



操作说明



Powerful • Simple • Reliable



内容

介绍	4
功能特性	4
气体整合 (AI)	5
更换电池	11
故障排除	13
储存与保养	14
检修	14
文档历史	15
规格	16



警告

本设备可能出现故障。本设备可能会停止报告气体压力或者报告不准确的压力。切勿冒险将自己的生命安危寄托于单一的信息来源。请使用提供关键气体信息的备用仪表。如果您选择进行高风险的潜水活动，请务必先经过适当的培训，并循序渐进，获取更多经验。本设备最终将出现故障。设备出现故障不是是否会发生的问题，而是一个时间早晚的问题。请勿依赖此设备。您应该始终准备有如何处理故障的方案。自动化系统不可取代潜水知识以及潜水培训。任何潜水科技均无法全面保障潜水员的生命安全。知识、技能和熟练掌握的操作步骤是您的最佳安全保障。经过恰当培训的潜水员方可使用本设备。

本手册所用协定



信息

信息框包含实用建议。



注意

注意框包含重要操作说明。



警告

警告框包含可能影响您人身安全的重要信息。



介绍

Shearwater Swift是一款先进的气体整合传感器，可测量潜水气瓶的气体压力，并将这一信息传输至兼容的潜水电脑。请仔细阅读本手册，以发挥您的新传感器的最佳性能。潜水运动存在风险，而不断学习是控制风险的最佳途径。

本手册提供了**Shearwater Swift**的安装和操作说明。

功能特性

- 兼容所有气体整合型Shearwater潜水电脑
- 随机传送间隔确保可靠地同时使用多个Swift传感器
- 先进的干扰规避系统保障了在使用多个传感器时的可靠性
- 尺寸小巧：76 x 34mm
- 可在调节器上进行简单的“无工具”安装和拆除
- LED状态指示灯
- 额定深度达200msw
- 用户可自行更换的CR2电池



气体整合 (AI)

Swift可与Shearwater潜水电脑连接，提供气体整合功能。

AI代表“Air Integration”（气体整合）。指的是使用无线传感器测量潜水气瓶的气体压力，并将这一信息传输至潜水电脑以进行显示和记录的系统。数据传输使用低频（38kHz）无线电通信。潜水电脑内置的接收器接受这一数据并将其格式转为显示信息。通信从传感器发送至电脑，无需电脑响应。可设定两（或更多）个潜水电脑接收相同的单个或多个传感器的传输。

尽管这一功能英文原名的字面含义为“空气”整合，其他混合气体同样可以用于这一系统。使用氧含量超过22%的混合气体时，请确保您接受过使用此类混合气体的恰当培训，并遵循恰当的清洁和材料兼容性指南。Swift传感器采用氧气兼容材料制成。



关于无线压力测量传感器的说明

自备式呼吸器的组件在欧盟 EN250:2014 标准中定义为：仅适用于空气的压力指示器。标记有 EN250 的产品仅适用于空气。标记有 EN13949 的产品适用于含氧量超过 22%的气体，且不得用于空气。

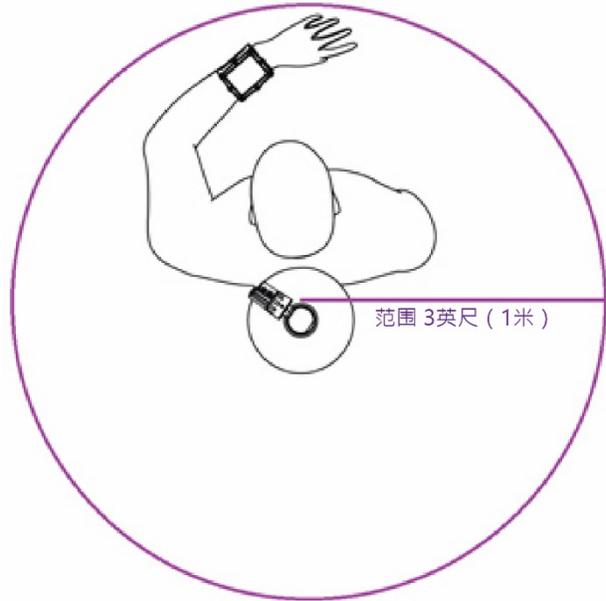


传感器的安装

在使用 AI 系统之前，您需要在潜水气瓶调节器一级头的 HP（高压）端口上安装一个或多个传感器。请使用至少有两个 HP 端口的调节器一级头，以便使用备用潜水压力计（SPG）。安装扭矩应手动拧紧，无需过度施力。可使用 11/16” 或 17mm 扳手。

将传感器和您的潜水电脑放置在身体同侧。传感范围限制约为 3 英尺（1 米）。

可使用高压管变更传感器的位置，以达到更佳接收效果，或方便使用。使用额定工作压力为 4350psi（300巴）或以上的高压管。若使用软管，则必须使用“高压管轴心”附件（非标配附件）。这种情况下，高压管轴心会保持气压，传感器基座 O 型圈则防止水渗入软管接头螺纹。





务必使用备用压力计

从以往经验来看，无线气压传感器可靠性较高。但和所有其他机电系统一样，最终会发生故障。发生故障的情况下，传感器可能会报告较潜水气瓶中实际剩余压力更高或更低的气压，或者无法报告压力。

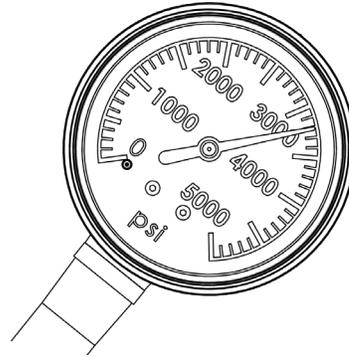
与机械压力计不同的是，传感器故障通常会导致在与之连接的潜水电脑上显示错误消息。但有些故障也可能不会生成错误消息，而是导致突发的气体耗光的紧急事件，每一位潜水员必须为此类事件的管理做好准备。

Shearwater 建议使用备用潜水压力计（SPG），作为气体压力信息的额外来源，并经常确认 SPG 的气压读数与无线传感器相一致。



使用备用模拟 SPG

请始终携带备用模拟潜水压力计，作为气体压力信息的额外来源。





启动传感器

通过打开气瓶阀门启动传感器。检测到超过 7 巴（100psi）的压力时，传感器将被自动唤醒。压力数据的传输频率约为每 5 秒一次。

LED 指示灯

Swift 顶部的 LED 指示灯在发出传送信号时闪烁绿色。这表示传感器运作正常。若检测到干扰信号，LED 则会闪烁红色。Swift 会等待信道畅通后再次尝试传输。



在潜水电脑上设置 AI

- 在潜水电脑上启用 AI
- 与 Swift 传感器配对
- 配置主屏幕的 AI 显示

请参考潜水电脑手册中关于 AI 系统设置的详细信息。

传感器配对

每个传感器的主体上均刻有六位数字序列号。AI 通信使用这一序列号进行编码，以识别每个压力读数的来源。在潜水电脑菜单的传感器序列号设置中，输入该六位数字序列号（包括开头的数字零）。输入额定（满气瓶）压力值以及想要的储备压力水平。



关闭传感器

如需关闭传感器，关上气瓶阀门并将调节器二级头排水，以清除管内压力。传感器在持续 1 分钟无施压（低于 3.5 巴或 50psi）之后，将自动关闭。



不使用时排空调节器中的气体

我们建议在不使用系统时，排空调节器中的气体。这能够延长传感器的电池寿命（只要调节器系统中有气压，传感器就会继续传输），并且降低潜水员在气压关闭的情况下入水的风险。请确保在穿上设备前气体已重新打开。



检查确认您的气瓶阀门已开启

每次入水前，必须使用您的调节器呼吸数次，或者在检查气瓶压力时将调节器二级头排水至少达 10-15 秒，以确保您的气瓶阀门已开启。

如果调节器一级头充气但气瓶阀门已关闭，潜水员可呼吸的气体将迅速减少，潜水员呼吸几次后，便很快面临“气体不足”的情况。与模拟仪表不同，潜水电脑所报告的气体压力仅每 5 秒更新一次，因此对压力的监测必须超过这一时长（我们建议 10-15 秒），以确保气瓶阀门开启。

作为您的潜水前安全检查的一部分，应先进行调节器排水测试，以及随后 10-15 秒的气压监测后再入水，这也是避免此风险的一个好方法。



使用多个传感器

Swift 采用的设计可实现多个传感器同时使用。每个传感器的传输间隔在 4.8 至 5.2 秒之间且各不相同，并且每个 Swift 均包含用于探测其他传感器以避免数据碰撞的接收器。可同时使用四个或更多个同一类型的传感器（传统 Shearwater 传感器用颜色区分）。请务必确保潜水电脑上显示的传感器标识信息与传感器连接的气瓶相匹配。如果使用多个单元，最好在传感器上使用油漆或胶带标记。

传统 Shearwater 传感器可以在多传感器配置时和 Swift 一起使用，但最多应当只使用两个（一个灰色、一个黄色）。由于传统传感器不会防碰撞并且会增加丢失的数据量，全部使用 Swift 传感器会取得最佳结果。

与其他品牌的潜水电脑搭配使用 Swift

Swift 传感器可以和兼容 Shearwater 传感器的其他品牌的潜水电脑搭配使用。但此操作并无保障。



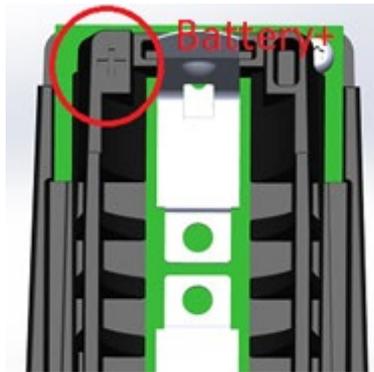
更换电池

取下盖子

用随附的六角螺丝刀拧松并取下传感器基座上的4个螺丝。抓住盖子并将其拉离基座。如果传感器仍连接在调节器的HP端口上，这项操作可能会更容易。确保在电池更换操作过程中HP端口无压力。

更换电池

从电池夹上取下现用电池。遵照所在地法律规定正确弃置电池。建议取下电池后等待至少1分钟，待内部电路完成重置。插入新电池，负极朝向基座，正极朝向顶部（顶端有一个小的+标记）。将电池轻轻推入电池夹。LED状态指示灯会依次亮红色、黄色和绿色，表示电池接触良好。



重新安上盖子

确保基座O型圈清洁无脏物，并且完好无损。若出现损坏，替换O型圈（见规格页面所列尺寸）并使用少量的氧气兼容型润滑剂。小心对齐盖子，令电路板贴合在外壳较宽的部位之内。盖子应当能够轻松滑下，直至基座O型圈接合。未对齐的情况下请勿强行按下盖子。牢牢按下盖子，直至螺丝孔和基座上的对齐。使用随附的六角螺丝刀，重新安上4个螺丝并拧紧。

检查传感器操作

为了确保新电池安装正确并且Swift运作正常，将调节器安装到潜水气瓶上，并为系统加压。检查确保压力读数正确。



LED指示灯

正常的传输操作会在传输时快速闪烁绿色。闪烁红色表示探测到碰撞，如果随后变为闪烁的绿色，表示传输成功推迟。在传输过程中偶尔闪烁红色一般无需担忧。传输间隔持续闪烁红色表示存在强干扰，应解决此问题，方可发挥Swift传感器的最佳性能。更换电池后反复闪烁红色表示存在自检故障——这可能是由于电池或其他内部问题——**如果单元持续闪烁红色，请勿用其进行潜水。**

LED闪烁模式	何时显示	含义
红色、黄色、绿色	更换电池时	自检
闪烁黄色	更换电池或从未激活状态唤醒时	固件版本代码
反复快速闪烁红色	任何时候	自检故障——请勿潜水
快速闪烁绿色	传输时	正常传输
快速闪烁红色	传输时	检测到干扰



故障排除

电池寿命短

很多潜水员使用电池长达数年后才需要更换。但频繁的长时间潜水使用或者在潜水以外的时间保持调节器充气会很快耗尽电池电量。不使用时请确保排空调节器中的气体。如果气压超过3.5巴（50 psi），Swift将继续传输数据。请确保使用正品电池。假冒电池有时会引发问题。若不确定，请对电池进行负载测试。

电池警告电量水平（使用1mA负载进行测试）

2.75V 黄色电池警告（电量低）。

2.50V 红色电池警告（电量严重不足）。

信号频繁丢失

范围限制约为1米，并可能受到传感器或接收器对齐的影响。尝试将传感器放到更接近接收器的位置，或者改变其朝向、令其“指向”（主体对齐朝向）接收器。这种情况下使用一个小的HP软管可能会有所帮助（若使用软管，请确保在软管至传感器接头的内径上使用“高压管轴心”）。

干扰

高能灯、水下推进器或加热打底衣可能会干扰Swift传感器使用的射频频率。通过将这些设备关闭10-15秒钟看信号是否恢复，可以检查是否存在此类干扰。尽量让产生干扰的设备远离潜水电脑（接收器对干扰最为敏感）。



储存与保养

- Swift应存放于清洁干燥的环境中。可以将电池留在设备中。
- 请防止海盐颗粒在Swift上的沉积。用清水清洗，以清除盐和其他污染物。可在自然晾干后再储存。
- 仅可使用清水清洁。任何溶剂都可能损坏传感器。
- 仅在安装在调节器上时方可进行清洁。避免水或碎屑进入高压端口。
- 请勿使用高压水枪清洗，否则可能造成损坏。
- 请将Swift保存在阴凉干燥的无尘环境中，避免阳光直射。
- 避免将潜水电脑持续暴露于紫外线直接辐射下或辐射热环境中。

检修

Swift的检修只能由Shearwater Research或我们指定的服务中心提供。离您最近的服务中心的信息可在此网址获取：

www.shearwater.com/contact



文档历史

文档编号: 57025

RevG 2021年6月2日



规格

深度极限	200msw
可操作温度范围	+4C至+34C
短时间（数小时）可承受温度范围	-10C至+50C
长时间存储可承受温度范围	+5C至+20C
电池	CR2 3V（用户可自行更换）
电池工作时间	300个小时的潜水时间 5年储存时间
节能模式	将潜水以外的加压时间延长2-3倍
重量	135 g
大小（长 x 宽）	76 mm x 34 mm
压力端口	7/16"-20 UNF
额定气压	300巴/4350 psi
压力分辨率	0.14巴/2 psi
压力报告间隔	4.8-5.2秒
HP端口耐受压力	450巴/6525 psi
超压端口	包含
精确度	5%满量程
零位偏差	低于3.5巴/50 psi
激活压力	7巴/100 psi
解除激活压力	3.5巴/50 psi
护盖螺钉	1.5mm六角316SS
建议的软管用卷轴	21 x 4.25 mm
主体O形密封圈	24 x 1.5mm
HP端口O形密封圈	AS568-904 75A Viton



FCC 警示

a) 美国联邦通信委员会 (FCC)

本设备遵从FCC规则第15章的规定。操作必须符合以下两个条件：

- (1) 本设备不会造成有害干扰；并且
- (2) 本设备必须接受任何干扰，包括可能导致本设备无法正常运行的干扰。

加拿大工业部警示

b) 加拿大 - 加拿大工业部 (IC)

该设备符合加拿大工业部的RSS 210规定。

操作必须符合以下两个条件：

- (1) 本设备不会造成干扰，
- (2) 本设备必须接受任何干扰，包括可能导致本设备无法正常运行的干扰。

L 'utilisation de ce dispositif est autorisée seulement aux conditions suivantes :

- (1) il ne doit pas produire d'interférence, et
- (2) l'utilisateur du dispositif doit être prêt à accepter toute interférence radioélectrique reçue, même si celle-ci est susceptible de compromettre le fonctionnement du dispositif.

注意：射频辐射风险。

此无线电设备的安装人员必须确保天线安装的位置或朝向不会发射超过加拿大卫生部规定的、针对普通人群限制的射频场；详情请查看《第6号安全规范》，该材料可从加拿大卫生部的网站上获取。

一致性声明

- EC 型式试验开展方：SGS Fimko Oy Ltd, Takomotie 8, FI-00380 Helsinki, Finland；
通告机构号码：0598。
- 英国 EC 型式试验开展方：SGS United Kingdom Ltd, Rossmore Business Park, Ellesmere Port, South Wirral, Cheshire, CH65 3EN, UK；
通告机构号码：0120。
- 高压气体传感组件符合欧盟 EN250:2014 标准 - 呼吸器 - 开路自备压缩空气潜水器 - 要求、
测试和标记 - 第 6.11.1 条用于空气的压力指示器的规定。EN 250:2014 是描述在欧盟销售仅用于
空气的潜水调节器的若干最低性能要求的标准。EN 250:2014 的最大测试深度为 50 米（165
FSW）。自备式呼吸器的组件在欧盟 EN250:2014 标准中定义为：仅用于空气的压力指示器。标
记有 EN250 的产品仅适用于空气。标记有 EN 13949 的产品适用于含氧量超过 22% 的气体，且
不得用于空气。
- 深度与时间测量符合欧盟 EN13319:2000 标准 - 潜水附件 - 深度计及深度和时间监测组合设备的
规定。
- 所用空气必须符合欧盟 EN 12021 标准的规定。EN 12021 是一项规定压缩空气构成中所允许的污
染物和组分气体的标准。是美国压缩气体协会的 E 级空气质量规定的对等标准。两项标准均允许
极少量无呼吸危害的污染物存在，但此类污染物可在使用高含氧量的气体的系统中引发问题。
- 电子仪器符合欧盟 ETSI EN 301 489-1 电磁兼容 (EMC) 指令规定的无线电设备和服务的相关标
准；第 1 部分：通用技术要求——EN 55035: 2017 多媒体设备的电磁兼容。抗扰度要求——
EN 55032:2012/AC:2013 多媒体设备的电磁兼容。排放要求、以及 ETSI EN 300 330 规定的
9 kHz 至 25 MHz 频率范围内的短距离 (SRD) 无线电设备和 9 kHz 至 30 MHz 频率范围内的
感应回路系统。
- Shearwater 的欧盟符合性声明请参见：
<https://www.shearwater.com/iso-9001-2015-certified/>



Shearwater 欧盟代表:
Machinery Safety, Compliance Services,
Unit 4, Kroonwiel 2,
6003BT, Weert
Netherlands

警告： 标记有 EN250 的传感器经认证仅适用于空气。标记有 EN 13949 的传感器经认证仅适用于氮氧混合气（Nitrox）。

Shearwater 英国代表:
Narked at 90 Ltd.
15 Bentley court, Paterson Rd, Wellingborough, Northants, NN84BQ
United Kingdom



联系我们

Shearwater Research Inc.

总部

100 - 10200 Shellbridge Way

Richmond, BC

V6X 2W7

电话: +1.604.669.9958

info@shearwater.com

美国维修中心

DIVE-Tronix

Richard Morton

+1-858-775-4099

Snohomish, WA, USA

usaservice@shearwater.com

<https://www.divetronix.com/>

亚太维修中心

Rob Edward

+64-21-535378

Wellington, NZ

asiapacservice@shearwater.com

英国维修中心

Narked at 90 Ltd.

+44-1933-681255

Northamptonshire, UK

info@narkedat90.com

www.shearwater.com

www.facebook.com/DiveShearwater

www.twitter.com/DiveShearwater

www.youtube.com/shearwaterresearch

www.shearwater.com