注过量。

为避免过量加注，加注机油时的目标油位应在油尺十字线或 ADD（添加）标记底部上方的 1/2 至 2/3 之间。检查机油时，舷外机必须处于垂直（非倾斜）位置。为读取到精确数据，仅在发动机停止运行至少一个小时之后方可检查机油量。

可按如下方式通过量油尺手动检查发动机油位：

1. 关闭发动机后，将舷外机升降/倾斜至垂直（非倾斜）位置。请参阅**功能 - 动力升降和倾斜**。
2. 按下检修门释放按钮。检修门将打开。



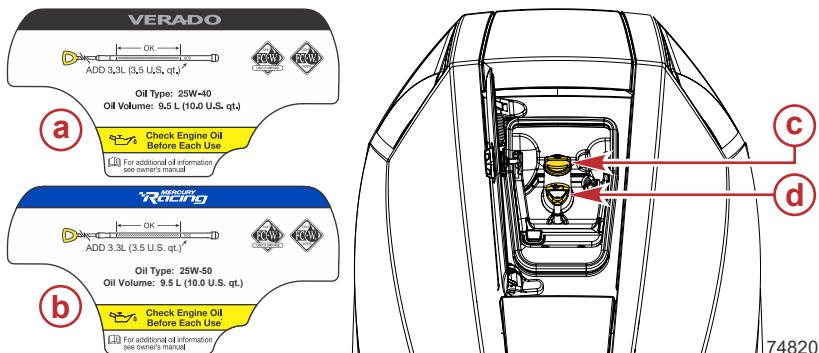
75220

- a -** 检修门释放按钮
- b -** 处于打开位置的检修门

3. 取出量油尺，将其擦干净，然后将其完全装入油尺管中。

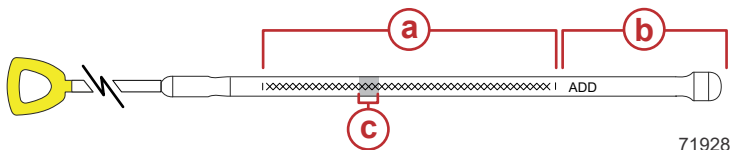
燃油和机油

注意：加油口盖上方贴有快速参考贴标，列出了应使用的机油类型。



- a-** Verado 贴标
- b-** Racing 贴标
- c-** 加油口盖
- d-** 量油尺

4. 取出量油尺，观察机油油位。油位应在安全工作范围内。
5. 如果油位低于 ADD (添加) 标记，或者在量油尺上看不到油位，请取下加油口盖，并添加 3.3 升 (3.5 美制夸脱) 的推荐机油。
6. 等待几分钟，让机油充分流入油底壳内，然后插入量油尺。
7. 取出量油尺，观察机油油位。根据需要加油以达到目标油位 (量油尺十字线或 ADD [添加] 标记底部上方 1/2 至 2/3)。



- a-** 安全工作范围
- b-** 添加 3.3 升 (3.5 美制夸脱) 机油
- c-** 目标油位 (交叉线底部以上 1/2 至 2/3)

8. 插回量油尺和装上加油口盖，用手拧紧。
9. 关闭检修门。

数字油门和档位遥控盒

电子远程控制装置 (ERC)

电子远程控制装置 (ERC)

电动转向需要数字油门和档位 (DTS) 电子遥控器 (ERC)。由于 ERC 是电子的，因此除了油门和换挡等基本遥控功能之外，还具有多种功能。这些附加功能在**数字油门和换挡 (DTS) 功能**中进行了介绍。

有几种 DTS ERC 可以与电动转向一起使用，具体取决于发动机的数量和所需的**功能**。下图显示了当前将与电动转向一起使用的 Mercury ERC。



71712

嵌板安装式 ERC - ES



71715

单发动机控制台 ERC-ES



71716

双发动机控制台 ERC - 无升降



71717

双发动机控制台 ERC - 带升降



71718

双发动机控制台 ERC - 高端版



71719

三发动机控制台 ERC - 标准版

数字油门和档位遥控盒



三发动机控制台 ERC - 高端版



四发动机控制台 ERC - 标准版



四发动机控制台 ERC - 高端版



五发动机或六发动机控制台 ERC

ERC 的基本样式是嵌板安装式（仅限单发动机）、单手柄控制台（仅限单发动机）和双手柄控制台（双发或更多发动机）。

数字油门和档位遥控盒

嵌板安装式 ERC

嵌板安装式 ERC 控制单台发动机。有几种变体，但只有其中一种可以与电动转向 (ES) 一起使用。



参考编号	控制/LED	功能
a	空挡 (N) LED	发动机处于空挡位置时点亮。该指示灯在发动机处于仅油门控制模式时下闪烁。
b	亮度 (+ 和 -)	增加和减少 ERC 和 Mercury 操纵台组件上的灯光的亮度设置。
c	THROTTLE ONLY (仅油门控制)	让船艇操作人员提高发动机转速，而不进行换挡。请参阅 仅油门模式 。
d	快速转向 (如果配备)	减少两个转向极限位置之间的转向舵转动次数，以便在进坞期间更快地响应。此功能还限制了发动机转速。请参阅 快速转向 。
e	主动升降 (如果配备)	主动升降按钮可打开或关闭主动升降功能。请参阅主动升降。
	Profile (姿态) ▲ 和 ▼	更改选定的主动升降姿态。
	主动升降指示灯 (1、2、3、4、5)	指示当前选定的主动升降姿态。 注意： 如果 LED 指示灯闪烁，则表示 Active Trim (主动升降) 处于设置模式。
f	挂绳停机开关 (紧急停止)	当操作员离开 ERC 时，利用挂绳关熄发动机。
g	启动/停止发动机	启动或停止发动机。
h	UP ▲ 和 DN ▼ — 升降控制	升起和降下发动机/艇机以实现最佳效率，或者适用于浅水或拖车运输场景。有些船艇配备了单独安装的升降控制装置。
i	机械锁杆	按下机械锁杆可让发动机移动。将操纵手柄移出空挡位置时，机械锁杆必须始终处于按下状态。

数字油门和档位遥控盒

单手柄控制台 ERC

单手柄控制台 ERC 控制单个发动机。有几种变体，但只有其中一种可以与电动转向 (ES) 一起使用。



参考编号	控制/LED	功能
a	空挡 (N) LED	发动机处于空挡位置时点亮。该指示灯在发动机处于仅油门控制模式时闪烁。
b	亮度 (+ 和 -)	增加和减少 ERC 和 Mercury 操纵台组件上的灯光的亮度设置。
c	TRANSFER (转换)	让船艇控制转移到不同的操纵台。(活动操纵台处 LED 将亮起。) 请参阅 操纵台转换 。
d	THROTTLE ONLY (仅油门控制)	让船艇操作人员提高发动机转速，而不进行换挡。请参阅 仅油门模式 。
e	快速转向 (如果配备)	减少两个转向极限位置之间的转向舵转动次数，以便在进坞期间更快地响应。此功能还限制了发动机转速。请参阅 快速转向 。
f	主动升降 (如果配备)	主动升降按钮可打开或关闭主动升降功能。请参阅 主动升降 。
	Profile (姿态) ▲ 和 ▼	更改选定的主动升降姿态。
	主动升降指示灯 (1、2、3、4、5)	指示当前选定的主动升降姿态。 注意： 如果 LED 指示灯闪烁，则表示 Active Trim (主动升降) 处于设置模式。
g	启动/停止发动机	启动或停止发动机。
h	UP ▲ 和 DN ▼ — 升降控制	升起和降下发动机/艇机以实现最佳效率，或者适用于浅水或拖车运输场景。有些船艇配备了单独安装的升降控制装置。
i	机械锁杆	按下机械锁杆可让发动机移动。将操纵手柄移出空挡位置时，机械锁杆必须始终处于按下状态。

双手柄控制台 ERC

双手柄控制台 ERC 控制两台、三台、四台、五台或六台发动机。双发动机 ERC 有带或不带升降开关两种版本。

数字油门和档位遥控盒

高端版 ERC 具有一体式补充显示屏，可用于双发动机、三发动机或四发动机配置。有关详细信息，请参阅 ERC 补充显示屏。



71950

所示为双手柄、四发动机高端版 ERC，其他类似

参考编号	控制/LED	功能
a	空挡 (N) 个 LED (每个手柄一个)	发动机处于空挡位置时点亮。该指示灯在发动机处于仅油门控制模式下时闪烁。
b	亮度 (+ 和 -)	增加和减少 ERC 和 Mercury 操纵台组件上的灯光和显示屏 (如果配备) 的亮度设置。
c	1 LEVER (单控制杆)	使所有发动机的油门和换挡功能均由左舷控制杆控制。请参阅 单控制杆模式 。
d	TRANSFER (转换)	让船艇控制转移到不同的操纵台。(活动操纵台处 LED 将亮起。) 请参阅 操纵台转换 。
e	THROTTLE ONLY (仅油门控制)	让船艇操作人员提高发动机转速，而不进行换挡。请参阅 仅油门模式 。
f	主动升降 (如果配备)	主动升降按钮可打开或关闭主动升降功能。请参阅 主动升降 。
	Profile (姿态) ▲ 和 ▼	更改选定的主动升降姿态。
	主动升降指示灯 (1、2、3、4、5)	指示当前选定的主动升降姿态。 注意： 如果 LED 指示灯闪烁，则表示 Active Trim (主动升降) 处于设置模式。
g	启动/停止单个发动机	按下以启动或停止所指示的发动机 (如果配备)：P (左舷)、PC (左舷中心)、C (中心)、SC (右舷中心)、S (右舷)
h	显示和显示按钮 (仅限高端版 ERC)	有关详细信息，请参阅 ERC 补充显示屏。
i	启动/停止 - 所有发动机	启动或停止所有发动机。如果部分发动机 (但不是全部) 正在运行，按此按钮将停止所有正在运行的发动机。请参阅 启动/停止所有发动机 。

数字油门和档位遥控盒

参考编号	控制/LED	功能
j	UP ▲ 和 DN ▼ — 升降控制 (如果配备)	升起和降下发动机/艀机以实现最佳效率, 或者适用于浅水或拖车运输场景。 注意: 各个发动机的升降开关位于 ERC 的正面 (船艄侧)。 有些船艇配备了单独安装的升降控制装置。

ERC 补充显示屏

ERC 补充显示屏将显示故障和各种功能的状态。ERC 补充显示屏上将显示有关高级功能 (例如 Skyhook 和主动升降) 的警告。有关更多详细信息, 请访问 Mercurymarine.com。



电子远程控制 (ERC) 操作

档位和油门的操作是通过操纵手柄的移动来进行控制的。

- 将操纵手柄从空档向前推动到前进档的第一个止动位。
- 继续向前推动以提高速度。
- 将操纵手柄从前进档位置拉动到空档位置, 以降低速度并且最终停止。
- 将操纵手柄从空档向后推动到倒档的第一个限位凹槽。
- 继续回拉以提高后退的速度。

注意: 在嵌板安装式和单手柄控制台 ERC 上, 在将控制手柄移出空档位置时按下机械锁杆。



数字油门和档位遥控盒

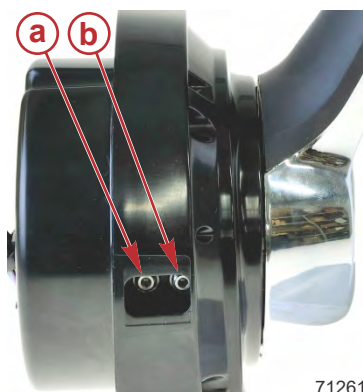
ERC 手柄摩擦力和限位凹槽锁紧力度调节

控制手柄摩擦力调节螺钉可用于以增大或减小控制手柄上的张力。这有助于避免操纵手柄在波涛汹涌的水况下出现不必要的移动。

限位凹槽调节螺钉可用于增加或减少将控制手柄移出栏位凹槽位置的力度。

注意：操纵杆摩擦力和限位凹槽调节螺钉可能需要定期维护调节。

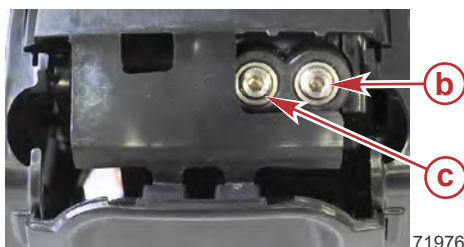
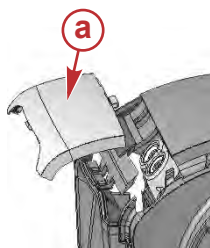
1. 从 ERC 前面卸下检修盖以露出调节螺钉。
2. 使用六角扳手顺时针转动所需的螺钉可增大张力，而逆时针转动螺钉可减小张力。
3. 在达到所需的张紧力后安装检修盖。



71261

嵌板安装式 ERC (所示为未安装 ERC，检修盖已卸下)

- a- 手柄摩擦力调节螺钉
- b- 限位凹槽调节螺钉

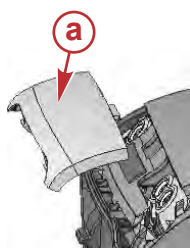


71976

单手柄控制台 ERC

- a- 舱口盖
- b- 限位凹槽调节螺钉
- c- 手柄摩擦力调节螺钉

数字油门和档位遥控盒



双手柄控制台 ERC

- a- 舱口盖
- b- 限位凹槽调节螺钉
- c- 手柄摩擦力调节螺钉

零效控制

通过 Zero Effort 控件，操作员可借助单独的操纵杆来控制换挡和油门。Zero Effort 控件可用于单发动机和多发动机应用，包括影子模式操作。



脚踏油门

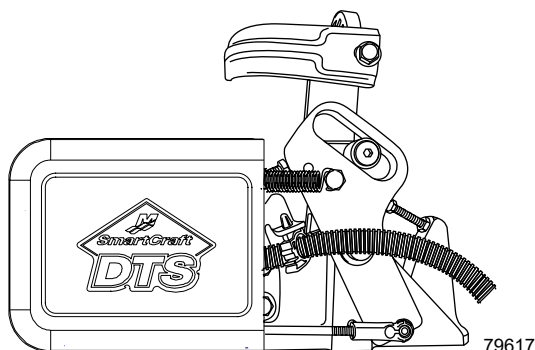
脚踏油门的操作要求

发动机速度通过脚踏油门或者远程操纵手柄来从空转进入 WOT。脚踏油门操作需要为 DTS 系统设置一个安装在仪表盘上的开关，以开启或关闭脚踏油门控制。通过这种方式，船艇操作人员可通过电子远程控制总成或脚踏控制总成来选择油门操作。

数字油门和档位遥控盒

DTS 脚踏油门操作

DTS 脚踏油门操作通常用于可以达到较高速度的船艇。通过使用脚踏油门，操作人员在任何速度下都能将双手放在方向舵上，从而更好地控制船艇。



脚踏油门

在手控和脚控操作之间切换

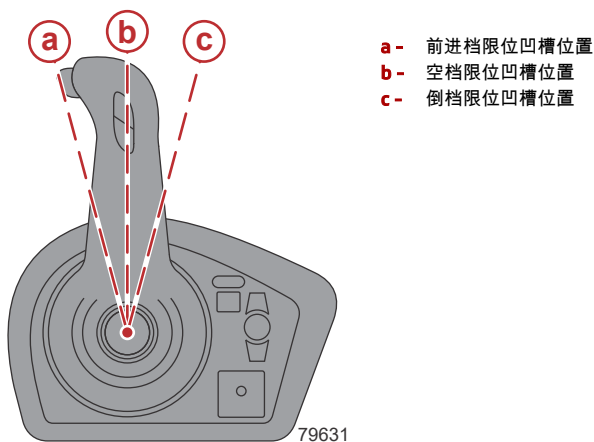
发动机速度通过脚踏油门或者远程操纵手柄来从空转进入 WOT。

发动机启动之后的默认设置为：

- 远程操纵手柄控制油门。
- 手动油门指示灯打开。

要将油门控制从脚踏控制切换到远程操纵手柄：

1. 将油门操纵手柄置于空挡或者前进挡/倒挡限位凹槽位置。



2. 按下安装在仪表板上的 HAND THROTTLE (手动油门) 按钮。
 - 手动油门指示灯将亮起。

数字油门和档位遥控盒

- 油门控制将由远程操纵手柄接管。



- a- 手动油门按钮（安装在仪表板上）
- b- 手动油门指示灯

注意：如果切换失败，手动油门指示灯将闪烁两次。

要将油门控制从远程操纵手柄切换回脚踏油门：

1. 将油门操纵手柄置于空档或者前进档/倒档限位凹槽位置。
2. 按下安装在仪表板上的 HAND THROTTLE（手动油门）按钮。
 - 手动油门指示灯将熄灭。
 - 油门控制将由脚踏油门接管。

注意：如果切换失败，手动油门指示灯将闪烁两次。

主动升降

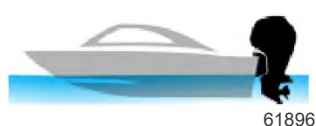
Active Trim（主动配平）简介

Active Trim 是 Mercury Marine 获得专利的基于 GPS 的自动配平系统。该系统直观易懂，可以解放您的双手，针对工作条件变化不断调整发动机或驱动的配平，以提高发动机性能、燃油经济性，并使操作更简单。精确响应船艇操作，带来更好的整体驾驶体验。使用 Active Trim 不需要专门的配平发动机或驱动器的知识。

- 随着船艇的加速，将对发动机或驱动器进行向外配平。
- 例如，当船艇减速时，例如转弯时，发动机或驱动装置向内配平。
- 可以随时通过使用常规的手动升降按钮来超控主动升降。
- Active Trim 使得船艇操作员可以补偿船艇载荷的变化、驾驶员偏好和天气条件的变化，同时保持完全的自动控制。

运行模式

Active Trim 系统有四种工作模式：



1. **怠速速度**
保持现有配平位置。



2. **加速度（启动速度）**
将发动机或驱动器收起，以最大限度减少船首升高并提高时间与平面的关系。



3. **滑行速度**
根据 GPS 速度大幅度配平发动机或驱动器，以保持最有效的运行态度。

数字油门和档位遥控盒



4. 超控
当船舶操作员使用手动配平时，Active Trim 系统立即被停止，将完全控制权返回到操作员。

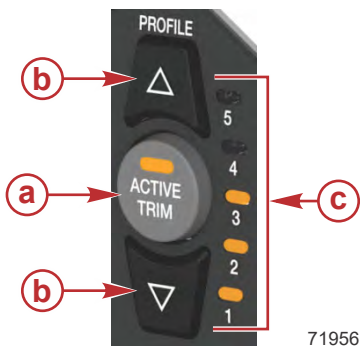
设置和配置

有关设置和配置说明，请联系 Mercury Marine 授权经销商。

主动升降 ERC 控件

重要事项：授权的 Mercury 经销商可以禁用主动升降功能。在这种情况下，ERC 上的主动升降按钮和指示灯将不起作用。

使用 ERC 上的按钮和灯光来控制主动升降功能。



ERC 上的主动升降控件

参考编号	控制/LED	功能
a	主动升降按钮	可打开或关闭主动升降功能。
	系统状态指示灯	提供主动升降状态信息： - 琥珀色指示灯常亮，表示系统工作正常。 - 琥珀色指示灯闪烁，表示主动升降系统没有控制升降（用户超控）。按 ACTIVE TRIM（主动升降）按钮，恢复主动升降控制。 - 红灯闪烁表示系统出现问题。请参阅 主动升降红色状态指示灯。
b	PROFILE（姿态）选择按钮（▲ 和 ▼）	向上（▲）- 将可调节升降姿态更改为更加积极的升降曲线（升降角度更大）。 向下（▼）- 将可调节升降姿态更改为较为缓和的升降曲线（升降角度较小）。
c	选定的姿态指示灯 LED（1、2、3、4、5）	表示当前使用的可调节姿态。1 是最缓和的升降姿态；5 是最寂静的升降姿态。 注意： 如果 LED 指示灯闪烁，则表示 Active Trim（主动升降）处于设置模式。

Active Trim 工作原理

- Active Trim 根据发动机 RPM 和船速，自动控制配平，保持最佳的发动机或驱动器位置。

数字油门和档位遥控盒

- Active Trim 逐渐向外配平发动机或驱动器，以保持高效的运行态度。
- 当以超过 80 km/h (50 mph) 的速度运行时，Active Trim 会保持最后一个已知的配平位置。
- 运行速度在 80 km/h (50 mph) 以上时，可能需要使用安装在面板上的开关或操纵手柄上的升降位置开关来进行升降调整。
- 减速时，Active Trim 将逐渐使发动机或驱动器返回到向下位置。
- 发动机或驱动器处于正常配平范围内时，Active Trim 的功能才有效。

GPS

Active Trim (主动配平) 使用 GPS 信号来确定船艇速度。在 GPS 装置获取信号之前，Active Trim (主动配平) 系统不会自动控制配平。

恢复功能

在滑行速度、或者在超过 80 km/h (50 mph) 时，如果船艇操作员使用配平按钮来超控 Active Trim 系统，则系统会停止控制配平。Active Trim 在以下条件下自动恢复：

- 当速度达到 80 km/h (50 mph) 以上时发生超控，然后船艇随后减速到 80 km/h (50 mph) 以下。
- 在额定发动机 RPM 的 80% 以上时发生超控，然后船艇减速到额定发动机 RPM 的 80% 以下。
- 在巡航速度范围内发生超控，然后船艇减速到怠速。主动升降将在下一次加速时变为有效。

浅水运行

Active Trim (主动升降) 不能检测水深，不会在浅水区自动升起。船艇操作员需要通过手动升降发动机或舵机或按下**主动升降**按钮，来超控主动升降。

拖船位置

将发动机或传动装置置于拖船位置 (超过调整后升降范围的 50% 以上)，将防止主动升降投入运行。在任何时候，将发动机或传动装置升降到其正常范围以上 (例如，为了在浅水航行、让船艇从拖船上下水、或者将船艇装载到拖船上等等)，必须手动下降发动机或传动装置，主动升降才能正常工作。此安全功能旨在防止发动机或传动装置自动下降并撞到物体。

选择正确的配置文件

有了如此之多可用的配平配置文件，可能难以确定哪个配置文件才是正确的。在做出这一决定时，重要的是要了解什么是配平，是如何影响船艇运行的，以及船艇的载荷是如何影响所需要的配平角度的。清楚地掌握了这些概念，选择正确的配平配置文件就很简单不过了。

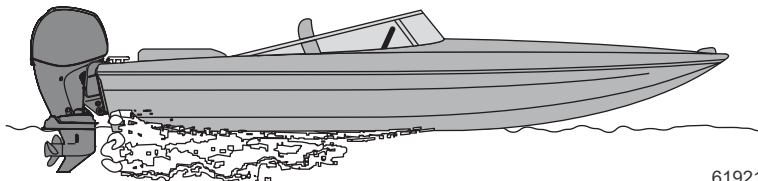
什么是配平

舷外或艇艏驱动的配平角度，是通过移动发动机或艇艏驱动更靠近船艇艏板，所形成的船底和螺旋桨轴之间的角度。这个动作称为向内或向下配平。移动发动机或艇艏驱动远离艏板，则称为向外或向上配平。当船艇在平面上巡航时，调整配平，使得螺旋桨轴平行于水面，也就是说，以零配平运行。

"配平"这个术语通常是指在前 20° 行程范围内进行的舷外或艇艏驱动调整。这是船艇滑行行驶过程中的舷外机位置角度范围。"起翘"这个术语通常是指将舷外或艇艏驱动继续向上或离开水面进行的调整。

配平如何影响船艇运行

舷外机或舵机的升降角度对船艇的滑行角度有明显的影响，这又明显改变了最高速度和操作能力。发动机或传动装置应向内升降，以获得最佳启动加速度并最快地进入滑行状态。然后，发动机或传动装置应向外升降，以获得最佳性能。主动升降会自动处理这一转换。

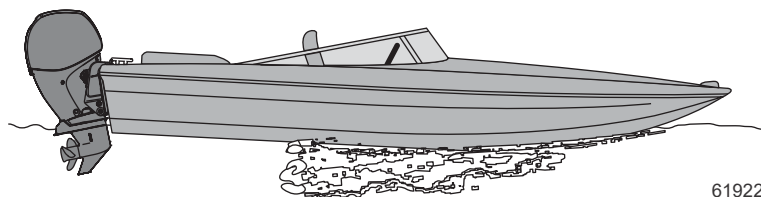


61921

发动机或驱动器已正确配平

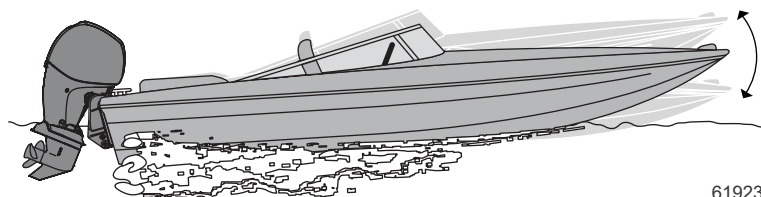
数字油门和档位遥控盒

如果发动机或驱动器向内配平幅度过大，则船首下降，并且船艇运行时溅水太多。在这种情况下，最高速度下降，燃油经济性下降，船艇可能在一个方向或另一个方向上过度转向（船首转向），并且转向扭矩会增加（右旋转螺旋桨时向右）。有时候，过度配平可能导致船艇向左倾斜（使用右旋螺旋桨时）。



发动机或驱动器已向内配平（船首太低）

如果发动机或驱动器向外配平幅度过大，螺旋桨可能会失去在水上的保持力，快速 V 型底部船艇可能会开始从一侧走向一侧（艏缘线行走），转向扭矩的增加与向内配平时的方向相反，保持在平面上可能很困难或很吃力。也可能出现船艇跃水现象。



发动机或驱动器向外配平（船首太高）；跃水现象

船艇载荷和配平

在平面上时的正常载荷和运行条件下，船底大致平行于水面。改变船艇的载荷不会改变如前所述的配平角度，但会改变船艇相对于水面的运行状态。向船艇的船艏增加重量会使船首升高。同样，向船艇的船首增加重量会使船首降低。

改变配平角度可以补偿船艇运行状态的变化。增加配平角度将提高船艇的船首，补偿船首较重的载荷。降低配平角度将降低船艇的船首，补偿船艏较重的载荷。

选择 Active Trim 配置文件

如果 Active Trim 配置正确，则在平面上运行的正常设置将为配置文件 2、3 或 4。操作员因此可以灵活地改变配平角度，以补偿船艇载荷或其他运行条件的变化。选择较高编号的配置文件将提高船首，并选择编号较小的配置文件则降低船首。

使用前面所描述的向内升降和向外升降，可以帮助确定船艇是否正确升降（请参阅升降如何影响船艇运行）。一般来说，这意味着逐步增加升降角度，直到船艏开始颠簸（上下起伏），然后回调一级。

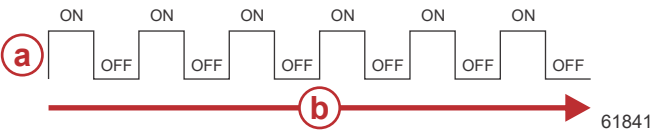
主动升降红色状态指示灯



红灯闪烁可以表示不同的情况，具体取决于单灯还是双灯闪烁序列。

数字油门和档位遥控盒

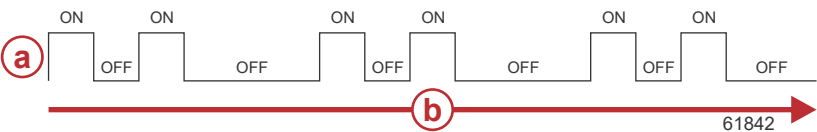
单只闪烁的红



- a- 灯（开或关）
- b- 间隔时间

故障条件	描述	备注
GPS 信号断续	已经收到 GPS 信号，但是间断地掉线。	表示 GPS 信号丢失。
GPS 信号不可用	从钥匙开关接通到现在还没有 GPS。	表示 GPS 天线受阻碍或信号弱。

两只闪烁的红



- a- 灯（开或关）
- b- 间隔时间

故障条件	描述	备注
向上配平或向下配平未实现	发动机在向上配平或向下配平时未达到其配平设定值。	表示液压泵运行、保险丝、连接、升降传感器或向下升降电路存在问题。

发动机同步（多发动机）

数字油门和档位 (DTS) 型发动机具备自动的发动机同步功能，按键弹起时自动启动。同步模式监控两根 ERC 控制杆的位置。当两根控制杆在彼此的 10% 以内时，所有发动机将与右舷发动机的转速同步。SmartCraft 系统将在控制杆范围的最后 10% 处自动退出同步，以便每台发动机能够达到最大的可用转速。同步模式在达到其最低转速之前无法启动。

舵机转换

舵机转移

部分船艇的设计允许从多个位置进行控制。这些位置通常称为舵机或操作台。术语“舵机转换”用于描述从一个舵机（或操作台）转移控制到另一个舵机的方法。

⚠ 警告

避免因船艇失控而导致严重伤害或死亡。在发动机处于正常转速下时，船艇操作员不得离开处于工作状态下的操作台。只有在两个操作台均配备相应操作员时，才能进行舵机转移。只有在发动机处于空挡时，才能进行一人操作的舵机转移。

船艇操作员可通过舵机转换功能来选择控制船艇的舵机。开始转换之前，工作状态操纵台或者需要转换控制权的舵机处的 ERC 控制杆必须处于空挡位置。

注意：当 ERC 控制杆未处于空挡时，尝试转换操纵台控制将导致哔声响起。只有将操纵台的控制杆都置于空挡，并重新请求转换后，操纵台转换才能成功。

数字油门和档位遥控盒

如果在开始操纵台转换程序之后尝试进行其他控制或导航功能，则经 Mercury 认可的多功能显示屏上可能显示一些故障代码。要消除这些故障代码，可能需要将钥匙开关循环转动关闭再打开，然后再重新开始操纵台转换程序。确保在操纵台转换完成之后执行其他控制和导航输入命令，以避免出现设置故障代码。

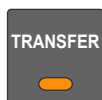
通知

ERC 杆必须处于空档，才能执行舵机转移。处于空档状态下时，船舶可能漂移并且碰撞附近物体，致使船舶损坏。进行舵机转移时，请充分注意周围情况。

为避免损坏，在船艇靠近船坞、码头或其他固定物体，或者接近其他船艇时尝试进行舵机转移时，需要格外小心。

转换指示灯和单操纵台船艇

重要事项：在单操纵台船艇上，只要点火钥匙开关打开，转换指示灯就会持续亮起。这是正常现象。



72258

请求舵机转移

要请求将船艇控制从一个舵机转移到另一个舵机，请执行以下操作：

1. 所有点火钥匙必须位于**打开**位置。
2. 船艇的所有 ERC 控制杆都必须位于空档位置。
3. 在要激活的操纵台上，按一次 TRANSFER（转换）按钮。转换指示灯亮起并且一声哔声响起，即确认即将执行的转换。

注意：如果所有 ERC 控制杆均不在空档位置，则空档指示灯将闪烁。将所有 ERC 控制杆移动到空档之后，空档指示灯将停止闪烁。

注意：按下转换按钮之后，操纵杆（如果配备）或 ERC 控制杆的任何移动都可能导致操纵台转换请求终止。哔声响起一次，同时转换按钮指示灯关闭，即表明转换请求结束。



72258

4. 转换指示灯和空档指示灯亮起时，再次按 TRANSFER（转换）按钮以完成操纵台转换。
 - 如果操纵台转换未在 10 秒内完成：
 - 该请求会自动取消，并且会发出两声哔声。
 - 当前的活动操纵台将保留控制权。再次按“Transfer”（转换）按钮，以重新启动操纵台转换。
 - 操纵台转换完成后，会响起另一声哔声。
 - 转换指示灯在活动操纵台位置保持亮起。
 - 发出转移请求的舵机现在处于工作状态并且控制该船艇。

操纵台转换和自动驾驶

将控制从活动操纵台转换到非活动操纵台（从一个操纵站到另一个操纵站）会影响自动驾驶模式的功能。以下为一些具体影响：

- 当 ERC 控制杆移动到空档位置时，将停用自动航向模式。在选定的活动操纵台上启用自动航向。
- 请求操纵台转换会使自动驾驶进入待机模式。任何所需指令都需在选定的活动操纵台处输入。
- 第二次按下转换按钮时，Skyhook 数字卫星定位锚将停用。Skyhook 数字卫星定位锚必须在选定的活动操纵台处启用。
- 如果自动航向已激活，操纵台转换功能将被禁用。关闭此功能并重新转换。在选定的活动操纵台处，启用自动航向。

数字油门和档位遥控盒

- 如果航路模式已激活，操纵台转换功能将被禁用。关闭此功能并重新转换。在选定的活动操纵台处，启用航路模式。
- 显示在海图标绘仪上的航路模式（航路点排序）控制航路和航路数据不会自动转换到活动操纵台的海图标绘仪。在选定的活动操纵台处打开海图标绘仪，输入要跟踪的航路点航路，然后启用航路模式。

重要事项：在尝试完成操纵台转换时如遇故障，则必须关闭发动机和操纵杆驾驶系统的所有控制模块。要关闭这些控制模块，请关闭两台发动机，并将两根发动机 ERC 手柄置于后退油门全开位置三秒。

快速转向

快速转向适用于配备单舷外机电动转向系统的船艇。嵌板安装式和单手柄控制台 ERC 的电动转向版本都有一个用于启用快速转向功能的按钮。此功能用于在狭窄的地方操作时（例如进坞时）提供快速转向和更精确的油门控制。



72260

- 快速转向可将操纵台的两个转向极限位置之间的转向转动次数减少到每个方向大约四分之一圈，同时仍提供完整的转向能力。
- 快速转向会限制发动机转速。

单控制杆模式（多发动机）

双手柄控制台 ERC 能够命令所有采用单控制杆的发动机。该特性简化了发动机管理。单控制杆模式不会影响操纵杆功能（如果配备）。



72257

要进入单控制杆模式：

- 将两个 ERC 杆都置于空档。
- 按下 **1 LEVER（单控制杆）**。单控制杆灯将点亮。
- 将左舷 ERC 控制杆置于挡位中。
- 所有发动机转速将同步增加和减小，同时所有艏机保持在挡位上。

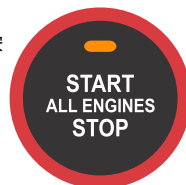
要退出单控制杆模式：

- 将两个 ERC 杆都置于空档。
- 按下 **1 LEVER（单控制杆）**。单控制杆灯将熄灭。

启动/停止所有发动机

双手柄控制台 ERC 具有 **START/STOP ALL ENGINES**（启动/停止所有发动机）按钮，只需按一下按钮即可启动或停止所有发动机。发动机的具体行为取决于：

- 按下按钮时有多少台发动机在运行（无、全部或部分）
- 特定发动机的钥匙开关是打开还是关闭。
- 按下 **START/STOP ALL ENGINES**（启动/停止所有发动机）按钮后，操作员立即执行了其他哪些操作



72256

数字油门和档位遥控盒

发动机指示灯 LED

启动/停止所有发动机按钮和单台发动机 **启动/停止** 按钮（位于 ERC 后端）上的 LED 指示所有发动机的状态。

没有发动机在运行 - 启动发动机

当没有发动机在运行时（也没有发动机状态 LED 指示灯亮起），请按**启动/停止所有发动机**按钮启动所有发动机。

1. **启动/停止所有发动机**按钮上的 LED 指示灯亮起。
2. 发动机将按照以下顺序启动（如配备）：
 - a. 右舷外部发动机 - 当发动机启动时，右舷外部 (S) 按钮上的 LED 将亮起。
 - b. 左舷外部发动机 - 当发动机启动时，左舷外部 (S) 按钮上的 LED 将亮起。
 - c. 右舷内部发动机 - 当发动机启动时，右舷内部 (C 或 SC) 按钮上的 LED 将亮起。
 - d. 左舷内部发动机 - 当发动机启动时，左舷内部 (PC) 按钮上的 LED 将亮起。

某些情况会导致发动机在启动顺序中被跳过。如果出现以下情况，启动顺序将忽略某台发动机并继续启动任何剩余的发动机：

1. SmartStart 对某台发动机超时（大约 8 秒钟）
2. 某台发动机的点火钥匙开关为 off（关闭）（启动顺序将没有延迟地执行）

所有发动机在运行 - 停止发动机

当所有发动机在运行时（所有发动机状态 LED 指示灯亮起），请按**启动/停止所有发动机**按钮停止所有发动机。所有发动机状态 LED 指示灯（单台和**所有发动机** LED）都将熄灭。

其中一部分（非全部）发动机在运行 - 停止发动机

当其中一部分但非全部发动机在运行时（并且相应发动机状态 LED 指示灯亮起），请按**启动/停止所有发动机**按钮停止所有正在运行的发动机。所有发动机状态 LED 指示灯（单台和**所有发动机** LED）都将熄灭。

中断“全部启动”过程

不建议在发动机启动期间按任何**启动/停止**按钮或转动点火钥匙开关。

三发动机或四发动机的油门和换挡操作

三发动机油门和换挡操作

船艇操作员可通过远程操纵杆的移动来控制所有三个发动机的发动机油门速度和档位位置。

油门和换挡功能取决于正在运行的是哪台发动机。请参见下表。

左舷发动机	中心发动机	右舷发动机	操纵杆功能
正在运行	正在运行	正在运行	左舷发动机油门和档位 = 由左舷操纵杆控制
			右舷发动机油门和档位 = 由右舷操纵杆控制
			中央发动机油门 = 跟随油门设置最低的发动机，直到左舷和右舷发动机转速在彼此的 10% 以内，此时所有发动机将与右舷发动机的 RPM 同步。
			中心发动机档位 = 除非两个发动机处于相同档位，否则应为空档
正在运行	正在运行	关闭	左舷发动机和中心发动机油门和档位 = 由左舷操纵杆控制
关闭	正在运行	正在运行	右舷发动机和中心发动机油门和档位 = 由右舷操纵杆控制
正在运行	关闭	正在运行	左舷发动机油门和档位 = 由左舷操纵杆控制
			右舷发动机油门和档位 = 由右舷操纵杆控制
正在运行	关闭	关闭	左舷发动机油门和档位 = 由左舷操纵杆控制

数字油门和档位遥控盒

左舷发动机	中心发动机	右舷发动机	操纵杆功能
关闭	关闭	正在运行	右舷发动机油门和档位 = 由右舷操纵杆控制
关闭（点火钥匙开关 打开 ）	正在运行	关闭（点火钥匙开关 打开 ）	中心发动机油门档位 = 除非两个操纵杆处于相同档位，否则应为空档/空转

在途中关闭一个外部发动机可致使中心发动机转入强制空档/空转状态。要恢复中心发动机的操作，可将正在运作的外部发动机的操纵杆向回移动到空档位置中，然后再进行与之接合。之后，中心发动机速度和档位由正在运作的外部发动机进行控制。

在途中关闭中心发动机对外部发动机的操作没有任何影响。

如果在途中发生故障，致使一个外部发动机进入强制空档/空转条件，则中心发动机也将强制进入空档/空转。要恢复中心发动机的操作，可将正在运作的外部发动机的操纵杆向回移动到空档位置中，然后再进行与之接合。

四发动机油门和换挡操作

船艇操作员可通过远程操纵杆的移动来控制所有四个发动机的发动机油门速度和档位位置。

油门和换挡功能取决于正在运行的是哪台发动机。请参见下表。

左舷外部发动机	左舷内部发动机	右舷内部发动机	右舷外部发动机	操纵杆功能
正在运行	正在运行	正在运行	正在运行	左舷内部和外部发动机油门和档位 = 由左舷操纵杆控制
				右舷内部和外部发动机油门和档位 = 由右舷操纵杆控制
正在运行	正在运行	关闭	关闭	左舷内部和外部发动机油门和档位 = 由左舷操纵杆控制
关闭	关闭	正在运行	正在运行	右舷内部和外部发动机油门和档位 = 由右舷操纵杆控制
关闭（点火钥匙开关 打开 ）	正在运行	正在运行	正在运行	左舷内部发动机油门和档位 = 由左舷操纵杆控制
正在运行	正在运行	正在运行	关闭（点火钥匙开关 打开 ）	右舷内部发动机油门和档位 = 由右舷操纵杆控制
关闭（点火钥匙开关 关闭 ）	正在运行	正在运行	正在运行	左舷内部发动机油门和档位 = 由右舷操纵杆控制
正在运行	正在运行	正在运行	关闭（点火钥匙开关 关闭 ）	右舷内部发动机油门和档位 = 由左舷操纵杆控制
正在运行	关闭	关闭	正在运行	左舷外部发动机油门和档位 = 由左舷操纵杆控制
				右舷外部发动机油门和档位 = 由右舷操纵杆控制
关闭（点火钥匙开关 打开 ）	正在运行	正在运行	关闭（点火钥匙开关 打开 ）	左舷内部发动机油门和档位 = 由左舷操纵杆控制
				右舷内部发动机油门和档位 = 由右舷操纵杆控制

正在运行时，若关闭右舷外侧发动机，可致使右舷内侧发动机转入强制空档/怠速状态。要恢复内侧发动机的运行，可将右舷外侧发动机点火钥匙转动到**打开**位置，并将右舷控制装置手柄移回到空档位置，然后再启用。之后，内侧发动机转速和档位由右舷控制杆控制。

正在运行时，若关闭左舷外侧发动机，可致使左舷内侧发动机转入强制空档/怠速状态。要恢复内侧发动机的运行，可将左舷外侧发动机点火钥匙转动到**打开**位置，并将左舷控制装置手柄移回到空档位置，然后再启用。之后，内侧发动机转速和档位由左舷控制杆控制。

在途中关闭一个内部发动机对外部发动机的操作没有任何影响。

数字油门和档位遥控盒

如果正在运行时发生故障，致使右舷外侧发动机进入强制空档/怠速状态，则右舷内侧发动机也将强制进入空档/怠速。要恢复内侧发动机的运行，可将右舷控制装置手柄移回到空档，然后再启用。

如果正在运行时发生故障，致使左舷外侧发动机进入强制空档/空转状态，则左舷内侧发动机也将强制进入空档/怠速。要恢复内侧发动机的运行，可将左舷控制装置手柄移回到空档，然后再启用。

仅油门模式

将 ERC 置于仅油门模式，即可避免发生不必要的齿轮啮合情况。发动机或艉机将通过方向舵或操纵杆完成转向，并且可以在仅油门控制模式下增加发动机转速，但是档位将保持在空档。



72259

要进入仅油门控制模式：

1. 将两根 ERC 控制杆都置于空档。
2. 按下 **THROTTLE ONLY (仅油门)**。"仅油门"指示灯将亮起，同时空档灯闪烁。
3. 将 ERC 控制杆置于前进档或倒档限位凹槽。在仅油门控制模式下，每当这两个杆移动到档位中以及移出档位时，警告喇叭将响起，但艉机仍将维持在空档中。

注意：仅油门模式也会影响操纵杆（如果配备）。艉机会移动，转速可能提高，但档位将保持在空档。

4. 发动机的每分钟转数可以增大。

要退出仅油门控制模式：

1. 将两根 ERC 控制杆都置于空档。除非 ERC 控制杆处于空档，否则不会退出仅油门模式。

注意：当 ERC 控制杆处于档位中时，按下 **THROTTLE ONLY (仅油门)** 将只会关熄仅油门灯。发动机将保持在仅油门模式，直到操作员将控制杆拉回空档位置。

2. 按下 **THROTTLE ONLY (仅油门)**。仅油门灯将熄灭。
3. 空档灯将停止闪烁并且保持点亮。ERC 控制杆或操纵杆（如果配备）现在可以用来控制船艇的移动。

数字油门和档位遥控盒

注意：

特性

自适应速度控制

本舷外机组件采用自适应速度控制，可通过自动调节发动机负荷（油门）保持发动机转速（RPM）。例如，当船舶驾驶员驾船急转弯时，发动机负荷会增大、RPM 会下降。此时，推进控制模块（PCM）将打开油门，在整个转弯过程中保持 RPM，而无需驾驶员调高遥控油门手柄。又例如，在巡航或使用船舶进行拖曳的体育运动时，无论波浪、升降位置、转向所导致的载荷变化或者拖曳体育运动所导致的载荷变化是多大，发动机转速都将保持恒定。自适应速度控制的工作范围从怠速 RPM 一直到最大额定 RPM。但是，只有当油门开度小于全开时，它才能保持发动机转速。

报警系统

告警喇叭信号

当钥匙开关转到 ON（打开）位置时，警告喇叭会短暂鸣响，表明其功能正常。这是正常现象。

提醒操作员注意发动机操作系统内现有问题的告警喇叭有两种类型。

1. **持续 6 秒蜂鸣：**表示危急发动机状态。根据情况，发动机保护系统会起作用并通过限制其功率来保护发动机。立即返回港口并联系 Mercury Marine 授权经销商。
2. **间歇短鸣六秒：**表示非紧急发动机状态。该状态不需要立即予以关注。继续使用船舶，但发动机保护系统会根据问题的性质，限制发动机的功率。请参见**发动机保护系统**。尽快联系 Mercury Marine 的授权经销商。

在上述任何一种情形下，喇叭只会响一次。如果触发信号的故障仍然存在，则关闭和重启时喇叭信号将再次响起。

欲了解特定发动机功能和更多发动机数据的直观显示，请参阅以下 **SmartCraft 产品信息**。

操作员可以纠正喇叭间歇哔哔声短鸣六秒所表示的一些非关键状况。此类可以由操作员纠正的情况如下：

- 船舶安装式燃油滤清器中进水。更换滤清器。请参阅**维护 - 船舶安装式燃油滤清器**。
- 冷却系统（水压或发动机温度）问题。关掉发动机，检查下部装置中的进水孔是否堵塞。
- 机油液位低。参见**燃油和机油 - 检查和添加机油**部分。

发动机防护系统

发动机保护系统监控发动机上关键传感器有无任何问题的早期迹象。只要发动机运行，发动机保护系统就会发挥作用，因此您无需担心发动机是否受到保护。系统将通过报警喇叭鸣响六秒钟或降低发动机功率的方式响应故障，为发动机提供保护。

- 如果发动机保护系统已激活，请降低发动机转速。
- 发动机以更高速度运行前，必须进行系统重置。将油门操纵杆移回到怠速位置即可重置发动机保护系统。
- 如果发动机保护系统认为重置未解决问题，则发动机保护系统将保持激活状态，继续限制油门。在发动机保护系统允许发动机达到正常运行速度之前，必须纠正问题。

转速超速限制

超速转速限制设置在一个大于工作范围的 RPM。如果发动机的工作 RPM 大于或等于超速限制，该 PCM 将不允许发动机保持驾驶员所请求的功率。如需确定本台发动机的 RPM 限制，请参阅**一般信息 - 规格**。

达到超速转速限制的初始值时，发动机防护系统将切断一组气缸的燃油供给。如果驾驶员不降低发动机转速，发动机防护系统将切断所有气缸的燃油供给，直到发动机转速降低到转速限制以下为止。发动机防护系统超速限制启动时不会发出音频警告。

废气温度过高

当发动机防护系统检测到废气温度过高（故障代码 2124-20）时，警告喇叭将鸣响，发动机 RPM 将受到限制。具有文本显示功能的 SmartCraft 仪表将向驾驶员发出包含短文本、长文本和驾驶员应该采取之措施的提示。通过检查齿轮箱进水口有无堵塞，也许能够消除该保护系统的警告和发动机功率的下降。

特性

SmartCraft 显示的文本	
短文本	严重 - 温度过高
长文本	发动机废气歧管过热
措施	关停发动机，并检查废水过滤器是否堵塞。如果情况仍然存在，请立即返回港口。下次使用前，需维修发动机。

1. 关闭发动机。
2. 检查齿轮箱进水口是否堵塞。
3. 如果没有堵塞且情况仍然存在，请立即返回港口。

SmartCraft 产品

可采购此舷外机的水星 SmartCraft 系统仪表组。仪表组部分功能显示发动机转速、冷却剂温度、油压、水压、电池电压、燃油消耗和发动机运行小时数。

SmartCraft 仪表组件也有助于进行发动机防护系统诊断。SmartCraft 仪表组件会显示重要的发动机报警数据和潜在问题。

动力升降和倾斜

动力升降和起翘

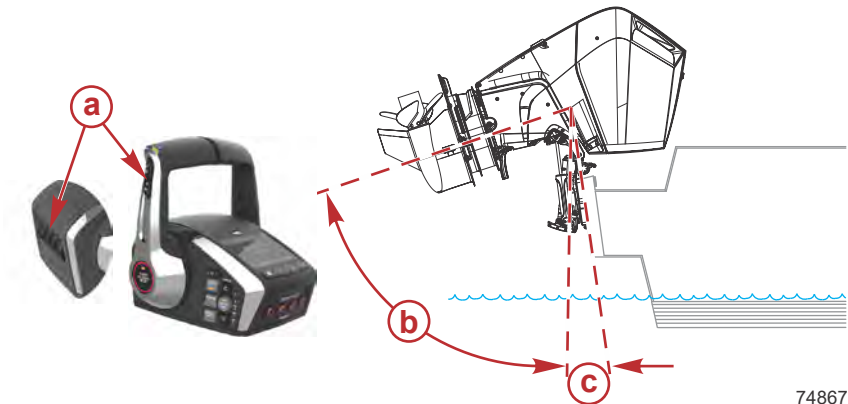
舷外机设有升降/倾斜控制器，称为“动力升降”。该功能可让操作员通过按压升降开关便能轻松调节舷外机的位置。舷外机向船艏板靠近称为内倾或下倾。舷外机远离船艏板称为外倾或上倾。

升降是指在前 20° 行程范围内进行的舷外机调整。这是船艇滑行行驶过程中的舷外机位置角度范围。

倾斜是指进一步向上调整舷外机，使其离开水面。在浅水区航行或者将船艇装载到拖车上时，舷外机可以在升降范围之外向上倾斜。

- 转速低于 2000 RPM 时，发动机可升降或倾斜到任何范围。超过升降范围时，建议小心操作发动机。确保取水装置没入水中。
- 当发动机在升降范围内以 2000 RPM 以上的转速运行时，其升降不能超过最大升降范围。
- 如果发动机转速低于 2000 RPM 并且在拖曳范围内，推进油门将允许发动机达到 4250 RPM 的最大转速。这种程度的发动机操作（高于正常极限值 2000）只能用于将船艇装载到拖车上或从拖车上卸下船艇的情况。不应该在正常的船艇操作中使用。

注意：当超过 4250 RPM 时，电子控制单元 (ECU) 将启动发动机保护。



74867

- a- 升降开关
- b- 起翘范围
- c- 升降范围

特性

动力升降操作

⚠警告

高速操控船艇时舷外机升降太大，可能出现船艏过度转向，使操作员失去对船艇的控制。如果由于过度下倾导致操纵不良，在恢复高速运行之前，应逐渐降低动力并稍微外倾舷外机。

⚠警告

在舷外机向外配平过度的情况下高速运行船艇会降低高速时的稳定性。快速降低船速以纠正这种不稳定性可能会导致转向扭矩的突然变化和增加船艇的不稳定性。如果由于过度配平导致操纵不良，在恢复高速运行之前，应逐渐降低功率并稍微配平舷外机。

通常，在升降范围中间运行时可以达到满意的效果。在某些情况下，将舷外机一直向内或向外升降可提高性能，但并非没有副作用。

从范围中间改变升降最显著的副作用是，方向舵上会感觉到拉力或扭矩。这种转向扭矩是由于螺旋桨轴不再平行于水面造成的。

有关将升降角度从范围中间改为向内或向外升降的优缺点，请参阅**舷外机工作角度注意事项**。

舷外机工作角度注意事项

从范围中间调节舷外机工作角度之前，请考虑以下改变角度的利弊。

将舷外机调节至靠近船艇艏板（向下或向内），能够：

- 降低船头。
- 使行驶速度更快，尤其是重载或船尾重载时。
- 总体提升在有浪水面驾驶的能力。
- 提高向右的转向扭力或牵引力（使用正常的右旋螺旋桨时）。
- 在转向过度的情况下，将船艏降低至某一位置，实现船艏破水前行的同时，又能使船身保持在水平面位置。此时如果尝试转向或遭遇巨大风浪，会导致转向不定（称为船艏转向或转向过度）。

将舷外机调节至远离船艇艏板（向外或向上），能够：

- 使船首浮出水面。
- 提升整体最高速度。
- 增加与水下物体或浅水底之间的间隙
- 以正常的安装高度提高向左的转向扭力或牵引力（使用正常的右旋螺旋桨时）
- 如果冷却水进水口高于吃水线，会导致发动机过热
- 如果过度，可能会导致船舶跃水（跳动）或螺旋桨通风。

倾斜到全满位置

在舵机处倾斜

注意：升降/起翘开关将在点火钥匙开关关闭之后保持运作 15 分钟。

1. 如果点火钥匙开关已关闭超过 15 分钟，则将其转到**打开**位置。
2. 按升降/倾斜开关到**上升**位置。舷外机将向上倾斜，直至开关被松开或到达最大倾斜位置。

在发动机处倾斜

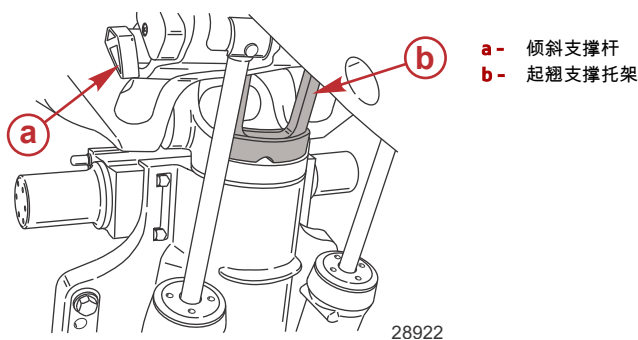
机罩安装的辅助倾斜开关可用于在钥匙开关处于**关闭**位置的情况下倾斜舷外机。请参阅**辅助倾斜开关**。

起翘支撑杆

1. 将起翘支撑杆向下旋转。
2. 降下舷外机，直至倾斜支架靠在基座上。

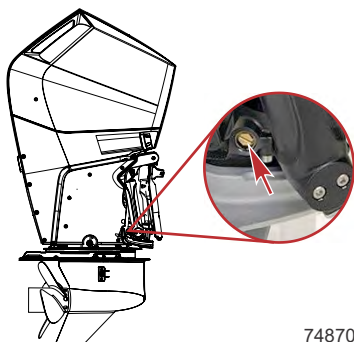
特性

3. 提升舷外机，并且将倾斜支撑杆向上旋转，从而松开倾斜支架。将舷外机放低。



手动起翘

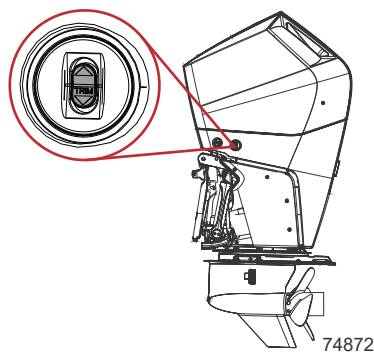
无法使用动力升降/倾斜开关倾斜舷外机时，应手动倾斜舷外机。如需手动倾斜舷外机，将手动倾斜释放阀逆时针旋转三圈。将舷外机倾斜至期望的位置，并拧紧手动倾斜释放阀。



注意：操作舷外机之前，必须先拧紧手动起翘释放阀，以防在反向操作时舷外机翘起。

辅助起翘开关

辅助倾斜开关位于发动机的左舷侧，靠近下机罩顶部。该开关可以使用动力升降系统使舷外机向上或向下倾斜。



操作

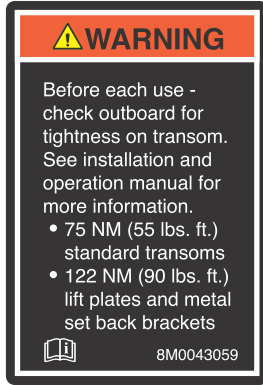
发动机磨合程序

重要事项：如果不遵守发动机磨合程序，可能会导致发动机在整个使用期限内性能不佳，并可导致发动机损坏。请始终遵守磨合程序。

1. 在运转的前两个小时内，以转速最高不超过 4500 RPM 的多种油门状态或全油门的四分之三来运行发动机。油门的变化应循序渐进，并应避免延长怠速时间。
2. 在接下来运转的八个小时内，避免一次性以全油门运行五分钟以上。

每次使用前的重要日常检查

安装在船艇上的任何舷外机都必须经过检查，确保安装五金件未松动。舰板托架上的贴标提醒操作人员在每次使用前，检查将舷外机固定至舰板的紧固件。



51985

船艇托架上的标签

启动前检查表

在启动舷外机之前，应该：

- 查看本手册**重要安全信息**部分的**安全船艇驾驶建议**。
- 执行**维护 - 检查和维护**计划中列出的所有其他日常检查和确认。
- 如果发动机的运行时间少于 10 小时，请查看**发动机磨合程序**。
- 确保燃油供应正常。

启动发动机

通知

没有充足的冷却水，发动机、水泵和其他组件将过热和损坏。运行期间向进水口提供足够的水。

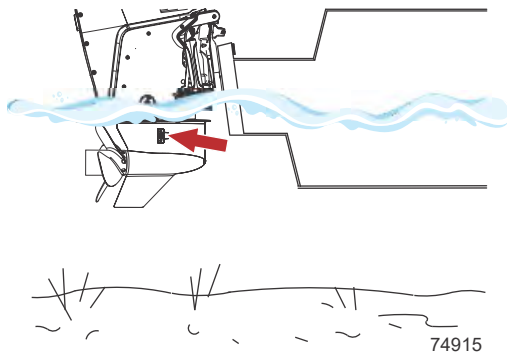
开始前，请阅读**启动前检查表**。

注意：在启动燃油耗尽的发动机之前，请参阅**燃油耗尽状态 - 为燃油系统注油**。

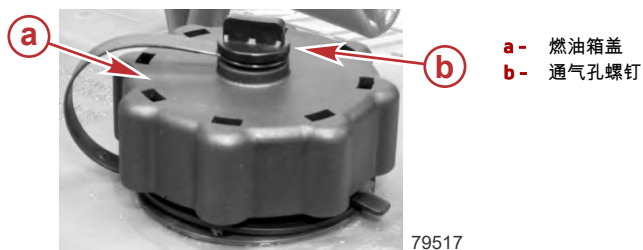
1. 检查机油的油位。请参见**维护 - 检查机油的油位**。

操作

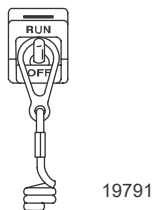
2. 确认冷却水进水口没入水中。



3. 对于手动排气型油箱，打开燃油箱盖上的通气孔螺钉。



4. 将挂绳停机开关设置至 RUN (运行) 位置。请参阅**重要安全信息 - 挂绳停机开关**。



操作

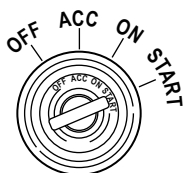
5. 将舷外机切换到空挡 (N) 位置。



- a - 前进
b - 空挡
c - 倒挡

71986

6. 将点火钥匙拧到 START (启动) 位置, 然后松开钥匙。
- 电子启动系统将自动运转发动机, 进行启动。
 - 如果发动机未能启动, 发动机将停止发动。
 - 再次将钥匙转到 START (启动) 位置, 直到发动机启动。



3485

换挡

重要事项: 遵守下列规定:

- 除非发动机处于怠速状态, 否则严禁对舷外机进行换挡操作。如果在高于发动机怠速的转速下进行换挡, 可能会导致齿轮箱损坏。
- 当船艇前进速度大于怠速前进速度时, 不得将舷外机切换到倒挡。如果在较高船速下切换到倒挡, 可能会致使发动机失速。在某些情况下, 此举可能会导致水被吸入气缸中, 进而严重损坏发动机。
- 舷外机有三个挡位: 前进挡 (F)、空挡 (N) 和倒挡 (R)。



71972

- 换挡时, 请务必先停在空挡位置并使发动机怠速达到稳定, 然后再换到另一个挡位。

操作

- 嵌板安装式和单手柄电子遥控装置需要操作员在将控制手柄移出空挡位置时按下机械锁杆。



- a- 机械锁杆 — 嵌板安装式 ERC
- b- 机械锁杆 — 单手柄 ERC

71988

- 务必快速进行舷外机换挡。
- 舷外机换挡后，在向前推换挡杆，以提高速度。

Zero Effort 控件换挡

1. 验证节流控制杆是否处于空转位置。
2. 将换挡杆移至前进或后退位置。
3. 向前推动节流控制杆以施加动力。



所示为双发动机控制，其他类似

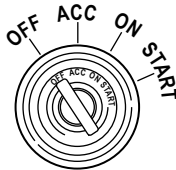
- a- 变速杆处于空档位置
- b- 节流控制杆处于空转位置

79618

停止发动机运行

重要事项：在发动机正在运行时将钥匙转至"START (启动)"位置将致使发动机关闭，同时 DTS 系统保持处于工作状态。这样即可通过远程操纵手柄使用动力升降/起翘。

1. 将发动机速度降至怠速。
2. 将舷外机档位切换至空挡。
3. 将点火钥匙开关转到 OFF (关闭) 位置。



3482

不使用时将舷外机调整至适当的倾斜位置

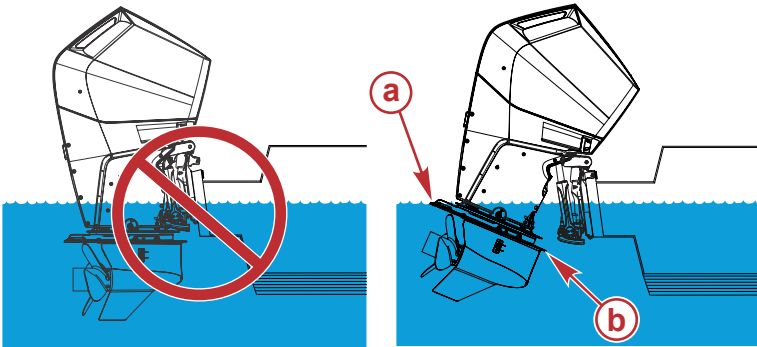
关熄发动机后，将舷外机向上倾斜，直至防透气板的后缘浸没，且角度高于前缘。

关熄发动机后，舷外机倾斜角度将：

- 有助于消除或减少启动时的发动机烟气。向上倾斜舷外机可使气缸中的机油顺着气缸流下，并返回油底壳。随着舷外机的水平或倾斜，气缸壁上的油向下流至气缸底部，并汇聚在活塞/环后。然后，油可能会流入燃烧室。发动机启动后，燃烧室中的机油将燃烧，造成启动时冒烟的情况。发动机运行后，随着油的消耗，烟气将逐渐消失。

操作

- 当船艇停靠在浅水中时，为齿轮箱/螺旋桨提供额外的冲击间隙。水深会因潮汐和波浪作用而变化，从而减小齿轮箱/螺旋桨与海床之间的冲击间隙。



79140

- a** - 防透气板的后缘
- b** - 防透气板的前缘

高海拔运行

Mercury Marine 发动机会对高海拔变化进行自动补偿，但由于空气中的氧气减少，仍会有一些性能损失。不同螺距的螺旋桨可能有助于减少这种正常的性能损失。请咨询授权经销商。

冷凝温度下运行

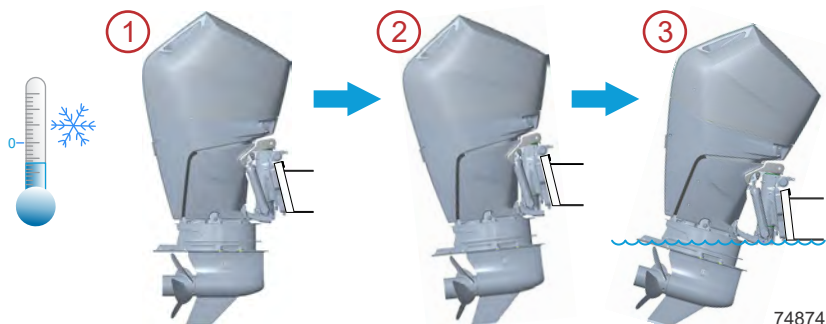
如果存在水面结冰的可能性，应将舷外机拆下并把水彻底排干。如果在舷外机传动轴壳体内，水泵和动力头之间出现任何程度的结冰，进入发动机的冷却水流将被阻塞，从而可能造成损坏。

如果在结冰温度下无法将船艇移出水面，则应执行以下升降顺序：

1. 关机后，让舷外机保持水平升降位置五 (5) 分钟。
2. 使用舷外机的升降开关，将舷外机置于完全收起的角度（齿轮箱的前端应尽可能靠近船艇艏板），并让舷外机再排水一 (1) 分钟。

操作

3. 如需储存，请将舷外机向上倾斜，使防通风板的后缘略微高出水面，参考下方示意图。在这样的倾斜角度下，发动机的水泵和冷却水通道将得到最佳的防冰冻保护。



- 1- 水平升降，5 分钟
- 2- 完全收起，1 分钟
- 3- 向外升降，用于储存

盐水或污染的水中运行

每次在咸水或污水中使用后，用淡水冲洗舷外机的内部水道。这样可以防止积聚的沉积物堵塞水道。请参阅**维护 - 冲洗冷却系统**。

如果船艇停泊在水中，在不使用时，请始终向上倾斜舷外机（冰冻温度除外），以便齿轮箱完全露出水面。

每次使用后，冲洗舷外机外部（请参阅**维护 - 清洁保养建议**），并用淡水冲洗螺旋桨和齿轮箱的排气口。

每个月在外部金属表面上喷涂 Mercury Precision 或 Quicksilver 防腐保护剂。小心操作，不要喷涂在防腐蚀控制阳极上，因为这会降低阳极的有效性。

说明	使用位置	零件编号
防腐	外部金属表面	92-802878Q55

浅水运行

当在浅水区操作船舶时，舷外机可以倾斜超过最大升降范围以防止撞到底。

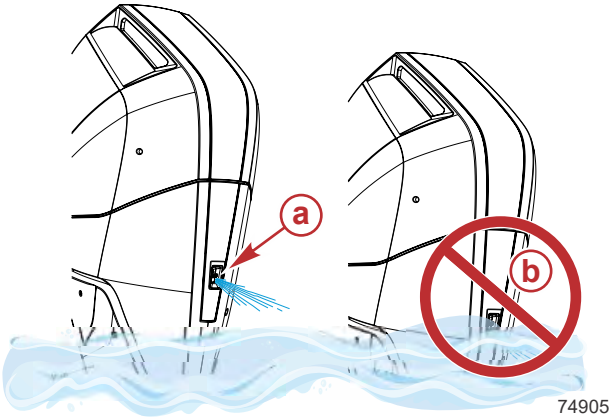
1. 将发动机速度降低至 2000 转/分以下。
2. 向上翘起舷外机。保证所有冷却水进水孔始终浸没在水中。
 - 转速低于 2000 RPM 时，发动机可配平或纵倾到任何范围。超过配平范围时，建议小心操作发动机。确保进水装置没入水中。
 - 如果发动机转速低于 2000 RPM 并且在拖曳范围内，推进油门将允许发动机达到 4250 RPM 的最大转速。这种程度的发动机操作（高于正常极限值 2000）只能用于将船艇装载到拖车上或从拖车上卸下船艇的情况。不应该在正常的船艇操作中使用。

注意：超过 4250 RPM 时，发动机 PCM 将启动发动机保护程序。

操作

怠速运转发动机时设置起翘角

如果发动机在怠速运转时降低至最低点，有些船艇上的舷外机排气孔可能会没入水中。这可能导致排气受阻、怠速不稳定、排烟过多和火花塞积垢。如果存在这种情况，应向上升起舷外机，直至排气孔露出水面。



- a- 排气孔在水线以上（正确）
- b- 排气孔没入水中（错误）

燃油耗尽状态 — 为燃油系统注油

如果发动机燃油耗尽，燃油供应恢复后必须向燃油系统加注燃油。燃油供应模块 (FSM) 未通风，若要给系统加注燃油，必须在运行燃油泵时排除空气。

重要事项：在未排除空气的情况下重复发生钥匙启动事件可能会损坏燃油泵，并且无法有效启动燃油系统。

其目的是在发动机启动期间通过燃油喷射器将进入燃油系统的空气清除干净，使燃油进入燃油模块。

1. 如果可行，将发动机置于垂直或接近垂直的升降位置。
2. 验证船艇的燃油供应管路是否已连接到舷外机的燃油系统入口接头。
3. 将点火钥匙拧至 ON (打开)。燃油泵将运行约 5 秒。
4. 将点火钥匙拧到 START (启动) 位置，然后松开钥匙。ECM 用于控制启动器的启用。启动器可至多进行持续八秒的启动动作。

注意：当在燃油耗尽之后加注燃油系统时，残余燃料可能致使发动机爆燃和出现缩短发动机启动动作的熄火。

5. 继续拧动点火钥匙 ON (打开) 和 START (启动) 操作，直到发动机继续运转为止。

重要事项：在为时八秒的启动操作之间，让启动器电机冷却 20 到 30 秒。启动操作应限制为最多不超过 15 次为时 8 秒的启动操作。

6. 发动机一旦启动，就可在怠速下不平稳地运行，同时即可从燃油系统中排除残余空气。
7. 如果燃油系统在 15 次为时 8 秒的启动过程中无法成功注油，请联系 Mercury Marine 的授权经销商，用燃油导轨净化管来加注燃油系统。

操作

注意：

维护

美国环保署排放法规

水星海事公司新生产的所有舷外机均经过美国环境保护署认证，符合新舷外机空气污染管理规定的要求。该认证根据对工厂标准的特定调整而定。因此，必须严格遵循工厂产品保养程序，并尽可能符合设计初表。可由任何火花点火式（SI）船用发动机维修机构或个人对排放控制装置和系统进行维护、更换或维修。

排放认证标签

排放认证标签用于说明排放水平与与排放直接相关的发动机规格，标签在产品制造时贴于发动机上。

MERCURY EMISSION CONTROL INFORMATION

THIS ENGINE CONFORMS TO ☐ CALIFORNIA AND U.S. EPA EMISSION REGULATIONS FOR SPARK IGNITION MARINE ENGINES. REFER TO OWNERS MANUAL FOR REQUIRED MAINTENANCE SPECIFICATIONS AND ADJUSTMENTS.

IDLE SPEED (in gear): ☐ **a** ☐ **b** ☐ **c** ☐ **d** ☐ **e** ☐ **f** ☐ **g** ☐ **h** ☐ **i** ☐ **j**

FAMILY: ☐ **f** ☐ **g** ☐ **h** ☐ **i** ☐ **j**

HC+NOx:FEL: ☐ **g** ☐ **h** ☐ **i** ☐ **j**

CO FEL: ☐ **g** ☐ **h** ☐ **i** ☐ **j**

SPARK PLUG: ☐ **i** ☐ **j**

GAP: ☐ **i** ☐ **j**

LOW PERM/HIGH PERM: ☐ **j** ☐ **j**

43210

- a**- 怠速
- b**- 发动机马力
- c**- 活塞偏移
- d**- 发动机功率——千瓦
- e**- 生产日期
- f**- US EPA 发动机系列名称
- g**- 发动机系列规定排放限值
- h**- 发动机系列规定排放限值
- i**- 推荐火花塞和间隙
- j**- 燃油管路渗透百分比

所有者的责任

要求所有者/操作员进行发动机日常维护，将排放水平保持在认证标准内。

用户/操作员对发动机进行的任何改装不得导致功率改变或使排放水平超出预定的工厂规范。

清洁保养建议

舷外机维护

为使舷外机保持最佳运行状态，必须对其进行**检查和维护计划**中列出的定期检查和维修。适当的维护有助于确保操作员和乘客的安全，并保持发动机的可靠性。

在本手册后面的**维护记录表**中记录所进行的所有维护。保存全部维护工作订单及收据。

选择舷外机替换零件

为获得最佳效果，请仅使用原装 Mercury Precision 或 Quicksilver 替换零件和原装润滑油剂

切勿使用腐蚀性清洁剂

重要事项：切勿在舷外机动力总成上使用腐蚀性清洁剂。部分清洁产品含有强腐蚀性物质，例如含有**盐酸**的船体清洁剂。这些清洁剂会使它们接触到的一些部件退化，包括关键的转向紧固件。

目视检查期间，转向紧固件的损坏可能不明显，这种损坏可能导致灾难性故障。部分腐蚀性清洁剂可能会导致或加速腐蚀。在发动机周围使用清洁剂时要小心，并遵循清洁产品包装上的建议。

维护

清洁仪表

重要事项：切勿使用高压水清洁仪表。

建议定期清洁仪表，防止积聚盐分和其他环境碎屑。使用干布或湿布时，结晶盐可能会划擦仪表显示屏。确保布上吸有足够的淡水，可以溶解和去除盐或矿物沉积物。清洁时，请勿在显示屏上施加过大压力。

若无法用湿布去除水痕，则以 50/50 的比例混合温水和异丙醇，用所得的溶液来清洁显示屏。切勿使用丙酮、矿物溶剂、松节油类溶剂或氨基清洁产品。强溶剂或清洁剂可能损坏仪表上的涂层、塑料或橡胶按键。

如果仪表配备遮阳罩，请在设备不使用时安装，防止紫外线损坏塑料边框和橡胶按键。

清洁遥控装置

重要事项：切勿使用高压水清洁遥控装置。

建议定期清洁遥控装置外表面，防止积聚盐分和其他环境碎屑。使用含有足量淡水的布巾，以溶解并清除盐分或矿物质沉积物。

若无法用湿布去除水痕，则以 50/50 的比例混合温水和异丙醇，用所得的溶液来清洁遥控装置。切勿使用丙酮、矿物溶剂、松节油类溶剂或氨基清洁产品。强溶剂或清洁剂可能损坏遥控装置上的涂层、塑料或橡胶部件。

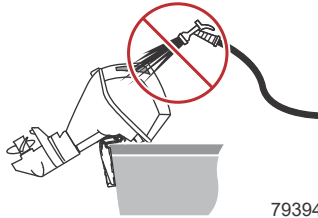
顶部和底部机罩的清洁护理

重要事项：干燥（即，在塑料表面干燥时进行擦拭）会导致表面出现小划痕。在清洁之前需始终润湿表面。不得使用含有盐酸的清洁剂。遵循清洁和上蜡程序。

清洁和上蜡程序

1. 在清洗之前，先用清水冲洗机罩，除去可能会划伤表面的污垢和灰尘。
2. 用清水和温和的软质香皂清洁机罩。清洗时应使用干净的软布。
3. 用干净的软布将其彻底擦干。
4. 用软质汽车抛光剂（用于清洁漆面的抛光剂）给表面上蜡。用干净的软布手动去除蜡层。
5. 采用水星海事公司制造的机罩整饰化合物（92-859026K 1）除去小划痕。

重要事项：当舷外机处于倾斜位置时，请勿用水冲洗机罩，因为此举可能令进气口（如配备）进水。在冲洗机罩前，请务必将舷外机降低到垂直位置。



79394

动力头清洁护理（盐水用）

如果舷外机在海水中工作，则拆除顶部机罩和飞轮罩。检查动力头和动力头部件是否有盐分积聚。使用淡水清洗掉积聚在动力头和动力头部件上的任何盐分。喷水清洗时始终避免淋湿进气口与交流发电机。

冲洗之后，将动力头和部件晾干。在动力头和动力头部件的外部金属表面上喷洒 Quicksilver 或 Mercury Precision 润滑剂防腐喷雾。不允许防锈蚀喷雾接触交流发电机传动皮带或皮带轮。

重要事项：不允许润滑剂或防腐喷雾接触交流发电机传动皮带或皮带轮。如果交流发电机传动皮带涂有润滑剂或防腐喷雾，可能打滑和损坏。

维护

说明	使用位置	零件编号
防腐	动力头和动力头组件外部金属面。	92-802878Q55

防污底漆的使用

一些有效的船用防污油漆（底漆）使用金属（例如铜）作为主要的杀生物剂，以防止海洋生物淤积增长。油漆的标签可能未显示配方中使用的活性金属的实际含量或存在量。

含有铜、石墨或锡等材料的玻璃纤维或木材防污漆如果用于铝制推进部件，可能会造成腐蚀。使用未经批准用于铝的防污漆可能会形成电偶腐蚀电池，从而导致铝推进器部件的腐蚀。即使是使用对铝安全的防污漆也应谨慎，并明确了解防污漆不得含有活性金属。

适用范围

Mercury Marine 工厂的油漆工艺可防止海洋环境造成的腐蚀。在使用任何对铝安全的防污漆之前，原厂漆面必须完全完好无损。可能需要对漆面进行修复。

请联系 Mercury Marine 授权经销商进行必要的漆面修复，并确保相关防污漆可安全用于推进部件。

注意：切勿在牺牲阳极上涂漆或使用其他类型的涂层。

保修范围

标准的 Mercury Marine 腐蚀保修仍然适用。Mercury Marine 保留要求客户提供所用防污漆 MSDS 副本以及该产品购买和使用收据的权利，以便在对涂有防污漆的部件提出与腐蚀有关的索赔时进行审查。未能出示这些文件可能导致腐蚀保修索赔被拒绝。

顶部机罩的拆卸与安装

注意：站在船艇内拆卸和安装机罩。

拆卸

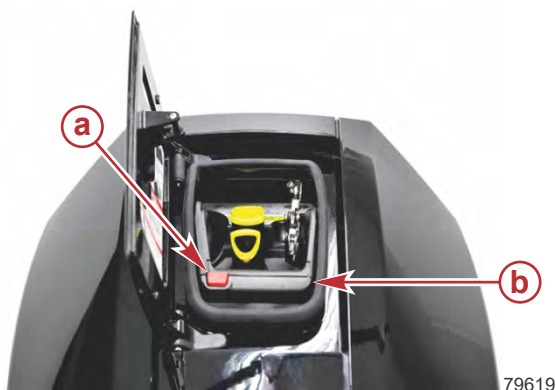
1. 向上倾斜舷外机，使机罩顶部朝向船艇。
2. 按下检修门释放按钮。检修门将打开。



- a- 检修门释放按钮
- b- 处于打开位置的检修门

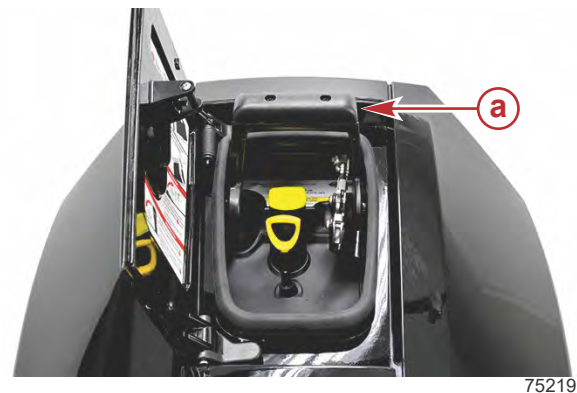
维护

3. 按下红色锁定按钮并提起手柄。



- a- 红色锁定按钮
- b- 手柄 (图示为机罩锁定位置)

4. 朝向船尾推动手柄，将手柄锁定在机罩提升位置。



- a- 手柄锁定在机罩提升位置

5. 紧握手柄，小心地将机罩从发动机上提起。

安装

1. 紧握手柄，小心地将顶部机罩降下到发动机上方。
2. 通过检查机罩左舷和右舷侧的机罩对齐导轨，验证机罩是否正确对齐。如果未对齐，机罩一侧的间隙将比另一侧大。

注意：可能需要稍微抬起机罩间隙较大的一侧，以正确定位对齐导轨。

3. 轻轻按下机罩。
4. 按下红色锁定按钮并向下推手柄直至其卡入锁定位置。
5. 关闭检修门。

维护

检查和维护计划

有关正确的检查和维护间隔，请参阅下表。

- I = 检查
- R = 更换
- D = 经销商服务

每次使用之前	I/R/D
检查以确保挂绳停机开关能关掉发动机。	I
检查螺旋桨是否损坏。	I
如有配备，检查液压转向系统装置和软管是否泄漏或损坏。	I
检查转向系统是否卡滞或有松动的组件。	I
检查机油油位。请参阅 检查机油油位 。	I
检查燃油系统是否泄漏。请参阅 燃油系统 。	I
如有配备，请检查动力转向液位。请参阅 检查动力转向液 。	I
检查舰板的紧固度。请参阅 舰板紧固度检查 。	I

每次使用后	I/R/D
如果在海水中驾驶，请用淡水洗去盐垢，并冲洗螺旋桨和齿轮箱的排气口。	I
在咸水水域运行时，请检查动力头和动力头部件有无盐分积聚。请参阅 动力头清洁护理（咸水使用） 。	I
如果在咸水、污水或泥泞水域中驾驶船艇，请冲洗舷外机冷却系统。请参阅 冲洗冷却系统 。	I

每使用 50 小时 适用于极端工况应用*	I/R/D
更换机油和滤清器。请参见" 更换发动机机油和滤清器 "。	R
更换齿轮箱润滑油 — 仅 Sport Master 齿轮箱。请参阅 齿轮箱润滑油 。	R

*适用于极端工况应用，例如高速双体船或水面穿透应用。

100 小时维护 (每使用 100 小时或每年一次，以先到者为准)	I/R/D
检查机罩密封件，确保密封件完好无损。	I
检查进气消声器是否安装到位。	I
检查怠速泄压消声器是否安装到位。	I
检查进气总成上的软管夹和橡胶护套是否松动（如果配备）。	I
向油箱中加入 Quickleen。请参阅 燃油和机油 — 燃油添加剂 。	I
检查发动机启动蓄电池。请参阅 蓄电池检查部分 。	I
检查蓄电池电缆和清洁电源线束。请参阅 蓄电池电缆和清洁电源线束 。	I
检查腐蚀控制阳极。请参阅 腐蚀控制牺牲阳极 。	I
更换机油和滤清器。请参见" 更换发动机机油和滤清器 "。	R
检查船载隔水燃油滤清器中是否有水或污染物。必要时排水或更换滤清器。请参阅 船载燃油滤清器 。	I
更换齿轮箱润滑油。请参阅 齿轮箱润滑油 。	R
拆下螺旋桨并润滑螺旋桨轴。请参阅 螺旋桨更换 。	I
检查舰板的紧固度。请参阅 舰板紧固度检查 。	I
目视检查主恒温器是否被腐蚀、弹簧是否断裂。确保恒温器在室温下完全关闭。	D
拆下并检查火花塞是否腐蚀，并视需要更换火花塞。安装前，只为火花塞的螺纹部分涂上抗咬合剂。（这一点对于海水应用尤其重要。）	D

维护

100 小时维护 (每使用 100 小时或每年一次，以先到者为准)	I/R/D
在首次运行 100 小时后检查直列式燃油滤清器。	D
检查螺栓、螺母及其他紧固件是否紧固。	D

300 小时维护 (每使用 300 小时或每三年，以先到者为准)	I/R/D
更换船载水分离燃油滤清器。请参阅 船载燃油滤清器 。	R
检查动力升降油的油位。参见“ 检查动力升降油 ”。	I
更换火花塞。	D
更换辅助传动皮带。	D
更换水泵叶轮。(出现过热或发现水压降低时，应更频繁地更换。)	D
目视检查曲轴箱冷却器恒温器是否被腐蚀、弹簧是否断裂。确保恒温器在室温下完全关闭。	D
润滑上传动轴的花键。	D
检查布线和连接器。	D

有关储存准备工作的维护要求，请参阅**储存**。

维护计划标贴

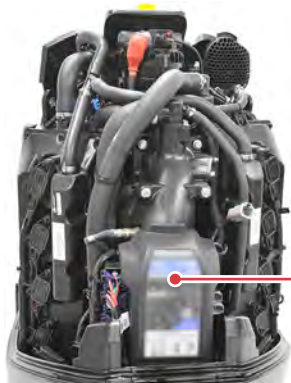
维护计划标贴图标

发动机上有一个维护计划标贴，用于提醒所有者或操作员有需要留意的动力总成重要维护项。下表显示了计划维护项的图标和一般描述。

图标	定义	图标	定义
 58249	更换	 58250	检查
 58251	发动机油和滤清器	 58252	齿轮箱润滑剂
 58253	火花塞	 58254	恒温器
 58255	低压燃油滤清器	 58256	阳极
 58257	辅助传动带	 58258	水泵叶轮

维护

Verado V10 机型维护计划标贴



MAINTENANCE SCHEDULE
VERADO

EVERY 100 HOURS OF USE OR ONCE YEARLY	EVERY 300 HOURS OF USE OR THREE YEARS
REPLACE	REPLACE
Engine Oil and Filter Gearcase Lubricant	Spark Plugs* Low Pressure Fuel Filter
INSPECT	Accessory Drive Belt Water Pump Impeller
Anodes Thermostat	Spark Plugs* Low Pressure Fuel Filter

For additional maintenance and storage preparation see Owner's Manual

Specifications

Full Throttle RPM: 5800-6400
Neutral Idle RPM: 650

*** In Saltwater:**
 Apply Anti-Seize
 20 Nm
 (15 lb-ft)
8M0135348
 0.9 mm
 (0.035 in.)

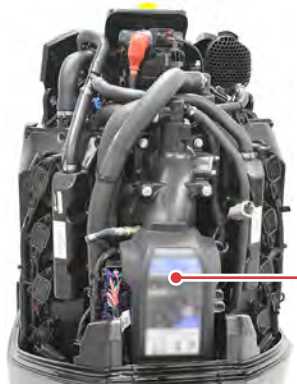
Engine Oil

9.5 L (10.0 U.S. qt.)

74956

维护

400R 维护计划标贴




MAINTENANCE SCHEDULE
**EVERY 100 HOURS OF USE
OR ONCE YEARLY**


REPLACE

- Engine Oil And Filter
- Gearcase Lubricant
- Anodes
- Thermostat
- Spark Plugs*
- Low Pressure Fuel Filter


INSPECT

- Spark Plugs*
- Low Pressure Fuel Filter
- Accessory Drive Belt
- Water Pump Impeller

**EVERY 300 HOURS OF USE
OR THREE YEARS**

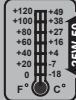

REPLACE

- Spark Plugs*
- Low Pressure Fuel Filter
- Accessory Drive Belt
- Water Pump Impeller

For additional maintenance and storage preparation
see Owner's Manual

Specifications
Full Throttle
RPM 400R: 6000-6600
Neutral Idle RPM: 650

Spark Plug: 8M0135348
Gap: 0.9 mm (0.035 in.)
Torque: 20 Nm (15 lb-ft)
Apply Anti-Seize
Compound To Thread


Engine Oil

9.5 L (10.0 U.S. qt.)

74957

蓄电池和电气

蓄电池检查

重要事项：阅读发动机启动蓄电池随附的安全和维护说明。

定期检查蓄电池，确保发动机启动能力正常。

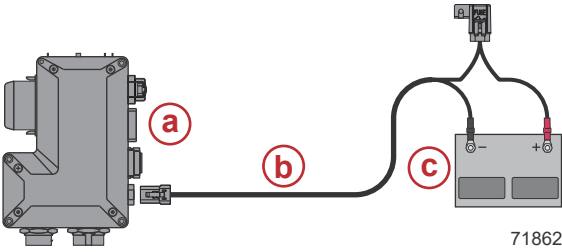
1. 检查蓄电池之前，请确认发动机已关闭。
2. 确保蓄电池牢固，不会移动。
3. 检查蓄电池电缆端子是否干净、牢固，并正确安装在蓄电池上（正极对正极，负极对负极）。
4. 确认蓄电池配有绝缘套，避免发生蓄电池端子意外短路的情况。

蓄电池电缆和清洁电源线束

应经常检查蓄电池电缆接头是否腐蚀或是否有紧固件松动。保持这些电气连接有助于确保发动机运行和配件功能正常。

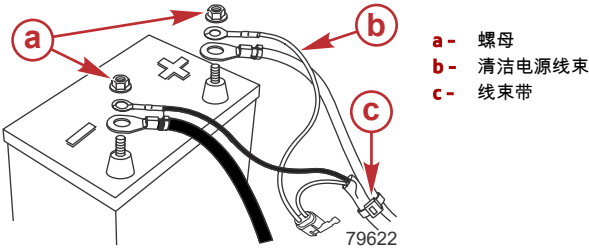
维护

发动机安装配置中心和发动机启动蓄电池通过清洁的电源线束连接。



- a- 发动机索具中心
- b- 清洁电源线束
- c- 发动机起电电池

发动机启动电池电缆和清洁电源线束必须用螺母固定到发动机启动电池上。不可使用翼形螺母。
清洁电源线束必须用电缆扎带或其他类型的紧固件固定到其中一根蓄电池电缆上。

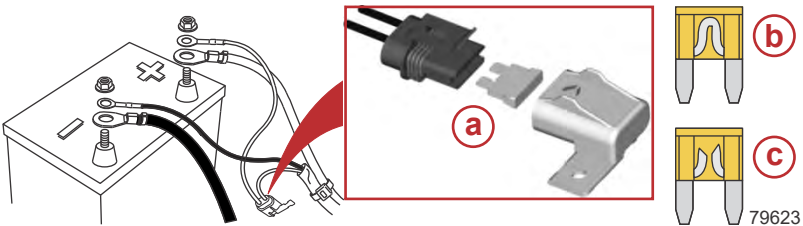


- a- 螺母
- b- 清洁电源线束
- c- 线束带

清洁电源保险丝

重要事项：ATC 保险丝具有包封或者密封在塑料壳体内的保险丝元件。这种类型的保险丝必须用于船舶应用。船舶应用暴露于存在爆炸性蒸汽积聚风险的环境中。ATO 保险丝具有裸露的元件，因此不得用于船舶应用中。

如果清洁电源线束的保险丝熔断，请尽量找到电路过载的原因并进行修正。如未找到原因，保险丝可能会再次熔断。取下清洁电源保险丝，查看保险丝内的银色熔片。如果该熔片断裂（熔断），应使用具有相同额定值（30 安培）和相同类型的保险丝替换。



- a- 清洁电源线束
- b- 好的保险丝
- c- 保险丝开路

电池连接

重要事项：发动机电气系统为负 (-) 接地。

维护

连接发动机蓄电池时，必须使用六角螺母将蓄电池引线固定到电池柱。拧紧六角螺母至规定扭矩。

描述	牛米	磅英寸	磅英尺
蓄电池六角螺母	13.5	120	—

连接顺序

按以下顺序连接蓄电池电缆：

1. 并联的多个电池组之间的所有跳线
2. 从蓄电池到发动机引线正 (+) 极
3. 从蓄电池到清洁电源正 (+) 极
4. 从蓄电池到发动机引线负 (-) 极
5. 从蓄电池到清洁电源负 (-) 极
6. 从蓄电池或主接地 (-) 总线到右舷舵机主电源继电器负 (-) 极

冲洗冷却系统

每次在盐水、污染的水或泥浆水中使用后，用淡水冲洗舷外机内部水通道。这样可以防止沉淀堆积造成的内部水通道堵塞。

单发动机冲洗

注意：冲洗期间可以倾斜舷外机或将其保持在垂直运行位置。

1. 发动机关闭时，将舷外机置于运行位置（垂直）或倾斜位置。
2. 将发动机左舷侧底部机罩的冲洗接头拆下。
3. 从冲洗接头上拆下盖子，并将软水管拧入冲洗接头。



64411

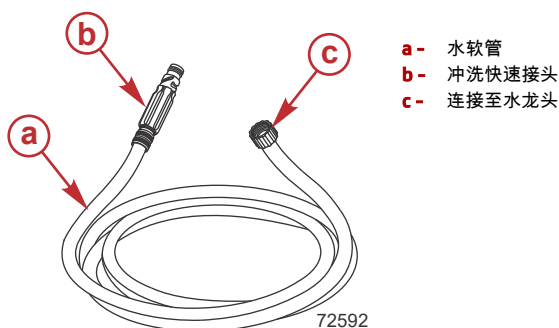
4. 打开水龙头（最大 1/2），用水冲洗冷却系统约 15 分钟。
5. 冲洗完成后，关闭水，断开软管连接。
6. 将护盖连接至冲洗接头。将冲洗接头重新安装到底部机罩。

多发动机冲洗（带自动舷外机冲洗系统）

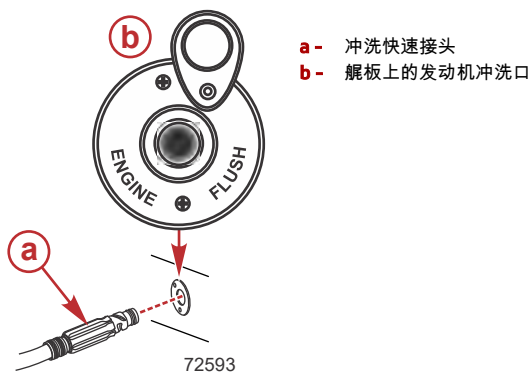
1. 关熄发动机后，将舷外机置于方便的位置。

维护

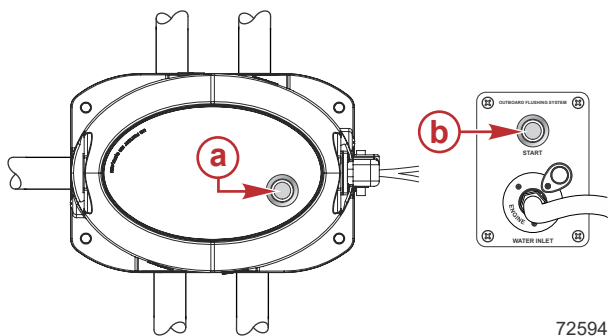
- 将水管插入冲洗快速接头 (推荐使用 5/8 in. 的花园软管) 。



- 找到船艇艤板上的发动机冲洗口，然后插入快速连接接头。



- 打开水龙头。
- 按下安装在船上的自动舷外机冲洗系统上的开始按钮，或者按遥控按钮（如果配备）。有关更多详细信息，请参阅设备随附的用户手册。



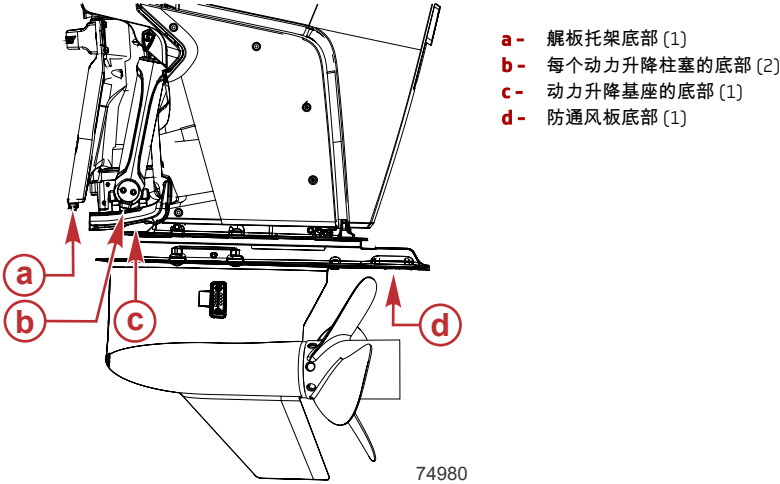
- 系统完成冲洗程序后，关闭水龙头并卸下水管。

维护

腐蚀控制阳极

舷外机的不同位置上安装有腐蚀控制阳极。阳极通过逐渐消耗自身的金属来避免舷外机遭到金属腐蚀，从而有助于保护舷外机不受电解侵蚀。

每个阳极都需要定期检查，特别是在会加快腐蚀的海水环境下。为保持防腐性能，务必在完全腐蚀前更换阳极。切勿给阳极涂上防护涂层，因为这会削弱阳极的效力。



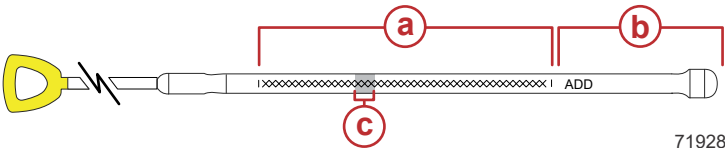
机油和滤清器

检查发动机油油位

重要事项：为了获得准确的油位读数，在取出量油尺之前，发动机必须垂直放置几分钟。

更换发动机油后，在检查油位之前，应让发动机运转几分钟，然后关闭一小时或更长时间。

1. 取出量油尺，将其擦干，然后将其完全装入油尺管中。
2. 取出量油尺，观察机油油位。油位应在安全工作范围内。
3. 如果油位低于 ADD (添加) 标记，或者在量油尺上看不到油位，请取下加油口盖，并添加 3.3 升 (3.5 美制夸脱) 指定的发动机机油。
4. 等待几分钟，让机油充分流入油底壳内，然后插入量油尺。
5. 取出量油尺，观察机油油位。根据需要加油以达到目标油位 (量油尺十字线或 ADD [添加] 标记底部上方 1/2 至 2/3)。



6. 插回量油尺和装上加油口盖，用手拧紧。
7. 关闭检修门。

维护

更换发动机油和滤清器

发动机油容量

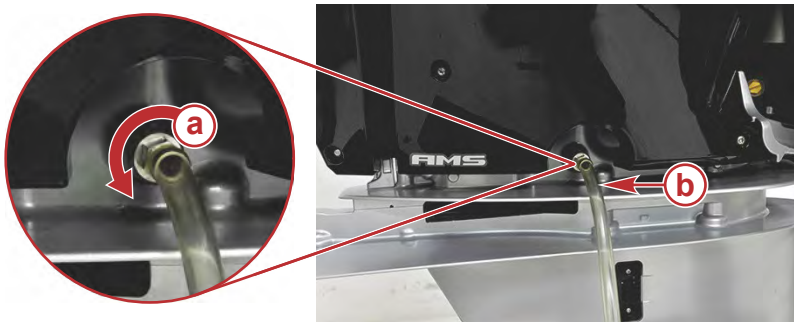
机油容量约为 9.5 l (10.0 US qt)。

在陆上机油更换

1. 将舷外机向外/向上翘起超过垂直位置约一分钟，让任何困住的机油排回到油底壳。
2. 将舷外机向下倾斜到垂直位置。
3. 使用 16 mm (5/8 in.) 扳手适当拧松排油阀，以便可以用手拧开。切勿将阀开得过大，机油能排出即可。
4. 将一个内径为 12 mm (7/16 in.) 的排放软管连接到排油阀上。将软管的另一端放到合适的容器中。该容器应足够大，容量达 9.5 l (10 US qt) 以上。

重要事项：排油阀拧松量不得超过 2-1/2 圈。如超过 2-1/2 圈，油封装置可能受损。

5. 拧松排油阀 2-1/2 圈让机油流出。切勿超过 2-1/2 圈。



a- 排油阀，最多松开 2-1/2 圈

b- 排放软管

6. 排空机油后，用手拧紧排油阀（顺时针）并拆下排油软管。

重要事项：过度拧紧排油阀可能会损坏油底壳。

7. 按规定扭矩拧紧排油阀。清除阀门区域的任何残留机油。

说明	Nm	lb-in.	lb-ft
排油阀	15	132.7	—

8. 添加适量的机油。请参阅加油。

在水上机油更换

1. 将舷外机向外/向上翘起超过垂直位置约一分钟，让任何困住的机油排回到油底壳。
2. 将舷外机起翘到垂直位置。

维护

3. 按下检修门释放按钮。检修门将打开。



75220

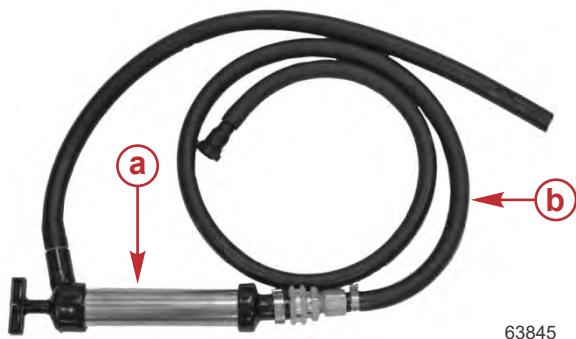
- a-** 检修门释放按钮
- b-** 处于打开位置的检修门

4. 卸下量油尺。



79624

5. 将排油软管安装至曲轴箱油泵。验证软管是否牢固连接。



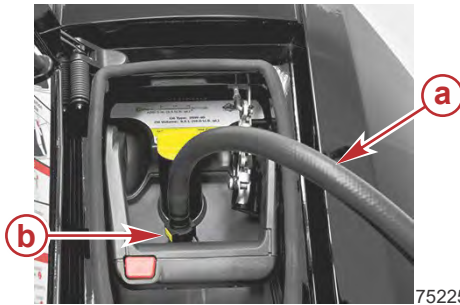
63845

- a-** 曲轴箱油泵 (Mercury Marine 零件号 802889A1)
- b-** 排油软管 (Mercury Marine 零件号 8M0129230)

6. 将曲轴箱机油泵总成安装到油尺管上。将油泵轻轻向上拉，验证其是否已牢固地连接到油尺管上

维护

注意： 锁定按钮可将软管固定在油尺管上。



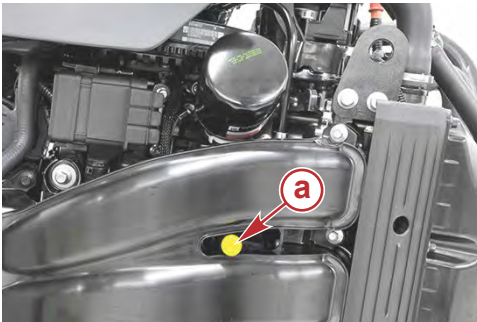
- a -** 排油软管（位于曲轴箱机油泵总成内）
- b -** 锁定按钮

75225

7. 将曲轴箱机油泵总成的排放管放入适当的容器中。该容器应足够大，容量达 9.5 l (10 US qt) 以上。
8. 用泵抽取发动机油。
9. 在从油尺管上拆下油泵之前，让排放管完全排空。
10. 按下排油软管锁定按钮，将其从油尺管上松开。
11. 安装量油尺。验证其是否已完全插入。
12. 添加适量的机油。请参阅**加油**。

更换机油滤清器

1. 从油槽中取下塞子。

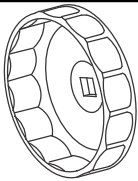


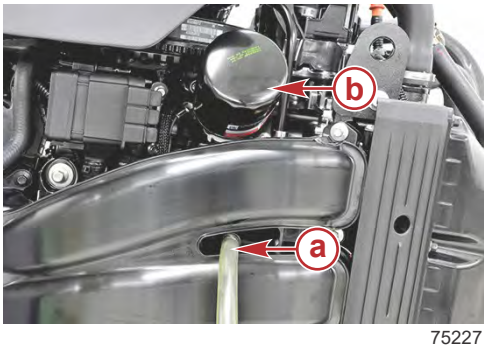
- a -** 油槽塞子

75226

2. 将一个内径为 12 mm (7/16 in.) 的排放软管连接到接头上。将软管的另一端放到合适的容器中。
3. 逆时针转动旧滤清器，以将其拧下。

维护

机油滤清器扳手	91-889277002
 5221	有助于拆除机油滤清器。



- a - 机油滤清器
- b - 排放软管

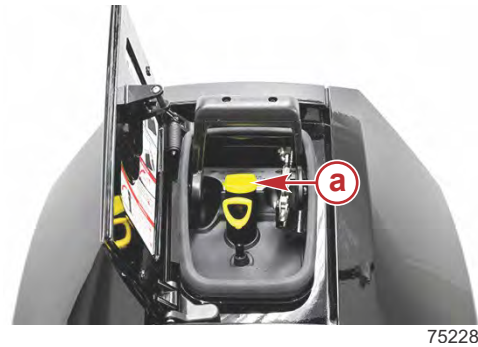
- 将油槽中的机油排入适当容器中。
- 清洁油槽和滤清器安装基座区域残余的油。
- 拆下软管并装上塞子。

重要事项：切勿在滤清器垫圈上涂抹油脂。

- 给滤清器衬垫涂上薄薄一层清洁机油。安装新滤清器，直到衬垫碰到基座，然后再拧紧 3/4 至 1 圈。

机油加注

取下加油口盖并加注大约 9.5 l (10.0 US qt) 的推荐机油。这可使机油油位达到工作范围。



- a - 注油孔盖

注意：更换机油后，不要立即检查油位。在检查油位之前，发动机必须运转一段时间，然后关闭一小时或更长时间。请参见“检查发动机油油位”。

维护

燃油系统

⚠ 警告

燃油属易燃易爆物质。确保钥匙开关在关闭位置，且拉绳的位置使发动机无法启动。维修时，严禁抽烟以及任何火花或明火。保持作业区域通风良好，避免长时间接触蒸汽。尝试启动发动机之前务必先检查是否漏油，如果有任何燃油泄漏，请立即擦掉。

重要事项： 使用批准的容器收集和盛放燃油。立即擦干泄漏的燃油。必须在批准的容器中处理用来盛放所泄漏燃油的材料。

对燃油系统的任何部分进行维修：

1. **维修前：** 停止发动机并断开蓄电池连接。
2. **维修过程中：** 燃油系统的维修要在通风良好的地方进行。
3. **维修后：** 检查所有已完成的维修工作是否有燃油泄漏迹象。

燃油管路检验

目视检查燃油管路是否开裂、膨胀、渗漏、变硬，或是否有劣化或损坏的其他迹象。如果发现以上任何情况，必须更换燃油管路。

船艇安装的燃油滤清器。

当燃油含水警报启动时，船艇安装的燃油滤清器可作为一般维护项进行检修。

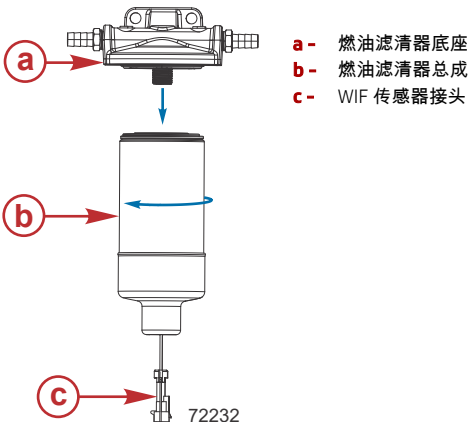
⚠ 警告

燃油属易燃易爆物质。确保钥匙开关在关闭位置，且拉绳的位置使发动机无法启动。维修时，严禁抽烟以及任何火花或明火。保持作业区域通风良好，避免长时间接触蒸汽。尝试启动发动机之前务必先检查是否漏油，如果有任何燃油泄漏，请立即擦掉。

拆卸

重要事项： 使用经批准的容器收集和盛放燃油。立即擦干泄漏的燃油。必须在经批准的容器中处理用来盛放溢出燃油的材料。

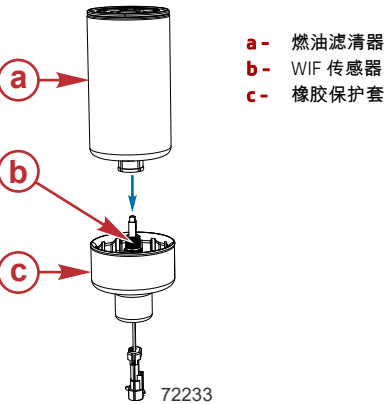
1. 确认点火钥匙开关处于 OFF（关闭）位置，而且拉绳开关所处位置使发动机无法启动。
2. 关熄发动机燃油供应。
3. 找到船艇安装的燃油滤清器。
4. 断开燃油含水（WIF）传感器线束。



5. 逆时针转动，将滤清器总成从基座上拆下。

维护

- 6. 将燃油滤清器的内容物清空到一个经批准的容器中，然后根据当地法规进行处理。
- 7. 从燃油滤清器末端卸下 WIF 传感器，然后保留以供重复使用。
 - a. 从滤清器底部取下橡胶套。
 - b. 逆时针转动 WIF 传感器以将其拆除。



- 8. 擦去所有溢出的燃油。

安装

- 1. 使用六角扳手从新燃油滤清器末端拆下塞子。
- 2. 检查 O 形圈是否安装在燃油含水 (WIF) 传感器上。使用干净的机油润滑 O 形圈。



- 3. 将 WIF 传感器顺时针插入燃油滤清器，然后按规定扭矩拧紧。

说明	Nm	lb-in.	lb-ft
燃油含水传感器	2.5	22	—

注意：暂时翻转橡胶套以便于安装。



已安装 WIF 传感器，橡胶套翻转

维护

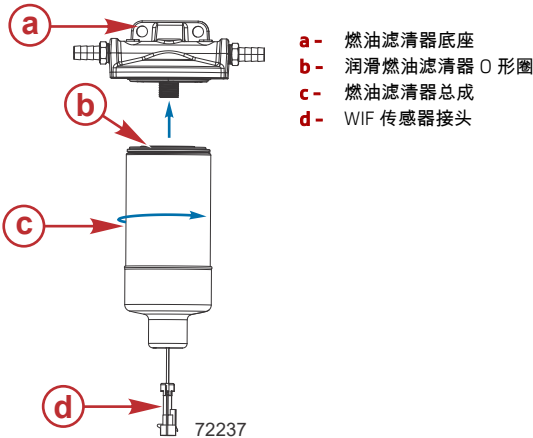
- 将橡胶套推过 WIF 传感器，直到套内的塑料盖完全安放在 WIF 传感器上。在燃油滤清器上拉动胶套的其余部分。



72236

已安装橡胶套

- 使用干净的机油稍微润滑燃油滤清器 O 形圈。将燃油滤清器顺时针拧到燃油滤清器底座上，直到 O 形圈与底座接触。然后再将滤清器拧紧 2/3 至 1 圈。



- 将燃油含水传感器连接至燃油滤清器传感器线束。
- 启动发动机之前：
 - 加注燃油系统。请参阅**加注燃油系统**。
 - 检查装置是否有燃油泄漏。如有必要，修复任何燃油泄漏点。

齿轮箱润滑剂

齿轮箱润滑

添加或更换齿轮箱润滑剂时，目视检查润滑剂中是否有水。如果有水，水可能会沉在底部，在排出时会先于润滑剂排出；或者是与润滑剂混合在一起，呈现乳白色。如果发现有水，请授权经销商检查齿轮箱。润滑剂中的水可能会导致轴承过早失效，在冰点温度时，水凝结成的冰会对齿轮箱造成损坏。

检查抽出的齿轮箱润滑剂中是否有金属颗粒。如果有少量金属颗粒，说明齿轮磨损程度正常。如果出现大量的金属屑或者较大的金属颗粒（碎屑），说明齿轮磨损程度不正常，应当由授权经销商进行检查。

齿轮箱润滑剂容量

注意： 齿轮箱润滑剂的容量约为

维护

齿轮箱润滑剂容量 - V10 350hp 和 400hp Verado

163 mm (6.4 in)	右转	1580 mL (53.4 fl oz)
	左转	1380 mL (46.7 fl oz)

齿轮箱润滑剂容量 - 400R

137 mm (5.44 in.) HD	右转	820 毫升 (27.7 液体盎司)
	左转	
Sport Master	右转	620 mL (21.0 fl oz)
	左转	

齿轮箱润滑要求

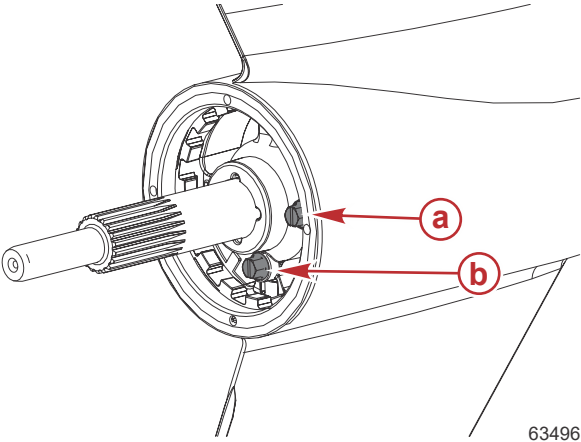
所有齿轮箱均出厂时都加注了 SAE 85W-90 极高性能齿轮润滑油。此润滑剂符合 API GL-4 规格，不应与其他类型的齿轮润滑剂混合使用。

说明	使用位置	零件编号
SAE 85W-90 极高性能齿轮润滑油	所有齿轮箱	8M0111677

齿轮箱放油和注油

齿轮箱放油

1. 将舷外机置于垂直工作位置。
2. 拆下螺旋桨。参见"螺旋桨更换"部分。
3. 将放油盘放在齿轮箱下方以收集润滑剂。
4. 卸下排气塞和加注/排放塞。等待足够时间，让齿轮箱排油。根据环境空气温度，齿轮箱完全排空可能需要 30 分钟。



- a- 透气孔塞
- b- 加油/放油塞

维护

加注齿轮箱

1. 检查加注/排放和通气孔密封垫圈是否有切口、磨损或分离现象。如果垫圈损坏，请予以更换。

重要事项：切勿在不拆下通气孔塞的情况下向齿轮箱添加润滑剂。如果未卸下通气孔塞，就不能向齿轮箱注油，因为有空气滞留在齿轮箱内。只有当齿轮箱处于垂直位置（传动轴垂直，螺旋桨轴水平）时才能加注齿轮箱。

2. 通过加注孔向齿轮箱缓慢注入指定的齿轮润滑剂，直到有润滑剂流出排气孔，并且看不到气泡。
3. 等待几分钟，让齿轮箱中的润滑剂液位稳定，然后再安装通气孔塞。安装通气螺塞。

重要事项：安装加注塞时，流失的齿轮润滑剂不可超过 15 cc (0.5 fl oz)。

4. 从加注孔中拆下加注管或软管，并快速将加注/排放塞安装到加注孔中。
5. 按规定的扭矩拧紧螺塞。

说明	Nm	lb-in	lb-ft
加注/排放和通气孔塞	11.3	100	—

检查润滑剂液位

1. 将舷外机置于垂直工作位置。等待最多 30 分钟，让齿轮箱中的润滑剂液位稳定。
2. 卸下通气孔塞。确认密封垫圈是否附接到承载构件。润滑剂应与孔洞齐平，或者缓慢地从孔洞泄漏。

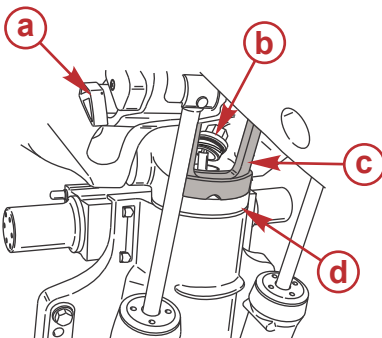
重要事项：如果密封垫圈损坏，请予以更换。

3. 如果通气孔处看不见润滑剂，则取下加注/排放塞并且加注润滑剂，直到通气孔处出现润滑剂。
4. 安装通气螺塞。
5. 从加注孔中拆下加注管或软管，并安装加注/排放塞和密封垫圈。
6. 按规定的扭矩拧紧螺塞。

说明	Nm	lb-in	lb-ft
加注/排放和通气孔塞	11.3	100	—

检查动力升降液

1. 将舷外机向全满位置起翘。
2. 将起翘支撑托架向下旋转。
3. 降下舷外机，直至起翘支撑托架静置在基座上。
4. 取下动力升降加油口盖。加油口盖仅需要 1/4 转即可取下。



- a- 起翘支撑杆
- b- 动力升降加油口盖
- c- 起翘支撑托架
- d- 基座

29312

5. 燃油液位应为距离加油管顶部 25 毫米（1 英寸）。添加 Quicksilver 或 Mercury Precision Lubricants（精密润滑剂）的动力升降和转向液。如果没有，则使用汽车自动变速器油（ATF）。

维护

说明	使用位置	零件编号
动力升降和转向液	动力升降系统	92-802880Q1

6. 安装动力升降加油口盖。以 1/4 转拧紧加油口盖。咬合到位的口盖。请勿拧紧超过该点。

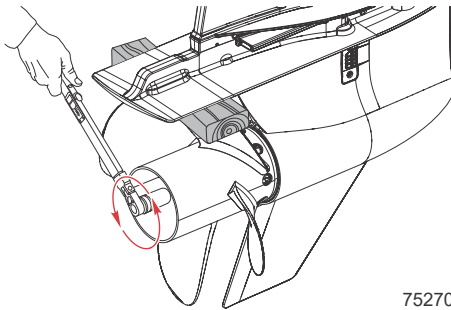
螺旋桨更换 — 350hp 和 400hp Verado 型号

螺旋桨拆卸 — Revolution X® 螺旋桨

⚠ 警告

旋转的螺旋桨可能导致严重伤亡。切勿将安装螺旋桨的船艇开出水中。在安装或拆下螺旋桨前，请将驱动装置置于空挡，并启动挂绳停机开关，以避免发动机启动。在螺旋桨叶片和防通风板之间放置一块木板。

1. 将舷外机换入空档位置。
2. 将一块木头置于齿轮箱和螺旋桨之间，固定住螺旋桨，然后卸下螺旋桨螺母。



3. 直接从轴上拉出螺旋桨。如果螺旋桨卡在桨轴上无法拆卸，则须请 Mercury Marine 授权经销商拆下螺旋桨。
4. 为方便将来拆卸螺旋桨，将极压润滑脂充分涂抹于螺旋桨轴花键上。

说明	使用位置	零件编号
极压润滑脂	螺旋桨轴花键	8M0190472

螺旋桨安装 — Revolution X® 螺旋桨

⚠ 警告

旋转的螺旋桨可能导致严重伤亡。切勿将安装螺旋桨的船艇开出水中。在安装或拆下螺旋桨前，请将驱动装置置于空挡，并启动挂绳停机开关，以避免发动机启动。在螺旋桨叶片和防通风板之间放置一块木板。

注意： Verado 350hp 和 400hp V10 型号搭载 Revolution X® 螺旋桨时需要使用 Flo Torq X® 螺旋桨桨毂套件。

1. 在螺旋桨轴、推力桨毂、螺旋桨螺母和螺旋桨桨毂上的所有花键、螺纹和锥形表面涂抹大量极压润滑脂。

说明	使用位置	零件编号
极压润滑脂	螺旋桨轴、推力桨毂、螺旋桨螺母和螺旋桨桨毂上的所有花键、螺纹和锥形表面。	8M0190472

维护

2. 将止推垫圈安装到螺旋桨前部。

注意：在将螺旋桨安装到螺旋桨轴上之前，先将止推垫圈插入螺旋桨，这样有助于确保两者之间的正确接合。即使涂抹了极压润滑脂，但在安装过程中可能仍需要用手将垫圈固定到位。

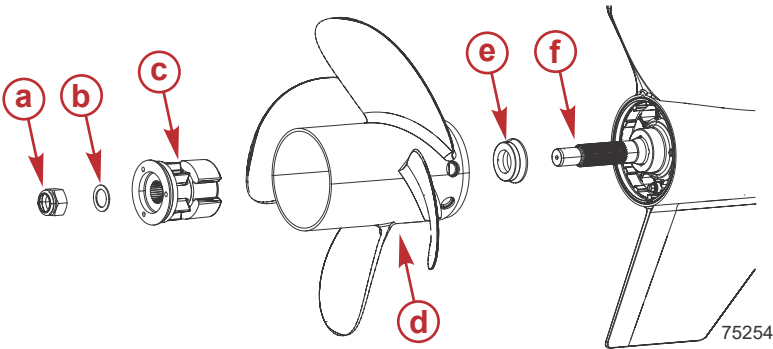
3. 将螺旋桨桨毂安装到螺旋桨的后部。

4. 将螺旋桨总成（带桨毂和止推垫圈）安装到螺旋桨轴上。

注意：确保螺旋桨与止推垫圈保持接合。

5. 将平垫圈安装到螺旋桨轴上。

6. 将锁紧螺母安装到螺旋桨轴上。

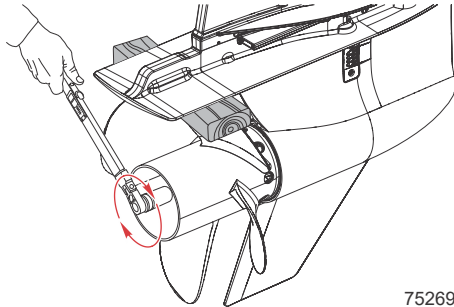


- a-** 锁紧螺母
- b-** 平垫圈
- c-** 螺旋桨桨毂
- d-** 螺旋桨
- e-** 止推垫圈
- f-** 螺旋桨轴

7. 将一块木头置于齿轮箱和螺旋桨之间。

8. 将锁紧螺母拧紧至规定扭矩。

说明	Nm	lb-in	lb-ft
锁紧螺母	135.6	—	100



维护

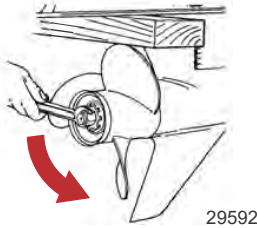
螺旋桨更换 — 400R 型号

螺旋桨拆卸 — 31.75 mm (1-1/4 in) 直径螺旋桨

⚠ 警告

旋转的螺旋桨可能导致严重伤亡。切勿将安装螺旋桨的船艇开出水中。在安装或拆下螺旋桨前，请将驱动装置置于空挡，并启动挂绳停机开关，以避免发动机启动。在螺旋桨叶片和防通风板之间放置一块木板。

1. 将舷外机换入空挡位置。
2. 将一块木头置于齿轮箱和螺旋桨之间，固定住螺旋桨，然后卸下螺旋桨螺母。



3. 直接从轴上拉出螺旋桨。如果螺旋桨卡在桨轴上无法拆卸，则须请 Mercury Marine 授权经销商拆下螺旋桨。
4. 为方便将来拆卸螺旋桨，将极压润滑脂充分涂抹于螺旋桨轴花键上。

说明	使用位置	零件编号
极压润滑脂	螺旋桨轴花键	8M0190472

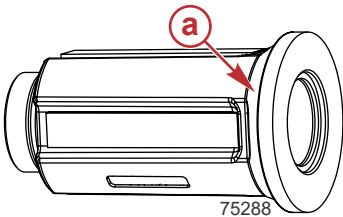
螺旋桨安装 — 31.75 mm (1-1/4 in) 直径螺旋桨

⚠ 警告

旋转的螺旋桨可能导致严重伤亡。切勿将安装螺旋桨的船艇开出水中。在安装或拆下螺旋桨前，请将驱动装置置于空挡，并启动挂绳停机开关，以避免发动机启动。在螺旋桨叶片和防通风板之间放置一块木板。

注意：除了 CNC Cleaver 螺旋桨外，所有用于 31.75 mm (1-1/4 in.) 直径螺旋桨轴的螺旋桨都需要使用重型螺旋桨桨毂套件。

1. 在将重型螺旋桨桨毂套件安装到螺旋桨上之前，将极压润滑脂涂抹到已加工的先导直径区域。



a - 已加工的先导直径区域

说明	使用位置	零件编号
极压润滑脂	螺旋桨桨毂已加工的先导直径区域	8M0190472

维护

2. 将重型螺旋桨桨毂安装到螺旋桨上。

重要事项：可能需要使用橡胶锤轻轻敲打，将桨毂最后 6.35-12.7 mm (0.25-0.50 in.) 部分安装到螺旋桨上。

3. 在螺旋桨轴花键上涂抹极压润滑脂。

说明	使用位置	零件编号
极压润滑脂	螺旋桨轴花键	8M0190472

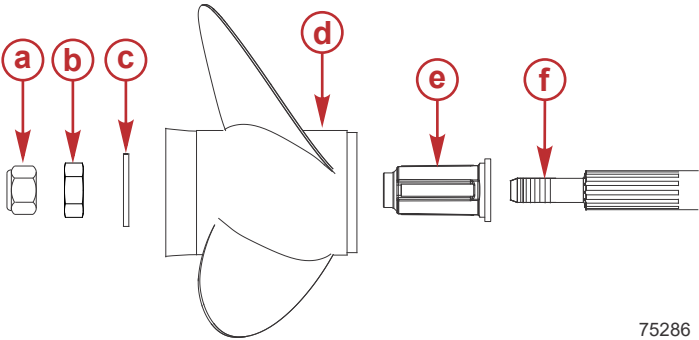
4. 将螺旋桨和重型螺旋桨桨毂安装到螺旋桨轴上。

5. 将垫圈安装到螺旋桨轴上。

6. 将 0.75-16 黄铜六角螺母安装到螺旋桨轴上。将螺母拧紧至规定扭矩。

说明	Nm	lb-in.	lb-ft
0.75-16 黄铜六角螺母	115.2	—	85

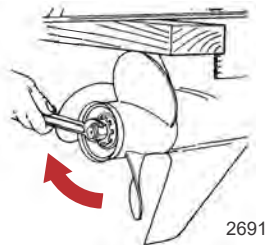
7. 将锁紧螺母安装到螺旋桨轴上。



- a- 螺旋桨锁紧螺母
- b- 0.75-16 黄铜六角螺母
- c- 垫圈
- d- 螺旋桨
- e- 重型螺旋桨桨毂
- f- 螺旋桨轴

8. 将一块木头置于齿轮箱和螺旋桨之间。

9. 拧紧螺旋桨螺母至规定扭力。



维护

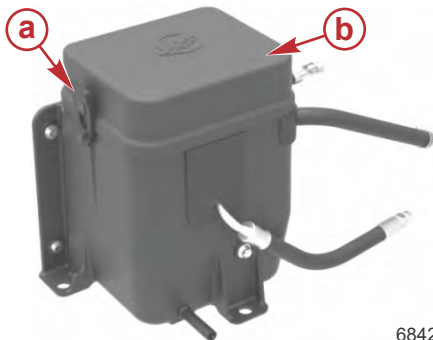
说明	Nm	lb-in	lb-ft
锁紧螺母	115.2	-	85

检查动力转向液（如有配备）

⚠ 警告

液压转向系统中的污垢或污染物可能损坏转向系统的内部部件。受损部件会导致船艇失控，从而造成严重伤亡。勿让污垢或污染物进入该转向系统的轮舵、线路或气缸，请在干净的工作区域进行所有液压检查、检修或组装程序。

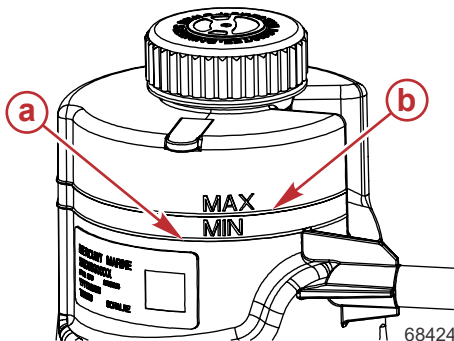
1. 解开绑带并提起盖子，将动力转向泵盖从外壳中取下。



- a- 绑带 (2)
b- 动力转向泵盖

68422

2. 观察储油罐中的动力转向液液位。液位必须介于储油罐中的"MIN (最低)"和"MAX (最高)"刻度线之间。
3. 如果需要添加油液，请打开储油罐加油口盖，加入 SAE 0W-30 合成动力转向液，直到液位介于储油罐中的"MIN (最低)"和"MAX (最高)"刻度线之间。



- a- 最低油位
b- 最高油位

68424

说明	使用位置	零件编号
SAE 0W-30 合成动力转向液	动力转向系统	92-858077K01

4. 安装加油口盖并安装动力转向泵盖。使用绑带固定动力转向泵盖。

维护

艤板紧固度检查

检验舷外机是否紧固至船艤板上。如果舷外机或安装用紧固件出现任何松动，则应按规定扭矩拧紧舷外机安装用紧固件。

描述	牛米	磅英寸	磅英尺
舷外机安装锁紧螺母和螺栓标准船艇艤板	75	—	55.3
舷外机安装锁紧螺母和螺栓金属千斤顶板和后置托架	122	—	90

检查有无松动迹象时，应查看舷外机船艤托架材料或油漆有无因舷外机安装用紧固件和舷外机船艤托架之间移动摩擦而造成的损耗或掉落。同样查看舷外机船艤托架和船艤板（千斤顶板/后置托架）之间有无移动摩擦迹象。

经销商服务项目

辅助传动带

辅助传动带位于飞轮护罩—进气感应集气室下。辅助传动带的检查必须由授权的 Mercury 经销商在推荐的时间间隔内完成。请参见**检查和维护计划**。

直列式燃油滤清器检查

该发动机配有直列式燃油滤清器，安装在发动机后部附近的快接头内。该滤清器用于捕获船载燃油过滤系统之后的燃油管路中可能存在的碎屑。该滤清器在首次运行 100 小时后必须由授权经销商进行检查和清洁。

维护

注意：

储存

储存准备

在舷外机的储存准备工作中，主要考虑因素是保护其避免生锈、腐蚀和因积水结冰而造成的损坏。应采用以下存放程序，妥善准备舷外机，以便应对使用季节之外或长时间的储存（90 天或更长时间）。

保护燃油系统

通知

没有充足的冷却水，发动机、水泵和其他组件将过热和损坏。运行期间向进水口提供足够的水。

重要事项：含有醇类（乙醇或甲醇）的汽油在储存过程中会生成酸，从而损坏燃油系统。如果正在使用的汽油含醇，应尽量排空燃油箱、外置燃油管路和发动机燃油系统中的剩余汽油。

将处理过的（稳定后的）燃油注入燃油箱和发动机燃油系统，防止形成漆痕和焦痕。遵守下列说明。

- 便携式燃油箱 - 向燃油箱中倒入一定量的 Quickstor 燃油稳定剂（遵守容器上的说明）。将燃油箱前后翻倒，使稳定剂与燃油充分混合。
- 永久安装的燃油箱 - 将所需量的 Quickstor 燃油稳定剂（遵守容器上的说明）倒入单独的容器，将其与大约 1 升（1 美制夸脱）的汽油混合。将混合液倒入燃油箱中。

说明	使用位置	零件编号
Quickstor 燃油稳定剂	燃油箱	92-8M0047922

- 将舷外机置于水中，或者连接冲洗附件进行冷却水循环。发动机运行 10 分钟，使发动机燃油系统得到充分运行。

冲洗装置	91-44357Q 2
	连接到进水口；当冲洗冷却系统或运行发动机时，提供淡水连接。

保护外部舷外机部件

- 润滑维修 - 安装和维修计划所列的全部舷外机组件。
- 修补划痕。从授权经销商处购买修补漆。
- 在外部金属表面上喷上 Quicksilver 或 水星精密防腐润滑油（腐蚀控制阳极除外）

说明	使用位置	零件编号
防腐	外部金属表面	92-802878Q55

保护内部发动机组件

联系 Mercury Marine 授权经销商执行以下操作：

重要事项：参考相应维修手册的火花塞检查、拆卸和更换程序。

- 拆下高压火花塞引线 and 火花塞。
- 向各个火花塞孔喷涂约 30 ml (1 fl oz) 的存储密封防锈剂。

说明	使用位置	零件编号
存储密封防锈剂	火花塞孔	92-858081Q03

- 启动按键/按钮启动开关，在一个启动周期内盘动发动机，让存储密封剂分布至各气缸。

储存

- 安装火花塞和高压火花塞引线。

发动机油液

- 更换机油和滤清器。请参阅**维护 — 更换机油和滤清器**。
- 更换齿轮箱润滑剂。参阅**维护 — 齿轮箱润滑剂**。

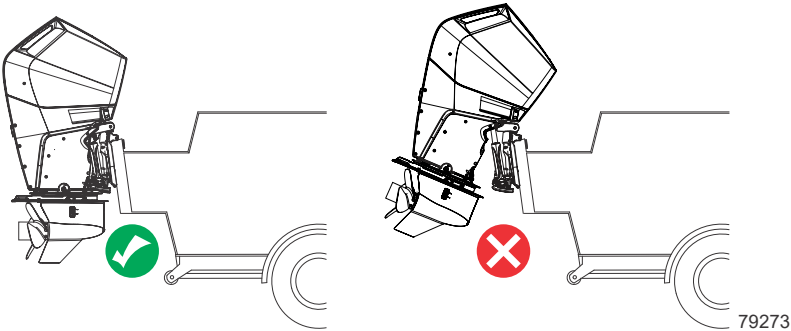
舷外机储存的位置

离水储存位置

将船艇从水中取出后，采取直立（垂直）位存放舷外机，使水从舷外机中排出。

通知

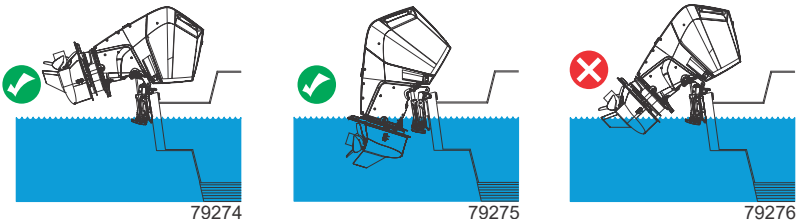
如果舷外机呈倾斜状放置，会对其造成损害。在冷却通道里残留的水和齿轮箱中螺旋桨的排气孔中积存的雨水可能会结冰。应当以完全平放的方式存放舷外机。



水中储存位置

如果船艇停泊在水中，应将舷外机向上倾斜到最高位置，使齿轮箱完全露出水面。

如果无法将齿轮箱完全倾斜出水面，则下降舷外机，直至所有阳极浸没在水中。有关阳极位置，请参阅**维护 - 腐蚀控制阳极**。这将通过牺牲阳极金属（而不是舷外机金属）来帮助保护舷外机免受电偶侵蚀。



首选

可接受

非首选

蓄电池存储

- 遵守蓄电池制造商的相关说明，储存并充电。
- 从船艇上取下蓄电池并检查电量。必要时请充电。
- 将蓄电池储存在阴凉干燥处。
- 在储存期间定期检查蓄电池电压。必要时请充电。

故障排除

DTS 布线系统

⚠ 警告

拼接或探测会损坏电线绝缘，从而让水进入接线中。水的入侵可能引起接线故障以及油门和换挡失控。为避免因船只失控所致的重伤或致死风险，不得深入 DTS 系统的任何电线绝缘以进行拼接或探测。

- 确认线束不接近尖锐边缘、高温表面或者移动的零件。
- 确保所有未使用的连接器和插座上附有风帽。
- 确认线束沿路选通路紧固。

海拔和天气对性能的影响

功率损耗条件

下列情况将导致发动机性能下降，且无法通过发动机燃油或电子管理系统进行补偿：

- 高海拔
- 环境温度过高
- 低大气压
- 高湿度

这些条件会降低到达发动机的空气密度，从而降低以下数值：

- 增压发动机的增压压力
- 整个转速范围内的马力和扭矩
- 峰值转速
- 启动压缩

示例：在海拔 2,438 m (8,000 ft) 的地方运行发动机将有超过 30% 的功率损失。在炎热潮湿的天气中，发动机功率损失可能高达 14%。此类功率损失适用于自然吸气式和增压式发动机。

补偿功率损耗条件

有些船艇性能可以通过降到较低螺距螺旋桨的方式得到提高，但发动机性能仍保持较低水平。为使发动机性能最优化，可用支柱加固发动机，让发动机在船艇正常负载和油门全开的情况下，以到达或接近推荐最大转速范围上限的速度运行。

在某些情况下，降低传动比可能会更好。

保险丝

重要事项： 务必携带备用保险丝。

重要事项： ATC 保险丝具有包封或者密封在塑料壳体内的保险丝元件。这种类型的保险丝必须用于船舶应用。船舶应用暴露于存在爆炸性蒸汽积聚风险的环境中。ATO 保险丝具有裸露的元件，因此不得用于船舶应用中。

舷外机上的电气线路由保险丝提供保护。如果保险丝熔断，应尽量找到电路过载的原因并修正。如未找到原因，保险丝可能会再次熔断。

上保险丝面板

上保险丝面板配有九根保险丝。请参阅下图进行识别。

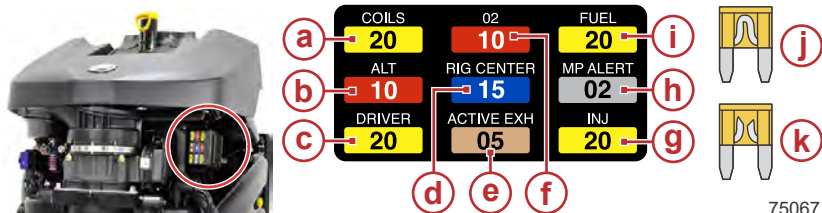
1. 卸下顶部机罩。请参阅 **维护 — 顶部机罩的拆卸和安装**。
2. 找到位于发动机左舷侧的保险丝座。将护盖从保险丝座取下。

注意： 保险丝面板盖上有保险丝标识贴纸。

3. 取下疑似熔断的保险丝，查看保险丝内的银色熔片。如果该熔片断裂（熔断），则应更换保险丝。

故障排除

重要事项： 换上相同安培额定值的新保险丝。



- a- 点火线圈 — 20 A
- b- 交流发电机 — 10 A
- c- 舰机 — 20 A
- d- 安装配置中心 — 15 A
- e- 主动排气 — 5 A
- f- 02 传感器 — 10 A
- g- 喷油器 — 20 A
- h- MP 警报 — 2 A
- i- 燃油泵 — 20 A
- j- 完好的保险丝
- k- 保险丝熔断

发动机安装配置中心保险丝面板

发动机安装配置中心保险丝面板配有五根保险丝。请参阅下图进行识别。四根备用保险丝连接到发动机安装配置中心内部的线束上。此处还包括用于电池清洁电源的 30 安培备用件。

舷外机上的电气线路由保险丝提供保护。如果保险丝熔断，应尽量找到电路过载的原因并修正。如未找到原因，保险丝可能会再次熔断。

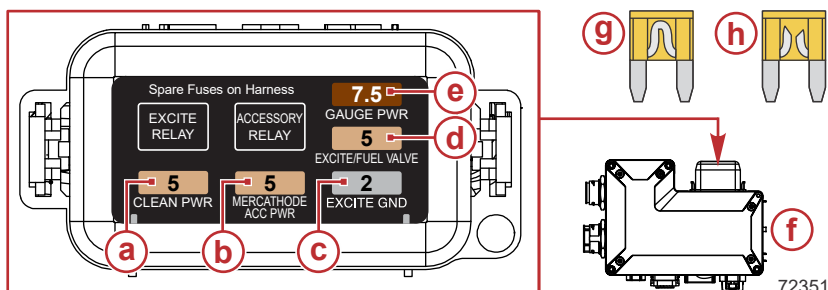
1. 在船艇上安装的发动机安装配置中心找到保险丝座。将护盖从保险丝座取下。

注意： 保险丝座盖上有保险丝标识贴纸。

2. 取下疑似熔断的保险丝，查看保险丝内的银色熔片。如果该熔片断裂（熔断），则应更换保险丝。

故障排除

重要事项： 换上相同安培额定值的新保险丝。



- a- 清洁电源 - 5 安培
- b- Mercathode ACC 电源 - 5 安培
- c- 激励接地 - 2 安培
- d- 激励/燃油阀 - 5 安培
- e- 仪表电源 - 7.5 安培
- f- 发动机安装配置中心
- g- 好的保险丝
- h- 保险丝开路

发动机安装配置面板上的保险丝

发动机安装配置面板配备了三根 MRBF 保险丝和三个备件。请参阅下图进行识别。

1. 卸下顶部机罩。请参阅 **维护 — 顶部机罩的拆卸和安装**。
2. 向外拉动，即可拆除发动机安装配置面板盖。



发动机安装配置面板盖

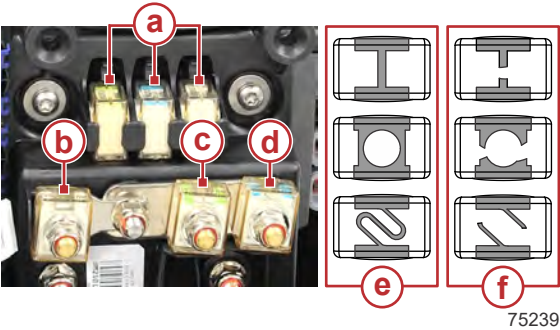
3. 取下疑似熔断的保险丝，查看保险丝内的银色熔片。如果该熔片断裂（熔断），则应更换保险丝。卸下和更换保险丝：

重要事项： 换上相同安培额定值的新保险丝。

- a. 卸下固定保险丝的螺母。
- b. 卸下保险丝。
- c. 更换保险丝。
- d. 更换螺母并拧紧至规定扭矩。

故障排除

说明	Nm	lb-in.	lb-ft
保险丝螺母	12	106	—



- a- 备用保险丝
- b- 交流发电机 — 175 A
- c- 升降 — 80 A
- d- 发动机线束 — 40 A
- e- 完好的保险丝
- f- 开路保熔断

起动机不会盘动发动机

可能的原因

- 拉绳停机开关不在"工作"位置。
- 打开干净的动力线束电路保险丝。参见 **维护** 部分。
- 远程操纵杆无法换至空挡。
- 换挡执行器故障。将点火钥匙开关关闭以重置，然后启动发动机。
- 电池电量不足或电池连接松动或腐蚀。
- 点火按键开关故障。
- 接线或电气连接故障。
- 启动器电机螺线管或启动器继电器故障。

发动机不能启动

可能的原因

- 启动程序不正确。请参见 **操作** 部分。
- 汽油过期或污染。
- 燃油未到达发动机。
 - 燃油箱内无油。
 - 燃油箱通气孔未打开或受到限制。
 - 燃油管路断开或扭结。
 - 燃油过滤器阻塞。参见 **"维护"** 一节。
 - 燃油泵故障。
 - 燃油箱过滤器阻塞。
- 点火系统组件故障。

故障排除

- 火花塞有油污或损毁。请参见 **维护** 部分。

发动机启动，但是不换挡

- 进入仅油门控制模式。
- 换挡执行器故障。将点火钥匙开关关闭以重置，然后启动发动机。

发动机运行不稳定

可能的原因

- 过热 - 报警喇叭不工作。
- 油压低。检查油位。
- 火花塞有油污或损毁。请参见 **维护** 部分。
- 设置和调整不正确。
- 燃料无法进入发动机。
 - a. 发动机的燃料滤清器被堵塞。参见**维护**部分。
 - b. 燃油箱滤清器被堵塞。
 - c. 位于固定的内置型油箱上的防虹吸阀堵塞。
 - d. 燃油管路打结或者被压住。
- 燃油系统未启动注油。
- 燃油泵故障。
- 点火系统组件故障。

性能损失

可能的原因

- 过热 - 报警喇叭不工作。
- 油压低。检查油位。
- 未完全打开油门。
- 螺旋桨损坏或螺旋桨尺寸不合适。
- 低水压。
- 低蓄电池电压。
- 辅助皮带磨损、拉长或者破损。
- 船艇超载或荷载分布不当。
- 舱底水过量。
- 船底脏污或损坏。

电池不能保持充电

可能的原因

- 电池连接松动或腐蚀。
- 电池电量耗尽或不足。
- 过量使用电气附件。
- 交流发电机故障。
- 发动机安装配置面板上的交流发电机保险丝电路开路。
- 磨损或拉伸的辅助皮带。

故障排除

注意：

用户服务支持

确认记录

序列号是制造商寻找特定 Mercury Marine 动力机组众多工程细节的关键。联系 Mercury Marine 咨询服务问题时，请务必说明型号和序列号。

请记录以下适用信息：

舷外机		
发动机型号及马力		
发动机序列号		
传动比		
螺旋桨数量	螺距	直径
船艇识别号 (WIN) 或 船身识别号 (HIN)		购买日期
船艇制造商	船艇型号	船艇长度
废气排放认证编号 (仅欧洲)		

服务协助

当地维修服务

如果您的 Mercury 舷外动力船需要维修，请将其送至 Mercury Marine 授权经销商处。只有授权经销商才精通水星产品，拥有受过生产厂培训的机械师、专用工具和设备，以及正品 Quicksilver 零部件和附件，以妥当维修您的发动机。

注意： 水星海事公司专为您动力机组设计和打造 Quicksilver 零部件和附件。

离家服务

如果您在外地且需要服务，请联系距离最近的授权经销商。如果您因任何原因无法获得服务，请联系距离最近的地区服务中心。在美国和加拿大以外地区，请联系最近的 Marine Power 国际服务中心。

动力机组被盗

如果您的动力机组被盗，请立即将型号和序列号以及收回的报告对象告知当地主管部门和水星海事公司。该信息保存在水星海事公司的数据库中，以帮助有关部门和经销商找回被盗的动力机组。

浸没后的注意事项

1. 收回前，请联系 Mercury Marine 授权经销商。
2. 收回后，为降低发动机严重损坏的可能性，需要由 Mercury Marine 授权经销商立即进行维修。

替代维修用零件

⚠ 警告
避免火灾或爆炸危险。水星海事公司产品上的电气、点火和燃油系统部件符合联邦及国际标准，以最大程度降低火灾或爆炸风险。请勿使用不符合此类标准的替代用电气或燃油系统部件。维修电气和燃油系统时，应正确安装和紧固所有部件。

船用发动机在其寿命期的大部分时间内都能以全油门或接近全油门的速度运行。它们也可以在淡水和海水两种环境下使用。这些情况需要有各种专用零部件。

部件和附件询价

有关水星精密零件®或 Quicksilver 船用零件及附件®的任何疑问，请咨询当地授权经销商。如果经销商无库存，其可通过适当系统订购零件及配件。

用户服务支持

需要发动机型号和序列号才能订购正确的零件。

解决问题

我们及我们的经销商十分重视您对 Mercury Marine 产品的满意度。如果您对动力机组有任何问题、疑问或疑虑，请联系您的经销商或任何 Mercury Marine 授权经销商。如需更多帮助：

1. 请接洽经销商的销售经理或服务经理。
2. 如果您有经销商无法解决的任何疑问、担心或问题，请联系水星海事公司服务处获得帮助。水星海事公司将配合您和经销商一起解决所有问题。

客户服务部可能需要下列信息：

- 您的姓名和地址
- 您的日间电话号码
- 您动力机组的型号和序列号
- 您经销商的名称和地址
- 问题的性质

Mercury Marine 客户服务部联系信息

如需帮助，请致电、传真或写信给您所在地区的区域办事处。通过邮件和传真通信时，请附上您的日间电话号码。

美国、加拿大		
电话:	英语 : +1 920 929 5040 法语 : +1 905 636 4751	水星海事公司 W6250 Pioneer Road 邮政信箱 1939 丰迪拉克县, 威斯康星州 54936-1939
	英语 : +1 920 929 5893 法语 : +1 905 636 1704	
网站	www.mercurymarine.com	

澳大利亚、太平洋地区		
电话:	+61 3 9791 5822	Brunswick Asia Pacific Group 41-71 Bessemer Drive Dandenong South, Victoria 3175 Australia
传真	+61 3 9706 7228	

欧洲、中东、非洲		
电话:	+32 87 32 32 11	Brunswick Marine in EMEA, LLC Avenue Mercury 8 B-4800 Verviers, Belgium
电子邮件	BME.service@mercmarine.com	

墨西哥、中美洲、南美洲、加勒比地区		
电话:	+1 954 744 3500	Mercury Marine 11650 Interchange Circle North Miramar, FL 33025 U.S.A.
传真	+1 954 744 3535	

亚洲、新加坡、日本		
电话:	+65 68058100	Mercury Marine Singapore Pte Ltd 11 Changi South Street 3, #01-02 Singapore, 486122
传真	+65 68058138	

订购文献

订购文献前，提供下列有关您的动力机组的信息：

用户服务支持

型号		序列号	
马力		年	

美国和加拿大

关于您的水星公司动力机组的其他文献，请联系您最近的水星公司经销商或拨打下列电话：

Mercury Marine		
电话:	传真	邮件
(920) 929-5110 (仅美国)	(920) 929-4894 (仅美国)	水星海事公司 收件人：出版部 P.O. Box 1939 丰迪拉克县, 威斯康星州 54936-1939

美国和加拿大以外的国家和地区

联系距离您最近的水星公司授权服务中心，订购你的特殊动力机组可用的其他文献。

提交下列订购表，付款给：	水星海事公司 收件人：出版部 W6250 Pioneer Road P.O. Box 1939 丰迪拉克县, 威斯康星州 54936-1939
寄给：(拷贝本表格，然后打印 - 这是您的装运标签)	
名称	
地址	
市、州、省	
邮编	
国家	

数量	项目	品料号	价格	合计
			.	.
			.	.
			.	.
			.	.
			.	.
			应付总额	.

用户服务支持

注意：

维护记录表

维护日志

在此处记录您的舷外机的所有维护。确保保存所有工作订单和收据。

日期	实施的维护	发动机时数