

生产煤矿地质类型划分浅谈

滕胭脂

西安地质矿产勘查开发院有限公司 陕西 西安 710100

摘要: 根据《煤矿地质工作规定》第十条规定,结合生产煤矿地质构造复杂程度、煤层稳定程度、瓦斯地质、水文地质、工程地质及其它开采地质条件,对生产煤矿进行地质类型划分。煤矿地质类型的划分工作的进行,对预防煤矿事故,加强煤矿安全生产具有十分重要的意义。

关键词: 生产煤矿;地质类型划分;煤矿地质工作规定

1 中国煤矿水文地质类型划分概述

煤层是一种具有较高类型水储集能力的地层,其地下水环境恶劣,难以进行工程开采。在中国的煤矿开采中,常常涉及到复杂的地下水问题,而水文地质类型的分类是解决这些问题的关键。

1.1 矿井涌水量

近年来,中国煤矿涌水事故的发生率较高。为了对煤矿水文地质状况有一个更清晰的了解,对各省市进行了水文地质类型的划分调整。根据相关数据显示,中国的煤矿数量很多,这些煤矿涌水量的特征表现在:其总涌水量为75.18亿 m^3 ,分布在山西、山东、河南、陕西、四川、贵州等地,而且这些地方都是煤矿突(透)水事件多发区。其中,复杂型和极复杂型的矿井数量超过1000家,占了总煤矿数量的比例达到了76.90%。这些煤矿位于中国的山西、山东、河南、陕西、四川、贵州等地,是全国重大水安全监管对象^[1]。由经验得出,这些地区的煤矿涌水量为每小时1000 m^3 ,但陕西省锦界矿山地下的最大涌水量可高达5000 m^3/h 以上,而河南马庄矿井的最大涌水量则可达5600 m^3/h 以上。这些煤矿受季节降雨影响很大,全年最高涌水量往往达到常年涌水量的三倍以上,但在重庆、广西等地,由于夏季强降雨影响较大,平均涌水量和最高涌水量之间的差距也很大。

1.2 矿井富水系数

富水系数是煤矿涌水的另一个重要指标,它反映了煤矿开采对地下水环境的影响。中国煤矿的平均富水系数保持在2.6m左右,即每生产1t煤排水量为2.6 m^3 。富水系数平均值保持在5.0m左右的地区主要为广西、江西、福建、湖南和四川等地。

2 中国煤矿水文地质特征分析

2.1 石炭二叠纪岩溶—裂隙区的煤矿水害问题及应对措施

2.1.1 石炭二叠纪岩溶—裂隙区的煤矿水害问题

二叠纪岩溶—裂隙区的煤矿水害问题主要表现为矿井排水和煤层底板岩溶裂隙突水。其中,煤层底板岩溶裂隙突水是区域内煤矿水害的重要原因之一。据研究数据显示,在该区域分布的所有煤矿中,正常煤层底板岩溶裂隙突水量达29.759万立方米每小时,最大煤层底板岩溶裂隙突水量达46.931万立方米每小时,居全国仅次于晚二叠纪岩溶地区的煤层底板岩溶裂隙突水量。

2.1.2 应对措施

为了有效应对石炭二叠纪岩溶—裂隙区的煤矿水害问题,需要从防范、治理、应对三个方面采取措施。

2.1.3 防范措施

(1) 科学规划煤矿 应根据煤炭资源分布、地质构造特征等因素,科学规划煤矿,避免在研究区域内重复开采^[2]。(2) 加强地质勘探 应加强对煤炭资源分布、地质构造特征、水文地质等方面的勘探和分析,减少探矿和开采过程中的漏报、疏漏等情况。(3) 制订科学的开发方案 应根据煤炭资源分布、地质构造特征、水文地质等因素,制订科学的开发方案,尽可能减少地下水矿井的开采,防止出现不必要的煤矿水害。

2.1.4 治理措施

(1) 完善矿井排水设施 应完善矿井排水设施,采取科学的排水方案,提高排水效率,减少煤矿排水对地下水环境的影响。(2) 提高煤矿水害防治技术水平 应加强对煤矿水害防治技术的研究和应用,提高防治技术水平,有效预防和治理煤矿水害。

2.1.5 应对措施

(1) 建立应急响应机制 应建立应急响应机制,及时响应突发水害事件,采取紧急应对措施,减少煤矿水害事故的严重性。(2) 加强监测与预警 应加强对煤矿水害的监测和预警,采取科学的监测手段和预警机制,及时发现和处理煤矿水害问题。(3) 加强科学研究 应加强对煤矿水害的原因、发生机理、防治措施等方面的科学研究,提高煤矿水害防治技术水平和应对能力。

2.2 晚二叠纪岩溶区

晚二叠纪岩溶区主要覆盖江西、湖南、重庆、贵州和云南等省市。在这些区域内的7163个煤矿中,约有6000个煤矿频繁发生突出水事故,同时地质结构也相对复杂,其中复杂型和极复杂型煤矿数量占全国总数的45.79%。这些煤矿区存在季节性的涌水事故,地表水和底板岩溶裂隙水都会对矿井作业造成严重威胁^[3]。据了解,晚二叠纪岩溶区煤矿的正常涌水量和最大涌水量分别高达48.694万立方米每小时,煤层底板岩溶裂隙突水问题也十分严重。为了应对这些问题,约有6000座煤矿配备了专门的治水机构和专业的防治水技术人员。此外,煤矿还配备了大约32000名持证探放水工和10000台专用探放水钻机,以满足煤矿安全生产管理上的要求。

2.3 早侏罗纪裂隙区

早侏罗纪裂隙区包括甘肃、新疆和青海三个省份,共有645个煤矿。其中,核定生产能力为152268.6万吨/年的583个矿井占比约为6.4%。虽然该区域煤矿涌水问题相对较少,但煤矿的老空水和地表洪流充水等突发性水害问题仍然存在。此外,这个地区属于干旱和半干旱区,缺水问题比较严重。因此,保水和节水是该地区煤炭工业可持续发展的重要任务。从安全生产的角度来看,该区域的矿井涌水量较高,达到3.508万立方米/小时。因此,每个煤矿都成立了防治水机构,以应对可能发生的矿井涌水事件和突发性水害事件。相较于全国,该区域的复杂煤矿和极复杂煤矿的比例相对较低,约为1.5%。总之,该地区的自然环境较为恶劣,因此在煤矿的开采过程中需要重视保水和节水问题。

2.4 晚侏罗早白垩纪裂隙区

晚侏罗早白垩纪裂隙区主要分布在内蒙、辽、吉、黑四省区,该区域共有约1788个煤矿。其中,东北地区的辽、吉、黑三省区约有1000个煤矿,年产煤量达到34389万吨,总占比达9.78%。此外,该区域还有120多个复杂型和极复杂型煤矿,占全国总数的5.09%。由于处于晚侏罗早白垩纪裂隙带,该区域的煤矿受地质条件影响较为明显,加之老空水、地表水对矿井作业的威胁,矿井地下水害频繁发生^[4]。黑龙江煤矿是该区域最典型的矿区之一,老空透水事故屡次发生。受季节性降水的影响,矿井区域地表水会富集,对地下第四系松散层水的成水条件构成巨大威胁,正常涌水量和最大涌水量可达8.9077万立方米每小时。为了应对这种情况,约有591个煤矿设有专门的治水机构和防水人员。此外,1000多名专业持证探放水工也保证了煤矿地下矿井在夏季的作业安全。

3 生产煤矿基本情况

本文所述生产煤矿(以下简称“该矿”)地处国家规划的“陕北侏罗纪煤田榆横矿区”,矿场将采取斜井开发方法进行开发,设计产能容量为三百万吨/日,矿场将开发侏罗系延安组的三座煤层,煤层开采斜率为 $< 1^\circ$,最大降深范围为九点五m/km。煤层的基底部分出现了一些相对宽缓的波形起伏,变化范围相对较小,一般埋深约130~四百五十m,厚约2.5~4.0m,平均三点三m。

4 煤矿地质类型划分

4.1 地质构造复杂程度

该矿含煤地层沿走向、倾向的产状变化不大,巷道掘进过程中未发现断层,揭露煤层顶板有个别“穿刺”现象,为煤层在沉积过程中顶部遭上部基岩小范围剥蚀,造成顶板岩层填充于煤层之中,仅局部地段出现,且分布范围小,在地震勘探中发现3个断点,没有岩浆岩侵入和喷出行为,未涉及采区工作面合理分配和采煤作业面的持续推进。因此,该矿的复杂程度即为最简单构造^[5]。

4.2 煤层稳定程度

根据《煤矿地质工作规定》煤层稳定程度分为:简单、中等、复杂和极复杂四类。由以往地质工作可知该矿3号煤层为全区可采的稳定型中厚煤层。

该矿稳定煤层和较稳定煤层资源量总和占全矿井总资源量的92%,该矿煤层稳定程度类型属于简单。

4.3 瓦斯地质

根据收集以往提交的《矿井瓦斯等级鉴定报告》,煤矿瓦斯绝对涌出量为 $1.63\text{m}^3/\text{min}$ 平均相对涌出量 $0.25\text{m}^3/\text{t}$;采掘工作面最高瓦斯涌出量 $0.32\text{m}^3/\text{min}$,掘进工作面最高瓦斯涌出量为 $0.06\text{m}^3/\text{min}$;煤矿二氧化碳绝对涌出量为 $4.89\text{m}^3/\text{min}$ 相对涌出量 $0.25\text{m}^3/\text{t}$ 。依据井工煤矿地质类型划分标准:

煤层瓦斯含量 $< 4\text{m}^3/\text{t}$,属于简单类型;

$4\text{m}^3/\text{t} \leq$ 煤层瓦斯含量 $< 8\text{m}^3/\text{t}$,属于中等类型;

煤层瓦斯含量 $\geq 8\text{m}^3/\text{t}$,属于复杂类型;

煤与瓦斯突出煤矿或参照煤与瓦斯突出煤矿设计的矿山,是极复杂的。

该矿瓦斯含量为 $0.25\text{m}^3/\text{t}$, $< 4\text{m}^3/\text{t}$,应划分为简单类型。

4.4 水文地质

根据《煤矿防治水细则》中的矿山水文及地质条件类型划分标准,按划分依据就高不就低原则的原则,在该矿开采三号煤层的矿山水文地质类型属于“中等”类(表1-1)。

表1-1 各指标类型划分表

分类依据		评价	类别
受采掘破坏或影响的含水层	含水层性质及补给条件	直接充水含水层是延安组第四段及直罗组裂隙承压含水层。在区域上, 含水层补给条件一般。	中等
	单位涌水量 q (L/s.m)	主要充水含水层富水性弱。	简单
矿井及周边老空水分布状况		存在老空区积水, 积水位置、范围、积水量清楚	中等
矿井涌水量 (m^3/h)	年平均Q1 年最大Q2	Q1 = 268.52 m^3/h ; Q2 = 322.22 m^3/h	中等
突水量Q3 (m^3/h)		无	简单
开采受水害影响程度		采掘工程受水害影响, 但不威胁矿井安全	中等
防治水工作难易程度		防治水工作简单或易于进行	中等
综合		两项简单, 五项中等	中等

4.5 工程地质

该矿地形地貌与地质结构相对简单, 地层岩性也较简单, 岩体构造多为厚层状富锂, 岩体各向异性, 最大抗压一般为20~40MPa, 属中硬为主的层状土体矿床。为以中硬为主的层状富锂混凝土体矿床。主采的三号煤层顶板多为中等冒落到较难冒落顶板, 由于安全性较高, 所以发生矿井工程地质事故的概率较小。工程地质条件为简单型^[6]。

综上所述, 该矿其他开采地质条件类型属简单。

4.6 综合评定

矿区含煤岩层产状的走向、倾斜程度的产状变动不大, 断面变化稀少, 也没有岩浆岩侵入和喷出行为, 不干扰开采区工作面合理的和采掘作业面的的不断推移, 地质结构复杂程度均属单一的; 该矿的稳定煤层与较稳定煤层资源量总和占整个矿山总资源量的百分之九十二, 煤层稳定程度属于简单类型; 该矿各煤层瓦斯含量低, 瓦斯鉴定结果3号煤层瓦斯相对涌出量0.25 m^3/t 。含量小于4 m^3/t , 瓦斯类型属于简单类型; 依据《煤矿防治水细则》划分依据, 确定该矿水文地质类型属于中等类型。

结语

今后地质工作建议如下:

①在巷道掘进施工及工作面生产时, 特别靠近老采

空区及沟谷河流区, 应当, 必须贯彻“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的工作策略, 并根据《煤矿防治水细则》进行超前性探, 做得好的作业; ②除封闭不良钻孔外, 虽然由勘察单位提交的钻孔封孔质量报告书, 表明在煤矿内每个钻孔封孔的质量都不错, 但由于封孔时间较长, 近几年来因受地壳运动影响, 为避免钻头发生变化而突水, 所以当开采工作面临近时这些钻头就实施了超前地探水, 在确认钻头为有山无水的前提下再展开施工, 以确保矿山安全生产。

参考文献

- [1] 国家安全监管总局、国家煤矿安监局 安监总煤调[M]北京 2013;
- [2] 陕西省陕北侏罗纪煤田榆横矿区魏墙井田勘探报告[R], 西安地质矿产勘查开发院, 2013。
- [3] 王万金. 矿区水文地质类型划分与特征分析[J]. 世界有色金属, 2017 (09): 137-138.
- [4] 刘岩磊, 张雪娟, 罗丽. 中国煤矿水文地质类型划分与特征分析[J]. 工程技术研究, 2017 (07): 255-256.
- [5] 李勋千, 任素贞. 我国煤矿井水文地质类型划分研究[J]. 煤炭学报, 1992, (2): 89-96.
- [6] 关钢, 何艳绿, 欧阳福. 浅谈如何完善矿井水文地质类型划分[J]. 江西煤炭科技, 2011,