



福建省高职高专农林牧渔大类十二五规划教材

# 水质监测与调控技术实训

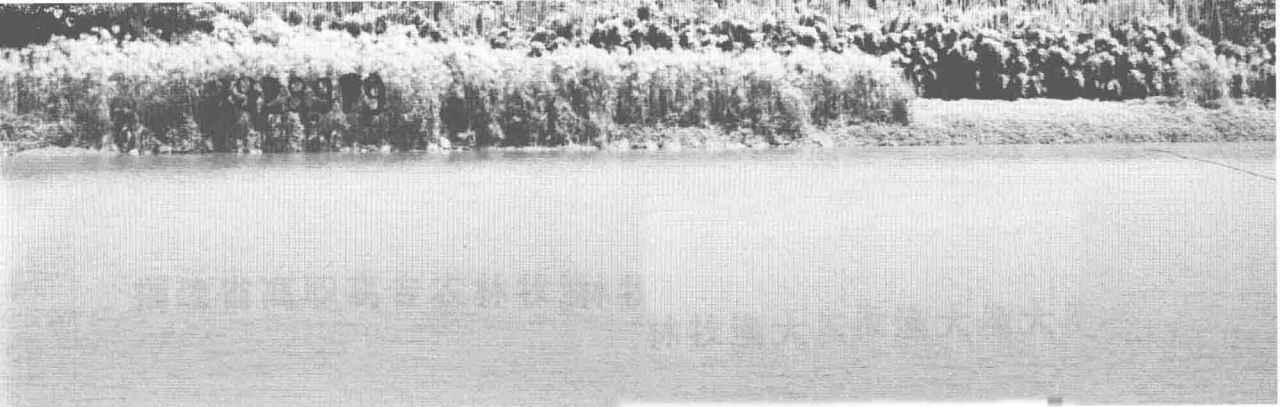
(第二版)

主 编 © 谢丹丹



厦门大学出版社  
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社  
全国百佳图书出版单位



福建省高职高专农林牧渔大类十二五规划教材

# 水质监测与调控技术实训

(第二版)

主 编 © 谢丹丹



厦门大学出版社  
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社  
全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

**水质监测与调控技术实训** /谢丹丹主编. —2版.—厦门:厦门大学出版社, 2015.8

福建省高职高专农林牧渔大类十二五规划教材

ISBN 978-7-5615-5723-5

I. ①水… II. ①谢… III. ①水质监测—高等职业教育—教材②水质控制—高等职业教育—教材 IV. ①X832②TU991.21

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第195729号

官方合作网络销售商:



**厦门大学出版社出版发行**

(地址:厦门市软件园二期望海路39号 邮编:361008)

总编办电话:0592-2182177 传真:0592-2181406

营销中心电话:0592-2184458 传真:0592-2181365

网址:<http://www.xmupress.com>

邮箱:[xmup@xmupress.com](mailto:xmup@xmupress.com)

沙县四通彩印有限公司印刷

2015年8月第2版 2015年8月第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:7.5

字数:176千字 印数:1~2000册

定价:24.00元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

# 福建省高职高专农林牧渔大类规划教材编写委员会

主 任 李宝银(福建林业职业技术学院院长)

副主任 范超峰(福建农业职业技术学院副院长)

黄 瑞(厦门海洋职业技术学院副院长)

## 委 员

黄亚惠(闽北职业技术学院院长)

邹琍琍(武夷山职业学院董事长)

邓元德(闽西职业技术学院资源工程系主任)

郭剑雄(宁德职业技术学院农业科学系主任)

林晓红(漳州城市职业技术学院生物与环境工程系主任)

邱 冈(福州黎明职业技术学院教务处副处长)

宋文艳(厦门大学出版社总编)

张晓萍(福州国家森林公园教授级高级工程师)

廖建国(福建林业职业技术学院资源环境系主任)

# 第二版前言

本教材自 2011 年出版发行以来,已经在全日制高职高专的水产养殖技术、水族科学与技术、水环境监测与保护等专业和在职培训的“新型农民”大专学历教育等的相关课程中使用,受到广大师生的欢迎和好评。

本次再版,编者根据这些年使用过程中收集整理的意见和建议,对书中的相关内容(特别是部分操作方案)进行了修改,使得对应的操作既遵循国标,又便捷高效。

此外,本次再版还新增了“水中余氯的测定”和“氨氮的测定(纳氏试剂法)”两个重要内容,使得本书对于水质测定所涵盖的内容更为全面。

热忱欢迎广大师生在使用本教材过程中继续提出宝贵的意见和建议,使得本教材能够与时俱进,不断为学习和生产服务!

编者

2015 年 8 月

# 第一版前言

本书是福建省高职高专农林牧渔大类十二五规划教材《水质监测与调控技术》的配套实验实训教材,可供水产养殖技术、水族科学与技术、水环境监测与保护等专业的学生学习相关课程时的实验实训课程使用。

水质的状况与养殖生物的生长、发育、繁殖密切相关,也直接影响着养成品(水产品)的安全与质量,因此,水质监测与调控就成为养殖相关专业、水环境监测与保护专业极为重要的能力。学生不仅要掌握水质监测与调控技术的理论要求,更要在实际工作及生产中能够随时动手监测水质,并根据监测结果判断优劣,实施调控,使水质更符合养殖生产的需要或环境标准的要求。

在实训项目的选取方面,本教材主要从养殖生产实际及《GB 11607-89 渔业水质标准》、《GB 3097-1997 海水水质标准》、《GB 3838-2002 地表水环境质量标准》、《GB 5749-2006 生活饮用水卫生标准》、《GB 18668-2002 海洋沉积物质量》等相关国标中选取与养殖用水、水环境质量等关系较为密切并有代表性,且在日常监测中又较为切实可行的项目,包括监测点的布设、样品采集和预处理、物理指标(水温、透明度、色度、嗅和味、盐度、密度、浊度、悬浮物质)、化学指标(pH值、氯离子、总硬度、钾离子、总铁、溶解氧、亚硝酸氮、氨氮、硝酸氮、活性磷酸盐、总磷和总氮、高锰酸盐指数、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、硫化物)、底质样品(底质样品的采集和预处理,总有机碳、油类)、水体污染物(重金属、有机磷或有机氯、多环芳烃和多氯联苯、大肠杆菌群、油类)等项目,覆盖面较广。监测方法则主要采用《GB 17378-2007 海洋监测规范》、《GB/T 5750-2006 生活饮用水标准检验方法》、《HJ 442-2008 近岸海域环境监测规范》等国标中规定的标准监测方法,使得监测不仅切实可行,还有法可依。

此外,本书还加入了许多实训器材的图片,加深学生的感性认识,并独创地设计了每个监测项目不同的“实训记录”,方便实用。

本书由厦门海洋职业技术学院谢丹丹主编,并负责拟定教材大纲、统稿、校稿,撰写前言、模块一、实训一至实训二十;厦门大学海洋与环境学院吴曼撰写实训二十一至实训三十。

科学的发展日新月异,我们将一如既往地在今后的教学和科研中持续关注相关的新手段、新方法并引入我们的实训教学中,欢迎广大师生在使用本教材的过程中不断提出批评、意见和建议!

编者

2011年10月



# 目 录

|   |    |
|---|----|
| 模块一 水质监测相关知识.....                             | 1  |
| 1.1 监测站点的布设和监测项目的选择 .....                     | 1  |
| 1.2 水样的采集、预处理和保存.....                         | 3  |
| 1.3 采样记录 .....                                | 5  |
| 模块二 水样物理指标的测定及调控.....                         | 6  |
| 实训一 水温的测定及调控.....                             | 6  |
| 实训二 透明度的测定及调控.....                            | 9  |
| 实训三 色度的测定及调控 .....                            | 11 |
| 实训四 嗅和味的测定及调控 .....                           | 14 |
| 实训五 盐度、密度的测定及调控.....                          | 16 |
| 实训六 浊度的测定及调控 .....                            | 18 |
| 实训七 悬浮物质(SS)的测定及调控 .....                      | 20 |
| 模块三 水样化学指标的测定及调控 .....                        | 23 |
| 实训八 pH值的测定及调控 .....                           | 23 |
| 实训九 氯离子的测定及调控 .....                           | 26 |
| 实训十 水中余氯的测定 .....                             | 29 |
| 实训十一 总硬度的测定及调控 .....                          | 31 |
| 实训十二 钾离子的测定 .....                             | 33 |
| 实训十三 总铁的测定 .....                              | 35 |
| 实训十四 溶解氧(DO)的测定及调控.....                       | 37 |
| 实训十五 亚硝酸氮( $\text{NO}_2^-$ -N)的测定及调控.....     | 40 |
| 实训十六 氨氮(T-NH <sub>3</sub> )的测定及调控(靛酚蓝法) ..... | 42 |
| 实训十七 氨氮的测定(纳氏试剂法) .....                       | 45 |
| 实训十八 硝酸氮的测定 .....                             | 47 |
| 实训十九 活性磷酸盐的测定及调控 .....                        | 50 |
| 实训二十 总磷和总氮的测定及调控 .....                        | 53 |
| 实训二十一 高锰酸盐指数(COD <sub>Mn</sub> )的测定及调控 .....  | 56 |
| 实训二十二 化学需氧量(COD <sub>Cr</sub> )的测定及调控 .....   | 59 |
| 实训二十三 BOD <sub>5</sub> 的测定及调控.....            | 62 |
| 实训二十四 硫化物的测定及调控 .....                         | 70 |



|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>模块四 底质样品的测定及调控</b> .....  | 75  |
| 实训二十五 底质样品的采集和预处理 .....      | 75  |
| 实训二十六 底质样品中总有机碳的测定 .....     | 77  |
| 实训二十七 底质样品中油类的测定 .....       | 80  |
| <b>模块五 水体污染物的测定及调控</b> ..... | 83  |
| 实训二十八 重金属(汞、铅等)的测定 .....     | 83  |
| 实训二十九 有机磷或有机氯农药的测定 .....     | 89  |
| 实训三十 多环芳烃和多氯联苯的测定 .....      | 93  |
| 实训三十一 大肠杆菌群的测定 .....         | 99  |
| 实训三十二 油类的测定 .....            | 104 |
| <b>参考文献</b> .....            | 109 |





# 模块一

## 水质监测相关知识

水质监测是现代渔业生产过程中非常重要的环节,它对于确定渔业利用方案、养殖生产管理等都提供了十分重要的依据。

在开始水质监测之前,首先应制定监测方案,而监测方案编制前,应收集下列基本资料:

- (1)监测水域的地形、地貌和水文气象资料;
- (2)监测水域的污染源资料,包括陆域污染源和水上污染源;
- (3)监测水域的功能区划、环境功能区划;
- (4)水域所处地区经济、社会发展规划资料;
- (5)监测水域的水域资源开发利用现状及存在的主要环境问题;
- (6)监测水域环境监测历史资料。

为保证水质监测的质量,国家及相关部委制定了有关调查规范、监测规范,不同水域的采样点布设、监测项目选择、采样方法、样品的保存和预处理、监测方法、数据处理等都有相应的规定,我们主要参考《海洋监测规范 GB 17378-2007》、《生活饮用水标准检验方法 GB/T5750-2006》、《近岸海域环境监测规范 HJ 442-2008》、《海洋沉积物质量 GB 18668-2002》等最新的国家标准。

### 1.1 监测站点的布设和监测项目的选择

#### 1.1.1 监测站点的布设

根据监测目的和性质,明确监测范围,一般以经纬度框定,特定区域也可以用地名表述。在监测范围内设置合理的监测站位,监测站位必须标明站位号码,并明确具体的经纬度。监测站位的布设以能真实反映监测水域环境质量状况和空间趋势为前提,以最少量的站位所获得的监测结果能满足监测目标为原则。监测站位布设需综合考虑以下因素:

- (1)一定的数量和密度,在突出重点的前提下(入海河口、重要渔场和养殖区、自然保护区、海上废弃物倾倒区、环境敏感区),能总体反映监测海域环境全貌;
- (2)污染源分布和海域污染状况;



(3) 兼顾水域环境质量站位与近岸海域环境功能区的关系；

(4) 兼顾各类环境介质站位的相互协调。

养殖海区一般都在近岸海域,其特点是受大陆径流和潮汐影响较大。

近岸海域环境质量监测站位一般采用网格法布点,兼顾海洋水团、水系锋面,重要渔场、养殖场,重要的海湾、入海河口,环境功能区、重点风景区、自然保护区、废弃物倾倒区以及环境敏感区等具有典型性、代表性的海域,必要时可适当增加站位密度,并尽可能沿用历史监测站位。站位设置时尽量避开航道、锚地、海洋倾废区,以及污染混合区。

### 1.1.2 监测项目和方法的选择

根据监测目的和监测水域的环境特征,选择监测项目。

监测项目选择的参考原则为:

(1) 影响面广、持续时间长的水域主要超标污染指标和不易被微生物分解并能使水中动植物发生病变的污染物应作为首选监测项目;

(2) 污染物进入水域量大,且被历年监测调查证实的水域主要污染物应选为监测项目;

(3) 监测水域特征污染物和根据社会经济发展确定的潜在主要污染物应选为监测项目;

(4) 选择的监测项目,在实施阶段有可靠、成熟的监测方法和监测设备支持,并能保证获得有意义的监测结果;

(5) 监测所获得的数据要有可评价的标准或可通过比较分析能作出确定的解释和判断,否则这类参数所获得的监测结果将失去其现实意义(科研监测除外)。

#### 1.1.2.1 水质监测项目

养殖生产中的水质是经常变化的,不同的养殖方式水质的变化规律也不同,对于水体常规监测十分必要。

(1) 常测项目:水深、盐度、水色、嗅和味、水温、浑浊度、透明度、漂浮物质、悬浮物、pH、溶解氧、高锰酸盐指数(或化学需氧量)、生化需氧量、活性磷酸盐、无机氮(亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮)、非离子氨;

(2) 选测项目:海况、风速、风向、气温、气压、天气现象、粪大肠菌群、硫化物、挥发性酚、氰化物、六价铬、总铬、镍、硒、汞、镉、铅、铜、锌、砷、石油类、阴离子表面活性剂、六六六、滴滴涕、有机磷农药、苯并[a]芘、多氯联苯、狄氏剂、氯化物、活性硅酸盐、总有机碳、铁、锰。

#### 1.1.2.2 水体底质质量监测项目

由于水体与相应底质不断进行着物质交换,因此水体底质也严重影响着水质,对于养殖水体进行底质监测也很重要。

(1) 常测项目:色、臭、味、废弃物及其他、有机碳、石油类、粒度、总氮、总磷;

(2) 选测项目:大肠菌群、粪大肠菌群、硫化物、汞、镉、铅、锌、铜、砷、氧化还原电位、铬、多氯联苯、六六六、滴滴涕、沉积物类型等。

根据现有实验室条件选择符合有关技术标准的分析方法。首先选用国家标准分析方法,其次选用统一分析方法或行业分析方法。如尚无上述分析方法时,可采用 ISO、美国 EPA 和日本 JIS 方法体系等其他等效分析方法,但应经过验证合格,其检出限、准确度和精密度应能达到质量控制要求。



## 1.2 水样的采集、预处理和保存

水质采样器应具有良好的注充性和密闭性,材质要耐腐蚀,无玷污、无吸附,能在恶劣气候和海况条件下操作。一般可采用抛浮式采水器采集石油类样品,Niskin 球盖式采水器采集表层水样,GO-FLO 阀式采水器进行分层采样,也可结合 CTD 参数监测器联用的自动控制采水系统进行各层次水样的采集。

常见采水器见图 1:

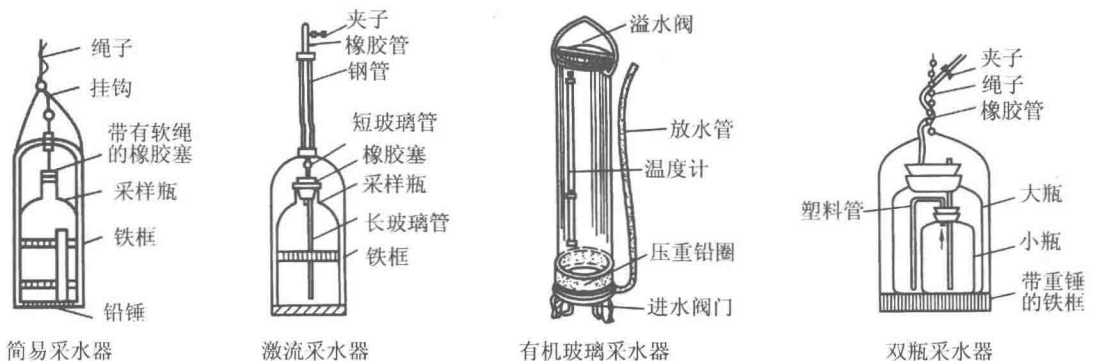


图 1 常见采水器

水样容器要选择合适的材质,并专瓶专用,以防样品交叉污染。使用前必须彻底清洗,并根据质量控制要求进行容器的空白检验,检验合格方可使用。水样预处理、保存和容器的洗涤方法见表 1。

水样分装顺序的基本原则是:不过滤的样品先分装,需过滤的样品后分装。一般按 SS 和溶解氧(生化需氧量)→pH→营养盐→重金属→COD(其他有机物测定项目)→叶绿素 a→浮游植物(水采样)的顺序进行。

如化学需氧量和重金属汞需测试非过滤态,则按 SS 和溶解氧(生化需氧量)→COD(其他有机物测定项目)→汞→pH→盐度→营养盐→其他重金属→叶绿素 a→浮游植物(水采样)的顺序进行。

在规定时间内完成应在现场检测的样品,同时做好非现场检测样品的预处理。

保存方法:

(1)冷藏(冻)法。样品在 4℃ 冷藏或将水样迅速冷冻,在暗处贮存,但冷藏温度要适宜,冷藏贮存海水样品不能超过规定的保存期。

(2)充满容器法。采样时要使样品充满容器,盖紧塞子,加固不使其松动。

(3)化学法。加入化学试剂控制溶液 pH 值,加抗菌剂、氧化剂或还原剂。

水样保存的具体要求参见表 1。



表 1 水样预处理、保存和容器的洗涤

| 测定项      | 容器   | 样品量/mL    | 处理方式            | 保存方法  | 最长保存时间/h | 容器洗涤 |
|----------|------|-----------|-----------------|---|----------|------|
| pH       | P/G  | 50        |                 | 现场测定/加 HgCl <sub>2</sub>                              | 2        | I    |
| 色度       |      |           |                 |   |          |      |
| 悬浮物      | P/G  | 1 000     |                 | 冷藏,暗处保存,最好现场过滤  | 24       | I    |
| 浊度       | P/G  | 50        |                 | 冷藏,暗处保存,最好现场测定  | 24       | I    |
| 溶解氧      | G    | 50~250    |                 | 加 MnCl <sub>2</sub> 和碱性 KI,现场固定                       | 4~6      | I    |
| 化学需氧量    | P/G  | 300       | 0.45 μm 微孔滤膜过滤* | 冷藏,加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 使 pH < 2, -20℃ 冷冻 | 4~6/7 d  | I    |
| 生化需氧量    | G    | 1 000     |                 | 冷藏  |          | I    |
| 氨氮       | P/G  | 50        | 0.45 μm 微孔滤膜过滤  | 现场测定或 -20℃ 冷冻   | 4~6/7 d  | II   |
| 硝酸盐氮     | P/G  | 50        | 0.45 μm 微孔滤膜过滤  | 现场测定或 -20℃ 冷冻   | 4~6/7 d  | II   |
| 亚硝酸盐氮    | P/G  | 50        | 0.45 μm 微孔滤膜过滤  | 现场测定或 -20℃ 冷冻   | 4~6/7 d  | II   |
| 活性磷酸盐    | P/G  | 50        | 0.45 μm 微孔滤膜过滤  | 现场测定或 -20℃ 冷冻   | 4~6/7 d  | II   |
| 活性硅酸盐    | P    | 50        | 0.45 μm 微孔滤膜过滤  | 现场测定或 -20℃ 冷冻   | 4~6/7 d  | II   |
| 石油类      | G    | 500~1 000 |                 | 加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 使 pH < 2,现场萃取后冷藏     | 48       | III  |
| 粪大肠菌群    | G    | 60        |                 | 现场测定  | 2        | I    |
| 总有机碳     | G    | 100       | 0.45 μm 微孔滤膜过滤  | 加磷酸 pH < 4,冷藏   | 7 d      | I    |
| 有机氯农药    | G    | 500       | 现场萃取            | 或加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 使 pH < 2,冷藏         | 7 d      | III  |
| 有机磷农药    | G    | 500       | 现场萃取            | 或加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 使 pH < 2,冷藏         | 7 d      | III  |
| 狄氏剂      | G    | 2 000     | 现场萃取            | 冷藏  | 10 d     | III  |
| 多氯联苯     | G    | 2 000     | 现场萃取            | 冷藏  | 7 d      | III  |
| 多环芳烃     | A    | 2 000     | 现场萃取            | 冷藏  | 7 d      | III  |
| 挥发酚      | BG   | 500       |                 | 加磷酸 pH < 4,加 1 g CuSO <sub>4</sub>                    | 24       | I    |
| 氰化物      | G    | 500       |                 | 加 NaOH, pH > 12                                       | 24       | I    |
| 硫化物      | G    | 1 000     |                 | 加 2 mL 50 g/L ZnAc 和 2 mL 40 g/L NaOH                 | 7 d      | I    |
| 阴离子表面活性剂 | G    | 500       |                 | 加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 使 pH < 2             | 48       | III  |
| 重金属      | P    | 500~1 000 | 0.45 μm 微孔滤膜过滤  | 加硝酸 pH < 2  | 90 d     | IV   |
| 汞        | G/BG | 100~500   | 0.45 μm 微孔滤膜过滤* | 加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 使 pH < 2             | 90 d     | IV   |
| 砷        | P    | 50~200    | 0.45 μm 微孔滤膜过滤  | 加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 使 pH < 2             | 90 d     | IV   |

注:(1)P—聚乙烯容器;G—玻璃容器;BG—硼硅玻璃容器;A—琥珀容器。

(2)洗涤方法 I 表示:洗涤剂洗 1 次,自来水 3 次,去离子水 2~3 次;

洗涤方法 II 表示:无磷洗涤剂洗 1 次,自来水 2 次,1+3 盐酸浸泡 24 小时,去离子水清洗;

洗涤方法 III 表示:铬酸洗液洗 1 次,自来水 3 次,去离子水 2~3 次,萃取液 2 次;

洗涤方法 IV 表示:洗涤剂洗 1 次,自来水 2 次,1+3 硝酸浸泡 24 小时,去离子水清洗。

\* 如测试非过滤态,则不经过滤直接按表中保存方法进行样品处理。





## 模块二

## 水样物理指标的测定及调控

## 实训一 水温的测定及调控

## 1.1 目标

- (1)学习水温计、深水温度计、颠倒温度计等的使用。
- (2)学习用水温计监测水温调控效果。

## 1.2 实训材料与amp;方法

## 1.2.1 方法

表层水温表法,颠倒温度表法(GB 17378.4-2007)。

## 1.2.2 器材

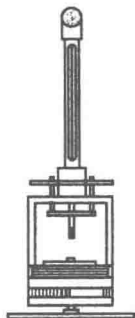
(1)水温计[图 1(a)]:安装于金属半圆槽壳内的水银温度表,下端连接一金属注水杯,温度表水银球部悬于杯中。顶端槽壳带一圆环,拴以一定长度的绳子(有长度标记)。

(2)深水温度计[图 1(b)]。

(3)颠倒温度计[图 1(c)]。



(a)水温计



(b)深水温度计



(c)颠倒温度计

图 1 水温度计



### 1.2.3 水体 相关水体。

## 1.3 步骤

### 1.3.1 水体温度的测量

#### (1) 水温计的使用

插入一定深度的水中,放置 5 min 后,迅速提出水面并读数。特别是当气温与水温相差较大时,应注意立即读数,避免受气温的影响。必要时重复插入水中,二次读数。

#### (2) 深水温度计的使用

放入水中,活门自动开启,到达预定深度后放置 10 min,提升,活门自动关闭,使筒内装满所测温度的水样,读数并记录。

#### (3) 颠倒温度计的使用

将颠倒温度计随颠倒采水器沉入一定深度的水层,放置 10 min 后,使采水器完成颠倒动作,提出水面后立即读数(辅温读至一位小数,主温读至两位小数),并根据主、辅温表的读数,用海洋常数表进行校正。

### 1.3.2 水温异常的调控

(1) 上下层温差大:用增氧机、水泵或者人工搅动上下水层,随时监测水温,至上下水层温差基本消失。

(2) 水温过低:覆盖塑料棚,在池中安装加热器等。随时监测水温,至需要的温度。

(3) 水温过高:引入较低温的水,加强散热等。随时监测水温,至需要的温度。

## 1.4 要求及注意事项

### 1.4.1 水温计使用要求及注意事项

当现场气温高于 35℃ 或低于 -30℃ 时,水温计在水中的停留时间要适当延长,以达到温度平衡。在冬季的东北地区,读数应在 3 s 内完成,否则水温计表面形成薄冰会影响读数的准确性。

### 1.4.2 深水温度计使用要求及注意事项

适用于水深 40 m 以内的水温测量,测量范围一般为 -2~40℃。

### 1.4.3 颠倒温度计使用要求及注意事项

用于测量水深在 40 m 以上水体的各层水温,一般需装在颠倒采水器上使用。

## 1.5 实训记录

|         | 水体 1 |  | 水体 2 |  |
|---------|------|--|------|--|
| 深度/m    |      |  |      |  |
| 搅动前温度/℃ |      |  |      |  |
| 搅动前温差/℃ |      |  |      |  |
| 搅动后温度/℃ |      |  |      |  |
| 搅动后温差/℃ |      |  |      |  |



## 1.6 考核

### 1.6.1 过程评价要点及标准

- (1)预习实训内容:写出简要的预习报告(包含测定原理、所需试剂和方法步骤)。
- (2)操作规范性:以各步骤操作符合化学实验规范为标准。
- (3)完整性:以正确完成实训步骤所有内容为标准。
- (4)数据记录:数据记录要求准确、规范。
- (5)结果计算:计算结果应正确。

### 1.6.2 终结评价

- (1)测量结果:以准确性为评价标准。
- (2)实训报告的撰写:以实验过程记录清晰、结果计算完整为标准。

实训报告内容应包含以下部分:

- (1)样品来源、采集方式、时间、分析时间、分析者。
- (2)样品基本化学性质:pH、温度、色、味、COD、TOC、盐度等。
- (3)试剂:包括浓度、配制时间及保存方式。
- (4)仪器:型号。
- (5)实训步骤:应清晰、简洁描述实验过程,对于主要操作条件明确表述。
- (6)数据记录:最好列出表格,应包含单位,精确保留数字位数。
- (7)结果计算:包含计算式和计算结果,结果要用清晰的单位。

## 1.7 思考题

- (1)水温为什么一定要在现场测定?
- (2)各种温度计需要定期校核吗?





## 实训二 透明度的测定及调控

### 2.1 目标

- (1) 学习水体透明度的测定方法。
- (2) 学习水体透明度的调控方法。

### 2.2 实训材料与方

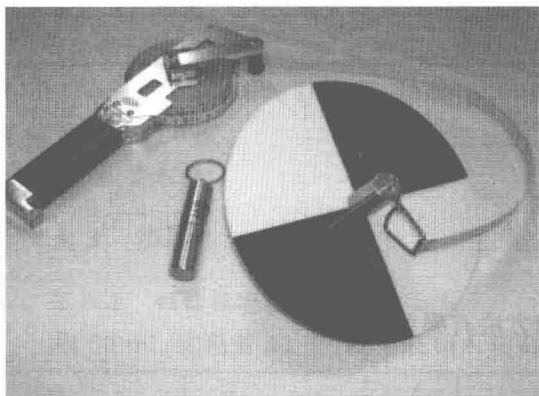
#### 2.2.1 方法

透明圆盘法(GB 17378.4-2007)。

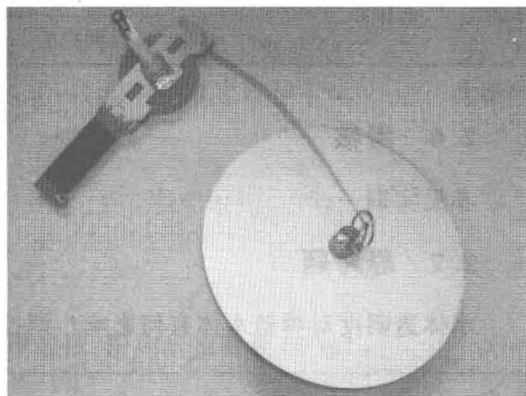
基本原理:以透明度盘在水中的最大可见深度为透明度。

#### 2.2.2 器材

自制透明度盘(塞氏盘):一块漆成白色或黑白相间的木质、陶瓷或金属圆盘,直径约30 cm。盘下拴铅锤(约5 kg),盘上系绳索,绳索上标有以厘米、分米或米为单位的长度记号,如图1所示。(绳索长度可根据水体透明度而定,一般较清澈的海区取30~50 m。)



(a) 透明度盘(塞氏盘)



(b) 透明度盘(白)

图1 透明度盘

#### 2.2.3 相关水体

如养殖池等。

### 2.3 步骤

#### 2.3.1 透明度盘的检查

仔细检查绳索是否系牢,绳索上的长度记号是否清晰。