



浅论望云煤矿3号煤层采空区积水综合防治技术

常宏伟

(山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司)

摘 要：山西兰花科创望云煤矿15号煤层导水裂缝带大部分可沟通至原3号煤层采空区积水，存在顶板采空区水害隐患，且原3号煤层积水区已全部积水，水量较大，直接影响到15号煤层煤炭资源的开采。通过采用地面大口径钻孔抽排为主和井下钻孔疏放为辅的综合治理方案，成果显著，消除了水害隐患，确保了东、西区水平的顺利衔接。

关键词：采空；积水；治理

1 望云煤矿3号煤层采空积水治理的必要性分析

望云煤矿以庄头断层为界，分为东、西两区，东区为建设矿井，西区为生产矿井。西区3号煤资源接近枯竭，面临关井闭坑。东区15号煤层开采最关键的制约因素为顶板上覆3号煤层采空区积水的治理。

根据水文地质情况分析，15号煤层开采导水裂缝带发育高度为64.25m~81.31m，一般高度75.86m。考虑3号煤层开采底板破坏带的深度约16m，15号煤层开采产生的导水裂缝带大部分可沟通3号煤层采空区积水，3号煤层采空积水为其直接充水水源。

东区原3号煤层底板标高+772.40~+866.57m，平均标高+824.96m。根据原3号煤层主斜井积水标高+865m左右，通过分析，原3号煤层积水区已全部积水，根据估算结果，3号煤层采空积水量共计约544万m³。并且根据原3号煤层主斜井的排水量和水位稳定情况分析，采空区积水存在250m³/h左右的动态补给量，补给来源主要为下石盒子组K8砂岩水，其次大气降水、地表水。

依据上述分析，矿井东区3号煤层采空积水积水量较大(约544万m³)，并且存在一定的动态补给量，补给来源主要为下石盒子组K8砂岩水，其次大气降水、地表水。补给通道主要为3号煤层导水裂缝带。上述情况对未来15号煤层首采区的煤炭资源回采具有一定威胁，必须对其进行治理后方可实

现15号煤层的安全开采。

2 望云煤矿3号煤层采空区积水治理模式——井上下联合治理

根据望云煤矿实际情况,最终确定采用井上下联合治理方式:地面大口径钻孔抽排为主,井下钻孔疏放为辅的综合治理方案。即采用“综合治理、分布实施”的原则,分步有序的进行治理。且根据15号煤首采区首采面的3号煤层底板标高及采空区积水相对位置,部署合理手段对其排放,先期为15号煤层首采区的正常回采奠定基础,而后期部署相应工程对其余地段3号煤层采空积水进行综合治理。

3 望云煤矿3号煤层采空区积水治理主要技术方法

3.1 实施地面大口径钻孔工程

矿井采空区既有相互连通现象,也有相对独立的采空区,但采空区积水最终积聚在相对低洼和滞流的部位,采用地面实施大口径排水孔:部署地面大口径排水孔1个,后则再另行施工副排水孔及观测孔。主排水孔部署在地面绞车房附近,原东区3号煤层内外水仓排水巷与联络巷交叉处,副排水孔部署在马家沟砖厂附近,原3号煤层5盘区水仓处。

3.1.1 地面大口径主排水孔

2017年9月14日—12月15日施工完成大口径钻孔工程,并进行了抽排调试、验收;2017年12月26日开始正式运行抽排。初始水位标高为+864.87m,2019年2月10日抽排动水位标高+820.89m,临近于潜水泵安装标高+819.95m,现已停排;截止目前(2019年5月20日)静水位标高为+821.02m,较初始水位标高+864.87m下降43.85m,累计排水量约333.6万 m^3 。



a 主孔施工现场



b 竣工验收

图1 望云煤矿地面大口径主排水孔影像图

3.1.2 地面大口径副排水孔

2018年10月21日—2019年1月30日施工完成大口径副排水孔工程,于2019年2月26日进行了竣工验收。初始水位标高为+832.8m,截至2019年5月20日水位标高+807.89m,较初始水位下降24.91m,累计排水量约105万 m^3 。



a 副孔施工现场



b 副孔施工完毕

图2 望云煤矿地面大口径副排水孔影像图

3.2 实施井下疏放水钻孔工程—普通高位穿层钻孔及定向穿层钻孔

2017年5月17日—7月10日于南翼轨道大巷向3号煤层采空区施工了4个疏放水钻孔,1号—4号钻孔初始总流量为123.86 m^3/h ,现流量为50 m^3/h ,2018年11月4日—11月12日于南翼轨道大巷向3号煤层采空区施工1个定向疏放水钻孔,流量为10.2 m^3/h ,截止目前(2019年5月20日)累计疏放水量约165万 m^3 。

为进一步确保150101首采面回采防治水安全,同时对地面大口径排水孔抽排原3号煤层采空区积水效果进行验证。2019年1月19日开始截止目前150101首采工作面运输顺槽施工了21个疏放水验证钻孔,探透3号煤层采空区后所有钻孔合计仅有

14m³/h左右回水,无压力,目前正在逐步施工验证孔。



a 施工现场

b 施工现场

图3 望云煤矿井下疏放水钻孔施工影像图

4 望云煤矿引进新装备,应用新技术,实施配套水害治理技术手段

4.1 应用气动式钻机,顺层钻探轻便化

该矿推广应用了气动式钻机,应用于顺层钻探中,操作轻便灵活,短掘短探,安全高效。

4.2 引进深孔钻车,穿层钻探高效化

该矿引进了CMS1-4500/55C型煤矿用深孔钻车,此钻机在岩层中钻进时可采用旋转和冲击两种破岩方式同时进行,钻孔施工效率提高了2-3倍。该矿技术人员与北京新能正源环境科技有限公司技术人员合作,在该矿东区15号煤层轨道大巷成功实施了疏放水工程。

4.3 引进定向液压钻机,定向钻进精准化

该矿引进了ZDY6000LD(B)型煤矿用履带式定向液压钻机,该钻机通过轨迹调控可以精确钻探至设计位置,有效提高了钻进精度。

4.4 应用两堵一注浆封孔技术

该矿在孔口管固孔时采用囊袋固定并封堵在孔口管两端外壁及孔壁之间,此举可在注浆时使注浆压力更大,从而使浆液充分渗入孔壁中,达到更好的注浆效果。

4.5 应用氮气充压式止水止浆技术

在该矿15号煤层井下疏放水过程中,采用的氮气充压式止水止浆装置使探放老空水、含水层水时更加安全和便捷。

4.6 应用静水位止浆垫注浆堵水技术

在该矿15号煤层井筒穿越太原组灰岩含水层过程中,由于岩层裂隙发育,原有注浆工艺跑浆、失效,通过应用止浆垫堵水,对含水层实施注浆,注浆效果明显,顺利通过含水层。

4.7 应用定向泄水孔施工技术

为解决该矿15号煤层总回风大巷及井筒低洼处积水问题,该矿采用了定向钻孔泄水孔施工技术,成功将积水通过泄水孔导入轨道大巷水沟内。

5 望云煤矿3号煤采空区积水治理效果分析

通过井上下联合治理方式对3号煤采空区积水进行疏排,初始水位标高为+864.87m,截止目前静水位标高为+807.89m,水位下降56.98m,自2017年12月开始计算,截止目前合计排水量约604万m³。

东区3号煤层采空区积水合计原有20处,积水面积合计426万m²,积水巷道1.7万m,积水量总计544万m³(静储量);现(2019年5月20日)东区3号煤层采空区积水合计有12处,积水面积合计200.28万m²,积水量总计220.316万m³(静储量),全年动态补给量平均250m³/h。

15号煤层首采工作面停采线附近对应上覆3号煤层底板标高为+824.7m,且工作面整体呈东高西低走势,回采整体为由东向西推进,局部起伏较小,故水位下降至+824.7m时,可解除工作面水害威胁。现3号煤层采空区积水水位标高已降至+824.7m以下,且通过首采面打设的验证孔证实,由此说明我矿所采取的综合治理措施可以满足安全生产工作需要。

6 望云煤矿水害治理,实施常态化、持续化管理模式

持续对首采面施工疏放水验证 (下转第21页)

4 施工时注意事项

在采用创新后的开拓掘进施工方案时必须注意以下几方面事宜:

(1)施工前,必需要对工作面的地质条件是否有变化进行观察。

(2)施工前必需要进行物探钻探,探放时观察瓦斯涌出量和水文情况是否稳定,涌出量符合相关标准时方可进行施工。

(3)探放时如果煤质有憋钻现象,则不能进行此项施工工艺。

(4)开口前在离90度转向待采巷道前5米时,进行超前加强支护,增强自身自撑能力。

(5)施工开始后,要动态观察顶板变化,且必需保证跟进支护。

5 结 语

煤矿开拓掘进如何采用合理的地、科学地工艺方法有着决定性的作用,如能在现有的基础和经验上逐步改进或者优化,不仅能节约更多的时间和成本,而且给后续的开采搬家都带来诸多的方便。开拓掘进的工艺不应固步自封一直走老路子,应该打破思路、打破常规,寻找更加合理地、科学地工艺方法。

参考文献:

[1]陈炎光,陆士良. 中国煤矿巷道围岩控制[M]. 徐州:中国矿业大学出版社,1994.

[2]钱鸣高,石平五. 矿山压力与岩层控制[M]. 徐州:中国矿业大学出版社,2003.

[3]柏建彪. 沿空掘巷围岩控制[M]. 徐州:中国矿业大学出版社,2006.

(上接第6页)孔,进一步对3号煤层采空区积水情况进行验证。

东区3号煤采空区积水治理,是一个长期疏排加之后期治理的过程,需继续加强地面大口径钻孔和井下疏放水钻孔疏排水位监测及下降速率统计、分析。

在15号煤层首采面进行开采后,对导水裂缝带发育高度进行专题课研究,进行地面或井下钻孔实测,获得准确的导水裂隙带发育高度,针对性地对采空区积水进行评价并钻孔验证,以保证安全生产。

东区3号煤层埋深浅,局部有露头发育,水源补给、径流条件好,同时考虑3号煤采空区积水抽排可能导致地面二次沉陷变形,进一步加剧水源补给,下一步在对井田范围内地表水渗透情况水文地质调查的基础上,从充水水源、充水通道两方面着手开展治

理。一方面积极争取土地复垦费用资金,推进东区地表沉陷区、上扶河河道治理工程,生态环保、土地复垦和矿井防治水等三方面相结合,制定相应的治理方案,做到共赢的治理目的。

7 结束语

望云煤矿通过对15号煤层上覆采空区积水进行有效治理,为15号煤层首采面的预期回采奠定了坚实基础,通过实施一体化的水害防治综合技术,推进了防治水工作由过程治理向源头预防、局部治理向区域治理、井下治理向井上下结合治理、措施防范向工程治理转变,为望云煤矿构建一套可复制、可推广的煤矿水害综合防治体系开创了又一新局面。