

3205 工作面掘进头陷落柱 综合物探探查

王 鹏

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

摘 要:本文在对伯方矿陷落柱地质特征研究的基础上,在井下采用三点-三极和瞬变电磁两种物探手段在掘进头对陷落柱进行超前探测,通过不同的方法手段进行综合探查和解释,准确地圈定出掘进头陷落柱的范围,为我矿陷落柱的探查提供了新的思路和方法。该综合物探探测结果与巷道实际揭露情况相一致,有效指导了掘进工作面的设计与施工。

关键词:陷落柱特征;三点-三极;瞬变电磁;综合物探

引 言

陷落柱是伯方广泛发育的一种以隐伏垂向为主的地质构造,其主要危害有以下:(1)破坏了可采煤层,减少了煤炭储量,使得开采条件复杂化,降低了回采率。(2)增加了岩巷的掘进率,增加了掘进工作量,降低了掘进速度,增加了支护难度。(3)影响煤矿安全生产。陷落柱附近煤层顶板及煤体一般较为破碎,容易发生冒顶、片帮事故;在接近陷落柱处工作面瓦斯涌出量可能急剧增大,易发生瓦斯事故;在带压区遇到导水陷落柱可能发生突水事故。因此,查明陷落柱的规模、位置,确定掘进巷道绕过或穿越陷

落柱的距离,对矿井生产活动的安排具有重要的指导意义。

1 地质概况

3205 运输顺槽工作面掘进至 220m 时巷道实际揭露陷落柱,而该陷落柱在三维地震勘探中未解释,在掘进工作面按原计划进入陷落柱体 10m 后,为查明其规模及掘进迎头需通过的长度,在现有的巷道条件下,利用全方位探测仪和瞬变电磁仪对 3205 掘进头陷落柱进行了综合物探探查。

2 陷落柱发育特征

通过对陷落柱的现场地质观察及实地调查,其特征如下:(1)掘进工作面在接近陷落柱约2-5米的位置,工作面滴水、淋水不断,但涌水量不大,与柱体相接触部位的煤层及顶板岩层产状稍有变化,倾向柱体,部分伴生倾向柱体的牵引小型正断层;柱体周边煤体由于长期受应力集中作用,蠕变变形较为明显,煤体碎裂,煤质松软,光泽稍暗,稍有氧化,无水锈。(2)陷落柱内主要为煤系顶板的破碎岩块、角砾及泥砂堆积,岩体极为杂乱,多由较细至极细的岩屑、岩粉和粘土粒组成基质,这些基质包裹着大大小小的岩块,已胶结且胶结程度较高,由于粘土粒成分高,已堵塞岩体内的裂隙,因此不利于地下水的赋存。掘进工程穿过柱体时,其不滴水、不淋水,已不在径流带或排泄区内,补、径、排条件已经很差,岩溶作用已停止。

3 掘进头三点-三极工作布置及成果分析

3.1 工作布置

根据本次井下电法勘探任务,于2015年9月28日八点班,利用掘进工作面现有巷道条件,采用YTD400(A)矿井全方位探测仪探查巷道前方构造,本次探测形式为巷道掘进头超前探测,探查位置位于3205轨道巷230米处,测点距迎头2米,巷道倾角2-3度,底板有少量浮渣,清理后打入电极,设计步长为4米,探测前方80米的陷落柱发育情况,采用三点-三极超前探测装置,井下施工布置图如图1所示。

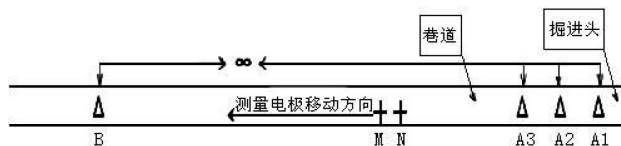


图1 三点-三极超前探示意图

3.2 资料解释

采用系统软件对YTD400(A)矿井全方位探测仪所采集的数据进行编辑、处理、解释与成图,探测

结果如图2所示,在探测前方0-10m范围有显著的高阻异常,10-11m范围为正常值向低阻的过渡带,10-13m范围出现明显的低阻异常,13-15m重复出现低阻向正常值的过渡带,15m以后基本为正常值,仅在44m处有一小段相对低阻异常带。

结合陷落柱实际揭露特征推断,0-10m为掘进头陷落柱体的范围,其原因为我矿陷落柱内部岩石已胶结且胶结程度较高,粘土粒已堵塞岩体内的裂隙,不利于地下水的赋存,因此呈现高阻异常;10-15m为陷落柱向煤层接触过渡带的滴、淋水部位,其原因为过渡带的煤体碎裂,顶板砂岩水在遇到阻水的陷落柱后,顺着柱体周边的破碎煤体的裂隙向下补给,因此呈现低阻异常;15m以后基本为正常煤层。

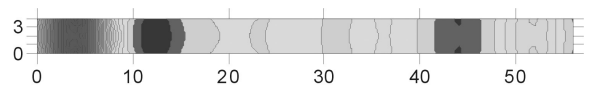


图2 三点-三极探测成果图

4 掘进头瞬变电磁工作布置及成果分析

4.1 工作布置

在同一位置采用瞬变电磁探测仪对巷道掘进头进行超前探测,探测前方100米的陷落柱发育情况,采用2m×2m的多匝矩形重叠回线装置,分别沿巷道掘进方向进行超前探测,发射线框与煤层顶板、顺层和底板的夹角分别为60°、90°、60°,发射线框每次改变15°进行探测,探测范围为掌子面前方的扇形区,超前探测布置如图3所示。

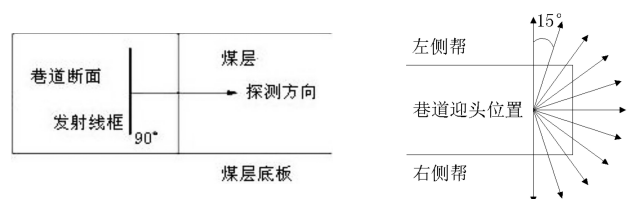


图3 瞬变电磁超前探测布置示意图

4.2 资料解释

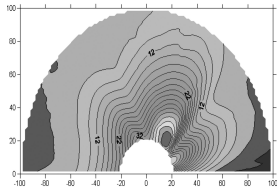


图 4-1 3205 运输巷顶板

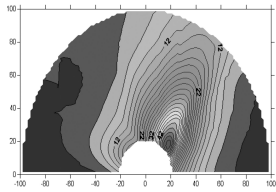


图 4-2 3205 运输巷顺层

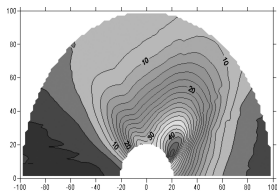


图 4-3 3205 运输巷底

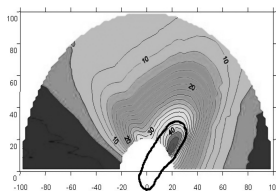


图 4-4 推测的陷落柱体范围

采用系统软件对瞬变电磁仪所采集的数据进行编辑、处理、解释与成图,对巷道顶板、顺层、底板的探测结果分别为图 4-1、图 4-1、图 4-3 所示,在探测正前方 0-20m 范围,由于采用多匝小回线装置形式,发射电流关断时间过长,存在近距离探测盲区,在正前方 20-100 m 范围为正常区域,在右前方 20-40m 处有一高阻异常区,两帮测点的低阻异常,原因为受到金属锚网支护的影响。

由于初见陷落柱的位置为测点的后方 10m 处,测点前方 20m 已为正常煤体,与右前方 45° 方向 20-40m 处的高阻异常区结合,圈定出陷落柱体的范围(图 4-4)。据此可以推断,掘进巷道摆脱陷落柱的影响约在正前方 10m 处,且左帮先见煤。

5 巷道施工实际揭露验证情况

经巷道实际揭露,在测点位置向前掘进 10m 至 240 米处巷道左帮先见煤,随后走出陷落柱;在走出陷落柱 2-5 米的位置,工作面出现滴水、淋水现象,很好地验证了三点-三极探测成果图中陷落柱与煤层的接触过渡带的低阻异常。说明本次综合物探结果较为准确。

6 结论及建议

(1)我矿陷落柱的地质构造特点和物质结构特点,决定了综合物理探测手段的适应性和有效性。由于陷落柱、接触过渡带、煤层之间存在显著的电性差异,此界面特征在三点-三极超前探测结果中有良好的反映,同时通过瞬变电磁能准确圈定出陷落柱的范围,两种物探手段相结合进行联合解释,可使物探成果的精度和可靠度大为提高。

(2)在探测小型构造方面,井下综合物探手段可作为地面物探的重要补充,且能提供更为准确的探测效果。在地面,由于目标物理深较大和受物探方法本身技术发展水平及分辨率的限制,只能较为粗略地圈定陷落柱的位置和范围;而在井下,已有地质异常体或陷落柱已部分揭露,为近距离探测提供了有利条件,使得我们可以根据陷落柱及伴生地质现象的特点,对陷落柱的范围做出更为准确的界定。

(3)通过在对陷落柱地质特征研究的基础上来进行综合物探成果解释,为我矿陷落柱的探查提供了新的思路和方法。对陷落柱的构造特点、物质结构特点及伴生现象的观察和描述,侧重对其成因的分析和研究,在此基础上利用其电性特征进行综合物探,进一步探查和解释,可取得良好的地质效果。

参考文献:

- [1] 刘树才,岳建华,刘志新.煤矿水文物探技术与应用[M].徐州:中国矿业大学出版社,2005.
- [2] 姜志海.巷道掘进工作面瞬变电磁超前探测机理与技术研究[D].徐州:中国矿业大学,2008,(10):8-10.
- [3] 李永军,彭苏萍.华北煤田岩溶陷落柱分类及特征[J].煤田地质与勘探,2006(4):55-56.
- [4] 高致宏.华北型煤矿陷落柱导水分析及综合预测[J].煤田地质与勘探,2004(8):增刊:148-149.
- [5] 方良成,吴荣新,张爱华.煤层工作面内陷落柱综合物探探查[J].中国煤炭地质,2013(11):51-53.