

Analysis of KuanGou B₂ Seam of Coal Mine Water Hazard Management

Yong Yin Ayibieke·Mohetaerhan

China Energy Investment Xinjiang Kuangou Mining Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830012, China

Abstract

For the B₂ coal seam in Kuankou Coal Mine, water damage is one of the main disasters. According to the actual situation, compared to accidents caused by gas leakage, disasters caused by water damage are more common. The hydrogeological conditions of the Kuangou Coal Mine are relatively complex, and relevant personnel should always prioritize water prevention and control work in their daily work. In the prevention and control of water hazards, attention should be paid to checking for potential hazards to prevent larger accidents from occurring. In addition, with the comprehensive attention paid to mine safety by the coal mine itself and the application of new water prevention and control methods and technologies, Kuangou Coal Mine has achieved certain results in the prevention and control of mine water hazards, and safety production work has been further strengthened.

Keywords

drainage gateway; exploration drilling; low pressure water treatment

宽沟煤矿 B₂ 煤层水害分析治理

尹勇 阿依别克·莫合塔尔汗

国能新疆宽沟矿业有限责任公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830012

摘要

对于宽沟煤矿 B₂ 煤层而言, 水害是其主要灾害之一。根据实际情况可知, 相对于瓦斯泄漏引起的事故, 水害引起的灾害更加普遍。宽沟煤矿的矿井所处的位置的水文地质条件比较复杂, 相关工作人员要始终把防治水工作作为日常工作的重点。在水害防治工作中, 要注重检查所存在的隐患, 防止事故发生时造成更大的事故。加之煤矿自身对矿井安全的全面重视和随着新的防治水方法及技术的运用, 宽沟煤矿在矿井水害防治工作中取得了一定的成效, 安全生产工作得到进一步加强。

关键词

泄水巷; 钻探; 弱承压水治理

1 矿井概况

国能新疆宽沟矿业有限责任公司(以下简称宽沟煤矿)位于呼图壁县城西南 70km 处。中心点地理坐标: 东经 86° 30' 30", 北纬 43° 46' 00"; 矿区范围呈东西向不规则长条带状, 矿区东西长 7.9km, 南北宽 3.15km, 矿区总面积 18.0235km²。矿区总体为一向北倾的单斜构造, 构造复杂程度为简单类型。宽沟煤矿先期开采地段一水平正常涌水量 493m³/h, 最大涌水量 587m³/h, 二水平正常涌水量 785m³/h, 最大涌水量 934m³/h, 矿井所在地的水文地质条件比较复杂。

2 矿井水文地质概况

2.1 区域水文地质

本区位于天山北麓中山区哈拉巴斯陶特力斯嘎单面山体区段。山北坡坡面多被第四系黄土覆盖, 坡度比较陡, 所以日常降雨时, 雨水不容易渗透到土层之中; 山南坡坡面多为岩石, 部分地形比较陡峭, 所以更不利于雨水的渗透。

该区域地下水进行补给的水系, 其走向为自西向东, 主要有白杨沟河、自南向北, 主要有呼图壁河。通过河水的流动和向地表渗透的作用, 可以对地下水起到补给的作用, 或者可以成为地下水的排泄通道。

2.2 矿井水文地质

矿区水文地质条件如下: 可以根据岩石的类型划分为含水层和隔水层。其中, 将中、粗砂岩, 砾岩等岩石划分为含水层; 将泥岩、粉砂岩等细粒岩石划分为相对隔水层。

2.3 B₂ 煤层底板弱承压水水害分析

①底板砂岩水。B₂ 煤层底板隔水层主要包括了泥岩、粉砂岩等。底板砂岩水层的厚度为 0~20.28m, 平均厚度为 5.70m。承压含水层与 B₂ 煤层底板之间的间距比较小, 这就使得在一些区域, 直接底板可以直接作为含水层。B₂ 煤层

【作者简介】尹勇(1966-), 男, 中国陕西西安人, 本科, 工程师, 从事煤矿地质测量防治水研究。

底板砂岩水层最高水位与最低水位之间的标高的差值最大为155m。B₂煤层底板砂岩水层能够承受的最大压力为1.5MPa。因此，在开采B₂煤层时非常容易出现突水的问题。该问题的存在，不仅会影响到煤矿开采的进度，还会威胁工作人员的生命安全。这不利于相关行业的长远发展。

②老空水。B₂煤层上部有自身回采的B₄¹煤层I010403、I010405、I010406及I010408采空区存在，煤层厚度平均2.7m，与B₂煤层平均间距41m。因为其煤层厚度比较小，所以在采煤时一般都采用一次采全高采煤法。根据现场实际情况，在开采完之后，所有工作面上没有积水的存在。不过为了安全起见，相关人员还是要对采空区进行检查，防止出现大量的地下水。根据调查可知，南部小煤窑存在积水。不过由于其距离B₂煤层深部比较远，因此可对该部分积水不做考虑。

③断层构造水。矿井一采区B₂煤层回采范围内有2条断层南北向横切工作面，掘进时需对断层进行探查，保证安全生产。

综上所述，开采B₂煤层的主要水害是煤层底板弱承压水。

3 B₂煤层底板弱承压水疏放治理研究

3.1 巷道疏放法

巷道疏放法的应用步骤主要如下：在B₂煤层东西两翼布置泄水巷。施工期间，B₂煤层底板弱承压水顺巷道涌出，利用巷道直接疏放西翼泄水巷完工后涌水量平均130m³/h；西翼泄水巷自2010年9月至2011年8月，总计疏放水104.52

万m³；东翼泄水巷完工后涌水量平均90m³/h。东翼泄水巷自2013年4月至2014年9月，总计疏放水111.24万m³。

3.2 疏放降压钻孔法

疏放降压钻孔法在应用的时候最关键的步骤就是进行钻孔的布置。只有钻孔布置的科学且合理，才能够达到疏水降压的目的。同时在施工的过程中，才可以降低底板水对回采的影响。布孔角度、深度等参数要以钻孔探放水的实际情况来进行确定和调整，这样才可以保证疏放降压钻孔法应用的效果。

B₂煤层西翼泄水巷探放水钻孔布置主要包括了以下内容：第一，进行探放水硐室的施工。在泄水巷距主井150m处南帮开始每50m进行探放水硐室的布置；第二，布置钻孔。在水硐室进行钻孔位置的布置。常见的方法为“大夹角”扇形布置法，以扇形夹角45°并沿2°倾向向南部底板含水层施工钻孔放水，使之形成降落漏斗。这种形式有利于降低底板弱承压水层所承受的压力，保证施工的安全。东西翼泄水巷钻孔布置见图1。

探放水钻机使用中煤科工集团西安研究院有限公司生产的ZDY-4000钻机，开孔孔径为Φ113mm，钻进10.5m后下设套管为Φ108mm的无缝钢管10m，外端焊法兰盘和阀门连接，并安装压力表，改用Φ94孔径继续钻进完成探查疏放作业。

B₂西翼泄水巷共施工底板水疏放钻孔67个，孔深共计12793m，B₂东翼泄水巷共施工底板水疏放钻孔46个，孔深共计10457m，图2为宽沟煤矿近年矿井涌水量变化趋势图。

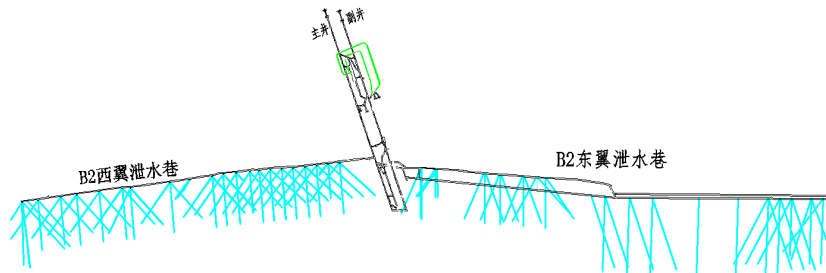


图1 钻孔布置图

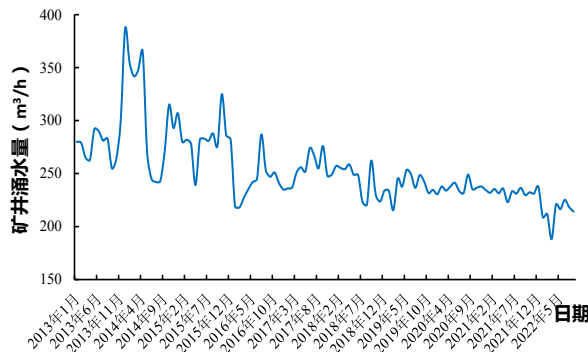


图2 宽沟煤矿近年矿井涌水量变化趋势图

4 疏放水效果

通过对 B₂ 煤层底板弱承压水多方式、长时间的疏放,取得了以下效果:

① 2010 年 9 月—2011 年 8 月, B₂ 煤层西翼泄水巷施工期间累计疏放水量 104.52 万 m³, 平均涌水量为 130m³/h; 2013 年 11 月—2014 年 4 月, B₂ 煤层西翼泄水巷施工疏放钻孔期间累计疏放水量 112.4 万 m³, 平均涌水量为 260m³/h。

② 2013 年 4 月—2014 年 9 月, B₂ 煤层东翼泄水巷施工期间累计疏放水量 111.24 万 m³, 平均涌水量为 90m³/h; 2014 年 9 月—2015 年 10 月, B₂ 煤层西翼泄水巷施工疏放钻孔期间累计疏放水量 108 万 m³, 平均涌水量为 125m³/h。

③ B₂ 西翼泄水巷共施工底板水疏放钻孔 67 个, 孔深共计 12793m, 总疏放水量约 572.09 万 m³; B₂ 东翼泄水巷共施工底板水疏放钻孔 46 个, 孔深共计 10457m, 总疏放水量约 201.75 万 m³。

④ B₂ 煤层西翼泄水巷有 30 个钻孔出水, B₂ 煤层东翼泄水巷有 11 个钻孔出水。为了达到探查的目的, 所有的钻孔都需要穿过底板含水层。出水钻孔的位置、数量以及钻孔的顺序等都和当地的地貌有关。例如, 在沟壑谷底区域, 富含的地下水就比较多。所以出水钻孔的数量也会相应增多。

⑤对钻孔出水情况、初始出水总量进行分析以及统计之后可以得出以下结论: B₂ 煤层东翼泄水巷钻孔单孔最大出水量为 105.8m³/h, B₂ 煤层西翼泄水巷钻孔单孔最大出水量为 40m³/h, 水压最大为 0.37MPa。随着疏放水工作的不断进行, 每个钻孔所排放的水量不断减少。根据所调查的情况, 可以知道 B₂ 煤层底板含水层静储量的疏水排放工作的效果显著。经过疏水排放, 可以明显降低在回采时底板含水层所带来的影响。

⑥经长期疏放, 每个钻孔的出水量都变得更加稳定、更加小。这可以表明钻探区域静储量的疏放效果明显。

⑦在开采期间, B₂ 煤层开采前超前施工泄水巷和疏放水钻孔治理模式为工作人员治理底板弱承压水层的工作开展提供了极大的便利, 并且相关企业在该工作中所投入的成本也在不断变小。截至 2022 年 12 月底, 宽沟煤矿 B₂ 煤层已安全开采 8 年, 在此期间没有发生过突水问题引起的安全事故。B₂ 煤层底板弱承压水疏放研究的成果给该工作的进行带来了有利的影响, 不仅保证了疏放水工作进行的质量, 还降低了该工作所投入的成本。

5 结语

随着矿山开采的延深, 防治水工作的重要性日益凸显。在矿山开采时, 选择科学且先进的探放水设备和合理的探查方法可以达到事半功倍的防治水效果, 有助于探查技术的提高, 进一步把煤矿水害事故消除。宽沟煤矿防治水工作初步形成了一套以物探为辅、钻探为主、泄水巷疏排为特色的水害治理体系。

参考文献

- [1] 赵宝峰, 吕玉光. 煤层底板厚层砂岩含水层可疏性综合评价[J]. 煤矿安全, 2021, 52(9): 193-213.
- [2] 张胜军, 侯群磊. 疏水降压开采技术可行性研究[J]. 中州煤炭, 2016(9): 28-30+69.
- [3] 魏大勇. 优化疏降方案在刘桥二矿工作面水害防治中的应用[J]. 华北科技学院学报, 2006, 3(2): 5-8.
- [4] 陈寒秋, 翟宇, 回胜利, 等. 煤层底板含水层突水危险性评防治对策[J]. 煤炭科学技术, 2011, 39(7): 112-115.
- [5] 葛家德, 王经明. 疏水降压法在工作面防治水中的应用[J]. 煤炭工程, 2007(8): 63-65.