



我国近海海洋综合
调查与评价**专项**

WOGUO JINHAI HAIYANG
ZONGHE DIAOCHA YU
PINGJIA ZHUANXIANG

海水资源利用 调查技术规范

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

海水资源利用调查技术规程

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 (CIP) 数据

海水资源利用调查技术规程/国家海洋局 908 专项办公室编.

—北京: 海洋出版社, 2006. 6

(我国近海海洋综合调查与评价专项)

ISBN 7-5027-6478-X

I. 海… II. 国… III. 近海—海水资源—综合利用—海洋调查—规程—中国
IV. P746.1-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 124059 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 6 月第 1 版 2006 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 3.75

字数: 100 千字 印数: 1 ~ 1000 册

定价: 22.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

《海水资源利用调查技术规程》

编写组

编写组负责人：侯纯扬

编写组成员：（按姓氏笔画排序）

冯厚军 刘淑静 张 莉 张 琦 张春雷

单 科 赵 楠 郭淑元 烟 伟 葛云红

评审专家组组长：惠绍棠

评审专家组成员：（按姓氏笔画排序）

王海增 刘容子 杨耀中 吴礼光

前 言

“我国近海海洋综合调查与评价”专项（以下简称“908 专项”）是国家批准的重大海洋专项。开展近海海洋综合调查与评价工作，是我国“实施海洋开发”战略的基础性工作。海洋中蕴藏着丰富的资源，发生着错综复杂的自然现象，这些自然现象又对近海区域如海岸带、海岛等的变迁、气候、生物生态、社会人文、经济发展乃至军事设施产生着巨大的影响。只有准确、可靠、系统地获取海洋基础数据，才能把浩瀚、奥妙的海洋“数字化”、“透明化”，从而对海洋环境作出科学、合理、准确地评价，为海洋经济发展、海洋开发利用、海洋减灾防灾、海洋环境保护、海洋权益维护和海洋可持续发展提供科学的数据和信息依据。因此，国家批准国家海洋局组织实施“908 专项”，具有十分重要的现实意义和深远的历史意义。

海水资源利用调查是“908 专项”的一项专题调查，调查内容包括：①沿海地区淡水资源、海水资源利用现状与需求调查；②海水资源利用技术调查；③海水资源利用取水水质适用性调查；④重点海水资源利用项目环境影响调查；⑤盐田生物及卤水水质调查。有组织地针对全国范围内海水资源利用情况进行相关调查，是我国有史以来的第一次，其目的是全面了解我国沿海地区海水资源利用现状，经济社会发展对海水资源利用的需求，海水资源利用〔海水淡化、海水冷却、大生活用海水、海水（卤水）化学资源提取等〕技术现状。同时通过我国沿海地区近岸海域海水资源利用取水水质适用性调查以及海水资源利用项目环境影响调查，取得第一手数据，为我国海水资源利用的发展提供基础数据支撑。

《海水资源利用调查技术规程》是我国近海海洋综合调查与评价专项技术规程的第十四部分，是为保障海水资源利用专题调查顺利实施而编制的规范性文件。为保证本规程的科学性和规范性，在编制过程中引用了部分相关规范性文件。

在本专题调查开展过程中，各项工作必须严格按照本规程的要求执行。

本规程与《总则》和专项其他相关分技术规程配套使用。

本规程的附录均为规范性附录。

本规程由国家海洋局 908 专项办公室提出和批准。

本规程由国家海洋标准计量中心归口。

本规程由国家海洋局天津海水淡化与综合利用研究所主持起草。

目 次

1	范围	(1)
2	规范性引用文件	(1)
3	术语和定义	(1)
3.1	海水资源利用 seawater resource utilization	(1)
3.2	海水淡化 seawater desalination technology	(1)
3.3	海水直接利用 seawater direct utilization technology	(1)
3.4	海水冷却 seawater cooling technology	(2)
3.5	大生活用海水 domestic seawater technology	(2)
3.6	海水脱硫 seawater desulfurization technology	(2)
3.7	工艺用海水 industrial process seawater technology	(2)
3.8	海水灌溉 seawater irrigation technology	(2)
3.9	海水(卤水)化学资源利用技术 seawater (bittern) chemical resource utilization technology	(2)
3.10	卤水 bittern	(2)
3.11	饱和卤水 saturated bittern	(2)
3.12	苦卤 acrid bittern	(2)
3.13	沿海地区 coastal area	(2)
3.14	沿海城市 circumlittoral city	(2)
4	调查范围	(2)
4.1	面上调查	(2)
4.2	重点地区(项目)外业调查	(3)
5	调查内容及要求	(3)
5.1	沿海地区淡水资源、海水资源利用现状与需求调查	(3)
5.2	海水资源利用技术调查	(4)
5.3	海水资源利用取水水质适用性调查	(4)
5.4	重点海水资源利用项目环境影响调查	(5)
5.5	盐田生物及卤水水质调查	(7)
6	调查方法	(7)
6.1	面上调查	(7)

6.2 重点地区(项目)外业调查	(8)
7 调查仪器设备	(21)
7.1 船只	(21)
7.2 分析检测	(21)
8 调查资料汇编	(22)
8.1 原始资料整理	(22)
8.2 成果资料整编	(22)
8.3 资料汇交	(23)
9 图件编绘	(24)
9.1 需要编绘的图件	(24)
9.2 图件成果格式要求	(24)
10 报告编写	(25)
10.1 前言	(25)
10.2 沿海地区淡水资源、海水资源利用现状与需求调查报告	(25)
10.3 海水资源利用技术调查报告	(25)
10.4 海水资源利用取水水质适用性调查报告	(26)
10.5 重点海水资源利用项目环境影响调查报告	(26)
10.6 盐田生物及卤水水质调查报告	(27)
11 资料与成果归档	(27)
11.1 归档范围	(27)
11.2 归档要求	(27)
附录	(28)
附录 A 海水资源利用调查数据表	(28)
附录 B 流路追踪分析方法	(44)
附录 C 盐田生物分析方法	(45)
附录 D 纸质资料封面格式	(48)
附录 E 电子载体标识格式	(49)
附录 F 元数据记录格式	(50)

1 范围

本规程规定了“908 专项”——海水资源利用调查的范围、内容、方法及技术要求。
本规程适用于“908 专项”——海水资源利用调查。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规程的引用而成为本规程的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单或修订版均不适用于本规程。然而，鼓励调查实施单位根据本规程研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规程。

GB 12763 《海洋调查规范》；
GB 17378 《海洋监测规范》；
GB 18668 《海洋沉积物质量》；
GB 5750 《生活饮用水标准检验法》；
GB/T 8538 《饮用天然矿泉水检测方法》；
GB/T 19485 《海洋工程环境影响评价技术导则》；
GB 12319 《中国海图图式》；
GB/T 14538 《综合水文地质图例及色标》；
GB/T 12460 《海洋数据应用记录格式》；
《水质分析方法国家标准汇编》 中国标准出版社，1996；
《水处理剂与工业用水水质分析方法》 中国标准出版社，2003；
《水和废水监测分析方法（第四版）》 中国环境科学出版社，2002；
《海洋功能区划图件绘制技术规程》 国家海洋局，2000；
《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》 国家海洋局，2002；
《海盐工业分析》 轻工业出版社，1989。

3 术语和定义

3.1 海水资源利用 seawater resource utilization

将海水资源化并实现其有效利用的各种方式的统称，主要包括海水淡化、海水直接利用、海水（卤水）化学资源提取等。

3.2 海水淡化 seawater desalination technology

海水经脱盐处理转化为淡水的工艺过程，主要包括热法海水淡化、膜法海水淡化等。热法海水淡化是指利用相变从海水中分离出淡水的工艺过程；膜法海水淡化是指利用膜分离技术从海水中分离出淡水的工艺过程。

3.3 海水直接利用 seawater direct utilization technology

以海水为原水，直接替代淡水作为工业用水或生活用水等海水资源利用方式的统称，包括海水冷

却、大生活用海水、海水脱硫、工艺用海水和海水灌溉等。

3.4 海水冷却 seawater cooling technology

以海水作为冷却介质的冷却工艺过程,包括海水直流冷却和海水循环冷却。海水直流冷却是指以原海水为冷却介质,经换热设备完成一次性冷却后,即直接排放的工艺过程;海水循环冷却是指以原海水为冷却介质,循环运行的一种给水方式,即原海水经换热设备升温后,经冷却塔降温,并循环使用的工艺过程。

3.5 大生活用海水 domestic seawater technology

将海水作为生活杂用水(主要用于冲厕)的一种海水直接利用技术。

3.6 海水脱硫 seawater desulfurization technology

利用天然海水脱除烟气中二氧化硫的一种脱硫工艺方法。

3.7 工艺用海水 industrial process seawater technology

利用各种技术,以海水替代淡水作为生产工艺过程用水的海水资源利用方式。

3.8 海水灌溉 seawater irrigation technology

以海水资源、沿海滩涂资源和耐盐碱植物为劳动对象的特殊农业灌溉方式。

3.9 海水(卤水)化学资源利用技术 seawater (bittern) chemical resource utilization technology

从海水(卤水)中提取各种化学元素(化学品)及其深加工技术。

3.10 卤水 bittern

矿化度大于 50 g/L 的地下水或浓缩海水。

3.11 饱和卤水 saturated bittern

海水经浓缩至氯化钠达到饱和时的浓缩海水。

3.12 苦卤 acrid bittern

饱和卤水析出氯化钠后得到的浓缩海水。

3.13 沿海地区 coastal area

指具有海岸线(大陆岸线或海岛岸线)的省(自治区、直辖市)。

3.14 沿海城市 circumlittoral city

指具有海岸线(大陆岸线或海岛岸线)的直辖市和地级市(包括下属的全部区、县和县级市)。

4 调查范围

海水资源利用调查的调查范围依据调查内容与调查方法的不同,划分为面上调查与重点地区(项目)外业调查两类。

4.1 面上调查

面上调查(沿海地区淡水资源、海水资源利用现状与需求调查,海水资源利用技术调查,以及海水资源利用取水水质适用性面上调查等)主要以资料收集方式进行,其调查范围涉及我国全部县级以上沿海城市、海岛县(区)及其近岸海域(自 0 m 等深线向外延伸 3~5 km)。

4.2 重点地区（项目）外业调查

在面上调查的基础上，选择重点地区（项目）进行海水资源利用取水水质适用性重点调查、重点海水资源利用项目环境影响调查以及盐田生物及卤水水质调查等外业调查，其调查范围的选择主要依据以下原则。

4.2.1 海水资源利用取水水质适用性重点调查

海水资源利用取水水质适用性重点调查区域应具备以下特征：

- a) 海水资源利用开源增量需求迫切。
- b) 海水资源利用基础较好。
- c) 区域近岸海域海水水质具备代表性。

4.2.2 重点海水资源利用项目环境影响调查

海水资源利用环境影响重点调查项目应具备以下特征：

- a) 海水资源利用项目在规模及技术手段上应具备代表性。
- b) 已建成并连续运行3年以上的海水资源利用项目为首选。
- c) 如条件不具备，则选择有代表性的大型在建（拟建）海水资源利用项目。

4.2.3 盐田生物及卤水水质调查

盐田生物及卤水水质调查对象应具备以下特征：

- a) 调查对象所属区域自然条件应具备区域代表性。
- b) 资源利用率高、配套完善。
- c) 具备上岸海水梯级利用（淡化或直接利用浓排水化学资源提取）潜力。

5 调查内容及要求

5.1 沿海地区淡水资源、海水资源利用现状与需求调查

5.1.1 淡水资源现状与需求调查

调查内容主要包括：水资源总量、人均水资源量、年降水量、年蒸发量、地表水资源量、地下水资源量、年供用水总量、人均供用水量、农业供用水量、工业供用水量、生活供用水量（城镇、农村）、万元产值耗水量（工业、农业）、万元增加值耗水量（工业、农业）等。

调查1990—2003年期间共计14年的有关数据，同时收集中长期水资源供需情况有关数据和资料。

5.1.2 海水资源利用现状与需求调查

海水资源利用领域主要包括：海水淡化（热法、膜法）、海水直接利用（海水冷却、大生活用海水、海水脱硫、工艺用海水、海水灌溉等）、海水（卤水）化学资源提取（制盐、提溴、提钾、提镁、提锂、提碘等）。

海水资源利用现状调查主要包括：项目名称，项目所属地，所采用的技术方法，应用领域，规模，总投资，设备投资，建成时间，建设周期，取、排海水量及方式，取、排海水海域海洋功能区归属，运行成本等。

海水资源利用需求调查内容主要包括：社会经济（人口、经济增长、产业结构与工业布局及其调整规划等）、趋海分布的高耗水行业规模以上企业（指全部国有工业企业和年产品销售收入500万元以上非国有工业企业）、拟建海水资源利用项目、海水资源利用相关发展规划和海水资源利用相关政

策等。

海水（卤水）化学资源利用现状与需求调查还应包括：卤水资源分布及其开发利用情况和海洋大宗及精细化工产品的供需情况。

5.1.3 海水资源利用功能区划调查

调查内容主要包括：1998—2001 年海洋功能区划的主要成果，以及近年来根据海洋开发的复杂化、多元化对海洋功能区划的进一步调整情况。

5.2 海水资源利用技术调查

海水资源利用技术调查内容主要包括：海水淡化（热法、膜法）、海水直接利用（海水冷却、大生活用海水、海水脱硫、工艺用海水、海水灌溉等）、海水（卤水）化学资源提取（制盐、提溴、提钾、提镁、提锂、提碘）等领域国内外技术现状、标准规范及其应用情况。

5.3 海水资源利用取水水质适用性调查

调查距 0 m 等深线向外延伸 3 ~ 5 km 海域内的水质情况，对重点海域进行重点调查。

5.3.1 海水资源利用取水水质适用性面上调查

收集我国 2000 年以来近岸海域有关水质、水文资料，全面了解我国沿海地区近岸海域海水资源利用取水水质适用性相关海洋环境情况。

5.3.2 海水资源利用取水水质适用性重点调查

5.3.2.1 水质调查

海水资源利用取水水质适用性重点调查的调查要素共计 32 项（表 1）。

表 1 海水资源利用取水水质适用性调查要素一览表

编 号		调查要素		
		海水淡化	海水冷却	大生活用海水
1	常规要素	温度	温度	温度
2		盐度	盐度	盐度
3		深度	深度	深度
4		浑浊度	浑浊度	浑浊度
5		——	总碱度	——
6		悬浮物	悬浮物	悬浮物
7		溶解性总固体	溶解性总固体	——
8		——	——	嗅、味
9		pH	pH	pH
10	化学指标	钠	钠	——
11		钙	钙	——
12		镁	镁	——
13		硫酸盐	硫酸盐	——
14		氯离子	氯离子	——
15		铁	铁	——

续 表

编 号		调查要素		
		海水淡化	海水冷却	大生活用海水
16	化学指标	铝	铝	——
17		铜	——	——
18		锰	——	——
19		锶	——	——
20		钡	——	——
21		——	锌	——
22	生化指标	溶解氧	溶解氧	溶解氧
23		生化需氧量	生化需氧量	生化需氧量
24		化学需氧量	化学需氧量	化学需氧量
25		——	——	粪大肠菌群
26	污染物	油类	——	油类
27		氨	——	氨
28		——	铵	——
29		硝酸盐	——	硝酸盐
30		——	——	亚硝酸盐
31		活性磷酸盐	——	活性磷酸盐
32		活性硅酸盐	活性硅酸盐	——

5.3.2.2 海流调查与数学模拟

在对重点海域水质调查的同时,对相应海域的海流进行调查并利用调查结果完成数学模拟,为海水资源利用项目建设取排水口设置提供依据。

5.4 重点海水资源利用项目环境影响调查

5.4.1 已有海水资源利用项目环境影响调查

选择运行多年的海水资源利用项目,对其排水海域环境影响进行调查,调查分为水质、海洋生物以及沉积物三部分。

根据海水资源利用项目的排水特性,其排水海域水质调查要素共计 27 项(表 2);海洋生物及沉积物调查要素共计 8 项(表 3)。

表 2 海水资源利用项目环境影响水质调查要素一览表

编 号		调查要素		
		海水淡化	海水冷却	大生活用海水
1	常规要素	温度	温度	温度
2		盐度	盐度	盐度
3		——	——	深度
4		浑浊度	浑浊度	浑浊度

续 表

编 号		调查要素		
		海水淡化	海水冷却	大生活用海水
5	常规要素	悬浮物	悬浮物	悬浮物
6		溶解性总固体	—	—
7		—	总碱度	—
8		pH	pH	pH
9		—	—	嗅和味
10	生化指标	溶解氧	溶解氧	溶解氧
11		生化需氧量	生化需氧量	生化需氧量
12		化学需氧量	化学需氧量	化学需氧量
13		—	—	细菌总数
14		—	硫酸盐还原菌	—
15		—	异养菌	—
16		—	铁细菌	—
17		—	—	粪大肠菌群
18	污染物	—	—	油类
19		—	氨	氨
20		—	硝酸盐	硝酸盐
21		—	亚硝酸盐	亚硝酸盐
22		—	—	凯氏氮
23		—	活性磷酸盐	活性磷酸盐
24		—	—	活性硅酸盐
25		—	铜	—
26		—	锌	—
27		—	游离氯和总氯	—

表 3 海水资源利用项目环境影响生物、沉积物调查要素一览表

编 号		海水淡化	海水冷却	大生活用海水
1	生物	浮游生物	浮游生物	浮游生物
2		底栖生物	底栖生物	底栖生物
3	沉积物	—	—	粪大肠菌群
4		—	—	有机碳
5		—	—	硫化物
6		—	—	油类
7		—	—	总磷
8		—	—	总氮

5.4.2 在建（拟建）海水资源利用项目环境影响调查

选择具有代表性的大型在建（拟建）海水资源利用项目，对其排水可能影响的海域进行相关调查，调查要素见表2和表3。

在进行环境影响要素调查的同时完成相应海域海流调查，并结合水质调查成果完成排海污染物浓度场模拟。

5.5 盐田生物及卤水水质调查

选择资源利用率高、代表性强、配套完善的海水（卤水）化学资源利用单位作为调查对象，进行盐田生物及卤水水质调查。

5.5.1 卤水水质调查

调查内容主要包括：

- a) 常规要素：温度、浓度、pH、浑浊度。
- b) 化学指标：钠、钾、钙、镁、硫酸盐、氯离子、硼、溴、锂。
- c) 污染物：钡、铅、砷。

5.5.2 盐田生物调查

调查内容主要包括：浮游植物、浮游动物、底栖生物和生物垫以及嗜盐菌。

6 调查方法

以突出重点、兼顾整体、有限目标、服务需要为原则，采取陆上调查与海上调查相结合、资料收集与现场监测相结合以及点、线、面相结合的方式进行调查。

以现场调查为主，调研、函调、文献搜集整理与专家咨询相结合。

6.1 面上调查

6.1.1 沿海地区淡水资源、海水资源利用现状与需求调查

6.1.1.1 淡水资源现状与需求调查

相关水资源情况以国家各级权威部门的统计出版物为主要来源，如所需数据其中没有涵盖，应向国家或地方各级水利（水务）部门索取。

6.1.1.2 海水资源利用现状与需求调查

社会经济统计信息和规划资料应来自国家各级统计和相关规划部门。

海水资源利用情况调查，应根据各级权威部门提供的相关情况，对有代表性的采用不同海水资源利用技术的单位进行实地调研，并收集有关数据资料。

6.1.1.3 海水资源利用功能区划调查

海水资源利用功能区划现状调查，资料主要来源于各级地方海洋行政主管部门。同时，搜集沿海地区海域使用现状及其相关调整规划作为补充材料。

6.1.2 海水资源利用技术调查

在海水资源利用现状调查的基础上，进一步通过国家指定的各级权威情报检索部门搜集整理国内外海水资源利用技术、标准规范等相关资料，并辅以海水资源利用各领域权威专家的咨询意见作为必要的补充。

6.1.3 海水资源利用取水水质适用性调查及其他

收集 2000 年以来我国近岸海域台站监测资料以及历次海洋调查成果中与海水资源利用取水水质适用性调查相关的水质和水文资料；并通过各级权威部门，收集国内外海水资源利用项目和相关海洋环境影响资料等。

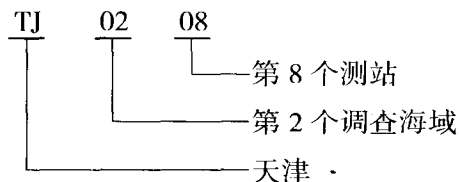
6.2 重点地区（项目）外业调查

6.2.1 站位布设

6.2.1.1 站位编号

站位实行统一编号。站位编号由两位大写拼音字母和四位阿拉伯数字构成，前两位为调查海域所属行政区域（地级以上沿海城市）汉语拼音首字母（多于两个汉字的只取两个），中间两位数字为调查海域编号，后两位数字为采样站位序号。

例：TJ0208——天津第 2 个调查海域的第 8 个测站。



- a) 储水池：设一个采样点。
- b) 初级制卤区：在 6 °Bé 的蒸发池设一个采样点。
- c) 中级制卤区：在 10 °Bé 和 13 °Bé 的蒸发池各设一个采样点。
- d) 高级制卤区：在 17 °Bé 和 21 °Bé 的蒸发池各设一个采样点。
- e) 调节池：在 24 °Bé 的蒸发池设一个采样点。
- f) 苦卤：设一个采样点。

总计：8 个采样点。

6.2.2 调查航次及频率要求

6.2.2.1 海水资源利用取水水质适用性重点调查

在选定海域设立站位，一年内分别在春季（枯水期）、夏季（丰水期）、秋季或冬季（平水期）进行采样测试。其中在海水中四季变化不大的调查要素只在春、夏两季进行采样分析；在调查海域内随位置变化较小的要素可越站（二分之一测站或四分之一测站）采样分析；同时每一重点调查海域选择 2~3 个重点站在大潮期进行一次 25 h 的连续海流观测。

调查频率见表 4。

表 4 海水资源利用取水水质适用性调查频率一览表

编 号	调查要素	三季取样	两季取样	二分之一测站	四分之一测站
1	常规要素	温度	——		
2		盐度	——		
3		深度	——		
4		浑浊度	——		
5		总碱度	——		
6		悬浮物	——		
7		溶解性总固体	——		
8		嗅、味	——		
9		pH	——		
10	化学指标	钠		——	——
11		钙		——	——
12		镁		——	——
13		硫酸盐		——	——
14		氯离子		——	——
15		铁		——	——
16		铝		——	——
17		铜		——	——
18		锰		——	——
19		锶		——	——
20		钡		——	——
21		锌		——	——

续 表

编 号	调查要素	三季取样	两季取样	二分之一测站	四分之一测站
22	生化指标	溶解氧	——	——	
23		生化需氧量	——	——	
24		化学需氧量	——	——	
25		粪大肠菌群	——		——
26	污染物	油类	——		
27		铵	——		
28		氨	——		
29		硝酸盐	——		
30		亚硝酸盐	——		
31		活性磷酸盐	——		
32		活性硅酸盐	——		

注:越站采样站数按“四舍五入”计算。

6.2.2.2 重点海水资源利用项目环境影响调查

在选定海域设立站位,一年内分别在春(枯水期)、夏(丰水期)两季进行采样分析。在调查海域内位置变化较小的要素可越站(二分之一测站或四分之一测站)采样分析;沉积物只进行一次越站(二分之一测站或四分之一测站)采样分析;同时,每一调查海域选择一重点站在小潮期进行一次连续24 h水质采样(每2 h采样一次)分析。

在建(拟建)项目环境影响调查时,每一海域选择2~3个重点站在大潮期进行一次连续25 h的海流观测。

调查频率见表5和表6。

表5 海水资源利用项目环境影响调查水质要素调查频率一览表

编 号	调查要素	两季采样	二分之一测站	四分之一测站
1	常规要素	温度	——	
2		盐度	——	
3		深度	——	
4		浑浊度	——	
5		悬浮物	——	
6		溶解性总固体	——	
7		总碱度	——	
8		pH	——	
9		嗅和味	——	