

《地下水质量标准》(报批稿)

标准编制说明

起草单位：中国地质环境监测院

二〇二四年十二月

地下水质量标准

(送审稿)

修订说明

计划下达: 自然资源部科技发展司

计划编号: _____

起草单位: 中国地质环境监测院

起草负责: 李文鹏

标准类型: 制定 修订

提交时间: 2024年12月

目 录

一、工作简况.....	1
(一) 编制编制背景.....	1
(二) 任务来源.....	1
(三) 编写单位.....	1
(四) 主要工作过程.....	1
(五) 标准起草人员.....	3
二、标准编制原则.....	4
三、确定标准主要内容的依据.....	5
(一) 标准的主要内容.....	5
(二) 标准确定的修订依据.....	52
四、主要试验（验证）分析、综述报告和预期（经济）效果.....	54
(一) 主要试验（验证）分析、综述报告.....	54
(二) 预期（经济）效果.....	54
五、采用国际先进化标准的程度及与同类标准水平的对比.....	56
六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系.....	57
七、重大分歧意见的处理经过和依据.....	57
八、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议.....	57
九、贯彻标准的要求和措施建议.....	57
十、其他应予说明的事项.....	57

一、工作简况

（一）编制背景

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）于2017年10月14日发布，2018年05月01日实施。由原国土资源部和水利部共同提出。随着我国工业化进程加快，人工合成的各种化合物投入施用，地下水中各种化学组分正在发生变化；地下水的处理技术和分析技术不断进步，为适应调查评价需要，科学评价地下水质量，进一步与升级的GB 5749-2022相协调，促进交流，因此对GB/T14848-2017进行修订。

（二）任务来源

为贯彻落实《完善饮用水相关标准工作方案》，开展地下水质量相关标准研究，自然资源部科技发展司组织有关标委会开展了《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的修订工作，并于2023年4月23日申请了国家标准立项。该标准的修订是由中国地质调查局水文地质与水资源调查监测评价所属的全国水资源调查监测评价与智慧服务项目支持。

（三）编写单位

本标准主要编制单位有：中国地质环境监测院、生态环境部环境规划院、中国地质大学（北京）、中国地质调查局、中国水利水电科学研究院、生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心、水利部信息中心、国家地质实验测试中心、中国环境科学研究院、中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国环境监测总站、中国地质调查局水文地质环境地质调查中心。

（四）主要工作过程

2023年4-8月，起草组开展了资料收集，并对地下水质量调查、监测和评价工作进行调研，明确了地下水质量标准修订总体工作思路，确定标准的章节结构，编制完成标准初稿。期间，组织专家研讨会，讨论标准初稿，重点明确了地下水

质量分类和指标限值修改范围。

2023年9月至2024年12月，起草组根据拟修订的内容，编制完成了征求意见稿（第一稿），并组织了中国地质环境监测院、生态环境部环境规划院、中国水利水电科学研究院、中国地质大学（北京）、生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心、水利部信息中心、国家地质实验测试中心、中国环境科学研究院、中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国环境监测总站、中国地质调查局水文地质环境地质调查中心等相关专家，对征求意见稿（第一稿）进行了研讨。意见主要集中在四个方面：明确地下水质量的分类和用途；科学合理的修改相关指标的限值；调整地下水采集、流转和测试中相关规定。

2024年1月至3月，起草组根据专家的意见和建议进行修改完善，编制完成征求意见稿（第二稿）。期间，起草组向生态环境部环境规划院、生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心、中国地质大学（北京）、国家地质实验测试中心、中国地质科学院水文地质环境地质研究所、水利部信息中心、中国环境科学研究院，征询意见。意见主要集中在六个方面：进一步明确指标的分类；增加水化学相关指标；总硬度、铁和锰等原生组分的限值调整；地下水I类水和II类水是否合并；部分指标的检测方法达不到I类水要求；建议增加新污染物监测指标。

2024年4月至8月，起草组按照反馈意见与建议进行修改完善，编制完成征求意见稿（第三稿）。期间，起草组向生态环境部环境规划院、生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心、中国地质大学（北京）、国家地质实验测试中心，征询意见。意见主要集中在个方面：建议增加参考指标；明确指标限值调整的原则；考虑溶解性总固体在地下水质量中如何应用。

2024年9月至12月，起草组按照反馈意见与建议进行修改完善，编制完成征求意见稿（第四稿）。期间，组织召开专家研讨会，并对标准征求意见稿进行研讨。与会专家建议进一步研究总硬度、铁、锰等指标的分类原则和办法；进一步筛选、完善部分术语和定义；调整样品保存、流转和检测方法的相关要求。

(五) 标准起草人员

本次《地下水质量标准》修订工作由中国地质环境监测院牵头，并具体负责实施，12家单位的21位地下水质量相关专家组成编写组，进行修订。李文鹏、李圣品负责术语确定编写原则、总体思路、拟定修订方案、确定编写提纲，朴海涛、张艺伟负责收集整理专家意见以及相关统稿工作，殷秀兰、邵托娅、李文娟等负责编写编制说明，其他各部分内容分工见表1-1。

表1-1 地下水质量标准修订工作任务分工明细表

姓名	单 位	任务分工
李文鹏	中国地质环境监测院	标准总体框架及各章节制定
李圣品	中国地质调查局水环部	标准总体框架及内容细化
陈 坚	生态环境部环境规划院	地下水质量分类
何江涛	中国地质大学（北京）	地下水质量分类和标指限值
王 璞	中国地质调查局	标准总体框架
金喜来	水利部信息中心	地下水指标确定和样品分析测试
韩占涛	生态环境部土壤与农业农村 生态环境监管技术中心	地下水质量分类和评价
唐克旺	中国水利水电科学研究院	地下水质量分类
饶 竹	国家地质实验测试中心	样品采集、保存和分析测试
朴海涛	中国地质环境监测院	样品采集、保存和分析测试
刘 菲	中国地质大学（北京）	地下水质量评价和指标限值
孙源媛	中国环境科学研究院	地下水监测指标
孙继朝	中国地质科学院 水文地质环境地质研究所	地下水质量分类和评价方法
李名升	中国环境监测总站	地下水监测指标
刘 琨	中国地质环境监测院	地下水监测指标
文冬光	中国地质调查局 水文地质环境调查中心	标准总体框架
蔡五田	中国地质调查局 水文地质环境调查中心	地下水质量分类
陈鸿汉	中国地质大学（北京）	地下水质量评价
张艺伟	中国地质环境监测院	地下水质量评价方法
黄 毅	国家地质实验测试中心	样品采集、保存和分析测试
郑跃军	中国地质环境监测院	标准编制说明
殷秀兰	中国地质环境监测院	标准编制说明及专家意见汇总
邵托娅	中国地质环境监测院	标准编制说明
李文娟	中国地质环境监测院	标准编制说明

二、标准编制原则

根据标准化工作导则 GB/T1.1—2009 的要求，在系统总结我国地下水质量调查、监测和评价成果基础上，确定了新形势下地下水质量调查的新要求与新内容。在规范编制过程中遵循以下原则：

1、继承性

我国水文地质工作者在长期生产、科研、教学工作中，积累了丰富的经验，以《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）》基础，参考《生活饮用水卫生标准（GB 5749-2022）》、《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水（GB 8537-2018）》、《农田灌溉水质标准（GB 5084-2021）》、《地下水监测网运行维护规范（DZ/T 0307-2023）》等规范。针对现有标准中存在的问题和不足，认真分析研究现行相关标准中正确而有效的内容，是本标准制定工作的基础和前提。

2、先进性

本次修订工作应反映我国当前地下水质量调查、监测和评价工作的理论和技术水平，注重修订原标准中不合时宜的条目与内容，增加地下水质量调查监测的新方法和新成果的科学合理引入。

3、一致性

《地下水质量标准》作为地下水质量调查、监测和评价相关标准中最为基础的专业技术规范，是为地下水管理、科研、教学服务。因此，编制的《地下水质量标准》中相关内容，力求与现行的规范、标准等有关内容融合和一致。

4、规范性

《地下水质量标准》作为水文地质相关工作的依据和技术指南，必须遵循规范性、科学性、准确性原则。主要体现在标准条目的准确、内容的严谨以及相关符号表达的规范等方面。

5、实用性

编制的标准具有很好的实用性。《地下水质量标准》内容需通俗易懂，具备地下水工作基础的广大工程技术人员能理解《地下水质量标准》的相关内容。

三、确定标准主要内容的依据

(一) 标准的主要内容

《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 原标准共有 6 章，前两章为主题内容与适用范围、引用标准，其他 4 章依次为术语和定义、地下水质量分类与指标、地下水质量调查与监测、地下水质量评价。此外，还包括 1 个规范性附录（附录 A）和一个资料性附录（附录 B）。

标准修订后的章节共有 6 章，与原标准结构一致，“范围”、“规范性引用文件”2 个章节为标准、规范的固定章节。其他 4 个章节按照术语和定义、地下水质量分类及指标、地下水质量调查与监测、地下水质量评价等内容进行编写。其中，附录做了调整，增加了 1 个规范性附录和 1 个资料附录。

1、规范性引用文件

增加了 GB 8537-2018 食品安全国家标准 饮用天然矿泉水，GB/T 5750.2 生活饮用水标准检验方法 第 2 部分：水样的采集与保存，GB 5084-2021 农田灌溉水质标准，DZ/T 0307-2023 地下水监测网运行维护规范，DZ/T 0064.2 地下水质分析方法 第 2 部分：水样的采集和保存，HJ 164 地下水环境监测技术规范等 6 项规范性引用文件。

2、术语和定义

该部分内容包含原标准中的地下水质量、常规指标、非常规指标、人体健康风险相关内容，增加了参考指标、地下水质量调查、地下水质量监测三个术语，修订后共包含术语 7 条，其中新增术语 3 条，改写术语 1 条，具体修订内容见表 3-1。

表 3-1 水文地质学基本理论修改情况表（修改和新增）

序号	章节号	条目名称	说明
1	3.2	常规指标	改写术语内容
2	3.4	参考指标	据地下水质量调查监测需求新增
3	3.5	地下水质量调查	据水文地质学基础内容新增
4	3.6	地下水质量监测	据水文地质学基础内容新增

3、地下水质量分类及指标

该部分内容包含原标准中的地下水质量分类和地下水质量分类指标两部分内容，修改了地下水质量分类，修改了 30 项指标分类限值。

(1) 地下水质量分类

修订内容：主要修订了III类水的划分，将III类水划分为III-1 和III-2 两类。III-1 类水为符合 GB 5749-2022 要求的地下水，与原标准III类水保持一致；III-2 类为一般化学指标总硬度、铁、锰浓度较高，其他指标符合 GB 5749-2022 要求，简易处理后适用于生活饮用水供水水源及工农用水。

修订依据：由于地质环境背景的差异，我国很多地区地下水中总硬度、铁、锰等天然化学组分含量较高，但此类地下水仍是主要的供水水源。目前，总硬度、铁、锰对人体健康相关的指导值尚未提出，WHO 饮水水质标准（第四版）和美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版)因此并未对提出它们在生活饮用水中的限值。考虑到总硬度、铁、锰的背景含量、易处理程度和对人体健康的影响，即使在含量较高的情况下，仍可以作为生活饮用水水源及工农业用水，简易处理后满足生活饮用水的要求。因此，增加了III-2 类水的规定，使地下水更符合生活饮用水水源和工农业用水的实际需求。

(2) 地下水质量分类指标

修订内容：更改了 4 项指标名称，包括阴离子表面活性剂名称修改为阴离子合成洗涤剂、耗氧量(CODMn 法，以 O₂ 计)名称修改为高锰酸盐指数(以 O₂ 计)、氨氮(以 N 计)名称修改为氨(以 N 计)、1,2-二氯乙烯名称修改为 1,2-二氯乙烯(总量)；更改了 30 项指标的限值，包括总硬度、硫酸盐、铁、锰、锌、氨(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)、氟化物、碘化物、硒、镉、甲苯、硼、锑、钡、镍、银、1,1,1-三氯乙烷、氯乙烯、三氯乙烯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、蒽、甲基对硫磷、马拉硫磷、乐果、草甘膦。

修订依据：指标分类主要依据 GB 5749-2022《生活饮用水卫生标准》、美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版)、GB 8537-2018《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水》和我国地下水质量调查资料进行修订。

指标 I 类水限值：对于感官性状一般化学指标，如：铝、硫化物、钠，I类水痕量组分通常根据目标检出限确定，常量组分则根据地下水质量统计资料确定；对于无机毒理学指标，如：硼、锑、银、铊，I类水痕量组分通常根据目标检出限确定；对于有机毒理学指标，如：三氯甲烷、四氯化碳等，I类水限值为目标检出限。

指标 II 类水限值：对于感官性状一般化学指标，II类水限值通常根据地下水质量统计数据结合 I 类水限值及 III 类水限值确定；对于无机毒理学指标，II类水限值首先根据致癌分类方法确定致癌性，对于致癌指标取 III 类水限值的 1/10，对于非致癌指标，取 III 类水限值的 1/5，如果此数值小于 I 类水限值，则规定 II 类水的限值与 I 类水限值一致；对于有机毒理学指标，为了区分有机指标的危害性，确定 II 类水限值时考虑指标的致癌分类，对于致癌指标取 III 类水限值的 1/10，如果此数值小 I 类水限值，则规定 II 类水的限值与 I 类水限值一致。对于非致癌指标，取 III 类水限值的 1/5，如果此数值小于 I 类水限值，则规定 II 类水的限值与 I 类水限值一致。

指标 III 类水限值：对于感官性状一般化学指标，III类水限值依据 GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》给出的标准值结合地下水质量统计数据确定；对于无机毒理学指标，III类水限值依据 GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》和 GB 8537-2018《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水》给出的标准值确定；对于有机毒理学指标，III类水限值依据 GB5749-2022《生活饮用水标准》给出的标准值确定，如 GB5749-2022《生活饮用水标准》中没有指标的饮用水标准值，则依据 EPA 饮用水水质标准（2018）或 WHO 饮水水质标准（第四版）以及其他国家可供参考的饮用水标准确定。

指标 IV 类水限值：对于感官性状一般化学指标，IV类水限值通常根据美国 EPA 饮用水水质标准（2018）提供的参考剂量（RfD）值进行计算，如 EPA 饮用水水质标准（2018）中未提供指标的 RfD 值，则依据地下水质量统计数据与 III 类水限值确定；对于无机毒理学指标和有机毒理学指标，IV类水限值首先依据 EPA 饮用水水质标准（2018）提供的 RfD 值和 10^{-4} 致癌风险数（CR）值进行计算，然后结合地下水质量统计数据进行调整确定。根据这两组指标浓度限值可确定大部分

有机毒理学指标和部分无机指标IV类水限值。当两组数据都有时，从安全性角度考虑取小值，两者只有一个数据的，则取这个数据。如果这两组指标限值中的小值比饮用水标准值小，则取大值。对于 EPA 未提供 RfD 和 10^{-4} 致癌风险值的毒理学指标，或者根据 RfD 和 10^{-4} 致癌风险值计算值均比饮用水标准值小的，则根据 GB 5749-2022《生活饮用水卫生标准》给出的标准值或III类水限值放大两倍确定。

根据美国 EPA 饮用水水质标准（2018）中的参考剂量（RfD, mg/kg/day），可以计算出人一生长期饮用这种水不会产生有害影响所对应的指标浓度限值（公式 3-1）。 10^{-4} 致癌风险则直接提供了人一生长期饮用这种水产生的致癌风险小于万分之一概率所对应的指标浓度限值。

$$Con = \frac{RfD \times BW}{IR}$$

其中，BW 表示体重（kg），IR 表示日饮水量，Con 表示参考浓度值。根据《中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)》中国 18 岁及以上居民男性和女性的平均体重分别为 69.6 千克和 59 千克，取 60 kg 为计算标准，饮用量按照平均每天 2L 水计算，据此可以计算相应指标的安全浓度限值。

1. 总硬度

总硬度对地下水作为工农业用途的决定性并不明显，且与人体健康相关的指导值尚未提出。WHO 饮水水质标准（第四版）和美国 EPA《饮用水水质标准》（2018 版）并未对生活饮用水中的总硬度提出要求。

根据自然资源部和水利部地下水监测资料，统计了我国 15 个地下水资源区 2018-2022 年期间的 81295 个地下水监测站点样品分析结果，结果显示，54% 的样品总硬度不大于 300mg/L，73% 的样品不大于 450mg/L，84% 的样品不大于 650mg/L，90% 的样品不大于 850mg/L，反映出我国硬度偏高的地下水分布较为普遍（表 3-2）。

表 3-2 2018-2022 年中国地下水总硬度检出情况

指标	年度	指标数量 /个	检出样品数 量/个	累计百分比对应的指标值 (mg/L)				
				10%	25%	50%	75%	90%
	2018	18213	18204	83	164	279	475	882

	2019	19968	19959	89	175	288	477	895
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	2020	20237	20226	88	174	285	481	907
	2021	13614	13599	82	160	271	461	922
	2022	9263	9263	88	161	278	471	864

总硬度是 GB/T 14848-2017《地下水质量标准》中制定的指标，但根据标准制定至今的多年实际工作情况认为，原有的指标分类限值已经不能满足我国如今地下水水质的状况，因此依据地下水中总硬度的检出情况，地下水的功能用途和健康风险情况对总硬度的限值进行了调整，仍分为五类，但在III类水中将总硬度分为了III-1 和III-2 两种，并对硬度IV和V水限值作了调整。

根据统计数据和 I - V 类地下水功能的划分，保留 GB/T14848-2017《地下水质量标准》中总硬度 I 类水和 II 类水限值。III类水中将总硬度分为了III-1 和III-2 两种，其中III-1 类水限值 ($\leq 450\text{mg/L}$) 与 GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》保持一致，可直接适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；III-2 类水限值 ($\leq 650\text{mg/L}$) 以 GB/T14848-2017《地下水质量标准》IV限值为基础，简易处理后适用于生活饮用水供水水源及工农用水，且不会导致健康风险。IV类基于 2018-2022 年总硬度浓度检出 90% 的平均值，限值适当放宽至 $\leq 900\text{mg/L}$ 。将总硬度值大于IV类水上限值的水定为 V 类水（表 3-3）。

表 3-3 总硬度的分类限值

指标	I类	II类	III-1类	III-2类	IV类	V类
总硬度(以 CaCO ₃ 计)/(mg/L)	≤ 150	≤ 300	≤ 450	≤ 650	≤ 900	> 900

2. 硫酸盐

1985 年，美国 EPA 发布了硫酸盐的健康指导值，拟将其定为 450mg/L ，但未最终确定。1996 年的美国《饮用水安全法案修正案》(The Drinking Water Act) 要求 EPA 与美国疾病控制和预防中心 (CDC) 在 2001 年 8 月《国家饮用水基本规定》颁布之前完成硫酸盐浓度的监管决定。这项联合研究旨在确定饮用水中硫酸盐暴露后对人类健康影响的可靠剂量。EPA 和 CDC 共同得出的结论表明，硫酸盐在饮用水中的浓度低于 600mg/L 时，基本不会对成年人产生健康方面的不良影响。美国在 1998 年召开的专家会议对 EPA 和 CDC 关于饮用水中硫酸盐的

研究做了个补充，认为硫酸盐关于健康的影响的科学证据不足，无法确定600mg/L浓度要求的合理性，并建议在饮用水中硫酸盐浓度超过500mg/L的地区发布健康咨询。

GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》中将≤250mg/L的硫酸盐作为饮用水的限值。现有的毒理学数据表明，硫酸盐可能会对人类和动物的健康产生不利影响。高剂量的硫酸盐具有通便作用，但对健康的不利影响是暂时的，恢复很快。对饮用水中摄入的硫酸盐敏感的群体主要为配方奶粉喂养的婴儿、使用粉状营养补充剂的老年人或残疾人，以及不适应饮用水中高硫酸盐浓度的人。

美国的监测数据表明，在大多数饮用水中都检测到硫酸盐，但很少检测到高于500mg/L的健康参考值。根据自然资源部和水利部地下水监测资料，统计了我国15个地下水资源区2018-2022年期间的81295个地下水监测站点样品分析结果，我国90%的地下水中硫酸盐浓度不超过510mg/L（表3-4）。

表3-4 2018-2022年中国地下水中硫酸盐出情况

指标	年度	指标数量 /个	检出样品数 量/个	累计百分比对应的指标值(mg/L)				
				10%	25%	50%	75%	90%
硫酸盐	2018	18213	17575	5	17	58	162	528
	2019	19968	19527	5	19	60	162	502
	2020	20237	19640	5	17	57	163	551
	2021	13614	13095	4	16	53	158	477
	2022	9263	9241	5	17	58	162	528

美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)在饮用水建议表(Drinking Water Advisory Table)中将硫酸盐的健康基准值定为500mg/L，表明饮用水中硫酸盐浓度低于500mg/L时，基本不会产生健康方面的不良影响(表3-5)。

表3-5 硫酸盐分类限值确定的依据

指标	支撑文件	健康建议值	味觉阈值	嗅觉阈值
硫酸盐/(mg/L)	F '03	500 mg/L	250 mg/L	/

基于我国地下水中硫酸盐的检出情况、硫酸盐对人体健康的风险和我国饮用水对硫酸盐的要求，将硫酸盐IV类水限值修订为≤500mg/L。将硫酸盐值大于IV类水上限值的水定为V类水。保留GB/T14848-2017《地下水质量标准》中硫酸盐

I -III类限值（表 3-6）。

表 3-6 硫酸盐的分类限值

指标	I 类	II 类	III类	IV类	V类
硫酸盐/ (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤500	>500

3. 铁

当铁浓度超过 0.3mg/L 时，铁会污染洗衣房和管道设施。铁浓度低于 0.3mg/L 时通常没有明显的味道，尽管可能会出现浑浊和颜色。人长期饮用含铁过高的水，可能会影响人的饮食以及引起消化系统和骨骼系统疾病。

根据 GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》，铁浓度不大于 0.3mg/L 时，可以作为生活饮用水。美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 在二级饮用水规定中(非强制规定)，也要求饮用水中铁的浓度限值为 0.3mg/L。但 WHO 和 EPA 均未发布饮用水中铁相关的健康指导值。

根据自然资源部和水利部地下水监测资料，统计了我国 15 个地下水资源区 2018-2022 年期间的 81295 个地下水监测站点样品分析结果，结果显示，60% 的样品铁不大于 0.2mg/L, 65% 的样品不大于 0.3mg/L, 90% 的样品不大于 4.5mg/L。地下水中铁的平均浓度为 2.7 mg/L，由此可见我国地下水中铁的含量总体偏高（表 3-7）。

表 3-7 2018-2022 年中国地下水中铁检出情况

指标	年度	指标数量 /个	检出样品数 量/个	累计百分比对应的指标值 (mg/L)				
				10%	25%	50%	75%	90%
	2018	18213	16316	0.02	0.03	0.13	0.93	4.53
	2019	19968	16090	0.01	0.03	0.14	0.89	4.89
铁/ (mg/L)	2020	20237	12908	0.02	0.05	0.17	0.94	5.31
	2021	13614	10950	0.01	0.03	0.08	0.66	4.25
	2022	9263	9100	0.01	0.01	0.05	0.36	3.37

铁是《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中制定的指标，但根据标准制定至今的多年实际工作情况认为，原有的指标分类限值已经不能满足我国如今地下水水质的状况，因此依据地下水中铁的检出情况，地下水的功能用途和健康风

险对铁的限值进行了调整，仍分为五类，但在III类水中将铁分为了III-1 和III-2 两种，并对铁IV和 V 水限值作了调整。

保留 GB/T14848-2017《地下水质量标准》中铁 I 类水和 II 类水限值。III类水中将铁分为了III-1 和III-2 两种，其中III-1 类水限值（ $\leq 0.3\text{mg/L}$ ）与 GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》保持一致，可直接适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；以 GB/T14848-2017《地下水质量标准》IV限值为基础，III-2 类水放宽至 $\leq 2.0\text{mg/L}$ ，简易处理后适用于生活饮用水供水水源及工农用水，且不会导致健康风险。IV类基于 2018-2022 年地下水中浓度检出 90% 的平均值，限值适当放宽至 $\leq 4.5\text{mg/L}$ 。将铁浓度值大于IV类水上限值的水定为 V 类水（表 3-8）。

表 3-8 铁的分类限值

指标	I类	II类	III-1类	III-2类	IV类	V类
铁/（mg/L）	≤ 0.1	≤ 0.2	≤ 0.3	≤ 2.0	≤ 4.5	> 4.5

4. 锰

当水中锰浓度大于 0.1mg/L 时，水体变浑浊，水中含有过量的锰时，可在洗涤衣服时生成锈色斑点，在光洁的卫生用具上和与水接触的墙壁、地板上留下黄褐色斑点，从而影响产品质量。人长期饮用含锰过高的水，会影响人的饮食以及引起消化系统和骨骼系统疾病。有证据表明，摄入高剂量的锰可能会对人类健康产生不良影响，但由于锰是一种必需营养素，因此需要对摄入锰的存在的潜在毒性影响和对锰缺乏的不利影响之间进行平衡。

GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》中将 0.10mg/L 作为饮用水中锰的安全限值。美国 EPA《饮用水质标准》（2018 版）和 WHO 饮水水质准则（第四版）中并未饮用水中对锰的限值提出具体要求，但美国 EPA《饮用水质标准》（2018 版）基于饮用水的颜色和味觉考虑，在二级饮用水规定中将饮用水中锰限值定为 0.05mg/L，这并不是一个强制的规定。美国 EPA《饮用水质标准》（2018 版）建议饮用水中锰的终身健康建议值为 0.3 mg/L，在这个浓度下能防止潜在的神经系统影响，并提出了饮用水中锰的参考剂量（RfD）为 0.14 mg/kg/day，饮用水终身暴露浓度为 1.6mg/L。

根据自然资源部和水利部地下水监测资料，统计了我国 15 个地下水资源区

2018-2022 年期间的 81295 个地下水监测站点样品分析结果。根据统计结果, 43.62% 的样品不大于 0.05mg/L, 53.8% 的样品不大于 0.1mg/L, 90% 的样品不大于 0.89mg/L。虽然地下水中锰浓度相对较低, 但明显高于《生活饮用水标准》(GB5749-2022) 对锰的限值 (0.1 mg/L) (表 3-9)。

表 3-9 2018-2022 年中国地下水中锰检出情况

指标	年度	指标数量 /个	检出样品数 量/个	累计百分比对应的指标值 (mg/L)				
				10%	25%	50%	75%	90%
锰	2018	18213	16062	0.01	0.01	0.08	0.36	0.95
	2019	19968	18583	0.01	0.02	0.09	0.36	0.91
	2020	20237	15392	0.01	0.03	0.14	0.42	0.99
	2021	13614	12982	0.01	0.01	0.07	0.32	0.84
	2022	9263	9216	0.00	0.01	0.05	0.26	0.77

锰是 GB/T 14848-2017《地下水质量标准》中制定的指标, 但根据标准制定至今的多年实际工作情况认为, 考虑到我过多地地下水中锰含量较高, 原有的指标分类限值已经不能满足我国如今地下水水质的状况, 因此依据地下水中锰的检出情况, 地下水的功能用途和健康风险对锰的限值进行了调整, 仍分为五类, 但在III类水中将铁分为了III-1 和III-2 两种, 并对锰IV和V 水限值作了调整。

表 3-10 锰分类限值确定的依据

指标	目标检 出限 (mg/L)	GB574 9-2022 (mg/L)	EPA《饮用水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life- time (mg/L)	
锰	/	0.1	/	0.14	/	1.6	0.3	/
注:								
MCL: Maximum Contaminant Level								
RfD: Reference Dose.								
10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.								
DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.								
Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.								

保留 GB/T14848-2017《地下水质量标准》中锰 I 类水和 II 类水限值。III类

水中将锰分为III-1 和III-2 两种，其中III-1 类水限值 ($\leq 0.1\text{mg/L}$) 与 GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》保持一致，可直接适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；根据美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中提出的饮用水中锰终身暴露浓度 (DWEL, 1.6mg/L)，III-2 类水放宽至 $\leq 1.6\text{mg/L}$ ，简易处理后适用于生活饮用水供水水源及工农用水的需求，且不会导致健康风险 (表 3-10)。锰IV类水限值依据美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中提出的锰的 RfD 值 (0.14 mg/kg/day)，按照编制原则计算得出 4.2 mg/L ，由于美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中未提供锰的 10^{-4} CR 风险数值，按照两者中只有一个计算值时取此值的原则，将锰的IV类水的上限值确定为 4.2 mg/L (表 3-9)。将超过IV类水上限值的确定为 V 类水 (表 3-11)。

表 3-11 锰的分类限值

指标	I 类	II 类	III-1 类	III-2 类	IV类	V类
锰/(mg/L)	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 1.6	≤ 4.2	> 4.2

5. 锌

锌在约 4 mg/L 的味觉阈值浓度下 (以硫酸锌的形式) 会给水带来涩味。锌浓度超过 $3\text{-}5\text{ mg/L}$ 的水在沸腾时可能会出现乳白色，并形成油腻的薄膜。尽管饮用水中锌的浓度很少超过 0.1mg/L ，但由于旧镀锌管道材料中使用的锌，自来水中的锌含量可能会高得多。目前，饮用水中锌的健康指导值尚未提出。

GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》中饮用水中锌的限值为 1.0 mg/L 。美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中提出了锌的 RfD 值为 0.3mg/kg/day , DWEL 值为 2 mg/L , Life-time HA 为 2 mg/L ，并未对饮用水中锌的限值提出要求 (3-12)。

表 3-12 锌分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (mg/L)	GB5749 -2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
锌	/	0.1	/	0.3	/	10	2	/

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.
DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.
Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

锌是《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中制定的指标，根据锌对人体的健康风险情况，对锌的IV水限值进行了调整，仍分为五类。《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中锌 I -III类水限值不变。根据美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版)中提供的 RfD 值，按照编制原则计算得出锌的IV类水上限为 9 mg/L，由于美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中未提供锌的 10⁻⁴ CR 风险数值，按照两者中只有一个计算值时取此值的原则，将锌的IV类水的上限值确定为 9 mg/L，将锌浓度值大于IV类水上限值的水定为 V 类水 (表 3-13)。

表 3-13 锌的分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
锌/ (mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤9	>9

6. 氨(以 N 计)

天然条件下，地下水中氨氮的浓度通常较低，但在遭受污染的地下水中，氨氮浓度可能会比较高，因此，它可以作为衡量地下水体是否健康的指示剂。尽管氨氮对水环境危害比较大，但从人体健康角度而言，氨氮属低毒类，饮用水中的氨氮与健康没有直接的关联，属于感官性状一般化学指标。地下水作为生活饮用水时，水处理过程会采用折点加氯工艺对地下水进行处理。过量的氯气会与氨氮反应，生成氮气和氯化氢。因此，即使地下水中氨氮浓度较高，也不会影响饮用水安全产。

GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》中氨(以 N 计)的限值要求为 0.5 mg/L。美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中氨氮并未提出 RfD 和 10⁻⁴CR 致癌风险值，但提出了 30 mg/L(以 NH₃ 计)的 Life-time 健康参考值，为饮用水中的化学组分终生饮用暴露的情况下不会产生非致癌风险的氨浓度值 (表 3-14)。

表 3-14 氨 (以氮计) 分类限值确定的依据

指标	目标检 出限 (mg/L)	GB5749- 2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life- time (mg/L)	
氨	/	/	/	/	/	/	30	/

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

根据氨对人体的健康风险情况，对氨的IV水限值进行了调整，仍分为五类。《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中氨(以 N 计) I -III类水限值不变。根据美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中提供的氨氮 DWEL 值，按照编制原则计算得出氨(以 N 计)的IV类水上限为 20 mg/L。将氨(以 N 计)浓度值大于IV类水上限值的水定为 V 类水 (表 3-15)。

表 3-15 氨 (以氮计) 的分类限值

指标	I 类	II 类	III类	IV类	V类
氨 (以氮计) / (mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤20	>20

7. 硝酸盐(以 N 计)

硝酸盐是指硝酸根离子(NO_3^-)形成的盐。地下水中的硝酸盐主要是以 NO_3^- 的形式存在。地下水中硝酸盐来源既包括天然的，也包括人为的。天然条件下，动植物的遗体排泄物和残落物中的有机氮被微生物分解后形成氨，可在降水淋滤作用下进入水环境，并在微生物的作用下进一步转化为硝酸盐。天然条件下，地下水中的硝酸盐(以 N 计)般不超过 10 mg/L。但是受到污染的地下水，其含量可以明显上升。

由于植物、霉菌、人的口腔和肠道细菌有将硝酸盐转化为亚硝酸盐的能力，因此，硝酸盐往往表现为亚硝酸盐的毒性。大量摄入硝酸盐和亚硝酸盐可诱导高铁血红蛋白血症临床表现为口唇、指甲发绀，皮肤出现紫斑等缺氧症状，可致死

亡。该病经常发生在饮用水中硝酸盐含量较高的地区，而且多发于婴儿。该病主要是由于人体内大量的亚硝酸盐与血液中的血红蛋白结合，使高铁血红蛋白含量上升，因高铁血红蛋白不能与氧结合，导致缺氧的发生。

GB5749-2022《生活饮用水标准》中硝酸盐(以 N 计)的限值要求分为两种，集中式生活饮用水硝酸盐(以 N 计)的限值要求为 10 mg/L，小型集中式和分散式供水因水源与净水技术受限时，硝酸盐(以 N 计)的限值要求按 20 mg/L 执行，因此在III类水中将硝酸盐(以 N 计)分为了 III-1 和 III-2 两种，分别对应集中式生活饮用水，小型集中式和分散式供水要求。美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版)中提出了硝酸盐(以 N 计)的 RfD 值为 1.6 mg/kg/day (表 3-16)。

表 3-16 硝酸盐(以 N 计)分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (mg/L)	GB5749-2022 (mg/L)	EPA《饮用水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
硝酸盐(以 N 计)	/	/	10	1.6	/	/	30	11

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

根据美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中提供的 RfD 值，按照编制原则计算得出硝酸盐(以 N 计)IV 类水上限为 48 mg/L，由于美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中未提供硝酸盐(以 N 计)的 10⁻⁴ CR 风险数值，按照两者中只有一个计算值时取此值的原则，将 IV 类水的上限值确定为 48 mg/L，将硝酸盐(以 N 计)浓度值大于 IV 类水上限值的水定为 V 类水 (表 3-17)。

表 3-17 硝酸盐分类限值

指标	I 类	II 类	III-1 类	III-2 类	IV 类	V 类

硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤10.0	≤20.0	≤48.0	>48.0
--------------------	------	------	-------	-------	-------	-------

8. 氟化物

适当的氟是人体所必需的，人体各组织中都含有氟，主要积聚在牙齿和骨骼中，但过量的氟则对人体有危害，可致急、慢性中毒。20世纪我国贵州、陕西、甘肃、山西、山东、河北、辽宁、吉林、黑龙江等地区出现的氟斑牙、氟骨症等地方性氟中毒，即由于当地岩石、土壤中含氟量过高，造成饮水和食物中含氟量增高而引起。低浓度的氟化物可以预防儿童和成人的龋齿，然而，过高浓度的氟化物也会对牙釉质产生不利影响，当饮用水浓度在 0.9 至 1.2mg/l 之间，可能导致轻度氟斑牙（患病率：12-33%），具体取决于饮用水摄入量和其他来源的氟化物暴露。

表 3-18 氟化物分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (mg/L)	GB5749- 2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
氟化物	/	1	4	0.06	/	/	/	1.5

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》中将 1.0 mg/L 的氟化物作为饮用水的限值。美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中提出氟化物的 RfD 值为 0.06 mg/kg/day, WHO 饮水水质准则(第四版)中提出氟化物的健康指导值为 1.5mg/L, 二者均低于我国地下水 IV 类水限值 (2 mg/L) (表 3-18)。

基于 GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》中氟化物的限值要求，氟化物 III 类水的限值依然为 1 mg/L。《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中氟化物 I -

III类水限值不变。根据美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中提供的 RfD 值, 按照编制原则计算得出氟化物IV类水上限为 1.8 mg/L, 由于美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中未提供氟化物的 10^{-4} CR 风险数值, 按照两者中只有一个计算值时取此值的原则, 将IV类水的上限值确定为 1.8 mg/L, 将氟化物浓度值大于 IV类水上限值的水定为 V 类水 (表 3-19)。

表 3-19 氟化物的分类限值

指标	I 类	II 类	III类	IV类	V类
氟化物/ (mg/L)	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.8	> 1.8

9. 碘化物

碘是人体的必需微量元素之一, 是维持人体甲状腺正常功能所必需的元素。通常健康成年人体内含有 20-50 mg 的碘, 碘缺乏和过量都会引起人体健康问题。当人体缺碘时就会患甲状腺肿, 其对人体的危害主要是对智力的损害, 甚至智力残疾, 孕妇缺碘则可导致流产、早产、死产和先天畸形儿; 当碘化物摄入量大于每日需要量的 20 倍即每日 2mg 时即可发生慢性碘中毒, 对机体健康造成影响, 常见的是碘致甲状腺和高碘性甲亢。

鉴于目前碘化物的健康效应和污染来源等信息, 结合我国的实际情况, 根据 GB/T 19380-2016《水源性高碘地区和高碘病区的划定》规定, 我国水源性高碘地区的划定以行政村为单位, 居民饮用水中碘中位数 $> 100 \mu\text{g/L}$ 的地区则判为高碘地区。鉴于此, GB5749-2022《生活饮用水标准》将碘化物的限值设定为 0.1mg/L。为更好的发挥地下水作为饮用水源的重要功能, 将《地下水质量标准》中碘化物 III类水的限值上限确定为 0.1mg/L。

根据无机非致癌指标 I-IV类限值确定原则, 碘化物III类水限值的 1/5 为 II类水限值, 即 0.02 mg/L。然而, 0.02 mg/L 低于碘化物的 I 类水限值 (0.04 mg/L), 因此将碘化物 II类水限值设定为 0.04 mg/L。IV 和 V 类水的限值仍继续沿用 (表 3-20)。

表 3-20 碘化物分类限值

指标	I 类	II类	III类	IV类	V类
碘化物/ (mg/L)	≤ 0.04	≤ 0.04	≤ 0.1	≤ 0.5	> 0.5

10. 硒

硒是一种必需元素，各个国家和国际组织都制定了硒的推荐日摄入量。粮农组织/世界卫生组织联合磋商建议婴儿和儿童根据年龄每天摄入 6-21 μg /天，青少年女性和男性每天分别摄入 26 和 30 μg /天；成年女性和男性分别每天摄入 26 和 35 μg /天。由于担心接触过量硒会产生不良影响，各国家和国际组织已经确定了硒的接触上限。粮农组织/世界卫生组织确定了人体健康硒的耐受上限为 400 μg /天。已发现与硒过量致病相关的平均膳食摄入量为 900 μg /天，WHO 饮水水质准则（第四版）中提出的硒的暂定饮用水指导值为 0.04 mg/L。

表 3-21 硒分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (mg/L)	GB5749- 2022 (mg/L)	EPA《饮用水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
硒	/	0.01	0.05	0.005	/	0.2	0.05	0.04

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中硒的饮用水限值为 0.05 mg/L，并给出了硒的 RfD 值为 0.005 mg/kg/day。考虑到富硒地下水的优势，GB 8537-2018《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水》中规定天然矿泉水中硒的含量应该在 0.01-0.05 mg/L 之间 (表 3-21)。

GB5749-2022《生活饮用水标准》中硒的限值为 0.01 mg/L。基于富硒地下水的开采利用要求和人体健康的需求，将硒 III 类水的限值调整为 0.05 mg/L，III 类水限值的 1/5 为 II 类水限值，即 0.01 mg/L，I 类水限值根据硒方法检出限《HJ 700-2014》，调整为 0.002 mg/L。根据美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中提供的 RfD 值，按照编制原则计算得出硒 IV 类水上限为 0.15 mg/L，由于美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中未提供硒的 10⁻⁴ CR 风险数值，按照两者中只有

一个计算值时取此值的原则，将IV类水的上限值确定为 0.15 mg/L，将硒浓度值大于IV类水上限值的水定为 V 类水（表 3-22）。

表 3-22 硒的分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
硒/ (mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.05	≤0.15	>0.15

11. 镉

镉是有毒元素，使用镉污染的食物可能造成慢性镉中毒，在日本发生的“痛痛病”就是典型的例子。食物是每天接触镉的主要来源，每日口服摄入量为 10-35μg，吸烟是镉暴露的另一个重要来源。

GB5749-2022《生活饮用水标准》中镉的限值为 0.005 mg/L。美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中镉的饮用水限值为 0.005 mg/L，镉的 RfD 值为 0.005 mg/kg/day。WHO 饮水水质准则(第四版)中提出的镉的饮用水指导值为 0.003 mg/L (表 3-23)。

表 3-23 镉分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (mg/L)	GB5749- 2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
镉	/	0.005	0.005	0.005	/	0.02	0.005	0.003

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中镉 I -III类水限值不变。根据美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中提供的 RfD 值，按照编制原则计算得出镉 IV 类水上限为 0.015 mg/L，由于美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中未提供镉的 10⁻⁴ CR 风险数值，按照两者中只有一个计算原则时取此值的原则，将 IV 类水

的上限值确定为 0.015 mg/L，将镉浓度值大于IV类水上限值的水定为V类水（表 3-24）。

表 3-24 镉的分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
镉/ (mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.015	>0.015

12. 甲苯

甲苯微溶于水，存在于水中的甲苯能迅速挥发至大气中，因此受污染的水体会散发出苯系物特有的刺鼻气味，并且随空气的运动，广泛分布到环境中。甲苯具有胚胎和胎儿毒性，但没有明确的证据证明甲苯对动物和人具有致畸效应。国际癌症研究机构认为没有足够证据证明甲苯对实验动物和人有致癌性，将甲苯列入第3组，属于不能分类为人类致癌。

表 3-25 甲苯分类限值确定的依据

指标	目标检出限 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	GB5749-2022 (mg/L)	EPA《饮用水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
甲苯	0.5	0.7	/	0.08	/	3	/	0.7

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10^{-4} CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

GB5749-2022《生活饮用水标准》中甲苯的限值为 0.7 mg/L。美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中没有规定甲苯的饮用水限值，但提出了甲苯的 RfD 值为 0.08 mg/kg/day。WHO 饮水水质准则(第四版)中提出的甲苯的饮用水指导值为 0.7 mg/L (表 3-25)。

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中甲苯 I -III类水限值不变。根据美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中提供的 RfD 值，按照编制原则计算得出甲

苯IV类水上限为 2.4 mg/L，由于美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中未提供甲苯的 10^{-4} CR 风险数值，按照两者中只有一个计算值时取此值的原则，将IV类水的上限值确定为 2.4 mg/L，将甲苯浓度值大于IV类水上限值的水定为 V 类水(表 3-26)。

表 3-26 甲苯分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
甲苯/ (μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤2400	>2400

13. 硼

硼通常以硼与氧结合的化合物的形式存在。世界上硼资源丰富，我们硼矿产资源量较大。地球上大部分的硼出现在海洋中，淡水中硼的含量取决于多种因素，如流域的地球化学环境、靠近海洋沿海地区、工业和城市污水排放等。硼可由经口摄入和吸入途径进入人体，破损皮肤对硼有少量吸收。硼经口暴露后可由常委道快速吸收，90%以上的剂量可在短时间内排出体外。

GB5749-2006《生活饮用水标准》中硼限值为 0.5mg/L，对硼的毒理学研究结论没有较大变化。GB5749-2022《生活饮用水标准》中基于大鼠发育毒性的研究结果，选择 BMDL₁₀ [取 10.3mg/(kg d)] 用于限值的推到，饮用水贡献率取 20%，考虑种内和种间差异，不确定系数取 60，经推到得出硼的限值为 1.0 mg/L。

为与 GB5749-2022《生活饮用水标准》保持协调一致，更好的发挥地下水作为饮用水源的重要功能，将《地下水质量标准》中硼的III类水的限值上限确定为 1.0 mg/L。美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中未规定硼的饮用水限值，硼的 RfD 值为 0.2 mg/kg/day。WHO 饮水水质准则(第四版)中提出的硼的饮用水指导值为 2.4 mg/L(表 3-27)。

表 3-27 硼分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (mg/L)	GB5749-2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
硼	0.02	1.0	/	0.2	/	7	6	2.4

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.
DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.
Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

硼作为非致癌指标，II类水上限为III类水上限的1/5，为0.2 mg/L。I类水限值保持不变。根据美国EPA《饮用水质标准》(2018版)中提供的RfD值，按照编制原则计算得出硼IV类水上限为6 mg/L，由于美国EPA《饮用水质标准》(2018版)中未提供硼的10⁻⁴ CR风险数值，按照两者中只有一个计算值时取此值的原则，将IV类水的上限值确定为6 mg/L，将硼浓度值大于IV类水上限值的水定为V类水(表3-28)。

表3-28 硼分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
硼/(mg/L)	≤0.02	≤0.2	≤1.0	≤6.0	>6.0

14. 锌

锌是一种有毒的化学元素，会刺激人的眼、鼻、喉咙及皮肤，持续接触可破坏心脏及肝脏功能。接触较高浓度的锌可引起化学性结膜炎、鼻炎、炎、喉炎、支气管炎、肺炎。口服引起急性胃肠炎，伴随的全身症状有疲乏无力、头晕、头痛、四肢肌肉酸痛，还可引起心、肝、肾损害。慢性影响常出现头痛、头晕、易兴奋、失眠、乏力、胃肠功能紊乱、黏膜刺激症状，还可引起鼻中隔穿孔。

表3-29 锌分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (mg/L)	GB5749- 2022 (mg/L)	EPA《饮用水质标准》(2018版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
锌	0.0001	0.005	0.006	0.004	/	0.01	0.006	0.02

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.
Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

GB5749-2022《生活饮用水标准》中锑的限值为0.005 mg/L。美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中锑的饮用水限值为0.006 mg/L, 锑的RfD值为0.004 mg/kg/day。WHO饮水水质准则(第四版)中提出的锑的饮用水指导值为0.02 mg/L(表3-29)。

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中锑I-III类水限值不变。根据美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中提供的RfD值,按照编制原则计算得出锑IV类水上限为0.012 mg/L,由于美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中未提供锑的 10^{-4} CR风险数值,按照两者中只有一个计算值时取此值的原则,将IV类水的上限值确定为0.012 mg/L,将锑浓度值大于IV类水上限值的水定为V类水(表3-30)。

表3-30 锑的分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
锑/(mg/L)	≤ 0.0001	≤ 0.0005	≤ 0.005	≤ 0.012	>0.012

15. 钡

金属钡几乎没有毒性,但可溶性钡盐如氯化钡、硝酸钡等食入后可发生严重中毒,出现消化道刺激症状、进行性肌麻痹、心肌受累、低血钾等。吸入可溶性钡化合物的粉尘,可引起急性钡中毒,表现与口服中毒相仿,但消化道反应较轻。

表3-31 钡分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (mg/L)	GB5749- 2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
锑	0.01	0.7	2	0.2	/	7	/	0.7

注:

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10^{-4} CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated

lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

GB5749-2022《生活饮用水标准》中钡的限值为0.7 mg/L。美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中钡的饮用水限值为2 mg/L, 钡的RfD值为0.2 mg/kg/day。

WHO饮水水质准则(第四版)中提出的钡的饮用水指导值为0.7 mg/L(表3-31)。

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中钡I-III类水限值不变。根据美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中提供的RfD值,按照编制原则计算得出钡IV类水上限为6 mg/L,由于美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中未提供钡的 10^{-4} CR风险数值,按照两者中只有一个计算值时取此值的原则,将IV类水的上限值确定为6 mg/L,将钡浓度值大于IV类水上限值的水定为V类水(表3-32)。

表3-32 钡的分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
钡/(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤0.70	≤6.0	>6.0

16. 镍

地下水中的镍主要来自于矿物的风化溶解,进入土壤的镍离子易被土中无机和有机复合体所吸附,主要累积在表层,因此,地下水中镍的浓度一般较低。此外,镍在地下水中的迁移与地貌和酸碱度密切相关。人为活动如工业电镀和冶炼等产生的废水、废渣,若不经过处理而排入城市下水道、江河湖海或直接排到沟渠或渗坑里,会导致地下水镍污染。镍的化合物能引起动物在染毒的注射部位出现肿瘤,但经口染毒的致癌实验很有限。在针对镍的化合物各种短期生物试验系统中,大量致突变性研究结果表明,镍化合物具有致突变性。

表3-33 镍分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (mg/L)	GB5749-2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
镍	0.002	0.02	/	0.02	/	0.7	0.1	0.07

注:
MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10^{-4} CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

GB5749-2022《生活饮用水标准》中镍的限值为0.02 mg/L。美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中未规定镍的饮用水限值,提出了镍的RfD值为0.02 mg/kg/day。WHO饮水水质准则(第四版)中提出的镍的饮用水指导值为0.07 mg/L(表3-33)。

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中镍I-III类水限值不变。根据美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中提供的RfD值,按照编制原则计算得出镍IV类水上限为0.6 mg/L,由于美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中未提供镍的 10^{-4} CR风险数值,按照两者中只有一个计算值时取此值的原则,将IV类水的上限值确定为0.6 mg/L,将镍浓度值大于IV类水上限值的水定为V类水(表3-34)。

表3-34 镍的分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
镍/(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.6	>0.6

17. 银

银不会对人体产生毒性,但长期接触银金属和无毒银化合物也会引起银质沉着症,银及其化合物可经胃肠道、呼吸道、皮肤吸收,但吸收量微小,银一旦被吸收,能长期保留在组织内。

表3-35 银分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (mg/L)	GB5749-2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
银	0.01	0.05	/	0.005	/	0.2	0.1	/

注:

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.
DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.
Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

GB5749-2022《生活饮用水标准》中镍的限值为0.05 mg/L。美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中未规定银的饮用水限值,提出了银的RfD值为0.005 mg/kg/day。WHO饮水水质准则(第四版)中未提出的银的饮用水指导值(表3-35)。

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中银I-III类水限值不变。根据美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中提供的RfD值,按照编制原则计算得出银IV类水上限为0.15 mg/L,由于美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中未提供银的10⁻⁴CR风险数值,按照两者中只有一个计算值时取此值的原则,将IV类水的上限值确定为0.15 mg/L,将银浓度值大于IV类水上限值的水定为V类水(表3-36)。

表3-36 银分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
银/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.15	>0.15

18. 1,1,1-三氯乙烷

1,1,1-三氯乙烷属低毒类物质,虽然它的毒性不及大部分相类似的化合物,但吸入或进食1,1,1-三氯乙烷会对中枢神经系统有镇静作用,其所产生的影响跟中毒相似,包括头昏眼花、混淆及在高浓度下会失去知觉,甚至死亡。在对动物进行实验研究时,显示1,1,1-三氯乙烷不会长时间残留于体内。然而,长期接触会导致肝脏、肾脏及心脏畸形。国际癌症研究机构将1,1,1-三氯乙烷列入第3组,属于不能分类为人类致癌物。

表3-37 1,1,1-三氯乙烷分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (μg/L)	GB5749- 2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life- time (mg/L)	

1,1,1-三氯乙烷	0.5	2	0.2	2	/	70	/	/
注:								
MCL: Maximum Contaminant Level								
RfD: Reference Dose.								
10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.								
DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.								
Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.								

GB5749-2022《生活饮用水标准》中1,1,1-三氯乙烷的限值为2 mg/L。美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中1,1,1-三氯乙烷的饮用水限值为0.2 mg/L, 1,1,1-三氯乙烷的RfD值为2 mg/kg/day。WHO饮水水质准则(第四版)中未提出1,1,1-三氯乙烷的饮用水指导值(表3-37)。

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中1,1,1-三氯乙烷I-III类水限值不变。根据美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中提供的RfD值,按照编制原则计算得出1,1,1-三氯乙烷IV类水上限为60 mg/L,由于美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中未提供1,1,1-三氯乙烷的10⁻⁴ CR风险数值,按照两者中只有一个计算值时取此值的原则,将IV类水的上限值确定为60 mg/L,将1,1,1-三氯乙烷浓度值大于IV类水上限值的水定为V类水(表3-38)。

表3-38 1,1,1-三氯乙烷分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
1,1,1-三氯乙烷/(μg/L)	≤0.5	≤400	≤2000	≤60000	>60000

19. 氯乙烯

氯乙烯具有易燃、剧毒和致癌等特性。当短时间吸入大量氯乙烯时,因其麻醉作用可产生中枢神经抑制,从而导致急性中毒。轻度中毒时病人出现眩晕、胸闷、嗜睡、步态蹒跚等症状;严重中毒者可发生昏迷、抽搐,甚至造成死亡。皮肤接触氯乙烯液体可致红斑、水肿或坏死。国际癌症研究机构将其列入第1组,属于人类致癌物,可致肝血管肉瘤。

我国 GB5749-2006《生活饮用水标准》中氯乙烯的限值为 5 $\mu\text{g}/\text{L}$, GB5749-2022《生活饮用水标准》基于新的毒理学证据对指标限值进行了调整, 将氯乙烯的限值定为 1 $\mu\text{g}/\text{L}$ 。为与《生活饮用水标准》(GB5749-2022)保持协调一致, 更好的发挥地下水作为饮用水源的重要功能, 将《地下水质量标准》中氯乙烯III类水的限值上限确定为 1 $\mu\text{g}/\text{L}$ (表 3-39)。

表 3-39 氯乙烯分类限值确定的依据

指标	目标检出限 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	GB5749-2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
1,1,1-三氯乙烷	0.24	0.001	0.002	0.003	0.002	0.1	/	

注:

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

对于有机毒理学指标, I 类水反映的是地下水化学组分含量低, 理论上讲有机毒理学指标大部分是由人为活动导致地下水污染产生的, 天然地下水中含量甚微不应检出。根据这一原则, 确定 I 类水限值为目标检出限。按照《地下水水质分析方法》(DZ/T 0064.91-2021), 氯乙烯的检出限为 0.24 $\mu\text{g}/\text{L}$ 。氯乙烯作为致癌指标, II 类水上限为 III 类水上限的 1/10, 为 0.1 $\mu\text{g}/\text{L}$ 。但此数值小氯乙烯 I 类水限值, 因此规定氯乙烯 II 类水的限值与 I 类水限值一致, 为目标检出限 0.24 $\mu\text{g}/\text{L}$ 。

美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版)中氯乙烯的饮用水限值为 0.002 mg/L, 氯乙烯的 RfD 值为 0.003 mg/kg/day, 10⁻⁴CR 值为 0.002 mg/L。根据美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版)中提供的 RfD 值和 10⁻⁴CR 值, 按照编制原则分别计算得出氯乙烯 IV 类水上限为 90 $\mu\text{g}/\text{L}$ 和 2 $\mu\text{g}/\text{L}$ 。按照两组数据都有时, 从安全性角度考虑取小值的原则, 氯乙烯 IV 类水上限为 2 $\mu\text{g}/\text{L}$, 将氯乙烯浓度值大于 IV 类水上

限值的水定为 V 类水 (表 3-40)。

表 3-40 氯乙烯分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
氯乙烯/ (μg/L)	≤0.24	≤0.24	≤1	≤2	>2

20. 三氯乙烯

三氯乙烯经口和吸入暴露后很容易被吸收。被吸收后三氯乙烯可扩散穿过生物膜，并通过循环系统广泛分布于组织和器官中。我国 GB5749-2006《生活饮用水标准》中三氯乙烯的限值为 0.07mg/L，GB5749-2022《生活饮用水标准》基于新的毒理学证据对指标限值进行了调整，在三氯乙烯暴露对发育/生殖功能影响的研究中，基于大鼠发育毒性研究得出 BMDL₁₀ 为 0.146mg/(kg d)，饮水贡献率取 50% (WHO)，考虑种内和种间的差异，不确定系数取 100，经推导得出三氯乙烯的限值为 0.02 mg/L。

将与 GB5749-2022《生活饮用水标准》保持协调一致，更好的发挥地下水作为饮用水源的重要功能，将《地下水质量标准》中三氯乙烯 III类水的限值上限确定为 0.02 mg/L。三氯乙烯作为致癌指标，II类水上限为 III类水上限的 1/10，为 0.002 mg/L。《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中三氯乙烯 I类水限值不变，为目标检出限 0.5μg/L (表 3-41)。

表 3-41 三氯乙烯分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
氯乙烯/ (μg/L)	≤0.5	≤2	≤20	≤210	>210

21. 邻二氯苯

邻二氯苯可经呼吸道、消化道吸收，主要损害肝脏，其次是肾脏。吸入邻二氯苯后，出现呼吸道刺激、头痛、头晕、焦虑、麻醉作用，以致意识不清。邻二氯苯液体及高浓度蒸气对眼有刺激性。可经皮肤吸收引起中毒，表现类似吸入。皮肤接触可引起红斑、水肿。国际癌症研究机构将其列入第 3 组，属于不能分类为人类致癌。

GB5749-2022《生活饮用水标准》中邻二氯苯的限值为 1 mg/L，WHO 饮水

水质准则（第四版）中邻二氯苯的饮用水指导值为 1 mg/L。美国 EPA《饮用水水质标准》（2018 版）中邻二氯苯的饮用水限值为 0.6 mg/L，邻二氯苯的 RfD 值为 0.09 mg/kg/day（表 3-42）。

表 3-42 邻二氯苯分类限值确定的依据

指标	目标检出限 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	GB5749-2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
邻二氯苯	0.5	1.0	0.6	0.09	/	3	0.6	1.0

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10^{-4} CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中邻二氯苯 I -III类水限值不变。根据美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中提供的 RfD 值，按照编制原则计算得出邻二氯苯IV类水上限为 2.7 mg/L，由于美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中未提供邻二氯苯的 10^{-4} CR 风险数值，按照两者中只有一个计算值时取此值的原则，将IV类水的上限值确定为 2.7 mg/L，将邻二氯苯浓度值大于IV类水上限值的水定为 V 类水（表 3-43）。

表 3-43 邻二氯苯分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
邻二氯苯/ $(\mu\text{g}/\text{L})$	≤ 0.5	≤ 200	≤ 1000	≤ 2700	> 2700

22. 对二氯苯

对二氯苯对眼和上呼吸道有刺激性，对中枢神经有抑制作用，可致肝、肾损害。人在接触高浓度时，可出现虚弱、眩晕、呕吐症状，严重时会造成肝脏损害，出现黄疸，可进一步发展为肝坏死或肝硬化。国际癌症研究机构将其列入 2B 组，

属于可能对人类致癌。该物质对环境有危害，对水体和大气可造成污染，在对人类重要的食物链中，特别是在水生生物中可发生生物蓄积。对二氯苯难溶于水，不易被土壤生物分解，与许多芳香烃类相同，对二氯苯是脂溶性的，并会在脂肪组织中积累。但是对二氯苯易挥发，通常在地表水和土壤中的对二氯苯会较快的挥发到空气中，因此，受对二氯苯污染的水和土壤能较快地得到恢复。

GB5749-2022《生活饮用水标准》中对二氯苯的限值为0.3 mg/L, WHO饮水水质准则（第四版）中对二氯苯的饮用水指导值为0.3 mg/L。美国EPA《饮用水水质标准》（2018版）中二氯苯的饮用水限值为0.075 mg/L, 二氯苯的RfD值为0.1mg/kg/day（表3-44）。

表3-44 对二氯苯分类限值确定的依据

指标	目标检出限 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	GB5749-2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
邻二氯苯	0.5	0.3	0.075	0.1	/	4	0.075	0.3

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10^{-4} CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中对二氯苯I-III类水限值不变。根据美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中提供的RfD值,按照编制原则计算得出对二氯苯IV类水上限为3 mg/L,由于美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中未提供对二氯苯的 10^{-4} CR风险数值,按照两者中只有一个计算值时取此值的原则,将IV类水的上限值确定为3 mg/L,将对二氯苯浓度值大于IV类水上限值的水定为V类水(表3-45)。

表3-45 对二氯苯分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
对二氯苯/ (μg/L)	≤0.5	≤30.0	≤300	≤3000	>3000

23. 乙苯

乙苯毒性较低，但对皮肤、黏膜有较强刺激性，高浓度有麻醉作用。直接吸入乙苯可致化学性肺炎和肺水肿。轻度中毒有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态蹒跚、轻度意识障碍及眼和上呼吸道刺激症状。重者发生昏迷、抽搐、血压下降及呼吸循环衰竭。国际癌症研究机构将其列入 2B 组，属于可能对人类致癌。该物质对环境有危害，由于其挥发性比较大，在地表水体中的乙苯主要迁移过程是挥发和在空气中的光解，也有可能包括生物降解、化学降解和迁移转化过程，故生物富集量不多。当大量乙苯泄漏进入水中时，由于比水轻，漂浮在水面，可造成鱼类和水生生物死亡，被污染水体散发出异味。

GB5749-2022《生活饮用水标准》中乙苯的限值为 0.3 mg/L, WHO 饮水水质准则（第四版）中乙苯的饮用水指导值为 0.3 mg/L。美国 EPA《饮用水质标准》（2018 版）中乙苯的饮用水限值为 0.7 mg/L，乙苯的 RfD 值为 0.1 mg/kg/day（表 3-46）。

表 3-46 乙苯分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (μg/L)	GB5749-2022 (mg/L)	EPA《饮用水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
乙苯	0.5	0.3	0.7	0.1	/	3	0.7	0.3

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中乙苯 I -III类水限值不变。根据美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中提供的 RfD 值，按照编制原则计算得出乙苯 IV 类水上限为 3 mg/L，由于美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中未提供乙

苯的 10^{-4} CR 风险数值，按照两者中只有一个计算值时取此值的原则，将IV类水的上限值确定为 3 mg/L，将乙苯浓度值大于IV类水上限值的水定为 V 类水（表 3-47）。

表 3-47 乙苯分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
乙苯/ (μg/L)	≤0.5	≤30.0	≤300	≤3000	>3000

24. 二甲苯（总量）

甲苯具有中等毒性，对健康的影响远比苯小。二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。短期内吸入较高浓度二甲苯可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。严重者可有躁动、抽搐或昏迷，有的有病样发作。国际癌症研究机构将二甲苯(总量)列入第 3 组，属于不能分类为人类致癌。

GB5749-2022《生活饮用水标准》中二甲苯（总量）的限值为 0.5 mg/L，WHO 饮水水质准则（第四版）中二甲苯（总量）的饮用水指导值为 0.5 mg/L。美国 EPA《饮用水质标准》（2018 版）中二甲苯（总量）的饮用水限值为 10 mg/L，二甲苯（总量）的 RfD 值为 0.2 mg/kg/day（表 3-48）。

表 3-48 二甲苯（总量）分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (μg/L)	GB5749- 2022 (mg/L)	EPA《饮用水质标准》（2018 版）					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
二甲苯 (总量)	0.5	0.5	10	0.2	/	3	0.7	0.5

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10^{-4} CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-

specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中二甲苯(总量) I -III类水限值不变。根据美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中提供的 RfD 值, 按照编制原则计算得出二甲苯(总量) IV类水上限为 6 mg/L, 由于美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中未提供二甲苯(总量) 的 10^{-4} CR 风险数值, 按照两者中只有一个计算值时取此值的原则, 将IV类水的上限值确定为 6 mg/L, 将二甲苯(总量) 浓度值大于IV类水上限值的水定为 V 类水(表 3-49)。

表 3-49 二甲苯(总量) 分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
二甲苯(总量) / ($\mu\text{g}/\text{L}$)	≤ 0.5	≤ 100	≤ 500	≤ 6000	> 6000

25. 苯乙烯

苯乙烯对眼和上呼吸道有刺激和麻醉作用。高浓度时可引起眼及上呼吸道黏膜的刺激, 出现眼痛、流泪、流涕、喷嚏、咽痛、咳嗽等, 继之头痛、头晕、恶心、呕吐、全身乏力等症状; 严重者可有眩晕及步态蹒跚等症状; 慢性影响常见有神经衰综合征; 头痛、乏力、恶心、食欲减退、腹胀、忧郁、健忘、指颤等。长期接触苯乙烯有时引起阻塞性肺部病变, 还会引起皮肤粗糙、皲裂和增厚, 对血液和肝也有轻度损害作用。国际癌症研究机构将其列入 2B 组, 属于可能对人类致癌。

GB5749-2022《生活饮用水标准》中苯乙烯的限值为 0.02 mg/L, WHO 饮水水质准则(第四版)中苯乙烯的饮用水指导值为 0.02 mg/L。美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版)中苯乙烯的饮用水限值为 0.1 mg/L, 苯乙烯的 RfD 值为 0.2 mg/kg/day(表 3-50)。

表 3-50 苯乙烯分类限值确定的依据

指标	目标检出限($\mu\text{g}/\text{L}$)	GB5749-2022(mg/L)	EPA《饮用水质标准》(2018 版)					WHO (4 th)(mg/L)
			MCL(mg/L)	RfD(mg/kg/day)	10^{-4} CR(mg/L)	DWEL(mg/L)	Life-time(mg/L)	
苯乙烯	0.5	0.02	0.1	0.2	/	7	0.1	0.02
注:								

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中苯乙烯 I -III类水限值不变。根据美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中提供的 RfD 值, 按照编制原则计算得出苯乙烯IV类水上限为 6 mg/L, 由于美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中未提供苯乙烯的 10⁻⁴ CR 风险数值, 按照两者中只有一个计算值时取此值的原则, 将 IV类水的上限值确定为 6 mg/L, 将苯乙烯浓度值大于IV类水上限值的水定为 V类水 (表 3-51)。

表 3-51 苯乙烯分类限值

指标	I 类	II 类	III类	IV类	V类
苯乙烯/ (μg/L)	≤0.5	≤2.0	≤20.0	≤6000	>6000

26. 葱

葱纯品基本无毒, 但工业品因含有菲、咔唑等杂质, 毒性明显增大。由于葱的蒸气压很低, 故经吸入中毒可能性很小。对皮肤、黏膜有刺激性, 易引起光感性皮炎。国际癌症研究机构将其列入第 3 组, 属于不能分类为人类致癌。

GB5749-2022《生活饮用水标准》和 WHO 饮水水质准则 (第四版) 中未对葱的限值做要求。美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中未规定葱的饮用水限值, 但提出了葱 RfD 值为 0.3 mg/kg/day (表 3-52)。

表 3-52 葱分类限值确定的依据

指标	目标检出限 (μg/L)	GB5749-2022 (mg/L)	EPA《饮用水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
葱	1	/	/	0.3	/	10	/	/

注:

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅳ类水限值不变。根据美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中提供的RfD值,按照编制原则计算得出Ⅳ类水上限为9mg/L,由于美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中未提供蒽的10⁻⁴CR风险数值,按照两者中只有一个计算值时取此值的原则,将Ⅳ类水的上限值确定为9mg/L,将蒽浓度值大于Ⅳ类水上限值的水定为Ⅴ类水(表3-53)。

表3-53 蕤分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
蒽/(μg/L)	≤1	≤360	≤1800	≤9000	>9000

27. 甲基对硫磷

甲基对硫磷可通过食道、呼吸道和皮肤引起中毒,抑制胆碱酯酶,造成神经生理功能紊乱。长期接触甲基对硫磷可引起心电图改变,主要是节律和传导性改变,但半数是明显低血色素性贫血及网织红细胞增多,这些临床表现可能是由于其在体内分解形成的硝基化合物所引起。短期接触大量引起急性中毒,表现有头痛、头昏、食欲减退、恶心、呕吐腹痛、腹泻、流涎、瞳孔缩小、呼吸道分泌物增多、多汗、肌束震颤等。重者出现肺水肿、脑水肿、昏迷、呼吸麻痹,部分病例可有心、肝、肾损害。严重中毒可在脱离昏迷状态后出现精神症状,血胆碱酶活性下降。国际癌症研究机构将其列入第3组,属于不能分类为人类致癌。

我国GB5749-2006《生活饮用水标准》中甲基对硫磷的限值为20μg/L,GB5749-2022《生活饮用水标准》基于新的毒理学证据对指标限值进行了调整,将甲基对硫磷的限值定为9μg/L。为与《生活饮用水标准》(GB5749-2022)保持协调一致,更好的发挥地下水作为饮用水源的重要功能,将《地下水质量标准》中甲基对硫磷III类水的限值上限确定为9μg/L(表3-54)。

表 3-54 甲基对硫磷分类限值确定的依据

指标	目标检出限 ($\mu\text{g/L}$)	GB5749 -2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
甲基对硫磷	0.005	0.009	/	0.0002	0.002	0.007	0.001	/

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10^{-4} CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

甲基对硫磷作为非致癌指标，II类水上限为III类水上限的 1/5，为 $1.8 \mu\text{g/L}$ 。I类水限值与甲基对硫磷检出限一致，为 $0.05 \mu\text{g/L}$ 。美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中甲基对硫磷的 RfD 值为 0.0002 mg/kg/day ，未规定 10^{-4}CR 。根据美国 EPA《饮用水水质标准》(2018 版) 中提供的 RfD 值和 10^{-4}CR 值，按照编制原则分别计算得出甲基对硫磷 IV 类水上限为 $6 \mu\text{g/L}$ 。按照两组数据都有时，从安全性角度考虑取小值的原则，甲基对硫磷 IV 类水上限为 $6 \mu\text{g/L}$ 。但是该值小于 III 类水上限 $9 \mu\text{g/L}$ ，因此，按照根据 RfD 值和 10^{-4}CR 值无法确定时，则根据 III 类水上限值放大两倍的原则来确定 IV 类水上限，即取 $18 \mu\text{g/L}$ 为 IV 类水上限，将大于 IV 类水上限值的水定为 V 类水 (表 3-55)。

表 3-55 甲基对硫磷分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
甲基对硫磷/ ($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.05	≤ 1.80	≤ 9.0	≤ 18.0	> 18.0

28. 马拉硫磷

马拉硫磷可抑制胆碱酯酶活性，造成神经生理功能紊乱。急性毒性表现为头痛、头昏、食欲减退、恶心、呕吐、腹痛、腹泻、流涎、瞳孔缩小、呼吸道分泌

物增多、多汗肌束震颤等。重者出现肺水肿、脑水肿、昏迷、呼吸麻痹，部分病例可有心、肝、肾损害，慢性中毒可能有神经衰弱综合征、多汗、肌束震颤、血胆碱酯酶活性降低等症状，也会对皮肤有刺激和致敏作用，可引起皮炎。国际癌症研究机构最新公布的结果将马拉硫磷从第3组调整到第2A组，属于很可能对人类致癌。

GB5749-2022《生活饮用水标准》中马拉硫磷的限值为0.25 mg/L，WHO饮用水水质准则（第四版）和美国EPA《饮用水水质标准》（2018版）中未规定马拉硫磷的饮用水指导值。美国EPA《饮用水水质标准》（2018版）中提出了马拉硫磷的RfD值为0.07 mg/kg/day（表3-56）。

表3-56 马拉硫磷分类限值确定的依据

指标	目标检出限 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	GB5749-2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life-time (mg/L)	
马拉硫磷	0.5	0.25	/	0.07	/	2	0.5	/

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10^{-4} CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中马拉硫磷I-III类水限值不变。根据美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中提供的RfD值，按照编制原则计算得出马拉硫磷IV类水上限为2.1 mg/L，由于美国EPA《饮用水水质标准》(2018版)中未提供马拉硫磷的 10^{-4} CR风险数值，按照两者中只有一个计算值时取此值的原则，将IV类水的上限值确定为2.1 mg/L，将马拉硫磷浓度值大于IV类水上限值的水定为V类水(表3-57)。

表3-57 马拉硫磷分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
马拉硫磷/ (μg/L)	≤0.05	≤25.0	≤250.0	≤2100	>2100

29. 乐果

乐果是一种有效的杀虫剂，可用于大多数水果和蔬菜作物，用于杀死昆虫和螨虫，此外还可用于室内蝇类的控制。作为一种水溶性农药，乐果进入水环境后不会被土壤强烈吸附，而是大量存在于水体中，同时也有可能带来水体磷污染，引发水体富营养化。乐果可经口、吸入和皮肤接触等方式进入体内，主要分布在血液中，肝脏即肾脏中也有部分含量。在体内完成代谢后，主要通过尿液排出体外。乐果具有一定的生殖发育毒性。国际癌症研究机构未将乐果列为人类致癌物。

我国 GB5749-2006《生活饮用水标准》中基于乐果嗅阈值制定其限值为 0.08 mg/L。GB5749-2022《生活饮用水标准》基于新的毒理学证据对指标限值进行了调整，在乐果暴露对发育/生殖功能影响的研究中，基于大鼠繁殖行为损伤试验研究得出 NOAEL 为 1.2mg/ (kg g)，饮水贡献率取 10% (WHO)。不确定系数取 500 (WHO)，经推导得出乐果的限值为 0.006 mg/L。为与《生活饮用水标准》(GB5749-2022) 保持协调一致，更好的发挥地下水作为饮用水源的重要功能，将《地下水质量标准》中乐果III类水的限值上限确定为 6 μg/L (表 3-58)。

表 3-58 乐果分类限值确定的依据

指标	目标 检出 限 (μg/L)	GB5749- 2022 (mg/L)	EPA《饮用水水质标准》(2018 版)					WHO (4 th) (mg/L)
			MCL (mg/L)	RfD (mg/kg/day)	10 ⁻⁴ CR (mg/L)	DWEL (mg/L)	Life- time (mg/L)	
乐果	0.05	0.006	/	/	/	/	/	0.006

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

10⁻⁴ CR (cancer risk): The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life- time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

按照致癌分类乐果确定为非致癌指标，II类水上限为III类水上限的1/5，为 $1.2\text{ }\mu\text{g/L}$ 。I类水限值与乐果检出限一致，为 $0.05\text{ }\mu\text{g/L}$ 。美国EPA《饮用水质标准》(2018版)中未提出乐果的RfD值和 10^{-4} CR 值。因此，按照根据RfD值和 10^{-4} CR 值无法确定时，则根据III类水上限值放大两倍的原则来确定IV类水上限，即取 $12\text{ }\mu\text{g/L}$ 为IV类水上限，将大于IV类水上限值的水定为V类水(表3-59)。

表3-59 乐果分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
乐果/ ($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.05	≤ 1.2	≤ 6.0	≤ 12.0	> 12.0

30. 草甘膦

按我国农药毒性分级标准，草甘膦属低毒除草剂，对人的皮肤、眼睛和上呼吸道有刺激作用。中毒后可引起皮肤、黏膜刺激症状。急性经口摄入中毒主要引起消化道反应，除头昏、乏力、出汗外，一般无严重损害，但大剂量经口严重中毒时，也可见神志异常、抽搐和昏迷，个别患者可能因溶血造成较重的肾损害，甚至发生急性肾衰竭。

GB5749-2022《生活饮用水标准》中草甘膦的限值为 0.7 mg/L ，WHO饮水水质准则(第四版)中未规定草甘膦的饮用水指导值。美国EPA《饮用水质标准》(2018版)中草甘膦的饮用水限值为 0.7 mg/L ，草甘膦的RfD值为 2 mg/kg/day (表3-60)。

表3-60 草甘膦分类限值确定的依据

指标	目标检出限($\mu\text{g/L}$)	GB5749-2022(mg/L)	EPA《饮用水质标准》(2018版)					WHO(4 th)(mg/L)
			MCL(mg/L)	RfD(mg/kg/day)	10^{-4} CR (mg/L)	DWEL(mg/L)	Life-time(mg/L)	
苯乙烯	0.1	0.7	0.7	2	/	70	/	/

注：

MCL: Maximum Contaminant Level

RfD: Reference Dose.

$10^{-4}\text{ CR (cancer risk)}$: The concentration of a chemical in drinking water corresponding to an excess estimated lifetime cancer risk of 1 in 10000.

DWEL: Drinking Water Equivalent Level, A DWEL is a drinking water lifetime exposure level, assuming 100% exposure from that medium, at which adverse, noncarcinogenic health effects would not be expected to occur.

Life-time: The concentration of a chemical in drinking water that is not expected to cause any adverse

noncarcinogenic effects for a lifetime of exposure, incorporating a drinking water RSC factor of contaminant-specific data or a default of 20% of total exposure from all source.

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中草甘膦 I -III类水限值不变。根据美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中提供的 RfD 值, 按照编制原则计算得出草甘膦IV类水上限为 60 mg/L, 由于美国 EPA《饮用水质标准》(2018 版) 中未提供草甘膦的 10^{-4} CR 风险数值, 按照两者中只有一个计算值时取此值的原则, 将IV类水的上限值确定为 60 mg/L, 将草甘膦浓度值大于IV类水上限值的水定为 V 类水 (表 3-61)。

表 3-61 草甘膦分类限值

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
草甘膦/ ($\mu\text{g}/\text{L}$)	≤ 0.1	≤ 140	≤ 700	≤ 60000	> 60000

(3) 地下水质量调查与监测

表 3-62 标准修改对比

序号	原内容	修改后
1	5.2 依据地下水质量的动态变化, 应定期开展区域性地下水质量调查评价	5.1 依据地下水质量的状况和变化, 应定期开展区域性地下水质量调查与监测
2	5.1 地下水质量应定期监测。潜水监测频率应不少于每年两次 (丰水期和枯水期各 1 次), 承压水监测频率可以根据质量变化情况确定, 宜每年 1 次。	5.2 区域地下水质量调查应每 10 年开展一次。地下水质量监测应定期开展, 潜水监测频率应不少于每年两次 (丰水期和枯水期各 1 次), 承压水监测频率可以根据质量变化情况确定, 宜每年 1 次。
3	5.3 地下水质量调查与监测指标以常规指标为主, 为便于水化学分析结果的审核, 应补充钾、钙、镁、重碳酸根、碳酸根、游离二氧化碳指标; 不同地区可在常规指标的基础上, 根据当地实际情况补充选定非常规指标进行调查与监测。	5.3 地下水质量调查应包括常规指标和非常规指标, 为了地下水化学类型划分与分析成果审核, 应分析检测附录 A 指标。 5.4 地下水质监测站按需开展年度和周期地下水质量监测。年度监测以常规指标为主, 不同地区可根据实际需求, 在常规指标的基础上补充非常规指标和参考指标; 周期监测应包括常规指标和非常规指标, 根据需求补充参考指标。年度和周期地下水质量监测均应分析检测附录 A 指标。

(4) 地下水质量评价

表 3-63 标准修改对比

序号	原内容	修改后
1	<p>6.3 地下水质量综合评价，按单指标评价结果最差的类别确定，并指出最差类别的指标。</p> <p>示例：某地下水样氯化物含量 400mg/L，四氯乙烯含量 350μg/L，这两个指标属 V 类，其余指标均低于 V 类。则该地下水质量综合类别定为 V 类，V 类指标为氯化物和四氯乙烯。</p>	<p>6.3 地下水质量综合评价，按单指标评价结果最差的类别确定，IV 和 V 根据超标倍数指出最差类别的指标，一般不超过 3 项。</p> <p>示例：某地下水样氯化物含量 400mg/L，四氯乙烯含量 350 μg/L，这两个指标属 V 类，其余指标均低于 V 类。则该地下水质量综合类别定为 V 类，V 类指标为氯化物和四氯乙烯，表达为 V（氯化物，四氯乙烯）。</p>

(5) 附录 A (规范性)

**附录 A
(规范性)**

地下水质量调查监测水化学监测指标（增加）

序号	指标	单位
1	钾	mg/L
2	钙	mg/L
3	镁	mg/L
4	锂	mg/L
5	碳酸根	mg/L
6	重碳酸根	mg/L
7	游离二氧化碳	mg/L
8	二氧化硅	Bq/L

(6) 附录 B (规范性)

**附录 B
(资料性)**

地下水质量调查监测参考指标（增加）

表A.1 地下水现场检测指标

序号	指标	单位
1	水温	℃
2	pH	/
3	电导率	S/m

序号	指标	单位
4	氧化还原电位	mV
5	溶解氧	mg/L
6	浑浊度	/

表A. 2 地下水无机检测指标

序号	指标	单位
1	锂	mg/L
2	锶	mg/L
3	钒	mg/L
4	铀	mg/L
5	镭-226	Bq/L
6	高氯酸盐	mg/L

表A. 3 地下水有机检测指标

序号	指标	单位
1	总有机碳	mg/L
2	甲基叔丁基醚	μg/L
3	全氟辛酸	μg/L
4	全氟辛烷磺酸	μg/L
5	磺胺甲恶唑	μg/L
6	双酚A	μg/L
7	微塑料	ng/L
8	全氟丁酸	ng/L
9	磺胺二甲嘧啶	ng/L
10	六氯丁二烯	μg/L
11	五氯苯酚 ^a	μg/L
12	灭草松	μg/L
13	溴氰菊酯	μg/L
14	乙草胺	μg/L
15	环氧氯丙烷	μg/L
16	氯化乙基汞	μg/L
17	四乙基铅	μg/L
18	对硫磷	μg/L
19	敌百虫	μg/L
20	甲基硫菌灵	μg/L
21	稻瘟灵	μg/L
22	氟乐灵	μg/L
23	甲霜灵	μg/L

序号	指标	单位
24	西草净	µg/L
25	乙酰甲胺磷	µg/L
26	甲醛	µg/L
27	三氯乙醛	µg/L
28	氯化氰	µg/L
29	碘乙酸	µg/L
30	1,2-二溴乙烷	µg/L
31	五氯丙烷	µg/L
32	硝基苯	µg/L
33	丙烯腈	µg/L
34	丙烯醛	µg/L
35	戊二醛	µg/L
36	二(2-乙基己基)己二酸酯	µg/L
37	邻苯二甲酸二乙酯	µg/L
38	邻苯二甲酸二丁酯	µg/L
39	多环芳烃(总量)	µg/L
40	二噁英	µg/L
41	丙烯酸	µg/L
42	环烷酸	µg/L
43	丁基黄原酸	µg/L
44	β-萘酚	µg/L
45	二甲基二硫醚	µg/L
46	二甲基三硫醚	µg/L
47	苯甲醚	µg/L
48	石油类(总量)	µg/L

注: a: 代表三氯苯酚, 四氯苯酚和五氯苯酚总量

(7) 附录 C (规范性)

修改依据: 依据《地下水水质分析方法 第2部分: 水样的采集和保存》(DZ/T 0064.2-2021) 中附录 A (水样的采取和保存方法)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020) 中附录 D (水样保存、容器洗涤和采样体积技术指标) 和《生活饮用水标准检验方法 第2部分: 水样的采集与保存》(GB/T 5750.2-2023) 中表 2 (采样容器和水样的保存方法) 对样品的采样容易和体积、保存方法和保存时间进行修订。

表 3-64 指标保存和送检要求修改对比

指标	原内容	修改后	依据
----	-----	-----	----

	采样容器 和体积	保存方法	保存 时间	采样容器 和体积	保存方法	保存 时间	
总硬度	G 或 P, 1L	原样	10 d	G 或 P, 1L	原样 或硝酸, pH≤2, 4℃冷 藏	24 h 30 d	HJ 164-2020
溶解性总 固体	G 或 P, 1L	原样	10 d	G 或 P, 1L	原样, 4℃冷藏	24 h	HJ 164-2020
硫酸盐	G 或 P, 1L	原样	10 d	G 或 P, 1L	原样, 4℃冷藏	7 d	HJ 164-2020
氯化物	G 或 P, 1L	原样	10 d	G 或 P, 1L	原样, 4℃冷藏	30 d	HJ 164-2020
铁	G 或 P, 1L	原样	10 d	G 或 P, 1L	硝酸, pH<2	14 d	HJ 164-2020
锰	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	14 d	G, 0.5L	硝酸, pH<2	7 d	DZ/T 0064.2- 2021
铜	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	14 d	G, 0.5L	硝酸, pH<2	7 d	DZ/T 0064.2- 2021
锌	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	14 d	G, 0.5L	硝酸, pH<2	7 d	DZ/T 0064.2- 2021
铝	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	10 d	G, 0.5L	硝酸, pH<2	7 d	DZ/T 0064.2- 2021
挥发性酚 类	G, 1L	氢氧化钠, pH≥12, 4℃冷藏	24 h	G, 1L	加氢氧化钠, pH>12, 4℃冷藏 或用磷酸调节 pH 约为 4, 4℃冷藏	24 h	DZ/T 0064.2- 2021 HJ 164-2020
阴离子表 面活性剂	G 或 P, 1L	原样	10 d	G 或 P, 1L	加入甲醛, 甲醛浓度体 积为 1%, 4℃冷藏	7 d	HJ 164-2020
高锰酸盐 指数	G 或 P, 1L	原样 或硫酸, pH≤2	10 d 24 h	G 或 P, 1L	原样, 4℃冷藏	2 d	HJ 164-2020
氨 (以 N 计)	G 或 P, 1L	原样 或硫酸, pH≤2, 4℃ 冷藏	10 d 24 h	G 或 P, 1L	原样 或硫酸, pH<2, 4℃冷 藏	3 d 24 h	DZ/T 0064.2- 2021 HJ 164-2020
硫化物	棕色 G, 0.5L	每 100mL 水样加入 4 滴乙酸锌溶液 (200g/L) 和氢氧化 钠溶液 (40g/L), 避 光	7 d	G 或 P, 0.5L	1L 水样中加入 5ml 氢 氧化钠 (1mol/L) 使样 品 pH≥11, 避光; 或加醋酸锌, 避光	24 h 7 d	DZ/T 0064.2- 2021 HJ 164-2020
钠	G 或 P, 1L	原样	10 d	P, 1L	硝酸, pH<2	14 d	HJ 164-2020
亚硝酸盐	G 或 P, 1L	原样 或硫酸, pH≤2, 4℃ 冷藏	10 d 24 h	G 或 P, 1L	原样, 4℃冷藏	24 h	HJ 164-2020
硝酸盐	G 或 P, 1L	原样 或硫酸, pH≤2, 4℃ 冷藏	10 d 24 h	G 或 P, 1L	原样, 4℃冷藏 或硫酸, pH<2, 4℃冷 藏	24 h 20 d	DZ/T 0064.2- 2021 HJ 164-2020
氟化物	G 或 P, 1L	原样	10 d	G 或 P, 1L	原样, 4℃冷藏	14 d	HJ 164-2020

碘化物	G 或 P, 1L	原样	10 d	G 或 P, 1L	原样, 4℃冷藏	24 h	HJ 164-2020
汞	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	G, 0.5L	加硝酸-重铬酸钾或添加体积比为 0.1% 的盐酸	7 d 14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
砷	G 或 P, 1L	原样	10 d	G, 0.5L	添加体积比为 0.1% 的盐酸	14 d	HJ 164-2020
硒	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	G 或 P, 0.5L	添加体积比为 0.2% 的盐酸	14 d	HJ 164-2020
镉	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	G, 0.5L	加硝酸使其含量达到 1%	14 d	HJ 164-2020
铬(六价)	G 或 P, 1L	原样	10 d	G 或 P, 1L	氢氧化钠, pH 7~9	48 h	GB/T 5750.2-2023
铅	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	G, 0.5L	加硝酸使其含量达到 1%	14 d	HJ 164-2020
三氯甲烷	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	HJ 164-2020
四氯化碳	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	HJ 164-2020
苯	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	HJ 164-2020
甲苯	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	HJ 164-2020
总 α 放射性	P, 5L	原样或盐酸, pH≤2	30 d	P, 5L	加硝酸, pH<2	5 d	HJ 164-2020
总 β 放射性	P, 5L	原样或盐酸, pH≤2	30 d	P, 5L	加硝酸, pH<2	5 d	HJ 164-2020
铍	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	G, 0.5L	加硝酸使其含量达到 1%	14 d	HJ 164-2020
硼	G 或 P, 1L	原样	10 d	P, 1L	加硝酸使其含量达到 1%	14 d	HJ 164-2020
锑	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	G, 0.5L	加盐酸使其含量达到 0.2% (氯化物法) 或 1L 水样中加浓 HCl 2ml (原子荧光法)	14 d	HJ 164-2020
钡	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	G, 0.5L	加硝酸使其含量达到 1%	14 d	HJ 164-2020
镍	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	G, 0.5L	加硝酸使其含量达到 1%	14 d	HJ 164-2020
钴	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	G, 0.5L	硝酸, pH<2	14 d	HJ 164-2020
钼	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	G, 0.5L	硝酸, pH<2	14 d	HJ 164-2020
银	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	棕色 G , 0.5L, 避光	硝酸, pH≤2	14 d	GB/T 5750.2-2023

铊	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30 d	G, 0.5L	加硝酸使其含量达到1%	14 d	HJ 164-2020
二氯甲烷	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
1,2- 二 氯乙烷	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
1,1,1-三氯乙烷	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
1,1,2-三氯乙烷	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
1,2- 二 氯丙烷	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
三溴甲烷	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
氯乙烯	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
1,1- 二 氯乙烯	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
1,2- 二 氯乙烯 (总量)	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
三氯乙烯	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
四氯乙烯	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
氯苯	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
邻二氯苯	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020

对二氯苯	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
三氯苯(总量)	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
乙苯	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
二甲苯(总量)	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
苯乙烯	2×40mL VOA 棕色 G	加酸, pH<2, 4℃冷藏	14 d	2×40mL VOA 棕色 G	加盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入氢氧化钠或盐酸至 pH 7, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
2,4,6-三氯酚	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
五氯酚	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
六六六(总量)	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
γ-六六六(林丹)	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
滴滴涕(总量)	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
六氯苯	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
七氯	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
2,4-滴	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020

克百威	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
涕灭威	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
敌敌畏	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
甲基对硫磷	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
马拉硫磷	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
乐果	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
毒死蜱	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
百菌清	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
莠去津	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020
草甘膦	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	2×1 000 mL 棕色 G	加入盐酸或硫酸至 pH <2, 4℃冷藏	7 d (提取), 40 d	DZ/T 0064.2-2021 HJ 164-2020

(8) 附录 D (资料性)

表 3-65 指标检测方法修改对比

指标	原推荐检测方法	修订推荐检测方法
浑浊度	散射法、比浊法	散射法、比浊法、分光光度法
挥发性酚类	分光光度法、溴化容量法	分光光度法、溴化容量法、流动注射法、连续流动法
阴离子表面活性剂	分光光度法	分光光度法、流动注射法、连续流动法
高锰酸盐指数	酸性高锰酸盐法、碱性高锰酸盐法	酸性高锰酸盐法、碱性高锰酸盐法、电位滴定法
氨 (以 N 计)	离子色谱法、分光光度法	离子色谱法、分光光度法、流动注射法、

		连续流动法
硫化物	碘量法	碘量法、分光光度法、流动注射-亚甲基蓝分光光度法
钠	电感耦合等离子体原子发射光谱法、火焰发射光度法、原子吸收光谱法	电感耦合等离子体原子发射光谱法、火焰发射光度法、原子吸收光谱法、离子色谱法
总大肠菌群	多管发酵法	多管发酵法、酶底物法
菌落总数	多管发酵法	多管发酵法、酶底物法
亚硝酸盐	多管发酵法	多管发酵法、离子色谱法
氰化物	分光光度法、容量法	分光光度法、容量法、流动注射法、连续流动法
铅	电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱法、催化极谱法、分光光度法
镍	电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱法、原子吸收分光光度法
铊	电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱法、原子吸收分光光度法

(二) 标准确定的修订依据

本次标准编制工作是在广泛总结地下水调查监测近年来发展变化的基础上，结合地下水科学与工程中的新理论、新技术、新方法等有关内容。标准力求做到系统性、完整性、实用性。标准确定的修订依据包括：

1. 手册类

标准修订过程中参考了《水文地质手册》、《饮用水标准应用指南》、《中国地质大百科全书》、《地质大辞典》、《水文学手册》、《工程地质手册》以及其他地质类手册词典。

2. 相关标准类

标准修订过程中参考了《生活饮用水卫生标准 (GB 5749-2022)》、《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水 (GB 8537-2018)》、《农田灌溉水质标准 (GB 5084-2021)》、《地下水监测网运行维护规范 (DZ/T 0307-2023)》以及行业其它相关标准与规范。

3. 教材类

标准修订过程中参考了《水文地质学基础》、《水文地球化学》、《地下水动力学(第五版)》、《应用水文地球化学》、《同位素水文地质概论》、《水资源开发与保

护》《地下水资源的可持续利用》等一系列经典教材。

4. 其它

除此以外，标准修订过程中，还参考了相关地质成果报告以及国内外知名专业技术网站。

四、主要试验（验证）分析、综述报告和预期（经济）效果

（一）主要试验（验证）分析、综述报告

《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）》与国外发达国家相比，所选取的水质监测指标相对少，部分发达国家的地下水水质监测指标已达到近千项。《饮用水卫生标准（GB 5479-2022）》对部分监测指标及其限值进行调整，作为饮用水源重要来源的地下水有必要对相应指标进行调整。同时，也需要参考发达国家地下水监测相关的经验和成果，进一步提升地下水的功能和适用性。本标准在修订过程中主要以资料收集与整理、文献查阅与参考、监测数据分类整理、专家研讨咨询的方式进行操作。本次修订使新标准能够适应新时期地下水调查、监测、评价、管理、科研、教学及国际交流等方面工作，成为满足当前我国经济社会发展要求的技术标准。

本次修订工作尊重原标准框架，注重与相关理论技术方法衔接。随着地下水科学的快速发展和地下水调查监测工作的深入推进，新理论、新技术、新方法、新装备应运而生。特别是针对指标的“健康风险评估”、“新污染”等与地下水质量相关的研究得到了极大的丰富，使得修订后的标准能够更好的满足经济社会发展的需要。

本次修订工作基本充分借鉴了我国地下水调查监测、国际发达国家饮用水分类和健康评估领域相关内容，满足了地下水质量调查监测工作的要求。在原有标准的基础上，针对我国已开展和目前正在开展的国家地下水监测工程、地下水污染调查等内容，扩充了“水化学指标监测”、“新污染指标监测”、“有机和无机毒理学指标监测”等相关内容，拓展了地下水质量调查监测的范围，全面反映了我国地下水质量调查工作内容和学科发展。

（二）预期（经济）效果

本标准是基于生产、教学、科研，为规范和指导地下水质量调查监测相关工作提供技术支撑和标准依据。本标准的推行可以很好地提高地下水学科的理论技术水平，为更好的开展三位一体的水文地质调查工作奠定了良好的基础。

本标准在肯定原标准的基础上，结合近年来地下水学科的发展，拓展了学科领域，丰富了术语内容，并形成了具有代表性的水文地质学科体系图一张，体现了很好的科学性、专业性和实用性，可以有效指导地下水质量的调查和监测。

五、采用国际先进化标准的程度及与同类标准水平的对比

目前国内通用的《地下水质量标准》，是2017年颁布实施的国家标准。本次《地下水质量标准》的修订工作，尊重原标准框架，与相关理论技术方法衔接；涵盖我国地下水质量调查监测相关内容，满足地下水工作的要求；与国际组织和发达国家同类标准接轨，充分借鉴、吸收国际同类规范标准有关内容，结合我国实际水文地质工作，修改完善地下水质量标准，使标准立足国内，面向国际，满足国际合作交流。

本规程在编制中注意了与有关国家和部门制定的《生活饮用水卫生标准(GB 5749-2022)》、《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水(GB 8537-2018)》、《农田灌溉水质标准(GB 5084-2021)》、《地下水监测网运行维护规范(DZ/T 0307-2023)》等规程与手册的协调，不存在冲突和矛盾。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准是国家推荐性应用标准，是规范水文地质生产、科研、教学的指南，符合国家法律、法规要求，在政府主管部门授权下，具有技术法规的性质。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议《地下水质量标准》标准为国家推荐性标准的形式发布实施。

九、贯彻标准的要求和措施建议

《地下水质量标准》为修订技术标准，建议本标准自实施起代替原《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）》，原标准同时废止。

本标准在纳入国家标准后，可作为水文地质、工程地质、环境地质工作中重要的参考依据和准则。从事水工环生产、科研、教学的有关人员都应严格遵守和执行。因本标准仅对成熟的、一般性的地下水调查、监测和评价进行了规定与描述，因此建议，各有关单位与人员在参考本标准时，可根据实际情况参考其它相关标准与手册，配合使用。其它标准及手册包括：

- (1) 《生活饮用水卫生标准（GB 5749-2022）》
- (2) 《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水（GB 8537-2018）》
- (3) 《农田灌溉水质标准（GB 5084-2021）》
- (4) 水文地质手册

十、其他应予说明的事项

无

