

自动剖面漂流浮标海上比测方法

编制说明

《自动剖面漂流浮标海上比测方法》

标准编制组

2021 年 1 月

目 录

1. 制定标准的背景、目的和意义	1
1.1 背景.....	1
1.2 目的.....	2
1.3 意义.....	2
2. 工作简况	2
2.1 任务来源.....	2
2.2 承担单位.....	2
2.3 主要工作过程.....	2
3. 标准的编制原则、确定标准主要内容的论据	7
3.1 标准的编制原则.....	7
3.2 确定标准主要内容的论据.....	7
3.2.1 总体框架.....	7
3.2.2 范围.....	8
3.2.3 规范性引用文件.....	8
3.2.4 术语和定义.....	8
3.2.5 要求.....	8
4. 主要试验（或验证）的分析、综述，技术经济论证，预期的经济效果	10
4.1 主要试验（或验证）的分析、综述.....	10
4.2 技术经济论证.....	10
4.3 预期的经济效果.....	11
5. 标准水平分析	11
6. 与有关的现行法律、法规和标准的关系	11
7. 重大分歧意见的处理经过和依据	11
8. 标准作为强制性或推荐性国家标准的建议	12
9. 贯彻该标准的要求和措施建议	12
10. 废止现行有关标准的建议	12
11. 其他应予说明的事项	12

《自动剖面漂流浮标海上比测方法》

编制说明

1. 制定标准的背景、目的和意义

1.1 背景

自动剖面漂流浮标（简称剖面浮标或浮标）是一种能够实现预定海域电导率、温度和压力自动循环剖面测量的设备，是当前国际上海洋监测大量使用的抛弃式高技术仪器。剖面浮标投放后，其主要任务是下沉、水下漂流、上浮、采集并发送数据。浮标在执行这些任务的过程中，通过液压系统控制它自身的浮力，从而改变浮标自身密度使浮标下沉、上浮或在某个恒定的大洋深度悬浮。在整个任务中，浮标将采集盐度、温度和深度（CTD）三个参数的测量数据，并将其保存到内置的存储卡内。在浮标下沉（下沉剖面）、漂流（拉格朗日）及上浮（上浮剖面）的过程中，均可测量这些数据。每次上浮任务结束后，海面漂流的浮标将已保存的测量数据发送到卫星。浮标在海面上漂流时，浮标从卫星获取定位信息并将该信息返回地面接收系统。

浮标是20世纪90年代发展起来的高技术产品，始于美国斯克里普斯海洋研究所研制的SOLO浮标。美国WEBB公司先后研究和开发了ALACE、PALACE和APEX型浮标。法国IFREMER研究所研制了MARVOR型浮标，并与加拿大合作开发了PROVOR浮标。而近些年，随着技术迅速发展，多个国家研制了不同类型的剖面浮标。日本JAMSTEC和TSK公司研制NINJA型浮标、法国NKE公司研制的ARVOR型浮标、美国海鸟公司的Navis型浮标、斯克里普斯海洋研究所MRV系统公司的SOLO-II型浮标，以及加拿大METOCCEAN公司的NOVA型浮标均已经进入正式批量生产阶段，剖面浮标资料传输的方式也由原来单一的Argos单向通信，扩展到可选的Iridium或Argos-3双向通信；携带的传感器也由早先的温度、电导率（盐度）和压力物理海洋环境基本三要素，向生物地球化学领域拓展。剖面浮标获取的资料是目前获取海洋的气候状态信息的主要来源，内容涉及海气相互作用、海洋环流、年际变化、厄尔尼诺、中尺度涡、水团性质及变化，该资料已应用到物理海洋学的各个领域。

目前，我国随着海洋事业的快速发展和海洋观测工作急剧增长的需求，这种剖面浮标的使用数量将会逐步增加，应用范围也会进一步得到拓展。同时，国内

多个厂家正在研发剖面浮标并进行海上试验,但是国内目前尚未有规范这类仪器各项海洋试验的行业标准。为了使浮标海上比测方法满足现有的技术要求,更好的发挥仪器的技术特性,更好的服务于海洋科学调查及军事海洋环境技术保障,编制自动剖面漂流浮标海上比测方法的海洋行业标准显得十分必要和迫切。

1.2 目的

根据《海洋观测预报管理条例》第十四条规定:“从事海洋观测活动应当遵守国家海洋观测技术标准、规范和规程。”随着我国海洋环境监测和调查的不断加强,近几年自动剖面漂流浮标的使用大量增加,已经成为我国海洋观测系统的重要支柱。该试验要求用来掌握剖面浮标布放后所携带的测量传感器的测量性能及观测精度,特别是对浮标布放后的第一条观测剖面进行现场质量控制,以验证浮标观测资料的质量。通过该标准的编制,规范化自动剖面漂流浮标使用以及数据质量控制审核技术,为最终获得完整、准确的海洋剖面观测数据提供保障。

1.3 意义

国际 Argo 计划自 2000 年启动实施以来,35 个国家和地区在全球海洋中陆续投放了约 11000 多个自动剖面漂流浮标,截止 2018 年底,我国已累计在太平洋和印度洋海域布放了近 500 个自动剖面漂流浮标,目前仍有 100 多个在海上正常工作,成为国际 Argo 计划的重要成员国。该试验要求的制定为自动剖面漂流浮标海上比测试验和观测资料质量评价提供方法和流程,保障海洋观测资料的质量,为全球 Argo 观测网提供科学依据,更好的为海洋事业提供服务。

2. 工作简况

2.1 任务来源

根据《自然资源部办公厅关于印发 2018 年自然资源(海洋领域)标准制修订工作计划的通知》(自然资办发[2018]26 号)文件相关要求,我中心开展“自动剖面漂流浮标海上比测方法”(201810059-T)行业标准的编写工作。

2.2 承担单位

本标准的责任单位为国家海洋技术中心,负责标准的编写工作。

2.3 主要工作过程

2018 年 3 月,标准起草工作组编写完成《标准项目申报书》和《自动剖面漂流浮标海上比测方法》标准草案。

2018年5月31日通过了海洋观测及海洋能源开发利用分技术委员会的标准立项评审会，根据立项审查意见修改了《自动剖面漂流浮标海上比测方法》行业标准草案，6月15日正式上报。

2018年9月21日，收到自然资源部办公厅发[2018]26号文“自然资源部办公厅关于印发2018年自然资源（海洋领域）标准制修订工作计划的通知”（2018年9月18日下发）正式开始标准的编制工作。

接到本标准的编制任务后，国家海洋技术中心、国家海洋信息中心和中国海洋大学组织长期从事自动剖面漂流浮标技术研究的人员，成立了标准起草工作组，全面启动了标准制订工作。

主要编写成员及负责的主要工作如下：

李文彬：国家海洋技术中心，负责组织协调和工作安排，负责标准草案总体框架及技术要求并对标准和编制说明进行统稿；

李扬眉：国家海洋技术中心，负责试验方法相关部分；

张少永：国家海洋技术中心，负责资料和标准的查阅；

商红梅：国家海洋技术中心，负责标准修订；

吕九红：国家海洋技术中心，负责标准征求意见及汇总、意见分析；

彭家忠：国家海洋技术中心，负责标准征求意见及汇总、意见分析；

田政：国家海洋技术中心，负责标准征求意见及汇总、意见分析；

董明媚：国家海洋信息中心，负责检验规则相关部分；

陈学恩：中国海洋大学，负责浮标海上比测试验。

2018年1月～12月，起草工作组完成了标准编制所需文献资料的搜集整理工作。结合近年来国内外自动剖面漂流浮标的技术进展和国内的实际应用情况，对国内外与之相关的技术文献及成果或范例进行全面的研究分析，广泛征求自动剖面漂流浮标相关技术研发人员、检验人员、用户、管理人员的意见，充分借鉴其他相类似设备海上比测方法的企业标准或者行业标准，搭建标准的基本框架。

2018年4月～2018年6月，起草工作组通过现场调研、座谈会、交流会等形式，分别与国家海洋信息中心、中国海洋大学的相关人员就自动剖面漂流浮标海上比测方法的技术要求、试验方法、检验规则和数据处理等问题进行了深

入讨论。

2018年7月~9月,起草工作组在《自动剖面漂流浮标海上比测方法》标准草案基础上,分工编制其中的内容并进行汇总,完成了标准初稿。组织编写组内部讨论标准初稿,对不满意之处提出修改,修改稿交中心初步审查,征求了意见,按照意见进行修改。起草工作组2018年9月开展调研和专门讨论,并通过进一步修改完善提出《自动剖面漂流浮标海上比测方法》标准(讨论稿)。

2018年10月,完成了标准征求意见稿和编制说明的中心级评审,起草工作组根据专家意见和建议完成了标准征求意见稿和编制说明的修改完善。

2018年3月-10月,对标准中关键技术指标进行自行验证,并委托海军北海舰队海洋水文气象中心、国家海洋局青岛海洋预报台和天津市海华技术开发中心进行了试验验证,完成了该比测方法的研制工作。

2018年11月-2019年4月,编写组向中心提交标准征求意见稿内部审查表,对标准内容进行内部审查。

2019年4月-2019年9月,根据专家意见对本标准进行了完善,增加了盐度漂移误差项目和附录D剖面数据质量控制。

2019年10月-2020年1月,自然资源部第一海洋研究所、自然资源部第二海洋研究所、自然资源部第三海洋研究所、国家海洋信息中心、国家海洋标准计量中心、中国海洋大学、国家海洋局青岛海洋预报台、国家海洋局东海标准计量中心、国家海洋局北海标准计量中心、国家海洋局南海调查技术中心、中国船舶重工集团有限公司第七一〇研究所、海军北海舰队海洋水文气象中心、海军研究院海洋环境研究所、浙江大学、山东省科学院海洋仪器仪表研究所、天津市深蓝海洋设备科技有限公司共十六家单位对本标准提出了修改意见。项目组根据各单位专家意见对本标准进行修改,形成标准送审稿。

2021年3月,全国海洋标准化技术委员会(TC283)在天津召开了《自动剖面漂流浮标海上比测方法》(送审稿)行业标准审查会。会议由国家海洋标准计量中心、中国气象局应急减灾与公共服务司、中国海洋大学、北海标准计量中心、东海标准计量中心、91039部队、海军研究院海洋环境研究所、天津大学和国家海洋技术中心等单位专家组成会议审查组。审查组听取了标准起草单位关于标准送审稿编制情况的汇报,逐章逐条讨论了标准送审稿、编制说明和意见汇总处理

表等有关文件。审查组审查结论如下：1、该标准规定了自动剖面漂流浮标海上比测的试验项目、仪器设备、试验步骤、试验数据处理等内容，为浮标海上比测规范化 and 高质量海洋观测资料提供技术支撑。2、该标准制定过程符合《自然资源标准管理办法》的规定，标准的技术要求与现行法律和有关技术标准相协调，文本编写符合 GB/T 1.1-2020 的要求，整体结构合理，具有科学性、先进性和可操作性，达到国际先进水平。

目前，在国际 ARGO 浮标阵列中使用的自动剖面漂流浮标有：PROVOR 和升级版 ARVOR（NKE 公司）、APEX（Webb 公司）、SOLO 和升级版 SOLO-II（Scripps 研究所）、S2A（MRV 公司）以及 NAVIS（Sea-bird 公司）。这些浮标虽然在外形和设计原理大不相同，但是工作方式基本一致。国际 Argo 指导组（Argo Steering Team）提出自动剖面漂流浮标应具备以下技术要求：（1）浮标能够下潜到 2000 米；（2）浮标能完成 150 个剖面；（3）具备实时通讯功能；（4）可对 2000 米水深进行温盐剖面测量，以及在海面和 2000 米水深之间任意深度的漂移速度测量；（5）浮标测量温度精度应达到 0.005°C ，盐度精度应达到 0.01，压力精度应达到 2.5dbar。其中盐度精度需要在特定深度上有一个稳定水团作为参考^[1]。

根据国家标准《GB/T 12763.2 海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》中的要求，温度最大允许误差为 0.02°C ，盐度最大允许误差为 0.02。所以本标准规定浮标测量温度和盐度的精度分别为 0.02°C 和 0.02。

在国际 Argo 计划开始，温度传感器的制造技术已经成熟，其性能比较稳定。几十年的海上应用表明，温度传感器几乎不存在漂移现象，但也难免会受到外界环境的因素的影响造成数据异常^[2]。因此，浮标剖面数据应通过剖面数据质量控制程序（附录 D），用户对发现严重错误的温度数据进行剔除处理。

对于电导率传感器，研究人员对自动剖面漂流浮标观测资料进行分析时，均发现浮标在等位温面上的盐度观测值会出现比较大的变化^[3-4]。另外，研究人员根据对回收的自动剖面漂流浮标进行的实验室标定发现，浮标携带的电导率传感器平均以 0.005a^{-1} （换算成盐度）的速率漂移^[5-7]。研究发现，除了深层水形成的海域（如拉布拉多海、威德尔海等）以外，盐度在全球大洋深层变化非常缓慢，可以认为浮标在有限的观测期间内，其观测到的深层盐度值会比较恒定，所以在

本标准海上比测方法选定盐度观测值进行比较提供一个较为可行的方法。根据以往的研究，在热带太平洋和东印度洋至少用 1000m 水深处的盐度校正，而北太平洋则至少用 1500m 水深处盐度校正。

毫无疑问，利用海洋调查船在自动剖面漂流浮标观测的剖面附近海域得到的现场测量数据，作为评判标准，是对数据进行质量控制最理想的方法。在本标准中，采用船载 CTD 仪和实验室盐度计等观测仪器设备，与自动剖面漂流浮标进行准同步观测，即在自动剖面漂流浮标布放后，在浮标布放点附近进行船载 CTD 仪观测，并在一些特定深度上采集海水样品，再用实验室盐度计测量出它们的盐度值，以此来观察自动剖面漂流浮标观测资料的准确和可靠性。根据海上试验经济性和适用性的原则，本标准采用对浮标第一条观测剖面进行现场比对和利用历史数据对除第一剖面的其他剖面数据进行比对，实现对浮标所有观测数据质量的控制。

由于浮标的第一条观测剖面是在布放 24 小时后获得的，同时浮标具有“随波逐流”漂移的特性，故即使是第一条观测剖面，其对应的经纬度与船载 CTD 仪观测时的位置也是不尽相同的。因此，在评价现场资料质量时，选择 1500 米以深的观测层次进行比较分析。根据 GB/T 12763.7-2007 海洋调查规范第 2 部分：海洋水文观测中 6.1.3 盐度测量的标准层次的要求，编写组对浮标在 1000m~2000m 水深处（11 个观测层）的盐度测量精度提出要求，即浮标观测的盐度值与船载 CTD（经标定和现场比对）观测的盐度值之差不超过 ± 0.02 。

在试验船到达试验区域比测站点位置时，用试验用标准仪器 CTD 和实验室盐度计与被试剖面浮标在特定的剖面层测量的海水的温度、盐度和压力值，利用这些特定层上的盐度值检验船载 CTD 仪观测剖面和被试剖面浮标的可靠性和测量精度。另外，在以上特定深度剖面层的海水中，由于不同海区的温度变化比较大，所以不推荐使用温度值检验剖面浮标的可靠性和测量精度。

为保证浮标所有观测数据的准确性，浮标后续观测数据（2000m 水深处盐度）应与历史优质观测数据（同一月份，同一方度内）进行比对，如无历史观测数据，则可以与区域气候态数据进行比较，一般认为观测值在气候学数据的变化范围（两倍估计误差）之内认为可靠^[11]。

浮标压力值通过浮标下潜前在海表面测量的压力值进行比较。因此，在海表

面时，浮标观测的压力值应不超过 $\pm 0.025\text{MPa}$ 。

相比于国外浮标采用铱星或 Argos 通信系统，大部分国产浮标采用北斗通信系统，而北斗通信系统功耗较大，国产浮标剖面工作次数尚不能达到 150 个以上，根据实施标准的可行性原则，本标准规定浮标的使用寿命在 100 个剖面或两年以上。另外，浮标观测的数据是通过卫星系统实时传输到陆上用户终端，为保证浮标数据的完整性，本标准规定数据接收有效率应达到 95% 以上。

综上所述，编写组依据国际 Argo 科学组对温度和盐度测量精度的要求，并结合国产浮标的技术性能，确定了自动剖面漂流浮标海上比测的试验项目，即盐度示值误差、盐度漂移、压力示值误差、数据接收有效率和使用寿命。其中盐度示值误差为 ± 0.02 ，浮标剖面盐度数据在区域气候学数据（WOA18）变化范围（2 倍估计误差）之内，压力示值误差为 $\pm 2.5\text{dbar}$ ，数据接收有效率达到 95% 以上，浮标寿命（工作剖面次数）为 100 个以上。

3. 标准的编制原则、确定标准主要内容的论据

3.1 标准的编制原则

按照 GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第 4 部分：试验方法标准》的规定进行编写和表述，并引用了国内海洋相关标准。

结合近几年国内外的技术进展和国内的实际应用情况，为了规范仪器的海上试验，更好的发挥仪器的技术特性，编写组对本标准进行编制。

标准内容包括：封面，前言，范围，规范性引用文件，术语和定义，试验条件，仪器设备，样品，试验项目，试验步骤等。

在编制过程中，对国内外与之相关的技术文献及成果或范例进行全面的研究分析，广泛征求自动剖面漂流浮标相关技术研发人员、检验人员、用户和管理人员的意见，保证标准的规范性、实用性和先进性。

在编制过程中，坚持与我国海洋科学技术发展水平相适应的原则，以科学发展观为指导，紧密围绕国家海洋经济社会发展大局，以海洋环境保障技术为重点，编制科学、合理、适用的，符合我国海洋发展国情、国家海洋战略需要、满足海洋观测要求的行业标准。

3.2 确定标准主要内容的论据

3.2.1 总体框架

根据 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》中对标准结构的规定，并借鉴其他海洋仪器海上比测标准的写法，确定本标准的主要框架和内容。本标准总体框架共 12 个部分，分别是：封面，前言，范围，规范性引用文件，术语和定义，试验条件，仪器设备，试验项目，试验步骤，试验数据处理、试验报告和附录。

3.2.2 范围

本规范规定了自动剖面漂流浮标海上比测的试验项目、仪器设备、试验步骤、试验数据处理等的要求。

本规范适用于适用于最大工作深度为 2000 m，观测温度、盐度和压力的自动剖面漂流浮标的海上试验。其他类型剖面浮标可参考使用。

3.2.3 规范性引用文件

本规范引用的标准主要包括标准编写规则、海洋调查规范类、检定规程等，主要用于标准中技术要求、试验项目的具体规定。

3.2.4 术语和定义

由于自动剖面漂流浮标是近年来发展的仪器设备，因此，在本条款中对其进行定义。

3.2.5 要求

1、被比测浮标技术指标

表 1 主要技术要求

技术要素	技术要求
使用寿命	在位工作不少于 100 个剖面
数据接收有效率	95%
漂流深度	1000 米
剖面深度	2000 米
温度测量范围	(0~+35) °C
温度测量准确度	±0.005°C
温度分辨率	0.001°C
盐度测量范围	0~42
盐度测量准确度	±0.005
盐度分辨率	0.001
压力测量范围	(0~20) MPa
压力测量准确度	±0.02MPa

压力分辨率	0.001MPa
-------	----------

2、试验项目

试验项目如下：

（1）盐度示值误差

浮标盐度测量示值与标准仪器设备误差，即盐度误差小于 ± 0.02 。

（2）盐度漂移误差

剖面浮标观测得到的剖面盐度数据与周边区域的气候态盐度客观估计值之差小于 2 倍的客观估计误差。

（3）压力示值误差

浮标下潜前在海表面测量的压力值误差，即压力示值误差小于 ± 0.025 MPa。

（4）数据接收有效率；

浮标的数据接收有效率要大于 95%

（5）使用寿命。

循环测量次数大于 100 个。

3、试验用标准仪器设备

（1）实验室盐度计

技术指标应满足表 2 的要求，在航次前后经计量检定机构的校准，在校准证书有效期内使用。

表 2 实验室盐度计主要技术指标

技术要素	技术指标
盐度测量范围	0.005~42
盐度准确度	± 0.002
盐度最大分辨率	优于 0.0002
水槽温度精确度	$\pm 0.02^{\circ}\text{C}$

（2）温盐深仪

温盐深仪（以下简称 CTD 仪）技术指标应满足表 3 的要求，在航次前后经计量检定机构的校准，在校准证书有效期内使用。

表 3 CTD 仪主要技术指标

技术要素	技术指标
电导率测量范围	0 ms/cm~70ms/cm
温度测量范围	$-5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$
压力测量范围	0 MPa~20MPa

电导率初始精度	$\pm 0.003\text{ms/cm}$
温度初始精度	$\pm 0.001^{\circ}\text{C}$
压力初始精度	$\pm 0.015\% \text{ F. S.}$

4. 主要试验（或验证）的分析、综述，技术经济论证，预期的经济效果

4.1 主要试验（或验证）的分析、综述

本标准参考 GB/T 12763.2—2007 对海洋水文观测的规定，并兼顾考虑国内自动剖面漂流浮标的主要技术指标，经过对比分析，研究确定了自动剖面漂流浮标的技术指标。

对“第 5 章 试验项目”中规定的关键内容进行了试验验证，主要包括：测量示值误差、数据接收有效率和使用寿命等。

验证试验的单位共有四家，除国家海洋技术中心外，另有三家参与试验验证，具体如下：

第一家为天津市海华技术开发中心做为生产单位参与试验验证，主要验证项目包括测量示值误差、数据接收有效率和使用寿命。

第二家为海军北海舰队海洋水文气象中心，做为用户单位，该单位受国家海洋技术中心委托，对测量示值误差、数据接收有效率和使用寿命，在日本海开展了进行海上比试验验证工作，最终形成自动剖面漂流浮标试验验证报告。

第三家为国家海洋局青岛海洋预报台，做为用户单位，该单位受国家海洋技术中心委托，对测量示值误差、数据接收有效率和使用寿命，在西北太平洋开展了进行海上比试验验证工作，形成了试验验证报告。

4.2 技术经济论证

（1）必要性

国内尚无自动剖面漂流浮标海上比测方法的相关标准，为此，海洋行业需要建立科学合理的标准作为自动剖面漂流浮标海上比测方法的技术支撑，以适应海洋发展战略需求，促进海洋工作规范化、制度化、标准化发展。

（2）目的性

本标准的制定是为了规范自动剖面漂流浮标海上比测方法的各项技术要求，使得浮标的设计、生产、试验和检验均满足相关标准、规范的要求。

（3）可行性

本标准的起草单位有自动剖面漂流浮标的实践经验，对仪器的研发、海上测试、使用有全面的了解，因此可以确定剖面浮标的主要技术指标和切实可行的海上试验方法。随着海洋经济的快速发展，国内对剖面浮标的需求将会越来越多，本标准对剖面浮标的海上试验的指导，具有可行性。

4.3 预期的经济效果

本标准的制定将对整个自动剖面漂流浮标的技术发展和行业发展起到重要的推动作用，同时对于未来海洋观测仪器向着实时、机动和自动观测的方向发展具有一定的促进作用，也将进一步提高海洋仪器设备的海上试验向着规范化、标准化的方向发展，为海洋经济建设和海洋事业发展提供更有力的技术保障，在更好地为国家经济建设、国防事业和社会发展服务的同时，也必将取得良好的社会效益。

5. 标准水平分析

目前尚未见国内发布的海洋行业自动剖面漂流浮标海上比测方法的类似标准，本标准的编写通过自身产品海上比测方法的实践经验，参考了大量的标准和资料，所确定的标准内容科学合理。

在国际上，自动剖面漂流浮标的海上比测方法主要是利用历史观测资料对传感器测量误差进行质量评估。在本标准中，除了利用历史资料对传感器进行质量评估，我们还利用船载 CTD 仪进行现场比测对浮标数据质量进行同步分析。该方法是发现观测误差的最佳途径。我们利用携带采水器采集水样并由高精度实验室盐度计测量的盐度与对船载 CTD 仪测量结果进行比较，确保了船载 CTD 仪观测数据的质量。另外，针对浮标技术要求，本标准全面分析了浮标的性能特性，将能被证实的要求一一列入。综上，本标准符合当前技术的发展水平和发展趋势，具有科学性、实用性和可操作性。

本标准可以填补我国海洋观测体系中的自动剖面漂流浮标海上比测方法标准方面的空白，具有国际先进水平。

6. 与有关的现行法律、法规和标准的关系

本标准与相关标准协调一致，符合《海洋标准化管理办法》规定，编制格式要求符合 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》。

7. 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

8. 标准作为强制性或推荐性国家标准的建议

本标准的制定与颁布将为自动剖面漂流浮标海上比测方法的海上试验工作进行规范，使其达到科学化、标准化、制度化，以适应海洋发展的战略需要。建议该标准作为海洋行业的推荐性标准，并在今后的工作中贯彻实施。

9. 贯彻该标准的要求和措施建议

建议该标准发布实施后，自动剖面漂流浮标海上比测方法依据本标准执行。

10. 废止现行有关标准的建议

无。

11. 其他应予说明的事项

无。

参考文献：

- [1] Dean R. Olaf B. and The Argo Science Team On the design and implementation of Argo
- [2] Oka E. Ando k. Stability of temperature and conductivity sensors of Argo Profiling floats[J]. Journal of Oceanography, 2004, 60:253-258
- [3] Reverdin G. Correction of salinity of floats with FSI sensors[R]. The 1st Argo Science Team Meeting, Maliland, USA, Mar 22~23, 1999
- [4] Bacon S. Centurioni L. Gould W. The evaluation of salinity measurements from PALACE floats [J]. Journal of Physical Oceanography, 2001, 31:1258-1266
- [5] Oka E. Long-term sensor drift found in recovered Argo profiling floats [J]. Journal of Oceanography, 2005, 61:775-781
- [6] Riser S. Swift D. Long-term measurements of salinity from profiling floats [J]. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 2005, 22:1125-1132
- [7] Thandathil P. Baish C. Behera S, et al. Drift salinity data from Argo profiling floats in the sea of Japan[J]. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 2012, 29:129-138
- [8] Annie Wong, Robert Keeley, Thierry Carval and the Argo Data Management Team: Argo Quality Control Manual For CTD and Trajectory Data V3.2, Feb. 1 2019

[9]卢少磊,许建平 Argo 剖面浮标观测资料质量研究方法研究概述 Argo 科学研讨会论文集

[10]刘增宏,许建平,孙朝辉 Argo 浮标电导率漂移误差检测及其校正方法探讨

[11]童明荣,许建平,马继瑞,刘增宏,孙朝辉 Argo 剖面浮标电导率传感器漂移问题探讨