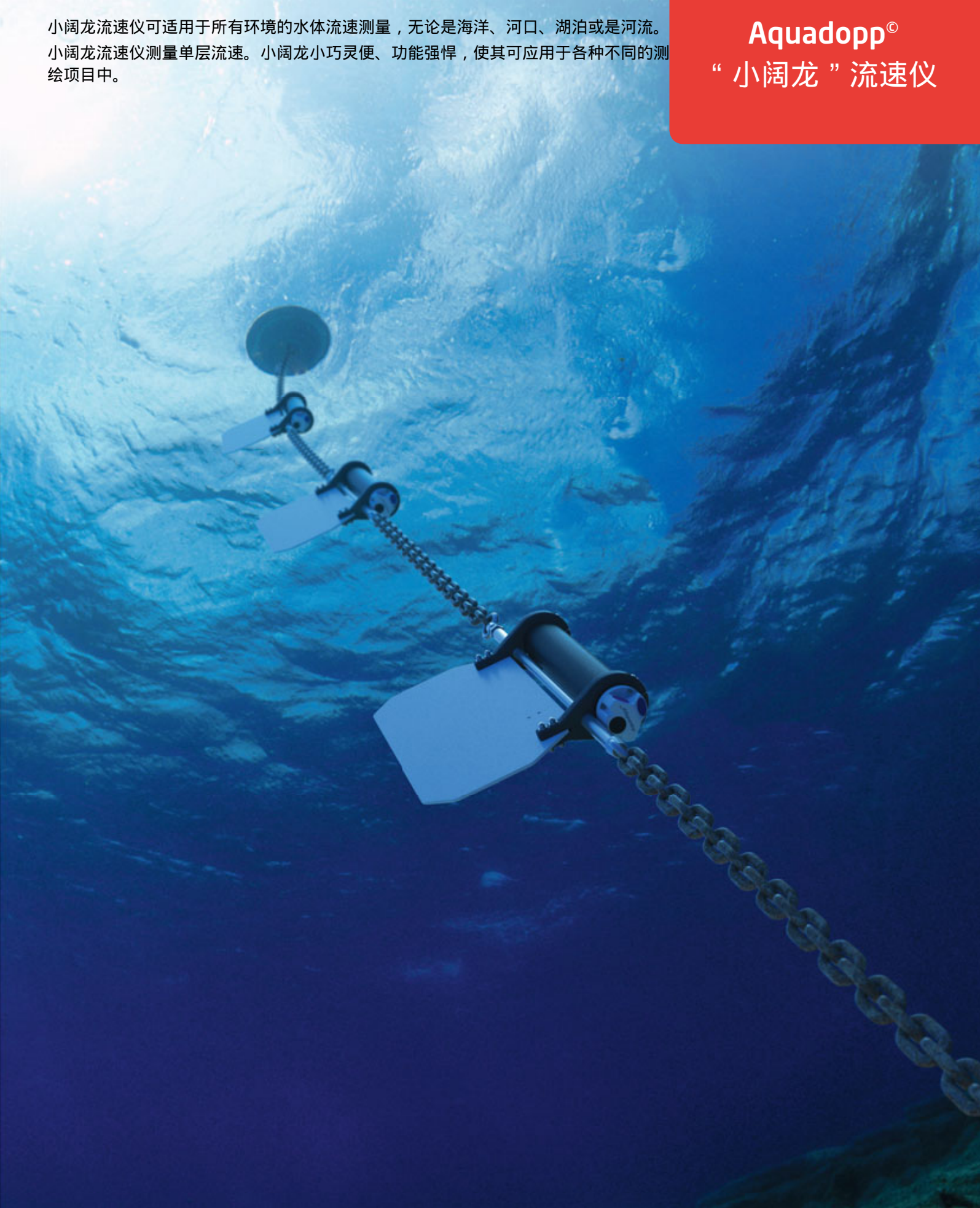


小阔龙流速仪可适用于所有环境的水体流速测量，无论是海洋、河口、湖泊或是河流。  
小阔龙流速仪测量单层流速。小阔龙小巧灵便、功能强悍，使其可应用于各种不同的测绘项目中。

**Aquadopp<sup>®</sup>**  
“小阔龙”流速仪



海洋，湖泊和实验室的流速和波浪测量



Nortek CN  
青岛市闽江路172号  
软件大厦1702室  
Tel : +86-532-85017270  
Fax : +86-532-85017570  
E-mail : inquiry@nortek.com.cn



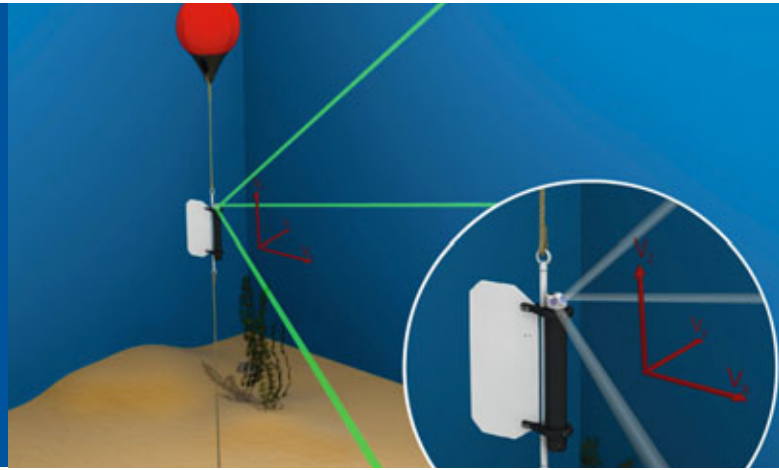
[www.nortek-as.com](http://www.nortek-as.com)

创新 改变 世界

# “小阔龙”流速仪

## 通用3D海洋流速仪

小阔龙可能是目前市场上最通用的单点流速仪，而且从1999年面世以后已经深受广大用户的信赖。小阔龙已经被世界上的科学家和工程师们应用在了大西洋和太平洋。小阔龙的应用环境范围包括河流到深海海沟。小阔龙的广泛应用源于它高性价比以及低维护成本和无需再校准的稳固设计。



### 小阔龙的优势

与其他海洋流速仪相比，小阔龙具有非常多优势：

- 无需校准；随时间变化无零点漂移
- 长期布放中功耗低
- 全塑料和金属钛部件设计避免腐蚀
- 无运动部件，不会受到撞击和损坏
- 有效的方向波指示
- 仪器测量点远离锚系结构，数据不会受到影响
- 体积小，质量轻(小于3Kg)

### 小阔龙的设计

小阔龙由2MHz的声学换能器组成并且向水中发射短脉冲声束。声音沿着短声束传播然后受到水中小颗粒或者浮游动物的散射。

换能器接受的回声通过分析频率的变化(多普勒频移)计算沿着每个声学波束的流速。流速结合几何角度，可以计算二维或者三维的流速并记录到内存或者在线输出。

除了能进行流速测量以外，小阔龙还包含罗盘和倾斜仪传感器，使其可以测量仪器的取向姿态。

### 典型应用

从海洋到河流，从赤道到两级，小阔龙表现出无与伦比的功能性。



#### 海洋锚系

小阔龙较低的维护成本和无需校准使其成为长期布放的理想之选。可以直接锚固在系缆上或者可以锚固在AquaFin以及AquaClamp上。



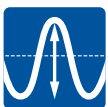
#### 浮标

为了测量表面的流速，小阔龙可以直接固定在表面浮标上。小阔龙表面流速仪换能器设计了水平的三个声学波束测量表面下层的近表层流速。



#### 固定结构锚固

当固定到近岸结构，桩腿或者底部框架上时，对于每一种框架结构，小阔龙都有分别对应的换能器头部结构，从而可以采集高品质数据。



#### 波高

小阔龙可以使用PUV方法测量波高，波周期和波向。PUV即使用二维流速U和V结合压力测量值，从而可以获得全方向谱。



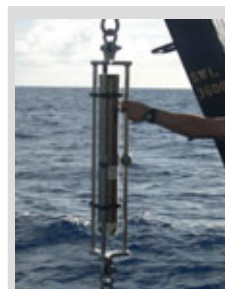
#### 河流

在河流，河道和港口，小阔龙能够锚固在河道一侧然后测量二维流速，测量过程中避免底泥覆盖在传感器上。



#### 深水

深水小阔龙能够应用在6000m范围内的海洋任何位置。3000m和6000m在低散射条件下具有卓越的性能。



#### 通过深水测试

作为开发长期水下锚固项目的一部分，在2000到2005年期间，WHOI测试了多种声学流速仪。

此次测量关注流速测量的精度，在清澈的深海区域对背散射声学系统发起挑战。

经过整个周期的测试，Nor tek持续提高小阔龙的设计并推出第三代产品，这也是目前深水小阔龙流速仪的设计，该仪器的测量偏差在深水已经可以忽略不计。

*"Performance of a new generation of acoustic current meters". Hogg, Nelson G.; Frye, Daniel E., Journal of Physical Oceanography (2007)*

如果您的应用没有列举出来，即使与Nor tek联系。我们将努力修改市场上的三维流速仪从而满足您的特殊研究需求。

## 配置



小阔龙具有一套完整的Windows操作软件，可以实时数据采集和配置自容式测量。

该软件也可以使用RS232/RS422接口与第三方控制器进行集成(二进制或者ASCII码)。

小阔龙可以在线实时测量，但是其出厂标配带有内部存储，电池和高精度功耗控制器网络使其可以选择进行多年自容式测量。

小阔龙不只是可以测量流速。小阔龙系统的电子器件继承了温度和压力传感器，而且还具有两个模拟输入通道可以继承第三方传感器。

除了数据采集配置以外，小阔龙还可以设置诊断模式。小阔龙特有的诊断模式能够对特定的时间和间隔以1Hz收集原始流速和工程数据。最初引入是为了了解更多的系统运动，它快速地证明了波浪数据的可行性。带有非常好瞬时分辨率的数据不仅可以提供有用的QA/AC工具，还可以在短时间内进行现象研究。

## 深水型

3000m 和 6000m 的小阔龙和标准小阔龙(300m)具有一样的性能，但是专门为深水应用而设计。

6000m小阔龙是小阔龙家族中的老大。非腐蚀性全金属钛外壳的加强设计可以满足深海应用。尽管使用2级金属钛制作，仪器的重量也大约只有8Kg。

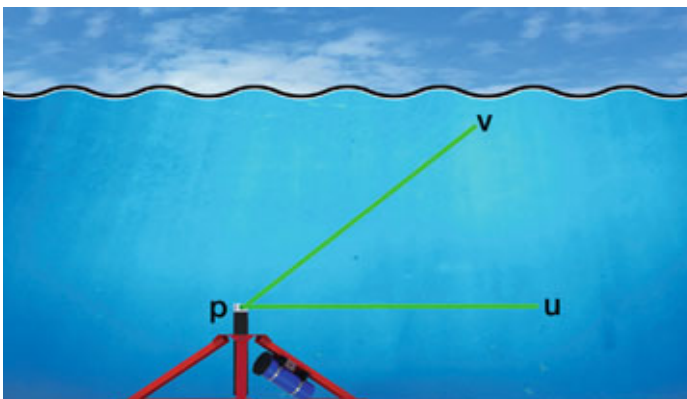
3000m的外壳是由聚甲基丙烯酸酯树脂和金属圆筒内衬。3000m的创新性设计使其重量较轻而且耐压比6000m更高，可作为水中舱体较好的替代品。

深水中测量流速非常具有挑战性。

在深海中，500m以下的水体中微粒数量较少，这就为依赖于粒子声学散射的仪器形成了挑战。小阔龙仔细周全考虑影响声学信号强度的影响因素，提高了回声的敏感度，从而可以获得高品质的数据。



## PUV测波



小阔龙在测流的同时可以设置成采集方向波数据，并且Nor tek还提供了后期数据处理软件Quickwave。该软件使用PUV方法从原始数据中计算出全方向波谱。

小阔龙作为一个波浪传感器需要一个额外的内存存储卡，且小阔龙仍是目前市场上PUV法测波中性价比最高的一款仪器。

PUV方法是基于线性波理论的一种处理方法。其中压力用于估算非方向性参数(波高和周期)，压力和两个水平流速分量(U,V)结合用于计算波方向。

## 换能器规格

通常小阔龙的换能器以对称式或者系缆式分布。所有的类型都可以测量三个分量上的流速(ENU)。



### 对称式

对称式声学换能器设计有三个对称朝外的声学波束。三个声束间隔角度为120° 均匀分布且与水平夹角为65°。



### 系缆式

系缆式换能器设计有两个水平朝外的声学波束，这两个波束沿圆周方向90° 分开，第三个声束与垂直方向成45°。



### 定制探头

Nortek为客户提供可定制的探头外形，以满足特定环境的流速测量。用户可以咨询Nortek了解特殊换能器是否已经开发出来并且可以与我们的商讨客户的特殊设计需求。

## 内嵌式架体



### Aquafin

Aquafin的设计是为了将小阔龙固定到系统上。它锁铐在系统上且允许阔龙可以自由随着水流旋转，以确保仪器一直面向未扰流一侧。选择非磁性不锈钢或者钛合金材料可支撑锚系载荷达1500Kg。



### 深水锚固系统

目前已经设计了很多种深水锚固系统。有些可以直接夹持在系统上，有些需要破缆。这些系统具有不同的负载能力(通常从750Kg到4500Kg)且由不同的材料制成(不锈钢或者钛合金)。大部分的系统都是本地机加工制造，更多信息请咨询当地Nortek。

## 感应调制解调器(感应猫IM)

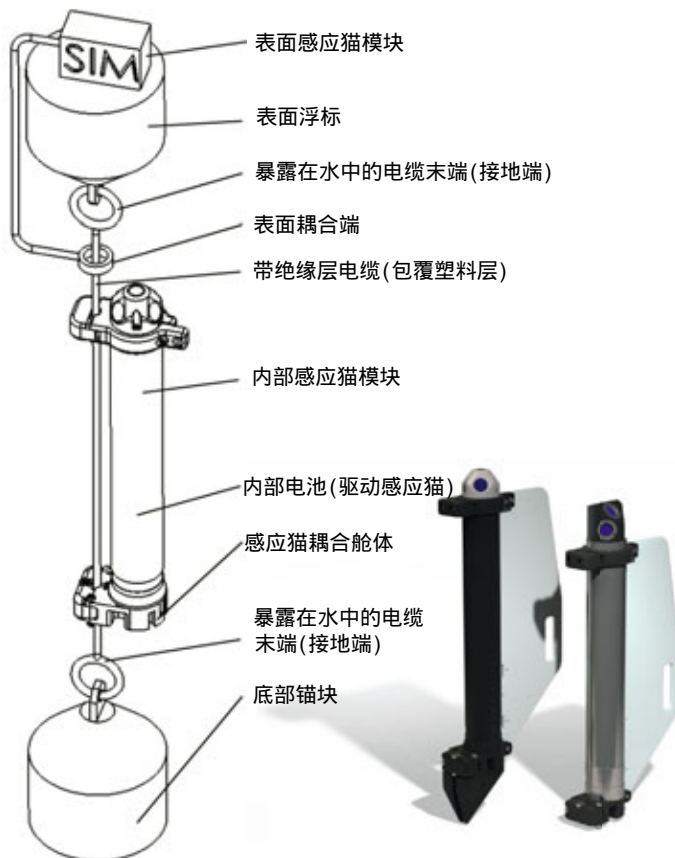
### 小阔龙感应猫选项广播实时数据

声学猫可以通过使用带有护套的钢缆并利用水作为接地点传输实时数据。这就意味着实时数据可以通过不带有独立信号线的强化缆绳进行传输。

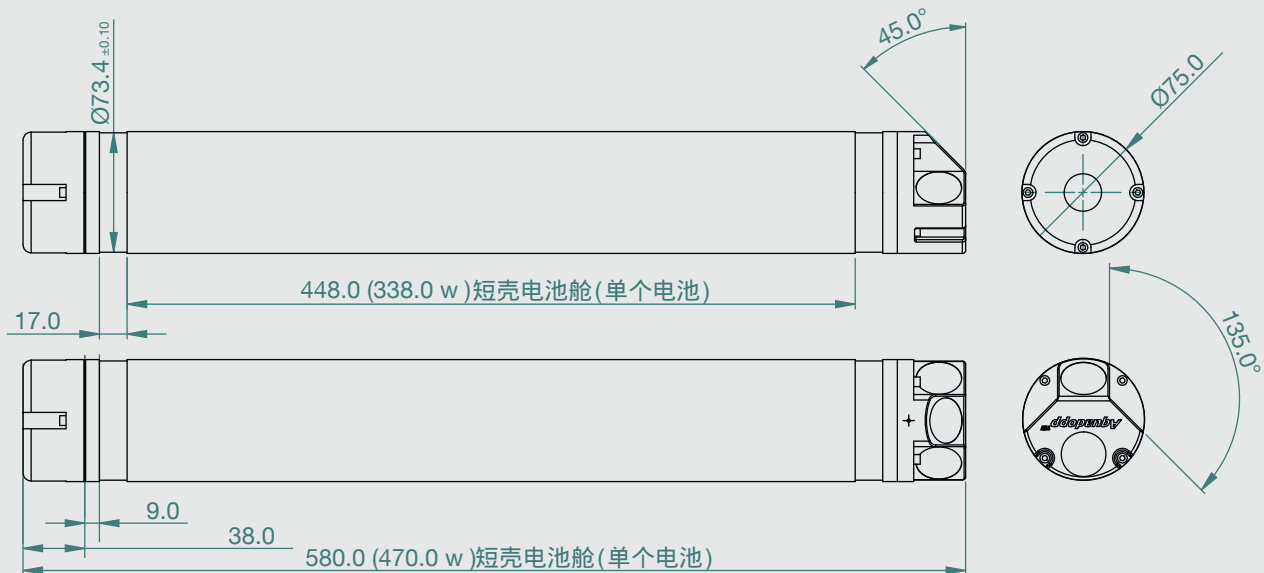
潜水小阔龙和深水小阔龙的设计上增加了带有线圈的夹紧系统，可以在不破缆的情况下直接固定仪器。发射数据过程包括三个步骤：

- 小阔龙可以同时将数据保存在内存和声学猫模块
- 浮标上的海鸟表面模块促使小阔龙发射最后数据
- 海鸟感应猫模块安装在小阔龙舱内，通过缠绕在金属锚系缆上的线圈发射数据并最终到达顶部模块。

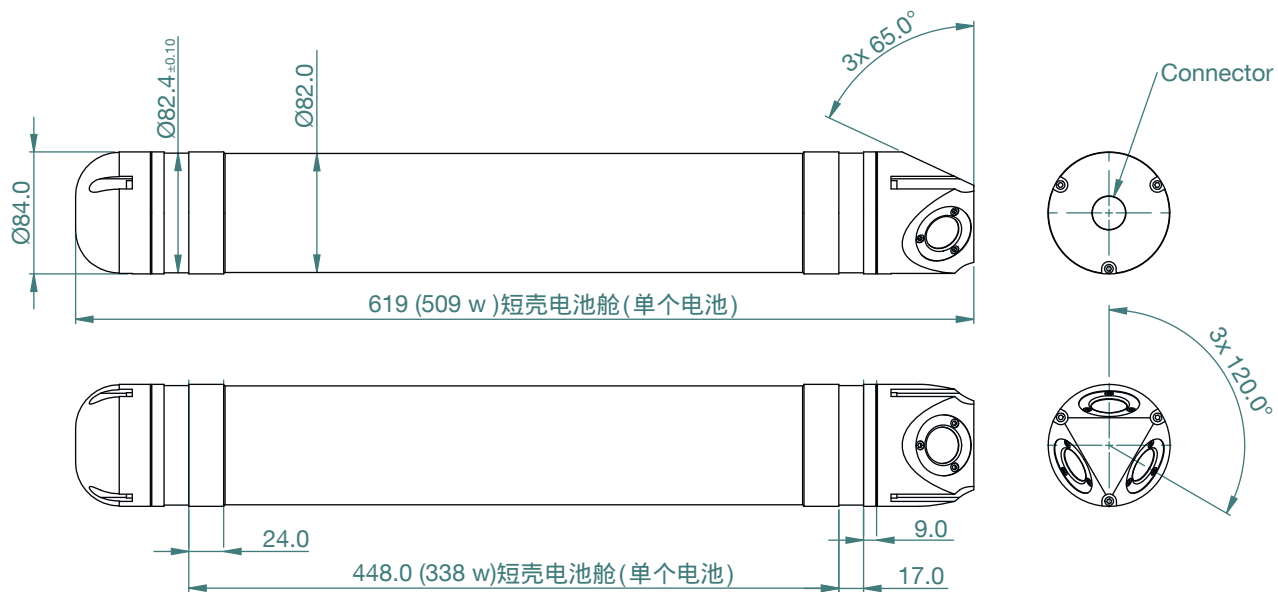
感应猫使用固定IP地址且单根锚系缆能够传输大量小阔龙的IM流速数据和海鸟的IM传感器数据。Nortek同时还与RBR感应猫进行了测试通信，RBR感应猫能够发射大多数Nortek窄带宽的仪器测试数据，例如浪龙和阔龙。



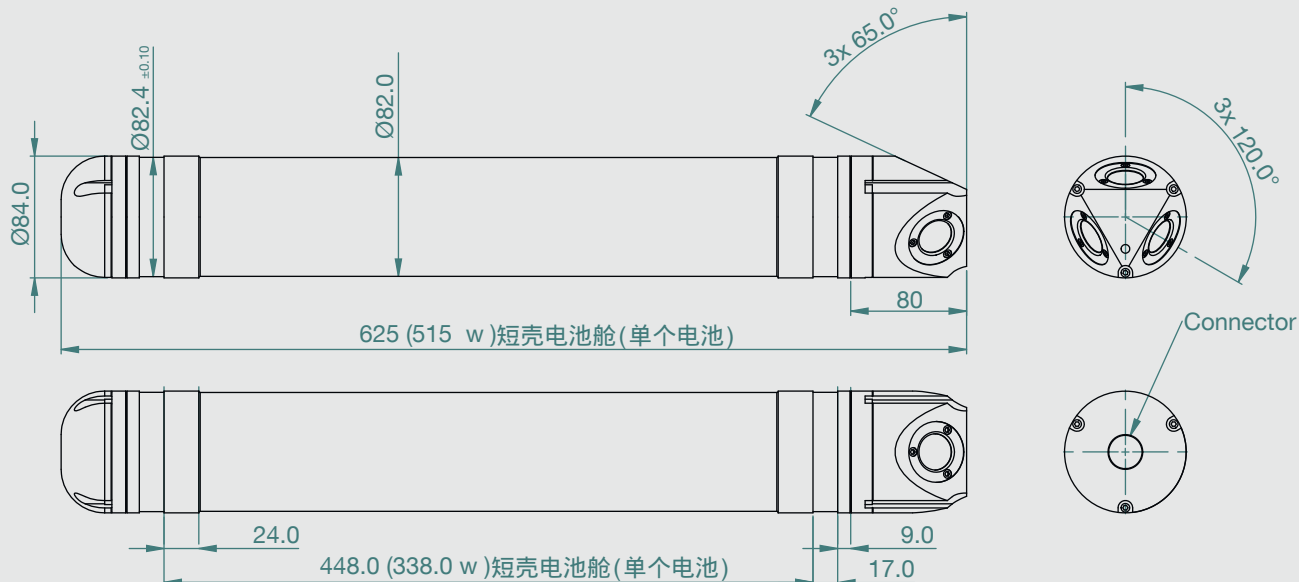
300m



3000m



6000m



## 流速测量

	300m	3000m	6000m
范围：	± 5m/s*	± 3m/s*	± 3m/s*
精度 (测量值的 ± 0.5m/s)	1%	1%	1%
最高采样： 速率(输出)：	1Hz, 4Hz on 需求	1Hz	1Hz
内部采样率：	23Hz	23Hz	23Hz

\*) 可获得更高范围

## 测量区域

测量剖面层尺寸：	0.75m
测量剖面层位置：	0.35-5.0m(用户可选)
缺省位置(沿波束方向)：	0.35-1.85m

## 多普勒不确定性(噪声)

通常默认配置的不确定性：	0.5-1.0cm/s
1Hz采样下U, V不确定性：	1.5cm/s

## 回声强度

声学频率：	2Hz
分辨率：	0.45dB
动态范围：	90dB

## 传感器

温度：	嵌入头部热敏电阻
范围：	-4 到40
精度/分辨率：	0.1 到0.01
响应时间：	10min
罗盘：	磁力计
精度/分辨率：	2 / 0.1 倾斜小于20°
倾斜：	液体
精度/分辨率：	0.2° / 0.1°
最大倾斜：	30°
朝上或朝下：	自动检查
压力：	压阻式
范围：	300m/3000m/6000m
精度/分辨率：	0.5%/全量程的0.005%

## 模拟输入

通道数：	2
电压：	三种规格可选 固件命令： 电池电压/500mA +5V / 250 mA +12V / 100 mA
电压输入：	0-5V
分辨率：	16bitA/D

## 数据通信

I/O:	RS232, RS422. 支持大多数商业USB-RS232串口
通信波特率：	300-115200
内存下载波特率：	600/1200K. RS232和RS422速率
用户操作：	win32系统软件, ActiveX, 直接二进制或 ASCII码命令

## 软件(Aquadop/DW)

操作系统：	Windows XP, Windows 7
功能：	设置, 开始工作, 数据回收, ASCII码转化。 在线数据采集和图形显示。测试模式。

## 数据记录

内存：	9MB, 扩展到32/176/352MB
数据记录：	40bytes
诊断记录：	40bytes

## 功耗

直流输入：	9-15V
峰值电流：	12V直流3A(用户)可选
1Hz最大功耗：	0.2-1.4W
平均功耗：	0.1W(0.02Hz), 0.01W (0.002Hz)
休眠功耗：	0.0013W
发射功耗：	0.3-20W, 3中规格可选
电池容量：	50Wh
新电池电压：	13.5V
数据采集(碱性电池)：	10min采样, ± 1.5cm/s噪声下6个月
数据采集(锂离子电池)：	10min采样, ± 1.5cm/s噪声下18个月

## 时钟

精度：	+/- 1min/year
无外部供电下的维持时间：	4周

## 材料

标准：	聚甲醛树脂和钛合金
-----	-----------

## 插接口

防水堵头：	MCBH-8-FS, 钛合金
电缆：	10m聚氨酯PMCIL-8-MP

## 环境

工作温度：	-5 到40
存储温度：	-20 到60
震动和变化：	IE721-3
耐压深度：	0-300m/0-3000m/0-6000m

## 规格尺寸

	300m	3000m	6000m
空气中重量：	2.3Kg	3.6Kg	7.6Kg
水中重量：	中性	1.2Kg	4.8Kg
外形尺寸：	参考图形手册		

## 选项

电池：	锂电池或锂离子电池
外部电池：	碱性电池, 锂电池或锂离子电池 更多详细资料参考手册
探头外形：	参考手册



<http://www.youtube.com/NortekInfo>

<http://www.facebook.com/norteknews>

<http://twitter.com/norteknews>

TRUE INNOVATION MAKES A DIFFERENCE

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66号  
汇鼎广场1302  
邮编: 266071  
Tel: 0532-85017570, 85017270  
Fax: 0532-85017570  
E-mail: inquiry@nortek.com.cn

Nortek B.V.  
Schipholweg 333a  
1171PL 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