

注册安全工程师辅导：冲击地压的发生与防治 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/646/2021\\_2022\\_\\_E6\\_B3\\_A8\\_E5\\_86\\_8C\\_E5\\_AE\\_89\\_E5\\_c62\\_646399.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/646/2021_2022__E6_B3_A8_E5_86_8C_E5_AE_89_E5_c62_646399.htm)

1 冲击地压的发生和震点的分布特点

### 1.1 冲击地压的发生

虎台煤业分公司井田开采于1907年，设计能力300万t/a，2001年核定能力320万t/a，采用斜竖井结合阶段水平大巷开拓方式及综合机械化放顶煤采煤方法开采。近年来，随着开采深度的增加及接触深部复杂的地质构造，开采区域已深入到足以产生冲击的构造应力场和重力应力场的“临界深度”，因此频繁发生冲击地压。特别是进入580m水平下段及北翼开采后，逐渐接触到深部复杂的地质构造及煤层产状，冲击地压显现越来越频繁，冲击强度及破坏程度逐渐加大。其显现特征：一是震级不大的煤爆发生较为频繁，但威力不大，偶有片帮和煤块抛射现象；二是浅部冲击和深部冲击较为强烈，但深部冲击是发生在煤层深处，虽然威力（震级）较大，地面震感明显，但井下破坏性不明显；三是浅部冲击地面震感不明显或无震感，但对井下作业地点危害最大，发生前有时出现片帮、瓦斯增大或出现爆豆声响等前兆。然而多数发生时没有这些宏观前兆而突然发作，破坏性较大，有时造成严重片帮、冒顶和底鼓、摧毁支架、堵塞巷道及颠翻设备；四是冲击发生过程短暂，持续时间一般几秒至十几秒。虎台煤业分公司从1993~2002年共发生冲击地压38383次，其中大于1级（里氏震级）9315次，大于2级655次，大于3级44次，最大级达3.7级。

### 1.2 冲击地压的分布特点

自1993年起至今，冲击地压虽然遍布矿井各个区域，但主要集中在55001#二期综放面、54003#综放面运输

顺槽、68001#综放面运输顺槽、炮采已采区、630m中央主副巷、63006#II已采综放面、68002#综放面、炮采区、78001#综放面I~III期及78002#综放面开切眼等共计10个局部区域。其分布具有以下特点：地质构造带如断层附近、向背斜轴部，是冲击地压多发带；采深越大，冲击地压发生的次数越多；孤岛煤柱区是冲击地压严重采区；综放面一分层（开采三分层煤）冲击地压显现强烈；综放面一分层开采初期及接近终采时，冲击地压发生的较频繁；二分层（缓压带）几乎不发生冲击地压；从2001年下半年开始冲击地压发生的次数呈下降趋势。

## 2 冲击地压的成因

### 2.1 地质构造的因素

构造应力场既是地壳构造运动和断裂活动的动力因素，又是地层中区域应力状态的重要组成部分。在构造应力场的作用下，一方面形成新的断裂组合，同时对井下开采过程中的各种动力现象的发生起着至关重要的决定作用，构造应力是孕育冲击地压的主要动力环境因素。

（1）矿区煤田构造分析。抚顺矿区的构造位于天山—阴山巨型纬向构造带和华夏式构造带交接复合部位，其特殊位置决定了其地质构造比较复杂，是一个由多元构造体系复合而形成的多元、多向和多序的构造体系，主要有东西向阴山构造带和北东 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 华夏式构造带两种。

（2）地质构造对冲击地压的影响。老虎台井田位于抚顺煤田向斜中部，其中东翼，是一个东向西的向斜构造，西翼是一个北向南的缓向斜构造，共有14条大断层。F1和F1a断层是控制区域内构造环境的主要因素。矿区所发生的较大规模的冲击地压主要是受断层和构造的特征、空间位置以及它们之间的相互关系所控制。从老虎台井田内部的小的环境看，14条大断层及周围形成的向背斜构造和次

一级的断裂构造，是引发冲击地压的主要原因，也是冲击地压发生次数最密集（特别是大震级）的地方。

## 2.2 开采深度的因素

近年来随采深增加，冲击地压次数明显增加，特别是1级以上冲击地压次数大幅度上升，从1993年的466次增加到2001年的2024次。从冲击地压发生实际情况分析，如果单从重力（开采深度）角度分析，总的看冲击地压发生次数和震级是与采深成正比，但在复杂的地质构造带附近，冲击地压发生的次数和震级有时与采深并不成正比。如矿井东部区54003综放面距地表深度630m（回采阶段540m），准备及回采期间发生一级以上冲击地压30次；与其同标高的东翼相邻的54002综放面，准备及回采期间一级以上冲击地压仅发生8次。同一采区内，采深相同的不同工作面冲击地压发生的次数差别比较明显。

## 2.3 煤层性质的因素

冲击地压的发生与煤的物理机械性能密切相关。煤质中硬以下，弹性、脆性较大，光泽较强的煤易发生小型冲击地压；煤质中硬，较均质、致密，裂隙、层节理较不发育的煤易发生较大冲击地压；硬度很高的不易发生冲击地压。根据测试、实验及多年实践证明：矿井本层煤中三分层属于中硬煤，弹、脆性较大，层、节理不很发育，易于发生冲击地压；四分层煤质中硬，上述性质较差，冲击地压发生次之；五分层属于中硬以上煤，不易发生冲击地压。从上述分析得出：矿井冲击地压不属于单一重力型冲击地压。

## 2.4 采掘活动的因素

### （1）炮采与冲击地压关系

以往炮采水运水砂充填采煤法开采时，采用的是分组开采，不但一分层发生冲击地压，而且二、三分层也发生冲击地压。1996年以前，冲击地压90%以上发生在炮采的采掘工作面，对采掘面的破坏十分严重，多次造成伤亡事故。

分析其原因，一是开采过程中每个阶段（50m段高）形成11个区间煤柱和12个段间煤柱，同时每个阶段东西翼遗留一个孤岛煤柱采区，这些煤柱都是高应力集中区，在此进行采掘活动，极易引发冲击地压。二是炮采时存在跨阶段、跨水平开采，单位采区范围小（走向300~500m），开采强度大，受此影响，井田区域内应力状态变化较大，采区间动压互相影响，为冲击地压的发生提供了条件。三是炮采采用木支护管理顶板，水砂充填管理采空区，木支护属刚性支护，抗冲击能力低，无可缩性，充填河砂及页岩使顶板不能自然垮落，不利于释放顶板积聚的大量弹性能。四是炮采工作面采用爆破落煤，放炮震动极易引发冲击地压。所以，炮采水砂充填采煤法不适合冲击地压煤层开采。

（2）综放开采与冲击地压的关系。综放开采是目前特厚煤层较为先进的采煤方法。采用高强度液压支架管理工作面顶板，采煤机割煤，自然垮落法管理采空区，巷道采用先进的锚网U型棚复合支护，这种采煤方法有利于防止冲击地压的发生。一是可以布置长距离大工作面，采区个数减少，使得矿井生产布局及开采程序更加合理。二是矿井区间煤柱减少，无段间煤柱，区内条带间实现无煤柱开采，采空区内不残留煤柱及支柱，煤柱高应力区大幅度减少，采区内部也不会形成新的应力集中区。三是工作面液压支架强度高（ZFS6000型），具有可缩性，采空区采用自然垮落法管理顶板，有利于释放顶板内积聚的大量弹性能。

（3）不同采煤方法与冲击地压关系。正如瓦斯、煤尘和自然发火一样，冲击地压是与煤矿开采伴生的自然灾害，只要进行采掘活动，就必然程序不同的引发冲击地压。20世纪70年代初，国内煤矿开始采用放顶卸压措施，通过放顶

使顶板弹性能得到充分释放，大大缓解了冲击地压发生的频率及震级。抚顺矿区以往炮采时，采用水砂充填法管理采空区，三个井工矿均有冲击地压发生。因此，采用何种采煤方法与冲击地压没有必然的联系，只不过能产生利弊不同程度的影响。

### 3 冲击地压的防治

(1) 调整生产布局，减少煤柱高应力区。生产安排上将730m水平原来按炮采划分的50多个采区，按其赋存标高及产状合并成东、中、西三个综采区。在开采程度上，始终遵循自上而下、由南往北逐个条带分层进行开采的原则。

(2) 开展冲击地压预测预报。为了全面准确掌握全矿冲击地压危险性分布状况、危险程度、在预测预报工作上进行了区域性和局部性预测预报。预测方法采用钻粉法、电磁辐射法和矿压观测法。

(3) 加大瓦斯抽放能力。为了提高瓦斯抽放量，降低瓦斯压力，杜绝冲击地压引发瓦斯燃爆及煤与瓦斯突出事故，对瓦斯抽放系统进行了改造，矿井瓦斯抽放能力由350m<sup>3</sup>/min提高到500 m<sup>3</sup>/min以上，瓦斯抽放纯量由1994年的0.75亿m<sup>3</sup>增加到2001年1.3亿m<sup>3</sup>。

(4) 煤体注水卸压。从改变煤体的物理机械特性入手，对煤体进行静压、高压注水，以软化煤体和缓解应力集中，达到卸压的目的。

(5) 超前卸压钻孔。在冲击地压严重的煤掘工作面，实施超前卸压钻孔，采取“两掘一钻”方式作业，即在每天的一循环中利用一个小班时间打7~10个超前卸压钻孔，上下两排布置，每天施工一排孔，孔深为10m，掩护掘进施工，使掘进工作在卸压圈内进行，杜绝了煤掘工作面前方冲击地压的发生。

(6) 深孔卸压爆破。根据虎台煤业分公司冲击地压发生的原因主要是构造应力和集中应力引起的特点，为减少冲击地压对巷道的破坏，对地质构造、煤柱等应

力集中区和电磁辐射值超标地点，采取深孔爆破卸压措施，使构造应力和集中应力得以缓慢释放，从而起到减震目的。

（7）提高综放面装备水平。提高工作面支架阻力，型号由原来的ZFS400018/28提高到ZFS600018/28，已采的68001#

及78001#综放面虽然发生多次较大冲击地压，但没有发生压死支架现象及造成伤亡事故。

（8）改革巷道支护方法。为了解决落后的T铁棚刚性支护抗冲击能力差的问题，先后几次对巷道支护进行了改革

，其形式有U型钢可缩支护、圆型支架、锚网支护、锚网和U型支架联合支护等；并在冲击地压较严重的巷道采用全长锚固支护形式，其抗冲击效果更为明显。

（9）强化现场安全防护。为减少冲击地压造成的损失，制定了5项31条预防冲击地压的安全防护措施，采取了合理安排劳动组织、分散作业人员、限制作业人数及作业时间、及时清理作业现场闲置设备、必备的设备设施进行捆绑固定、缩小U型棚支护棚距、每架U型棚打六个卡子、延长掘进工作面躲炮时间（不低于30 min）等一系列措施，成功地躲过了数次较大的冲击地压。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)