



KONGSBERG

总目录

渔业产品

SIMRAD
By KONGSBERG

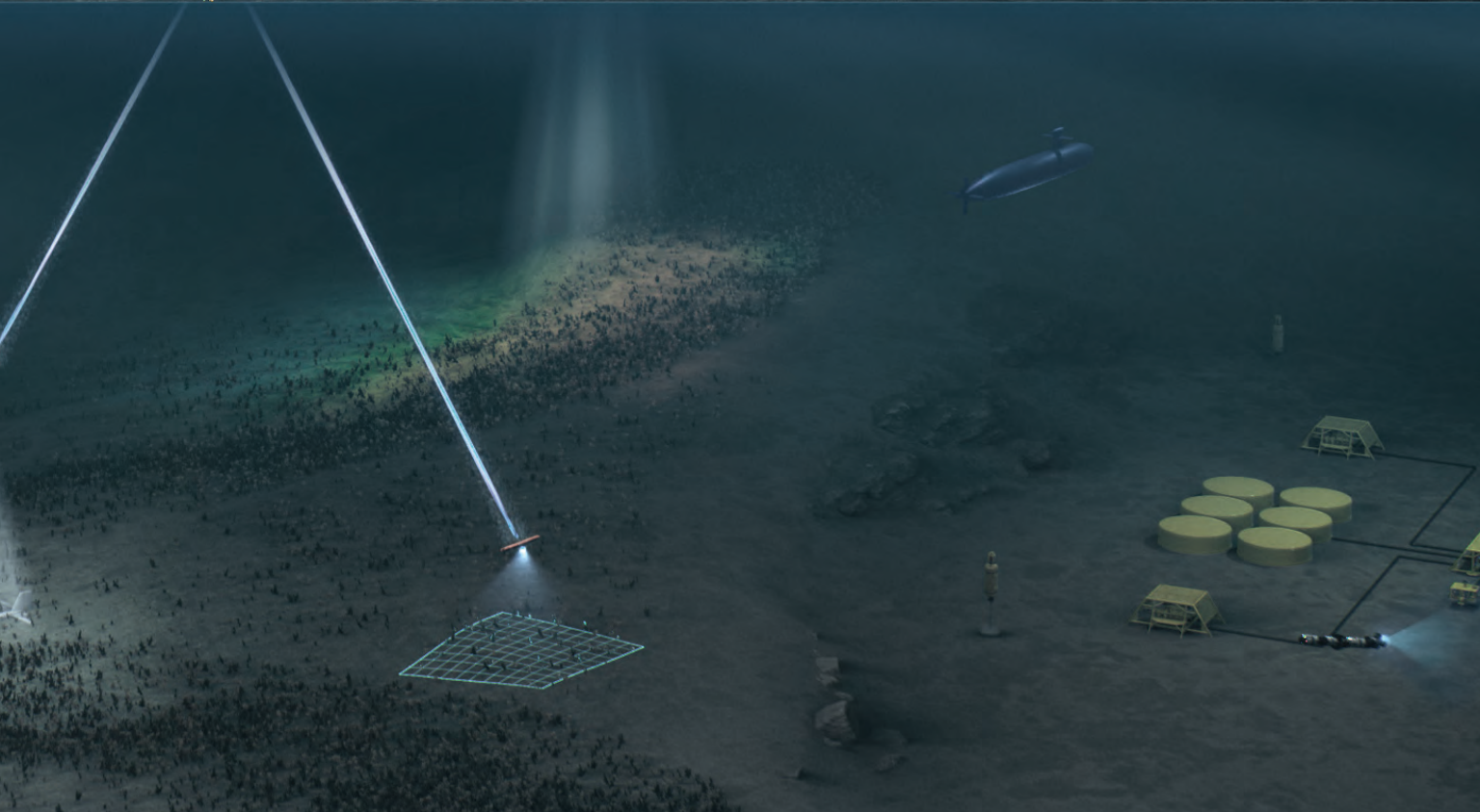
Kongsberg Discovery


用**技术**保护 人类 和地球





KONGSBERG





Kongsberg Discovery 长期以来持续为商业和非商业客户提供海洋空间领域的产品、系统和解决方案,包括海底、近海、商船、渔业、海军、陆上和太空应用。我们一直在与行业、当局、机构和其他主要利益相关方合作,以了解他们不断变化的要求和需求。我们拥有从业数十年所形成的内部实力和经验,是客户值得信赖的技术合作伙伴。

我们在水声学、机器人学、惯性导航、定位、激光、雷达和通信领域拥有强大的技术实力,并将深厚的应用知识积累和软件融为一体,这使得我们能够洞察先机,为客户开发全新的产品和解决方案,帮助他们在未来实现可持续发展。

我们将硬件设计和传感器知识与智能软件相结合,为多个领域提供首屈一指的解决方案。在创造中感受乐趣已融入 Kongsberg Discovery 的基因。



目录

04 SIMRAD

05 创新

06 历史

08 Fishfinder 换能器

10 换能器

12 触发器

14 BR90 鱼网

16 声呐

18 MKII

19 ST90 MKII

20 SU90 MKII

21 SX90 MKII

22 MF90

23 SY50

24 SN90

25 SN50

26 规格

32 回声测深仪

34 EQ50

36 ES80

38 CP60

39 规格

42 渔具监测仪

44 PX 系列

46 TV80

47 miniCatch

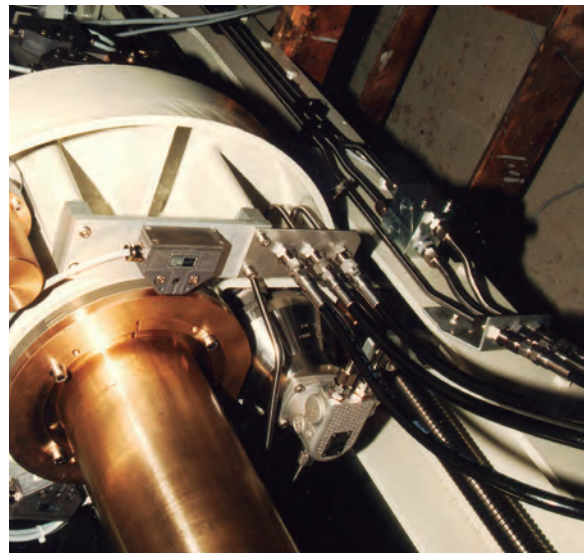
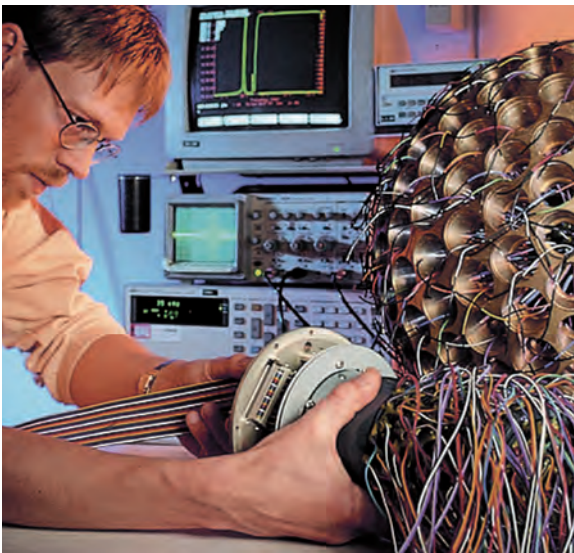
47 FS70

48 FX 系统

50 FM90i

52 规格

58 支持



SIMRAD

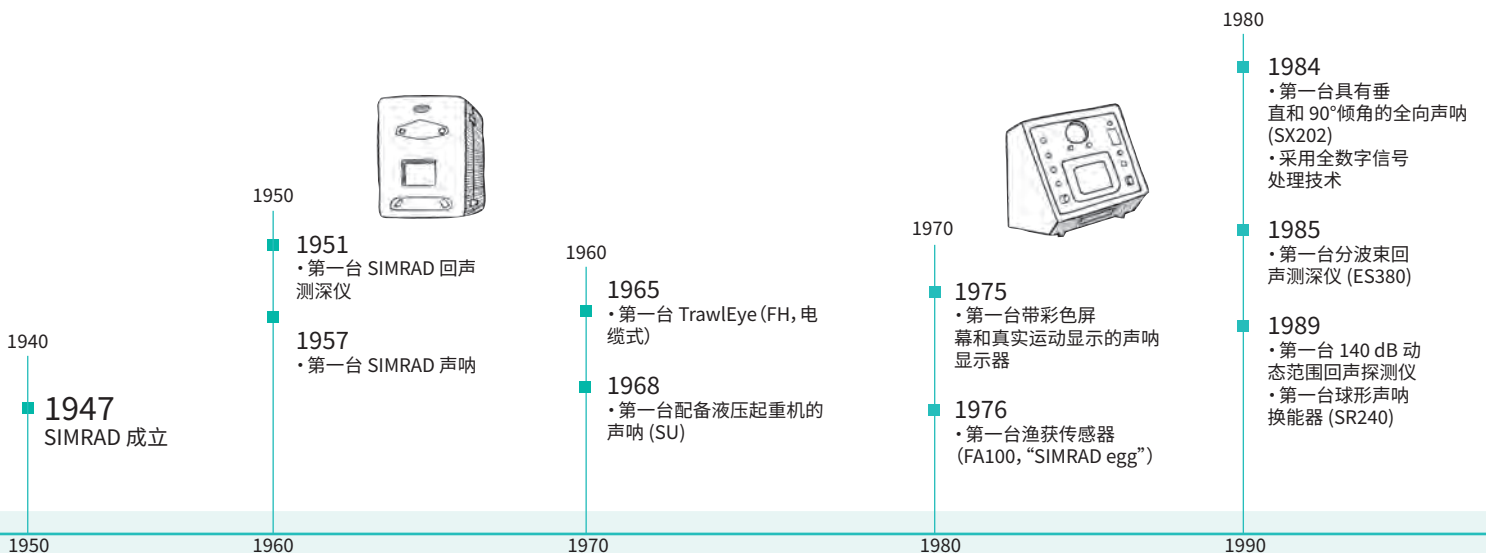
超过 75 年的持续创新

SIMRAD 的口号是“技术须服务于可持续渔业”，我们每天都在践行这一口号。SIMRAD 坚信，全球可持续渔业是唯一正确的生存之道。我们所说的可持续发展是指世界鱼类资源的健康发展，以及为渔民打造高效且利润丰厚的渔业。SIMRAD 坚信，技术是实现这一目标的重要因素。我们认为有助于实现可持续渔业的产品有：采用分波束技术的回声测深仪：这使得人们有能力精准捕获尺寸合适的鱼种。渔具监测仪：这将减少拖网对鱼群的影响，在正确的时间正确捕获鱼群以提高渔获质量，并在渔网浮出水面之前捕获正确的鱼种并准备排除副渔获物。这些原因以及其他更多原因将有助于在未来许多年实现可持续发展且利润丰厚的渔业。

效率和盈利能力意味着渔业的可持续发展。SIMRAD 认为，高效的渔船可在许多方面起到保护环境的作用。其一是节省燃料，由于渔船在海上航行的时间较短，因此减少了 CO₂ 的排放。效率是盈利的关键，但其他因素同样重要。例如，捕获到尺寸合适的鱼可以让渔民卖出更高的价格，并确保他们不会捕获没有生殖能力的小鱼从而切断鱼群未来的繁衍和发展。正确的鱼种是另一个重要因素。能够观察到进入拖网的鱼是什么品种，并能引导不想要的鱼离开拖网，这样做有助于保护环境。及早决定捕捞哪种鱼类也能保护环境，因为船只的行驶距离不会超过所需范围。所有这些都是通过使用 SIMRAD 推出的技术实现的，但我们不会止步于此。我们的目标是在性能和开创性技术方面不断进取。



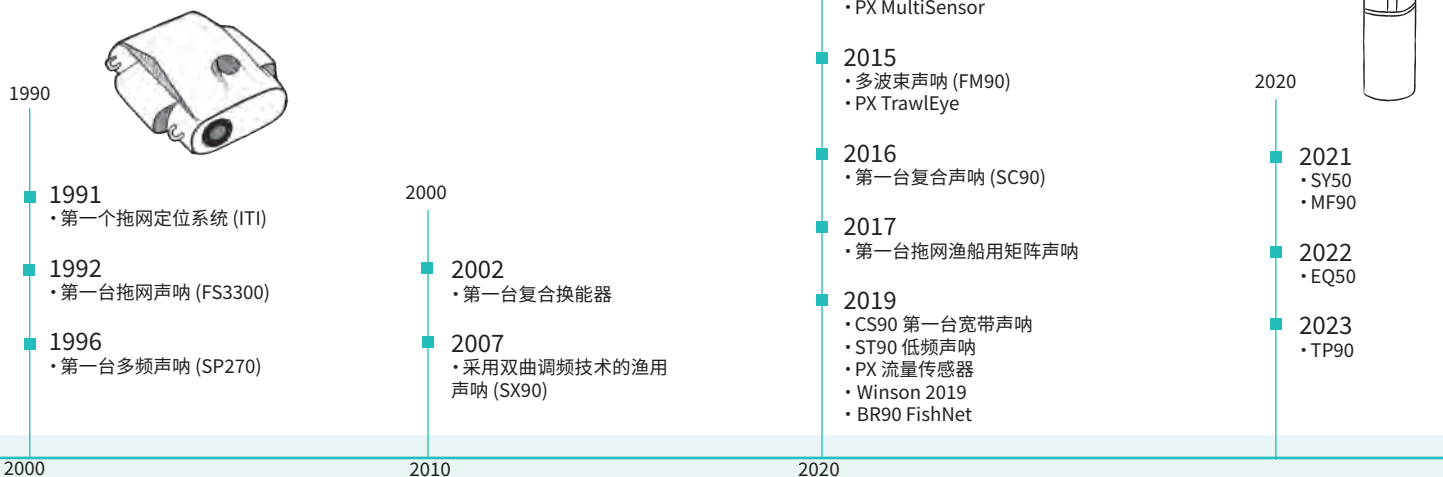
SIMRAD 品牌名归一家挪威技术公司 Kongsberg 集团所有。Kongsberg 集团凭借旗下公司 Kongsberg Discovery (KD) 而在海事领域占有重要市场地位, SIMRAD 品牌的产品就是通过该公司销售的。KD 生产的产品包括 MRU (运动参考装置)、高精度水面和水下定位系统、多波束和单波束回声测深仪、声呐、自主式水下潜航器 (AUV) 和无人水面艇 (USV), 以及 SIMRAD 的所有产品。





历史

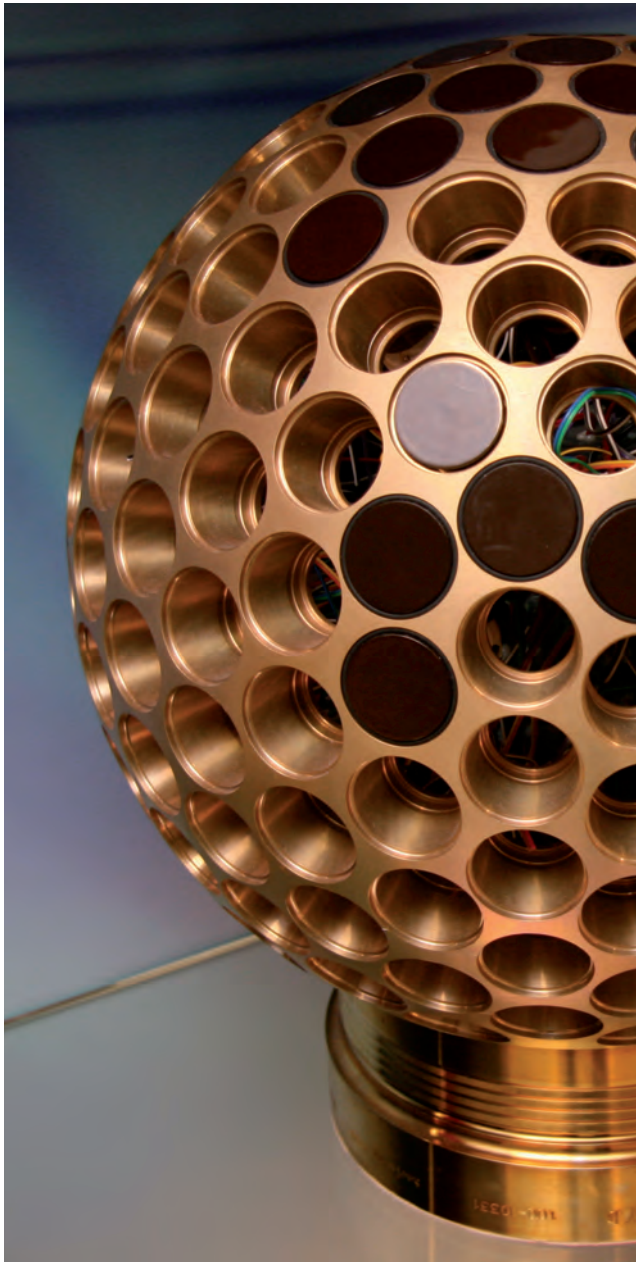
SIMRAD 由 Willy Simonsen 先生于 1947 年创立。SIMRAD 这个名字源于“SIMonsen RADio”，正如其名称所示，公司最初是从收音机业务起家的。但很快就进军回声测深仪和声呐领域。如今，SIMRAD 已成为全球知名的高性能产品制造商，生产声呐、回声测深仪和渔具监测设备。



探鱼器换能器

SIMRAD 是为数不多的换能器生产商之一。换能器是决定回声测深仪性能表现的重要部分。换能器集麦克风和扬声器于一体。换能器可将电能转换为声波，反之亦然。您在回声测深仪屏幕上看到的实际上是已传播声音的回声。





从电流到声音

换能器将电能转换为声音的能力取决于其内部构造。转换能力越强，换能器的性能就越强（回声探测仪的性能也就越强）。有多种制作换能器的方法，可以使用不同的材料。如今，从性能角度来看，陶瓷是最理想的材料。镍或铁氧体等其他材料价格较低，但电能转换效率不如成本较高的陶瓷材料。此外，材料在生产过程中的使用方式也会对最终性能产生影响。最新技术是采用“复合”技术生产换能器。其优点是使得换能器的效率高达 75%，也就是说，如果向换能器输入 1000 瓦的功率，就会有 750 瓦的功率转换成声能并进入水中。当信号返回时，这种转换也同样有效，这对于探测弱回声目标至关重要，即使使用的是低功率收发器也是如此。

此外，换能器须设计成随时按需鸣叫。就像教堂的钟声在敲响一拍后会继续响起一样，换能器需要在一次鸣叫后立即关闭，以免干扰到下一次鸣叫。SIMRAD 的设计和材料选择确保了换能器无需鸣叫。



单波束、分波束和宽带换能器

SIMRAD 生产各种换能器和水听器，以适应各种回声测深仪的频率和配置。我们可以将换能器分为三类：

“通过创新的设计和独特的生产技术，我们的产品性能方面处于领先地位。”

KJELL GJESTAD
价值链经理

单波束换能器

单波束换能器可为您提供回声测深仪所需的常规信息，如鱼群、海底深度、目标到海底的距离等。但仍须配备高质量的

换能器以在回声测深仪上获取优质图像。SIMRAD 有多种单波束换能器，有些还具有双频配置，如 50/200 kHz 或 38/200 kHz。

单波束换能器					
型号	部件编号	频率	电源	开角	材料
38-7	KSV-082776	38 kHz	2 kW	7°	陶瓷
38-9	KSV-203635	38 kHz	1.5 kW	9°	陶瓷
50-7	KSV-203635	50 kHz	1 kW	7°	陶瓷
120-25-E	KSV062615	120 kHz	1 kW	10°	陶瓷
COMBI-D	KSV-203004	38/200 kHz	1 kW	13° x 21°和 7° x 7°	陶瓷
COMBI-D	KSV-203005	50/200 kHz	1 kW	10° x 16°和 7° x 7°	陶瓷
COMBI-C	KSV-202192	38/200 kHz	1 kW	13° x 21°和 7° x 7°	陶瓷
COMBI-C	KSV-202193	50/200 kHz	1 kW	10° x 16°和 7° x 7°	陶瓷
COMBI-W	KSV-208845	38/200 kHz	1 kW	31° x 31°和 31° x 31°	陶瓷/复合材料
COMBI SPLIT	398445/424437	200 kHz	500 W	18° x 18°	复合材料

分波束换能器

分波束换能器可发出一个波束并接收三个或四个波束。随后对回波进行分析，使用户能够在捕鱼之前观察到鱼的尺寸。

1984 年，SIMRAD 推出 ES380 回声测深仪，将这项技术商业化。如今，ES80 已成为分波束回声测深仪的标杆。

分波束换能器					
型号	部件编号	频率	电源	开角	材料
ES18	KSV-088694	18 kHz	2 kW	11°	陶瓷
ES38-10	KSV-202714	38 kHz	1.5 kW	10°	陶瓷
ES38B	KSV-074531	38 kHz	4 kW	7°	陶瓷
ES70-11	KSV-110280	70 kHz	1 kW	11°	陶瓷
ES70-7C	KSV-203678	70 kHz	1 kW	7°	复合材料
ES120-7C	KSV-204580	120 kHz	1 kW	7°	复合材料
ES200-7C	KSV-203003	200 kHz	1 kW	7°	复合材料
COMBI SPLIT	398445/424437	38 kHz	500 W	18° x 18°	陶瓷

宽带换能器

宽带换能器是一种可在较宽频率范围内发射信号的换能器,例如 50-110 kHz、100-160 kHz 或 160-300 kHz。这意味着您只需在船底安装 3 个换能器,即可覆盖 50-300 kHz 的频率范围。要制造出这样的换能器,复合材料技术是最合适的材料。所有 SIMRAD 宽带换能器均采用复合材料制成。

使用 SIMRAD 宽带换能器,可以进行扫频发射(按照从低频到高频的顺序发射)、啁啾发射(调频发射,其中回声测深仪发射多个频率的信号),也可以同时在多个离散频率上发射脉冲。这为我们解读回声开启了一个全新的视角。也许在未来,我们能够拥有一种物种识别回声测深仪.....

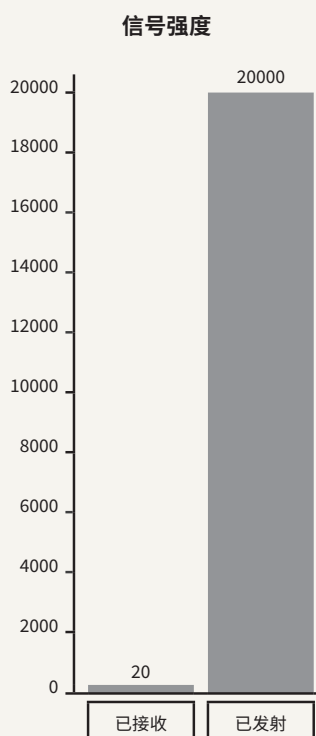
宽带换能器					
型号	部件编号	频率	电源	开角	材料
ES70-7C	KSV-203678	60/80 kHz	1 kW	7°	复合材料
ES120-7C	KSV-204580	100/140 kHz	1 kW	7°	复合材料
ES200-7C	KSV-203003	160/220 kHz	1 kW	7°	复合材料
C-ALL	435953	35/42 kHz 60/80 kHz 100/140 kHz 160/220 kHz	250 W 250 W 250 W 250 W	18°	Tonpiltz/复合材料

可以将宽带换能器与单波束或分波束换能器组合在一起。

方法。我们的工厂采用现代化的机器人和最新的尖端技术,以达到最佳生产效果。为了跟上新生产技术的发展脚步,工厂持续不断地改进生产技术。

SIMRAD 是少数采用复合技术生产宽带换能器的企业之一。SIMRAD 的换能器工厂中只采用水声学领域的最先进技术,并融合最新的水声传播理论以及最新的材料和生产

您知道.....吗?



10 厘米长的沙丁鱼传回的信号强度只有回声测深仪发射的信号的 10000 分之一左右。除非我们使用对数刻度,否则很难理解信号强度之间的关系。

分贝是一种用来形容两个信号之间关系的对数单位。

$$\text{分贝关系 } dB = 10 \log (TS1 / TS2)$$

以 10 厘米沙丁鱼为例,则目标信号强度为:

$$\text{目标强度} = 10 \log (20/20000) = -40 \text{ dB}$$

在我们的回声测深仪中,颜色变化的间隔为 3 dB。目标强度每提高 3 dB,意味着接收到的信号强度增加一倍。



目标强度为 0 dB 意味着目标会将接收到的信号能量全部返回

声学同步装置 TU40

实现可持续渔业的关键在于对鱼群的初步评估能力。评估鱼群的最佳方法是使用声学设备，如回声测深仪和声呐。

新一代渔船上配有越来越多可同时工作的声学设备，以便获取尽可能多的信息并做出正确的决策。

想象一下，所有这些设备都在以不同的频率、强度和脉冲持续时间发射脉冲。如果这些声波是可见的，我们就会看到类似于同时投掷几块大小和形状不同的石头时在水中产生的涟漪交错：声波紊乱。

大多数声学设备都具备抗干扰能力，这种滤波器可以从屏幕中消除来自其他系统的传输脉冲。然而，这些脉冲强度是如此之大，以至于不可能同时“观察到”其他任何信息。

只有一个办法能避免这种干扰，那就是使所有传输脉冲同步。这样一来，所有设备都能同时传输信号，消除了设备之间棘手的干扰。

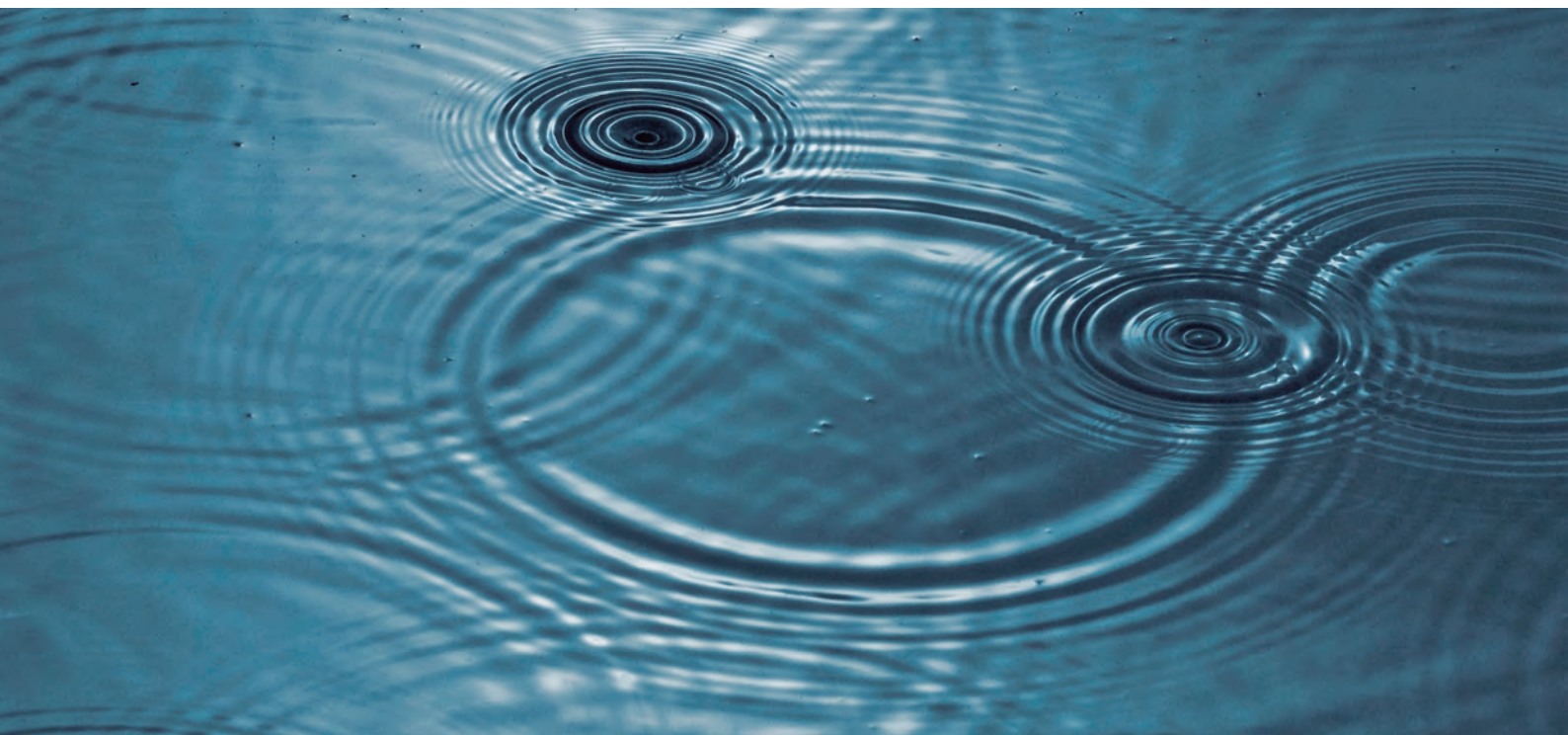
除此之外，并非所有设备的传输速率都相同，有些设备的传输速率很高，有些则很低。如果只有一台设备作为主设备，而其他设备作为从设备，就无法正常工作。

声学同步是 Kongsberg/SIMRAD 很久以前就在科考船上解决的问题，在科考船上，声学设备是主要的科研工具。任何事物都不能对接收到的回声造成干扰，否则研究人员的数据将无法使用。解决方案是一款名为 K-Sync 的科学同步装置，它可以协调船上的所有声学系统，根据传输速率对它们进行分组同步。

SIMRAD 在这方面的经验是无可匹敌的，但 K-Sync 对于渔船来说过于奢侈。因此，SIMRAD 为渔船开发了一款类似的产品，即 TU40 触发器，可用于同步渔船上的声学设备。

TU40 有 12 个独立信道。所有信道都是互相隔离的，该装置可与大多数商用声学设备兼容，而不仅仅是 SIMRAD 设备。

在下一页的图片中，我们可以看到一艘金枪鱼围网渔船的 ES80 回声图，船上同时运行着五台回声测深仪、三台全向声呐、一台围网声呐和一台海流剖面仪。



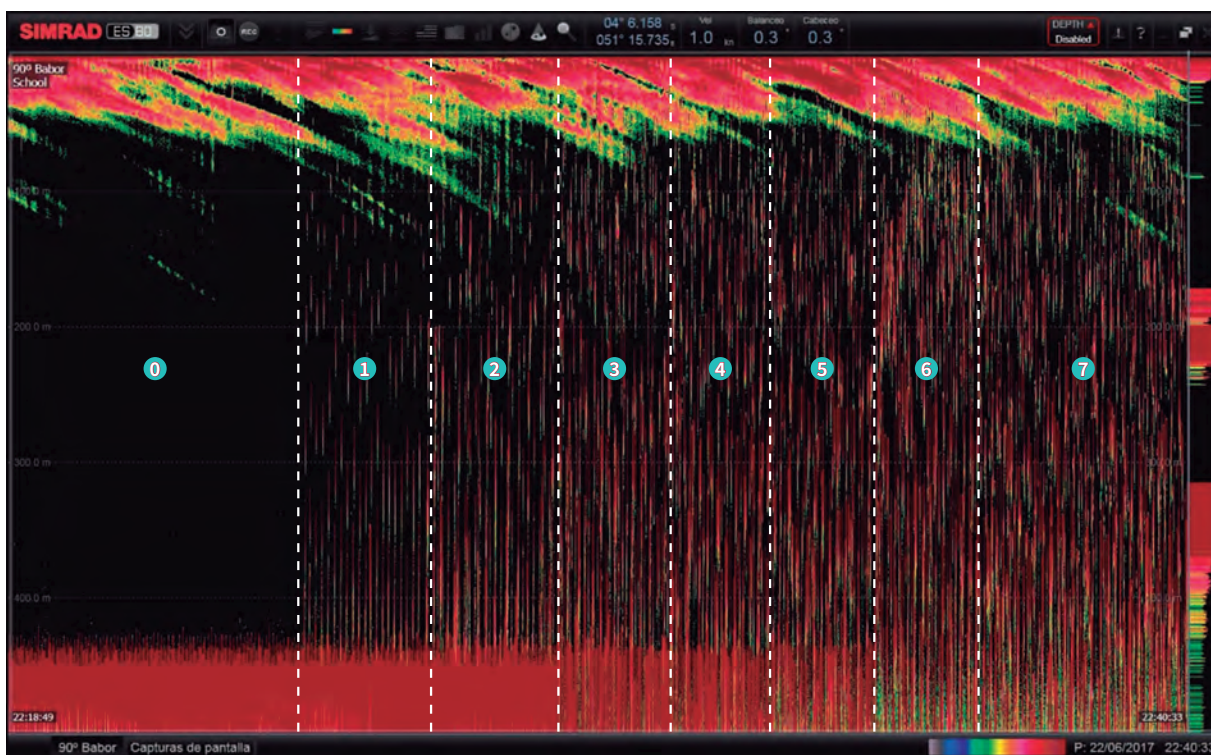
请安静!

TU40 由两个主要部分组成:

- TU40 干舷软件应用 (通常通过船上现有计算机运行)。
- 与声学系统连接的 TU40 同步 (触发) 装置。

触发顺序, 并通过智能算法确保为每台设备设定最快的 ping 速率。

TU40 应用程序提供用户界面, 可监测状态、修改设置、触发时间表以及执行诊断。使用触发装置时无需运行软件应用程序。配置完成后, TU40 将在后台工作以自动安排



0
TU40 同步所有设备。回声图清晰简洁, 船长能够识别小尺寸目标鱼种。

3 至 6
TU40同步在这四种声呐中禁用。干扰脉冲更长且强度更大, 此刻回声图充满了噪声, 很难看到任何鱼类目标。

1 2
两台回声测深仪正在自由运行。我们可以观察到较短的强脉冲干扰。正如我们在第 n° 2 部分所看到的, 如果再有不同步的回声测深仪, 短脉冲的数量就会增加。

7
船上的所有声学设备都在自由运行。当我们要评估船下的鱼群时, 会发现回声图上一片混乱, 回声测深仪此时几乎毫无用处。

比较第 0 和第 7 部分, 可以明显看出使用 TU40 的优势, 尽管每艘船上声学设备的范围、传输频率和脉冲长度各不相同。

凭借独特的技术优势和内部实力, Kongsberg Discovery 可为多个领域的市场提供最先进的解决方案。我们乐于创造保护人类和地球的解决方案, 以核心

技术为基础, 为海洋生物的可持续管理提供无与伦比的产品。

Motion Reference Unit (MRU) (运动参考单元 (MRU))

MRU S 型通常用于渔用声呐和回声测深仪的实时横摇、纵摇和倾斜补偿。在恶劣的天气条件下, MRU S 可向探鱼设备提供船只运动数据, 使显示器不受船只横摇、纵摇和起伏造成的波浪运动的影响。

特点:

- 精确到 0.3° 的横摇和纵摇精度
- 实时输出横摇、纵摇和起伏测量值
- 通过 RS-232、RS-422 和以太网输出
- 高输出数据率 (200 Hz)

- 针对两个可单独配置的监测点的杆臂补偿
- 体积小、重量轻、功耗低
- 每个 MRU 都配有校准证书
- 可在基于 Windows 的 MRU 配置软件中选择通信协议
- 无需出口许可
- 2 年保修

BR90 FishNet, 海事宽带无线电

FishNet 解决方案专为渔业应用而设计, 在渔业应用中, 数字化高速可靠通信和数据传输对高效安全作业至关重要。FishNet 采用全封闭设计, 配有集成天线, 可安装在有人驾驶和无人驾驶的小型船舶上。

FishNet - 双船拖网

FishNet 可连接两艘船, 传输来自回声测深仪、声呐、拖网仪器甚至摄像头的实时数据。这样使得每位船长都能全面了解其他船只的探测情况或渔具遥测情况。还可进行远程操作, 因此 A 船船长可以更改 B 船设备的设置, 反之亦然。

FishNet - 围网捕捞

FishNet 将母船与小艇连接起来, 小艇上可安装回声测深仪收发器, 其配备或不配备屏幕和操作面板。这样, 母船的船长就能在回声测深仪屏幕上看到小艇下方的鱼群探测情况, 就好像船上还有另一台系统换能器一样。小艇可以移动到鱼群上方, 而不会出现吓跑鱼群的风险。

运动陀螺罗盘 (MGC)

型号获认可的罗盘, 用于船舶和高速船只。MGC R1 COMPASS 系统是国际海事组织 (IMO) 批准的用于导航的电罗经, 可与航向和方位中继器搭配使用。该系统采用环式激光陀螺, 无旋转或机械磨损部件, 因此具有极高的可靠性。

MGC R1 既可作为惯性导航系统使用, 也可作为陀螺罗盘使用以输出位置和航向。最多可输出船上四个不同点的线性位置和速度测量结果。

该系统配有配置软件。在软件中, 用户可以选择不同通信线路上的输出格式以及其他配置用途。

特点:

- 精确到 0.2° 的航向精度 GNSS 辅助
- 精确到 0.05° 的横摇和纵摇精度 (需获得许可)
- 无旋转或机械磨损部件
- RS-422 和以太网输出
- 高输出数据率 (200 Hz)
- 体积小、重量轻、功耗低
- 通过 IMO 型号认证
- 每个 MGC 都配有校准证书
- 可在配置软件中选择通信协议

Seanav 300

SeaPos 300 系列 GPS 导航传感器可与其他导航系统完全集成。这意味着这些型号在交付时默认不配备用于配置和操作的外部显示器。所有操作和功能通常通过集成驾驶台系统中的 ECDIS 来完成。

因此, SeaPos 300 传感器通过了不同制造商和品牌的 ECDIS 型号认证, 无需安装多余的显示器/键盘。电子导航中的一个重要原则是减少驾驶台上的显示器数量。导航员需要轻松获取重要信息, 以缩短决策响应时间。更好的集成将带来更良好的驾驶室环境以及更简单的安装过程。

科学设备

Kongsberg Discovery 是一家为全球水下科学和渔业研究机构提供科学回声测深仪系统的主要制造商。将近 80% 的生物量配额都是海水配额, 这些配额都是根据 Kongsberg Discovery 的技术制定的。

EK80 科学回声测深仪系统可在较大动态范围内为各种传输频率提供高质量的目标强度、目标位置和体积反向散射强度测量。

EK80 系列包括收发器、换能器、EK80 软件和规划工具, 适用于各种用到回声测深仪的海洋挖掘作业。

Kongsberg Maritime - 船舶设计

用于渔业和水产养殖业的 NVC 系列船舶以其卓越的性能和耐波性著称。我们利用自身在流体力学方面的专业知识对船体进行优化, 以实现高速和低油耗。Kongsberg 极为注重推进系统与船体之间的相互作用, 以在尽可能提供最理想牵引能力的同时降低水下辐射性噪声信号 - 所有这些都是为了确保渔船的高效率。

- 尾拖渔船设计
- 远洋船舶设计
- 延绳钓船设计




声呐

仍在制定标准！

1952 年，商业捕鱼船队首次开始使用声呐。第一艘使用声呐的渔船是一艘名为“Ramoen”的挪威渔船。其采用世界上第一台用于商业捕鱼船队的声呐。不久后，SIMRAD 推出了“Basdic”声呐，操作人员可以手动将换能器调整为指向各个方向。“Basdic”声呐共售出 5000 多台。

从那时起，SIMRAD 率先推出了众多革命性的功能，例如从纸质打印式声呐到 CRT、从黑白到彩色成像、从 CRT 到 LCD、垂直视图、球形换能器等。如今，声呐产品系列已发展至包括 6 种不同的声呐：低频声呐 (SU90、SX90、ST90)、高频声呐 (SC90、CS90) 以及革命性的矩阵式 SN90 Seine 声呐和 SN90 Trawl 声呐。



“我们的愿景是为渔民提供维持其
可持续和高效作业所需的一切。
我们的声呐将始终采用最新技术来
实现这一目标。”

MARTIN TOLLEFSEN

产品经理
声呐

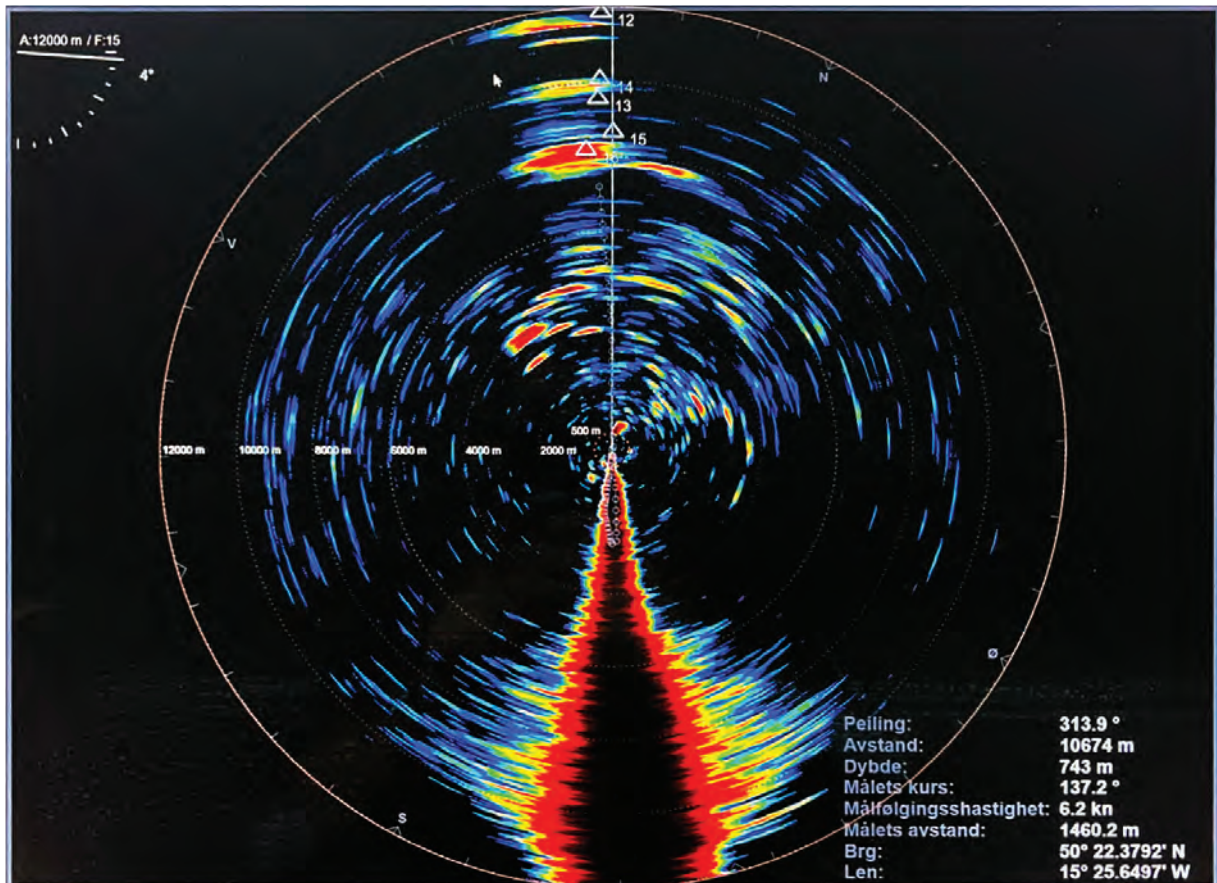
MKII

最新一代收发器技术

寻求最理想的可持续性和效率，并为操作人员提供最合适的工具，使其能够做出对环境和渔获品质最有利的决定。

整个声呐系列均采用最新的组件和信号处理技术，最大限度地发挥出与声呐相连的先进换能器的全部潜能。所有配备“MKII”收发器的声呐都将受益于更高的声源水平（更大功率）、更强的分辨能力和更高的信噪比。MKII 收发器在近期取得成功的 MF90 声呐的基础上开发而成，其主要优势在于抑制噪音。在低频平台上使用 MKII 收发器可以获

得更高的声源水平（尤其是像 ST90 那样的最低频率），并能在短距离范围内或各种不利条件（如硬底或波涛汹涌的海面）下实现高精度分辨。



上图显示的是 12000 m 范围内的蓝鳕鱼分布。这证明了 ST90 在实际应用中的强大性能。

保持领先，立即升级！

SIMRAD ST90 MKII 范围定义

SIMRAD 利用最新技术和超过 75 年的行业经验,不断开发新的声呐系列。低频声呐 ST90 MKII 是我们发射频率最低的一款声呐。通过 ST90,我们将频率范围降低至 14-22 kHz。

ST90 可以在任何条件下进行远距离搜索。无论是恶劣天气、坚硬底部、开阔水域还是微弱目标信号,ST90 均能凭借完全稳定的窄波束和最先进的信号处理技术应对自如。ST90 还配备了功能强大的 Winson 声呐操作软件,其优势如下。



Winson 声呐操作软件

目前 SIMRAD 声呐的操作软件以其直观易用的界面取得了巨大的成功。Winson 可用于全部产品系列,这使得回声测深仪与声呐一样易于使用。此次升级还增加了许多新功能。

针对多显示器进行的优化

“对接”功能使用户能够将任何窗口移至单独的界面或显示器上。如果将垂直视图移至另一个显示器,它将自动缩放窗口,以实现最理想的远距离观察效果(例如在浅水区)。

“多合一 ping”

如今的现代声呐使用多个 ping 来生成各种视图。例如,一个全方位 360° 视图和两个不同的垂直视图需要三个 ping,而如今所有三个 ping 均可通过一个 ping 进行传输和接收。这显著提高了屏幕的更新率,有助于提供更实时的信息。

录制

Winson 具有多种实时录制功能。屏幕截图、屏幕视频和原始数据均可以录制到硬盘或外部存储介质上。

以前,只能记录屏幕截图。现如今,真实的回声也能记录下来,这样就可以重放序列并营造出一种现实的感觉。在回放过程中,可以查看重要信息,用于培训和/或故障排除。

跟踪器功能

跟踪器功能得到了进一步开发,现在可以同时利用水平和垂直 ping 的信息。

SIMRAD SU90 MKII 声呐

SU90 声呐的制造过程丝毫不打折扣。与 SX90 声呐相比，信道数增加了 50%，使声呐在选择性和探测范围方面具有更好的表现。其工作频率为 20 至 30 kHz。窄波束打开角度 (4,9°@30kHz) 和提高了的噪声源水平 (3dB) 使 SU90 成为一个非常强大和高分辨率的低频声呐。

窄波束使 SU90 更适合远距离搜索靠近海底或海面的鱼类。窄波束可提供更理想的垂直视图，减少了宽波束声呐中常见的“底部爬升”。SU90 配备了在 SX90 上了解到的著名信号处理技术，如双曲线调频传输，可为用户提供在一定探测范围内分辨率极高的无杂波图像。

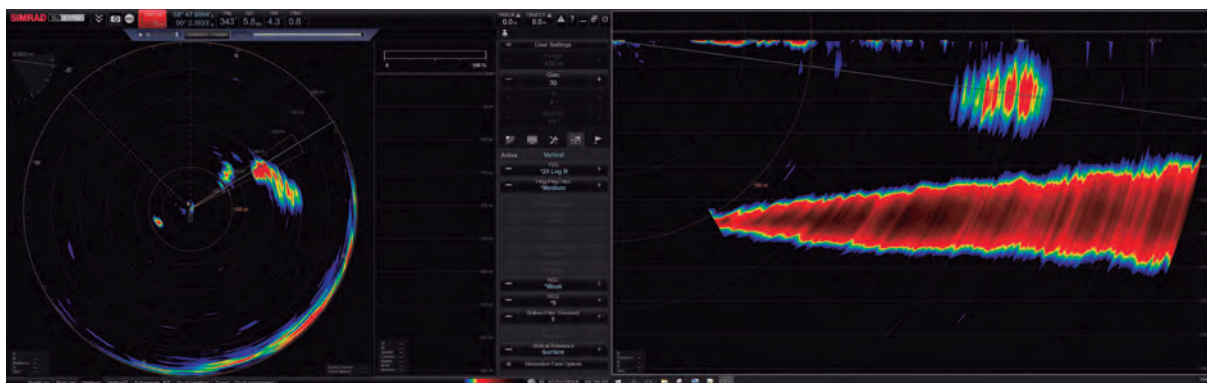
更高的声源水平 (比 SX90 高 3 dB) 将增加探测范围，并全面增强探测到的回声。由于温度层、盐度、海底硬度、目标强度和海况都不尽相同，因此几乎不可能准确计算出探测距离。不过，声呐的探测范围会比 SX90 更远。



多频率 20 至 30 kHz!

与其他船只同处一片海域捕鱼是一项挑战，因为其他船只的声呐发射频率可能与您使用的频率相同或接近。有了 SIMRAD 多频率声呐，您就可以调整声呐以获得最佳性能，并避免受到其他船只的干扰。11 种不同频率之间的频率间隔为 1 kHz，使得干扰不再是问题。

只有宽波带换能器才能在如此宽的频段内发射和接收信号。SIMRAD 为此自行设计并生产了相应的换能器。



当连接两个显示器时，任何声呐显示界面均可移至两个显示器中的任意一个。在上例中，垂直视图被移至右侧的显示器上。请注意，水平面和垂直面的缩放比例是不同的。因此，在浅水区远距离捕鱼时，垂直切片会非常有用。

SIMRAD SX90 MKII 高性价比的主打产品

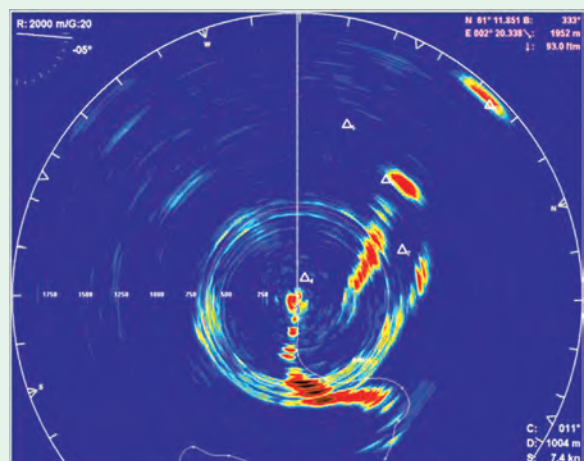
SX90 是一款低频、高清、远距离声呐，利用最新款高端计算机处理来自换能器的数据。SX90 专为需要高分辨率和远距离探测的船只而设计。凭借最先进的处理器，它可以进行多种特定的高级信号处理。其可提供三种不同的垂直波束宽度、单垂直视图或双垂直视图以及 180° 可倾斜垂直视图。工作频率为 30 kHz 时，垂直波束宽度仅为 7.1°。

SIMRAD SX90 声呐具有独特的功能，例如全圆波束稳定装置，可在恶劣天气条件下更轻松地探测到鱼群；以及 11 种不同的声呐工作频率，频率间隔为 1 kHz，可避免受到其他声呐的干扰。SX90 的远距离探测和高清晰度将提高您的捕鱼能力，帮助您提升海上作业效率。我们非常注重在搜索和捕获过程中提供尽可能全面的信息。此外，全屏回声显示、尺寸可调节的窗口、偏离中心提示、缩放和双操作是所有型号声呐均具备的标准功能。您可以一边评估鱼群，一边跟踪另外两个目标，这样就可以实现在从探测到捕获的整个过程中全面控制鱼群和鱼网。



鲭鱼

在右舷 40° 处探测到鲭鱼群，标记为“6”。声呐以“全屏”式“船首向上”模式操作。距离为 2000 米，倾斜度设定为 5°。鲭鱼群的距离为 1952 米，深度显示为 93 英寻，说明鲭鱼群处于海底。鲭鱼和船只之间的回声是双拖渔船驶向船只时发出的。

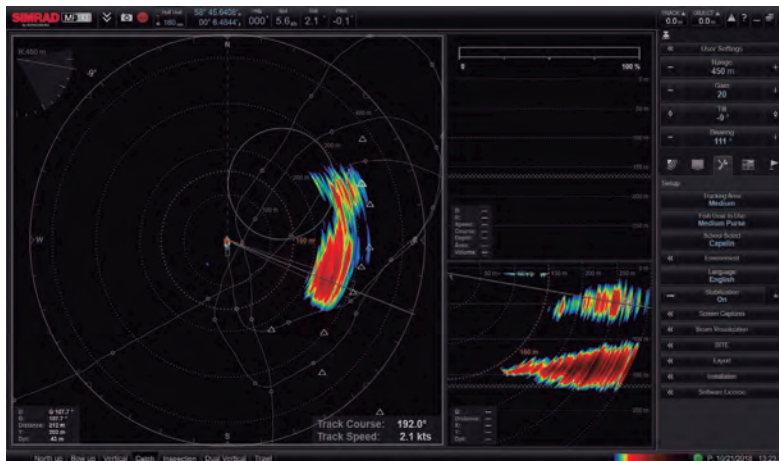


SIMRAD MF90 中频捕鱼声呐

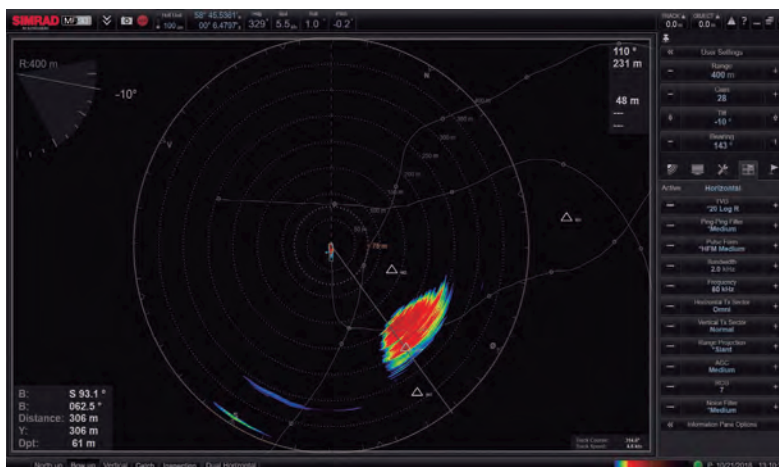
MF90 是最新款 SIMRAD 中频声呐产品。

复合换能器可在 75-85 kHz 的宽频率范围内发射和接收信号!这样就可以在远距离探测时实现高分辨率,也可以调整频率以更好地探测或避开噪声源,如另一个回声测深仪或任何其他声源。MF90 还配备了最新款 Winson SW, 用户可以使用新的对接功能在不同的显示器上查看各种窗口。新款 SW 的另一大特点是可以同时 ping 所有波束,从而降低 ping 速率,并显著提高屏幕的更新率。

与传统换能器相比,复合换能器的生产过程更为复杂,生产线投资巨大。如今, SIMRAD 拥有业界领先的换能器生产线和设计部门。



MF90 是一款宽波段声呐,发射频率为 75 至 85 kHz。它采用新的操作软件,并针对新的操纵杆操作面板进行了优化。这使得 MF90 可以高效用于围网作业中,因为在围网作业中必须同时操作多台设备。



请注意,此处的带宽为 2 kHz,中心频率为 80 kHz。频率可在 75-85 kHz 之间调整。

MF90 是一款带有复合换能器的全向宽带声呐。此处为北海鲭鱼渔场的一个示例。MF90 包括新的 Winson 2019 操作软件,具备多重优势。

SIMRAD SY50

具备高端功能的经济型声呐

特点

SIMRAD SY50 是不断发展的 SIMRAD Omni 声呐产品系列的最新成员。迄今为止，SIMRAD 声呐一直面向全球大型商业渔船。

我们从这些声呐中汲取了相关知识和技术，并将其改进为适用于沿海船队的经济型、紧凑型和高性能声呐。

全波束稳定、“多合一 ping”、垂直视图、双视图和调频传输等无与伦比的功能现如今也可用于声呐室空间狭小的小型沿海渔船。

该声呐没有外部收发器机柜，因为所有部件均集成在换能器内部。这意味着船体单元与电源之间只需以太网电缆和电源电缆连接，安装简单快捷。

安装便捷

为了进一步简化声呐的安装，我们为船体单元提供了适用于以下所有平台的交互式安装手册：PC/Windows、Mac/OS、iPad、Android 平板电脑、iPhone 和 Android 手机。该手册提供了简单易懂的步骤说明。

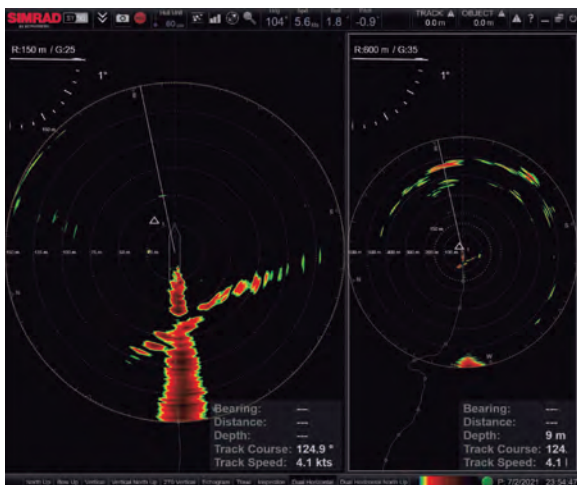
声呐可安装在标准的 8” 声呐围井中，最小长度为 600 mm。可根据船只的特性选择需购买的换能器轴的长度。它有 4 种不同的长度。

如果没有合适的长度，可以在现场截取轴长并切割。虽然中心工作频率为 57 kHz，但是您可以以 1 kHz 为步长，从 55 至 59 kHz 中选择任何工作频率。这样可以避免其他设备或船只的声波干扰。

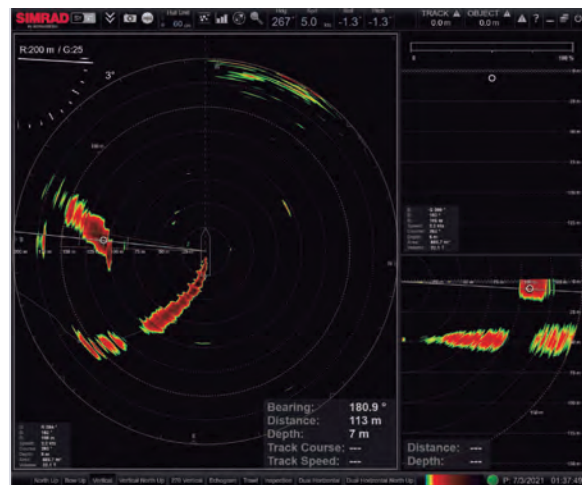
声呐可在 24 VDC 或 220 VAC 下运行，具体取决于船只的可用电压，订购时必须指定正确的电压。

选项

购买时，客户可以选择 400 mm 或 600 mm 两种起重设备长度。如果声呐室有足够的空间，我们建议选择 600 mm。这样就可以让换能器尽可能远离船体，从而避免水流噪音。



在双模式下，它就像将两个声呐合二为一。左边的范围是 200 m，右边的范围是 600 m。您还可以使用不同的倾斜度、增益、频率等。




垂直模式将从两个维度展示鱼群，即从上方和鱼群的切面。水平和垂直模式将同时 ping，从而提升图像更新率。

SIMRAD SN90 市场上第一款矩阵声呐

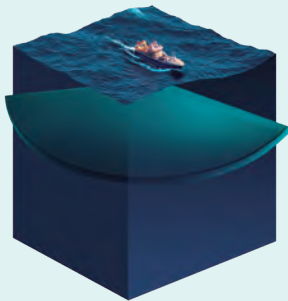
成熟可靠的 SN90 声呐多年来在市场上无出其右。SN90 声呐无需可伸缩的船体单元即可安装在面向围网的龙骨一侧或者拖网渔船的前方。256 个独立元件可在 120° 的扫描范围内形成窄波束，垂直波束宽度通常为 6° (6° 至 8°，随频率变化)。波束可从 0° 向下倾斜至 90°。

此外，5 个 6°x 6° 的可转向探测波束可用于对鱼群进行更详细的探测，如观察鱼群行为、目标强度和生物量。这使得围网渔船能够像水平回声测深仪一样在鱼群周边进行观察和分析而无需穿过鱼群，从而最大限度地减少鱼群的躲避行为。

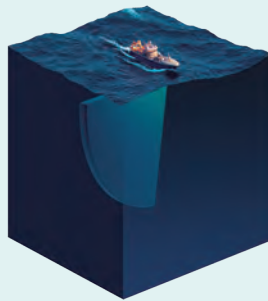
对于远洋或海底拖网渔船，SN90 可用于确定靠近海底或海面的鱼类种类和大小，以确保渔业的可可持续发展和盈利能力。



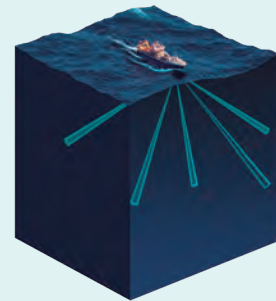
SN90 安装在前方，适用于远洋和海底拖网渔船。SN90 的独特之处在于其能够探测到靠近海底的鱼群且分辨率极高。它可以与方向指向前方的回声测深仪相媲美。所有波束均在每个 ping 内发射和接收，更新速度快，可朝着扫描范围内的任意方向转向。



SN90 有一个 120° 的扇形范围，可从 0° 向下倾斜至 90°。这样就能在整个布网过程中看到围网。



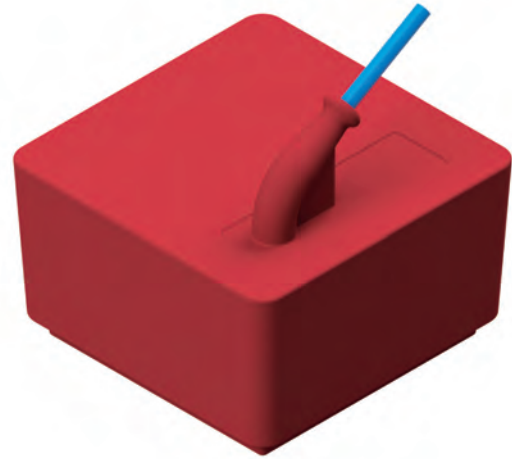
SN90 有一个垂直切片，可沿着扇形范围内的任意方向进行训练。这有助于在布网过程中做到对围网边缘的完全控制。



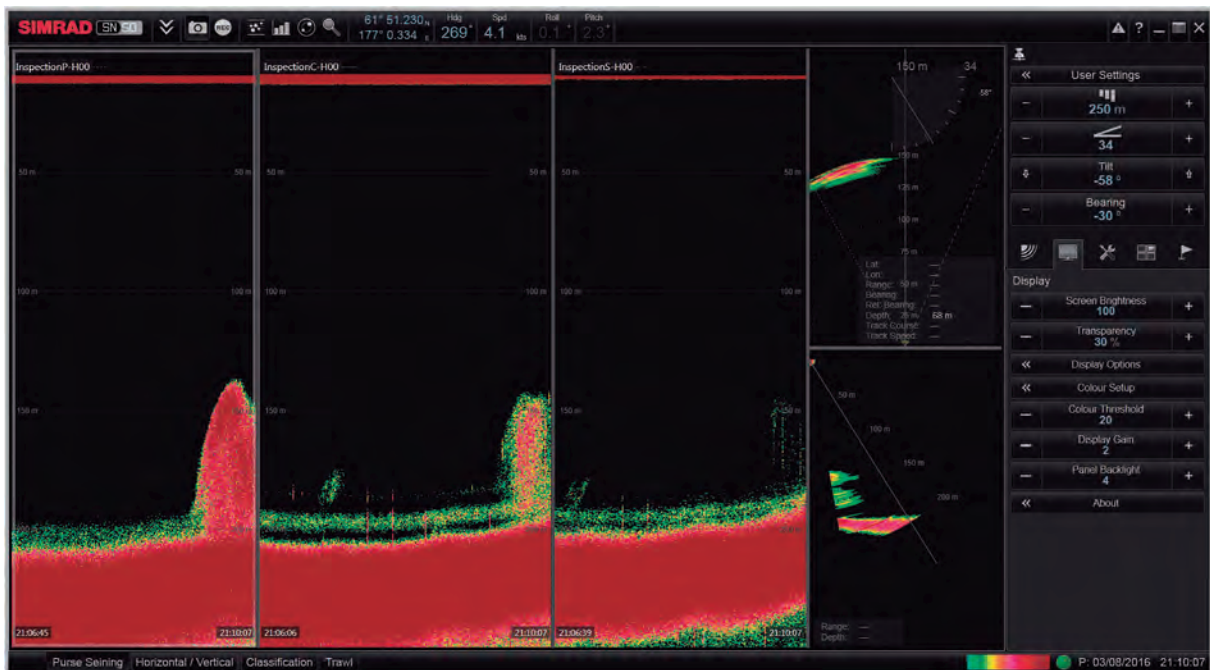
SN90 拥有五个可单独转向的探测波束，可在 75 至 95 kHz 的范围内以任意频率进行训练和倾斜。探测波束可提供详细的高分辨率回声图。

SIMRAD SN50 将矩阵声呐提升到更高水平!

SN50 以备受赞誉的 SY50 技术为基础,采用最佳生产技术并保持声学性能。SN50 没有外部收发器,所有收发器均嵌入在换能器中,只留有一根来自收发器的以太网电源线。这使得声呐易于安装且运行噪声低。矩阵声呐与全向声呐的不同之处在于,它是一种固定的方形换能器,其元件以矩阵模式排列。矩阵声呐的优点是在安装换能器的方向上有一个集中的覆盖区域。面向正下方时,可充当多波束回声测深仪;面向水平侧面时,可充当围网声呐并观察围网;面向正前方时,可充当拖网或导航声呐。



SN50 集换能器和收发器于一体。只需一条以太网/电源电缆。



与 SN90 一样, SN50 也具有探测波束、垂直视图和声呐视图等所有功能。相较于 SN90, SN50 的频率更低但探测范围更远。Winson 软件中的所有功能均包括在内,如双屏幕、“one ping”等。

声呐操作面板 (SOP)

新型声呐操作面板 (SOP) 包括一个方便的多功能操纵杆。操作人员只需按下和/或转动顶部旋钮,即可轻松控制倾斜、垂直和探测波束。只需一个操作面板,即可通过 Winson 2019 软件控制多达四台声呐。或者相反:您可以在船上的不同位置连接最多三个不同的操作面板,并通过以太网连接来操作一台声呐。例如,一个在驾驶台上,一个在网翼上,一个在塔台上。此外,前面板的 USB 端口还可升级声呐软件并保存/导入用户设置。此外,还

提供专用按钮和可编程按钮/旋钮。新的 SOP 可通过支架安装在前代 SIMRAD SOP 所处的位置,这使得安装更为方便。

1. USB 端口
2. 轨迹球
3. 用户自定义功能按钮
4. 用户自定义电位计 (增益、范围等)
5. 用于倾斜、训练和测距的物理按钮



声呐升级

高频声呐

自	升级至	要求
		<ul style="list-style-type: none"> 收发器和处理器 退回旧收发器和电源 SOP 可选件
		<ul style="list-style-type: none"> 收发器和处理器 退回旧收发器和电源 SOP 可选件
		<ul style="list-style-type: none"> 完整声呐

低频声呐

自	升级至	要求
MKI	MKII	<ul style="list-style-type: none"> 新收发器 新软件
		<ul style="list-style-type: none"> 退回处于完全运行状态的 SX90 能够识别围井上的适配器
		<ul style="list-style-type: none"> 退回处于完全运行状态的 SX90 能够识别围井上的适配器
	Winson 2019	<ul style="list-style-type: none"> 包括最新款处理器单元 SOP 可选件
		<ul style="list-style-type: none"> 退回处于完全运行状态的 SU90 能够识别围井上的适配器
	Winson 2019	<ul style="list-style-type: none"> 包括最新款处理器单元 SOP 可选件

注意! SOP 无法与旧软件搭配使用!
(但旧 SOP 可与新软件搭配使用, 预计交货时间)
SOP = 声呐操作面板

声呐规格

SY50	MF90	SN90	SN50	SX90	SU90	ST90
------	------	------	------	------	------	------

处理单元							
电压	110/220 VAC 和 24 VDC (用于已选系统中)						
功耗	5 A						
处理器类型	专用于声呐						
操作系统	Windows™ 10						
显示输出	三路						
串行接口输入/输出	可提供多个端口						
以太网接口	可提供 4 个端口						
显示分辨率	1920 x 1080 或 1920 x 1200						
工作范围	25 至 2500 米	25 至 2000 米	25 至 2000 米	25 至 2000 米	25 至 5000 米*	25 至 5000 米*	25 至 5000 米**

收发器单元							
电压	110/220 VAC, 24 DC	110/220 VAC					
功耗	1000 VA	750 VA	400 VA	500 VA	750 VA	750 VA	750 VA
工作频率	55 至 59 kHz	75 至 95 kHz	75 至 85 kHz	55 至 59 kHz	20 至 30 kHz (1 kHz 步长)	20 至 30 kHz (1 kHz 步长)	14 至 24 kHz (1 kHz 步长)
调制	CW 和线性 FM						

波束							
水平覆盖范围	Omni	Omni	120°	120°	Omni	Omni	Omni
垂直波束宽度	10°	8°	6°	7°	见下表	见下表	6°
收发器信道	256	480	256	256	256	384	384
纵摇和横摇稳定	-10 至 +60	-10 至 +60	取决于安装情况	取决于安装情况	-10 至 +60	-10 至 +60	-10 至 +60
外部纵摇和横摇接口	MRU Kongsberg Discovery (Seatex) 格式(可选)						
科学数据输出	可选						

船体单元							
电压	110/220 VAC, 24 DC	230/380/440 VAC 3 相	230/380/440 VAC 3 相	N/A	230/380/440 VAC 3 相	230/380/440 VAC 3 相	230/380/440 VAC 3 相
功耗	1000 VA	1100 VA	3000 VA - 1100 VA	N/A	3000 VA - 1100 VA	3000 VA - 1100 VA	3000 VA - 1100 VA
可选换能器位置	否	是	是	N/A	是	是	是
船体单元(速度:20 节)	否	是	否	N/A	SX92 和 SX93	SU92	否
换能器降低 2.1 m	否	MF94	N/A	N/A	N/A	SU94 船体单元	ST94 船体单元
换能器降低 1.6 m	否	N/A	N/A	N/A	SX93 船体单元	SU93 船体单元	ST93 船体单元
换能器降低 1.2 m	否	N/A	SN92H	N/A	SX92 船体单元	SU92 船体单元	ST92 船体单元
换能器降低 1 m	否	MF90	N/A	N/A	SX95 船体单元	N/A	N/A

*对于 6000 至 10000 m 的可选扩展量程,在特定国家需要出口许可证

**对于 12000 m 的可选扩展量程,在特定国家需要出口许可证

SX 和 SU 声呐的开口角度						
SX90				SU90		
	宽幅	常规	窄幅	宽幅	常规	窄幅
20 kHz	14.8°	11.0°	10.7°	10.7°	7.8°	7.2°
21 kHz	14.1°	10.5°	10.2°	10.2°	7.4°	6.9°
22 kHz	13.5°	10.0°	9.7°	9.7°	7.1°	6.5°
23 kHz	12.9°	9.6°	9.3°	9.3°	6.8°	6.3°
24 kHz	12.3°	9.2°	8.9°	8.9°	6.5°	6.0°
25 kHz	11.8°	8.8°	8.6°	8.6°	6.2°	5.8°
26 kHz	11.4°	8.5°	8.2°	8.2°	6.0°	5.5°
27 kHz	11.0°	8.1°	7.9°	7.9°	5.8°	5.3°
28 kHz	10.6°	7.9°	7.6°	7.6°	5.6°	5.1°
29 kHz	10.2°	7.6°	7.4°	7.4°	5.4°	5.0°
30 kHz	9.9°	7.3°	7.1°	7.1°	5.2°	4.8°

声呐基本理论

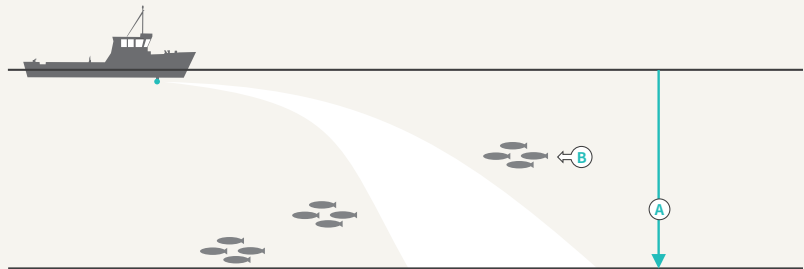
声呐有时是一种极具挑战性的操作工具。海况总是变化无常；天气、水温、海底条件、鱼类行为、温度层、浮游生物层、船舶噪声、声呐设置等都会影响声呐的性能。

SIMRAD 将声音的水平传播定义为声呐。如果是垂直传播，则被定义为回声测深仪。垂直传播声音不像水平传播声音那样具有挑战性，因此回声探测仪的性能可以在不同时间点或不同船只之间进行比较。

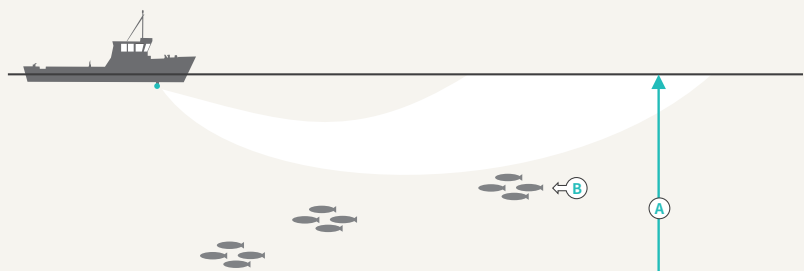
而声呐则不然。即使是在同一个渔场捕鱼的多艘船只，其声呐的性能表现也截然不同。船只的电气和/或声学噪声、换能器的安装方式、滤波器的设置和声呐的一般操作均各不相同，这些都会影响声呐的性能。

本页中，我们提供了一些操作声呐时须参考的说明。还有更多其他说明，但这些都是最常见的说明，这些说明会依照具体时间和船只的不同而发生变化。

温度降低时 (A)，波束会向海底弯曲，从而缩短量程 (B)。

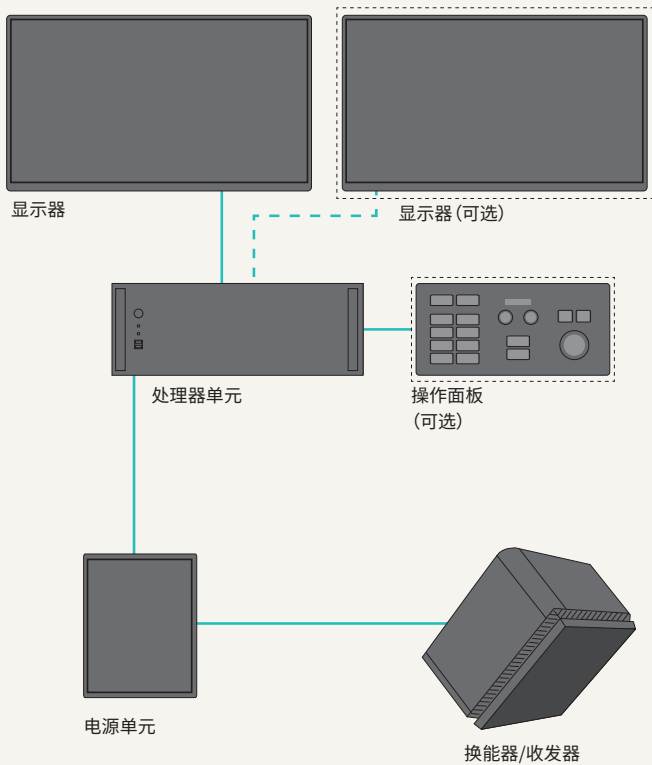


温度升高时 (A)，波束会向海面弯曲，从而缩短量程 (B)。

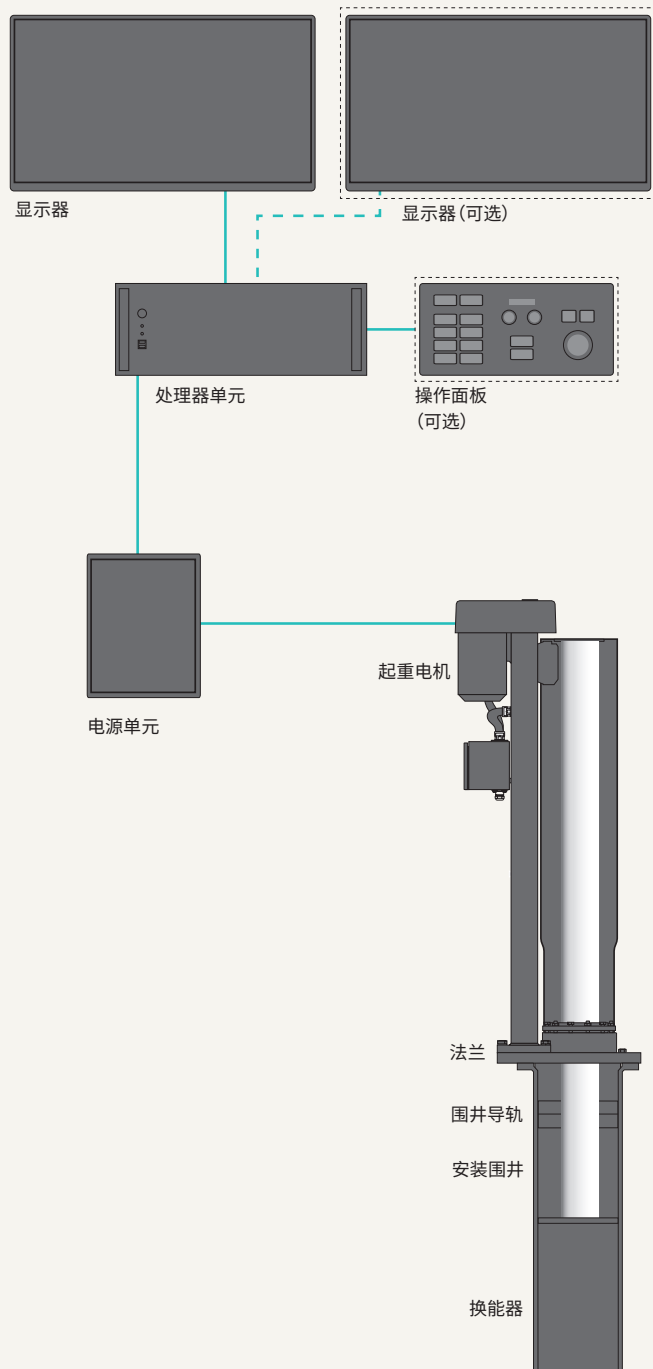


螺旋桨噪声由气蚀现象引起，如左图所示。平整的螺旋桨依旧会出现气蚀现象，但远少于有痕迹和损坏的螺旋桨。此外，由于转速较低，大螺旋桨的气蚀现象也远少于小螺旋桨。

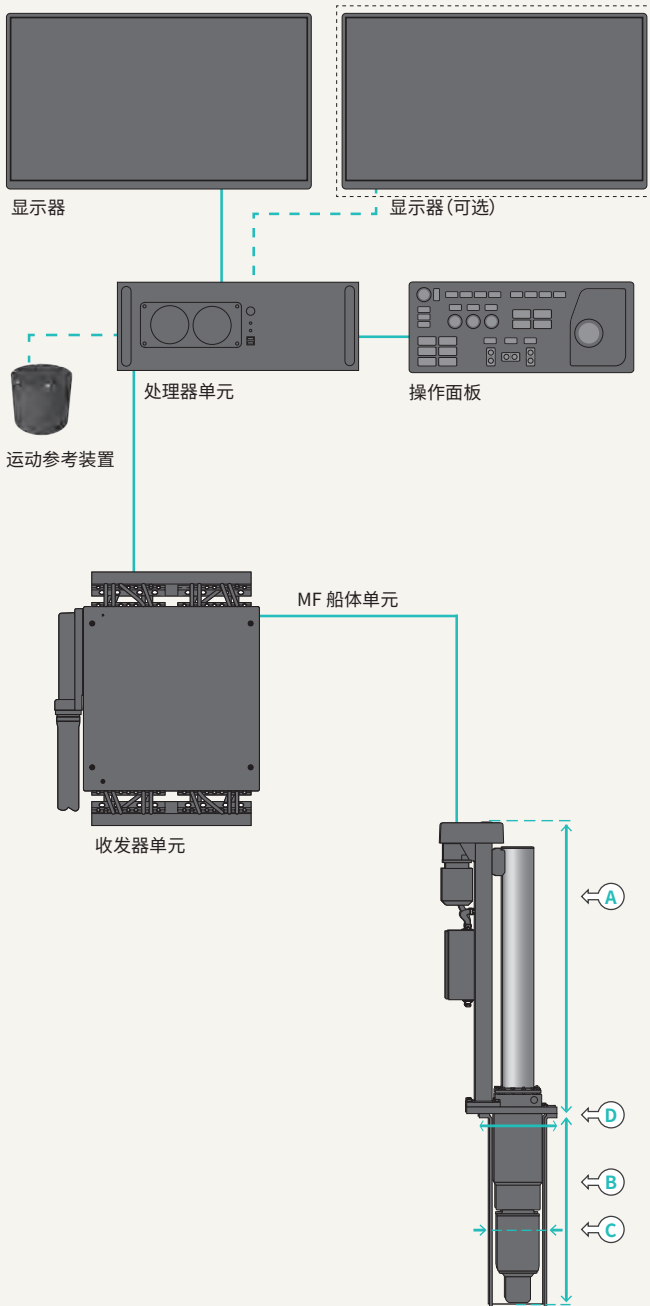
SN50 系统图



SY50 系统图

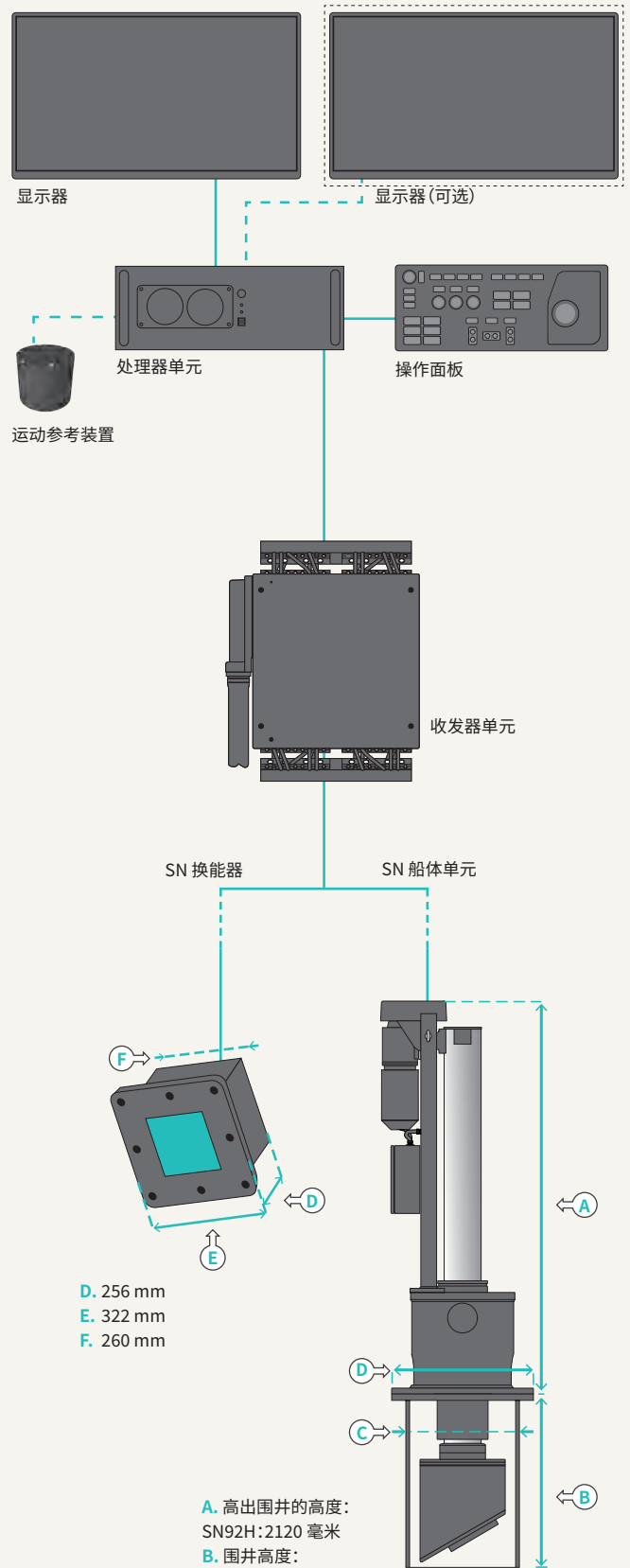


MF 系统图



- A. 高出围井的高度:
SC90 - 1390 mm
- B. 围井高度:
SC90 - 970 mm
- C. 围井直径:
SC90 - 273 mm
- D. 法兰直径:
SC90 - 370 mm

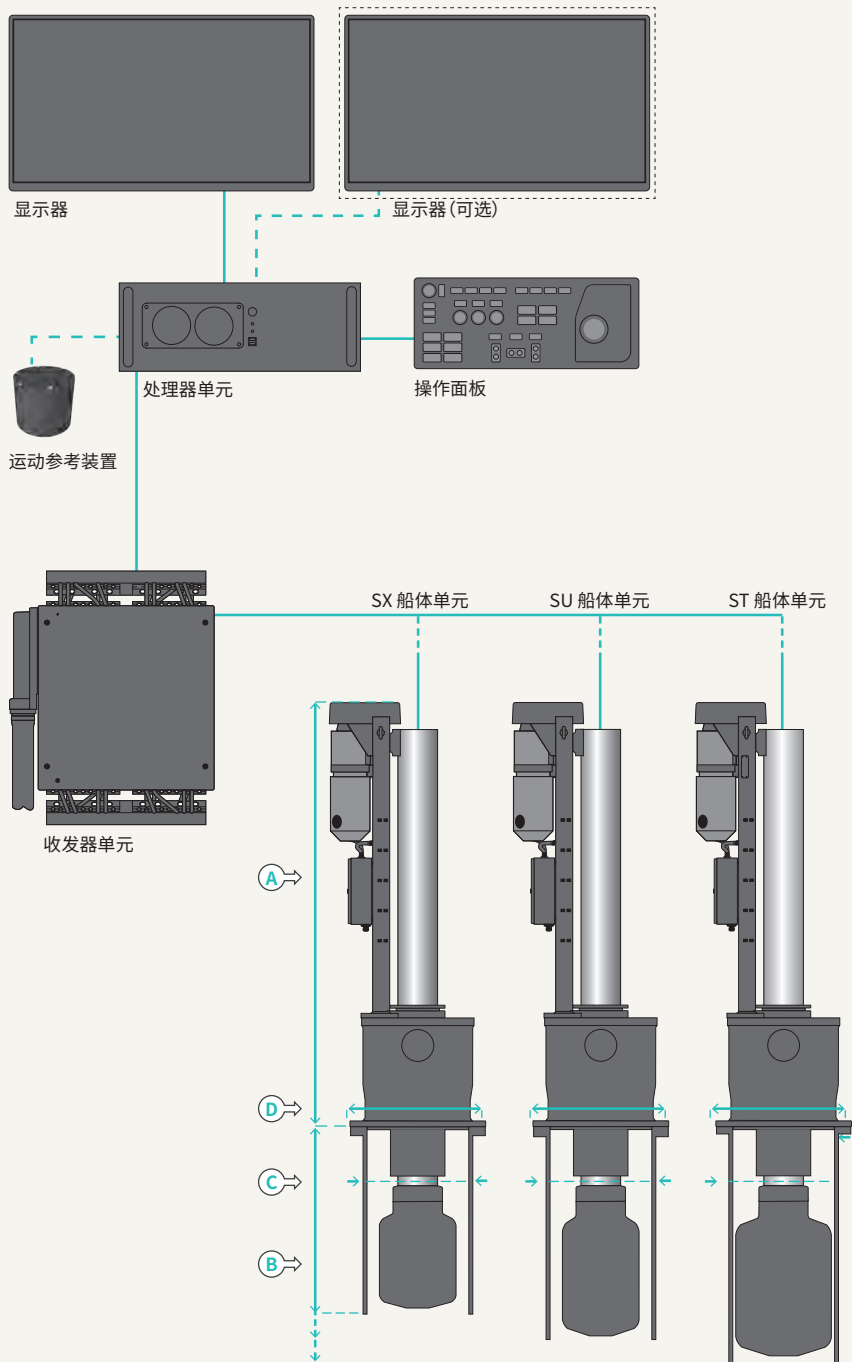
SN90 系统图



- D. 256 mm
- E. 322 mm
- F. 260 mm

- A. 高出围井的高度:
SN92H: 2120 毫米
- B. 围井高度:
SN92H: 930 毫米
- C. 围井直径:
SN92H: 610 毫米
- D. 法兰直径:
SN92H: 761 毫米

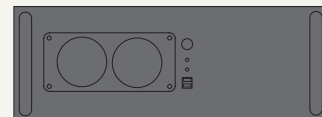
SX - SU - ST 系统图



处理器单元

宽度:600 毫米
高度:220 毫米
深度:520 毫米

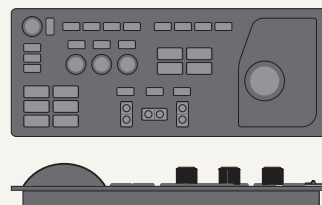
(船舶尺寸)



操作面板

宽度:470 毫米
高度:230 毫米
深度:320 毫米

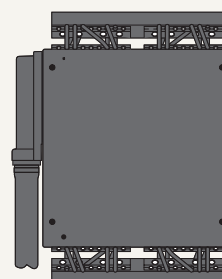
(船舶尺寸)



收发器单元

宽度:770 毫米
高度:940 毫米
深度:760 毫米

(船舶尺寸)



(SX92/SX93/SX95)

A. 高出围井的高度:

SX92 - 2118 mm
SX93 - 2518 mm
SX95 - 1645 mm

B. 围井高度:

SX92 - 930 mm
SX93 - 930 mm
SX95 - 910 mm

C. 围井直径:

SX92 - 610 mm
SX93 - 610 mm
SX95 - 508 mm

D. 法兰直径:

SX92 - 760 mm
SX93 - 760 mm
SX95 - 580 mm

(SU92/SU93/SU94)

A. 高出围井的高度:

SU92 - 2118 mm
SU93 - 2518 mm
SU94 - 3018 mm

B. 围井高度:

SU92 - 1110 mm
SU93 - 1110 mm
SU94 - 1110 mm

C. 围井直径:

SU92 - 610 mm
SU93 - 610 mm
SU94 - 610 mm

D. 法兰直径:

SU92 - 760 mm
SU93 - 760 mm
SU94 - 760 mm

(ST92/ST93/ST94)

A. 高出围井的高度:

ST92 - 2118 mm
ST93 - 2518 mm
ST94 - 3018 mm

B. 围井高度:

ST92 - 1280 mm
ST93 - 1280 mm
ST94 - 1280 mm

C. 围井直径:

ST92 - 610 mm
ST93 - 610 mm
ST94 - 610 mm

D. 法兰直径:

ST92 - 760 mm
ST93 - 760 mm
ST94 - 760 mm




回声探测仪

将探鱼技术提升到更高水平

全球各地的专业海员都依赖 SIMRAD 电子设备来实现更安全、更具盈利能力的海上作业。

SIMRAD 面向商业市场的全新专业探鱼器系列有 18 kHz 至 200 kHz、单波束或分波束或两者结合的多种型号可供选择。

高功率、先进的接收器技术和高效的 SIMRAD 换能器确保了对海床和单条鱼的详细、清晰且主动的图形描绘。



“回声测深仪已成为我们的 DNA。我们会继续改进换能器、电子设备和软件,打造市场上最值得信赖且最可靠的回声测深仪。所见即所得!”

ARNE FURDAL
产品经理
回声探测仪

SIMRAD EQ50

EQ50 依照标准配有数字 CW 传输功能。早在上世纪 80 年代中期, SIMRAD 就率先将回声测深仪数字化并始终采用这种传输方式。之后, 在系统中添加调频传输模块, 使 ES80 成为真正的啁啾回声测深仪。

啁啾的优势在于可以在较远距离内以短脉冲长度发射声波, 从而使分辨率最大化。啁啾回声测深仪的品质高低取决于其在使用最短

脉冲的情况下能够达到多远的距离。除此之外, 凭借在制造科学回声测深仪方面的长期经验, 即使没有分波束换能器, EQ50 也能显示出生物量和鱼的尺寸。

现在, 一台换能器 (C-All) 即可实现多频率系统。通过比较不同频率上的目标频率响应, 更容易确定您正在捕捞的鱼种。





宽带收发器 (WBT)

宽带收发器 (WBT) 专为性能至上的应用而设计。WBT 有四个 500 W 信道, 既可与单波束收发器独立工作, 也可与分波束收发器共同工作。

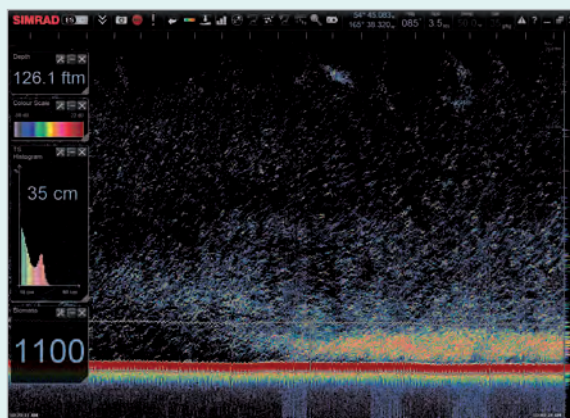
WBT 收发器能够在 10 kHz 至 500 kHz 的整个频带上工作, 仅受换能器带宽的限制。WBT 由 ES80 软件操作, 可以根据不同的设置在窄带或宽带模式下使用。WBT 自身可以接收 CW、FM 和用户自定义信号。



SIMRAD ES80 - 原版

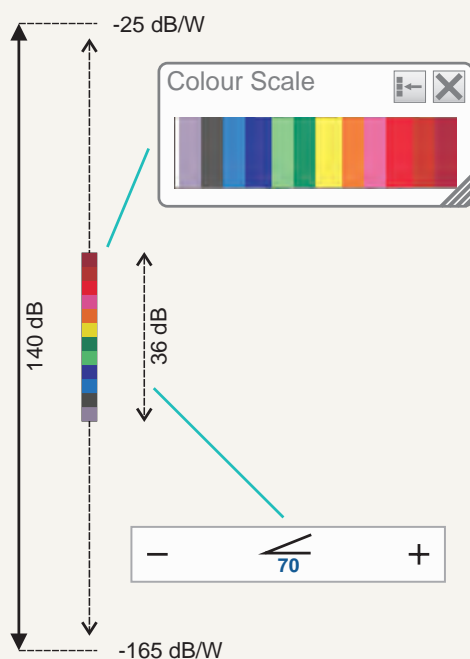
所有渔船都离不开好的回声测深仪

SIMRAD ES80 是回声测深仪市场的标杆。分波束技术可实现真正的鱼体尺寸估算, 为用户提供最准确的捕鱼参考信息。结合 SIMRAD 分波束换能器, 能够提供比其他回声测深仪更准确、更可靠的信息。宽带收发器可发出真正的调频啁啾脉冲(可选), 在远距离条件下提供极高的分辨率。此外, 直观的 Winson 软件使回声测深仪的操作简单易用。Winson 的所有功能, 例如.raw 文件记录、屏幕截图甚至视频回放都包括在内。ES80 回声测深仪可提供多种高端分波束换能器, 是市场上用途最广、收益最高的回声测深仪。



ES80 在所有量程下均能提供前所未有的分辨率。这个示例说明, 细节决定成败, 用户可以因此获得更多信息, 从而做出正确的决定。经济且环保。

您知道.....吗?



ES80 回声测深仪的动态测量范围为 140 dB。这意味着该测深仪既能接收强回声也能接收弱回声。实际上, ES80 可探测到来自从浮游生物到鲸鱼以及来自大多数深度的海底的各种回声, 并且不会造成信息失真。

当然, 我们无法在显示器上同时显示所有这些回声, 因为这样会造成色彩混乱。因此, 我们创建了一个 36 dB 的区域, 并为每种颜色赋予 3 dB (12 种颜色) 或 0.5 dB (64 种颜色) 的强度。

颜色从灰色到棕色不等。强度最低的回声用灰色表示, 强度最高的回声用棕色表示。所有强度高于棕色的回声仍标为棕色, 而强度低于灰色的回声则不显示。

作为比较, 我们的老式回声测深仪 ES380 和 ET100 (使用模拟 TVG) 的动态测量范围约为 65 dB。老式纸质打印测深仪采用从浅灰到黑色的“彩色”梯度来打印测量结果, 动态测量范围为 12 dB。

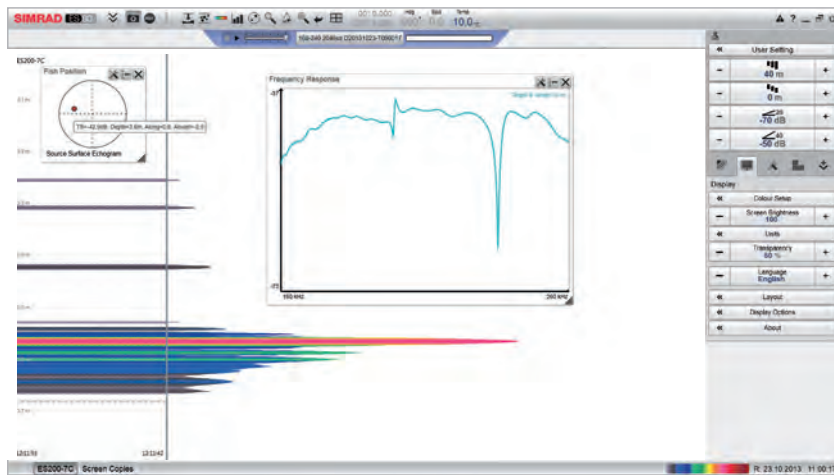
因此, ES80 彩色显示的动态范围要大得多; 24 dB 或 250 倍。

宽带回声测深仪

SIMRAD 系列回声测深仪具有宽带功能。这意味着您可以在整个传输过程中传输不同频率的信号。最常见的测深仪操作方法是使用线性调频或啁啾信号。在 ES80 的啁啾发射中，您可以利用换能器的有效频带并从低频开始尝试，直至会导致换能器效率下降的频率为止。

由于采用了先进的匹配滤波技术，您可以将返回信号与发送信号进行关联，从而提高单个目标的测距分辨率。如果目标尺寸相当，即可提高测距分辨率。如果在强回声目标附近有较弱回声目标，如靠近海底的小鱼，则可

能需要使用不同的脉冲形状。海豚的咔嗒声 (click) 较短，但带宽仍然很大，说明可能更适合这种环境。ES80 具备这种功能，并且随着软件的不断升级，还将提供全新的功能。



距离分辨率和目标 ID 均有所提高。在测量 38.1 毫米钨球回声的过程中，可以清楚地看到目标强度随频率的变化。这种频率响应是这种特定目标所特有的，与理论曲线相当吻合。分辨率非常高，您可以清楚地看到钓线上的绳结，其中悬挂的球体与钓线相连，距离球体约 10 厘米。



SIMRAD CP60 五层测量, 追求卓越

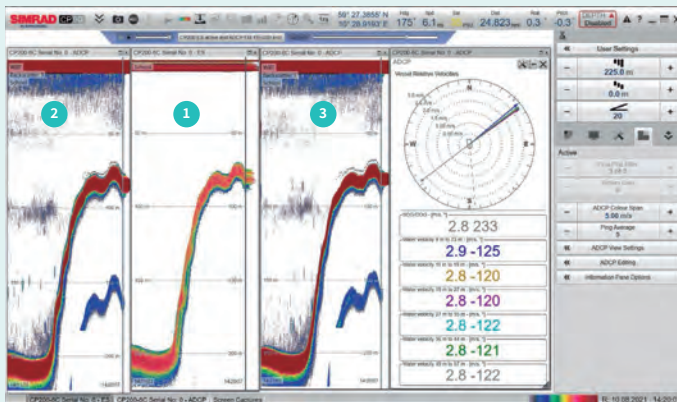
CP60 是一套性价比很高的系统, 尤其是如果您已经安装了 EQ50 或 ES80。您可以使用之前已安装的计算机和监测器。其可以通过自身的“标签”和弹出窗口集成至 EQ50 或 ES80 中。

如果作为独立系统购买, 除了收发器和换能器外, 还需要一台电脑和一台监测器。

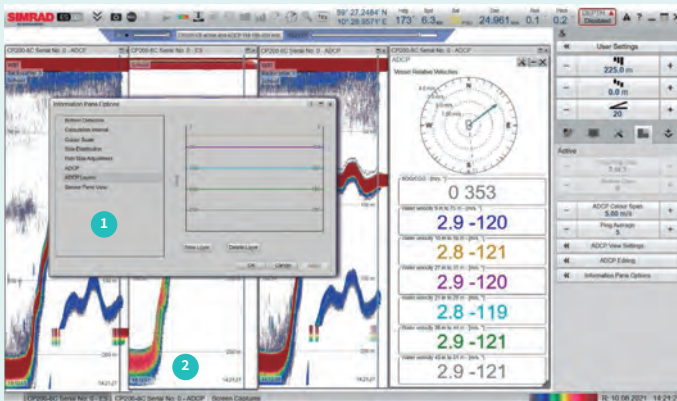
CP60 最多可测量 5 层海流, 需由用户单独设置。换能器的频率为 200 kHz, 其测深范围足够大多数围网使用。提供的测量值包括海流流速和 NSWE 方向。每个信道还提供反向散射显示。

海流数据可输出至其他设备, 并且可专门输出至 SIMRAD 声呐, 但也可通过标准 NMEA 报文连接其他产品。

除海流测量外, CP60 还内置了单波束回声测深仪。波束开角为 27°, 非常适合在水体中的高处探测鱼群, 例如在布置围网之前或类似情况下。

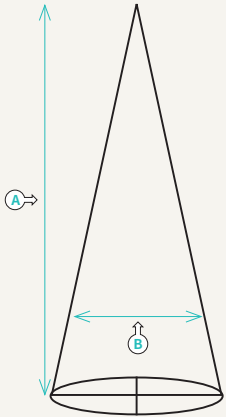


CP60 有一个额外的内部换能器, 朝向下方。该换能器有一个 27° 的开角 (1)。然后, 它还可以将海流测量中的两个波束用作回声探测仪 (2 和 3)。这些波束分别指向两侧 60° 和前方 15° 范围。这两个波束的开角均为 5°。这是一个非常有用的功能, 可以判断鱼群在哪一边。海流测量结果可在图片右侧的数字视图和带箭头的 PPI 视图中查看。此外, 您还可以获取 SOG (对地航速) 和 COG (对地航向)。



CP60 可以测量水体中最多 5 层海流的流速和方向。用户可以轻松设置海流层的深度和层数 (1-5 层之间) (1)。与 ES80 回声测深仪搭配使用时 (如上图), 海流剖面图将显示为一个标签, 用户通常可以在其中选择频率/换能器 (2)。

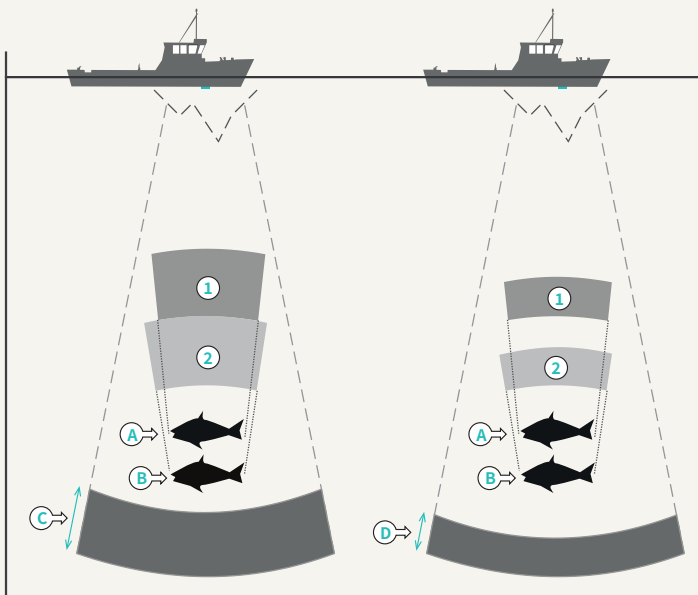
不同换能器波束宽度上的足迹



A	米	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	
	英尺	33	66	98	131	164	197	230	262	295	328	361	394	426	459	492	
	英寻	5	11	16	22	27	33	38	44	49	55	60	66	71	77	82	
B	7°	米	1	2	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	18
		英尺	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
	10°	米	2	4	5	7	9	11	12	14	16	18	19	21	23	25	26
		英尺	6	11	17	23	29	34	40	46	52	57	63	69	75	80	86
	13°	米	2	5	7	9	11	14	16	18	21	23	25	27	30	32	34
		英尺	7	15	22	30	37	45	52	60	67	75	82	90	97	105	112
	30°	米	5	11	16	21	27	32	38	43	48	54	59	64	70	75	80
		英尺	18	35	53	70	88	105	123	141	158	176	193	211	228	246	264

不同频率下的分辨率 (度量单位)

	64 μs	128 μs	256 μs	512 μs	1024 μs	2048 μs	4096 μs	8192 μs	16384 μs
12 kHz					75 cm	150 cm	300 cm	600 cm	1200 cm
18 kHz				40 cm	75 cm	150 cm	300 cm	600 cm	
27 kHz				40 cm	75 cm	150 cm	300 cm	600 cm	
38 kHz			20 cm	40 cm	75 cm	150 cm	300 cm		
50 kHz		10 cm	20 cm	40 cm	75 cm	150 cm			
70 kHz		10 cm	20 cm	40 cm	75 cm	150 cm			
120 kHz		10 cm	20 cm	40 cm	75 cm				
200 kHz	5 cm	10 cm	20 cm	40 cm	75 cm				
333 kHz	5 cm	10 cm	20 cm	40 cm	75 cm				



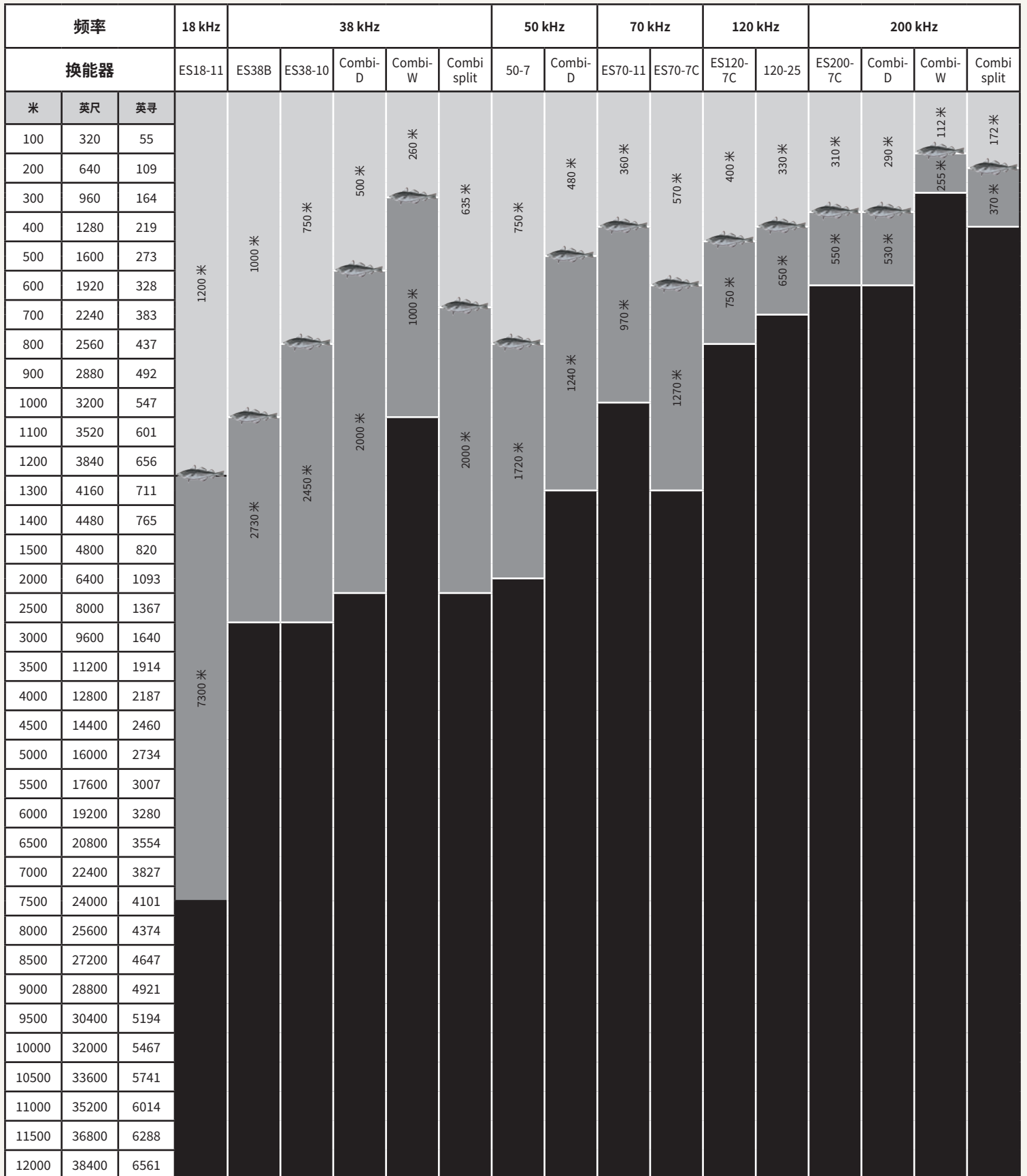
左侧船只采用长脉冲持续时间 (C)。如您所见, 这会导致两条鱼 (A) 和 (B) 的回声被合并。

右侧船只采用短脉冲持续时间 (D), 两条鱼的回声在回声图上显示为两个独立的回声。

因此, 短脉冲可提供最佳分辨率并分离出单个鱼类的回声, 但回声测深仪对噪声更为敏感。

两个目标需要相距至少 1/2 个脉冲长度, 才能被视为两个目标。可以厘米为单位测量 (见上表)。

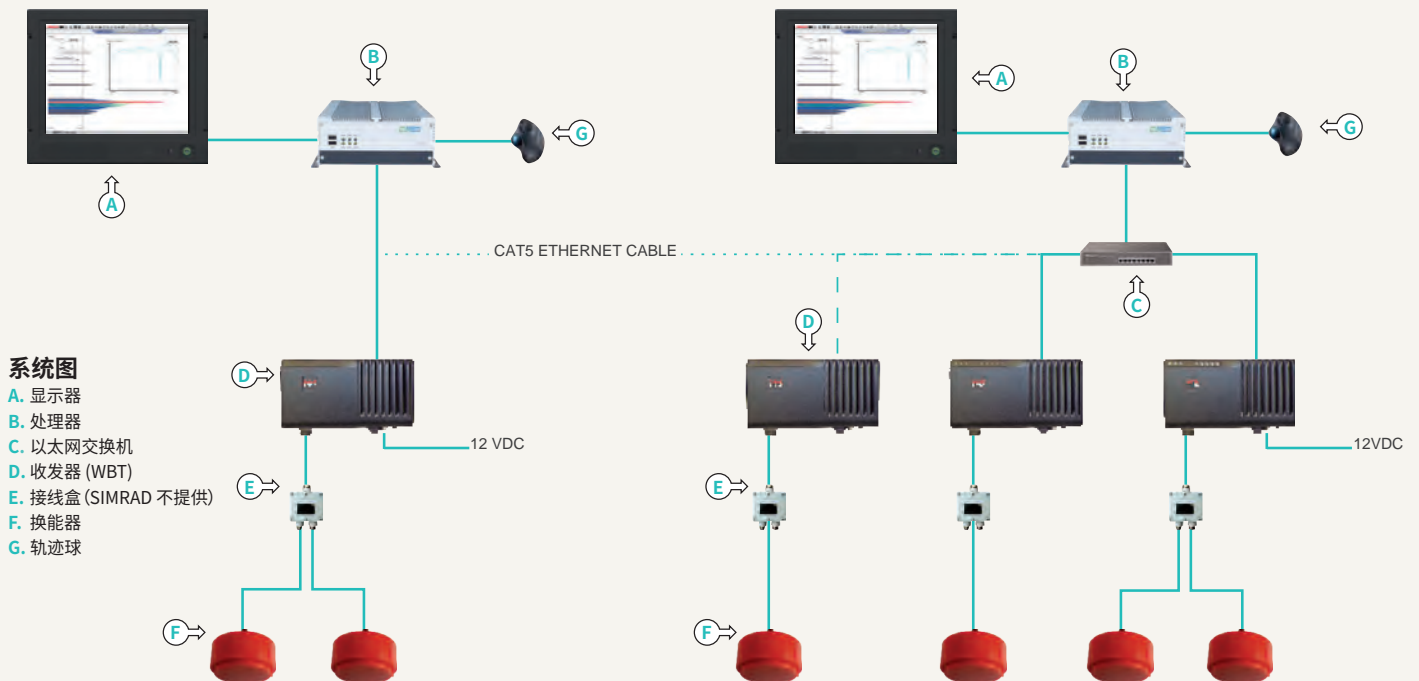
探测深度



注意! 在 35 ppt 和 10 °C 的盐水中, 当频率为 38 kHz 时, TS = -32 dB, 这与长度为 60 cm 的鳟鱼有关。海底 Sb = -30 dB/m²

回声测深仪规格

	EQ50	ES80	CP60
工作频率收发器	10-500 kHz		200 kHz
操作模式	活动、非活动		活动
发射模式	CW (连续波)、啁啾		
脉冲持续时间 (取决于频率)	64-16384 μs		N/A
分波束功能	否	是	否
每个收发器的最大信道数	4		
直流电压	12 V		
交流电压	100-240 V		
平均活动功耗	20 W		
非活动功耗	4 W		
运行时需要处理单元	是		
以太网接口	是		
数据格式	RAW (复杂)		
内置多路复用器	否		
收发器单元			
电压	12 VDC		
功耗	100 W		
接口输入	导航、运动传感器、注释、TX 同步和温度		
接口输出	测线、远程电源和 TX 同步	NMEA CUR 报文	
以太网接口	一个		
软件选项			
生物量	包括		
鱼体尺寸	包括		
调频传输	可选	包括	



注意! 在分波束配置中, WBT 只能连接一个换能器。

An underwater photograph showing a fishing net being pulled across the seabed. A large, cylindrical sensor is attached to the net's line, and another smaller sensor is visible further down the net. The water is clear and blue, and the seabed is sandy with some small rocks.

渔具监测仪


渔网感知 x 8!

自 60 年代初以来, 全球各地的渔民每天都依赖 SIMRAD 渔具监测解决方案提供的信息。有关网门展开、网门稳定性、几何形状、水速、网囊填充物、拖网和/或网门高度的信息对提高效率至关重要。此外, 作为安全航行辅助工具, 可提供渔具的位置信息。

对于围网渔船, 您可获取有关渔网深度、与海底间的距离、下沉速率和温度的信息。

如今, SIMRAD 的各种渔具传感器, 包括无线传感器和有线传感器, 可组合使用。将 SIMRAD 渔具监测仪连接至其他设备, 即可全面控制从设置到捕捞的全过程, 从而实现更高效、更可持续、更安全地捕鱼。

将 SIMRAD 声呐、回声测深仪和渔具监测仪组合使用, 可实现最理想的协同互用。

An underwater photograph showing a fishing net with a mesh pattern and a line of floats. The net is partially filled with small fish. The background is a deep blue ocean with some light rays filtering through. The overall scene is dimly lit, emphasizing the textures of the net and the movement of the fish.

“我们的目标是为渔民提供可持续、高效和安全作业所需的所有基本信息。提供渔民可以信赖的高质量渔具传感器。”

JENS HEINSDORF

产品经理
渔具监测仪

SIMRAD PX 系列, 为渔业而生的传感器!

PX 传感器系列有四种不同的机身和一系列不同的 HW 配置。同时, 多个传感器可读取多达 8 种不同的测量值, 位置传感器可提供额外的位置信息。此外, TV80 还能根据测量结果进行进一步计算。标准传感器可读取所有数据, 无需额外许可。

整个 PX 传感器系列的测深可达 1000 米, 包括深度传感器和围网回声传感器。前代 PX Multisensor MKII 可以轻松升级成全新电子设备。原先的 MKII 与新电子设备的区别在于, 它支持三重拖网和省电模式, 可延长操作使用时间。

PX 传感器可分为标准传感器、通用传感器、流量传感器或 miniCatch 传感器。

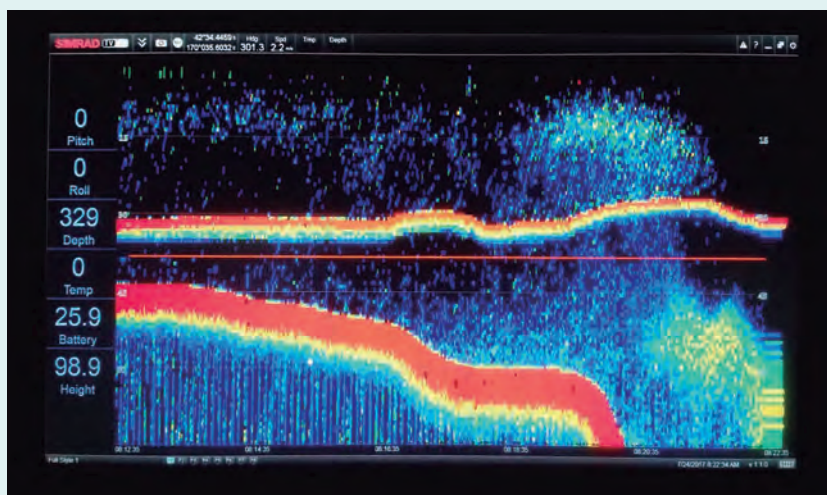
谨记:
舷门始终是基准!



SIMRAD PX TrawlEye

SIMRAD PX TrawlEye 可通过无线连接提供拖网的实时回声图。除回声图外, PX TrawlEye 还可提供有关电池状态、横摇、纵摇以及可选深度和温度的信息。

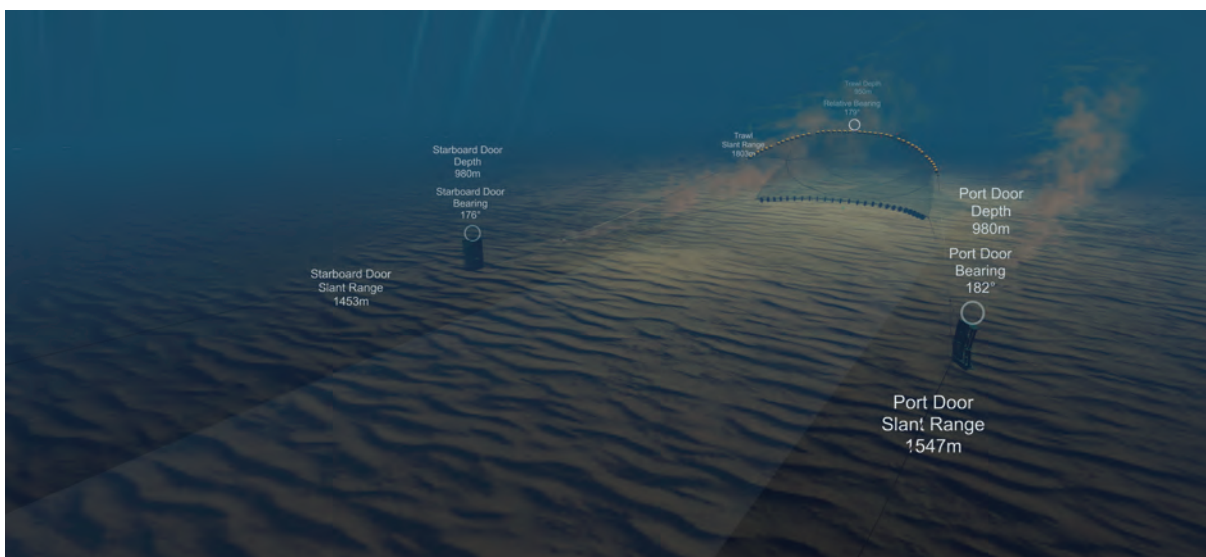
PX TrawlEye 仅占用 2 个正常的 PX 信道, 可有效利用无线频谱, 让您可以在单网、双网或三网条件下不受任何限制地使用全部所需的传感器。



SIMRAD PxPos 传感器

SIMRAD 于 90年代率先使用 ITI 系统监测渔网位置。如今, SIMRAD 采用最新元件开发出了全新的拖网定位系统。同时开发出的还有一款名为 TP90 的小型紧凑收发器, 它将与 PxPos 传感器进行通信。通过使用备受赞誉的分波束技术, 您能够确定 PxPos 传感器的经纬度。它的显著优势是可以避开沉船和海底障碍物, 但同时也是一种非常有用的捕鱼瞄准工具。当您在声呐或回声测深仪上发现鱼群时, 就可以将拖网对准鱼群。

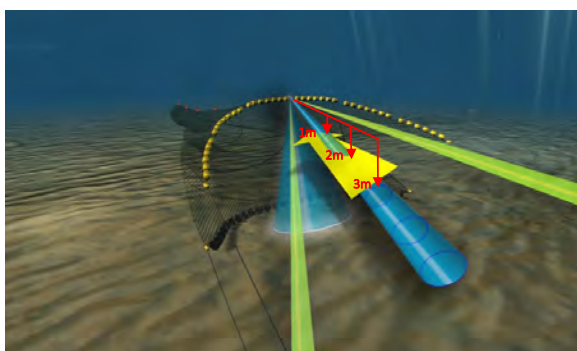
有时, 如果单看渔网线, 可能会发现拖网似乎处于一侧, 但实际上拖网可能仍在另一侧, 因为渔网线可能是蛇形的。



SIMRAD PX 流量传感器 紧随海流

PX 流量传感器是 PX 传感器系列的最新成员。这款新型传感器可测量拖网开口处或拖网内部的水速。值得关注的是拖网在水中的速度而非船只的 GPS 速度。该传感器还可配置为测量几何形状、高度、横摇、纵摇等。与其他水速传感器不同, 该传感器可利用多普勒原理测量速度。使用多普勒原理有一个很显著的优势, 因为它使得

您能够测量离渔网一定距离的水速。如果要测量拖网内的水速, 这一点尤为重要, 因为在拖网内有一个边界层, 其靠近渔网的水速要比漏斗形状中心处的水速小得多。



SIMRAD TV80

使传感器数据易于理解

随着多功能渔具监测传感器的推出,如何以便于理解的方式向船长显示信息成为了一个挑战,因为船长希望在屏幕上快速查看相关信息。TV80 专为实现这一理念而设计。

TV80 可与单监测器、双监测器或三监测器配置搭配使用,并可同时显示来自全部现有 SIMRAD 渔具监控系统、ITI、PI、FS 和 SR 的信息。该功能为 SIMRAD 客户提供了一条简便的更新途径,无论他们正在使用或希望使用哪种系统。除了 SIMRAD 渔具监控系统提供的数据外,TV80 还可接收来自其他来源的数据,如 GPS 接收器、回声测深仪、航向传感器、绞盘传感器等。

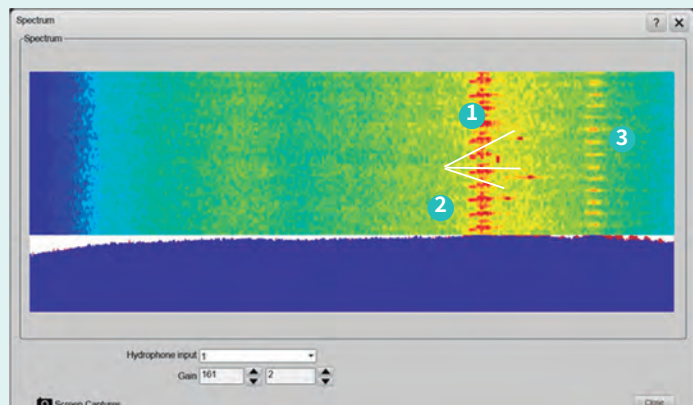
用户可自行创建包含多达四个独立视图的布局,以适应自身操作场景。用户还可决定在每个视图上分别显示哪些信息。每个视图都有一个功能键,只需按一下功能键,即可在预定义的视图之间快速有效地切换。

TV80 内置有记录功能,可记录所有接收到的数据。用户既可调取被记录的数据进行回顾,也可将其导出为兼容的 CSV 文件格式,以便日后进行分析或研究。



频谱

在渔船上,由于螺旋桨、水泵、压缩机和其他船载电气系统会产生噪声,因此维持接收器与传感器之间声学通信链路的稳定具有一定挑战性。当噪声的频率范围与传感器的频率范围相同时,测量结果就会不稳定,更糟糕的情况下会出现无数据读数。TV80 内置有频谱分析仪,可显示通过每个水听器的信号。凭借这款先进的工具,用户就能够识别噪声并找到噪声最低的频率。在“安静”频率下对传感器的通信信道进行编程,以确保传感器读取到稳定的数据。



免受回声测深仪干扰的 PX 传感器频谱示例

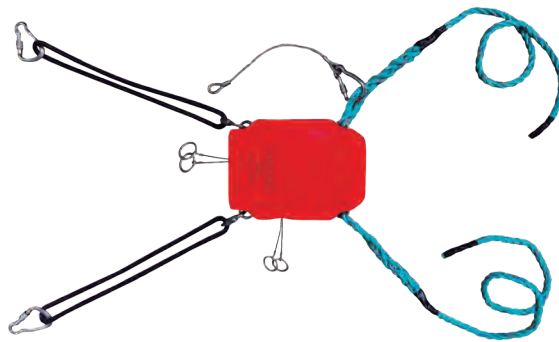
1. PX TrawlEye 信号
2. PX 传感器 (三个不同信道)
3. 回声测深仪干扰

SIMRAD PX miniCatch

SIMRAD PX miniCatch 是 PX 传感器系列中的新成员。

PX miniCatch 传感器是 PX 系列中体积最小且重量最轻的传感器。其包括通过侧拉线触发的标准捕获器，以及通过捕获器/温度扩展盖触发的可选背拉线，是不同网眼类型渔网的不二选择，因为菱形或方形拖网的扩展方式各不相同。由于体积更小且重量更轻，因此能确保将渔网的下压力降至最低。

对于拖网渔船和围网渔船，SIMRAD PX miniCatch 可通过深度/温度扩展盖提供有关电池状态、横摇、纵摇、高度和可选深度的信息。对于拖网渔船，这意味着可以同时测量水深和捕获量。

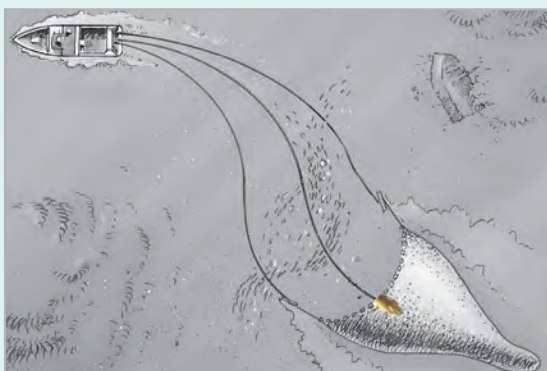


SIMRAD FS70

拖网声呐平台集两大优势于一身

SIMRAD FS 拖网系统可利用集成 PX 传感器的顶级 FS 三线系统提供关于拖网的全景信息。这种先进解决方案使渔民能够有效控制任何类型的拖网捕鱼作业。

该系统可向驾驶台提供来自拖网声呐头的实时图像和 PX 传感器的数据，从而最大限度地提高渔获质量和海上作业效率。



与 PI 传感器进行第 3 线集成的一个主要优势在于，当船只改变航向或处于恶劣海况下时，可防止失去与拖网之间的通信。



FS70 拖网装置

FS70 拖网外壳装置专为最恶劣的环境设计，可承受在拍摄拖网时遭遇的各种极端外力。但它便于操作，亮黄色的外观即使在黑暗环境中也很容易辨认。

SIMRAD FX 系统 实时视频, 实时决策

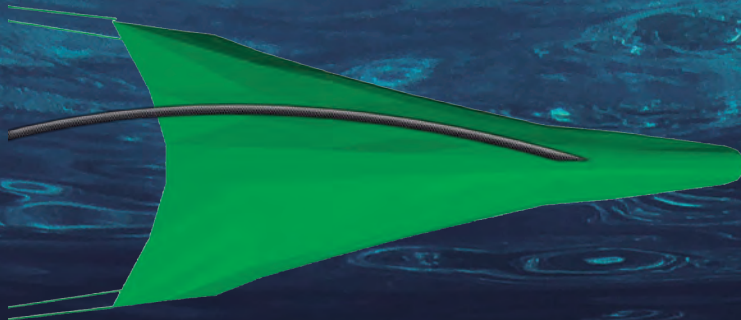
应对可持续渔业挑战的实用解决方案。FX 系统就是 SIMRAD 的不二选择。

FX 系统是 SIMRAD 的新一代拖网监测系统。SIMRAD 是基于电缆的拖网监测系统领域的先驱之一, 于 1986 年推出了世界上第一台拖网声呐。

除了声学识别鱼种和鱼体尺寸外, 我们的客户还希望观测到鱼群实际入网的情况, 并希望做到能够立即采取措施避免误捕。

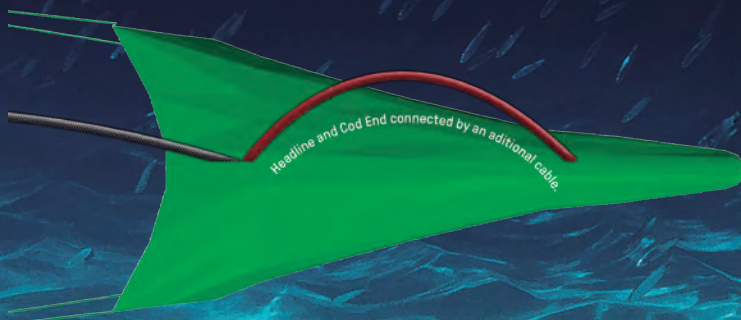
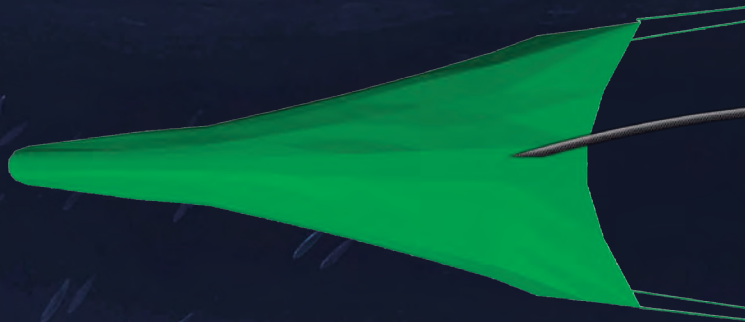
FX 系统拥有业界最快的数据链路, 能够实时传输声呐图像、传感器数据和视频。该系统具有可扩展性, 可与各种兼容设备连接。

部署选项:



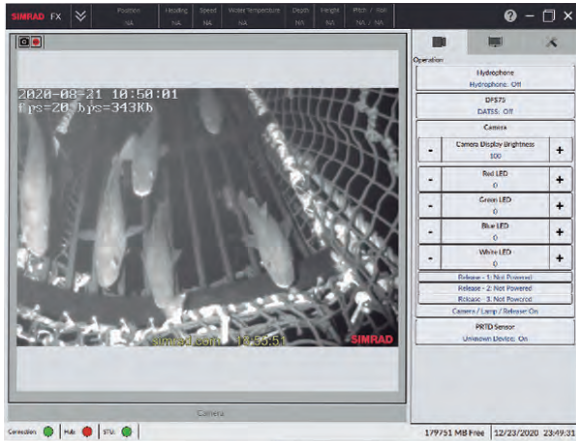
连接网囊的海底电缆
用于远洋和半远洋拖网渔船

连接到船首缆的海底电缆
用于垂直网口小于 12 米的海底拖网渔船

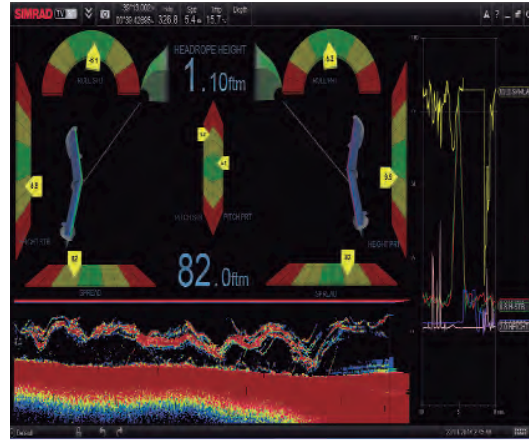


连接到船首缆和网囊的
海底电缆
用于拖虾网、小型船只和科学考察船

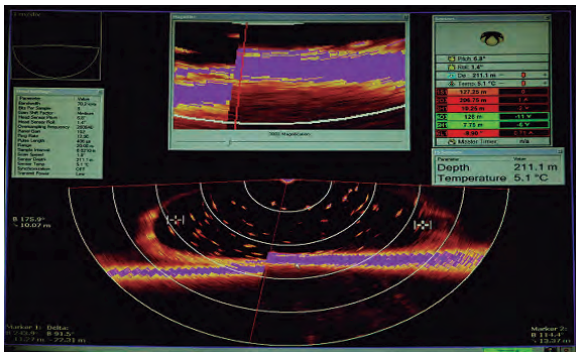
FX 系统功能



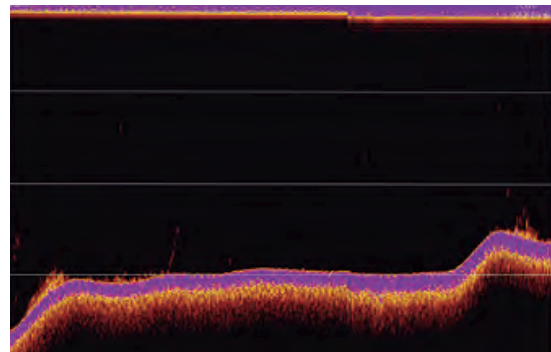
实时摄像机



TrawlEye 和传感器



拖网声呐

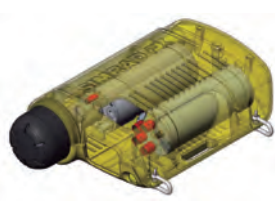


拖网测深仪

当前可选配置



FM90i



FX80i



彩色 IP 摄像机

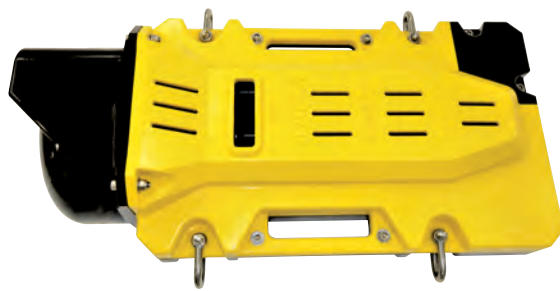


机械释放装置

SIMRAD FM90i 多波束拖网声呐

早在 80 年代初, SIMRAD 就发明了“3 线”拖网声呐。当时, 没有人能预见到它对远洋和半远洋捕鱼业的影响。想象一下, 当时还没有“3 线”绞盘, 也没有人操作过这种设备, 因此学习门槛较高。但是, 就像其他任何事情一样, 如果您发现了某件事情的潜在价值, 就会付出额外的努力来从中获益。对于远洋和半远洋捕鱼业来说, 拖网声呐非常重要, 没有它就无法出海捕鱼。

拖网声呐在传统意义上是指安装在垂直面上的扫描探照灯声呐。探照灯声呐的优点是分辨率高, 缺点是实时性差。其在扫描拖网开口需要耗费一定时间, 而时间往往是宝贵的。FM90i 能够立即为您提供网口和鱼群进网的图像。迄今为止, FM90i 所面临的挑战一直是如何在渔网接近海底时探测鱼群并监测渔网的几何形状。FM90i 利用 SIMRAD 积累的所有多波束技术和知识解决了这一难题。

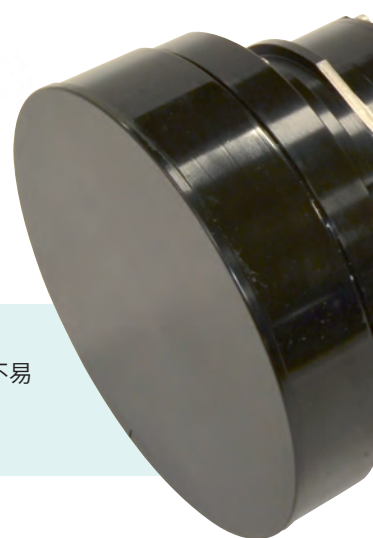


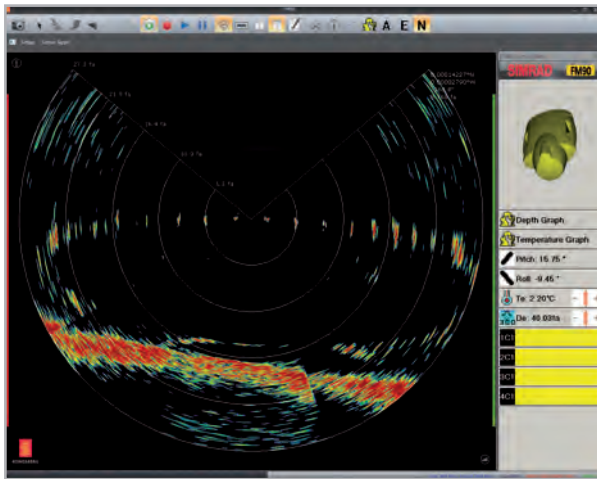
FM90i 拖网装置

FM90i 部署包的顶部为黄色, 底部为黑色, 以便在水前确认方向是否正确, 并有助于在回收时进行目视检查。其还改进了手持装置, 即使戴着手套也能轻松操作。应力释放件可通过标准工具进行操作而无需打开整个部署包, 并且可以快速填充和释放应力。

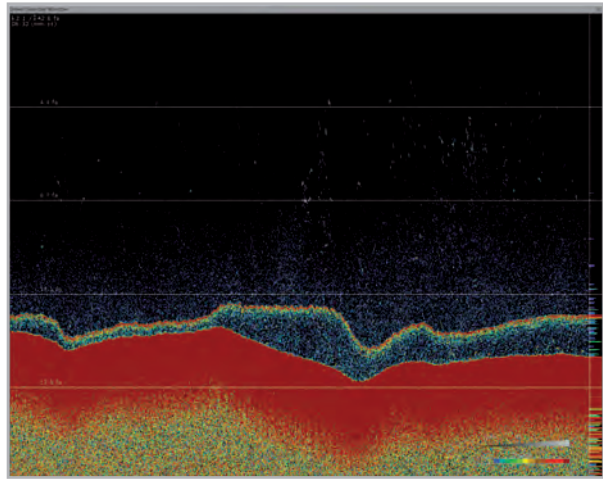


FM90i 的换能器没有活动部件, 因此不易损坏, 维护需求也较少。

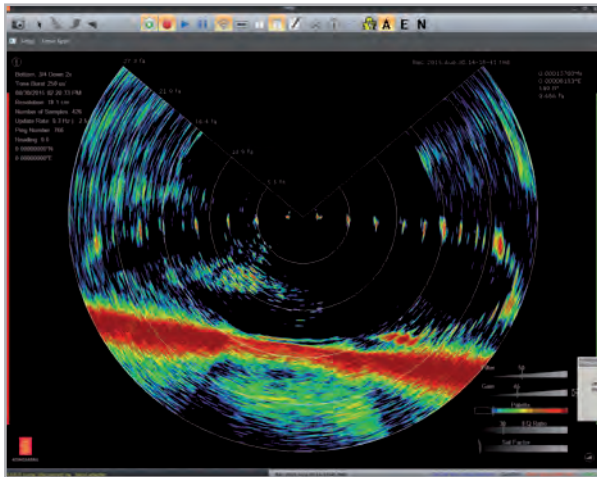




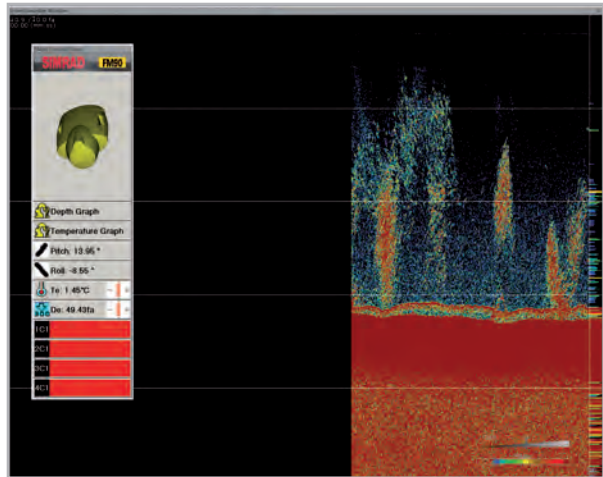
这张图片显示的位置是位于 Alaska 的 Pollock。请注意，拖网实际上是在右舷侧触底，但从回声测深仪上的显示结果来看，拖网似乎离开了海底。只有多波束拖网声呐才能真正做到这种监测。传统的探照灯拖网声呐可能会丢失这一信息，因为它绘制图像所需的时间过长。



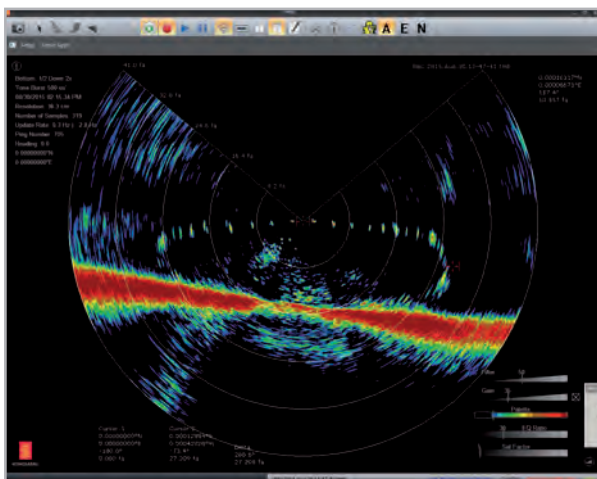
该部分来自 200 kHz 下视回声测深仪。海底上方的线条是拖网的脚缆。很容易发现鱼从脚缆下方逃走。



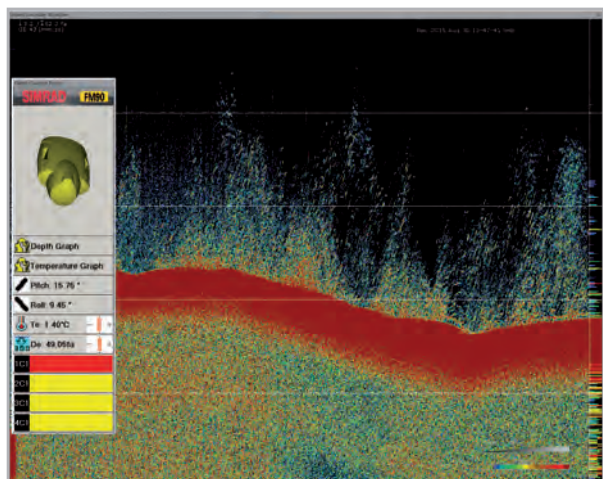
这张图片显示的位置是位于 Alaska 的 Pollock。此处渔网几乎触底，但仍然可以轻松观察到渔网的轮廓以及进入拖网开口的鱼群。同样，拖网在右舷侧触底，在左舷侧则没有触底。



在下视回声测深仪上可轻松观察到鱼群进入拖网开口，细节非常清晰。此外，请注意脚缆几乎要触底。现在已经触发了四个渔获传感器，是时候收网了！



在上图中，渔网稳定地贴合在底部，但仍能轻松观察到渔网的几何形状和鱼群进网情况。



传感器位置和可用功能

1 门 (Multisensor MK2)

功能	盖类型
展开	任意
横摇	任意
纵摇	任意
高度	任意
深度	深度/温度盖
温度	深度/温度盖
几何形状遥控	几何转发器盖
远程展开	任意

2 网翼 (Multisensor MK2)

功能	盖类型
展开	任意
高度	任意
深度	深度/温度盖
温度	深度/温度盖
几何形状遥控	几何转发器盖
远程展开	任意

3 水束 (Multisensor MK2)

功能	盖类型
几何形状遥控	任意
远程展开	任意

4 网口线 (Multisensor MK2)

功能	盖类型
几何形状	任意
高度	任意
横摇	任意
纵摇	任意
深度	深度/温度盖
温度	深度/温度盖

5 网口线 (TrawlEye)

功能	盖类型
回波图	任意
几何形状	任意
高度	任意
横摇	任意
纵摇	任意
深度	深度/温度盖
温度	深度/温度盖



6 网口线 (流量传感器)

功能	盖类型
水流速度	任意
几何形状	任意
高度	任意
横摇	任意
纵摇	任意
深度	深度/温度盖
温度	深度/温度盖

7 中间部位 (Multisensor MK2)

功能	盖类型
几何形状	任意
高度	任意
横摇	任意
纵摇	任意
深度	深度/温度盖
温度	深度/温度盖

8 中间部位 (TrawlEye)

功能	盖类型
几何形状	任意
高度	任意
横摇	任意
纵摇	任意
深度	深度/温度盖
温度	深度/温度盖

9 网囊 (多重捕捞)

功能	盖类型
捕捞	捕捞/温度盖
横摇	任意
纵摇	任意
深度	深度/温度盖
温度	捕捞/温度盖

拖网传感器规格

	PX 通用型		PX multisensor		PX 流量传感器	PX miniCatch		PxPos
	深度	标准	Multisensor MK2	TrawlEye		深度	标准	
通信频率	39-50 kHz		39-50 kHz		39-50 kHz	40-70 kHz		27-33 kHz
回声测深仪/横向工作频率	70 kHz		70 kHz	200 kHz	70 kHz	70 kHz		70 kHz
最大通信距离	2500 米		2500 米	2000 米 ⁽¹⁾	2500 米	2500 米		2000 米
额定深度	1400 米 ⁽²⁾		1400 米 ⁽²⁾		1400 米	1400 米		1400 米
最大测量次数	8		8	6	8	8		4
更新间隔	2 秒		2 秒	0.5 秒	2 秒	2 秒		7 秒

充电时间

达到总容量的 70 % (小时数)	2.5	2.5	2.5		
达到总容量的 100 % (小时数)	4	4	4	2	4

重量

空气中	6.5 kg	7.6 kg	7.3 kg	9.5 kg	5 kg	7.6 kg
水中	3.5 kg	3.5 kg	3.5 kg	3.5 kg	1.5 kg	3.5 kg

最大网门展开范围		600 米	N/A	N/A	N/A	N/A	600 米
最大几何范围		N/A	600 米	N/A	600 米	N/A	N/A
声学深度/高度最大高度范围	100 米	100 米		100 米	50 米	100 米	

(1) 取决于海况、噪声水平、传感器排列、输出功率

(2) 注：深度盖最多只能到 1000 米



拖网装置规格

	SR15	SR70	TP90	FX
--	------	------	------	----

处理单元

电压	9-30 VDC, 110/220 VAC		9-48 VDC, 100-240 VAC	
功耗	120 W, 24 VDC		120 W	
处理器类型	无风扇 PC 电脑		Intel 酷睿 i7-7700T, 2.9 GHz, 4 核	
操作系统	Windows™ 10		Windows™ 10 IoT	
显示输出	双屏		多屏	
串行接口输入/输出	2 x RS232 / 6 x USB		2 x RS232 / 6 x USB	
以太网接口	3		2 x GbE LAN	
显示分辨率	HDMI / DP		2 x DP, 1 x DVI-I, 2 x DP 转 HDMI 适配器	
软件	TV80*		FX, DATTS, FM90i, TV80*	

表面遥测装置 (STU)

输入电压, VAC		115-240
功耗, W		800
海底电缆电压, VDC		400
链接速度		高达 8 Mbps
尺寸, cm		48,3 x 12,6 x 49,2
重量, kg		10.07

无线传感器 TX / RX / 船首缆装置

	(安装在船上)	(安装在船上)
电压	24 VDC **	12 VDC, 100/230 VAC
功耗	2 A	5 A, 12 VDC
水听器连接	1 4	2
水听器类型	单波束, 带前置放大器	分波束
频率范围	39.4-50.5 kHz	
以太网接口	1	1
到传感器的最大距离 ***	2500 米	2500 米
传感器兼容性	SIMRAD PX 传感器	SIMRAD PxPos
RX 信道	16	10
测量	每个传感器最多 8 个	类似 PX + 轴承和距离

	FM90i	FX80i	摄像头集线器
--	-------	-------	--------

船首缆装置

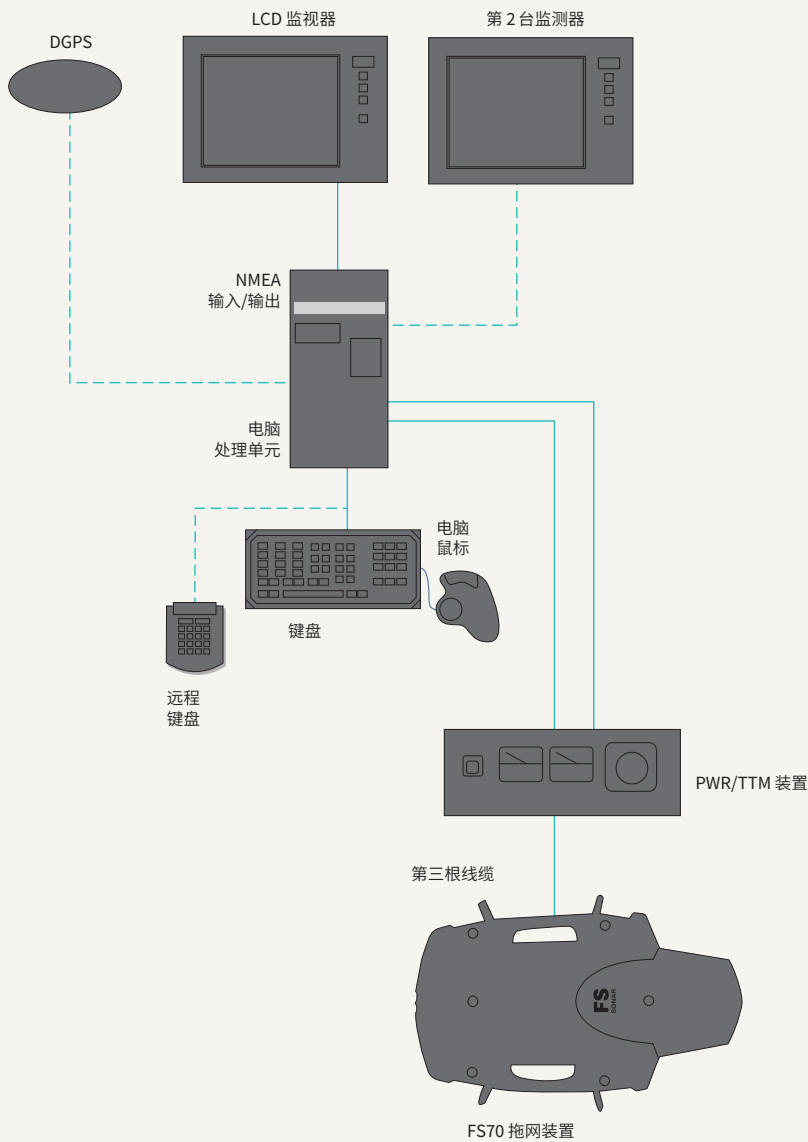
声呐头	多波束 200 kHz CHIRP	单波束 CHIRP, 120, 330 或 675 kHz 可选	N/A
声呐波束宽度(单位:度)	3 x 20	5 x 40/3 x 30/2,7 x 25	N/A
回声测深仪频率	200 kHz	200 kHz CHIRP	N/A
回声测深仪波束宽度(单位:度)	10 x 20	10 x 20	N/A
额定深度(单位:米)	1000	1000	1000
纵摇/横摇/深度/温度	包括外部	包括外部	可选
用于摄像头和其他声呐的可用以太网端口	1	2	3
无线传感器接收器	SR15	SR15	N/A
传感器兼容性	PX MK2	PX MK2	N/A
部署包	氨基甲酸乙酯	氨基甲酸乙酯	氨基甲酸乙酯
尺寸, cm	83,6 x 40,6 x 29,2	76,8 x 50,9 x 21,8	73,9 x 42,5 x 27,2
空气中重量(单位:千克)	37.6	44.54	30

* 带内置传感器接收器的型号, 包括 TV80

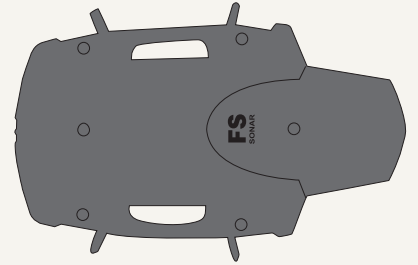
** 115/230 VAC 转 24 VDC 适配器随货提供

*** 检测范围取决于换能器的安装、环境噪声水平、温度梯度和传感器对齐情况

FS70 系统图

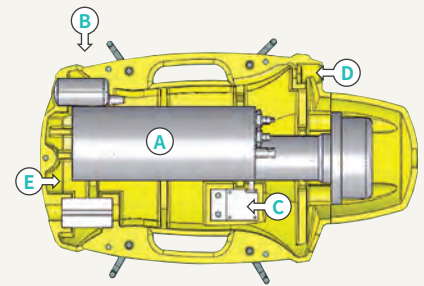


FS70 拖网装置



宽度:790 毫米
高度:430 毫米
深度:270 毫米
重量:28 kg

FS70 拖网装置



- A. 喇叭头
- B. 接收式水听器 (PI, PX, FA701)
- C. 回声探测仪换能器
- D. 接收式水听器 (PI, PX)
- E. 电缆应力释放件

FS70 头件



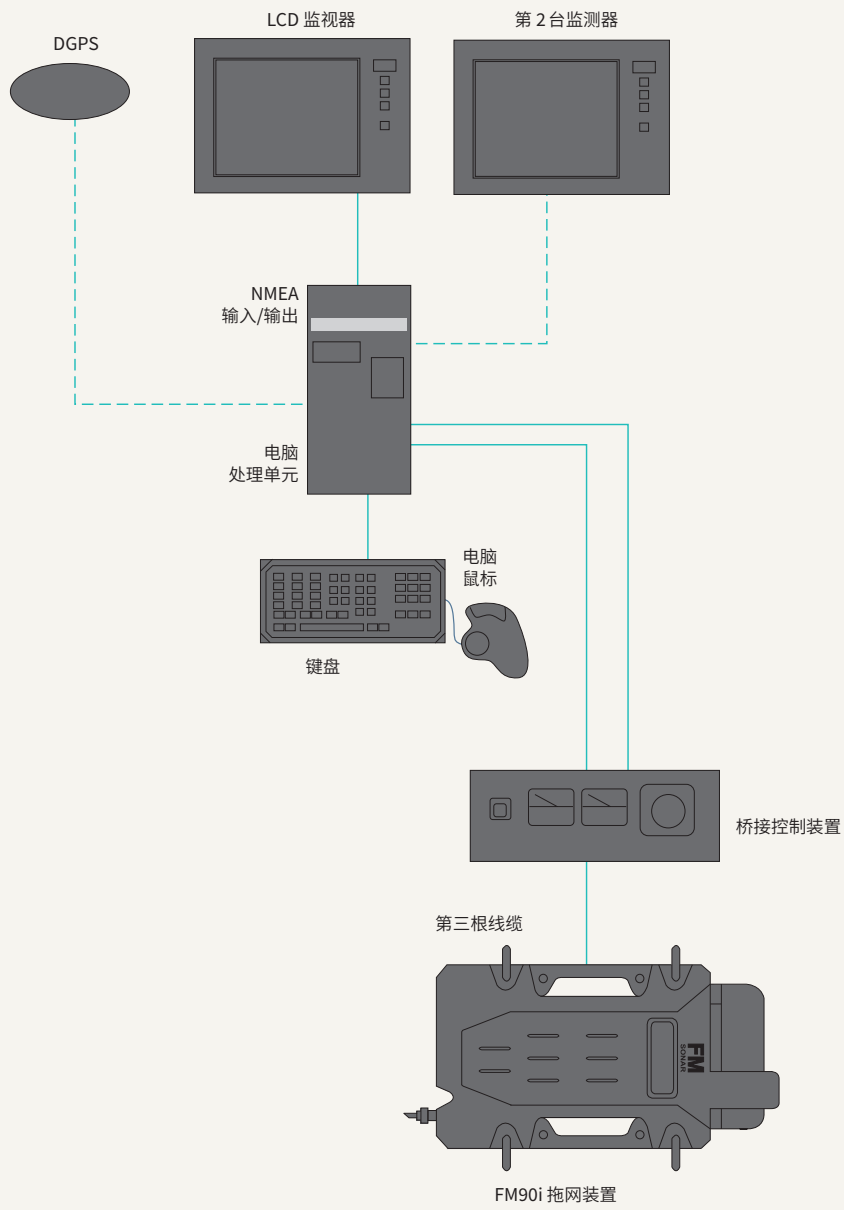
渔具监控组件典型配置

系统图

- A. 显示器
- B. 键盘和轨迹球
- C. 处理器
- D. SR70 收发器
- E. 水听器
- F. 传感器充电器



FM90i 系统图

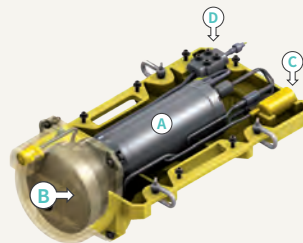


FM90i 拖网装置



宽度: 410 毫米
 高度: 300 毫米
 长度: 840 毫米
 重量: 35.5 kg

FM90i 拖网装置



A. 声呐头
 B. 接收式水听器 (PI、PX)
 C. 接收式水听器 (PI、PX)
 D. 电缆应力释放件

FM90i 头件



支持

主要服务中心

Kongsberg Discovery AS

SIMRAD Fisheries
Strandpromenaden 50, 3191 Horten, 挪威
电话: +47 3303 4000
simrad.sales@simrad.com

SIMRAD Fisheries North America

19210 33rd Ave W, Suite B, Lynnwood, WA 98036, 美国
电话: +1 425 712 1136
simrad.usa@simrad.com

Kongsberg Maritime Mesotech Ltd.

1598 Kebet Way, Port Coquitlam B.C., V3C 5M5, 加拿大
电话: +1 604 464 8144
km.sales.vancouver@kongsberg.com

Kongsberg Discovery Spain

Partida Atalayas 20, 03570 Villajoyosa, 西班牙
电话: +34 966 810 149
simrad.spain@simrad.com

Kongsberg Discovery Spain

5 rue de Men Meur, 29730 Guilvinec, 法国

电话: +33 298 582 388
simrad.france@simrad.com

Kongsberg Maritime Malaysia Sdn. Bhd

Unit 27-5 Signature Offices, The Boulevard, Mid Valley
City, Lingkaran Syed Putra, 59200 Kuala Lumpur, 马来西亚
电话: +65 64117488 本地: +60 32201 3358
simrad.asia@simrad.com

Kongsberg Maritime Korea Ltd.

SIMRAD Korea
#1101-Harbor Tower, 113-1, Nampodong 6-Ga, Jung-
Gu, Busan
600-046 韩国
电话: +82 512 42 9933
simrad.korea@simrad.com

Kongsberg Maritime China Ltd.

中国(上海)自由贸易试验区川桥路 555 号, 邮政编码: 201206
电话: +86 21 3127 9888
simrad.china@simrad.com

SIMRAD 经销商

阿根廷

R.C. 国际
Av. Santa Fe 5009, 18th 03 T1, Ciudad de
Buenos Aires (1425), 阿根廷
电话: +54 11 4773 5376
info@rcinternational.com.ar

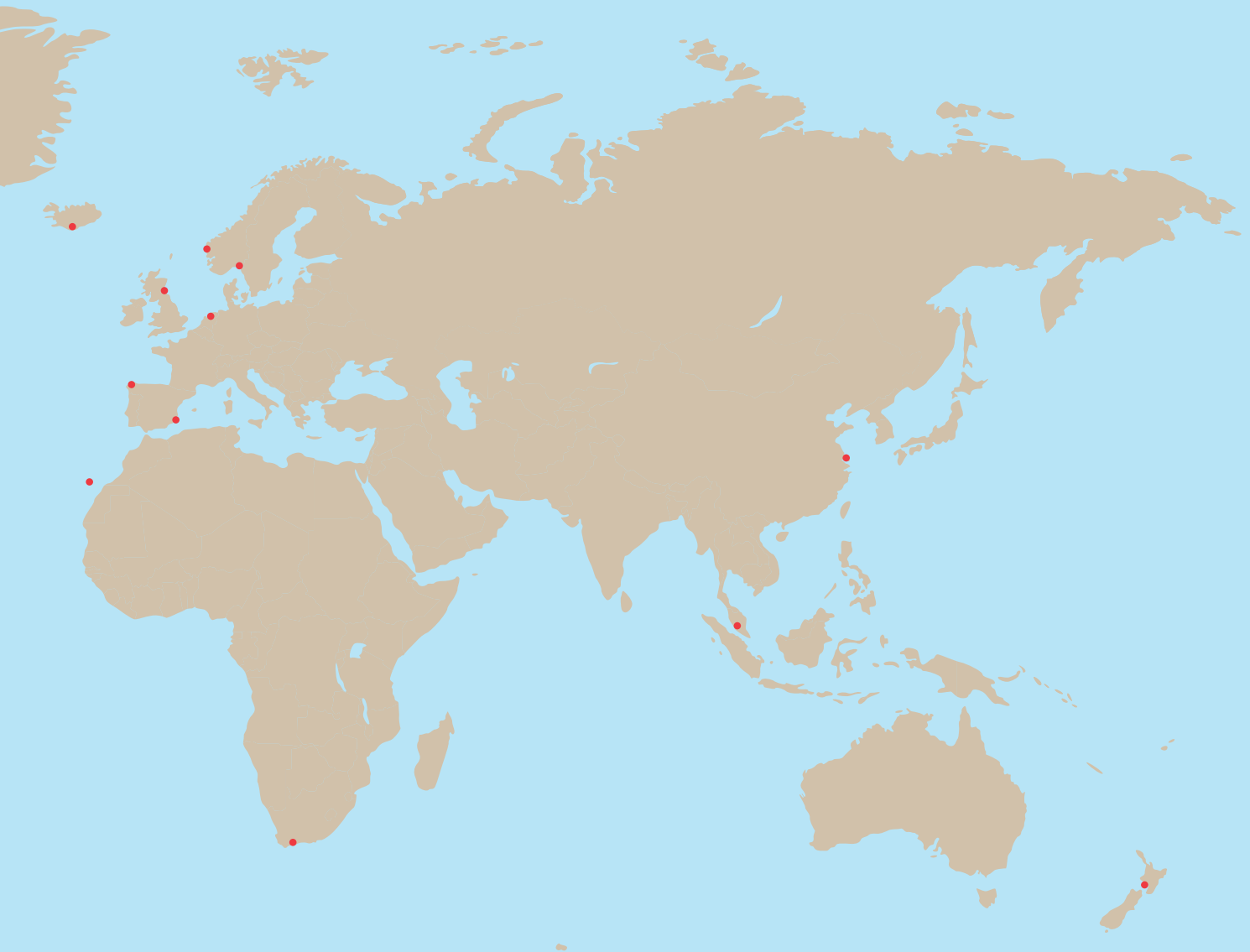
智利

Robinson Marine Electronics S.A.
Avenida Gomez Carreno 3189, Talcahuano,
智利
电话: +56 4157 7480 手机: +56 9599 2409
servicio@robinsonme.cl

希腊

Aegean Electronics SA
4, Zosimadon Street, 185 31 Piraeus, 希腊
电话: +30 210 412 3000
service@aegean.electronics.gr





冰岛

Simberg ehf
Askalind 2, 201 Kópavogur, 冰岛
电话: +354 4144414
valdi@simberg.is

新西兰和澳大利亚

Advance Trident Ltd.
383 New North
Road, Kingsland, Auckland,
新西兰
电话: +64 9 845 5347
craig@advancetrident.com

秘鲁

Robinson Marine Electronics S.R.L.
Av. Los Topacios 268, Urb. San
Antonio. Callao-2, 秘鲁
电话: + 51 1 715 6848
robinsonperu@robinsonme.com

南非

Marine Radio Acoustic Devices
P.O.Box 12076, N1 City, 7463
Cape Town, 南非
电话: +27 21 559 4003
simradsa@iafrica.com

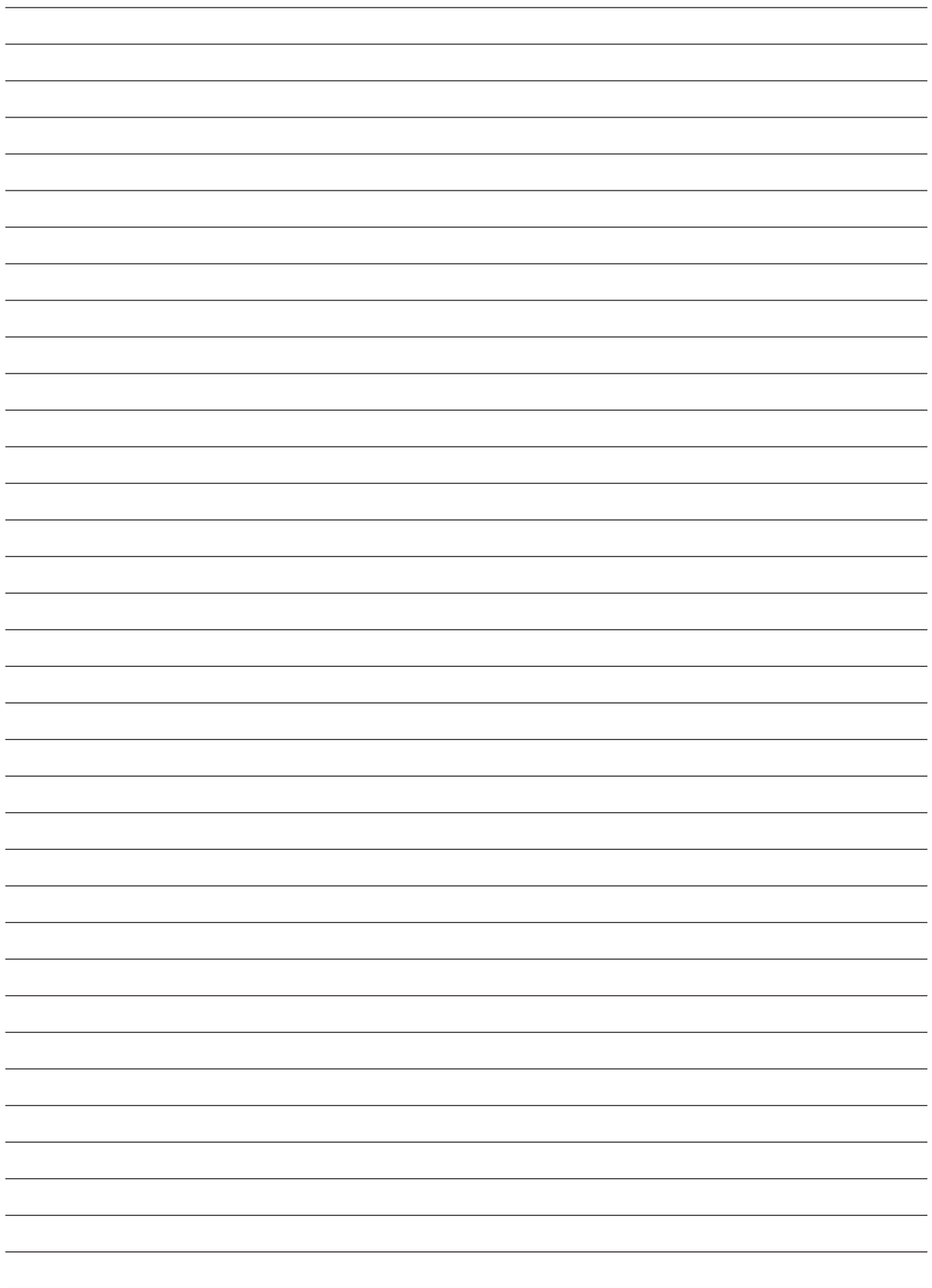
土耳其

Promar (Marine Equipment Inc)
Deniz Malzemeleri Ltd. STI.
Postane Mah. Bozdogan Sok. no. 8,
34940 Tuzla - Istanbul, 土耳其

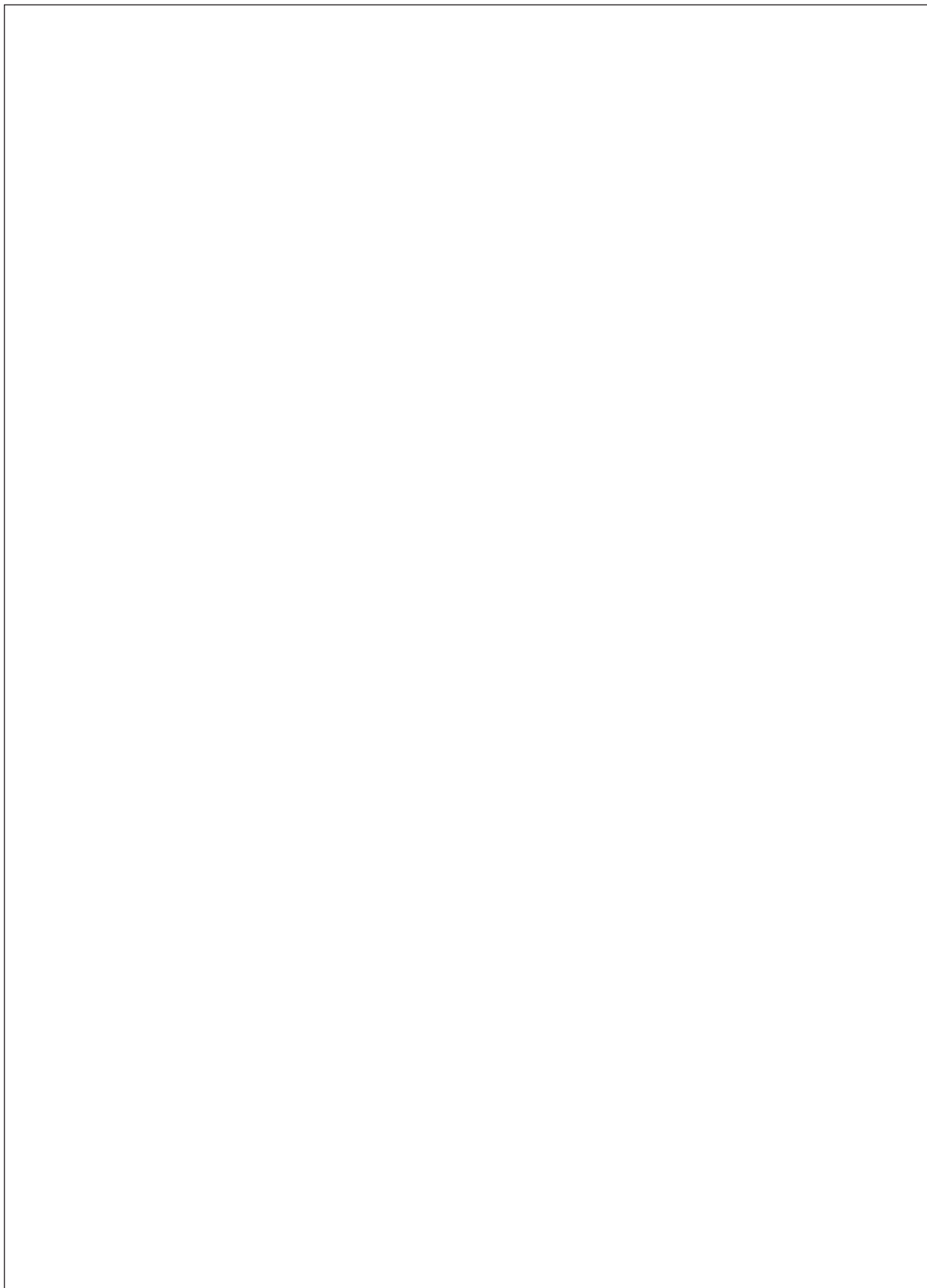
英国和苏格兰

Echomaster Marine Ltd., 25 Shore
St, Macduff AB44 1TX, 大不列颠
电话: +44 1261 831644

有关其他支持中心的详细信息, 请访问 www.kongsberg.com。

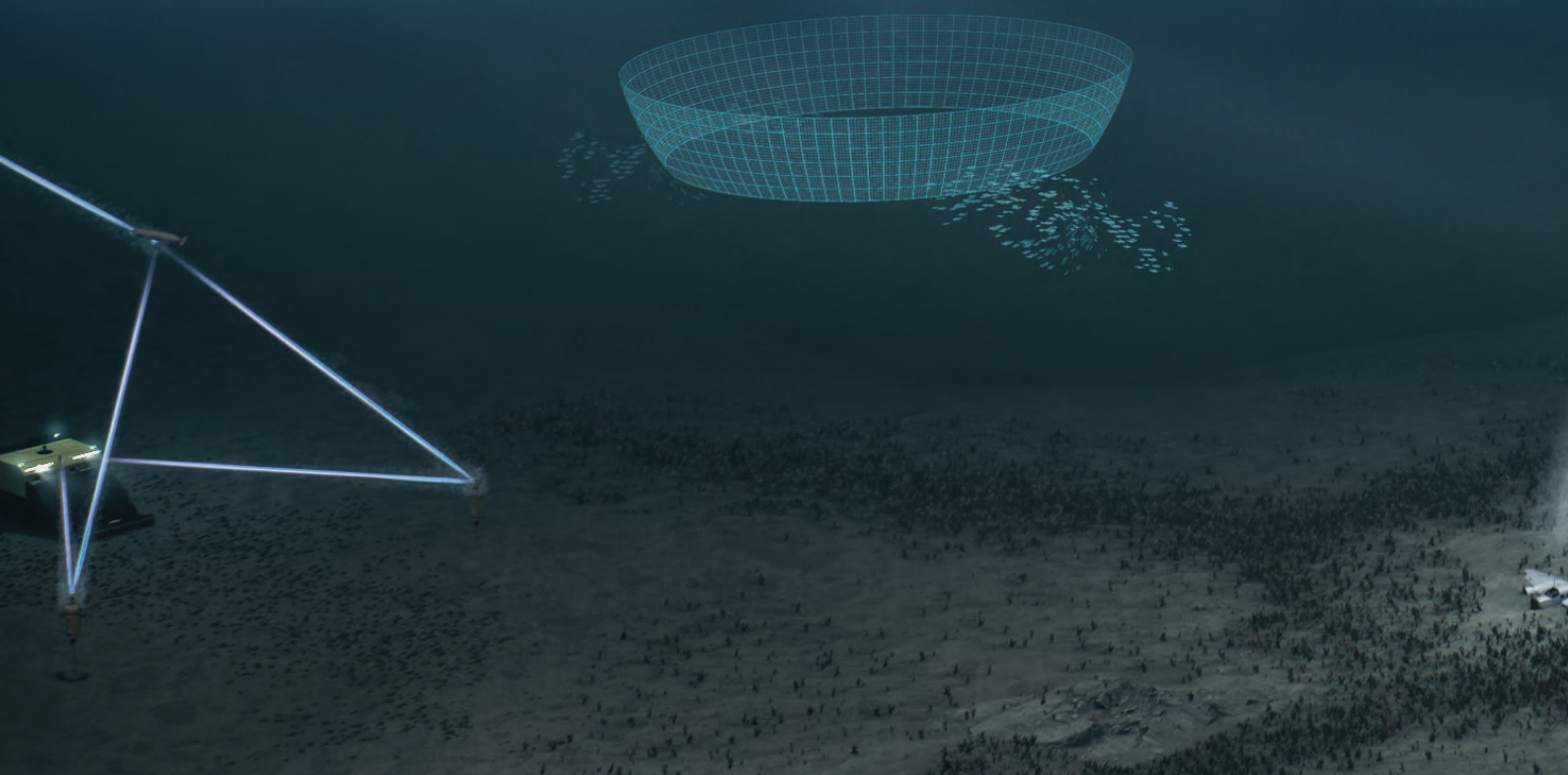


图纸





探索 海洋的秘密



用**技术**保护
人类
和地球