

中华人民共和国国家标准

GB/T 14914.2—2019
代替 GB/T 14914—2006

海洋观测规范 第2部分：海滨观测

The specification for marine observation—Part 2: Offshore observation

2019-03-25 发布

2019-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般规定	2
4.1 基本要求	2
4.2 观测程序和补测规定	3
4.3 海洋灾害和异常现象的观测	3
4.4 观测仪器设备要求	4
4.5 校时	4
4.6 海滨观测过程质量控制	4
5 观测项目及及时次	5
5.1 观测项目	5
5.2 日界规定	5
5.3 人工定时观测时次	5
5.4 自动连续观测	5
6 潮汐的观测	6
6.1 技术要求	6
6.2 观测和记录方法	8
7 海浪的观测	10
7.1 技术要求	10
7.2 观测和记录方法	11
7.3 观测数据的整理	13
8 表层海水温度的观测	13
8.1 技术要求	13
8.2 观测和记录方法	14
9 表层海水盐度的观测	14
9.1 技术要求	14
9.2 观测和记录方法	15
10 海发光的观测	15
10.1 技术要求	15
10.2 观测和记录方法	15
11 海冰的观测	16
11.1 技术要求	16
11.2 观测和记录方法	18
12 空气温度和相对湿度的观测	23

12.1	技术要求	23
12.2	观测和记录方法	23
13	降水量的观测	24
13.1	技术要求	24
13.2	观测和记录方法	24
14	风的观测	25
14.1	技术要求	25
14.2	观测和记录方法	25
14.3	数据整理和记录	26
15	气压的观测	27
15.1	技术要求	27
15.2	观测和记录方法	27
15.3	观测数据的整理	27
16	海面有效能见度与雾的观测	28
16.1	技术要求	28
16.2	观测和记录方法	28
17	数据传输	30
17.1	数据传输分类	30
17.2	数据传输通信方式	30
17.3	通信时限	30
附录 A (资料性附录)	海滨观测记录簿格式	31
附录 B (规范性附录)	海洋观测站(点)观测仪器设备现场对比观测	47
附录 C (资料性附录)	验潮井的设置	50
附录 D (资料性附录)	井内外水尺的安装与维护	52
附录 E (规范性附录)	井外水尺零点和井内水尺读数指针高程变动检查办法	54
附录 F (资料性附录)	冰情图绘制范例	55

前 言

GB/T 14914《海洋观测规范》分为六个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：海滨观测；
- 第 3 部分：浮标潜标观测；
- 第 4 部分：岸基雷达观测；
- 第 5 部分：卫星遥感观测；
- 第 6 部分：数据处理和质量控制。

本部分是 GB/T 14914 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 14914—2006《海滨观测规范》。

本部分与 GB/T 14914—2006 相比主要技术变化如下：

- 修改了规范性引用文件(见第 2 章,2006 年版的第 2 章)；
- 删除了术语“海况”(见 2006 年版的 3.1)；
- 增加了术语“日界”(见 3.6)；
- 增加了海洋观测站(点)经、纬度测量记录要求,气象观测场面积要求,观测仪器设备安装要求,海洋观测站(点)的防雷措施,站址迁移对比观测要求,业务化运行对比观测要求,更新观测仪器设备海洋观测站(点)应记载对观测数据有影响的活动(见 4.1)；
- 修改了观测程序和补测规定(见 4.2,2006 年版的 4.4)；
- 将严重冰期的海冰观测和海洋灾害和异常现象的观测修改为海洋灾害和异常现象观测(见 4.3,2006 年版的 4.3 和 4.5)；
- 修改了巡视和校时的相关规定(见 4.5,2006 年版的 4.7)；
- 增加了海滨观测过程质量控制(见 4.6)；
- 修改了观测项目及时次(见第 5 章,2006 年版的 4.2)；
- 修改了水准点的水准测量要求(见 6.1.6.2,2006 年版的 5.1.6.2)；
- 修改了新安装的井内水尺的要求(见 6.1.7.4.1,2006 年版的 5.1.7.4.1)；
- 增加了人工观测、数据记录、不正常数据的整理与记录(见 6.2.2、6.2.3、6.2.4)；
- 增加了对数据记录的订正要求(见 6.2.7.3.2)；
- 删除了计算布放点海底到潮高基准面的高度计算公式(见 2006 年版的 6.1.4)；
- 删除了波高、周期特征值及其代号(见 2006 年版的 6.2.4.2)；
- 增加了波向、波高、波周期的人工目测方法(见 7.2.3.1、7.2.4.2)；
- 增加了水深的计算公式[见式(5)]；
- 增加了表层海水温度人工观测方法(见 8.2.2)；
- 增加了数据记录的要求(见 8.2.3)；
- 删除了现场观测仪器的比对、观测资料的整理和盐度计算公式[见 2006 年版的 8.1.6、式(4)]；
- 增加了表层海水盐度人工观测方法(见 9.2.2)；
- 增加了数据记录要求(见 9.2.3)；
- 修改了观测要素的要求(见 10.1.1,2006 年版的 9.1.1)；
- 删除了观测点选择距海面高度 2 m~6 m 的地方的要求(见 2006 年版的 9.1.2)；

- 修改了初(终)冰日期的确定(见 11.1.6,2006 年版的 10.1.7);
- 修改了冰型观测的缺测处理要求(见 11.2.1.4,2006 年版的 10.2.2.3);
- 增加了岸用光学测波仪观测、人工目测浮冰漂流方向和速度(见 11.2.7.1、11.2.7.2);
- 增加了冰情图内容(见 11.2.15.2);
- 增加了严重冰期的海冰观测(见 11.2.17);
- 修改了对相对湿度的准确度的要求(见 12.1.2.2);
- 增加了人工观测(见 12.2.2);
- 增加了不正常数据的整理与记录(见 12.2.4);
- 将降水量的观测作为单独一章编写(见第 13 章);
- 修改了对风速的观测数据的准确度要求(见 14.1.2.1);
- 删除了观测场的设置(2006 年版的 11.1.3);
- 增加了人工器测、人工目测风速、风向的方法和观测数据的整理(见 14.2.2、14.2.3、14.3);
- 增加了人工器测和观测数据的整理(见 15.2.2、15.3);
- 删除了观测数据的处理(见 2006 年版第 15 章);
- 增加了海滨观测数据传输(见第 17 章);
- 增加了海洋观测站(点)观测仪器设备现场对比方法(见附录 B);
- 修改了海滨观测记录簿封面格式(见表 A.1、表 A.5,2006 年版附录 A);
- 修改了验潮井的设置(见附录 C,2006 年版的附录 B);
- 删除了海滨观测数据的处理与质量控制(见 2006 年版附录 F)。

本部分由中华人民共和国自然资源部提出。

本部分由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本部分起草单位:国家海洋局北海分局、国家海洋局北海预报中心、国家海洋局北海标准计量中心、国家海洋局北海信息中心、国家海洋局大连海洋环境监测中心站、国家海洋局秦皇岛海洋环境监测中心站、国家海洋局天津海洋环境监测中心站、国家海洋局烟台海洋环境监测中心站、国家海洋标准计量中心、国家海洋局海洋减灾中心。

本部分主要起草人:闫涛、曾继平、吕富良、毕立海、宋升锋、袁玲玲、林雪丽、陶荣幸、李玉杰、赵志刚、苗建波、房树林、王颖、韩笑、徐志远、吴学忠、王立鹏、杨丽芬、李希彬、郭莉莉、刘李钊、宫钦周、王炜阳、樊海燕、张殿会、王玉红。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 14914—1994、GB/T 14914—2006。

海洋观测规范 第2部分:海滨观测

1 范围

GB/T 14914 的本部分规定了海滨观测的项目及时次、技术要求、观测和记录方法、数据的整理和订正、数据传输的要求。

本部分适用于沿海、岛屿、平台上的海洋观测站(点)进行的海洋水文、海洋气象观测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 4696 中国海区水上助航标志
- GB/T 12897 国家一、二等水准测量规范
- GB/T 12898 国家三、四等水准测量规范
- GB/T 13972 海洋水文仪器通用技术条件
- GB/T 14914.1 海洋观测规范 第1部分:总则
- GB/T 15920 海洋学术语 物理海洋学
- HY/T 059 海洋台站自动化观测通用技术要求
- QX 30 自动气象站场室防雷技术规范
- QX/T 45 地面气象观测规范 第1部分:总则
- QX/T 49 地面气象观测规范 第5部分:气压观测
- QX/T 50 地面气象观测规范 第6部分:空气温度和湿度观测
- QX/T 51 地面气象观测规范 第7部分:风向和风速观测
- QX/T 52 地面气象观测规范 第8部分:降水观测
- QX/T 61 地面气象观测规范 第17部分:自动气象站观测

3 术语和定义

GB/T 15920 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

波型 **wave type**

海浪的外貌特征。

3.2

表层海水温度 **sea-surface temperature**

海水表面到 0.5 m 深处之间的海水温度。

3.3

表层海水盐度 **sea-surface salinity**

海水表面到 0.5 m 深处之间的海水盐度。

3.4

海发光 luminescence of the sea

夜间海面出现的生物发光现象。

3.5

海面有效能见度 sea level effective horizontal visibility

观测点所能见到的海面二分之一以上视野范围内的最大水平距离。

3.6

日界 day boundary

为海洋水文、海洋气象观测划定一日开始和结束的时间界线。

4 一般规定

4.1 基本要求

4.1.1 海滨观测所获得的资料应能反映出观测海域环境的基本特征和变化规律。

4.1.2 海滨观测包括海洋水文、海洋气象要素的观测和对相关数据采集、分析、传输的处理。

4.1.3 海洋观测站(点)的观测项目、程序及观测场所一经确定不应随意变动。

4.1.4 海洋观测站(点)经、纬度记录到 0.1′, 高程记录到 0.1 m。

4.1.5 海洋观测站(点)的海洋水文各要素观测点的选择应按照各观测要素技术要求的规定执行。

4.1.6 海洋观测站(点)的气象观测场面积宜为 25 m×25 m, 并设围栏保护, 特殊情况可根据所处位置 and 实际状况而定, 选址要求按 QX/T 45 有关规定执行。

4.1.7 观测仪器设备安装应遵循以下要求:

- a) 海洋水文观测仪器设备安装应符合各观测要素技术要求, 并做好防护;
- b) 海洋气象各要素传感器和仪器设备安装应符合 QX/T 45、QX/T 49、QX/T 50、QX/T 51、QX/T 52 和 QX/T 61 的技术要求。

4.1.8 海洋观测站(点)的防雷措施按照 QX 30 规定执行。

4.1.9 数据记录应遵循以下要求:

- a) 各项观测数据应按照观测程序的时间要求记入观测记录簿, 观测记录簿格式参见附录 A, 并用 HB 黑色铅笔书写, 书写的字迹应工整清楚, 不应涂擦;
- b) 观测员发现的错误用 HB 黑色铅笔改正, 校对员查出的错误用蓝黑或纯黑墨水笔改正, 改正时将原记录数据中间划一横线, 并在其右上方填上正确数据;
- c) 作缺测处理的数据记录应在观测簿有关栏内记“—”符号, 作可疑处理的数据记录应在其值加括号“()”;
- d) 年份采用四位记录法, 月份、日期分别采用二位记录法, 时间采用 24 小时制四位记时法。

4.1.10 站址迁移对比观测应遵循以下要求:

- a) 原(旧)站观测应持续到 12 月 31 日结束, 新站正式观测应从次年 1 月 1 日开始;
- b) 若原(旧)、新两站距离超过 2 km 或海区岸边地形环境有明显差异时, 迁站时新原(旧)两站应同时进行对比观测;
- c) 对比观测项目及要素为原(旧)站观测项目及要素;
- d) 对比观测代表月为 1 月、4 月、7 月、10 月或 4 月、7 月、10 月、次年 1 月, 每日进行对比观测的时次 02 时、08 时、14 时和 20 时四个时次;
- e) 对比观测数据和结论均应整理存档上报。

4.1.11 业务化运行对比观测应遵循以下要求:

- a) 采用自动观测仪器进行海洋水文、海洋气象要素观测的海洋观测站(点), 应每月对比观测不少

于 2 次；

- b) 对比观测项目及要素为表层海水温度、表层海水盐度、潮汐、海浪、空气温度、相对湿度、本站气压、降水量,对比结论记录在观测数据的说明记录中。

4.1.12 更新观测仪器设备时,应根据更新设备对应的观测要素进行现场对比观测。对比方法及要求应符合附录 B 的规定。

4.1.13 海洋观测站(点)应记载对观测数据有影响的活动,并整理归档。对观测数据有影响的活动包括:海洋观测站(点)基础设施或观测仪器设备变动、仪器设备安装布放及使用、水准系统的设置与水准测量、井内井外水尺设置、潮高潮时记录值校测等。

4.2 观测程序和补测规定

4.2.1 人工观测程序

人工观测包括人工目测和器测。人工观测程序要求如下:

- a) 正点前 30 min 巡视检查各观测点仪器设备;
- b) 正点前 15 min 开始观测气象要素,气压观测应靠近整点;
- c) 正点前后 30 min 内观测海浪、水温,采集海水样品;
- d) 整点时观测潮汐;
- e) 海冰观测应于正点后 1 h 内结束;
- f) 按时效要求完成各种观测数据文件的发送。

注:正点为各要素规定的观测时刻,整点为北京时间的每一个整点时刻。

4.2.2 自动观测程序

自动观测程序要求如下:

- a) 正点前 30 min 巡视检查各观测点仪器设备;
- b) 正点前 30 min~40 min 开始启动波浪观测,并开始相关目测要素;
- c) 正点前 10 min 查看计算机显示的自动观测实时数据;
- d) 00 分进行正点数据采集;
- e) (00 分~02 分)查看正点自动观测的实时数据;
- f) (02 分~10 分)输入人工观测数据,对自动观测数据缺测或异常值进行处理;
- g) (10 分~15 分)自动编、发报。

4.2.3 补测规定

4.2.3.1 在规定的观测时间内某项目或某要素因故未能观测,宜在该时次整点后 1 h 内补测,海冰 2 h 内补测。

4.2.3.2 在当日规定补测的时间内,无法进行海冰厚度观测、海冰温度观测和冰情图测绘时,宜在次日该时次补测。

4.2.3.3 补测内容应作为正式记录,并在观测记录簿备注栏注明补测原因和时间。

4.2.3.4 在补测时间内无法进行补测的项目或要素作缺测处理。

4.2.3.5 观测时,若仪器设备不能正常使用,应采用其他方法进行观测,观测数据应作为正式记录,并在观测记录簿备注栏说明方法和原因。

4.3 海洋灾害和异常现象的观测

4.3.1 当风速或波高达到确定值(其值根据各海区具体情况确定)时,海浪观测应加密到 1 h 观测 1 次。

4.3.2 当地震海啸、大浪或风暴潮影响到当地,观测人员应在保证人身安全的情况下尽量获取潮汐、海浪等观测数据。

4.3.3 海洋观测站(点)附近发生海洋灾害或异常情况时,观测人员应及时上报并做好相关记录。

4.3.4 在盛冰期内,对重点岸段冰情进行实地观测。

4.4 观测仪器设备要求

4.4.1 一般要求

4.4.1.1 海洋观测站(点)使用的观测仪器设备应符合 GB/T 13972、HY/T 059、QX/T 45、QX/T 49、QX/T 50、QX/T 51、QX/T 52 和 QX/T 61 的要求。

4.4.1.2 使用的观测仪器设备应符合 GB/T 14914.1 的规定。

4.4.1.3 观测仪器设备应有明显的状态标识。

4.4.2 技术性能要求

自动观测设备应满足如下技术要求:

- a) 性能可靠、测量准确、操作维护方便、结构坚固、耐腐蚀、抗干扰能力强;
- b) 具有系统设置、编辑修改、数据存储、数据通讯功能;
- c) 能设置每个传感器的最新修正因子;
- d) 能实时显示观测要素值和设备工作状态;
- e) 准确度满足各要素测量技术要求;
- f) 工作电源采用蓄电池供电,蓄电池供电能力保证自动观测设备连续工作 72 h(正常工作状态),并利用交流电、风电、太阳能等对蓄电池进行浮充;
- g) 日界后自动对数据采集器校时。

4.4.3 仪器设备备份

海洋观测站(点)应备份观测项目所需的仪器设备,以确保仪器设备发生故障后得到及时恢复。

4.5 校时

4.5.1 观测时钟应校对为北京时间。

4.5.2 自动观测以数据采集器内部时钟为观测时钟,应保证其走时误差在 30 s 之内,数据采集器与计算机每日日界后校时一次,以保持两者时钟一致。

4.6 海滨观测过程质量控制

4.6.1 观测人员的要求

观测人员的要求应符合 GB/T 14914.1 的规定。

4.6.2 观测数据质量控制要求

4.6.2.1 应密切监视观测仪器设备运行情况,发现异常及时处理,及时准确判断观测数据,并抄录至观测簿和输入计算机数据文件中。

4.6.2.2 观测数据记录(观测簿、数据文件、记录纸等)应进行全面校对,发现可疑记录应进行标注,错误记录应及时纠正。

4.6.2.3 观测数据记录(观测簿、数据文件、记录纸等)应进行全面预审,确保上报的海滨观测数据资料正确无误。

4.6.2.4 观测数据资料应按规定的统一标准数据文件格式存储、输出。

4.6.2.5 观测数据资料质量符填写应遵循以下规定：

- a) 空白 表示观测数据资料可靠；
- b) 1 表示资料产出单位认为观测数据资料可疑；
- c) 2 表示资料中心认为观测数据资料可疑。

4.6.2.6 未进行观测项目，观测簿相应栏记“—”，数据文件中数字数据以“9”填满位数，字符数据以“—”填满位数；进行观测但未有观测结果的项目观测簿相应栏记“—”，数据文件中数字型数据以“9”填满，最后一位填“8”，字符型数据以“+”填满；不进行观测的项目，观测簿相应栏应空白，数据文件中，为数字型数据以“9”填满，最后一位填“7”，字符型数据以空格填满。

4.6.2.7 所选择资料处理方法引入的误差不能超过获取原始数据资料所规定的误差标准。

5 观测项目及频次

5.1 观测项目

5.1.1 水文项目：潮汐、海浪、表层海水温度、表层海水盐度、海发光、海冰。

5.1.2 气象项目：风、气压、空气温度、相对湿度、海面有效能见度、降水量、雾。

5.2 日界规定

5.2.1 海洋水文项目中的表层海水温度、表层海水盐度、潮汐、海浪、海冰以北京时间 24 时(不含 24 时)为日界，海发光以日出为日界。

5.2.2 海洋气象项目以北京时间 20 时(含 20 时)为日界。

5.3 人工定时观测频次

5.3.1 海洋水文观测要素及时次

人工定时观测频次要求如下：

- a) 潮汐应于每日整点观测潮高，高潮、低潮前后半小时内每 10 min 观测一次；
- b) 海浪应于每日 08 时、11 时、14 时、17 时进行观测，在冬季 17 时因天色暗淡不利于观测时，应根据具体情况规定提前观测的时间，并在观测记录簿备注栏内注明，观测记录簿格式参见附录 A。
- c) 表层海水温度应于每日 08 时、14 时、20 时进行观测；
- d) 表层海水盐度应于每日 14 时进行观测；
- e) 海发光应于每日天黑后进行观测；
- f) 海冰应于每日 08 时、14 时进行观测。其中海冰厚度、海冰温度观测和冰情图绘制仅于每月的 5 日、10 日、15 日、20 日、25 日及月末日的 08 时进行一次。

5.3.2 海洋气象观测要素及时次

人工定时观测频次要求如下：

- a) 风应于每日(08 时~20 时)整点观测风速及对应风向；
- b) 气压、空气温度、相对湿度和海面有效能见度应于每日 08 时、14 时、20 时进行观测；
- c) 降水量应于每日 08 时、20 时或降水结束进行观测。

5.4 自动连续观测

5.4.1 配备自动观测仪器设备的海洋观测站(点)，应对潮汐、海浪、表层海水温度、表层海水盐度、气

压、空气温度、相对湿度、风、降水量、海面有效能见度、雾进行连续观测。

5.4.2 潮汐、气压、空气温度、相对湿度、风、降水量每 1 min 记录一次；表层海水温度、表层海水盐度、海面有效能见度每个整点记录一次；海浪每 3 h 记录一次，分别为 02 时、05 时、08 时、11 时、14 时、17 时、20 时、23 时。

6 潮汐的观测

6.1 技术要求

6.1.1 观测要素

观测要素为潮高、高潮潮高、高潮潮时、低潮潮高、低潮潮时。

6.1.2 单位和准确度

6.1.2.1 潮高的单位为厘米(cm)。潮高的准确度等级分为三级：一级最大允许误差为 ± 1 cm；二级最大允许误差为 ± 5 cm；三级最大允许误差为 ± 10 cm。

6.1.2.2 潮时的单位为分(min)。潮时的最大允许误差为 ± 1 min。

6.1.3 观测点的选择

观测点应选择在与外海畅通，水流平稳，不易淤积，波浪影响较小的海域；应避免冲刷严重、易坍塌的海岸；在当地理论最低潮位时，水深应大于 1 m。

6.1.4 验潮井的设置

验潮井应满足井内与井外潮位差小于 1 cm，并具有良好的消波性能。验潮井的设置参见附录 C，验潮井建设资料应详细记载和归档。

6.1.5 观测仪器设备的安装要求

6.1.5.1 水位计传感器宜安装在验潮井内。

6.1.5.2 固定安装在水下的传感器，其安装高度应低于潮高基准面下 1 m。

6.1.6 水准系统的设置与水准测量

6.1.6.1 水准点的设置

6.1.6.1.1 海洋观测站(点)应在适当位置设置一个基本水准点和一至两个校核水准点。基本水准点是海洋观测站(点)永久性的高程控制点。校核水准点是用于引测和检查水尺零点、读数指针高程的水准点。

6.1.6.1.2 基本水准点和校核水准点应分别按基本水准标石和普通水准标石埋设方法埋设，并应采取严格的保护措施，使之不易受到破坏。基本水准标石埋设的技术设计、选点、埋设方法要求按 GB/T 12897 的规定执行，并详细记载和归档。普通水准标石埋设的技术设计、选点、埋设方法要求按 GB/T 12897 和 GB/T 12898 的规定执行，并详细记载和归档。

6.1.6.2 水准点的水准测量要求

6.1.6.2.1 基本水准点应按国家二等或以上水准测量要求与国家水准高程系统连测。

6.1.6.2.2 校核水准点应按国家三等或以上水准测量要求与基本水准点连测。

6.1.6.2.3 基本水准点与校核水准点启用后每年应复测一次；两年后若没有发现高程变动，基本水准点

每隔四年应复测一次,校核水准点每隔两年应复测一次。

6.1.6.2.4 基本水准点的测量按 GB/T 12897 的有关规定执行,校核水准点的测量按 GB/T 12898 的有关规定执行,水准点的测量及复测情况应详细记载和归档。

6.1.6.3 潮高基准面的确定

6.1.6.3.1 海洋观测站(点)的潮高基准面宜采用当地理论最低潮面。

6.1.6.3.2 未确定潮高基准面的海洋观测站(点),使用开始观测时的第一根水尺零点处的水平面或设定的某一水平面作为潮高基准面。观测一年后,使用所测资料通过推算,确定当地理论最低潮面作为海洋观测站(点)潮高基准面。

6.1.6.3.3 潮高基准面、读数指针一经确定不应轻易变动,相关的高程应记载和归档。

6.1.6.3.4 潮高基准面确定后,海洋观测站(点)所观测的潮高资料应订正到潮高基准面上。

6.1.7 井内、井外水尺的设置

6.1.7.1 要求与安装

6.1.7.1.1 井外水尺最小刻度为 1 cm,尺长累积误差不大于 0.5 cm。

6.1.7.1.2 井内水尺最小刻度为 0.1 cm,尺长累积误差不大于 0.5 cm。

6.1.7.1.3 水尺的安装与维护参见附录 D。

6.1.7.2 水准测量

6.1.7.2.1 新安装或更换的井外水尺,校测应按 GB/T 12898 中国家四等或以上水准测量的要求与校核水准点进行连测,确定水尺零点的高程并每半年复测一次。

6.1.7.2.2 井外水尺在受到台风袭击、被船只碰撞或更换、调整水尺板后,或认为水尺有可能松动,都应复测水尺零点高程。

6.1.7.2.3 井内水尺读数指针安装完毕,应按 GB/T 12898 国家四等或以上水准测量要求与校核水准点连测,确定读数指针高程并每半年复测一次。

6.1.7.3 水尺校核

井内、井外水尺每月应进行一次互相校核。校核时应分别在高潮期、中潮期、低潮期各对比观测一次,每次至少读取三对数值。

6.1.7.4 检查、调整或更换

6.1.7.4.1 新安装的井内水尺,每旬应检查一次尺长变动情况,若一个月后尺长变化小于 0.5 cm,可改为每三个月检查一次。

6.1.7.4.2 井外水尺零点变动、井内水尺伸缩或读数指针高程变动等于或大于 1.0 cm 时,应及时更换或调整;井外水尺零点和井内水尺读数指针高程变动检查办法应符合附录 E 的规定。

6.1.7.5 记载

井内、井外水尺和读数指针的安装、测量、检查、校核、调整、更换、变动等情况应记录并归档。

6.1.8 潮高、潮时记录值的校测

6.1.8.1 潮高、潮时记录值的校测应使用井内水尺、井外水尺和观测用钟表进行校测。

6.1.8.2 校测时,若发现误差大于 6.1.2.1 规定准确度等级要求,应及时查找原因、调整仪器,并将情况

详细记载归档。

6.2 观测和记录方法

6.2.1 自动观测

每 3 s 采样一次,连续采样 1 min,经误差处理后,计算样本数据的平均值;用整点前 1 min 的平均值,作为该整点的潮高。

6.2.2 人工观测

6.2.2.1 当自动水位计不能正常采集潮位数据时,应采用其他验潮仪或水尺进行观测。

6.2.2.2 水尺观测于每日整点进行,在高潮、低潮时刻,应在其前后半小时内每隔 10 min 观测一次。

6.2.3 数据记录

6.2.3.1 潮高保留整数记录到 1 cm,潮时采用四位记时法,记录到 1 min;当潮高在潮高基准面以下时,潮高数值前加“-”号。

6.2.3.2 潮汐观测时,应挑取每日各整点潮高、高潮潮高、高潮潮时、低潮潮高、低潮潮时,记录到潮汐观测簿中。

6.2.4 不正常数据的整理与记录

6.2.4.1 潮高数据中断间隔不超过 3 h 的数据整理与记录方法因遵循以下规定:

- a) 按潮高的趋势并参考前一日的潮高数据,采用计算机数据模拟方法或在厘米方格纸上描绘,从模拟数据或在描绘曲线上选取整点潮高,并将整点潮高数据记录到潮汐观测簿和数据文件中;
- b) 中断不在高潮、低潮时,从模拟数据或描绘的曲线上选取的整点潮高为正常值;
- c) 如果中断在高潮、低潮时,从模拟数据或描绘的曲线上选取的整点潮高和高潮、低潮数据均作可疑数据记录,并按 4.6.2.5 的规定将其记录到潮汐观测簿和数据文件中。

6.2.4.2 中断的间隔超过 3 h,其各整点潮高和期间的高潮、低潮,均作缺测数据记录,并按 4.6.2.5 规定将其记录到潮汐观测簿和数据文件中。

6.2.5 高潮、低潮潮高和潮时的挑选

从每日观测的 1 min 潮高值中按下列要求,确定高潮的潮高和对应潮时、低潮的潮高和对应潮时:

- a) 选取潮汐涨落一周期内潮高的最高值为高潮潮高,其对应的时间为高潮潮时;
- b) 选取潮汐涨落一周期内潮高的最低值为低潮潮高,其对应的时间为低潮潮时;
- c) 若平潮的时间较长且曲线平滑,应将平潮曲线中间位置作为高潮高,其对应的时间为高潮时;
- d) 若停潮的时间较长且曲线平滑,应将停潮曲线中间位置作为低潮高,其对应的时间为低潮时;
- e) 在平潮期间内,若记录曲线有上升出现时,则将最高点作为高潮高,其对应的时间为高潮时;
- f) 在停潮期间内,若记录曲线有下降出现时,则将最低点作为低潮高,其对应的时间为低潮时;
- g) 在混合潮地区或有副振动时,曲线会出现超出常规的波动现象,当波动的幅度超过 10 cm,且时间超过 2 h 者,应作为一个高潮或低潮来挑选;
- h) 当高潮出现平行峰型时,若两峰的宽度一样,可根据情况选其中一个峰确定高潮的潮高与潮时,当两峰宽度不一样时,选宽度较大的峰读取潮高与潮时;
- i) 当低潮出现平行谷型时,若两谷的宽度一样,可根据情况选其中一个谷确定低潮的潮高与潮时,当两谷宽度不一样时,选宽度较大的谷读取潮高与潮时;
- j) 当高潮出现多峰型时,若有多个峰,高潮高与潮时挑选在与最高峰高度差不大于 1 cm,且比最

高潮峰更靠近中间位置的峰处；

- k) 当低潮出现多谷型时,若有多个谷,低潮高与潮时挑选在与最低谷高度差不大于 1 cm,且比最低潮谷更靠近中间位置的谷处。

6.2.6 潮时、潮高的订正

6.2.6.1 根据不同准确度的要求,潮时、潮高的订正要求如下:

- a) 准确度等级为一级时,在相邻两次校测的 12 h 中,潮时误差等于或大于 1 min,应作潮时订正,潮高误差等于或大于 1 cm,应作潮高订正;
- b) 准确度等级为二级时,在相邻两次校测的 24 h 中,潮时误差等于或大于 5 min,应作潮时订正,潮时误差等于或大于 3 min,且相邻两个整点最大潮位差大于 100 cm 时,应作潮时订正,潮高误差等于或大于 2 cm,应作潮高订正;
- c) 准确度等级为三级时,在相邻两次校测的 48 h 中,潮时误差等于或大于 10 min,应作潮时订正,潮时误差等于或大于 6 min,且相邻两个整点最大潮位差大于 100 cm 时,应作潮时订正,潮高误差等于或大于 5 cm,应作潮高订正。

6.2.6.2 潮时订正方法一般采用逐时内插法订正,订正值用式(1)和式(2)计算:

$$T_i = K_i + T_n \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$K_i = t^{-1}(T_m - T_n)t_i \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- T_i —— i 时刻潮时的订正值,单位为分(min);
- K_i —— 相邻两次校测中, i 时刻潮时误差分配值,单位为分(min);
- T_n —— 前一次校测的误差值,单位为分(min);
- T_m —— 与 D_n 相邻后一次校测误差值,单位为分(min); D_m 带有正、负号,当仪器时钟比标准时快时,潮时误差取负,反之取正,当潮高实测值小于自记值时,潮高误差取负,反之取正;
- t —— 相邻两次校测间隔的整时数(如 12 h,24 h 等),单位为小时(h);
- t_i —— i 时刻距校测时刻的整时数(其中 $i=0,1\dots23$),当 $t=12$,且于 08 时,20 时校测,如 09 时和 21 时即 $i=9$ 和 $i=21$,则 $t_9=1,t_{21}=1$ 。

6.2.6.3 潮高订正方法一般采用逐时内插法订正,订正值用式(3)和式(4)计算:

$$D_i = K_i + D_n \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$K_i = t^{-1}(D_m - D_n)t_i \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- D_i —— i 时刻潮高的订正值,单位为厘米(cm);
- K_i —— 相邻两次校测中, i 时刻潮高误差分配值,单位为厘米(cm);
- D_n —— 前一次校测的误差值,单位为厘米(cm);
- D_m —— 与 D_n 相邻后一次校测误差值,单位为厘米(cm); D_m 带有正、负号,当仪器时钟比标准时快时,潮时误差取负,反之取正,当潮高实测值小于自记值时,潮高误差取负,反之取正;
- t —— 相邻两次校测间隔的整时数(如 12 h,24 h 等),单位为小时(h);
- t_i —— i 时刻距校测时刻的整时数(其中 $i=0,1\dots\dots23$),当 $t=12$,且于 08 时,20 时校测,如 09 时和 21 时即 $i=9$ 和 $i=21$,则 $t_9=1,t_{21}=1$ 。

6.2.6.4 高潮、低潮的订正方法如下:

- a) 根据高潮、低潮两边相邻两个整点的潮时、潮高订正值,用内插法订正;
- b) 若高潮、低潮恰在相邻两个整点中间,且两个整点潮高订正值相差 1 cm 时,用后一个整点的订正值进行订正;
- c) 若高潮、低潮恰在相邻两个整点中间,且两个整点潮时订正值相差 1 min 时,用后一个整点的

订正值进行订正。

6.2.7 异常潮高误差订正

6.2.7.1 订正要求

6.2.7.1.1 若发现井内与井外潮高读数差不小于 1 cm,且确认是因井内水尺或读数指针变动造成的,应对潮高进行订正。

6.2.7.1.2 若井内水尺长度累积误差不小于 1 cm,应对潮高进行订正。

6.2.7.1.3 用水准测量确认读数指针变动不小于 1 cm,应对潮位进行订正。

6.2.7.2 订正方法

6.2.7.2.1 当能确定井内水尺或读数指针的变动时,应根据井内水尺读数指针到潮高基准面的高度变动差值对潮位进行订正。

6.2.7.2.2 当无法确认井内水尺或读数指针的变动原因和日期时,可从上次检查至此次检查的时间内,按日内插订正方法订正。

6.2.7.3 数据记录的订正

6.2.7.3.1 当数据记录误差大于 6.1.2 规定的准确度等级要求时,应进行订正。

6.2.7.3.2 数据记录的订正按照先潮时后潮高的顺序进行订正。

6.2.7.3.3 当能确定产生误差的原因和日期时,应根据产生误差的原因和日期对潮位订正;当无法确认误差的原因和日期时,可从上次校测至此次校测的时间内按日内插订正。

7 海浪的观测

7.1 技术要求

7.1.1 观测要素

观测要素为海况、波型、波向、波周期、波高。

7.1.2 单位和准确度

7.1.2.1 波高的单位为米(m)。波高的准确度等级分为两级:一级最大允许误差为观测值的 $\pm 10\%$,二级最大允许误差为观测值的 $\pm 15\%$ 。

7.1.2.2 波周期的单位为秒(s)。波周期的最大允许误差 ± 0.5 s。

7.1.2.3 波向的单位为度($^{\circ}$)。波向的准确度等级分为两级:一级最大允许误差为 $\pm 5^{\circ}$,二级最大允许误差为 $\pm 10^{\circ}$ 。

7.1.3 观测点的选择

观测海域开阔,无岛屿、暗礁、沙洲和水产养殖、捕捞区等障碍物影响,避开陡岸。抛设浮标(或传感器)处的水深一般不小于 10 m,海底平坦,避开急流区。

7.1.4 观测仪器的布放与安装要求

仪器的安装和布放应按各仪器使用的要求进行。传感器或测波浮标布放后应立即测定布放点的水深、布放时的潮高、布放点相对于岸上观测场地或接收点的方位、水平距离并记录布放时间。按 7.2.6 计算出布放点海底到潮高基准面的高度。

7.2 观测和记录方法

7.2.1 海况的观测和记录

以目力观测拍岸浪带以外范围能见海面的征象,按表 1 进行海况等级判定,并记录。

表 1 海况等级

海况/级	海面征象
0	海面光滑如镜
1	波纹
2	风浪很小,波峰开始破裂,但浪花不是白色的
3	风浪不大,但很触目。波峰破裂,其中有些地方形成白色浪花——白浪
4	风浪具有明显的形状,到处形成白浪
5	出现高大波峰,浪花占了波峰上很大的面积。风开始削去波峰上的浪花
6	波峰上被风削去的浪花开始沿海浪斜面伸长成带状
7	风削去的浪花布满了海浪斜面,并有些地方到达波谷
8	稠密的浪花带布满了海浪斜面,海面因而变成白色,只在波谷某些地方没有浪花
9	整个海面布满了稠密的浪花层,空气中充满了水滴与飞沫,能见度显著降低

7.2.2 波型的观测和记录

以目力观测拍岸浪带以外大范围能见海面海浪的外貌,按表 2 进行波型判定,并记录其符号。海面无浪,波型栏空白。

表 2 波型分类

波型	符号	海浪外貌特征
风浪	F	受风力的直接作用,波峰较尖,波峰线较短,背风面比向风面陡,波峰上常有浪花和飞沫
涌浪	U	受惯性力作用传播,外形圆滑,波峰线较长,波向明显,波陡较小
混合浪	FU	风浪和涌浪同时存在,风浪波高与涌浪波高相差不大
	F/U	风浪和涌浪同时存在,风浪波高明显大于涌浪波高
	U/F	风浪和涌浪同时存在,风浪波高明显小于涌浪波高

7.2.3 波向的观测和记录

7.2.3.1 人工目测

用“日中线”法或用罗盘测出南北方向线,绘出八方位,以此观测波向,按表 3 记录度数。

表 3 八方位与中心度数对照表

单位为度

方位	中心度数	方位	中心度数
N	0	S	180
NE	45	SW	225
E	90	W	270
SE	135	NW	315

7.2.3.2 波向的记录

波向按度数记录,保留整数。特殊情况波向的记录如下:

- 海面仅出现风浪时,则涌浪波向记“C”;
- 海面仅出现涌浪时,则风浪波向记“C”;
- 海面同时出现两个以上风浪或涌浪波系时,则只测定其主要波系的波向;
- 海面无海浪或有海浪而测不出波高、波周期时,波向栏记“C”;
- 能测出波高、波周期而测不出波向时,波向栏记“X”。

7.2.4 波高、波周期的观测和记录

7.2.4.1 自动仪器观测

采样时间间隔应小于或等于 0.5 s,连续记录的波数不少于 100 个波,记录的时间长度视平均波周期的大小而定,一般取 17 min~20 min。波高与波周期的观测包括最大波高及其对应波周期、十分之一大波波高及其对应波周期、有效波波高及其对应波周期、平均波高及其对应波周期等特征值。

7.2.4.2 人工目测

7.2.4.2.1 在海面上选择具有代表性的一个固定点,目测 10 个连续波通过某一固定点所需时间,重复测 3 次,取平均值作为平均波周期,每两次观测之间间隔应在 1 min 之内。

7.2.4.2.2 在平均波周期 100 倍的时间内,密切注视海面一固定点,估测十分之一大波波高和最大波波高。目测波浪时不计算水深,相应栏空白。

7.2.4.3 波高、波周期的记录

波高、波周期记录保留一位小数。海面无浪或虽有海浪但测不出波高、波周期时,波高、波周期栏均记“0.0”。

7.2.5 波级的确定

自动观测时用有效波波高按表 4 判定所属波级;人工目测时用十分之一大波波高按表 4 判定所属波级。当海面有浪但测不出波高时,波级记“1”。

表 4 波级查算

波级	波高/m	名称	波级	波高/m	名称
0	0	无浪	5	$2.5 \leq H_{1/3} < 4.0$ $3.0 \leq H_{1/10} < 5.0$	大浪
1	$H_{1/3} < 0.1$ $H_{1/10} < 0.1$	微浪	6	$4.0 \leq H_{1/3} < 6.0$ $5.0 \leq H_{1/10} < 7.5$	巨浪
2	$0.1 \leq H_{1/3} < 0.5$ $0.1 \leq H_{1/10} < 0.5$	小浪	7	$6.0 \leq H_{1/3} < 9.0$ $7.5 \leq H_{1/10} < 11.5$	狂浪
3	$0.5 \leq H_{1/3} < 1.25$ $0.5 \leq H_{1/10} < 1.5$	轻浪	8	$9.0 \leq H_{1/3} < 14.0$ $11.5 \leq H_{1/10} < 18.0$	狂涛
4	$1.25 \leq H_{1/3} < 2.5$ $1.5 \leq H_{1/10} < 3.0$	中浪	9	$14.0 \leq H_{1/3}$ $18.0 \leq H_{1/10}$	怒涛

7.2.6 水深的计算

采用声学测波仪进行海浪观测时,应计算测波浮标(或传感器)处水深,当波高为 0.0 m 或者缺测时,水深记录栏空白。水深按式(5)计算:

$$D = D_0 + h \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

- D ——观测时水深,单位为米(m);
- D_0 ——布放点海底到潮高基准面的高度,单位为米(m);
- h ——观测时潮高,单位为米(m)。

7.3 观测数据的整理

7.3.1 自记观测数据记录的整理

自记观测数据记录预处理的原则为:

- a) 应采用上跨零线法确定波高、波周期;
- b) 确定记录的“零线”,当“零线”有明显漂移时,应分段进行;
- c) 对明显错误的记录(奇异点)应进行剔除,然后进行合理处理;
- d) 采用上跨零线法确定波面记录的各上跨零点,在波面记录中选定连续或准连续的波系列。

7.3.2 采样数据记录的整理

预处理后选定的波系列,逐个计算出每个波波高及对应波周期后,将波高从大到小排列,计算出最大波高、最大波周期、十分之一大波波高、十分之一大波周期、有效波波高、有效波周期、平均波高、平均波周期。

8 表层海水温度的观测

8.1 技术要求

8.1.1 单位和准确度

8.1.1.1 表层海水温度的单位为摄氏度(°C)。表层海水温度的准确度等级分为三级:一级最大允许误

差为 ± 0.05 °C；二级最大允许误差为 ± 0.2 °C；三级最大允许误差为 ± 0.5 °C。

8.1.2 观测点选择

8.1.2.1 观测点应与外海畅通,水深不小于 1 m,并避开陆地径流和排水、排污管道或小溪入海处以及受污染的海区。

8.1.2.2 因大风浪或冰冻等影响观测时,可在观测点附近 200 m 内另行选点。

8.1.3 温盐井设置

温盐井是为观测表层海水温度和表层海水盐度而专门设置的建筑物。温盐井宜建在验潮井旁边或与验潮井同时建设。温盐井井筒内径宜不小于 0.4 m;在理论最高潮位和理论最低潮位之间,每隔 0.5 m 设一进水孔,进水孔的直径不小于 0.1 m,以保证井内外水体的自由交换。

8.1.4 表层海水温度传感器安装要求

表层海水温度传感器应安装在温盐井内,随海面升降以始终保持在海面下 0.5 m 以内。

8.2 观测和记录方法

8.2.1 自动观测

自动观测每 3 s 采样一次,连续采样 1 min,经误差处理后,计算样本数据的平均值;用整点前 1 min 的平均值,作为该整点的观测值。

8.2.2 人工观测

表层海水温度人工观测分为直接测温 and 间接测温:

- a) 直接测温:将表层水温表直接放入海水中感温 2 min 后进行读数。
- b) 间接测温:用帆布桶放入海水中感温 1 min 采水后,将表层水温表放入桶内搅动感温 2 min 后读数。

8.2.3 数据记录

8.2.3.1 表层海水温度数据依据准确度等级进行记录,准确度等级为一级的观测数据保留两位小数,准确度等级为二级、三级的观测数据保留一位小数,表层海水温度在 0 °C 以下时,数据记录前加“—”号。

8.2.3.2 整点记录因故缺测时,应用整点前后 30 min 内接近整点记录代替。

8.2.3.3 当冰情严重无法另行选点观测时,可作缺测处理。

9 表层海水盐度的观测

9.1 技术要求

9.1.1 准确度

表层海水盐度的准确度等级分为四级:一级最大允许误差为 ± 0.02 ;二级最大允许误差为 ± 0.05 ;三级最大允许误差为 ± 0.2 ;四级最大允许误差为 ± 0.5 。

9.1.2 观测点的选择

观测点应与外海畅通,水深不小于 1 m,并避开陆地径流和排水、排污管道或小溪入海处以及受污染的海区。

9.1.3 温盐井的设置

温盐井的设置见 8.1.3。

9.1.4 表层海水盐度传感器安装要求

表层海水盐度传感器应安装在温盐井内,随海面升降以始终保持在海面下 0.5 m 以内。

9.2 观测和记录方法

9.2.1 自动观测

自动观测每 3 s 采样一次,连续采样 1 min,经误差处理后,计算样本数据的平均值;用整点前 1 min 的平均值,作为该整点的观测值。

9.2.2 人工观测

9.2.2.1 按照定时观测时次(每日 14 时)采取样品。

9.2.2.2 样品的采集与保存方法如下:

- a) 采集表层海水样品时,注意避开表层污染物;
- b) 采用密封性好的样品瓶;
- c) 采集样品时,先用现采的海水冲洗样品瓶及瓶塞两遍,然后灌取海水样品,立即盖紧瓶塞并记下瓶号;
- d) 海水样品应存放在室内阴暗处,在 45 日内测量完毕,并保留至少 60 日。

9.2.2.3 用实验室盐度计测量样品海水,每月至少集中测定一次,测量时应按具体仪器使用方法进行操作。

9.2.3 数据记录

9.2.3.1 表层海水盐度数据依据准确度等级进行记录,准确度等级为一级、二级的测量数据保留两位小数,准确度等级为三级、四级的测量数据保留一位小数。

9.2.3.2 整点数据记录因故缺测时,应用整点前后 30 min 内接近整点的数据记录代替。

10 海发光的观测

10.1 技术要求

10.1.1 观测要素

观测海发光的类型与强度等级。

10.1.2 观测点选择

观测点应不易受灯光、月光影响,位置相对固定。

10.2 观测和记录方法

10.2.1 观测方法

10.2.1.1 海发光观测在夜间进行,用目测观测;当观测员从亮处到暗处观测时,待适应环境后再进行观测;因海面平静观测不到海发光时,应人工扰动海面进行观测。

10.2.1.2 观测时,先按表 5 的海发光特征判定类型,用符号记录;再按海发光强弱程度判定发光强度等级,并在其符号的右下方作等级记录,如二级强度火花型海发光记为“H2”。

表 5 海发光类型及强度等级

发光类型	发光特征	发光强度等级				
		0	1	2	3	4
火花型 (H)	发光形态与萤火虫相似,它主要由 0.02 mm~5 mm 的发光浮游生物引起,当海面受机械扰动或生物受某些化学物质刺激时,此类发光显著,通常情况下发光微弱,是常见的海发光类型	无发光现象	在机械作用下发光勉强可见	在水面或风浪的波峰处发光明晰可见	在风浪和涌浪波面上发光著目可见。漆黑夜晚可借此见到水面物体轮廓	发光特别明亮,波纹上也能见到发光
弥漫型 (M)	海面呈现一片弥漫的光辉,它主要由发光细菌引起,只要有大量细菌存在,任何情况下都会发光	无发光现象	发光可见	发光明晰可见	发光著目可见	强烈发光
闪光型 (S)	发光常呈阵性,它由大型发光动物产生,这种发光动物通常孤立地出现,当其成群出现时,这种发光更显著;在机械作用或某些物质刺激下,发光较醒目	无发光现象	在视野内有几个发光体	在视野内有十几个发光体	在视野内有几十个发光体	视野内有大量发光体

10.2.2 数据记录

10.2.2.1 当两种或两种以上海发光类型同时出现时应分别记录,等级高的记录在前,等级低的记录在后,如“H2S1”。

10.2.2.2 无海发光时记“0”,因灯光、月光、海冰或其他原因影响,观测不到海发光时,记大写英文字母“X”。

10.2.2.3 在整个夜晚若发现比观测时的海发光等级高,或有不同类型的海发光出现时,应分别记入当日观测记录簿备注栏内。

11 海冰的观测

11.1 技术要求

11.1.1 观测要素

观测要素为冰量、冰型、冰表面特征、冰状、最大浮冰块水平尺度、浮冰密集度、浮冰漂流方向和速度、绘制冰情图。沿岸冰形成后,还应进行海冰堆积量、海冰堆积高度、沿岸冰宽度、海冰厚度、海冰温度、海冰盐度、海冰密度、海冰单轴抗压强度等要素的观测。

11.1.2 单位和准确度

各观测要素的单位和准确度要求见表 6,准确度以最大允许误差表示。

表6 各项观测要素的单位和准确度

观测要素	单位	最大允许误差
海冰冰量、密集度、堆积量	成	±1
最大浮冰块水平尺度	m	±1
浮冰漂流方向	°	±5
浮冰漂流速度	m/s	±0.1
海冰堆积高度	m	±0.1
固定冰宽度	m	±1
海冰厚度	cm	±1
海冰温度	°C	±0.2
海冰盐度	—	±0.05
海冰密度	g/cm ³	±0.01
海冰单轴抗压强度	MPa	±0.01

11.1.3 观测点的选择

11.1.3.1 观测点濒临海岸,视野开阔,观测视角大于120°,海拔高度在10 m以上,并能观测到当地重要海区(港湾、航道、锚地或海上建筑物等所在海域)的海冰状况。

11.1.3.2 严重冰期时海冰测点应选择海洋观测站(点)区域内有代表性的岸段或易造成海冰灾害的岸段。

11.1.3.3 严重冰期的海冰厚度、温度、盐度、密度、单轴抗压强度观测点应选择冰面平整,无杂质和积雪,含沙质较少,冰质坚硬,冰厚在10 cm以上的沿岸冰区域。

11.1.4 测冰基线的确定

测冰基线选定在沿岸冰有代表性的方向上,与海岸线垂直,方向自观测点指向外海。测冰基线确定后,测量其方位和设立基线固定标志。

11.1.5 能见水平线最大远程的确定

能见水平线最大远程按式(6)计算:

$$L = 3.85 \times (H + 1.5)^{1/2} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

L ——能见水平线最大远程,单位为千米(km);

H ——观测场地海拔高度,单位为米(m)。

11.1.6 初冰、终冰日期的确定

观测站应根据历年观测到的初冰日和终冰日,应分别提前和推后半个月经常注意观察海面,一旦出现或终止海冰,即在观测记录簿备注栏注明出现或终止的时间,该站即可开始或终止对海冰的观测。

11.2 观测和记录方法

11.2.1 冰量的观测和记录

11.2.1.1 海洋观测站(点)分别进行总冰量、浮冰量和固定冰量的观测。

11.2.1.2 观测时,将整个能见海面分为 10 等份,分别估计全部海冰、浮冰和固定冰的覆盖面积所占的成数。

11.2.1.3 海冰分布面积占整个能见海域面积不足半成时,冰量记“0”;占半成以上,不足一成半时记“1”;其余类推。整个能见海面布满海冰而无缝隙时,冰量记“10”,有缝隙时记“10”。无冰时冰量记录栏空白。

11.2.1.4 海面有效能见度小于或等于 1 km 时,不进行冰量观测,作缺测处理。

11.2.2 冰型的观测和记录

11.2.2.1 观测时环视整个能见海面,根据表 7、表 8 分别判定浮冰和固定冰所属冰型,用符号记录。

11.2.2.2 当海面上同时存在多种冰型时,按量多少依次记录;量相同时,浮冰冰型按厚度大小顺序记录,每次观测最多记五种;固定冰冰型按表 8 所列的顺序记录。

11.2.2.3 当海面能见度小于或等于 1 km,不进行冰型观测,作缺测处理。

表 7 浮冰冰型

浮冰冰型	符号	特征
初生冰 (New ice)	N	海冰初始阶段的总称。由海水直接冻结或雪降至低温海面未被融化而生成的,多呈针状、薄片状、油脂状或海绵状。初生冰比较松散,只有当它聚集漂浮在海面附在礁石及其他物体上时才具有一定的形状。有初生冰存在时,海面反光微弱,无光泽,遇风不起波纹
冰皮 (Ice rind)	R	由初生冰冻结或在平静海面上直接冻结而成的冰壳层,表面平滑、湿润而有光泽,厚度 5 cm 左右,能随风起伏,易被风浪折碎
尼罗冰 (Nilas)	Ni	厚度小于 10 cm 的有弹性的薄冰壳层,表面无光泽,在波浪和外力作用下易于弯曲和破碎,并能产生“指状”重叠现象
莲叶冰 (Pancake ice)	P	直径 30 cm~300 cm,厚度 10 cm 以内的圆形冰块,由于彼此互相碰撞而具有隆起的边缘,它可由初生冰冻结而成,也可由冰皮或尼罗冰破碎而成
灰冰 (Grey ice)	G	厚度为 10 cm~15 cm 的冰盖层,由尼罗冰发展而成,表面平坦湿润,多呈灰色,比尼罗冰弹性小,易被涌浪折断,受到挤压时多发生重叠
灰白冰 (Grey-white ice)	Gw	厚度为 15 cm~30 cm 的冰层,由灰冰发展而成,表面比较粗糙,呈灰白色,受到挤压时大多形成冰脊
白冰 (White ice)	W	厚度为大于 30 cm 的冰层,由灰白冰发展而成,表面粗糙,多呈白色

表 8 固定冰型

固定冰冰型	符号	特征
沿岸冰 (Coastal ice)	Ci	沿着海岸、浅滩形成,并与其牢固地冻结在一起的海冰。沿岸冰可以随海面的升降作垂直运动

表 8 (续)

固定冰冰型	符号	特征
冰脚 (Ice foot)	If	固着在海岸上的狭窄沿岸冰带,是沿岸冰流走后的残留部分或涨潮时糊状浮冰以及浪花飞沫附着在海岸聚集冻结成的冰带
搁浅冰 (Stranded ice)	Si	退潮时留在潮间带或在浅水中搁浅的海冰

11.2.3 冰表面特征的观测和记录

11.2.3.1 观测时环视整个能见海面,按表 9 的特征描述分别判断浮冰和固定冰所属种类,用符号记录。

11.2.3.2 当海面同时存在两种或两种以上冰表面特征时,按其量多少依次记录;量相同时,按表 9 所列顺序记录,每次观测最多记三种。

11.2.3.3 当海面仅有初生冰和莲叶冰时,冰表面特征记录栏空白。

11.2.3.4 无法判定冰表面特征时,作缺测处理。

表 9 冰表面特征分类

冰表面特征	符号	特征
平整冰 (Level ice)	L	未受变形作用影响的海冰,冰面平整或冰块边缘仅有少量冰瘤及其他挤压冻结的痕迹
重叠冰 (Rafted ice)	Ra	在动力作用下,一层冰叠置到另一层冰上形成,有时甚至三、四层冰相互重叠而成,但其重叠面的倾斜角度不大,冰面仍较平坦
冰丘 (Hummock)	H	在动力作用下,冰块杂乱无章地堆积在一起,形成山丘状
覆雪冰 (Snow-covered ice)	S	表面有积雪的冰

11.2.4 浮冰冰状的观测和记录

11.2.4.1 观测浮冰冰状时环视整个能见海面,按表 10 要求判定其所属冰状,用符号记录。当海面同时存在两种或两种以上冰状时,按其量多少依次记录;量相同时,按表 10 所列顺序记录。每次观测最多记三种。

表 10 浮冰冰状

单位为米

冰状类型	符号	最大水平尺度
巨冰盘 (Giant floe)	Gf	$L \geq 2\ 000$
大冰盘 (Big floe)	Bf	$500 \leq L < 2\ 000$
中冰盘 (Medium floe)	Mf	$100 \leq L < 500$

表 10 (续)

单位为米

冰状类型	符号	最大水平尺度
小冰盘 (Small floe)	Sf	$20 \leq L < 100$
冰块 (Ice cake)	Ic	$2 \leq L < 20$
碎冰 (Brash ice)	Bi	$L < 2$

11.2.4.2 当海面仅有初生冰时,冰状记录栏空白。

11.2.4.3 当浮冰距离观测场地很远,无法分辨时,冰状作缺测处理。

11.2.5 最大浮冰块水平尺度的观测和记录

11.2.5.1 观测方法

最大浮冰块水平尺度的观测用仪器或目测进行。选择最大的浮冰块,观测冰块两个相距最远端点的距离,作为最大浮冰块的水平尺度。

11.2.5.2 数据记录

当海面仅有初生冰时,最大浮冰块水平尺度记录栏空白。当浮冰距离观测场地很远,无法分辨出单个冰块时,最大浮冰块的水平尺度作缺测处理。

11.2.6 浮冰密集度观测和记录

11.2.6.1 观测时,将整个能见海面中的浮冰分布海面划分为 10 等份,估测浮冰覆盖面积所占的成数,记录方法按 11.2.1 进行。海面无冰时,浮冰密集度记录栏空白;浮冰冰量为“0”时,浮冰密集度记“0”;浮冰量缺测时,浮冰密集度作缺测处理。

11.2.6.2 当浮冰分布的海域内有超过一成以上的无冰完整水域时,则此水域不算作浮冰分布海面。当海面有两个或两个以上浮冰分布区域时,应分别进行观测,取平均值作为浮冰密集度。

11.2.7 浮冰漂流方向和速度的观测和记录

11.2.7.1 岸用光学测波仪观测

11.2.7.1.1 用测波仪水平距离标尺对准所选特征冰块,在读取冰块与海面交界处距离的同时,启动秒表,记录初始距离读数和方位。随着冰块漂移,不停转动镜筒,跟踪所选的冰块。当冰块移动距离达到或超过 100 m,或者移动方位达到 20° ,即止住秒表,并读取、记录终了距离读数和方位。如果冰块移动缓慢,经 10 min 后仍未达到上述要求,即止住秒表,记录终了距离读数和方位。

11.2.7.1.2 计算浮冰漂流方向和速度时,用冰块的初始、终了距离读数乘以测波仪距离订正系数 K ,求出初始、终了实际水平距离,计算中取一位小数。再根据初始、终了实际水平距离和方位用矢量计算盘或计算软件求出漂流方向和速度。测波仪距离订正系数 K 按式(7)计算:

$$K = H' / H \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

K ——订正系数,无量纲;

H' ——测波仪光学轴至海面的垂直距离,单位为米(m);

H ——测波仪设计高度,单位为米(m)。

11.2.7.2 人工目测

11.2.7.2.1 选定距离适中、特征明显的冰块,观察冰块漂流方向和漂流速度。

11.2.7.2.2 漂流方向按十六方位估测(可借助罗盘或方位盘);漂流速度按表 11 估测。

表 11 浮冰漂流速度估测

单位为米每秒

浮冰块移动特征	很慢	明显	快	很快
相当速度 v	$v \leq 0.3$	$0.3 \leq v < 0.5$	$0.5 \leq v < 1.0$	$v \geq 1.0$

11.2.7.3 数据记录

11.2.7.3.1 海面仅有初生冰时,漂流方向和速度记录栏空白。

11.2.7.3.2 漂流速度小于 0.05 m/s 时,漂流方向记“C”,漂流速度记“0.0”。

11.2.7.3.3 海面有浮冰,但无法观测漂流速度和方向时,作缺测处理。

11.2.8 堆积量、堆积高度的观测和记录

11.2.8.1 堆积量

堆积量是指堆积状海冰占沿岸冰表面的成数。观测时,将整个能见海面中的沿岸冰面积分成 10 等份,估测堆积状海冰面积(包括重叠冰、冰丘)所占成数,记录方法按 11.2.1 进行。无沿岸冰时,堆积量记录栏空白。

11.2.8.2 堆积高度

堆积高度是指沿岸冰表面至堆积冰块顶点的垂直距离。观测时选择两到三块能代表大多数堆积高度的冰块,采用米尺或其他仪器直接测量,取平均值为平均堆积高度;然后选择最高的一块测量其值为最大堆积高度。无法直接测量时,可用目测。堆积量记录栏空白时,堆积高度记录栏亦应空白。

11.2.9 固定冰宽度的观测和记录

11.2.9.1 用仪器或目测进行观测沿岸冰在基线方向上的宽度作为固定冰的宽度。

11.2.9.2 如能见海面全部被沿岸冰覆盖,记录数据前应加“>”符号;无沿岸冰或虽有沿岸冰,但不在基线方向上,固定冰宽度记录栏空白;沿岸冰宽度不足 0.5 m 时,固定冰宽度栏记“0”。

11.2.10 海冰厚度的观测和记录

11.2.10.1 观测时,在固定冰表面沿基线方向均匀地选 2~5 个点做冰厚的固定观测点,钻孔观测其厚度,记在相应的孔号栏内,同时记录该孔距岸边的距离。

11.2.10.2 固定冰宽度记录栏空白或记“0”时,不进行冰厚观测,冰厚记录栏空白。因故不能测量冰厚时,作缺测处理。

11.2.11 海冰温度的观测和记录

11.2.11.1 海冰温度是指固定冰冰层内部的温度。海冰温度使用温度表进行观测。

11.2.11.2 沿基线方向选择沿岸冰,按表 12 确定测量层次,用冰钻钻孔,使仪器感应部位的中央位于预定层次深度,并避免和空气接触;感温 5 min 后读数。

11.2.12 海冰盐度的观测和记录

观测时,在沿岸冰上按表 12 规定分层取样,把冰样放入样品瓶内立即盖紧瓶塞待其自然融化后测定。

表 12 海冰温度、海冰盐度、海冰密度测量层次 单位为厘米

海冰厚度 h 范围	层次	备注
$10 \leq h < 15$	表层	表层指冰面向下 5 cm 的范围,底层指从冰底向上 5 cm 的范围
$15 \leq h < 30$	表层、底层	
$h \geq 30$	表层、中层、底层	

11.2.13 海冰密度的观测和记录

海冰密度一般用比重法测定。观测时,在沿岸冰上按表 12 规定的层次采集大小适当的无杂质冰块进行测量。

11.2.14 海冰单轴抗压强度的观测和记录

11.2.14.1 当海冰厚度达到或超过 20 cm 时,即可采集冰样测量海冰单轴抗压强度。使用冰芯钻或冰锯从沿岸冰中分别取水平方向冰样(其长轴平行自然冰表面)和垂直方向冰样(其长轴垂直自然冰表面)。

11.2.14.2 采集到的冰样应加工成直径为 70 mm、长度为 175 mm 的圆柱体,或 70 mm×70 mm×175 mm 的长方体,相应尺寸的最大允许误差为±1 mm。经加工成型后的冰样不得有裂纹和破损。

11.2.14.3 海冰单轴抗压强度测定时,测试机的环境温度应接近所测冰样的冰温;冰样要放置在测试机的中间部位,冰样表面和压力板之间不能有明显的缝隙。水平和垂直方向应分别测试 3 次,各取其平均值作为该方向的强度。

11.2.14.4 海冰单轴抗压强度按式(8)计算:

$$p = F/A \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

- p ——抗压强度,单位为兆帕(MPa);
- F ——极限荷载,单位为牛顿(N);
- A ——受压面积,单位为平方毫米(mm²)。

11.2.15 冰情图绘制

11.2.15.1 根据 08 时在海冰观测现场观测记录绘制冰情图。

11.2.15.2 冰情图内容包括:能见距离线、沿岸冰边缘线、浮冰边缘线、浮冰密集度的分布、主要浮冰冰型、冰表面特征、冰状的分布、浮冰漂流情况以及固定冰冰型分布、沿岸冰厚度和堆积量、堆积高度等。

11.2.15.3 冰情图绘制范例参见附录 F。

绘制时应采用特制的底图并要求如下:

- a) 用符号标出浮冰边缘线和沿岸冰边缘线;
- b) 用符号标出水区、浮冰密集度、冰型、冰状、冰表面特征;
- c) 用符号指示浮冰漂流方向,用数字标出浮冰漂流速度、沿岸冰厚度、沿岸冰堆积量和沿岸冰堆积高度;

d) “冰情概述”综述前 5 日(一候)内观测记录簿各日冰情状况。

11.2.15.4 总冰量为 0 时,不进行冰情图绘制。

11.2.15.5 因故当日不能绘制冰情图,应在次日 08 时补绘一次。

11.2.16 冰情概述记录

一日中海冰变化以及海冰对海上交通和生产的危害情况;分析气象、水文要素对冰情变化的影响等记入观测记录簿冰情概述栏。

11.2.17 严重冰期的海冰观测

在每年严重冰期时,选择有代表性的海冰测点,进行不连续的 1 次~3 次(每次 1 日至 2 日)海冰厚度、海冰温度、海冰盐度、海冰密度和海冰单轴抗压强度等要素的观测,同时进行其他海冰要素以及表层海水温度、表层海水盐度、气温、能见度的常规观测。

12 空气温度和相对湿度的观测

12.1 技术要求

12.1.1 观测要素

观测要素为空气温度、相对湿度、日最高空气温度、日最低空气温度、日最小相对湿度。

12.1.2 单位和准确度

12.1.2.1 空气温度的单位为摄氏度(°C)。空气温度的准确度等级分为两级:一级最大允许误差为 ± 0.2 °C;二级最大允许误差为 ± 0.5 °C。

12.1.2.2 相对湿度以百分率(%)表示。相对湿度大于 80%时,最大允许误差为观测值的 $\pm 10\%$;相对湿度小于等于 80%时,最大允许误差为 $\pm 8\%$ 。

12.1.3 观测仪器安装要求

温湿度传感器应安装在气象观测场专用百叶箱内,传感器中心离地面的高度为 (1.50 ± 0.05) m。

12.2 观测和记录方法

12.2.1 自动观测

空气温度、相对湿度应连续观测,每 3 s 采样一次,连续采样 1 min,经误差处理后,计算样本数据的平均值作为分钟记录,并挑选出日最高空气温度、最低空气温度和日最小相对湿度,用整点前 1 min 内的平均值作为该整点的空气温度、相对湿度值。

12.2.2 人工观测

定时观测时,采用干、湿球温度表在 08 时、14 时、20 时进行观测并记录,20 时读取并调整最高(低)温度表。

12.2.3 数据记录

12.2.3.1 空气温度观测数据保留一位小数,空气温度在 0.0 °C 以下时,记录数值前加“-”号。

12.2.3.2 相对湿度观测数据保留整数。

12.2.4 异常数据的整理与记录

12.2.4.1 整点空气温度缺测,由整点前、后 10 min 内接近整点的数据代替。若整点前或后 10 min 内数据缺测,由实测(人工观测)数据代替,无实测数据则整点数据缺测。

12.2.4.2 整点相对湿度缺测,由整点前、后 10 min 内接近整点的数据代替。若整点前、后 10 min 内数据缺测,由实测(人工观测)数据代替,无实测数据则整点数据缺测。

12.2.4.3 空气温度数据记录有中断,在未中断的记录中,若能判断最高空气温度不受中断数据影响,从未中断记录中挑取最高空气温度;若不能判断是否受中断记录影响,从未中断记录中挑取最高空气温度,作可疑处理;若能判断受中断记录影响,本日最高空气温度和最低空气温度、均作缺测处理,其数据记录按 4.6.2.5 的规定执行。

12.2.4.4 相对湿度数据记录有中断,在未中断的记录中,能判断最小相对湿度不受中断数据影响,从未中断记录中挑取最小相对湿度;若不能判断是否受中断记录影响,从未中断记录中挑取最小相对湿度,作可疑处理;若能判断受中断记录影响,本日最小相对湿度作缺测处理,其数据记录按 4.6.2.5 的规定执行。

13 降水量的观测

13.1 技术要求

13.1.1 观测要素

观测要素为日降水总量。

13.1.2 单位和准确度

降水量的单位为毫米(mm)。日降水量大于 10.0 mm 时,最大允许误差为观测值的 $\pm 4\%$;日降水量小于等于 10.0 mm 时,最大允许误差为 ± 0.4 mm。

13.1.3 观测仪器安装要求

雨量器安装在观测场内,缘口水平距地面高度应为 (70 ± 3) cm。

13.2 观测和记录方法

13.2.1 自动观测

连续采样,1 min 计算降水量值并记录一次,1 h 计算降水量值并记录一次。20 时计算日降水量。

13.2.2 人工观测

13.2.2.1 在 08 时、20 时用 20 cm 专用量杯量取降水量,20 时计算记录日降水量。

13.2.2.2 蒸发作用强烈时,降水停止后,应及时量取降水量。

13.2.2.3 20 时正点观测前如无降水,而在其后至 20 时之间有降水;或 20 时正点观测时和观测前有降水,但降水恰在 20 时或之前终止。遇有以上两种情况时,应在 20 时补充观测一次降水量。

13.2.2.4 观测固态降水时,将已承接固态降水物的储水筒用备用储水筒换下,盖上盖子后,取回室内,待固态降水物融化后,用量杯量取降水量;或在固态降水中加入一定量的水,融化测量后减去加入的水量,即为实际降水量。

13.2.2.5 出现雪暴时,应观测其降水量。

13.2.3 数据记录

13.2.3.1 降水量观测数据保留一位小数；无降水时，降水栏空白；降水量不足 0.05 mm 时记“0.0”。

13.2.3.2 当单纯出现纯雾、露、霜、雾凇、吹雪时，不观测、不记录降水量。

14 风的观测

14.1 技术要求

14.1.1 观测要素

观测要素为风速及对应的风向、日最大风速和对应风向及其出现时间、日极大风速和对应风向及其出现时间、瞬时风速不小于 17.0 m/s 的起止时间。

14.1.2 单位和准确度

14.1.2.1 风速的单位为米每秒(m/s)。当风速不大于 5.0 m/s 时，最大允许误差为±0.5 m/s；当风速大于 5.0 m/s 时，最大允许误差为观测值的±10%。

14.1.2.2 风向的单位为度(°)，正北为 0°，顺时针计量。风向的准确度等级分为两级：一级最大允许误差为±5°；二级最大允许误差为±10°。

14.1.3 观测仪器设备的安装要求

风的传感器安装要求如下：

- a) 安装于观测场内北面且距地面高度 10 m~12 m 处；
- b) 若安装在平台上，应距上层平台面(平台有围栏者，为距围栏顶)6 m~8 m，且距地面高度不得低于 10 m。

14.2 观测和记录方法

14.2.1 自动观测

14.2.1.1 每 3 s 采集一次，经误差处理后，作为瞬时风速和对应风向。

14.2.1.2 连续采样 10 min，计算风程和对应风向的平均值，作为该 10 min 结束时刻的平均风速和对应风向。

14.2.1.3 记录每 1 min 的前 10 min 平均风速和对应风向，将整点前 10 min 的平均风速和对应风向，作为该整点的风速和对应风向值。

14.2.2 人工器测

当自动仪器出现故障，在(08 时~20 时)应及时采用备份测风设备观测整点风向、风速。

14.2.3 人工目测

当测风仪器均出现故障时，应目测风向、风速。

风向根据表 3，按八方位估测，记录其中心度数。风速按照 QX/T 51 估测，并记录其相应风速的中数。

14.2.4 记录方法

14.2.4.1 风速观测数据保留一位小数。风向观测数据保留整数。

14.2.4.2 静风时,风速记“0.0”,风向记“C”。

14.2.4.3 当风向、风速缺测或可疑时,按 4.2.3 的规定执行。

14.3 数据整理和记录

14.3.1 数据整理

14.3.1.1 最大风

从每日观测数据记录的 10 min 平均风速和对应风向中,挑选出日最大风速和对应风向,并记录该时段的终止时间。最大平均风速和对应风向可跨日、跨月、跨年挑选且只能上跨。当日最大平均风速出现两次或多次相同时,选第一次日最大平均风速、对应风向和终止时间。

14.3.1.2 极大风

从每日观测数据记录的瞬时风速和对应风向中,挑选出日极大瞬时风速及对应风向、出现时间。当日极大瞬时风速出现两次或多次相同时,选第一次日极大风速、对应风向和出现时间。

14.3.2 数据记录

14.3.2.1 瞬时风速大于等于 17.0 m/s 的起止时间的记录方法如下:

- a) 按四位记时法记录,并以点线“……”连接起止时间,如“ \bar{F} 1108……1311”;
- b) 若两次瞬时风速大于等于 17.0 m/s 的出现时间相隔不超过 15 min 则合并记录;
- c) 若开始或终止的时间缺测,则只记终止或开始时间;
- d) 若起止时间均缺测,可只记“ \bar{F} ”符号;
- e) 起止时间跨日界时,当日大风终止时间记录为“2000”,第二日大风开始时间记录“2000”;
- f) 终止时间为 20 时时,仅在当日终止时间记录“2000”;
- g) 开始时间为 20 时时,仅在下一日开始时间记录“2000”;
- h) 开始时间为 24 时时,开始时间记录“0000”。

14.3.2.2 当日最大风速及对应风向、日极大风速及对应风向出现时间为 24 时时,记录“2400”。

14.3.2.3 当整点风速、风向缺测时,由整点前 20 min 或整点后 10 min 内接近整点的数据代替。当整点前 20 min 和整点后 10 min 内的数据也缺测时,则由实测代替,无实测数据则整点数据缺测。

14.3.2.4 当风记录有中断时,日最大风速及对应风向和终止时间的记录方法如下:

- a) 在未中断的记录中,能够判断不受影响,从未中断记录中挑取日最大风速、对应风向和终止时间作正式记录;
- b) 当不能判断是否受影响,挑取日最大风速、对应风向和终止时间,作可疑记录;
- c) 若能判断日最大风速、对应风向和终止时间受中断记录影响,则记录缺测。

14.3.2.5 当风记录有中断时,日极大风速及对应风向和终止时间的记录方如下:

- a) 在未中断的记录中,能够判断不受影响,从未中断记录中挑取日极大风速、对应风向和终止时间作正式记录;
- b) 当不能判断是否受影响,挑取日极大风速、对应风向和终止时间,作可疑记录;
- c) 若能判断日极大风速、对应风向和终止时间受中断记录影响,则记录缺测。

14.3.2.6 当某一时刻只观测到风速,风向缺测时按实际情况记录;当某一时刻只观测到风向,风速缺测时,风向、风速均记录缺测。

15 气压的观测

15.1 技术要求

15.1.1 观测要素

观测本站气压、日最高气压、日最低气压,计算海平面气压。

15.1.2 单位和准确度

气压的单位为百帕(hPa)。气压的准确度等级分为三级:一级最大允许误差为±0.1 hPa;二级最大允许误差为±0.5 hPa;三级最大允许误差为±1 hPa。

15.1.3 仪器安装要求

气压传感器应安装在温度少变,震动小的气压室内(或特制的保护箱内)。安装后应测定传感器的高程,单位为米(m),保留一位小数。

15.2 观测和记录方法

15.2.1 自动观测

每3 s采样一次,连续采样1 min,经误差处理后,用整点前1 min的平均值,作为该整点的本站气压值。

15.2.2 人工观测

当自动仪器出现故障,在(08时、14时、20时)应及时采用备份设备进行人工观测。

15.2.3 记录方法

气压观测数据保留一位小数。

15.3 观测数据的整理

15.3.1 自动观测时,从每日记录的1 min本站气压值中,挑选出日最高气压和日最低气压。

15.3.2 人工观测时,气压仪器读数经订正后,为本站气压。

15.3.3 若整点气压缺测,由整点前后10 min内接近整点的数据代替。若整点前后10 min内数据缺测,由人工观测数据代替,无人工观测数据则整点数据缺测。

15.3.4 气压记录有中断按如下方法记录:

- a) 在未中断的记录中,能判断日最高气压、日最低气压不受中断记录影响,从未中断记录中挑取日最高气压、日最低气压,做正式记录;
- b) 无法判断是否受中断记录影响,从未中断记录中挑取日最高气压、日最低气压,作可疑记录;
- c) 判断受中断记录影响,日最高气压、日最低气压缺测。

15.3.5 海平面气压的计算:本站气压经高度差订正即为海平面气压。海平面气压按式(9)计算:

$$p_0 = p_h + C \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中:

p_0 ——海平面气压,单位为百帕(hPa);

p_h ——本站气压值,单位为百帕(hPa);

C ——高度差气压订正值,单位为百帕(hPa);当气压传感器海拔高度(h)高于海平面时, C 为正值;低于海平面时, C 为负值。

当 $h < 15.0$ m 时, C 为常数,按式(10)计算:

$$C = 34.68h / (t + 273) \quad \dots\dots\dots(10)$$

式中:

h ——气压传感器海拔高度,单位为米(m);

t ——海洋观测站(点)年平均气温(新建站可用邻近的同高度站的年平均气温代替),单位为摄氏度(°C)。

当 $h \geq 15.0$ m 时, C 为变量,按式(11)计算:

$$C = P_h \times M / 1\,000 \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中:

P_h ——本站气压值,单位为百帕(hPa)。

M 为变量,按式(12)计算:

$$M = \{10^{h[18\,400(1+t/273)]^{-1}} - 1\} \times 10^3 \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:

h ——气压传感器海拔高度,单位为米(m);

t ——海洋观测站(点)观测气压时的气温,单位为摄氏度(°C)。

16 海面有效能见度与雾的观测

16.1 技术要求

16.1.1 观测要素

观测要素为海面有效能见度、雾及其起止时间。

16.1.2 单位和准确度

海面有效能见度单位为千米(km)。海面有效能见度的准确度等级分为两级:一级最大允许误差为观测值±10%;二级最大允许误差为观测值的±20%。

16.1.3 观测点的选择

观测点应选择在视野开阔的地方。

16.1.4 观测仪器设备的安装要求

海面有效能见度传感器应安装在牢固的基座上,尽量减少灰尘的污染并朝向主要观测海面。

16.2 观测和记录方法

16.2.1 自动观测

每 3 s 采样一次,连续采样 3 min,经误差处理后,用整点前 3 min 的平均值,作为该整点的海面有效能见度值。

16.2.2 人工观测

16.2.2.1 有目标物的观测方法

事先测定海洋站所濒海面各目标物(岛屿、礁石、海角、灯标等)的距离,并绘制成分布图。根据“能见”的最远目标物和“不能见”的最近目标物,判定所能见到的海面二分之一以上视野范围内的最大水平“能见”距离。如目标物轮廓清晰,但没有更远的或看不到更远的目标物时,可按照如下几点判定:

- 目标物的颜色,细微部分清晰可辨时,海面有效能见度通常为该目标物距离的 5 倍以上;
- 目标物的颜色、细微部分隐约可辨时,海面有效能见度可定为该目标物距离的 2.5~5 倍;
- 目标物的颜色、细微部分很难分辨时,海面有效能见度可定为大于目标物的距离,但不应超过该目标物距离的 2.5 倍。

16.2.2.2 无目标物的观测方法

根据海天交界线的清晰度,按照表 13 判定海面有效能见度。当海天交界线完全看不清楚时,则按经验判定。

表 13 海面有效能见度参照表

海天交界线清晰程度	海面有效能见度 km	
	眼高出海面 ≤ 7 m 时	眼高出海面 > 7 m 时
十分清楚	> 50.0	> 50.0
清楚	20.0~50.0	> 50.0
勉强可以看清	10.0~20.0	20.0~50.0
隐约可辨	4.0~10.0	10.0~20.0
完全看不清	< 4.0	< 10.0

16.2.2.3 夜间的观测方法

夜间由于光照条件限制,观测方法如下:

- 可根据不同距离能见目标物上灯光强度进行估计;
- 可根据月光,天黑以前能见度的变化趋势,以及当时天气现象和气象要素的变化情况,结合实践经验进行估计;
- 夜间观测海面有效能见度时,应先在黑暗处停留至少 5 min,待眼睛适应环境后再进行观测。

16.2.3 数据记录

海面有效能见度观测数据保留一位小数,不足 0.1 km 时,记为“0.0”。

16.2.4 雾的观测与记录

当因雾导致海面有效能见度小于 1.0 km 时,记录雾。观测与记录方法如下:

- 白天(08 时~20 时)观测到雾,记录符号及起止时间。例如:上午 9:32 至 11:45 观测到雾,记为“≡0932—1145”;
- 夜间(20 时~08 时)观测到雾,只记符号不记起止时间;
- 白天雾出现两次或两次以上时,第二次及其以后雾出现的起止时间可接着前一次起止时间分段记入,不再重记“≡”符号;两次间隔不超过 15 min 时,视为连续,不必分段记录,起止时间用

点线连接;若开始或终止时间缺测,则只记终止或开始时间;若起止时间均缺测,只记符号“≡”。

17 数据传输

17.1 数据传输分类

17.1.1 实时数据传输

海洋观测站(点)所获取的观测数据,通过通信系统实时传输到上一级通信节点。

17.1.2 报文传输

海洋观测站(点)按编报规定的格式,在 02 时、08 时、14 时、20 时后 30 min 内自动将编发的报文传输至上一级通信节点。

17.1.3 延时数据传输

海洋观测站(点)将质控后的延时数据(月数据文件)通过专用网络传输至上一级通信节点。

17.2 数据传输通信方式

17.2.1 数据传输通信方式包括有线和无线两种。有线主要有地面专线通信,无线主要有卫星通信、移动数据通信、微波、电台等方式。

17.2.2 数据传输应实现双模式,以地面专线为主,无线通信为辅。各海洋观测站(点)应根据当地情况选择合适的通信方式。

17.3 通信时限

17.3.1 实时数据应在采集完毕后即时上传。

17.3.2 延时数据应在每月 5 日前上报。

17.3.3 报文数据应在 02 时、08 时、14 时、20 时后 30 min 内上传。

附 录 A
(资料性附录)
海滨观测记录簿格式

A.1 海滨观测记录簿格式说明

海滨观测记录簿按观测项目分册设立如下：

- 潮汐；
- 海浪；
- 表层海水温度、表层海水盐度、海发光；
- 海冰；
- 气象。

每册由封面、封二、表格、封三、封底(空白)所构成；每册的表格页数视项目而定；纸张幅面为 188 mm×132 mm。

A.2 海滨观测记录簿封面格式

海滨观测记录簿封面采用统一格式，在封面的“观测记录簿”前应填写该项目名称。海滨观测记录簿封面格式见表 A.1。

表 A.1 海滨观测记录簿封面格式

_____观测记录簿	
第_____册	
_____年_____月_____日	起
_____年_____月_____日	止
站名_____	

A.3 潮汐观测记录簿格式

潮汐观测记录簿封面格式见表 A.1;潮汐观测记录簿封二格式见表 A.2;潮汐观测记录表格式见表 A.3;潮汐观测记录簿封三格式见表 A.4。

表 A.2 潮汐观测记录簿封二格式

观测点位置 北纬_____ (°) _____ (′) 东经_____ (°) _____ (′) 潮高基准面与基本水准点高程差_____ m 基本水准点位置_____ 观测仪器名称、型号_____ 观测准确度等级_____

表 A.3 潮汐观测记录表格式

_____年_____月_____日						
时间(时)	潮高(cm)		时间(时)	潮高(cm)		
00			12			
01			13			
02			14			
03			15			
04			16			
05			17			
06			18			
07			19			
08			20			
09			21			
10			22			
11			23			
	潮时(时、分)	潮高/cm	潮时(时、分)	潮高/cm	潮时(时、分)	潮高/cm
高(低)潮						
高(低)潮						
备注						

观测员_____ 校对员_____

表 A.4 潮汐观测记录簿封三格式

纪要(记录井内、井外水尺和读数指针的安装、测量、检查、校核、调整、更换、变动等情况):

A.4 海浪观测记录簿格式

海浪观测记录簿封面格式见表 A.1;海浪观测记录簿封二格式见表 A.5;海浪观测记录表格式(1)见表 A.6;海浪观测记录表格式(2)见表 A.7。

表 A.5 海浪观测记录簿封二格式

观测点位置 北纬_____ (°) _____ (′)
 东经_____ (°) _____ (′)
 观测仪器名称、型号_____ m
 仪器海拔高度_____ m
 测波浮标(传感器)距观测场地水平距离_____ m
 测波浮标(传感器)在观测场地_____ (°)方向
 测波浮标(传感器)处潮高基准面下水深_____ m
 观测场地开阔度_____ (°)
 采样时间间隔_____ s
 量程_____ m

表 A.6 海浪观测记录表格式(1)

_____年_____月_____日					
时间(时)	风向/(°)	风速/(m/s)	海况/级	波型	波级/级
00					
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
备注					

观测员_____校对员_____

表 A.7 海浪观测记录表格式(2)

_____年_____月_____日													
时间 (时)	波向/(°)			最大波		1/10 大波		有效波		平均波		水深/ m	波数/ 个
	风浪	涌浪	综合	波高/m	周期/s	波高/m	周期/s	波高/m	周期/s	波高/m	周期/s		
00													
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
备注													

观测员_____校对员_____

A.5 表层海水温度、表层海水盐度和海发光观测记录簿格式

表层海水温度、表层海水盐度和海发光观测记录簿封面格式见表 A.1；表层海水温度、表层海水盐度和海发光观测记录簿封二格式见表 A.8；表层海水温度、表层海水盐度和海发光观测记录表格式见表 A.9；表层海水温度、表层海水盐度和海发光观测记录簿封三格式见表 A.10。

表 A.8 表层海水温度、表层海水盐度和海发光观测记录簿封二格式

	观测点位置 北纬_____ (°) _____ (′)
	东经_____ (°) _____ (′)
	观测仪器名称、型号 _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____

表 A.9 表层海水温度、表层海水盐度和海发光观测记录表格式

_____年_____月_____日			
时间(时)	表层海水温度/℃	表层海水盐度	备注
00			
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
海发光			

观测员_____ 校对员_____ 分析员_____

表 A.10 表层海水温度、表层海水盐度和海发光观测记录簿封三格式

日期		
表层海水盐度 标定记录	标定时刻/室温	
	标准海水批号	
	R_{15}	
	S	
	T	
	ΔS	
	S 未修正	
	R_t	
	R_2	
	$R_1(A)$	
备注		

观测员_____ 校对员_____ 分析员_____


A.6 海冰观测记录簿格式

海冰观测记录簿封面格式见表 A.1;海冰观测记录簿封二格式见表 A.11;海冰观测记录表格式(1)见表 A.12;海冰观测记录表格式(2)见表 A.13。

表 A.11 海冰观测记录簿封二格式

测点位置	北纬_____ (°) _____ (′)
	东经_____ (°) _____ (′)
测量场地海拔高度	_____ m
能见水平最大远程	_____ km
视野范围	_____ (°)
基线方向	_____ (°)
观测仪器名称、型号	_____

表 A.12 海冰观测记录表格式(1)

_____年_____月_____日					
时间(时)		08	14		
总冰量/成					
浮冰量/成					
固定冰量/成					
浮冰	密集度/成				
	冰型				
	冰表面特征				
	冰状				
	最大浮冰块	端点 1	方位/(°)		
			距离读数/实际距离/m	/	/
		端点 2	方位/(°)		
			距离读数/实际距离/m	/	/
		水平尺度/cm			
	水位/cm				
	漂流方向 和速度	起点	方位/(°)		
			距离读数/实际距离/cm	/	/
		终点	方位/(°)		
			距离读数/实际距离/m	/	/
		时间间隔/s			
移动度数/(°)					
方位/(°)					
移动距离/m					
速度/(m/s)					

观测员_____校对员_____

表 A.13 海冰观测记录表格式(2)

_____年_____月_____日								
时间(时)		08			14			
固定冰	冰型							
	冰表面特征							
	宽度/m							
	堆积量(成)							
	平均堆积高度/m							
	最大堆积高度/m							
	厚度	孔号	1	2	3	4	5	平均
		距岸距离/m						
		厚度/cm						
	冰温	距岸距离/m				冰厚/cm		
层次		表层		中层		底层		
冰温/°C								
冰情概述								
备注								

观测员_____校对员_____

A.7 海滨气象观测记录簿格式

海滨气象观测记录簿封面格式见表 A.1;海滨气象观测记录簿封二格式见表 A.14;海滨气象观测记录表格式(1)见表 A.15;海滨气象观测记录表格式(2)见表 A.16。

表 A.14 海滨气象观测记录簿封二格式

测点位置	北纬_____ (°) _____ (′)
	东经_____ (°) _____ (′)
风速传感器离地高度	_____ m
观测平台离地高度	_____ m
观测场海拔高度	_____ m
观测仪器名称、型号	_____

表 A.15 海滨气象观测记录表格式(1)

_____年_____月_____日						
时间(时)	气压/hPa	气温/℃	相对湿度/%	海面有效能见度/ km	降水量/mm	备注
21						
22						
23						
24						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
气压极值/ hPa	最高			最低		
气温极值/ ℃	最高			最低		
最小相对湿度/%					日降水量	

观测员_____校对员_____

表 A.16 海滨气象观测记录表格式(2)

_____年_____月_____日					
时间(时)	风向/(°)	风速/(m/s)	时间(时)	风向/(°)	风速/(m/s)
21			09		
22			10		
23			11		
24			12		
01			13		
02			14		
03			15		
04			16		
05			17		
06			18		
07			19		
08			20		
最大风			极大风		
时间			时间		
≥17.0 m/s 起止时间					
雾	夜间(20~08)时		白天(08~20)时		
备注					

观测员_____校对员_____

A.8 严重冰期海冰观测记录表格式

严重冰期海冰观测记录表封面格式见表 A.17；严重冰期海冰观测记录表格式(1)见表 A.12；严重冰期海冰观测记录表格式(2)见表 A.13；严重冰期海冰观测记录表格式(3)见表 A.18；严重冰期海冰观测记录表格式(4)见表 A.19；严重冰期海冰观测记录表封三格式见表 A.20。

表 A.17 严重冰期海冰观测记录表封面格式

严重冰期海冰观测记录表	
观测日期	_____
观测地点	_____
测点位置	北纬 _____ (°) _____ (′)
	东经 _____ (°) _____ (′)
观测场地海拔高度	_____ m
能见水平最大远程	_____ km
视野范围	_____ (°)
基线方向	_____ (°)
观测仪器名称、型号	_____

表 A.18 严重冰期海冰观测记录表格式(3)

气象	观测时间 (时、分)						
	海面有效能见度/km						
采样概述	(时间、地点、冰厚、冰表面特征、体积)						
海冰密度	测定时间和地点						
	测定时气温/°C						
	冰样及测定次数		h_1/m	h_2/m	H_1/m	H_2/m	$\rho/(g/cm^3)$
	表层	第一次					
		第二次					
		第三次					
		平均					
	中层	第一次					
		第二次					
		第三次					
		平均					
	底层	第一次					
		第二次					
		第三次					
		平均					

表 A.19 严重冰期海冰观测记录表格式(4)

海冰盐度	测量时间及地点					
	测量时气温/℃					
	冰样及测量次数		表层	中层	底层	
	第一次					
	第二次					
	第三次					
	平均					
海冰单轴 抗压强度	测量时间及地点					
	测量时气温/℃					
	冰样及测量次数		规格	受压面积/m ²	极限载荷/N	抗压强度/Mpa
	水平冰样	第一次				
		第二次				
		第三次				
		平均				
	垂直冰样	第一次				
		第二次				
		第三次				
		平均				
	备注					

表 A.20 严重冰期海冰观测记录表封三格式

参加观测工作人员	
观测海冰项目	
气象	
采样	
海冰厚度、海冰温度	
海冰密度、海冰盐度	
海冰抗压强度	
其他	



附录 B

(规范性附录)

海洋观测站(点)观测仪器设备现场对比观测

B.1 观测仪器设备对比观测的基本要求

B.1.1 对比观测中所采用的对比仪器应是在检定周期内,各仪器性能指标不低于相应观测要素准确度的要求。

B.1.2 对比观测应在同一地点或海域进行,使对比观测的环境保持一致。

B.1.3 对比观测应采用同步或准同步的方式进行。同步对比是指对某一要素进行对比时,其采样数据的时间完全一致;准同步对比是指对某一要素进行对比时,其采样数据的时间不完全一致,时间差宜控制在 30 min 以内。

B.1.4 连续观测的要素对比观测记录数据不少于 48 h,整点观测的要素对比观测记录数据不少于 24 h。

B.2 观测要素对比观测方法

B.2.1 海洋水文观测要素的对比观测方法

B.2.1.1 潮汐(潮高、潮时)对比观测采用水尺、井内水尺或使用其他验潮仪(水位计)现场校准装置进行,对比观测应取得连续 48 h 内高潮潮高、低潮潮高、潮时及每个整点的潮高数据。

B.2.1.2 海浪(波高、周期)对比观测采用目测进行,应分别选取十分之一波高在 0.5 m 以上的海况下进行,仅在白天(08 时~17 时)每 1 h 进行一次。

B.2.1.3 表层海水温度对比观测采用表层水温表直接测量或采水测量,仅在白天(08 时~20 时)每 1 h 进行一次。

B.2.1.4 表层海水盐度对比观测采用实验室盐度计测量采集的水样,仅在白天(08 时~20 时)每 1 h 进行一次。

B.2.2 气象观测要素的对比观测方法

B.2.2.1 空气温度和相对湿度的对比观测采用百叶箱干、湿球温度表或通风干、湿球温度表和最高、最低温度表进行,仅在白天(08 时~20 时)每 1 h 进行一次。

B.2.2.2 气压对比观测采用气压表进行,仅在白天(08 时~20 时)每 1 h 进行一次。

B.2.2.3 降水对比观测采用人工模拟降水进行,可分别进行 0.1 mm、0.5 mm、1 mm、5 mm、10 mm、20 mm、50 mm 等降水量不同强度的模拟对比。

B.3 对比观测数据的基本处理方法

B.3.1 在同一坐标内绘制 X_1 和 X_2 的过程曲线(或折线)图。

B.3.2 按式(B.1)、式(B.2)、式(B.3)、式(B.4)、式(B.5)进行数据处理:

$$\Delta X_i = X_{1i} - X_{2i} \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

ΔX_i —— 误差；

X_{1i} —— 自动观测仪器获得的数据， $i=1,2,3,\dots,n$ ；

X_{2i} —— 对比仪器同步获得的数据， $i=1,2,3,\dots,n$ 。

$$\overline{\Delta X_1} = 1/n \sum_{i=1}^n \Delta X_i \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

$\overline{\Delta X_1}$ —— 平均误差；

ΔX_i —— 误差。

$$(\Delta X)_{\max} = \max\{|\Delta X_i|\} \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

$(\Delta X)_{\max}$ —— 最大误差；

ΔX_i —— 误差。

$$S_{\Delta x} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta X_i - \overline{\Delta X_1})^2} \quad \dots\dots\dots (B.4)$$

式中：

$S_{\Delta x}$ —— 误差的均方差；

$\overline{\Delta X_1}$ —— 平均误差；

ΔX_i —— 误差。

$$r(X_1, X_2) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_{1i} - \overline{\Delta X_1})(X_{2i} - \overline{\Delta X_2})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_{1i} - \overline{\Delta X_1})^2 \sum_{i=1}^n (X_{2i} - \overline{\Delta X_2})^2}} \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

式中：

$r(X_1, X_2)$ —— X_1, X_2 的相关系数；

X_{1i} —— 自动观测仪器获得的数据， $i=1,2,3,\dots,n$ ；

X_{2i} —— 对比仪器同步获得的数据， $i=1,2,3,\dots,n$ ；

ΔX_i —— 误差；

$\overline{x_1}$ —— 自动观测仪器获得的数据的平均值；

$\overline{x_2}$ —— 对比仪器同步获得的数据的平均值；

$\overline{\Delta X_1}$ —— 平均误差。

B.4 对比观测结果分析

B.4.1 过程曲线趋势的一致性

在同一坐标上，按对比观测数据绘制同一要素的两条过程曲线，其曲线的变化趋势有较好的一致性。

B.4.2 相关系数

判别相关系数，如 $r(X_1, X_2) \geq 0.90$ ，则两组对比观测数据相关性较好。

B.4.3 最大允许误差范围

判别最大允许误差:如 $|(\Delta X)_{\max}| \leq |3S_{\Delta X}|$, 则对比观测数据误差满足要求。

B.5 结果判断

当对比观测结果同时满足 B.4.1、B.4.2、B.4.3 时, 则判定对比观测结论为合格。

B.6 对比报告

对比报告中应写明如下内容:

- a) 对比的时间、地点。
- b) 对比的要素、时间长度。
- c) 对比的仪器设备、型号。
- d) 对比的方式、数据处理的方法。
- e) 结果分析、对比的过程和结果。
- f) 给出观测仪器设备对比工作的结论意见。

B.7 设备启用

观测仪器对比报告结论合格, 即可启用。

附 录 C
(资料性附录)
验潮井的设置

C.1 验潮井的分类

C.1.1 岛式验潮井

用支架固定的井筒安置于海中的建筑物。井筒安装有两种形式,一种井筒坐落于海底,一种井筒悬挂于水中。

C.1.2 岸式验潮井

井筒建在岸上,通过输水管与海水相通的建筑物。

C.2 验期井的设置

C.2.1 井筒

井筒采用钢筋混凝土浇灌制成,也可用铁管、钢管或硬质塑料管等建筑材料制成。井筒一般为圆形,内径 0.7 m~1.0 m;井口应高于理论最高潮位 1.5 m 或以上,井底应低于理论最低潮位至少 1.0 m;井筒开有进水孔,其高度约在理论最低潮位下 0.5 m~1.0 m 处。

C.2.2 进水孔

进水孔的大小是验潮井能否具有良好随潮性和消波性的关键,它主要取决于当地最大涨(落)潮率和井筒的截面积。进水孔的大小按照式(C.1)计算:

$$S_1/S_2 = [\mu(2g\Delta H)^{1/2}]^{-1} (d_h/d_t)_{\max} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- S_1 —— 验潮井进水孔截面积,单位为平方厘米(cm^2);
- S_2 —— 井筒截面积,单位为平方厘米(cm^2);
- μ —— 流量系数;
- g —— 重力加速度,单位为米每二次方秒(cm/s^2);
- ΔH —— 井内外潮位差,单位为厘米(cm);
- $(d_h/d_t)_{\max}$ —— 最大涨(落)潮率,单位为厘米每秒(cm/s);

如一圆形验潮井,假如井内、井外潮位相差 1 cm,当流量系数为 0.753 时,通过式(C.1)计算进水孔与井筒截面积之比,与最大涨(落)潮率的关系见表 C.1。

表 C.1 进水孔与井筒截面积之比与最大涨(落)潮率的关系

$(d_h/d_t)_{\max}/(\text{cm/s})$	16.7×10^{-3}	22.2×10^{-3}	27.8×10^{-3}
S_1/S_2	$1/2 \times 10^{-3}$	$1/1.5 \times 10^{-3}$	$1/1.2 \times 10^{-3}$

在设计进水孔时,还应考虑到海区其他因素的影响,适当加大进水孔与井筒截面积的比例。

C.2.3 消波器

安装在受波浪影响较大的验潮井中的消波器,通常采用漏斗型或圆板型;井筒坐落于海底的验潮井,消波器应安装在进水孔上方 0.5 m 内;井筒悬挂于海水中的,消波器安装于底部。消波器进水孔的大小可参照式(C.1)设计。

C.2.4 输水管

岸式验潮井的输水管内端口应在井底上方约 1 m 处,管口朝向开阔海域并向下倾斜约 5%。在井内径为 1 m 的情况下,输水管直径与管长的对应关系可参照表 C.2 设计。

表 C.2 输水管长度与直径的对应关系

长度/m	5	15	20
直径/m	0.10	0.12	0.14

在验潮井与温盐井同时建设时,验潮井应设有独立的输水管路。

C.2.5 验潮室

验潮室建在验潮井的上方,面积不小于 3 m×3 m。

C.3 验潮井的维护

验潮井口应加盖封闭,防止落入异物堵塞进水孔。对于井底封闭的验潮井,应定期清理井内淤泥,疏通输水管进水孔,防止堵塞。

冬季结冰海区,须做好防冻工作,在冰期到来之前,可向井内注入凝固点低且不易挥发的矿物油覆盖水面,油层厚度应稍大于当地冰层厚度,严寒时经常检查油层下是否结冰,如结冰不能继续观测时,应将验潮仪取下妥善保存。

附录 D

(资料性附录)

井内外水尺的安装与维护

D.1 井外水尺

D.1.1 构造

D.1.1.1 井外水尺应使用不易形变、耐腐蚀的材料制成。

D.1.1.2 木质水尺,宜采用杉木或其他坚硬木材制成,厚约 5 cm~10 cm,宽约 10 cm~15 cm。尺面涂以白色油漆,其上用红、蓝油漆标出刻度和数值,数字下边缘放在靠近相应的刻度处。

D.1.1.3 搪瓷水尺,一般采用木螺丝固定在木质尺柱上,刻度清晰,不易附着海洋生物及便于清洗、维护、更换。

D.1.2 安装

D.1.2.1 安装水尺时,尺顶高出理论最高潮位 1 m,尺底低于理论最低潮位 0.5 m~1.0 m。水尺安装铅直、牢固、安全和观测方便。在水尺附近可设置备用水尺。

D.1.2.2 水尺可直接固定在码头的护木上,也可固定在建筑物或岩壁上。

D.1.2.3 测点底质松软时,可将尺柱打入海底。若底质坚硬,可打洞固定尺桩或在预制的混凝土墩上留孔将尺桩插入孔内固牢,最后将水尺固定在尺桩上。

D.1.2.4 若用一根水尺难以观测,应设立水尺组,相邻的两根水尺刻度交叉重复部分宜大于 0.2 m,海浪较大的地方,重合部分酌情增大,对水尺组中的各根水尺统一编号。

D.1.2.5 验潮井和温盐井设在一起的海洋观测站(点),可在温盐井内设立井内水尺,代替井外水尺。

D.1.3 维护

D.1.3.1 每月要趁最低潮时擦拭水尺,以保持刻度清晰,如水尺板面剥落不清,及时补绘或更换。

D.1.3.2 立于水中的水尺,按 GB 4696 的规定悬挂灯光标志。

D.1.3.3 更换下来的水尺要擦拭、漆新,平放在室内作为备用。

D.2 井内水尺

D.2.1 井内水尺系统的构成

井内水尺系统由井内水尺、浮子系统和读数指针构成。井内水尺通常采用带形玻璃纤维软尺。浮子系统由浮子、平衡锤、滑轮构成。浮子的直径一般为 20 cm 左右,平衡锤的重量略小于浮子,滑轮的轮槽宽度应与带尺相适应。

D.2.2 安装

D.2.2.1 安装时把浮子与带尺系结牢固,并使浮子吃水线至带尺零米起算点的长度与海洋观测站(点)潮高基准面至读数指针的高度相等。带尺的长度应留取适宜,使平衡锤无法顶到井盖,也无法触底,浮子吃水线的位置应在有滑轮和平衡锤平衡的条件下反复测试确定。

D.2.2.2 井内水尺的浮子系统应避免与验潮仪的浮子系统相碰撞。滑轮的固定可根据情况安装在屋顶、墙壁或仪器台上,并保证带尺能顺利通过仪器台和验潮井盖板,传动灵活。

D.2.2.3 读数指针安装在既不妨碍观测操作,读数又方便处。

D.2.2.4 冬季结冰海区,井内注入防冻油层后,调整井内水尺,使井内、井外潮高一致。

D.2.3 校核与维护

D.2.3.1 井内水尺启用前,预先设计水尺起算点的位置,悬挂系结浮子与平衡锤的带尺,使其在重力作用下自然绷紧,过一段时间检查水尺设计起算点至浮子的长度,若比原长度伸长不大于 0.5 cm 时,即可使用。

D.2.3.2 井内水尺启用前,在海面平稳的情况下进行井内、井外水尺的对比观测。新安装的井内水尺对比观测次数适当多些,以后每月对比观测一次,观测时应分别在高、中、低潮各对比观测一次,每次至少读三对数值,并将校核结果记录在观测记录簿纪要栏内并归档。

D.2.3.3 新安装的井内水尺每旬第一天用钢卷尺检查一次,若一个月后井内水尺没有变化,可改为每 3 个月检查一次,检查的结果记录在观测记录簿纪要栏内并归档。

D.2.3.4 浮子系统每 3 个月清洗、检查一次。

附 录 E
(规范性附录)

井外水尺零点和井内水尺读数指针高程变动检查办法

E.1 基本要求

水准点、井外水尺零点、井内水尺读数指针在确定高程后,每隔一段时间还应进行复测,若变动应及时调整,必要时还应对有关资料进行订正。

E.2 变动原因

井外水尺零点或读数指针高程发生变动时,可能有下列三种原因:

- 井外水尺零点或读数指针的变动;
- 校核水准点的变动;
- 基本水准点的变动。

为了防止因某水准点发生变动而对井外水尺零点或读数指针的高程进行不必要的误调整,造成潮汐资料人为的误差,对井外水尺零点或读数指针的复测应从整个水准系统来考虑。

E.3 井外水尺零点和读数指针的复测

E.3.1 由校核水准点复测井外水尺零点或读数指针的高程。若与前次测量结果误差大于或等于 1 cm,应立即复测校核水准点的高程;若校核水准点的高程没有发生变动,则确认是井外水尺零点或读数指针发生了变动,应对它们进行调整。

E.3.2 若发现校核水准点的高程发生了变动,应立即检查基本水准点的高程;若基本水准点的高程没有发生变动,则可确认是校核水准点发生了变动,除应对校核水准点标石进行检查、加固外,还应重新确定校核水准点的高程。根据校核水准点新确定的高程,复测井外水尺零点或读数指针的高程,若与前次测量结果误差大于或等于 1 cm 时,应对其进行调整。

E.3.3 若确认基本水准点发生了变动,则应根据新确定的高程,重新确定校核水准点的高程;若与前次测量结果误差大于或等于 1 cm 时,应对其进行调整。

附录 F
(资料性附录)
冰情图绘制范例

F.1 海冰冰型图封面

海冰的冰情图封面格式见表 F.1。

表 F.1 海冰冰情图封面格式

冰 情 图	
年 月 日	
单位 国家海洋局北海分局芷锚湾海洋环境监测站	
测点位置	北纬 <u>40°00'</u> 东经 <u>119°55'</u>
海拔高度	<u>13.7</u> m
基线方向	<u>135°</u>
视野范围	<u>125°</u>
能见水平线最大远程	<u>15.0 km</u>

F.2 冰情图范例

冰情图范例见图 F.1。

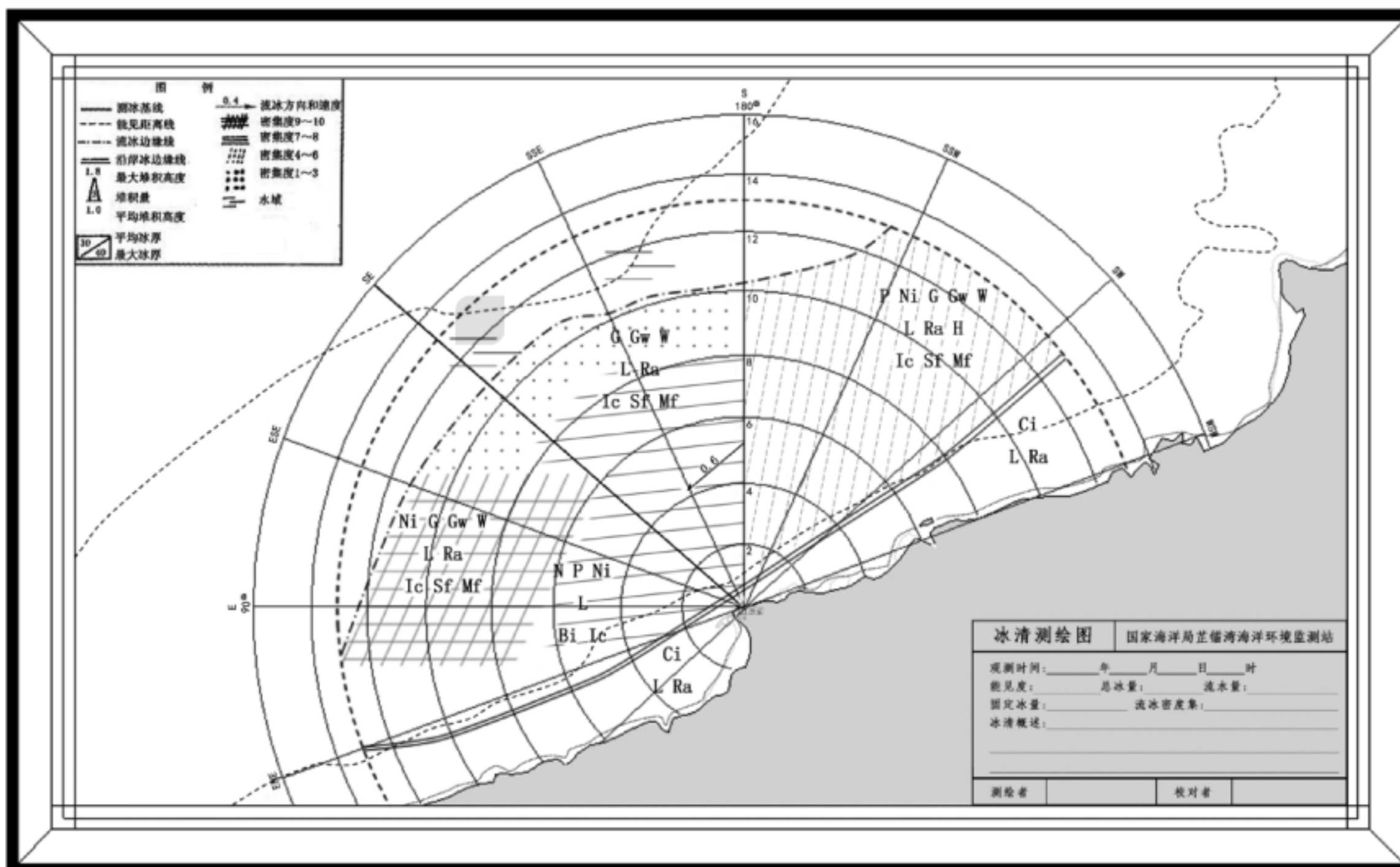


图 F.1 冰情图范例