



中华人民共和国国家标准

GB/T 13727—2016
代替 GB/T 13727—1992

天然矿泉水资源地质勘查规范

Code of geologic exploration of natural mineral water resources

2016-08-29 发布

2017-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	1
5 勘查内容与要求	2
5.1 一般规定	2
5.2 地质-水文地质调查	2
5.3 水文地质钻探与试验	2
6 水质测试与评价	3
6.1 水质测试	3
6.2 水质评价	3
7 允许开采量计算与评价	4
7.1 允许开采量计算	4
7.2 允许开采量评价	4
8 水源地保护与动态监测	5
8.1 保护区的划分	5
8.2 划分要求	5
8.3 动态监测	5
9 勘查报告编写要求	6
附录 A (资料性附录) 解析法简介	7
附录 B (规范性附录) 报告编写提纲及附图和附表要求	8
参考文献	9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 13727—1992《天然矿泉水地质勘探规范》。本标准与 GB/T 13727—1992 相比，主要变化如下：

- 名称修改为《天然矿泉水资源地质勘查规范》；
- 完善了天然矿泉水资源定义；
- 简化了天然涌出泉和单井采水水源地的勘查技术要求；
- 增加了水源地保护和开发后的动态监测的相关要求；
- 更新了理疗天然矿泉水资源界限指标。

本标准由中华人民共和国国土资源部提出。

本标准由全国国土资源标准化委员会(SAC/TC 93)归口。

本标准起草单位：中国地质环境监测院、中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国矿业联合会天然矿泉水专业委员会。

本标准主要起草人：田廷山、安可士、梁静、穆丽霞、陶庆法、廖雷、王贵玲、董颖、孟晖。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 13727—1992。

天然矿泉水资源地质勘查规范

1 范围

本标准规定了天然矿泉水资源的水源地地质勘查技术要求、水质测试与评价、允许开采量计算与评价、水源地保护与动态监测、勘查报告编写的基本要求。

本标准适用于目前经济技术条件下可开发利用的饮用天然矿泉水资源和理疗天然矿泉水资源地质勘查、开发利用、水源地保护与动态监测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 5749—2006 生活饮用水卫生标准

GB 8537—2008 饮用天然矿泉水

GB 8538—2008 饮用天然矿泉水检验方法

GB 50027—2001 供水水文地质勘查规范

GB/T 11615—2010 地热资源地质勘查规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

天然矿泉水资源 natural mineral water resources

在天然条件下赋存于地层中,在地质作用下自然形成的,以地下水中含有一定量的矿物质为特征的,且矿物质含量、温度和水位等物理化学特征在天然周期波动范围内相对稳定的矿产资源。根据其物理化学特性和对人体理疗作用划分为饮用天然矿泉水资源和理疗天然矿泉水资源。

3.2

饮用天然矿泉水资源 drinking natural mineral water resources

从地下天然涌出或经钻孔采集,含有一定量矿物盐类、微量元素或二氧化碳气体的适合饮用的天然矿泉水,其水温、水量和水中所含化学成分相对稳定且对人体有益。

3.3

理疗天然矿泉水资源 resources of natural mineral water with therapeutic benefits

从地下天然涌出或经钻孔采集,含有一定量矿物盐类、微量元素或特殊气体成份或水温大于 36 ℃ 的适合人体水疗、保健、养生的天然矿泉水。水中所含化学成分对人体有益。

4 总则

4.1 天然矿泉水资源地质勘查的目的,是为资源认定、科学规划、合理开发利用天然矿泉水资源提供依据,以减少资源开发中的风险,取得最大的经济、社会和环境效益。

4.2 天然矿泉水水源地勘查是对潜在矿泉水资源或已经开采的矿泉水水源地进行综合地质勘查工作，主要任务是查明天然矿泉水资源的赋存条件和分布规律，圈定可供开发利用的地区和水源地，确定合理开发利用量，并对其开采技术经济条件和资源、环境保护做出评价，提出合理开发利用方案建议。

4.3 对已经开采的矿泉水水源地，应重点开展水位(水量)、水温、水质的系统监测与综合分析研究，准确划定矿泉水水源地保护区，核算矿泉水开采量，为矿泉水开发管理或扩大开采提供依据。

5 勘查内容要求

5.1 一般规定

5.1.1 天然矿泉水水源地勘查应查明矿泉水形成的地质、水文地质条件，确定矿泉水生产井位置及保护区边界。

5.1.2 矿泉水水源地开发，应按下列要求进行勘查评价工作：

- a) 对水文地质条件简单、开发利用量小于允许开采量的单井(泉)的天然矿泉水水源地勘查工作，可依据矿泉水水源地建设需要和已有资料满足程度，适当减少水文地质调查和钻探工作量，直接利用已有的地质、水文地质资料，重点开展水文地质试验、水样采集和检测、动态监测和确定水源地保护区等工作；
- b) 对其他类型的矿泉水勘查工作，应遵循地质勘查工作程序按阶段进行。

5.2 地质-水文地质调查

5.2.1 区域地质调查(比例尺 1 : 100 000~1 : 50 000)

调查范围包括天然矿泉水水源周边及相关地区。

5.2.2 水源地综合地质-水文地质调查(比例尺 1 : 25 000~1 : 5 000)

调查范围为天然矿泉水水源补给、径流和开采区。

5.2.3 调查内容

水源地调查内容包括下列 6 个方面：

- a) 地层时代、岩性特征、地质构造、岩浆(火山)活动及其矿泉水水源地的地质环境；
- b) 天然矿泉水水源的贮存条件、含水层特征和富水性、分布范围、埋藏深度；
- c) 天然矿泉水水源水质的物理-化学特征和微生物指标；
- d) 天然矿泉水水源水质、水量(水位)、水温、泉流量、开采量等动态特征；
- e) 天然矿泉水水源周围的环境条件及污染防护状况；
- f) 天然矿泉水水源的水温大于 36 ℃时，应按 GB/T 11615—2010 中 5.1.1 的规定执行。

5.3 水文地质钻探与试验

5.3.1 原有钻孔的使用和新钻孔的布置

天然矿泉水水源地原有钻孔柱状图、抽水试验综合成果表、水质化验等钻孔地质资料齐全，水文地质条件清楚且可以满足开采水量要求时，可作为生产井使用，不需要布置新的钻探工程，但应对原有钻孔进行抽水试验。原有钻孔不能满足开采要求的，应进行水文地质钻探和抽水试验工作。

5.3.2 水文地质钻探

5.3.2.1 天然矿泉水勘查钻孔施工尽量实行“探采结合”原则，对将来作为生产井使用的勘探钻孔应按

成井技术要求实施。对将来作为生产井使用的勘探钻孔应按成井技术要求实施。钻孔口径以能安装取水设备为原则。

5.3.2.2 钻井深度的确定,应以天然矿泉水含水层(带)性质和空间分布为依据,层状孔隙含水层以钻穿含水层建立完整井为宜;基岩裂隙含水系统成井应穿过矿泉水含水带主要赋水段。

5.3.2.3 对非天然矿泉水开采层位应严格止水,不得采用化学物质封孔止水。

5.3.2.4 钻探施工中应详细进行钻孔地质编录,对基岩裂隙含水介质应特别注意对岩层裂隙和溶蚀孔洞发育程度的观测和记录。

5.3.2.5 钻进过程中应详细记录钻孔的涌水、漏水、漏浆、逸气、钻探进尺速率变化等现象的深度、层位、数量和强度。

5.3.3 钻孔抽水试验

5.3.3.1 所有矿泉水勘探孔都应进行水文地质单孔抽水试验。

5.3.3.2 水文地质条件较复杂或者多井开采矿泉水的矿泉水水源地,应进行群孔和干扰抽水试验。

5.3.3.3 抽水试验前,应安排好排水工作,防止抽出的水回渗到抽水层。

5.3.3.4 抽水试验层(段)以赋存矿泉水的层(段)为抽水试验的层(段),如有多层(段),应进行分层(段)抽水试验。

5.3.3.5 抽水试验孔应先洗井至水清砂净,含砂量小于 $1/2\ 000$ 。

5.3.3.6 抽水试验前应观测记录静止水位。

5.3.3.7 抽水试验的延续时间,在定流量抽水时,每小时水位波动在 $10\ \text{mm}$ 时视为稳定。当抽水水位和水量易稳定时,稳定延续时间不少于 $12\ \text{h}$;当水位和水量不易稳定时,稳定延续时间不少于 $24\ \text{h}$;群孔抽水试验,应结合开采方案进行,抽水稳定延续时间不少于 $48\ \text{h}$ 。

5.3.3.8 抽水试验过程中,应在水位或出水量稳定后采取水样,分析项目应按 6.1 执行。

6 水质测试与评价

6.1 水质测试

6.1.1 水样

6.1.1.1 在丰水期、平水期和枯水期应分别采集水样,采样间隔为 4 个月左右。

6.1.1.2 饮用天然矿泉水水质检验项目应按 GB 8537—2008 中 4.2 的规定执行。

6.1.1.3 理疗天然矿泉水水质检验项目应按表 1 执行。

6.1.1.4 样品采集和保存应按 GB 8538—2008 的规定执行。

6.1.1.5 检验方法应按 GB 8538—2008 的规定执行。

6.1.2 气样

6.1.2.1 凡天然矿泉水水源有逸出气体的钻孔、泉均应采集气体样品,分别测定水中溶解气体和逸出气体的组成及其含量。

6.1.2.2 分析项目包括 CO_2 、 H_2S 、 CO 、 N_2 、 CH_4 及 ^{222}Rn ,其中 CO_2 、 H_2S 应在天然矿泉水水源现场分析测试。

6.1.2.3 矿泉水水质全分析测试报告,应有中国计量认证的两个以上测试单位的对应分析或外检数据。

6.1.2.4 样品采集和保存应按 GB 8538.2—2008 执行。

6.2 水质评价

6.2.1 依据丰水期、平水期和枯水期的水质分析结果进行评价。

6.2.2 饮用天然矿泉水应按 GB 8537—2008 中 5.2 的规定,对感官要求、界限指标、限量指标、污染物指标和微生物要求等各项指标进行评价。

6.2.3 理疗天然矿泉水应按表 1 所规定的各项指标进行评价。指标有一项符合表 1 规定即可认定为理疗矿泉水。

表 1 理疗天然矿泉水水质指标

项 目	指 标	水的命名
溶解性总固体	$>1\,000\text{ mg/L}$	矿(泉)水
二氧化碳(CO_2)	$>500\text{ mg/L}$	碳酸水
总硫化氢(H_2S 、 HS^-)	$>2\text{ mg/L}$	硫化氢水
偏硅酸(H_2SiO_3)	$>50\text{ mg/L}$	硅酸水
偏硼酸(HBO_2)	$>35\text{ mg/L}$	硼酸水
溴(Br^-)	$>25\text{ mg/L}$	溴水
碘(I^-)	$>5\text{ mg/L}$	碘水
总铁($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$)	$>10\text{ mg/L}$	铁水
砷(As)	$>0.7\text{ mg/L}$	砷水
氡(^{222}Rn)/(Bq/L)	$>110\text{ mg/L}$	氡水
水温	$>36\text{ }^\circ\text{C}$	温矿(泉)水

6.2.4 天然矿泉水水质命名:饮用天然矿泉水化学成分达到 GB 8537—2008 规定界限指标者可参与成分命名。理疗天然矿泉水化学成分达到表 1 所规定的含量者可参与命名。

6.2.5 矿泉水中的阴、阳离子大于 25%(摩尔分数)以上者可参加水化学类型命名。

6.2.6 经丰水期、平水期和枯水期的水质检验,其主要组分(溶解性总固体、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-)的变化范围不应超过 20%。

6.2.7 天然矿泉水水源的水质动态变化(包括水源勘查阶段和已开采水源的年度检查),主要常量成分和界限指标含量基本稳定,水化学类型不得改变。

6.2.8 饮用天然矿泉水水源兼作生活饮用水水源,应按 GB 5749—2006 的规定执行。

6.2.9 理疗天然矿泉水水源兼作饮用天然矿泉水水源,应按 GB 8537—2008 的规定执行。

7 允许开采量计算与评价

7.1 允许开采量计算

7.1.1 对于自然涌出的天然矿泉水水源,可依据泉水动态连续监测资料,按泉水流量衰减方程或以天然矿泉多年枯水期最小流量 80%推算允许开采量。

7.1.2 对于单井开采的天然矿泉水水源,可利用抽水试验资料,计算允许开采量。

7.1.3 对于群井开采的天然矿泉水水源,可根据水源地水文地质边界条件和群孔抽水试验资料,确定水文地质模型和计算模型,用解析法或数值法确定允许开采量。解析法适用条件参见附录 A,数值法计算允许开采量按 GB 50027—2001 进行。

7.1.4 以枯水期的水量作为水源的允许开采量,每日允许开采量应大于 50 t。

7.2 允许开采量评价

7.2.1 对计算依据的原始数据、计算方法、计算选用的参数,以及计算结果的合理性、可靠性等作出评定。

7.2.2 根据天然矿泉水资源条件确定水质稳定条件下的允许开采量,预测天然矿泉水水源地开采动态趋势。

7.2.3 允许开采量应充分考虑矿泉水源开采影响范围内的其他开采井的影响。

8 水源地保护与动态监测

8.1 保护区的划分

8.1.1 阐明矿泉水水源地及周边的环境状况,分析可能影响水质、水量的因素,进行天然矿泉水水源地地质环境评价。

8.1.2 根据天然矿泉水水源地地质环境状况,对开采天然矿泉水水源可能产生的地质环境变化进行评估。

8.1.3 天然矿泉水水源地保护区的划定,应结合天然矿泉水水源地的地质-水文地质条件,特别是含水层的天然防护能力、覆盖层下渗情况、补给区的环境保护情况,以及当地的环境状况,制定天然矿泉水水源地开采保护方案,科学划定区界范围。天然矿泉水水源地保护区划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。

8.1.4 天然矿泉水水源地保护区界应设置固定警示标志。

8.2 划分要求

8.2.1 Ⅰ级保护区(安全保护区)

8.2.1.1 范围包括天然矿泉水水源地取水点、引水及取水建筑设施所在地区。

8.2.1.2 保护区边界依水文地质条件和周边环境状况划定。距取水点最少为30 m~50 m半径,对自然涌出的天然矿泉水水源以及处于水源保护性能较差的地质-水文地质条件时,边界范围可根据实际条件划定。

8.2.1.3 保护区范围内无关人员不得居住或逗留,不得兴建与天然矿泉水水源引水无关的建筑,进行任何影响水源地保护的活动,消除一切可以导致天然矿泉水水源污染的因素。

8.2.2 Ⅱ级保护区(内保护区)

8.2.2.1 范围包括一级保护区的周边地区,即地表水及潜水向矿泉水水源取水点流动的径流地区。

8.2.2.2 在天然矿泉水水源与潜水具有水力联系且流速较小的情况下,保护区边界距离一级保护区最短距离不小于50 m;产于岩溶含水层的天然矿泉水水源,保护区边界距离一级保护区边界不小于100 m半径范围或适当扩大。

8.2.2.3 范围内不得设置可导致天然矿泉水水源水质、水量、水温改变的工程;禁止进行可能引起矿泉水含水层污染的人类生活及经济-工程活动。

8.2.3 Ⅲ级保护区(外保护区)

8.2.3.1 自然涌出的天然矿泉水水源,以水源免受污染为原则划定保护区,其范围宜包括水源补给地区。深层钻孔取水的天然矿泉水水源地保护区边界,距取水点不小于500 m半径范围或适当扩大。

8.2.3.2 在此区内只允许进行对矿泉水水源地地质环境没有危害的经济-工程活动。

8.2.4 图件编制

应有水源保护区图,标明保护区的划分界限、原有可能造成矿泉水水源污染的位置及处置措施。

8.3 动态监测

8.3.1 对天然矿泉水水源的泉(孔)进行动态监测,掌握天然矿泉水资源天然动态和开采动态变化

规律。

8.3.2 监测内容包括：水位(压力)、开采量(流量)、水温，监测频率应至少每月观测 2 次~3 次，天然矿泉水水源勘查阶段要求连续监测一个水文年以上，水质每年按丰水期、平水期和枯水期至少监测 3 次。已开采的矿泉水水源须按水源勘查阶段的各项要求连续监测，并要求每年至少进行一次水质全分析，分析项目应按 6.1 执行。

8.3.3 应及时分析和整理监测资料，编制年鉴或存入数据库。

8.3.4 动态变化范围超过常年平均波动范围 3 倍以上，则需要对矿泉水水源地进行重新评价。

9 勘查报告编写要求

9.1 根据天然矿泉水资源勘查任务提交专门勘查报告。

9.2 勘查报告应满足天然矿泉水资源开发部门建设设计的基本要求。

9.3 勘查报告名称应为《××省(区、市)××县(市)××饮用(理疗)天然矿泉水资源勘查报告》。水源地名称应以地名命名。

9.4 勘查报告以及附图、附表应按附录 B 所规定的内容编制。

附 录 A
(资料性附录)
解析法简介

解析法是运用地下水解析解(井流公式)对含水层进行地下水可开采量进行评价的方法。主要有井群干扰法和开采强度法。适用于含水层均质程度较高,边界条件简单,可概化利用已有计算公式要求的条件模式。所需资料数据主要有水源地水文地质条件以及单井开采量、开采时间,计算开采方案下的水位降深数据等。水文地质条件复杂地区不适用,包括边界、空间结构、含水介质非均质性、各向异性等。

解析法的详细计算可参考《水文地质手册》有关章节。

附录 B

(规范性附录)

报告编写提纲及附图和附表要求

B.1 报告编写提纲

报告编写提纲应包括以下内容：

- a) 前言；
- b) 矿泉水水源地自然地理条件；
- c) 矿泉水水源地地质水文地质条件；
- d) 矿泉水水源动态特征；
- e) 矿泉水水源水质评价；
- f) 矿泉水水源允许开采量评价；
- g) 矿泉水水源地保护区的建立与划分；
- h) 结论。

B.2 附图、附表要求

B.2.1 主要附图

主要附图应包括以下内容：

- a) 矿泉水水源地区域地质图(比例尺 1 : 100 000~1 : 50 000)；
- b) 矿泉水水源地综合水文地质图(比例尺 1 : 25 000~1 : 5 000)；
- c) 矿泉水水源地保护条件图(图上应反映矿泉水的出露条件、各级保护区的界限和范围,以及现有污染因素等)；
- d) 矿泉水水源水温、水位、水量动态曲线图；
- e) 水文地质剖面图；
- f) 钻井剖面及生产井结构图。

B.2.2 主要附表

主要附表应包括以下内容：

- a) 钻井抽水试验成果表；
- b) 水质全分析成果表；
- c) 微生物检验成果表；
- d) 矿泉水水源水温、水位、水量动态监测数据表。

参 考 文 献

- [1] 中国地质调查局.水文地质手册(第二版).北京:地质出版社,2012.
-