

水文动态观测系统在矿井防治水中的应用

鲁西矿业有限公司 林雪礼 赵兴良 徐小良

摘 要 鲁西煤矿为及时了解矿井水文动态情况,安装了水文动态观测系统,分为井上、井下部分,及时掌握地面钻孔水位情况和井下几处流量,确保及时掌握水文情况,起到预防水害的作用,确保了煤矿的安全生产。

关键词 水文 动态观测 防治水

我国有相当一部分矿区受地下水威胁比较严重,在煤炭采掘过程中经常受到水灾的困扰,尤其是随着煤炭开采量不断增加,开采层位愈来愈深,时常发生矿井突水事件,给人民生命财产带来严重损失。因此各矿区对地下水的监测历来都十分重视,曾经采用各种各样的监测方法,但都在不同程度上存在这样那样的缺陷,随着传感器技术和数据通讯技术的发展,一个精度更高、实时性更强、运行更可靠、自动化程度更高,能够连续长期测量并利用计算机分析、辅助决策的,适用各种不同环境的水压水位观测系统,对于及时处理水害,保障煤矿的正常安全生产具有重要的现实意义。

1 水文多参数遥测系统在煤炭行业使用情况

我国煤炭行业由于煤田赋存条件的不同,矿井水害成为煤矿开采的重大安全隐患和唯一制约因素。为了预防水害的发生,对开采层位地下水位(水压)的长期观测是这些煤矿目前普遍采用的手段之一。对水位(水压)的观测通常采用两种方法,一是在地面建立水文长观孔,安装水位自动记录仪器或远程遥测监测分站进行长期观测。二是在井下安装水压自动记录仪器进行长期观测。第二种方式在放水实验时使用较多。也有将两种方式结合起来使用,以达到最佳的观测效果。山东、安徽、河北、山西、河南、四川、江西、江苏、陕西等地的煤矿企业都已采用利用仪器进行长期观测的先进手段进行地下水位的监测。

2 鲁西煤矿水文地质概况

鲁西矿业有限公司设计年生产能力45万t,核定生产能力90万t,主要开采山西组2、3煤层及太原组16、17煤层。3煤层顶底板砂岩含水层(段)是开采2、3煤层的主要直接充水含水层,三灰岩溶裂隙含水层是主要的间接充水含水层,十下灰和十一灰是16、17煤开采时的直接充水含水层。上煤组开采时,煤矿属以砂岩裂隙充水为主的水文地质条件简单型矿床。下煤组开采时,属以岩溶充水为主的水文地质条件中等~复杂型矿床。

(1)主要含水层有:第四系第一、第二、第三含水层、侏罗系砂砾岩裂隙含水层、煤系风氧化带含水层、山西组3煤顶底板砂岩裂隙含水层、太原组三灰、十下灰岩岩溶裂隙承压含水层、奥陶系石灰岩岩溶裂隙承压含水层。

(2)井田内可采煤层有山西组3上、3下煤层及太原组16、17煤层。3煤层的直接充水含水层为其顶、底板砂岩裂隙含水层。山西组3上、3下煤层的水文地质类型为二类一型(以裂隙含水层为主,水文地质条件简单)。

(3)依据原煤炭工业部1984年5月颁发的《矿井水文地质规程》(试行)第二章第四条之规定和分类标准,鲁西煤矿开采山西组3煤层时属“水文地质条件简单类型矿井”,开采太原组16、17煤层时属“水文地质条件中等偏复杂类型矿井”。

(3)16、17煤层与太原组三灰、十下灰、奥灰由于受断层影响,在局部地段有可能间距变小或对口接触,可能构成矿井充水水源的一部分。

为了有效防治水害,实现对水害的检测与监控,及时掌握矿井水文地质的变化,同时能够分析水文地质条件的变化情

口朝向煤壁,出浆口大小尽量沿浆液流向逐渐减小。工作面敷设下一路注浆管时开始送浆。要保证浆液能覆盖采空区,灌浆不仅可以带走热量,而且对裂隙处起着充填封闭作用。

3.6 对沿空送巷开门点重点处理

分层开采工作面两巷掘进期间要对分层停采线实施浅孔钻注水泥浆,以包裹停采线遗煤,以防在掘进期间形成供氧自热环境。

3.7 无论生产接续多么紧张,都要尽量避免前采后掘和采后即掘

前采后掘会加剧采空区漏风供氧强度,促成遗煤自燃。采后即掘也不可取,采空区域没有一个充分冷却压实的过程就紧跟下分层掘进,无疑为采空区提供了一个连续供氧的环境,在生产接续安排上必须杜绝。

4 小结

破碎煤体的存在以及与氧气接触是不可避免的,但是如能减少破碎煤体的存在并缩短其蓄热时间,采区均压使采空区内空气不流动,自然发火的几率将会大大降低。对集约型生产矿井若一个工作面受影响,对于全矿来说造成的损失将是难以估量的。针对分层开采上、下分层的相互连通,采空区漏风规律复杂,给矿井的安全生产带来很大的安全隐患。为了保障矿井的安全生产,研究厚煤层分层无煤柱开采综合防灭火技术十分必要。只有掌握了厚煤层分层开采漏风规律及防火防治重点区域,矿井防灭火工作才有了坚实的基础。

作者简介

王志扬男,1971年生,安徽省太湖人。1996年7月毕业于华北矿业高等专科学校,现任山东省兖州大统矿业有限公司副总工程师,主要从事矿山通风与安全技术管理工作,发表论文7篇。

(收稿日期 2009-5-21)

况,掌握规律。达到防治水安全示范矿井。因此,及时建立了矿井水文动态观测系统。

3 水文动态观测系统介绍

XY-II 系列水位水压监测系统可以对液位、液压、温度、流量等水文参数进行实时遥测,配接不同的微机处理软件便可构成不同的观测系统。是利用传感器技术和数据通讯技术建立起来的一个精度更高、实时性更强、运行更可靠、自动化程度更高,能够连续长期测量并利用计算机分析、辅助决策的,适用各种不同环境的水压水位观测系统,

3.1 水文动态观测系统具体内容如下:

(1)基层主站包括:①系统主机系统②激光打印机③数据处理软件系统④GSM网络数据通讯设备 XY-II。

(2)地面水文(水位、水温)无线遥测自动记录混合分站包括:①XY-II(Y)多功能监测仪,②水位、温度传感器及电缆,③高可靠性直流电源或锂电池组,④GSM网络数据通讯设备(内置),⑤野外防盗保护罩。

(3)井下明渠流量有线遥测自动记录混合分站包括:①XY-II(L)多功能监测仪,②水位、流量传感器一套,③数据通讯设备(内置)。

3.2 我矿采用水文观测系统有以下特点:

(1)适用面广,不仅适用于地面长观孔的监测,而且适用于井下压力、流量的监测。不仅适用于日常观测,而且适用于抽放水实验、矿井涌水量自动监测。

(2)集成化数据处理,主站数据处理系统实现了集成化,既可处理遥测数据,也可处理自动记录数据、明渠流量测量数据、压力流量动态监测数据。

(3)可靠性高,采用大规模集成电路,高可靠性稳压电源,保证了系统无人值守下的可靠运行,井上采用 GSM 网络进行数据传输,不受距离的限制,凡有手机信号的地方,都能够进行数据传输。

(4)分站具有独立性和兼容性。分站可以显示及参数设置,可以现场对分站的参数进行设置,并且显示实测数据,独立工作而无须其它辅助设备。分站将水位水温遥测仪和水位水温自动记录仪融于一身,在遥测失效时,也可以将数据自动记录。

(5)软件具有循环检测、单点追踪、定时检测等各种检测手段,提供数据的查、改、删等编辑功能,图形处理、报表处理等分析手段,且具有水位超限报警、传感器出水面报警等系统安全运行报警功能。

4 水文动态观测系统的布置与使用

4.1 地面水文观测点

根据我矿实际情况,经分析决定对地面 4 处水文观测孔进行安装:B7-1 钻孔观测奥灰水文观测孔,6'-2 钻孔观测十下灰水文观测孔,5'-3 钻孔观测十四灰水文观测孔,5'-1 钻孔观测第四系第三含水层水文观测孔。

其中十下灰水位的变化直接涉及到我矿下组煤十下灰水的治理,水位水压观测系统可以每天发送数据,节省了人力物力,及时提供数据资料以供分析。

4.2 井下水文观测点

根据系统特点,通过对我矿井下排水系统进行了认真分

析,我矿井下部分可配备一个主站及四个分站。四个分站分别为:1# 明渠流量仪安装到中央水仓入口,用于监测全部下组煤的排水量,2# 明渠流量仪安装到-300 轨道大巷,用于观测监测辅助采区和北大巷的涌水量,3# 明渠流量仪安装到水处理硐室入口,用于监测除下组煤以外的矿井涌水量,4# 明渠流量仪安装到在下组煤行人通道,用于监测下组煤回风、胶带的排出水量。分站系统通过布设在井下中央水仓入水口及主要水沟内的分站(传感器)收集水文信息,包括水流速度、水流截面及水沟底的淤泥情况等,所收集的信息能够准确判断通过水沟内的涌水量。以上数据信息通过煤矿安全监测系统的通讯线路将采集的流量、压力、温度等数据传送到地面煤矿安全监测系统主站,再通过企业内部网(intranet)将数据传送到水文多参数遥测系统主站,在地面主机通过专门的软件实现数据的存储,并可以随时查阅、调取各分站的水文信息。

这样就整体实现了:①将各种防治水的因素和参数,完全集中到一个统一的数据库之中,实现数据的统一管理。②定时测量,间隔时间 1 分钟~24 小时可以任意设置。③具有初步的分析功能,显示井上井下各个地点的变化数据,可以自动绘制变化曲线。④可以根据需要自动打印有关的报表和曲线。⑤具有矿井水位、水量超限自动报警功能,出现异常立即报警。⑥具有远程网络管理功能。⑦该系统与我矿现有的 KJ95 监控系统完全兼容,实现了在联网的任意一台电脑上进行监测。

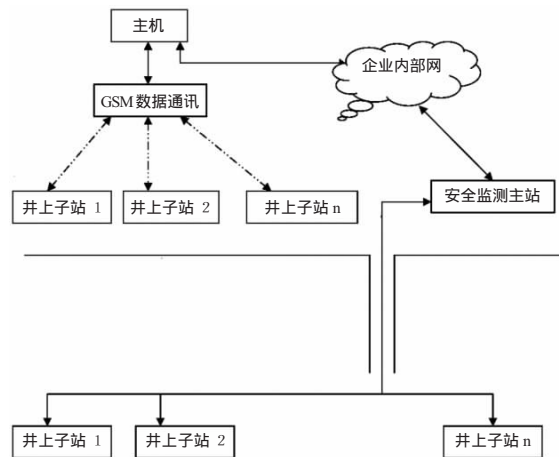


图1 井上井下水文多参数遥测系统布置构造图

5 结束语

矿井动态水文观测系统是煤矿安全监控系统的重要组成部分,是监测矿井水文条件变化的主要手段,是煤矿生产系统的辅助设施,通过矿井水文动态观测系统的使用,大大提高了矿井防治水害方面的科技含量。实现了水情实时监测预报,对矿井各处水文水量情况有了动态掌握,在预防矿井水害确保矿井安全方面起到重要作用。

作者简介

林雪礼,男,35岁,汉族,山东栖霞人,1997年7月毕业于山东矿业学院采矿工程系,工程师,现任山东省鲁西煤矿生计科副科长,发表论文多篇。

(收稿日期 2009-5-19)