

中华人民共和国矿山安全行业标准

KA 27.5—2025

煤矿水害防治 第5部分：老空水害防治

Coal mine water disaster prevention and control—
Part 5: Goaf water prevention and control

2025-09-01 发布

2026-01-01 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 一般规定 2

5 老空水探查 2

6 老空水治理 4

7 老空水监控 5

附录 A(资料性) 老空区水害分析预测表 6

附录 B(资料性) 探放老空水作业设计与安全技术措施 7

参考文献..... 8

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。

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。

本文件由国家矿山安全监察局提出。

本文件由矿山安全行业标准化技术委员会水害防治分技术委员会归口。

本文件起草单位：华北科技学院、中煤科工西安研究院(集团)有限公司、防灾科技学院、国家矿山安全监察局河北局、冀中能源集团有限责任公司、中国大唐集团能源投资有限责任公司、开滦(集团)有限责任公司、西安科技大学、中国矿业大学(北京)。

本文件主要起草人：尹尚先、连会青、徐斌、刘英锋、张耀文、尹慧超、张巧卓、王桦、夏向学、晏涛、李海君、曾一凡、周禹良、曹敏、张现辉、杨军辉、田干、赵鹏飞、刘阔林、李雄飞、刘芳亮、刘连柏、王钢、王玉国、赵鹏、张义安、黄辉、李建虎、李军朝、王苏健、郭国强、梁满玉、王屹、吕雷彬、詹云虹。

本文件为首次发布。

煤矿水害防治

第5部分：老空水害防治

1 范围

本文件规定了老空水害防治的术语和定义、一般规定、老空水探查、老空水治理及老空水监控。
本文件适用于煤层采掘受老空水害威胁矿井的防治工作。

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 14157 水文地质术语

GB/T 15663.1 煤矿科技术语 第1部分：煤炭地质与勘查

GB/T 37807 露天煤矿井采空区勘查技术规范

GB/T 40130 煤矿专门水文地质勘查规范

GB 51070 煤炭矿井防治水设计规范

KA/T 1 井下探放水技术规范

KA/T 7 煤矿水化学分析方法

KA/T 22.2 矿山隐蔽致灾因素普查规范 第2部分：煤矿

3 术语和定义

GB/T 15663.1 和 GB/T 14157 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

老空区积水量 **water accumulation in goaf**

赋存于老空区的积水，由静态储水量以及动态补给量两部分构成。

3.2

积水线 **water accumulation boundary**

经过调查确定的积水边界线。

3.3

探水线 **water exploration line**

用钻探方法进行探水作业的起始线。

3.4

警戒线 **warning line**

开始加强水情观测、警惕积水威胁的起始线。

3.5

可采区 **exploitable mining area**

矿井水文地质条件清楚、水害防治措施到位的区域。

3.6

缓采区 mining-suspended area

矿井未达到水文地质条件清楚、水害防治措施到位的区域。

3.7

禁采区 forbidden exploitation area

矿井经安全论证和经济技术比较,目前治理措施难以达到安全开采或者经济上不合理的区域。

3.8

循环放水 circulating drainage

通过分阶段放水与动态监测逐步疏放老空积水,直至消除水害威胁的技术流程。

3.9

老空动态水补给量 dynamic water recharge quantity of old goaf

在自然或人为因素作用下,单位时间内持续向老空区补给的水量。

4 一般规定

4.1 根据老空积水量、水压、补给量、水质、矿井现有排水能力和放水后解放的煤炭资源量等因素综合分析,煤矿老空水害防治选择“疏放、隔离”的治理方法,疏放应采用“查全、探清、放净、验准”四步工作法,探放水作业应在视频监控条件下进行。

4.2 根据老空积水量或补给源型式按以下要求选择处置方式。

——当老空有大量积水或者有稳定补给源时,应优先选择留设防隔水煤(岩)柱。

——当老空积水量较小或者没有稳定补给源时,应优先选择超前疏干(放)方法。

——对于有潜在补给源的,应采取切断补给水源或者修建防水闸墙等隔离措施。

4.3 煤矿总工程师应组织开展区域老空水害隐患排查和论证,受老空水影响的煤层按可采区、缓采区、禁采区分区管理。

4.4 煤矿企业、煤矿应制定包含老空水在内的水害应急预案和现场处置方案,并定期演练。

4.5 煤矿企业、煤矿应进行防治水知识教育和培训,对防治水专业人员进行新技术、新方法的再教育,提高防治老空水的工作技能和有效处置老空水灾的应急能力。

4.6 煤矿企业、煤矿应确保老空水防治工程的资金投入。

4.7 矿井中长期防治水规划及年度防治水计划应包含老空水防治专项措施,经批准后列入安全投入计划,并组织实施。

5 老空水探查

5.1 勘查

5.1.1 访问调查与踏勘应符合以下要求:

- a) 老空水调查内容包括老空区名称、开采层位、开采范围、停采时间、积水范围、积水深度、积水量、水位(压)、老空水补给来源等情况。老窑还应调查建井时间、井筒位置、井田范围、关闭时间等,调查内容应分别填绘老空水调查台账和矿井充水性图。
- b) 煤矿应组织专业技术人员走访相关知情人,同时结合矿井采掘现状及与周边矿井图纸交换情况,详细调查、收集老窑采掘形成的老空区平面和立体分布资料。
- c) 针对采掘活动引起的地表裂缝、裂隙、塌陷等岩移变化情况及老窑井口位置、工业场地、井口封闭情况等进行地面踏勘。
- d) 地面踏勘的技术要求按照 GB/T 37807 及 KA/T 22.2 规定执行。

5.1.2 现场综合探查应符合以下要求。

- a) 地面物探应结合地质、地形地貌条件、老空区和地层物性特征、干扰源特征等确定物探方法；井下物探应根据探测目的、老空区属性等确定物探方法。具体技术方法应按照 GB/T 40130 或 KA/T 22.2 中煤矿老空区探查技术要求执行。
- b) 对物探圈定的异常区应通过地面(井下)钻探进行验证。
- c) 当老空区积水来源不明时,应开展水化学动态分析。化学检测指标、水样采集处理、检测方法、检测结果的整理和校核等按照 KA/T 7 的规定执行。取样时,应采取措施防范有毒有害气体。
- d) 根据矿井老空水查明程度,划定矿井老空积水线、探水线和警戒线,并绘制在矿井充水性图和采掘工程平面图等图件上。老空探水“三线”确定依据见表 1。

表 1 老空探水“三线”确定依据

单位:米

边界名称	确定方法	煤层软硬程度	依靠调查分析判别	有一定图纸资料作参考	可靠图纸资料作依据
探水线	由积水线平行外推	松软	100~150	80~100	30~40
		中硬	80~120	60~80	30~35
		坚硬	60~100	40~60	30
警戒线	由探水线平行外推		60~80	40~50	20~40

5.1.3 老空区积水量估算按以下方法进行。

老空区积水量估算应结合物探、钻探成果,确定积水区面积、采厚,巷道断面、长度、充水系数等参数。积水量可按照公式(1)~公式(3)进行估算。

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

式中:

$Q_{\text{积}}$ ——总积水量,单位为立方米(m^3);

$Q_{\text{采}}$ ——老空区积水量,单位为立方米(m^3);

$Q_{\text{巷}}$ ——巷道积水量,单位为立方米(m^3)。

$$Q_{\text{采}} = \eta MF / \cos \theta \dots\dots\dots (2)$$

式中:

η ——充水系数,老空区取 0.25~0.5,煤层巷道取 0.5~0.8,岩石巷道取 0.8~1.0,具体应参考各矿老空区实际充填压实情况,确定充水系数;

M ——老空区平均采厚,单位为米(m);

F ——积水区水平投影面积,单位为平方米(m^2);

θ ——煤层倾角,单位为度($^\circ$);

其余符号同上。

$$Q_{\text{巷}} = \eta WL_{\text{巷}} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

W ——积水巷道断面面积,单位为平方米(m^2);

$L_{\text{巷}}$ ——积水巷道长度,单位为米(m);

其余符号同上。

5.2 预测预报

煤矿应按以下要求对老空水开展预测预报:

- 依据水害普查论证资料或水文地质报告编制老空水害预测图,并建立老空水害分析预测表,做到一矿一图表。老空水害预测图以矿井充水性图为底图,对于已经准确判定的老空区边界,用实线标注;对于资料不清、分析预测判定的老空区,用虚线标注。老空水害分析预测表应包括水害地点、水文地质简述、预防及处理意见等信息,详细内容见附录 A;
- 依据采掘工程布置分析老空积水对采掘工程的影响程度,并明确探放水对象;根据积水量、矿井排水能力预计钻孔放水量、放水时间,确定临时排水能力。

5.3 探水

5.3.1 设计应符合以下要求:

- a) 根据老空积水线、探水线及警戒线标绘范围,应“一场一设计、一孔一设计”,由煤矿防治水部门编制老空探水设计,由施工队伍编制探水安全技术措施,并由煤矿总工程师组织审批。
- b) 探水设计应包含探查区老空积水情况、地质及水文地质条件、巷道参数等,探水钻孔孔组布置、钻孔参数和探水设备,施工保障及安全技术措施、施工用图表等。设计应满足《煤矿防治水细则》及 KA/T 1 的规定。
- c) 有条件的矿井应采用定向钻机开展大范围、长距离探水。
- d) 老空探水施工安全技术措施,应具有针对性、可操作性,现场应严格落实和考核。预计老空水压大于 1 MPa 时,不宜在煤层中探水。探放老空水作业设计与安全技术措施见附录 B。

5.3.2 施工应符合以下要求:

- a) 严格执行井下探水“三专”与“两探”要求,即由专业技术人员编制探水设计,采用专用钻机进行探水,由专业探水队伍施工,同时应采用钻探、物探两种方法,做到相互验证,查清采掘工作面及周边老空水情况。不得使用煤电钻、锚杆钻机、风锤等非专用钻机探放水。
- b) 井下探水施工应按照设计进行。
- c) 安装钻机、钻进过程中钻遇异常情况或预计有毒有害气体涌出的,应按《煤矿防治水细则》相关规定处置。

5.3.3 评价应符合以下要求:

- a) 探水应查明老空水位置、范围、水位(压)和积水量。
- b) 探水结束后,应进行总结,对照探水设计分析评价探水效果。

6 老空水治理

6.1 疏放(抽排)

- 6.1.1 有条件的矿井,应采用地面钻孔或其他方式抽排老空水;如采用井下疏放老空水的,优先选择定向钻孔。
- 6.1.2 巷道掘进前,应疏降(干)影响采掘安全的顶、底板及本煤层老空积水。当与上覆采空积水间距小于 10 倍巷高或当与下伏承压采空积水间距小于安全隔水层厚度时,应在掘进前疏干(降)采空区积水或采取其他的防治水措施。
- 6.1.3 沿空掘进的下山巷道超前疏放相邻老空区积水的,在查明老空区积水范围、积水标高等情况后,可实行限压(水压小于 0.01 MPa)循环放水,应制定专门措施由煤矿总工程师审批。
- 6.1.4 疏放水过程中应密切监测水量、水压等变化情况,结合排水系统能力,控制放水孔的水量,做好通孔等防止钻孔堵塞措施。同时根据放水情况动态开展补探工作,尤其局部低洼处,直至放净或降至最低水位且放水量稳定为动态水补给量。
- 6.1.5 疏放老空水时,在钻孔揭露老空区的当班期间,带班矿领导应到钻探现场检查巡查,预计可能发生瓦斯或其他有害气体涌出的,应设有瓦斯检查员或矿山救护队员在现场值班,随时检查空气成分。若

瓦斯或其他有害气体浓度超过有关规定,应立即停止钻进,切断电源,撤出人员,并报告矿井调度室及时处理。对发生水—瓦斯共喷现象可采用水气分离装置,避免瓦斯超限。揭露老空未见积水的钻孔应及时封堵。

6.1.6 放水结束后,应对比放水量与预计积水量,无水源补给的,应达到疏干或积水水位降至安全水位下;有水源补给的,积水水位降至安全水位之下,放水量稳定至与补给水量达到动态平衡,并持续放水。

6.1.7 上部老空水疏放结束后,应在积水底部及局部低洼处施工补充验证孔,保证施工到积水底部。未达到疏放要求时,应编制补充方案,并再次验证。

6.1.8 地测防治水部门提交工程效果评价报告,煤矿总工程师应组织相关部门进行审查验收。

6.1.9 老空疏放水工程效果评价内容应包括物探钻探的验证情况、钻探施工质量、施工的安全保障情况及放水全过程控制情况等。

6.2 隔离

6.2.1 应依据老空积水及其威胁程度,按照《煤矿防治水细则》分类留设防隔水煤(岩)柱。

6.2.2 对于无法查明或排除威胁的老空水且具备巷道截流隔离的,可建设防水闸墙;对于上山有老空区并可能有水源补给的废弃巷道,应设防水闸墙。防水闸墙的设置应按照 GB 51070 的规定执行。修建防水闸墙应按照设计、施工和验收程序进行。

7 老空水监控

7.1 生产建设矿井应对影响安全生产的自身及周边老空水的水位(压)、水量等进行定期观测分析,并及时更新图纸。

7.2 留有泄水孔、观测孔的老空区,应对老空积水情况进行动态监测,监测内容包括水位(压)、水量、水温、有毒有害气体等;采用留设防隔水煤(岩)柱和防水闸墙措施隔离老空水的,还应对其安全状态进行监测。

7.3 当老空积水量、水位(压)出现骤增、骤减等异常情况时,应分析原因并采取应对措施。

附 录 A
(资料性)
老空区水害分析预测表

XXX 煤矿采掘工作面老空水害分析预测

序号	预测水 害地点	施工队	工作面上 下标高	煤层			采掘时间	水文地质 简述	预防及 处理意见	责任单位	备注
				名称	厚度	倾角					
1											
2											
……											
需要说明的问题：											

附 录 B

(资料性)

探放老空水作业设计与安全技术措施

- B. 1** 探放水作业区域老空积水情况。包括老空积水范围、积水量、水头高度水压、补给量,老空与上、下老空区、相邻积水区、地表河流、建筑物及断层构造的关系,积水区与含煤地层及上下含水层的水力联系等。
- B. 2** 探放水区地质、水文地质条件。
- B. 3** 探放水区巷道的布置、施工次序、规格和支护形式等。
- B. 4** 探放水钻孔组数、个数、孔径、方位、倾角、深度,套管长度、壁厚,施工技术要求及采用的超前距与帮距。
- B. 5** 探放水施工设备、钻具等。
- B. 6** 探放水施工安全技术措施。包括孔口管的安装与固定、钻机运输安装、钻探操作的安全措施,受老空水等威胁地区的撤人制度、信号联系,施工现场的通风措施和瓦斯检查制度,防灭火措施,钻孔放水措施、机电管理及避灾路线等,安装视频监视监督探放水作业全过程。
- B. 7** 防排水设施,如水闸门、水闸墙及水仓、水泵、管路和水沟等,排水系统能力、排水设备的维护、泄水线路的清理制度等。
- B. 8** 施工工程图件。老空水体位置、老空积水区与现采掘工作面的关系图,探放水钻孔布置的平面图、剖面图及钻孔施工位置图,避灾路线图等。
- B. 9** 发生透水事故的应急措施。包括应急处置基本原则、避水灾害路线、现场人员的避灾方法、应急救援方法等。

参 考 文 献

- [1] 《煤矿安全规程》(应急管理部令 第 17 号)
 - [2] 《煤矿地质工作细则》(矿安〔2023〕192 号)
 - [3] 《煤矿防治水细则》(煤安监调查〔2018〕14 号)
 - [4] T/GRM 076—2023 煤矿采空区积水探测技术规范
 - [5] T/SXDZ 030—2020 煤矿井下探放水作业规程
-