青岛水德科技有限公司 | 德国 SubCtech 公司 | 操作手册

pCO2 Top-Box 大气 CO2 走航测量模块

pCO2 Top-Box™ Marine Air-CO2 Module | 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 pCO2 Top-Box™ 主机：不锈钢防护箱体，前面板一排进气与电气接头，内置 LI-COR® 分析仪与 SmartDI® 数据记录器（出厂安装并配置完成）

产品型号	pCO2 Top-Box™（大气 CO2 走航测量模块）；MK-2 / MK-3 两代
配套关系	与 OceanPack™ 走航系统配合使用；两者经船舶 LAN、串行接口或无线电以数据线连接
分析仪	MK-2：LI-COR® LI-840x；MK-3：LI-COR® LI-7200x（推荐）——均经专门适配、出厂安装并配置完成
进气模块	坚固抗浪溅，可被浪或飞沫淹没 30 秒仍正常工作；极地版经受低至 -40 °C
数据记录	内置 SmartDI® 数据记录器，自动为每条数据加注质量标志；可选 8 英寸触摸屏用于诊断
校准	自动调零校准，频次可配置（例如每日一次）；可选 3 路标气输入（如 2 路跨度气 + 1 路参考气）
扩展	可同时接入多台仪器（LI-COR® 分析仪、各类荧光计、气象传感器等）；可加装独立 GPS 与气象传感器

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.....4
维护与保养.....5
附录.....5

中文版说明

本册是德国 SubCtech 公司 pCO2 Top-Box™ 大气 CO2 走航测量模块的中文操作手册。原厂硬件操作手册为受控文档，未对外公开；官网产品页给出了模块构成、环境适应性与型号差异，但没有分步骤的作业流程。本册按既定章序把官网内容重排为可执行的中文条目，并补齐船载大气 CO2 测量的操作常识。

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」。
- 数值与单位照原样收录（可被淹没 30 秒、低至 -40 °C、每日一次调零、3 路标气输入等），不作换算；化学式下标一律写成普通数字（CO2）。
- 任务素材中无本型号独立数据表（Ocean Monitoring 产品传单相关页为英文概述性内容，无独立规格表），本册技术参数取自官网产品页。
- 文中「编者补充」条目按船载大气 CO2 测量通用作业常识补出。

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（pCO2 Top-Box™）为准；若后续取得原厂正式手册，以原厂手册为准。

产品概述

pCO2 Top-Box™ 与 OceanPack™ 走航系统配合使用，用于测量大气 CO2。两者之间通过船舶 LAN、串行接口或无线电以数据线连接，因而不需要铺设容易出问题的长气管路；水、气两侧的 pCO2 得以并行测量，海气通量计算的时空匹配更好。

Top-Box™ 内置供科研使用的 LI-COR® 分析仪，出厂即已完成安装与配置。除标配功能外，还可外加气象传感器或独立于船舶的 GPS 等外部探头。整套设备坚固耐用、易于维护，已在极端恶劣海况和低至 -40 °C 的北极温度下成功使用——配套的进气箱带加热与防浪溅结构，曾在「极星号」（POLARSTERN）为期 18 个月的南极航次中经受 -35 °C 低温考验。

型号方面：MK-2 采用经专门适配的 LI-COR® LI-840x 分析仪；MK-3 采用经专门适配的 LI-COR® LI-7200x 分析仪（推荐）。数据记录由内置 SmartDI® 数据记录器完成，可选配 8 英寸触摸屏便于诊断；记录器会自动为数据加注质量标志。

型号与技术数据

项目	参数
分析仪	LI-COR® 供科研使用的 CO2 分析仪（随货安装并配置）；可选 3 路标气输入（如 2 路跨度气 + 1 路参考气）
型号	MK-2：适配 LI-COR® LI-840x；MK-3：适配 LI-COR® LI-7200x（推荐）
进气模块	坚固抗浪溅，可被浪或飞沫淹没 30 秒
数据记录	内置 SmartDI® 数据记录器；可选 8 英寸触摸屏用于诊断
质量标志	记录器自动为每条数据加注质量标志
校准	自动调零校准；频次可配置（例如每日一次）
整机特点	体积小、重量轻，可在小型船上使用；安装仅需接入电源 / 数据
扩展	可同时接入多台仪器：LI-COR® 分析仪、各类荧光计、气象传感器等
量程 / 精度 / 尺寸 / 重量	原厂未给，本册不填

标配：Top-Box™ 主机（含 LI-COR® 分析仪，已安装配置）、抗浪溅大气进气模块、内置 SmartDI® 数据记录器（自动加质量标志）。选配：8 英寸触摸屏、完整海气交换（SAE）分析配置、独立 GPS 接收器与全数据地理参照、在线遥测数据回传与报警服务、多达 3 路气体输入（如 2 路跨度气 + 1 路参考气）、OceanView™ 数据服务器（Windows® PC 运行）、外部可访问的 RS-485 总线扩展（接入气象传感器、泵、阀等）、Tiny Top-Box™（仅嵌入数据采集模块，用于 PAR 辐射等气象传感器）。

安装与集成

Top-Box™ 体积小、重量轻，安装仅需接入电源与数据。官网页未给安装步骤，以下流程按船载大气 CO2 模块通用安装常识整理。

1. 选址：进气箱安装在甲板开阔、不受烟囱排烟与通风口排气影响的部位（桅杆上方或驾驶台顶为常见位置）；进气口朝向避开船体自身排放。
2. 固定：按厂家提供的支架固定 Top-Box™ 主机与进气箱；海上安装件须考虑风载与振动。
3. 接数据：按配置经船舶 LAN、串行接口或无线电接入 OceanPack™ 主系统；无须铺设通往主系统的长气管路。
4. 接电：接入电源；极地航次确认加热功能正常。
5. 标气连接：选配 3 路标气输入时，把标气瓶（如 2 路跨度气 + 1 路参考气）经调压阀接入相应气口并检漏。
6. 试运行：通电后在触摸屏或主系统界面上核对大气 CO2 读数与质量标志，手动触发一次调零校准确认气路正常。

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。大气进气口选址是船载大气 CO2 测量最关键的环节：选址不当会引入船舶自身排放污染，导致数据系统性偏高。

操作

日常运行

- 通电即运行；与主走航系统并行，水、气两侧 pCO2 同步测量。

- 自动调零校准按配置频次自动执行（例如每日一次）；校准时段数据自动带质量标志。
- 选配 8 英寸触摸屏用于诊断；也可经 OceanView™ 数据服务器在 PC 端查看。

恶劣海况与极地条件

- 抗浪溅进气模块可被浪或飞沫淹没 30 秒仍正常工作，被淹没后观察数据质量标志确认恢复。
- 带加热与防浪溅结构的进气箱已在「极星号」18 个月南极航次中经受 -35 °C 考验；整机在低至 -40 °C 的北极温度下成功使用。

编者补充 被浪溅淹没后的检查动作、校准时段数据剔除提醒为编者补充；抗淹没 30 秒、加热结构与低温适应能力均为官网产品页原文数据。

维护与保养

- 整机坚固耐用、易于维护；日常以检查进气口清洁与气路密封为主。
- 标气瓶按存量与调零/跨度校准频次规划补给，更换后检漏。
- 进气箱的加热与防浪溅结构在每次靠港时目视检查，清理盐渍与污物。
- 长期停用前断电、断气，罩好进气口防止灰尘与盐雾侵入。

编者补充 官网页未给维护规程；以上条目按船载大气测量设备通用保养常识整理。

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）pCO2 Top-Box™ 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。
- SubCtech 官方数据表中未找到本型号独立数据表；本册技术参数取自官网产品页「技术参数」栏。
- 官网页未给分析仪量程、精度、整机尺寸与重量等数值，本册一律写「原厂未给，本册不填」，不作推测。

- 官网产品页给出「极星号」（POLARSTERN）18 个月南极航次与 AWI 设备档案两个应用案例，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

Top-Box™	SubCtech 船载大气 CO2 测量模块品牌名，安装于甲板或桅杆附近。
MK-2 / MK-3	Top-Box™ 两代型号。MK-2 配 LI-840x 分析仪，MK-3 配 LI-7200x 分析仪（推荐）。
LI-COR®	美国 LI-COR Biosciences 公司，科研级红外气体分析仪制造商。
SmartDI®	SubCtech 智能数据记录器系列；Top-Box™ 内置，自动加注质量标志。
SAE	海气交换（Sea-Air Exchange）测量配置，覆盖水侧与气侧 pCO2 及气象要素。
跨度气 / 参考气	用于两点（多点）校准的已知浓度标准气体与参考气体。
Tiny Top-Box™	仅嵌入数据采集模块的小型 Top-Box™，用于 PAR 辐射等气象传感器。
PAR	光合有效辐射。Tiny Top-Box™ 的典型测量对象。

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。