



中国煤炭地质30年技术文集

中国煤炭地质总局
中国煤炭工业协会煤炭地质分会

编著



煤炭工业出版社

中国煤炭地质 60 年 技术文集

中国煤炭地质总局 编著
中国煤炭工业协会煤炭地质分会

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本文集分技术进展篇和技术论文篇,共选用优秀论文 106 篇。技术进展篇全面总结了 60 年来中国煤田地质、化工地质勘查理论和技术发展成就,展望了地质勘查理论和技术的发展前景。技术论文篇内容包括:煤田地质学研究,煤炭地质综合勘探技术,煤层气及其他与煤共伴生矿产的地质研究与勘查开发,煤矿安全高效生产、环境保护地质保障系统,化工地质与其他矿产勘查技术,煤炭地质勘查行业相关领域技术,煤炭地质经济与管理。

图书在版编目(CIP)数据

中国煤炭地质 60 年技术文集/中国煤炭地质总局,
中国煤炭工业协会煤炭地质分会编著. -- 北京:煤炭
工业出版社,2013

ISBN 978 - 7 - 5020 - 4127 - 2

I. ①中… II. ①中… ②中… III. ①煤田地质 -
文集 IV. ①P618.11 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 079411 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址:www.cciph.com.cn

北京京科印刷有限公司 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 880mm × 1230mm¹/₁₆ 印张 39

字数 1020 千字 印数 1—1 100

2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷

社内编号 7045 定价 160.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

《中国煤炭地质 60 年技术文集》

编 委 会

主 任：徐水师

副 主 任：沈学斌 侯慎建 孙升林 郭守光

王爱琴 王海宁 何 伟 程爱国

编审人员：程爱国 杨光辉 鲁艳平 张文祥

陈 明 赵 镠 李生红 汪 洋

刘 晓

序 言

光阴荏苒,岁月如梭,中国煤炭地质走过了艰辛而辉煌的 60 年。60 年来,煤炭地质、化工地质建立了各自的地质理论和勘探技术体系,为我国煤炭工业、化工工业和国民经济发展做出了巨大贡献。为了总结中国煤炭地质、化工地质勘查理论和技术的发展历程以及取得的成就,展望煤炭地质、化工地质勘查理论和技术的发展方向,中国煤炭地质总局和中国煤炭工业协会煤炭地质分会组织编撰了这册《中国煤炭地质 60 年技术文集》。

我国煤炭资源丰富、煤种齐全,聚煤盆地类型和成煤模式多样化,煤系后期改造强烈,开采技术条件复杂,煤田地形条件各异、物性条件多样,找煤、勘探难度大。针对我国煤田地质条件,围绕着煤炭工业建设的要求,通过 60 多年的不断探索,逐步形成了中国煤田地质理论;建立了一整套针对不同地形地质物性条件,合理选择地质填图、山地工程、高分辨率遥感、物探、钻探、化验测试等勘查手段,科学布置各项勘探工程,综合分析研究各类地质信息,编制数字化煤炭地质勘查报告,具有中国特色、国际一流的煤炭地质综合勘查体系。进入 21 世纪以来,国民经济持续高速发展和煤矿高效安全环保开采,对煤炭地质和化工地质勘查提出了更高的要求。地球动力学、层序地层学等地质新理论为煤炭地质理论发展注入新的活力,以三维地震和“3S”技术为代表的新技术手段推动煤炭地质勘查技术向纵深发展,实现了我国煤炭地质勘查理论和技术重大突破。

《中国煤炭地质 60 年技术文集》分技术进展篇和技术论文篇。技术进展篇主要介绍了煤炭地质、化工地质各专业的理论与勘查技术进展和展望,由我国煤炭地质、化工地质各专业的专家撰写。技术论文篇包括煤田地质学研究、煤炭地质综合勘查技术、煤层气及其他煤系共伴生矿产地质研究与勘查开发、煤矿安全高效地质保障系统、煤炭地质信息技术、化工地质及其他矿产勘查技术和经济管理等方面的论文,文集力争全方位展示中国煤炭地质、化工地质勘查理论和技术的发展水平。

《中国煤炭地质 60 年技术文集》的编写出版,得到了全国煤炭地质、化工地质单位和广大专业技术人员的大力支持;在文集的编审过程中,煤炭地质、化工地质的专家曾多次提出了宝贵的意见。在此,我代表编委会向关心、支持本文集编撰出版的所有单位和个人表示衷心的感谢!由于编撰时间和篇幅的要求,加之编写人员水平有限,文集中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。



2013 年 3 月

目 录

技术进展篇

我国煤炭地质综合勘查技术进展与展望	孙升林	程爱国	(3)
煤炭资源预测评价理论与技术的进展和展望	程爱国	袁同兴	宁树正 (7)
中国含煤地层研究历史回顾与展望	马施民	杨 雯	(11)
煤田构造研究进展与展望	曹代勇	宁树正	琚宜文 (15)
中国含煤岩系沉积学及层序地层学研究进展与展望	邵龙义	鲁 静	张 超 邵 凯 李 猛 李英娇 (21)
中国煤岩煤质研究进展与展望	唐跃刚		(29)
煤田水工环地质技术进展与展望	沈智慧		(36)
煤层气地质研究与勘查开发技术进展与展望	叶建平		(40)
中国煤田钻探技术进展与展望	李生红	姚彤宝	周 兢 (47)
中国煤炭电法勘探技术的发展与实践	赵育台		(51)
煤炭地震勘探技术与实践	孙升林	赵 鐸	(58)
煤田测井技术发展现状与展望	段铁梁		(70)
煤炭遥感技术的进展与展望	谭克龙	王晓鹏	(73)
煤炭测试技术进展与展望	潘树仁	吴加和	钱建平 王可新 (83)
煤炭制印技术的进展与展望	谭克龙	高晓梅	(86)
中国煤炭地质信息化技术的发展与展望	毛善君		(92)
“十一五”以来化工地质重要成果及进展	袁从建	姚超美	(100)

技术论文篇

煤田地质

冀西北中生代聚煤盆地形成、演化与赋煤规律的初步认识	尚洪田	张路锁	(105)
宁武煤田大汉沟井田石炭—二叠纪煤层对比与展布特征	姚春卉	张心彬	(112)
青藏铁路沿线乌丽群 (Pw) 那益雄组 (Pn) 地层层序及时代讨论	张发德		(119)
河北省康保地区侏罗纪含煤地层时代探讨	魏洪章		(124)
加强煤炭资源勘查是实现河北省煤炭工业可持续发展的重要保证	杨森丛		(127)
江仓矿区四井田 20 号煤层沉积环境分析	牛索安	李永红	耿庆明 赵光通 祁拉加 (131)
河北省煤炭资源勘查现状与勘查工作展望	闫海渠		(136)
贵州盘县上二叠统层序地层研究	邵玉宝	郭英海	谢 波 钟 声 谢兴友 王怀勤 王 玲 (139)

山东省黄河北煤田煤聚集规律及赋存特征	刘松良 (145)
浙江煤田地质特征与找煤前景	颜洪鸣 (153)
青海木里煤田聚乎更矿区煤层沉积规律	
..... 耿庆明 李永红 牛志新 牛索安 赵光通 张永安 (157)	
河北蔚县矿区德胜庄井田煤层煤质特征及工业用途评价	成宏 (163)
山东省兖州煤田红楼勘查区煤层对比	王大川 王桂敏 潘发旺 王超 (169)
龙岩含煤区深部煤炭资源研究	王仁山 (173)
地质统计学在煤厚及底板标高分析中的应用研究	刘颖鑫 孙洪泉 (178)

矿井地质

地—井—巷联合精细探测技术研究	蔺国华 郑红蕾 关民全 (185)
基于 Matlab 的 BP 神经网络煤层顶板稳定性预测	张晖 别立珍 (190)
唐阳煤矿突水灾害治理方案优化	刘强强 谭效林 (198)
峰峰矿区新三矿矿井水文地质类型划分	李文彬 武克俭 赵福生 乔军 (204)
浅谈注浆工程工艺——以东庞矿注浆工程工艺为例	吴力力 (211)
矿业权实地核查技术成果的研究与应用	郑秀丽 李国锋 (214)
岩石声发射技术进展及其在唐山矿中的应用	王国华 (219)

水文地质、工程地质、环境地质

基于 GIS 的 AHP 型脆弱性指数法在田庄煤矿下组煤底板突水评价中的应用	
..... 郑柏平 王志奇 (223)	
华北型煤田岩溶区煤矿床水文地质勘查方法模式——以黄河北煤田邱集煤矿水文地质条件勘查为例	李曦滨 (234)
祁连县阿力克地区水文地质条件分析研究	张永旺 代慧 王有巍 (243)
华北型煤田受岩溶水影响因素研究	翟立娟 (247)
Visual MODFLOW 在察哈素矿井井筒开拓预疏降方案中的应用	石少洲 (256)
新疆大南湖矿区地下水同位素研究	孙德全 鲁孟胜 张兆民 (262)
华北型煤田太灰岩溶水对煤层开采的影响	唐燕波 (267)
峰峰矿区下组煤底板隔水层发育规律研究	许超 (272)
“华北型”煤矿底板岩溶突水机理与实时监测预警技术研究	赵西岗 武晓军 (278)
灰色敏感度分析法评价煤层底板破坏因素的影响程度	段俭君 胡婉 (286)
煤炭开发利用对环境的影响及其对策分析	熊孟辉 秦勇 (294)

物探与遥感

煤田 RVSP 勘探技术	潘冬明 任川 尹奇峰 赵新 金红娣 周国婷 (300)
煤层底板突水评价的岩性地震反演方法研究	崔若飞 彭刘亚 张亚兵 赵立明 (310)
淮南矿区三维地震勘探技术应用进展	方良才 赵伟 徐羽中 黄晖 林晓汉 吕霖 (319)
井震数据联合反演定量预测煤层气含量——以河北大城煤田为例	耿丽娟 (339)
三维地震勘探技术在潞安矿区的应用	滕娟 程裕斌 王运革 张彦湘 罗振丽 (344)

地震勘探技术在新疆准东煤田预查中的应用	许崇宝	孙立新	(352)
基于地震波形差异属性体精细分析煤矿陷落柱边界及发育高度	陈加林	张兴平	(357)
页岩气地震识别与预测技术	林建东	张兴平	薛明喜
可控源音频大地电磁法在寻找中深部磁铁矿中的应用		孙宇菲	(363)
..... 花育才	孟红星	赵战国	茅建宏
老窑采空区物探方法系统评价平台	周大刚		(371)
电磁法综合物探在陕西某金矿勘查中的应用	韩德品	吴正飞	(375)
地面综合物探技术在煤矿防治水中的应用	饶开永	潘伟民	刘光虎
煤田测井技术的现状分析与应用	徐少强		(391)
苏州市及其周边地区主要断裂的遥感及重磁信息综合分析	马瑞花	龚惠民	(395)
双相介质中地震波能量信息的分析与探讨	张元基		(403)
地—井—巷多源联合精细探测综合水文物探技术研究	包卫平	王鑫	(408)
..... 杨双安	张会星	田玉培	(414)
青藏高原天然气水合物遥感探测研究	蔺国华	倪新辉	郑红蕾
..... 万余庆	吕俊娥	谭富荣	刘卓
乔军伟			(425)

钻探工程

掏穴钻进技术在淮南矿区抽采瓦斯地面钻井中的应用	种衍飞	刘恒	温丙初	(430)
变频器技术在钻机的应用分析	刘泽			(434)
煤田钻探绳索取芯钻具环空间隙探讨	王卫民			(438)
煤层气水平对接井钻遇复杂地层侧钻技术剖析				
..... 郑家龙	牟海萍	孙佃金	赵后明	秦佑强
煤层气水平对接井中地质导向的应用	陈仕刚	牟海萍	赵后明	郑家龙
注浆钻孔安全穿过煤层采空区的施工工艺探讨	潘东懿	李向荣	杨腾	(458)
助排渣耐压螺旋熔覆棱钻杆的研制	张双伟	张吉亮	宗宪成	刘广川
陕北盐田榆林鱼河盐矿钻探技术及应用	朱培民	王联浩		(467)
YSZ-50 型声频振动钻机的研制及其工程应用	刘勤学	赵晓冬		(471)

煤层气、页岩气及其他矿产勘查

山东省页岩气开发前景浅析	赵后明	牟海萍	商敬秋	陈仕刚	郑家龙	(476)
加强河北省页岩气勘查评价研究	杨森丛					(487)
影响煤层气定向井、水平井中靶精度因素探讨	商敬秋	牟海萍	武程亮	赵后明		(489)
五官煤矿瓦斯赋存的构造控制						
..... 王怀勤	谢波	钟声	孙强	谢兴友	邵玉宝	程建
煤层气测井技术的应用发展	韦欣	张心彬				(500)
山东省济阳坳陷页岩气地层分布初步研究	焦叶红					(504)
随钻自然伽马测量在煤层气水平井中的应用	赵后明	陈仕刚	牟海萍	郑家龙		(508)
青海省聚乎更煤矿区三露天冻土区天然气水合物基本特征						
..... 李清海	庞建宏	李永红	王新亮	云启成	杨振宁	窦路
						(512)

山东省海阳市后望海多金属矿床物化探异常特征及找矿效果	司乃欣 梅西华 黄玉华 王建 赵蕨 谢兴友 (518)
安徽池州马头铜钼矿锆石 U-Pb 定年、Re-Os 同位素定年及其地质意义	卜颖 马宁 (523)
河北省辛集-宁晋石盐田石盐资源赋存分布特征与开发利用评价	张国斌 宋金保 (528)
山东省蓬莱市雨山地区雨山超单元地质特征与成矿潜力浅析	黄玉华 李振峰 司乃欣 汪子杰 赵蕨 (533)
贵州省页岩气勘查开发现状	易同生 (538)

经济管理

“十一五”主业发展回顾与思考	张路锁 闫海渠 艾劲松 (541)
关于对煤田地勘行业分类改革的思考	梅献平 牛金荣 (545)
关于中化工程勘察施工单位实施整合重组为专业型工程施工公司的探讨	朱子宝 (549)
中央地勘单位走出困境的有效尝试——浅析“青海模式”的发展过程	李志洲 (554)
地质勘探企业资金集中管理的思考	王久臣 (559)
地勘企业产业结构调整 and 转型发展战略思考	彭庆海 (564)
龙家堡煤田的发现与思考	皮世凤 (569)
矿业权流转交易的价值计量方式研究	孟新华 (572)
强化内控建设 提升经济实力	肖洪林 (576)
三级管理模式的几点探索	栗正强 (579)
煤炭、化工地质单位参与页岩气研究与勘探开发的前景展望	李志军 曹正军 (585)
新疆煤层气勘探开发现状、面临的主要问题及前景分析展望	杨曙光 牛金荣 (589)
对江苏煤炭地质局制造业转型升级的思考	陆云富 (597)
浅谈青海煤炭地质局煤炭勘查技术能力	康耀芳 (602)
广东煤炭地质局经济转型发展模式	穆勇 (605)
提升钻探管理技术水平的途径探讨	张路锁 孙国强 (608)
充分发挥地勘监理作用，发展壮大煤勘监理企业	王勤旺 (612)

技术进展篇

我国煤炭地质综合勘查技术进展与展望

孙升林 程爱国

中国煤炭地质总局

1 概述

煤炭地质综合勘查有广义和狭义之分。广义的煤炭地质综合勘查是指以煤为主,同时做好勘查区内各种煤系共伴生矿产资源的综合评价和勘查。煤炭地质勘查规范明确指出,煤炭地质勘查必须坚持“以煤为主、综合勘查、综合评价”的原则,做到充分利用、合理保护矿产资源,做好与煤共伴生的其他矿产的勘查评价工作,尤其要做好煤层气和地下水(热水)资源的勘查研究工作。狭义的煤炭地质综合勘查是指根据我国煤田地形地质特点,合理选择地质填图、遥感、物探、钻探、测试等技术手段,充分利用各种地质信息,综合研究煤层赋存规律和开采技术条件,提交数字化地质报告的煤田综合勘查方法。本文所论及的煤炭地质综合勘查主要指狭义的煤炭地质综合勘查。

2 发展历程和技术现状

2.1 煤炭地质综合勘查理论和方法的形成

煤炭综合勘查的概念和方法体系是在新中国煤田地质勘查实践过程中逐渐形成,并不断充实和完善的。早在20世纪50年代初期,新中国煤炭地质勘查队伍创业之初,就开始学习苏联煤田地质工作方法,由老矿区向外围新区发展,在裸露、半裸露地区,采用山地工程、地质填图、钻探与采样化验等手段进行煤炭地质勘查工作,为验证钻探质量并发挥钻孔一孔多用的作用,逐步开展电测井工作。1956年2月,煤炭工业部地质勘查总局在北京召开了第一届全国煤田普查会议,提出,为适应半掩盖和掩盖地区的普查找煤工作,应开展地球物理勘探配合地质填图、钻探的综合勘探。20世纪50年代末,在分析地质规律的基础上,采用电法扫面、钻探验证的综合普查找煤方法,总结出一套地质地球物理综合勘查经验,在皖北、鲁西、豫东、冀东、辽南等地找到了一系列大型隐伏煤田。20世纪60—70年代,在全国已因地制宜地采用了山地工程、地质填图、物探、钻探与采样化验相结合的综合地质勘探方法,并逐渐开展和应用航片地质填图、遥感解译普查找煤、数学地质等新技术和方法。限于当时物探技术水平,煤炭地质勘查的精度不高,难以满足煤矿建设、生产和安全的需要。20世纪80年代开始,在安徽刘庄和山东唐口精查中采用高分辨率地震勘探和钻探相结合的综合勘探,提高了勘查精度,大幅度缩短了勘探周期,节省了勘查投资。高分辨率地震勘探能查明落差大于10 m的断层,在地震、地质条件好的地区,能查明落差5~10 m的断层,在探测煤层厚度变化、分岔、尖灭方面亦取得了初步成果。20世纪90年代以来,三维地震勘探技术得到推广运用,在探明井田内小型地质构造、煤层厚度等方面取得显著进展,大大提高了勘查精度。以高精度地震或三维地震技术为核心,遥感、物探、钻探、测试技术相结合的煤炭资源综合勘查技术方法体系不断



完善并趋于成熟,建立了独具中国特色的国际一流的煤炭综合勘查技术体系。

2.2 综合勘查经验

煤炭综合勘查的理论发展和实践表明,要取得煤炭地质综合勘查效果,必须把握好以下环节。

2.2.1 恰当选择勘查方法和勘查手段

我国煤田时空分布广泛,构造类型多样,构造复杂程度不一,开采技术条件复杂,地形条件多样化,物性条件显著差异。这就决定了必须采用不同的勘查方法,选择不同的勘查手段。凡是地震地质条件较好的地区,应以地震、钻探为主要手段,配合地质填图、测井、采样测试及其他手段,进行各阶段的地质工作,在初期采区范围内一般要实施三维地震勘查。暴露煤田和半隐伏煤田要在充分利用地质填图、遥感、地面电法做好地表地质工作的基础上,再采用钻探、测井和其他手段,完成各项地质任务。凡不适于使用地震勘查的地区,应在槽探、井探、浅钻、地面物探和地质填图的基础上开展钻探工作。所有钻孔都必须进行测井工作,根据规范要求进行采样测试工作。

2.2.2 合理布置勘查工程,力争取得最佳技术经济效益

在合理选择勘查手段的基础上,要针对不同地质条件合理布置勘查工程,一般在构造比较复杂而煤层稳定地区,在地震勘探能够解决构造问题的前提下,应该充分发挥高分辨地震技术的作用,钻探工程可以按照煤层稳定性选择线距,而不拘泥于勘查类型。如安徽淮南煤田××井田勘探,勘查区地震地质条件好,煤田构造中等,主要可采煤层稳定,勘查类型为二类一型,勘探工程布置时探明的资源量钻探基本线距为1000~1500 m,地震工程网度为400 m×500 m,构造复杂地段为400 m×250 m,较好地完成了勘探任务,大幅减少钻探工程量,取得较好的技术经济效果。在综合勘探中要坚持“一孔多用”的原则,要做到一般探煤孔与水文孔、煤层气孔、工程地质孔相结合,提高勘查工程综合效益。在煤岩层出露好的地区,要充分发挥遥感、地质填图、山地工程作用,地面地下相互验证。总之,在勘查工程布置时,要因地制宜,合理运用先进的勘探手段,综合运用各项勘查工程,力争取得好的技术经济效益。

2.2.3 注重施工过程中各手段的相互配合

在施工过程中,注意各种手段的密切配合和施工顺序是取得良好地质效果的基本前提。如20世纪90年代完成的唐口、刘庄勘探(精查)等中日合作项目,成立由地质、物探等专业人员组成的项目组,组织协调地质勘查各项工作,制定了各种手段严格的施工顺序,先施工地震、测井参数孔,开展地震试验,获得最佳的地震参数,在此基础上开展地震工作,根据地震资料,调整钻孔位置、施工钻探基本工程。根据钻探、地震取得的地质成果综合分析研究,确定勘查区的煤岩层对比、构造方案,初步编制资源储量估算图,分析地质任务的完成情况,根据分析结果,确定、施工构造验证孔和其他加密工程。

2.2.4 地质资料综合研究是煤炭综合勘查的核心

一个勘查项目施工多种勘查手段,所获得地质资料十分丰富,要取得真正意义上的综合勘查,强化各种手段获得的地质资料的综合研究十分必要。加强各种地质信息的综合研究是提高勘查研究程度的有效手段。要运用新的地质理论、新技术、新方法,充分利用各种地质资料,对勘查区含煤地层、构造、沉积、煤层煤质特征进行综合研究,对水文地质、瓦斯地质、工程地质、环境地质等条件进行综合评价,最大程度地提高地质报告的准确程度。

2.2.5 计算机技术是综合勘探的重要手段

近年来,煤炭地质信息技术发展迅速,煤炭地质计算机辅助制图技术和信息技术已经成为煤炭地质综合勘查重要手段,贯穿于煤炭地质综合勘查地质数据采集、处理、管理、综合分析和报告提交

的全过程,在综合勘查过程中发挥着“穿针引线”、不可或缺的作用,大幅度提高了煤炭地质勘查的效率,全面提升了煤炭地质勘查项目管理水平,有力地促进了煤炭地质研究程度和报告编制水平的提高。

2.3 勘查技术手段发展

2.3.1 地质填图与山地工程

地质填图也称地质测量,就是通过对自然露头和人工地质点等进行系统地质观测,搞清地层层序,研究地表地质规律的全过程。地质填图是地质工作的基本手段。槽探、硐探、巷探等山地工程是揭露裸露区和半裸露区含煤地层的重要手段。近年来,地质填图技术发展较快,高精度航片和卫片普遍应用于地质填图,数字技术和远程通信技术实现了煤炭地质填图的现代化,大幅度提高地质填图的精度和效率。

2.3.2 遥感技术

近年来,遥感技术在煤田地质填图与煤炭资源调查、煤矿区生态环境调查与动态监测、煤矿区地质灾害调查监测方面发挥了重要作用。一是,以 ETM、SPOT-5 图像为信息源,进行了 1:50000 煤田地质调查,厘定了工作区构造格局、含煤盆地的成因类型,基本掌握了工作区煤炭资源的分布状况和赋存状态,圈定了含煤远景区的范围。二是,实施煤矿区生态环境调查与动态监测。利用多期遥感图像,进行了煤矿区生态环境质量遥感调查,编制了大中比例尺的土地沙漠化、水土流失、植被覆盖等专题图件,总结出了区内土地沙漠化、水土流失及植被覆盖度演变规律。三是,开展煤火遥感调查与监测。利用高分辨率卫星影像与飞行获取的航空高光谱图像进行煤火遥感调查与监测,自动生成了火区 1:2000 等温线图,对所有活火区进行了热异常的信息提取,为灭火设计和工程施工提供了准确的温度参数;查明了火区煤层燃烧的位置、范围边界,预测了火区发展趋势,为煤田火区综合治理提供了可靠的决策依据。

2.3.3 地震技术

我国煤炭地震勘探经过几代人的努力,从无到有,从光点仪、模拟仪、数字仪到无线遥测仪,从折射到反射,从单次覆盖到多次覆盖,从二维地震技术到三维地震技术,从单波到多波。逐步形成了中国特色的煤炭地震勘探技术体系。地震勘探是查明构造的一种有效方法,与其他勘查手段比较,地震勘探在查明构造(断层、褶曲、陷落柱)和煤层冲刷带、分叉合并等方面的能力更强,精度更高,已经成为煤炭综合勘探的主要手段。

煤炭地震技术经过多年发展,解决地质问题的能力显著提高。二维地震勘探能控制并查明落差大于等于 10 m 的小断层,解释落差小于 10 m 的小断层,控制并查明主要煤层的赋存形态,查明波幅大于等于 10 m 的褶曲和小型挠曲。三维地震勘探可以为采煤工作面设计提供地质依据,是矿井高产高效安全生产地质保障系统的重要勘查手段,可查明落差大于 5 m 的小断层,较理想的测区可解释落差 3~5 m 的小断层;查明波幅大于等于 5 m 的褶曲;探明直径大于等于 20~30 m 的陷落柱。

2.3.4 地面电法技术

电法勘探技术在煤炭地质勘探中的应用领域广阔,可以大致圈定煤田的范围、含煤岩系的分布、煤田构造形态、主要断层、岩浆岩分布、含水层和地下水体分布等。地面电法主要应用于煤炭调查的预查和普查阶段。近年来,可控源大地音频测深技术在找煤方面取得显著效果;瞬变电磁法在煤矿防治水方面发挥着重要的作用。



2.3.5 测井技术

煤田测井可以分为核测井、电测井和声测井,煤田测井方法主要有自然伽马测井、密度测井、自然电位和视电阻率法。测井可以确定煤层厚度、结构,研究煤层炭灰水,利用测井资料进行煤岩层对比,是煤炭资源勘查的必备手段,所有钻孔均要进行测井。

2.3.6 钻探技术

钻探是煤炭地质勘查的常规手段,钻进工艺技术主要包括钻进方法、钻探设备、钻井液、取芯方法、计算机技术应用五个方面。近年来,随着煤层气勘查、煤矿瓦斯抽采、抢险救灾等工作的开展,煤炭钻探技术发展很快,主要有受控定向钻进技术、欠平衡钻进工艺技术、超大孔径钻进、沿煤层钻进、煤矿抢险快速定向钻进技术。

2.3.7 测试技术

煤炭测试技术是煤炭地质综合勘查不可或缺的手段。煤炭测试技术发展迅速,常规的煤质分析仪器逐步智能化,大幅度提高了煤质测试的精度和速度,电子高倍显微镜、电子探针、X 衍射分析仪的引进,为研究煤的结构拓展了空间;煤层气测试技术发展,大幅度提高了煤矿瓦斯地质的研究深度。

3 煤炭地质综合勘查技术发展趋势

3.1 提高勘查技术手段水平

地质填图技术发展方向主要是利用高分辨率遥感技术、高精度的定位技术和先进的数据通信技术,高效、高精度完成地质填图任务。应继续发展高分辨率地震技术,进一步提高地震勘探精度和勘探能力,扩大地震服务领域,发展多波勘探技术,提高岩性勘探能力;引进先进电法、磁法仪器,大幅度提高电法、磁法勘探精度;研究新的物探参数和物探方法;研发、引进先进的测试设备,加强煤的结构特征研究,为煤的洁净利用提供基础。

3.2 提高勘查区地质综合研究水平

运用层序地层、构造解析理论,充分利用各种手段提供的地质信息进行综合研究,提高煤岩层对比可靠程度和煤田构造研究程度;应用先进的测试手段,从煤炭洁净利用和环保角度研究煤的宏观、微观特征和工艺性能;从区域瓦斯、水文地质特征研究入手,采用煤层气勘探技术和瞬变电磁技术,提高煤矿瓦斯、水害的探测精度。

3.3 地理信息技术和数据库技术的应用

应用地理信息技术(GIS)和数据库技术,研制煤炭地质综合勘查信息管理系统,建立煤田综合勘查信息分析和管理平台,全方位提高煤炭地质勘查综合研究水平和管理水平。

煤炭资源预测评价理论与技术的进展和展望

程爱国 袁同兴 宁树正

中国煤炭地质总局

煤炭资源预测是煤炭地质勘查前期工作和基础工作,煤炭资源评价是煤炭地质工作的重要组成部分,贯穿于煤炭地质勘查始终。煤炭资源预测、评价的理论和技术的进步伴随着煤炭地质工作的发展而发展,已经形成一套比较完善的理论和方法体系。

1 煤炭资源预测与评价理论和方法

1.1 煤炭资源预测的理论和方法

煤炭资源预测也称煤田预测,是指通过对地质、物探、遥感等各种地质资料和研究成果的收集、分析和整理,研究煤炭资源聚集和赋存规律,预测新的含煤区,估算区内煤炭资源的数量,对区域煤炭资源潜力进行评价。

煤炭资源预测的内容包括:资料收集、含煤地层划分和煤岩层对比;沉积环境、古地理研究和聚煤规律研究,聚煤古构造、煤田构造样式和控煤作用分析;煤质分布特征和煤变质规律研究;煤炭资源勘查开发现状分析;地质、物探、遥感等多元信息综合研究和煤田预测;预测资源分类研究和潜力评价;煤炭资源信息系统建设等。

煤炭资源预测根据研究区域不同,又分为矿区煤炭资源预测、省级煤田预测和全国煤炭资源预测以及盆地煤田预测。

1.2 煤炭资源评价的理论和方法

煤炭资源评价是以地质学、数学、经济学、技术学和系统工程理论为基础的边缘学科。它是对煤炭资源赋存的地质条件、开采条件、外部社会经济条件进行分析,建立评价系统和模型,进行煤炭资源分类研究,从而对煤炭资源开发条件和可利用性进行综合评价,为煤炭资源勘探、开发、规划和管理提供决策依据。从广义上讲,煤炭资源评价涉及的内容较广,包括煤炭资源形势分析、煤炭资源经济评价、煤炭资源资产评估、煤炭资源可行性评价和煤炭资源综合评价。

1.2.1 煤炭资源形势分析

煤炭资源形势分析是从地质条件、技术经济条件及社会政治因素等方面综合分析区域或国家的煤炭资源状况,为制定资源政策和国民经济规划提供依据。其内容包括煤炭资源现状分析、远景分析、供求关系分析和政治社会因素分析。

1.2.2 煤炭资源经济评价

煤炭资源经济评价是一种为煤炭资源勘探、开发和规划提供依据的评价方法。它按照市场经济准则,以现阶段宏观经济环境、平均生产力及平均管理水平为前提,对我国煤炭建设、生产、流通各环节的投入产出规律进行系统科学总结,建立价格、投资、生产经济成本模型及综合评价经济模