



我国近海海洋综合
调查与评价**专项**

WOGUO JINHAI HAIYANG
ZONGHE DIAOCHA YU
PINGJIA ZHUANXIANG

近海可再生能源 调查技术规程

国家海洋局908专项办公室 编



海洋出版社

我国近海海洋综合调查与评价专项

近海可再生能源调查技术规程

国家海洋局 908 专项办公室 编

海洋出版社

2006 年 · 北京

图书在版编目 (C I P) 数据

近海可再生能源调查技术规程/国家海洋局 908 专项办公室编.
—北京: 海洋出版社, 2006. 5

(我国近海海洋综合调查与评价专项)

ISBN 7-5027-6479-8

I. 近… II. 国… III. 近海—再生资源: 能源—海洋调查—规程—中国 IV. P74-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 123749 号

责任编辑: 方 菁

责任印制: 刘志恒

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京顺诚彩色印刷有限公司印刷 新华书店发行所经销

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 3.5

字数: 100 千字 印数: 1~1000 册

定价: 25.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

《近海可再生能源调查技术规程》编写组

编写组负责人：赵世明

编写组成员：（按姓氏笔画顺序排序）

马 涛 汪小勇 张智慧

周庆伟 倪晨华 高 飞

韩 冰

专家组成员：李允武 葛运国 韩家新

前 言

“我国近海海洋综合调查与评价”专项近海可再生能源调查的目的是查清我国近海可再生能源的蕴藏量和分布情况，为未来的海洋能源开发利用、政府决策提供基础资料和科学依据。

近海可再生能源调查包括（带有普查性的）面上调查、重点区域外业调查、重点区域社会经济和能源概况调查三个部分。调查资料主要来源于“我国近海海洋综合调查与评价”专项海洋基础调查部分的水文、气象、地质调查数据和我国海洋台站监测数据，同时在近海可再生能源可能相对富集区域而又是基础调查和海洋台站监测网布局的空白点，设站进行实地调查所获取的数据。本次近海可再生能源调查涉及范围广，规模大，为统一和规范调查方式、方法，保证获取的调查数据资料的质量，特制定《近海可再生能源调查技术规程》，作为本次专题调查的指导性技术文件。

本技术规程的编制原则：立足于为国家决策服务，为经济建设服务，为海洋管理服务的原则；兼顾全面、突出重点的原则（面上调查与重点调查相结合，历史资料与现场实测相结合）；统筹规划，分步实施的原则；盘活资源，资源共享的原则（充分利用 908 专项海洋基础调查的成果）。

本技术规程中的调查内容不完全等同于海洋水文和气象的内容。因此海洋能源的调查要素与海洋水文、气象调查要素相同的，将严格按 GB/T 14914《海滨观测规范》和 GB 12763《海洋调查规范》执行；“规范”中未涉及到的部分本规程给出了必要的补充规定。同时本规程的可操作性也是编制工作中关注的重点。

“我国近海海洋综合调查与评价”专项共有 18 部技术规程，本技术规程为第 16 部。

本技术规程与《总则》配套使用。

本技术规程共分 11 部分。包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、调查范围、调查内容与技术指标、调查基本方式和方法、数据统计处理方法、数据整理和资料汇编、图件编绘、报告编写、附录等内容。

本技术规程由国家海洋局 908 专项办公室提出和批准。

本技术规程由国家海洋标准计量中心归口。

2004 年 7 月 5 日国家海洋技术中心特邀有关专家对本技术规程进行了内审，参加内审的专家有黄振宗、胡成春、路应贤、孙煜华、郭丰义、杨哲玲、李允武。编写组在综合各位专家宝贵意见和建议的基础上，通过分析研讨和实地调研对本技术规程几经易稿，形成送审稿上报国家海洋局 908 专项办公室，准备提交本技术规程评审会审议。

2006 年 4 月 7 日国家海洋局 908 专项办公室组织召开了《近海可再生能源调查技术规程》评审会，由国内海洋能源方面的部分知名专家组成的评审专家组一致同意通过本技术规程的评审。评审专家组成员有惠绍棠、胡成春、游亚戈、王传崑、葛运国。4 月 8 日又邀请国家海洋局相关业务司的领导对本技术规程和专家评审意见进行了审议。编写组采纳了评审专家组和司领导的建议，对本技术规程进行了相应的修改，最终形成本技术规程文本。

目 次

1	范围	(1)
2	规范性引用文件	(1)
3	术语和定义	(1)
3.1	海洋可再生能源	(1)
3.2	潮汐能	(1)
3.3	潮流能	(1)
3.4	波浪能	(1)
3.5	温差能	(2)
3.6	盐差能	(2)
3.7	海洋风能	(2)
3.8	海洋太阳能	(2)
4	调查范围	(2)
4.1	调查区域范围的划分	(2)
4.2	重点调查区域的选定	(2)
5	调查内容与技术指标	(3)
5.1	调查内容	(3)
5.2	调查要素及技术指标	(3)
6	调查基本方式和方法	(4)
6.1	调查基本方式	(4)
6.2	调查基本程序	(5)
6.3	调查方法	(6)
7	数据统计处理方法	(10)
7.1	潮汐能的数据统计处理方法	(10)
7.2	潮流能的数据统计处理方法	(10)
7.3	波浪能的数据统计处理方法	(11)
7.4	温差能的数据统计处理方法	(11)

7.5	盐差能的数据统计处理方法	(12)
7.6	海洋风能的数据统计处理方法	(12)
7.7	海洋太阳能的数据统计处理方法	(13)
8	数据整理和资料汇编	(14)
8.1	潮汐能的数据整理和资料汇编	(14)
8.2	潮流能的数据整理和资料汇编	(14)
8.3	波浪能的数据整理和资料汇编	(14)
8.4	温差能的数据整理和资料汇编	(15)
8.5	盐差能的数据整理和资料汇编	(15)
8.6	海洋风能的数据整理和资料汇编	(15)
8.7	海洋太阳能的数据整理和资料汇编	(15)
9	图件编绘	(16)
9.1	图件编绘要求	(16)
9.2	蕴藏量分布图	(16)
10	报告编写	(16)
11	附录	(16)
	附录 A 可再生能源调查要素观测记录表	(16)
	附录 B 近海可再生能源调查原始数据文件格式	(29)
	附录 C 近海可再生能源调查报告格式	(44)
	参考文献	(47)

1 范围

本技术规程规定了本次近海可再生能源要素调查所涉及的技术术语、调查要素与技术指标、调查区域与站点的选择、观测方法、技术要求、数据格式、数据处理和调查报告等内容。

本技术规程仅适用于我国近海海洋综合调查与评价专项所涉及的沿海地区海岸带、潮间带、海岛及近海区域进行的海洋可再生能源调查。

2 规范性引用文件

下列标准中的条款通过本技术规程的引用而成为本技术规程的条款。凡是标注日期的引用标准，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本技术规程；凡是不标注日期的引用标准，其最新版本适用于本技术规程。

GB 12319《中国海图图式》

GB 12763《海洋调查规范》

GB/T 12460《海洋数据应用记录格式》

GB/T 14914《海滨观测规范》

GB/T 18709-2002《风电场风能资源测量方法》

GB/T 18710-2002《风电场风能资源评估方法》

HY 023《中国海洋观测台站代码》

HY 042《海洋仪器分类及型号命名办法》

HY/T 059-2002《海洋站自动化观测通用技术要求》

《地面气象观测规范》（中国气象局 2003.11）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

3.1 海洋可再生能源

蕴藏在海洋中的潮汐能、潮流能、海流能、波浪能、海水温差能和海水盐差能等可再生的自然能源。更广义上讲还应包括海洋风能、海洋太阳能和海洋生物质能。

3.2 潮汐能

由于月球和太阳对地球的相对运动产生作用于海水的引潮力，使海水引发周期性的垂直涨落运动所蕴藏的势能。

3.3 潮流能

月球和太阳的引潮力使海水产生周期性的水平往复运动所蕴藏的动能，主要集中在岸边、岛屿之间的水道或湾口。

3.4 波浪能

在风的作用下海面产生的波浪运动所蕴藏的能量。

3.5 温差能

由低纬度海洋中的上层温海水与深层冷海水之间的温差所蕴藏的能量。

3.6 盐差能

由于江河入海口处的淡水与海水之间所含盐分不同，在界面上产生巨大的渗透压所蕴藏的势能。

3.7 海洋风能

海面之上空气的水平运动所蕴藏的能量。

3.8 海洋太阳能

海面接受到的太阳总辐射的能量。

4 调查范围

4.1 调查区域范围的划分

调查区域范围划分为面上调查区域与重点调查区域两类。面上调查区域为带有普查性的我国近海区域；重点调查区域为我国近海可再生能源可能相对富集的区域。

4.2 重点调查区域的选定

4.2.1 潮汐能的重点调查区域

潮汐能的重点调查区域应具有以下特征：

- a) 潮汐的潮差较大，年平均潮差在 3 m 以上。
- b) 海底地形、海岸线形状有利于潮汐能的开发和利用，如海湾、河口。
- c) 海岸为基岩海岸，海水含沙量较少。
- d) 冬季无结冰期。

4.2.2 潮流能的重点调查区域

潮流能的重点调查区域应具有以下特征：

- a) 河口、水道、航门、海峡等区域。
- b) 潮流流速较强，大潮时一般在 1.28 m/s 以上流速。
- c) 海岸为基岩海岸。
- d) 水道为非重点航道。
- e) 冬季无结冰期。

4.2.3 波浪能的重点调查区域

波浪能的重点调查区域应具有以下特征：

- a) 波浪的平均波高较大，一般在 0.7 m 以上。
- b) 海岸为基岩海岸。
- c) 冬季无结冰期。

4.2.4 温差能的重点调查区域

温差能的重点调查区为西沙群岛的永兴岛周边海域。

4.2.5 盐差能的重点调查区域

盐差能主要蕴藏在大的江河入海口，重点调查区域为长江、钱塘江、闽江、瓯江、珠江、九龙江

和韩江等入海口。

4.2.6 海洋风能的重点调查区域

风能资源区分布较广(如海岸带、海岛等区域),不宜设重点调查区域。主要结合潮汐能、潮流能和波浪能同时进行调查。

4.2.7 海洋太阳能的重点调查区域

太阳能资源区分布较广,不宜设重点调查区域。主要利用现有海洋台站监测网设站调查。

4.2.8 社会、经济和能源概况的重点调查区域

近海可再生能源重点调查区域内的县市级行政区。

5 调查内容与技术指标

5.1 调查内容

调查内容包括:潮汐能、潮流能、波浪能、温差能、盐差能、海洋风能、海洋太阳能以及重点调查区域社会、经济和能源概况。

5.2 调查要素及技术指标

5.2.1 潮汐能的调查要素

潮汐能的调查要素为潮高和港湾纳潮库面积。相应技术指标如下:

- a) 潮高的单位为厘米(cm),观测范围为0~1 000 cm,准确度为 ± 5 cm。
- b) 港湾纳潮库面积的单位为平方千米(km^2)。

5.2.2 潮流能的调查要素

潮流能的调查要素为流速、流向、水道宽度、水道平均水深;辅助风要素为风速、风向。相应技术指标如下:

- a) 流速的单位为米每秒(m/s),观测范围为0~5 m/s ,准确度为 ± 5 cm/s 。
- b) 流向的单位为度($^\circ$),观测范围为0~360 $^\circ$,准确度为 $\pm 10^\circ$ 。
- c) 水道宽度的单位为米(m)。
- d) 水道平均水深的单位为米(m)。
- e) 风速的单位为米每秒(m/s),相关指标参见5.2.6。
- f) 风向的单位为度($^\circ$),相关指标参见5.2.6。

5.2.3 波浪能的调查要素

波浪能的调查要素为波高、波向、周期和代表区段长度;辅助风要素为风速、风向。相应技术指标如下:

- a) 波高的单位为米(m),观测范围为0~20 m,准确度为 $\pm 15\%$ 。
- b) 波向的单位为度($^\circ$),观测范围为0~360 $^\circ$,准确度为 $\pm 10^\circ$ 。
- c) 周期的单位为秒(s),准确度为 ± 0.5 s。
- d) 代表区段长度的单位为千米(km)。
- e) 风速的单位为米每秒(m/s),相关指标参见5.2.6。
- f) 风向的单位为度($^\circ$),相关指标参见5.2.6。

5.2.4 温差能的调查要素

温差能的调查要素为水温和海水平均体积。相应技术指标如下:

a) 水温的单位为度 ($^{\circ}\text{C}$), 观测范围为 $0 \sim 36^{\circ}\text{C}$, 准确度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

b) 海水平均体积的单位为立方米 (m^3)。

5.2.5 盐差能的调查要素

盐差能的调查要素为盐度、渗透流量 (淡水径流量)。相应技术指标如下:

a) 盐度的观测范围为 $8 \sim 36$, 准确度为 ± 0.5 。

b) 渗透流量的单位为立方米每秒 (m^3/s)。

5.2.6 海洋风能的调查要素

海洋风能的调查要素为风速、风向、各级风速持续时间; 辅助要素为气温、气压。相应技术指标如下:

a) 风速的单位为米每秒 (m/s), 观测范围为 $0 \sim 60 \text{ m/s}$, 当风速不大于 5.0 m/s 时, 准确度为 $\pm 0.5 \text{ m/s}$, 当风速大于 5.0 m/s 时, 准确度为 $\pm 10\%$ 。

b) 风向的单位为度 ($^{\circ}$), 观测范围为 $0 \sim 360^{\circ}$, 准确度为 $\pm 10^{\circ}$ 。

c) 各级风速持续时间的单位为小时 (h)。

d) 气温的单位为度 ($^{\circ}\text{C}$), 相关指标参见 GB/T 14914 的规定。

e) 气压的单位为帕 (Pa), 相关指标参见 GB/T 14914 的规定。

5.2.7 海洋太阳能的调查要素

太阳能的调查要素为太阳总辐照度。相应技术指标如下:

太阳总辐照度的单位为瓦每平方米 (W/m^2), 观测范围为 $0 \sim 2\,000 \text{ W}/\text{m}^2$, 准确度为 $\pm 2\%$ 。

5.2.8 重点调查区域社会、经济和能源概况的调查内容

当地社会、经济概况 (人口、产业结构和人均 GDP); 能源的供求状况; 对新能源的需求情况 (含生活、生产、国防和环境保护); 对新能源的开发利用政策。

6 调查基本方式和方法

6.1 调查基本方式

6.1.1 调查基本方式的分类

调查基本方式分为面上调查、重点区域外业调查、重点区域社会经济和能源概况调查。

6.1.2 调查基本方式的选定

6.1.2.1 面上调查

采用走访、协调、合作等带有普查性的调查方式, 在我国沿海地区的海岸带、潮间带、海岛及近海区域进行如下调查:

a) 现有海洋台站监测网定时连续观测的相关资料。

b) 908 专项海洋基础调查的相关资料。

c) 历史调查的相关资料。

6.1.2.2 重点区域外业调查

在重点调查区域内, 选择既是近海可再生能源可能相对富集的区域, 又是面上调查的空白点且具有代表性的站位或区域, 进行定时连续观测的海滨调查和定点连续观测的海洋调查。

6.1.2.2.1 定时连续观测调查

a) 选取具有代表性站位, 以器测与内插或外推相结合的方法, 在设定的周期内进行连续观测。

- b) 定时连续观测的项目包括：潮汐、海浪、风和太阳辐照度。
- c) 定时连续观测的时间长度应不少于 12 个月。
- d) 定时连续观测的时次和方法按 GB/T 14914 和《地面气象观测规范》的规定。

6.1.2.2.2 定点连续观测调查

a) 根据不同类型的海洋能源分布特征，利用适于近岸浅海（距岸边 5 km 以内）作业的小型船只，配置相应调查仪器设备，在近岸海域进行潮流、水温、盐度、水深等项目的定点连续观测。

b) 观测站位数量，应根据区域地貌特征、海域水文条件以及海洋能源开发利用的需要，综合考虑，合理布设。

c) 调查船应按预定的观测站位准确定位，定位误差不得超过 50 m，近岸观测站位要尽量提高定位的准确度。

d) 每个观测站位在丰水期或枯水期的调查为一个站次调查。每站次调查是在丰水期或枯水期内选取符合良好天文因子条件（天文大潮变化周期内）的大、中、小潮分别进行周日连续观测，连续观测不少于 25 h，每站次累计观测不少于 75 h，持续周期 1 a。

e) 定点连续观测的时次和方法按 GB 12763 的规定。

6.1.2.3 重点区域社会经济和能源概况调查

采用走访当地有关政府部门或与其他单位合作的调查方式。

6.2 调查基本程序

6.2.1 调查前的准备工作

6.2.1.1 编制站次调查计划

依据调查项目的目标和近海可再生能源调查实施方案，按照本技术规程的要求编制站次调查计划，并报主管部门审批。

- a) 调查任务及其来源。
- b) 调查的技术设计。
- c) 调查人员的组织。
- d) 调查时间的安排。
- e) 安全保密措施。
- f) 经费预算。

6.2.1.2 编制站次调查的技术设计书

依据站次调查计划和设计航次，编制站次调查的技术设计书。

- a) 调查海区的范围和测站布置图及站位表。
- b) 调查项目和观测要素。
- c) 调查方式和观测方法及时间。
- d) 采用的观测仪器及其准确度和数量。
- e) 对调查船和主要设备的要求及数量。
- f) 提交的调查成果和完成时间。

6.2.1.3 调查仪器的检定和校准

依据站次调查的技术设计书，选用符合要求的调查仪器，并在调查之前按本技术规程和调查仪器的周检要求，完成调查仪器的检定和校准。

6.2.1.4 制定安全、保密、通讯等规定

依据站次调查计划和技术设计书,制定站次调查的安全、保密、通讯等规定,并报主管部门批复。

6.2.2 海上作业

6.2.2.1 海上作业的实施

海上作业必须严格按照站次调查计划和技术设计书组织实施。遇有特殊情况,需要更改调查计划时,应依据本技术规程中的有关规定执行。

6.2.2.2 站次调查报告

每站次调查结束后,每调查船作业组长应编写站次调查报告。

- a) 任务及其来源、调查海区、调查站位、调查时间和任务完成情况。
- b) 调查期间的调查项目和观测要素、调查方式和观测方法、使用的调查仪器和船只设备。
- c) 调查工作概况(包含仪器安装、调试和使用情况,仪器故障检修和丢失寻找情况)。
- d) 调查数据的质量(包含数据记录的完整性,重测和丢失的原因)。
- e) 本站次调查质量的评价(包含调查值班日志记录和移交情况)。

6.2.3 海滨作业

6.2.3.1 海滨作业的实施

海滨作业必须严格按照调查计划和技术设计书组织实施。遇有特殊情况,需要更改调查计划时,应依据本技术规程中的有关规定执行。

6.2.3.2 站次调查报告

每站次调查结束后,作业组长应编写站次调查报告。

- a) 任务及其来源、调查海区、调查站位、调查时间和任务完成情况。
- b) 调查期间的调查项目和观测要素、调查方式和观测方法及所使用的调查仪器。
- c) 调查工作概况(包含仪器安装、调试和使用情况,仪器故障检修和丢失寻找情况)。
- d) 调查数据的质量(包含数据记录的完整性,重测和丢失的原因)。
- e) 本站次调查的质量评价(包含调查值班日志记录和移交情况)。

6.2.4 内业工作

6.2.4.1 原始数据及资料的验收

在外业调查或面上调查结束后,由承担任务部门或项目负责人按照本技术规程的相关规定,对原始数据及资料组织验收。验收后需移交给内业人员做内业数据处理的,应按有关规定办理移交手续。

6.2.4.2 原始数据的整理和计算

对于调查所获得的原始数据,均应按本技术规程的数据处理程序进行数据预处理和计算。

6.2.4.3 编写内业数据处理报告

每站次的数据处理和资料整理后,内业组长应编写内业数据处理报告。

- a) 数据来源和基本信息。
- b) 数据处理结果。
- c) 数据存在问题。
- d) 数据处理人员和数据处理日期。

6.3 调查方法

6.3.1 潮汐能的调查方法

6.3.1.1 调查仪器

潮汐能调查要素的调查仪器推荐选用声学式水位计、压力式水位计或浮子式水位计。

6.3.1.2 观测站设站要求

潮汐能重点调查区域附近有关单位设有潮汐观测站时,可直接引用其潮汐观测资料;附近区域无潮汐观测站或其位置不能满足本次调查要求时,应设临时潮位观测站。设站要求如下:

- a) 观测站应设在海底平坦、底质坚实、海浪直接作用较小、最低潮时仍能保持1 m以上水深的地方。
- b) 观测站所设区域地形要适宜建造水库,不宜在有永久军事和交通设施或已围垦和淤塞的港湾区域设站。
- c) 临时潮位站能引用水准点的应尽早进行连测。不能连测水准的地区,可利用海平面一致关系予以订正。
- d) 测站基面必须引用黄海基面。如沿用习惯基面时,应注明基面名称和它同“黄海基面”之间的关系。

6.3.1.3 观测方法

- a) 在预定站位进行12个月的潮汐定时连续观测,其观测时次和方法按GB/T 14914的规定。
- b) 港湾纳潮库面积的数据可采用大比例尺地图计算求得。重点区域的比例尺为1:5万,非重点区域的比例尺为1:10万或1:25万。

6.3.1.4 数据记录

潮汐能调查要素的观测记录表采用表A.1。

6.3.2 潮流能的调查方法

6.3.2.1 调查仪器

潮流能调查要素的调查仪器推荐选用声学多普勒海流剖面仪(ADCP)或直读式海流计。

6.3.2.2 观测站设站要求

- a) 在预定区域布设观测断面,在断面上布设若干观测站位(一般不少于3个)进行定点连续观测或沿断面进行走航连续观测。
- b) 观测断面和观测站位的布设,应根据该区域地貌特征和水文条件合理布局;断面和站位的数量选择应根据该区域海域功能区划和未来开发价值的需要。
- c) 观测断面应尽可能与陆地岸线垂直,在水道区域应尽可能与该区域主流向垂直,并考虑潮波前进方向;观测站位可采用等距离布设;亦可按照等深线分布,如在中潮位或低潮位的2 m、5 m、10 m、15 m……等深线处布设站位。

6.3.2.3 观测方法

- a) 在预定断面上进行年周期的潮流定点或走航连续观测,在年周期内的丰水期或枯水期内选取符合良好天文因子条件的大、中、小潮分别进行周日连续观测,其观测时次和方法按GB 12763的规定。
- b) 测流时应尽可能选择船舷迎风面,使海流计避开船体的影响;观测位置应避开船舱排污口及其他污染源;在浅水站作业时,还应防止仪器触底。每次仪器用毕需用淡水冲洗晾干,不得残留盐分和污物,应放置在阴凉处,切忌曝晒。
- c) 在测流期间尚需同步观测辅助风和水深,并每隔3 h测定一次船位,如发现走锚偏离原位置大于50 m时,应起锚复位,重新开始观测。
- d) 水道宽度的数据可采用大比例尺地图计算求得。重点区域的比例尺为1:5万,非重点区域的比例尺为1:10万或1:25万。

6.3.2.4 数据记录

潮流能调查要素的观测记录表采用表A.2,辅助风要素的观测记录表采用表A.6。

6.3.3 波浪能的调查方法

6.3.3.1 调查仪器

波浪能调查要素的调查仪器推荐选用遥测波浪浮标、压力式测波仪、声学式测波仪或岸用光学测波仪。

6.3.3.2 观测站设站要求

波浪能重点调查区域附近有关部门设有波浪观测站时,可直接引用其波浪观测资料;附近区域无波浪观测站或其位置不能满足本次调查要求时,应设临时波浪观测站。设站要求如下:

- a) 波浪观测站应设在海面开阔、海底平坦,无岛屿、暗礁和沙洲等障碍物影响的区域。
- b) 不宜在陡岸、急流、航道、水产养殖和捕捞区等区域设站。
- c) 自记式测波仪布放点的水深应不小于该海区常见波浪波长的一半;布放点到岸边的距离应在1 km左右。

6.3.3.3 观测方法

- a) 在预定站位进行12个月的波浪定时连续观测,其观测时次和方法按GB/T 14914的规定。
- b) 采用遥测波浪浮标观测波浪,其观测技术要求按HY/T 059-2002的规定;采用其他自记式波浪仪或岸用光学测波仪观测波浪,其观测技术要求按GB/T 14914的规定。
- c) 代表区段长度的数据可采用大比例尺地图计算求得。重点区域的比例尺为1:5万,非重点区域的比例尺为1:10万或1:25万。

6.3.3.4 数据记录

波浪能调查要素的观测记录表采用表A.3,辅助风要素的观测记录表采用表A.6。

6.3.4 温差能的调查方法

6.3.4.1 仪器设备

温差能调查要素的调查仪器推荐选用温盐深测量仪(CTD)。

6.3.4.2 观测站设站要求

- a) 在预定区域布设观测断面,在断面上布设若干观测站位(一般不少于3个),进行定点连续观测。
- b) 观测断面和观测站位的布设,应根据该区域地貌特征和水文条件,合理布局。断面和站位的数量选择应根据该区域海域功能区划和开发价值的需要。
- c) 观测断面应尽可能与该区域主流向垂直;观测站位可采用等距离布设或等深线分布。

6.3.4.3 观测方法

- a) 在预定站位进行年周期的水温定点连续观测,在周期一年的丰水期或枯水期内选取符合良好天文因子条件的大、中、小潮分别进行周日连续观测,其观测时次和方法按GB 12763的规定。

b) 为保证测量数据的质量,仪器下放时获取的数据为正式测量值,仪器上升时获取的数据作为水温数据处理时的参考值。

c) 使用CTD测量仪测量时,应尽可能选择船舷迎风面,以免仪器压入船底;观测位置应避开船舱排污口及其他污染源;仪器出入水时应特别注意防止被船体碰撞;在浅水站作业时,还应防止仪器触底;每次仪器用毕需用淡水冲洗晾干,不得残留盐分和污物,应放置在阴凉处,切忌曝晒。

d) 温海水面积的数据可采用大比例尺地图计算求得。重点区域的比例尺为1:5万,非重点区域的比例尺为1:10万或1:25万。

6.3.4.4 数据记录

温差能调查要素的观测记录表采用表A.4。

6.3.5 盐差能的调查方法

6.3.5.1 仪器设备

盐差能调查要素的调查仪器推荐选用温盐深测量仪 (CTD)。

6.3.5.2 观测站设站要求和观测方法

在设计观测断面时应尽可能与该区域主流向平行; 观测站位可采用等距离布设; 其余与温差能调查基本相同。

6.3.5.3 数据记录

盐差能调查要素的观测记录表采用表 A.5。

6.3.6 海洋风能的调查方法

采用面上调查的方法, 从当地有关部门获取海洋风要素资料。

6.3.7 辅助风要素的观测

6.3.7.1 仪器设备

辅助风要素的观测仪器推荐选用自记式测风仪或手持式测风仪。

6.3.7.2 观测方法

a) 自记式测风仪传感器应安装于观测场内北面且距地面高度10~12 m范围内。若安装在平台上, 其距平台面 (平台有围栏者, 以围栏顶为基点) 6~8 m, 且距地面高度不得低于10 m。

b) 若在船上测风, 则可采用手持式测风仪, 由观测人员站在船高处高举测风仪进行观测。

c) 在预定站位进行 (岸站) 定时连续观测和 (海上) 定点连续观测, 其观测时次和方法按 GB/T 14914 和 GB 12763 的规定。

6.3.7.3 数据记录

海洋风能要素的观测记录表采用表 A.6。

6.3.8 海洋太阳能的调查方法

6.3.8.1 仪器设备

太阳能调查要素的调查仪器推荐选用太阳照度计或总辐射表。

6.3.8.2 观测站设站要求

太阳能调查区域附近有关部门设有太阳辐射观测站时, 可直接引用其太阳辐射的观测资料; 附近区域无太阳辐射观测站或其位置不能满足本次调查要求时, 应设临时太阳辐射观测站。设站要求如下:

a) 太阳辐射观测站四周应当开阔平坦, 保持气流通畅。

b) 观测站周围的建筑物、植物、树木等障碍物和其他对探测有影响的各种源体, 应与观测场围栏保持一定距离。在日出、日落方向的障碍物高度角 $\leq 5^\circ$; 四周障碍物不得遮挡仪器感应面。

6.3.8.3 观测方法

a) 总辐射表应牢固安装在专用的台柱上。台柱是用一根金属管或木柱, 上部固定一块比总辐射表底座稍大的金属板或木板构成。台柱离地面约1.5 m, 下部埋入地中要很牢固, 长时间内不会出现下陷或变形现象, 即使台柱受到严重冲击振动 (如大风等), 也不改变仪器的水平状态。

b) 在预定站位进行定时连续观测, 观测时间长度应不小于日出至日落, 观测时次和方法按《地面气象观测规范》的规定。

c) 推荐采用无人自动观测或值班自动观测的方法: (1) 采用无人自动观测站观测时, 仪器自动进行定时采集并存储, 需定期派人取回数据, 且至少每三个月现场巡检维护一次。(2) 采用值班自动观测时, 仪器设备应处于正常连续运行的状态, 值班人员每小时至少观察一次采集器的显示屏或计算机

显示屏上的采集数据是否正常,并认真做好值班记录。

6.3.8.4 数据记录

太阳能调查要素的观测记录表采用表 A.7。

7 数据统计处理方法

7.1 潮汐能的数据统计处理方法

7.1.1 统计范围

统计我国近海沿岸可开发装机容量在 200 kW 以上的坝址的潮汐能。其中,有永久军事或交通设施,已围垦或淤塞的港湾,以及沿平直海岸滩涂上的潮汐能,均不予以统计。

7.1.2 统计项目

统计港湾纳潮库面积 (F)、多年平均潮差 (A) 和最大潮差 (A_m)。港湾纳潮库面积可从大比例尺地图上计算求得 (重点区域的比例尺为 1:5 万,非重点区域的比例尺为 1:10 万或 1:25 万),当站址有实测大比例尺地形图时,应尽量利用实测资料,当沿用历史地形图时应进行实地调查复核后使用。

7.1.3 统计方法

a) 单向发电潮汐电站:

$$N = 200FA^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$E = 0.40 \times 10^6 FA^2 \dots\dots\dots (2)$$

b) 双向发电潮汐电站:

$$N = 200FA^2 \dots\dots\dots (3)$$

$$E = 0.55 \times 10^6 FA^2 \dots\dots\dots (4)$$

式中: N ——装机容量,单位为千瓦 (kW);

E ——年发电量,单位为千瓦时 (kW·h);

F ——港湾纳潮库面积,单位为平方千米 (km²);

A ——平均潮差,单位为米 (m)。

7.2 潮流能的数据统计处理方法

7.2.1 统计范围

统计我国近海区域实测最大流速 1.28 m/s 以上的湾口、航门、水道等处的潮流能。

7.2.2 统计项目

统计强潮流水域的大潮期间最大流速 (V_m),小潮期间最大流速 (V_s),水道宽度 (B ,水道通过测流站的横断面长度),平均水深 (H ,水道横断面上的平均水深)。对于既无大潮,又无任意一周日观测潮流资料的水域,应在大比例尺地图上 (重点区域的比例尺为 1:5 万,非重点区域的比例尺为 1:10 万或 1:25 万) 选取图中标注的潮流流速最大值,作为最大流速 V_m ,然后按附近主港潮差的比数推算 V_s 。

7.2.3 统计方法

利用采集到的数据,依次计算出各水道的潮流能最大能流密度 (P_m)、平均能流密度 (P) 和理论平均功率 (N)。

半日潮型往复流的潮流能理论蕴藏量可按以下公式计算:

$$P_m = 0.512V_m^3 \dots\dots\dots (5)$$