

附件 3

# 《饮用水水源地水环境质量标准 (征求意见稿)》编制说明

标准起草组

2025 年 3 月

# 目 录

<b>第 1 章 项目背景</b> .....	<b>1</b>
1.1 任务来源 .....	1
1.2 工作过程 .....	1
<b>第 2 章 标准制订的必要性和可行性</b> .....	<b>4</b>
2.1 标准制订的必要性 .....	4
2.1.1 国家生态环境保护的相关要求 .....	4
2.1.2 我国流域水环境质量和目标发生转变 .....	5
2.1.3 现行水源地水质相关标准存在的主要问题 .....	5
2.2 标准制订的可行性 .....	7
2.2.1 机构职能转变为制订饮用水水源地水质标准提供了新契机 .....	7
2.2.2 国内外水质健康基准的最新研究成果为水源地标准制订提供了借鉴 .....	7
2.2.3 集中式饮用水水源地系列调查成果为标准制订工作提供了数据基础 .....	7
<b>第 3 章 国内外相关标准现状与启示</b> .....	<b>9</b>
3.1 国外水源水质相关标准 .....	9
3.2 国内水源水质相关标准 .....	11
<b>第 4 章 标准制订基本原则和技术路线</b> .....	<b>13</b>
4.1 基本原则 .....	13
4.2 技术路线 .....	13
<b>第 5 章 标准项目筛选、分类及标准值确定</b> .....	<b>15</b>
5.1 标准项目的筛选 .....	15
5.1.1 筛选范围 .....	15
5.1.2 筛选依据 .....	15
5.1.3 筛选结果 .....	16
5.2 标准项目分类 .....	18
5.2.1 基本项目 .....	18
5.2.2 特定项目 .....	19
5.2.3 调查项目 .....	19
5.3 标准限值确定 .....	20
5.3.1 标准限值的确定依据 .....	20
5.3.2 本标准与相关标准的比较 .....	20
5.4 标准项目及标准限值变化情况的说明 .....	21
5.4.1 正文中项目 .....	21
5.4.2 附录 A 中项目 .....	33
<b>第 6 章 标准的主要技术内容</b> .....	<b>36</b>
6.1 适用范围 .....	36
6.2 规范性引用文件 .....	36

6.3 术语和定义 .....	36
6.4 水质要求 .....	37
6.4.1 基本项目与标准限值 .....	37
6.4.2 特定项目与标准限值 .....	37
6.4.3 调查项目与限值 .....	38
6.5 水质监测 .....	39
6.6 水质评价 .....	39
6.7 实施与监督 .....	39
<b>第 7 章 实施依据和建议 .....</b>	<b>41</b>
7.1 标准实施依据 .....	41
7.1.1 《中华人民共和国水污染防治法》 .....	41
7.1.2 《水污染防治行动计划》 .....	41
7.1.3 《重点流域水生态环境保护规划》 .....	41
7.1.4 《生活饮用水卫生标准》 .....	42
7.2 标准实施建议 .....	42
<b>参考文献 .....</b>	<b>44</b>

# 第 1 章 项目背景

## 1.1 任务来源

饮用水安全事关从“源头”到“龙头”的全过程。保障人民群众饮水安全，是贯彻落实党的二十大“实现经济社会高质量发展”要求的具体举措。饮用水水源地水环境质量标准是开展水源地水质监测、评价、监管的重要依据。当前，我国没有统一的饮用水水源地的水质标准，主要依据《地表水环境质量标准》《地下水质量标准》开展饮用水水源地的水质评价和管理。由于上述标准存在标准体系不衔接、部分限值不统一、水质检测和评价方法不协调等问题，已不能满足饮用水水源地精准、科学、依法管控的管理需求。因此，当前亟需聚焦水体的饮用水水源功能，以保障人体健康为核心，统筹兼顾经济社会发展、水厂净水工艺、监测监管能力等因素，制订统一的饮用水水源地水环境质量标准，加快推进饮用水水源地水环境治理体系和治理能力现代化，不断提升群众饮水安全保障水平。

2023 年 10 月，生态环境部办公厅印发《关于开展 2023 年度国家生态环境标准项目实施工作的通知》（环办法规函〔2023〕340 号），本标准正式立项。

## 1.2 工作过程

（1）确定标准制订工作方案，完善组织保障。

中国环境科学研究院标准起草组组织全院水源保护及环境健康方向的骨干力量，编制了饮用水水源地水环境质量标准制订工作方案，经多次组织院士专家咨询讨论，明确了标准制订的总体思路、基本原则、技术路线、工作任务和实施计划。生态环境部水司同步成立了标准制订工作专项办公室，明确了工作协调组、专家组和秘书处组成和职责分工，建立了保障机制。

（2）开展资料调研分析，编制标准草案。

标准起草组开展了国内外饮用水水源地水质相关标准、保护人体健康的水质基准、饮用水水质标准等现状情况的调研，对我国水源地水质现状及污染特征开展系统分析，并组织相关领域专家对饮用水水源地水环境质量标准的制订思路、框架等进行讨论，在此基础上，开展标准项目筛选、分类和标准限值确定工作。

标准起草组整理了 2015-2023 年间我国 4128 个集中式饮用水水源地共计约 1096 万个监测数据。其中，地表水型水源地按照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的 109 项水质项目，整理了约 888 万个监测数据；地下水型水源地按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 93 项水质项目，整理了约 208 万个监测数据。以水质监测数据为依据，对各项水质项目的检出率、超标率、平均浓度和中分位、75%、90%、95%、99%分位浓度等进行了统计分析，形成了 1616 个统计数据结果。其中，地表水型水源地数据 872 个；地下水型水源地数据 744 个。

在大量数据分析的基础上，标准起草组确定了标准项目筛选原则和标准限值确定的技术方法，完成了饮用水水源地水质项目污染特征的梳理，形成了《饮用水水源地水环境质量标准》草案和编制说明初稿。

（3）完成标准开题论证，形成标准草案专家咨询稿。

2024 年 1 月，标准起草组完成了标准开题论证工作。2024 年 5-7 月，标准起草组就标准草案多次征求咨询专家的修改意见和建议，对草案文本和编制说明进行修改后，形成了专家咨询稿。

（4）召开专家咨询会完善标准草案和编制说明，形成标准征求意见稿。

2024 年 7 月，生态环境部水司召开标准草案专家咨询会，邀请中国疾病预防控制中心、住房和城乡建设部、中国环境监测总站、清华大学等部门和高校专家对标准项目筛选和标准限值确定等技术细节进行咨询，会后，标准起草组依据专家咨询意见，对标准草案文本和编制说明进行再次修订后，形成了标准征求意见稿。

（5）召开专家技术审查会，进一步修改完善征求意见稿。

2024 年 9 月，生态环境部环境标准研究所组织召开标准征求意见稿的技术审查会，邀请来自水利部、住房和城乡建设部、自然资源部和清华大学、同济大学等单位 11 名专家对标准征求意见稿进行技术审查，生态环境部水司、法规司、土壤司等 6 个司局代表参加会议。与会专家对标准适用范围、术语定义、部分项目标准限值等提出了修改意见和建议。会后，标准起草组对专家意见进行了整理分析，并根据专家意见对标准进行再次修改。

2025 年 1-2 月，标准起草组依托 2024 年生态环境部组织开展的全国集中式饮用水水源地水质专项调查成果，开展了全国 464 个典型县级及以上集中式饮用水

水源地（包括 382 个地表水源地和 82 个地下水源地）水质补充监测数据成果的分析，进一步掌握了拟纳入标准的项目在不同类型饮用水水源地的水质分布特征。在此基础上，进一步完善了标准征求意见稿，并报水司。

标准编写格式严格按照《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）和 HJ 565《环境保护标准编制出版技术指南》的规定进行编制。

## 第 2 章 标准制订的必要性和可行性

饮用水水源地水环境质量标准是开展水源地水质监测、评价、监管的重要依据。为了满足从“源头到龙头”水质安全保障的要求，亟需坚持问题导向，聚焦饮用水水源功能，以保障人体健康为核心，结合国内外水质基准最新研究成果、地方水质特征和污染物健康风险状况，制订饮用水水源地水环境质量标准，进一步提升我国水源地水环境治理体系和治理能力的现代化水平。

### 2.1 标准制订的必要性

#### 2.1.1 国家生态环境保护的相关要求

《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年）第十五条规定，国务院环境保护主管部门和省、自治区、直辖市人民政府，应当根据水污染防治的要求和国家或者地方的经济、技术条件，适时修订水环境质量标准。第七十一条规定，饮用水供水单位应当做好取水口和出水口的水质检测工作。饮用水供水单位应当对供水水质负责，确保供水设施安全可靠运行，保证供水水质符合国家有关标准。

《中华人民共和国长江保护法》（2021 年）第三十四条规定，国家加强长江流域饮用水水源地保护，国务院水行政主管部门会同国务院有关部门制定长江流域饮用水水源地名录。长江流域省级人民政府组织划定饮用水水源保护区，加强饮用水水源保护，保障饮用水安全。第三十五条规定，长江流域县级以上地方人民政府及其有关部门应当合理布局饮用水水源取水口，对饮用水水源的水环境质量进行实时监测。

《中华人民共和国黄河保护法》（2022 年）第五十七条规定，国务院水行政主管部门应当会同国务院有关部门制定黄河流域重要饮用水水源地名录。黄河流域省级人民政府水行政主管部门应当会同本级人民政府有关部门制定本行政区域的其他饮用水水源地名录。黄河流域省级人民政府组织划定饮用水水源保护区，加强饮用水水源保护，保障饮用水安全。黄河流域县级以上地方人民政府及其有关部门应当合理布局饮用水水源取水口，加强饮用水应急水源、备用水源建设。

2021年，中共中央、国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》中提出，深入打好碧水保卫战，巩固提升饮用水安全保障水平。到2025年，全国县级以上城市集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例总体高于93%。

2023年，生态环境部联合多部门印发了《重点流域水生态环境保护规划》，提出巩固提升城市饮用水水源安全保障水平，加强饮用水水源地环境监管。

### 2.1.2 我国流域水环境质量和目标发生转变

近年来，随着经济社会发展和环境保护水平的不断提高，重点流域水质改善明显。如2002年我国七大水系满足Ⅲ类标准的断面比例为29.1%；2023年1~9月，七大水系及西北诸河、西南诸河和浙闽片河流水质优良（Ⅰ~Ⅲ类）断面比例为87.1%，现阶段美丽中国建设对我国流域水环境质量和水质安全提出了更高的要求。同时，随着公众对水环境安全要求的不断深化和提升，“保护人体健康、维护水环境生态系统健康、最大程度满足不同使用功能对水质的基本要求”也早已成为国内外水环境管理的重要目标。饮用水水源地的水质安全是保障人体健康和饮用水安全的第一道关口。新形势下，迫切需要制订以保护人体健康为目标的水源地水质标准，为我国水源地环境管理提供依据。

### 2.1.3 现行水源地水质相关标准存在的主要问题

目前，我国没有统一的饮用水水源地水质标准，主要依据《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）开展水源保护与管理，上述标准发布实施以来，对保障群众饮水安全发挥了重要作用。但由于我国水源地水质标准分别嵌套于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中，需兼顾人体健康、水生生物等不同功能和保护目标，且不同标准体系制修订时间不同步，水质指标及标准限值不衔接，导致管理进退失据，已难以满足当前饮用水水源地精准、科学、依法管理的需求。当前标准存在以下突出问题：

（1）限值不合理导致评价结果矛盾。现行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）仅有63项共同指标，其中18项指标限值存在差异。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）基本

项目中总磷指标是控制水体富营养化的重要指标，因河湖（库）保护目标不同设置不同限值，与人体健康并无直接关系。如，江苏太湖沙渚水源地，通过引江济太工程从长江调水，长江总磷平均浓度为 0.072 mg/L，水质为Ⅱ类，入太湖后按湖库评价为Ⅳ类（不达标），评价结果出现矛盾导致管理依据混乱。同时，对于自来水厂而言，无论水源来自河流、湖库还是地下，在同样的处理工艺下，对水源水的水质要求并无差异，江苏、广东、吉林、内蒙古等多地曾提出统一水源评价标准的诉求。

（2）指标欠缺致使水源存在安全隐患。随着科研成果的不断积累，部分对人体健康构成较高风险的毒理指标，如高氯酸盐、乙草胺、灭草松等，已纳入《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022），但《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中均未涉及，难以依法有效监管。

（3）部分指标设置问题导向性不强。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中化学需氧量、总磷、总氮、氯丁二烯等 30 项指标，《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 2,6-二硝基甲苯、1,1,2-三氯乙烷等 10 项指标，均不在《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）内，即末端没有要求但源头继续在监测。此外，随着我国水环境质量的逐步改善，部分指标在水源中的检出频次已非常低，如苯胺、吡啶、内吸磷等，但仍在进行常规监测，造成监测的问题导向性不强。

综上，随着我国饮用水水源地保护工作向纵深推进，水源地水质标准相关问题日益凸显，难以适应新时期精准、科学、依法保护的现实需求。因此，亟需在国家层面制订饮用水水源地水环境质量标准，不断提升我国水源地治理体系和治理能力现代化水平。

## 2.2 标准制订的可行性

### 2.2.1 机构职能转变为制订饮用水水源地水质标准提供了新契机

2018 年机构改革后，地下水污染防治的职责划归生态环境部。为了加强对地下水污染防治工作的监督管理，生态环境部设立土壤生态环境司，负责全国土壤、地下水等污染防治和生态保护的监督管理。依据生态环境部“三定”方案，生态环境部负责“制定大气、水、海洋、土壤、噪声、光、恶臭、固体废物、化学品、机动车等的污染防治管理制度并监督实施。会同有关部门监督管理饮用水水源地生态环境保护工作”。机构职能的转变，为制订统一地表地下的饮用水水源地水环境质量标准提供了组织保障。

### 2.2.2 国内外水质健康基准的最新研究成果为水源地标准制订提供了借鉴

水环境领域的科研成果是标准制订的重要依据，是标准科学性的重要体现。从国外的情况看，1999 年美国 EPA 发布了《国家推荐的水质基准》，随后依据新的研究成果，保护水生生物和人体健康的水质基准不断被修订。2002 年，美国 EPA 更新了保护人体健康的水质基准，共包括 158 种物质；2015 年，美国 EPA 依据暴露参数最新研究成果，对 94 项物质保护人体健康的水质基准进行修订。同时，美国《饮用水卫生标准及健康建议》也不断更新，目前 2018 版已发布。

近年来，我国水质基准标准研究也取得了重要进展，目前已经研究出氨氮、铜、锌、镉、硝基苯等 25 项淡水水生生物基准；在参考国外湖库分区基准制订方法的基础上，提出了我国营养物生态分区方案，制订了七大营养物分区的总氮、总磷和叶绿素 a 的基准值；根据我国人体健康暴露参数，重新计算了 20 余种污染物的人体健康基准值。最近颁布的《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022），根据水质指标的监测意义以及在人群健康效应或毒理学方面最新的研究成果，结合我国的实际情况，调整了 8 项指标的限值，这些科研成果将为我国饮用水水源地水质标准的制订奠定科学基础。

### 2.2.3 集中式饮用水水源地系列调查成果为标准制订工作提供了数据基础

生态环境部自 2006 年起，连续多年开展了城市、城镇、乡镇和农村集中式

饮用水水源水质和环境状况阶段调查。目前，已形成长达 16 年、覆盖城市和农村、涵盖地表和地下集中式饮用水水源地的月度或年度水质监测数据，具有丰富的数据积累。另外，通过“十一五”“十二五”期间水专项研究，掌握了我国重点流域近 100 个典型水源地和 10 多个湖库型水源地的近 200 种有毒有机物污染特征和健康风险水平。通过国家重点研发计划课题“长江黄河水源地优控污染物清单研究”，已制订了 800 种污染物筛查清单并开展了监测调查研究，取得了大量的数据成果。这些数据将为饮用水水源地水质标准值确定及标准实施前的评价和验证提供数据基础。

## 第 3 章 国内外相关标准现状与启示

### 3.1 国外水源水质相关标准

#### (1) 美国

美国的水质管理以水质基准为基础，联邦政府制定水质基准，各州根据水质基准制订水质标准，包括饮用水水源相关水质标准，并严格管理。《清洁水法》第 304 款规定，美国环保局以保护人体健康和水生生物为目的颁布水质基准，各州政府依据各地实际情况制订地表水和地下水水质标准。美国《联邦法案》第 40 章第 131 部分要求各州和授权部落制订水质标准时考虑以下因素：水体的指定用途、水质基准和反降级政策。

美国水体的指定用途包括：水生野生生物保护、公共用水（饮用水）、休闲娱乐用水、工业用水、农业用水、航运和其他功能等。其中，水生野生生物保护需要考虑水生生物基准，营养盐基准和沉积物质量基准；公共用水需要考虑人体健康基准和感官基准（味觉、嗅觉）；休闲娱乐用水则考虑感官基准和细菌基准。

美国环保局 1972~2019 年多次制修订国家水质基准。截至 2019 年，已经发布了 61 项保护水生生物的水质基准、125 项保护人体健康的水质基准和 27 项感官基准。各州参照水质基准，根据水体功能、污染状况、技术可达性等制订涵盖不同用途水体的水质标准，包括地表水和地下水标准，其中，针对饮用水水源功能制订了严格的水质标准。如佛罗里达州将地表水体划分为饮用水源水、贝类养殖用水、鱼类与野生生物用水等 5 类使用功能，对于每一指定功能水体，分别确定相应的水质指标和限值，其中水源水涉及的水质指标共 54 项；伊利诺伊州地下水标准将地下水划分为四类，其中 I 类水为地下水饮用水源，水质指标涉及 28 种无机化学组分和 77 种有机化学组分。

美国环保局基于水体功能可达性进行水质评价。将评价指标分为 3 种类别，分别是关键指标、中度影响指标和轻度影响指标。对于饮用水水源水，若有一项或者多项水质指标超标，根据其对水体受损的影响程度，评价结论可能是水源使用功能完全受损，也可能是水源使用功能部分受损，或满足使用要求但使用功能受到威胁。因此，若某一项或多项对水源功能不具有关键影响的指标超标，该水

域仍可能满足水源使用功能。

## （2）欧盟

欧盟的水源水质管理依托于《欧盟水框架指令》（2000/60/EC）。2008年12月，欧盟发布《欧盟水框架指令 水环境质量标准》（2008/105/EC），为33种优先物质和8种其他污染物制订了环境质量标准（EQSD），依据水环境质量标准对水源地实施管理。各成员国以《欧盟水框架指令》中的水环境质量标准为基础，结合自身实际情况，分别制订各自的地表水环境质量标准。2013年，欧盟发布了2013/39/EU指令，修订了《欧盟水框架指令》中水环境质量标准的相关内容，将优先污染物质增加到45种。

《欧盟水框架指令》对地表水体生态质量状况进行分级，分为极好、良好、中等、差和极差5个等级。评价质量要素包括生物要素、水文形态要素和物理化学要素。根据相关质量要素的生物和理化监测结果的较低数值，对水体的各质量要素进行分类。另外，欧盟依据水环境质量标准及其他有关设定环境质量标准的立法规定，对水体是否达到良好化学状况进行评价。在《欧盟水框架指令》的总体要求下，欧盟各成员国水环境监测与评价方法各有不同。部分国家（如捷克）建立了水质综合毒性评价方法，并将其纳入水环境质量评价体系中；部分国家（如波兰）采用流量或流速校正后的污染物浓度进行水质评价。

2006年，《欧盟地下水指令》（2006/118/EC）作为《欧盟水框架指令》的子指令开始实施，各成员国依据《欧盟地下水指令》分别制订地下水质量标准。欧盟层面设置了硝酸盐、杀虫剂2项指标的标准限值，其余指标由各成员国确定，总计涉及158项指标，包括金属类、营养物质类、农药类、合成物质类等，各国指标数量介于6~52项。

德国地下水标准根据《欧盟地下水指令》限值、饮用水限值和环境背景值设置了12项指标的标准限值，禁止和限制各8类污染物进入地下水；并且对于取水量超过100 m<sup>3</sup>/d的地下水型饮用水水源地，要求经水处理工艺制备的出水符合饮用水标准。

## （3）日本

日本依据水环境质量标准对水源水质进行监管。日本在地表水环境质量标准中设置了保护人体健康项目和保护水生环境项目。保护人体健康项目共27项指

标，属于国家严格控制并通过法律确定的监测项目。在保护水生环境项目中按照水体功能分别对河流和湖库水质进行分级。河流分为 AA、A、B、C、D、E 共六级，包括 pH、生化需氧量、悬浮固体、溶解氧、总大肠菌群五项指标。规定 AA、A、B 三个等级的水体可用做饮用水水源，分别对应三种不同等级的净水处理工艺，即简单工艺、常规工艺和深度工艺。

在 27 个健康项目中，考虑到总氰的急性毒性特点，总氰的评价以各监测点位的年间监测值的最高数值均满足达标要求（不得检出）为达标判断；烷基汞和 PCB 以全年所有监测点位的样本分析结果均为未检出为达标；其他项目考虑其慢性毒性特点，根据各监测点结果的年度均值满足达标要求为判断原则进行评价。

日本地下水质量标准以保护居民健康，维持良好的地下水水质状况为核心目标。日本的地下水质量标准由两部分构成，一是环境质量标准项目，共涉及 28 项指标；二是必要监视项目，目前涉及 25 项指标。日本地下水环境质量标准中没有对地下水饮用水源功能进行单独分类，但在布点原则中，规定了饮用水水井必须进行监测。

## 3.2 国内水源水质相关标准

我国涉及饮用水相关的国家标准主要有 3 个，即《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）、《地表水环境质量标准》（GB 3838）和《地下水质量标准》（GB/T 14848）。

《生活饮用水卫生标准》主要明确了生活饮用水（包括出厂水、末梢水）的水质要求，由卫生健康委牵头制订，1985 年首次发布，2006 年第一次修订，2022 年第二次修订；2022 版指标由 2006 版的 106 项减为 97 项，附录中调查指标由 28 项增至 55 项，于 2023 年 4 月 1 日正式实施，指标和限值主要依据人群健康效应或毒理学方面最新研究成果确定。该标准规定，生活饮用水水源采用地表水时水质应符合《地表水环境质量标准》（GB 3838）要求，采用地下水时水质应符合《地下水质量标准》（GB/T 14848）要求。

《地表水环境质量标准》由生态环境部制订，1983 年首次发布，历经 1988 年、1999 年、2002 年三次修订；2002 版标准基本项目（24 项）按水域环境功能和保护目标划分为 I ~ V 类，其中，具有饮用水水源功能的水域水质应达到或优于 III 类，并满足水源地补充项目（5 项）和特定项目（80 项）限值要求，指标和

限值主要依据美国环保局 1980~2000 年间发布的水质基准和 1997 年世界卫生组织发布的第二版《饮用水水质准则》制订。

《地下水质量标准》由自然资源部牵头制订，1993 年首次发布，2017 年第一次修订；2017 版标准指标由 39 项增至 93 项，93 项指标分为常规指标（39 项）和非常规指标（54 项）。根据保护目标和使用要求的不同，分为 I~V 类，规定地下水水源水质应达到或优于 III 类，其指标和限值主要参考 2006 版《生活饮用水卫生标准》。

资料调研表明，我国现有国家水污染物排放标准 65 个，共涉及 160 项指标。其中，80 项指标包含在《地表水环境质量标准》《地下水质量标准》《生活饮用水卫生标准》之中。

综上，国外发达国家饮用水水源地水环境管理主要依据地表水和地下水相关标准执行。针对饮用水水源功能确定了严格的水质指标和指标限值，主要特点如下：一是水源相关标准具有法律效力，环境管理制度配套，执行有保障。如《欧盟水框架指令》规定各成员国必须将指令要求列入本国法律。二是指定水体用途，针对性强，精细化管理。如美国各州针对饮用水水源功能制订了严格的指标体系和标准限值、欧盟各成员国针对饮用水水源制订了严格的法令和标准体系、日本针对地表饮用水水源制订水环境质量标准。三是标准体系科学全面，先进实用，且不断复审修订。如美国《清洁水法》规定，国家水质基准每五年至少修订一次，各州基于基准，根据污染状况和技术条件制订水质标准。

## 第 4 章 标准制订基本原则和技术路线

饮用水水源地水环境质量标准制订的总体思路是：立足我国国情，坚持问题导向，衔接源头和龙头，打通地表和地下，解决水源水质监测、评价和管理中存在的主要问题。

### 4.1 基本原则

(1) 健康优先。标准制订应聚焦饮用水水源功能，以保护人体健康为目标，充分考虑污染物国内外人体健康基准、毒性数据库和我国饮用水水源地的暴露水平，满足人体健康的有关要求。

(2) 科学合理。标准制订应遵循严谨的科学逻辑，标准限值的确定应以保护人体健康的水质基准为依据，以我国饮用水水源地水质现状为基础，参考世界卫生组织《饮用水水质准则》等国内外最新基准、标准研究成果，合理筛选水质项目和确定标准限值。

(3) 统筹兼顾。标准制订应统筹地表和地下水源地，综合考虑源头水、龙头水的管控要求、污染物现状浓度水平、自来水厂净化效能和污染治理经济技术可行性等，充分衔接《地表水环境质量标准》《地下水质量标准》《生活饮用水卫生标准》的相关要求。

(4) 简便易行。标准制订应首选反映水源地水质基本状况、便于实施监测、源头可溯可控的水质项目，并尽量精简项目数量，合理区分项目类型。

### 4.2 技术路线

本标准制订的技术路线如下：

通过系统调研国内外人体健康相关的水质基准、水源和饮用水相关水质标准、水环境污染物排放标准等，梳理各指标项目的人体健康和感官效应，对比分析各标准指标类别区别、限值差异及其考虑因素。结合 2015~2023 年全国集中式饮用水水源地水质监测数据，系统分析相关污染物检出率、浓度水平及分布特征。在此基础上，完成水质项目的筛选和分类。根据国内外保护人体健康水质基准、标

准和我国《地表水环境质量标准》《地下水质量标准》《生活饮用水卫生标准》，结合我国集中式饮用水水源地污染物浓度水平和我国自来水厂常规处理工艺条件下污染物去除效能及经济技术成本，确定纳入标准水质项目的限值。

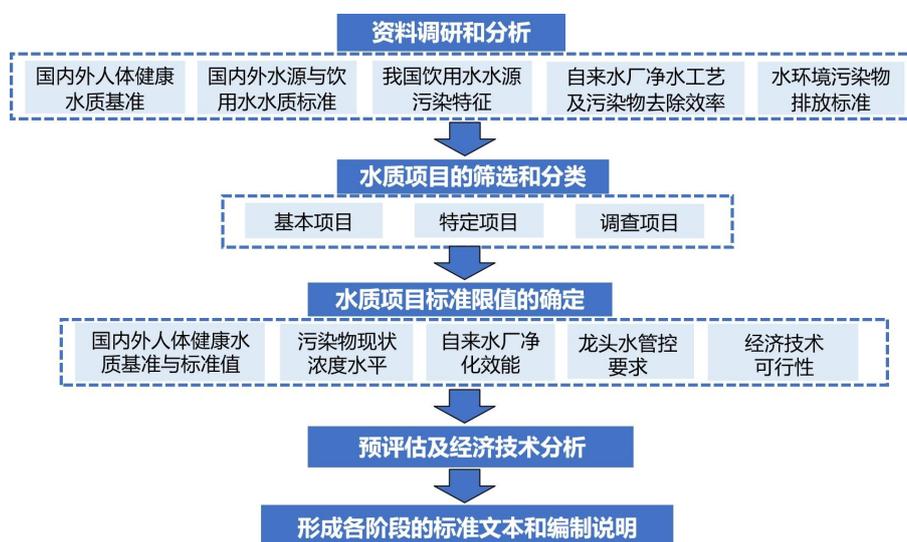


图 4-1 标准制订技术路线

# 第 5 章 标准项目筛选、分类及标准值确定

## 5.1 标准项目的筛选

### 5.1.1 筛选范围

《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）三个现行标准中的水质项目，共计 190 项。

### 5.1.2 筛选依据

在选择水质项目时，需要考虑以下几方面的因素：

1、危害健康和具有感官效应。健康效应包括污染物的毒性、环境持久性。污染物的毒性强弱不仅以急性毒性为衡量标尺，也要充分关注具备致畸性、致癌性、致突变性以及生殖效应等潜在危害特征的化学物质，此类物质对环境与人体健康通常会造成长远威胁。筛选污染物指标时应首先把毒性效应大的物质纳入考虑，指标的毒性效应既要考虑急性毒性、慢性毒性、特殊毒性，还要考虑环境健康危险度等。一般认为，在自然界中难于降解、残留期长的污染物对环境的危害性越大，也越容易在生物体内残留和富集。因此，污染物的环境持久性也是筛选水质项目时需要考虑的因素。此外，水源水的色度、浑浊度等感官指标也会影响饮用水的品质和安全。

2、污染物暴露水平，即污染物的检出频次、检出浓度水平、超标率。常用“检出浓度”或“检出频率”等参数衡量，通过水质监测，由污染物被检出的频次和检出的浓度反映污染物是否具有较大的生产量或排放量，并较广泛地存在于水源地水环境中。暴露水平高的污染物应重点考虑。

3、监测和监管是否具备可行性和可操作性。以国内已具备一定监管基础、且有配套的监测分析方法标准的项目为基础，首选便于实施监测、源头可溯可控的项目。基础条件包括具有采样和分析条件，技术和方法相对成熟，能获取有关标准物、分析仪器具备等。筛选出的污染物项目可找到明确的排放源，在污染物

控制或管理过程中有“抓手”可依。

4、与现行相关标准衔接。与《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）充分衔接。入选的项目应是在我国广泛使用并受到国内外极大关注，并已被包括在我国的《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）之中，或在世界卫生组织饮用水水质准则中，或是发达国家控制的水质项目。

随着我国地表水环境质量的改善，部分指标作为基本项目纳入日常管理的必要性减弱，如化学需氧量、生化需氧量作为反映水中有机污染状况的综合性指示项目，其作用与高锰酸盐指数重复，且国外几乎没有一个国家将其作为饮用水水源地水质监测项目。因此，考虑与《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）衔接，在水源水质标准中采用高锰酸盐指数反映水源有机污染的总体状况。同时，《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中水温、溶解氧等项目与饮用水水源功能关联性较弱；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中臭氧、二氧化氯等消毒剂项目，主要在水厂消毒工艺中产生，在水源中不易检出；另根据2015~2023年全国集中式饮用水水源地水质监测数据，部分《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中特定项目（如氯丁二烯等）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中非常规指标（如1,1,2-三氯乙烷等），在水源水中检出率较低，且未列入《生活饮用水卫生标准》中，故暂不考虑纳入水源地水质标准之中。

### 5.1.3 筛选结果

在三个现行标准的190个项目中，149个项目纳入本标准，41个项目未纳入本标准。未纳入本标准的项目具体如下：

水温、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、总有机碳、总氮、总磷、肉眼可见物、石棉、1,1,2-三氯乙烷、三卤甲烷、氯丁二烯、乙醛、2,6-二硝基甲苯、2,4-二硝基氯苯、苯胺、吡啶、松节油、苦味酸、内吸磷、黄磷、萘、蒽、荧蒽、苯并（b）荧蒽、溴酸盐、亚氯酸盐、氯酸盐、游离氯（活性氯）、总氯、臭氧、二氧化氯、氯化氰、碘乙酸、亚硝基二甲胺、粪大肠菌群、贾第鞭毛虫、隐孢子虫、肠球菌、产气荚膜梭状芽孢杆菌、臭和味。

项目未纳入本标准的理由见表5-1。

表 5-1 未纳入本标准的项目及理由

项目	所属标准	理由
水温、溶解氧	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）	属于一般理化指标，与饮用水水源功能关联性较弱。
化学需氧量、生化需氧量	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）	高锰酸盐指数已经纳入本标准，两者作用与高锰酸盐指数相同。在水源水中浓度较低，检测过程可能出现一定偏差，对质控要求较高。
总有机碳	《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）	其作用与高锰酸盐指数相同，但检测成本高于高锰酸盐指数。
总氮、总磷	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）	属于水体富营养化相关指标，与饮用水水源功能没有直接关联，总氮目前不属于地表水水质评价指标。标准中已纳入微囊藻毒素、2-甲基异莰醇、土臭素等项目反映水体富营养化程度。
肉眼可见物	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017） 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）	可通过自来水厂常规净化工艺有效去除，且易受自然因素影响，管控较为困难。
臭和味	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017） 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）	在本标准 4.3 中规定，饮用水水源地水体不得有腐败性和化学品气味。
石棉	《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）	可通过自来水厂常规净化工艺有效去除，检出率、超标率很低且检测方法较为繁琐。
氯丁二烯、乙醛、2,4-二硝基氯苯、苯胺、吡啶、松节油、苦味酸、内吸磷、黄磷	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）	根据 2015-2023 年饮用水水源地水质监测数据，在水源水中检出率低（小于 5%），超标率低（小于 0.01%），且不在《生活饮用水卫生标准》中的指标。
1,1,2-三氯乙烷、2,6-二硝基甲苯	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	根据 2015-2023 年饮用水水源地水质监测数据，在水源水中检出率低（小于 5%），超标率低（小于 0.01%），且不在《生活饮用水卫生标准》中的指标。
萘、蒽、荧蒽、苯并(b) 荧蒽	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	均为多环芳烃单体，本标准已通过多环芳烃（总量）对各单体进行控制，且本标准中多环芳烃（总量）标准限值严于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中这四种单体的限值。

项目	所属标准	理由
三卤甲烷、溴酸盐、亚氯酸盐、氯酸盐、氯化氰、碘乙酸、亚硝基二甲胺	《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）	属于消毒副产物指标，主要在自来水厂消毒工艺环节产生，水源水中一般不易检出或浓度极低。目前我国水污染物排放标准尚无这些指标。
游离氯（活性氯）、总氯、臭氧、二氧化氯	《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）	属于消毒剂指标，在自来水厂消毒工艺中投加，水源水中一般不易检出或浓度极低。
粪大肠菌群	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）	其作用与总大肠菌群相同，本标准正文中采用总大肠菌群和大肠埃希氏菌进行控制。
贾第鞭毛虫、隐孢子虫、肠球菌、产气荚膜梭状芽孢杆菌	《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）	可通过自来水厂常规净化工艺有效去除，溯源和管控较为困难，且检测方法较为繁琐。

## 5.2 标准项目分类

本标准文本包括 149 个项目，分为正文和附录两部分。正文中 99 个项目，分为基本项目和特定项目，其中，基本项目 25 项，特定项目 74 项。附录中 50 个项目为调查项目。

### 5.2.1 基本项目

基本项目是指反映饮用水水源地水质基本状况和基本要求的項目，即反映我国饮用水水源地水质特征，在饮用水水源地中普遍存在的污染物。具体如下：pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、铜、锌、砷、铅、铁、锰、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、总硬度、菌落总数（地下水水源）、色度（地下水水源）、浑浊度（地下水水源）、钠（地下水水源）、溶解性总固体（地下水水源）、总 $\alpha$ 放射性（地下水水源）、总 $\beta$ 放射性（地下水水源）。根据 2015-2023 年全国县级以上地表和地下饮用水水源地水质监测数据，此类项目在饮用水水源中检出率高（ $\geq 50\%$ ）或超标率高（ $\geq 1\%$ ）。

另外，考虑到汞、镉、铬（六价）、氰化物具有显著的人体健康效应（镉、铬（六价）为国际癌症研究机构 1 级致癌物；汞具有较高的生物累积性；氰化物具有较强的急性生物毒性），且《地表水环境质量标准》《地下水质量标准》《生

活饮用水卫生标准》中这四项指标均为需要常规监测的项目，本标准将这四个项目列入基本项目。

综上，纳入本标准的基本项目共计 25 项。

### 5.2.2 特定项目

特定项目是反映地区饮用水水源地水质特征、在一定时间或特殊情况下存在、具有一定的毒理学或感官效应，或具有一定检出率的项目。

特定项目选择原则为：

1、除基本项目外，具有显著健康效应（如国际癌症研究机构公布的 1、2 级致癌物）或感官效应，或具有一定检出率（ $10\% \leq \text{检出率} < 50\%$ ）的项目（55 项），具体如下：

硫化物、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳、三溴甲烷、1,2-二氯乙烷、氯乙烯、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、甲醛、苯乙烯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、六六六、七氯、毒死蜱、草甘膦、2,4-滴、林丹、马拉硫磷、乐果、百菌清、莠去津（阿特拉津）、敌敌畏、滴滴涕、苯并(a)芘、多氯联苯、氯苯、甲苯、乙苯、二甲苯、1,4-二氯苯、六氯苯、2,4-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、锑、铍、钡、硼、钼、镍、银、铝、铊、钒、钴、硒、甲基汞、阴离子表面活性剂、石油类、挥发酚、碘化物（地下水水源）、亚硝酸盐（地下水水源）、总大肠菌群。

2、除上述筛选出的项目外，其他《生活饮用水卫生标准》正文的项目（19 项）。具体如下：

高氯酸盐、一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、二氯乙酸、三氯乙酸、环氧氯丙烷、1,1-二氯乙烯、六氯丁二烯、丙烯酰胺、灭草松、乙草胺、呋喃丹（克百威）、溴氰菊酯、三氯苯、苯、微囊藻毒素-LR（地表水水源）、2-甲基异莰醇（地表水水源）、土臭素（地表水水源）、大肠埃希氏菌。

综上，纳入本标准的特定项目共计 74 项。

### 5.2.3 调查项目

调查项目是指在局部地区饮用水水源地或特定时间出现、具有一定健康效应

但检出率较低或尚不明确，需要开展调查的污染项目。

本标准 149 个项目中，除基本项目和特定项目外的其他项目纳入调查项目。共计 50 项，具体如下：

多环芳烃（总量）、二噁英（2,3,7,8-四氯二苯并对二噁英）、全氟辛酸、全氟辛酸磺酸、丙烯酸、丁基黄原酸、环烷酸（总量）、二甲基二硫醚、二甲基三硫醚、苯甲醚、1,2-二溴乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、五氯丙烷（总量）、敌百虫、甲基硫菌灵、稻瘟灵、氟乐灵、甲霜灵、西草净、甲萘威、涕灭威、甲基对硫磷、对硫磷、乙酰甲胺磷、环氧七氯、 $\beta$ -萘酚、双酚 A、二(2-乙基己基)己二酸酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯腈、丙烯醛、三氯乙醛、戊二醛、硝基苯、二硝基苯（总量）、硝基氯苯（总量）、四氯苯（总量）、1,2-二氯苯、异丙苯、2,4,6-三硝基甲苯、联苯胺、2,4-二氯苯酚、氯化乙基汞、四乙基铅、水合肼、钛、铀、镭-226。

## 5.3 标准限值确定

### 5.3.1 标准限值的确定依据

以污染物毒理学参数和保护人体健康水质基准为基本依据，以《地表水环境质量标准》《地下水质量标准》中水源地水质标准限值为基础，衔接《生活饮用水卫生标准》标准限值，考虑我国饮用水水源地污染物浓度水平以及自来水厂常规净水工艺对污染物的去除效能，以水质持续改善为目标，结合水质项目控制管理的可行性，合理确定项目的标准限值。

除高锰酸盐指数和氨氮以外，每个项目设置 1 个标准限值。

### 5.3.2 本标准与相关标准的比较

本标准有 92 个项目与《地表水环境质量标准》中的项目相同。相同项目的标准限值与《地表水环境质量标准》III 类水限值比较，64 个项目标准限值一致。85 个项目与《地下水质量标准》中的项目相同，70 个标准限值与 III 类水限值保持一致。

表 5-2 不同标准间指标限值的比较

类别	限值不一致的指标
与《地表水环境质量标准》III类标准限值比较	铅、砷、钴、钒、硫化物、氰化物、三氯甲烷、三溴甲烷、环氧氯丙烷、氯乙烯、三氯乙烯、四氯苯、六氯苯、二硝基苯、2,4,6-三硝基甲苯、2,4-二氯苯酚、乐果、敌敌畏、莠去津（阿特拉津）、丁基黄原酸、汞、镉、硼、甲基对硫磷、马拉硫磷、苯并（a）芘、多氯联苯、阴离子表面活性剂（共 28 项）
与《地下水质量标准》III类标准限值比较	硝酸盐、三氯甲烷、三溴甲烷、氯乙烯、三氯乙烯、2,4-二硝基甲苯、甲基对硫磷、乐果、pH 值、总大肠菌群、砷、镉、硼、硫化物、挥发酚（共 15 项）

## 5.4 标准项目及标准限值变化情况的说明

### 5.4.1 正文中项目

正文 99 个项目中，与《地表水环境质量标准》《地下水质量标准》中水源水质标准限值比较，本标准正文中限值不一致的项目共 27 项，具体如下：

#### （1）铅

国际癌症研究机构将铅及其化合物列为 2B 级致癌物，美国 EPA 认为有足够的证据证明铅对动物具有致癌作用。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将铅作为基本项目，III 类水限值为 0.05 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将铅作为常规指标，III 类水限值为 0.01 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将铅作为常规指标，标准限值为 0.01 mg/L；世界卫生组织《饮用水水质准则（第四版）》关于铅的准则值为 0.01 mg/L。我国地表水源铅的最高浓度（根据 2015~2023 年全国县级以上地表饮用水水源地水质监测数据统计结果，下同）为 0.01 mg/L，地下水源铅的最高浓度（根据 2015~2023 年全国县级以上地下饮用水水源地水质监测数据统计结果，下同）为 0.01 mg/L。自来水厂常规净化工艺对水源中铅无明显去除效果。基于铅的健康效应和国内外饮用水标准，将铅的限值定为 0.01 mg/L。

#### （2）氰化物

氰化物通常是指含氰根的无机物，如氰化钾、氰化钠和氰氢酸，它们都有剧

毒，极少量即可致死。长期摄入可对神经系统和甲状腺造成损伤。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将氰化物作为基本项目，III类水限值为0.2 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将氰化物作为常规指标，III类水限值为0.05 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将氰化物作为常规指标，标准值为0.05 mg/L；美国EPA关于氰化物的人体健康水质基准值为0.004 mg/L（摄入水和有机体）；美国EPA饮用水一级标准中关于氰化物的最大浓度目标值和最大浓度限值均为0.2 mg/L；《欧盟饮用水指令》（2020/2184）中氰化物的限值为0.05 mg/L。我国地表水源氰化物的最高浓度为0.005 mg/L，地下水源氰化物的最高浓度为0.05 mg/L。自来水厂常规净化工艺对水源中氰化物无明显去除效果。基于氰化物的健康效应、国内外水质基准和饮用水标准，将氰化物的限值定为0.05 mg/L。

### （3）三氯乙烯

国际癌症研究机构将三氯乙烯列为1级致癌物，三氯乙烯也被我国列入有毒有害水污染物名录（第一批）和优先控制化学品名录（第一批）。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将三氯乙烯作为特定项目，标准限值为0.07 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将三氯乙烯作为非常规指标，III类水限值为0.07 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将三氯乙烯作为扩展指标，标准值为0.02 mg/L；世界卫生组织《饮用水水质准则（第四版）》关于三氯乙烯的准则值为0.02 mg/L；美国EPA关于三氯乙烯的人体健康水质基准值为 $0.60 \times 10^{-3}$  mg/L（摄入水和有机体）；美国EPA饮用水当量浓度值为0.2 mg/L。我国地表水源三氯乙烯的最高浓度为 $2.40 \times 10^{-3}$  mg/L，地下水源三氯乙烯的最高浓度为 $6.30 \times 10^{-3}$  mg/L。自来水厂常规净化工艺对水源中三氯乙烯无明显去除效果。基于三氯乙烯的健康效应、国内外水质基准和饮用水标准，将三氯乙烯的限值定为0.02 mg/L。

### （4）六氯苯

国际癌症研究机构将六氯苯列为2B级致癌物，具有较强的环境持久性和生物累积性。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将六氯苯作为特定项目，标准限值为0.05 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将六氯苯作为非常规指标，III类水限值为0.001 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）

中将六氯苯作为扩展指标，标准值为 0.001 mg/L。美国 EPA 关于六氯苯的人体健康水质基准值为  $0.79 \times 10^{-7}$  mg/L（摄入水和有机体），美国 EPA 饮用水一级标准中关于六氯苯的最大浓度限值为 0.001 mg/L。我国地表水源六氯苯的最高浓度为 0.001 mg/L，地下水源六氯苯的最高浓度为  $0.50 \times 10^{-3}$  mg/L。自来水厂常规净化工艺对水源中六氯苯无明显去除效果。基于六氯苯的健康效应、国内外水质基准和饮用水标准，将六氯苯的限值定为 0.001 mg/L。

#### （5）莠去津（阿特拉津）

莠去津（阿特拉津）是一种除草剂，国际癌症研究机构将其列为 2B 级致癌物。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将莠去津作为特定项目，标准限值为 0.003 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将莠去津作为非常规指标，III 类水限值为 0.002 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将莠去津作为扩展指标，标准值为 0.002 mg/L。美国 EPA 关于莠去津的人体健康水质基准值为  $0.30 \times 10^{-5}$  mg/L（摄入水和有机体）；美国 EPA 饮用水一级标准中关于莠去津的最大浓度目标值和最大浓度限值均为 0.003 mg/L。我国地表水源莠去津的最高浓度为  $0.35 \times 10^{-3}$  mg/L，地下水源莠去津的最高浓度为 0.001 mg/L。自来水厂常规净化工艺对水源中莠去津无明显去除效果。基于莠去津的健康效应、国内外水质基准和饮用水标准，将莠去津的限值定为 0.002 mg/L。

#### （6）硝酸盐

国际癌症研究机构将硝酸盐列为 2A 级致癌物。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将硝酸盐氮作为补充项目，标准限值为 10 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将硝酸盐氮作为常规指标，III 类水限值为 20 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将硝酸盐作为常规指标，标准值为 10 mg/L（以 N 计）；世界卫生组织《饮用水水质准则（第四版）》关于硝酸盐氮的准则值为 11 mg/L；美国 EPA 关于硝酸盐氮的人体健康水质基准值为 10 mg/L（摄入水和有机体）；美国 EPA 饮用水一级标准中关于硝酸盐氮的最大浓度目标值和最大浓度限值均为 10 mg/L；《欧盟饮用水指令》（2020/2184）中硝酸盐氮的限值为 11 mg/L。我国地表水源硝酸盐氮的最高浓度为 5.91 mg/L，地下水源硝酸盐氮的最高浓度为 18.7 mg/L。自来水厂常规净化工艺对水源中硝酸盐无明显去除效果。基于硝酸盐的健康效应、国内外水质基准和饮用水标准，将硝酸盐氮的

限值定为 10 mg/L。

#### (7) 氯乙烯

国际癌症研究机构将氯乙烯列为 1 级致癌物。氯乙烯的使用范围较广，是生产聚氯乙烯的主要原料。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将氯乙烯作为特定项目，标准限值为 0.005 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将氯乙烯作为非常规指标，III 类水限值为 0.005 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将氯乙烯作为扩展指标，标准值为 0.001 mg/L；美国 EPA 关于氯乙烯的人体健康水质基准值为  $0.22 \times 10^{-4}$  mg/L（摄入水和有机体）；美国 EPA 饮用水一级标准中关于氯乙烯的最大浓度限值为 0.002 mg/L。我国地表水源氯乙烯的最高浓度为 0.001 mg/L，地下水源氯乙烯的最高浓度为  $1.50 \times 10^{-3}$  mg/L。自来水厂常规净化工艺对水源中氯乙烯无明显去除效果。基于氯乙烯的健康效应、国内外水质基准和饮用水标准，将氯乙烯的限值定为 0.001 mg/L。

#### (8) 乐果

乐果是一种内吸性有机磷杀虫剂，长期摄入可对神经系统、消化系统、肝肾造成损伤。乐果属于中等急性毒性农药，达到一定浓度时可使水体产生异臭。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将乐果作为特定项目，标准限值为 0.08 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将乐果作为非常规指标，III 类水限值为 0.08 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中将乐果作为扩展指标，标准值为 0.006 mg/L；世界卫生组织《饮用水水质准则（第四版）》关于乐果的准则值为 0.006 mg/L。我国地表水源乐果的最高浓度为 0.01 mg/L，地下水源乐果的最高浓度为 0.01 mg/L。自来水厂常规净化工艺对水源中乐果无明显去除效果。基于乐果的健康效应、国内外饮用水标准，将乐果的限值定为 0.006 mg/L。

#### (9) 敌敌畏

敌敌畏是一种广谱有机磷杀虫剂，属于中等急性毒性农药，国际癌症研究机构将其列为 2B 级致癌物。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将敌敌畏作为特定项目，标准限值为 0.05 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将敌敌畏作为非常规指标，III 类水限值为 0.001 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将敌敌畏作为扩展指标，标准值为 0.001 mg/L。美国 EPA 发布的敌敌畏经口非致癌参考剂量值为  $5.0 \times 10^{-4}$  mg/kg·d，经口致癌斜率因子为 0.29

( $\text{mg/kg}\cdot\text{d}$ )<sup>-1</sup>。按照人均体重 60 kg，每人每天饮水量 2 L，敌敌畏总摄入的 20%来自饮用水进行推导，当饮用水中敌敌畏浓度低于 0.002 mg/L 时，人体健康风险相对较低。我国地表水源敌敌畏的最高浓度为 0.005 mg/L，地下水源敌敌畏的最高浓度为  $0.30\times 10^{-3}$  mg/L。自来水厂常规净化工艺对水源中敌敌畏无明显去除效果。基于敌敌畏的健康效应、国内饮用水标准，将敌敌畏的限值定为 0.001 mg/L。

#### (10) 环氧氯丙烷

国际癌症研究机构将环氧氯丙烷列为 2A 级致癌物。有关研究表明，环氧氯丙烷在体外和体内有基因毒性。《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 将环氧氯丙烷作为特定项目，标准限值为 0.02 mg/L；《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022) 将环氧氯丙烷作为扩展指标，标准值为  $0.4\times 10^{-3}$  mg/L；世界卫生组织《饮用水水质准则(第四版)》关于环氧氯丙烷的准则值为  $0.4\times 10^{-3}$  mg/L。美国 EPA 发布的环氧氯丙烷经口非致癌参考剂量值为 0.002  $\text{mg/kg}\cdot\text{d}$ ，经口致癌斜率因子为  $9.9\times 10^{-3}$  ( $\text{mg/kg}\cdot\text{d}$ )<sup>-1</sup>，EPA 由此推导的饮用水当量浓度建议值为 0.07 mg/L。我国地表水源环氧氯丙烷的最高浓度为 0.015 mg/L，自来水厂常规净化工艺对水源中环氧氯丙烷无明显去除效果。基于环氧氯丙烷的健康效应、国内外饮用水标准，将环氧氯丙烷的限值定为  $0.4\times 10^{-3}$  mg/L。

#### (11) 马拉硫磷

马拉硫磷是一种广谱有机磷杀虫剂，国际癌症研究机构将马拉硫磷列为 2A 级致癌物。《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 将马拉硫磷作为特定项目，标准限值为 0.05 mg/L；《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 将马拉硫磷作为非常规指标，III 类水限值为 0.25 mg/L；《生活饮用水卫生标准》将马拉硫磷作为扩展指标，标准值为 0.25 mg/L。水生生物对马拉硫磷及其代谢物较为敏感。因此《地表水环境质量标准》限值严于《生活饮用水卫生标准》限值。美国 EPA 发布的马拉硫磷经口非致癌参考剂量值为 0.07  $\text{mg/kg}\cdot\text{d}$ ，EPA 由此推导的饮用水当量浓度建议值为 2.0 mg/L，饮用水终生健康建议浓度为 0.5 mg/L。我国地表水源马拉硫磷的最高浓度为  $1.25\times 10^{-3}$  mg/L，地下水源马拉硫磷的最高浓度为 0.025 mg/L。本标准从人体健康效应的角度出发，将马拉硫磷的限值定为 0.25 mg/L。

#### (12) 苯并(a)芘

国际癌症研究机构将苯并(a)芘列为 1 级致癌物。《地表水环境质量标准》(GB

3838-2002) 将苯并(a)芘作为特定项目, 标准限值为  $2.8 \times 10^{-6}$  mg/L; 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)将苯并(a)芘作为非常规指标, III类水限值为  $0.10 \times 10^{-4}$  mg/L; 《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022) 中将苯并(a)芘作为扩展指标, 标准值为  $0.10 \times 10^{-4}$  mg/L。《生活饮用水卫生标准》主要基于 2000~2020 年间毒理学研究结果进行推导后得出的标准限值。世界卫生组织《饮用水水质准则(第四版)》关于苯并(a)芘的准则值为  $0.70 \times 10^{-3}$  mg/L; 美国 EPA 饮用水一级标准中苯并(a)芘的最大浓度限值为  $0.20 \times 10^{-3}$  mg/L; 《欧盟饮用水指令》(2020/2184) 中苯并(a)芘的限值为  $0.10 \times 10^{-4}$  mg/L。我国地表水源苯并(a)芘的最高浓度为  $1.40 \times 10^{-6}$  mg/L, 地下水源苯并(a)芘的最高浓度为  $0.70 \times 10^{-5}$  mg/L。基于近年人体健康效应的研究成果、国内外饮用水标准, 将苯并(a)芘的限值定为  $0.10 \times 10^{-4}$  mg/L。

#### (13) 汞

汞及其化合物被我国列入有毒有害水污染物名录(第一批)和优先控制化学品名录(第一批)。汞具有较强的生物累积性, 可破坏中枢神经系统。国际癌症研究机构将汞及其化合物列为 3 级致癌物。《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 将汞作为基本项目, III类水限值为  $0.10 \times 10^{-3}$  mg/L; 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 将汞作为常规指标, III类水限值为 0.001 mg/L; 《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022) 将汞作为常规指标, 标准值为 0.001 mg/L。水生生物对汞较为敏感, 因此《地表水环境质量标准》III类水限值严于《生活饮用水卫生标准》限值。世界卫生组织《饮用水水质准则(第四版)》关于汞的准则值为 0.006 mg/L; 美国 EPA 饮用水一级标准中汞的最大浓度目标值和最大浓度限值均为 0.002 mg/L; 《欧盟饮用水指令》(2020/2184) 中汞的限值为 0.001 mg/L。我国地表水源汞的最高浓度为  $0.90 \times 10^{-4}$  mg/L, 地下水源汞的最高浓度为 0.001 mg/L, 自来水厂常规净化工艺对水源中汞无明显去除效果。基于人体健康效应和国内外饮用水标准, 将汞的限值定为 0.001 mg/L。

#### (14) 阴离子表面活性剂

阴离子表面活性剂为感官项目, 人体健康影响不显著。《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)将阴离子表面活性剂作为基本项目, III类水限值为 0.2 mg/L; 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 将阴离子表面活性剂作为常规指标, III类水限值为 0.3 mg/L; 《生活饮用水卫生标准》将阴离子表面活性剂作为扩

展指标，标准值为 0.3 mg/L。因此，考虑到其人体健康效应并不明显，该指标限值定为 0.3 mg/L。

#### (15) 硼

硼通常以硼与氧结合的化合物的形式存在。硼主要由口摄入和吸入途径进入人体，破损皮肤对硼有少量吸收。硼经口暴露后可由肠道快速吸收，90%以上的剂量可在短时间排出体外，人体健康影响不显著。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将硼作为特定项目，标准限值为 0.5 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将硼作为非常规指标，III 类水限值为 0.5 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）基于近年毒理学研究结果，将硼的限值由 0.5 mg/L 调整为 1.0 mg/L。世界卫生组织《饮用水水质准则（第四版）》关于硼的准则值为 2.4 mg/L。美国 EPA 发布的硼经口非致癌参考剂量值为 0.2 mg/kg·d，EPA 由此推导的饮用水当量浓度建议值为 7.0 mg/L，饮用水终生健康建议浓度为 6.0 mg/L。

《欧盟饮用水指令》（2020/2184）中汞的限值为 1.5 mg/L。我国地表水源硼的最高浓度为 0.31 mg/L，地下水源硼的最高浓度为 0.49 mg/L。基于人体健康效应和国内外饮用水标准，将硼的限值定为 1.0 mg/L。

#### (16) 多氯联苯

国际癌症研究机构将多氯联苯列为 1 级致癌物。多氯联苯具有较高的化学稳定性，同时还具有很强的生物累积性。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将多氯联苯（总量）作为特定项目，标准限值为  $0.20 \times 10^{-4}$  mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将多氯联苯（总量）作为非常规指标，III 类水限值为 0.0005 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将多氯联苯（总量）作为参考指标，标准值为 0.0005 mg/L。美国 EPA 关于多氯联苯（总量）的人体健康水质基准值为  $0.64 \times 10^{-7}$  mg/L（摄入水和有机体），美国 EPA 饮用水一级标准中关于多氯联苯（总量）的最大浓度限值为 0.0005 mg/L。《地表水环境质量标准》《地下水质量标准》和《生活饮用水卫生标准》中多氯联苯在单体种类和数量上均不一致，因此，标准限值存在差异。生态环境部 2014 年发布的《水质 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 715-2014）规定了 18 种多氯联苯单体的检测方法，其单体种类和数量与《生活饮用水卫生标准》完全一致，因此，本标准限值定为 0.0005 mg/L。

### （17）pH 值

pH 值是表征水体酸碱性的基本理化指标。我国地表水源 pH 值的最高值为 8.90，地下水源 pH 值的最高值为 8.40。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将 pH 值作为基本项目，III 类水限值范围为 6.0~9.0；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将 pH 值作为常规指标，III 类水限值范围为 6.5~8.5；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将 pH 值列为常规指标，标准值范围为 6.5~8.5。水源水 pH 值在 6.0~9.0 范围时，自来水厂常规净化工艺可使出水保持在 6.5~8.5，因此本标准限值范围定为 6.0~9.0。

### （18）硫化物

硫化物主要指溶解性的硫化氢和酸溶性的金属硫化物，能使水产生不良的味道，属于感官项目。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将硫化物作为基本项目，III 类水限值为 0.2 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将硫化物作为常规指标，III 类水限值为 0.02 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将硫化物作为参考指标，标准值为 0.02 mg/L。我国地表水源地最高浓度为 0.041 mg/L；地下水源地最高浓度为 0.02 mg/L。考虑自来水厂常规净化工艺对水源中硫化物有一定的去除率（约 50%），本标准限值定为 0.04 mg/L。

### （19）砷

砷及其化合物被国际癌症研究机构列为 1 级致癌物。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将砷作为基本项目，III 类水限值为 0.05 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将砷作为常规指标，III 类水限值为 0.01 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将砷作为常规指标，标准值为 0.01 mg/L。世界卫生组织《饮用水水质准则（第四版）》准则值、美国 EPA 饮用水一级标准最大浓度限值 and 《欧盟饮用水指令》（2020/2184）限值均为 0.01 mg/L。我国地表水源砷的最高浓度为 0.024 mg/L，地下水源砷的最高浓度为 0.021 mg/L。自来水厂常规净化工艺对砷的去除率约 50%。基于砷的健康效应、国内外饮用水标准和水厂处理效率，将砷的限值定为 0.02 mg/L。

### （20）挥发酚

挥发酚具有中等急性毒性，许多酚的衍生物嗅、味阈值浓度很低，易产生异嗅异味。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将挥发酚作为基本项目，III

类水限值为 0.005 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将挥发酚作为常规指标，III 类水限值为 0.002 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将挥发酚作为扩展指标，标准值为 0.002 mg/L。我国地表水源挥发酚的最高浓度为  $2.20 \times 10^{-3}$  mg/L，地下水源挥发酚的最高浓度为  $2.50 \times 10^{-3}$  mg/L。考虑自来水厂常规净化工艺对水源中挥发酚有一定的去除效率（约 66%），本标准限值定为 0.005 mg/L。

#### （21）总大肠菌群

总大肠菌群可指示肠道传染病传播的可能性，属于微生物指标，具有广泛的卫生学意义。《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将总大肠菌群作为常规指标，III 类水限值为 3 CFU/100 mL；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将总大肠菌群作为常规指标，水质要求为不应检出。我国地下水源总大肠菌群的最高浓度为 1770 CFU/100 mL。考虑到水厂的净水工艺有较好的去除效果，其标准限值根据自来水厂处理效率确定。参考《城市供水原水水质标准》（CJ/T 3020-2024）征求意见稿中常规处理工艺条件下二级标准值，标准值定为 10000（MPN/100 mL 或 CFU/100 mL）。

#### （22）2,4-二硝基甲苯

2,4-二硝基甲苯属于国际癌症研究机构 2B 级致癌物。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将 2,4-二硝基甲苯作为特定项目，标准限值为 0.0003 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将 2,4-二硝基甲苯作为非常规指标，III 类水限值为 0.005 mg/L；2,4-二硝基甲苯未被纳入《生活饮用水卫生标准》。美国 EPA 保护人体健康水质基准值为  $0.49 \times 10^{-4}$  mg/L（同时摄入水和有机体）。美国 EPA 发布的 2,4-二硝基甲苯经口非致癌参考剂量值为 0.002 mg/kg·d，EPA 由此推导的饮用水当量浓度建议值为 0.1 mg/L。美国 EPA 发布的 2,4-二硝基甲苯经口致癌斜率因子为  $0.68 \text{ (mg/kg·d)}^{-1}$ ，EPA 由此推导得出当饮用水中 2,4-二硝基甲苯浓度高于 0.005 mg/L 时，致癌风险指数大于  $1 \times 10^{-4}$ ，致癌风险较高。2,4-二硝基甲苯在地下水源的最高浓度为  $0.50 \times 10^{-3}$  mg/L，自来水厂常规净化工艺对 2,4-二硝基甲苯无明显去除效果。从防控健康风险考虑，本标准限值定为 0.0003 mg/L。

#### （23）钴

国际癌症研究机构将钴及其化合物列为 2B 级致癌物，国内外尚无饮用水相

关水质基准和标准。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将钴作为特定项目，标准限值为 1.0 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将钴作为非常规指标，III 类水限值为 0.05 mg/L；钴未被纳入《生活饮用水卫生标准》。我国地表水源最高浓度为 0.01 mg/L；地下水源最高浓度为 0.021 mg/L。考虑到钴的人体健康效应，钴的限值定为 0.05 mg/L。

#### （24）铊

铊是一种有毒化学元素，经吸入暴露具有致癌性，但没有数据表明经口途径暴露具有致癌作用。根据毒理学实验数据，铊的每日耐受摄入量为 0.006 mg/kg。按照人均体重 60 kg，每人每天饮水量 2 L，铊总摄入的 10%来自饮用水进行推导，当饮用水中铊的浓度低于 0.02 mg/L 时，人体健康风险相对较低。我国最新研究结果表明，铊的人体健康水质基准浓度值在 0.025~0.035 mg/L 之间。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将铊作为特定项目，标准限值为 0.005 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将铊作为非常规指标，III 类水限值为 0.005 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中将铊作为扩展指标，标准值为 0.005 mg/L。世界卫生组织《饮用水水质准则（第四版）》关于铊的准则值为 0.02 mg/L。2020 年，《欧盟饮用水指令》（2020/2184）将铊的限值由 0.005mg/L 调整为 0.01mg/L。我国地表水源铊的最高浓度为 0.003 mg/L；地下水源最高浓度为  $3.60 \times 10^{-3}$  mg/L。基于铊的最新水质健康基准，同时兼顾水源地环境风险防控，本标准参考《欧盟饮用水指令》（2020/2184），将铊的限值定为 0.01 mg/L。

#### （25）钒

钒化合物（钒盐）具有急性毒性，国际癌症研究机构将钒的氧化物列为 2B 级致癌物。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将钒作为特定项目，标准限值为 0.05 mg/L；《生活饮用水卫生标准》将钒作为参考指标，标准值为 0.01 mg/L。我国地表水源地最高浓度为 0.02 mg/L。考虑自来水厂常规净化工艺对水源中钒有一定的去除率（约 50%），本标准限值定为 0.02 mg/L。

#### （26）三氯甲烷

国际癌症研究机构将三氯甲烷列为 2B 级致癌物，三氯甲烷也被我国列入有毒有害水污染物名录（第一批）。三氯甲烷可通过工业废水排放进入饮用水水源

地，同时也是典型的消毒副产物。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将三氯甲烷作为特定项目，标准限值为 0.06 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将三氯甲烷作为常规指标，III 类水限值为 0.06 mg/L；《生活饮用水卫生标准》将三氯甲烷作为常规指标，标准值为 0.06 mg/L。美国 EPA 饮用水一级标准三氯甲烷最大浓度限值为 0.08 mg/L。我国地表水源三氯甲烷的最高浓度为  $2.80 \times 10^{-3}$  mg/L，地下水源三氯甲烷的最高浓度为 0.029 mg/L。考虑饮用水中三氯甲烷主要来自水厂处理过程，为了给水厂消毒工艺留出一定余量，保证饮用水安全，本标准限值定为 0.03 mg/L。

#### （27）三溴甲烷

国际癌症研究机构将三溴甲烷列为 3 级致癌物，美国 EPA 将其列为可能的人类致癌物。三溴甲烷可抑制中枢神经系统，对肝脏和肾脏有一定损害，三溴甲烷为典型消毒副产物。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将三溴甲烷作为特定项目，标准限值为 0.1 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将三溴甲烷作为非常规指标，III 类水限值为 0.1 mg/L；《生活饮用水卫生标准》将三溴甲烷作为常规指标，标准值为 0.1 mg/L。美国 EPA 饮用水一级标准三溴甲烷最大浓度限值为 0.08 mg/L。我国地表水源三溴甲烷的最高浓度为 0.003 mg/L，地下水源三溴甲烷的最高浓度为  $9.80 \times 10^{-3}$  mg/L。考虑饮用水中三溴甲烷主要来自水厂处理过程，为了给水厂消毒工艺留出一定余量，保证饮用水安全，本标准限值定为 0.05 mg/L。

此外，未纳入现行《地表水环境质量标准》和《地下水质量标准》的项目 10 项，但纳入《生活饮用水卫生标准》正文，其标准限值确定依据如下：

#### （1）高氯酸盐

《生活饮用水卫生标准》中高氯酸盐的限值为 0.07 mg/L，主要根据人体临床研究数据推导得出该限值。美国 EPA 发布的高氯酸盐经口非致癌参考剂量值为 0.007 mg/kg·d，EPA 由此推导的饮用水当量浓度建议值为 0.025 mg/L，饮用水终生健康建议浓度为 0.015 mg/L。世界卫生组织发布的《饮用水水质准则（第四版）》第 I 次修订附录中，提出饮用水中高氯酸盐的准则值为 0.07 mg/L。高氯酸盐主要在我国湖南、江西、四川等部分水源地有较高检出，自来水厂常规工艺对高氯酸盐无处理效果。因此，本标准限值定为 0.07 mg/L。

## （2）灭草松、乙草胺

乙草胺被列为国际癌症研究机构 2B 级致癌物，灭草松、乙草胺均为广谱除草剂，在我国使用量较大。美国 EPA 发布的乙草胺经口非致癌参考剂量值为 0.02 mg/kg·d，按照人均体重 60 kg，每人每天饮水量 2 L，乙草胺总摄入的 20%来自饮用水进行推导，当饮用水中乙草胺浓度低于 0.1 mg/L 时，人体健康风险相对较低。《生活饮用水卫生标准》中两个项目的限值分别为 0.3 mg/L 和 0.02 mg/L，自来水厂常规工艺对灭草松、乙草胺均无处理效果，本标准中灭草松和乙草胺的限值分别为：0.3 mg/L 和 0.02 mg/L。

## （3）一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、二氯乙酸、三氯乙酸

一氯二溴甲烷具有致突变性，二氯一溴甲烷、二氯乙酸、三氯乙酸均被列为国际癌症研究机构 2B 级致癌物。上述 4 种污染物既可通过工业废水排放进入饮用水水源，也可通过自来水厂消毒工艺产生。因此，与三氯甲烷和三溴甲烷类似，这四个项目的限值均为《生活饮用水卫生标准》限值的一半，分别为 0.05 mg/L、0.03 mg/L、0.025 mg/L 和 0.05 mg/L。

## （4）2-甲基异茨醇、土臭素

2-甲基异茨醇和土臭素属于感官项目，蓝藻、放线菌和某些真菌是导致水体产生这两种物质的主要来源。当水体中这两种物质的浓度超过 20 ng/L 时，可导致饮用水产生令人极为敏感的臭味，影响水体感官。《生活饮用水卫生标准》中 2-甲基异茨醇和土臭素的限值主要参考这两种物质的嗅阈值（10 ng/L）确定。当湖库水源地藻污染暴发等情况发生时，水源中 2-甲基异茨醇和土臭素的浓度可能超过《生活饮用水卫生标准》的限值，自来水厂采用臭氧-活性炭等深度净化工艺可有效去除这两种物质。本标准将 2-甲基异茨醇和土臭素的限值均定为 0.00002 mg/L。

## （5）大肠埃希氏菌

大肠埃希氏菌在《生活饮用水卫生标准》中的要求为不应检出，水厂常规净化工艺对其有较好的去除效果，因此，其标准限值根据水厂常规处理工艺的处理效率确定。参考《城市供水原水水质标准》（CJ/T 3020-2024）征求意见稿中常规处理工艺条件下二级标准值，本标准限值定为 1000（MPN/100 mL 或 CFU/100 mL）。

## 5.4.2 附录 A 中项目

本标准附录 A 的 50 个项目，与《地表水环境质量标准》《地下水质量标准》中水源地水质标准限值比较，限值不一致的项目共 6 项，具体如下：

### (1) 甲基对硫磷

甲基对硫磷是一种广谱有机磷杀虫剂，属于高急性毒性农药，国际癌症研究机构将其列为 3 级致癌物。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将甲基对硫磷作为特定项目，标准限值为 0.002 mg/L；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）将甲基对硫磷作为非常规指标，III 类水限值为 0.02 mg/L；《生活饮用水卫生标准》将甲基对硫磷作为参考指标，标准值为 0.009 mg/L。《生活饮用水卫生标准》基于近期毒理学研究结果，得出甲基对硫磷的未观察到有害剂量为 0.25 mg/kg·d，进而推导得出甲基对硫磷的限值为 0.009 mg/L。我国地表水源最高浓度为  $0.42 \times 10^{-3}$  mg/L；地下水源最高浓度为  $1.75 \times 10^{-3}$  mg/L。水厂常规工艺对甲基对硫磷的处理效率尚不明确，本标准限值定为 0.009 mg/L。

### (2) 丁基黄原酸

丁基黄原酸是一种化工原料，主要用于染料制备。长期摄入丁基黄原酸可损伤神经系统和肝脏器官，对造血系统也有不良影响。另外，丁基黄原酸盐浓度过高可使水体发臭。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将丁基黄原酸作为特定项目，标准限值为 0.005 mg/L；《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）将丁基黄原酸作为参考指标，标准值为 0.001 mg/L。我国地表水源丁基黄原酸的最高浓度为 0.004 mg/L，水厂常规工艺对丁基黄原酸的处理效率尚不明确。考虑其人体健康效应，本标准限值定为 0.001 mg/L。

### (3) 二硝基苯（总量）

二硝基苯对人体具有高急性毒性和致突变性。二硝基苯被广泛用于生产染料、医药、炸药等化学品，水环境中二硝基苯主要来自工业废水排放。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将二硝基苯（总量）作为特定项目，标准限值为 0.5 mg/L；二硝基苯未被纳入《生活饮用水卫生标准》。美国 EPA 发布的 1,3-二硝基苯经口非致癌参考剂量值为 0.0001 mg/kg·d，EPA 由此推导的饮用水当量浓度建议值为 0.005 mg/L，饮用水终生健康建议浓度为 0.001 mg/L。我国地表水源二硝基苯（总量）的最高浓度为 0.04 mg/L，水厂常规工艺对二硝基苯的处理

效率尚不明确。基于人体健康效应和国外饮用水标准，将二硝基苯（总量）的限值定为 0.05 mg/L。

#### （4）2,4,6-三硝基甲苯

国际癌症研究机构将 2,4,6-三硝基甲苯列为 3 级致癌物，长期接触或摄入可能对血液系统造成损害。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将 2,4,6-三硝基甲苯作为特定项目，标准限值为 0.5 mg/L；2,4,6-三硝基甲苯未被纳入《生活饮用水卫生标准》。美国 EPA 发布的 2,4,6-三硝基甲苯经口致癌斜率因子为  $0.03 \text{ (mg/kg}\cdot\text{d)}^{-1}$ ，EPA 由此推导得出，当饮用水中 2,4,6-三硝基甲苯浓度高于 0.1 mg/L 时，致癌风险指数大于  $1\times 10^{-4}$ ，致癌风险较高。我国地表水源 2,4,6-三硝基甲苯的最高浓度为 0.05 mg/L，水厂常规工艺对 2,4,6-三硝基甲苯的处理效率尚不明确。基于人体健康效应和国外饮用水标准，将 2,4,6-三硝基甲苯的限值定为 0.05 mg/L。

#### （5）四氯苯（总量）

四氯苯具有较高的急性毒性，可损害造血系统、肝脏等。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将四氯苯（总量）作为特定项目，标准限值为 0.02 mg/L；四氯苯未被纳入《生活饮用水卫生标准》。美国 EPA 关于 1,2,4,5-四氯苯的人体健康水质基准值（同时摄入水和有机体）为  $0.30\times 10^{-4} \text{ mg/L}$ ；美国 EPA 发布的 1,2,4,5-四氯苯经口非致癌参考剂量值为  $0.0003 \text{ mg/kg}\cdot\text{d}$ ，由此可推导，当饮用水中 1,2,4,5-四氯苯浓度低于 0.002 mg/L 时，人体健康风险相对较低。我国地表水源四氯苯（总量）的最高浓度为  $1.50\times 10^{-3} \text{ mg/L}$ ，水厂常规工艺对四氯苯的处理效率尚不明确。基于人体健康效应和国外水质基准，将四氯苯（总量）的限值定为 0.002 mg/L。

#### （6）2,4-二氯苯酚

2,4-二氯苯酚具有潜在致癌性，长期摄入可能引起中枢神经系统、肝脏、肾脏等损伤。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）将 2,4-二氯苯酚作为特定项目，标准限值为 0.093 mg/L；2,4-二氯苯酚未被纳入《生活饮用水卫生标准》。美国 EPA 关于 2,4-二氯苯酚的人体健康水质基准值（同时摄入水和有机体）为 0.01 mg/L。美国 EPA 发布的 2,4-二氯苯酚经口非致癌参考剂量值为  $0.003 \text{ mg/kg}\cdot\text{d}$ ，EPA 由此推导的饮用水当量浓度建议值为 0.1 mg/L，饮用水终生健康建议浓度为

0.02 mg/L。我国地表水源 2,4-二氯苯酚的最高浓度为 0.01 mg/L，水厂常规工艺对 2,4-二氯苯酚的处理效率尚不明确。基于人体健康效应和国外水质基准，将 2,4-二氯苯酚的限值定为 0.01 mg/L。

此外，还有纳入本标准附录，但不在《地表水环境质量标准》或《地下水质量标准》中的项目（25 项），水厂处理效率尚不明确，其标准限值与《生活饮用水卫生标准》限值一致。具体如下：

多环芳烃、二噁英（2,3,7,8-四氯二苯并对二噁英）、全氟辛酸、全氟辛烷磺酸、丙烯酸、环烷酸、二甲基二硫醚、二甲基三硫醚、苯甲醚、1,2-二溴乙烷、五氯丙烷、甲基硫菌灵、稻瘟灵、氟乐灵、甲霜灵、西草净、乙酰甲胺磷、 $\beta$ -萘酚、双酚 A、二(2-乙基己基)己二酸酯、邻苯二甲酸二乙酯、戊二醛、氯化乙基汞、铀、镭-226。

## 第 6 章 标准的主要技术内容

本标准主要内容包括：适用范围、规范性引用文件、术语和定义、水质要求、水质监测、水质评价、实施与监督 7 项内容。

### 6.1 适用范围

本标准适用对象为地表水饮用水水源地和地下水饮用水水源地（不包括海水淡化、废水回用水源和直饮水）。

海水淡化、废水回用水源和直饮水属于非常规水源，故不在此标准适用范围内。

### 6.2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用标准，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用标准，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。其他文件被新文件废止、修改、修订的，新文件适用于本标准。

GB 3838 地表水环境质量标准

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 14848 地下水质量标准

GB/T 5750 生活饮用水标准检验方法

HJ 630 环境监测质量管理技术导则

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

HJ 164 地下水环境监测技术规范

本标准所列的分析方法标准中所含条文在本标准中被引用即构成本标准条文，与本标准同效。当上述标准被修订时，应使用其最新版本。

### 6.3 术语和定义

本标准规定了 6 个术语和定义，包括生活饮用水、饮用水水源、饮用水水源地、基本项目、特定项目和调查项目。

其中，3.1 生活饮用水，明确了本标准的保护目标和对象。不包括海水淡化水、废水回用水和直饮水，术语来源于 GB 5749-2022，3.1。

3.2 饮用水水源，明确了本标准的适用对象，术语来源于 HJ 747-2015，3.1，有修改。

3.3 饮用水水源地，明确了本标准适用范围，术语来源于 HJ 773-2015，3.1，有修改。

3.4 基本项目、3.5 特定项目和 3.6 调查项目，明确了本标准项目的分类依据和原则。其中，基本项目术语来源于 GB 5749-2022，3.7，有修改；特定项目来源于 GB 5749-2022，3.8，有修改。

## 6.4 水质要求

水质要求部分，规定了基本项目、特定项目及其标准限值，并规定饮用水水源地水质基本和特定项目均应满足其标准限值要求。此外，还要求饮用水水源地水体不得有腐败性和化学品气味。

### 6.4.1 基本项目与标准限值

本标准中，规定了饮用水水源地水质基本项目 25 项，体现对水源地水质的基本要求。这些项目是需要开展日常监测的项目。分别是：pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、铜、锌、砷、汞、铅、镉、铬（六价）、铁、锰、氟化物、氯化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐、总硬度、菌落总数（地下水水源）、色度（地下水水源）、浑浊度（地下水水源）、钠（地下水水源）、溶解性总固体（地下水水源）、总 $\alpha$ 放射性（地下水水源）、总 $\beta$ 放射性（地下水水源）。

基本项目中，考虑到地表水源和地下水源污染物的来源和水质特征的差异性，水厂处理工艺以及与现行相关标准的衔接，除高锰酸盐指数和氨氮按照水源类型不同分别规定了不同的标准限值，其余每个项目均对应 1 个标准限值。

### 6.4.2 特定项目与标准限值

本标准中，饮用水水源地水质特定项目 74 项，主要为反映地区饮用水水源地水质特征，在一定时间或特殊情况下存在的污染物项目；部分物质毒性较大，

在我国部分地区使用量大，或者在部分地区水源地检出率较高，或者具有明显感官效应的项目。这些项目是需要开展定期监测的项目。分别是：

硫化物、高氯酸盐、三氯甲烷、四氯化碳、三溴甲烷、一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、甲醛、二氯乙酸、三氯乙酸、环氧氯丙烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、六氯丁二烯、苯乙烯、丙烯酰胺、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、滴滴涕（总量）、六六六（总量）、七氯、灭草松、呋喃丹、毒死蜱、草甘膦、2,4-滴、乙草胺、林丹、马拉硫磷、乐果、百菌清、溴氰菊酯、莠去津、敌敌畏、苯并(a)芘、多氯联苯（总量）、氯苯、1,4-二氯苯、三氯苯（总量）、苯、甲苯、乙苯、二甲苯（总量）、六氯苯、2,4-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、五氯酚、锑、钡、铍、钼、镍、硼、银、铝、铊、钒、钴、硒、甲基汞、阴离子表面活性剂、石油类、挥发酚、微囊藻毒素-LR（地表水水源）、2-甲基异莰醇（地表水水源）、土臭素（地表水水源）、碘化物（地下水水源）、亚硝酸盐（地下水水源）、大肠埃希氏菌、总大肠菌群。

每个特定项目对应 1 个标准限值。

### 6.4.3 调查项目与限值

本标准附录 A 中，饮用水水源地水质调查项目 50 项。包括《地表水环境质量标准》和《地下水质量标准》中部分未纳入本标准正文，对人体健康具有一定危害性、国外已发布人体健康水质基准、我国部分水源地有一定检出、且自来水厂常规工艺对这些指标的处理效率尚不明确的项目，均考虑作为调查项目在水源地水质监管中进行关注。同时，《生活饮用水卫生标准》附录 A 中部分参考指标，对人体具有显著健康效应、在饮用水中有一定检出但在水源地检出率尚不明确，同样也作为本标准的调查项目。这些项目是必要时需开展调查研究的项目。

分别为：多环芳烃（总量）、二噁英（2,3,7,8-四氯二苯并对二噁英）、全氟辛酸、全氟辛烷磺酸、丙烯酸、丁基黄原酸、环烷酸（总量）、二甲基二硫醚、二甲基三硫醚、苯甲醚、1,2-二溴乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、五氯丙烷（总量）、敌百虫、甲基硫菌灵、稻瘟灵、氟乐灵、甲霜灵、西草净、甲萘威、涕灭威、甲基对硫磷、对硫磷、乙酰甲胺磷、环氧七氯、 $\beta$ -萘酚、双酚 A、二(2-乙基己基)己二酸酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯腈、丙烯醛、

三氯乙醛、戊二醛、硝基苯、二硝基苯（总量）、硝基氯苯（总量）、四氯苯（总量）、1,2-二氯苯、异丙苯、2,4,6-三硝基甲苯、联苯胺、2,4-二氯苯酚、氯化乙基汞、四乙基铅、水合肼、钛、铀、镭-226。

每个调查项目对应 1 个限值。

## 6.5 水质监测

水质监测部分，规定了地表水水源地和地下水水源地开展水质监测的依据，基本、特定项目的监测分析方法、监测结果的表示等内容。

本标准中，基本项目和特定项目分析方法主要依据生态环境部发布的水质分析方法标准和《生活饮用水标准检验方法》（GB/T 5750-2023）。调查项目的测定可采用生态环境部发布的分析方法标准，或 GB 3838、GB/T 14848 和 GB/T 5750 中推荐的分析方法标准。所有方法检出限均应满足本标准技术要求。

特定项目中高氯酸盐和乙草胺、调查项目中二甲基二硫醚、二甲基三硫醚、铀、镭-226，目前暂无针对水源水的分析方法标准，可参考《生活饮用水标准检验方法》（GB/T 5750-2023）中适用于饮用水的测定方法进行检测。

调查项目中甲基硫菌灵、稻瘟灵、甲霜灵、涕灭威、二(2-乙基己基)己二酸酯目前暂无针对水源水的分析方法标准，可参考相关文献和美国 EPA 发布的标准方法进行检测。

## 6.6 水质评价

采用单因子评价法进行饮用水水源地水质评价，评价结果应说明水质达标情况，超标的应说明超标项目和超标倍数。

评价时段内，饮用水水源地所有评价项目的水质评价结果均符合标准限值要求，则该时段为达标水源地；若任一评价项目单次水质评价结果不符合标准限值要求，则该时段为超标水源地。

## 6.7 实施与监督

《中华人民共和国水污染防治法》规定，地方各级人民政府对本行政区域的

水环境质量负责，应当及时采取措施防治水污染。县级以上人民政府环境保护主管部门对水污染防治实施统一监督管理。

实施与监督部分，规定了标准实施的主体是县级及以上人民政府生态环境主管部门及相关部门，同时也规定对不能满足本标准要求的水源地，县级及以上人民政府应采取水质改善措施、寻找替代水源或者通过水厂处理工艺进行处理，确保水质满足《生活饮用水卫生标准》的要求。

# 第 7 章 实施依据和建议

## 7.1 标准实施依据

### 7.1.1 《中华人民共和国水污染防治法》

第十七条：有关市、县级人民政府应当按照水污染防治规划确定的水环境质量改善目标的要求，制定限期达标规划，采取措施按期达标。

第七十二条：县级以上地方人民政府应当组织有关部门监测、评估本行政区域内饮用水水源、供水单位供水和用户水龙头出水的水质等饮用水安全状况。

### 7.1.2 《水污染防治行动计划》

（二十）强化环境质量目标管理。明确各类水体水质保护目标，逐一排查达标状况。未达到水质目标要求的地区要制定达标方案，将治污任务逐一落实到汇水范围内的排污单位，明确防治措施及达标时限，方案报上一级人民政府备案，自 2016 年起，定期向社会公布。对水质不达标的区域实施挂牌督办，必要时采取区域限批等措施。

（二十四）保障饮用水水源安全。从水源到水龙头全过程监管饮用水安全。地方各级人民政府及供水单位应定期监测、检测和评估本行政区域内饮用水水源、供水厂出水和用户水龙头水质等饮水安全状况，地级及以上城市自 2016 年起每季度向社会公开。自 2018 年起，所有县级及以上城市饮水安全状况信息都要向社会公开。

强化饮用水水源环境保护。开展饮用水水源规范化建设，依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口。单一水源供水的地级及以上城市应于 2020 年底前基本完成备用水源或应急水源建设，有条件的地方可以适当提前。加强农村饮用水水源保护和水质检测。

### 7.1.3 《重点流域水生态环境保护规划》

巩固提升城市饮用水水源安全保障水平。开展不达标水源地治理，按照“一

源一案”原则，对受上游来水、调水或天然背景值影响超标的水源，综合采用水源置换、水厂深度处理等措施治理；对受人为污染影响超标的水源，开展污染治理，限期达标。

稳步推进农村饮用水水源保护。加强农村饮用水水源水质监测，建立健全部门间监测数据共享机制。

加强饮用水水源地环境监管。加强饮用水水源监测能力建设，建立健全水源环境档案制度，定期开展饮用水水源环境状况调查评估。加强水源水、出厂水、管网水、末梢水的全过程管理，加大饮用水安全状况信息公开力度。

#### 7.1.4 《生活饮用水卫生标准》

《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中第5节“生活饮用水水源水质要求”规定：采用地表水为生活饮用水水源时，水源水质应符合GB 3838要求；采用地下水为生活饮用水水源时，水源水质应符合GB/T 14848-2017中第4章的要求；水源水质不能满足标准要求，不宜作为生活饮用水水源；但限于条件限制需加以利用时，应采用相应的净水工艺进行处理，处理后的水质应满足GB 5749-2022的要求。

## 7.2 标准实施建议

（1）本标准适用对象为在用、备用的地表、地下水饮用水水源地。本标准颁布实施后，对于具有饮用水水源功能的地表和地下水水体，也可适用于本标准进行水功能区水质达标评价。

（2）本标准由县级及以上人民政府生态环境保护主管部门及相关部门按照职责监督实施。

（3）饮用水水源地水质监测方案，按照国家生态环境保护主管部门年度实施方案及相关要求进行。针对表1的基本项目，应开展日常监测，建议按照现行监测要求开展月/季度监测；针对表2的特定项目应开展定期监测，建议按照现行的监测要求，每年/两年监测1次。

（4）对于附录A中的调查项目，可择期、择项开展调查。调查项目如果连续5年内或者两次以上的调查结果均超过本标准规定的限值，应开展定期监测。

(5) 其他与水源地水环境质量密切相关，需要引起关注的项目可根据情况适时纳入调查项目。

(6) 本标准实施后，也将会根据饮用水水源地保护需求、相关标准修订以及国家或者地方的经济、技术条件的变化情况，适时进行修订。

## 参 考 文 献

- [1] GB 5749-2022 生活饮用水卫生标准
- [2] GB 3838-2002 地表水环境质量标准
- [3] GB/T 14848-2017 地下水质量标准
- [4] 夏青,陈艳卿,刘宪兵.水质基准与水质标准[M].北京:中国标准出版社,2004.
- [5] DZ/T 0290-2015 《地下水水质标准》解读[M].北京:地质出版社,2016.
- [6] GB 5749-2006 《生活饮用水卫生标准》释义[M].北京:中国标准出版社,2007.
- [7] GB 5749-2022 《生活饮用水卫生标准》应用指南[M].北京:中国标准出版社,2023.
- [8] World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality (4th ed.). Geneva, 2011.
- [9] U.S. Environmental Protection Agency. Edition of the Drinking water standards and health advisories. Washington, D.C., 2018.
- [10] The European Parliament and the Council of the European Union. Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption. 2020.