

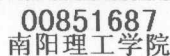
中国煤炭学会矿井地质专业委员会2010年学术论坛论文集

现代矿井地质 技术及发展

张明旭 李 伟 主编

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press



现代矿井地质技术及发展

主 编	张明旭	李 伟	
副主编	彭苏萍	李恒堂	魏振岱
	赵 伟	范景坤	陈 萍
	吴基文	赵志根	

吴基文 赵志根



中国矿业大学出版社

内 容 提 要

随着现代科学技术的快速发展,现代化的新理念、新工艺和新技术不断渗透到煤炭科学技术领域,并具体应用到矿井地质工作的实践中,有力地促进了煤炭生产和煤矿安全的快速和健康发展。本论文集是我国广大矿井地质与煤田地质工作者对现代矿井地质技术的应用与发展状况的总结,主要内容包括现代矿井地质工作方法,现代矿井地质技术研究、应用与发展,矿井地质理论研究与应用等。

本论文集内容丰富,理论联系实际,兼具科学性和实用性,具有较高的学术水平和应用价值,可供煤炭地质行业广大工程技术人员和高等院校师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代矿井地质技术及发展/张明旭,李伟主编. — 北京:中国矿业大学出版社,2010.8
ISBN 978 - 7 - 5646 - 0726 - 5

I. ①现… II. ①张…②李… III. ①煤矿—矿井—
矿山地质 IV. ①TD163

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 146546 号

书 名 现代矿井地质技术及发展

主 编 张明旭 李 伟

责任编辑 潘俊成 王美柱

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 33.75 字数 886 千字

版次印次 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

定 价 198.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)



中国煤炭学会矿井地质专业委员会 2010 年学术论坛

主办单位 中国煤炭学会矿井地质专业委员会

承办单位 淮北矿业(集团)有限责任公司

安徽理工大学

中国煤炭学会矿井地质专业委员会 2010 年学术论坛论文集编委会

主 编 张明旭 李 伟

副主编 彭苏萍 李恒堂 魏振岱 赵 伟

范景坤 陈 萍 吴基文 赵志根

编委会 (按姓氏笔划排名)

王 一	王 联	王传林	刘盛东	汤友谊
汤振清	吴钦宝	吴基文	吴燕清	宋恩春
张朱亚	张明旭	李恒堂	李增学	沈少川
陈忠胜	官云章	范景坤	郑高升	柏立田
赵 伟	赵开全	赵志根	徐 翀	高荣斌
崔洪庆	曹代勇	阎志义	隋旺华	黄 和
彭苏萍	程建远	魏久传	魏振岱	李 伟
陈 萍	管恩太	刘桂建	金吕锋	关英斌

前 言

矿井地质编

随着现代科学技术的快速发展,现代化的新理念、新工艺和新技术不断渗透到煤炭科学技术领域,并具体应用到矿井地质工作的实践中,有力地促进了煤炭生产和煤矿安全的快速和健康发展。总结现代矿井地质技术的发展状况,展望矿井地质技术的发展趋势,是一项十分重要、十分有意义的工作。为此,本次学术论坛以“现代矿井地质技术及发展”为主题,为全国广大煤田地质勘探和矿井地质工作者提供一次交流机会。

中国煤炭学会矿井地质专业委员会 2010 年学术论坛由中国煤炭学会矿井地质专业委员会主办,淮北矿业(集团)有限责任公司、安徽理工大学承办,于 2010 年 8 月 8 日至 12 日在上海市隆重召开。本次论坛共收到论文 129 篇,经专家评审,论文集录用 111 篇,并由中国矿业大学出版社出版。本论文集涉及五个方面的研究内容,分为矿井地质、矿井水文地质、矿井工程地质、矿井瓦斯地质、资源和环境五编。其中,部分论文为国家重点基础研究发展计划(973)、国家自然科学基金项目以及省部级基金项目的研究成果,代表我国近年来该领域的最高学术水平,具有较大的实用价值。

感谢淮北矿业(集团)有限责任公司为筹备开好这次会议所付出的辛勤劳动和在经费上给予的大力支持!感谢中国矿业大学出版社和安徽理工大学为本论文集的出版付出的辛勤劳动!

由于论文数量较多、内容较广,编审时间短,无充裕时间与作者逐一校对修改,不足之处在所难免,恳请广大读者谅解并予以批评指正!

最后,对论文集的所有作者和全体与会代表对本次会议的支持和协助表示衷心感谢!

矿井水文地质编

中国煤炭学会矿井地质专业委员会

2010 年学术论坛论文集编辑委员会

2010 年 7 月 20 日

目次

矿井地质编

淮北矿区复杂地质条件矿井综合补充地质勘探工作初探	李伟, 范景坤 (3)
黑龙江鹤岗矿区峻德矿地质构造复杂性评价	曹代勇, 张品刚, 朱利岗, 等 (8)
提高矿井资源回采率的研究与实践	范景坤, 李伟 (15)
三维地震动态解释技术在恒源煤矿中的应用	谢绍颖, 崔若飞, 李承军, 等 (19)
石嘴山双纪煤田煤质特征对比研究	赵志根, 李昶, 黄文辉, 等 (25)
潘北矿倾斜工作面无线电波透视应用效果分析	施安才, 薄治国, 吴荣新 (29)
三种采煤工作面异常体探测方法讨论	王琦, 谢付军 (33)
张集井田层滑构造在三维地震中的表现特征	张国明, 邱志诚 (40)
淮北临涣矿区煤质特征及变质因素分析	李翔, 陈富勇 (44)
半罗山煤矿 7 号煤层可采性分析及开采前景预测	魏黎明 (48)
关于煤峪口矿 12 号煤 307 盘区 8702 下工作面复杂地质条件弃采煤的再开采分析	李兴军 (53)
济宁三号井田地质构造发育规律研究	马庆福 (57)
矿井深部地质构造浅析	程宗玉 (61)
钱营孜煤矿 3 ₂ 煤层特征研究	冯松宝, 李贤庆, 吴基文 (64)
浅谈煤层古河流冲蚀对矿井的影响及其在采场地质中的应用	袁祁 (69)
谢一矿煤层层滑构造原因初步分析	邓红俭 (71)
朱集井田构造及其控制特征研究	刘春平, 孙明聪 (75)
综采工作面完全隐伏断层的预测	田爱民 (80)
谢桥矿井下二维地震勘探应用	张传照 (82)
钱营孜井田断裂构造特征研究	张郑伟, 徐冰寒, 黄伟, 等 (86)
下石节井田煤层厚度变化成因分析	李光庆 (89)

矿井水文地质编

论突水系数	管恩太 (95)
新集二矿矿井涌水量变化及充水机理初步分析	金吕锋, 王厚柱, 龚世龙, 等 (99)
刘桥一矿高承压水上安全开采地质保障技术	彭龙超, 袁中帮 (104)
我国煤矿防治水技术现状与展望	田千 (109)
基于三维电性体数据的煤矿防治水技术尝试	吴有信, 史福玉, 尹金柱 (113)

承压水上煤层开采水害分析及防治·····	宋先平(122)
朱庄矿Ⅲ628综采工作面底板灰岩水突水机理初探·····	张传龙(125)
潘三矿12528工作面瞬变电磁超前探测应用分析·····	疏义国,杨立新,吴荣新(130)
瞬变电磁场探测深度的数值模拟与分析·····	石显新,闫述,傅君眉(135)
立井井壁快速注浆堵水施工技术·····	王联,汪国祥(139)
沿空掘巷采空区水的探放方法探索·····	张要田,杨从文,王继安(144)
电法超前探测技术在煤矿水文勘查中的应用·····	石学锋(148)
巨厚岩层下煤层顶板水突水机理及防治技术·····	任春辉,李忠凯(152)
刘桥一矿灰岩水控放技术应用实践·····	袁中帮(156)
刘庄煤矿11-2煤层底板砂岩赋水程度定量评价·····	黄伟,张要田,吴基文,等(160)
刘庄煤矿东翼导水陷落柱发育的可能性分析·····	王玲,王继安(165)
刘庄煤矿深部开采11-2煤首采工作面砂岩突水机理分析·····	王继安,杨从文(170)
模糊综合评判模型在灰岩含水层径流强弱研究中的应用·····	王俊,姚多喜,徐亚飞,等(175)
五间房煤田西一井田水文地质特征及矿井涌水量预测·····	石荣亚,孙景武,陈传东,等(180)
谢一矿4252A组煤开采防治水技术·····	胡志华,高兵(185)
新三集矿1、3煤底板灰岩水害防治及可采情况分析·····	赵生贵,付守洪(189)
沿空掘进探放水方法探讨·····	周玉华(193)
综合物探新技术在任楼煤矿防治水工作中的应用·····	赵晶,李论,胡应旭(197)
上部粗砂岩承压含水层综合治理及研究·····	程远东,施建军,李文军(203)
综采放顶煤工作面采空区积水预测及探放技术·····	吴发红(207)
高密度地震映像在煤矿采空区勘查中的应用·····	张德元,催国华(211)
矿井瞬变电磁法在潘二煤矿11223底板巷道超前探测中的应用·····	程锐,郝志超(214)
应用探地雷达探测地下采空区·····	彭鉴(219)
安徽煤矿水文地质环境分析·····	韩东亚(223)
261303面推覆体寒武系下防水岩柱76m开采的研究·····	王云基,陈美娟(227)
袁店煤矿首采区10煤层开采可行性分析·····	赵结君(233)
龙东煤矿奥灰赋水性评价·····	邱国良,刘忠远,吴基文,等(239)
祁东煤矿松散层下7 ₁₃₀ 工作面第Ⅲ块段安全开采评价·····	洪荒,林青,付翔(243)
矿井工程地质编	
陶二矿2#煤层底板破坏规律研究·····	关英斌,李海梅,杨彦利,等(251)
桃园煤矿综采工作面底板采动破坏深度探测研究·····	吴基文,龚世龙,周学斌,等(256)
张集煤矿1煤底板砂岩渗透性测试与评价·····	刘启蒙,徐礼鹏,孙娇娇(261)
基于网络并行电法的综采工作面围岩移动破坏规律观测技术方法研究·····	朱慎刚,赵杰(267)
喀左白塔地区山地地震勘探采集条件与技术对策·····	刘志强,王松,禹凤林,等(273)
地面预注浆工艺在邹庄煤矿风井破碎地层中的应用·····	吴发红(278)
第三系富水砂层条件固砂法立井凿井工艺研究·····	傅国庆(284)

煤矿井下钻机快速稳钻及钻孔快速准确定位实用技术·····	李旭东,王健,邵从明(288)
高密度三维地震勘探在四川复杂山区的应用·····	张德元,陈光明,严震乾(291)
井下钻孔电测法测试技术在济宁二号煤矿 11307 工作面离层裂隙及两带监测中的应用·····	周玉华(297)
童亭煤矿上保护层开采保护范围的计算与验证·····	桑旭东,朵增祥,谢法桐(300)
三维地震勘探在煤矿灾害地质预测中的应用·····	王云(308)
刘庄煤矿 11-2 煤层底板采动破坏数值模拟·····	颜恭彬,吴基文,韩云春(314)
钻孔并行电法探测覆岩破坏在鲍店矿的应用·····	李运江,吴荣新(320)
采动下新庄孜矿 62113 工作面地质预警微震实践·····	周胜键,刘超(325)
芦岭煤矿地应力 AE 法测试及分析·····	韩云春,胡德文,吴基文,等(331)

矿井瓦斯地质编

淮北矿区煤矿区段煤与瓦斯突出危险性预测和防治·····	范景坤(337)
淮北矿区芦岭井田煤层气勘探开发技术研究·····	魏尔林,戚晓东(342)
矿井未开拓区域煤与瓦斯突出预测综合指标研究·····	傅雪海,张馨元,刘正,等(346)
82 采区 72 煤层瓦斯动力地质现象的探究·····	孙尚云(354)
杨柳煤矿瓦斯赋存规律及地质因素探讨·····	张维峰(358)
WebGIS 环境下煤与瓦斯突出区域预测系统开发·····	刘星(361)
不同构造区煤层瓦斯含量与压力动态演化对比研究·····	顾宏星,傅雪海,王可新,等(366)
工作面底抽巷穿层钻孔偏斜规律及预防·····	刘春平,姚志明,李彬,等(370)
龙口矿区瓦斯赋存规律研究·····	王兰健,惠国图(374)
突出煤层掘进过断层防突浅析·····	陈昌敏(378)
科学选择保护层·····	赵斌,王楚光(381)
煤的等温气体吸附实验研究进展·····	付翔,王兴阵(387)
江西东村煤矿地质构造对煤与瓦斯突出的控制作用研究·····	马建龙,赵志根(390)
突出煤层应力集中区安全开采综合治理技术·····	张波(395)
江西青山煤矿主采煤层瓦斯含量影响因素分析·····	陈佳,王松,张明明(399)
江西涌山矿煤与瓦斯突出特征及控制因素分析·····	张明明,陈佳(405)
影响曲江矿井深部 B ₄ 煤层瓦斯含量因素分析·····	汪雄友,李建楼(409)
振动场影响下含瓦斯煤体渗流特性测试系统与实验研究·····	王松,严家平,王光照,等(413)
调整空气负压治理有害气体·····	甘圣丰,姬敏,孙云飞(420)
煤与瓦斯突出机理及无接触预测·····	孙树庭,刘春平(424)

资源与环境编

三维叠前偏移技术及在淮北矿区的应用·····	谢付军,王琦(429)
“Y”形特观在煤田采区三维地震勘探中的应用·····	李林元(435)
长安东大热水井成井工艺探讨与研究·····	胡光琳,俱养社,黑云飞(440)

煤田三维地震勘探技术在建筑物下地质勘查中的应用·····	刘威序,陈亮,陈昕(444)
三维地震资料精细时深转换方法研究·····	张广忠(449)
浅析淮北煤系高岭岩资源特征及开发前景·····	韩玉芹(453)
综放过程中不合理丢煤及其对策·····	刘谛康,刘建平(457)
广平矿区煤中硫成因分析和降硫措施的探讨·····	张庆灼(460)
基于 ArcGIS 对县域人口的迁移研究·····	杨怀涛(464)
矿山地质环境影响评价·····	刘晓庆(467)
矿业城市生态承载力研究·····	牛司平,高良敏,管永(470)
南方 CASS 软件在钱营孜煤矿地形测量中的应用·····	马春秋(476)
潘集沉陷区灌溉水系工程治理·····	王列平,沈思良,严家平,等(480)
石嘴山双纪煤田煤中微量元素特征的对比研究·····	李昶,赵志根,黄文辉(488)
延长小型矿井生产服务年限的途径·····	池文程(493)
运用 Matlab 进行各种地质雷达数据格式的读取和转换·····	杨开珍,单波,李仁海,等(496)
煤田三维地震资料精细解释技术研究·····	李刚(500)
三维地震勘探技术在准格尔煤田应用效果分析·····	杨彦明,董国华,唐汉平,等(507)
三维地震勘探在淮北复杂地区的应用效果·····	刘斌(513)
深部煤层三维地震勘探处理方法与效果·····	李元杰(518)
地下水污染与防治·····	张芹芹,韩云春(524)

矿井地质编

区内岩浆活动较为强烈,侵入时代为燕山早、中期,岩性主要有碱性闪长岩、角闪辉长岩、中性的暗色闪长岩、闪长玢岩、石英闪长岩、脉岩类的斜长辉岩等。主采煤层均有

淮北矿区复杂地质条件矿井综合补充勘探工作初探

李 伟¹ 范景坤²

(1. 淮北矿业集团公司 安徽淮北 235006;

2. 淮北矿业集团地测处 安徽淮北 235006)

摘 要: 选用综合生产补充勘探方法, 完成了复杂地质条件矿井各项生产补充地质任务, 获得了丰富的地质成果, 为矿井的水平延深和采掘接替奠定了可靠的地质基础, 取得了显著的经济、社会和资源效益。

关键词: 复杂; 地质条件; 补充勘探

1 概况

① 目的任务。为经济合理地开发矿井煤炭资源, 进一步查明各煤层深部水平和采区构造复杂程度、煤层赋存情况和开采技术条件, 以保证复杂地质条件矿井生产的正常接替, 及时、经济、合理地开展生产补充勘探十分重要, 现以淮北矿业集团公司海孜煤矿为例进行研究。

② 位置范围。海孜煤矿位于淮北市濉溪县祁集镇, 1987 年 10 月投产, 原设计生产能力为 150 万 t/a, 因地质条件复杂, 1997 年煤炭部核定生产能力为 80 万 t/a。矿区公路可与淮北、涡阳、淮南、宿州相连; 矿井铁路专用线在青芦线的小湖子集配站与濉阜铁路接轨, 交通十分方便。本次补勘的矿井深部水平位于井田北部, 东南以骑路周断层与临涣矿分界, 西以大刘家断层为界, 南至 3 煤层—700 m 水平投影线, 北到 10 煤层—1 200 m 水平投影线。走向长约 11 km, 南北宽约 0.8 km, 面积约 8 km²。

2 井田地质及煤层

2.1 地层

海孜煤矿属于华北地层, 区内地层出露甚少, 多为第四系冲、洪积层覆盖。矿井揭露的地层从老到新有奥陶系、石炭系、二叠系、古近系、新近系和第四系, 地层厚度大于 1 500 m。其中, 山西组含 2 个煤层(组), 10 煤层为主要可采煤层; 下石盒子组为主要含煤段, 含 4~5 个煤层(组), 7₂、8₂ 煤为主要可采煤层; 上石盒子组含 2~3 个煤层(组), 3₂ 煤为主要可采煤层。

2.2 构造

海孜煤矿位于童亭背斜北端, 区内经受多期构造控制, 并经历不同方向构造应力作用, 被大刘家、骑路周、吴坊等断层切割成 2 个大小不同的三角形块段(大井、西部井)。地层走向总体上为一近东西、向北倾斜的单斜构造, 深部为宿北断裂。

2.3 岩浆岩

区内岩浆活动较为强烈, 侵入时代为燕山早、中期, 岩性主要有基性蚀变辉长岩、角闪辉长岩, 中性的暗色闪长岩、闪长玢岩、石英闪长玢岩, 脉岩类的斜长细晶岩等。主采煤层均有

不同程度的岩浆侵入,其中矿井西、中部侵入 5 煤层的赵庙岩体沿地层走向绵延 6.5 km,钻孔揭露最大厚度 169.18 m。2 线以东沿 10 煤层侵入,破坏了煤层结构,使大部分煤层被吞蚀或变质为天然焦。

2.4 煤层

区内主要含煤地层为二叠系下统下石盒子组和山西组,共含煤约 30 层,煤层总厚 14.28 m,可采煤层为 $3_1, 3_2, 7_2, 8_1, 8_2, 10$ 共 6 层,平均累厚 10.23 m。 $3_2, 7_2, 8_2, 10$ 煤为较稳定主采煤层。主采煤层赋存特征如下。

① 3_2 煤层。位于 3_1 煤层下 1~10 m,平均 5.1 m。煤层厚 0.29~2.35 m,平均厚 1.16 m,变异系数为 35%。煤层结构简单,部分见煤点含 1 层夹矸。大部分可采。

② 7_2 煤层。位于下石盒子组下部,上距 3_2 煤层 238~276 m,平均 244.4 m。煤层厚 0~7.17 m,平均厚 2.03 m,变异系数为 66.8%,可采性指数为 85%左右。煤层结构较简单。

③ 8_2 煤层。位于 8_1 煤层下 0~10.6 m,平均 3.1 m。煤层厚 0~8.88 m,平均厚 2.43 m,变异系数为 71.4%,可采性指数为 91%。煤层结构较简单。

④ 10 煤层。位于山西组中部, 8_2 煤层下 63~115 m,平均 84 m。煤层厚 0~7.04 m,平均厚 2.67 m,变异系数为 39.7%,可采性指数为 92%。煤层结构简单,属较稳定煤层。

2.5 煤层对比

① 标志层:3 煤组下的砂岩(K_3), 8_2 煤层下的铝质泥岩(K_2),10 煤层下的砂泥岩互层(页片状砂岩)及太原组顶部第一层灰岩。② 煤岩层间距:煤岩层间距具有相对稳定性,可作煤层对比的重要依据。③ 测井曲线特征:利用各煤岩层不同的物理曲线特征,可以很好地划分出煤、岩层以及煤层的分叉、合并现象。④ 依据煤岩层组合以及化石组合特征进行煤层对比。

2.6 煤类、煤质

① 因受岩浆岩侵入影响,本矿各煤层煤类较齐全,自西向东依次出现了 WY, PM, SM, JM, FM, 1/3JM 和 QM,以 JM 为主,PM, WY, FM 次之。② 各可采煤层总体属中至高灰、低至特低硫、低至特低磷,中等挥发分煤,具中至强黏结性,结焦性较好,原煤发热量一般大于 25.5 MJ/kg,可作为炼焦配煤。

2.7 水文地质及开采技术条件

① 本区含煤地层均被新生界松散层所覆盖,松散层主要由新近系和第四系组成,厚 170.70~250.50 m。按其岩性组合特征及其与矿内水文地质剖面对比,自上而下划分为四个含水层(组)与三个隔水层(组)。其中,第四含水层(组)直接覆盖在煤系地层之上,为本矿主要充水水源。含水层厚度为 0~32.70 m 不等,矿井内东西差异较大,以 15 线为界,东部大部分缺失,西部多为中砂、细砂、泥质砂砾,一般厚 10~14 m。

② 二叠系煤系含、隔水层(段)。本区二叠系岩性由泥岩、粉砂岩、砂岩等组成,并以泥岩、粉砂岩为主,不能明显地划分含、隔水层(段)。抽水试验单位涌水量 $q=0.11 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ 。井下揭露突水点规律为开始涌水量较大,很快衰减为淋水或滴水状态。

③ 太原组石灰岩岩溶裂隙含水层(段)。据相邻临涣矿水 8 孔和 039 孔资料,全组厚 131.81~140.12 m,其中石灰岩 9~12 层,灰岩总厚 49.70~66.68 m。其富水性取决于岩溶裂隙发育的程度,1~4 层灰岩岩溶裂隙较发育,富水性较好。据钻孔抽水资料,水位标高为

+20.6~+21.05 m, $q=0.000\ 35\sim 0.258\ 1\text{ L}/(\text{s}\cdot\text{m})$, $K=0.001\ 05\sim 0.729\text{ m/d}$, 富水性弱至中等。

④ 断层的富水性和导水性。断层较发育, 断层带多为泥质充填物, 岩性较复杂, 主要为泥岩、粉砂岩及砂岩。挤压和揉皱现象严重, 岩芯较破碎, 泥岩呈糜棱状, 砂岩呈碎块状、角砾状, 钻探过断层时极少发生漏水现象。一般情况下, 区内的断层多数富水性较弱, 导水性较差。但随着矿井采掘面积和深度的增加, 断层的导水能力可能会有所增强。

2.8 开采技术条件

(1) 主采煤层顶底板岩性特征

各可采煤层顶板大部分为泥岩和粉砂岩, 仅有少部分地段为砂岩。底板多为泥岩, 厚 3~4 m, 致密块状, 下为粉砂岩和中细粒砂岩。其工程地质条件应属中等, 砂岩属中等稳定, 粉砂岩属中等稳定至不稳定, 泥岩属不稳定型。

(2) 瓦斯、煤尘爆炸和煤的自然倾向

① 瓦斯。各煤层瓦斯成分以甲烷为主, 矿井钻孔揭露 8 煤层甲烷含量为 29.28 mL/g (daf)。矿井建设及生产期间共发生了 8 次煤和瓦斯突出事故, 在煤和瓦斯突出前工作面温度增高, CH_4 及 CO_2 浓度增大, 喷出的煤多呈粉状。目前, 矿井为煤与瓦斯突矿井。② 煤尘爆炸。勘探期间在钻孔中共取了 28 个煤芯样品做煤尘爆炸试验, 试验结果为本矿属有爆炸危险。③ 煤的自然倾向。勘探期间共取了 45 个煤样, 测试结果除 3₂ 煤层属易自燃至不自燃煤层外, 其他煤层均属不易自燃煤层。

(3) 地温、地压

① 地温属基底凹陷型。平均地温梯度为 2.3~3.35 °C/(100 m), 属正常背景下的地温正常区, 预计-1 200 m 水平开采时岩石温度将达到 40 °C 左右。② 地压沿走向具有明显的分带特征, 并随开采深度增加而增大。

3 生产补充勘探

3.1 勘探类型

矿井主要为一单斜构造, 以正断层发育为主, 小型断层发育。矿井内主要可采煤层煤类为无烟煤至气煤, 局部含夹矸 1~2 层, 结构较简单, 属较稳定可采煤层。地质勘探类型为二类二型偏复杂。

3.2 勘探方法

矿井内共施工了各类钻孔 248 个, 平均 7.5 孔/km², 二维地震勘探测线长 471.02 km, 三维地震勘探面积 20 余平方千米。本次补勘工作是在已有地震勘探的基础上, 采用钻探与测井相结合的综合方法, 以达到最佳的经济效益。即利用钻探查验煤层的深度和厚度, 取样测试各煤层的煤类煤质特征; 用测井手段精确查明煤层、断层的深度、厚度, 测量井温状况, 并利用煤岩曲线特征分析对比煤岩层赋存规律。

3.3 钻探工程布置原则

为完成本次补勘各项地质任务, 依据矿井地质条件和已有勘探工程的分布状况, 确定以下勘探工程布置原则: ① 以《煤、泥炭地质勘查规范》为依据, 充分研究分析已有的地质资料, 经济、合理布置勘探工程。② 重点查明 3₂, 7₂, 8₂, 10 煤层的赋存情况及开采技术条件。③ 考虑 1—2 勘探线至 16 勘探线已进行三维地震勘探, 井田浅部煤层和地质构造已查明, 本次补勘仍按 500 m×500 m 的钻孔网度圈定探明资源储量的原则布设钻孔。④ 综合研究

分析地质特点,采用一孔多用的布孔原则,达到最佳经济效果。

3.4 钻探工程

(1) 设计目的及要求

充分收集、研究已有资料,依据储量、构造、采样及水文地质等的需要而布设钻孔,尽可能一孔多用。本次共优化设计钻孔 19 个,工程量 20 171 m,启封延深钻孔 2 个,工程量 2 054 m。

(2) 施工顺序

按照由已知到未知,先浅后深,由稀而密的原则进行安排。

(3) 技术质量要求

① 本次所施工钻孔,均应按颁布的现行《煤田地质勘探钻探工程质量标准》验收、评级;② 认真做好钻孔设计、原始地质编录、采样等工作,取全取准第一手资料,样品采取按《采样规程》及设计要求进行;③ 施工中认真做好“三边”工作,及时与业务主管部门和工程监理交换意见,从而取得最佳勘探效果。

3.5 测井工作

测井前详细研究区内测井物性条件,了解各煤岩层测井曲线特征,力争达到最佳解释效果。

(1) 岩、煤层物性特征

区内煤系地层物性条件较好,各主要岩性物性曲线特征如下:① 砂岩:高阻、高密度、低自然伽玛强度、自然电位呈负异常反映。② 泥岩:低阻、高伽玛强度、密度较砂岩低、自然电位无异常反映。③ 粉砂岩:各种参数曲线特征界于砂岩与泥岩之间。④ 铝质泥岩:自然伽玛曲线呈突出的高强度反映。⑤ 岩浆岩:高阻、高密度、低自然伽玛强度,一般在其顶底端点自然电位呈正异常反映。⑥ 煤层:高阻、低密度、低自然伽玛强度、自然电位呈负异常反映。

(2) 测井任务

① 确定煤层深度、厚度及结构。② 划分测井钻孔岩性剖面,划分新老地层界面。③ 提供钻孔系统的天顶角及方位角资料。④ 研究煤岩层物性特征规律,进行煤层对比工作。⑤ 完成地质设计中各项规定的测井任务。

3.6 水文地质、工程地质及环境地质工作

施工中采取松散层取芯与测井曲线相结合,野外岩芯鉴定、钻孔简易水文地质观测与岩土样、水样化验相结合的勘探方法,合理运用各种勘探手段,综合研究其水文地质、工程地质、环境地质条件,取得较好的效果。

(1) 水文地质

① 在设计 19 个钻孔内,进行第四系底界面取芯,即从设计基岩界面上 30 m 取芯,再与测井曲线相结合,确定基岩顶界面深度。② 简易水文:钻孔从设计见基岩深度至终孔,均作正常钻进泥浆消耗量观测。对漏(涌)水段及时准确记录其深度、层位、岩性和漏(涌)水量大小。③ 详细收集本矿及邻矿生产实践中的水文地质资料,包括矿井涌水量、突水点、水质及水位动态变化情况,分析矿井充水因素。

(2) 工程地质

① 主要了解各可采煤层顶底板工程地质特征,在 16 勘探线 3 个钻孔中作工程地质编

录,钻孔工程地质编录层段从设计 $3_2, 7_2, 8_2, 10$ 煤层顶板上50 m至煤层底板下30 m止。并在 $16B_3, 16B_4$ 和 $16B_5$ 孔中取煤层顶底板岩石样作力学试验。② 钻孔工程地质编录主要是统计描述岩芯块度,统计节理裂隙,确定破碎带、裂隙密集带、风化带与软弱夹层、岩溶发育带位置与深度,测定岩石质量指标(RQD)。

(3) 环境地质

① 调查和收集本区自然地理、地表水和地下水等有关环境现状资料。② 调查本矿及邻近矿井开采后,出现的环境地质变化问题,预测本区开采过程中可能引起的环境地质变化。

(4) 采样及测试

① 严格按照规定做好 $3_1, 3_2, 7_2, 8_1, 8_2, 10$ 煤层煤芯煤样的采集及测试工作。② 瓦斯样,严格按规定的标准在各可采煤层中采取13个瓦斯样和6个瓦斯突出指标样,瓦斯样的选点应利于对瓦斯的预测评价。

(5) 地温

按规定选择钻孔进行简易测温,1个钻孔进行稳态测温。

3.7 三维地震

本次三维地震勘探范围为1—2勘探线至16勘探线之间。北到10煤层—1200 m底板等高线,南至3煤层—600 m底板等高线。主要完成以下地质任务:① 查明区内新生界厚度变化,其底界深度误差不大于2%。② 查明区内主要煤层 $3_1, 3_2, 7_2, 8_1, 8_2, 10$ 煤层起伏构造形态及波幅在5 m以上褶曲,深度误差小于1.5%。③ 查明区内落差大于等于5 m的断层,平面摆动位置小于15 m,查找3~5 m断点,尽可能予以组合。④ 准确圈定岩浆岩侵蚀主要煤层的范围,研究其发育规律。⑤ 预测 $3_2, 7_2, 8_2, 10$ 煤层厚度变化趋势。⑥ 预测直径大于20 m的陷落柱,并在时间剖面上对太灰和奥灰顶界面予以解释。

4 结论

(1) 资源储量估算

严格按颁发的现形规范对区内各可采煤层进行资源储量估算,本次综合生产补充勘探共获得资源储量9101.83万t。

(2) 综合生产补充勘探成果评价

本次综合补勘科学合理地布置了勘探工程,顺利完成了复杂矿井地质条件矿井各项地质补勘任务,获得了丰富的地质成果,为矿井水平延深和采掘接替奠定了可靠的地质基础,取得了较大的经济、社会和资源效益。

作者简介:

李伟(1956~),男,教授级高工。多年来一直从事矿井技术管理工作,现任淮北矿业股份有限公司总经理。

黑龙江鹤岗矿区峻德矿地质构造复杂性评价

曹代勇 张品刚 朱利岗 侯 阳

(中国矿业大学煤炭资源与安全开采国家重点实验室 北京 100083)

摘 要:地质构造是影响矿井安全生产的主要地质因素。本文从断层产状要素分析入手,采用数理统计方法,对鹤岗矿区峻德矿地质构造进行定量研究。分析了断层发育规模、空间展布特征、断层性质之间的关系,建立了不同性质断层的落差与走向长度之间的经验公式。断层密度等值线图揭示峻德矿地质构造复杂程度具有分带性、等距性和递变性等基本特征。以此为依据,预测了井田深部构造发育状况。

关键词:矿井构造;定量研究;峻德矿

1 引言

以综采为核心的高产高效矿井技术是发达国家煤炭工业的标志,也是我国煤炭工业的发展方向。高产高效矿井技术要以可靠的地质条件为前提,20世纪70年代以来,世界各主要产煤国家在发展机械化采煤中普遍遇到开采地质条件与采煤设备的适应性问题,从而使开采地质条件成为采矿技术研究中关注的重点之一,美国、前苏联和德国等主要产煤国在此领域取得显著进展^[1-9]。

我国煤炭地质的显著特点是煤盆地类型多样、煤系后期改造明显、构造样式丰富^[10-11]。矿井构造复杂程度不但决定了煤矿井型设计和开拓方式的选取,也是矿井突水、煤和瓦斯突出的前提条件。经验表明,地质构造不明,可能导致井型设计不当、矿井巷道和工作面报废,造成极大浪费,因此矿井构造探测、预测和评价技术受到世界各主要产煤国家的高度重视^[12-15,7]。现代化矿井建设对矿井构造查明程度提出越来越高的要求,在大力发展矿井物探技术、研制新型矿用物探仪器的同时,充分利用资源勘查资料和采掘资料的动态扩充,发展矿井构造定量研究技术,最大限度提高地质构造查明程度,无疑是建立高产高效矿井地质保障系统的正确途径^[15-18]。

20世纪80年代以来,矿井构造定量评价预测取得长足的进展,成为当前矿井地质研究的热点之一^[13,15,16,18-24]。断层是影响矿井安全生产的主要地质构造要素,深入研究断层构造发育规律,可为矿井设计和开拓布局提供地质依据,对于矿区的合理开发、老矿井深部及其外围找矿具有指导作用^[25-27]。本文以勘察资料和采区三维地震资料为依据,从断层要素的统计分析、断层强度平面展布规律等方面入手,开展黑龙江鹤岗矿区峻德矿地质构造复杂性定量研究,为矿井安全高效生产提供科学依据。

2 矿井地质构造基本特征

峻德煤矿位于黑龙江省鹤岗市区南端。井田南北走向平均长5.426 km,东西平均倾斜

基金项目:煤炭资源与安全开采国家重点实验室自主课题(SKLCRSM08B01)。