

# 中华人民共和国能源行业标准

NB/T 11257—2023

## 井工煤矿采掘工作面防治水安全条件评价

Safety conditions assessment of water hazards prevention and control of  
mining and tunnelling working face in underground coal mine

2023-05-26 发布

2023-11-26 实施

国家能源局 发布  
中国标准出版社 出版

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 评价一般要求 .....	1
5 采煤工作面防治水安全条件评价 .....	2
6 掘进工作面防治水安全条件评价 .....	6
附录 A (资料性) 采煤工作面水害防治评价表 .....	9
附录 B (资料性) 掘进工作面水害防治评价表 .....	10
参考文献 .....	11

## 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：国家能源集团国源电力有限公司、神华神东电力有限责任公司、中国神华能源股份有限公司、中国煤炭工业协会生产力促进中心、中煤科工西安研究院(集团)有限公司。

本文件主要起草人：刘生优、赵宝峰、王世东、郑厚发、贺鑫、杨扬、张锋、刘海义、张毅、许德轩、赵会国、刘彬。



# 井工煤矿采掘工作面防治水安全条件评价

## 1 范围

本文件规定了井工煤矿采掘工作面防治水安全条件评价的一般要求、采煤工作面防治水安全条件评价主要内容及要求、掘进工作面防治水安全条件评价主要内容及要求。

本文件适用于井工煤矿采掘工作面防治水安全条件评价。

## 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(包括所有的修订单)适用于本文件。

GB/T 15663(所有部分) 煤矿科技术语

## 3 术语和定义

GB/T 15663(所有部分)界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**采掘工作面防治水安全条件评价** **safety conditions assessment of water hazards prevention and control of mining and tunneling working face**

采掘活动前,通过对采掘工作面的水文地质条件、充水条件及采取的防治水措施进行分析和评价,分项判定是否符合安全生产条件,最终综合判定采掘工作面是否满足安全条件的过程。

## 4 评价一般要求

### 4.1 评价目标

通过对采掘工作面防治水各要素及措施落实情况的评价,判定采掘工作面能否安全生产。有一项不符合的,应采取措施并重新进行评价,直到所有条件均符合要求,采掘工作面方可安全生产。

### 4.2 评价准备工作

#### 4.2.1 基础资料

收集矿井水文地质类型报告、各类特殊水害风险评价报告、隐蔽致灾地质因素普查报告、防治水“三区”管理报告、采掘工作面物探成果报告、地质说明书、探放水设计、探放水总结、以往采掘活动资料等基础资料,全面分析评价采掘工作面各类水害探查、治理、验证、评价情况。

#### 4.2.2 防治水措施

对采掘工作面主要水害类型的专项防治水措施的针对性、贯彻落实情况及有效性进行评价。

4.3 评价内容

4.3.1 采煤工作面防治水安全条件评价

地表水害评价、顶板水害评价、底板水害评价、老空(火烧区)水害评价、导水通道评价、防治水措施评价、防排水系统评价等综合评价。

4.3.2 掘进工作面防治水安全条件评价

地表水害评价、顶板水害评价、底板水害评价、老空(火烧区)水害评价、导水通道评价、探放水措施评价、防治水措施评价、防排水系统评价等综合评价。

4.4 评价方法

定量评价方法与定性评价方法相结合,基础资料评价与现场评价相结合。

4.5 评价时间

各工作面采掘前,对相应的采掘工作面进行防治水安全条件评价;条件发生变化或因工作特殊需要时对采掘工作面进行评价。

5 采煤工作面防治水安全条件评价

5.1 地表水害评价

5.1.1 评价主要内容

查清并掌握对采煤工作面有影响的地表水害因素、地表水害防治工程、地表水害防治制度和措施、防隔水煤(岩)柱、垮落带高度、导水裂隙带高度、保护层厚度。

5.1.2 评价标准

采煤工作面地表水害安全条件评价的标准见表1。

表1 采煤工作面地表水害安全条件评价表

评价内容	评价依据	评价结果
地表水害因素	查清并掌握,见《煤矿防治水细则》第五十二条	符合要求
	未查清和掌握	不符合要求
地表水害防治工程	已按相关要求进行,见《煤矿防治水细则》第五十三条~第五十七条	符合要求
	未进行或未按照相关要求进行	不符合要求
地表水害防治制度和措施	已按相关要求建立并落实,见《煤矿防治水细则》第五十八条~第六十一条	符合要求
	未建立和落实或未按照相关要求建立和落实	不符合要求
防隔水煤(岩)柱	$H_1 \geq H_n + H_b$	符合要求
	$H_1 < H_n + H_b$	不符合要求
注1:相关要求主要参考《煤矿防治水细则》。 注2: $H_1$ 防隔水煤(岩)柱高度,单位为米(m); $H_n$ 最大导水裂隙带高度,单位为米(m); $H_b$ 保护层厚度,单位为米(m); 注3:式中 $H_n$ 、 $H_b$ 的计算,参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的相关规定。		

## 5.2 顶板水害评价

### 5.2.1 评价主要内容

导水裂隙带范围内存在含水层的,应综合分析导水裂隙带高度、含水层富水性等,结合专门水文地质勘探和试验进行可疏性评价,具备疏放水条件的应开展顶板水疏放水工作。导水裂隙带高度、疏放水钻孔疏放总水量、疏放水钻孔残余水量。

### 5.2.2 评价标准

对整体疏放水工程成果进行评价。采煤工作面顶板水害安全条件评价的标准见表2。

表2 采煤工作面顶板水害安全条件评价表

评价内容	评价依据	评价结果
疏放水钻孔疏放总水量 $Q_s$	$Q_s \geq Q_i$	符合要求
	$Q_i > Q_s$	不符合要求
疏放水钻孔残余水量 $Q_c$	$Q_c \geq Q_d$	符合要求
	$Q_c < Q_d$	不符合要求

注： $Q_s$ ——疏放水钻孔疏放总水量,指所有顶板水疏放钻孔疏放水量之和,单位为立方米( $m^3$ )；  
 $Q_i$ ——工作面回采影响范围内顶板含水层的静储量,单位为立方米( $m^3$ )；  
 $Q_c$ ——疏放水钻孔残余水量,指截至评价时所有顶板水疏放钻孔残余水量之和,单位为立方米每小时( $m^3/h$ )；  
 $Q_d$ ——工作面回采影响范围外动态补给量,单位为立方米每小时( $m^3/h$ )。

## 5.3 底板水害评价

### 5.3.1 评价内容

采煤工作面底板隔水层完整地段和受构造破坏地段的突水系数情况。

### 5.3.2 评价要求

采煤工作面底板破坏深度波及至底板含水层时,不符合要求,要采取防治水措施。

采煤工作面底板破坏深度未波及至底板含水层时,可以采用突水系数  $T$  评价。根据底板隔水层厚度、底板隔水层水头值确定突水系数。突水系数按照公式(1)计算:

$$T = P/M \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$T$ ——突水系数,单位为兆帕每米(MPa/m);

$P$ ——底板隔水层承受的实际水头值,单位为兆帕(MPa);水压应当从含水层顶界面起算,水位值取近3年含水层观测水位最高值;

$M$ ——底板隔水层厚度,单位为米(m)。

采煤工作面底板水害安全条件评价的标准见表3。

表 3 采煤工作面底板水害安全条件评价表

评价内容	评价依据	评价结果
隔水层完整无断裂构造破坏的地段	$T < 0.1 \text{ MPa/m}$	符合要求
	$T \geq 0.1 \text{ MPa/m}$	不符合要求
受构造破坏的地段	$T < 0.06 \text{ MPa/m}$	符合要求
	$T \geq 0.06 \text{ MPa/m}$	不符合要求

5.4 老空(火烧区)水害评价

5.4.1 评价内容

防隔水煤(岩)柱、老空(火烧区)积水量、老空(火烧区)涌水量、疏放水钻孔疏放总水量、疏放水钻孔残余水量。

5.4.2 评价要求

留设老空(火烧区)水害的防隔水煤(岩)柱。采煤工作面老空(火烧区)防隔水煤(岩)柱安全评价的标准见表 4。

表 4 采煤工作面老空(火烧区)防隔水煤(岩)柱安全条件评价表

评价内容	评价依据	评价结果
在老空(火烧区)区域下同一煤层中进行开采,且老空(火烧区)区域的界线已基本查明	$L \geq 0.5KM(3p/K_p)^{0.5}$	符合要求
	$L < 0.5KM(3p/K_p)^{0.5}$	不符合要求
在老空(火烧区)区域下的煤层中进行回采	$L \geq H_u + H_b$	符合要求
	$L < H_u + H_b$	不符合要求

注:  $L$  ——煤柱留设的宽度,单位为米(m);  
 $K$  ——安全系数,一般取 2~5;  
 $M$  ——煤层厚度或者采高,单位为米(m);  
 $p$  ——实际水头值,单位为兆帕(MPa);  
 $K_p$  ——煤的抗拉强度,单位为兆帕(MPa)。

疏放老空(火烧区)水。采煤工作面老空(火烧区)疏放水安全条件评价的标准见表 5。

表 5 采煤工作面老空(火烧区)疏放水安全条件评价表

评价内容	评价依据	评价结果
疏放水钻孔疏放总水量 $Q_s$	$Q_s \geq Q_i$	符合要求
	$Q_s < Q_i$	不符合要求
疏放水钻孔残余水量 $Q_c$	$Q_c > Q_y$	符合要求
	$Q_c \leq Q_y$	不符合要求

注:  $Q_i$  ——老空(火烧区)积水量,单位为立方米( $\text{m}^3$ );  
 $Q_y$  ——老空区的正常涌水量或火烧区的动态补给量,单位为立方米每小时( $\text{m}^3/\text{h}$ )。



## 5.5 导水通道评价

### 5.5.1 评价内容

有无导水裂隙带、封闭不良钻孔、导水断层、导水陷落柱等导水通道，导水通道与含水层(体)是否连通，导水通道与含水层(体)连通时是否采取防治水措施进行治疗，治理效果是否达到预期效果。

### 5.5.2 评价要求

评价要求如下：

- a) 查阅以往勘探资料，通过分析物探、钻探、化探成果，判断有无导水裂隙带、封闭不良钻孔、导水断层、陷落柱等导水通道；
- b) 分析评价导水通道与含水层的连通情况；
- c) 采煤工作面导水通道安全条件评价的标准见表 6。

表 6 采煤工作面导水通道安全条件评价表

评价内容	评价依据	评价结果
有无导水裂隙带、封闭不良钻孔、导水断层、导水陷落柱等导水通道，导水通道与含水层(体)是否连通，导水通道与含水层(体)连通时是否采取防治水措施进行治疗，治理效果是否进行评价	无导水裂隙带、封闭不良钻孔、导水断层、导水陷落柱	符合要求
	有导水裂隙带、封闭不良钻孔、导水断层、导水陷落柱，但未与含水层(体)连通	符合要求
	有导水裂隙带、封闭不良钻孔、导水断层、导水陷落柱并与含水层(体)连通，但已采取防治水措施进行治疗，治理效果经评价合格	符合要求
	有导水裂隙带、封闭不良钻孔、导水断层、导水陷落柱，未采取防治水措施进行治疗	不符合要求

## 5.6 排水系统评价

### 5.6.1 评价内容

采煤工作面的正常涌水量、最大涌水量与泄水巷、水泵和管路排水能力的关系。

### 5.6.2 评价要求

对采煤工作面排水系统的可靠性评价见表 7。

表 7 采煤工作面排水系统的可靠性评价表

评价内容	评价依据	评价结果
自流	达到排水要求	符合要求
泄水巷排水	达到设计要求	符合要求
正常涌水情况下工作水泵和管路的排水能力	$Q_g \geq Q_{sc} \times 1.2$	符合要求
	$Q_g < Q_{sc} \times 1.2$	不符合要求
最大涌水情况下工作、备用水泵和管路的排水能力	$Q_g + Q_b \geq Q_{sd} \times 1.2$	符合要求
	$Q_g + Q_b < Q_{sd} \times 1.2$	不符合要求
注： $Q_{sc}$ ——采煤工作面正常涌水量预测值，单位为立方米每小时( $m^3/h$ )； $Q_{sd}$ ——采煤工作面最大涌水量预测值，单位为立方米每小时( $m^3/h$ )； $Q_g$ ——采煤工作面工作水泵和管路的排水能力，单位为立方米每小时( $m^3/h$ )； $Q_b$ ——采煤工作面备用水泵和管路的排水能力，单位为立方米每小时( $m^3/h$ )。		

### 5.7 防治水措施评价

是否有防治水工程设计，工程量和资金是否落实到位。

### 5.8 综合评价

对采煤工作面地表水害、顶板水害、底板水害、老空(火烧区)水害、导水通道、排水系统、防治水措施等七项内容进行分项评价，依据分项评价结果全面分析后对采煤工作面水害安全条件进行综合评价，只要有一项不符合要求，就应针对性采取防治水措施并重新进行评价，直到所有水害防治安全条件符合要求后，采煤工作面方可回采。采煤工作面水害防治评价表见附录 A。

## 6 掘进工作面防治水安全条件评价

### 6.1 地表水害评价

#### 6.1.1 评价主要内容

查清并掌握对掘进巷道有影响的地表水害因素、地表水害防治工程、地表水害防治制度和措施、防隔水煤(岩)柱、围岩松动圈。

#### 6.1.2 评价要求

按照 5.1.2 的要求进行评价。

### 6.2 顶板水害评价

#### 6.2.1 评价主要内容

顶板隔水层厚度。

#### 6.2.2 评价要求

掘进工作面顶板隔水层厚度大于防水煤(岩)柱保护层厚度与巷道围岩松动圈之和。

### 6.3 底板水害评价

#### 6.3.1 评价主要内容

底板隔水层厚度、安全隔水层厚度、底板隔水层承受的水头值、安全水头压力值、含水层水位标高。

#### 6.3.2 评价要求

评价要求如下：

- 确定掘进工作面底板安全隔水层厚度和底板隔水层安全水头压力；
- 掘进工作面底板水害的评价标准见表 8。

表 8 掘进工作面底板水害评价表

评价内容	评价依据	评价结果
底板安全隔水层厚度	$t \geq \frac{L(\sqrt{\gamma^2 L^2 + 8K_p p} - \gamma L)}{4K_p}$	符合要求
	$t < \frac{L(\sqrt{\gamma^2 L^2 + 8K_p p} - \gamma L)}{4K_p}$	不符合要求
底板隔水层安全水头压力	$p \leq 2K_p \frac{t^2}{L^2} + \gamma t$	符合要求
	$p > 2K_p \frac{t^2}{L^2} + \gamma t$	不符合要求

注：t ——底板隔水层厚度，单位为米(m)；  
L ——巷道底板宽度，单位为米(m)；  
γ ——底板隔水层的平均重度，单位为兆牛每立方米(MN/m<sup>3</sup>)；  
K<sub>p</sub> ——底板隔水层的平均抗拉强度，单位为兆帕(MPa)；  
p ——底板隔水层承受的水头值。

### 6.4 老空(火烧区)水害评价

#### 6.4.1 评价主要内容

防隔水煤(岩)柱；掘进前方、两帮 30 m 范围内老空(火烧区)情况；顶板高度为巷高 10 倍范围内老空(火烧区)情况。

#### 6.4.2 评价要求

评价要求如下：

- 掘进工作面与老空(火烧区)之间留设的防隔水煤(岩)柱满足《煤矿防治水细则》，符合要求；否则，不符合要求；
- 掘进工作面前方和两帮 30 m 范围内无老空(火烧区)或对前方和两帮 30 m 范围内老空(火烧区)积水疏干放净，符合要求；否则，不符合要求；
- 掘进工作面顶板向上巷道高度 10 倍距离内无老空(火烧区)或对顶板向上巷道高度 10 倍距离内老空(火烧区)疏干放净，符合要求；否则，不符合要求。

## 6.5 导水通道评价

### 6.5.1 评价主要内容

有无封闭不良钻孔、导水断层、陷落柱等导水通道,导水通道与含水层的连通情况。

### 6.5.2 评价要求

按照 5.5.2 的要求进行评价。

## 6.6 排水系统评价

### 6.6.1 评价主要内容

掘进工作面的正常涌水量、最大涌水量与泄水巷、水泵和管路排水能力的关系。

### 6.6.2 评价要求

按照 5.6.2 的要求进行评价。

## 6.7 探放水措施评价

是否符合《煤矿防治水细则》第四章的要求。

## 6.8 防治水措施评价

是否有防治水工程设计,工程量和资金是否落实到位。

## 6.9 综合评价

对掘进工作面地表水害、顶板水害、底板水害、老空(火烧区)水害、导水通道、排水系统、探放水措施、防治水措施等进行分项评价,依据分项评判结果全面分析后对掘进工作面水害安全条件进行综合评价,只要有一项不符合要求,就应采取针对性防治水措施并重新进行评价,直到所有水害防治安全条件符合要求后,掘进工作面方可掘进。掘进工作面水害防治评价表见附录 B。

附录 A  
(资料性)  
采煤工作面水害防治评价表

采煤工作面水害防治评价表见表 A.1。

表 A.1 采煤工作面水害防治评价表

\_\_\_\_煤矿\_\_\_\_年\_\_\_\_月采煤工作面水害防治评价表

采煤工作面名称	布置方式	回采工艺	设计推进长度/m	设计宽度/m	已推进长度/m	煤层平均厚度/m	正常涌水量/(m <sup>3</sup> /h)	最大涌水量/(m <sup>3</sup> /h)	底板标高/m	地面标高/m
一、采前物探成果评价										
二、采前探放水情况评价										
是否进行探放水										
探放水目标体										
探放水钻孔的总进尺/(m/孔)										
探放水量/m <sup>3</sup>										
三、地表水害评价										
煤层埋深/m										
两带高度/m										
是否受地表水威胁										
防治措施										
四、顶板水害评价										
隔水层厚度/m										
两带高度/m										
含水层厚度/m										
含水层(q)/(L·s <sup>-1</sup> ·m <sup>-1</sup> )										
突水系数(T=P/M)										
突水评价										
五、底板水害评价										
隔水层厚度/m										
底板破坏深度/m										
隔水层底板水压力/MPa										
突水系数(T=P/M)										
突水评价										
六、老空(火烧区)水害评价										
七、导水通道评价										
有无封闭不良钻孔、导水断层、陷落柱等										
导水通道是否含水层(体)连通										
防治措施										
八、排水系统										
排水能力/(m <sup>3</sup> /h)										
可靠性评价										
九、综合评价										
是否按要求留设防隔水煤(岩)柱										
切眼、停采线及上下顺槽外帮 30 m 范围内有无同层老空(火烧区)积水,是否进行探放										
顶板两带高度内及塌陷角向上计算的外缘外推 30 m 范围内有无上部老空(火烧区)积水,是否进行探放										
评价人员签名										
备注:若表内某项内容填写空间不够时,可另附页或图说明。										
填表日期:____年____月____日										

附录 B  
(资料性)  
掘进工作面水害防治评价表

掘进工作面水害防治评价表见 B.1。

表 B.1 掘进工作面水害防治评价表

煤矿 年 月 掘进工作面水害防治评价表

掘进工作面名称	支护方式	巷道高度/m	巷道宽度/m	设计长度/m	已掘长度/m	掘进巷起点标高/m	掘进头标高/m	迎头坡度/(°)	煤(岩)层位及产状	正常涌水量/(m³/h)
一、掘进物探成果评价										
二、掘前探放水情况评价										
是否进行探放水										
探放水目标体										
施工质量										
探放水量/m³										
三、地表水害评价										
水害因素是否查清										
水害防治工程和措施是否落实										
管理制度是否健全										
防隔水煤岩柱是否满足要求										
四、顶板水害评价										
顶板隔水层厚度/m										
顶板距含水体的安全距离/m										
顶板含水层厚度/m										
顶板含水层(q)/(L·s⁻¹·m⁻¹)										
突水评价										
五、底板水害评价										
底板隔水层厚度/m										
安全隔水层厚度/m										
隔水层底板水压力/MPa										
安全水头压力值/MPa										
突水评价										
六、老空(火烧区)水害评价										
七、导水通道评价										
有无封闭不良钻孔										
有无导水断层、陷落柱										
导水通道与含水体的连通情况										
八、排水系统										
排水能力/(m³/h)										
可靠性评价										
九、综合评价										
评价人员签名										
备注:若表内某项内容填写空间不够时,可另附页或图说明。										

填表日期: 年 月 日

参 考 文 献

- [1] 煤矿安全规程(2022 修正)(中华人民共和国应急管理部令第 8 号)
  - [2] 煤矿防治水细则(煤安监调查〔2018〕14 号)
  - [3] 建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范(安监总煤装〔2017〕66 号)
-