

中国矿业大学（北京）地球科学与测绘工程学院
首届学生学术论坛 论文集



地球科学与测绘技术进展

DIQIU KEXUE YU CEHUI JISHU JINZHAN



主 编：曹代勇 唐跃刚
副主编：赵峰华 崔希民 鲍 玲

地 质 出 版 社

中国矿业大学(北京)地球科学与测绘工程学院
首届学生学术论坛 论文集

地球科学与测绘技术进展

主 编：曹代勇 唐跃刚

副主编：赵峰华 崔希民 鲍 玲

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书分9个部分:煤与煤层气地质篇,油气地质篇,矿床学与资源综合利用篇,水文地质、工程地质与环境地质篇,地球物理篇,测绘科学篇,遥感与地学信息技术篇,土地科学与城市规划篇和大学生创新性实验计划项目篇,共收录了64篇论文。内容以能源地质和矿山测量为主,在一定程度上反映了各学科方向的研究进展。

本书可供从事能源地质及工程测量的有关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

地球科学与测绘技术进展:中国矿业大学(北京)
地球科学与测绘工程学院首届学生学术论坛论文集/曹代
勇等主编. —北京:地质出版社,2010.5

ISBN 978-7-116-06650-2

I. ①地… II. ①曹… III. ①地球科学—文集②测绘
学—文集 IV. ①P-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第073062号

责任编辑:李丛蔚

责任校对:杜悦

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路31号,100083

电 话:(010)82324508(邮购部);(010)82324573(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010)82310759

印 刷:北京天成印务有限公司

开 本:787mm×1092mm¹/₁₆

印 张:19.5

字 数:470千字

版 次:2010年5月北京第1版·第1次印刷

定 价:35.00元

书 号:ISBN 978-7-116-06650-2

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

前 言

2010年5月18日,中国矿业大学(北京)地球科学与测绘工程学院迎来成立一周年的喜庆日子,为了检阅和展示我院在人才培养和科学研究方面的成果,促进学科建设、活跃学术气氛,定于当日举办中国矿业大学(北京)地球科学与测绘工程学院首届学生学术论坛,并于会前出版论文集。

本次学术论坛共收到140多篇论文,经组织有关专家评审,共有64篇论文入选论文集。论文集共分9个专题,分别是“煤与煤层气地质”(8篇)、“油气地质”(5篇)、“矿床学与资源综合利用”(7篇)、“水文地质、工程地质与环境地质”(12篇)、“地球物理”(2篇)、“测绘科学”(3篇)、“遥感与地学信息技术”(16篇)、“土地科学与城市规划”(3篇)和“大学生创新性实验计划项目”(8篇)。

上述论文具有以下特点:①资料丰富、内容翔实,均是作者参加科研实践活动所取得的成果;②主题鲜明、领域广泛,均以能源地质和矿山测量为主,体现了中国矿业大学(北京)地质和测绘学科的传统优势,另一方面,不少论文涉及地球科学和测绘技术及其学科,反映地球科学与测绘工程学院人才培养和科学研究领域的拓宽;③研究基础扎实、成果丰硕,大多数论文以“973”项目、国家自然科学基金等国家级和其他类别科研课题为依托,反映了各位导师及其研究团队的特色,在一定程度上反映了地球科学与测绘工程学院主要学科方向的研究进展;④论文作者全部为在校学生,是同学们在导师的精心指导下撰写完成的,特别指出的是其中还有本科生承担“大学生创新实验计划”的部分研究成果。由于作者是学生的缘故,部分论文成果不够成熟,论文撰写也不尽如人意。但是,这是成长中的不足,也是许多专家乃至学术大师们所曾经有过的经历。正是从这些略显稚嫩的论作中,我们可以看到同学们奋力攀登的身影、看到地测学科的发展和学院的明天。

最后,祝地球科学与测绘工程学院首届学生学术论坛圆满成功!祝同学们不断进步,为我国能源地质与测绘学科的发展做出新的贡献!

感谢学院老师们对学生论文的认真评审!感谢中国煤炭地质总局对本论文集的出版提供部分经费支持!

编 者

2010年5月

中国矿业大学(北京)地球科学与 测绘工程学院简介

中国矿业大学(北京)地球科学与测绘工程学院于2009年5月18日由原资源与安全工程学院的资源与地球科学系和测绘与土地科学系组建而成。其前身可追溯到1978年中国矿业学院北京研究生部的“地质测量研究室”及后来的“地质专业委员会”,更早可上溯到1953年成立的北京矿业学院煤田地质系、1951年在天津成立的中国矿业学院煤田地质工程系和1950年的地质工程学教研室。

地球科学与测绘工程学院拥有“矿产普查与勘探”国家重点学科,“大地测量学与测量工程”国家重点培育学科,“地质资源与地质工程”、“测绘科学与技术”、“地质学”3个一级学科博士学位授权点和博士后流动站,“矿产普查与勘探”、“地球探测与信息技术”、“大地测量学与测量工程”3个“长江学者”奖励计划特聘教授设岗学科,17个二级学科博士点、21个二级学科硕士点,“地质工程”和“测绘工程”2个工程硕士领域,6个本科专业。

地球科学与测绘工程学院下设能源地质系、地球物理与信息系、地质工程与环境系、测绘与土地利用系、遥感与地理信息系、地测实验中心。现有教职工55人,包括中国工程院院士1人、教授24人、副教授8人、高级工程师3人、高级实验师1人,讲师6人;博士生导师23人、硕士生导师9人,具有博士学位的40人。教师队伍中有国家杰出青年科学基金获得者3人、3名“长江学者”特聘教授、全国优秀教师1人、教育部青年教师奖获得者2名、入选教育部新(跨)世纪优秀人才计划6人,5名教师的博士论文入选全国百篇优秀博士论文,1人获第五届中国青年女科学家提名奖,1人获中国十佳优秀博士后奖。

地球科学与测绘工程学院以煤炭资源与安全开采国家重点实验室为依托,学科齐全、特色鲜明、实力雄厚、设备先进、成果丰硕。目前承担国家科技支撑计划、国家“973”项目、“863”项目、国家重大专项、国家自然科学基金等重点科研项目40余项。“十五”以来,学院教师获国家科技进步奖2项、省部级科技进步奖30余项。

截至2010年5月,地测学院在校学生1163人,其中博士生230人、硕士生444人、本科生489人、在站博士后54人。学院重视对学生道德品质、基础知识、科研能力和创新意识的全面培养,雄厚的师资力量、先进的教学实验设备和严格的管理,为人才的成长提供了坚实的保障。地球科学与测绘工程学院的学生、班级、团支部等多次获得北京市和学校的各种荣誉和奖励。

表 1 地球科学与测绘工程学院学科专业一览表

层次	一级学科	二级学科
研究生 专 业	地质资源与地质工程 ◎ ★	矿产普查与勘探 ● ■ ★ ☆
		地球探测与信息技术 ■ ★ ☆
		地质工程 ★ ☆
		地球信息科学 ★ ☆
	测绘科学与技术 ◎ ★	大地测量学与测量工程 ○ ⊕ ★ ☆
		摄影测量与遥感 ★ ☆
		地图制图学与地理信息工程 ★ ☆
		矿山空间信息学与沉陷控制工程 ★ ☆
	地质学 ◎ ★	矿物学、岩石学、矿床学 ★ ☆
		地球化学 ★ ☆
		古生物学与地层学 ★ ☆
		构造地质学 ★ ☆
		第四纪地质学 ★ ☆
	管理学	土地资源管理 ★ ☆
		工程管理 ★ ☆
	环境科学与工程	环境科学 ★ ☆
		环境工程 ★ ☆
	地球物理学	固体地球物理学 ☆
	地理学	地图学与地理信息系统 ☆
		自然地理学 ☆
	水利工程	水文学与水资源 ☆
专业学位	工程领域	地质工程
		测绘工程
本科生 专 业	工学	地质工程(◆◇)、测绘工程、土地资源管理
	理学	地球物理学、资源环境与城乡规划管理、地理信息系统

● 国家重点学科 ○ 国家重点学科培育学科 ⊕ 北京市重点学科

■ “长江学者”奖励计划特聘教授设岗学科 ◎ 博士后流动站

★ 博士学位授权点 ☆ 硕士学位授权点

◆ 教育部特色专业 ◇ 北京市特色专业

目 录

煤与煤层气地质

滇东北地区煤田构造格局与控煤构造样式

..... 李 建 曹代勇 石显耀 陶志刚 (2)

顺层抽排瓦斯高效成孔技术研究 戴世鑫 (7)

鲁西南金乡地区石炭-二叠纪含煤岩系层序地层学研究 田 野 邵龙义 (12)

青海聚乎更矿区侏罗纪含煤岩系沉积相研究

..... 王文龙 邵龙义 坛俊颖 吴 翔 (18)

注入埋存 CO₂ 增产煤层气的可行性研究 张贝贝 宋宪存 周 俊 (22)

付村煤矿瓦斯地质与瓦斯涌出量特征研究 王东东 (26)

中国南方几个树皮煤的煤岩学与加氢液化的分析研究

..... 杨朔鹏 唐跃刚 苏育飞 郭亚楠 (32)

贵州西部含煤盆地煤层气成藏条件

..... 顾保亮 李贤庆 樊振丽 李学专 王 帅 (37)

油气地质

流体包裹体特征及天然气成藏期分析

..... 孔龙玺 李贤庆 冯松宝 王康东 许 峰 (42)

燕山地区中新元古界干酪根¹³C NMR 研究

..... 陈 超 赵峰华 吕 鹏 张 星 常致凯 (47)

密度梯度离心法在显微组分研究中的应用

..... 吕 鹏 赵峰华 陈 超 张 星 常致凯 (50)

松辽盆地长岭凹陷油气成藏地质条件的二元性特征

..... 陆鹏庆 孟召平 王 睿 刘 柯 (54)

柴达木盆地三湖地区生物气源岩测井评价研究 蔡报元 李贤庆 帅燕华 (59)

矿床学与资源综合利用

云南江城勐野井钾盐矿床盐体特征、地球化学研究及成因初探 ... 王 宇 张雪飞 (66)

河北省宣化沙岭子高岭土的矿物学特征及成因分析

..... 张志亮 刘钦甫 赫军凯 (72)

岩心中微生物膜脂的提取方法研究	刘 梅	梁汉东 (77)
油页岩灰渣浸取铝酸钠溶液试验研究	张 威 王东东 丁 峰 (81)	
FCC 催化剂用高岭土的矿物学研究	赫军凯 刘钦甫 张志亮 余雄威 (86)	
煅烧煤系高岭土粉用作混凝土掺和料的试验研究	杜小满 刘钦甫 (91)	
水化硅酸钙的微观结构特征	伍泽广 石松林 张志亮 黄杜斌 管新邦 (95)	

水文地质、工程地质与环境地质

脆弱性指数法在姚桥矿底板突水评价中的应用

..... 吴海霞 武 强 李云龙 刘守强 贾国凯 沙 斌 李 坤 吴龙彪	
	路丰光 禹云雷 (100)

我国煤矿防治水工作研究现状及展望	孙文洁 武 强 董东林 (105)
------------------------	---------------------

巨厚松散层下压煤开采防水煤柱合理留设理论研究

..... 王 睿 孟召平 郭彦省 董 成 (109)	
-------------------------------	--

Flash 在东欢坨矿突水灾害演示中的应用 ... 高丽洁 郝多虎 梁 艳 吕晓晓 (115)	
---	--

开滦范各庄矿区 5 煤层顶板突水危险性评价	刘晓艳 王 睿 孟召平 (119)
-----------------------------	---------------------

宁夏永兴村地下水砷污染模拟与演化趋势预测

..... 张耀文 武 强 宋颖霞 张福存 安永会 (124)	
-----------------------------------	--

Feflow 在矿井水文地质中的应用 ... 李 健 董东林 李红江 张 杰 吕 倩 (129)	
--	--

白坪矿地下水渗流演化规律	吕 倩 董东林 赵 磊 陈书客 李 健 (134)
--------------------	-----------------------------

任楼煤矿 5 ₁ —7 ₂ 煤层段工程地质特征研究	冯松宝 李贤庆 (138)
---	-----------------

灰色关联分析在淮河流域某县浅层地下水质量评价中的应用

..... 许 峰 李贤庆 王康东 孔龙玺 (143)	
-------------------------------	--

煤炭固废堆放场周围地下水对质粒 DNA 的氧化性损伤

..... 宋晓焱 邵龙义 岑世宏 郑继东 (148)	
-------------------------------	--

基于 GIS 的滑坡灾害敏感性分析	赖 晗 (152)
-------------------------	-------------

地球物理

利用波阻抗反演重构地震数据预测 TY10 煤厚度

..... 李赋斌 苑春方 赵峰华 师素珍 唐申强 李 礼 (158)	
---------------------------------------	--

气烟囱技术及其在早期地震勘探中的应用	李 洋 杨瑞召 王 博 (162)
--------------------------	---------------------

测绘科学

基于 CORS 的露天矿验收测量数据后处理	杜久升 陈宜金 (168)
-----------------------------	-----------------

空间不规则三角网求交算法	王俊杰 赵洪斌 陈 刚 刘亚东 (173)
--------------------	-------------------------

坐标系变换法在相似材料模拟实验中的应用

..... 王 果 崔希民 袁德宝 胡青峰 王家峰 (178)	
-----------------------------------	--

遥感与地学信息技术

岩矿高光谱特征识别匹配系统	王 宇	余志伟	别 薇	史洪芳 (184)
基于纹理特征融合技术提取线性信息的探讨	张 宁	曹代勇 (188)		
一种煤层数据动态校正模型	王 勃	余志伟 (193)		
机载 LiDAR 系统的 3 种检校方法的比较	李 峰	梁汉东 (196)		
GIS 在交通管理中的应用	王梦茹	崔希民	袁德宝	屈 恺
.....	韩志晟	王泽惠	胡青峰	刘 欢 (200)
GIS Web 服务体系研究	史洪芳	余志伟	王 宇	陈雯雯 (204)
基于 DEM 的河南省地形分析	张延芳	董东林 (209)		
K_means 算法在可视化中颜色表达数值场信息应用	陈 刚	余志伟	王俊杰	赵洪斌 (214)
基于决策树算法的交通流短时预测研究	王姣姣 (219)			
基于遥感数据的景观格局空间分异特性研究	李新萍	郝多虎	段乙好	吴 煜
.....	吕晓晓 (225)			
基于高光谱的岩矿分类预测辅助系统设计	别 薇	余志伟	王 宇 (230)	
星载激光雷达波形数据分解方法探索	唐福鑫	余志伟	李利伟	别 薇
.....	王 成 (233)			
两种实用地图着色算法的实现与比较	王 明 (237)			
潮河流域土壤侵蚀的 GIS 定量评价研究	陈雯雯	余志伟	史洪芳 (241)	
无人机低空遥感影像实时拼接技术的研究	杨可明	马鑫程	薛朝辉	岳贵杰
.....	李英红	崔言辉 (246)		
数字填图系统在地学认识实习中的应用	魏迎春	罗玉祥	曹代勇 (251)	

土地科学与城市规划

株洲市城市热岛与土地利用/覆盖时空演变研究	陈 铸	马 莹	杨 斌	梁碧苗	史 川 (258)
四川省土地利用结构时间分异及其动态变化分析	龚碧凯	张 雷	陈 兵 (263)		
矿业城市基于生态足迹模型的可持续发展研究	张 伟	贾国凯 (268)			

大学生创新性实验计划项目

基于 Origin 的开采沉陷参数曲面拟合求取研究	张 强	石新庄	谢建文	万 圆	王凤娇	崔希民 (274)
高密度电阻率法在老空水探测中的应用	沈 悦	万雪林	张 晓	余 乔	周肖贝 (278)	
煤层 AVO 正演模拟及影响因素分析	邵建欣	冯丽霞	夏 磊 (282)			
湖南省桑石煤田赋煤构造单元划分	朱学申	豆旭谦	赵冠楠	谭节庆	曹代勇 (286)	

基于 GIS 的涡北矿开采沉陷变形信息可视化
..... 段梦婷 庞 博 王益滨 王 然 杨可明 (289)

涟邵煤田构造格局与构造控煤特征
..... 豆旭谦 朱学申 赵冠楠 谭节庆 曹代勇 (295)

煤中氮同位素的初步研究 史露薇 王均瑶 方 兴 苗雪娜 赵峰华 (298)

湖南省黔溆煤田构造控煤作用研究
..... 赵冠楠 朱学申 豆旭谦 谭节庆 曹代勇 (300)

煤与煤层气地质

滇东北地区煤田构造格局与控煤构造样式

李 建 曹代勇 石显耀 陶志刚

(中国矿业大学(北京)地球科学与测绘工程学院 北京 100083)

摘 要 根据滇东北地区构造的特点和展布规律,可以划分出水富-威远隆起带、威宁-昭通褶皱带和昭通盆地群 3 个构造单元,煤田构造格局基本与构造分区一致。根据滇东北地区的煤田构造格局和控煤构造特性,指出了以挤压构造样式为主的 3 种类型的控煤构造样式。通过对煤田构造格局和控煤构造样式之间的研究,了解煤系的赋存状态,为进行煤炭资源的预测、勘探、开发等实际工作提供分析依据。

关键词 滇东北 煤田构造格局 控煤构造样式

滇东北地区是云南省重要的煤炭资源富集区域,煤炭资源主要分布于鲁甸、昭通、镇雄、威信、彝良、盐津和绥江等地区。研究区位于扬子地块西南缘,地处欧亚板块、印度板块和太平洋板块三大板块的复合部位,其大地构造经历了前震旦纪、震旦纪至三叠纪、侏罗纪至第四纪三大演化阶段。虽区域构造格局和构造演化复杂,但本区煤田构造格局呈现了一定规律,控煤构造样式也表现为多样化、复杂化的特征。因此,煤田构造格局和控煤构造样式的研究,对滇东北煤田煤炭资源的进一步勘探具有十分重要的指导作用。

1 区域地质背景

研究区地质构造主要受康滇古陆东缘南北向甘洛-小江左行走滑超壳断裂、北东向师宗-弥勒张扭断裂及北西向昭通-水城张扭断裂联合控制^[1](图 1)。区内地层发育比较齐全,自元古界至第四系均有出露。本区有 6 个主要的聚煤期:中泥盆世、早石炭世、中二叠世、晚二叠世、晚三叠世和新近纪,其中,上二叠统宣威组含煤性最好^[1]。除广泛分布的上二叠统峨眉山玄武岩及相伴产出的少量辉绿岩脉(株)之外,很少发现有其他岩浆岩出露。

2 煤田构造格局

滇东北地区经历了东川运动时期南北向、晋宁-加里东时期东西向、华力西-燕山早期南北向、燕山晚期到喜马拉雅期东西向和现代构造运动时期南北向等多期构造应力场的综合作用,区域地质构造呈复杂方向发展。根据构造的特点和分布规律,可以将本区划分为水富-威远隆起带、威宁-昭通褶皱带和昭通盆地群 3 个构造单元(图 2)。

滇东北地区煤系主要分布于绥江煤田、镇威煤田和昭通盆地群(图 3),隶属于昭通-曲靖赋煤带。滇东北煤田构造格局呈现南北向分区展布的特征,赋煤单元的划分基本与滇东北地区的构造分区一致。

基金项目:煤炭资源与安全开采国家重点实验室自主研究课题(SKLCRSM08B01),云南省煤炭及煤层气资源潜力评价(资[2008]02-01-25)。

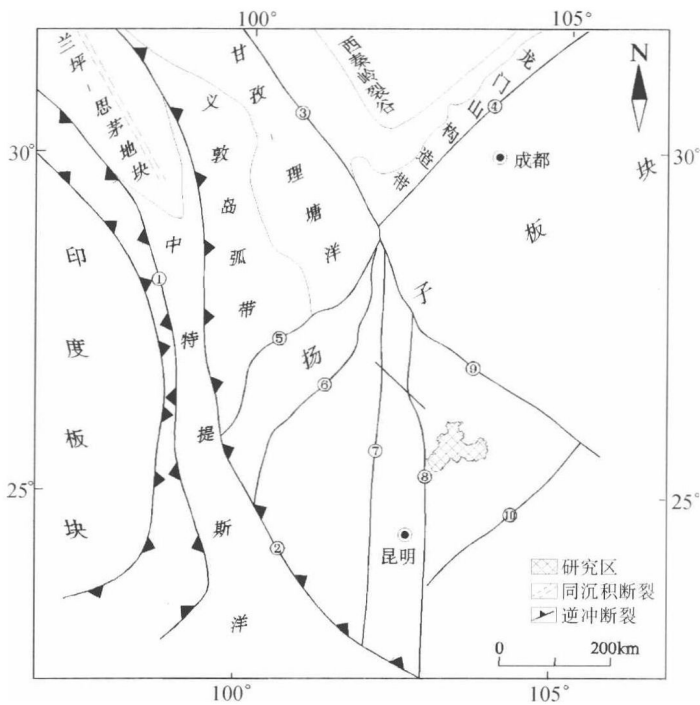


图1 滇东北地区大地构造位置图
(据骆耀南修改,1985)

①怒江断裂;②金沙江-红河断裂;③鲜水河断裂;④龙门山山前断裂;⑤小金河断裂;⑥箐河-程海断裂;
⑦安宁河-绿汁江断裂;⑧甘洛-小江断裂;⑨昭通-水城断裂;⑩弥勒-师宗断裂

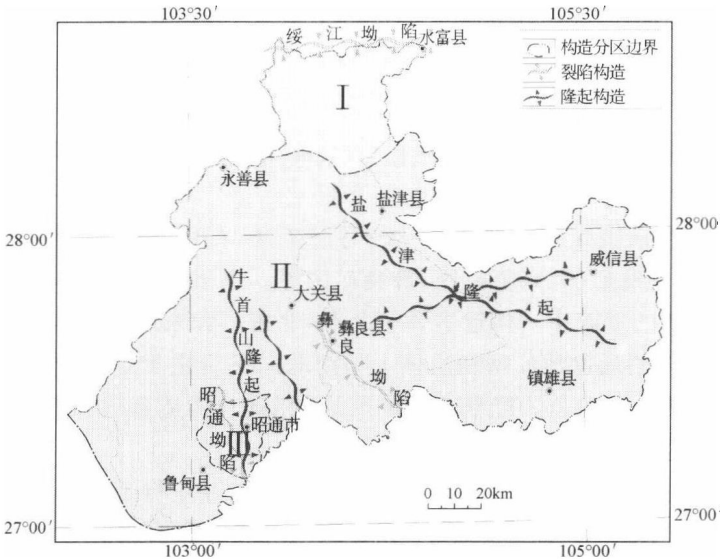


图2 滇东北地区构造分区图

I—水富-威信隆起带;II—威宁-昭通褶皱带;III—昭通盆地群

(1) 绥江煤田: 主要可采煤层为上三叠统(图 3), 位于绥江拗陷以南, 主要分布于水富-威远隆起带两侧和威宁-昭通褶皱带的北部拗陷中。三叠纪晚期地壳持续下沉, 形成了河流沉积体系的碎屑含煤建造。煤田受燕山期及早期构造运动的综合作用, 煤田构造变形相对简单, 构造主要呈北东向和北西向延伸(表 1)。

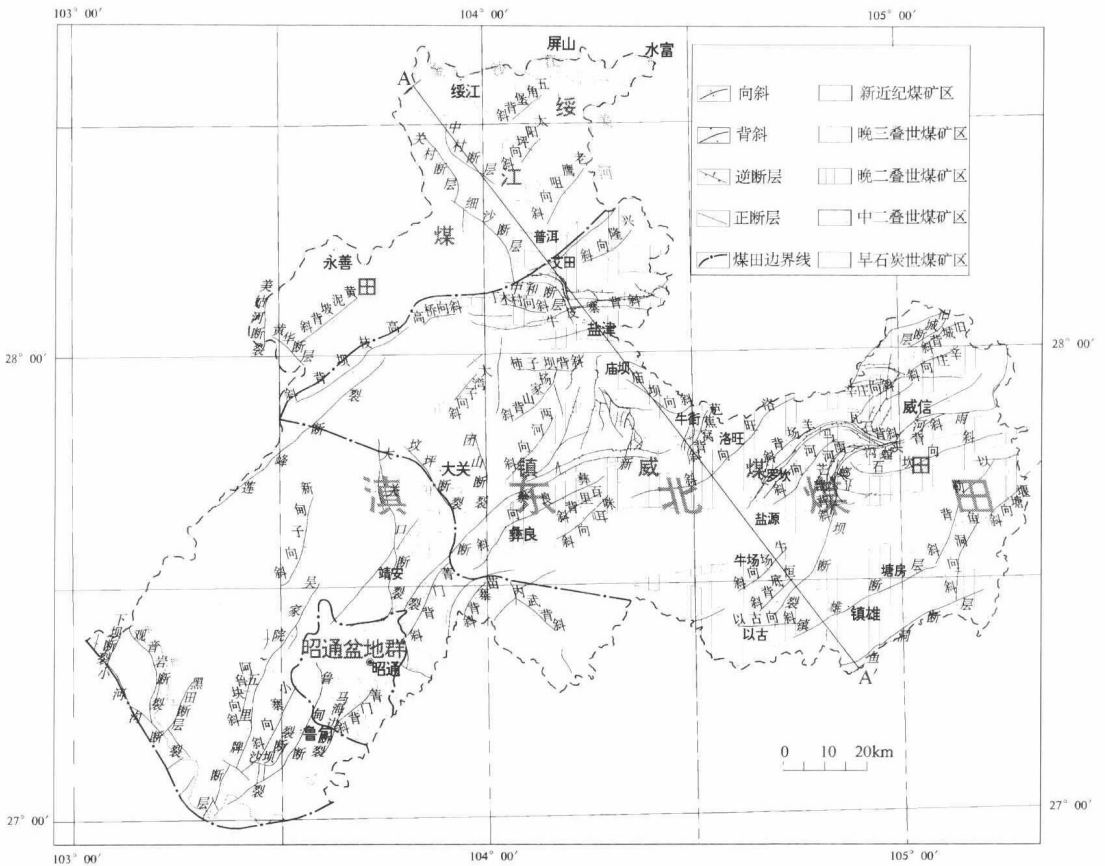


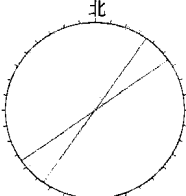
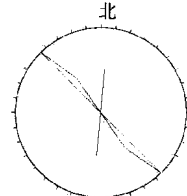
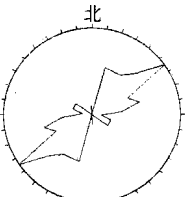
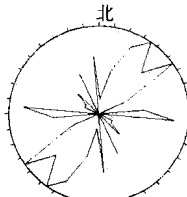
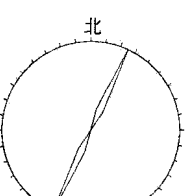
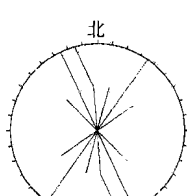
图 3 滇东北地区煤田构造简图

(2) 镇威煤田: 包括镇雄矿区、新庄矿区、马河矿区、石坎矿区、牛场-以古矿区、洛旺矿区、庙坝矿区、母亨-则底矿区、兴隆矿区、彝良矿区等。煤田分布于北东东向威宁-昭通褶皱带和盐津隆起带两侧的拗陷中。构造主要呈北东、北东东和东西向延伸(图 3 和表 1)。

(3) 昭通盆地群: 昭通盆地原型在总体上呈南北向平行主干走滑断裂展布, 含煤地层为新近系昭通组。盆地位于牛首山隆起东侧的昭通拗陷中, 构造基底以北北东方向的褶皱和断裂相间排列为主(表 1), 局部有北西向断裂的存在。

由于受盆地东缘南北向基底断裂, 即昭通-曲靖压扭性左行走滑断裂的控制, 盆地内发育复向斜、走滑剪切等多种控煤构造样式, 在控煤构造样式和构造格局上与绥江煤田和镇威煤田都有很大的不同。昭通-曲靖断裂控制着后期沉积和冲积扇体系的发育, 故盆地的基底最深处和煤层最厚处分布于盆地东北边部的昭通北部一带。

表1 滇东北地区断裂和褶皱展布特征一览表

煤田或盆地群	褶皱构造展布特征	断裂构造展布特征	褶皱走向玫瑰花图	断层走向玫瑰花图
绥江煤田	区内构造以褶皱为主,走向呈北东或北北东向	断裂发育较少,走向呈北西或近南北向	 褶皱数目: 4	 断层数目: 4
镇威煤田	区内北东向褶皱构造最为发育,近东西向次之,北西向和近南北向发育较差;背斜紧闭,两翼岩层陡立,核部或翼部多受与轴线近平行的大型逆断裂破坏,向斜宽缓,多数北翼陡、南翼缓,受断裂影响较小	区内断层发育以北东和北西向为主,近南北和近东西向次之,总体发育较少,断层以挤压逆断层为主,后期又兼具走滑性质,张性正断裂发育较差,以与褶皱轴大角度斜交的小断层为主	 褶皱数目: 50	 断层数目: 46
昭通盆地群	褶皱常呈北北东向与断裂相间排列	发育昭通-曲靖左行走滑断裂,基底断裂以北北东向为主,局部有北西向断裂的存在	 褶皱数目: 6	 断层数目: 10

3 控煤构造样式划分

控煤构造样式是指在煤炭地质勘查与开发过程中,用以描述对煤系和煤层的现今赋存状况具有控制作用的构造样式。它们是多期构造综合作用的结果,是区域构造样式中的重要组成部分^[1]。控煤构造样式的研究,对于深入认识聚煤盆地的构造历史演化、了解煤田构造发育规律、指导煤炭资源评价和煤炭资源勘查实践具有重要意义。

滇东北地区煤田自早石炭世聚煤期以来,经历了多期性质、强度和方向不同的构造运动,产生了多种构造形态及其组合。依据构造样式分类依据,通过分析构造特征对煤系和煤层赋存状态的控制作用和典型地质剖面的研究表明:本区控煤构造样式可分为三大类,其中以挤压构造样式为主,剪切构造样式为辅,兼有少量伸展构造样式。

(1) 挤压构造样式:复向斜型:以昭通盆地为代表,发育为一个较宽缓并有一定波状起伏的向斜,背斜被走向断层切割破坏,两翼倾角稍缓至平缓,仅在局部断裂附近变陡(图4)。隔挡型:以盐津矿区和镇雄矿区为代表,构造变形相对简单,由众多北东—北东东向的向、背斜组成,由南东往北西雁行排列为“多”字形构造。向斜构造较宽缓,背斜相对紧密,各向斜构造几乎均具北西翼陡而南东翼缓的特点,主要为后期控煤构造样式,发育少量断层。煤系

一般于背斜处遭受剥蚀及断裂破坏,在各向斜中则保存较为完整,如洛旺向斜、马河向斜、庙坝向斜等(图5)。

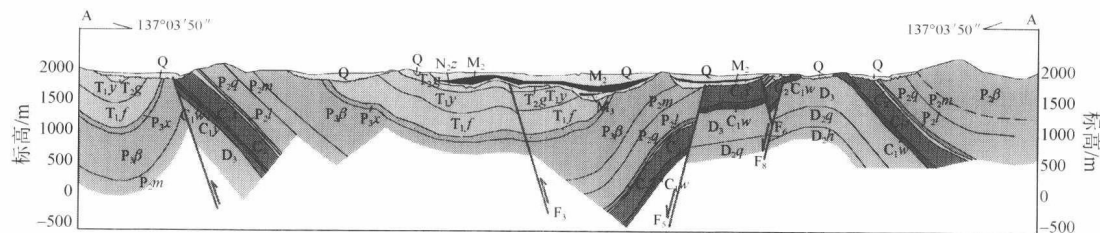
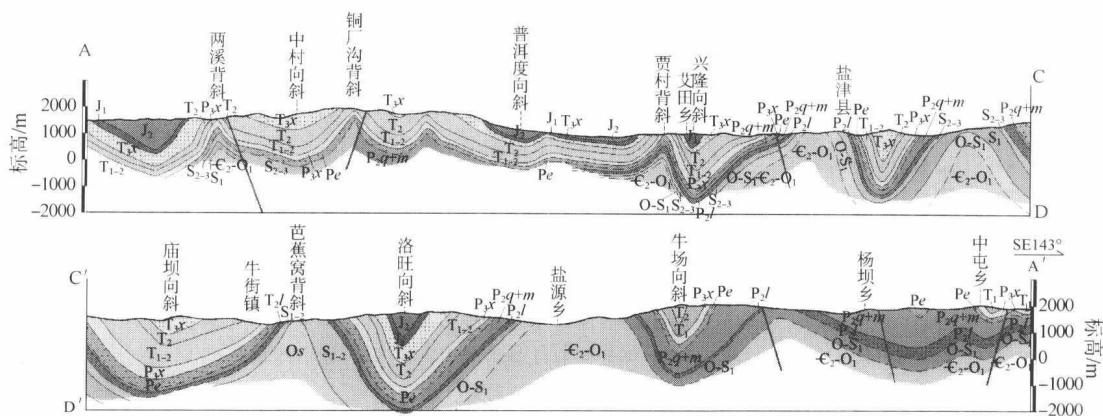


图 4 昭通盆地 A—A'线地质剖面图



注: 上图CD线接下图C'D'线。

图 5 滇东北地区 A—A'线地质剖面图

(2) 剪切构造样式:属平移断层型。研究区发育的剪切构造样式主要以平移断层型为主。以昭通盆地为例,由于南北向昭通-曲靖左行走滑断裂的作用,该新近纪含煤盆地的形成与演化受平移断层型剪切构造样式的影响较明显。

(3) 伸展构造样式:属地堑-半地堑型。研究区内发育较明显的伸展构造样式,但发育很少。它是由平行或近平行排列、相向倾斜正断层及其所夹持的地层组合而成。相向正断层之间的含煤块段为共同下降盘,构成地堑,一般沉降幅度较小,可采煤层埋深较浅,两侧断层多为井田的自然边界。

参 考 文 献

- [1] 唐红松,王滋平. 滇东北地区煤变质程度与铅锌矿成矿关系探讨. 矿产与地质,2005,19(109):271~275.
- [2] 曹代勇. 煤田构造变形与控煤构造样式. 煤炭资源与安全开采技术进展. 徐州:中国矿业大学出版社,2007:1~6.
- [3] 程爱国,林大扬. 中国聚煤作用系统分析. 徐州:中国矿业大学出版社,2001:307~310.
- [4] 石显耀,曹代勇,林玉成等. 滇东地区控煤构造样式研究. 中国煤炭地质,2009,21(12):24~27.
- [5] 林亮,曹代勇,彭正奇等. 湘东北地区煤田构造格局与控煤构造样式. 中国煤炭地质,2008,20(10):47~48.

顺层抽排瓦斯高效成孔技术研究

戴世鑫

(中国矿业大学(北京)地球科学与测绘工程学院 北京 100083)

摘 要 本文应用了使钻杆形成3个半圆形的间隙、扩大排出煤粉和瓦斯的通道,随着钻杆边的搅动钻渣被压力风悬浮起来,同时在风量、风速的作用下向孔口传输运移的原理,研制了新型钻杆——三棱钻杆。根据丁集矿现场的大量试验,对已设计应用的三棱钻杆的不足之处进行了改进。结果表明:三棱钻杆在中软煤层顺层抽排瓦斯钻孔施工中能够高效成孔。

关键词 中软煤层 圆钻杆 螺旋钻杆 三棱钻杆

在煤层中施工顺层瓦斯抽采长钻孔,遇到的主要难题是钻进不长距离就发生抱钻、顶钻事故,导致钻进效率低,孔的深度不足,从而严重制约着瓦斯抽放效果。其中在松软煤层或煤与瓦斯突出煤层中,顺层抽排瓦斯钻孔的高效成孔技术一直是制约井下瓦斯抽排的关键技术之一。本文拟通过打钻试验,找出煤层顺层高效成孔的钻具组合,为瓦斯治理提供技术保障^[1,2]。

丁集煤矿位于安徽省淮南市西北,潘谢矿区中部,矿井设计生产能力500万t/a。由于开采深度大,瓦斯含量高,瓦斯抽排成为制约矿井生产和安全的最关键技术问题之一。试验面是在东二采区1311(1)工作面,标高为-790~-830m。为中软煤层顺层,局部变薄,煤层结构简单。1311(1)工作面瓦斯相对涌出量为 $5.68\text{m}^3/\text{t}$,为突出煤层,实测为 $5.20\text{m}^3/\text{t}$ 。

1 突出松软煤层深钻孔施工技术

实现松软煤层中打深孔,必须采取综合的办法来解决。综合办法包括:钻孔设计、打钻设备和打钻工艺等方面。

(1) 钻孔合理设计。在设计钻孔时,设计钻孔开口位置与角度是关键。钻孔的钻进角度一般情况下是根据煤层的顶板角度来确定的,但由于软分层的存在以及钻杆自重的原因,钻孔轨迹并不是一条平行于煤层顶板的直线。通过研究,打上行孔时,钻孔的角度一般大于煤层倾角 $2^\circ\sim 3^\circ$,在打下行孔时,钻孔的角度要小于煤层倾角 $1^\circ\sim 2^\circ$ 。这样,可以使钻孔的轨迹基本沿着煤层走,有效增加钻孔深度。

(2) 稳固钻机。严格执行“下垫、上压、前撑、后顶”的原则进行稳固钻机,保证钻机在钻进过程中不产生震动,降低钻进时的阻力,防止钻孔偏离中心,保证孔壁平直。

(3) 钻孔充分排渣。排渣通畅与否,直接关系到钻孔的成败,它会造成堵孔、卡钻,而且会摩擦发热产生高温,带来安全隐患。钻孔排渣依托两个条件:①打钻的风压和风量;②规范操作。钻进过程中注意观察排渣情况。在排渣不顺的情况下不强拔硬进,有时先停止钻进,送风排渣,使钻杆活动后再进或再退。当孔内煤粉变成煤泥糊或煤泥团,单纯送风无法充分排渣时,停止给压,反复旋转钻杆。