

# 《内陆水域水下地形测量技术规程》

## 编制说明

行业标准项目名称： 内陆水域水下地形测量技术规程

行业标准项目编号： \_\_\_\_\_

送审行业标准名称： 水下地形测量技术规程

（此栏送审时填写）

报批行业标准名称： 内陆水域水下地形测量技术规程

（此栏报批时填写）

承担单位： 江苏省测绘工程院

当前阶段：  征求意见       送审稿审查       报批稿报批

编制时间： 2020年9月

# 《内陆水域水下地形测量技术规程》 编制说明

## 一、工作简况

### 1. 任务来源

本标准立项批准前，牵头单位江苏省测绘工程院已完成了江苏省七大湖泊（约 5121 平方千米）等重要水域的水下地形测量工作，参加单位在全国各地各类水域水下地形测量、控制测量、地形测量等方面开展了大量的测绘活动，积累了丰富的工作经验，沉淀了质量较高的成果，为标准制定打下了坚实基础。

2017 年 9 月 5 日，原国家测绘地理信息局科技与国际合作司下达了《关于下达 2017-2018 年测绘地理信息标准项目计划的通知》（测科函[2017]35 号），立项了 34 项测绘地理信息行业标准制修订项目。其中，江苏省测绘工程院牵头承担了《水下地形测量技术规程》制订工作。

2020 年 9 月 16 日，全国地理信息标准化技术委员会测绘分技术委员会在西安组织召开了测绘行业标准《水下地形测量技术规程》送审稿审查会，会议建议标准名称改为《内陆水域水下地形测量技术规程》。

本标准以制订内陆水域水下地形测量技术规程为目标，指导和规范我国内陆水域水下地形测量作业，研究水下地形测量的技术标准，为其提供技术保障。任务的实施，既可以填补我国测绘行业内陆水域水下地形测量标准的空白，指导相关工作开展，并提供理论基础和技术支持。

### 2. 目的意义

近年来，水下地形测绘的工作越来越受到重视与关注。《全国基础测绘中长期规划纲要（2015-2030年）》中也将内陆水域水体水下地形测绘纳入基础地理信息资源建设与更新。全国多省已将内陆水域水下地形测量列为省级基础测绘项目。我国内陆水域水下地形测量技术标准的发展情况，虽然有了些许进步，但问题也比较突出。主要体现在规范针对性不强，缺少专门的水下地形测量规范，没有充分考虑到内陆水域的特殊情况。而且我国规范水下地形作业的技术标准有《海道测量规范》（GB 12327-1998）、《水道观测规范》（SL 257-2000）《水运工程测量规范》（JTS 131-2012）、交通部《水运工程测量手册》等，这些规范主要集中于水道测量和水文水运测量等领域中，对于湖泊、河流、水库等水域诸多条目并不合适。由此可见，亟需针对内陆水域水下地形测量规范出台，解决该领域中存在的问题。

本标准综合国内相关单位水下地形测量实践经验并结合其他规范标准，研究内陆水域水下地形测量的技术标准，为内陆水域水下地形测量提供技术支持，填补该领域的空白。

### 3. 起草单位及主要起草人

#### 1) 承担单位和协作单位

承担单位：江苏省测绘工程院。

协作单位：广东省国土资源测绘院、自然资源部第一大地测量队、长江水利委员会水文局长江口水文水资源勘测局、自然资源部第六地形测量队、山东科技大学、江苏省工程勘测研究院有限责任公司、广东工业大学、中水珠江规划勘测设计有限公司。

#### 2) 主要起草人及其所做工作

序号	姓名	工作单位	所做主要工作
1	张爱明	江苏省测绘工程院	负责项目任务分工安排、工作协调、进度管理，以及与同时制定的水下地形测量标准的统一协调工作。
2	方位达	江苏省测绘工程院	负责项目任务工作协调、进度管理。

序号	姓名	工作单位	所做主要工作
3	刘为东	江苏省测绘工程院	负责部分章/条的编写、负责技术问题的解决、疑难意见的分析处理编制说明的起草。
4	徐义平	江苏省测绘工程院	负责技术问题的解决、疑难意见的分析处理。
5	黄 博	江苏省测绘工程院	负责部分章/条的编写、负责技术问题的解决、疑难意见的分析处理、编制说明的起草。
6	熊晋健	江苏省测绘工程院	负责部分章/条的编写、术语的搜集与汇总、征求意见及疑难问题的处理。
7	朱晓武	广东省国土资源测绘院	负责部分章/条的编写
8	白 航	广东省国土资源测绘院	负责部分章/条的编写
9	骆奇峰	广东省国土资源测绘院	负责部分章/条的编写
10	张文峰	广东省国土资源测绘院	术语的搜集与汇总
11	朱紫阳	广东省国土资源测绘院	术语的搜集与汇总
12	江海建	广东省国土资源测绘院	负责部分章/条的编写
13	陈 真	自然资源部第一大地测量队	负责部分章/条的编写
14	刘胜震	自然资源部第一大地测量队	负责部分章/条的编写
15	陈景涛	自然资源部第一大地测量队	试验区数据分析验证
16	阳凡林	山东科技大学	负责部分章/条的编写
17	石 波	山东科技大学	负责部分章/条的编写
18	刘 振	山东科技大学	试验区数据分析验证
19	吴敬文	长江水利委员会水文局 长江口水文水资源勘测局	负责部分章/条的编写
20	薛剑锋	长江水利委员会水文局 长江口水文水资源勘测局	负责部分章/条的编写
21	杜亚南	长江水利委员会水文局 长江口水文水资源勘测局	试验区数据分析验证

序号	姓名	工作单位	所做主要工作
22	赵亚	江苏省工程勘测研究院 有限责任公司	负责部分章/条的编写
23	司加强	江苏省工程勘测研究院 有限责任公司	负责部分章/条的编写
24	陈永勤	江苏省工程勘测研究院 有限责任公司	试验区数据分析验证
25	徐加东	江苏省工程勘测研究院 有限责任公司	试验区数据分析验证
26	李登富	江苏省工程勘测研究院 有限责任公司	术语的搜集与汇总
27	王卫平	河海大学	试验区数据分析验证
28	徐青	河海大学	试验区数据分析验证
29	康彦彦	河海大学	试验区数据分析验证
30	蔡辉	河海大学	试验区数据分析验证
31	张兴福	广东工业大学	负责部分章/条的编写
32	杜勇	自然资源部第六地形测量队	负责部分章/条的编写
33	王小刚	中水珠江规划勘测设计 有限公司	负责部分章/条的编写
34	何宝根	中水珠江规划勘测设计 有限公司	试验区数据分析验证

#### 4. 主要工作过程

##### 1) 立项启动

本标准制订任务下达后，牵头单位积极开展准备工作，发文邀请参加单位专家参加本标准编制工作并成立课题编写组。同时，认真收集和分析国内外水下地形测量相关标准化资料，起草标准编制大纲和工作计划，初步拟定标准框架内容。2017年9月25日，向原国家测绘地理信息局测绘标准化工作委员会秘书处报送了实施方案。

2017年12月19日，标准编制工作第一次研讨会在南京召开，会议明确了主要工作思路和重点工作，对标准编制工作进行了计划进度安排调整和编制分工，确定由各参加单位根据各自的技术特点分头编

制标准草稿，最后由牵头单位汇总和整理。

## 2) 起草阶段

本标准起草采用分工和协商统筹相结合的方式开展工作。

标准参加单位根据课题编写组第一次研讨会的计划安排和任务分工，各参加单位根据本单位水下地形的业务特点和技术特长，分头编写标准草稿，并在规定时间内汇交至牵头单位，牵头单位经过汇总整理，形成《水下地形测量技术规程（初稿一）》。

2018年4月18-20日，课题编写组在成都召开了标准编制工作第二次研讨会，会议较为深入地讨论了标准初稿一的全部内容，增删了部分内容，并对部分章节进行了优化和调整。编制组成员对初稿一的内容提出了意见和建议。

根据课题编写组第二次研讨会上对初稿一修改的意见和建议，牵头单位完成了标准修改工作，形成《水下地形测量技术规程（初稿二）》，并于2018年6月底分发至各参加单位进一步提出意见和建议。经过多次修改和完善后，形成《水下地形测量技术规程（征求意见稿初稿）》。

2019年3月，在课题编写组内部再次征求意见，牵头单位及时根据参加单位提出的修改意见，对征求意见稿初稿进行了仔细校对修改，形成《水下地形测量技术规程（征求意见稿）》。

2019年4月中旬，牵头单位向自然资源部测绘标准化研究所提交了《水下地形测量技术规程（征求意见稿）》及相关材料。

## 3) 征求意见

2019年4月28日，自然资源部测绘标准化研究所发出了《关于征求测绘行业标准〈水下地形测量技术规程〉（征求意见稿）意见的函》，开始面向行业征求意见，征求意见环节至2019年6月4日结束，历时38天。

期间，课题编写组采取多种形式开展征求意见工作，包括寄送纸质稿、发送电子稿等，征求的对象也涵盖各省行业主管部门以及全国

多个生产单位、质检单位、企业、高校、研究机构等。共发出征求意见稿 75 份，回函（复）44 份，其中无意见 19 份。返回的 25 份修改意见中，省（市）级行业主管部门 6 份，生产单位 9 份，企业 6 份，高校 1 份，研究机构 1 份，测绘产品质检单位 2 份。共收集修改意见 220 条次。经过对相同意见的合并处理，实际修改意见为 173 条。

收到修改意见后，课题编写组高度重视，及时展开讨论、研究和修改，对全部意见都进行了充分研究。其中采纳 140 条，部分采纳 5 条，未采纳 28 条。形成《水下地形测量技术规程（送审稿）》。

#### 4) 送审阶段

2019 年 11 月，课题编写组向自然资源部测绘标准化研究所提交了《水下地形测量技术规程（送审稿）》。2020 年 1 月返回形式审查意见，形式审查意见共 53 条。其中 1 条（“4.2.1 节……最弱点相对于起算点点位中误差不应大于 $\pm 5\text{cm}$ ”？两个点之间如何算“中误差”，请核实是否有表述错误？），经课题编写组核实与《海道测量规范》中 5.1.3 中表述一致，表述无误，故未修改。其余 52 条意见，经核实、研究、修改，全部修改完成。课题编写组于 2020 年 3 月再次向自然资源部测绘标准化研究所提交了送审稿。

2020 年 9 月 16 日，全国地理信息标准化技术委员会测绘分技术委员会在西安组织召开了该标准送审稿审查会。审查委员会由来自海南测绘地理信息局、自然资源部重庆测绘院、武汉大学、国家基础地理信息中心、自然资源部第二海洋研究所、自然资源部第一航测遥感院、自然资源部测绘标准化研究所、北京四维图新科技股份有限公司等单位的 8 位专家组成。审查委员会听取了编写组关于该标准编制的说明，审查了送审稿及相关材料，认为编写组提供的资料齐全，符合审查的要求，符合 GB/T 1.1-2020 规定的标准编写要求，标准内容完整，条理清楚，描述准确，具有很强的实用性、针对性与可操作性，对指导内陆水域水下地形测量工作具有重要作用，达到国内先进水平。

一致同意通过该标准送审稿的审查。

审查会后，课题编写组认真梳理了与会专家提出的修改意见，形成修改意见 20 条。经过认真研究，全部采纳。修改后形成《内陆水域水下地形测量技术规程》报批稿。

### 5) 报批阶段

课题编写组根据要求，于 2020 年 9 月底提交《内陆水域水下地形测量技术规程》报批稿。

## 二、标准编制原则和确定标准主要内容

### 1. 编制原则

本标准编制中认真遵循了科学性、系统性、规范性、统一性、协调性、适用性与可操作性等原则，并重点把握了以下几个方面：

#### (1) 科学性与系统性

《水下地形测量技术规程》的编制，以科学理论为依据，遵循测绘科学、海洋学、地理学等的原理。编写组在多年从事我国各类水域水下地形测量积累的技术方法和成功经验的基础上，对从事我国内陆水域水下地形测量的技术流程、方法和技术要求等进行了系统、科学地研究、梳理与总结，满足实际工作的需要。

#### (2) 规范性

《水下地形测量技术规程》的编制认真参照了《标准化工作导则》，在仔细分析已有水运、水利、海洋等相关规范的编写风格、内容编排和组织结构等基础上，针对测绘行业内陆水域水下地形测量的特点，对本标准的内容在规范性方面做出了合理安排。

#### (3) 统一性与协调性

《水下地形测量技术规程》妥善处理与相关法律法规、国家标准、测绘地理信息行业标准之间的关系。特别是与现有强制性国家标准和行业标准中强制性条文之间的有机衔接。本标准在制定过程中，充分

参考和借鉴了《中华人民共和国测绘法》（2017版），保持了与《海道测量规范》、《工程测量规范》、《海洋工程地形测量规范》等多项国家标准间的协调统一，保证术语名称和定义的一致性。

#### （4）适用性与可操作性

《水下地形测量技术规程》是在总结我国各地区、各权威测绘部门对各个时间、各类水域实施的水下地形测量技术、方法、成果和经验的基础上，充分考虑生产方案可操作性的前提下形成的技术方案，包含的技术方法和测量手段基本涵盖当前技术和装备应用范围，内容丰富、考虑全面，并具有较强的实用性和指导作用。

## 2. 主要内容

本标准规定了湖泊、水库、河流（含口门段）、沟渠等内陆水域水下地形测量的总则、技术设计、控制测量、水深测量、资料整理、水下地形绘制、检查验收与资料提交等方面的主要技术要求。

规程正文主要包括以下内容：

#### （1）范围

该部分规定了本标准的主要内容和适用范围。

#### （2）规范性引用文件

该部分规定了引用的技术标准。

#### （3）术语和定义

该部分定义了本标准中出现的一些重要概念和基本术语。

#### （4）总则

该部分规定了在本标准适用范围内开展水下地形测量应采用的基准、成果精度要求和成果图件的比例尺、投影、分幅等通用要求。

#### （5）技术设计

该部分规定了实施水下地形测量前应开展的技术设计工作的内容，包括应当收集的资料、测区踏勘注意事项、技术设计应包括的主要内容和要求等。

## （6）控制测量

该部分规定了实施水下地形测量时的平面控制、高程控制、水位控制测量的基本方法和技术要求。

## （7）水深测量

该部分规定了实施水下地形测量时较关键的水深测量技术要求。涵盖了测线布设、检查线布设、测深仪安装与比测等准备性的工作和技术要求，还包括测深导航等测点位置确定方法，以及声速测量技术要求等。主要部分是从单波束、多波束两种当前主要测深技术手段出发，分别对采用单波束、多波束测深仪开展水深测量的技术要求做了详细规定。编写组总结了近年常用的 GNSS 三维水深测量方法经验，作为独立的一节介绍了该方法的主要技术要点和注意事项，该方法适用于我国大部分水域的水下地形测量工作，作业灵活、高效、精度可靠。最后对特殊水域的水下地形测量做了相关规定。

## （8）数据处理

该部分规定了水深测量数据处理的方法和要求。主要包括单波束、多波束测深数据的数据处理要求。还列举了水深测量中较为重要的水位、吃水和声速等三项改正的要求。

## （9）水下地形图绘制

该部分规定了水下地形图绘制过程中的一般要求和技术方法，主要内容是等高线的绘制要求和与陆域地形图的接边等。

## （10）检查验收与资料提交

该部分规定了水下地形测量项目的检查验收要求和提交资料内容。质量检查与验收是在 GB/T 24356-2009、GB/T 18316-2008 的基础上，根据水下地形测量的特点，对检查项和检查要点做了要求。

**三、 主要试验(或验证)的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果**

水下地形点的平面位置精度的确定依据为《国家基本比例尺地图 1:500 1:1 000 1:2 000 地形图》及《国家基本比例尺地图 1: 5000 1: 10000 地形图》，同时该项技术指标经过多个测区实验数据验证，水下地形点平面中误差均优于该规程要求。

深度测量中误差确定依据是《工程测量规范》，规定了不同测量方式的测深中误差，承担单位在各个水域的测试的平均中误差为±0.05m。

单波束水下地形测点及测深线间距图上 1~2cm，测点间距为图上 0.8~1.5cm，该项技术指标的制定依据是《海洋工程地形测量规范》《水运工程测量规范》，同时结合编写单位约 30 个不同水域的测量经验总结得出。

检测线与主测深线的深度比对互差的规定，以测深中误差的 2 倍定为限差。承担单位统计了多个试验区的比对数据，该技术指标的平均值为±0.09m。

GNSS 三维水深测量及数据处理部分的技术要求主要依据有 GB 12327-1998《海道测量规范》、GB/T 17501《海洋工程地形测量规范》、JTS 131-2012《水运工程测量规范》，同时征求了 75 家企事业单位的意见，并充分考虑了各单位实际作业情况，体现了该规程的适用性和指导意义。

该标准的实施为内陆水下地形测量提供了规范性的指导文件，使测量工作流程更加具体，提高作业效率。

四、 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况。

无

五、 与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性一致。

## 六、 重大分歧意见的处理经过和依据

目前没有重大分歧。

## 七、 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议作为推荐性标准发布。

## 八、 贯彻标准的要求和措施建议(包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容)

本标准在颁布实施之后，建议开展相应的标准宣贯工作和标准培训，有利于标准使用部门和人员正确理解标准的技术内容。

## 九、 废止现行有关标准的建议

无

## 十、 其他应予说明的事项

该标准立项时的名称为《水下地形测量技术规程》，在2020年9月16日全国地理信息标准化技术委员会测绘分技术委员会在西安组织召开的送审稿审查会上，与会专家建议标准名称改为《内陆水域水下地形测量技术规程》，课题编写组采纳了建议，认为该名称更符合该标准的适用范围，对标准名称进行了修改。