

# 团 体 标 准

T/SXDZ 030—2020

## 煤矿井下探放水作业规程

2020 - 06 - 29 发布

2020 - 08 - 01 实施

山西省煤炭地质工程协会 发布

## 目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	1
4 探放水原则.....	1
5 探放水方案设计.....	2
6 探放水施工安全技术措施.....	5
7 探放水总结及效果评价.....	6

## 前 言

为了进一步规范煤矿防治水工作，有效地防治煤矿水害，提高煤矿防治水工作的科学性、系统性和规范性。多年来，山西省各大煤炭集团紧密结合煤矿防治水工作实际，依据国家相关规程规范，结合企业的具体情况制定了一系列有关煤矿防治水的管理文件及企业标准。同时一些国内及省内的知名技术服务单位为了完成山西煤矿的技术服务业务与相关煤炭企业协同完成了一些技术管理成果。

为了更好地帮助省内煤矿防治水技术力量较薄弱的单位提升煤矿防治水工作水平和技术水平，推动煤矿企业查清水文地质条件、水害威胁现状以及水患严重程度，明确水害防范重点，提前采取针对性治理措施，以便更有效地保障煤矿安全生产。山西省煤炭地质工程协会组织相关企业及专家依据山西省各大煤炭集团及相关企业有关煤矿防治水的一些管理文件、企业标准、经验总结，按照国家团体标准的编制要求，将一些针对性强、经过多数煤矿技术人员验证有可操作性、煤矿防治水普遍适用、工作方法可重复的一些管理文件、企业标准、经验总结，汇总编辑成为协会团体标准，便于推荐给相关单位参考使用。

本标准附录A《探放水施工安全技术措施编制提纲》是标准的规范性附录。

本标准由山西省煤炭地质工程协会提出并归口。

本细则起草单位：华晋焦煤有限责任公司、山西焦煤集团投资有限公司、大同煤矿集团有限责任公司、山西焦煤集团有限责任公司、晋能集团有限公司、阳泉煤业（集团）有限责任公司、山西晋城无烟煤矿业集团有限责任公司、山西潞安矿业（集团）有限责任公司、中煤平朔集团有限公司、大同煤矿集团轩岗煤电有限责任公司、西山煤电集团公司、山西汾西矿业（集团）有限责任公司、霍州煤电集团有限责任公司、山西煤炭进出口集团有限公司、太原煤炭气化（集团）有限责任公司、山西忻州神达能源集团有限公司。

本细则主要起草人员：王凌鹤、王占成、梁英俊、吴晓明、武俊文、张成云、李宏宏、魏相卿、缪小成、武洁、王芳、王育伟、王马峰、郭子华、马鹏程、刘少华、刘最亮、齐振洪、李建文、王鹏云、段彦飞、苗海周、张晓岩、陶永林、贾汉字、郝亮、孙涛、乔杰、赵海鹏、杨立彪、王文军、林培军、马宏华、周鹏、聂国君、彭虎、孙占明、杨运锦、弓远程、赵晓辉、刘永忠、刘凯、成靖、霍立江。

本细则为首次制定。

# 煤矿井下探放水作业规程

## 1 范围

本标准规定了煤矿井下探放水作业的原则、探放水方案设计、探放水施工安全技术措施、探放水总结及效果评价等，适用于相关编制单位在井下探放水作业时参考。

## 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，仅所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。

《煤矿安全规程》（国家安监总局令第87号）

《煤矿地质工作规定》（安监总煤调〔2013〕135号）

《煤矿防治水细则》（煤安监调查〔2018〕14号）

## 3 术语与定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 探放水

是指包括探水和放水的总称。探水时指采矿过程中用超前勘探方法，查明采掘工作面顶底板、侧帮和前方等水体的具体空间位置和状况等情况。放水是指为了预防水害事故，在探明情况后采取钻孔等安全方法将水体放出。

### 3.2 老空

是指采空区、老窑和已经报废井巷的总称。

### 3.3 超前距

探水钻孔终孔位置应始终超前掘进工作面一段距离，该段距离称超前距。

## 4 探放水原则

4.1 必须坚持“预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采”的原则。

4.2 切实做好采掘工作面的水文地质条件分析及水情水害预测评价，加强防治水隐患排查治理，超前从根源上消除水患。

4.3 井下探放水工作流程：必须严格按照以下的环节步骤进行，缺少一个环节，下一环节不准进行。

4.3.1 煤矿防治水首先要以物探、钻探等手段进行综合勘探，并辅以水文地质实验（化探）、长期动态观（监）测等方法查明井田水文地质条件。水文地质条件不清楚的区域，不得进行采掘活动。

4.3.2 在采掘前应采用物探、钻探等方法，执行“物探先行，钻探验证”程序，做到相互验证，查清采掘工作面及周边老空水、含水层富水性以及地质构造等情况。在水害隐患未查明或者未消除之前，严禁进行采掘活动。

4.3.3 井下物探作业前，应当根据采掘工作面的实际情况和工作目的等编写设计，设计由煤矿总工程师组织审批。采煤工作面应当选择两种以上物探方法，相互验证。物探施工结束后，应当提交成果报告，由煤矿总工程师组织验收。

4.3.4 采掘工作面在探水前必须由专业技术人员按照“一矿一策”、“一面一策”的原则，结合物探成果，分析水文地质情况，确定探水线和警戒线，并绘制在采掘工程平面图和矿井充水性图上。在此基础上编制相应的探放水设计及安全技术措施，由煤矿总工程师组织生产、安检、地测等有关部门会审后严格落实。

4.3.5 严格执行探放水作业优先、探掘分离制度，探放水前要及时下发停止采掘通知单。严禁在探放水区域安排各类生产活动。

4.3.6 采用钻探方法进行探放水，必须由专职探放水队伍严格按照探放水设计及安全技术措施使用专用钻机进行探放水施工。

4.3.7 煤矿领导带班下井人员、煤矿防治水机构和安检部门人员应当加强探放水作业的检查巡视，及时掌握当班探放水作业状况，随机抽查钻探情况。对未按规程、措施和探放水设计的技术要求进行探放水施工的，要严肃考核问责。

4.3.8 加强钻探效果评估，应当将施工的探放水钻孔及时如实填绘至探放水施工效果评价图，分析评估探放水施工成效。

4.3.9 探放水作业要做好现场记录、图牌板填制、施工总结、效果分析评价等，并提交探放水总结报告，做到资料准确完整、内容相互支撑、技术数据相对可靠。

4.3.10 严格执行探放水验收制度，探放水后要由煤矿防治水机构和安检等部门共同组织对探放水作业工程进行验收考核。验收合格并确认探放水作业工程控制的区域安全后下发允许采掘通知单，且必须严格在允许采掘通知单明确的范围内进行采掘作业。

## 5 探放水方案设计

### 5.1 总体要求

5.1.1 对水患威胁区域确定探放水措施后，要收集资料，编制探放水方案设计。

5.1.2 探放水方案设计由地测机构提出，经矿井总工程师审批签字后下发施工单位。

5.1.3 探放水方案设计主要内容

5.1.4 探放水地区概况及水文地质条件分析；

5.1.5 探放水巷道的开掘及支护形式；

5.1.6 探放水钻孔布置和技术要求；

5.1.7 探放水施工的安全规定；

5.1.8 钻孔布置三视图。

### 5.2 积水分析

钻孔放水前，应当估计积水量，并根据排水能力和水仓容量，控制放水流量，防止淹井淹面；放水时，应当设有专人监测钻孔出水情况，测定水量和水压，做好记录。如果水量突然变化，应当分析原因，及时处理，并立即报告矿井调度室。

5.2.1 查清积水区空间位置及积水标高、水压，预测积水量。

5.2.2 在采掘工程平面图上圈定积水区，确定探水线、探水警戒线。

5.2.3 老空区积水线外推 30m 作为探水线，积水线外推 60m 作为探水警戒线。

5.2.4 老空积水量估算

老空积水量可按下式估算：

$$Q_{\text{积}} = \sum Q_{\text{采}} + \sum Q_{\text{巷}} \dots\dots\dots (1)$$

$$Q_{\text{采}} = K \cdot M \cdot F / \cos \alpha \dots\dots\dots (2)$$

$$Q_{\text{巷}} = W \cdot L \cdot K \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$Q_{\text{积}}$ ——相互连通的各积水区总积水量 ( $\text{m}^3$ )；

$\sum Q_{\text{采}}$ ——有水力联系的某些（或某几个）煤层采空区积水量之和 ( $\text{m}^3$ )；

$\sum Q_{\text{巷}}$ ——与采空区连通的各种巷道积水量之和 ( $\text{m}^3$ )；

$K$  ——采空区或巷道的充水系数；采空区一般采用0.25~0.5，巷道充水系数一般煤巷取0.5~0.8，岩巷取0.8~1.0；

$M$ ——采空区的平均采高或煤厚 (m)；

$F$  ——采空积水区的水平投影面积 ( $\text{m}^2$ )；

$\alpha$  ——煤层倾角 ( $^{\circ}$ )；

$W$  ——积水巷道原有断面 ( $\text{m}^2$ )；

$L$ ——不同断面的巷道长度 (m)。

采空区充水系数 ( $K$ ) 与采煤方法、回采率、煤层倾角、顶底板岩性及其碎胀程度、采后间隔时间等因素有关；而巷道充水系数则根据煤巷、岩巷和其成巷时间不同及维修状况而定。因此，逐块逐条地选定充水系数，是积水量预计的关键。

### 5.3 探放水钻孔的布置

5.3.1 探放老空水和钻孔水。老空和钻孔位置清楚时，应当根据具体情况进行专门探放水设计，经煤矿总工程师组织审批后，方可施工；老空和钻孔位置不清楚时，探水钻孔成组布设，并在巷道前方的水平面和竖直面内呈扇形，钻孔终孔位置满足水平面间距不得大于3m，厚煤层内各孔终孔的竖直面间距不得大于1.5m；

5.3.2 探放断裂构造水和岩溶水等时，探水钻孔沿掘进方向的正前方及含水层方向呈扇形布置，钻孔不得少于3个，其中含水层方向的钻孔不得少于2个；

5.3.3 探查陷落柱等垂向构造时，应当同时采用物探、钻探两种方法，根据陷落柱的预测规模布孔，但底板方向钻孔不得少于3个，有异常时加密布孔，其探放水设计由煤矿总工程师组织审批；

5.3.4 煤层内，原则上禁止探放水压高于1MPa的充水断层水、含水层水及陷落柱水等。如确实需要的，可以先构筑防水闸墙，并在闸墙外向内探放水。

#### 5.3.5 探水钻孔主要参数的确定

a) 超前距。探水时从探水线开始向前方打钻孔，在超前探水时，钻孔很少一次就能打到积水目标区，常是探水—掘进—再探水—再掘进，循环进行；探水钻孔终孔位置应始终超前掘进工作面一段距离，该段距离称超前距。

b) 允许掘进距离。经探水和效果验证、评价后证实无任何水害威胁，可安全掘进的长度称允许掘进距离。

c) 帮距。为使巷道两帮与可能存在的水体之间保持一定的安全距离，呈扇形布置的最外侧探水孔所控制的范围与巷道帮的距离称为帮距；其值应与超前距相同，帮距一般取20m，有时帮距可比超前距小1~2m。

d) 钻孔密度（孔间距）。钻孔密度是指允许掘进距离终点横剖面上探水钻孔之间的间距。

#### 5.3.6 探水钻孔的布置方式

- a) 扇形布置。巷道处于三面受水威胁的地段, 要进行搜索性探放积水目标区, 其探水钻孔多按扇形布置。
- b) 半扇形布置。对于积水区肯定是在巷道一侧的探水地区, 其探水钻孔可按半扇形布置。
- 5.3.7 探放水钻孔的规定
- a) 探放陷落柱水和钻孔水, 陷落柱和钻孔位置清楚时, 应当根据具体情况进行专门探水设计, 经矿井总工程师组织审定后, 方可施工; 陷落柱和钻孔位置不清楚时, 探水钻孔成组布设, 并在巷道前方的水平面和竖直面内呈扇形, 钻孔终孔位置满足水平面间距不得大于 3 m, 厚煤层内各孔终孔的竖直面间距不得大于 1.5 m;
- b) 探放断裂构造水和岩溶水等时, 探水钻孔沿掘进方向的正前方及含水体方向呈扇形布置, 钻孔不得少于 3 个, 其中含水体方向的钻孔不得少于 2 个;
- c) 原则上禁止顺煤层探放水压高于 1 MPa 的充水断层水、含水层水及陷落柱水等。如确实需要的, 可以先构筑防水闸墙, 并在闸墙外向内探放水。
- 5.4 安装钻机进行探水前的技术要求
- 5.4.1 加强钻孔附近的巷道支护, 并在工作面迎头打好坚固的立柱和拦板, 严禁空顶、空帮作业;
- 5.4.2 清理巷道, 挖好排水沟。探水钻孔位于巷道低洼处时, 应当施工临时水仓, 配备足够能力的排水设备;
- 5.4.3 在钻探地点或附近安设专用电话;
- 5.4.4 由测量人员依据设计现场标定探放水钻孔位置, 与负责探放水工作的人员共同确定钻孔的方位、倾角、深度和钻孔数量;
- 5.4.5 制定包括紧急撤人时避灾路线在内的安全措施, 使作业区域的每个人员了解和掌握, 并保持撤人通道畅通。
- 5.5 探放水钻孔孔口安全装置
- 在预计水压大于 0.1 MPa 的地点探水时, 预先固结套管, 并安装闸阀。止水套管应当进行耐压试验, 耐压值不得小于预计静水压值的 1.5 倍, 兼做注浆钻孔的, 应当综合注浆终压值确定, 并稳定 30 min 以上; 预计水压大于 1.5 MPa 时, 采用反压和有防喷装置的方法钻进, 并制定防止孔口管和煤(岩)壁突然鼓出的措施。
- 5.6 探放水钻孔超前距和止水套管长度
- 5.6.1 老空积水范围、积水量不清楚的, 近距离煤层开采的或者地质构造不清楚的, 探放水钻孔超前距不得小于 30 m, 止水套管长度不得小于 10 m; 老空积水范围、积水量清楚的, 根据水头值高低、煤(岩)层厚度、强度及安全技术措施等确定;
- 5.6.2 沿岩层探放含水层、断层和陷落柱等含水体时, 按下表确定探放水钻孔超前距和止水套管长度。

表 1 岩层中探放水钻孔超前距和止水套管长度

水压 $p$ /MPa	钻孔超前距/m	止水套管长度/m
$p < 1.0$	$> 10$	$> 5$
$1.0 \leq p < 2.0$	$> 15$	$> 10$
$2.0 \leq p < 3.0$	$> 20$	$> 15$
$p \geq 3.0$	$> 25$	$> 20$

- 5.6.3 探放老空水、陷落柱水和钻孔水时, 探水钻孔成组布设。巷道处于三面受水威胁的地段, 要进行搜索性探放积水目标区, 其探水钻孔多按扇形布置, 并在巷道前方的水平面和竖直面内呈扇形; 对于

积水区肯定是在巷道一侧的探水地区，其探水钻孔可按半扇形布置；对于积水区明确位置时，可以布置定向探水钻孔。

5.6.4 探水钻孔除兼作堵水或者疏水用的钻孔外，终孔孔径一般不得大于 94 mm。

5.6.5 钻孔终孔位置以满足平距 3 m 为准，厚煤层内各孔终孔的垂距不得超过 1.5 m。

5.6.6 探放断裂构造水和岩溶水等时，探水钻孔沿掘进方向的前方及下方布置。底板方向的钻孔不得少于 2 个。

5.6.7 煤层内，原则上禁止探放水压高于 1 MPa 的充水断层水、含水层水及陷落柱水等。如确实需要的，可以先建筑防水闸墙，并在闸墙外向内探放水。

5.6.8 老空区积水量大且水压高，应先从煤层顶、底板岩层打穿层放水孔，把水压降下来，然后再沿煤层打探放水钻孔。若只能在煤层内施工时，应先施工高位钻孔以降低水位达到泄压的效果，再施工下层钻孔。

5.6.9 上山探水时，应当采用双巷掘进，其中一条超前探水和汇水，另一条用来安全撤人；双巷间每隔 30~50m 掘 1 个联络巷，并设挡水墙。

## 6 探放水施工安全技术措施

### 6.1 总体要求

6.1.1 探放水施工要由专门的探放水队伍施工，使用专用的探放水钻机，严禁使用煤电钻探放水。

6.1.2 由施工单位编制详细的施工安全技术措施，经矿井总工程师组织各部门审定同意后方可进行探放水。

#### 6.1.3 探放水施工安全技术措施主要内容

- a) 探放水钻孔的设计；
- b) 详细的施工步骤；
- c) 施工劳动组织；
- d) 施工技术措施；
- e) 施工安全措施；
- f) 信号联系和避灾路线的确定；
- g) 通风措施和瓦斯检查措施；
- h) 探水过程中瓦斯或有害气体涌出的防治措施；
- i) 供电、防排水系统；
- j) 钻孔布置三视图及避灾路线图。
- k) 探放水施工安全技术措施模板（见附录 A）。

### 6.2 探放水的安全措施

#### 6.2.1 在安装钻机进行探水前，应当符合下列规定

- a) 加强钻孔附近的巷道支护，并在工作面迎头打好坚固的立柱和拦板。
- b) 清理巷道，挖好排水沟。探水钻孔位于巷道低洼处时，配备与探放水量相适应的排水设备。
- c) 在打钻地点或其附近安设专用电话。
- d) 依据设计，确定主要探水孔位置时，由测量人员进行标定。负责探放水工作的人员亲临现场，共同确定钻孔的方位、倾角、深度和钻孔数量。
- e) 在预计水压大于 0.1 MPa 的地点探水时，预先固结套管。套管口安装闸阀，套管深度在探放水设计中规定。预先开掘安全躲避硐，制定包括撤人的避灾路线等安全措施，并使每个作业人员了解和掌握。

- f) 钻孔内水压大于 1.5 MPa 时,采用反压和有防喷装置的方法钻进,并制定防止孔口管和煤(岩)壁突然鼓出的措施。
- 6.2.2 在探放水钻进时,发现煤岩松软、片帮、来压或者钻孔中水压、水量突然增大和顶钻等突水征兆时,立即停止钻进,但不得拔出钻杆;应当立即撤出所有受水威胁区域的人员到安全地点,并向矿井调度室汇报,采取安全措施,派专业技术人员监测水情并分析,妥善处理。
- 6.2.3 探放老空水时,探放水孔应当钻入老空水体,至少有一个孔要打中老空水体底板,并监视放水全过程,核对放水量,直到老空水放完为止。
- 6.2.4 如井下老空水水力补给丰富或是有动水补给时,为避免矿井承受长期排水的经济负担,矿井可首先对积水区补给水源进行注浆封堵,然后再实施探放水;若切断或减少老空区的补给水源有困难而无法进行有效的探放水,矿井必须对积水区留设足够尺寸的防隔水煤(岩)柱,使其与生产区隔开,待矿井生产后期条件成熟再进行水体下采煤。
- 6.2.5 根据矿井排水能力和水仓容量,控制放水流量,防止淹井;
- 6.2.6 放水时,应当设有专人监测钻孔出水情况,测定水量和水压,做好记录。如果水量突然变化,应当及时处理,并立即报告矿调度室。
- 6.2.7 水量大、水压高的老空积水探放,要制定应急预案。
- 6.2.8 探放老空水时,预计可能发生瓦斯或者其他有害气体涌出的,应当设有瓦斯检查员或者矿山救护队员在现场值班,随时检查空气成分。如果瓦斯或者其他有害气体浓度超过有关规定,应当立即停止钻进,切断电源,撤出人员,并报告矿井调度室,及时处理。揭露老空未见积水的钻孔应当立即封堵。
- 6.2.9 在探放水施工现场要备有一定数量的坑木、麻袋、木塞、木板、黄泥等,以便意外出水或钻孔水压突然增大时及时处理。要仔细检查施工巷道的支护,发现松动和破损要及时修整或更换。
- 6.2.10 探放水现场及后巷的浮煤、杂物应随时清理干净,保证避灾路线的畅通。
- 6.2.11 放水过程中水量突然变小,有可能是放水孔被堵塞,为了确保正常放水,可采用钻杆透孔及时处理,但未安装孔口管的不得透孔。
- 6.2.12 探放水施工结束后核对放水量,确认积水放完后要用黄泥对探放水钻孔进行封堵,防止有害气体逸出。

## 7 探放水总结及效果评价

- 7.1 探放水工程结束后,要经过防治水、机电、生产、安全等专业人员现场综合验收。
- 7.2 对是否消除水患仍有疑问时可以实施物探和钻探等手段再次进行验证,确认不存在积水威胁。
- 7.3 工程竣工后由施工单位提交工程总结,地测部门组织进行探放水效果评价。
- 7.4 在确定无危害威胁后,经矿井总工程师批准后方可进行采掘活动。