



文献 DOI:
10.11922/csdata.170.2015.0013

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2015-09-22
发表日期: 2016-12-31

2009 ~ 2012 年南海海洋断面科学考察 CTD 温盐观测数据集

徐超^{1*}, 李莎¹, 陈荣裕¹, 何云开¹, 陈绍勇²

摘要: 现场水深、水温、盐度是海洋水文观测的基本要素。CTD 温盐深仪是用于测量深度以及温度和盐度垂直变化的自记仪器。南海海洋断面科学考察在 2009 ~ 2012 年春、夏、秋、冬四个不同季节共执行 4 个多学科和交叉学科的综合考察航次, 利用 SBE911Plus CTD 通过断面观测方式观测温度、电导率、深度、浊度等, 综合应用物理海洋学理论规范化处理盐度、密度、声速等, 形成本数据集。

关键词: CTD; 温度; 盐度; 南海; 断面

数据库 (集) 基本信息简介

数据库 (集) 中文名称	2009 ~ 2012 年南海海洋断面科学考察 CTD 温盐观测数据集		
数据库 (集) 英文名称	CTD observation dataset of scientific investigation over the South China Sea (2009 - 2012)		
通讯作者	徐超 (xc@scsio.ac.cn)		
数据作者	徐超、李莎、陈荣裕、何云开、陈绍勇		
数据时间范围	2009 ~ 2012 年		
地理区域	中国南海		
数据格式	*.doc	数据量	145 MB
数据服务系统网址	http://www.scidb.cn/dataSet/handle/41		
基金项目	科技基础性工作专项项目 (2008FY110100)、中国科学院信息化专项科技数据资源整合与共享工程重点数据库项目 (XXH12504-2-03)、国家科技基础条件平台项目 (2005DKA32300)		
数据库 (集) 组成	<p>“2009-2012 年南海海洋断面科学考察 CTD 温盐观测数据集 .zip” 文件, 数据量为 52.04 MB。压缩包中含 6 个数据文件, 分别为:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2009 年南海海洋断面科学考察 CTD 温盐观测数据集 I.doc, 数据量 37.6 MB; 2. 2009 年南海海洋断面科学考察 CTD 温盐观测数据集 II.doc, 数据量 6.45 MB; 3. 2010 年南海海洋断面科学考察 CTD 温盐观测数据集 I.doc, 数据量 35.3 MB; 4. 2011 年南海海洋断面科学考察 CTD 温盐观测数据集 II.doc, 数据量 21.2 MB; 5. 2012 年南海海洋断面科学考察 CTD 温盐观测数据集 I.doc, 数据量 36.6 MB; 6. 2012 年南海海洋断面科学考察 CTD 温盐观测数据集 II.doc, 数据量 8.19 MB 		

1. 中国科学院南海海洋研究所, 广州 510301;
2. 中国科学院广州地球化学研究所, 广州 510640
* 通讯作者 (Email: xc@scsio.ac.cn)

引言

南海位于中国的最南端，是世界第三、我国最大的陆缘性边缘海，也是我国唯一的赤道带海区，其资源和环境具有重要的经济价值和战略意义，是中华民族可持续发展的重要疆域，是我国神圣不可侵犯的国土。为了有效维护国家权益，开发利用海洋资源，发展海洋经济，我们必须拥有海洋国土和海洋资源环境状况的精确资料以及海上长期立足的能力，开展南海典型断面科学考察具有显著重要性和紧迫性。

南海海洋断面科学考察总体目标是在 18°N 、 10°N 、 6°N 断面和 113°E 子午向断面设置共 75 个站位（图 1），在 2009 ~ 2012 年完成不同季节 4 个航次的综合科学考察，获取南海水文、气象、生态、化学和地质数据和样品，掌握南海海洋物理环境、海洋生物与生态环境、海底底质等要素的时空分布本底资料，为深入开展季风气候控制下的热带海洋环境演变过程、热带海盆和珊瑚礁生物多样性与生态环境特征、边缘海地质演化过程等重要海洋科学问题的原创性探索提供可靠的科学数据。

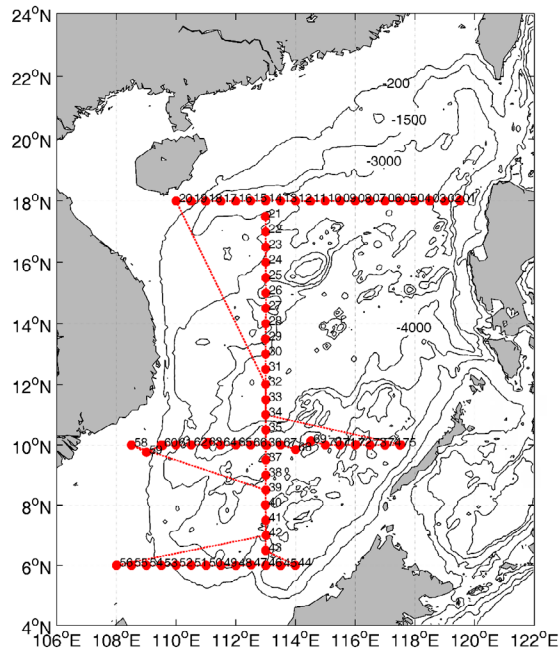


图 1 南海海洋断面科学考察 2009 年航次站位图

1 数据采集和处理方法

1.1 数据采集

南海海洋断面科学考察 4 个航次都由中国科学院南海海洋研究所“实验 3”号科学考察船执行：2009 年 4 月 28 日至 6 月 20 日进行春季航次考察，沿 113°E 纵向断面由北向南开始整个调查工作。2010 年 10 月 27 日至 11 月 28 日进行秋季航次考察，由于强东北季风南下阻挠，直至 11 月 6 日考察船才从珠江口出发，但南海北部处于大浪区，无法按原计划在 18°N 断面实行正常考察工作，只能沿 113°E 纵向断面由北向南观测作业。2011 年 11 月 28 日至 2012 年 1 月 2 日进行冬季航次考察，在东北季风影响下，期间具备相应气象和海况条件开展海上考察作业的时

间为 14 天, 作业区域为南海南部及南海西边界海域, 南海北部始终没有适合作业的天气。2012 年 8 月 6 日至 9 月 12 日进行夏季航次考察, 除了 2 个热带气旋对考察海域稍有影响外, 其他时间天气和海况很好, 适合考察作业, 考察工作顺利。

南海海洋断面科学考察规划 CTD 观测站 75 个, 最大投放深度 1550 m。2009 年航次取消离岸最近的 KJ57 号站, 实际 CTD 测站 74 个, 投放 CTD 共 96 次; 2010 年航次实际 CTD 测站 75 个, 投放 CTD 共 85 次; 2011 年航次实际 CTD 测站 36 个, 投放 CTD 共 53 次; 2012 年航次实际 CTD 测站 75 个, 投放 CTD 共 108 次。

考察航次使用的 SBE911Plus CTD (s/n: 0660) 于每个航次前送到天津国家海洋计量站标定校对。

主要技术性能指标包括: (1) 电导率: 测量范围 0~7 S/m, 准确度 0.0003 S/m; (2) 温度: 测量范围 -5~+35°C, 准确度 0.001°C; (3) 压力: 测量范围 0~10 000 psia, 准确度 0.015% FS。

1.2 资料整理

南海海洋断面科学考察按照《GB/T 12763.2-2007 海洋调查规范 第 2 部分: 海洋水文观测》^[1] 第 5.3.1 节中的规定进行 CTD 仪观测记录的整理, 具体执行规范如下:

CTD 资料的处理原则上按照仪器制造公司提供的数据处理软件或通过鉴定的软件实施。其基本规则和步骤如下:

- a) 将仪器采集的原始数据转换成压力、温度及电导率数据;
- b) 对资料进行编辑;
- c) 对资料进行质量控制, 主要包括剔除坏值、校正压强零点以及对逆压数据进行处理等;
- d) 进行各传感器之间的延时滞后处理;
- e) 取下放仪器时观测的数据计算温度, 并按规定的标准层深度记存数据。

南海海洋断面科学考察 CTD 观测资料的整理采用海鸟公司 (Sea-Bird Electronics) 提供的 SBEDataProcessin-Win32 软件实施。

采用 Data Conversion 功能将原始观测数据转换成 ASCII 码格式数据, Filter 功能对压力、水温、盐度、密度、浊度等进行平滑滤波, Loop Edit 功能消除因船舶摆动引起的压力逆向抖动, Binavg 功能计算出深度间隔为 1.0 m 的水温、盐度、密度、声速、浊度数据。

2 数据样本描述

本数据集收集和整理了南海海洋断面科学考察项目于 2009 年春季、2010 年秋季、2011 年冬季、2012 年夏季 4 个航次 CTD 观测数据。观测深度一般为 1550 m, 个别站位大于 1550 m。观测要素有温度 (°C)、电导率 (mS/cm)、压力 (db)、浊度 (FTU); 通过物理海洋学理论计算出盐度 (PSU)、sigma-theta 密度 (kg/m³)、声速 (m/s) 等。最终形成的数据集内容包含站位、日期、时间、纬度、精度、水深、测层、温度、盐度、密度、声速。表 1 列示了 CTD 数据各字段, 及其含义、命名规则、单位说明等信息。

表 1 CTD 数据字段说明和样例数据

序号	中文名称	用法和意义	单位	样例数据
1	站位	测量站位号, 格式为 kj01-kj75	-	kj01
2	日期	数据测量日期, 格式为 yyyyymmdd	-	20090617
3	时间	数据测量时间, 格式为 hhmmss	-	145446
4	纬度	数据测量时纬度	° N	18.001
5	经度	数据测量时经度	° E	119.502
6	水深	站位水深	m	3008.0
7	测层	数据观测层深度	m	1.0
8	温度	温度值	°C	28.72
9	盐度	盐度值	PSU	33.4923
10	密度	($\sigma-\theta$) 密度值	kg/m ³	21.024
11	声速	声速值	m/s	1541.3

3 数据质量控制和评估

为保证 CTD 观测资料的质量, 必须对数据进行质量控制, 妥善解决资料中可能存在的问题, 标识错误, 提高可靠性和可用性。

数据集采用范围检验、离散性检查、相关性检验、稳定性检验、经典温盐 (TS) 点聚分析等方法进行质量控制等。下面以范围检验为例详述。

范围检验是根据要素类型、变化范围, 将 CTD 观测数据限定在一定值之内, 超出这个定值范围的, 作错误资料处理。例如:

经纬度值: $-180^{\circ} \leq \text{Lon} \leq 180^{\circ}$, $-90^{\circ} \leq \text{Lat} \leq 90^{\circ}$, Lon 表示经度, Lat 表示纬度, 根据南海海洋断面科学考察项目要求具体调整经纬度范围;

温度范围: $-2.5^{\circ}\text{C} \leq T \leq 40^{\circ}\text{C}$, T 表示温度;

盐度范围: $0.0 \leq S \leq 41.0$, S 表示盐度。

其中, 温度、盐度还需根据测量仪器的量程, 对观测数据的范围进行相应的调整。

图 2 是 2009 年航次 CTD 观测数据温盐度点聚图。从图上看出, 温盐点聚图尾部收敛尖而细, 反映南海深层海水温盐度稳定的特性, 说明了 CTD 观测未发生较大的数据漂移。

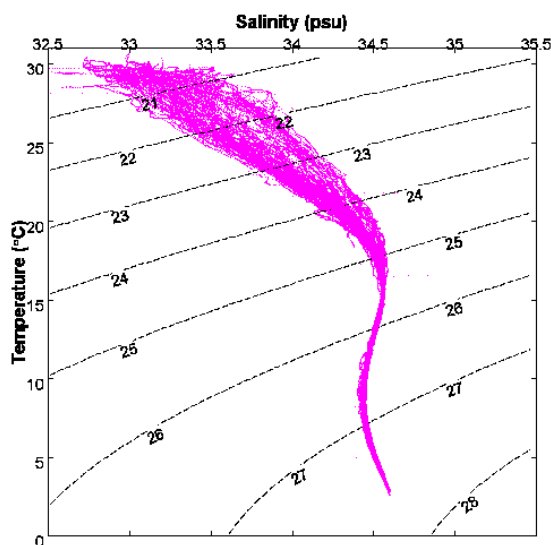


图 2 2009 年航次 CTD 观测数据温盐度点聚图

目前有些资料的异常数据单靠计算机质量控制是难以发现的, 需要具有丰富数据处理经验的技术人员和相关专业的科研人员对资料的质控结果进行人工审核, 对异常的数据逐个进行讨论、审查、分析后决定取舍。

4 数据使用方法和建议

南海海洋断面科学考察历经 4 年共计四个季节的航次数据积累, 为南海水团分布和环流研究提供了宝贵的现场资料。本数据集为 2009 ~ 2012 年不同季节长序列 CTD 温盐实测数据, 为诠释南海海面动力驱动、海洋动力过程以及海洋物理的特征变化等海洋科学问题的原创性探索提供了可靠的科学数据。

为方便使用, 我们提供了数据集的 .doc 文本资料, 用户可以直接使用 Microsoft Word 程序浏览。

致谢

感谢中国科学院南海海洋研究所海洋科学考察船队及“实验 3”号科学考察船队所有成员的支持。

作者分工职责

徐超 (1984—), 男, 山东新泰人, 博士, 助理研究员, 主要从事海洋信息服务研究。主要承担工作: 数据管理与共享技术支持。

李莎 (1957—), 女, 山东青岛人, 学士, 研究员, 主要从事海洋信息服务研究。主要承担工作: 数据管理与共享技术支持。

陈荣裕 (1963—), 男, 广东阳江人, 学士, 教授级高级工程师, 主要从事海洋环境考察, 负责热带海洋环境国家重点实验室 (南海海洋研究所) 的物理海洋调查设备的管理工作。主要承担工作: 数据质量控制和数据集编制。

何云开 (1981—), 女, 浙江慈溪人, 硕士, 助理研究员, 主要从事海气相互作用研究。主要承担工作: 数据采集和预处理。

陈绍勇 (1962—), 男, 广东澄海人, 博士, 研究员, 主要从事海洋化学研究。主要承担工作: 调查技术设计和资料提交。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 12763.2-2007 海洋调查规范 第 2 部分: 海洋水文观测 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.

引用数据

- (1) 徐超, 李莎, 陈荣裕, 何云开, 陈绍勇. 2009 ~ 2012 年南海海洋断面科学考察 CTD 温盐观测数据集 [DB/OL]. Science Data Bank. DOI: 10.11922/sciencedb.170.12.

CTD observation dataset of scientific investigation over the South China Sea (2009 – 2012)

Xu Chao, Li Sha, Chen Rongyu, He Yunkai, Chen Shaoyong

ABSTRACT In situ water depth, temperature, and salinity are base items of sea observation. Conductivity-temperature-depth (CTD) is the self-recording instrument which is used to measure the depth, the vertical changes of temperature and salinity. Scientific investigation over the South China Sea has explored four multi-disciplinary and inter-disciplinary voyages through four different seasons from 2009 to 2012. The SBE911Plus CTD is used to measure water temperature, conductivity, depth, turbidity and so on, by sectional observation. Physical oceanography theory is used to normalize salinity, density, and sound speed to form this dataset.

KEYWORDS CTD; temperature; salinity; the South China Sea; section

引文格式：徐超, 李莎, 陈荣裕, 何云开, 陈绍勇. 2009 ~ 2012 年南海海洋断面科学考察 CTD 温盐观测数据集 [J/OL]. 中国科学数据, 2016, 1(3). DOI: 10.11922/csdata.170.2015.0013.