

海洋调查规范

第三分册

海水化学要素的测定

国家海洋局

1975



海洋调查规范

第三分册

海水化学要素的测定

国家海洋局

1975

前 言

遵照毛主席关于“认真搞好斗、批、改”的指示，我国从事海洋工作的一些单位和院校，对一九六一年颁发的《海洋调查暂时规范》进行了修改和补充，以促进海洋调查工作更好地为国民经济建设和国防建设服务，为巩固无产阶级专政服务。

这次规范修改编写工作，由国家海洋局主持。其中海洋水文要素的观测、海水化学要素的测定、海洋地质调查、海洋气象要素的观测和海洋生物调查等部分，分别由国家海洋局第一海洋研究所、厦门大学、海洋地质调查局第二海洋地质调查大队和山东海洋学院主持。参加修改编写的有海洋地质调查局及所属的第一海洋地质调查大队，中国科学院海洋研究所和南海海洋研究所，青岛海洋水产研究所，山东省水产学校，国家海洋局北海分局、南海分局、第二海洋研究所、第三海洋研究所、海洋科技情报研究所等单位。

参加规范修改编写的人员，按照毛主席的教导，坚持无产阶级政治挂帅，贯彻“独立自主、自力更生”的方针，依靠群众，深入调查研究，认真总结我国十余年来海洋调查工作的经验，采用了我国海洋科研和仪器研制方面取得的成就，吸取了国外有益的经验，积极开展技术革新，进行了大量的科学试验和必要的海上验证工作，修改编写的《海洋调查规范》，基本上适应当前我国海洋调查的要求。

希望我国广大海洋工作者，在实践中认真总结海洋调查的经验，对规范中不妥之处提出修改和补充意见，努力提高我国海洋调查的技术水平。

总 则

海洋调查是发展海洋事业的基础工作。我国海洋调查工作，必须在中国共产党的领导下，认真执行毛主席的无产阶级革命路线，坚持党在整个社会主义历史阶段的基本路线和政策，贯彻“独立自主、自力更生”的方针，发扬艰苦奋斗的革命精神和实事求是的科学态度，相信和依靠群众，鼓足干劲，力争上游，多快好省地完成海洋调查任务，为社会主义革命和社会主义建设服务，为反对海洋霸权主义和支持世界人民的革命斗争服务，为巩固和加强无产阶级专政服务。

一、海洋调查的目的和任务

海洋调查是了解海洋环境要素的分布状况和变化规律，为航海安全保障、海洋资源开发、海洋工程建设、海洋环境保护和科学研究提供基本资料，以适应国民经济建设和国防建设发展的需要。

二、海洋调查人员的基本要求

(一) 认真学习马列主义、毛泽东思想，批判修正主义，批判资产阶级，坚持无产阶级政治挂帅，“全心全意地为人民服务”，为发展我国海洋事业努力奋斗。

(二) 热爱海洋，勇于同大风大浪作斗争，团结协作，战胜困难，积极地完成海洋调查任务。

(三) 坚持实事求是的科学态度，认真执行规范的规定，保证海洋调查质量。

(四) 积极钻研业务，“对技术精益求精”，不断提高海洋调查技术水平。

(五) 遵守纪律，保守机密。爱护船只和仪器设备，做好海上安全工作。

三、海洋调查的内容和步骤

(一) 海洋调查的基本内容

1. 海洋水文要素的观测项目：水深、水温、海流、海浪、透明度、水色、海发光、海冰。

2. 海洋气象要素的观测项目：海面气象要素有能见度、云、天气现象、风、气温、湿度、气压；高空气象要素有气温、气压、湿度。

3. 海水化学要素的测定项目：盐度和氯度、溶解氧、pH、碱度、活性硅酸盐、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、铵（包括部分氨基酸）。

4. 海洋地质调查项目：海底地形测量、底质调查、重力测量、磁力测量、地震调查。

5. 海洋生物调查项目：浮游生物、底栖生物、微生物、附着生物调查。

(二) 海洋调查的步骤

1. 全面收集调查海区已有的历史资料。
2. 制订调查计划或技术设计。
3. 进行调查船只, 仪器器材, 物资等方面的准备。
4. 按计划或设计要求, 进行海上调查。
5. 样品分析和资料整理。
6. 编写调查报告或工作总结。

四、海洋调查的基本方式

(一) 海洋水文、化学和生物调查

一般采用大面观测, 断面观测和连续观测的基本方式, 以了解水文、化学要素和生物的分布状况或变化规律。

附着生物的调查方式, 在沿岸港湾和近海主要是用挂板试验, 舰船或其它水中设施采用定量取样分析。

1. 大面观测

在调查海区布设若干观测站, 于一定时间内在各测站观测一次, 这种调查方式称为大面观测。

2. 断面观测

在调查海区布设几条有代表性的观测断面(断面上布设若干测站), 于一定的时间内在断面上各站观测一次, 这种调查方式称为断面观测。

3. 连续观测

在调查海区布设若干有代表性的观测站, 按任务要求在测站上抛锚进行一日以上的连续观测, 这种调查方式称为连续观测。

(二) 海洋气象观测

一般以定时观测为主, 即调查船在海上调查期间每天进行四次(或八次)海面气象定时观测和两次高空气象观测。此外, 为配合水文、化学和生物调查, 在观测站进行一次海面气象观测, 若到站时间是在定时观测的后(或前)半小时内, 则不进行。

(三) 海洋地质调查

海洋地质基础调查工作, 一般采用路线调查和面积调查两种基本方式。路线调查是在未经调查的海区, 为了解地质概况布置几条测线而进行的调查。面积调查是按任务所规定的成图比例尺, 在调查海区布置一定间距的测网或测线进行调查。

(四) 辅助调查(观测)

为了广泛地收集海洋资料, 组织渔船、货船等进行部分的海洋水文、气象、化学、地质、生物等内容的调查, 这种调查方式称为辅助调查。

五、制订调查计划或技术设计的要求

(一) 计划或设计工作, 要坚持无产阶级政治挂帅, 深入实际, 调查研究。计划或设计方案, 要有利于了解各种海洋要素和地质特征的分布状况和变化规律, 并符合上级任务书的要求和规范的技术标准。要注重一船多用, 进行综合调查, 充分发挥现有力量和设备

的潜力，多快好省地完成调查任务。

(二) 根据任务目的正确规定：调查海区的范围；调查的内容和方式；海洋水文、气象、化学、生物调查的期限；海洋地质调查的成图比例尺；应上缴的海洋调查资料。

(三) 对各个专业和整个任务的工作量，以及所需要的调查人员、船只、仪器器材和经费的数量，要进行具体的计算。在计算工作量时，要区分不同的海区、不同的季节和不同的调查船只的工作情况。

(四) 根据调查海区的气象资料和调查船只的抗风浪性能，估计每月海上有效的工作日数，以便于整个工作的安排和力量的部署，决定开始和完成任务的时间。

(五) 计划或设计书，应报领导机关审批后执行。在调查过程中，如情况发生变化，需要改变计划和设计时，经过领导机关同意，方可更改。

六、测站定位和时间标准

(一) 测站定位

1. 海洋水文、气象、化学和生物调查的测站定位

大面观测站、断面观测站和连续观测站的站位，应事先标定在海图上，标定站位的经纬度填写在站位登记表中。在海上调查时，调查船应准确地到达标定站位，其定位误差：

(1) 近距离陆测（离陆标10海里以内）误差不得超过0.1海里；

(2) 中距离陆测（离陆标10—20海里以内）误差不得超过0.2海里；

(3) 远距离陆测（离陆标20海里以外）误差不得超过0.5海里；

(4) 无线电导航定位和天测船位误差不得超过2海里。

任一测站在观测开始和结束时都应测定站位。大面或断面观测站，应抛锚进行观测。若水深无法抛锚时，在观测过程中应每隔半小时测定一次船位。连续观测站抛锚后，应每隔三小时测定一次船位。测定船位的记录应登记在站位登记表中。

2. 海洋地质调查的测站定位

海洋地质调查的定位精度要求较高，一般应有专设的无线电导航系统和专业人员进行定位。

定位精度：重力测量、磁力测量、海底地形和海洋地震调查的定位误差，在成果图上不得超过1毫米；底质调查的定位误差，在成果图上不得超过2毫米。

(二) 时间标准

观测时间一律用北京标准时。观测用的钟表应每天与电台校准一次，误差不得超过一分钟。

七、海洋调查的一般规定

(一) 观测记录、样品标签和登记卡片都是海洋调查的原始数据，调查人员必须用黑色铅笔立即在现场准确地登记在表格（或记录簿）、标签或卡片中，填写时字迹要端正清楚。

(二) 原始数据不得涂擦，若记录有错误需要改正时，应在原记录上划一横线，在其上方填写改正的数字。如遇特殊情况，某个项目无法观测时，则在该记录栏内划一斜线。

如某项观测因故迟延,未按规定时间或程序进行时,应记录实际观测时间。上述情况,均需在备注栏内记明原因。

(三) 各项观测或采样结束时,各专业组长或班长应仔细检查资料是否齐全,质量是否符合规范要求。若观测或采样有遗漏或不符合规范要求,应立即进行补测或重测。

(四) 海上调查要建立值班制度,以保证观测和采样按时,准确,安全地进行。值班人员必须做到按时交接班,值班时间不得擅离工作岗位。交班前,交班人员应将全部记录、仪器和工具整理好,交班时点交清楚。同时应向接班人员详细交代观测或采样中发现的特殊变化情况,以及仪器设备中存在的问题。

(五) 调查用的仪器须鉴定合格,并按规范要求定期进行检定。出海前仪器应严格地检查;调查中要经常保养,保持良好工作状态;返航后要仔细地维护。贵重仪器应建立登记簿,每次检定、检修和检查的情况,必须登记在登记簿上。

(六) 要制订保证海上调查安全的措施。在风浪大或夜间工作时,仪器或工具投入海和收回时,应特别注意人员和仪器的安全。

(七) 在海上调查过程中,必须填写观测日志。内容包括:每日的天气概况和调查船的活动情况;进行观测的站号及到站的时间;在调查与航行中所遇见的特殊现象等。观测日志由领队负责填写和保管,返航后随资料上缴。

(八) 海上所有观测资料,必须妥善保存,严防遗失、火焚及被风吹落海中等事故发生。调查工作告一段落时,完整的资料应由领队或指定专人保管。

八、海洋调查资料的整理和验收

(一) 资料整理

1. 计算资料、报表和图件的数字及图式应准确,清楚,端正,规格统一,注记完善。绘图要颜色鲜明,整洁清晰。

2. 资料整理前,应全面检查海上观测和样品分析的原始记录。发现原始记录中计算有问题,可以在资料整理中改正。

资料整理的各种计算、报表和图件等必须由第二人进行检查和校对。

3. 编写调查报告要实事求是,分析要合理,论证应严密,逻辑性要强,引证历史资料应有调查方法和精度的对比说明。

(二) 资料的检查和验收

1. 每个航次或阶段的任务结束后,调查队领导应及时组织人员对调查资料进行全面地检查。对检查出来的问题,按情况规定补测、重测或降低资料使用价值。检查工作应建立登记簿,凡发现不合规范要求及其它方面的问题与处理意见,均填写在检查登记簿上。

2. 在整个任务完成后,调查工作的领导机关应对调查队上缴的资料进行检查验收,并按任务书的要求,对调查资料的质量提出总的评价或结论性意见。

目 录

第一章 通 则

§1.1 调查目的	(Ⅲ—1)
§1.2 测定项目和方法	(Ⅲ—1)
§1.3 采样层次	(Ⅲ—2)
§1.4 船上化学实验室的基本条件	(Ⅲ—2)
§1.5 船上实验须知	(Ⅲ—2)
§1.6 出海前的准备	(Ⅲ—3)
§1.7 水样的装取与贮存	(Ⅲ—3)

第二章 盐度和氯度

§2.1 方法原理	(Ⅲ—5)
§2.2 分析方法	(Ⅲ—5)
一、仪器	(Ⅲ—5)
二、试剂及其配制	(Ⅲ—7)
三、滴定装置	(Ⅲ—7)
四、测定步骤	(Ⅲ—8)
§2.3 硝酸银溶液浓度的调节	(Ⅲ—9)
§2.4 数据记录和整理	(Ⅲ—10)
一、计算原理	(Ⅲ—10)
二、分析结果的计算	(Ⅲ—10)
§2.5 注意事项	(Ⅲ—11)

第三章 溶解氧

§3.1 方法原理	(Ⅲ—13)
§3.2 分析方法	(Ⅲ—13)
一、仪器	(Ⅲ—13)
二、试剂及其配制	(Ⅲ—14)
三、水样的固定	(Ⅲ—15)
四、硫代硫酸钠溶液浓度的标定	(Ⅲ—15)
五、测定步骤	(Ⅲ—15)
§3.3 数据记录和整理	(Ⅲ—16)
§3.4 注意事项	(Ⅲ—16)

第四章 pH

§4.1 方法原理	(Ⅲ—19)
§4.2 分析方法	(Ⅲ—19)
一、仪器	(Ⅲ—19)
二、试剂及其配制	(Ⅲ—20)
三、测定步骤	(Ⅲ—22)
§4.3 数据记录和整理	(Ⅲ—22)
§4.4 注意事项	(Ⅲ—23)

第五章 碱 度

§5.1 方法原理	(Ⅲ—25)
§5.2 分析方法	(Ⅲ—25)
一、仪器	(Ⅲ—25)
二、试剂及其配制	(Ⅲ—25)
三、测定步骤	(Ⅲ—26)
§5.3 数据记录和整理	(Ⅲ—26)
§5.4 注意事项	(Ⅲ—27)

第六章 活性硅酸盐

§6.1 方法原理	(Ⅲ—29)
一、硅钼黄法	(Ⅲ—29)
二、硅钼蓝法	(Ⅲ—29)
§6.2 分析方法 (I) —— 硅钼黄法	(Ⅲ—29)
一、仪器	(Ⅲ—29)
二、试剂及其配制	(Ⅲ—32)
三、测定步骤	(Ⅲ—32)
四、数据记录和整理	(Ⅲ—33)
五、注意事项	(Ⅲ—33)
§6.3 分析方法 (II) —— 硅钼蓝法	(Ⅲ—35)
一、仪器	(Ⅲ—35)
二、试剂及其配制	(Ⅲ—35)
三、测定步骤	(Ⅲ—35)
四、数据记录和整理	(Ⅲ—36)
五、注意事项	(Ⅲ—36)

第七章 活性磷酸盐

§7.1 方法原理	(Ⅲ—38)
-----------------	--------

§7.2 分析方法	(Ⅲ—38)
一、仪器	(Ⅲ—38)
二、试剂及其配制	(Ⅲ—38)
三、测定步骤	(Ⅲ—39)
§7.3 数据记录和整理	(Ⅲ—40)
§7.4 注意事项	(Ⅲ—40)

第八章 亚硝酸盐

§8.1 方法原理	(Ⅲ—42)
§8.2 分析方法	(Ⅲ—42)
一、仪器	(Ⅲ—42)
二、试剂及其配制	(Ⅲ—42)
三、测定步骤	(Ⅲ—42)
§8.3 数据记录和整理	(Ⅲ—43)
§8.4 注意事项	(Ⅲ—44)

第九章 硝酸盐

§9.1 方法原理	(Ⅲ—46)
§9.2 分析方法	(Ⅲ—46)
一、仪器	(Ⅲ—46)
二、试剂及其配制	(Ⅲ—46)
三、测定步骤	(Ⅲ—47)
§9.3 数据记录和整理	(Ⅲ—48)
§9.4 注意事项	(Ⅲ—48)

第十章 铵 (包括部分氨基酸)

§10.1 方法原理	(Ⅲ—50)
§10.2 分析方法	(Ⅲ—50)
一、仪器	(Ⅲ—50)
二、试剂及其配制	(Ⅲ—50)
三、测定步骤	(Ⅲ—51)
§10.3 数据记录和整理	(Ⅲ—52)
§10.4 注意事项	(Ⅲ—53)

第十一章 报表编制

附 录

附录一 海水化学要素图的绘制

一、垂直分布图	(Ⅲ—61)
二、平面分布图与断面分布图	(Ⅲ—62)
三、周日变化图	(Ⅲ—65)

附录二 附表

附表一 国际原子量表(1973)	(Ⅲ—66)
附表二 1.0000克蒸馏水(空气中)在常温下的体积表	(Ⅲ—67)
附表三 氯度(Cl‰)和盐度(S‰)值对照表	(Ⅲ—68)
附表四 氧在不同温度和氯度的海水中的饱和含量表 I ——毫克原子/升	(Ⅲ—79)
附表五 氧在不同温度和氯度的海水中的饱和含量表 II ——毫升/升	(Ⅲ—80)
附表六 pH 测定的温度校正值 $\alpha(t_m - t_w)$ 表	(Ⅲ—81)
附表七 pH 测定的压力校正系数 β 表	(Ⅲ—81)
附表八 pH $\sim a_{H^+}$ 换算表	(Ⅲ—82)
附表九 测定海水化学要素所需的仪器、药品和用具一览表	(Ⅲ—83)

第一章 通 则

§1.1 调 查 目 的

海水化学要素调查是为了查清海水化学要素在海洋中的时空分布和变化规律,为海洋资源开发、海洋环境保护、海洋水文预报和有关科学研究提供依据和基本资料。

§1.2 测定项目和方法

项 目	符 号	单 位	方 法	同一水样平行两次测定结果的最大容许误差
氯 度	Cl	%	银量滴定法,以荧光黄钠盐(或铬酸钾)作指示剂	0.02‰
溶 解 氧	O ₂	毫升O ₂ /升	碘量滴定法	0.06毫升O ₂ /升
pH	pH	pH单位	pH计电测法	0.01pH
碱 度	Alk	毫克当量/升	过量酸中和, pH计电测法	0.01pH
活性硅酸盐	SiO ₃ -Si	微克原子Si/升(等于28.1毫克Si/米 ³)	硅钼黄法和硅钼蓝法(米吐尔还原),光度计测定	0.010A
活性磷酸盐	PO ₄ -P	微克原子P/升(等于31.0毫克P/米 ³)	磷钼蓝法(抗坏血酸-酒石酸氧锑钾),光度计测定	0.010A
亚硝酸盐	NO ₂ -N	微克原子N/升(等于14.0毫克N/米 ³)	重氮-偶氮法,光度计测定	0.010A
硝酸盐	NO ₃ -N	同 上	锌-镉还原法,光度计测定	0.020A
铵(包括部分氨基酸)	NH ₄ -N	同 上	次氯酸盐氧化法,光度计测定	0.020A

注:如同一水样平行两次测定数据之差超过最大容许误差,必须重做(溶解氧除外),直至达到规定要求为止;如无法重测,可参考相邻层次水样的测定结果和根据具体情况,从两次测定数据中选取一个数据或仍求取其平均值,但须加圆括号标明。

§1.3 采 样 层 次

水深范围 (米)	标准层次 (米)	底层与相邻标准层的最小距离 (米)
小于 25	表层, [5], 10, [15], 20 底层	2
25—50	表层, [5], 10, [15], 20, [25], 30 底层	4
50—100	表层, [5], 10, [15], 20, [25], 30, 50, 75 底层	5
100—200	表层, [5], 10, [15], 20, [25], 30, 50, 75, 100, 150 底层	10
大于 200	表层, [5], 10, [15], 20, [25], 30, 50, 75, 100, 150, 200, (250), 300, 400, 500, 600, (700), 800, 1000, 1200, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000……以下每千米加一层, 底层	

注: 1. 有关层次的说明详见第一分册§1.2。

2. 加方括号的层次仅测盐度一项。

3. 加圆括号的层次可酌情观测。

§1.4 船上化学实验室的基本条件

海洋调查船上的化学实验室必需具备的基本条件是: 位置适中, 摇摆度小, 室内有足够的白色灯光照明和通风设备; 有淡水、海水水龙头和排水管道; 备有交流电源($220\text{V} \pm 30\text{V}$)和直流电源(6V, 12V, 24V); 实验桌面涂以耐酸耐碱的防护漆或衬以塑料垫板; 实验台架附有固定支架和夹套。此外, 还需有必要的消防设备和急救药箱。

§1.5 船上实验须知

一、实验室的空间应充分利用, 仪器、试剂和设备布局要合理、稳固, 便于操作。要保持实验室整洁。

二、各种盛试剂的瓶子必须贴上标签, 注明名称、级别、浓度和配制日期。有毒、易燃、易爆的试剂, 要妥善保管, 严格操作。对所用的仪器和试剂的性能, 要有所了解。对可能发生的事故, 要有防患措施。如发生火灾, 立刻切断电源, 迅速移开着火区的易燃易爆物品, 采用适当的消防设备灭火。

三、皮肤接触到腐蚀性强的酸性药物, 先用水后用稀碳酸氢钠溶液冲洗; 接触到腐蚀性强的碱性药物时, 则先用水后用稀醋酸溶液冲洗。

四、本分册中所用的化学试剂, 除标明级别外, 皆为二级试剂; 仪器数量如未指明, 则视具体工作量而定; 所有“过滤”步骤, 均指用定量滤纸过滤; 所有“稀释”步骤, 除指明溶剂外, 均指用蒸馏水稀释; 除用以移取标准溶液和水样外, 各种“自动移液管”, 均可用相同体积的自动加液器(配以聚乙烯塑料瓶及橡皮塞)代替。

五、实验告一段落, 应及时洗净所用玻璃器皿。对仪器和设备应进行检查、维修和保养。

§1.6 出海前的准备

一、物资的准备。根据出海调查计划的站位数、层次、项目和方法要求，在原有物资装备的基础上，进行药品、仪器、蒸馏水、工具、各种表格、辅助性用品和其他消耗性物品等物资的补充(要留有余地)。九个项目测定所需的仪器、药品和用具一览表，详见附录二附表九。

二、玻璃器皿的洗涤。为获得准确的测定结果，所用的玻璃器皿，在装置和使用前，必须洗净，达到内壁完全润湿(即不挂水珠)。

三、容量器皿的校准。滴定管、移液管等容量器皿，第一次使用前，应在陆上实验室进行容积校正，制成器差校正表备用。一般每使用两年重新校正一次。附录二列有“1.0000克蒸馏水(空气中)在常温下的体积表”。溶解氧水样瓶须编制M值(见§3.3)表。

四、试剂的配制。检查原有剩余试剂，如过期或变质，则弃去，并按调查任务要求重新配制。

五、仪器的固定。先检查仪器，如性能正常才可进行固定，否则应加以检修，排除故障，或另换仪器。

六、出海前应对准备工作进行一次全面的检查。

§1.7 水样的装取与贮存

一、采水后应立即进行水样的装取。

二、水样瓶须编号，并顺序排置于水样箱内，避免阳光照射。水样装取前应先填好表1.1，装取后核对一遍。

三、装取水样的顺序：溶解氧、pH、氯度和碱度(合一瓶)以及五项营养盐(合一瓶)。各项目水样的装取应连续进行。

四、每一层次的最大采水量为2升，在装取、洗滴和测定中，必须保证九个项目所需的水样量。

五、各项目水样的装取和贮存。

(一) 溶解氧

每层水样，装取两瓶。装取方法：将乳胶管的一端接上玻璃管，另一端套在采水器的水龙头上，放出少量水样，洗滴水样瓶两次。将玻璃管插到水样瓶底部，开始慢慢注入水样，避免产生气泡，然后稍微加快，待装满并溢出水样约有瓶子体积的一半时，将玻璃管慢慢抽出，关闭采水器活塞，塞紧瓶塞，立即进行固定(方法详见第三章)。水样固定后允许存放24小时。

(二) pH

装取方法：从采水器中放出少量水样，将水样瓶洗滴两次后，慢慢地装满水样，立即盖好瓶盖。将水样置于室内。如加入1滴2.5%氯化汞溶液固定，盖好瓶盖，允许保存2天。

(三) 氯度和碱度

取样时，先用洗涤pH水样瓶的水样洗滴水样瓶一次，再从采水器中放出少量水样洗

(四) 五项营养盐

表 1.1 水样登记表

第 页

装取者_____校对者_____

第二章 盐度和氯度*

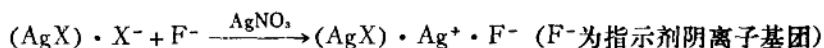
§2.1 方法原理

氯度系采用银量滴定法测定。方法原理：在一定体积的水样中，加入萤光黄钠盐指示剂，用硝酸银溶液滴定。

滴定反应为



指示反应为



等当点前：黄绿色

等当点后：浅玫瑰红色

用相同方法滴定标准海水，借以计算水样的氯度。

§2.2 分析方法

一、仪器

(一) 海水移液管(图2.1)：15毫升，1支。使用方法：旋转三路活塞使1—3连通，捏挤吸气球，让水样浸没移液管下端一段高度(避免在水中鼓气)。放松吸气球，当水样被吸至1管中，立即关闭活塞，移开水样。用干净滤纸片擦干移液管下端外部附着的水样(不得将管内水样吸走)。用烧杯承接，打开三路活塞使2—3连通，排下水样后，待10秒钟，让杯内壁靠一下管尖，再移开烧杯。工作结束后，移液管须吸满海水浸泡。

(二) 氯度滴定管(图2.2)：1型C(0—13Cl‰)、2型C(12—20Cl‰)及3型C(16—23Cl‰)各1支(亦可采用其他型号的氯度滴定管)。

滴定管在使用前须仔细洗净(如内壁附着金属银薄层，用浓硝酸浸泡洗涤)，并检查各活塞有无泄漏，如发现泄漏，将该活塞拔出，重新涂好活塞脂(或凡士林)，再装上，如仍无效，则应更换滴定管。

* 盐度的定义：“1千克海水中，当所有碳酸盐全部转化为氧化物，溴和碘已为氯所取代，一切有机物均被完全氧化时，所含全部固体物质的克数”。

氯度的定义：“以‰表示的海水氯度，其数值等于沉淀0.3285234千克海水中全部卤素所需的原子量银的克数”。

盐度和氯度的关系为

$$S_{\text{‰}} = 1.80655 \text{Cl}_{\text{‰}}$$

盐度和电导的关系为

$$S_{\text{‰}} = -0.08996 + 28.29720 R_{15} + 12.80832 R_{15}^2$$

$$-10.67869 R_{15}^3 + 5.98624 R_{15}^4 - 1.32311 R_{15}^5$$

此式即为盐度的新定义。式中 R_{15} 是15°C时水样电导率与盐度为35.000‰的标准海水电导率的比值。

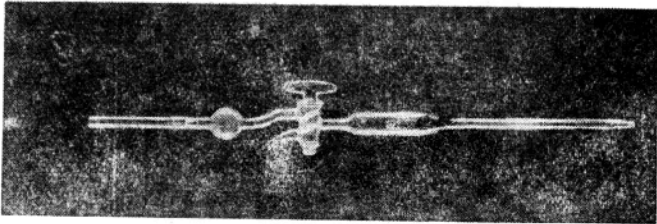
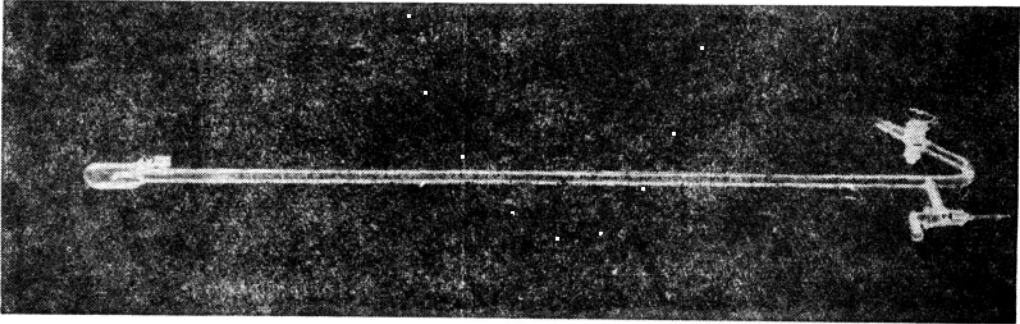
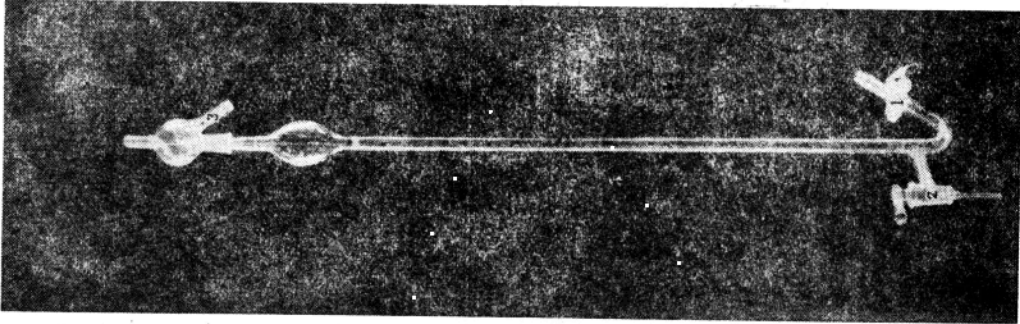


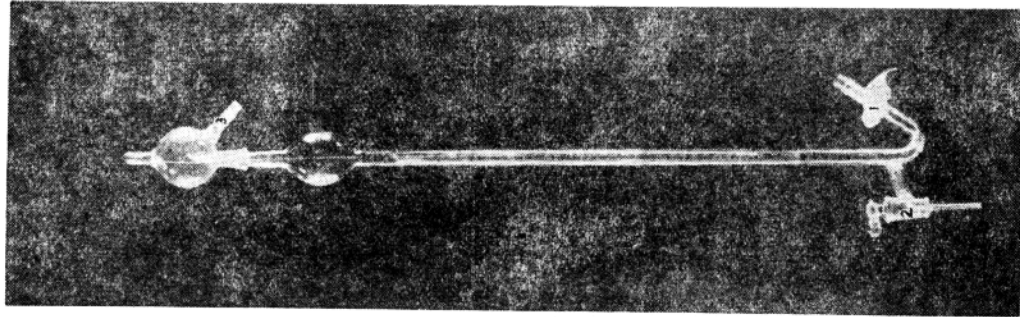
图 2.1 海水移液管



1 型C



2 型C



3 型C

图 2.2 氯度滴定管
1—加液活塞 2—滴定活塞 3—排溢管