

## Ⅱ DX6陷落柱对东峰煤矿安全影响的研究

杨玉龙

(山西兰花集团东峰煤矿有限公司)

**摘 要:**陷落柱是煤矿开采过程中一种常见的灾害性地质异常体,它的存在使煤层的连续性遭到破坏,围岩的稳定性受到影响,严重影响了机械化采煤的速度,而且陷落柱可能会形成较好的导水通道,导致煤层顶底板的突水。在煤矿中出现陷落柱的区域,容易造成大面积冒顶、突水及瓦斯突出事故,使得矿区的水文地质条件变得更加复杂。除此之外,采掘机械可能在陷落柱区域下沉,所造成的经济损失是非常巨大的。本文对陷落柱的形成机制、地质特征及分布规律进行了论述,对已形成机制进行了梳理,并对陷落柱的地质特征及分布规律进行了总结。进一步提出陷落柱地质构造对煤矿安全生产所造成的影响。

**关键词:**陷落柱;探测孔;煤矿安全

### 1 陷落柱的基本概念

“陷落柱”在煤炭系统中又称之为“无炭柱”,它是在一种特定地质条件下所形成的特殊地质现象,它是非可溶性岩层由于下部可溶性岩层溶蚀而塌陷形成的地质体。由于石灰岩可与水及溶于水中的 $\text{CO}_2$ 发生化学反应而溶于水,所以在石灰岩的地层中常常发育分布着大量因流动地下水长期溶蚀和冲刷作用而形成的岩溶洞。这些溶洞在地下水的不断溶蚀作用下洞穴越来越大,而且受到地质构造力和上部覆盖岩层的重力长期作用,一些溶洞会发生坍塌,这时覆盖在石灰岩上部的煤系地层也随之坍塌,

使得煤层遭受破坏。且这种塌陷常常形成呈圆形或不规则的椭圆形柱状体,所以称之为陷落柱。

### 2 陷落柱对煤矿生产的影响

在煤田中陷落柱较发育的地区,地层中的煤层及周围岩层由于陷落柱的产生而遭受到严重的破坏,给煤矿安全生产带来了较大的困难,主要体现在以下三个方面:

(1)破坏煤层的连续性,使得煤炭储量减少,由于煤层在陷落区遭到破坏,丧失了可采价值,使得井田内煤层的储量降低。矿井服务年限因此而缩短且

有可能使巷道提前报废。

(2)采掘效率低,生产成本加大。在开拓主要巷道过程中,如集中运输大巷,总回风巷等的过程中遇到陷落柱,为了使得巷道不拐弯,方便运输和通风,通常情况下要按原设计施工,强行通过陷落柱,这就给巷道的维护以及顶板的管理造成极大的困难,同时巷道的维护费用也会增加。此外,如果回采过程中遇到陷落柱,通常先采用技术手段摸清陷落柱的范围,然后采取措施进行回采。这样既影响回采工作的正常进行,也使生产效率降低,给工作面运输、顶板管理及通风造成极大困难。

(3)岩溶陷落柱是华北地区煤层的重要导水通道,其导通含水层,直接把奥灰水导入煤系地层,给矿井安全带来巨大威胁。因为陷落柱面积的局限性及其内部填充物的似层性,使其在物理勘探中的电性反应与其周围围岩差异较小,可精确识别性不是太高,加之井下掘进回采面布置的大型设备、动力电缆、金属支护及人为因素影响,在前期物理勘探中无法做到精准探测。对于那些没有露头的岩溶陷落柱,只有到了煤层开拓或开采时才会发现。对于隐伏在煤层底板下的陷落柱,在掘进和回采时发生突水和渗水事故,更加不容易发现。所以岩溶陷落柱的存在不仅容易引发突水事故,陷落柱周围煤层顶板裂隙发育也易引发顶板事故。

(4)目前机械化生产已经全面在矿井中进行,陷落柱的出现会妨碍机械化采煤,对正常生产产生影响。

### 3 II DX6陷落柱

#### 3.1 II DX6陷落柱的探测

根据东峰煤矿三维地震勘探成果,3203回风巷掘进至820米至900米段巷道西侧4-37米段为II DX6陷落柱,平面呈椭圆形,长轴124米,短轴64米。

结合三维地震勘探成果利用钻探手段在3203回风巷795米处进行了地质构造探测作业(具体情况见表1),探测了II DX6陷落柱轮廓、位置、大小和导水性等情况。

表1 探测钻孔数据统计表

孔号	方位角	倾角	煤层钻进长度	矸石钻进长度	总钻进长度	说明
1#	357°27'00"	-4°	51m	42m	93m	51m-93m沿矸石钻进,回水为白色
2#	10°16'54"	-2°30'	45m	45m	90m	45m-90m沿矸石钻进,回水为白色
3#	23°06'48"	+1°	45m	48m	93m	45m-93m沿矸石钻进,回水为白色
4#	10°16'54"	0°	40m	45m	85m	40m-85m沿矸石钻进,回水为白色
5#	335°16'54"	-6°	60m	10m	70m	60m-70m沿矸石钻进,回水为白色
6#	315°16'54"	-7°	75m	15m	90m	75m-90m沿矸石钻进,回水为灰黑色,推断钻入顶底板

根据6个钻孔钻探情况,大部分钻孔钻进至40-45米后遇矸石,回水为白色,夹中粗粒灰白色砂岩,无异常出水情况,综合研究该区域水文地质条件,预测II DX6陷落柱有向东位移及延伸的可能性,初步判断该陷落柱为不导水陷落柱。

#### 3.2 II DX6陷落柱对掘进的影响

掘进队掘进至无炭柱附近时,发现煤层节理发育(釉口多),煤质松软,出现工作面冒顶片帮、顶板压力增大等现象,打乱正常掘进秩序,工作面顶煤留护困难,支护难度大,掘进机下陷巷道中,掘进出煤含泥堵塞运煤皮带等情况。影响主要体现在煤层连续性被破坏,机械化生产受阻,采掘效率降低,间接影响后续回采工作面的安全回采。

#### 3.3掘进过II DX6陷落柱的施工方法

根据该陷落柱的位置、大小等特性,在掘进工作面施工过程中使用综合加特殊施工方法。在安全检

查结束后,工作人员利用进刀-截割-修边-成形的综合手段进行施工,在完成施工工作之后,工作人员需要将掘进机应放回原位,并且在施工位置进行临时支护,以最大程度确保施工的安全。如此才能进入后期施工阶段,在进行陷落柱的施工过程中,顶板容易破碎。所以在此期间,要采用特殊施工方法,即可以预先在顶板注射高分子材料进行加固,然后用锚网支护方式进行破碎保护。方法主要是在顶板设置管液孔,根据具体的实际情况和顶板的破碎情况进行分析,在安装管液孔后,按照施工规范注入管液。由于陷落柱的特殊地质因素,当陷落柱通过时,需要调整综合掘进速度,有效加强保护密度和强度,提高工作效率。

#### 3.4 掘进过ⅡDX6陷落柱的施工安全措施

掘进通过该陷落柱是一项比较危险的工作,所以在施工时必须严格遵守相关规范要求。施工过程中可能会产生大量灰尘和气体,因此在工作面顶部应设置有效的气体 and 灰尘等物质监测装置,并持续监测其浓度,当有毒有害气体或灰尘浓度超过规定值时,施工人员应该迅速进行处理,以消除危险。整

(上接第48页)

成功与否。造价管理是一个动态发展的领域,其理论与实践紧密交织,与政策环境、技术进步和市场趋势密切相关。随着行业内外环境的不断变化,工程造价管理的角色和职责将持续演进,以适应新的挑战 and 机遇。未来的研究和实践将更多地关注于理论与实践的紧密结合,技术创新的引入,以及对可持续发展和绿色建筑理念的深入实践,以推动工程造价管理的进一步优化,为工程项目的成功实施 and 行业的健康发展提供更有力的支撑。

个施工过程中要特别加强临时支护的使用力度,这是陷落柱易造成顶板破碎的特性决定的,保护作业对于整个施工的安全来说有着重要的作用。

#### 4 结束语

尽管陷落柱是一个形态特殊的地质体,由于它与其围岩存在着不同程度的物性差异,所以可以采用三维地震、物探等方法来对它进行初步探测,加之钻探才能组成综合探测,能更好的识别研究陷落柱,从而更好地为煤矿安全生产服务。但由于实际问题和条件的复杂性,这一工作的实施还存在着许多需要我们去研究探讨的问题。

#### 参考文献:

- [1] 司淑平,等.煤系地层陷落柱成因机理与分布规律研究[J].断块油气田,2001,8(2):15-19.
- [2] 张利兵.同忻煤矿综合探放水技术体系研究[J].山东煤炭科技,2018(08):168-170.
- [3] 孙庆贵.岩溶陷落柱对煤矿的影响与处理措施[J].工程技术,2008,1:5.

#### 参考文献:

- [1] 刘春霞.建筑工程施工阶段工程造价管理影响因素及要点分析[J].《环渤海经济瞭望》,2024年第1期34-37,共4页
- [2] 李蒙蒙.建筑施工成本控制和工程造价管理[J].《全面腐蚀控制》,2024年第1期66-70,共5页
- [3] 周维伟.房屋建筑工程施工阶段的工程造价管理[J].《门窗》,2024年第5期187-189,共3页
- [4] 王伟.煤矿项目全生命周期工程造价管理的探讨[J].《石油石化物资采购》,2024年第1期205-207,共3页
- [5] 肖玲玉.工程造价管理中的风险评估与应对措施[J].《中文科技期刊数据库(引文版)工程技术》,2024年第3期0129-0132,共4页