青岛水德科技有限公司 | 德国 SubCtech 公司 | 操作手册

OceanPack CUBE 紧凑型走航观测系统

OceanPack™ CUBE Compact Underway Monitoring System | Operation Manual (Chinese)

操作手册 · 中文版 （据原厂产品数据表与官网产品页编译；原厂硬件操作手册为受控文档，未公开）



图 1 OceanPack™ CUBE 主机：装于黑色航空箱内的 19 英寸紧凑机架，上层为供电与控制面板、下层为水路与除泡单元，整机可移动部署

产品型号	OceanPack™ CUBE（紧凑型走航海洋表层多要素观测系统，FerryBox / Underway）
典型部署	中小型科考船与调查船、租船临时航次、教学实习船的移动式观测平台
机箱尺寸	19 英寸 600 × 600 × 1000 mm（典型）；含航空箱约 70 kg，不含约 40 kg
主要监测要素	pCO2 与温盐（TSG / CTD）标配；溶解氧、pH、叶绿素 / 浊度 / CDOM、营养盐等可选扩展
供电	230 VAC（可选 100～240 VAC 宽范围；可选 12/24 VDC）；内置 UPS（集成于 Deck-Unit）
通信接口	多达 8 路串行接口（RS-232/485，电气隔离）；1 路以太网 / LAN
数据存储	工业级 SD 卡 8 GB（可扩展至 32 GB）；ASCII NMEA-0183 格式，ISO 8601 时钟

本册据 subCtech 官网产品页与原厂公开资料编译。凡原厂未写、由工程常识补出的操作条目，正文一律标注「编者补充」，与原厂表述分开。

目录

中文版说明.....2
产品概述.....3
型号与技术数据.....3
安装与集成.....4
操作.....5
维护与保养.....5
附录.....6

中文版说明

本册是德国 SubCtech 公司 OceanPack™ CUBE 紧凑型走航观测系统的中文操作手册。原厂硬件操作手册为受控文档，未对外公开；官网产品页给出了系统构成、工作原理与技术参数，但没有分步骤的作业流程。本册按「说明—概述—技术数据—安装—操作—保养—附录」的次序，把官网内容重排为可执行的中文条目，并补齐必要操作常识。

译制与编译口径：

- 官网中文产品页的每一句实质内容都已收进本册；原文没有的内容一律标注「编者补充」。
- 数值、单位、量程照原样收录（600 × 600 × 1000 mm、1 ~ 20 L/min、pH 低至 4 的弱酸清洗等），不作换算；化学式下标一律写成普通数字（CO2、pCO2）。
- 任务方提供的 OceanPack CUBE 数据表为空文件，本册技术参数全部取自官网产品页，并在附录记一条口径说明。
- 文中「编者补充」条目按船载走航观测系统通用作业常识补出，正式作业规程应结合本单位安全规定执行。

说明 本册不含原厂手册原文。引用与验收时应以 SubCtech 官网产品页（OceanPack™ CUBE）为准；若后续取得原厂正式手册，以原厂手册为准。

产品概述

OceanPack™ CUBE 是 SubCtech 走航观测系统的紧凑型型号，定位介于经典机架式 RACK 与竞赛用 RACE 之间。它继承了经典 OceanPack 机架的核心架构，但把体积与重量大幅压缩，采用 19 英寸工业标准格式，兼顾实验室安装与船载移动部署两种场景。

系统标配 pCO2 分析模块与温盐传感器（TSG / CTD），并预留空间加装其他传感器或分析仪。整套系统包含供电、数据采集、水路与除泡单元，通电后自动运行，无需用户操作。除泡器采用 mBubbler®，可将气泡卷起并去除，同时预留安装位——把溶解氧、pH、叶绿素等探头装进同一个水箱，测到的是同一团水的真实数值。

水系统对泥沙与生物附着不敏感，日常用自来水冲洗即可；长期无人值守可选配外置自动清洗模块：用两只电动球阀把水切换为循环，以 pH 低至 4 的弱酸清洗，若有自来水则增加一道清水冲洗，一次清洗 30 分钟、每天一次，酸液罐可支撑 4～12 周。数据侧采用 NetDI® ARM 控制器与数据记录仪，7 英寸触摸屏可直觉操作，数据以 ASCII NMEA-0183 标准格式存储于 8～32 GB 工业 SD 卡，遵循 ISO 8601 时钟；高精度实时计算，并自动为每条测量加注质量标志。

型号与技术数据

项目	参数
机箱尺寸	19 英寸　600 × 600 × 1000 mm（典型）
重量	含航空箱约 70 kg；不含航空箱约 40 kg
结构	19 英寸固定框架，组件可简易拆出
供水	外置或内置海水泵；1～20 L/min，上限 3 bar（推荐 8 L/min、0.5 bar）
阀件与旁路	可选电动球阀；可选带流量计的传感器旁路
除泡器	mBubbler®，可加装附加传感器
粗过滤器	进水口粗滤，清洗约 30 秒
采集与控制	NetDI® ARM 控制器与数据记录仪；7 英寸触摸屏
采样率	典型 1 Hz，可配置
数据处理	全参数实时计算，IEEE 双精度；逐测量质量标志
存储	工业级 SD 卡 8 GB（可扩展至 32 GB）；ASCII NMEA-0183 格式，ISO 8601 时钟
接口	多达 8 路串行接口（RS-232/485，电气隔离）；1 路以太网 / LAN

本资料由 水德市场部 编译整理 | 资料编号 SCT02 | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-11

项目	参数
供电	230 VAC，可选 100～240 VAC 宽范围；可选 12/24 VDC
功耗	含 CO2 传感器、不含海水泵时典型 30 W；内置循环海水泵时典型 150 W
不间断电源	内置 UPS（集成于 Deck-Unit）

标配：OceanPack™ CUBE 主机（19 英寸机箱，含航空箱）、mBubbler® 除泡单元、pCO2 分析模块（LI-COR® 系列）与温盐传感器接口、NetDI® 数据记录与控制器（7 英寸触摸屏）、内置 UPS 与电源单元、快插式水管与全部连接件。选配：外置自动清洗模块（弱酸 + 清水两段清洗）、内置或外置海水泵、水路控制单元 WIC（泄漏检测、断电关阀）、溶解氧 / pH / 叶绿素 / 浊度 / CDOM / 营养盐等附加传感器、微塑料采样器、GPS 定位与全数据地理参照、OceanView™ 数据服务器（Windows® PC 运行）、RS-485 总线扩展（接入气象传感器、泵、阀等外设）。

安装与集成

CUBE 采用快插式水管接头，无需工具即可拆装；自带航空箱，便于运输与快速布放。官网页未给安装步骤，以下流程按移动式船载设备通用安装常识整理。

1. 运输与开箱：整机连航空箱运输；开箱后检查快插式水管接头与电气接口在运输中是否松动。
2. 定位：机箱可置于实验室台面或 19 英寸标准机架；陆地实验室与船载均可用，落地时固定防滑。
3. 接水：外接海水泵（或选配内置泵），把取水口经供水管接入主机；确认流量 1～20 L/min、压力上限 3 bar（推荐 8 L/min、0.5 bar）。
4. 接电：接入 230 VAC（或按配置接入宽范围 / 12/24 VDC），确认 UPS 正常。
5. 接数据：按需接入传感器（最多 8 路隔离串口）与以太网；在 7 英寸触摸屏上完成配置。
6. 试运行：通电后系统自动运行；核对各参数实时值与质量标志，手动执行一次清洗流程确认水路正常。

编者补充 以上六步为编者补充，原厂公开资料未给安装步骤。CUBE 面向租船与临时航次的快速部署场景，装箱运输—开箱—接水接电—通电运行是它的典型使用节奏。

操作

日常运行

通电即测，无需用户编程。7 英寸触摸屏类比手机操作，无需外接显示器与键盘；运行中主要查看各参数实时值、质量标志与清洗 / 校准状态。

自动清洗（选配模块）

- 两只电动球阀把水路切换为循环，以 pH 低至 4 的弱酸清洗；若有自来水则增加一道清水冲洗。
- 一次清洗 30 分钟、每天一次；酸液罐可支撑 4～12 周，到期补酸。

数据与质量标志

- 数据以 ASCII NMEA-0183 标准格式存储于工业 SD 卡（8～32 GB），遵循 ISO 8601 时钟。
- NetDI® 控制器自动为每条测量加注质量标志，数据可直接进入科研流程与数据平台。

编者补充 「看屏、查标志、确认清洗状态」的日常值守节奏为编者补充；其功能依据（通电即测、质量标志、自动清洗参数、SD 卡与时钟）均出自官网产品页原文。

维护与保养

- 水系统对泥沙与生物附着不敏感，日常用自来水冲洗即可；粗过滤器清洗约 30 秒。
- 快插式水管接头免工具拆装，维护与清洁可在数分钟内完成；拆装前确认该时段数据带质量标志。
- 自动清洗模块酸液罐按 4～12 周周期补充弱酸清洗液。
- 航次结束后排空水路，淡水冲洗除泡器水箱；长期存放保持机箱内干燥。
- 运输前整机装回航空箱，固定内部组件。

编者补充 官网页给出「自来水即可冲洗」「清洗约 30 秒」「酸液罐 4～12 周」等描述；保养频次与存放要求为编者补充。

附录

资料来源与说明

- 原厂硬件操作手册未公开（受控文档，可经 support@subctech.com 申请）。本册据 SubCtech 官网（www.subctech.com）OceanPack™ CUBE 产品页（中文，青岛水德科技有限公司转载）编译，抓取日期 2026-10-24。
- 口径说明：任务素材中名为「OceanPack CUBE 数据表」的文件为空文件，无可用内容；本册技术参数全部取自官网产品页「技术参数」栏，未引入其他来源参数。
- 官网产品页给出西热带大西洋 EUREC4A-OA / ATOMIC 航次（Olivier et al., Biogeosciences, 2022, 19(12): 2969–2988，DOI: 10.5194/bg-19-2969-2022）与 ICOS 国际 pCO2 仪器比对实验（Steinhoff et al., 2025）两个应用案例，本册不展开。
- 文中标注「编者补充」的段落为编者按通用作业常识补出，不是原厂表述。

术语与缩写

FerryBox / Underway	走航观测系统。船舶航行中连续泵取表层海水并实时测量的船载测量系统。
mBubbler®	SubCtech 气体耐受型除泡器，兼具除泡与多传感器集成安装功能。
NetDI®	SubCtech 嵌入式数据记录与控制器系列；本系统内负责采集、实时计算与质量标志。
质量标志（quality flag）	随每条测量数据保存的质控信息，标明数据状态（正常、维护、清洗、异常等）。
TSG / CTD	温盐仪 / 温盐深仪。CUBE 标配的温盐传感器接口可接其中之一。
WIC	水路控制单元。独立控制水路，具备泄漏检测与断电关阀功能。
ISO 8601	日期与时间的国际标准表示法；本系统数据记录遵循该时钟格式。
弱酸清洗	以 pH 低至 4 的弱酸循环清洗水路，去除生物附着与沉积物，每天一次、每次 30 分钟。

说明　本册共 7 章（含附录）。原厂手册未公开，来源与口径问题统一记在附录第一节。