

深水潜标释放器

声学释放器是海洋潜水浮标系统回收的关键设备。我公司通过引进国外先进技术人才，加之多年的技术沉淀，研发了一系列适用于全海洋环境的声学释放器，统称为 Sino-AR 海洋声学释放器。该声学释放器的工作深度可达 6000 米，最大通讯距离可达 10000 米，安全工作载荷可达 15 吨，其技术实力已达到国际一线产品水平。

Sino-AR 海洋声学释放器主要有三部分组成：甲板控制单元、声学应答器和释放机关。

- (1) 甲板控制单元 TDU：用于在船上操作和监控声学释放器。该单元包含了操作键盘和显示屏，能够发送控制指令并接收设备状态信息，确保操作人员能够实时掌握设备运行情况。
- (2) 声学应答器 ARU：负责发送和接收声波信号，实现水下设备与甲板控制单元之间的通信。该应答器具备高灵敏度和长距离通信能力，确保在深海环境中能够进行可靠的信号传输。
- (3) 释放机关 RUA：机械结构设计精密，确保在接收到释放指令后能够准确、及时地释放设备。该部分采用高强度材料制造，能够在深海高压环境下稳定运行。

Sino-AR 声学释放器凭借其高可靠性和长距离通信能力，成为海洋监测系统中的重要组件，广泛应用于各种海洋科研和工程项目。

1. 甲板控制单元 TDU

甲板控制单元 TDU 是 Sino-AR 声学释放器的核心组件之一，负责在船上对整个声学释放系统进行操作和监控。甲板控制单元主要由两部分组成：甲板控制器和换能器。



1.1 技术特点

- (1) 测距 LED 显示屏；
- (2) 自动&手动设置脉冲用于斜距测量；
- (3) 手动调整接收器滤波范围和发射器功率；
- (4) 信号灯指示接收器声音信号；
- (5) 仪器箱轻巧便携，具备初步防水防溅的功能；
- (6) 内部安装小型锂电池组；
- (7) 包括带有 50 米电缆的换能器；

1.2 基本配置

序号	主要组成	功能介绍	基本组成和型号	数量
1	甲板控制器	甲板控制器是操作和监控声学释放器的主要界面，用于发送控制指令、接收设备状态信息、显示实时数据，以及进行系统诊断。	电路板及芯片 TD-PCB-450	1 套
			操作键盘 TD-KBD-300	1 个
			供电及电池组模块 TD-PSU-14.8V	1 组
			壳体及密封舱 TD-BOX-2	1 个
2	换能器	负责在甲板控制单元与水下声学应答器之间传输声波信号。它将控制指令转换为声波信号发送到水下设备，并接收水下设备的应答信号。	换能器 TD-TRX-13K	1 个
			换能器连接电缆 TD-CBL-50	1 根

1.3 主要配置详述

(1) 电路板及芯片 TD-PCB-450

由五个主要电路板组成，每个电路板都配备关键芯片，分别负责不同的功能模块（控制板、运算板、显示板、电源管理板和通信板），处理各种声学指令。

- ❖ 控制板：负责发送和接收控制指令，确保系统各部分协调运行。
- ❖ 运算板：进行数据处理和运算，支持复杂算法和实时数据分析。
- ❖ 显示板：驱动显示屏，提供用户界面和实时数据展示。
- ❖ 电源管理板：负责电源分配和管理，确保系统在各种工作条件下稳定供电。
- ❖ 通信板：管理与水下声学应答器及其他外围设备的通信接口，确保数据传输的可靠性和效率。

(2) 甲板单元操作键盘 TD-KBD-300

防水设计，背光键盘，支持多种快捷键编程，方便输入指令。

(3) 换能器 TD-TRX-13K

高灵敏度压电材料，工作频率 8-16kHz，最大深度 300 米，产品特点如下：

- ❖ 高灵敏度：换能器具备高灵敏度，能够在复杂的海洋环境中实现长距离信号传输。
- ❖ 耐用性：采用耐腐蚀材料制造，确保在海水中长期使用不受损。
- ❖ 高效传输：具备低能耗和高效能量转换能力，确保信号传输的稳定性和可靠性。

(4) 换能器连接电缆 TD-CBL-50

长度 50 米，防水防腐蚀外皮，2 芯结构，内置抗干扰屏蔽层；

(5) 供电及电池组模块 TD-PSU-14.8V

内置锂离子电池组，标称电压 14.8V，最大电压 16.8V，总电量为 27AH，带有电池组和备用电源接口。

(6) 壳体及密封舱 TD-BOX-2

采用塑料标准运输线设计，作为甲板控制器的仪器外箱，携带方便，具备初级防水防溅功能，确保设备在运输和使用过程中不受环境影响。

1.4 技术规格

- (1) 深度等级：300 米；
- (2) 工作频率：8-16kHz；
- (3) 通讯距离：10000 米；
- (4) 输入电压范围：外部 220 VAC，内部 9 - 16.8VDC；
- (5) 发射源电平：190dB ref.1uPa@1m；
- (6) 接收器电灵敏度 < 0.01 mV；
- (7) 电流：0.7 A；
- (8) 声码释放：7 位；
- (9) 可编程数字调制解调器：128；
- (10) 工作温度：-20 至 +45°C；
- (11) 换能器发射范围：半球形；

2. 声学应答器 ARU

ARU 是天顿高新推出的一款可靠的深水声学释放器的应答器，适用于在所有的海洋及环境条件下所有的锚系应用，具有功耗低、长时间待命、抗腐蚀等优点，确保所有海底仪器的安全和长期续航运行。

2.1 技术特点

- (1) 牢固，可靠，耐用，抗腐蚀；
- (2) 低功耗，可长期锚系；
- (3) 全海洋深度，低温环境亦可工作；
- (4) 低维护，或是免维护；

2.2 应用范围

- (1) 深海锚系平台
- (2) 坐底潜标平台
- (3) 极端环境条件

2.3 基本配置



序号	主要组成	功能介绍	型号	数量
1	电路板	<p>电路板（TD-PCB-450）是声学应答器的核心部分，集成主动释放、定时释放、定位和通讯的功能。其主要的特点如下：</p> <p>(1) 高性能处理：配备高性能的处理芯片，能够快速且精确地处理声波信号，确保信号的准确传输和接收。</p> <p>(2) 稳定性：设计优化，能够在复杂的海洋环境下稳定工作，防止信号干扰。</p> <p>(3) 集成设计：集成了必要的信号放大和滤波功能，提高信号质量和传输效率。</p> <p>(4) 耐用性：采用高质量材料和封装技术，确保在水下高压和腐蚀环境下的长期稳定性。</p>	TD-PC B-450	1
2	换能器模块	<p>负责在甲板控制单元与水下声学应答器之间传输声波信号。它将控制指令转换为声波信号发送到水下设备，并接收水下设备的应答信号。高灵敏度压电材料，工作频率 8-16kHz，最大深度 6000 米，产品特点如下：</p> <p>(1) 高灵敏度：换能器具备高灵敏度，能够在复杂的海洋环境中实现长距离信号传输。</p> <p>(2) 耐用性：采用耐腐蚀材料制造，确保在海水中长期使用不受损。</p> <p>(3) 高效传输：具备低能耗和高效能量转换能力，确保信号传输的稳定性和可靠性。</p>	TD-200 0	1
3	专用电池	内置锂离子电池组，支持声学应答器 ARU	TD-BA	1

	包	<p>最大工作时间可达 12 个月。</p> <p>标称电压：14.8V；</p> <p>最大电压：16.8V；</p> <p>总电量：56Ah；</p> <p>生产标准：GB/T 18287-2013</p>	T-7500	
4	耐压舱	<p>外壳材质：TC4 钛合金；</p> <p>耐受压力：≥6000m 水深</p> <p>连接器类型：Subconn 连接器；</p> <p>高度：700mm；</p> <p>直径：136mm；</p>	TD-PR S-1000	1

2.4 技术规格

- (1) 最大工作深度：可达 6000 米；
- (2) 工作距离：可达 10000 米；
- (3) 低频工作频率：8-16kHz；
- (4) 电源：3-20 VDC；
- (5) 最大工作时间：可达 12 个月；
- (6) 通讯接口：USB 口
- (7) 定时设置：从电脑启动程序时钟；
- (8) 无线电信标 433 MHz / 100mW；
- (9) 工作温度：-20 - 65°C；
- (10) 传感器波束形状：半球形；
- (11) 功能：主动释放、定时释放、定位和通讯；
- (12) 耐压舱材质：TC4 钛合金；

3. 释放机关 RUA

释放机关 RUA 根据释放方式和应用环境的差异，可分为“电腐蚀释放机关”和“机械声学释放机关”。这两种类型在结构、操作方式、应用场景和维护要求上

各有不同，具体差异如下表所示：

	电腐蚀释放机关	机械释放机关
系统集成	电腐蚀声学释放器的三个部分是相对独立的，可灵活兼容到用户的设备上。尤其是释放机关部分，由于搭载设备和应用环境的差异，往往差异化明显。	机械声学释放器是一个自身高度集成的设备，是一个标准化的产品；
载荷大小	≤500kg	最多可达 15 吨
机关原理	多采用旋杆结构，利用扭矩降低出触发点的受力；对于小负载的潜标，也可采用挂钩直接负载的方法；	机关相对简单，挂钩直接承担负载；
应用环境	设备平台和锚系完全耦合，长期稳定的静止在海底，直至释放。只限于海水环境，无法适用于淡水中。	不限于设备固定在海底，可浮在水中，可通过绳索将锚系和释放器固定。使用于海水和淡水环境中。
优势	(1) 成本低； (2) 原理简单，系统可靠性强； (3) 高度定制化；	(1) 应用范围广； (2) 标准化结构，作业简单；
系统组成	(1) 熔断丝； (2) 杠杆式释放机关；	(1) 驱动电机； (2) 固定架、拉力支架（型号：TD-FRM-600）：高强度不锈钢材质，抗腐蚀涂层，安全工作负载可达 15 吨。

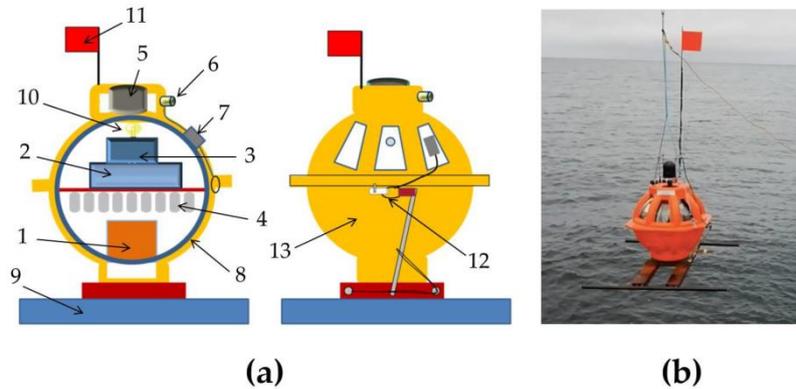
4. 应用案例-电腐蚀声学释放器

4.1 海底地震仪 I 型的电腐蚀声学释放器（天顿 OBS）

海底地震仪是一个典型的玻璃舱的海底坐底潜标，如下所示，玻璃球本身

17 英寸，提供设备空间和浮力。

海底地震仪的声学释放器集成在各个部分，其中 5 为声学换能器，3 为声学释放器，12 为熔断丝，其释放机关由红色底板，连接熔断丝的挂钩和旋杆组成。



4.2 海底地震仪 II 型的电腐蚀声学释放器（天顿 OBS-OBEM）

海底地震仪 II 型和海底地震仪 I 型的主要区别是释放机关的设计上存在差异。沉藕架上通常有一个倒 U 型槽，释放挂钩倒 U 型槽，熔断机关通过熔断丝卡住释放挂钩。



具体释放过程，如下图所示：

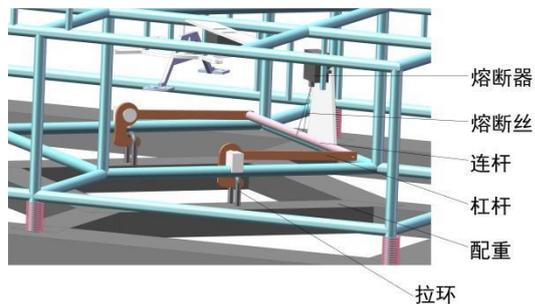


蓝色标志指示为熔断丝，整个过程代表“熔断丝固定”-“熔断丝熔断”-“锚系释放”三个过程。

4.3 五基元海床基电腐蚀声学释放器（定制-哈工程）

五基元海床基将五个标量水听器，按预先设定的方位和距离排布在海底，旨在多个水听器同时对一个事件进行监测，这即可有效排除背景噪声，又能更加有效分析声学信号，进而实现更准确的事件识别。除此外以，五基元水听器阵列还可以确定声源的方位。

五基元海床基搭载五个水听器基元，存在两段声学释放过程。第一次释放，将五个基元脱离海床基到达海底，第二次释放，将海床基与锚系脱离，海床基根据自身浮力上浮到水面，之前释放的基元，在绳子的作用下，系在海床基上，实现数据回收。



五基元海床基的两次释放均采用电腐蚀释放，第二次释放的释放机关具体结构如下图上图所示。熔断丝断开后，连杆和杠杆向下运动，致使其挂钩脱离沉藕架的拉环，实现机架与锚系的脱离。

5.应用案例-机械声学释放器（国家海洋技术中心）

机械声学释放器是一个经过严格标准化的高性能产品，设计用于在所有海洋环境中应用于各种锚系系统。其一体化的结构设计使其能够在极端条件下可靠运行，包括深海和高载荷环境。以下是该产品的详细描述及其主要结构组成。

5.1 产品特点

(1) 广泛的适用性 机械声学释放器适用于所有类型的海洋环境，无论是浅海、深海还是极地环境，都能表现出色。其标准化设计确保了在各种锚系系统中的广泛兼容性。

(2) 强大的深海能力 该设备能够在最大 6000 米的工作深度下稳定运行。这一深度覆盖了大部分海洋研究和工程项目的的需求，从浅海到深海，无论是科研探测还是工程部署，机械声学释放器都能胜任。

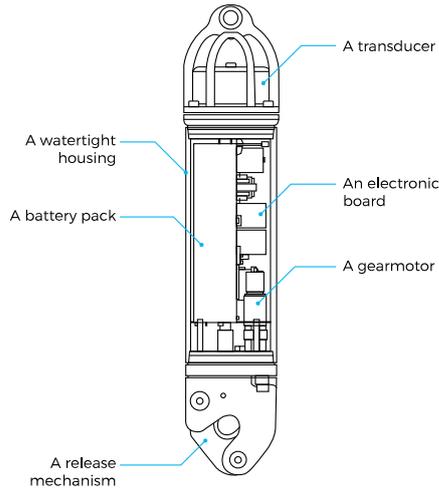
(3) 远距离通信 机械声学释放器具备长达 10000 米的最大通信距离。这意味着即使在深海环境中，操作人员也能够从远距离发送控制指令，确保设备的安全释放和回收。

(4) 高载荷能力 机械声学释放器的最大载荷能力达到 15 吨，能够处理大型和重型设备的部署和回收。这一特点使其成为深海科学考察、海底矿产开发和海洋工程中不可或缺的工具。

(5) 快速释放机制 机械声学释放器采用马达驱动的释放机制，这种设计使得释放过程非常快速。从发出指令到完成释放，一般只需几秒钟的时间。这种快速响应能力大大提高了工作效率，尤其是在紧急情况下，可以迅速完成设备的回收工作，确保操作的安全和高效。

5.2 结构组成

机械声学释放器实物图及其主要结构组成：**Transducer-换能器**、**Water housing-防水外壳**、**Battery pack-电池组**、**Electronic board 电子主板**、**Gearmotor 齿轮马达**和 **Release Mechanism 释放机关**。



- Transducer-换能器
- Water housing-防水外壳
- Battery pack-电池组
- Electronic board 电子主板
- Gearmotor 齿轮马达
- Release Mechanism 释放机关

5.3 应用案例

整个潜标系统由主浮体、测量仪器、声学释放器和重力锚组成。

主浮体上可搭载姿态仪、CTD 和北斗信标机。姿态仪用于记录潜标相对海底的倾角，用于校正测量仪器的深度数据。CTD 记录潜标周围的水文数据。北斗信标机主要用于潜标上浮后的搜索定位。

测量仪器等距的分布在潜标的缆绳上。

声学释放器连接在锚系和测量仪器之间，用于数据采集完毕后，脱离锚系，上浮到水面使用。

重力锚主要是锚系的作业，使潜标系统固定的海底，进行数据采集。抓力锚则保证重力锚不会受海流影响在海底移动。

