3.3.1 中建模方法分别分析对应方向上地层坍塌压力和破裂压力随井斜角的变化规律。分别研究 0°、30°、60°、90°不同井斜角下井壁稳定问题,得出各种方位、井斜下对应井眼扩大率数据,并绘制相应钻井液液柱压力当量密度与井眼扩大率的关系曲线。(因篇幅关系,各数据表与曲线此处略去)。

4　结论

综合以上有限元分析数据,得到沿不同方位进行钻井作业时煤层坍塌压力和破裂压力随井斜角的变化规律,得出煤层井壁稳定的平均变化规律。

(1)沿最大水平地应力方向钻井,在不同的井斜角条件下,随着井斜角的增加,井眼破裂压力逐渐降低,井眼坍塌压力逐渐升高,且直井钻进相对最为安全。

(2)沿与最大地应力成 45°方位角钻井,在不同的井斜角条件下,随井斜角的增加,井眼破裂压力逐渐降低,井眼坍塌压力逐渐升高。

(3)沿最小水平地应力方向打井,在不同的井斜角条件下,随井斜角的增加,井眼破裂压力先升高后降低,在井斜角为 30°时达到峰值;井眼坍塌压力先下降后升高,在井斜角为 30°时达到峰值。

(4)只要钻井液密度合适,不同方位角下钻井其井眼均可保持稳定,并不会发生垮塌、漏失两种复杂情况同时出现。但是在方位角为 0°和 45°时随着井斜角的增加,井眼坍塌压力增大,破裂压力减小,安全钻井液密度窗口较小;而沿最小水平地应力方向打井时坍塌压力先减小后增加,破裂压力则是先增加后减小。沿最大水平地应力方向打井,井眼稳定性最差,相同井斜角下的坍塌压力大于沿最小水平地应力方向打井时的坍塌压力。

参考文献:

[1] 申瑞臣,夏焱.煤层气井气体钻井技术发展现状与展望[J].石油钻采工艺,2011,33(3):74-77.

[2] 张卫东,李孟,姜在兴.煤层气井壁坍塌破裂准则研究[J].中国煤层气,2011,8(6):37-41.

[3] 陈江峰.储层伤害——煤层气钻井应注意的问题[J].煤炭技术,1998,(2):18-19.

[4] 陈在君,刘顶运,李登前.煤层垮塌机理分析及钻井液防塌探讨[J].钻井液与完井液,2007,24(4):28-29.

[5] 申瑞臣,屈平,杨恒林.煤层井壁稳定技术研究进展与发展趋势[J].石油钻探技术,2010,38(3):1-7.

[6] 叶建平,范志强.中国煤层气勘探开发利用技术进展[M].北京:地质出版社,2006.

[7] 王宪花,蒋卫东,高颖,等.宁武盆地煤层气勘探现状及试采效果[J].天然气工业,2008,28(3):93-95.

[8] 李文阳,王慎言,赵庆波.中国煤层气勘探与开发[M].江苏徐州:中国矿业大学出版社,2003.

[9] 杜平安,甘娥忠,于亚婷.有限元法-原理、建模及应用[M].北京:国防工业出版社,2004.3-5.

[10] 康国政.大型有限元程序的原理、结构与使用[M].四川成都:西南交通大学出版社,2004.1-4.

第五届“极地地球科学与勘探工程”国际学术研讨会在长春举行

本刊讯　2014 年 5 月 20~21 日,由吉林大学建设工程学院及吉林大学极地研究中心共同举办的第五届“极地地球科学与勘探工程”国际学术研讨会在长春成功举行。建设工程学院院长孙友宏教授主持了开幕式,吉林大学党委副书记兼副校长韩晓峰教授出席并致欢迎辞,吉林大学极地研究中心主任、国家“千人教授”Pavel Talalay 教授主持了学术会议。

本次研讨会历时 2 天,共有 50 多位来自俄罗斯、英国、法国、丹麦和中国国家海洋局,中国极地研究中心,中国地质科学院地质力学研究所,勘探技术研所和北京探矿工程研究所,中科院兰州寒区旱区环境与工程研究所,中国气象科学研究院,中国科学院国家天文台南京天文光学技术研究所,杭州电子科技大学及吉林大学等单位从事极地研究的科学家及学者注册参会,收到 35 篇会议论文摘要,26 位专家学者在大会上进行了学术交流。丹麦哥本哈根大学 Anders Svensson 教授的学术报告《Greenland ice cores records: update and perspectives》,英国南极调查局 Keith Makinson 教授的学术报告《BAS hot water drills large and small: current designs, drilling methods, and future challenges》,俄罗斯圣彼得堡极地海洋地质调查科考队 Sergey Popov 教授的学术报告《Sixty years of Russian remote sensing investigations in Antarctica》,以及法国国家地球物理及环境科学研究中心 Olivier Alemany 教授的学术报告《French ice equipment: A review》,吉林大学 Pavel Talalay 教授的《Exploration of Gamburtsev Subglacial Mountains, East Antarctica: Background and Plans for the Near Future》报告和孙友宏教授的《Development and application of the Crust-1 continental scientific drilling rig》的报告受到会议代表的广泛关注。

会议还针对极地热水钻技术开展了专题研讨,与会专家高度关注中国热水钻技术,并对中国热水钻机系统的关键设备参数及热水钻进工艺提出了宝贵的意见。

“极地地球科学与勘探工程”国际学术研讨会由吉林大学建设工程学院创办,自 2010 年举行首次会议以来,每年举办一次,共举办了 5 次。每次会议全面梳理世界各国极地地球科学与勘探技术的最新研究进展和取得的研究成果,深入探讨未来极地科学研究战略。

(**吉林大学极地研究中心**　供稿)