

黄央央,曹宇峰,蓝 虹,等.浅谈海湾海洋环境监测全过程中的质量保证——以福清湾、兴化湾海域秋季环境与资源现状调查为例[J].渔业研究,2018,40(1):71-75.

浅谈海湾海洋环境监测全过程中的质量保证

——以福清湾、兴化湾海域秋季环境与资源现状调查为例

黄央央, 曹宇峰, 蓝 虹, 洪再展, 苏 荣, 戴桂香

(国家海洋局厦门海洋环境监测中心站, 福建 厦门 361008)

摘要:质量保证是海洋环境监测工作的重要组成部分,是保证监测数据真实、可信、准确、可靠的基本手段。本文根据2016年福清湾、兴化湾海域环境与资源现状调查全过程,从前期准备措施、外业采样、内业分析、数据审核、总结回顾和成果产出的各个环节介绍实际工作中的具体质量保证措施,希望为海洋环境监测工作提供一定的参考。

关键词:海洋环境监测;质量保证;全过程

中图分类号:X822 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-5601(2018)01-0071-05

海洋环境监测的质量保证是整个海域监测过程的全面质量管理^[1-3],它包含为保证环境监测数据准确可靠的全部活动和措施,是站位布设,现场调查,样品采集、贮存与运输,实验室分析,数据处理和传输等全过程的质量保证^[4]。我国环境监测质量管理工作始于20世纪80年代初,由中国环境监测总站开始在全国范围内推行质量保证和质量控制基本知识的普及工作^[5]。近岸海域环境监测工作始于20世纪70年代,发展于20世纪末,近岸海域环境监测质量管理工作伴随着监测工作一同发展^[6]。近几年,我国的社会经济得到了进一步地快速发展,尤其是海洋经济发展迅猛,海域使用需求持续增长,随之而来的环境问题也成为了社会越来越突出的问题,各种突发的环境问题亦时有发生,虽然国家和政府已非常重视并做了大量的工作,但海洋环境保护所面临的挑战依然非常严峻。在海洋环境保护工作中,海洋环境监测数据及相关技术成果是制定海洋政策的基本依据,也是海洋管理的工

作基础和技术保障,还是海洋环境保护有效开展的支撑力量^[7]。获得高质量的海洋监测数据至关重要,随之而来的则是海洋环境监测质量保证的地位日益凸显,而质量保证的最终目的就是让实验结果的误差分布在统计学许可的范围内,确保实验室出具的监测数据具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性,使监测数据能够充分、客观、准确地反映环境质量现状和污染现状。

本文以福清湾、兴化湾海域环境与资源现状调查为例,就调查监测过程中的前期准备、外业采样、内业分析、数据审核、总结回顾和成果产出等各个环节进行探讨,提出各项关键性质量保证措施,以期为海洋环境监测工作提供参考。

1 工作概况

近年来,随着福建海洋经济的发展,用海项目也随之迅速增多。不过,在用海项目立项、环评工作中,由于缺乏海洋环境基础数据,造成了

收稿日期:2017-10-11

作者简介:黄央央(1985-),女,硕士,工程师,主要研究方向为海洋环境监测与评价研究. E-mail: yy-huang417@126.com

许多工作受阻。福建省海洋与渔业厅通过打造“海洋基础大数据”，优化了用海项目立项和环评工作，减轻了项目单位的负担。

为进一步提高福建省重点用海项目海洋环评和海域论证等服务效率，加快福建省重点用海项目立项、环评、论证等前期工作的时效进程，依法依规妥善解决重点用海项目立项、环评工作中存在的“梗阻”问题，福建省海洋与渔业厅成立了“进一步改革和优化用海项目立项和环评工作”领导小组及专项组。其工作目标为：以经全省各沿海设区市海洋与渔业主管部门确认的未来3年内计划建设的重点用海项目所在海域位置为基础，以最新版《海洋工程环境影响评价技术导则》（2014年版）^[8]和《海域使用论证技术导则》（2010版）^[9]为依据，以13个重点海湾及海坛岛海域为单元，通过提前、集中开展海洋环境与资源现状调查，为福建省未来三年内的重点用海项目立项及海洋环评、海域使用论证等用海前期工作提供基础数据，缩短重点用海项目立项和环评等工作时间，提高项目立项效率。

2016年10月中下旬，厦门海洋环境监测中心站（以下简称“中心站”）承担了2016年秋季福清湾、兴化湾海域环境与资源现状调查任务，为福建省“海洋基础大数据”建设提供服务。

面对时间紧、任务重、人手紧张、海况恶劣等困难，中心站精心组织，协同配合，共出动人员413人次，对198个站位、24个潮间带断面进行监测，共采集海水水质、海洋沉积物、海洋生物质量、海洋生态等样品6 008个，监测期间，指定专人跟踪监督监测质量保证工作，高效率、高质量地完成了11月1日—16日为期15 d、3个航次的2016年秋季福清湾、兴化湾海域环境与资源现状调查任务。

2 监测过程中的质量保证措施

2.1 前期措施

海洋环境监测前期保证措施尤其重要，是保证海洋环境监测质量的前提条件，其中包括合同评审、采样方案制定、质量保证方案制定等。合同评审包括采样方案（即服务内容、服

务时间、服务方式、监测（检测方法、技术规范）、价款、双方义务和权力、违约责任、合同纠纷的处置等。采样方案包括调查站位、调查时间、航次计划、分析方法、人员安排、仪器设备配备、成果提交、安全与风险措施等。质量保证方案中则包括了采样准备，样品采集、固定保存、运输、预处理、现场测试，实验室质控方法等操作过程是否符合规范要求；监测人员持证上岗情况、成立质量保证组，监测仪器设备检定状况，试剂、标准物质有效使用；采用规范方法，实验室环境满足试验要求，原始记录、质控记录及分析报告详实、规范，开展能力验证和实验室比对等内容。福建省监测中心负责牵头组织相关技术人员组成监督检查小组，对任务承担单位采用现场汇报、实验室现场检查、档案记录调阅等方式进行实验室质量管理检查；根据项目实施情况，组织相关专家成立飞行检查小组，抽取任务承担单位对质量保证工作进行飞行检查；组织实施各任务承担单位的能力验证和实验室比对。

2.2 采样过程中的质量保证措施

每个航次调查开始前，中心站业务科室通知委托方，委托方调派外业调查质量监督员监督外业调查实施情况，中心站质控组派员随同。采样过程中，水质、生物质量、生态样品的采集、预处理、现场检测及样品运输均严格按《海洋监测规范》^[2]和《海洋调查规范》^[3]的相关要求执行；样品采集的方式与数量按照监测方案严格执行，并按照《海洋监测规范》的要求采集质控样品，对易受环境沾污的项目采集现场空白样（如重金属等）；保留每个航次调查船只的航行及潮间带采样轨迹，轨迹原始文件需从GPS直接导出生成后作为原始记录提交，留存海上潮间带现场作业站位的位置经纬度、采样时间、拍摄背景、样品状态等影像资料。站位需移位调整时，外业小组及时汇报航次带队负责人及委托方，同时留存移位前的相关影像资料。

2.3 实验室分析过程中的质量保证措施

中心站业务科室提前将实验室样品分析时间通知委托方，以待委托方专家进行检测过程的监督检查。实验室环境、仪器设备满足测试分析要求，使用有证标准物质。样品流转及数

据处理按照中心站体系文件相关规定执行。实验室分析项目和程序严格按照国家及行业的标准或等效采用国际标准执行。本次调查任务质量控制方式以标准参考物跟标、加标回收、平行样测试、外控样考核、实验室比对为主，现场比对及现场考核等手段为辅，其中现场比对和现场考核主要针对标准、规范中未明确规定质量控制手段的浮游生物、游泳动物等海洋生态监测项目，其内容为：飞行检查小组专家对浮游

生物、游泳动物等样品进行抽检，并核对其数据报表。表1为本次调查的质控结果统计。本次调查先后对水质及生物体23个监测要素进行了质量控制，共获取质控数据888组，保证监测数据的准确度、精密度，把实验室测试的误差控制在容许的范围内，保证实验室出具数据的可靠性，使测试的数据在一定的置信水平内。鉴定完的生物样品质控方式为按要求留样，以待委托方专家进行检测过程监督检查。

表1 质控结果统计表

Tab. 1 Statistical table of quality control results

| 质控方式 Quality control mode | 检查项目 Items | 检查数/(个或次) Check number | 检查率/% Inspection rate | 合格率/% 或合格数/个 Qualified rate or qualified number |
|------------------------------------|---|------------------------------------|--------------------------|---|
| | 水质油类 | 兴化湾81个 福清湾39个 | 100 | 100% |
| 原始平行样 Original parallel samples | 溶解氧 | 兴化湾81个 福清湾39个 | 100 | 100% |
| | 营养盐(亚硝酸盐、活性磷酸盐、铵盐、硝酸盐)、水质重金属(铜、铅、镉、锌、铬、汞)、砷 | 兴化湾15个 福清湾8个 | 10 13 | 100% |
| | 生物体重金属(镉、锌、铬、汞)、砷、生物体石油烃 | 兴化湾1个 福清湾2个 | 7 9 | 100% |
| 分析平行样 Analysis parallel samples | pH | 兴化湾81个 福清湾39个 | 100 | 100% |
| | 化学需氧量 | 兴化湾81个 福清湾39个 | 100 | 100% |
| 内控样 Internal control samples | 营养盐(亚硝酸盐、活性磷酸盐、铵盐、硝酸盐)、水质重金属(铜、铅、镉、锌、铬、汞)、砷 | 每批样品1个 兴化湾31个(汞、砷各2个) 福清湾22个 | - | 53个 |
| | 生物体重金属(镉、锌、铬、汞)、砷 | 兴化湾7个 福清湾各7个 | - | 14个 |
| Add - standard retrieve samples | 营养盐(亚硝酸盐、活性磷酸盐、铵盐、硝酸盐) | 兴化湾60个 福清湾32个 | 10 13 | 92个 |
| 现场空白 Blank samples | 营养盐(亚硝酸盐、活性磷酸盐、铵盐、硝酸盐)、水质重金属(铜、铅、镉、锌、铬、汞)、砷 | 每个船次1个 兴化湾99个 福清湾44个 | - | 143个 |

注: 内控样组每批样品1个; 现场空白组每个船次1个。

Note: 1 for each batch of samples in the internal control sample group; 1 for each ship in the blank sample group.

2.4 数据处理过程中的质量保证措施

海洋监测数据的获得是海洋监测工作的重要特点之一，数据获得是通过测量海洋环境中抽取的部分样品而来的，由此推断、评价监测海域海洋环境的区域特征^[10]。因此为保证海洋监测数据的真实性、准确性等，在环境监测外业工作结束后，还要实施数据处理过程中的质量保证工作。所有监测原始数据和质控数据都参与流转审核，对调查数据严格落实数据的三级审核制度，各级审核人员分别对现场测试数据、实验室分析数据的真实性和完整性，调查数据的精密性、准确性和全过程质量控制措施实施情况，以及调查数据进行综合审查，从而保证检测报告的公信力。最后，根据技术档案管理要求，对本次调查建立严格的质量控制管理档案，对各项质量控制措施的实施情况做好记录，中期及项目结束后对质控结果进行整理统计，做好监测资料的整理和归档工作。

2.5 总结回顾

通过对海洋环境监测调查过程的回顾、总结，分析、归纳相关经验及调查过程中存在的不足，寻求改进的方法和途径，正确认识海洋环境监测工作中的进步与不足，保证海洋监测工作方向清晰，少走弯路。本次航次调查在中期及外业完成后分别进行了总结回顾，内容主要包括对实际调查站位与方案中的偏离情况进行了分析，在实施现状调查过程中，共计调整站位 69 个（其中包含潮间带底栖生物站位，大型底栖生物站位，水质、生态站位，以及渔业资源站位），大多调整站位主要集中在浅海或有网箱养殖的岛屿附近，有部分站位定位在陆域或浅滩区，船舶无法达到。另外也对项目实施过程中存在的问题进行讨论，如由于调查海湾养殖和捕捞较多，难以到达预设站位，存在一定站位偏离，中心站外业组根据现场状况进行协调使实际站位与预设站位尽量接近，调整距离并控制在几百米范围内，保证与预设调查站位的相似性和可参考性；部分站位设置可能代表性不够，个别潮间带断面设置在人工海堤上，采样位置不能很好地代表周边的生态环境特征，且由于任务重、时间紧，外业采样人员无法及时再对周边开展充分踏勘后调整断面。最后，根据出现的问题提出改进措施，形成

质保工作中期汇报及工作总结，从而保证监测资料的系统完整性。

2.6 成果产出

海洋环境监测成果产出是衡量海洋环境监测是否顺利、圆满的一个重要指标。海洋环境监测成果产出主要包含原始监测数据分析记录表、质控报表、检测报告、评价报告及质量保证工作报告。质量保证工作报告内容主要包括：单位基本情况介绍、实验室资质认定情况、监测人员持证上岗情况、能力验证情况、管理体系运行情况、分包情况、质控计划及实施情况、实际调查工作与方案的偏离情况分析、质控结果分析、质控不合格原因分析及整改情况、项目实施过程中存在的问题及改进措施。

3 讨论

现阶段监测任务逐年增加，对监测任务的要求亦在不断提高，海洋环境监测数据是监测任务的重要成果产出之一，海洋环境监测数据亦是开展海洋环境监测评价工作的基础。只有加强从前期准备到分析结束乃至回顾总结及成果产出的全过程质量控制：在前期准备时重视合同评审、采样方案及质量保证方案的制定，必要时可邀请专家进行飞行检查；在采样过程中严格执行规范的相关要求，出现调查站位需位移调整等问题时，及时汇报带队负责人及委托方，并留存必要的影像资料；实验室分析过程中采取多样化的质控手段；数据处理时保证所有监测原始数据和质控数据都参与流转审核，并做好质控管理档案；监测调查结束后加强总结回顾，分析调查过程中存在的不足，寻求改进方法，保证海洋监测的不断进步，才能保证监测结果的完整性、准确性和合理性。

在海湾海洋环境监测中尤其应该重视前期措施中的现场踏勘工作，特别是潮间带调查断面的布设，在本次福清湾、兴化湾海域秋季环境与资源现状调查中，由于时间紧迫，现场踏勘工作准备不足，以致部分站位设置代表性不够，或外业船只无法达到预设站位。现场踏勘工作关系到监测样品的完整性、监测数据的代表性以及外业工作的安全性，因此在海洋环境监测前期准备时应预留足够的时间进行现场踏勘。

由于海洋环境条件的特殊性，在样品采集、贮存中存在多种随机因素，因此增加了开展海洋环境监测质量控制的难度。但是只要做好前期准备、外业采样、内业分析、数据审核、总结回顾和成果产出等每个环节的工作，并将质量保证作为首要工作，而且每位监测人员都有牢固的质量意识，同时能主动开展切实有效的质量保证工作，就能真正保障监测数据的准确可靠，才能为海洋管理、海洋决策提供技术支撑，从而为中国的海洋事业发展做出贡献。

参考文献：

- [1] 刘现明, 徐恒振, 马永安, 等. 海洋监测质量保证 [M]. 北京: 海洋出版社, 2003.
- [2] 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 17378—2007 海洋监测规范 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [3] 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—2007 海洋调查规范 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [4] 林建国. 近岸海域水环境监测的质量保证 [J]. 化学分析计量, 2005, 14 (5): 43–45.
- [5] 张宇, 马文鹏, 范歌梅, 等. 浅谈环境监测实验室分析工作中的质量控制与质量保证 [J]. 广东化工, 2013, 40 (5): 93–94.
- [6] 刘方, 李俊龙, 丁页, 等. 关于深化近岸海域环境监测质量保证和质量控制工作的探讨 [J]. 环境保护, 2017, (4): 65–67.
- [7] 姜欢欢, 张威, 马芳, 等. 浅谈海洋环境监测质量控制及质量保证技术 [J]. 海洋开发与管理, 2014, (4): 58–61.
- [8] 中华人民共和国环境保护部. GB/T 19485—2014 海洋工程环境影响评价技术导则 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- [9] 国家海洋局. 海域使用论证技术导则 [EB/OL]. [2010-09-08]. <http://www.zjof.gov.cn/gfbz/hysygl/2010/09/08/2010090800013.shtml>.
- [10] 姜军成, 曲琳, 宁璇璇, 等. 浅谈基层海洋环境监测中的质量保证与质量控制 [J]. 海洋开发与管理, 2014, (3): 32–36.

Discussion on the quality assurance of the whole process of marine environmental monitoring

——Take the survey of the environment and resources in Fuqing Bay and Xinghua Bay as an example

HUANG Yangyang, CAO Yufeng, LAN Hong, HONG Zaizhan,
SU Rong, DAI Guixiang

(Xiamen Oceanic Environmental Monitoring Central Station of State Oceanic Administration,
Xiamen 361008, China)

Abstract: Quality assurance is an important component of marine environmental monitoring, and it is the basic means to ensure the authenticity, reliability and accuracy of monitoring data. In order to provide some reference for marine environmental monitoring, this study introduces effective quality assurance and quality control measures adopted in practical work from the preliminary preparation, external sampling, internal analysis, data review, summary review and output results of each link, on the bases of the survey of the environment and resources of Fuqing bay and Xinghua bay in 2016.

Key words: marine environmental monitoring; quality assurance ; the whole process