

PERDIX AI



PERDIX AI 操作说明



Powerful • Simple • Reliable



目录

目录	2
本手册中使用的常规做法	3
1. 产品简介	4
1.1. 功能	4
2. 本手册适用范围	5
3. 什么是AI?	5
4. 初次使用/基本设置	6
4.1. 安装传感器	6
4.2. 启动传感器	7
4.3. 关闭传感器	7
4.4. 在Perdix上启动AI	7
4.5. 将传感器配对	8
4.6. 在主屏幕上添加AI显示	8
4.7. 潜水准备就绪	8
4.8. 使用多个传感器	9
5. AI菜单	10
5.1. 气压传感器设定	10
气压传感器模式	10
GTR Mode (气量剩余时间模式)	11
单位	11
T1/T2 Setup (传感器1/传感器2设定)	11
5.2. T1/T2 Setup (传感器1/传感器2设定)	11
序列号	11
额定压力	12
备用气压	12
取消配对	12
6. 气体整合显示	13
6.1. 添加至可配置位置	13
6.2. 末行信息行的视图	14
6.3. 气瓶1/气瓶2的压力显示	15
6.4. GTR显示	15
6.5. SAC显示	16
6.6. 迷你组合显示	16

7. SAC和GTR的计算方法	17
7.1. SAC计算	17
SAC与RMV的对比	17
为什么使用SAC而不是RMV?	17
SAC公式	17
基于SAC的RMV计算 - 英制单位	17
基于SAC计算RMV - 公制单位	17
7.2. GTR计算	18
安全停留为什么不计算在内?	18
为什么将GTR限制为一个气瓶和无减压?	18
不存在对理想气体定律偏差的补偿	18
8. 故障排除	19
8.1. 警告和错误显示	19
8.2. 连接故障	20
9. 储存与保养	20
9.1. 传感器电池替换	20
10. 产品维护	20
术语表	20
产品参数	21
FCC警告	21



危险

本潜水电脑能够计算潜水所需的减压停留。这些计算结果最大限度上仅可作为对于实际生理减压需求的推测。进行需阶段性减压停留的潜水的潜在风险将会远远大于进行免减压停留的潜水。

使用呼吸器及/或多种混合气体潜水，及/或进行需阶段性停留的减压潜水及/或在封闭环境内潜水会大大增加水肺潜水的风险。

进行此类型的潜水可能会危及您的生命安全。

警告

本潜水电脑可能存在缺陷。虽然我们仍未找到全部的缺陷，但是这并不表明不存在缺陷。本潜水电脑可能会给出我们未曾设想到的结果，或者可能给出与我们设想不同的结果。永远不要冒险将自己的生命托付于单一的信息来源。请使用备用电脑或潜水表格。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。

本潜水电脑可能会失效。潜水电脑的失效不是是否会发生的问题，而是何时发生的问题。请勿完全依赖此潜水电脑。您应该始终准备有如何处理故障的计划。自动化系统不可取代必要的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。潜水知识、潜水技能以及反复训练的潜水标准程序才是最好的保障(当然，只有停止潜水运动才能完全避免风险)。

本手册中使用的常规做法

这些常规做法用于强调重要信息：



信息

信息框包含各种有用的建议，可帮助您充分利用Perdix AI的各种功能。



注意

注意警示框包含Perdix AI的重要操作说明。



警告

警告框包含可能影响您人身安全的重要信息。



1. 产品简介

Shearwater Perdix AI是各种类型潜水专用的高级潜水电脑。其气体整合（AI）功能帮助您实现对一个或两个潜水气瓶的无线压力监测。

本手册仅包含AI功能的相关操作说明。请查看Perdix手册以了解潜水电脑功能的完整操作说明。

请仔细阅读本手册。您的安全可能取决于您阅读和理解AI显示内容的能力。

请勿使用本手册替代适当的潜水培训，潜水活动绝对不能超出您的培训范围。超出您的能力范围，可能会给您造成伤害。

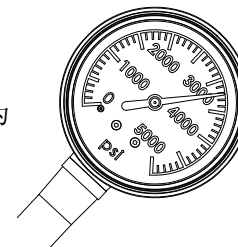
1.1. 功能

- 一个或两个潜水气瓶的无线压力监测。
- 单位为PSI或巴。
- 灵活的显示设置。
- 可选择显示其中一个气瓶的气量剩余时间（GTR）和水面空气消耗（SAC）率。
- 以10秒钟为间隔重复记录压力、GTR和SAC值。
- 在水面显示上次潜水的平均SAC。
- 达到储备和临界压力时发出警告。
- 在所有模式下可用（OC Rec、OC Tec、CC/B0和仪表）



请使用备用模拟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。



附图1 Perdix AI传感器和手持设备



2. 本手册适用范围

本手册的内容仅限于Perdix潜水电脑的无线气体整合（AI）功能的操作。

参考Perdix手册

请参考标准Perdix手册，以获取潜水电脑的一般设置和操作信息。本手册仅包含AI功能的相关说明。

3. 什么是AI?

AI代表“Air Integration”（气体整合）。在Perdix AI中，它指的是使用无线传感器（附图3）测量潜水气瓶的气体压力并将这一信息传输至Perdix AI手持设备（附图2）以进行显示和记录的系统。

数据传输使用低频（38kHz）无线电频率通信。Perdix AI内置的接收器接受这一数据并将其格式调整为显示信息。

通信为单向。传感器将数据发送至Perdix AI手持设备，但手持设备并不会将任何数据发送至传感器。

尽管这一功能英文原名的字面含义为“空气”整合，其他混合气同样可以用于这一系统。使用氧含量超过40%的混合气时，请确保您经过此类混合的恰当培训，并遵循恰当的清洁和材料兼容性指南。



传感器并非完全不含氧气

Shearwater品牌下出售的传感器并非在完全不含氧气的环境中运输，且仅可用于氧气含量最高为40%的混合气。

其他销售商有售兼容且不含氧气的传感器。



附图2 Perdix AI手持设备



附图3 无线高压（HP）传感器



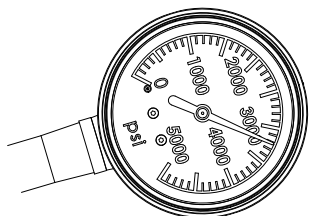
4. 初次使用/基本设置

本节内容将帮助您掌握Perdix AI的基本操作。随后各节内容包含高级设置和详细描述。

4.1. 安装传感器

在使用AI系统之前，您需要在潜水气瓶调节器一级头上安装一个或多个传感器。

传感器必须安装在标记为“HP”（高压）的一级头端口上。使用至少有两个HP端口的调节器一级头，以便使用备用模拟潜水压力计（SPG（附图4））。



附图4 建议携带备用SPG

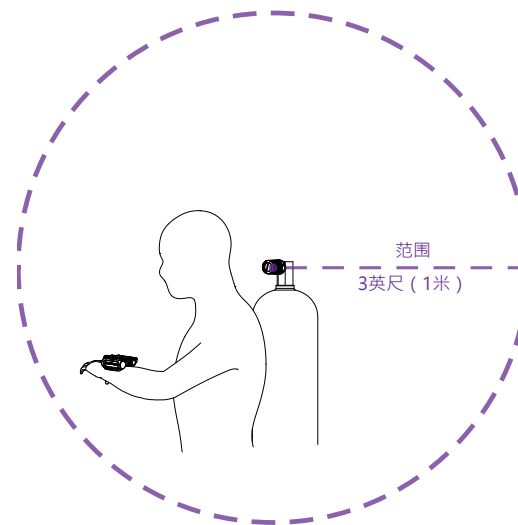
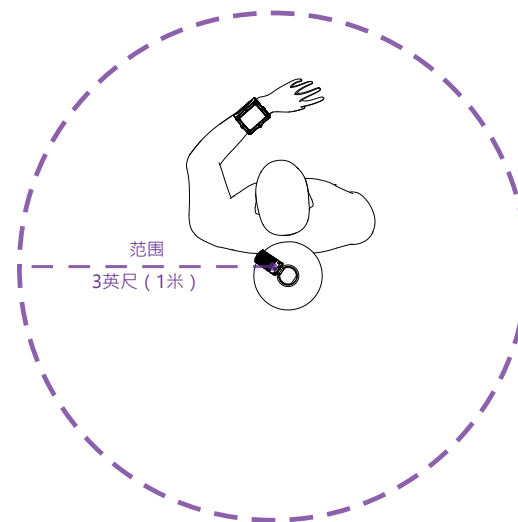
将传感器和您的Perdix AI手持设备（附图5）放置在身体同侧。传感范围限制约为3英尺（1米）。

可使用高压管变更传感器的位置，以实现更好的接收与便利。高压管的额定工作压力需为4500 PSI（300巴）或更高。



用扳手（17mm）拧紧或松动传感器

避免手动拧紧或松动，因为这会压迫传感器主体。



附图5 在一级头HP端口上安装传感器

将传感器及手持设备安装在身体同侧。传感范围约为3英尺（1米）。



4.2. 启动传感器

通过打开气瓶阀门启动传感器。检测到压力时，传感器将被自动唤醒。

压力数据的传输频率为每5秒一次。

4.3. 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30秒无施压之后，将自动关闭。

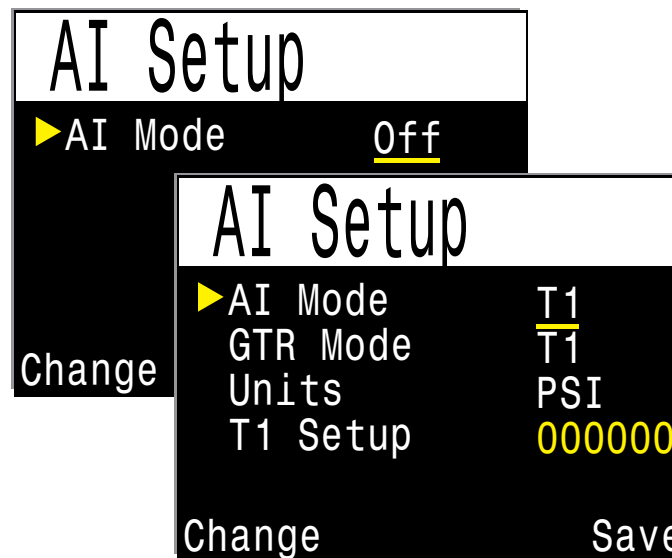
现在暂时保持阀门打开和传感器开启。

4.4. 在Perdix上启动AI

在Perdix AI内，前往System Setup（系统设定）⇒AI Setup（气压传感器设定）菜单（附图6）。将“AI Mode（气压传感器模式）”设置更改为“T1”（气瓶1）。现在AI即为开启状态。

当“AI Mode（气压传感器模式）”为“Off（关）”时，AI子系统将完全断电，不会消耗任何电能。AI系统开启状态下，耗电量约增加10%。例如，5号碱性电池在AI关闭状态下可持续使用约45小时（中等屏幕亮度），在AI开启状态下则可持续约40小时。

如需了解“AI Setup（气压传感器设定）”菜单的更多相关信息，请参考Section 5.1. 气压传感器设定。



附图6 通过将“AI Mode（气压传感器模式）”更改为“T1”，启动AI

上述菜单位于System Setup（系统设定）⇒AI Setup（气压传感器设定）



4.5. 将传感器配对

每个传感器的主体上均刻有独一无二的序列号。所有通信都通过这一序列号进行编码，以识别每个压力读数的来源。

如需将传感器配对，请前往“T1 Setup（传感器1设定）”菜单选项，然后选择“Edit（编辑）”。在“T1 Serial #（传感器1 序列号）”设置中，输入6位数序列号（附图7）。您只需输入一次，序列号便会在设置存储器中永久保存。

如需了解“T1/2（T1/2设置）”菜单的更多相关信息，请参考Section 5.2. T1/T2 Setup（传感器1/传感器2设定）。

4.6. 在主屏幕上添加AI显示

只有手动添加后，主屏幕才会显示AI信息。

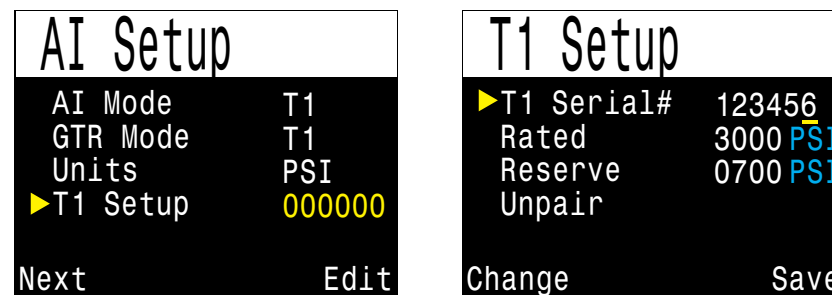
在“OC Rec”模式下，使用System Setup（系统设定）⇨Bottom Row（末行）菜单（附图8）。在“OC Tec”或“CC/B0”模式下，使用System Setup（系统设定）⇨Center Row（中间行）菜单。

您也可以选择不主屏幕上显示AI信息。按下右侧按钮两次会将屏幕末行更改为显示AI信息。这一显示不会超时返回主屏幕。

4.7. 潜水准备就绪

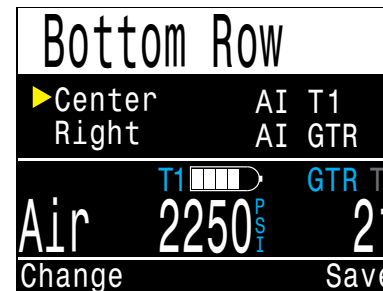
现在AI经过设置准备就绪，可以开始潜水（附图9）。

但请继续阅读本手册，以充分了解AI功能的显示、警告和操作。



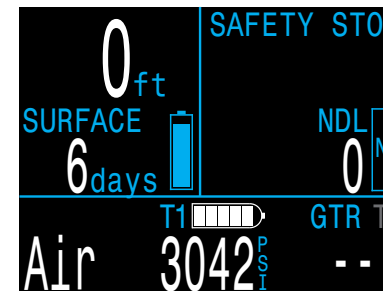
附图7 将传感器序列号进行配对

每个传感器的主体上均刻有独一无二的序列号。



附图8 在主屏幕上添加AI显示（可选）

如果您选择不主屏幕上显示AI信息，可以通过按右按钮两次获取AI信息。



附图9 水面上的主屏幕（“OC Rec”模式）



4.8. 使用多个传感器

使用多个传感器时，可通过使用不同颜色的传感器实现最佳信号接收（附图10）。

不同的颜色具备不同的传送时长。这能够避免可能会导致连接断开的通信冲突。

使用两个颜色相同的传感器时，其通信时长有可能会发生同步。如果发生这种情况，两个传感器将彼此干扰，导致数据丢失。此类数据丢失可能会迅速恢复，也可能会持续长达20分钟或者更久。

通过使用不同颜色的传感器，传送时长将存在足够的区别，这样由同步通信导致的冲突就能够迅速得以解决。

Shearwater出售标准的灰色传感器以及传送时长与之区分的黄色传感器。



附图10 使用超过一个传感器时，可使用一个灰色和一个黄色的传感器，使可靠性达到最佳。



使用颜色相同的多个传感器可能会导致通信丢失。

使用多于一个传感器时，请使用颜色不同的传感器（见上文）。



5. AI菜单

在“System Setup（系统设定）”菜单中，可前往两个AI相关菜单页面（附图11）。

开始潜水之前必须在水面将气压传感器设定全部加以配置，因为潜水过程中将无法使用“System Setup（系统设定）”。

5.1. 气压传感器设定

“AI Setup（气压传感器设定）”菜单页面（附图12）包含应用于所有传感器的设置。

气压传感器模式

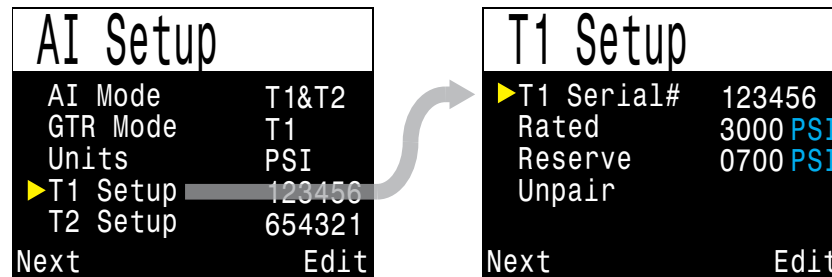
“AI Mode（气压传感器模式）”用于完全禁用AI，或者选择启用某些传感器。

气压传感器模式设定	描述
关闭	AI子系统完全断电并且不消耗任何电能。AI系统开启状态下，耗电量约增加10%。
T1	启用传感器（气瓶）1。
T2	启用传感器（气瓶）2。
T1&T2	启用两个传感器。



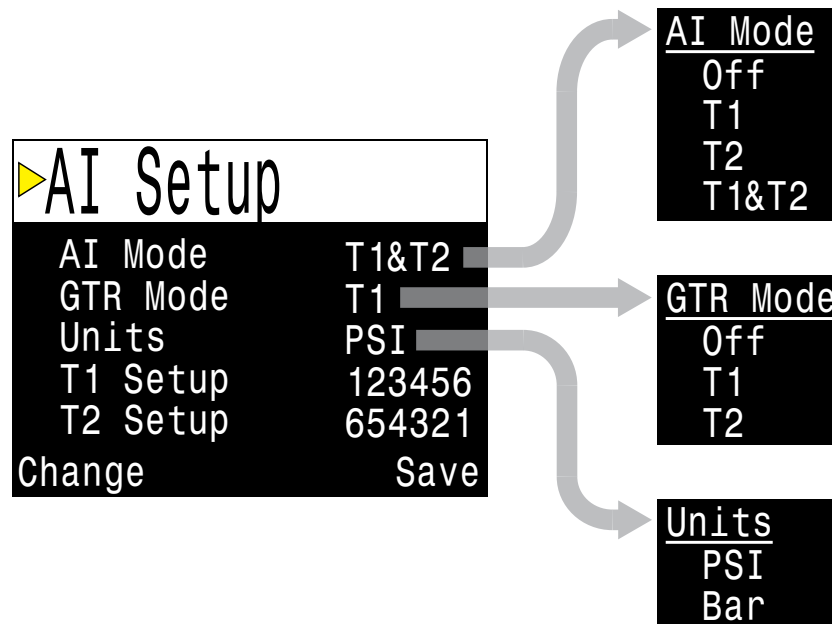
在不使用AI时，将“AI Mode（气压传感器模式）”设置为“OFF（关）”

在不使用AI时保持其开启将缩短电池寿命。当配对传感器并未进行通信时，Perdix会进入高耗电扫描状态。较AI关闭状态，这一状态会将耗电量增加约25%。一旦通信建立，耗电量将降低至仅高于AI关闭状态约10%。



附图11 用于设置AI的两个菜单屏幕

相应地，“T2 Setup（传感器2设定）”菜单与“T1 Setup（传感器1设定）”菜单的设置相同。



附图12 “AI Setup（气压传感器设定）”菜单



GTR Mode（气量剩余时间模式）

气量剩余时间（GTR）是指按照当前的SAC（水面空气消耗）率，可在当前深度处停留的剩余时间（以分钟计），计算方法的基础是假设剩余时间结束后以33英尺/分钟（10米/分钟）的速度直接上升，抵达水面时气瓶气压为备用气压。在GTR的计算中，SAC率是潜水最后两分钟的平均值。

GTR只能是基于一个气瓶的数据。水面空气消耗（SAC）的测量同样也是基于GTR计算所选择的气瓶。

气量剩余时间模式设置	描述
关闭	GTR被禁用。SAC同样被禁用。
T1	将传感器（气瓶）1用于GTR和SAC计算。
T2	将传感器（气瓶）2用于GTR和SAC计算。

GTR显示的描述请参考Section 6.4. GTR显示。

请参考Section 7.2. GTR计算以了解关于GTR计算方法的更多信息。

单位

还可将单位设置为磅/平方英寸（PSI）或巴。

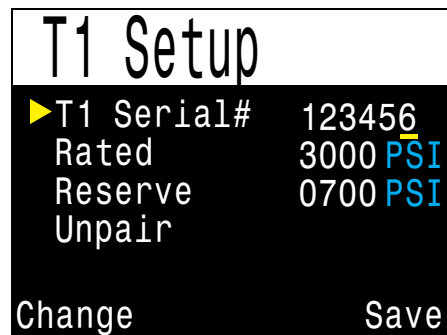
T1/T2 Setup（传感器1/传感器2设定）

这些菜单选项显示当前配对传感器的序列号。

在选中这些菜单选项时，按下右侧按钮选择编辑，会打开“T1/T2 Setup（传感器1/传感器2设定）”的下一菜单页面。

5.2. T1/T2 Setup （传感器1/传感器2设定）

您可以在“T1/T2 Setup（附图13）（传感器1/传感器2设定）”菜单页面对每一个传感器/气瓶进行单独设置。



附图13 “T1/T2 Setup（传感器1/传感器2设定）”菜单

序列号

每一个传感器都有一个独有的6位数字序列号（附图14）。这一号码刻在传感器的侧面。

输入序列号以将传感器同气瓶1配对。您只需将这一数字输入一次。同所有的设置一样，这一信息永久保存在存储器中，在开关电源和更换电池时均会加以保存。



附图14 每个传感器都标有独一无二的序列号

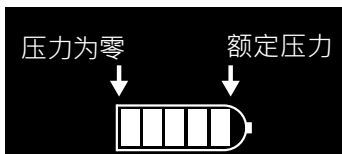


额定压力

请输入安装传感器的气瓶的额定压力。

有效范围是1000至4350 PSI（69至300巴）。

这一设置的唯一用途是成比例显示气压条状图（附图15）。



附图15 额定压力仅用于成比例显示压力条状图

备用气压

请输入备用气压（附图16）。

有效范围是400至2000 PSI（28至137巴）。

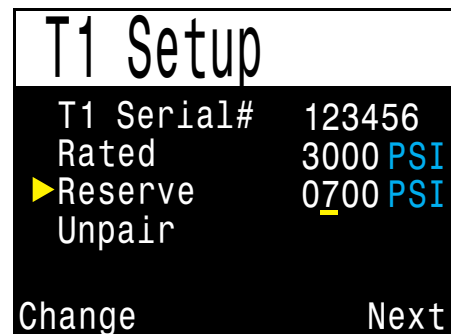
备用气压设置用于：

- 1) 低压警告
- 2) 气量剩余时间（GTR）计算

当气瓶气压降至低于设定值时，会显示黄色的“Reserve Pressure（备用气压）”警告。

当瓶压降至300 PSI（21巴）或者备用气压的一半（取两者的较大值）时，将发出“Critical Pressure（临界压力）”红色警告。

例如，如果备用气压设定为700 PSI，将在350 PSI（700/2）时发出临界警告。如果备用气压设定为400 PSI，将在300 PSI时发出临界警告。



附图16 备用气压用于警告和GTR（气量剩余时间）

备用和临界警告显示请参考Section 6.3. 气瓶1/气瓶2的压力显示。

取消配对

“unpair（取消配对）”选项是将序列号重置为000000的捷径。

不使用气瓶1或气瓶2时，为了将耗电量降至最低，通过将“AI Mode（气压传感器模式）”设置为“Off（关）”，完全禁用信息接收。



6. 气体整合显示

共有四个显示窗用于显示AI信息（附图17）：

- 1) T1/T2 Pressure（气瓶1/气瓶2的压力）
- 2) GTR（气量剩余时间）
- 3) SAC（水面空气消耗）
- 4) 迷你组合显示



附图17 四种AI信息显示内容

这些显示内容有两种查看方法：

- 1) 添加至主屏幕的配置位置。
- 2) 通过按下右侧按钮数次，在末行信息行查看。

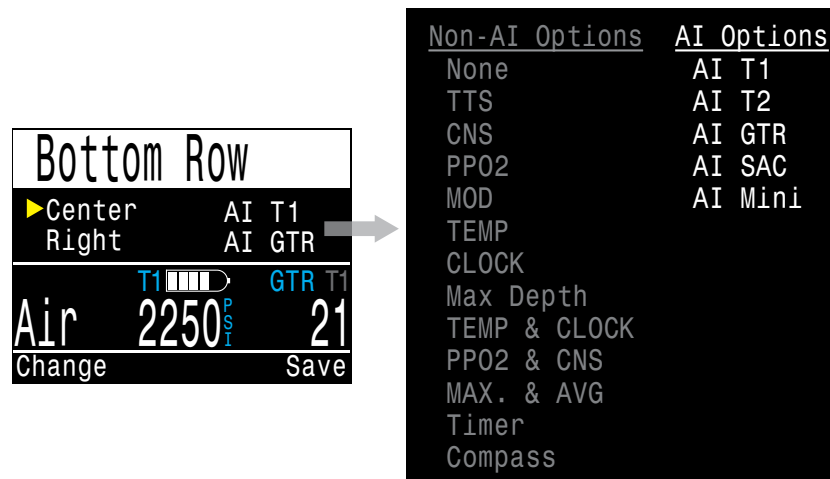
6.1. 添加至可配置位置

如需在主屏幕永久显示AI信息，必须设置一个AI显示内容的可配置位置。

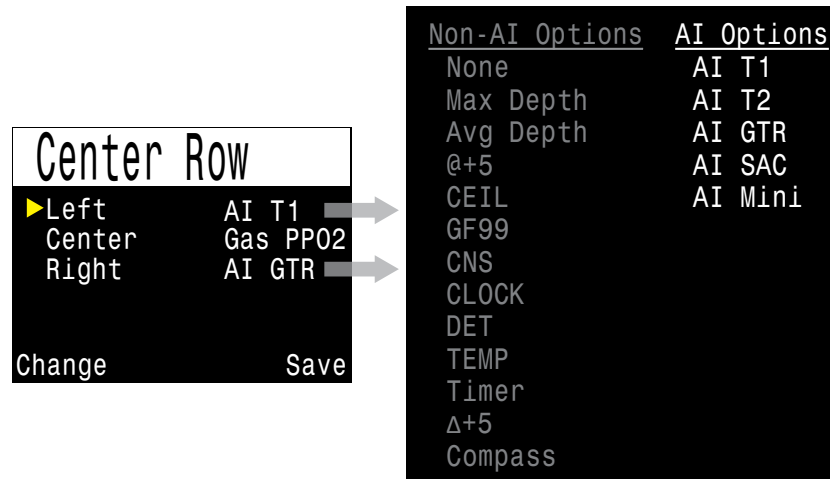
在“OC Rec”模式下，配置位置位于末行（附图18）。

在“OC Tec”或“CC/B0”模式下，配置位置位于中间行（附图19）。

“Gauge mode（仪表模式）”不具备任何可配置位置，因此必须在末行信息行查看AI信息。



附图18 在“OC Rec”模式下，可将AI显示内容添加至末行

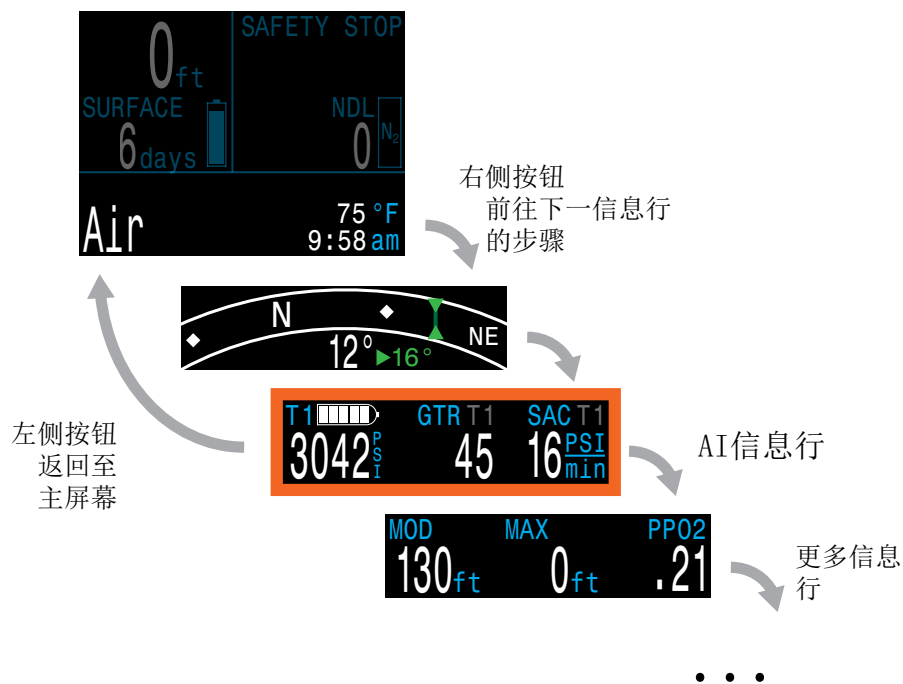


附图19 在“OC Tec”或“CC/B0”模式下，可将AI显示内容添加至末行



6.2. 末行信息行的视图

如果不希望AI占用可配置主屏幕位置，可通过双按右侧按钮（附图20）查看位于末行信息行的AI信息。



附图20 通过双按右侧按钮，前往AI信息行

AI信息行不会超时返回主屏幕。

绝大多数其他信息行确实会在10秒钟后超时返回主屏幕，但指南针和组织条形图除外，两者不存在超时。

AI信息行的内容将自动匹配当前设置。

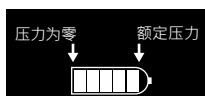
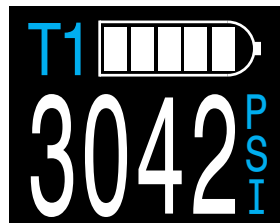
气压传感器设定	GTR设定	AI信息行的显示
T1	关闭	T1 3042 PSI
T2	关闭	T2 1648 PSI
T1&T2	关闭	T1 3042 PSI T2 1648 PSI
T1	T1	T1 3042 PSI GTR T1 45 SAC T1 16 PSI min
T2	T2	GTR T2 23 SAC T2 17 PSI min T2 1648 PSI
T1&T2	T1	T1 3042 PSI GTR T1 45 SAC 16.2 T2 1648 PSI
T1&T2	T2	T1 3042 PSI GTR T2 23 SAC 17.4 T2 1648 PSI



6.3. 气瓶1/气瓶2的压力显示

压力显示（附图21）是最基本的AI显示，以当前单位（PSI或巴）显示压力信息。

另外，还会通过一个条状图，用图形表示压力。这一条状图按比例显示了从压力为零至额定压力的设置。这并不是电池电量水平显示。



附图21 AI的T1/T2压力显示

低压警告：



备用气压



临界气压

无通信警告：



交替



无通信长达30至90秒



交替



无通信超过90秒

低电池电量警告：



交替



应当尽快更换电池



交替



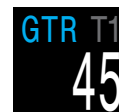
应当立即更换电池

附图22 警告显示

6.4. GTR显示

气量剩余时间（附图23）显示的内容是您可以当前深度处停留的剩余时间

（以分钟计），计算方法的基础是假设剩余时间结束后，您以33英尺/分钟（10米/分钟）的速度直接上升，抵达水面时的气瓶气压为备用气压。



附图23 GTR显示

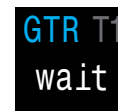
当该值小于或等于5分钟时，显示为黄色。当该值小于或等于2分钟时，显示为红色。

GTR只能是基于一个气瓶的数据。深灰色字体名称显示了GTR和SAC计算中使用了哪一个传感器（T1还是T2）。位于水面时，GTR显示为“---”。如果需要减压停留，GTR将被“deco（减压）”显示替代。

每次潜水最初30秒的SAC数据将被删除。其后将需要几分钟进行平均SAC计算。因此，在每次潜水的最初几分钟，GTR将显示为“wait（请等待）”，直到采集到足够的数以开始预测GTR（附图24）。

关于GTR和SAC计算方法的更多信息，请参考Section 7. SAC和GTR的计算方法。

水面无GTR显示



开始潜水时，请等待数据稳定

附图24 水面和开始潜水时的GTR显示

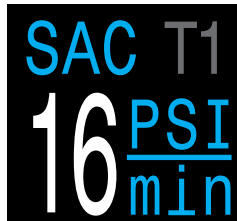


6.5. SAC显示

水面空气消耗 (SAC) 显示的是刚过去的两分钟内的平均压力变化率，并且经过以一个绝对大气压为标准的规范化。根据当前的单位设置，SAC显示为PSI/分钟或巴/分钟。

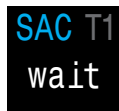
请注意，SAC不可在不同尺寸的气瓶之间转换。

在水面时显示的是上次潜水的平均SAC。



附图25 SAC显示

在潜水的最先几分钟，SAC值不可用，同时收集初始数据以计算平均值。在此期间，SAC将显示为“wait (请等待)”。



附图26 SAC在潜水的最初几分钟不会加以显示



水面上的SAC是上次潜水的平均值

还在水面上时，您上次潜水的平均SAC会加以显示。潜水结束时，您可能会注意到SAC值突然发生变化。这是因为SAC显示从刚过去的两分钟（潜水模式下）的SAC变更为整次潜水的平均SAC。

6.6. 迷你组合显示

可选择在更小的空间集中更多信息的迷你组合显示，字号相应变小。和AI信息行一样，迷你显示会基于当前设置自动变更其显示内容：



气压传感器设定	GTR设定	迷你显示
T1	关闭	T13042
T2	关闭	T21648
T1&T2	关闭	T13042 T21648
T1	T1	T13042 GTR 45 SAC 16
T2	T2	T21648 GTR 23 SAC 17
T1&T2	T1	T13042 T21648 GTR 23
T1&T2	T2	T13042 T21648 GTR 23

左侧灰色条状图指示GTR/SAC计算使用的是哪一个气瓶。



7. SAC和GTR的计算方法

了解SAC和GTR的计算基础将帮助您获得Perdix AI的最佳性能。

7.1. SAC计算

水面空气消耗（SAC）显示的是气瓶压力的变化率，并且经过以一个绝对大气压为标准的规范化。单位为PSI/分钟或巴/分钟。

Perdix AI计算刚过去的两分钟的平均SAC。每次潜水最初30秒的数据将被删除，以忽略在这段时间里典型的气体消耗过多的现象（给BCD、气囊或干式潜水服充气）。

SAC与RMV的对比

由于SAC仅是基于气瓶压力变化率进行计算，因此无需了解气瓶尺寸。然而，这意味着SAC不可在尺寸不同的气瓶之间转换。

与此不同的是每分钟耗气量（RMV），它是每分钟的经肺气体量，单位是立方英尺/分钟或升/分钟。RMV描述的是您的个人呼吸率，因此与气瓶尺寸无关。

为什么使用SAC而不是RMV？

由于RMV具备可在不同尺寸气瓶直接转换的优点，似乎应该是GTR计算基础的更好选择。然而，使用RMV的主要问题在于它需要为每个气瓶设置正确的气瓶尺寸。这样的设置很容易被忘记，也很容易出现设置错误。

SAC具备无需任何设置的重要优点，因此是最简单也最可靠的选择。缺点是SAC可以在不同尺寸的气瓶之间转换。

SAC公式

SAC计算方法如下：

$$SAC = \frac{P_{\text{气瓶}}(t_1) - P_{\text{气瓶}}(t_2)}{t_2 - t_1} \bigg/ P_{\text{绝对环境大气压}}$$

$P_{\text{气瓶}}(t)$ = 时间t时的瓶压[PSI]或[巴]
 t = 时间[分钟]
 $P_{\text{绝对环境大气压}}$ = 环境压力[绝对大气压]

时间样本的采样间隔是2分钟， $P_{\text{绝对环境大气压}}$ 代表这一时间范围内的平均环境压力（即深度）。

由于Perdix AI显示并记录SAC，通过SAC计算RMV的公式可发挥作用。了解您的RMV有助于为使用不同尺寸气瓶的潜水制定计划。

基于SAC的RMV计算 - 英制单位

在英制系统中，气瓶尺寸通过两个值进行描述——以PSI为单位的额定压力条件下的以立方英尺为单位的容量。

例如，普通气瓶的尺寸是3000 PSI条件下的80立方英尺。

为了将SAC（单位是PSI/分钟）转化为RMV（单位是立方英尺/分钟），计算每一PSI可储存的立方英尺数，然后用这个值乘以SAC，可得出RMV。

例如，如果80立方英尺、3000PSI的气瓶的SAC为23PSI/分钟，则RMV为 $(23 \times (80/3000)) = 0.61$ 立方英尺/分钟。

基于SAC计算RMV - 公制单位

在公制系统中，气瓶尺寸通过单个数字进行描述——气瓶的以升[L]为单位的物理尺寸。这是压力为1巴时能够储存的气体，因此实际上气瓶尺寸的单位是[升/巴]。

如此一来，将SAC换算为RMV就十分容易。使用公制单位时，只需将SAC乘以气瓶尺寸。

例如，如果10升气瓶的SAC为2.1巴/分钟，则RMV为 $(2.1 \times 10) = 21$ 升/分钟。



7.2. GTR计算

气量剩余时间（GTR）显示的内容是您可以在当前深度处停留的剩余时间（以分钟计），计算方法的基础是假定剩余时间结束后，以33英尺/分钟（10米/分钟）的速度直接上升至水面时，气瓶气压为备用气压。这一计算使用的是当前SAC值。

安全停留和减压停留在GTR计算中不予以考虑。

GTR的计算从已知气瓶压力 $P_{\text{气瓶}}$ 开始。剩余气体压力 $P_{\text{剩余}}$ 是通过减去备用压力和上升所需的压力而计算得出。

$$P_{\text{剩余}} = P_{\text{气瓶}} - P_{\text{备用}} - P_{\text{上升}}, \text{ 所有气瓶压力的单位为[PSI]或[巴]}$$

已知 $P_{\text{剩余}}$ ，用调整为当前环境压力的SAC除以该已知值，得到以分钟为单位的GTR。

$$\text{GTR} = P_{\text{剩余}} / (\text{SAC} \times P_{\text{环境绝对大气压}})$$

安全停留为什么不计算在内？

为了简化GTR的含义，并且保持不含安全停留的操作模式之间的一致性，并未将安全停留包含在内。

管理安全停留所需的足够气体比较简单，特别是因为所需的气体量较小。例如，假设您的SAC是20 PSI/分钟（1.4巴/分钟）。在深度15英尺/4.5米处，压力为1.45个绝对大气压。因此3分钟的安全停留将使用 $20 \times 1.45 \times 3 = 87$ PSI（6.1巴）的气体。在备用气压设置中很容易纳入如此少量气体。

为什么将GTR限制为一个气瓶和无减压？

目前，Shearwater并不认为GTR是减压潜水的适用工具，涉及多气体的潜水尤其如此。这并不意味着AI一般不适合所有的技术潜水，但是使用多气体时，GTR功能的管理和理解变得越来越复杂。例如，如果使用多气体，则必须正确输入气瓶尺寸。这是非常容易忘记的一个步骤，会导致GTR值有误。多气体潜水还需要进一步将每个传感器与特定混合气相关联，这不光是又一项容易忘记的设置，在多个气瓶含有相同混合等极端情况下，还会变得非常复杂。进一步处理其他情况，例如仅使用过的气瓶的一个子集配有传感器，会使情况更加复杂，容易导致

用户的理解错误。总体而言，菜单和设置的额外复杂性给用户带来的负担会导致系统容易出错以及意外的不当使用，这并不符合Shearwater的设计理念。

气体管理是一项至关重要而且复杂的活动，技术潜水尤其如此。教育、培训和制定计划对技术潜水中正确的气体管理至关重要。Shearwater认为，方便的功能如GTR等在这一情况下并不是技术的良好应用，因为其复杂性和导致不当使用的可能性将超过其效用。

不存在对理想气体定律偏差的补偿

请注意，所有SAC和GTR计算均假理想气体定律为有效。这一近似方法适用的值高达3000 PSI（207巴）。当压力高于此值时，压力上升时气体压缩性的变化成为一个明显的因子。这主要会对使用300巴气瓶的欧洲潜水员带来影响。结果会导致在潜水初期压力高于3000 PSI/207巴时，SAC被高估，因而GTR被低估（尽管这一错误会带来更保守的估计）。随着潜水过程的继续和压力的降低，这一问题会自我纠正，数值将变得更加准确。



8. 故障排除

遵循这些指南，为Perdix AI排除故障。

8.1. 警告和错误显示

下表显示了您可能会看到的警告和错误、其含义以及解决问题需采取的步骤。

显示屏	含义	应采取的行动
	无通信长达30至90秒。	见Section 8.2. 连接故障
	无通信超过90秒。	见Section 8.2. 连接故障
	传感器电池电量低。	更换传感器电池。见Section 9.1. 传感器电池替换
	气瓶压力超过额定压力达10%以上。	在AI Setup（气压传感器设定）->Tx Setup（传感器设定）菜单中设定合适的额定压力。
	气瓶压力已降至低于设置的备用气压。	请注意，剩余气体不足。开始结束潜水，并通过有控制的上升回到水面。

显示屏	含义	应采取的行动
	气瓶压力已降至低于临界压力。	请注意，剩余气体不足。开始结束潜水，并通过有控制的上升回到水面。
	GTR在水面上不可用。	无。GTR将在潜水过程中加以显示。
	GTR（和SAC）在潜水的最初几分钟不可用。	无。几分钟后将收集到可供显示的足够数据。

8.2. 连接故障

如果您看到“**No Comms（无通信）**”错误，请遵循以下步骤：

如果“**No Comms（无通信）**”持续：

- 检查确保在AI Setup（气压传感器设定）⇌T1/T2 Setup（传感器1/传感器2设定）菜单中输入了正确的序列号。
- 通过将传感器连接至一级头并打开气瓶阀门，确保传感器已启动。启动传感器的唯一方式是施加超过50 PSI（3.5巴）的高压。传感器将在持续2分钟无施压之后自动关闭。
- 将手持设备放置在传感器有效范围（3英尺/1米）之内。传感器过近（低于2英寸/5厘米）也可能导致通信丢失。

如果“**No Comms（无通信）**”间歇出现：

- 搜索无线电频率（RF）的干扰源，例如HID氙气灯、推进器或照相机闪光灯。尝试排除此类干扰源，看是否能够解决连接问题。



- 检查从传感器至手持设备的距离。如果在潜水过程中发生与传感器有效范围相关的通信中断，通过将传感器安装在一段短高压管上，可能可以缩短传感器与手持设备之间的距离。

9. 储存与保养

Perdix AI潜水电脑和传感器应当以干燥和清洁的状态储存。

请防止海盐颗粒沉积在潜水电脑上。用清水清洗您的潜水电脑，以清除盐和其他污染物。切勿使用洗涤剂或其他清洁化学品，否则可能会损坏潜水电脑。自然吹干后收妥即可。

潜水电脑和传感器的储存环境应当凉爽、干燥、无尘，并避免阳光直射。避免将潜水电脑直接暴露于紫外线辐射下或辐射热环境中。

9.1. 传感器电池替换

传感器的电池型号是CR2 3V锂电池。

- 用硬币逆时针扭转电池盖，以将其松开。
- 移除旧电池，并根据当地锂电池相关规定进行弃置。
- 安上新电池，先装正极。
- 替换O型密封圈（尺寸AS568-016，A70丁晴橡胶），并使用硅润滑脂对其进行轻度润滑。安装O型密封圈时，从硬币口一端开始，将其卷过边缘。不要将其卷过螺纹。
- 通过顺时针旋转安上电池盖。在开始旋转时动作需缓慢，以避免电池盖螺纹错扣。正确安装的电池盖应当与电池盒完全齐平。

请参考《Perdix操作说明》，以了解手持设备的电池替换说明。

10. 产品维护

Perdix AI或传感器内没有用户可自行维修的部件。请勿试图拧紧或移除屏幕保护罩的上的螺丝。仅可使用清水清洁。任何形式的溶剂都可能会损坏Perdix AI潜水电脑。

Perdix AI的维修必须仅在Shearwater Research或者我们的授权服务中心进行。

离您最近的服务中心的信息可在此网址获取：

www.shearwater.com/contact

术语表

CC - 密闭呼吸系统。采用循环呼吸器的水肺潜水，呼出的气体与排出的二氧化碳再循环。

GTR - 气量剩余时间。按照当前的SAC率，您可以在当前深度处停留的剩余时间（以分钟计），计算方法的基础是假定您在剩余时间结束后直接上升至水面，抵达时的气瓶气压为备用气压。

NDL - 无减压限制。在需要强制性减压停留之前，可在当前深度处停留的时长（以分钟计）。

O₂ - 氧气。

OC - 开放呼吸系统。水肺潜水，气体呼入水中（即最常见潜水）。

PPO₂ - 氧分压，有时写作PPO₂。

RMV - 每分钟呼吸量。根据气体消耗量计算的气体使用率，数值经调整显示为一个大气压条件下的值。单位为立方英尺/分钟或升/分钟。

SAC - 水面空气消耗。根据气瓶压力变化率计算的气体使用率，数值经调整显示为一个大气压（即水面压力）条件下的值。单位为PSI/分钟或巴/分钟。



产品参数

规格	传感器
无线通信范围	3英尺 (1米)
深度额定	500英尺 (150米)
压力范围	0至4350 PSI (0至300巴)
压力分辨率	2 PSI (1巴)
操作温度	22° F至140° F (-6° C至60° C)
尺寸	2.95" (高) x 1.38" (直径) 75mm (长) x 35mm (直径)
重量	0.26 lbs (116g)
包装尺寸	3.74" (长) x 2.56" (宽) x 2.17" (高) 95mm (长) x 65mm (宽) x 55mm (高)
包装重量	0.40 lbs (180g)
电池类型	CR2锂电池 用户可进行更换
电池寿命	每天两次为时各1小时的潜水, 共计300个 潜水小时数 贮藏寿命长达5年 建议每年进行更换
电池警告电量水平	警告 (黄色) < 2.75V 危险 (红色) < 2.50V
电池盖O型密封圈	尺寸AS568-016, A70 (Buna-N) 丁晴橡胶
高压配件	7/16" UNF
高压O型密封圈	尺寸AS568-012, 材料Viton™
启动条件	压力 > 120 PSI (8巴) 电池电量 > 2.75 V
关闭条件	压力 < 50 PSI (3.5巴), 且持续2分钟
内部超压释放 阀门	是

请参考Perdix操作说明手册以获取手持设备规格相关信息。

FCC警告

a) 美国联邦通信委员会 (FCC)

本设备已根据FCC规则第15部分进行了检测, 结果符合B类数字设备的限制。这些限制经设计用于提供针对住宅安装中的有害干扰提供合理的保护。这一设备生成、使用并且能够辐射无线电频率能量。如果没有按照说明书安装和使用, 可能会对无线电通信产生有害干扰。然而, 我们不能保证在特定安装情况下不会出现干扰。

如果本设备确实对无线电或电视接收造成有害干扰 (可以通过开关该设备来确定), 我们鼓励用户尝试采用以下一种或多种措施来校正干扰:

- 重新定向或调整接收天线的方向和位置。
- 增大设备和接收器之间的距离。
- 将设备连接到与该接收器不同的电路插座。
- 咨询经销商或有经验的无线电/电视技术人员, 寻求帮助。

任何未经负责合规方明确批准的更改或修改, 都可能会导致用户丧失操作本设备的授权。

注意: 射频辐射风险。

本设备不得与任何其他天线或发射器安装在同一位置或共同运行。

包含TX FCC ID: MH8A