

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T XXXXX—XXXX

地下水采样技术规程

Code of practice for groundwater sampling

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(报批稿)

本稿完成日期 (2022 年 5 月)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国自然资源部 发布

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 样品检测种类及采样量 | 2 |
| 4.1 样品检测种类 | 2 |
| 4.2 采样量 | 3 |
| 5 采样器具及样品容器 | 3 |
| 5.1 采样器具选择 | 3 |
| 5.2 采样器具清洗 | 4 |
| 5.3 采样器具使用 | 4 |
| 5.4 样品容器选择 | 6 |
| 5.5 样品容器洗涤 | 7 |
| 6 采样点采样 | 7 |
| 6.1 泉、地下暗河、矿坑 | 7 |
| 6.2 新建井 | 7 |
| 6.3 抽水井 | 7 |
| 6.4 未抽水井 | 8 |
| 7 检测样品采样 | 9 |
| 7.1 采样前准备 | 9 |
| 7.2 现场测试样品采样 | 10 |
| 7.3 无机组分检测样品采样 | 10 |
| 7.4 总 α 放射性、总 β 放射性检测样品采样 | 12 |
| 7.5 总大肠菌群和细菌总数检测样品采样 | 13 |
| 7.6 有机组分检测样品采样 | 13 |
| 7.7 气体组分检测样品采样 | 15 |
| 7.8 同位素检测样品采样 | 28 |
| 8 样品运输与送检 | 21 |
| 8.1 样品运输 | 21 |

| | |
|------------------------------|----|
| 8.2 样品送检..... | 22 |
| 9 质量控制..... | 22 |
| 9.1 采样质量保障措施..... | 22 |
| 9.2 采样质量检查..... | 22 |
| 10 健康安全环保..... | 22 |
| 附录 A（规范性） 地下水样品的保存和送检要求..... | 24 |
| 附录 B（规范性） 地下水采样记录表 | 27 |
| 附录 C（规范性） 样品标签 | 28 |
| 附录 D（规范性） 样品送检单 | 29 |
| 参 考 文 献..... | 30 |

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（SAC/TC 93）归口。

本文件起草单位：中国地质调查局水文地质环境地质调查中心、中国地质环境监测院、中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国地质调查局南京地质调查中心、上海岩土地质研究院有限公司、河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院。

本文件主要起草人：李小杰、郑继天、叶成明、李文鹏、齐继祥、周迅、金清山、卢予北、解伟、冯建月、何计彬、李梦、王明明、吴海东、王营超、关晓琳。

地下水采样技术规程

1 范围

本文件规定了地下水采样器具、样品容器、采样方法、样品的保存运输与送检、质量控制等方面的技术要求和操作规定。

本文件适用于水文地质、工程地质、环境地质等工作中地下水采样，其他类似工作可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 8538 饮用天然矿泉水检验方法
- GB/T 11615 地热资源地质勘查规范
- DZ/T 0148 水文水井地质钻探规程
- DZ/T 0260 地热钻探技术规程
- DZ/T 0270 地下水监测井建设规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地下水采样 groundwater sampling

利用采样器具从泉、地下河、矿坑及井中采取有代表性水样的过程。

3.2

地下水样品 groundwater sample

从采样点地下水体中采取的具有代表性的样品。

3.3

定深采样 discrete interval sampling

在井中某一特定深度采取地下水样品的过程。

3.4

采样器具 sampling apparatus

采集地下水样品的工具。

3.5

样品容器 sample container

盛装地下水样品的容器，如塑料瓶、玻璃瓶等。

4 样品检测种类及采样量

4.1 样品检测种类

依据检测要求和目的，地下水样品分为现场检测、无机组分检测、有机组分检测、气体组分检测、同位素组分检测和专项检测六个种类。有机组分检测分为半挥发性有机物检测和挥发性有机物检测两类。专项检测分为地热水检测和饮用矿泉水检测两类。地下水样品检测种类及常见检测项目见表1。

表1 地下水样品检测种类及常见检测项目

| 检测种类 | | 检测项目 |
|---------|-----------|---|
| 现场检测 | | 气温、水温、色（度）、嗅和味、肉眼可见物、pH值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度 |
| 无机组分检测 | 常规指标 | 总硬度(以 CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、钾、溴、挥发性酚类(以苯酚计)、耗氧量(COD _{mn} 法,以 O ₂ 计)、氨氮(以 N 计)、硫化物、钠、亚硝酸盐(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅等 |
| | | 阴离子表面活性剂、总大肠菌群、细菌菌落总数 |
| | 非常指标 | 总 α 放射性(Bq/L)、总 β 放射性(Bq/L) |
| 有机组分检测 | 挥发性有机物检测 | 卤代烃：三氯甲烷、四氯化碳、1, 1, 1-三氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、1, 2-二氯丙烷等 |
| | | 氯代苯类：氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯等 |
| | | 单环芳烃：苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、2,4-二硝甲基苯、2,6-二硝甲基苯、乙苯等 |
| | 半挥发性有机物检测 | 农药：总六六六、滴滴涕、六氯苯、γ-六六六、七氯、2,4-滴、毒死蜱、草甘膦、百菌清、莠去津、克百威、涕灭威、敌敌畏、甲基对硫磷、马拉硫磷、乐果等 |
| | | 酚类：五氯酚、2, 4, 6-三氯酚等 |
| | | 酯类：二(2-乙基己基)邻苯二甲酸酯等 |
| | | 多环芳烃：苯并(a)芘、萘、蒽、荧蒽、苯并(b)荧蒽等 |
| | | 多氯联苯类：多氯联苯(PCBs) |
| 气体组分检测 | | 氧气(O ₂)、氮气(N ₂)、二氧化碳(CO ₂)等 |
| | | 溶解氧样品、同位素溶解气体(氦气(He)、氩气(³⁹ Ar)、氪(⁸¹ Kr)、甲烷(CH ₄)、氢气(H ₂)) |
| 同位素组分检测 | | ² H、 ³ H、 ¹³ C、 ¹⁴ C、 ³⁶ Cl、 ¹⁸ O、 ¹⁵ N、 ³² Si、 ³⁹ Ar、 ⁸¹ Kr、 ⁴ He、氟氯化碳(CFC)和六氟化硫(SF ₆)等 |
| 专项检测 | 地热水检测 | 按照GB/T 11615规定执行 |
| | 饮用矿泉水检测 | 按照GB/T 8538规定执行 |

4.2 采样量

4.2.1 同时检测 pH 值、游离二氧化碳、氯化物、硫酸根、重碳酸根、碳酸根、氢氧根、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、总硬度及总溶解固体（TDS）等项目的地下水样品，采样体积一般为 0.5 L~1L。

4.2.2 除含 4.2.1 检测项目外，另增加氨离子、全铁（二价铁离子和三价铁离子）、亚硝酸根、硝酸根、氟离子、磷酸根、可溶性二氧化硅及耗氧量等检测项目的地下水样品，采样体积一般为 1L~2L。

4.2.3 检测铜、铅、锌、镉、锰、二价铁、三价铁、镍、钴、六价铬、总铬、钒、钨、汞、铊、钡、铀、镭、钍、硼、硒、钼、砷、铷、铯、锂等的项目的地下水样品，采样体积一般为 1L~2L。

4.2.4 检测有机氮、有机磷、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氯化物、硫酸盐、氟化物、生化需氧量、苯类、烃类、酚、氰、总溶解固体（TDS）、生化需氧量（BOD）、化学需氧量（COD）等项目的地下水样品，采样体积一般为 2L~3L。

4.2.5 单项检测地下水样品，采样体积按附录 A 规定执行。

5 采样器具及样品容器

5.1 采样器具选择

根据样品检测项目，选择相应的采样设备及设备材质。采取常规无机物样品时，一般采样器具均可使用；采取挥发、半挥发有机物样品时，宜使用气囊泵、蠕动泵或闭合定深采样器。采样器具对不同分析检测项目的适用性见表2，采样器具材质适用性见表3。

表2 采样器具对不同分析项目的适用性

| 检测项目 | | 采样器具 | | | | | | | | |
|---------|----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----------|---------|---------|--------|
| | | 潜水泵 | 离心泵 | 蠕动泵 | 气囊泵 | 惯性泵 | 气提泵 | 敞口定深采样器 | 闭合定深采样器 | 低扰动采样器 |
| 现场检测 | 电导率 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | pH | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 碱度 | √ | √ | √ | √ | √ | × | √ | √ | √ |
| | 氧化还原电位 | ○ | ○ | √ | √ | √ | × | √ | √ | √ |
| 无机组分检测 | 主量离子 | √ | √ | √ | √ | √ | √(亚硝酸根除外) | √ | √ | √ |
| | 痕量金属 | √ | √ | √ | √ | √ | × | √ | √ | √ |
| 有机组分检测 | 非挥发性有机物 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 挥发性有机物 (VOC) | ○ | × | √ | √ | × | × | × | √ | √ |
| | 半挥发性有机物 (SVOC) | ○ | × | √ | √ | × | × | × | √ | √ |
| | 总有机碳 (TOC) | ○ | × | √ | √ | × | × | √ | √ | √ |
| | 总有机卤 (TOX) | ○ | × | √ | √ | × | × | × | √ | √ |
| 微生物指标 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 溶解气体 | | √ | × | √ | √ | × | × | × | √ | √ |
| 水中氢氧同位素 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

注：√—适用；×—不适用；○—在排水口安装有流量控制阀时可用。

表3 采样器具材质适用性

| 适合检测项目 | 取样器具本体及抽水管材质 |
|-------------|--|
| 本标准涉及的项目 | 含氟聚合物：常用聚四氟乙烯 (PTFE) |
| 除有机物外的检测项目 | 热性塑料：聚氯乙烯 (PVC/UPVC/CPVC)、聚乙烯 (PE)、交联聚乙烯 (PEX)、耐热聚乙烯 (PE-RT)、低密度聚乙烯 (LDPE)、中密度聚乙烯 (MDPE)、高密度聚乙烯 (HDPE) 改性聚丙烯 (PPH/PPR/PPB)、丙烯腈-苯乙烯-丁二烯共聚物 (ABS)、聚丁烯 (PB) |
| | 铝塑复合材料 (PAP)、增强聚乙烯 (RTP)、玻璃钢、陶瓷 |
| | 尼龙、硅胶 |
| 除痕量金属外的检测项目 | 铸铁、钢、镀锌钢、不锈钢、铜 |

5.2 采样器具清洗

- 5.2.1 采样器具完成一个采样点采样后应及时清洗，下一个采样点采样前应再次清洗。
- 5.2.2 去除黏附较多的污染物时，可先用刷子刷洗或高压水冲洗，再用蒸馏水或去离子水冲洗。
- 5.2.3 去除油类物质可用不含磷洗涤剂清洗，再用蒸馏水或去离子水冲洗。
- 5.2.4 当上一个采样点采集的样品中含有金属类污染物时，应使用 10% 的硝酸冲洗，然后用蒸馏水或去离子水冲洗。
- 5.2.5 当上一个采样点采集样品中含有有机污染物时，可使用有机溶剂进行清洗，常用的有机溶剂有丙酮、己烷等，其中丙酮适用于多数情况，己烷适用于多氯联苯 (PCBs) 污染的情况；当样品要进行目标化合物列表分析时，用以清洗的溶剂应选用易挥发物质，然后用蒸馏水或去离子水冲洗。
- 5.2.6 采样器具清洗干净、吹干后，备用。

5.3 采样器具使用

5.3.1 敞口定深采样器

- 5.3.1.1 敞口定深采样器是一个在底部装有止回阀（向下移动时打开，向上移动时关闭）的圆筒容器。当采样器沉入水中时，它的口是敞开的，水不停留在采样器中，到达预定深度启动机械装置，关闭采样器底端的阀，取到所需深度的样品。
- 5.3.1.2 适于在近水面位置采取样品，尤其适合人工开凿的大口井采样。
- 5.3.1.3 敞口定深采样器直径一般在 50mm~150mm，容量在 1L~5L 之间。
- 5.3.1.4 采样前首先用有深度记号的绳索连接好采样器，然后下入井水中预定深度。
- 5.3.1.5 提出采样器，采集上来的样品应立即转至样品容器中。

5.3.2 闭合定深采样器

- 5.3.2.1 闭合定深采样器是一种能采集不同深度样品的采样器。这类采样器一般为排空式设计，由两端开口、并带有启闭阀门控制装置的圆筒容器组成。到达预定深度后，启动机械或电控装置，打开采样器进水阀门，地下水进入到采样器中，取到样品后，关闭采样器阀门提出井口。
- 5.3.2.2 闭合定深采样器能够从漂浮的油及其它物质之下采取有代表性的地下水样品，可以在采样器设定的范围内，采取任意深度的地下水样品。
- 5.3.2.3 闭合定深采样器直径一般在 50mm~100mm，采样体积在 1L~5L 之间，采样深度小于 500m。

5.3.2.4 气控式定深取样器下入井内之前，连接好管线，用高压手动泵（气瓶或空气压缩机）进行充气，按照充气压力大于取样深度水压力，在地表对取样器进行充气。下入井内达到预定深度后，慢慢释放气体，在水柱静水压力的作用下，取样区域的水充满取样器。

5.3.2.5 电控式定深取样器下入井内之前，连接好控制电缆，取样器阀门关闭。下入井内预定深度后，在地面接通电源打开电磁阀，在水柱静水压力的作用下，取样区域的水充满取样器。

5.3.2.6 提出井口后，采集上来的样品可在现场转至样品容器中。

5.3.3 潜水泵

5.3.3.1 潜水泵是泵体和驱动叶轮的电机都潜入水中工作的一种水泵，体积小，扬程高，并用可选规格（流量、扬程和口径）较多。采样用潜水泵流量一般在 15L/min~500L/min 之间，扬程一般小于 500 m。

5.3.3.2 潜水泵适用于监测井、生活生产和农用灌溉井从特定深度采集大部分监测项目检测用的样品，在排水口抽水流量可控制的情况下，也可用于油类、挥发性有机物样品的采集。

5.3.3.3 使用时，首先按照使用说明书安装好井下部分，而后在泵的地表排水管上安装带阀门的采样支管，排水口距离该支管的距离应超过 2m，并将一管径相匹配的内衬特氟龙的聚乙烯采样软管连接到该支管上，在采样软管的另一端连接一长度约为 350mm、内径约为 5mm 的不锈钢管或玻璃管或紫铜管。在采样软管紧邻不锈钢管处安放一止水夹，见图 1。

5.3.3.4 采样时，用样品容器在采样支管按照不同样品的采取要求接取。

5.3.4 离心泵

5.3.4.1 离心泵是利用叶轮旋转而使水发生离心运动来工作的。水泵在启动前，应使泵壳和吸水管内充满水，然后启动电机，使泵轴带动叶轮和水做高速旋转运动，水发生离心运动，被甩向叶轮外缘，经蜗形泵壳的流道流入水泵的压水管路。

5.3.4.2 井用离心泵安装于地表，适于水位埋深小于 8 m 的地下水样品采取。采样用离心泵抽水流量一般在 15L /min~500L/min；扬程一般小于 50m。

5.3.4.3 井用离心泵提水管路中的负压可使气体组分和挥发性有机物脱出，不适于挥发性有机物样品采取。

5.3.4.4 使用时，首先按照使用说明书安装好井下部分，而后在泵的地表排水管上安装带阀门的采样支管，见图 2。

5.3.4.5 采样时，用样品容器在采样支管按照不同样品的采取要求接取。

5.3.5 蠕动泵

5.3.5.1 蠕动泵属于抽吸扬升取样泵的一种，通过产生真空把地下水抽吸到地表。蠕动泵流量很小，流速可调节，样品不与取样泵的部件接触，可用于采集挥发性有机物（VOC）、溶解金属地下水样品。该泵野外维护和维修方便，可直接在取样时进行样品过滤。最大扬升能力 8m，一般抽水量在 120ml/min~3.5 L/min。

5.3.5.2 采样前将负极电极夹连接到 12V 直流电源的负极，正极电极夹连接到 12V 直流电源的正极。并将硅管长端下入井内。

5.3.5.3 开启电源，沿顺时针方向转动流速调节旋钮，从硅管一端采集样品。采样时，应保持较低流速，不引起水体有较大搅动或水位明显下降。

5.3.6 惯性泵

5.3.6.1 惯性泵在管线的底端安装一个止回阀，管线下降时，阀门打开，地下水进入管线中，管线上时底阀关闭，通过上下往复运动抽出地下水。

5.3.6.2 惯性泵可用于 10mm~200mm 直径的井清洗和采样。深度在 30m 以内采用人工惯性泵，连续抽水时使用机械惯性泵，机械惯性泵采样深度可达到 90m。

5.3.6.3 惯性泵管直径一般在 8 mm~30 mm，抽水量在 0.5 L/min~5 L/min。

5.3.6.4 采样时抽水管作为采样管，可直接用样品容器接取样品。

5.3.6.5 采样时，应一井一泵，以消除采样点间的交叉污染。

5.3.7 气囊泵

5.3.7.1 气囊泵采用塑料瓶挤水原理设计。当把气囊泵放入采样井水中时，在静水压力的作用下，水通过在底部的止回阀进入泵体，气囊泵充满时，止回阀关闭。在地表注入气体进入泵体和气囊外壁之间的空间，挤压气囊使水上升到管线，在顶部的止回阀使进入管线的水不能回流，释放气体，气囊再次充水。以同样的方法重复进行，抽取地下水。

5.3.7.2 气囊泵采样时压缩空气不接触地下水样品，可采取不受扰动具代表性的样品，适合于采集含有挥发性有机物等样品。

5.3.7.3 使用气囊泵采样井的直径应大于 50 mm，气囊泵抽水量在 0.5 L/min~5 L/min，采样深度一般小于 150m。

5.3.7.4 采样时出水管作为采样管，可直接用样品容器接取样品。

5.3.8 气提泵

5.3.8.1 气提泵是利用升液管内外液体的密度差，提升地下水。

5.3.8.2 气水混合器在动水位以下的浸没深度与其扬水高度之比不宜小于 0.5。

5.3.8.3 气提泵抽水不受水中泥沙和采样井直径的影响，可以用于不同水位和水量采样井的清洗和采样。

5.3.8.4 采样时，应在气、水分离后的水箱中用样品容器采取样品。

5.3.9 分层采样系统

5.3.9.1 分层抽水采样系统主要由充气封隔系统、抽水系统组成。

5.3.9.2 充气封隔系统由地面的高压氮气、压力调节器、充气管线、止水双封隔器气囊（上封隔器为过电缆封隔器）组成。

5.3.9.3 抽水系统由地面供电系统、位于上、下封隔器气囊间的过滤器、专用水泵、电缆及排水管组成。

5.3.9.4 采样时，将上、下充气封隔器下入井（孔）中需要止水的位置，两封隔器间的井（孔）滤水段为采样目的层段。

5.3.9.5 由地表充气系统提供的高压气体，通过充气管线供给孔内的充气封隔器，在高压气体的作用下封隔器胶筒膨胀紧贴井（孔）壁，使采样目的层段与其上、下的非目的层段隔离。

5.3.9.6 采样目的层段的地下水由安装于两封隔器间的潜水泵抽至地表。

5.3.9.7 采样支管按照图 1 安装在潜水泵排水管，抽出的水达到采样要求后，从支管接取样品。

5.4 样品容器选择

5.4.1 选择样品容器，应根据待测组分的性质而定。

5.4.2 不加任何保护剂的样品，应选用硬质玻璃瓶或无色聚乙烯塑料瓶。

5.4.3 一般有机检测样品应使用棕色玻璃瓶。无机检测样品使用无色塑料瓶。

- 5.4.4 需要碱化至 pH 大于等于 12 的样品, 应选用无色聚乙烯塑料瓶。
- 5.4.5 需要酸化至 pH 值小于等于 2 的样品, 应选用硬质玻璃瓶容器。
- 5.4.6 各种检测项目使用的样品容器按附录 A 选择。
- 5.4.7 样品容器密封: 内衬特氟龙垫片的螺旋盖适合于大多数检测项目的样品, 尤其是挥发性和半挥发性有机物样品。带真空阀门的容器, 压封的铜管适合于气体检测样品。

5.5 样品容器洗涤

- 5.5.1 样品容器的洗涤应在实验室内进行, 现场采样时应用采样水对容器进行充分冲洗(特殊处理过的容器和不允许冲洗的除外)。
- 5.5.2 检测有机物组分用样品瓶宜选用预清洗的棕色玻璃瓶。
- 5.5.3 新启用的硬质玻璃瓶和聚乙烯塑料瓶, 应先用硝酸溶液(1+1)浸泡一昼夜后, 再分别选用不同的洗涤方法进行清洗。
- 5.5.4 硬质玻璃瓶的洗涤时, 先用盐酸溶液(1+1)洗涤, 然后用自来水冲洗, 最后用纯水冲洗。
- 5.5.5 聚乙烯塑料瓶的洗涤时, 先用盐酸溶液(1+1)或硝酸溶液(1+1)洗涤, 也可用 100g/L 的氢氧化钠溶液或 100g/L 的碳酸钠溶液洗涤, 然后再用自来水冲洗, 最后用纯水冲洗。
- 5.5.6 对采集供检测痕量金属元素用的样品瓶, 在经上述方法洗涤后, 再用不含待测痕量元素的纯水浸泡一昼夜, 然后按检测待测元素相同的方法进行检验, 检查合格的瓶子应用干净塑料袋装好, 防止污染。

6 采样点采样

6.1 泉、地下暗河、矿坑

- 6.1.1 自涌的泉水, 可在涌口处水流的中心采样; 不自涌或缓慢自涌的泉水, 应将滞留在泉口涌水中心处的水汲出, 新水更替之后采样。
- 6.1.2 采取流动的泉水样品时, 应在岩层有水流出的地方或水流最汇集的地方采样。天然泉点的采样应避免在静滞的水池中采集, 而应选择在尽量靠近主泉口集中冒泡处或泉的主流处, 在流动但不湍急的水中采样。
- 6.1.3 采取不自涌或缓慢自涌泉水样品时, 可使样品缓缓注入样品容器, 并防止岩石颗粒、植物枝叶等杂物带入样品容器。
- 6.1.4 采取喷泉或自流井的水样时, 可在涌水处使用清洁导管将主流导出一部分采样。
- 6.1.5 采取地下暗河的水样时, 可在地下暗河流动但不湍急的水中直接采样。
- 6.1.6 采取矿坑内的水样时, 可使用采样泵等采样器采样, 然后将采取到的样品转至样品容器中。

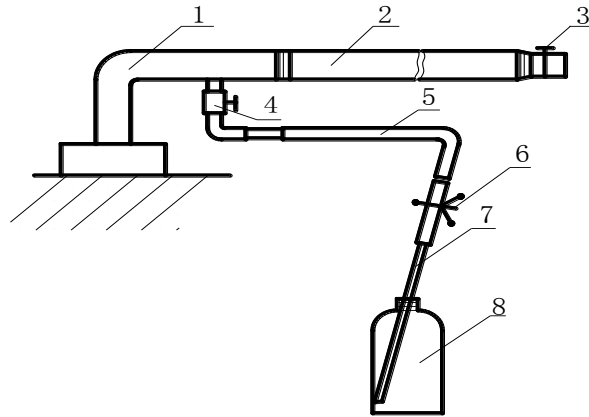
6.2 新建井

- 6.2.1 新建水文水井采样, 按照 DZ/T 0148 规定执行。
- 6.2.2 新建地热井采样, 按照 DZ/T 0260 规定执行。
- 6.2.3 新建地下水监测井采样, 按照 DZ/T 0270 规定执行。

6.3 抽水井

- 6.3.1 抽水井指正在抽水、且抽水时间在 30min 以上的生活、生产和农用灌溉井以及专门用于地下水监测的监测井等。

6.3.2 若抽水机的排水管上安装有带阀门的支管，但排水口与支管相距不足 2m，应在排水口连接一段延伸管，使排水口与采样支管的距离延伸至 2m 以上，且出水口应安装流量控制阀。采样管路采用特氟龙或聚乙烯软管，软管连接不锈钢管或玻璃管或紫铜管。如图 1 所示。

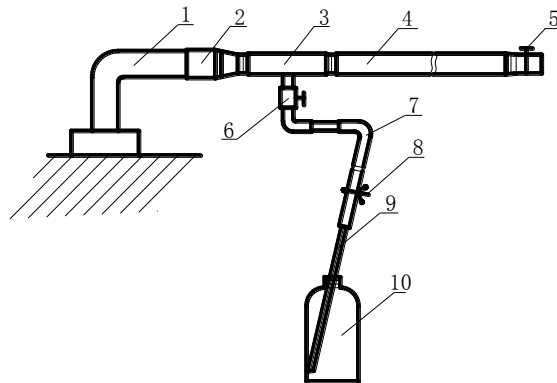


说明：

1—水泵排水管；2—延伸管；3—水泵排量控制阀；4—采样支管控制阀；
5—聚乙烯软管；6—止水夹；7—紫铜或不锈钢管；8—样品瓶。

图1 抽水机有支管时采样管路安装方法

6.3.3 若抽水机的排水管上没有支管，但泵的排水口距离井口较近（例如农灌井），应在泵口上连接一支管上带阀门的三通管件（不锈钢或 PTFE 材质），三通管件后连接一段延伸管，使排水口与采样支管的距离延伸至 2m 以上，且出水口应安装流量控制阀。采样管路采用特氟龙或聚乙烯软管，软管连接不锈钢管或玻璃管或紫铜管。如图 2 所示。



说明：

1—水泵排水管；2—变径接头；3—三通管件；4—延伸管；5—水泵排量控制阀；
6—采样支管控制阀；7—聚乙烯软管；8—止水夹；9—紫铜或不锈钢管；10—样品瓶。

图2 抽水机无支管时采样管路安装方法

6.3.4 达到 6.3.2、6.3.3 要求的，在支管排水 2 min 后，即可采样。

6.4 未抽水井

6.4.1 未抽水井包括没有抽水的生活、生产和农用灌溉井以及专门用于地下水监测的监测井等。

- 6.4.2 未抽水井中的滞水，应于采样前进行全孔清洗替换干净；当全孔清洗增大样品浊度或引起组分挥发时，应进行微扰清洗，通过控制排水流量使采样区段的滞水被含水层中的水完全替换。
- 6.4.3 滞水清洗方案应综合考虑井孔设计、水位埋深、采样类型等因素确定。一般滞水全孔清洗流量应小于洗井流量。
- 6.4.4 微扰清洗时，将抽水泵和泵管下入井内，抽水泵的进水口置于滤水管区段中预先确定的位置。以低流速（0.1 L/min~0.5 L/min）启动抽水泵，并缓慢加速。若水位降深维持在 100 mm 以内，则保持一个稳定流速进行清洗，若水位降深大于 100 mm，则要降低流速进行清洗。
- 6.4.5 清洗过程中，应采用水位计实时监测水位，适时调整水泵流速，确保水泵始终浸没在水中。
- 6.4.6 每排出井内原积水量约一半（微扰清洗时，每隔 3 min~5 min），测量一次温度、pH 值、氧化还原电位、电导率、浊度和溶解氧。如果溶解氧的测量读数小于 1 mg/L，则不作为指示参数使用。如果肉眼观察到排水清澈透明，则不做浊度测量。
- 6.4.7 当井孔清洗指示参数持续测量获得 3 个连续的稳定读数时，井孔清洗完成，并即刻采样。井孔清洗指示参数稳定指标见表 4。

表4 井孔清洗指示参数稳定指标

| 参数 | 稳定指标 |
|------------|---------------------|
| 温度 | ±0.1℃ |
| pH值 | ±0.1 |
| 氧化还原电位[Eh] | ±10 mV |
| 电导率[EC] | ±3% μ s/cm |
| 溶解氧[DO] | ±0.3 mg/L |
| 浊度 | ±10%（当浊度大于10 NTUs时） |

- 6.4.8 抽水设备采样管路的安装按照 6.3.3 执行。

7 检测样品采样

7.1 采样前准备

7.1.1 采样计划

7.1.1.1 采样前，采样人员应与送检实验室相关人员共同协商制定采样计划。

7.1.1.2 采样计划应包括：采样时间、采样人员、采样点位置与数量、采样行程与进度安排、检测项目、样品容器种类与数量、采样试剂种类与用量。现场检测项目与仪器、采样器具种类与数量、现场质控样品种类与数量、样品送检数目与时间、样品运输、质量控制措施、健康安全环保等。

7.1.1.3 采样计划确定后，应发放至每位采样人员和实验室相关人员。

7.1.2 采样人员

7.1.2.1 采样人员应了解采样任务的目的是要求，了解采样点周围环境，熟悉地下水采样技术、样品容器的洗涤和样品保存方法，掌握采样器具及现场检测仪器使用方法，熟悉采样质量保证措施、程序和方法。采样人员应经培训合格后上岗。

7.1.2.2 采样小组宜由 2 名以上采样人员组成。一般无机检测样品采样 2 人，有机检测样品采样 3 人。采样小组由器具操作员、样品灌装员和记录员组成，采样小组成员之间既有分工、又有合作。

7.1.3 样品容器及其它

7.1.3.1 按照样品的检测目的、采样数量准备样品容器，按照 5.5 进行清洗、编号。

7.1.3.2 准备低温保存箱、带冰袋的冷藏箱或电力冷藏设备，用于贮存挥发性有机物样品（VOC）、半挥发性有机物样品（SVOC）。

7.1.3.3 从实验室获取用于制作现场空白的纯水、制作现场基体加标回收样标准溶液、现场使用的保护剂、pH 试纸等。

7.1.4 采样所需试剂

7.1.4.1 采样时所加入的试剂及配制试剂的蒸馏水，事先均应作详细检测，确认其中不含待测元素时，方能使用。

7.1.4.2 硝酸（ $\rho=1.42\text{g/mL}$ ）、硫酸（ $\rho=1.84\text{g/mL}$ ）、盐酸（ $\rho=1.19\text{g/mL}$ ）、氢氧化钠、硫酸铵、重铬酸钾等均为优级纯。

7.1.4.3 准备其他现场采样需要的实验室制备溶液等。

7.1.5 采样器具的安装和校验

7.1.5.1 校准与调整便携式五参数检测仪（温度、pH、溶解氧、电导率和氧化还原电位）和便携式浊度仪，使其处于有效工作状态。

7.1.5.2 抽水泵类采样器具按照使用说明书进行安装。

7.1.5.3 敞口定深采样器具连接提引绳索，做好深度记号。

7.1.5.4 密闭定深采样器具连接好管线及控制源，并在地表进行密封性试验。

7.1.6 其他

准备照相机、地下水采样记录表（见附录B）、样品标签（见附录C）、样品送检单（见附录D）等用品。

7.2 现场测试样品采样

7.2.1 采样点达到采样要求后进行采样。采样井有抽水设备时，可直接使用样品容器从支管采样；无抽水设备时，可采用采样器具采样。采样器具按照 5.1 选取。

7.2.2 样品采取后应立即进行水温、pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度测试，做好记录，填写地下水采样记录表。

7.3 无机组分检测样品采样

7.3.1 较稳定组分检测样品

7.3.1.1 较稳定组分样品指检测水中的总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、耗氧量、氟、溴、硼、铬（六价）、砷、钼的样品。

7.3.1.2 采样点达到采样要求后进行采样。采样井有抽水设备时，可直接使用样品容器从支管采样；无抽水设备时，可采用采样器具采样。采样器具按照 5.1 选取。

7.3.1.3 应使用硬质玻璃瓶或聚乙烯塑料瓶样品容器采取样品，采样量 1L~2L。

7.3.1.4 采样后，密封瓶口，贴上标签。样品应在 10 天内完成检测。

7.3.2 微量金属和非金属离子检测样品

7.3.2.1 一般要求

7.3.2.1.1 微量金属和非金属离子检测样品指检测水中微量的汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、铍、硼、锑、钡、镍、钴、钼、银、铊等元素的样品。

7.3.2.1.2 采样点达到采样要求后进行采样。采样井有抽水设备时，可直接使用样品容器从支管采样品；无抽水设备时，可采用采样器具采样。采样器具按照 5.1 选取。

7.3.2.1.3 应使用聚乙烯塑料瓶或硬质玻璃瓶采样。

7.3.2.1.4 采样后应立即加入硝酸溶液（1+1）5 mL~10 mL。若样品混浊，应先过滤后再酸化。

7.3.2.1.5 采样后，密封瓶口，贴上标签。样品应在 10 天内完成检测。

7.3.2.2 分项检测样品采样

7.3.2.2.1 采样点达到采样要求后进行采样。采样井有抽水设备时，可直接使用样品容器从支管采样品；无抽水设备时，可采用采样器具采样。采样器具按照 5.1 选取。

7.3.2.2.2 检测汞、砷、硒、锑的溶解态样品，样品采集后尽快使用 0.45 μm 微孔滤膜过滤，弃去初始滤液 50 mL，用少量滤液清洗采样瓶，收集滤液于样品容器中。检测汞的样品，如样品为中性，按每 L 样品加入 5 mL 盐酸（ρ=1.19 g/mL）比例加入盐酸，检测砷、硒、铋和锑的样品，按每 L 加入 2 mL 盐酸的比例加入盐酸。样品应在 14 天内完成检测。

7.3.2.2.3 检测汞、砷、硒、锑总量的样品：除样品采集后不过滤外，其它的处理方法和保存期同 7.3.2.2.2。

7.3.2.2.4 检测硒的样品，采集时应使用经硝酸（1+1）浸泡 4h 以上，然后用大量自来水和蒸馏水（或去离子水）冲洗干净的玻璃瓶或塑料瓶。采样后不能立即检测时，可于室内阴凉处保存，或贮于冷藏箱内，不得加酸保存。

7.3.2.2.5 检测铅、镉的样品用聚乙烯瓶采集样品。样品瓶先用洗涤剂洗净，再在硝酸溶液（1+1）中浸泡，使用前冲洗干净。检测金属总量的样品，采集后立即加硝酸（ρ=1.42 g/mL）酸化至 pH 值小于等于 2，正常情况下每 L 样品加 2mL 硝酸（ρ=1.42 g/mL）。

7.3.2.2.6 检测铍的样品采样前，将所用聚乙烯瓶用洗涤剂洗净，再用 10%硝酸溶液（1+9）荡洗，最后用水冲洗干净。需检测铍的总值时，样品采集后立即加入硫酸（ρ=1.84 g/mL），使样品 pH 值小于等于 2。需检测滤态铍时，采样后尽快用 0.45 μm 滤膜过滤，然后进行酸化。

7.3.2.2.7 检测硼的样品，应使用聚乙烯瓶采样，密闭冷藏。样品应在 10 天内完成检测。

7.3.2.2.8 检测可溶性钡的样品，采集后应尽快用抽滤装置过滤，弃去初始滤液，收集所需体积的滤液于样品瓶中，每 100mL 滤液中加入 1mL 浓硫酸（ρ=1.84 g/mL）。4℃左右冷藏保存。样品应在 30 天内完成检测。

7.3.2.2.9 检测总钡的样品，采集后应浸入浓硝酸（ρ=1.42 g/mL），酸化至 pH 值小于等于 2，4℃左右冷藏保存。样品应在 30 天内完成检测。

7.3.2.2.10 检测钴的样品，使用聚乙烯瓶采样。检测总钴的样品采样后立即加入浓硝酸，调节样品 pH 值小于等于 2，并将样品 4℃左右冷藏保存。样品应在 30 天内完成检测。

7.3.2.2.11 检测镍的样品采样前，所用聚乙烯瓶用洗涤剂洗净，再用硝酸溶液（1+1）浸泡至少 24 h 以上，然后用水冲洗干净。若需检测镍总量，样品采集后立即加入硝酸（ρ=1.42 g/mL），使样品 pH 值小于等于 2。检测可滤态镍时，样品采集后尽快通过 0.45 μm 滤膜过滤，并立即酸化。

7.3.2.2.12 检测银、铊的样品采用聚乙烯瓶类的容器贮存样品，用硝酸（ρ=1.42 g/mL）将样品酸化至 pH 值小于等于 2，尽快检测。含银样品应避免光照。

7.3.3 三价铁（Fe³⁺）和二价铁（Fe²⁺）检测样品

7.3.3.1 采样点达到采样要求后进行采样。采样井有抽水设备时，可直接使用样品容器从支管采样品；无抽水设备时，可采用采样器具采样。采样器具按照 5.1 选取。

7.3.3.2 使用 250 mL 带特氟龙密封垫的螺口高密度聚乙烯瓶或带聚乙烯空心锥形密封塞的螺口硼硅玻璃瓶，先用洗涤剂洗净，在硝酸溶液（1+1）中浸泡 24 h 以上，然后用水冲洗干净。

7.3.3.3 采样前，先在样品瓶中加入 0.5 g~1.0 g 硫酸铵和 2.5 mL 硫酸溶液（1+1）。采样时，通过止水夹把抽水泵采样支管的出水流量调节至约 0.3 L/min，冲洗采样管路 2 min。

7.3.3.4 将采样支管的出水端管（非金属管）沿瓶壁插入样品瓶底部，在液面下缓缓注入样品，并逐步沿瓶壁提升出水端管，直至将其移出瓶口并在瓶口形成凸月面（允许有少许溢流）。采样后旋紧螺旋盖，并采取措施防止瓶盖松动。

7.3.3.5 贴上标签，送实验室检测。

7.3.4 硫化物检测样品

7.3.4.1 采样点达到采样要求后进行采样。采样井有抽水设备时，可直接使用样品容器从支管采样品；无抽水设备时，可采用采样器具采样。采样器具按照 5.1 选取。

7.3.4.2 采样井采样时，通过止水夹把抽水泵采样支管的出水流量调节至约 0.4 L/min，冲洗采样管路 2 min。

7.3.4.3 使用容量为 1000 mL、带有特氟龙密封垫的螺口的高密度聚乙烯瓶或带聚乙烯空心锥体衬塞的螺口玻璃瓶采取样品。

7.3.4.4 采样时，将采样支管的出水端管（非金属管）插入样品瓶底部，在液面下缓缓注入样品，并逐步沿瓶壁提升出水端管，直至将其移出瓶口并在瓶口形成凸月面（允许有少许溢流）。样品应充满瓶，瓶塞下不留空气。

7.3.4.5 采样时应防止曝气，并加适量的氢氧化钠溶液（4g/100 mL）和乙酸锌-乙酸钠溶液（50 g 乙酸锌、5g 乙酸钠，溶于 1000 mL 水中），使样品呈碱性并形成硫化锌沉淀。采样时应先加乙酸锌-乙酸钠溶液，再加样品。通常氢氧化钠溶液的加入量为每 L 中性样品加 1 mL，乙酸锌-乙酸钠溶液的加入量为每 L 样品 2 mL，硫化物含量较高时应酌情多加直至沉淀完全。

7.3.4.6 采样后旋紧螺旋盖，并采取措施防止瓶盖松动。

7.3.4.7 贴上标签，送实验室检测。样品应在 10 天内完成检测。

7.3.5 阴离子表面活性剂检测样品

7.3.5.1 采样点达到采样要求后进行采样。采样井有抽水设备时，可直接使用样品容器从支管采样；无抽水设备时，可采用采样器具采样。采样器具按照 5.1 选取。

7.3.5.2 采样时，通过止水夹把抽水泵采样支管的出水流量调节至约 0.1 L/min ~0.3 L/min，冲洗采样管路 2 min。

7.3.5.3 应使用预先经甲醇清洗过的玻璃瓶。

7.3.5.4 采样后，加盖以蜡密封后，放于低温或阴凉处保存，并尽快送至实验室检测。

7.3.5.5 样品在 4℃左右的冷藏箱内冷藏，可短期保存。如果样品需保存超过 24 h，则应采取保护措施。加入 1%（V/V）的 40%（V/V）甲醛溶液，样品应在 4 天内完成检测。用氯仿饱和样品，样品应在 8 天内完成检测。

7.4 总 α 放射性、总 β 放射性检测样品采样

7.4.1 采样点达到采样要求后进行采样。采样井有抽水设备时，可直接使用样品容器从支管采样品；无抽水设备时，可采用采样器具采样。

7.4.2 检测总 α 放射性、总 β 放射性样品，用聚乙烯瓶采样，用硝酸（ $\rho = 1.42 \text{ g/mL}$ ）将样品酸化至 pH 值小于等于 2，样品应避免光照，在 4℃左右冷藏保存。样品应在 30 天内完成检测。

7.5 总大肠菌群和细菌总数检测样品采样

7.5.1 采样点达到采样要求后进行采样。采样井有抽水设备时，可直接使用样品容器从支管采样品；无抽水设备时，可采用采样器具采样。

7.5.2 检测总大肠菌群和细菌总数样品应采用灭菌硬质玻璃瓶采取。采样后应在 4h 内完成检测，或 4℃ 左右冷藏保存。

7.6 有机组分检测样品采样

7.6.1 挥发性有机物检测样品

7.6.1.1 一般要求

7.6.1.1.1 采样点达到采样要求后，可采用安装有流量控制阀的潜水泵、使用样品容器从支管采样；也可采用蠕动泵、气囊泵抽取采样，或采用密闭定深采样器采样。

7.6.1.1.2 潜水泵采样时，调整采样支管上的止水夹，使出水流量约为 0.2L/min，冲洗采样管路 2min。

7.6.1.1.3 应使用预清洗的棕色玻璃瓶。

7.6.1.1.4 采样时，样品呈中性时向样品瓶中加入 0.5 mL 盐酸溶液（1+1）；样品呈碱性时应加入适量盐酸溶液（1+1），使样品 pH 值小于等于 2。

7.6.1.1.5 将抽水泵采样支管出水口伸入螺口硼硅玻璃瓶（VOA 瓶）底部，使样品沿瓶壁缓缓流入瓶中，同时不断提升管口，不得脱离样品液面，直至在瓶口形成一向上的弯月面，迅速旋紧螺旋盖。避免水流过快、过多溢出样品瓶，如果溢出，需更换新 VOA 瓶重新采取。

7.6.1.1.6 采样后，将 VOA 瓶倒置，轻轻敲打，观察瓶内有无气泡和渗漏现象，如发现气泡或渗漏现象，则该瓶样品作废，换一个新 VOA 瓶，重新采样。

7.6.1.1.7 当样品加盐酸溶液后产生大量气泡时，应弃去该样品，重新采集样品，重新采集的样品不再加盐酸溶液，样品标签上应注明未酸化，样品应在 24 h 内完成检测。

7.6.1.1.8 采样合格的 VOA 瓶贴上标签后放入带密封条的塑料袋中密封保存。然后迅速将密封好的 VOA 样品瓶倒置放入内装有冰袋的冷藏箱或电冷藏箱中保存。样品放入冷藏箱后 0.5h 应检查 VOA 小瓶瓶盖是否松动，如有松动应再次拧紧。

7.6.1.1.9 所有样品均采集平行样，每批样品应带一个全程序空白和运输空白。

7.6.1.1.10 填写采样记录表，对采样中出现的异常现象，应简要记录在采样记录表中，如样品混浊、气泡，可能受到什么污染等。

7.6.1.1.11 采集完样品后，应在样品瓶上立即贴上标签，放入冰箱中，在 4℃ 左右冷藏保存，样品应在 14 天内完成检测。样品存放区域应无有机物干扰。

7.6.1.2 分项检测样品采样

7.6.1.2.1 检测苯系物的样品用玻璃瓶采集样品，样品应充满玻璃瓶，并加盖瓶塞。采集样品后应尽快检测，如不能及时检测，在 4℃ 左右冷藏保存，样品应在 14 天内完成检测。

7.6.1.2.2 检测氯苯的样品用玻璃瓶（1L 玻璃细口瓶，具磨口瓶塞）采集。采集前用样品将采样瓶洗涤 2 次~3 次，样品应充满瓶子，加盖密封，不得有气泡。采集后，应尽快分析，如不能及时检测，可在 4℃ 左右冷藏箱中保存，样品应在 14 天内完成检测。

7.6.1.2.3 检测可吸附有机卤（AOX）的样品，采样时应使用玻璃瓶。样品瓶内应装满样品不得留有气泡。采样后应尽快检测。如需贮存，用硝酸调节样品的 pH 值小于等于 2，于 4℃ 左右冷藏保存，样品应在 7 天内完成检测。

7.6.1.2.4 检测挥发性卤代烃的样品采样用 40 mL 采样瓶（具特氟龙衬的硅橡胶垫的棕色螺口玻璃瓶或其它同类采样瓶）。采样时样品沿瓶壁注入，防止气泡产生，样品充满后不留液上空间。样品采集后应立即放入 4℃左右冷藏箱内，送回实验室应尽快检测。如不能及时检测，可在 4℃左右冷藏箱中保存，样品存放区域无有机物污染。样品应在 7 天内完成样品检测。

7.6.1.2.5 检测氯苯类化合物的样品用棕色玻璃瓶采集，使样品充满采样瓶。用内衬特氟龙硅胶垫（或铝箔垫）的瓶盖密封，防止有气泡。采集的样品应尽快检测。若当天不能检测，采样时每 L 样品中加入 1.0 mL 浓硫酸（ $\rho=1.84\text{ g/mL}$ ），在 4℃左右保存，7 天内完成样品检测。

7.6.1.2.6 检测挥发酚的样品，样品采集量应大于 500 mL，贮于硬质玻璃瓶中。采集后的样品应及时加磷酸酸化至 pH 值约 4.0，并加适量硫酸铜（ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ），使样品中硫酸铜质量浓度约为 1g/L。采集后样品应在 4℃左右冷藏，24 h 内完成检测。

7.6.1.2.7 检测总有机碳的样品应采集在棕色玻璃瓶中，不留顶空。样品采集后在 24h 内检测。否则应加入硫酸（ $\rho=1.84\text{ g/mL}$ ）将样品酸化至 pH 值小于等于 2，在 4℃左右冷藏保存，7 天内完成检测。

7.6.2 半挥发性有机物检测样品

7.6.2.1 一般要求

7.6.2.1.1 采样点达到采样要求后采样，采样器具按照 5.1 选取。

7.6.2.1.2 潜水泵采样时，调整采样支管上的止水夹，使出水流量约为 0.2L/min，冲洗采样管路 2min。

7.6.2.1.3 旋开 1000 mL 半挥发性有机物采样瓶的螺旋盖，将水管的端口伸入瓶底，使样品沿瓶壁缓缓流入瓶中，同时不断提升管口，直至在瓶口形成一弯月面，迅速旋紧螺旋盖。

7.6.2.1.4 在半挥发性有机物（SVOC）样品瓶上贴上标签，并以透明胶带覆盖标签。

7.6.2.1.5 迅速将检查合格的半挥发性有机物（SVOC）样品瓶倒平放入冷藏箱中。

7.6.2.1.6 同一样品采取双样，必要时可采取更多平行样。

7.6.2.1.7 填写现场记录表，对采样中出现异常现象，应简要记录在采样记录表中，如样品混浊、气泡，可能受到什么污染等。

7.6.2.2 分项检测样品采样

7.6.2.2.1 检测邻苯二甲酸酯类的样品，用玻璃瓶（100 mL，带玻璃磨口塞的细口瓶）采样，原样需在 7 天内进行萃取，40 天内完成检测。

7.6.2.2.2 检测酚类化合物的样品采样时，不得用水预洗采样瓶。采样后，加入适量盐酸溶液（1+3， v/v ）将样品调节至 pH 值小于等于 2，样品应充满样品瓶并加盖密封，在 4℃左右冷藏避光保存。若样品不能及时检测，应在 7 天内萃取，萃取液在 4℃左右冷藏避光保存，40 天内完成检测。

7.6.2.2.3 检测五氯酚的样品，采样时应使用棕色玻璃瓶，每 100mL 样品中加入 1mL 硫酸溶液（1+9）和 0.5g 硫酸铜，在 4℃左右暗处保存。样品应避免阳光直射。所有样品应在 7 天内萃取，萃取液 4℃左右避光保存，40 天内完成检测。

7.6.2.2.4 检测硝基苯类化合物的样品，采集 1000 mL 样品于采样瓶中，若样品不能在 24 h 内检测，需加入浓硫酸（ $\rho=1.84\text{ g/mL}$ ）调节 pH 值小于等于 2。样品应在 7 天内萃取，萃取液 4℃左右避光保存，40 天内完成检测。

7.6.2.2.5 检测石油类样品，使用 1000 mL 的聚乙烯样品瓶采集。采样后，加入盐酸（ $\rho=1.19\text{ g/mL}$ ）酸化至 pH 值小于等于 2。若样品不能在 24 h 内检测，应在在 4℃左右冷藏保存，3 天内完成检测。

7.6.2.2.6 检测多环芳烃的样品，应使用预先洗净烘干的采样瓶（1L 或 2L 具磨口塞的棕色玻璃细口瓶）采集，采样前不能用样品预洗采样瓶。样品瓶要完全注满，不留气泡。采样后样品应在 4℃左右冷藏保存，在 7 天内萃取，萃取后的样品应避光于 4℃左右冷藏，在 40 天内完成检测。

7.6.3 农药残留检测样品

- 7.6.3.1 采样点达到采样要求后采样，采样器具按照 5.1 选取。
- 7.6.3.2 潜水泵采样时，调整采样支管上的止水夹，使出水流量约为 0.2L/min，冲洗采样管路 2min。
- 7.6.3.3 检测有机氯农药和沸点高的氯苯类化合物残留的样品，用具有玻璃塞的棕色磨口瓶或具有特氟龙材质隔垫的棕色螺纹口玻璃瓶采样。在 4℃ 左右冷藏保存，7 天内完成萃取，40 天内完成检测。
- 7.6.3.4 检测阿特拉津残留的样品，应使用棕色玻璃瓶采集，样品应充满样品瓶并加盖密封，在 4℃ 左右避光冷藏保存。采样后应在 7 天内对样品进行萃取，40 天内完成检测。
- 7.6.3.5 检测百菌清和溴氰菊酯残留的样品，应使用 500 mL 硬质磨口玻璃瓶或具特氟龙材质隔垫的棕色螺纹口玻璃瓶采集样品。在 4℃ 冷藏保存，7 天完成萃取，40 天内完成检测。
- 7.6.3.6 检测有机磷农药残留的样品，应使用玻璃磨口瓶（1L）采集，样品应在弱酸性条件下保存，因敌敌畏及敌百虫易降解，应立即检测。其余 4 种（对甲基对硫磷、对硫磷、马拉硫磷、乐果）有机磷农药的样品，可在 4℃ 左右冷藏箱中保存 3 天。

7.7 气体组分检测样品采样

7.7.1 一般要求

- 7.7.1.1 采样点达到采样要求后进行采样。采样器具按照 5.1 选取。
- 7.7.1.2 潜水泵采样时，调整采样支管上的止水夹，使出水流量约为 0.2L/min，冲洗采样管路 2min。

7.7.2 溶解气体氮气（N₂）、氩气（Ar）、甲烷（CH₄）、氧气（O₂）、二氧化碳（CO₂）和氦（⁴He）含量检测样品

- 7.7.2.1 观察采样支管中的水流，如有气泡存在，应通过调解排水管出口阀门和采样支管上的止水夹消除气泡。
- 7.7.2.2 用体积约为 150mL 玻璃血清瓶采取样品。把一支注射针自顶面插入丁基橡胶塞中，直至刚好露出针尖。
- 7.7.2.3 通过采样支管将烧杯（或水桶）注满待采样的地下水。
- 7.7.2.4 将采样支管出水端插入棕色样品瓶底部，使样品缓缓注入瓶中（不产生紊流）。待血清瓶充满样品后，把仍在注入样品的血清瓶（产生溢流）放入已装满水的烧杯（水桶）中。
- 7.7.2.5 确认血清瓶壁无附着的气泡，否则轻轻敲打使其排出。血清瓶盖上插有注射针的丁基橡胶塞浸没于水中，并在水下拔掉丁基橡胶塞上的注射针。如果采用带硅橡胶衬垫的开孔螺旋盖玻璃瓶采样，可略去针头插入与拔出的操作。
- 7.7.2.6 采取的样品不过滤，每一样品皆采取两个副样。
- 7.7.2.7 贴上记录有样品编号及其它必要信息的标签，以透明胶带覆盖标签。
- 7.7.2.8 倒置存放血清瓶。在现场应采用放有冰块的冷藏箱（或电冷藏箱）以略低于地下水温度的条件保存样品，并尽快送实验室检测。

7.7.3 侵蚀性二氧化碳（CO₂）检测样品

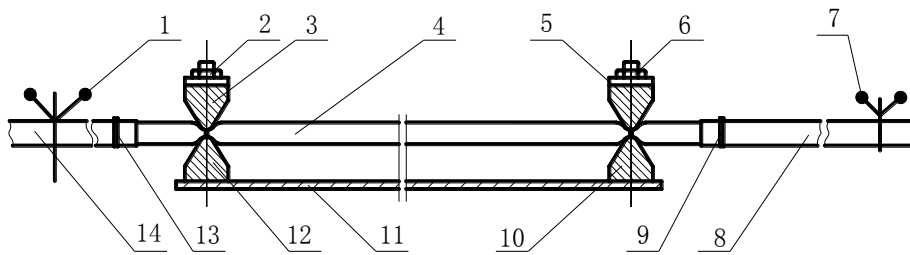
- 7.7.3.1 观察采样支管中的水流，不得有气泡存在，否则应通过调解排水管出口阀门和采样支管上的止水夹消除气泡。
- 7.7.3.2 使用 250mL 带特氟龙密封垫的螺口塑料瓶或螺口玻璃瓶采样。
- 7.7.3.3 采样时，将采样支管的出水端管插入样品瓶底部，在液面下缓缓注入样品，并逐步沿瓶壁提升出水端管，至留有 10 mL~20 mL 顶空时，迅速将出水端管移出瓶口。

7.7.3.4 向样品瓶中加入 2 g 经纯制处理的大理石粉末(80 目~100 目), 旋紧螺旋盖摇匀, 并采取措施防止瓶盖松动。

7.7.3.5 贴上注明样品处理方法的标签, 并以透明胶带覆盖标签, 送实验室检测。

7.7.4 惰性气体(氦(He、³He/⁴He)、氖(Ne)、氩(Ar)、氪(Kr)、氙(Xe)) 检测样品

7.7.4.1 准备两端配有专用卡件、一头接有透明视窗的紫铜管的采样器(见图 3), 或配有两个金属真空阀门的不锈钢管采样器。



说明:

1—前止水夹; 2—螺栓; 3—前上卡块; 4—紫铜采样管; 5—后压头; 6—螺栓; 7—后止水夹; 8—透明PVC软管;
9—软管卡箍; 10—后下卡块; 11—采样器底座; 12—前下卡块; 13—软管卡箍; 14—连接采样支管的透明PVC软管。

图3 惰性气体检测样品的采集装置

7.7.4.2 从实验室取得采样器后, 采样人员应接受实验人员的技术指导后, 再进行采样工作。

7.7.4.3 将铜管的一端与抽水管的采样支管连接, 另一端连接一段长度大于 1m 的无色透明 PVC 软管, 用不锈钢喉箍锁紧连接处。在 PVC 管靠近排水口处装一止水夹。

7.7.4.4 采样前, 取下铜管两个端口的保护帽, 将铜管置于两个封口夹夹口的中心位置, 并使铜管的两个端口距夹口基本等距, 并适度旋紧封口夹上的两个螺母, 保证铜管不再移动。

7.7.4.5 打开采样支管阀门, 使水流过采样管路, 然后彻底关闭排水口处的止水夹, 检查各管件连接是否紧密。

7.7.4.6 检查完成并处理合格后, 放开止水夹将流量调整至 1L/min~1.5L/min, 冲洗采样管路 2min。

7.7.4.7 使采样器出水端倾斜向上, 并轻击采样器, 消除采样器中的气泡(通过观察两端的透明管路确认)。

7.7.4.8 封闭铜管出水口封口夹, 并卡死采样器铜管的两端(先卡出水端, 后卡进水端)。从采样管路上取下铜管, 贴标签后放在专用箱中, 7 天内送实验室检测。

7.7.4.9 采取此种样品时, 应采取两个以上副样。

7.7.5 逸出气体检测样品

7.7.5.1 采样方法 1

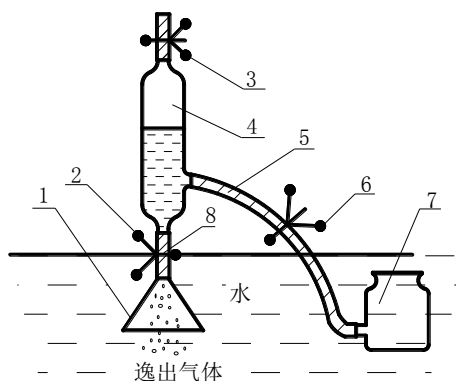
7.7.5.1.1 按照图 4 连接溢出气体样品采取装置。

7.7.5.1.2 将连接在集气管 4 上的玻璃漏斗沉入水中, 待水面升到弹簧夹 2 以上时关闭弹簧夹 2。

7.7.5.1.3 再将注满水的下口瓶 7 提升, 使水注入集气管 4 中。待集气管 4 充满水后(不得留有气泡), 关闭弹簧夹 3 和 6。

7.7.5.1.4 再将下口瓶 7 注满水, 并置于低于集气管 4 的位置。将漏斗 1 移至水底气体逸出处, 打开弹簧夹 2 和 6, 气体即沿漏斗 1 进入集气管 4 内; 待集气管 4 中的水被排尽后, 关闭弹簧夹 2 和 6。

7.7.5.1.5 集气管中便收集好待测气体, 即可送实验室检测。



说明:

1—玻璃漏斗；2—弹簧夹1；3—弹簧夹2；4—集气管；
5—橡胶管；6—弹簧夹3；7—下口瓶；8—短橡胶管。

图4 逸出气体样品的采集装置 1

7.7.5.2 采样方法 2

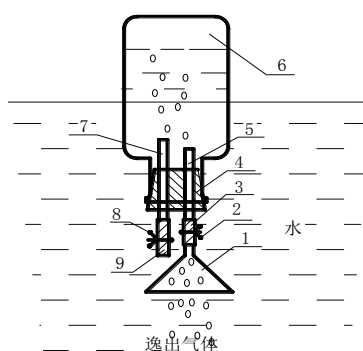
7.7.5.2.1 按照图 5 连接溢出气体样品采取装置。选一带橡皮塞 4 的 250mL 的玻璃瓶 6，配一玻璃漏斗 1；在橡皮塞 4 上钻两个圆孔，分别插入末端带皮管及弹簧夹的两支玻璃管 5 和 7，一支玻璃管与玻璃漏斗 1 相连。

7.7.5.2.2 采样时，先将玻璃瓶 6 注满水(不得留有空气)，夹上弹簧夹 2 和 8；然后将玻璃瓶 6 倒置于水中。

7.7.5.2.3 将玻璃漏斗 1 对准水底气体逸出处，打开弹簧夹 2 和 8。

7.7.5.2.4 待气体快要充满玻璃瓶时(瓶中要保留约 10mL 样品)，关上弹簧夹 2 和 8，拔去漏斗 1，扎紧橡皮管，并立即用蜡密封瓶口。

7.7.5.2.5 将玻璃瓶倒置于木箱中，送实验室检测。



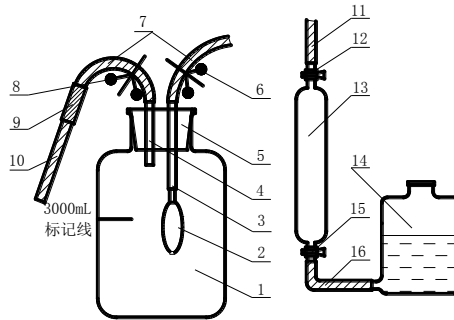
说明:

1—玻璃漏斗；2—弹簧夹1；3—橡胶管；4—橡皮塞；5—玻璃管1；
6—玻璃瓶；7—玻璃管2；8—弹簧夹2；9—橡胶管。

图5 逸出气体样品的采集装置 2

7.7.6 溶解气体检测样品

7.7.6.1 按照图6安装溶解气体检测样品的采取与分离装置：取一个5000 mL的大玻璃瓶1，配一有双孔的橡皮塞5，其中插有两根紫铜管3、4；一根紫铜管下端接有橡皮球胆2，并在玻璃瓶1的3000 mL处作一标记。



说明：

1—玻璃瓶；2—橡皮球胆；3、4—紫铜管；5—橡皮塞；7、10、11、16—橡皮管；
6、8—弹簧夹；9—橡皮管接头；12、15—集气管旋塞；13—集气管；14—下口瓶。

图6 溶解气体样品采集装置

7.7.6.2 在采样和分离溶解气体前，检查玻璃瓶是否密封：向瓶中注入50 mL样品，塞紧瓶塞5，夹紧弹簧夹8，打开弹簧夹6，用真空泵抽尽球胆中的空气；再关闭弹簧夹6，打开弹簧夹8，将玻璃瓶内抽成真空（抽到瓶中水沸腾冒泡，直至不再冒泡为止）；关闭弹簧夹8，将瓶倒置；如无气泡逸出水面，瓶子完全密封，反之则表明漏气，查明原因并处理后，重新抽真空。

7.7.6.3 将橡皮管10（管中应预先充满待取样品）插入待取水源中，打开弹簧夹8将样品引入真空瓶1中。

7.7.6.4 当样品体积达3000 mL标记处时，关闭弹簧夹8，拔掉橡皮管10，同时连接事先已充满样品的集气管13的排水集气装置。

7.7.6.5 打开弹簧夹6，大气进入球胆，使溶解气体集中于瓶颈处。

7.7.6.6 打开弹簧夹8和集气管13的上、下旋塞12、15（旋塞上应涂以高真空油脂），借助降低下口瓶14的位置，将瓶颈处的溶解气体引入集气管13中（集气管的体积应与样品中溶解气体的多少相匹配）。

7.7.6.7 溶解气体完全抽出后，关闭弹簧夹8，及集气管上的旋塞12、15。

7.7.6.8 用真空泵再次将球胆抽成真空。然后球胆重新充入空气，仍用排水集气法将分离出的溶解气体收集在集气管中。如此反复分离3次~5次，则可基本上分离完全。

7.7.6.9 将集气管用石蜡密封，贴上标签，注明水温、大气温度、采样时气压、溶解气体体积及采样体积，速送实验室检测。

7.7.7 地下水溶解气体（绝对）含量检测样品

7.7.7.1 开泵抽出三倍井管体积的水后，开始测量水温和电导率，该两项指标稳定后方可采样。

7.7.7.2 用紫铜管采样器采样时，按照本标准7.7.4要求执行。

7.7.7.3 用配有金属真空阀门的不锈钢管采样器采样的过程与用紫铜管采样器的采样过程一致，不同之处是通过旋转真空阀门截取样品，采样后真空阀门应采用玻璃丝或钢丝加以固定。

7.7.7.4 采样器采样后应装在专用木箱内，7天内送达实验室检测。

7.8 同位素检测样品采样

7.8.1 ^{18}O 和 ^2H 检测样品

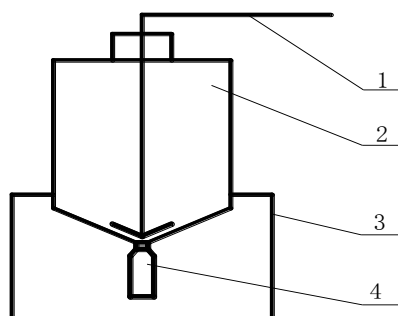
- 7.8.1.1 采样前，使用待采集样品的水彻底冲洗样品容器（玻璃瓶或高密度聚乙烯瓶）。
- 7.8.1.2 经中速定性滤纸过滤后，样品完全注满样品容器，并将气泡释放完毕后盖紧密封。
- 7.8.1.3 取原样品，采样量宜在 50mL~100mL。

7.8.2 ^3H 检测样品

- 7.8.2.1 采样前，使用待采集样品的水彻底冲洗样品容器（玻璃瓶或高密度聚乙烯瓶）。
- 7.8.2.2 经中速定性滤纸过滤后，样品完全注满样品容器，并将气泡释放完毕后盖紧密封。
- 7.8.2.3 取原样品，采样量宜在 200mL~500mL。

7.8.3 ^{14}C 检测样品

- 7.8.3.1 ^{14}C 检测样品采样时，应根据检测要求采集相应体积的样品（一般 60L 以上），盛装在干净的气密容器内，不得暴露在空气中。
- 7.8.3.2 送实验室前检测样品在现场使用锥型沉淀器进行沉淀采取。
- 7.8.3.3 将沉淀器安装在具有坚固、水平的底座上(见图 7)，并使用待采集样品的水进行冲洗。
- 7.8.3.4 在圆锥体的底部拧紧一个 1L 的聚乙烯广口瓶。
- 7.8.3.5 把样品注入沉淀器至其颈部，确保没有外部物质的混入。
- 7.8.3.6 加入 5g 硫酸亚铁 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)，搅动使其溶解并分布均匀。如果样品中含有溶解 H_2S ，无须加入硫酸亚铁。
- 7.8.3.7 加入 50mL 左右不含碳酸盐的饱和 NaOH 溶液，充分搅动，用 pH 计或 pH 试纸检测样品碱度，直至 pH 值大于 12。避免把 NaOH 溶液暴露在空气中。
- 7.8.3.8 把 200g BaCl_2 或 170g SrCl_2 完全溶解在约 800mL 样品中。留 30mL 备查是否完全沉淀，其它加入 60 L 样品容器中，盖严容器并搅动 5 min，将逐渐有大量沉淀形成。
- 7.8.3.9 加 40mL 聚丙烯酰胺溶液，盖严容器，隔几分钟慢慢搅动 1min，共搅动 3min，如果沉淀是粒状的，它将快速沉入样品瓶，用搅拌棒使沉淀物沿漏斗壁滑入瓶中。
- 7.8.3.10 在不搅动的情况下，通过在沉淀器的顶部加入预留的 30mL BaCl_2 或 SrCl_2 溶液来检查是否完全沉淀，如果有暗色物质出现则表明需要进一步沉淀，需加入更多的 BaCl_2 或 SrCl_2 ，同时需要加入 NaOH 溶液并搅动，确保完全沉淀。
- 7.8.3.11 当全部沉淀物都从漏斗中取出后，用固定在搅拌棒底端的橡皮塞子塞住漏斗颈部以封闭漏斗底部。移去装有沉淀物的瓶子，盖紧并贴上样品标签，3 个月内送实验室检测。



说明：

- 1—不锈钢搅拌器；2—60L塑料取样桶；
3—搅拌器支架；4—1L样品瓶。

图7 锥形沉淀器示意图

7.8.4 ^{13}C 检测样品

7.8.4.1 采样体积可由野外碱度检测值参照表 5 采取。

表5 野外碱度检测值与采样体积关系

| 碱度 mg/L HCO_3^- | 采样体积 mL |
|-----------------------------|------------|
| 10 | 500 |
| 50 | 100 |
| 100 | 50 |
| 200 | 25 |

7.8.4.2 采样瓶宜使用有密封盖子的棕色玻璃瓶或塑料瓶，或选择具有足够体积以容纳至少含有 5 mg HCO_3^- 样品的圆柱形双阀不锈钢容器或玻璃容器。瓶塞优先选择硅隔膜塞。

7.8.4.3 如果在采样过程中不发生气体逸出，也可以使用特制采样器或井下抽取法采样。

7.8.4.4 采用井下抽取采样时，把连接水泵的橡胶管或塑料水管放入干净的样品瓶底，避免样品飞溅但允许溢流。

7.8.4.5 若使用敞口定深采样器采样，至少淹没深度大于采样器两个长度后再关闭阀门。

7.8.4.6 样品应保存阴凉的地方，并在 7 天内完成检测。

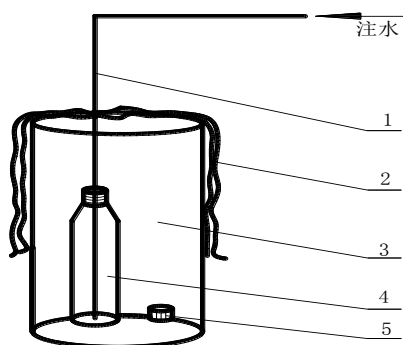
7.8.5 氟氯化碳(CFC) 检测样品

7.8.5.1 采样井完成清洗后，控制采样支管上的止水夹将流量调整至约 0.4L/min，冲洗采样管路 2min。

7.8.5.2 观察采样支管中的水流，不得有气泡存在，否则应通过调解排水管出口阀门和采样支管上的止水夹消除气泡。

7.8.5.3 宜使用 50 mL 带铝箔密封垫的螺口玻璃瓶采取样品。

7.8.5.4 采样时，把样品瓶和瓶盖放在一个 1 L~2 L 容量、高于样品瓶的塑料烧杯（或水桶）中，把采样支管的出水端紫铜管插入样品瓶底部，缓缓注入样品，样品自瓶颈产生溢流后继续注入样品，直至从烧杯中溢流出至少 2 L 样品。见图 8。



说明：

1—采样支管；2—溢流；3—烧杯；

4—样品瓶；5—样品瓶盖。

图8 氟氯化碳 (CFC) 检测样品采集方法示意图

7.8.5.5 从烧杯底部轻叩瓶盖以逐出可能存在的空气泡。自瓶中移去紫铜管后在水下旋紧瓶盖。

- 7.8.5.6 从烧杯中取出样品瓶将其擦干。倒置并轻叩样品瓶，确认无气泡存在，否则倒空样品瓶，更换一新瓶盖重新采样。
- 7.8.5.7 采取此种样品时，应采取两个以上副样。
- 7.8.5.8 对确认合格的样品用胶带或封口膜等缠绕扎紧瓶盖。
- 7.8.5.9 贴上记录有样品编号及其它必要信息的标签，并用透明胶带覆盖标签。
- 7.8.5.10 将样品瓶倒置在冷藏箱（推荐使用 4℃左右电冷藏箱）中保存。
- 7.8.6 六氟化硫（SF₆）测年检测样品**
- 7.8.6.1 采样井完成清洗后，控制采样支管上的止水夹将流量调整至约 0.4 L/min，冲洗采样管路 2 min。
- 7.8.6.2 观察采样支管中的水流，不得有气泡存在，否则应通过调解排水管出口阀门和采样支管上的止水夹消除气泡。
- 7.8.6.3 应使用 1000 mL 带 PE 空心锥体密封塞的螺口玻璃瓶采样。
- 7.8.6.4 采样时，把采样支管的出水端管插入样品瓶底部，缓缓注入样品，直至注满样品瓶并产生约 2.5 L 溢流。
- 7.8.6.5 在样品仍在溢流的同时从瓶中缓缓移出出水端管，迅速旋紧瓶盖。
- 7.8.6.6 倒置并轻叩样品瓶，确认无气泡存在，否则倒空样品瓶重新采样（更换新 PE 空心锥体密封塞）。
- 7.8.6.7 对确认合格的样品用胶带或封口膜等缠绕扎紧瓶盖。
- 7.8.6.8 采取此种样品时，应采取两个以上副样。
- 7.8.6.9 贴上记录有样品编号及其它必要信息的标签，并透明胶带覆盖标签。
- 7.8.6.10 将样品瓶倒置冷藏箱（推荐使用 4℃左右电冷藏箱）中保存。
- 7.8.6.11 采取样品的同时用取气袋收集环境空气，做好标志，并与样品同时送实验室检测。

8 样品运输与送检

8.1 样品运输

- 8.1.1 样品装箱前应将样品容器内外盖盖紧，对装有样品的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。
- 8.1.2 检测溶解气体、挥发性和半挥发性有机物组分的样品瓶应平置或倒置（窄口瓶）存放。
- 8.1.3 同一采样点的样品尽量装在同一箱内。
- 8.1.4 采用硬质储样箱运输样品，样品瓶之间不留空隙。玻璃样品瓶间、玻璃样品瓶与箱体间应衬以柔软材料，以避免因碰撞导致破损。有盖的样品箱应标有“切勿倒置”明显标志。
- 8.1.5 样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施，在运输期间应满足样品保存环境。
- 8.1.6 检测挥发性和半挥发性有机污染物的高污染样品与清洁样品不适于同车运输；若不可避免同车运输，则应采取隔离措施。
- 8.1.7 某些专用样品容器，例如带旋塞阀的玻璃或不锈钢样品容器、夹块压封的铜管等，应采用专门设计的、保证样品容器不产生滑动、震动和相互碰撞的储样箱，保证运输期间旋塞阀不被扭动、铜管不产生划痕等。
- 8.1.8 在运送样品时，所有装箱的并附有现场采样记录表的样品，采样人和送样人都应进行清点和校核，并在样品送检单上签字，注明装运日期和运送方式。

8.1.9 运输时应有押运人员，防止样品损坏和受沾污。若样品通过铁路或公路托运，样品瓶上应附识别样品来源及托运到达目的地的装运标签。

8.2 样品送检

8.2.1 应在样品允许保存时限内尽早将样品交付实验室。

8.2.2 移交实验室时，应向实验室提交注明检测项目和要求的样品送检单。交接双方应逐一核对样品，并在样品送检单上签字。样品送检单一式二份，双方各保存一份。

9 质量控制

9.1 采样质量保障措施

9.1.1 采样人员应达到本标准 7.1.2 要求，方能从事地下水采样工作。

9.1.2 采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，如不允许使用化妆品，不允许在采样时、样品分装时、样品密封时吸烟等。采样车辆应停放在采样点下风向 50 m 以外处。

9.1.3 采样器具应按检定规程或校(检)验方法校准，并处于有效工作状态。

9.1.4 采样器具材质应符合本标准的要求。

9.1.5 采样器具应避免接触任何污染源。

9.1.6 井中采样前应彻底清洗井口和井口管。

9.1.7 样品采取后应在现场根据所测项目的保存要求，及时添加样品保存剂。

9.1.8 样品采取后，应及时将样品容器盖紧、密封，贴好标签，做好现场采样记录。

9.1.9 采用胶带或封口膜等密封样品容器时，应先用吸水纸、毛巾等干燥容器表面，后用胶带或封口膜等缠紧容器口，粘贴标签时，也应在擦除样品容器表面的水渍后进行，以防储运过程中容器盖松动、标签掉落等。

9.2 采样质量检查

9.2.1 采样过程中，每个步骤和程序都应进行自检和互检。

9.2.2 每批样品，应选择部分检测项目加采现场平行样和现场空白样，与样品一起送实验室检测。

9.2.3 对检测 NO_3^- 、半挥发性有机物组分样品，每 20 个样品，取平行样一组（取双份），空白样一组，加标样一组；不足 20 个样品时，取平行样一组，空白样一组，加标样一组。

9.2.4 现场空白样应在采样现场以纯水作样品，按检测项目的采取方法和要求，与样品同等条件下装瓶，保存、运输和送交实验室分析，通过现场空白样检验，掌握采样过程中操作步骤和环境条件对样品质量影响的状况。

9.2.5 现场平行样应在同等条件下重复采取两个或多个完全相同的子样，送实验室分析，现场平行样主要反映采样与实验室的精密度变化状况。

9.2.6 现场加标样应取一组现场平行样，将实验室配制的一定浓度的被检测参数的标准溶液，等量加入到其中一份已知体积的样品中，然后按采样要求处理，同时送实验室分析，获得的检测结果与实验室加标样对比，以掌握检测参数在采样，运输过程中的准确度变化情况。

10 健康安全环保

10.1 针对不同采样环境，采样前应就健康、安全和环境保护进行风险分析和危害识别，制定具体的风险控制措施。

- 10.2 野外采样应两人以上，禁止单人进行野外采样作业。
- 10.3 采样人员应按规定配备、使用劳动防护用品和应急救生用品（用具）。
- 10.4 打开含有挥发性、半挥发性有机物容器盖，或封闭的地下水井（含监测井）井盖时，应采取措施防止有毒有害气体逸出对人体造成伤害。
- 10.5 采样所用药剂应妥善管理，防止药剂泄露危害身体健康或污染环境。
- 10.6 采用药剂清洗样品容器时，洗涤后废水不得随意排放，应统一回收处理。
- 10.7 采样井洗井排水（对耕地有污染的）不得随意排放，应集中处理，达标后排放。

附 录 A
(规范性)
地下水样品的保存和送检要求

表A.1 地下水样品的保存和送检要求

| 序号 | 检测指标 | 样品容器和体积 | 保存方法 | 保存时间 (含检测时间) |
|----|--------------------------|------------|---|---------------|
| 1 | 色 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 2 | 嗅和味 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 3 | 浑浊度 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 4 | 肉眼可见物 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 5 | pH | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 6 | 总硬度 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 7 | 溶解性总固体 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 8 | 硫酸盐 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 9 | 氯化物 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 10 | 铁 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 11 | 锰 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 12 | 铜 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 13 | 锌 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 14 | 铝 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 15 | 挥发性酚类 | G, 1L | 氢氧化钠, pH≥12, 4℃冷藏 | 24 小时 |
| 16 | 阴离子表面活性剂 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 17 | 耗氧量(COD _{Mn} 法) | G 或 P, 1L | 原样 或硫酸, pH≤2 | 10 天 24 小时 |
| 18 | 氨氮 | G 或 P, 1L | 原样 或硫酸, pH≤2, 4℃冷藏 | 10 天 24 小时 |
| 19 | 硫化物 | 棕色 G, 0.5L | 每 100 mL 样品加入 4 滴己酸锌溶液 (200 g/L) 和氢氧化钠溶液 (40 g/L), 避光 | 7 天 |
| 20 | 钠 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 21 | 总大肠菌群 | 灭菌瓶或灭菌袋 | 原样 | 4 小时 |
| 22 | 菌落总数 | 灭菌瓶或灭菌袋 | 原样 | 4 小时 |
| 23 | 亚硝酸盐 | G 或 P, 1L | 原样 或硫酸, pH≤2, 4℃冷藏 | 10 天 24 小时 |
| 24 | 硝酸盐 | G 或 P, 1L | 原样 或硫酸, pH≤2, 4℃冷藏 | 10 天 24 小时 |
| 25 | 氰化物 | G, 1L | 氢氧化钠, pH≥12, 4℃冷藏 | 24 小时 |
| 26 | 氟化物 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 27 | 碘化物 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 28 | 汞 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 29 | 砷 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |

表 A.1 地下水样品的保存和送检要求 (续)

| 序号 | 检测指标 | 样品容器和体积 | 保存方法 | 保存时间 (含检测时间) |
|----|------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 30 | 硒 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 31 | 镉 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 32 | 铬(六价) | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 33 | 铅 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 34 | 总 α 放射性 | P, 5L | 原样 或盐酸, pH≤2 | 30 天 |
| 35 | 总 β 放射性 | P, 5L | 原样 或盐酸, pH≤2 | 30 天 |
| 36 | 铍 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 37 | 硼 | G 或 P, 1L | 原样 | 10 天 |
| 38 | 铋 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 39 | 钡 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 40 | 镍 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 41 | 钴 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 42 | 钼 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 43 | 银 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 44 | 铊 | G, 0.5L | 硝酸, pH≤2 | 30 天 |
| 45 | 三氯甲烷 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 46 | 四氯化碳 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 47 | 苯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 48 | 甲苯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 49 | 二氯甲烷 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 50 | 1,2-二氯乙烷 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 51 | 1,1,1-三氯乙烷 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 52 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 53 | 1,2-二氯丙烷 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 54 | 三溴甲烷 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 55 | 氯乙烯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 56 | 1,1-二氯乙烯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 57 | 1,2-二氯乙烯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 58 | 三氯乙烯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 59 | 四氯乙烯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 60 | 氯苯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 61 | 邻二氯苯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 62 | 对二氯苯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 63 | 三氯苯 (总量) | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 64 | 乙苯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 65 | 二甲苯 (总量) | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |

表 A.1 地下水样品的保存和送检要求 (续)

| 序号 | 检测指标 | 样品容器和体积 | 保存方法 | 保存时间 (含检测时间) |
|----|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 66 | 苯乙烯 | 2×40mL VOA 棕色 G | 加酸, pH<2, 4℃冷藏 | 14 天 |
| 67 | 2,4-二硝基甲苯 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 68 | 2,6-二硝基甲苯 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 69 | 萘 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 70 | 蒽 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 71 | 荧蒽 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 72 | 苯并(b)荧蒽 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 73 | 苯并(a)芘 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 74 | 多氯联苯 (总量) | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 75 | 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 76 | 2,4,6-三氯酚 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 77 | 五氯酚 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 78 | 六六六 (总量) | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 79 | γ-六六六 (林丹) | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 80 | 滴滴涕 (总量) | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 81 | 六氯苯 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 82 | 七氯 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 83 | 2,4-滴 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 84 | 克百威 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 85 | 涕灭威 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 86 | 敌敌畏 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 87 | 甲基对硫磷 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 88 | 马拉硫磷 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 89 | 乐果 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 90 | 毒死蜱 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 91 | 百菌清 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 92 | 莠去津 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |
| 93 | 草甘膦 | 2×1000mL 棕色 G | 4℃冷藏 | 7 天 (提取), 40 天 |

注: 1. G—硬质玻璃瓶; P—聚乙烯瓶。
2. 对于无机检测指标, 当样品容器、采样体积、保存方法和保存时间一致时, 可采集一份样品供检测用。
3. 45-66 号为挥发性有机物, 同一份样品可完成上述指标分析, 共采样 2×40mL。
4. VOA 棕色玻璃瓶指专用于挥发性有机物取样分析的玻璃瓶, 可用于吹扫捕集自动进样器, 配套内附聚四氟乙烯膜、取样针可直接刺穿取样的瓶盖。
5. 67-83,86-92 号为极性比较小的半挥发性有机物, 可以采用同一流程进行萃取测定, 共采样 2×1000mL。
6. 84-85 号为极性比较大的半挥发性有机物, 可以采用同一流程进行萃取测定, 共采样 2×1000mL。
7. 93 号需衍生化, 单独为一分析流程, 采样量 2×1000mL。

附 录 B
(规范性)
地下水采样记录表

表 B.1 地下水采样记录表

| | | | | | | | |
|-------------|---|--|-----------|--|-------|-----|---------|
| 统一编号 | | 图幅名称 | | 图幅编号 | | | |
| 样品编号 | | 比例尺 | | | | | |
| 地理位置 | 省(市) 市(县) 区(镇、乡) 街(村) 号(组) | | | | | | |
| 坐标 | 经度: ° ' " | | 纬度: ° ' " | | | | |
| | X | | Y | | | | |
| 水点类型 | <input type="checkbox"/> 泉 <input type="checkbox"/> 井 <input type="checkbox"/> 其他 | 水点名称及编号 | | 地面高程 | m | | |
| 采样时间 | 年 月 日 时 | | 天气 | | | | |
| 采样井 | 类 型 | | | 井口直径 | mm | | |
| | 井 深 | m | | 静止水位 | m | | |
| | 成井时间 | | | 开采方式 | | | |
| | 井水用途 | | | 采样深度 | m | | |
| 现场测试 | 气 温 | °C | 电导率 EC | $\mu\text{s/cm}$ | Eh mv | | |
| | 水 温 | °C | 溶解氧 DO | mg/L | pH | | |
| | 浊 度 | NTU | | | | | |
| 采 样 | 采样前抽水时间 | | 样 品 | 编 号 | 体 积 | 处 置 | 检 测 项 目 |
| | 采样流量 | | | | | | |
| | 采样方法 | | | | | | |
| | 采样层位 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 水文地质特征 | 含水层岩性 | <input type="checkbox"/> 松散沉积物 <input type="checkbox"/> 沉积岩 <input type="checkbox"/> 火成岩 <input type="checkbox"/> 变质岩 | | | | | |
| | 地下水类型 | <input type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 承压水 | | | | | |
| | 采样点所在地下水流系统中的位置 | | | <input type="checkbox"/> 补给区 <input type="checkbox"/> 径流区 <input type="checkbox"/> 排泄区 | | | |
| | 附近地表水体 | | | <input type="checkbox"/> 河 <input type="checkbox"/> 湖(塘) <input type="checkbox"/> 水库 <input type="checkbox"/> 渠 <input type="checkbox"/> 污水沟 <input type="checkbox"/> 其它 | | | |
| 采样点周围环境描述 | 土地利用类型 | <input type="checkbox"/> 城市(住宅区、工业、商业、其他) <input type="checkbox"/> 农业(灌溉农田、非灌溉农田、其他) <input type="checkbox"/> 牧业 <input type="checkbox"/> 林业 <input type="checkbox"/> 矿业 <input type="checkbox"/> 荒地 <input type="checkbox"/> 其他 | | | | | |
| | 可能影响地下水质的周围环境(100米范围内) | <input type="checkbox"/> 矿渣 <input type="checkbox"/> 油井 <input type="checkbox"/> 化工厂 <input type="checkbox"/> 冶炼厂 <input type="checkbox"/> 储油罐或输油管 <input type="checkbox"/> 加油站 <input type="checkbox"/> 垃圾场 <input type="checkbox"/> 养殖场 <input type="checkbox"/> 干洗店 <input type="checkbox"/> 化粪池 <input type="checkbox"/> 机场 <input type="checkbox"/> 公路 <input type="checkbox"/> 其它 | | | | | |
| 采 样 点 示 意 图 | 平面图(照片) | | | | | | |

采样人: _____ 记录人: _____ 审核人 _____

附录 C
(规范性)
样品标签

表C.1 样品标签

| | | | |
|----------|-------|-----------|--------|
| 孔(泉)号 | | 样品编号 | |
| 采样地点 | | | |
| 坐标 | | | |
| 采样深度 | m 至 m | 水源种类 | |
| 天气 | | 气温 | °C |
| 水温 | °C | pH | |
| 浊度 | NTU | 电导率 EC | μ s/cm |
| 氧化还原电位Eh | mV | 溶解氧 DO | mg/L |
| 采样日期 | | 采样人 | |
| 样品保存方法 | | | |
| 检测项目 | | | |
| 送样单位 | | | |
| 备注 | | | |

参 考 文 献

- [1] 中国地质调查局. 水文地质手册 [M]. 地质出版社. 2012
 - [2] 徐智彬等. 水文地质勘查方法[M]北京: 中国地质大学出版社有限公司. 2013
 - [3] 中国标准出版社. 环境监测方法标准汇编(水环境) [M]. 中国标准出版社. 2014
 - [4] AQ 2004-2005 地质勘探安全规程
 - [5] DZ/T 0064. 2-1993 地下水水质检验方法 水样的采取和保存
 - [6] DZ/T 0290-2015 地下水水质标准
 - [7] DZ/T 0064. 2-1993 地下水水质检验方法 水样的采集和保存
 - [8] HJ 493-2009 水质采样 样品的保存和管理技术规定
 - [9] HJ 494-2009 水质 采样技术指导
 - [10] HJ 495-2009 水质 采样方案设计技术规定
 - [11] HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范
 - [12] DD 2008-1 地下水污染调查评价规范
 - [13] DD 2014-15 地下水污染调查评价样品分析质量控制技术要求
 - [14] GWI-B1 全国地下水调查技术要求—水样采集与送检技术要求
 - [15] GWI-B2 全国地下水调查技术要求—地下水现场测试操作规程
 - [16] GWI-B3 全国地下水调查技术要求—环境同位素调查方案设计与样品采取技术要求
-