



煤航技术研究

(6)

中国煤炭地质总局航测遥感局编

西安地图出版社

煤航技术研究

(6)

(煤航技术第 19 卷 · 34 ·)

中国煤炭地质总局航测遥感局编

西安地图出版社

《煤航技术研究》编委会

主 编：张文若

副主编：谭克龙 谢志清

编 委：张文若 谭克龙 张延安 谢志清 安 军

张立本 赖百炼 李建波 靳哲明 鲍桂宝

赵 雨 白志刚 吕禄仕 王大新 刘永辉

李晓明 张培宏 王晓冬 吕建会 梁存虎

图书在版编目(CIP)数据

煤航技术研究 / 中国煤炭地质总局航测遥感局编.

西安: 西安地图出版社, 2004.4

ISBN 7-80670-609-7

I. 煤… II. 中… III. 航测法—遥感技术—应用—文集 IV. P237-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 025055 号

煤航技术研究

中国煤炭地质总局航测遥感局 编

西安地图出版社出版 发行

(西安市友谊东路 334 号 邮政编码 710054)

新华书店经销 西安煤航地图制印公司印刷

787 毫米×1092 毫米 1/16 开本 8.25 印张 230 千字

2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

印数: 0001-1000 册

ISBN 7-80670-609-7/k · 234

定价: 30.00 元



煤航(集团)高光谱遥 感考古探测技术荣获 2003 年度中国企业新纪录



由科技部组织的 863 计划《考古遥感与地球物理综合探测技术》项目成果专家组验收会议在北京召开。中央电视台新闻频道、西部频道、新闻会客厅栏目、发现之旅栏目、新京报记者、光明日报记者、华商报、西安晚报、国土资源报、上海午报等新闻媒体均进行了报道。



中煤航测遥感局副局长兼总工程师谭克龙代表项目组作项目成果汇报。



浙江大学徐世浙院士、中科院通感应用研究所童庆禧院士、中科院地球物理研究所腾吉文院士在专家组验收会议上。



中国地质调查局张洪涛副局长在会议上听取项目成果汇报。

863 计划《考古遥感与地球物理综合探测技术》 课题成果通过专家组评审验收



陕西煤航地理信息有限公司

3S集成与应用开发的高新技术企业

● 煤航大地影像管理系统—Land Image Managet System(Ver1.0)



该系统利用索引技术，实现了影像和图形文件管理的有序；采用影像压缩技术，实现了影像调用的快捷。利用煤航地理信息公司研发的大地影像库管理影像文件和图形文件灵活、方便、高效。

系统主要功能：

调图（包括按图幅、地名、坐标、点状地物、线状地物、多边形区域等方式）

- ◇ 影像与矢量数据叠加显示
- ◇ 编辑（画点、线、面、放置符号、注记等）
- ◇ 影像配准
- ◇ 鹰眼/放大镜
- ◇ 图形输出

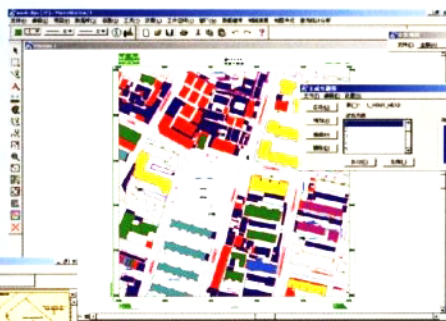
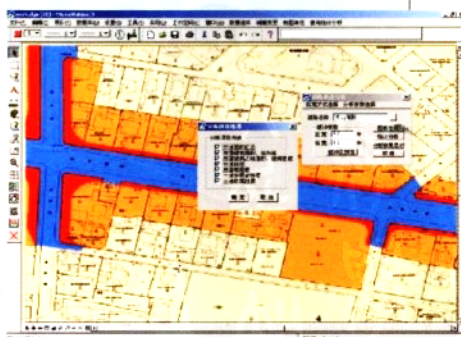
● 城市规划管理信息系统

城市规划管理信息系统包括图形管理子系统、规划管理子系统、收发监控子系统、对外发布信息子系统和系统维护子系统五个部分。

系统主要功能：

数字化功能

- ◇ 画红线功能
- ◇ 自动展点功能
- ◇ 图库管理功能
- ◇ 分层显示功能
- ◇ 专题图制作功能
- ◇ 定位查询功能
- ◇ 量测功能
- ◇ 分析功能



目 录

理论与 实践

云南永胜地区晚二叠世—上新世聚煤规律分析	周小虎 孙顺新 陈守建 (001)
以信息化搭起国际市场开拓的平台	石一平 (114)
计算机硬盘常见故障及数据修复	赵 伟 (119)

遥感应用与研究

遥感考古探测原理综述	周小虎 万余庆 (009)
遥感技术应用于宁夏固原地区主干公路滑坡地质灾害调查	王俊峰 (016)
高光谱遥感图像分类识别精度比较	万余庆 (050)

航测技术与应用

正射影像中变形的处理	管 峰 柴建勋 (020)
利用数字摄影测量技术采集数字高程模型	管 峰 (022)
高精度航空定位导航姿态测量系统(IMU)及其在航空高光谱	
遥感图像几何校正中的应用	周小虎 万余庆 (026)
SGS801 项目中的海道测量方案及成果评价	何高波 (057)
航空像片在土地利用现状调查中的应用技术探讨	杨恩仓 (060)
激光探测及测距系统 LIDAR 技术的应用	戴瑜锦 (065)
MS-GEOGRAPHICS 下拓扑检查的方法和经验	李向莉 赵节霞 (037)

香港测绘发展的历史与现状 陈兴斌 (071)

香港的树木调查 (TREE SURVEY) 刘 敏 (074)

香港建筑业分判商管理概述 何高波 (076)

RTK 技术在管线点测量中的应用 刘海君 王晓东 (091)

山区公路测量坐标系的选择及坐标计算方法 张世强 黄文元 (106)

Fx-4800p 计算器的施工放点技巧 王安全 张世强 (109)

GIS 开发与应用

GIS 技术在中原油气管线系统中的应用 司秀琳 阎正龙 钟士金 (087)

基于 GIS 的矿图信息系统的设计与实现 李艺辉 阎正龙 孙小明 (095)

煤航大地影像库管理系统的设计与实现 高红心 (098)

油田生产实时监控系统设计方案的探讨 张培宏 张继忠 (102)

基于 MicroStation 95/J 与 GIS V2.0 的地形数据库建立及开发 张新利 (063)

CAD 向 VCT 数据格式转化设计 阎正龙 吴君荣 孙小明 (084)

制印技术与应用

我国商业票据印刷的历史、现状和发展趋势 刘永辉 (111)

计算机直接制版技术 (CTP) 工艺中专色的印前处理 蔺让霞 (069)

地图全数字化编辑出版技术研究与实践 高晓梅 (042)

质量与管理

PS 版生产中的质量控制 李 英 (033)

产品的质量管理 成慎明 (123)

抓质量管理 促煤航发展 鲍桂宝 (080)

征稿启示 (126)

Contents

Theory & Development

The analysis of late Permian--Pliocene coal-accumulation of Yongsheng, Yunnan Area	<i>Zhou Xiaohu Sun Shunxin Chen Shoujian</i> (001)
International Marketig based on information platform	<i>Shi Yiping</i> (114)
Data repair for computer hard disk	<i>Zhao Wei</i> (119)

Application & study of Remote Sensing technology

Comprehensive introduction of remote sensing archeological explore	<i>Zhou Xiaohu Wan Yuqing</i> (009)
Remote sensing technology application in main road landslide disaster investigation of Guyuan Area of Ningxia Province	<i>Wang Junfeng</i> (016)
Accuracy comparison of high spectrum image class identification	<i>Wan Yuqing</i> (050)

Application of Aerophotogrammetry technology

Discussion on areophotograph distortion rectification	<i>Guan Feng Chai Jianxun</i> (020)
Apply digital aerophotogrammetry technology to collect DEM	<i>Guan Feng</i> (022)
High accurate aerophotogrammetry system and its application in high spectrum image geometrical ectification	<i>Zhou Xiaohu Wan Yuqing</i> (026)
Surveying of sea course	<i>He Gaobo</i> (057)
Discussion on aerial photo application in land use investigation	<i>Yang Encang</i> (060)
Application of laser explore and LIDAR technology	<i>Dai Yujin</i> (065)
Experience and methods of top check under MS-GEOGRAPHICS	<i>Li Xiangli Zhao Jiexia</i> (037)
The history and current situation of land survey in Hong Kong	<i>Chen Xingbin</i> (071)
Tree survey in Hong Kong	<i>Liu Min</i> (074)

General introduction of architecture industry distribute-contractor management in Hong Kong	<i>He Gaobo</i> (076)
Application of RTK technology in pipeline points survey	<i>Liu Haijun Wang Xiaodong</i> (091)
Coordinating system of roads in mountain area	<i>Zhang Shiqiang Huang Wenyuan</i> (106)
Techniques of Construction Set Spot of Fx-4800p Calculator	<i>Wang Anquan Zhang Shiqiang</i> (109)

GIS development and application

GIS application in oil and gas pipelines	<i>Si Xiulin Yan Zhenglong Zhong Shijin</i> (087)
Design and realization of mine map information system based on GIS	<i>Li Yihui Yan Zhenglong Sun Xiaoming</i> (095)
Design and realization of ARSC land images base	<i>Gao Hongxin</i> (098)
Design of real time monitoring system for oil fields	<i>Zhang Peihong Zhang Jizhong</i> (102)
Establishment and development of geographical database based on MicroStation and GIS	<i>Zhang Xinli</i> (063)
Design of data format transference from CAD to VCT	<i>Yan Zhenglong Wu Junrong Sun Xiaoming</i> (084)

Map Printing technology and application

History, current situation and trend of national commercial notes and receipts printing	<i>Liu Yonghui</i> (111)
Pre-printing process of special color of CTP technology	<i>Lin Rangxia</i> (069)
Study and application of full digital map edit and publish technology	<i>Gao Xiaomei</i> (042)

Quality control and management

Quality control of PS plate production	<i>Li Ying</i> (033)
Products quality management	<i>Cheng Senming</i> (123)
Strict implement of quality control to accelerate ARSC development	<i>Bao Guibao</i> (080)

云南永胜地区晚二叠世—上新世聚煤规律分析^①

周小虎 孙顺新 陈守建

(中煤航测遥感局遥感应用研究院, 西安 710054)

摘 要: 永胜地区是云南西部三江地区重要的生态资源保护区, 由于本区能源燃料资源缺乏, 导致森林砍伐和水土流失现象严重。如何有效遏制森林资源破坏和水土严重流失态势, 寻找煤炭资源作为替代能源已经成为保护三江地区生态环境的重要途径。通过对该区不同成煤期聚煤规律的分析 and 系统总结, 基本掌握了研究区聚煤特征和煤炭资源分布规律, 为后续含煤远景区的圈定等工作提供了可靠的理论依据。

关键词: 三江地区 永胜区 煤炭资源 聚煤规律

1 研究区概况

永胜地区位于云南省永胜县北部至宁蒗县 约 33km, 面积 3000km²。地理坐标: 东经 100° 22' ~ 100° 51', 北纬 26° 30' ~ 27° 20', 西南南部。南起星湖, 北至宁蒗, 西以金沙江为界, 东至六德—宁蒗一线, 南北长约 92km, 东西宽 约 33km, 面积约 3000km²。地理坐标: 东经 100° 22' ~ 100° 51', 北纬 26° 30' ~ 27° 20', 见图 1。

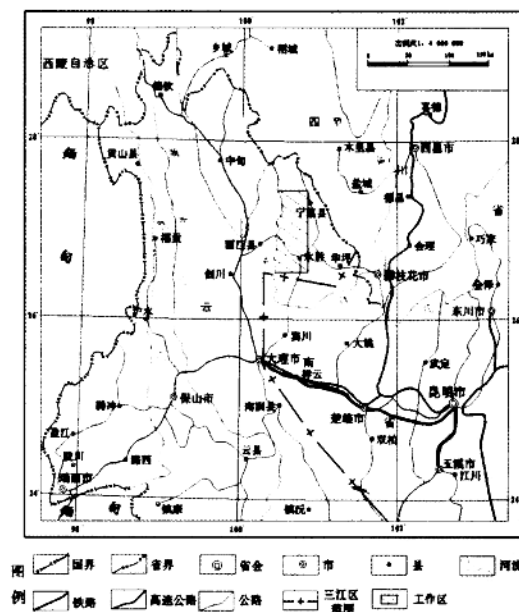


图 1 工作区交通位置图

作者简介: 周小虎, 工程师、硕士, 1999年毕业于西北大学地质学系, 现主要从事遥感应用、图像处理、高光谱遥感等研究。

研究区位于横断山东南侧,地势总体北高南低、西高东低。区内山高谷深,相对高差大,海拔一般在2000~4000m间,药山主峰海拔4072.5m。最低点位于金沙江河谷地带,海拔约1200m。主要山脉、水系走向多呈近南北向、北西向及北东向展布,与区域构造线基本一致。区内山谷切割剧烈,水系发育,均属金沙江水系。

2 区域地质背景及大地构造单元划分

西南三江(怒江、澜沧江、金沙江)地区属环球特提斯构造域的重要组成部分,位于阿尔卑斯-喜马拉雅巨型造山带东段弧形转弯处,濒临特提斯构造域和环太平洋构造域交接部位。

造山带与稳定地块相间并存,呈条带状镶嵌出现。在三江地区特提斯构造活动带内,发育四个微板块或陆块,后期印度板块向北强烈推挤,在其后左右犄角处分别形成帕米尔和横断山构造结及相应的弧形弯折,三江地区处于右犄角顶角处,永胜区位于扬子板块西缘。

对于研究区及邻区大地构造单元的划分,按照不同的观点存在多种分类方案,对某些界线的认识很不一致。本次工作主要参考了罗建宁、杜德勋等(1999)的划分方案,同时参照了刘增乾、李兴振等(1993)的划分方案(详见图2)。

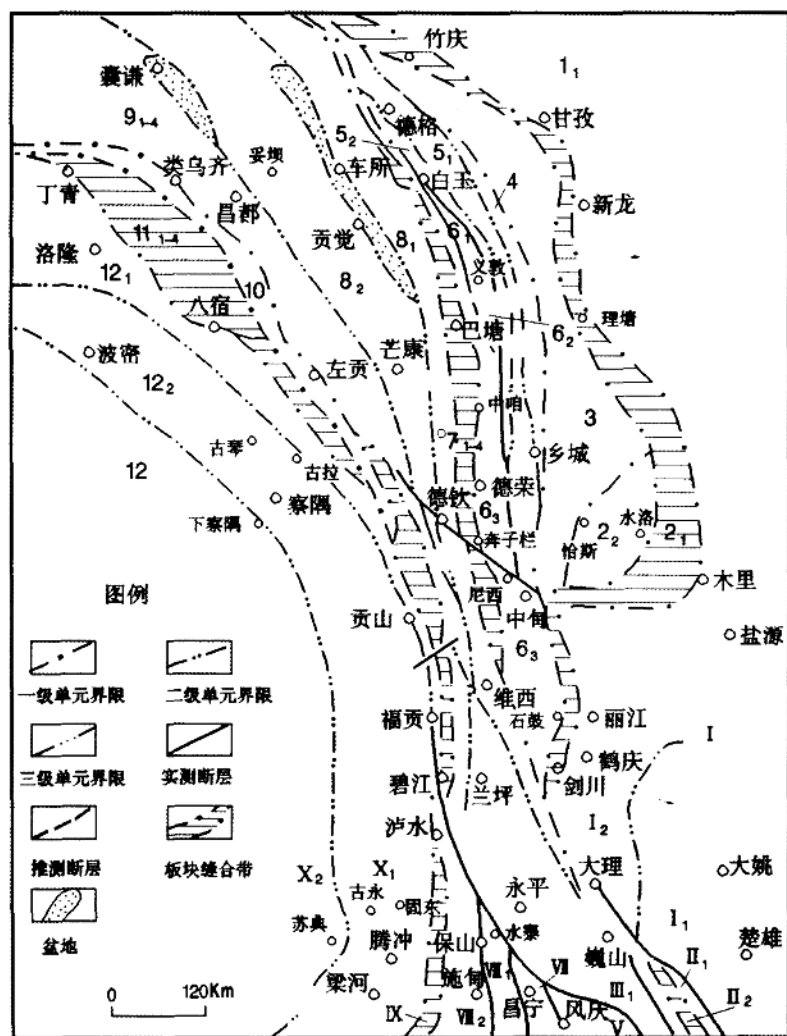


图2 云南三江地区大地构造单元划分图 [据罗建宁等(1999年)改编]

永胜区隶属扬子板块相组 (I) 之扬子西缘盖层逆冲相 (I_2)。上震旦统和寒武系仅零星分布于北部地区, 为镁质碳酸盐建造和砂泥质建造。奥陶系至上三叠统主要为浅海相碳酸盐岩建造、滨海相砂泥岩建造、海陆交互相含煤碎屑岩建造和河流相碎屑岩建造。侏罗系以陆相红色碎屑岩建造为主。燕山晚期全区隆起, 未接受沉积。中、晚始新世间的喜马拉雅运动, 先后发生大规模挤压褶皱及推覆走滑运动, 在一些山间盆地中堆积了磨拉石建造和含煤建造。区内岩浆侵入活动微弱, 仅有少量华力西期镁铁岩—铁质超镁铁岩体及喜马拉雅期少量中酸性、碱性斑岩体出露。以北东向的主干断裂形成推覆构造及与其平行展布的北东向褶皱构造为特征。

3 聚煤规律分析

晚二叠世至晚三叠世, 云南省均处于赤道附近, 属热带、亚热带气候带; 晚第三纪, 云南省处于中低纬度北回归线附近, 属热—亚热带湿润季风气候带。以上气候带内雨量充沛, 热带、亚热带植物种属众多, 植物繁茂, 为各期聚煤作用提供了适宜的气候和植被条件。各期聚煤作用在不同地段所表现出的差异主要取决于古地理、古构造等因素。

永胜区含煤地层主要有: 上二叠统黑泥哨组 (P_{2h})、上三叠统松桂组 (T_{3sn}) 及上新统三营组 (N_{2s})。也就是说, 晚二叠世、晚三叠世和上新世为本区的三个主要聚煤期。

3.1 晚二叠世聚煤规律

3.1.1 区域地质背景与古地理格局

晚二叠世早期, 由于古特提斯主洋盆沿碧土—昌宁—勐连一线向扬子板块西缘俯冲, 导致康滇古陆及其两侧地幔物质上涌, 地壳进一步隆升、张裂, 沿古断裂形成丽江陆缘裂谷带及川滇陆内张裂带, 导致大面积玄武岩流喷溢。至中、晚期火山活动趋于宁静, 由于深部热衰减及冷缩导致大陆边缘地壳沉降, 在康滇古陆东侧形成广阔的断拗盆地, 构成云、贵、川三省区的主要聚煤带, 康滇古陆西侧的丽江陆缘裂谷盆地因处于构造活动边缘, 聚煤环境不稳

定, 含煤性较差。永胜区即位于丽江陆缘裂谷带的东部。

3.1.2 古地理与沉积环境

早二叠世, 虽然华力西期云南造地运动造成地壳整体抬升, 但永胜区仍处于浅海台地区, 以浅海相碳酸盐岩沉积为主, 沉积了栖霞组及茅口组的灰—深灰色中—厚层状灰岩。

早二叠世末期至晚二叠世早期, 东吴运动造成康滇古陆强烈隆升、张裂, 在区域隆升、张裂的机制下, 业已存在的南北向程海断裂和北东向金棉断裂再次以张性断裂的形式活动, 并伴随大规模基性玄武岩喷发, 北西盘下降, 形成断陷海盆, 南东盘上升, 造成水下隆起。随着玄武岩对整个凹陷地带的填平和补齐, 盆地范围不断缩小, 海岸线最终向北西撤退至程海—光华—西川—老屋基一线, 此时, 程海断裂以东、五浪河—碧源河—下西布河以南地区已完全上升成陆地剥蚀区, 程海断裂西侧和金棉断裂北西侧则为断陷浅海盆地, 其余中部地区则处于滨海区。

进入晚二叠世中期 (黑泥哨聚煤期), 程海和金棉断裂继续以张性断裂的形式活动, 造成其东侧或南东侧的广大地区持续上升, 海水进一步向北西方向撤退, 至晚二叠世中期结束时, 南部海岸线仍沿程海断裂展布, 而西北部海岸线最终迁至金棉断裂南东侧的竹山—金棉—宁利一线。总体保持程海和金棉断裂以西为裂陷浅海—滨海盆地, 程海断裂以东的研究区东南部为陆地剥蚀区, 金棉断裂南东侧的研究区中东部为海岸线两侧的滨海平原—滨海冲积平原区。程海断裂活动伴随有大规模的玄武岩喷发, 在其西侧的裂陷浅海盆地中堆积了大量的玄武岩, 玄武岩对盆地的大规模填平和补齐, 使盆地覆水变浅, 在玄武岩喷发的间隙发育短暂的滨海泥炭沼泽相沉积。在米厘一带, 由于玄武岩喷发规模小, 喷发间隙长, 浅海相碳酸盐岩沉积较为发育, 并在浅海碳酸盐岩台地上发育了碳酸盐潮坪泥炭沼泽相沉积, 沉积了多套砂泥岩含煤地层。金棉断裂活动未产生大规模玄武岩喷发, 其北西侧以浅海相碳酸盐岩沉积为

主,南东侧则发育滨海相碎屑岩沉积和滨海泥炭沼泽相含煤碎屑岩沉积。

晚二叠世晚期,全区再次整体上升成陆地,并遭受剥蚀,未接受任何沉积。

3.1.3 同沉积构造

晚二叠世聚煤期同沉积构造以平行碧土—昌宁—勐连俯冲带的南北向巨型隆起、拗陷和断裂为主导,显然与古特提洋壳由西向东俯冲引起的侧向挤压与次级张裂作用密切相关。以上南北向构造控制着晚二叠世海陆基本轮廓与沉积建造的形成及岩性带展布,与此同时,北西向与北东向共轭剪切断裂(张性或压扭性断裂)产生,导致平行断裂的次级裂陷槽及水下隆起的产生,不同程度地控制了古海岸及岩相带的延伸方向。程海和金棉断裂均为形成于晋宁期的区域性深大断裂,之后长期活动。黑泥哨聚煤期,两大断裂再次以引张断裂的形式活动,西盘或北西盘下降,东盘或南东盘上升,不仅控制着整个黑泥哨聚煤期的海陆变迁和古地理格局,而且对黑泥哨组含煤地层的沉积建造具有明显的控制作用,是该区黑泥哨聚煤期的主要同沉积构造。

程海断裂呈南北向展布,其活动强度大,该断裂大规模张裂的同时,伴随大量的基性玄武岩喷发。该断裂活动具有由南向北,活动强度和玄武岩喷发强度逐渐减弱、断距逐渐变小的趋势。该断裂对黑泥哨聚煤期含煤盆地、岩相古地理和聚煤作用的控制作用,具体表现在以下三个方面:①程海断裂构成了黑泥哨聚煤盆地的东南边界。西盘下降,使其西侧裂陷为浅海盆地,在不断沉陷和玄武岩不断喷发的同时,接受了厚达310~850m的黑泥哨组含煤地层沉积。东盘上升成陆地,并遭受剥蚀,黑泥哨组沉积缺失。聚煤作用仅发生在断裂西侧,东侧无聚煤作用发生;②断裂活动强度及其伴随的玄武岩喷发强度的差异,决定了黑泥哨组的沉积建造及其含煤性好坏。在板桥一带,因程海断裂南段活动强度和玄武岩喷发强度均较

大、玄武岩喷发间隙小,黑泥哨组主要由玄武岩组成,厚达310~850m,其中玄武岩厚度高达205~689m,在玄武岩喷发间隙发育了短暂的滨海泥岩沼泽相沉积,仅含0.1~0.3m的薄煤2~4层,含煤性极差。在米厘一带,程海断裂在该段的活动性和玄武岩喷发强度明显减弱,玄武岩喷发间隙增多,浅海相碳酸盐岩沉积发育,聚煤环境好转,含煤性较好,含煤7~10层,可采或局部可采1~4层;③黑泥哨组厚度变化普遍具有靠近断裂厚度最大、远离断裂厚度迅速减小的趋势,这与程海断裂的控制不无关系。如板桥一带的黑泥哨组,靠近程海断裂厚达500~850m,远离断裂至金沙江一带厚度仅有310m左右。

金棉断裂呈北东向,北西盘下降,裂陷成浅海盆地,以浅海相碳酸盐岩沉积为主,不含煤,无聚煤作用发生。南东盘上升,覆水变浅,沉积了砂页岩型的黑泥哨组含煤地层,含煤性较好。

3.1.4 聚煤规律

聚煤作用主要发生在程海断裂西侧及金棉断裂南东侧一带,这与该期的古构造、古地理及沉积环境密切相关。

黑泥哨聚煤期早期聚煤作用弱,含煤性差,晚期聚煤作用强,含煤性好,并具有从早到晚,富煤带及富煤中心逐渐北移的规律。板桥一带,下煤组仅含薄煤1层,而上煤组含煤层数明显增多,局部可达3层;在子补河—金棉—和平子—宁利一带,早期仅在子补河—金棉一带有聚煤作用发生,总体含煤性差,含煤1~3层,可采或局部可采1~2层,可采厚度0.5~2.5m,金棉一带仅含0.1~0.2m薄煤1层,再向北东至长坪、和平子、宁利等地则不含煤,说明早期的富煤中心应在子补河一带。晚期的聚煤作用明显增强,含煤性好,煤层增多,煤层厚度和面积相应增大。在金棉一带,上段含可采或局部可采煤2~4层,单层煤厚1~2m;和平子—牛窝子一带,上段含可采煤2层,单层煤

①(中国地质调查局国土资源大调查项目资助(2000—2001年)).
项目任务书编号:0400210121(2000年);70401210035(2001年)
项目编码:19991010029003(2000年);199910100101(2001年)

厚0.5~1.1m;宁利一带,上段含可采煤1~3层,单层煤厚在0.5~4m。晚期的富煤带应在金棉—和平子—宁利一带,富煤中心位于金棉和宁利两地。

黑泥哨聚煤期的聚煤作用在空间上具有由南向北,聚煤作用逐渐增强,含煤性随之好转的规律。板桥一带,在玄武岩喷发间隙仅有短暂的聚煤作用发生,其强度弱,含煤性极差,两个含煤组共含薄煤2~4层,煤厚0.1~0.4m,且沿走向变化大,极不稳定,无任何可采或局部可采煤层;向北至米厘一带,构造变动相对较小,玄武岩喷发强度弱,喷发间隙长,聚煤作用明显加强,含煤性随之好转。共含煤7~10层,煤厚0.1~1.0m,可采或局部可采1~4层,煤厚一般在0.5~1.0m之间。煤层沿走向变化相对较小;再向北至子补河—金棉—和平子—宁利一带,聚煤作用最强,含煤性最好,所含煤层多,厚度大,连续性好,可采或局部可采煤层多,该区含煤1~7层,厚0.1~4m,可采或局部可采1~6层,厚0.5~4m。

聚煤期同沉积构造的活动规模及其伴随的玄武岩喷发强度的差异,不仅影响黑泥哨组的岩石类型,而且控制其聚煤作用的强弱。程海断裂的大规模张裂及其伴随的玄武岩大规模喷发,使其西侧盆地的构造变动频繁,沉积环境不稳定,聚煤环境狭小,聚煤期短暂,含煤地层属玄武岩型,所含煤层少,厚度薄,含煤性极差;金棉断裂活动规模相对较小,玄武岩喷发微弱,其两侧的沉积环境较为稳定,聚煤期长,含煤地层属砂页岩型,所含煤层和可采煤层均较多,含煤性好。

3.2 晚三叠世聚煤规律

3.2.1 区域地质背景与古地理格局

云南晚三叠世聚煤期处于古特提斯洋闭合、冈瓦纳古陆与欧亚古陆碰撞阶段,即板块构造活动的重大变革期,导致构造活动强烈、海水动荡频繁。中三叠世晚期的印支运动第I幕,使丽江陆缘裂谷带的东经100°30'线以东地区上升成陆,海水退至东经100°30'线附近。进入晚三叠世早期,丽江陆缘裂谷带的进一步

裂隙引发了大规模的海侵,海侵方向由北西向南东,海岸线大致为永胜—宁蒗一线,以西为滨海—浅海区,以东为陆地区。晚三叠世中期,地壳开始上升,陆地进一步扩大,海水缓慢撤退,靠近康滇古陆的五浪河以南及永胜以东地区接受海陆交互相—陆相沉积,其它地区则为滨海—浅海相砂页岩沉积。至晚三叠世晚期,海退进一步加大,金棉断裂东南侧包括宁蒗、永胜、华坪等在内的广大地区以陆相沉积为主,金棉断裂西北侧则为湖泊相砂页岩沉积。

3.2.2 古地理与沉积环境

中三叠世晚期,印支运动造成研究区地壳整体上升,海水由南东向北西撤退,整个研究区上升成陆地剥蚀区。

晚三叠世早期,研究区再次发生由北西向南东的海侵,永胜—宁蒗一线北西侧依次处于滨海—浅海地区,接受滨海相砂页岩沉积和浅海相碳酸盐岩沉积。永胜—宁蒗一线南东侧仍属陆地剥蚀区,未接受沉积。

晚三叠世中期(即松桂聚煤期)是区内的主要聚煤期。松桂聚煤期早期,区内发生规模较小的海侵,永胜—宁蒗一线南东侧经黄马庙至新碗厂一带总体处于滨海冲积平原区,以海陆交互相含煤碎屑岩沉积为主。永胜—宁蒗一线北西侧为滨海区,以滨海相细碎屑岩沉积为主。松桂聚煤期中期,研究区整体上升,海水向北西方向撤退,东南部陆地面积逐渐增大,此时,文峰盆地东南的仙源—灵源—新碗厂一带为冲积平原区,以陆相含煤碎屑岩沉积为主,由河流相—河漫滩相—湖泊沼泽相或泥炭沼泽相构成多个旋回;文峰至五浪河北岸附近则处于海岸线两侧的滨海平原和滨海冲积平原区,以海陆交互相含煤碎屑岩沉积为主;五浪河以北地区则为滨海区,以滨海相碎屑岩沉积为主;松桂聚煤期晚期再次发生小规模海侵,海岸线向南东方向迁移,此时,仙源—灵源—新碗厂一带的研究区东南部处于滨海平原—滨海冲积平原区,以海陆交互相含煤碎屑岩沉积为主。其它地区仍属滨海区,以滨海相碎屑岩沉积为主。

进入晚三叠世晚期,全区再次发生较大规

模的海退,研究区南东部至北西部依次处于冲积平原和滨海平原地带,以陆相—海陆交互相含煤碎屑岩沉积为主,但煤层薄,均无可采价值。

3.2.3 同沉积构造

晚三叠世同沉积构造大多继承了晚二叠世的活动特征,聚煤盆地的构造活动性仍维持西强东弱格局。南北向的程海断裂和北东向的金棉断裂仍是本期的同沉积构造。

程海断裂在晚三叠世中期仍以引张断裂活动为主,西盘(上盘)下降,东盘(下盘)上升,断裂活动造成两侧岩相古地理格局、沉积特征及含煤性截然不同。例如该断裂南段,西盘由于不断的大规模沉降,覆水加深,接受浅海—滨海相碎屑岩沉积,沉积厚度305~385m,岩石组合以浅灰、灰黑色细砂岩、泥质粉砂岩为主,中部夹0.15~0.30m的炭质泥岩或煤线,基本不含煤;东盘的持续上升,使其处于海陆过渡地带乃至陆内沉积区,以海陆交互相含煤碎屑岩沉积和陆相含煤碎屑岩沉积为主,沉积厚度达1000m以上,岩性以灰白—灰黑、灰黄、灰绿色中—粗粒长石石英砂岩、长石砂岩、粉砂岩、泥岩为主,夹炭质泥岩及煤层(线),含煤4~8层,可采或局部可采2~4层,含煤性较好。

金棉断裂活动性质和程海断裂基本一致,以引张断裂活动为主,北西盘(上盘)下降,南东盘(下盘)上升,对晚三叠世中期的古地理、沉积环境及其松桂组的沉积均具有明显的控制作用。

3.2.4 聚煤规律

松桂聚煤期早期至晚期,聚煤作用由较强—强—弱,含煤性由较好—好—差。松桂聚煤期早期,聚煤作用主要发生在程海断裂以西、永胜—哨坪一线南东侧的黄马庙—新碗厂一带,接受了厚达百米以上的海陆交互相含煤碎屑岩沉积,含煤2层,可采或局部可采1~2层,可采厚0.5~1.0m,煤层较为稳定,含煤性较好,富煤中心位于黄马庙一带;松桂聚煤期中期,由于受程海及金棉断裂持续活动的影响,陆地范围逐渐向北西方向扩大,其聚煤作用随之向

北西方向推进,聚煤作用增强,含煤面积明显增大。在程海断裂以东、五浪河以南的研究区东南部接受了海陆交互相—陆相含煤碎屑岩沉积,含煤1~7层,厚0.05~1.5m,可采或局部可采1~2层,厚0.5~1.5m,富煤带扩大至仙源—灵源一带,含煤性好;松桂聚煤期晚期,聚煤作用明显减弱,局部地段仅形成0.2~0.3m厚的不稳定薄煤1层,含煤性差。

3.3 上新世聚煤规律

3.3.1 区域地质背景与古地理格局

晚第三纪,由于印度板块与古欧亚板块碰撞后继续北推东挤,以及太平洋板块俯冲方向由北北西转为北西西,此时云南受东、西及北西三向挤压应力的联合作用。由于基底结构、刚性程度及深部物质活动的差异,致使云南内部构造活动各具特色,导致成因类型复杂、沉积类型多样、数目众多的小型山间盆地产生。

3.3.2 盆地成因类型及基底构造特征

永胜地区地处基底刚性程度相对较低、活动性较强的较不稳定地块上,为挤压强变形区。在东、西及北西三向挤压应力作用下,程海断裂发生强烈挤压逆冲,使其东盘(下盘)的晚三叠世地层发生强烈挤压破碎和褶皱变形。永胜盆地就是在该地质背景下形成,属挤压拗陷型盆地。

永胜盆地南北长12km,东西宽1~3km,面积约28km²,呈近南北向展布,中部和北部宽缓开阔,南部狭窄。基底由刚性较低的晚三叠世新安村组地层组成,基底构造总体为一走向近南北、倾向西的单斜构造,基底相对较为稳定。

3.3.3 盆地充填序列与沉积环境

永胜上新世含煤盆地的发展和演化大致经历了成盆初始期、扩张超覆期和封闭期三个阶段,其中成盆初始期和扩张超覆期均在上新世完成,封闭期主要发生在第四纪。

成盆初始期:除盆缘周围有少量冲积扇碎屑岩沉积外,盆地主要处于平静的湖泊环境,以湖泊相沉积为主,岩性以灰色粘土岩夹砂砾岩为主,底部具砾岩,厚度大于20m。

扩张超覆期：主要由湖泊泥炭沼泽相与湖泊相构成的4个小沉积旋回构成，每个小旋回由炭质泥岩及1~7层褐煤组成的煤组（0~22m）和厚0.5~30m的灰、灰褐色粘土岩、粉砂质粘土岩组成。总厚在41~128m之间。

盆地封闭期：开始于第四纪更新世，以冲积、洪积的砂砾石、砂、粘土等沉积为主。

3.3.4 聚煤规律

永胜上新世含煤盆地的聚煤作用主要是通过湖泊淤浅达到泥炭沼泽化的方式实现。聚煤作用主要受喜山期升降运动的影响，盆地沉降速度和幅度均较小，盆地下沉速度与沉积速度相对较为平衡，对聚煤作用有利。聚煤作用主要发生在盆地中、北部的开阔地带，即永胜以北地带。南部盆地狭窄，不利于聚煤作用的发生。盆地的沉降中心、沉积中心和富煤中心基本一致，均位于盆地中心的盐塘河及其以南一带，呈南北向展布。从早期到晚期，聚煤作用依次加强，含煤面积逐渐扩大，并向盆地周边推进；沿南北方向煤层较稳定，沿东西方向煤层变化较大。从盆地中心向东、西两侧，煤层逐渐变薄乃至尖灭，含煤性随之变差。

4 讨论

晚二叠世聚煤作用主要发生在程海断裂西侧及金棉断裂南东侧一带，这与该期的古构造、古地理及沉积环境密切相关；黑泥哨聚煤期早期聚煤作用弱，含煤性差，晚期聚煤作用强，含煤性好，并具有从早到晚，富煤带及富煤中心逐渐北移的规律；黑泥哨聚煤期的聚煤作用在空间上具有由南向北，聚煤作用逐渐增强，含煤性随之好转的规律；聚煤期同沉积构造的活动规模及其伴随的玄武岩喷发强度的差异，不仅影响黑泥哨组的岩石类型，而且控制其聚煤作用的强弱。

晚三叠世松桂聚煤期早期至晚期，聚煤作用由较强—强—弱，含煤性由较好—好—差。松桂聚煤期早期，聚煤作用主要发生在程海断裂以西、永胜—哨坪一线南东侧的黄马庙—新碗厂一带，接受了厚达百米以上的海陆交互相含煤碎屑岩沉积，含煤2层，可采或局部可采1~2层，

可采厚0.5~1.0m，煤层较为稳定，含煤性较好，富煤中心位于黄马庙一带；松桂聚煤期中期，由于受程海及金棉断裂持续活动的影响，陆地范围逐渐向北西方向扩大，其聚煤作用随之向北西方向推进，聚煤作用增强，含煤面积明显增大。在程海断裂以东、五浪河以南的研究区东南部接受了海陆交互相—陆相含煤碎屑岩沉积，含煤1~7层，厚0.05~1.5m，可采或局部可采1~2层，厚0.5~1.5m，富煤带扩大至仙源—灵源一带，含煤性好，松桂聚煤期晚期，聚煤作用明显减弱，局部地段仅形成0.2~0.3m厚的不稳定薄煤1层，含煤性差。

永胜上新世含煤盆地的聚煤作用主要是通过湖泊淤浅达到泥炭沼泽化的方式实现。聚煤作用主要发生在盆地中、北部的开阔地带，即永胜以北地带。南部盆地狭窄，不利于聚煤作用的发生。从早期到晚期，聚煤作用依次加强，含煤面积逐渐扩大，并向盆地周边推进；沿南北方向煤层较稳定，沿东西方向煤层变化较大。从盆地中心向东、西两侧，煤层逐渐变薄乃至尖灭，含煤性随之变差。

5 结论

通过对永胜区晚二叠世—上新世沉积特征的分析，从区域地质背景与古地理格局分析入手，对区内各主要聚煤期古地理、沉积环境及同沉积构造等进行了全面分析，再结合各自的煤层赋存状况，对其聚煤规律进行了再认识，基本掌握了不同时期研究区的聚煤规律和煤炭资源的富集特点，为进一步开展煤田地质工作提供了可靠的理论依据。

参考文献

- [1] 马宗晋，张家声，王一鹏．青藏高原三维变形运动学的时段划分和新构造分区．地质学报，1998，72（3）．
- [2] 鲁兵，等．青藏高原构造研究进展．地质工程进展，1999，16（2）．
- [3] 尹善春．中国泥炭资源．地质前缘，1999，6（增刊）．
- [4] 朱述龙，等．遥感图像获取与分析．北

京: 科学出版社, 2000.

[5] 罗建宁, 等. 西南三江地区沉积地质与成矿. 北京: 地质出版社, 1999.

[6] 中国煤炭地质总局. 中国聚煤作用系统分析. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2001.

[7] 何可昭, 等. 滇西陆内裂谷与造山作用. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996.

[8] 马文璞. 区域构造解析. 北京: 地质出版社, 1992.

[9] 陈钟惠. 煤和含煤岩系的沉积环境. 武汉: 中国地质大学出版社, 1987.

[10] 李思田. 含能源盆地沉积体系. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996.

[11] 云南煤田地质局. 云南省煤炭资源预测与评价报告 (第三次煤田预测), 1994.

[12] 云南省地质矿产局. 鹤庆幅 1/20 万区域地质报告, 1966.

[13] 云南省地质矿产局. 丽江幅 1/20 万区域地质报告, 1977.

[14] 云南省地质矿产局. 云南省区域地质志. 北京: 地质出版社, 1990.

[15] 地矿部西南三江地区遥感成果编图委员会. 西南三江地区遥感解译报告, 1994.

[16] 云南省地质科学研究所. 滇西北地区遥感地质解译报告, 1998.

[17] 云南省煤田地质局. 云南晚第三纪盆地成因类型与聚煤规律, 1994.

[18] 罗君烈. 滇西特提斯造山带的演化及基本特征. 云南地质, 1990, 9 (4).

[19] 王运生, 等. 云南中甸—丽江地区新构造特征. 成都理工学院学报, 1999, 26 (1).

[20] 刘增池, 罗朝舜, 黄贵生. 德钦—下关地区铅锌矿控矿构造及成矿预测遥感地质研究. 云南地质, 1991, 10 (2).