

中华人民共和国矿山安全行业标准

KA/T 8—2023
代替 MT/T 633—1996

矿区地下水动态长期观测技术规范

Technical specification for long-term monitoring of groundwater in mining area

2023-10-26 发布

2024-01-31 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般要求 2

5 地下水的观测 2

6 地表水的观测 3

7 水样采取 4

附录 A(规范性) 资料整理、量水建筑物制作和水化学分析 5

前 言

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

本文件代替 MT/T 633—1996《地下水动态长期观测技术规范》，与 MT/T 633—1996 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 将原文件名称更改为“矿区地下水动态长期观测技术规范”；
- b) 增加了“术语和定义”(见 3)；
- c) 更改了地下水动态观测的重点观测对象(见 4.1,1996 年版的 3.1)；
- d) 增加了地下水动态观测自动化的要求(见 4.2)；
- e) 增加了矿区是否需建设气象站的量化指标(见 4.4)；
- f) 更改了地下水动态观测需编制的成果资料(见 4.6,1996 年版的 4.3.2)；
- g) 增加了地下水流向的观测方法(见 5.1.2)；
- h) 更改了地下水观测工作前或工作过程中应掌握的资料(见 5.2.1,1996 年版的 4.2.1)；
- i) 增加了井下新出水点的观测要求(见 5.2.6)；
- j) 增加了矿井涌水量的观测方法(见 5.2.7)；
- k) 更改了抽(放)水过程中取样标准(见 7.4,1996 年版的 6.5)；
- l) 更改了水样采取的技术要求(见 7.6,1996 年版的 6.6、6.9、6.10、6.11、6.12)；
- m) 更改了水样检测分析的内容(见 7.7,1996 年版的 6.1)；

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国煤炭工业协会提出。

本文件由煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中煤科工西安研究院(集团)有限公司、中国矿业大学、晋能控股煤业集团有限公司。

本文件主要起草人：李功宇、牟林、穆鹏飞、代振华、刘峰、王德璋、张清虎。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1996 年首次发布为 MT/T 633—1996；

——本次为第一次修订。

矿区地下水动态长期观测技术规范

1 范围

本文件规定了矿区地下水观测、地表水观测、水样采取的方法和技术要求。
本文件适用于井工煤矿(区)地下水动态长期观测,其他类型矿山可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 12719 矿区水文地质工程地质勘探规范
- GB 50027 供水水文地质勘察规范
- MT/T 672 煤矿水害防治水化学分析方法
- MT/T 1091 煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地下水动态长期观测 **long-term monitoring of groundwater**

对一个矿区(矿井)的地下水动态要素(水位、水温、流量、水质等),选择有代表性的含水层(体)、涌水点、地表水体、泉、水井等按照一定的技术要求进行观测、记录和资料整理的一项技术工作。

3.2

观测网 **monitoring network**

在目标区域内用于掌握地下水动态的观测孔(点)组成的控制网络。

3.3

平水期 **average water season**

河流、湖泊处于正常水位的时期。

3.4

枯水期 **low water season**

流域内地表水流枯竭,主要依靠地下水补给水源的时期。

3.5

丰水期 **high water season**

江河水流主要依靠降雨或融雪补给的时期。

3.6

水样 **water sample**

为检验水体中各种规定的指标,不连续或连续地从特定的水体中取出的有代表性的一部分。

4 一般要求

- 4.1 矿井应当对井田内地下水动态进行长期观测,观测指标应包括水位(水压)、流量、水温、水质等,观测对象包括主要含水层、含水层、涌水点、地表水体、泉、水井等。
- 4.2 对于长期性观测点,宜安装地下水动态监测系统,将观测指标与矿井涌水量联网同步观测。
- 4.3 矿区(矿井)应建设并不断完善地下水动态长期观测网,观测网建设应根据矿井水文地质条件复杂程度及防治水工作需要编制专项设计,由煤矿总工程师组织审查、批准。
- 4.4 矿井应当加强与当地气象部门沟通联系,及时收集气象资料,建立气象资料台账;如果矿井 30 km 范围内没有气象台(站),气象资料不能满足安全生产需要时,应当建立降水量观测站。
- 4.5 地下水动态长期观测设施应采取有效保护措施,观测所使用的仪器、仪表应定期进行计量检定。
- 4.6 各项地下水动态观测成果应及时整理检查,录入水文地质信息管理系统,如有疑问或异常时,应及时复测纠正。原始记录应认真填写并及时整理装订成册,长期保存,应编制的常用资料参照附录 A.1 的规定。

5 地下水的观测

5.1 观测网的布置

- 5.1.1 观测网一般宜覆盖补给区至排泄区的整个地下水系统,在地下水系统范围过大的情况下,观测网宜以矿井为主缩小范围,但应能控制矿井排水形成的降落漏斗。
- 5.1.2 长期观测孔(点)一般宜沿地下水的流向布置,若观测区域内有自然或人工排泄点时,宜以排泄点为中心布置至少两条互相垂直的观测线,可采用示踪法、自然电位法、基于图像处理的单孔流向观测法等方法测定流向。
- 5.1.3 了解地下水与地表水联系的观测孔(点),宜垂直于地表水流向布置观测线。在河流流入和流出观测区域的地段,宜布置垂直于河流的观测线。
- 5.1.4 观测大气降水入渗情况的观测孔(点),宜结合小流域均衡观测,沿地下水流向布置观测线,必要时可布置两条互相垂直的观测线。
- 5.1.5 矿井涌水点和矿区(矿井)水源地的地下水动态观测,宜以矿井和水源地为中心布置观测线。
- 5.1.6 观测网布置前,应收集以下资料,包括但不限于:
 - 矿区水文地质图;
 - 观测区水文地质图;
 - 井上下对照图、矿井充水性图;
 - 以往气象、水文资料;
 - 以往地质及水文地质资料。

5.2 地下水观测技术要求

- 5.2.1 观测孔在使用前应根据观测目的和使用要求,按照有关规程做好洗孔和隔离止水工作,使用过程中若有堵塞,应及时清理。
- 5.2.2 充分利用现有观测点(观测孔、水井、泉、采(老)空水排泄点、涌水点等)进行观测,新增观测点应弥补原有观测点的不足,覆盖水文地质条件发生重大变化的范围和规划接续的采掘区域。
- 5.2.3 已接入地下水动态监测系统的地面、井下钻孔等观测点,应进行实时监测并定期形成台账,不具

备接入条件的,应进行人工观测。列入当地或矿区(矿井)总体观测网的观测孔每月观测不少于3次,其他每月观测1次,突水或出现水位异常变化时应加密观测频次。

5.2.4 水井观测水位前,如果水井取水需恢复至静水位后再进行观测。

5.2.5 井下应当分水平、分煤层、分采区布设观测站进行涌水量观测,正常情况下每月观测不少于3次。生产期间有条件的矿井可分工作面(采空区)观测,每天观测不少于1次。对于涌水量较大的断裂破碎带、陷落柱,应当单独布设观测站进行观测,每月观测1~3次。涌水量出现异常时、井下发生突水时或者受降水影响的雨季时段,观测频次应适当增加。

5.2.6 对于井下新揭露的出水点,在尚未掌握其变化规律前,应每日观测1次(水量、水温)。对溃入性涌水,在未查明突水原因前,应间隔1 h~2 h观测1次,以后可以适当延长观测间隔时间。涌水量稳定后,可按井下正常观测时间观测。

5.2.7 矿井涌水量的观测方法应保持观测的连续性,可采用容积法、堰测法、浮标法、水泵有效功率法、流量计法、流速仪法等测量方法。每次至少要进行3次测量,取平均值为观测数据(部分量水工具的制作要求符合A.2的规定)。

6 地表水的观测

6.1 河流观测

6.1.1 观测内容包括水位(包括洪水位)、水深、流量、流速、水质、结冰厚度等,必要时测定含砂量。对与矿区(井田)内充水含水层可能有水力联系的河流,应进行河流漏失量或补给量的测定。如果河流在不同河段的渗漏差别显著,应分段测流。

6.1.2 河流观测站位置选择原则:

- 河流观测站应选择在顺直的河段,顺直河段长度一般不少于洪水时主河槽河宽的3倍~5倍;
- 河流观测站的水流要平稳,避开回流、死水及有显著比降的地段;
- 应避开妨碍观测工作的地物、地貌、冰塞、冰坝及工业生产中排泄废水、污水的地点;
- 观测站的上、下游附近,不应有砂洲、浅滩、淤积故道(牛轭湖);
- 山区河流观测站应选择在水流比较稳定、河底比较平坦的河段,如急滩或窄口的上游。

6.1.3 河流观测要求:

- 每年在平水期、丰水期、枯水期至少各观测1次,进入汛期后应加密观测频次。
- 断面测流应采用仪器测定。测流断面两岸所设置的固定标桩及水尺的水准量,其精度不得低于等外水准点的要求。多断面流量测量时,应按照从下游向上游的顺序测流。
- 流量测定方法,应根据观测精度要求、流量大小、水深、水位涨落等情况选择。流速仪法一般适用于水深不小于0.16 m的河流;浮标法仅在测量准确度要求较低,或用流速仪法测量有困难时方能允许采用。量水建筑物法在流量很小时适用,常用的有容积法、堰测法等。
- 采用流速仪测量时,测速垂线数见表1,垂线上流速测点的分布见表2。

6.2 池塘、湖泊等其他地表水的观测

6.2.1 池塘、水库、湖泊、内涝积水与塌陷积水区的观测,应选择易观测的地方设立固定标桩和水尺,测量水深、积水范围、积水时间,计算积水量。临近有水文(水利)局或观测站的,应收集观测数据。

6.2.2 对矿区(矿井)内地面渗漏地段,应着重在雨季观测。漏失严重的重要地段,应在汇水范围内分段或分区观测其漏失量。

6.2.3 各点测速历时一般不应少于100 s。洪水时期可适当缩短,但不应少于50 s。河流暴落或受漂浮物、流水严重影响,可缩短至不少于20 s。测点上流速脉动现象严重时,应延长测速历时。

表 1 流速仪测速垂线数

水面宽 m	<5	20	50	100	300
测速垂线数 条	5	8	10	15	20

表 2 流速测点分布表

水深或有效水深 m		垂线上测点数目和位置	
悬竿悬吊	悬索悬吊	畅流期	冰期
>1.0	>3.0	5 点(水面、0.2、0.6、0.8 水深、河底)	6 点(水面、冰底或冰基底、0.2、0.4、0.8 有效水深、河底)
0.6~1.0	2.0~3.0	3 点(0.2、0.6、0.8 水深)或 2 点(0.2、0.8 水深)	3 点(0.15、0.5、0.8 有效水深)
0.4~0.6	1.5~2.0	2 点(0.2、0.8 水深)	2 点(0.2、0.8 有效水深)
0.2~0.4	0.8~1.5	1 点(0.6 水深)	1 点(0.5 水深)
0.16~0.2	0.6~0.8	1 点(0.5 水深)	1 点(0.5 水深)

7 水样采取

- 7.1 对于长期存在的井下出水点、钻孔、采(老)空区等观测点,水样宜原位采取,每季度不少于 1 次。涌水量波动剧烈时,井下发生突水或受降水影响的雨季时段,采样频率应适当增加。
- 7.2 在河流、湖泊、池塘、水库中采取水样,水样采取、检测每年不少于 2 次,丰、枯水期各 1 次,应在积水线 0.5 m 以外的水面下采取,尽量避免混入岩石微粒及悬浮物等异物。
- 7.3 采取水样前,应将水样瓶洗涤干净,并在采样时用采取水样的水再次冲洗。
- 7.4 抽(放)水过程中采取水样,可将水样瓶伸入出水口中心处采取,并同时采取备用样 1 个。长期观测孔取样,应先进行抽(放)水。抽(放)出水的体积应大于孔(井)中水柱体积的 2 倍~3 倍,然后按抽(放)水过程中取样方法采取,也可将取样器或水样瓶下入含水层进行采取。
- 7.5 采取水样时,应在现场记录水的颜色、气味、透明度等物理性质。水样采取后应立即包装好,填写标签,注明化验项目,送往化验单位。
- 7.6 特殊指标的水样,水样采取应与化验单位联系,并按其要求采取。
- 7.7 水样应进行基本指标检测,有特殊要求的可增加选择性指标检测,检测内容符合附录 A.3 的规定。

附录 A

(规范性)

资料整理、量水建筑物制作和水化学分析

A.1 地下水动态长期观测资料编制

应收集、编制的常用资料包括：

- 主要含水层等水位线图；
- 矿井涌水量观测成果台账；
- 气象资料台账、地表水文观测成果台账；
- 钻孔水位台账；
- 井泉动态观测成果及河流渗漏台账；
- 抽(放)水试验成果台账；
- 矿井突水点台账；
- 水质分析成果台账；
- 水源水质受污染观测资料台账；
- 水源井(孔)资料台账；
- 防水闸门(墙)观测资料台账；
- 地下水水化学相关成果资料。

A.2 量水建筑物法使用工具制作要求

A.2.1 容积测流容器，一般可用木板、钢板、混凝土或浆砌块石做成，容积的大小可根据水量的大小而定，一般不应小于 1 m^3 。

A.2.2 堰测法：一般用矩形堰，梯形堰，三角堰。堰板一般用木板或铁板制成，应平整光滑。堰口边应做成坡度 45° 的斜坡，堰下水流应形成自由落体：

- 矩形堰适用于大于 50 L/s 的流量。矩形堰堰板顶应保持水平，顶宽一般为 2 倍~5 倍最大堰上水头，最小不少于 0.25 m ，最大不大于 2 m 。
- 梯形堰适用于 10 L/s ~ 300 L/s 的流量。采用坡度 $1:0.25$ 的梯形缺口堰板。堰口应严格保持水平，缺口底宽应大于 3 倍堰上水头，一般应在 0.25 m ~ 1.5 m 范围内。
- 三角堰适用于 1 L/s ~ 70 L/s 的流量。采用底角为 90° 的等腰三角形缺口堰板，使其分角线恰好在垂线上。堰上水头不超过 0.3 m ，最小不小于 0.05 m 。

A.3 水化学分析

A.3.1 基本指标

煤矿水害防治水化学分析中应检测的指标：

- 阴离子： Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 NO_2^- 。
- 阳离子： Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 NH_4^+ 。
- 其他： pH 、可溶性固体、可溶性 SiO_2 等。

A.3.2 选择性指标

在基本指标的基础上，可选择性增加其他指标：

- 微量元素： F 、 Br 、 I 、 B 、 P 等。

- 同位素及放射性元素：D、 ^{18}O 、 ^3H 、 ^{34}S 、 ^{14}C 、U、Ra、Th、Rn 等。
 - 其他：耗氧量、溶解氧、 H_2S 、TOC、 UV_{254} 等。
-