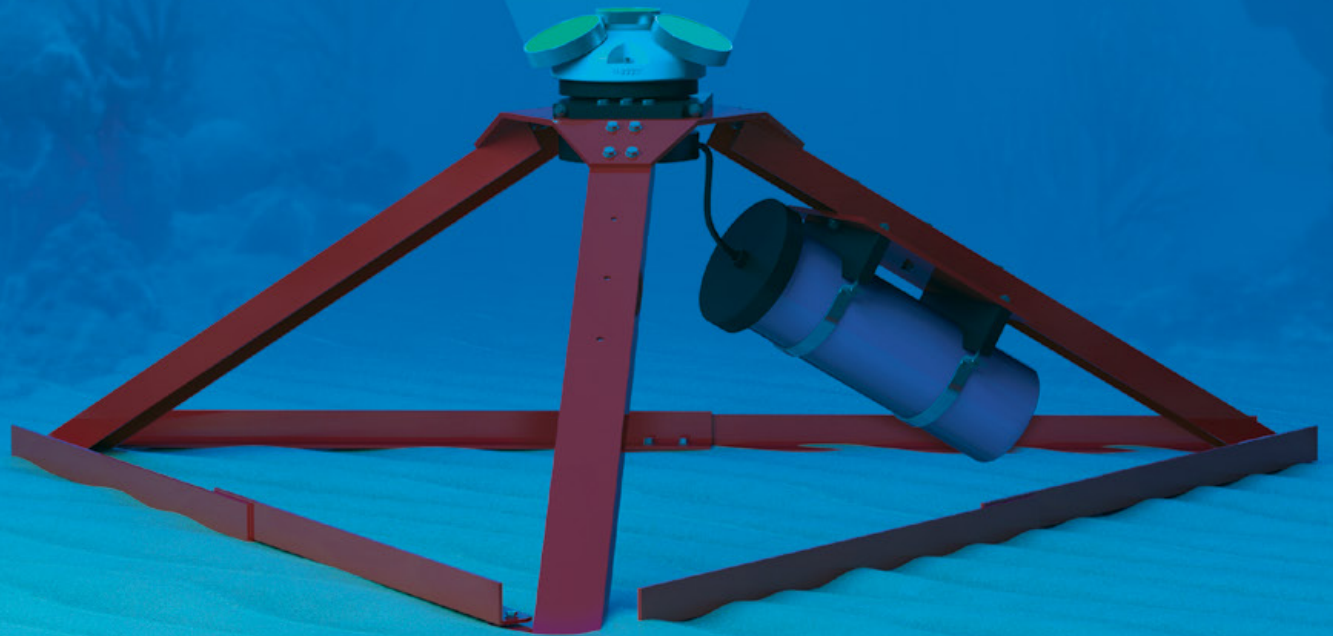


AWAC“浪龙”

声学波浪剖面流速仪



海洋、湖泊和实验室内流速和波浪测量



Nortek AS
Vangkroken 2
1351 Rud, Norway
Tel: +47 6717 4500
Fax: +47 6713 6770
E-mail: inquiry@nortek.no



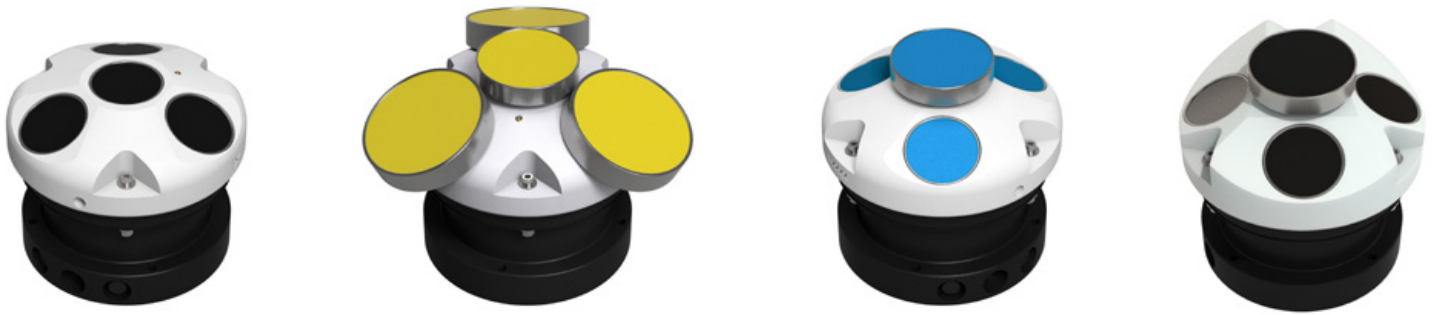
www.nortek-as.com

True innovation makes a difference

AWAC“浪龙”

海洋波浪测量的标准产品

浪龙传感器不仅是流速剖面仪，还是方向波测量系统。在过去的十年中，从推出第一代产品，Nortek已经在全世界范围内销售了1700台浪龙。浪龙已经开始进行改革以完成表面层以下的波测量。

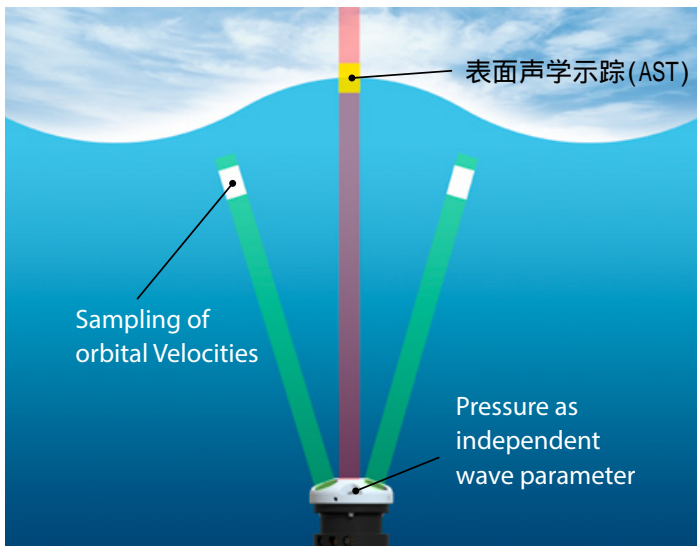


浪龙既可以进行自容式数据测量，也可以作为实时数据自动测量记录系统的一部分。水下布放可以保护仪器不受到恶劣天气的影响，人为破坏和船只的碰撞。仪器的体积小且非常坚固，适用于在恶劣环境中常年工作。工程塑料和钛合金组件避免受到腐蚀影响。浪龙有三种不同的发射频率，其剖面范围从2m到100m不等。

波浪测量

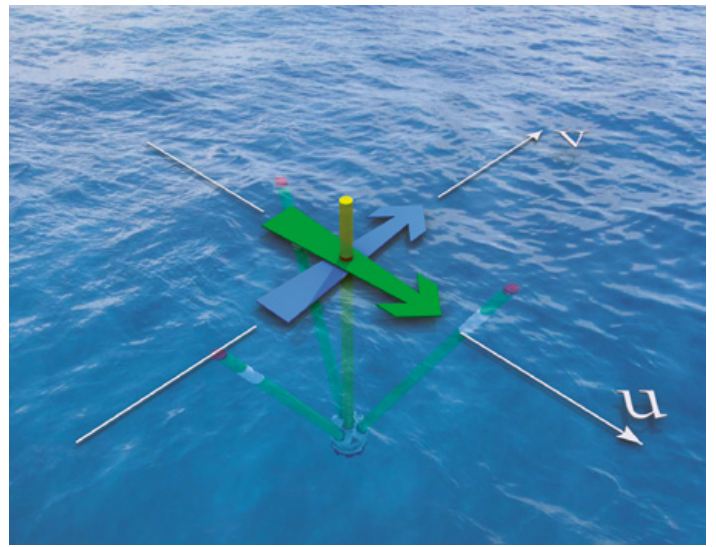
- ✔ 浪龙可以进行自容式和在线式测量。在欧洲，研究人员使用12台浪龙研究和改善沿海波浪模型。在亚洲，港人员相信浪龙可以在台风中工作且能够提供台风期的优秀数据。浮标上浪龙大量数据的精细对比表明AWAC已经成为波浪测量的参考系统。
- ✔ 浪龙可以作为长期监测系统的一部分。这其中包括耐用的连接端子，长电缆，声学调制解调器，内部波浪处理器，在线处理和数据显示软件。
- ✔ 目前的浪龙已经经历了十多年的发展并进行不断的优化以提高其性能。其中包括快速发射pings，窄带声学波束以获得最大的时间和空间分辨率，使用跟踪算法以适应深度上的较大变动和长期布放中的低功耗。
- ✔ 浪龙能够锚固在浅标上，可以进行长期的波浪监测测量，同时可以避免坐底布放时，在较软底泥上的掩埋和过度倾斜。Nortek已生效的授权专利SUV(专利号7352651)在深水环境和不确定底部环境状态的水域可以进行精确的波浪测量并获得高分辨表面流速。

波高



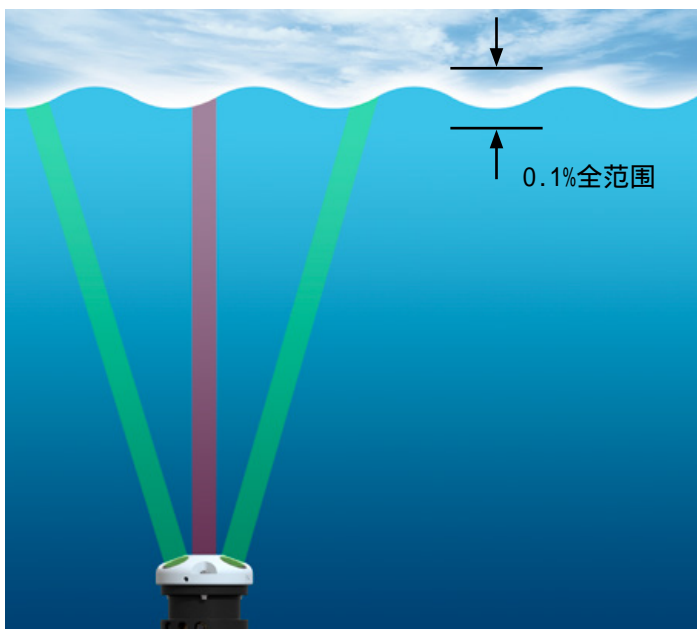
浪龙卓越的波高的测量能力来自于大量经过验证和优化的表面声学示踪AST算法的结果。AST通过垂向换能器的回程测距的方法估算到表面的距离。这种方法避开深度的限制，使用底部压力和流速的测量，使得仪器可以测得1到50s的周期波。此外，AST获得基于时间序列的波参数，比如 H_{max} ， $H_{1/10}$ 和 T_{mean} 。Nor tek波处理软件包括时间序列分析。

波向



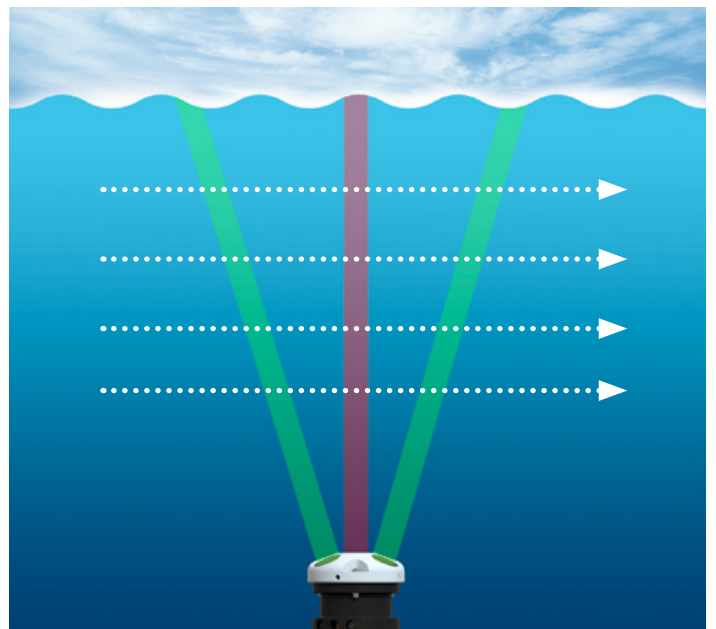
表面附近较大层厚处的采样测量流速并结合AST结果计算波向。如果浪龙安装在一个固定的框架或者结构上，nor tek对三个流速和表层位置使用最大似然法计算所有方向波参数，图谱以及速度。Nor tek的专利SUV方法可以对浅标上的浪龙进行相似波的评估计算。

潮汐



坐底安装的浪龙压力数据非常适合于测量潮汐。AWAC 压力传感器升级后，其精度达到全范围的0.1%或者每50m水深的精度为5cm。该传感器可以进行温度补偿，且潮汐的变化范围仅占全范围的一小部分。因此，潮汐评估过程中精度的变化通常是绝对精度变化的两倍，或者对于50m传感器来说其精度变化为2.5cm。

剖面流速



浪龙使用三个倾斜的波束测量剖面流速，其剖面范围取决于其声学频率。大换能器发射窄带声学波束且可以获得精确数据。浪龙可以在波数据采集和剖面流速测量之间切换。如果波数据采集的间隔大于流剖面间隔，浪龙将会跳过流速测量而进行波数据采集，以确保获得完整的波数据。如果需要同时进行波和流的同时采集，可以与Nor tek进一步联系。

实时数据采集

Nortek大多数产品既可以用于在线测量也可以进行自容式测量。自容式模式测量，数据保存在内部存储卡内，仪器由外部电池供电。实时在线模式测量，数据通过一个或者多个通信模块传递到海岸平台上。

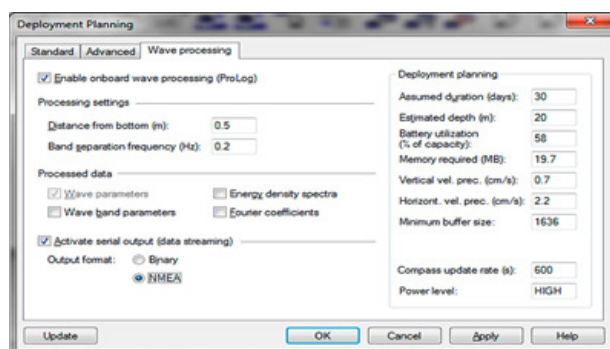
使用IP网络调制解调器传输数据。



- ✓ 电缆：Nortek使用加强的聚氨酯电缆和可选的钛合金接头。数据可通过电缆传输5000m。接口箱安装在岸上，用于保护AWAC不受到巨浪的影响且将供电电压升至48V。仪器内部DCDC模块将电压降至15V。
- ✓ 无线电台和IP通信：无线电台通信依靠直接传输，能够将浪龙的数据从浮标平台传输到岸上或者从一个点沿着海岸线传输更远的内陆。在具有网络信号的区域，通常通过网络查看数据结果。
- ✓ 声学调制解调器：带有Prolog内部处理器的浪龙可以通过使用声学调制解调器将波和流的数据进行短距离传输。
- ✓ AOS：Nortek的自动在线系统可以集成到浪龙中，且可以通过网络查看数据结果。

ProLog

Prolog由一个处理器和一个4GB内存卡组成，内存卡安在一个独立的电路板上。Prolog读取浪龙的原始数据，运行方向波处理算法并以ASCII码(NMEA)或者Binary格式输出数据。这就非常适合于使用声学猫和卫星进行数据传输受限的在线测量区域。NMEA格式数据也非常有利于第三方外部控制器与浪龙的集成。



浪龙全套软件



AWAC-AST：所有的浪龙都包含AWAC-AST。这是一个用于配置仪器，回收数据并将其转化成ASCII码的简单操作窗口。



Quickwave：Quickwave是无图形化处理，具有Storm的作用。植入DLL的波浪处理模块可以为编写实时软件的用户提供便利。

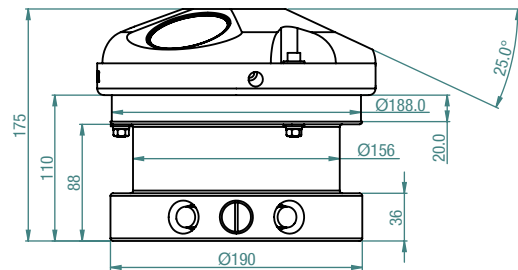
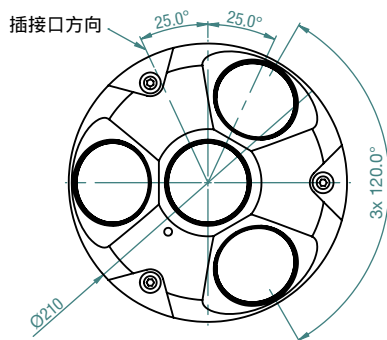


Storm：Storm是一个全图像窗口，可以查看所有的原始波数据和流速剖面数据，进行质量控制处理QA/QC，绘制方向谱和非方向谱参数图。

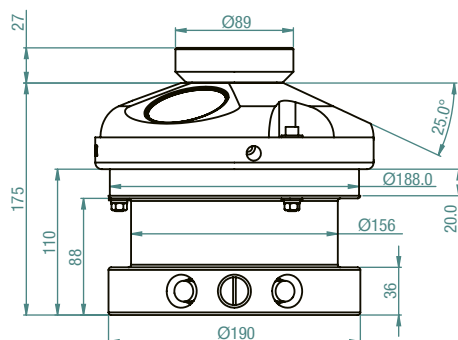
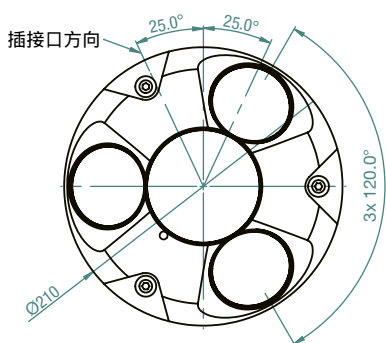


SeaState：SeaState用于直接通信情况下的配置。它可以收集，处理，记录并且以图像形式实时显示数据，这非常适合于工程应用和科学研究应用。SeaState可以接收原始数据和来自内部Prolog处理过后的波浪数据。

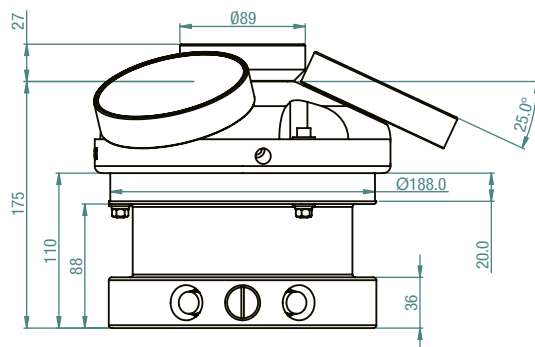
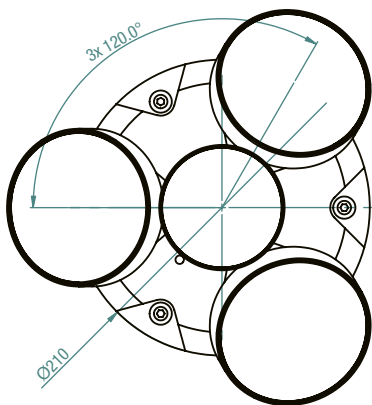
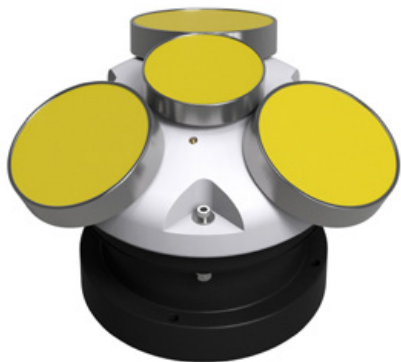
1MHz



600kHz

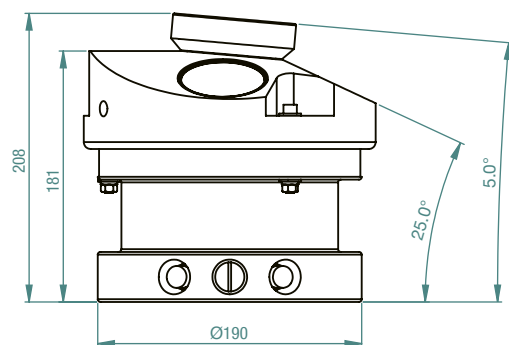
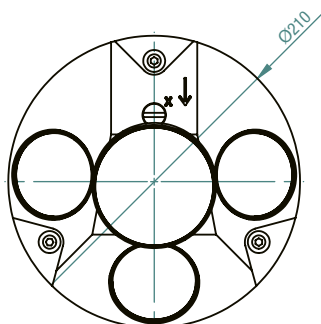


400kHz



平台安装 (1MHz和600KHz)

为固定在沿海，平台或者海洋新能源结构上而设计的
其他换能器布局方式可进一步联系Nortek。



技术参数

| 系统 | | |
|--------------------------|--|-------|
| 声学频率： | 1MHz, 600kHz或者400kHz | |
| 声学波束： | 4波束, 1个垂直波束, 3个25° 倾斜波束 | |
| 垂直波束发散角： | 1.7° | |
| 工作模式： | 自容式测量或者在线监测 | |
| 流速剖面 | | |
| 最大剖面范围： | 30m (1MHz), 50m (600 kHz), 100m (400kHz)* | |
| 剖面层厚尺寸： | 0.25 – 4.0m (1MHz) 0.5 – 8.0m (600kHz) 1.0 – 8.0m (400kHz) | |
| 剖面层数： | 通常20-40层, 最大128层 | |
| 最大输出速率： | 1Hz | |
| *) 取决于现场情况 | | |
| 流速测量 | | |
| 流速范围： | 水平流速 ± 10m/s, 沿波束方向 ± 5m/s | |
| 精度： | 测量值的1% ± 0.5cm/s | |
| 多普勒不确定性 | | |
| 流速剖面： | 通常1cm/s | |
| 波浪测量 | | |
| 最大深度： | 35m (1MHz), 60m (600 kHz), 100m (400kHz) | |
| 数据类型： | 压力, 沿着每个波束的流速, AST* | |
| 采样率(输出)： | 2Hz 流速, 4HzAST*(1MHz) 1Hz 流速, 2HzAST*(600kHz) 0.75Hz 流速, 1.5HzAST*(400kHz) | |
| 每个脉冲的采样个数： | 512, 1024, 2048, | |
| 波浪估算 | | |
| 范围： | -15m到+15m | |
| 精度/分辨率(Hs) | 小于测量值的1%/1cm | |
| 精度/分辨率(Dir) | 2° / 0.1° | |
| 周期范围： | 0.5-50s (1MHz), 1-50s (0.6MHz) 1.5-50s (0.4MHz) | |
| 深度(m) 终止周期(Hs) 终止周期(Dir) | | |
| 5 | 0.5 s | 1.5 s |
| 20 | 0.9 s | 3.1 s |
| 60 | 1.5 s | 4.2 s |
| 100 | 2 s | 5.0 s |
| 传感器 | | |
| 温度 | 内嵌入舱体上的热敏电阻 | |
| 范围： | -4到40 | |
| 精度/分辨率： | 0.1°C/0.01°C | |
| 时间常数： | <5 min | |
| 罗盘 | 磁阻式 | |
| 精度/分辨率： | 2° / 0.1°, 倾斜小于15° | |
| 倾斜： | 液体水平 | |
| 最大倾斜： | 30°, AST*需要小于10° | |
| 朝上或者朝下： | 自动检测 | |
| 压力： | 压阻式 | |
| 标准范围： | 0-50 m (1MHz) / 0-100m (0.6MHz) / 0-100m (0.4MHz) | |
| 精度： | 全范围的0.5%, 可选择全范围的0.1% | |
| 分辨率： | 全范围的0.005% | |
| 换能器布局 | | |
| 标准： | 1个垂直, 3个120° 分布 | |
| 平台固定： | 1个5° 倾斜, 3个90度分布 | |
| 材料 | | |
| 标准： | 聚甲基丙烯酸酯和聚乙烯材料, 钛螺栓 | |
| 插接口 | | |
| 防水插口： | MCBH-2-FS, MCBH-8-FS, 可选Bi rns 3K-7-OR-CA | |
| 电缆： | PMCIL-8-PM, 可选Bi rns | |

| 环境 | |
|---|---|
| 工作温度： | -4 到40 |
| 存储温度： | -20 到60 |
| 震动和变化 | IEC 721-3-2 |
| 耐压等级： | 300m |
| 空间尺寸 | |
| 参考图片 | |
| 空气中重量： | 7.3 kg (0.4MHz), 6.2 kg (0.6MHz), 6.1 kg (1MHz) |
| 水中重量： | 3.6 kg (0.4MHz), 2.9 kg (0.6MHz & 1MHz) |
| 2*36D碱性电池包电池舱： | 空气中：17.2Kg, 水中7.8Kg |
| 2*36D锂离子电池包电池舱： | 空气中：14.4Kg, 水中5.0Kg |
| 1*36D碱性电池包电池舱： | 空气中：10.5Kg, 水中4.3Kg |
| 1*36D锂离子电池包电池舱： | 空气中：9.1Kg, 水中2.9Kg |
| 模拟输入 | |
| 通道数： | 2 |
| 给模拟输出设备供电： | 通过固件命令可选择3中模式： 电池电压/5000mA +5V/250mA (默认) +12V/100mA |
| 输入电压： | 0-5V |
| 分辨率： | 16 bit A/D |
| 数据记录 | |
| 标准内存： | 标准内存9MB, 4GB升级选择 |
| 剖面存储： | 剖面数X9+120 |
| 波浪存储： | 采样数X24+1KB |
| 数据通信 | |
| I/O: | RS232或者RS422 |
| 通信波特率： | 300-115200 |
| 内存下载波特率： | 对于RS232和RS422 600/1200K 波特率 |
| 用户控制： | 通过AWAC软件, 或者ActiveX控制, 在线系统使用SeaState软件 |
| 输出格式： | 输出格式：NMEA, 二进制格式。Prolog以相同格式输出处理后的波和流数据。 |
| 功耗 | |
| 直流输入： | 9-18V |
| 峰值电流： | 3A |
| 功耗： | 发射功率：1-30W, 3个可调等级 |
| 睡眠功耗： | 1 mW (RS232) 5 mW (RS422) |
| 时钟 | |
| 精度： | 1min/年 |
| 在没有外部供电情况下维持时间：1年 | |
| 在线电缆 | |
| 聚氨酯外壳, 肖氏硬度, 13mm直径。当使用接口箱interface box时, 最大RS422通信距离5Km。 | |
| 在线项目 | |

Nortek可为特殊项目的需求提供长电缆, 无线电台/电话传输设备, 声学调制解调器等。

*) AST：声学表面跟踪



TS-010-en-10.2014

twitter.com/norteknews

facebook.com/Norteknews

youtube.com/Nortekinfo

NortekMed S.A.S.
ZI Toulon Est
67, Avenue Frédéric Joliot-Curie
BP 520, 83078 Toulon Cedex 09
Tel: +33 (0) 4 94 31 70 30
Fax: +33 (0) 4 94 31 25 49
E-mail: info@NortekMed.com

NortekUK
Tresanton House
Bramshott Court
Bramshott
Hants
GU30 7RG, UK
Tel: +44-1428 751 953
E-mail: inquiry@nortekuk.co.uk

NortekUSA
27 Drydock Avenue,
Mailbox 32, Boston,
MA 02210-2377
Tel: 617-206-5750
Fax: 617-275-8955
E-mail: inquiry@nortekusa.com

青岛诺泰克测量设备有限公司
地址：中国青岛香港西路85号
汇融广场1302
邮编：266071
Tel: 0532-85017570, 85017270
Fax: 0532-85017570
E-mail: inquiry@nortek.com.cn

Nortek B.V.
Schipholweg 333a
1171 PL Badhoevedorp
Nederland
Tel: +31 20 6543600
Fax: +31 20 6599830
email: info@nortek-bv.nl

Nortek Brasil
Av. Nilo Peçanha nº 50,
grupo 2910 - Centro - Rio de Janeiro -
RJ - Cep 20020-906.
Tel: +55 (21) 4126-5954
Cel: +55 (21) 85046798
E-Mail nortek@nortekbrasil.com.br