

oute@sea

海底观测网

贡献海洋，献身国防

远海供电与通信浮标（可选）

7

基于浮标对仪器、节点供电及上行通讯道，以便海底网的灵活布设。



2

主节点（主接驳盒）

主节点链接到主干网并将高压转换成中低压，节点端口分配电力、通信，并可在水下湿拔插。

3

5



例：水声侦听阵列，可直接插入接驳盒

4



科学仪器接口模块

可以为10个海洋仪器提供电力和通讯服务，可链接到主接驳、次级接驳。

6

不间断供电

UPS可在断电时提供持续电，拦截大功效设备电力，以便作业。



CONTENTS

目录

海底观测网	01
海底观测网的类型	03
项目案例	05
岸站	07
NODE-3000	09
MVC-3000	11
SIIM-3000SC	13
UPS-3000SC	15

海底观测网

海兰信OceanWorks公司是一家国际公认的从事水下有人、无人作业专业仪器设备生产厂商，其应用范围涵盖军事、科学研究、海底地震监测、海上石油天然气以及其它海洋应用领域，可提供包括海底系统工程方案设计、工程施工、设备制造以及项目管理等服务。

海底观测网由岸站、主节点、次节点、SIM(仪器接口模块)和科学仪器设备组成，利用有缆观测网阵对某些水域进行长时间、不间断的多参数、大范围监测，为水下安防、海上石油天然气开发、科学研究以及其它海洋应用提供科学数据。

■ 岸站

岸站是海底观测网的水面部分，是系统的电源供给和数据采集记录中心。它提供直流电源和千兆以太网光纤通信连接。控制和监测单元可以测量输出的电压、电流以及显示接地故障状态等一旦任何参数超出正常范围，它将自动切断电源。岸站还包括一台监测和控制海底网的计算机，控制也可以通过远程实现。



■ 主节点

主节点直接和干线供电电缆连接，将系统供应的高压(1kV~10kV)转换为中等电压(375V)。中等电压被分配供给一系列水下电源接口单元。同样，高速光纤通讯网络被分配给不同的接口单元，每个接口单元可以独立开关，并有电源消耗和接地故障监测功能。

SIM 或次级节点可以和主节点相连形成观测网。仪器设备一般不会直接和主节点连接，而是和 SIM 连接。

输入	干线电压(1kV~10kV)和高速光纤通讯
输出	讯接口中等电压(375V)，光纤或铜芯通讯接口
接口	一般 4~8个可湿拔插接口
冗余设备	控制、电源、通讯冗余设备
电源回路	海水
结构	防拖网设计，可拆卸、可弹出电子舱



■ 次节点

次节点通过水下接头和主节点连接。次节点可以离主节点 10km 远，提供中等电压和通讯接口。仪器设备可以直接和次节点或 SIIM 连接。每个接口单元可以独立开关，并有电源消耗和接地故障监测功能。

输入	中等电压(375V)和光纤通讯
输出	中等电压(375V)和低压(15~48V)，光纤或铜芯通讯接口
接口	一般 4~8 个可湿拔插接口
冗余设备	控制、电源、通讯冗余设备
电源回路	电缆
结构	防拖网设计



■ 仪器接口模块(SIIM)

SIIM 通过水下接头和主节点或次节点连接。一个节点可以提供 10 台仪器的接口，SIIM 提供一系列独立的可开关的低压电源和数据通讯接口，以适应各种不同科学仪器设备的供电和数据通讯要求。

输入	中等电压(375VDC)和铜芯通讯接口
输出	低压(15~48VDC)，铜芯通讯接口
接口	6-10个接口
冗余设备	控制、电源、通讯冗余设备
电源回路	电缆
结构	仪器设备安装架



■ 科学仪器设备

海底观测网支持各种科学仪器设备，用于海底、近海底以及水体参数观测。任何具有EIA-232/4851422或10/100BaseT以太网接口的仪器设备均可直接接入次节点或 SIIM。

支持的典型科学仪器设备如下：

- 声学多普勒海流剖面仪(ADCP)
- 水听器
- CTD 传感器
- 压力传感器
- 海底地震仪(OBS)
- 营养盐监测仪
- 浮游生物剖面仪
- 水下摄像机
- 采样存储容器等

作为 AUV 的充电、数据下载基地。



海底观测网的类型



近岸、近海、区域海底观测网示意图

■ 近岸观测网

为离海岸相对较近的小型观测网，观测网的布放可以通过小型船只来进行。可以用普通电信电缆或轻型电缆来工作。这种系统一般能支持节点附近 10-50套仪器工作。

离岸距离	0-10km
硬件	一个次节点和多个 SIIM
仪器数量	10-50
数据带宽	1Gbit/s
次节点功率	<3kw
电压	<400V

■ 近海观测网

离岸距离	10-200km
硬件	多个主节点、次节点和 SIIM
仪器数量	每个主节点支持 150 套仪器
数据带宽	1Gbit/s
主节点功率	3kW
电压	<2000V

由多个节点组成、在某些水域布设的中型观测网，它可以呈线型、树形或环形分布以覆盖观测区域。节点为仪器设备提供供电及数据通讯信号，如果观测网中有次节点，则仪器设备距离次节点的距离不超过 10km。SIIM 或次级节点可以和主节点相连形成观测网。

■ 区域观测网

由多个节点组成、在较大区域范围内布设的观测网。它可以呈线型、树形或环形分布以覆盖观测区域。观测网的每个节点都可以为仪器设备提供供电和数据通讯信号，如果观测网中有次节点，则仪器设备距离次节点的距离不超过 10km。

离岸距离	>200km
硬件	多个主节点、次节点和 SIIM
仪器数量	每个主节点支持 150 套仪器
数据带宽	10Gbit/s
主节点功率	>3kW
电压	>2000V

项目案例

海兰信OceanWorks公司从2005年开始参与VENUS项目，负责设计和生产海底观测网的岸站、主节点以及科学仪器的接口模块。2007年，公司获得了为加拿大NEPTUNE 项目设计生产 14个接驳盒的合同,根据应用的具体情况，这些接驳盒可以配置为次节点或 SIM(科学仪器接口模块)。

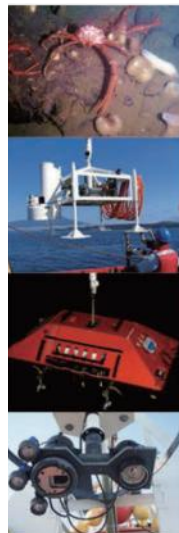
■ VENUS 项目简介

该项目是为加拿大维多利亚大学设计生产的先进的海底观测网。它是一个海底永久设施，设计使用寿命为 20年，可为海底布设的海洋环境监测仪器提供连续的电力和数据通讯。

VENUS 系统由2个观测站组成，一个观测站布设于 Georgia Strait附近，包含2个节点。另一个观测站布设于 Saanich Inlet附近，包含1个节点。系统节点提供实时视频图像、声学图像和科学仪器的实时数据。SaanichInlet 附近的观测站从 2006年2月开始为科学界提供实时数据。Georgia Strait的观测站从 2008年2月开始运行。

| VENUS 项目的特点

- 3 个主节点--Saanich Inlet1个节点， Georgia Strait2 个节点
- 每个节点有4个仪器设备接口
- 7 个科学仪器接口模块(SIM)
- 每个节点为科学仪器提供电力和数据通讯
- 工作水深 350m
- Georgia Strait的节点距海岸 30-40km，通过岸站供电进行数据通讯

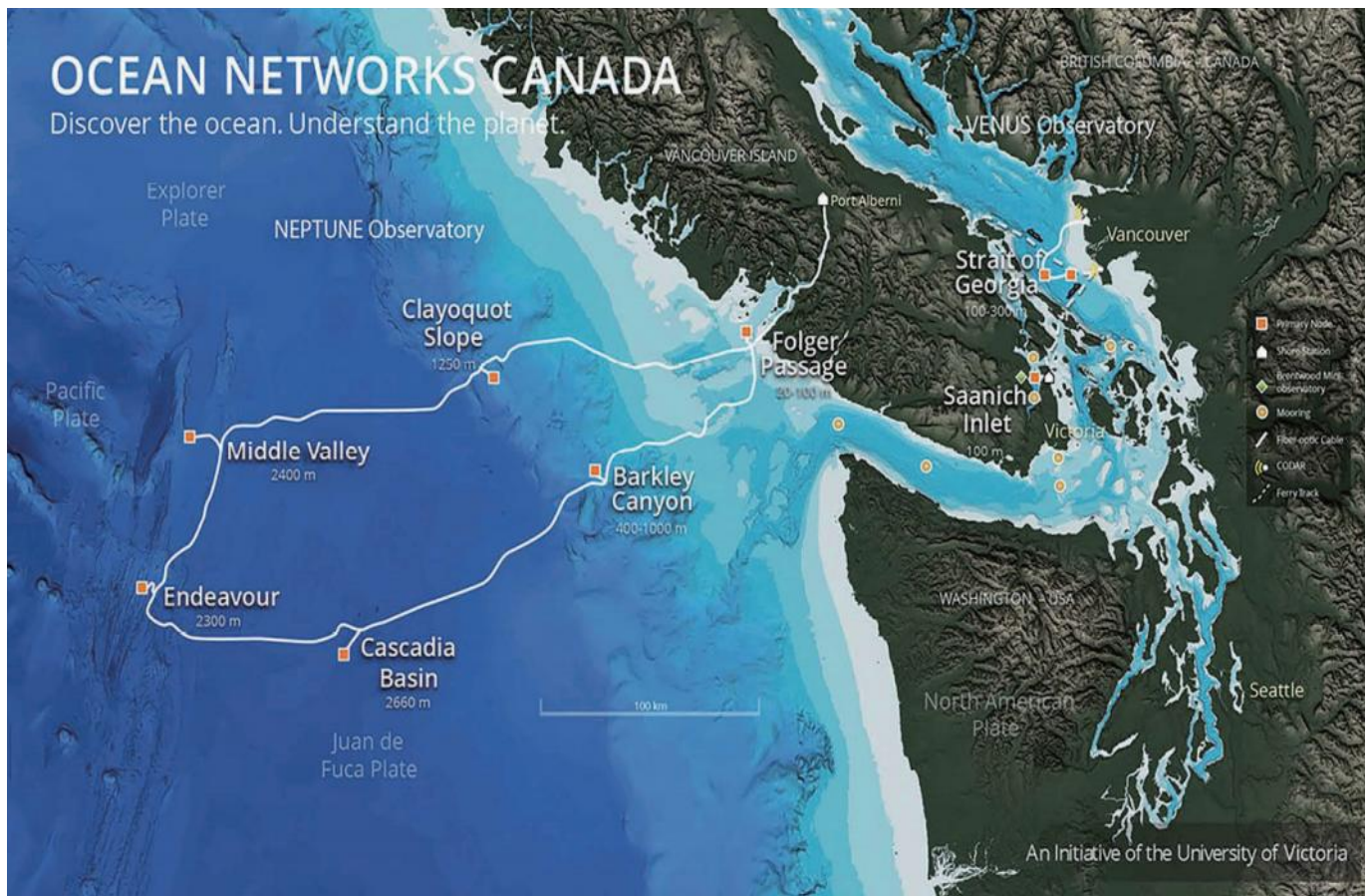


■ 加拿大 NEPTUNE 项目

该项目是第一个区域性的海底观测网。系统的电缆环路总长达到800km，有5个主节点，这个史无前例的项目于 2009 年春天完成系统的安装并运行。

公司为 NEPTUNE 项目设计生产 14个接驳盒,根据应用的具体情况, 这些接驳盒可以配置为次节点或SIIM(科学仪器接口模块);

- 每个接驳盒支持多达 10个科学传感器, 通讯接口可配置为串口或以太网口;
- 每个接驳盒可以管理和分配10kW的电源给各种不同电压的仪器设备,为系统的设备配置提供了极大的灵活性;
- 接驳盒还可以切换为 6kw 的 400V 高压供电;
- 接驳盒通过水下接头和节点连接,可以将仪器设备布设到距离不超过 10km、水深达3000m的任何观测区域;
- NEPTUNE 项目的接驳盒是在 VEMUS 项目的技术基础上开发设计的, 代表了第三代电源管理、控制以及仪器接口技术。它经过了各种检验和测试, 为海底观测网提供了最大的可靠性。



岸站

■ 概述

海底观测网岸站设备置放在一个 19 英寸标准机柜内，建议机柜放在带空调的房间内。

设备包括供电设备(PFE)、NTP时间服务器、串口服务器、以太网交换机，节点(Nodes)/海底仪器接口模块(SIIMS)控制计算机，所有设备都在电网的标准供电下工作。

■ 供电

现有岸站设计为恒定负压直流输出。本系统节点只可接收-1200V到-1800V的恒定电压，不提供恒定电流。系统利用已有通信电缆在岸站和节点之间传输电力。这种类型的标准通信电缆只有一个导体，需利用海水做回路。主干网电缆上的电位是负的,将阴极放在节点上,阳极放在岸上。这种架构与标准电信电力分配一致,也是行业最佳实践。

电力输送到节点后转换成双线浮动供电，但在节点输出时将电压降到375V。电力输送到海底仪器接口模块SIIM 后还会进一步降低，为后续各个仪器提供低电压。

■ 岸基电站的配置

岸基设备电源采用标准的直流电源，岸基电站如何配置取决于观测网系统配置和用电分析。

节点上的中压转换器(MVC)可接收各种电压输入，并提供375VDC的输出。岸站供电设备电源由SERI公司提供，其输入可接受三相180-264VAC @50A(50Hz)的或三相 360-528VAC @ 25A(50Hz)。岸站只将电力输送到中压转换器。根据输入功率选择合适尺寸的接地端子。

■ 岸站海水回路

系统将提供一个海水回路电极，系统接地的理想位置是海滩电缆管道口附近;接地回路电缆和传输电缆在同一电缆管道。

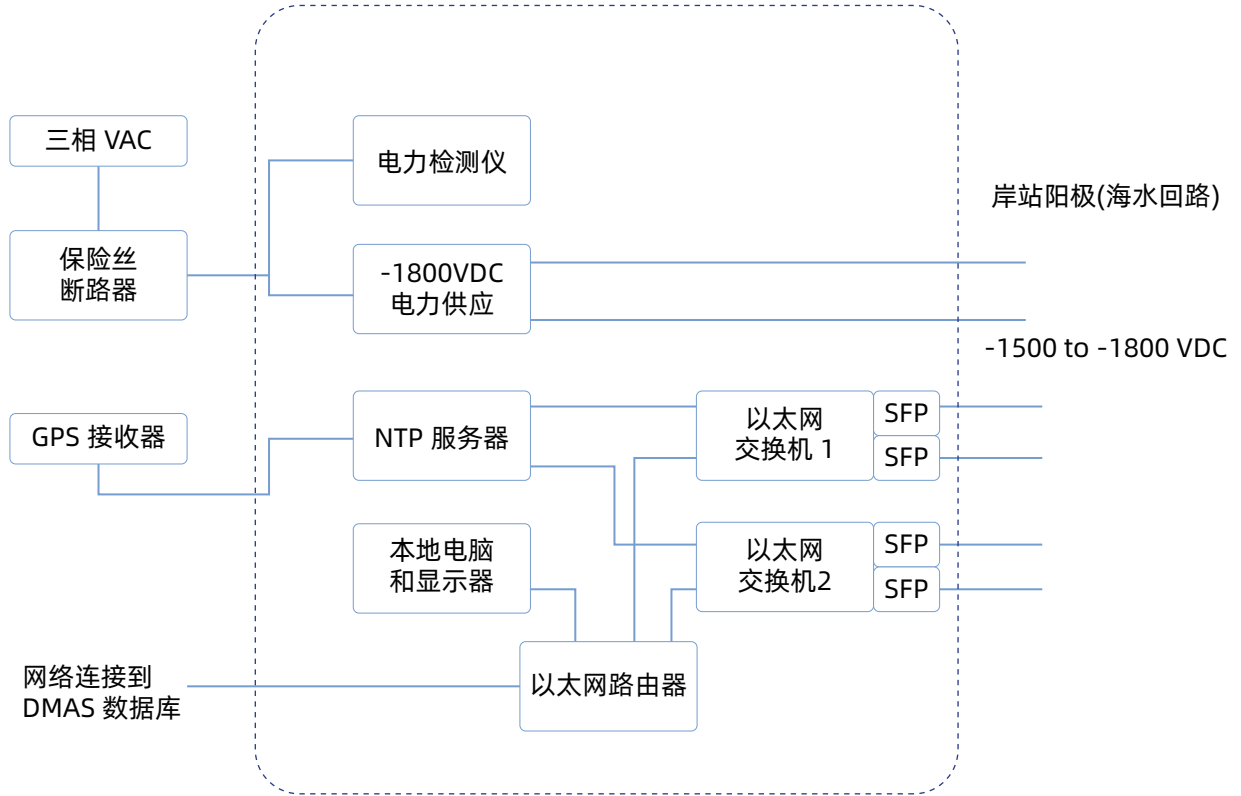
■ 用户安装设备(CFE)

- 用户可自行开展电缆布设、电缆室和岸房建设、带保险丝的供电接入、通讯网络连接等
- 双方合同商定岸站房的最低要求、电力需求、以及岸站设备。
- 向用户提供岸站框图和数据采集计算机接口规格详细说明。
- 提供系统监控计算机、系统监控软件和以太网交换机的详细说明。

■ 电信电缆

用标准的电信海底电缆连接节点和岸站，电缆最少包括6根低损耗SM 光纤(损耗小于每公里 0.2dB，需与海洋承包商和电缆供应商讨论证实)，电缆中单一导体的电阻应每公里小于 1ohm(海水回流)，电缆外层铠装需求现场勘查决定。海兰信 OceanWorks 参与电信电缆的光纤和导体类型选择过程，确保符合系统运行要求。

虚线框内为岸站厂家供应设备



岸站示意图



NODE-3000

■ 产品概述

Node-3000型接驳盒可直接或通过海底仪器接口模块(SIIM)为仪器设备提供高可靠性的海底分布式供电及通讯支持，该接驳盒可通过与其相距几百公里的近岸站或局地锚系浮标进行供电。

该接驳盒的电子设备放置在可回收式隔舱中，通过水下光电连接器与基座相连。该回收式隔舱设计可以方便的对接驳盒电子设备进行维护与升级。

■ 应用领域

- 环境与科学研究海底观测网
- 海上油气装备
- 海啸预警
- 可再生能源利用
- 海底地震监测
- 港口与沿海安防

■ 产品特点

该接驳盒最多可连接六台仪器设备或 SIIM，其中4个可软件设置为大功率 375V直流电源接口(用于连接SIIM、扩展电缆或高耗电设备)或是低功率最大电流5A的 12V-48V可调节直流电源接口。375V直流电源大功率接口提供智能断路器以支持多种软启动配置。

在每个低电压端口以及 375V直流电总线还包含线路绝缘监测仪(LIM)，用来检测连接电缆或仪器是否漏电。必要时，LIM 可通过软件控制其与海水参考地断开。

为避免因所连接设备故障而导致节点(NODE损坏)，节点自动持续监测端口电压、电流以及LIM 信号，如果在该端口达到某个提前设定阈值，该端口将自动关闭，输出成为电气隔离状态。

■ 可靠性

- 供电、通讯及核心系统控制都采用冗余设计
- ISO8 级别组装洁净室(压力舱)
- MTBF 62000小时(25°C)(MIL-HDBK-217 标准)



■ 技术参数

输入(从岸站或浮标输入)	结构尺寸
SL21 电缆	2 米宽x4.5米长(不含SL21尾部)x1.2m 高
400VDC-2000VDC(取决于传输距离)	可装进标准集装箱内
3000V直流电过压保护	空气中可回收隔舱重 1200 公斤(1.2吨)
1000BaseEZx干兆光纤(冗余链路)	在水中, 由于浮力重量更轻
组网(到其他节点)	空气中节点底座重2000公斤(2吨)
光纤中继器	100% 的钛金属耐压舱, 具有双“O”形圈密封)满足 EIC60068 振动检测标准(Part 2,Section64, Table A.1 & A.2 Category 2)
两个直连通道	
两个额外的通信链路可用于跳跃节点(Skip-Node)	
特点	输出(到海底仪器接口模块 SHM 和设备)
易于维护与升级的可回收电子设备隔舱	6 个端口
核心设备不间断电源供应	12 引脚 ROV 水下连接器
TCP/IP Telnet 命令行接口	每个端口支持双 100BaseT以太网
TCP/IP 10Hz UPD 遥测接口(包括端口电压、电流及线路绝缘)	智能断路器在 1kW 375Vdc软启动(软件可配置)
	智能可变电压电源从 12V-48V(最大电流 5A)
可检测每个电池舱的电压、电流	

■ 标准测试

- 耐压水密壳体静压试验
- 120 小时盐水浸泡试验

■ 环境适应性

- 工作深度:3000m
- 运输温度:0°C至+50°C,也可选-20°C至 +50°C
- 工作温度:-3°C至 +20°C

■ 产品选配

- 抗拖网框架
- ROV 水下接口
- 可定制接口方式、端口电压、通信协议和连接器
- UPS 可以扩展到其他关键仪器
- 该接驳盒的隔舱中可添加干拔插仪器接口
- 延长老化测试

MVC-3000

■ 产品概述

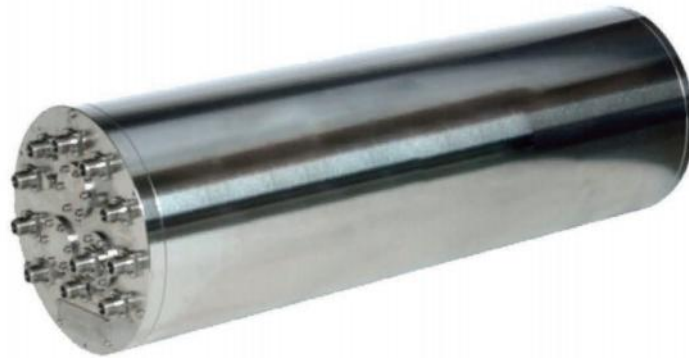
压转换器(MVC)为海底远距离电力传输提供直流对直流电源转换功能，MVC的额定工作深度为水下3000m，兼容双芯电缆和海水循环功能的单芯电缆，是一款成熟的产品，已经成功用于多个海底观测节点。MVC-3000 基础系统支持输入-1500V 的主于网直流电压，提供 375V的稳压直流电源输出，最大功率输出 2kW，可以作为共享负载模块并行使用，为整个系统提供几余输出功耗。

■ 应用领域

- 水下远距离供电
- 环境与科学研究海底观测网
- 海上油气装备

■ 产品特点

MVC-3000具有过压电路保护、输入电压动态范围大的特点，特别适合于远距离水下供电应用，具有自动引导启动功能，可最大程度地兼容用户的地面供电电压设备。MVC-3000支持变载荷工作模式，从静负载到满载仅需要毫秒。由于瞬态输入是电缆类型和电缆长度的函数,为确保MVC实际应用中的最佳性能,每个MVC会根据用户需要,配置电缆类型、电缆长度和输出功率。每个MVC均包含一个线路绝缘监测仪(LIM)，用来检测连接负载的防水性提供告警和可控关机功能，以避免杂散电流腐蚀，LIM 可根据用户需要通过软件控制禁用。



■ 技术参数

输入	通信与遥测
输入范围:-1,200V至-1,800V	Telnet 命令行接口
标称值:-1,500V	UDP/IP 遥测接口(可选速率高达10Hz)
过压瞬态保护:3kV	SNTP 时间戳
通信接口:1000BaseLX 单模光纤以太网 100BaseT铜以太网	输入/输出电压和电流
	线路绝缘检测
支持湿插拔/干插拔连接	多点温度检测
输出	物理尺寸
375V @ 2kW (系统通过并行连接提供额外电源输出)	1050mm长x332mm直径(不含接头)
	空气中重量:160kg
标准干插拔连接	100%的钛金属水密耐舱, 双“O”形圈密封
短路保护	满足 EIC60068 振动检测标准 (Part 2,Section64,Table A.1 & A.2 Category 2)

■ 可靠性

- 10 年维护服务, 产品 25年以上使用寿命
- ISO8 级无尘室组装
- MTBF(平均故障间隔时间):100,000小时

■ 工作环境

- 工作深度:3000m
- 运输温度:-20°C至+50°C
- 工作温度:-3°C至+20°C

■ 标准测试

- 耐压水密壳体静压试验
- 120 小时防盐雾试验

■ 产品选配

- 输入电压增加至-10,000V
- 输出功率增加至 4kW
- 可扩展自检测试功能
- 用户仪器接口可集成到 SIM-3000SC中

SIIM-3000SC

■ 产品概述

SIIM-3000SC海底仪器接口模块(Subsea Instrument Interface Module), 又称科学仪器接口模块, 为海底设备和海底节点 Node(或岸基站)之间提供了多个可软件设置的电源与通讯接口, 已成功应用于多个海底光电缆观测项目。其核心是在不打开耐压水密壳体的情况下, 可重新由软件设置每个连接端口的电压和通讯接口方式。这种独特的设计, 可使一种 SIM 方案应用于整个观测网, 方便每个观测站点的更换或增加新设备。

■ 应用领域

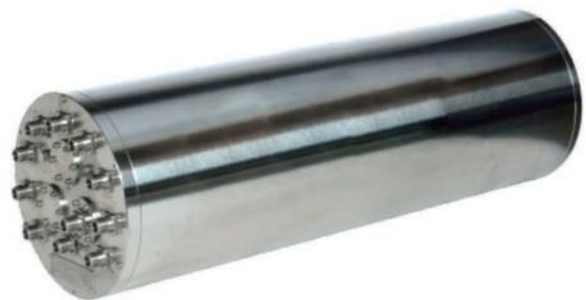
- 环境与科学研究海底观测网
- 海上油气装备
- 海啸预警
- 可再生能源利用
- 海底地震监测
- 港口与沿海安防

■ 产品特点

SIIM-3000SC总共有10个仪器接口,其中8个为低电压低功率(12-48V,60-240瓦),2个为高功率(375V/1875W)。8个低压仪器接口可在 12-48VDC电压区间内选择, 提供最高5A电流。每个低压端口都由独立的线性调节输出直流-直流变换器供电。它以非常低的输出噪声提供高效可变的供电。每个低压端口也可根据软件选择支持 100BaseT以太网, 或者 EIA232、485和422串行通讯协议。当端口关闭, 所有电源和通讯信号均从连接的设备上电气隔离。每个低压端口都包含一个线路绝缘监测仪(LIM), 用来检测连接电缆或仪器是否漏电。必要时, LIM 可通过软件控制禁用。

■ 标准测试

- 耐压水密壳体静压试验
- 120 小时盐水浸泡试验



■ 技术参数

输入(从观测网节点 Node 或岸基站输入)	输出(到仪器设备)
输入范围:300V-400V 标称值375V	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 个高压端口具备以下特点: <ol style="list-style-type: none"> 1.标准干拔插连接器(混合和湿拔插连接器可选) 2.电压 375 V(最大电流 5A 的情况下) 3.逐级平稳启动功能使用户控制 1A, 2A, 5A 电流时间 4.软件可选电流和电压 5.短路保护 ● 8 个低压端口具备以下特点: <ol style="list-style-type: none"> 1.标准干拔插连接器(混合和湿拔插连接器可选) 2.在最大电流 5A 的情况下, 软件可选电压12V-48V 3.绝缘监测仪最大可监测 10MQ 4.每个端口配备独立直流-直流转换器 5.线性调节, 极低输出噪声 6.软件可选电流、电压及绝缘监测仪是否启用 7.输出短路保护 8.通讯方式可选(软件选择)-100BaseT 9.铜线以太网, 或相互隔离的串口(EIA232422 或 485) ● 支持 TTL PPS 和 NEMA 0183 时间编码
过压与瞬态保护	
通信接口(定制时可选) 1000BaseLXSM光纤千兆以太网 100BaseT铜以太网	
支持湿插拔/干插拔连接	
通信与遥测	
Telnet命令行接口	
UDP 数据接口(最高10Hz), SNTP 时间戳	
可遥测检测端口、电压、电流和绝缘检测仪高压端口无绝缘监测仪)	
结构尺寸	
1050mm长x332mm直径(不含接头)	
空气中重量:150kg	
100%的钛金属耐压舱, 具有双“O”形圈密封	
满足 EIC60068 振动检测标准 (Part 2,Section64, Table A.1 & A.2 Category 2)	

■ 环境适应性

- 工作深度:3000m
- 运输温度:-20°C至 +50°C
- 工作温度:-3°C至 +20°C

■ 产品选配

- 用户可定制:接口、端口电压、通讯协议、电缆、连接器
- 特定端口可提供 1000BaseLX光纤通
- 可装配湿拔插设备接口, 由软件设置变更电源电压, 通讯协议, 不需回收海底设备接口模块平台即可加入新设备到观测网中
- 讯延长老化测试
- SI1S和ISO13628-6 标准

UPS-3000SC

产品概述

UPS-3000SC不间断电源可为各种海底设备提供稳定的电力，其设计已通过长期严苛的布放应用验证，在5-10年的电池保养周期下它能够稳定地工作25年。该系统通过使用多个冗余部件来最大限度地确保电力供应，具备给海底电池充电的能力。系统带有智能监控和充电电路，使用商用铅酸电池。

应用领域

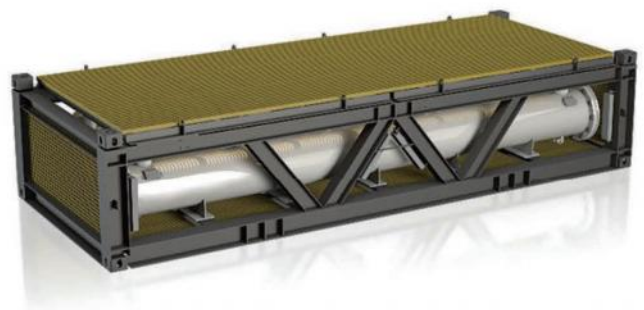
- 深海环境基线测量
- 油田水下监控与自动流体注射等
- 峰值负荷削减（负荷均衡）
- 海底传感器或系统的不间断供电

产品特点

UPS-3000SC工作深度3000米；每个模块均包含一个150千瓦时的容量、带有智能监控与过程记录系统和一个湿拔插通信和电源连接端口。该系统设计为一个半高20英尺集装箱大小，内装三个相连模块。系统所有关键组件都是冗余的，在某一组件故障时可大大降低其影响。

技术参数

输入	
输入范围:	300VDC至400VDC
标称值	375 VDC
过压与瞬态保护	
通信接口(定制时可选)	1000BaseLX单模光纤以太网 100BaseT 铜线以太网
标准湿插拔连接器	
输出	
375VDC缓冲,	15.5A, 6kW
标准湿插拔连接器	



■ 技术参数

电池特性	结构尺寸
注油、压力补偿 AGM 铅酸电池组	6m x 2.4m x 1.4m 半高集装箱
三个 50 千瓦时独立电池组，完全冗余，提供 150 千瓦时容量	空气中重量:13600kg(13.6吨)
使用5年后仍有 100 千瓦时容量(每年30个充放电循环)	100%钛金属耐压舱，双“O”形圈密封
布放后如果没有接入充电电源，12个月后仍保持70% 电量	满足IEC60068-2-64第2类振动检测标准
充电	可靠性
最少充电 24 小时，实际充电时间取决于剩余电量和供电能力	20 年以上设计寿命(5年一次维修服务)
	ISO8 级别组装洁净室(压力舱)
	MTBF 50000小时(25°C)(MIL-HDBK-217标准)

■ 通信与遥测性

- Telnet 命令行接口
- UDP/IP 遥测接口(可选速率高达10Hz)，SNTP 时间戳
- 可检测每个电池舱的电压、电流

■ 标准测试

- 耐压水密壳体静压试验
- 120 小时盐水浸泡试验

■ 环境适应性

- 工作深度:3000m
- 运输温度:-20°C至+50°C
- 工作温度:-3°C至+20°C

■ 产品选配

- 用户可定制接口和连接器
- 输入电压可高达10000VDC
- 定制输出电压
- 可选延长老化测试
- 光通信千兆链路
- 多个 UPS模块的串行连接器





北京海兰信数据科技股份有限公司

地址：北京市海淀区环保科技示范园
(地锦路7号院10号楼)

电话：+8610 59738989 传真：+861059738737

网址：www.highlander.com.cn 邮编：100095

海南欧特海洋科技有限公司

Add:海南省三亚市崖州区崖州湾科技城雅布伦产业园6号6320-1

Tel:0898-66813335

oute@highlander.com.cn

