

DZ/T 0290—2015

《地下水水质标准》解读

● 文冬光 何江涛 孙继朝 林良俊 等著

地质出版社

DZ/T 0290—2015

《地下水水质标准》解读

文冬光 何江涛 孙继朝 林良俊 王苏明 刘 菲 著
荆继红 饶 竹 马文洁 刘景涛 安子怡 曾 颖

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

2015年10月26日,国土资源部正式批准、发布了DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》,并于2016年1月1日起实施。为便于理解和把握该标准有关内容,中国地质调查局组织相关专家编写了本书。本书比较详细地介绍了我国地下水水质标准发展历程、国际地下水水质标准现状、DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》编制背景和过程,以及标准编制依据和原则。在此基础上,本书对标准的条文逐一进行了解读,并对本标准规定的93项指标的基本概况、国内外地下水检出情况,以及指标分类限值的确定进行了一一解读。

本书可供从事国土资源调查、水资源开发利用、环境科学与工程等涉及地下水水质标准的各个领域的广大科技工作者、工程技术人员以及相关院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》解读 / 文冬光
等著. —北京:地质出版社,2016.4

ISBN 978-7-116-09662-2

I. ①D… II. ①文… III. ①地下水-水质标准-基
本知识-中国 IV. ①P641.13②X-651

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第078183号

DZ/T 0290—2015《Dixiashui Shuizhi Biaozhun》Jiedu

责任编辑:李惠娣

责任校对:韦海军

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路31号,100083

咨询电话:(010)66554528(邮购部);(010)66554579(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

传 真:(010)66554582

印 刷:北京纪元彩艺印刷有限公司

开 本:787 mm×1092 mm 1/16

印 张:21.5

字 数:520千字

印 数:1—1600册

版 次:2016年4月北京第1版

印 次:2016年4月北京第1次印刷

定 价:80.00元

书 号:ISBN 978-7-116-09662-2

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

前 言

地下水既是水资源的重要组成部分，也是重要的生态环境要素，科学评价地下水水质事关饮水安全和环境安全。

2015 年 10 月 26 日，国土资源部正式批准、发布了 DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》，并于 2016 年 1 月 1 日起实施。为便于理解和把握 DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》有关内容，中国地质调查局组织相关专家编写了《DZ/T 0290—2015〈地下水水质标准〉解读》一书。

本书包括三章。第一章概论，介绍了我国地下水水质标准发展历程、国际地下水水质标准现状、DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》编制背景和过程，以及本标准的特点。第二章标准条文说明，分别对标准的范围、规范性引用文件、术语和定义、地下水水质分类及指标、地下水水质监测、地下水水质评价逐一进行了解读说明。其中，地下水水质分类及指标中，对地下水水质分类指标限值的确定原则进行了详细说明。第三章水质指标解读，对 DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》的指标进行了介绍，重点对比了本标准指标与 GB 5749—2006《生活饮用水卫生标准》、GB 3838—2002《地表水环境质量标准》、美国环保局（U. S. EPA）发布的《饮用水标准及健康导则—2012》、世界卫生组织（WHO）发布的《饮用水水质指南》（第四版）指标的异同，详细介绍了本标准相对于 GB/T 14848—93《地下水质量标准》增加指标的原因和依据，并对本标准 93 项指标的基本概况以及指标分类限值的确定进行一一解读。在国内地下水检出情况中，对中国地质调查局近年来开展的地下水污染调查和监测所获取的大量水质资料进行了统计分析，数据资料覆盖珠江三角洲地区、长江三角洲地区、淮河流域平原区、华北平原、山西六大盆地、西辽河平原、松嫩平原、鄂尔多斯盆地、银川平原、河西走廊地区、柴达木盆地、准噶尔盆地和西南岩溶地区等，总数据量近 108 万个，基本反映了目前我国地下水水质基本状况，有力地支撑了 DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》的编制及解读。根据国外地下水检出情况，统计了美国地调局（USGS）美国国家水质评价计划发布的相关报告（sir5024，sir5227，cir1292，cir1291）和英国地调局（BGS）公开的地下水背景值调查系列报告（base-line report series）中大量地下水水质数据，以及其他文献报道的有关地下水水质数据，为标准编制提供了丰富的对比支撑数据。本书附录汇总了 DZ/T 0290—2015《地下水

水质标准》、GB/T 14848—93《地下水质量标准》。同时，还给出了欧盟各成员国地下水水质标准限值，以及英国地调局地下水背景值调查系列报告无机指标检出情况等。

本书由中国地质调查局组织编写，参加单位主要有中国地质大学（北京）、中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国地质科学院国家地质实验测试中心。中国地质环境监测院、中国地质调查局水文地质环境地质调查中心、中国地质科学院岩溶地质研究所、中国地质调查局各大区地质调查中心、各省（区、市）地质调查院和地质环境监测站（院）等提供了大量帮助。本书编写过程中参考了大量论文、专著、技术报告。对于国外的文献，主要参考了美国环保局（U. S. EPA）、世界卫生组织（WHO）以及其他一些国家发布的有关水质标准和指南。在本书编写过程中，李晔、王红娜、邹合萍、王俊杰、许真等在文献调研及数据统计分析等方面做出了贡献。在此向对本书完成给予帮助的单位、个人及文献作者一并表示感谢。

由于作者水平有限，书中不妥之处，敬请专家和读者批评指正。

作 者

2016 年 2 月

目 录

前 言

第一章 概论	(1)
第一节 地下水水质标准发展历程	(1)
第二节 国际地下水水质标准现状	(2)
一、美国各州地下水标准制定情况	(2)
二、欧盟成员国地下水水质标准情况	(4)
第三节 地下水水质标准制定背景和过程	(7)
一、任务来源与编写过程	(7)
二、编制目的和主要原则	(9)
三、本标准的特点	(10)
第二章 标准条文说明	(12)
第一节 范围	(12)
第二节 规范性引用文件	(13)
一、DZ/T 0064《地下水水质检验方法》	(13)
二、HJ 494—2009《水质 采样技术指导》	(13)
第三节 术语和定义	(13)
一、术语和定义	(13)
二、术语和定义说明	(13)
第四节 地下水水质分类及指标	(14)
一、地下水水质分类说明	(14)
二、常规指标与非常规指标说明	(16)
三、地下水水质分类指标说明	(16)
第五节 地下水水质监测	(23)
一、地下水水质监测条文	(23)
二、地下水水质监测条文说明	(24)
第六节 地下水水质评价	(25)
一、地下水水质评价条文	(25)
二、地下水水质评价条文说明	(25)
第三章 水质指标解读	(27)
第一节 地下水水质标准指标概况	(27)
一、感官性状及一般化学指标	(28)
二、毒理学指标	(30)

三、消毒剂及其副产物指标 (32)

四、微生物指标 (32)

五、放射性指标 (39)

第二节 地下水水质标准常规指标及限值 (40)

一、感官性状及一般化学指标 (40)

1. 色 (40)

2. 嗅和味 (40)

3. 浑浊度 (41)

4. 肉眼可见物 (42)

5. pH (42)

6. 总硬度 (43)

7. 溶解性总固体 (45)

8. 硫酸盐 (46)

9. 氯化物 (47)

10. 铁 (49)

11. 锰 (51)

12. 铜 (53)

13. 锌 (54)

14. 铝 (55)

15. 挥发性酚类 (57)

16. 阴离子合成洗涤剂 (58)

17. 耗氧量 (58)

18. 氨氮 (59)

19. 硫化物 (61)

20. 钠 (63)

二、微生物指标 (65)

21. 总大肠菌群 (65)

22. 菌落总数 (66)

三、毒理学指标 (67)

23. 亚硝酸盐 (67)

24. 硝酸盐 (70)

25. 氰化物 (71)

26. 氟化物 (72)

27. 碘化物 (74)

28. 汞 (75)

29. 砷 (77)

30. 硒 (79)

31. 镉 (80)

32. 铬（六价） (83)

33. 铅	(85)
34. 三氯甲烷	(87)
35. 四氯化碳	(91)
36. 苯	(94)
37. 甲苯	(96)
四、放射性指标	(99)
38. 总 α 放射性	(99)
39. 总 β 放射性	(101)
第三节 地下水水质非常规指标及限值	(103)
一、无机指标	(103)
1. 铍	(103)
2. 硼	(106)
3. 铋	(109)
4. 钡	(111)
5. 镍	(113)
6. 钴	(115)
7. 钼	(118)
8. 银	(120)
9. 铊	(122)
二、有机指标	(125)
10. 二氯甲烷	(125)
11. 1,2-二氯乙烷	(128)
12. 1,1,1-三氯乙烷	(130)
13. 1,1,2-三氯乙烷	(133)
14. 1,2-二氯丙烷	(136)
15. 三溴甲烷	(139)
16. 氯乙烯	(142)
17. 1,1-二氯乙烯	(145)
18. 1,2-二氯乙烯	(148)
19. 三氯乙烯	(151)
20. 四氯乙烯	(154)
21. 氯苯	(157)
22. 邻二氯苯	(160)
23. 对二氯苯	(164)
24. 三氯苯 (总量)	(167)
25. 乙苯	(170)
26. 二甲苯 (总量)	(173)
27. 苯乙烯	(177)
28. 2,4-二硝基甲苯	(180)

29. 2,6-二硝基甲苯	(183)
30. 萘	(184)
31. 蒽	(187)
32. 荧蒽	(189)
33. 苯并(b)荧蒽	(191)
34. 苯并(a)芘	(193)
35. 多氯联苯(总量)	(195)
36. 二(2-乙基己基)邻苯二甲酸酯	(197)
37. 2,4,6-三氯酚	(200)
38. 五氯酚	(201)
39. 六六六(总量)	(203)
40. γ -六六六(林丹)	(206)
41. 滴滴涕(总量)	(209)
42. 六氯苯	(211)
43. 七氯	(213)
44. 2,4-滴	(216)
45. 克百威	(218)
46. 涕灭威	(221)
47. 敌敌畏	(224)
48. 甲基对硫磷	(226)
49. 马拉硫磷	(229)
50. 乐果	(232)
51. 毒死蜱	(234)
52. 百菌清	(236)
53. 莠去津	(238)
54. 草甘膦	(242)
参考文献及参考资料	(245)
附录	(260)
附录1 DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》	(260)
附录2 GB/T 14848—93《地下水质量标准》	(265)
附录3 欧盟各成员国地下水水质标准限值	(269)
附录4 英国地调局 Baseline 系列报告无机指标检出情况汇总表	(274)

第一章 概 论

第一节 地下水水质标准发展历程

GB/T 14848—93《地下水质量标准》于1993年12月30日批准,1994年10月1日实施。该标准是我国第一部地下水质量标准,由原地质矿产部提出,原地质矿产部地质环境管理司、水文地质工程地质研究所归口。该标准制定之时,正是我国改革开放经历了十多年的经济高速发展时期,那时我国的经济的发展仍处于数量规模扩张、外延扩大、追求速度、高投入、高消耗的粗放模式,在经济取得高速发展的同时,也带来了资源的快速消耗和环境污染加剧。因此,该标准制定的目的主要是保护和合理开发地下水资源,防止和控制地下水污染,保障人民身体健康,促进经济建设。该标准明确的适用范围为一般地下水,不适用于地下热水、矿水、盐卤水等特殊类型的地下水,这实际上也明确了标准针对的主要对象是作为工农业生产、生活供水水源的地下水。为此,根据当时地下水作为供水水源所出现的主要水质问题,包括天然劣质水问题以及污染问题,该标准共给出了39项指标标准值。这39项指标涵盖了感官性状一般化学指标18项,无机毒理学指标15项,有机毒理学指标2项,放射指标2项,微生物指标2项。可以看出,该标准不仅关注反映地下水水质基本状况的指标,还关注了可能由污染造成的无机毒理学指标,包括氮污染和重金属等污染。有机污染指标限于当时的实际情况和检测技术水平,仅仅给出了六六六和滴滴涕两种农药指标。此外,该标准的另一个特点是依据我国地下水水质状况、人体健康基准值及地下水质量保护目标,参照生活饮用水、工业用水水质要求,将地下水质量划分为五类,分别给出了限值。其中Ⅲ类水的限值与GB 5749—86《生活饮用水卫生标准》限值基本保持一致,突出了保障地下水作为饮用水供水水源水质安全的作用。

GB/T 14848—93《地下水质量标准》自颁布至今实施已20余年。20多年来,随着经济发展、人口增加、环境污染加剧以及分析检测技术水平大幅提高,越来越多的有机污染物在地下水中检出的情况被报道。1999年,中国地质调查局在国土资源地质大调查工作中,在北京和苏-锡-常地区先后开展了地下水有机污染调查试点,进而开展了珠江三角洲地区地下水污染调查评价示范项目。随着各项工作的开展,原有的GB/T 14848—93《地下水质量标准》已远远不能满足新形势下的要求,迫切需要新的水质标准,增加在我国地下水中比较普遍检出的有机污染物指标,尤其是严重影响人体健康的致癌、致畸、致突变等的有机物指标,并制定相应的指标限值,以基本反映现阶段我国地下水水质现状,满足保障人体健康的要求。

在总结前期试点项目和示范项目所积累的经验基础上,中国地质调查局开始组织编制《地下水污染调查评价规范》,并于2005年正式启动了为期11年的全国地下水水质和污



染调查评价,调查面积总计 440 万 km^2 , 涵盖我国陆域的主要平原盆地、地下水资源开发利用区、地下水供水水源地和人类活动密集区。2008 年,中国地质调查局正式颁布了 DD 2008-01《地下水污染地质调查评价规范》用以指导和规范全国地下水污染调查工作。其中比例尺为 1:25 万区域地下水污染调查规定的指标共 72 项,其中有机指标 36 项。比例尺为 1:5 万的重点区地下水污染调查规定了 142 项指标,其中无机指标 47 项,27 项为必测,20 项为选测;有机指标共 88 项,37 项为必测,51 项为选测;另有 7 项为现场必测指标。2006 年年底,GB 5749—2006《生活饮用水卫生标准》发布,2007 年 7 月 1 日正式实施。新标准中水质指标由原来的 35 项增加至 106 项,增加了 71 项,其中毒理学指标中有机化合物由 5 项增加至 53 项。

与全国地下水水质和污染调查评价几乎同步,2005 年受国土资源部地质环境司委托,中国地质调查局开始组织编制地下水水质标准。DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》编制工作自 2005 年起到 2015 年历经 10 年,中国地质调查局先后组织多家单位和各方面技术人员参与编制工作,多次广泛征求相关部门和专家意见和建议,充分调研了国际地下水水质标准状况,吸纳了国内外相关研究及调查的最新成果。DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》基本能够满足今后一段时期内有关地下水水质调查、监测及评价工作需要,为国家实施全国地下水污染防治规划、水污染防治行动计划,有效保护地下水资源,保障饮水安全,实现人与自然和谐发展提供科学依据,同时,也为今后 GB/T 14848—93《地下水质量标准》修订奠定了坚实的基础。

2011 年 8 月 24 日,国务院总理温家宝主持召开国务院常务会议,讨论通过《全国地下水污染防治规划(2011—2020 年)》。会议强调,保护好地下水资源,直接关系经济社会可持续发展和子孙后代生存安全;要以高度的责任感和紧迫感,将地下水污染防治工作列入各级人民政府的重要议事日程;要本着保护优先、预防为主、防治结合、落实责任、强化监管的原则,制定和实施好《全国地下水污染防治规划》,切实保障地下水环境安全。2015 年 4 月 2 日,国务院颁布了《水污染防治行动计划》(简称“水十条”)。2015 年,国土资源部启动主要含水层水质综合调查工程。同年,国土资源部、水利部联合申报的国家地下水监测工程获国家发展和改革委员会批复,标志着国家地下水监测工程进入建设阶段。DZ/T 0290—2015《地下水水质标准》的颁布实施,必将为今后一段时期内有关地下水水质调查、监测及评价工作提供有力的支撑。

第二节 国际地下水水质标准现状

地下水作为一种重要的特殊资源,不仅赋存形式多种多样、水质状况差异巨大,而且其开采利用的目的也是多种多样。因此,世界各国对地下水水质标准的制定情况差异巨大。下面分别对有代表性的美国及欧盟各成员国地下水水质标准制定情况进行介绍。

一、美国各州地下水标准制定情况

地下水是美国淡水资源的重要组成部分,是很多地区唯一可靠的饮用水和灌溉用水来源。1998 年,美国地质调查局提交国会的报告中统计了 1995 年美国地下水开发利用情



况。据统计,1995年美国63%的农业灌溉用水及20%的公共供水依赖于地下水作为供水水源。美国人口的46%和农村地区人口的99%依赖于地下水作为饮用水水源,其中有19个州地下水供水超过总供水量的25%,有10个州地下水供水超过总供水量的50%。因此,地下水的开发利用对于人类生存和经济发展至关重要。为保护地下水,美国制定了《饮用水安全法案》(The Safe Drinking Water Act)、《资源保护和恢复法案》(The Resource Conservation and Recovery Act)、《综合环境责任赔偿和义务法(超级基金)》(The Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (Superfund))、《联邦杀虫剂、杀菌剂和灭鼠剂法》(The Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act)、《有毒物质控制法案》(The Toxic Substances Control Act),以及《清洁水法》(The Clean Water Act)等一系列法案,授权美国环保局负责与地下水保护有关的活动。

在美国,联邦法律往往把重点放在国家基础上的地下水潜在污染源控制。联邦政府负责制定和组织实施一般地下水保护计划,如井源保护计划(wellhead protection programs)、国家地下水保护战略(state ground-water protection strategies)等,这些计划的实际执行强调必须是在联邦政府与州政府合作条件下进行。这里特别强调州政府采取行动的主要原因是,地下水的保护通常会涉及各州非常具体的情况,如各州政府通常会在遵循联邦法律的前提下,行使各种土地用途的管制权。因此,美国并没有制定国家级别的地下水水质标准,而是各州根据自己的实际情况,在联邦法案和相关地下水保护计划的指导下制定地方的地下水水质标准。目前可在互联网上公开查到地下水水质标准的州共有16个,包括科罗拉多州、伊利诺伊州、康涅狄格州、内布拉斯加州、新泽西州、北卡罗来纳州、犹他州、爱达荷州、蒙大拿州、佛蒙特州、华盛顿州、威斯康星州、佛罗里达州、亚拉巴马州等。

由于各州地下水水质标准均由各州根据自己的实际情况制定,各州的地下水开发利用程度不同,其标准制定的差异程度也较大。总结具有代表性的地下水水质标准的共同特征主要表现在如下两方面:

1) 各州在制定地下水水质标准时,通常会对地下水按功能或未来潜在的功能进行划分。例如,伊利诺伊州将地下水划分为四类,其中Ⅰ类水为饮用水源地下水;Ⅱ类水为一般水源地下水;Ⅲ类水为特定水源地下水;Ⅳ类水为其他地下水。新泽西州则根据水文地质特征将地下水划分为3类:Ⅰ类水为具有特定生态重要性的地下水,即具有维护某些区域的特定生态资源功能的地下水。Ⅰ类水又细分为两类:Ⅰ-A和Ⅰ-PL。Ⅰ-A类水反映各组分的天然水质,该类水的区域应严格保护,在该区域内禁止人类活动及其他类型水排放;Ⅰ-PL类水应反映各组分的天然水质,与Ⅰ-A类水的区别是该区域允许一些特定的活动。Ⅱ类水为作为饮用水源的地下水。Ⅱ类水又细分为Ⅱ-A和Ⅱ-B。Ⅱ-A类水主要是作为饮用水源或经处理后可作为饮用水源,它还可作为农业用水和工业用水;Ⅱ-B类水可作为除饮用水源的其他任何合理用途,但是,它的使用不应造成地下水污染等问题出现。

康涅狄格州将地下水划分为4类,为GAA、GA、GB和GC。GAA是指不经处理即可作为公共供水的地下水、向公共供水井提供水源的地下水和为某个水厂将来提供水源的地下水。GA为现有私人供水井或者是潜在为公共(私人)供水井提供水源的地下水。康涅狄格州环保局认为这些地区的地下水,应该是未经处理就适合作为饮用水或者是其他家庭



供水。GB 为历史上是高度工业化的地区或者有强烈工业活动的区域地下水；由于废水排放、化学物质泄漏或土地利用的影响，这些地下水不经处理，可能不适合作为人们的生活用水。GC 为不适合作为饮用水供水水源的地下水。

此外，内布拉斯加州、北卡罗来纳州、犹他州、佛蒙特州等也有类似的划分。

2) 由于不少州在制定地下水水质标准时划分了地下水的功能，因此在针对不同功能地下水制定水质标准时，控制指标数量和标准限值也存在明显差异。例如，伊利诺伊州制定的地下水水质标准，对于Ⅰ类水，包括 27 种无机化学组分和 49 种有机化学组分，并给出了相应的限值。此外，还包括汽油、柴油等燃料油的相关指标，如苯和苯系物（BETX）分别不得超过 0.005 mg/L 和 11.705 mg/L；同时还应考虑 β 粒子和光放射性物质，给出了氡和镭-90 的限值。对于Ⅱ类水，27 种无机化学组分的浓度限值高于或等于Ⅰ类水；47 种有机化学组分（与Ⅰ类水相比，没有考虑十氯联苯和三氯乙烯）的浓度限值高于或等于Ⅰ类水；其余组分的浓度限值也高于或等于Ⅰ类水；苯和 BETX 分别不得超过 0.025 mg/L 和 13.525 mg/L。对于Ⅲ类水，除个别组分，其他无机化学组分和有机化学组分的浓度不得超过Ⅰ类水。对于Ⅳ类水，除了允许场地排放的污染渗滤液外，其他组分浓度不得超过Ⅱ类水的标准；对于以前为矿区的地下水，溶解性总固体、氯化物、铁、锰、硫酸盐、pH、1,3-二硝基苯、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、HMX、1,3,5-三硝基苯和 TNT 采用其实际浓度作为标准值，其他组分不得超过Ⅱ类水的标准；除上述组分外，其他组分地下水标准等于其实际浓度。

康涅狄格州制定的地下水水质标准规定，GAA 所涉及主要指标包括溶解氧、油脂、色度和浊度、大肠杆菌、色和味、pH 以及化学组分等，这些化学组分包括 16 种无机物、28 种挥发性物质、11 种酚类化合物、51 种中碱性化合物、25 种杀虫剂和 5 种其他物质（包括铝、氨、石棉、氯和氯化物）。GA 考虑的主要指标与 GAA 相同。GB 则规定除场地修复导则的规定外，没有特定的水质标准。GC 标准主要是针对普通制定法 22a-430 许可的排水；没有向地下水排放的定量标准。

二、欧盟成员国地下水水质标准情况

地下水是欧洲地区最为敏感和最大的淡水体，同时也是许多地区公共饮用水的主要供水来源。地下水作为一种宝贵的自然资源，应采取必要的措施加以保护，避免遭受化学污染和水质恶化，特别是对于那些依赖地下水的生态系统和作为饮用水供水水源的地下水。为了保护地下水，2000 年欧盟颁布了《水框架指令》（WFD2000/60/EC1），该指令制定了到 2015 年整个欧洲地下水达到良好水质状态的目标。

为达到这一目标，2006 年 12 月欧盟议会和理事会又进一步颁布实施了《关于保护地下水防止污染和恶化指令》（GWD2006/118/EC2），简称地下水指令。该指令规定了评估欧洲地下水化学状况的详细准则，包括建立共同体一级的地下水水质标准（groundwater quality standards）及各成员国地下水标准限值（threshold values）。所谓标准限值是指不符合欧盟水框架指令要求，可能造成风险的地下水污染物，欧盟各成员国必须根据地下水指令第 3 款制定相应的地下水水质标准限值。该指令要求欧盟各成员国于 2008 年 12 月之前建立各国的地下水标准限值。并在第 3 款和附件 I、II 中给出了地下水水质标准和设置地下水污染物和污染指标限值的要求。

地下水指令在附件 I 中规定了欧盟范围内硝酸盐和杀虫剂两种污染物的地下水水质标准，并指出如果这些标准不足以满足达到欧盟水框架指令的环保目标，各成员国必须建立更严格的标准。由于自然条件下地下水中的化学组分差异很大，其含量水平不仅取决于水文地质条件、背景值、污染途径，还取决于与不同环境因素的相互作用，因此对于其他污染物设立共同体一级的标准值尚不可行。

地下水指令在附件 II 中给出了 3 类污染物 10 项指标的列表，分别是由于自然或人为活动可能在地下水出现的物质、离子或指标，包括砷、镉、铅、汞、氨、氯化物、硫酸盐，人工合成物质包括三氯乙烯和四氯乙烯，代表含盐量和可能存在的咸水入侵指标为电导率。附件 II 给出这些指标主要是考虑到地下水污染的管理应侧重于分析确定地下水污染存在的实际风险。因此，要求成员国根据附件 II 列表给定的污染物指标建立自己的地下水水质标准限值。附件 II 还规定了成员国在建立地下水标准限值时应考虑以下原则：

1) 限值的确定应基于地下水系统与相关的地表水生系统及陆地生态系统之间的相互作用程度；地下水功能及实际或潜在的地下水开发利用影响；所有能够反映和指示地下水存在风险的污染物或指标，至少应考虑所列出的 10 项指标。考虑地下水的水文地质特征，包括背景含量水平和水量平衡信息。

2) 限值的确定还应考虑污染物的来源，天然产生的可能性，毒理学特征和迁移分散的趋势，在环境中的持久性和生物累积性等。

3) 对于由于水文地质因素导致天然背景含量水平高的指标，限值确定时应注意考虑其天然背景含量。

4) 限值的确定应基于可靠的数据收集，充分考虑数据质量评估、分析测试、物质含量水平等因素。

截至 2010 年，除希腊、丹麦、葡萄牙没有建立相应的地下水水质标准限值外，其他所有成员国均建立了各自的地下水水质标准限值。在已建立地下水水质标准限值的成员国标准中，共涉及 158 种污染物或指标，包括 12 种主要指标（地下水指令附件 II 所列出的指标、氨氮及三氯乙烯和四氯乙烯总量）、39 种农药、8 种营养物质指标、21 种金属、62 种合成污染物、10 种其他物质（如硼、钙、溴酸盐、氰化物等）和 6 种指示指标（如酸容量、硬度、pH 等）。各成员国地下水水质标准限值建立情况如图 1-1 所示，其中建立指标数最多的是英国，达到了 62 项。在众多指标中，以地下水指令附件 II 所列出的 10 项指标被各成员国采纳建立指标限值的最多。具体情况见表 1-1。

表 1-1 各成员国地下水水质标准所确定的主要指标限值

污染物指标	指标所属类别	设立限值的成员国数量/个	指标限值的浓度范围		
			最小值	最大值	单位
氯化物	附件 II	22	24	12300	mg/L
砷	附件 II	21	0.75	189	μg/L
硫酸盐	附件 II	21	129.75	4200	mg/L
氨	附件 II	21	0.084	52	mg/L
铅	附件 II	20	5	320	μg/L
镉	附件 II	19	0.08	27	μg/L



续表

污染物指标	指标所属类别	设立限值的成员国数量/个	指标限值的浓度范围		
			最小值	最大值	单位
汞	附件 II	18	0.03	1	μg/L
电导率	附件 II	14	485	10480	μS/cm
镍	金属	11	10	60	μg/L
铜	金属	10	10.1	2000	μg/L
四氯乙烯	附件 II	10	1.1	50	μg/L
三氯乙烯	附件 II	10	1.5	50	μg/L
三氯乙烯和四氯乙烯总量	附件 II	10	5	40	μg/L

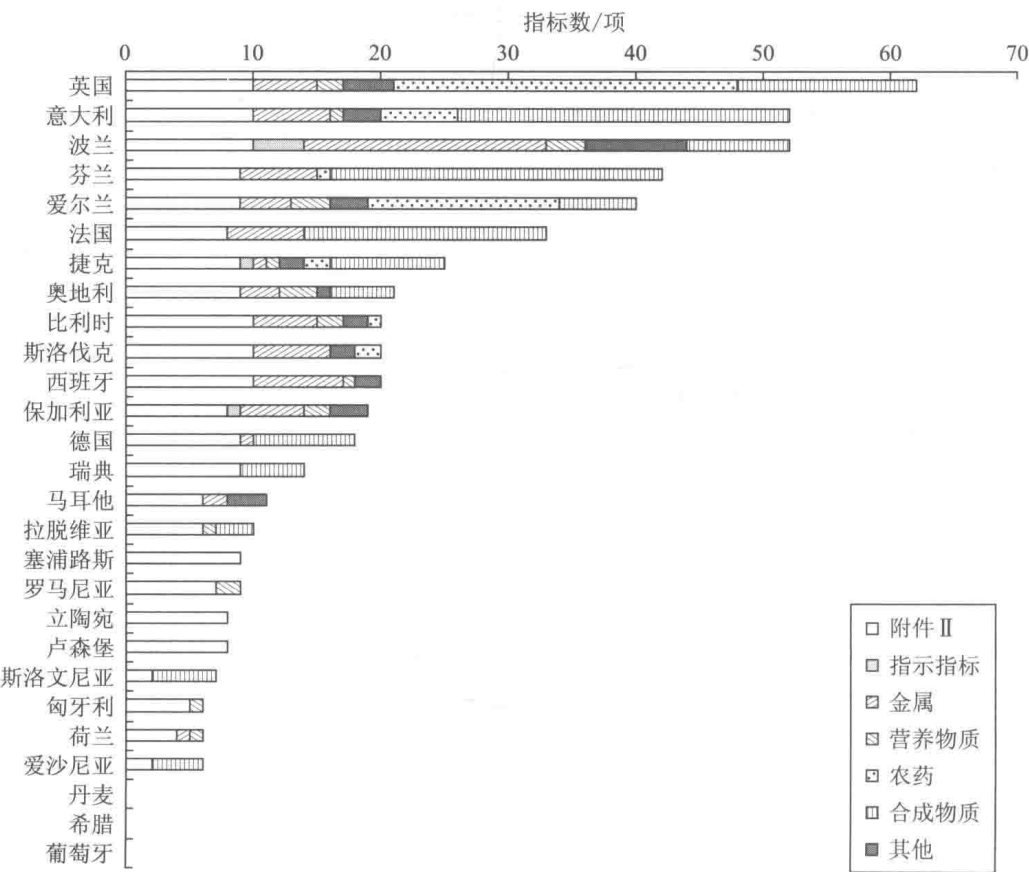


图 1-1 欧盟各成员国地下水水质标准涉及指标数

表 1-1 还显示，很多指标的限值浓度范围很大，其原因可能是各成员国在建立指标限值过程中，从地下水指令附件 II 的不同方面进行了考虑。地下水指令提供了一定的灵活性，成员国在建立限值过程中需要考虑不同地下水排泄受体、地下水污染风险、地下水功能，污染物的特征和环境行为，以及代表水文地质条件的背景含量水平。对于地下水中天然存在的指标，造成差异的主要原因是天然背景含量水平不同，以及地下水受体和风险不同。而对于人工合成物质，造成差异的主要原因是地下水受体和风险不同，与背景含量水平无关。正是基于不同的考虑，各成员国对不同的地下水系统限值的确定方法也不相同，从而导致确定的限值结果不具可比性。

有关硝酸盐的标准限值，有 5 个成员国确立了比地下水指令附件 I 所给出的质量标准值（50 mg/L）更为严格的限值，具体情况见表 1-2。

表 1-2 硝酸盐限值更为严格的成员国

成员国	限值单值 mg · L ⁻¹	限值区间		说明
		最小值/(mg · L ⁻¹)	最大值/(mg · L ⁻¹)	
奥地利	45.0			
爱尔兰	37.5			
英国		18	42	
匈牙利		25	50	
拉脱维亚	48.7			以 NO ₃ -N 浓度 11 mg/L 为限值

有关农药的标准限值，有 6 个成员国建立了 36 种不同农药活性物质的限值，其限值范围为 0.0001 ~ 0.1 μg/L，均比地下水指令附件 I 所给出的质量标准值（0.1 μg/L）更为严格。其中有一个成员国建立的总农药限值为 0.375 μg/L，也比地下水指令附件 I 所给出质量标准值（0.5 μg/L）更为严格。

此外，有 20 个成员国共建立了 106 项不属于地下水指令附件 I 和附件 II 所规定的指标限值，其中近三分之二属于人工合成物质。

根据 2003 年欧盟各成员国对地下水的调查评估结果，目前欧洲地区有 30% 的地下水水体处于水质状况较差状态。表 1-3 给出了导致存在污染风险的地下水体总数超过 100 个和导致水质状况较差地下水体总数超过 50 个的主要污染指标。其中硝酸盐导致了至少 478 个地下水体处于风险状态，504 个地下水体处于水质较差状态。

表 1-3 导致欧洲地下水体存在风险和水质较差主要污染指标

污染物	存在污染风险		水质状况较差	
	地下水系统单元 (地下水体个数)/个	成员国/个	地下水系统单元 (地下水体个数)/个	成员国/个
硝酸盐	478	17	504	14
氨	276	14	147	13
氯化物	256	18	117	13
硫酸盐	216	16	117	15
活性磷（以 P 计）	210	1	102	1
砷	128	13	42	11
苯	124	7	58	6
苯并（a）芘	110	4	51	3
镉	101	11	55	5
四氯乙烯	96	6	62	6
铅	90	10	51	5



第三节 地下水水质标准制定背景和过程

一、任务来源与编写过程

2005年,中国地质调查局启动了为期十年的全国地下水水质和污染调查评价。2005—2015年,国家投入经费4.6亿元,组织全国52家单位900多人,按照统一的技术标准和方法,精心组织实施了全国地下水水质和污染调查评价,共计完成比例尺为1:25万的调查总面积440万 km^2 ,涵盖我国陆域的主要平原盆地区、地下水资源开发利用区、地下水供水水源地和人类活动密集区。累计采集地下水、地表水、土壤分析样品3.6万组,获得306万个测试数据,每组样品分析测试物理化学指标72项,其中有机指标36项。

2015年,中国地质调查局启动新一轮全国主要含水层水质综合调查工程。该工程计划在总结全国首轮地下水污染调查评价成果的基础上,用十年时间(2016—2025年)实施我国主要含水层水质综合调查和典型含水层修复技术示范,有序推进全国47个主要含水层系统(350万 km^2)水质综合调查,基本掌握地下水水质变化趋势,构建我国地下水水质调查技术方法体系,建立典型含水层修复示范基地,服务于国家水安全战略。

2015年6月,国土资源部、水利部联合报送的国家地下水监测工程初步设计概算由国家发展和改革委员会核定并正式批复,标志着国家地下水监测工程已由申报和设计阶段转向建设阶段。该工程主要建设任务包括:国土资源部与水利部共同建设1个国家地下水监测中心,国土资源部建设10103个地下水监测站点、31个省级地下水监测中心和信息节点,改建2个地下水均衡试验场、1个地下水与海平面综合监测站。国家地下水监测工程建设总工期为3年,2015年重点开展华北平原地下水监测点建设,启动东北和西北地区地下水监测点建设,兼顾中南、东南、西南地区地下水监测点建设;2016年全部完成华北平原地下水监测点建设,基本完成东北和西北地区地下水监测点建设,开展中南、东南、西南地区地下水监测点建设;2017年全部完成东北、西北、中南、东南、西南地区地下水监测点建设,并开展项目竣工验收工作。

鉴于GB/T 14848—93《地下水质量标准》过于陈旧,不能满足新时期地下水调查、监测、评价等各项工作开展的需求,受国土资源部地质环境司委托,中国地质调查局开始组织编制新的《地下水水质标准》。

实际上,早在2005年全国地下水水质和污染调查评价启动初期,中国地质调查局就开始组织有关单位和专家开始编制《地下水水质标准》。

2005年8月20日,中国地质调查局组织中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国地质环境监测院、中国地质调查局水文地质环境地质中心、中国地质大学(北京)、中国地质科学院国家地质实验测试中心、中国地质调查局沈阳地质调查中心、河北环境地质监测总站、黑龙江环境地质监测总站、四川省地质调查院等单位完成了《地下水水质标准》初稿编制。

2006年1月14日,在中国地质科学院国家地质实验测试中心召开专家咨询会,讨论《地下水水质标准》中应增加的有机指标,确定不同质量类别的指标限值。