

文章编号:1001-1986(2007)03-0049-03

焦作矿区防止突水淹井事故的对策

刘白宙

(焦作煤业集团有限责任公司,河南 焦作 454002)

摘要:通过分析焦作矿区17次突水淹井事故原因,提出了强化领导、严格管理、加强基础地质工作、合理留设防水煤柱、加强断层探测、完善防排水设施、选择合理的防治水措施等对策,使焦作矿区21a来未发生突水淹井事故。这些措施对类似矿区的防治水工作具有一定的参考价值。

关键词:焦作矿区;突水淹井;防治水对策

中图分类号:TD745 **文献标识码:**A

Countermeasure against preventing accidents of water inrush in Jiaozuo coal mining area

LIU Bai-zhou

(Jiaozuo Coal Group, Jiaozuo 454002, China)

Abstract: According to analysis results on the reasons of 17 times accidents of water inrush in Jiaozuo coal mining area, this article presents the following countermeasures against preventing accidents of water inrush: strengthening guide, strictly supervising, strengthening work of basic geology, leaving waterproof pillar reasonably, strengthening faults monitoring, perfecting dewater establishments, electing reasonable water-control plan and so on. On these work, we take the outstanding achievement of no water inrush accidents taking place during the past 21 years. These water control measures would be useful for other similar areas.

Key words: Jiaozuo coal mine; water inrush and inundate mine; countermeasure

河南焦作矿区位于太行山南麓,北部山区出露 1800 km^2 的奥陶系灰岩,接受大气降水补给,富水性极强,该岩溶水以平均12.7‰的水力坡度向南流至焦作矿区,流量为 $12\sim20 \text{ m}^3/\text{s}$ ^[1]。矿区主要开采二叠系山西组底部的二₁煤,仅矿区西部矿井开采石炭系太原组的一₅煤。二₁煤层下距直接充水含水层石炭系的L₈灰岩(厚约8m)20m左右,间接充水含水层L₂灰岩(厚约12m)70m左右,奥陶系灰岩(厚约400m)110m左右;而一₅煤下距L₂灰岩仅18m左右。矿区构造以高角度正断层及宽缓褶曲为主,北北东向断裂和近东西向断裂相互切割。由于上述特殊的地貌、地层、构造组合,焦作矿区成为全国著名的大水矿区。

焦作矿区历史上曾发生过上千次突水,突水后造成淹井事故17次,淹采区14次,其中大于 $600 \text{ m}^3/\text{h}$ 以上的突水75次;大于 $6000 \text{ m}^3/\text{h}$ 以上的突水8次;最大一次突水量达 $19200 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

1 历年突水淹井事故原因分析

整理分析焦作矿区17次突水淹井事故资料(表1)认为,造成突水淹井的原因如下:

a. 矿区水文地质条件复杂。充水断裂构造发育,均为正断层,断裂面多呈张性;充水含水层多且厚,富水性强;各含水层通过构造相互沟通,形成密切的水力联系;开采煤层埋藏较深,受高压含水层的威胁,水压一般在1 MPa以上,部分地区高达3.5 MPa。

b. 未探清断层发育情况,断层突水淹井12次。

c. 防排水设施不健全。建井时期,由于未建成防排水系统,排水能力小,造成突水淹井6次;生产矿井因未建防水闸门,突水后,涌水量超过排水能力淹井5次。

d. 防治水管理制度不完善。因没有建立严格的探放水制度,防水煤柱留设不够或遭受破坏等因素淹井8次;因水闸门管理不善淹井4次;因注浆堵水质量不高淹井3次。

2 防止突水淹井事故的对策

目前,焦作矿区各生产矿的排水能力均比较大,L₈灰岩水突出对矿井的安全不构成威胁,而L₂、O₂灰岩埋藏深,水压大。因此,防止L₂、O₂灰岩水突出是本矿区的关键,而这种突水与断层构造关系密切

表 1 焦作矿区历年淹井简况

Table 1 Brief introduction of inundating well during past years in Jiaozuo coal mining area

| 矿井名称 | 突水地点 | 突水时间 | 突水量 $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ | 总水量 $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ | 排水能力 $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ | 水压 /MPa | 突水 水源 | 淹井原因 |
|------|------------|------------|---|---|--|------------|--------------------------------|-------------------|
| 中马村矿 | 临时水仓 | 1958—03—23 | 101.0 | 105.0 | 10.0 | 2.5 | L ₈ | 断层突水, 排水能力小 |
| 中马村矿 | 电机车库 | 1958—10—18 | 17.6 | 25.0 | 20.0 | 2.5 | L ₈ | 巷道密集引起矿压集中。排水能力小 |
| 中马村矿 | 井筒排水 | 1966—02—04 | | 23.5 | 5.9 | 2.0 | L ₈ | 注浆强度不够 |
| 中马村矿 | 23061 工作面 | 1985—11—12 | 128.0 | 153.0 | 127.0 | 2.8 | L ₂ +O ₂ | 断层未探明, 未留设断层防水煤柱 |
| 韩王矿 | 工人村主斜井 | 1958—09—21 | 22.0 | 22.0 | 3.0 | 0.6 | L ₈ | 断层突水, 排水能力小 |
| 韩王矿 | 西二顺槽三号上山 | 1959—04—20 | 6.0 | 6.0 | 5.0 | 0.8 | L ₈ | 断层突水, 排水能力小 |
| 韩王矿 | 东小井东—顺槽下山 | 1959—11—23 | 6.9 | 6.9 | 0.8 | 0.5 | L ₈ | 断层突水, 排水能力小 |
| 韩王矿 | 西大巷 107 面 | 1960—03—17 | 12.0 | 12.0 | 6.0 | 0.9 | L ₈ | 断层突水, 排水能力小 |
| 韩王矿 | 东大巷一号上山 | 1961—06—26 | 22.8 | | 23.0 | 0.8 | L ₈ | 断层突水 |
| 韩王矿 | 工人村主斜井反井 | 1962—02—19 | | 14.4 | 8.0 | 0.6 | L ₈ | 注浆效果不好 |
| 王封矿 | 民有井东下 9 号 | 1973—04—15 | 24.6 | 25.0 | 14.0 | 0.2 | O | 2 未留设断层防水煤柱 |
| 王封矿 | 民有井—5 煤东大巷 | 1984—04—05 | 59.0 | 94.0 | 69.0 | 0.6 | L ₂ +O ₂ | 断层突水, 无防水闸门 |
| 冯营矿 | 1301 工作面 | 1973—11—26 | 92.0 | 111.0 | 66.0 | 1.8 | L ₂ +O ₂ | 断层防水煤柱不足, 防水闸门未关闭 |
| 冯营矿 | 五里源小煤窑 | 1979—11—03 | 36.0 | 80.0 | 66.0 | 1.3 | L ₂ | 断层防水煤柱被破坏, 水闸门未关闭 |
| 演马矿 | 二一轨道上山 | 1979—03—09 | 240.0 | 360.0 | 252.0 | 2.8 | L ₂ +O ₂ | 断层突水, 水闸门未关闭 |
| 演马矿 | 井筒排水 | 1985—05—17 | | 320.0 | | 2.7 | L ₂ +O ₂ | 注浆效果不好 |
| 李封矿 | 塔掌斜井 | 1976—08—28 | | 22.0 | | | | 停电淹井 |

(焦作矿区尚未发现陷落柱), 即断层破碎带是 L₂、O₂ 灰岩突水的导水通道, 故此, 探明断层的位置及其导水性是防止突水淹井事故的首要任务。

焦作矿区自 1986 年以来连续 21a 未发生突水淹井事故, 解放了受水威胁的煤炭资源 $6\ 000 \times 10^4$ t, 安全采出了 $3\ 000 \times 10^4$ t。取得这一较好的效果, 主要是采取了下述有效的防治水措施。

2.1 防治水技术措施

a. 加强基础地质工作 对延伸地区进行水文地质补充勘探; 加强矿井系统水文地质观测和建立完善的主要含水层水位观测系统; 加强基础资料的收集、整理和分析研究; 重视地测标准化检查, 保证基础图纸及专用分析图件准确可靠。

b. 探测断层, 避免遗漏落差 5 m 以上的断层 对水文地质条件复杂的采区必须进行地面三维地震勘探和瞬变电磁勘探, 旨在探明断层的发育情况及富水性; 对巷道前方预测有落差大于 5 m 的断层, 必须采用井下物探和钻探的方法, 确定断层的导水性, 并采取相应的过断层防治水措施。若巷道误揭落差大于 5 m 的断层应按事故追查, 并立即注浆加固; 对回采工作面内落差大于 5 m 的断层, 必须采用物探和钻探的方法探明断层的富水性和导水性, 并采取相应的防治水措施。

c. 留设和保护好各类防水煤柱。

d. 加强水闸门(墙)的管理工作。

e. 补充完善排水措施 排水能力不足的矿井, 对泵房和水仓进行扩能。在大水矿井还要安设大型潜水泵。

f. 封堵井下突水点 对井下一些接受 L₂、O₂ 灰岩水补给的突水点, 如果起不到疏水降压作用, 要在井上或井下进行注浆封堵, 这不仅能节省排水电费, 而且还能相应增强矿井抗灾能力。

g. 选择合理的治水方案 根据 L₈ 灰岩水的可疏性, 确定合理的防治水方法。对 L₈ 灰岩疏水系数大于 $5\text{ m}/(\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1})$, 即单位涌水量水位降深大于 5 m 的地区, 采用疏水降压开采。对疏水系数小于 $5\text{ m}/(\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1})$, 即单位涌水量水位降深小于 5 m 的地区, 采用煤层底板含水层注浆改造开采。

h. 合理选择井筒位置及巷道布置层位 井筒位置要避开构造破碎带等富水区域, 否则矿井防排水系统尚未形成前, 容易发生突水淹井事故。在水文地质条件复杂的矿井, L₈ 灰岩富水性较强, 严禁送煤层在煤层底板巷道。

i. 积极开展科技攻关和新技术推广应用 重点加强研究隐伏导水构造及小构造的精细勘查技术, 积极引进先进的岩溶水探测及矿井防治水新技术和方法。

2.2 防治水管理措施

从集团公司到矿均要成立防治水领导小组, 明确各级领导的责任, 定期组织研究防治水工作。地测处及各矿配备精干的防治水专职人员及有经验的钻探队伍, 做到及时发现, 及时解决问题。所有采掘区都须坚持建立逐头逐面的水情水害分析预报制度, 制定季度防治水重点工作任务, 每月提出重点水害月预报及防治措施。

3 避免淹井事故实例

a. 1997年12月18日,小马村矿一₅煤主石门掘进头发生L₂、O₂灰岩突水,突水量3 300 m³/h,矿井总涌水量3 780 m³/h,虽然工作及备用水泵全部运行,但水位一直上涨,随时都有可能发生淹井事故。抢险指挥部果断下令关闭一₅煤主、付石门水闸门。由于水闸门管理措施到位,实现了成功关闭,避免了矿井被淹,保证了矿井二₁煤的正常生产。

b. 九里山矿12采区水文地质条件极为复杂。工作面回采时多处发生较大突水。1993年3月24日,该采区又一次发生了底板突水,突水量为2 700 m³/h,采区涌水量达到5 880 m³/h,矿井总涌水量高达6 600 m³/h,矿井排水系统处于极限状态。在关键时刻果断采取了关闭采区措施。该采区关闭数年后,通过采用井上、下动水注浆堵水和煤层底板含水层注浆改造等防治水工程,不仅恢复了该采区的生产,而且使矿井总涌水量降到1 800 m³/h。

c. 2006年7月14日,古汉山矿11092工作面发生了底板突水,突水量达1 080 m³/h,由于建立了较为完善的水文观测系统,突水后很快就确定了突水水源为L₂、O₂灰岩水(L₈灰岩水位上涨113 m,而O₂灰岩水位下降2 m),抢险指挥部立即制订了“井上下联动治水方案”,避免了L₂、O₂灰岩水突出淹井事故。

d. 位村矿16采区为该矿的接替采区,2005年对该采区进行三维地震勘探,发现边界断层向采区内分叉出一条分支断层,该分支断层断距约100 m,致使本盘煤层与对盘L₂灰岩和O₂灰岩对接,由于进行了这一勘探,避免了误揭该断层而导致的L₂、O₂灰岩水突出淹井事故。

参考文献

- [1] 赵铁锤.华北地区奥灰水综合防治技术[M].北京:煤炭工业出版社,2006.
- [2] 庞渭舟.煤矿水文地质学[M].北京:煤炭工业出版社,1986.

北方十省煤矿水害防治研讨会在郑州召开

由中国煤炭工业劳动保护科学技术学会主办,河南、河北、山东、江苏、安徽、山西、吉林、辽宁、黑龙江、陕西等十省煤矿安全监察局及煤炭科学研究院西安研究院协办的“2007北方十省煤矿水害防治研讨会”于2007年6月8~10日在河南郑州召开,会议的主题是“创新思维,科技治水”。各省煤矿安全监察局、煤炭行业管理机构、煤炭集团公司、煤矿企业,煤炭科研院所、高等院校及有关单位的领导、专家及相关人员等近400人参加了会议。国家煤矿安全监察局副局长王树鹤在会上作了重要讲话。会议还邀请中共中央党校刘玉瑛作了题为《关键在于落实》的演讲。

水害是我国煤矿主要灾害之一,近几年煤矿水害事故呈上升趋势,在广东、河南、山西、辽宁等地相继发生了数起重特大煤矿透水事故,给国家和人民的生命财产造成了巨大损失,煤矿水害防治工作形势依然严峻。研讨会上,专家学者们分析了我国煤矿水害防治工作现状,介绍了国内外煤矿水害防治理论与技术,展示了煤矿水害防治技术的新成果,对北方十省煤矿水害事故形成的原因作了案例分析,提出了解决煤矿水害问题的有效途径、方法措施及对策。有关煤矿企业作了防治水工作的经验交流。煤炭科学研究院西安研究院在会上展示了煤矿水害防治最新科技成果及设备仪器。

(梅新)