附件1

冲击地压矿井鉴定办法

第一章 总 则

**第一条** 为进一步科学规范煤矿冲击地压矿井鉴定工作，根据《安全生产法》《煤矿安全监察条例》《国务院关于预防煤矿生产安全事故的特别规定》《煤矿安全规程》《防治煤矿冲击地压细则》等，制定本办法。

**第二条** 冲击地压矿井鉴定包括冲击地压矿井评价、采掘工作面危险性评价、采掘工作面安全性评价三个部分，先后解决“是不是”“是否危险”“是否安全”问题。

**第三条** 冲击地压矿井评价是指根据地质因素，评价是否为冲击地压矿井；采掘工作面危险性评价是指根据地质因素和开采因素，评价冲击地压发生的可能性和危险等级；采掘工作面安全性评价是指根据防冲设计和防冲能力，评价冲击地压防治的可靠性和安全等级。

**第四条** 冲击地压矿井鉴定结果可作为安全生产监督、检查的依据，可作为煤矿安全生产、复工复产、产能核定、采掘速度变更等依据。

**第五条** 国家矿山安全监察局指导、协调和监督全国冲击地压矿井鉴定工作。

各省级煤炭行业管理部门负责辖区内冲击地压矿井鉴定的管理工作。

各级地方煤矿安全监管部门、国家矿山安全监察局省级局负责辖区内冲击地压矿井鉴定的监管监察工作。

**第六条** 煤矿企业将冲击地压矿井鉴定结果报省级煤炭行业管理部门、国家矿山安全监察局省级局，由省级煤炭行业管理部门定期汇总报国家矿山安全监察局、国家能源局，并抄送省级煤矿安全监管部门。

**第七条** 省级煤炭行业管理部门应当建立本省（区、市）煤矿冲击地压矿井鉴定电子档案和数据库，并将鉴定矿井名称、鉴定结果、鉴定机构等与鉴定有关的信息公开。

第二章 冲击地压矿井评价

**第八条** 发生过冲击地压事故的矿井直接评价为冲击地压矿井。已经确定为冲击地压矿井，按照本办法进行采掘工作面危险性评价，不再进行矿井评价。

**第九条** 满足下列情况之一的，应进行冲击地压矿井评价：

（一）经鉴定开采煤层（顶底板岩层）具有冲击倾向性;

（二）矿井开采深度≥1000m，且开采特厚煤层的矿井；

（三）地震台网监测到井田范围内发生震级2.0级以上矿震事件的矿井;

（四）省级及以上监管监察机构在检查中提出责令进行冲击地压矿井鉴定或主动提出鉴定的矿井。

**第十条** 冲击地压矿井评价工作开展前，煤矿应当完成开采煤层(顶底板岩层)冲击倾向性鉴定和矿井地应力测试工作。

**第十一条** 可采用当量开采深度判别法（见附录1）或其他经实践证实有效的方法进行冲击地压矿井评价。当矿井当量开采深度大于等于冲击地压临界开采深度时，评价为冲击地压矿井；当矿井当量开采深度小于冲击地压临界开采深度时，评价为非冲击地压矿井。

**第十二条** 冲击地压矿井评价结果分为非冲击地压矿井和冲击地压矿井。

第三章 采掘工作面危险性评价

**第十三条** 对于评价为冲击地压矿井，工作面采掘作业前应开展采掘工作面危险性评价。

**第十四条** 可采用综合指数法（见附录2）或其他经实践证实有效的方法进行采掘工作面危险性评价。

**第十五条** 采掘工作面危险性评价划分为四级：无冲击地压危险、弱冲击地压危险、中等冲击地压危险、强冲击地压危险。

**第十六条** 对于评价为有冲击地压危险的采掘工作面应进行防冲设计编制。

第四章 采掘工作面安全性评价

**第十七条** 对于评价为有冲击地压危险的采掘工作面，应进一步开展安全性评价。

**第十八条** 采掘工作面安全性评价需进行防冲能力评估和防冲安全系数计算。

**第十九条** 防冲能力评估（见附录3）可根据防冲设计中需完成的防冲工程量，评估矿井在防冲管理体系、监测预警系统以及防冲装备、施工人数等方面是否具备防冲能力。

**第二十条** 可采用应力和能量安全系数法（见附录4）或其他经实践证实有效的方法进行防冲安全系数计算。

应力安全系数为巷道冲击地压发生的临界应力与实际应力之比，能量安全系数为巷道围岩及支护系统吸收能量之和与矿井最大可释放能量之比。

**第二十一条** 采掘工作面安全性评价划分为三级：

A级：安全，矿井具备防冲能力，应力安全系数大于1.5且能量安全系数大于1.0，能够保证冲击地压“零发生”，可以正常进行开采。

B级：基本安全，矿井具备防冲能力，应力安全系数大于1.0且能量安全系数大于1.5，能够保证冲击地压“零破坏”，可以正常进行开采。

C级：不安全，矿井不具备防冲能力，或应力安全系数和能量安全系数低于A级、B级，应暂停工作面开采活动；优化防冲设计，提升矿井防冲能力，重新进行安全性评价达到安全或基本安全等级后方可正常开采。

**第二十二条** 中等、强冲击地压危险采掘工作面安全等级应达到A级，弱冲击地压危险采掘工作面安全等级应不低于B级。

第五章 鉴定管理

**第二十三条** 冲击地压矿井评价周期一般为三年。当开拓新煤层、新水平等开采条件发生较大变化，或实际揭露情况与鉴定条件存在较大差异时，应及时重新进行评价。

**第二十四条** 采掘工作面开采过程中，应根据微震、应力、钻屑等冲击危险性监测结果动态调整防冲设计，保持采掘工作面处于安全或基本安全等级。

**第二十五条** 当监管监察机构现场检查发现采掘工作面防冲设计未落实或落实不到位，可降低工作面安全等级。

**第二十六条** 冲击地压矿井鉴定工作应由具备冲击地压矿井鉴定能力的煤矿企业或专门的冲击地压研究单位（以下简称鉴定机构）承担。鉴定机构应当有固定的冲击地压防治专业研究队伍（研究队伍人数应不少于5人，其中高级职称人数应不少于3人），且具有5年以上冲击地压防治研究经验。

**第二十七条** 冲击地压矿井采掘工作面危险性评价和安全性评价不应由同一家鉴定机构完成。

**第二十八条** 煤矿是提出冲击地压矿井鉴定的主体，在鉴定过程中提供的相关数据及图纸等资料与实际不符、弄虚作假甚至干扰鉴定工作，煤矿依法承担相应责任和后果；煤矿未按照鉴定结果落实而导致发生冲击地压，煤矿依法承担相应责任和后果。

**第二十九条** 冲击地压矿井鉴定机构对鉴定结果负责，出具虚假鉴定报告，将依法承担相应责任和后果。

第六章 附 则

**第三十条** 本办法自2022年xx月xx日起施行。

**附录1：**

**冲击地压矿井当量深度判别法**

通过计算矿井发生冲击地压临界开采深度和当量开采深度，对矿井当量开采深度和冲击地压临界深度进行比较，当量开采深度大于等于冲击地压临界深度，评价为冲击地压矿井；当量开采深度小于冲击地压临界开采深度，评价为非冲击地压矿井。

（1）冲击地压临界深度确定

对于已发生冲击地压矿井，将冲击地压发生的最小深度作为冲击地压临界深度。对于未发生冲击地压矿井，将冲击地压发生的理论临界深度与矿井实际情况、数值模拟、试验进行对比，综合确定冲击地压临界深度。按照以下公式计算冲击地压理论临界深度



式中，为煤体单轴抗压强度；为上覆岩层容重，可以用岩石平均容重，也可根据实际矿井地层综合柱状图分别计算；为煤的冲击能量指数；为修正系数，与煤体单轴抗压强度相关，。当多煤层开采时，分别计算冲击地压理论临界深度，选取最小临界深度作为理论临界深度。

（2）当量开采深度确定

以实际开采深度*h*作为基础指标，考虑煤层因素、地质构造因素、冲击倾向性因素、上覆岩层因素，当量开采深度*H*确定如下式：

*H*=(1+*qmLm+qgLg+qcLc+qsLs*)*×h*

式中，各参数根据矿井未来三年规划开采工作面情况确定，*h*为矿井鉴定周期内规划工作面中最大深度；*qm*为考虑煤层因素权重，*Lm*为考虑煤层因素得分；*qg*为考虑地质构造因素权重，*Lg*为考虑地质构造因素得分；*qc*为考虑冲击倾向性因素权重，*Lc*为考虑冲击倾向性因素得分；*qs*为考虑上覆岩层因素权重，*Ls*为考虑上覆岩层因素得分。

**当量开采深度计算分为以下步骤：**

a.参数收集。收集矿井开采深度，矿井各煤层中的煤层厚度、倾角、变异系数，地质构造因素中的矿井地质构造复杂程度、应力增量与正常应力值之比，冲击倾向性因素中的煤层、顶底板冲击倾向性结果，上覆岩层因素中的煤层上方顶板岩层厚度特征参数、裂隙带内坚硬厚层岩层距煤层的距离参数等。

b.权重确定。根据矿井冲击地压情况，鉴定机构对四类因素两两比较得到对评价矿井冲击地压重要程度，构造出各因素判断矩阵并计算四类因素所占权重，得到各因素权重值。计算方法如表1所示。

表1 各因素权重计算方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 冲击地压影响因素 | 煤层因素m | 地质构造因素g | 冲击倾向性因素c | 上覆岩层因素s | 权重*q* |
| 煤层因素m | 1 | *P*mg | *P*mc | *P*ms | *qm* |
| 地质构造因素g | *P*gm | 1 | *P*gc | *P*gs | *qg* |
| 冲击倾向性因素c | *P*cm | *P*cg | 1 | *P*cs | *qc* |
| 上覆岩层因素s | *P*sm | *P*sg | *P*sc | 1 | *qs* |
| 本表由鉴定机构通过对矿井冲击地压影响因素进行分析，得到每两个指标相比对冲击地压重要程度，取值范围从1/9~9之间；1 表示两个元素相比，具有相同的重要性；3 表示两个元素相比，前者比后者稍重要；5 表示两个元素相比，前者比后者明显重要；7 表示两个元素相比，前者比后者强烈重要；9 表示两个元素相比，前者比后者极端重要；其他数值表示介于相邻重要等级之间的重要程度。各因素。 | | | | | |

c.影响因素取值。包括煤层因素、地质构造因素、冲击倾向性因素、上覆岩层因素，各因素取值范围为0~1。

①煤层因素划分为厚度因素、倾角因素、煤厚变异系数因素三个子因素指标，根据表2所示计算煤层因素*Lm*取值，得到煤层因素*Lm*=一次采出厚度因素*Lm*1+煤层倾角因素*Lm*2+煤厚变异因素*Lm*3取值结果。

表2煤层因素取值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一次采出厚度因素*Lm*1/m | 倾角因素*Lm2/*° | 变异因素*Lm3* | 各子因素取值 | *Lm*取值  （三个子因素取值之和） |
| Lm1＜1.3 | Lm2＜8 | Lm3＜0.2 | 0.00 |  |
| 1.3≤Lm1＜3.5 | 8≤Lm2＜25 | 0.2≤Lm3＜0.4 | 0.11 |
| 3.5≤Lm1＜8.0 | 25≤Lm2＜45 | 0.4≤Lm3＜0.6 | 0.22 |
| Lm1≥8.0 | Lm2≥45 | Lm3≥0.6 | 0.33 |
| 说明：多煤层开采情况，分别计算每层煤得分，选择最大值作为*L*m；煤厚变异因素*L*m3=，式中n为见煤点总数，*xi*为见煤点实测煤厚，为平均煤厚。 | | | | |

②地质构造因素划分为矿井地质构造复杂程度、构造引起的应力增量与正常应力值之比两个子因素指标，根据表3所示计算地质构造因素*L*g取值，得到地质构造因素*Lg=*矿井地质构造复杂程度*L*g1+构造引起的应力增量与正常应力值之比*L*g2。

表3地质构造因素取值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 矿井地质构造复杂程度*Lg*1/m | 应力增量与正常应力值之比*L*g2 | 各子因素取值 | *Lg*取值  （两个子因素取值之和） |
| 简单 | *L*g2＜0.3 | 0.00 |  |
| 中等 | 0.3≤*L*g2＜0.6 | 0.17 |
| 复杂 | 0.6≤*L*g2＜0.9 | 0.33 |
| 极复杂 | *L*g2≥0.9 | 0.50 |
| 说明：矿井地质复杂程度*Lg*1根据矿井地质说明书选取；*L*g2=（σmax-σ）/σ，其中σmax为最大主应力，σ为垂直应力，取γH。 | | | |

③冲击倾向性因素*Lc*根据冲击倾向性测定，划分为煤的冲击倾向性因素、顶板岩层冲击倾向性因素、底板岩层冲击倾向性因素三个子因素指标，根据表4所示计算冲击倾向性因素取值，得到冲击倾向性因素*Lc*=煤的冲击倾向性因素*Lc1*+顶板岩层冲击倾向性因素*Lc2*+底板岩层冲击倾向性因素*Lc2*。

表4冲击倾向性因素取值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 煤的冲击倾向性因素*Lc*1 | 顶板岩层冲击倾向性因素*Lc2* | 底板岩层冲击倾向性因素*Lc3* | 各子因素取值 | *Lc*取值  （三个子因素取值之和） |
| 无 | 无 | 无 | 0.00 |  |
| 弱 | 弱 | 弱 | 0.17 |
| 强（未鉴定） | 强（未鉴定） | 强（未鉴定） | 0.33 |
| 说明：多煤层开采情况，分别计算每层冲击倾向性因素得分，选择最大值作为*Lc。* | | | | |

④上覆岩层因素*L*s划分为煤层上方顶板岩层厚度特征参数因素、上覆裂隙带内坚硬厚层岩层距煤层的距离因素两个子因素指标，根据表5所示计算上覆岩层因素因素取值，得到上覆岩层因素*L*s*=*煤层上方顶板岩层厚度特征参数因素*L*s1+上覆裂隙带内坚硬厚层岩层距煤层的距离因素*L*s2。

表5上覆岩层因素取值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 厚度因素*Ls*1/m | 距离因素*Ls2*/m | 各子因素取值 | *Ls*得分  （两个子因素取值之和） |
| Ls1＜50 | Ls2>100 | 0.00 |  |
| 50≤Ls1＜70 | 50＜Ls2≤100 | 0.17 |
| 70≤Ls1＜90 | 20＜Ls2≤50 | 0.33 |
| Ls1≥90 | Ls2≤20 | 0.50 |
| 说明：上覆岩层因素*L*s计算根据矿井综合柱状图，多煤层开采情况，分别计算每层煤上覆岩层因素得分，选择最大值作为*Ls*得分。煤层上方顶板岩层厚度特征参数*L*s1=Σ*hiri*，*hi*为顶板上方第*i*种岩层的厚度，*ri*为所给岩层的弱面递减系数，*L*s1计算过程中选取煤层上方开采影响范围，不小于100m。 | | | |

**附录2：**

**采掘工作面危险性评价综合指数法**

冲击地压矿井采掘工作面危险性评价包括掘进和回采工作面危险性评价，掘进工作面冲击危险性地质和开采因素指标及综合指数分别参照表1和表2进行计算与确定，回采工作面冲击危险性地质和开采因素指标及综合指数分别参照表3和表4进行计算与确定。

表1 掘进工作面地质因素评价指标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评价指标 | 指标因素 | 指标区间划分 | 危险指数（*w*） | 备注 |
| 1 | *W*1 | 冲击地压发生历史（*n*） | *n*=0 | -2 |  |
| *n*=1或2 | 3 |
| *n*≥3 | 4 |
| 2 | *W*2 | 开采深度（*h*） | *h*≤400m | 1 |  |
| 400m<*h*≤600m | 2 |
| 600m<*h*≤800m | 3 |
| 800m<*h*≤1000m | 4 |
| *h*>1000m | 5 |
| 3 | *W*3 | 煤层厚度（*M*） | *M*≤1.3m | 0 |  |
| 1.3m<*M*≤3.5m | 1 |
| 3.5m<*M*≤8m | 2 |
| *M*>8m | 4 |
| 4 | *W*4 | 煤层单轴抗压强度（*Rc*） | *Rc*≤7MPa | 0 |  |
| 7MPa<*Rc*≤14MPa | 1 |
| *Rc*>14MPa | 2 |
| 5 | *W*5 | 煤的冲击倾向性 | 无 | 0 |  |
| 弱 | 1 |
| 强 | 3 |
| 6 | *W*6 | 地质构造复杂程度 | 简单 | 0 |  |
| 中等 | 1 |
| 复杂 | 2 |
| 极复杂 | 3 |
| 7 | *W*7 | 保护层的卸压程度 | 一般 | 0 |  |
| 中等 | -2 |
| 充分 | -4 |
| 8 | *W*8 | 上、下煤层遗留煤柱的影响程度 | 无影响 | 0 |  |
| 中等影响 | 2 |
| 较大影响 | 4 |

表2 掘进工作面开采因素评价指标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评价指标 | 指标因素 | 指标区间划分 | 危险指数（*w*） | 备注 |
| 1 | *W’*1 | 保护煤柱宽度（*d*） | *d*≤5m，或*d*≥100m | 0 |  |
| 5m<*d*≤10m | 1 |
| 30m<*d*<100m | 2 |
| 10m<*d*≤30m | 3 |
| 2 | *W’*2 | 留底煤厚度（*td*） | *td*=0m | 0 |  |
| 0m<*td*≤1m | 1 |
| 1m<*td*≤2m | 2 |
| *td*>2m | 3 |
| 3 | *W’*3 | 向采空区推进的采掘工作面（*Ljc*） | *Ljc*≥150m | 0 |  |
| 100m≤*Ljc*<150m | 1 |
| 50m≤*Ljc*<100m | 2 |
| *Ljc*<50m | 3 |
| 4 | *W’*4 | 向落差大于3m的断层掘进的巷道，迎头与断层的距离（*Ld*） | *Ld*≥100m | 0 |  |
| 50m≤*Ld*<100m | 1 |
| 20m≤*Ld*<50m | 2 |
| *Ld*<20m | 3 |
| 5 | *W’*5 | 向煤层倾角剧烈变化（＞15°）的向斜或背斜掘进的巷道，迎头与之的距离（Lz） | *Lz*≥50m | 0 |  |
| 20m≤*Lz*<50m | 1 |
| 10m≤*Lz*<20m | 2 |
| *Lz*<10m | 3 |
| 6 | *W’*6 | 向煤层侵蚀、合层或厚度变化部分推进的巷道，接近煤层变化部分的距离（*Lb*） | *Lb*≥50m | 0 |  |
| 20m≤*Lb*<50m | 1 |
| 10m≤*Lb*<20m | 2 |
| *Lb*<10m | 3 |

表3 回采工作面地质因素评价指标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评价指标 | 指标因素 | 指标区间划分 | 危险指数（*w*） | 备注 |
| 1 | *W*1 | 冲击地压发生历史（*n*） | *n*=0 | -2 |  |
| *n*=1或2 | 3 |
| *n*≥3 | 4 |
| 2 | *W*2 | 开采深度（*h*） | *h*≤400m | 1 |  |
| 400m<*h*≤600m | 2 |
| 600m<*h*≤800m | 3 |
| 800m<*h*≤1000m | 4 |
| *h*>1000m | 5 |
| 3 | *W*3 | 煤层厚度（*M*） | *M*≤1.3m | 0 |  |
| 1.3m<*M*≤3.5m | 1 |
| 3.5m<*M*≤8m | 2 |
| *M*>8m | 4 |
| 4 | *W*4 | 煤层单轴抗压强度（*Rc*） | *Rc*≤7MPa | 0 |  |
| 7MPa<*Rc*≤14MPa | 1 |
| *Rc*>14MPa | 2 |
| 5 | *W*5 | 煤的冲击倾向性 | 无 | 0 |  |
| 弱 | 1 |
| 强 | 3 |
| 6 | *W*6 | 坚硬厚岩层与煤层的厚距关系（*M*，*d*） | *M-*0.9*d*≤10 | 0 |  |
|  | 1 |
|  | 2 |
| *M-*1.8*d*>20 | 3 |
| 7 | *W*7 | 顶板岩层厚度特征参数（*Lst,*） | *Lst*≤80m | 0 |  |
| 80m<*Lst*≤90m | 1 |
| *Lst*>90m | 2 |
| 8 | *W*8 | 地质构造复杂程度 | 简单 | 0 |  |
| 中等 | 1 |
| 复杂 | 2 |
| 极复杂 | 3 |
| 9 | *W*9 | 保护层的卸压程度 | 一般 | 0 |  |
| 中等 | -2 |
| 充分 | -4 |
| 10 | *W*10 | 上、下煤层遗留煤柱的影响程度 | 无影响 | 0 |  |
| 中等影响 | 2 |
| 较大影响 | 4 |

表4 回采工作面开采因素评价指标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评价指标 | 指标因素 | 指标区间划分 | 危险指数（*w*） | 备注 |
| 1 | *W’*1 | 工作面布置形式 | 规则 | 0 |  |
| 较规则 | 1 |
| 不规则 | 2 |
| 2 | *W’*2 | 采空区处理方式 | 完全充填法 | 0 |  |
| 部分充填法 | 1 |
| 垮落法 | 2 |
| 3 | *W’*3 | 与邻近采空区的关系 | 实体煤工作面 | 0 |  |
| 一侧采空 | 1 |
| 两侧采空 | 3 |
| 三侧及以上采空 | 4 |
| 4 | *W’4* | 保护煤柱宽度（*d*） | *d*≤5m，或*d*≥100m | 0 |  |
| 5m<*d*≤10m | 1 |
| 30m<*d*<100m | 2 |
| 10m<*d*≤30m | 3 |
| 5 | *W’5* | 留底煤厚度（*td*） | *td*=0m | 0 |  |
| 0m<*td*≤1m | 1 |
| 1m<*td*≤2m | 2 |
| *td*>2m | 3 |
| 6 | *W’*6 | 向采空区推进的采掘工作面（*Ljc*） | *Lmc*≥300m | 0 |  |
| 200m≤*Lmc*<300m | 1 |
| 100m≤*Lmc*<200m | 2 |
| *Lmc*<100m | 3 |
| 7 | *W’*7 | 向落差大于3m的断层推进的工作面，工作面与断层的距离（*Ld*） | *Ld*≥100m | 0 |  |
| 50m≤*Ld*<100m | 1 |
| 20m≤*Ld*<50m | 2 |
| *Ld*<20m | 3 |
| 8 | *W’*8 | 向煤层倾角剧烈变化（＞15°）的向斜或背斜推进的工作面，工作面与之的距离（*Lz*） | *Lz*≥50m | 0 |  |
| 20m≤*Lz*<50m | 1 |
| 10m≤*Lz*<20m | 2 |
| *Lz*<10m | 3 |
| 9 | *W’*9 | 向煤层侵蚀、合层或厚度变化部分推进的工作面，接近煤层变化部分的距离（*Lb*） | *Lb*≥50m | 0 |  |
| 20m≤*Lb*<50m | 1 |
| 10m≤*Lb*<20m | 2 |
| *Lb*<10m | 3 |

取地质和开采两者中的最大值作为掘进或回采工作面冲击危险综合指数，将冲击危险综合指数划分为四个区间，分别对应矿井冲击危险性的四个等级（无、弱、中等、强），对应关系如表5所示。

表5 采掘工作面冲击危险等级确定

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 冲击危险综合指数 | 指数区间划分 | 冲击危险等级 |
|  | ≤0.25 | 无 |
| 0.25<≤0.5 | 弱 |
| 0.5<≤0.75 | 中等 |
| >0.75 | 强 |

**附录3：**

**矿井防冲能力评估方法**

当矿井防冲管理体系健全，且建立的防冲监测预警系统、配备的防冲装备种类和数量以及防冲施工人数能够完成采掘工作面防冲设计规定的防冲工程量，评估矿井具备防冲能力，否则不具备防冲能力。因此，矿井防冲能力评估对象包括管理体系、监测预警系统、防冲装备、防冲施工人数等评估。方法如下：

（1）防冲管理体系评估

包括针对矿井是否设立专门防冲机构，防冲管理制度、防冲培训制度等是否满足矿井防冲工作的需要等进行评估。

（2）防冲监测预警系统评估

包括针对微震等区域监测预警装备，钻屑、应力、地音、电磁辐射、电荷等局部监测装备种类和数量是否满足采掘工作面防冲设计要求等进行评估。

（3）防冲装备评估

包括针对大直径钻孔卸压、断顶断底爆破、煤层爆破、水力压裂等防冲装备种类和数量是否满足采掘工作面防冲设计要求防冲工程量进行评估，当防冲装备种类满足防冲设计时，评估各项防冲工程是否能够满足防冲设计，钻孔工程评估算例如下：

首先，根据防冲设计中矿井采掘施工速度、不同冲击危险等级的防冲工程巷道长度等计算矿井月度防冲工程量，即各项防冲工程的钻孔施钻数量。

*N*=*m*/*L*×*n*

式中，*N*为矿井月度各类钻孔施钻数量，*m*为依据采掘速度和冲击危险等级所需施工巷道长度，*L*为各类钻孔施钻间距，*n*为需要施工各类钻孔的巷帮数量。

其次，评估各类钻孔工程装备种类和数量是否满足防冲能力要求：

*N*1=*N*/30/*n*1

式中，*N*1为满足防冲能力要求的钻机数量，*n*1为每台钻机每天施工钻孔数量能力。

（4）防冲施工人数评估

包括针对监测预警系统维护、防冲工程施工人数等进行评估。防冲钻孔施工人数评估算例如下：

*N*2=1.4×*N*1×*n*2

式中，*N*2满足防冲要求的防冲施工人数，*n*2每台钻机所需人数。

**附录4：**

**采掘工作面防冲安全系数计算方法**

采掘工作面防冲安全系数包括应力安全系数和能量安全系数，应力安全系数确保应力不达到临界应力，使得冲击地压不发生；能量安全系数确保吸收能量大于释放能量，使得即使发生了冲击地压，但没有剩余能量不会造成巷道破坏。

（1）应力安全系数

应力安全系数以达到冲击地压不启动的“零冲击”为目标，定义为巷道冲击地压发生的临界应力与实际应力的比值*N*p，比值*N*p越大越安全。

其计算如下：



式中，实际应力*P*为根据防冲设计中的开采解放层、断顶卸压、煤层卸压、煤柱留设、开采速度等措施后，结合已开采工作面应力监测进行综合确定。*P*cr为冲击地压发生的临界应力，其计算如下：



式中，为煤的单轴抗压强度；为修正系数，与单轴抗压强度有关，；*K*E为煤的冲击能量指数；*p*s为巷道支护应力（支护强度）。

巷道支护应力*p*s根据防冲设计进行计算，其方法如下：



式中，为巷道锚杆支护应力，为巷道锚索的支护应力，为巷道采用的U型钢支架支护应力，为巷道采用的液压支架支护应力。为锚杆、锚索和围岩耦合系数，与托盘、钢带、锚网等附件相关，一般取0.4~0.8；为锚网索与支架间耦合系数，一般取0.8~1.0。

（2）能量安全系数

能量安全系数以冲击地压发生后，通过巷道和支护系统吸收能量，冲击地压“零破坏”为目标，定义为巷道围岩及支护系统吸收能量与矿井最大可释放能量的比值*N*E，比值*N*E越大越安全。

能量安全系数*N*E计算方法：



式中，为围岩吸收能量，根据防冲设计中注水、钻孔、爆破等局部防治措施进行计算确定；为巷道支护系统吸收能量，根据防冲设计中巷道支护系统综合确定；为矿井冲击地压释放的最大能量，根据防冲设计中开采解放层、断顶等区域性防治措施，结合矿井历史上发生冲击地压情况，通过理论计算，并和微震监测实际对比预测综合确定。