

桃园矿底板灰岩突水因素分析

刘艳玲

(淮北矿业集团 桃园煤矿, 安徽 宿州 234116)

摘 要:在桃园矿抽水试验资料及观测太灰水位变化情况的基础上,分析了底板灰岩水突水的影响因素,结合矿井水文地质条件,分区域计算出不同标高的突水系数,提出了底板灰岩水的防治措施。

关键词:底板;灰岩;突水系数

中图分类号:P641

文献标识码:A

文章编号:1008-8725(2009)04-0186-02

Factor Analysis of Ledger Wall Coalcareous Rock Flooding in Taoyuan Coal Mine

LIU Yan - ling

(Taoyuan Coal Mine, Huaibei Mining Industry Group, Suzhou 234116, China)

Abstract: In bailing experiment material and in observation too buck shift situation foundation of Tao Yuan coal mine, has analyzed the ledger wall calcareous rock water flooding influencing factor, the union mine pit hydro-geological conditions, divides the region to calculate the different elevation the flooding coefficient, proposed the ledger wall calcareous rock water prevention measure.

Key words: ledger wall; calcareous rock; flooding coefficient

0 概况

桃园煤矿位于安徽省宿州市埇桥区北杨寨乡境内,1995年正式投产,矿井生产能力160万t/a,主采煤层有52、72、82和10煤4层,10煤层位于山西组中部,距太原群灰岩50~60m,开采10煤层时,底板灰岩水量威胁安全开采的主要因素。

1 灰岩含水层

1.1 石炭系太原组

太原组上距10煤底板55~72m,厚135m,为海陆交互相,太灰由11层灰岩与泥岩、粉砂岩及煤线相间组成,单层厚度0.44~21.9m,累计厚度65m,其中3、4、5和11灰厚度占总厚度的50%,含水层以溶洞隙富水为特征,具有不均匀性和各向异性。浅部露头区裂隙溶洞发育,含水丰富;最上部的1~4灰处于浅部露头带,水动力条件较好,岩溶发育,对二迭系煤层有一定威胁。太灰上距山西组底部主采煤层之间有30~70m左右的泥岩和砂页岩层,在正常情况下为有效隔水层,使太灰含水层对矿坑充水不会有影响,但在有构造破坏时,1~4灰可对10煤层开采构成直接充水水源。太灰岩溶裂隙发育具有不均一性,因此富水性也不均一。其中1灰~4灰处于浅部露头带,岩溶裂隙发育,含水丰富,且水动力条件较好,因此在开采10煤层时,是其主要的补给水源之一。

精查勘探施工发现浅部的构14、补1₂、补6₂、8₃及补10₁5个孔以及2006年施工的06观1孔均在此层位漏水。据8₃孔对太灰抽水试验, $s=5.44\sim13.49\text{m}$, $q=1.924\sim1.189\text{L/s}\cdot\text{m}$, $k=1.74\sim1.18\text{m/d}$,静止水位标高为22.70m,水质类型SO₄-Ca·Na型,矿化度2.45g/L。该矿现有太灰水位长期观测孔4个,其中95观1和97观1,观测层位为1~4灰,98观₂和98观₃观测层层位为5~11灰。上述4孔太灰水位标高变化情况见图1、图2。

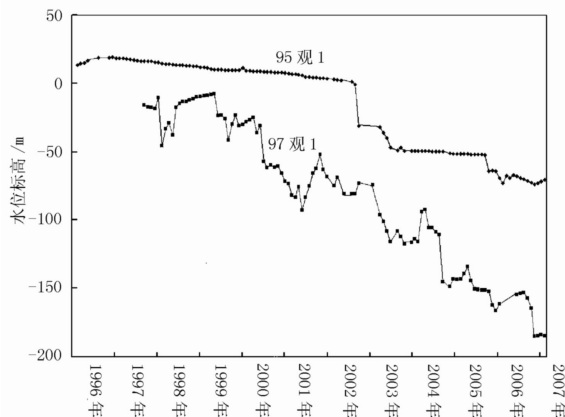


图1 太原组1-4灰水位变化曲线图

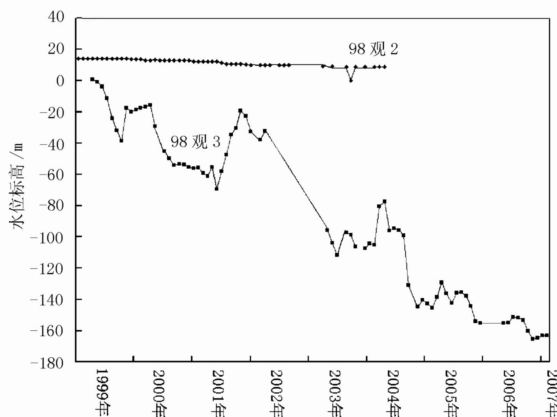


图2 太原组5-4灰水位变化曲线图

1.2 奥陶系

奥陶系灰岩顶面距10煤底板195m,为深灰色隐晶~细晶灰岩,质纯,形成后抬升遭受不同程度的风化剥蚀,溶隙、裂隙发育。奥灰含水层厚度大,富水性强,特别是矿井北部受背斜的影响,奥灰露头重复,补给充分,受F2断层影响,奥灰与煤层直接接触,98观2孔抽水资料 $q=1.59\text{L/S}\cdot\text{m}$, $K=1.92\text{m/d}$,水位标高为-9.92m,水质为SO₄-Cl-Ca·Na型。

2 影响底板突水的因素

2.1 构造

构造发育部位往往是岩体强度薄弱地段,是底板突水的突破口,(如断层带附近、断层交叉处、断层尖灭处以及向背斜轴部等),断裂的存在是导致底板破坏程度增加的因素,从开采情况看,10煤中发育落差不等、性质不同的断层为底板突水创造了必要条件。

2.2 岩性

岩性是底板突水的内因因素之一,不同的岩性组合其隔水能力是不同的,该矿井10煤底板隔水层为一套海陆交互相岩石,上部为砂泥岩互层,下部为粉砂岩和泥岩,上部易受采矿活动破坏,下部抗压强度相对较低,在高压作用下易发生底板突水。

2.3 厚度

底板隔水层厚度越大,越不容易发生突水,底板厚度为高压含水层的突破口。

2.4 含水层突水水压

含水层突水水压的大小,是突水的外界因素。含水层的水压随着埋藏深度增加而增大,该矿井太灰水位目前在11.6m左右。

2.5 开采技术条件

突水与采矿技术条件有关,如控顶距、工作面推进度、采煤方法、顶板管理方法等,对底板突水的影响都是不可忽视的因素,工作面控顶距越大,底板突水的可能性也越大,工作面推

收稿日期:2008-10-30;修订日期:2009-02-17

作者简介:刘艳玲(1970-),女,安徽灵璧人,地质工程师,1994年毕业于山东矿业学院,获工学学士学位,现在淮北矿业集团公司桃园矿从事地质及资源管理工作,Tel:0561-4927427,E-mail:yan9378@sina.com。

防治煤炭自燃发火技术初探

张尚武

(鹤岗矿业集团, 黑龙江 鹤岗 154100)

摘要:文章简单介绍了煤炭自燃发火的现象与形成过程、自燃火灾的特点及其危害,各种防灭火措施在实际应用中的改进和完善,和当前预防煤矿自燃发火的技术方法及最新进展。

关键词:自燃发火; 防治技术

中图分类号:TD75

文献标识码:B

文章编号:1008 - 8725(2009)04 - 0187 - 02

Talking About Technology of Coal Spontaneous Combustion

ZHANG Shang - wu

(Hegang Mining Industry Group, Hegang 154100, China)

Abstract: The article simply introduced the phenomenon and process of coal spontaneous combustion, the characteristic and hazard of coal spontaneous combustion, and the latest developments of prevent spontaneous combustion, various kinds of measures to prevent the coal spontaneous combustion have being improved and perfected, the technology means to prevent the coal spontaneous combustion or evolution evolution at today's.

Key words: coal spontaneous combustion; technology of prevention

0 前言

煤炭自燃是自然界存在的一种客观现象,这种现象一直伴随着煤炭开采整个过程。目前,矿井煤层自燃火灾仍然十分严重,尤其是 50% 以上国有重点煤矿存在自燃发火危险,特厚煤层尤为严重。全国每年因煤炭自燃造成的直接和间接经济损失近百亿元。进入 20 世纪 90 年代后,由于特厚煤层综采放顶煤高产高效技术的推广,使得矿井煤层自燃火灾频繁出现。煤层自燃成为制约煤矿科技进步得主要障碍之一。因此,煤炭自燃火灾的防治必须先对其自燃的原因和过程进行深入地了解,然后根据煤炭自燃特性研究可能的防治对策。

1 煤炭自燃火灾的发生

煤炭自燃发火是指有自燃倾向性的煤层在开采过程中与空气接触,发生氧化,产生热量使其温度升高,出现明火、烟雾、煤油味以及超过矿井自燃发火临界指标浓度的有毒有害气体。因此,煤的氧化放热是热量自发产生的根源之一,也是引起煤炭自燃发火的根本原因之一。煤氧自发地复合放出热量,该热量在一定的蓄热条件下被积聚起来,当热量的积聚能够满足煤自燃过程发展的需要时,煤体温度不断上升,最终导致自燃。实际条件下,煤氧复合放热量与煤体表面活性结构的种类、数量、煤体的温度、氧气浓度等因素有关。煤与氧作用放出热量引起煤温升高,煤温升高则煤的氧化活性增强,煤氧化反应速度加快,放热强度增大。煤氧复合作用只有有氧气存在就能进行,氧浓度大小只影响煤氧复合速率的大小。煤炭自燃过程是煤氧化放热与环境散热这对矛盾运动发展的过程,当煤氧化放热

速率大于散热速率时煤温上升,煤温上升又引起氧化放热速率增大,所以煤炭自燃是一个复杂的自加热过程。

2 自燃火灾的特点及其危害

自燃火灾的特点:它是发生具有一个或长或短的过程,而且有预兆,能够早期发现;但火源隐蔽,往往发生在人们难以进入的采空区或不能进入的煤柱内,要想找到真正的火源确非易事,因此不能及时扑灭,以致有的自燃火灾可以持续数月、数年、数十年而不灭,燃烧的范围逐渐扩大,烧毁大量的煤炭资源,冻结大量的开拓煤量和设备。

矿井火灾的危害主要是发生、发展期间产生大量的有毒有害气体。煤炭燃烧会产生 CO、CO₂、SO₂、烟尘。另外,井下常用的坑木、橡胶制品、聚氯乙烯制品在燃烧时也会产生大量的 CO 和醇类、醛类以及其他复杂的有机化合物。这些有毒有害气体和物质随风扩散,有时可能波及到其他区域甚至全矿,从而伤害井下人员。据统计,在矿井火灾事故中遇难的人员 95% 以上是因烟雾中毒牺牲。

3 自燃火灾的预防与扑灭

矿井火灾的预防与扑灭,预防是防治火灾工作的重点,要针对火源可能产生的条件与环境、火源的特点与性质制定可行的灭火技术措施,以防火灾的发生。灭火是防治火灾的核心内容,其目标是采取正确的灭火手段与技术将火灾迅速扑灭,将燃烧物的温度降至燃点以下。

3.1 灌浆防灭火

灌浆防灭火技术是煤矿传统的防灭火方法。20 世纪 50 年代以

进速度越快,底板突水的可能越小,综采比炮采对底板的破坏深度大,突水的可能性也大。

3 底板隔水层有效厚度分析

在采矿活动中,由于煤层被采运出引起了底板应力场的重新分布,影响突水主要反映在对底板的破坏程度和深度上,靠近采场一定范围内岩石产生松动破裂使得有效隔水层厚度相应变小,底板阻水能力下降,受到破坏深度内的岩石,基本上起不到防范作用,反而容易导水,有关文献称之为破坏导水厚度。因此,实际底板隔水层厚度(也称之为有效隔水层厚度)应为底板隔水层总厚度减去底板破坏导水厚度。一些工作面发生的滞后突水现象,多与此有关。

4 突水系数

(此间根据矿井有关资料,分采区计算出 T_s,并列表)

突水系数反映突水可能性的一个重要指标,突水系数与突水含水层的水压及有效隔水层厚度有关,其总公式为

$$T_s = \frac{P}{M + M_p}$$

式中 T_s ——突水系数;
P ——开采深度含水层水压;
M ——隔水层厚度;
M_p ——导水破坏厚度。

根据该矿具体情况,取底板导水破坏厚度 10 m,钻探资料表明,10 煤层至太原组一灰顶板厚度为 50 ~ 60 m,以太灰水长观孔的观测资料为计算起点,由此可计算出开采点太灰含水层的水压值 P,即

$$p = \frac{H+h}{r}$$

式中 H ——开采深度;
h ——太灰水的水位标高;
r ——太灰水比重。

由此,可以计算出不同开采水平太灰水的突水系数,从而判断灰岩突水的可能性。

5 底板的防治

(1) 利用物探和井下钻探查明底板灰岩的富水性,圈定出底板灰岩富水的异常分布区域,查明底板破碎带及裂隙带的分布范围及深度,并预测采煤过程中可能出现的断层、陷落柱等地质异常体。

(2) 针对地查出的异常区域,做进一步探查工作,对可靠异常点,可实施控制放水降压,减小灰岩水压力对底板的破坏。

(3) 采取注浆加固底板等手段,增强底板的隔水能力,以防止底板薄弱地段发生突水。

(4) 加强水文地质观测,定期取样化验分析,掌握各含水层水位动态。加强排水工作,一旦发生突水,能及时排掉,避免造成淹井淹面。

(5) 一旦发生突水,要及时分析突水水源,有针对性地对突水道进行快速注浆堵水。

参考文献:

[1] 柴登榜. 矿井地质工作手册[M]. 北京:煤炭工业出版社,1984.

(责任编辑 吕瑶)

收稿日期:2008 - 10 - 31;修订日期:2009 - 02 - 17

作者简介:张尚武(1968 -),男,黑龙江鹤岗人,工程师,毕业于抚顺煤炭工业学校,现任鹤岗矿业集团安监局通风地测处副主任工程师,Tel:13846860817。