

中国南部第三纪地洼型 聚煤盆地的形成与演化

彭格林 童玉明 隋静霞 著

科学出版社

P618.111

P-353

中国南部第三纪地洼型 聚煤盆地的形成与演化

彭格林 童玉明 隋静霞 著

科学出版社

1990

内 容 简 介

本书是运用地洼学说与成矿学理论研究聚煤盆地形成演化和聚煤规律的一部重要著作。全书共分六章。作者在论述中国南部第三纪聚煤带的大地构造背景基础上,分别从沉积学、矿物学、地球化学、古生态学、结核学、含矿性诸方面论述其聚煤盆地的沉积特征、沉积相与环境模式,并从聚煤盆地的几何形态、基底构造、同沉积构造、叠加构造、显微构造等方面论述盆地的构造特征和成因类型,探讨了聚煤盆地的形成机制和构造对沉积特征的控制作用,进而建立断陷型聚煤盆地的构造演化模式。最后分析了中国南部第三纪聚煤规律和巨厚煤层的成因,对富煤盆地的分布进行了预测。

本书可供从事煤成矿学、煤地质学、大地构造学、构造地质学、沉积学、地球化学和结核学研究的科技人员以及有关高等院校的师生参考。

中国南部第三纪地洼型 聚煤盆地的形成与演化

彭格林 童玉明 隋静霞 著

责任编辑 吴寅泰

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100707

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1990年6月第1版 开本:787×1092 1/16

1990年6月第一次印刷 印张:10 插页:4

印数:0001—450 字数:224 000

ISBN 7-03-001577-0/P·301

定价:12.50元



序

随着国民经济建设对能源需求的日益增长,在中国工业集中的东南地区,寻找和扩大煤炭资源的任务日显迫切。因而,对现已查明或尚未普查勘探的聚煤盆地系统地研究其形成演化规律,为预测和发现新的聚煤盆地指明方向,是一项具有理论价值和实际意义的重要的科学研究任务。

煤的成矿作用受大地构造的严格限制。不同大地构造单元和不同大地构造发展阶段,煤的生成条件、煤质及其变质程度、分布规律以及普查勘探、开采技术条件等各方面都有所差别。这是煤成矿学的基本问题之一。

第三纪是煤、油页岩、油气富集的重要成矿时期。中国第三纪聚煤盆地在煤炭资源中占据重要地位。系统地研究与总结这些聚煤盆地的地质特征,尤其是研究这些聚煤盆地形成的不同大地构造属性(地洼型、地台型或地槽型)以及构造环境背景条件,对于正确评价和开发煤盆地的资源工作,是不可缺少的基础工作和基本手段。

《中国南部第三纪地洼型聚煤盆地的形成与演化》是中国科学院“六五”重点课题“华夏型地洼区的特征、形成机制和成矿作用”的成果之一。研究中充分运用了大地构造、沉积体系、地球化学、地球物理、数学地质和遥感地质等多种学科的理论、方法以及若干现代测试鉴定手段,对中国南部第三纪聚煤盆地的形成条件和机制,构造演化与沉积聚煤作用的关系等提出了一些新结论,并对富煤盆地的分布进行了预测。该书的出版,将有助于中国分布广泛、为数众多、形成时代不一、构造类型各异、演化历史复杂的盆地的进一步深入研究。

陈国达

1988年5月1日于长沙

前 言

中国第三纪聚煤盆地分属于中国北部聚煤带和南部聚煤带,前者属北半球潮湿聚煤带的一部分,后者属赤道聚煤带的一部分。二者间为非聚煤的干旱带,但在其东延山东、江苏、浙江沿海诸省和东海、黄海所淹没的范围内,因海洋气候的影响,也有若干第三纪聚煤盆地。本书论及的为中国南部第三纪聚煤带云南、广西、广东西南部和海南岛的聚煤盆地,其褐煤储量约占全国第三纪煤炭总储量的三分之一以上,大部集中在滇东,仅昭通盆地就近百亿吨,一些煤盆地伴生有油页岩和油、气。盆地大地构造性质主要属地洼型,位于滇西地洼区、南北地洼区南段、云贵地洼区和东南地洼区的西南部。广东、海南、广西严重缺煤,云南煤炭储量虽然可观,但分布不均,尤其是景色秀丽的滇西由于缺煤引起的乱砍滥伐,水土流失,生态失调,影响工农业生产和人民生活。因此,深入研究中国南部第三纪聚煤盆地的形成与演化,具有重要的理论意义和实际意义。

本书是中国科学院长沙大地构造研究所“六五”期间中国科学院二级重点课题“华南第三纪聚煤盆地形成演化”的科研成果。该课题于1983年4月调研,同年7月开展野外考察,1985年转入室内研究,历时四年。童玉明为课题的学术指导,负责构造和煤核部分的研究;彭格林为课题组长,负责沉积部分的研究;隋静霞负责显微构造部分的研究。硕士研究生丁晓、王可伏,对昭通盆地的构造和沉积做了较详细的研究工作。汪庭瑞参加了课题的调研工作。

作者从煤成矿学的角度出发,对中国南部第三纪聚煤带的代表性盆地进行了野外观察,剖面测制,岩芯编录,采样,微体古生物、古生态、趋势面和岩组分析,差热和光谱分析,X射线粉晶衍射,电镜扫描,镜质组反射率测定,碳氧同位素测定,岩矿,煤岩鉴定,岩石以及煤的化学分析,获得了大量第一性资料。

在综合分析第一性资料和充分研究前人工作成果的基础上,运用地洼学说及其成矿理论,对中国南部第三纪的聚煤盆地进行了充分的研究。研究表明,中国南部第三纪聚煤带在大地构造位置,聚煤期大地构造发展阶段、构造运动强度和构造-地貌反差诸方面都具有明显的东西分异,由此导致聚煤带内含煤建造的沉积、地球化学、古生物特征、聚煤作用、古地理环境和后期改造诸方面也具有明显的东西差别。据此,自西向东可分为滇西、滇东(含滇中)和粤桂三大煤盆地群。地洼型聚煤盆地大多数为同沉积断裂发育的断陷型盆地。其演化模式为(以先锋为例):成盆前,控制盆地的盆缘断裂为压剪性;堆积期为张性,向盆内倾斜;改造期又转为压剪性,往往向盆外倾斜。富煤盆地主要位于南北地洼区东侧及其紧邻地带,巨厚煤层多发育于中新世—上新世的激烈—余动期含硅藻碳酸盐-细碎屑岩或细碎屑岩的内陆湖盆型含煤建造中。盆地内富煤带多位于冲积扇带前缘,为该普查找煤提供了方向。研究中发现的第三纪硫酸盐煤核,在国内外也属罕见。书中对聚煤盆地的形成机制和巨厚煤层的成因进行了探讨。

全书共六章。第一章,第二章第五节,第四章第一、二、三、四、六、七节和第五章由童

玉明执笔;第二章第一、二、三、四、六节,第三章和第六章由彭格林执笔;第四章第五节由隋静霞执笔。

在编写过程中,丁晓协助整理了遥感、地球物理、数学地质资料,王可伏协助整理了粒度分析、地球化学资料。

中国科学院学部委员、长沙大地构造研究所名誉所长陈国达教授、所长黄麴研究员和副所长尹汉辉研究员给予了热情指导。

中国科学院学部委员李星学研究员和周明镇、翟人杰研究员审阅了地层划分与对比部分。杨起、韩德馨教授,高级工程师缪奋、刘毓初、周义平、杨开济、胡香馨等和杨心宜副编审提出了宝贵的意见。

下列单位给予了支持和帮助: 云南省煤田地质勘探公司及其所属一四三、一九八、一九九勘探队,云南省煤矿设计院,云南省地质矿产局及测试中心、区域地质调查大队、第一、第三地质大队,云南省潞西工业局和小龙潭、凤鸣、可保、等畹、红旗、双河、景谷大街、大河沟等煤矿;广西壮族自治区煤炭厅、煤矿设计院、一五〇队,南宁矿务局及所属沙井、里罗煤矿,广西地质矿产局、第二地质大队、区域地质调查大队;广东省煤炭厅、煤田地质勘探公司、茂名矿务局,广东省区域地质调查大队;海南燃化局及所属长坡铁路建设指挥部、长昌煤矿;湖南省地质测试中心;以及武汉地质学院煤田教研室和北京研究生部,中国矿业学院北京研究生部,中国地质科学院地质研究所,北京煤炭测试中心,核工业部北京第三研究所,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、南京地质古生物研究所和地球化学研究所。书中插图由黄镇瀛工程师清绘。在此一并致谢。

目 录

序	
前言	
第一章 中国南部第三纪聚煤盆地的分布特征	1
第一节 聚煤带与古气候	1
第二节 聚煤盆地的大地构造位置及其发展史	4
第三节 中生代构造运动与地洼型聚煤盆地的形成	11
第四节 盆地形成的大地构造背景	20
第二章 中国南部第三纪含煤建造的沉积特征	22
第一节 含煤地层的划分与对比	22
第二节 含煤建造岩石学特征	30
第三节 含煤建造矿物学及地球化学特征	46
第四节 含煤建造古生物及古生态特征	63
第五节 煤核	68
第六节 含煤建造的含矿性	78
第三章 中国南部第三纪聚煤盆地的沉积相与环境模式	87
第一节 沉积相特征	87
第二节 沉积环境模式	94
第三节 沉积相类型的分布与大地构造	97
第四章 中国南部第三纪聚煤盆地的构造特征及其成因类型	99
第一节 聚煤盆地的几何形态	99
第二节 聚煤盆地的基础基底构造	100
第三节 聚煤盆地的同沉积构造	105
第四节 聚煤盆地的叠加构造	109
第五节 盆地断裂显微构造分析	111
第六节 聚煤盆地的岩浆活动和煤变质作用	120
第七节 聚煤盆地的成因类型	122
第五章 中国南部第三纪聚煤盆地的构造演化	125
第一节 聚煤盆地的构造发育史	125
第二节 聚煤盆地的构造演化	128
第三节 聚煤盆地形成机制的探讨	134
第六章 聚煤规律与巨厚煤层成因	141
第一节 聚煤规律	141
第二节 巨厚煤层的成因探讨	144
第三节 富煤盆地预测	148
主要参考文献	149
图版	153

第一章 中国南部第三纪 聚煤盆地的分布特征

中国南部的第三纪聚煤盆地大量集中分布于广东、广西、海南、云南、四川、浙江、台湾和西藏诸省(区)境内。沿北西走向(从云南经广西到广东西南部)延伸达 1 300km 以上的聚煤带(图1-1),是世界规模的第三纪赤道巨型聚煤带的一部分。沿此聚煤带,尤其是西部的云南省,第三纪聚煤盆地数量之多,聚煤量之大,皆为国内外所罕见。其中除冈底斯山、巴颜喀拉山和台湾等地区可能属于地槽型外,其余均为地洼型。

陈国达曾明确指出:在不同大地构造单元和不同大地构造发展阶段,煤的生成条件、煤种牌号及其变质因素、分布规律以及找矿勘探开发条件等各方面都各具特色,明显地受大地构造的控制¹⁾。因此,聚煤盆地的大地构造位置,聚煤盆地与一定大地构造单元演化阶段(期)的成因联系,都是阐明中国南部第三纪聚煤盆地空间分布与时间演化规律的依据和前提。

中国南部第三纪聚煤盆地出露和分布的海拔高度与区域地势的变化特点相应,自北西向南东标高逐渐降低,北西部盆地标高超过 2 000m (云南剑川双河),中部 1 000m 左右(云南小龙潭),东部约 100m (广西百色),东南部小于 50m (海南长坡)。这种分布特点,反映了新构造运动强弱变化对第三纪聚煤盆地分布的影响。一些煤盆地由于晚近时期地壳活动,出现地堑式陷落,两侧相对上升。另一些煤盆地或煤盆地的一部分沉降速度较快,成为现代湖泊,个别湖水深达 100—200m;或沉沦为海水覆盖的大陆架的一部分。

在研究中,我们注意到中国第三纪聚煤带横穿不同大地构造分区的事实。这说明古气候是聚煤带分布的一个重要控制因素。但是,对聚煤带内聚煤中心的形成与迁移,聚煤盆地的形成和发展,盆地的分布与形态、规模、沉积古地理和含煤性等,则仍主要受古构造的控制。

第一节 聚煤带与古气候

中国南部第三纪的聚煤盆地均分布于两种大地构造区,即南喜马拉雅、滇西、南北、云贵、东南和南海陆缘海等六个地洼区以及冈底斯、巴颜喀拉和台湾等三个地槽区。它们受限于世界性第三纪赤道潮湿气候带所叠加通过的地区,即在赤道潮湿气候带内方有第三纪聚煤盆地的分布。这条由聚煤盆地组成的北西西向聚煤带,沿西南方向扩展出境,朝北东方向至我国内地逐渐为干旱气候条件下形成的红色盆地所替代。这条潮湿气候带的范围,晚第三纪较早第三纪者广阔,从早第三纪起逐渐向北东方向扩大,聚煤盆地分布范围

1) 陈国达, 1982, 大地构造与煤田地质专辑序。

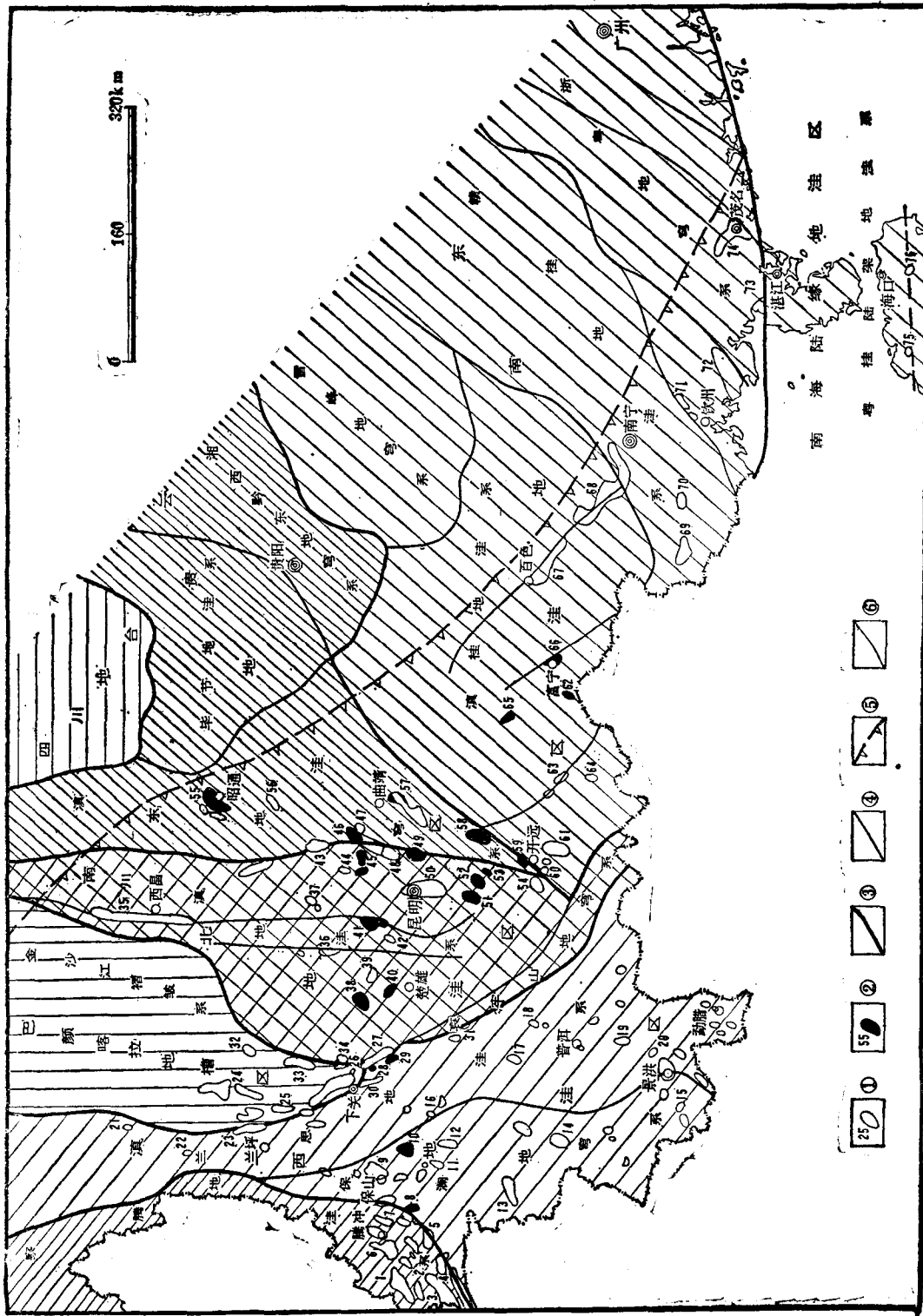


图1-1 中国南部第三纪主要煤盆地大地构造位置略图

①煤盆地及编号：②富煤盆地及编号：③一级大地构造分区界线；④二级大地构造分区界线；⑤聚煤带界线；⑥断裂带。盆地编号：1. 盈江；2. 户撒；3. 隆川；4. 瑞丽；5. 湘西等坑；6. 梁河；7. 芒棒-五合；8. 龙陵镇安；9. 保山丰邑；10. 昌宁湾甸；11. 昌宁湾甸；12. 凤庆大乃坝；13. 耿马允佐河；14. 澜沧上允；15. 勐海大河沟；16. 凤庆；17. 景谷大街；18. 普洱民乐；19. 景洪普文；20. 小勐养；21. 中甸厄西；22. 维西小马厂；23. 剑川双河；24. 汝南；25. 洱源三营；26. 松毛坡；27. 弥渡；28. 永华；29. 密祉；30. 巍山；31. 景东大街；32. 程海；33. 宾川；34. 祥云云南驿；35. 西昌；36. 元谋；37. 禄劝三蒙；38. 姚安；39. 会定大江坡；40. 南华吕合；41. 罗茨大猪街；42. 禄丰；43. 东川拖布卡、马龙；44. 甸甸大街；45. 先鋒、可郎；46. 金所；47. 寻甸；48. 嵩明杨林；49. 宜良可保；50. 昆明；51. 王渡；52. 江川上头营；53. 年宁法味；54. 建水；55. 昭通；56. 会泽理可；57. 曲靖越州；58. 弥勒越州；59. 开远小龙潭；60. 蒙田；61. 蒙田；62. 普阳；63. 文山、独石山；64. 马关花枝格；65. 广南白云洞；66. 富宁；67. 百色；68. 南宁；69. 明江；70. 上思；71. 钦灵；72. 合浦；73. 界炮；74. 茂名；75. 长坡；76. 长昌

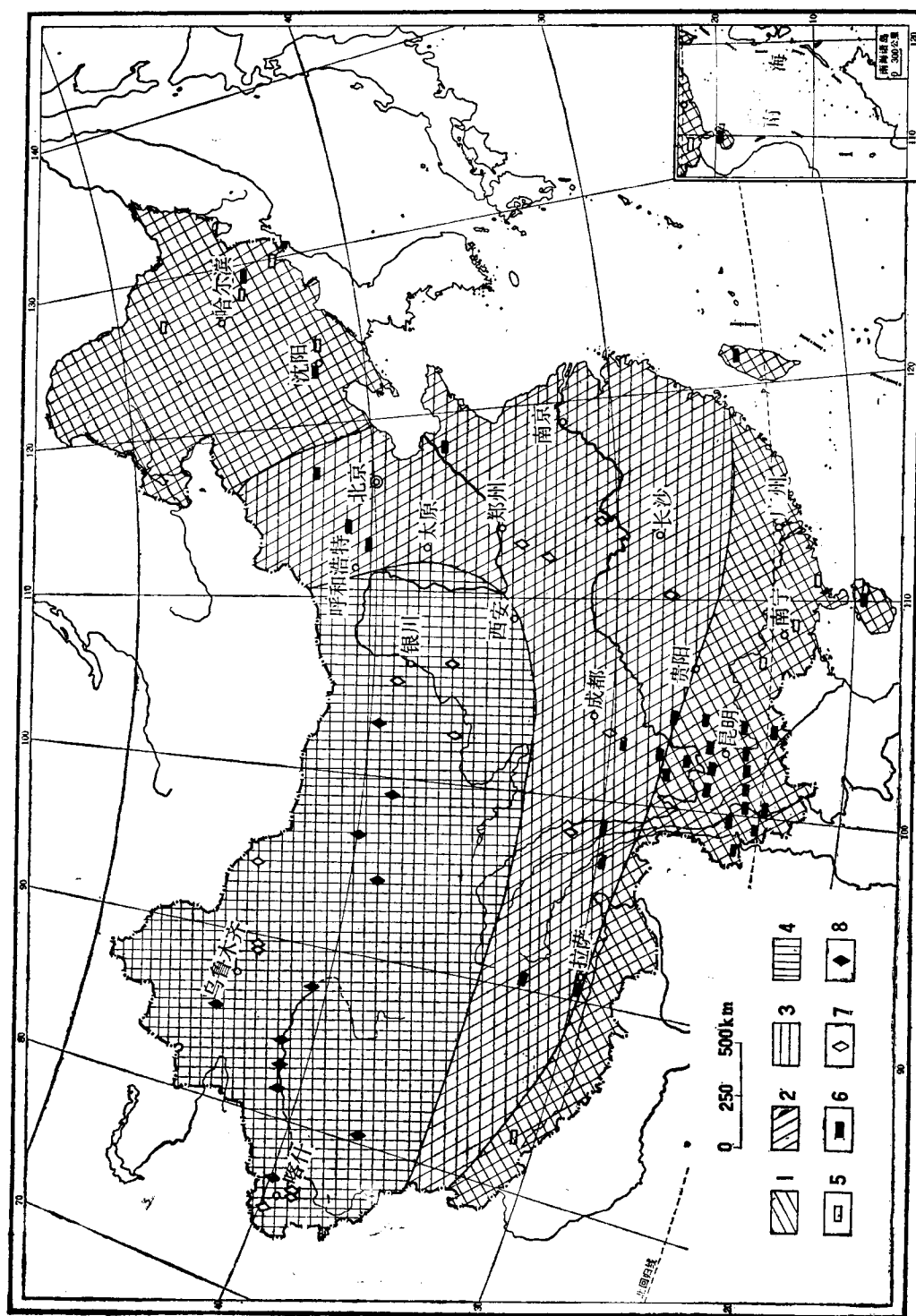


图1-2 中国第三纪主要聚煤盆地分布与古气候分带略图

1. 早第三纪潮湿带; 2. 晚第三纪潮湿带; 3. 早第三纪干旱带; 4. 晚第三纪干旱带; 5. 早第三纪主要聚煤盆地; 6. 晚第三纪主要聚煤盆地; 7. 早第三纪石膏; 8. 晚第三纪石膏

也随之扩展(图1-2)。由此可见,聚煤带的形成与分布,在很大程度上取决于聚煤期古气候带的影响范围及其延伸方向。

煤是潮湿气候的指示标志,大多数煤地质学者、地层古生物学者和大地构造学者认为,在每个地质时期中皆存在类似于现代的气候分带,两个干旱带和被它们所分隔的三个潮湿气候带,即南、北温暖潮湿带和赤道潮湿带,世界所有已知的煤田都分布在该时期的潮湿气候带中。中国南部第三纪聚煤带与世界第三纪赤道潮湿气候带(Хаин и Ронов, 1975)关系密切,二者基本重叠,走向基本一致。至于中国东南沿海的第三纪聚煤盆地的存在,包括台湾、浙江、东海和黄海在内的古气候和聚煤作用,则是一个较为复杂的问题。很可能是海洋性气候对地处干旱气候带内的大洋沿岸地区气候的调节作用,致使环太平洋聚煤带与世界第三纪干旱带交叉叠置而并不平行,因此,晚第三纪也是台湾省的主要聚煤时期。第三纪,特别是早第三纪本区潮湿与干旱气候带的东北边界有所摆动,导致含煤岩系中代表干旱与潮湿气候的红色岩系和黑色岩系多次重复出现。晚第三纪的气候与现代相比,已很相似,只是一些地区由于所经历的区域构造和地理景观的变化,如高原的升起,海域的消失,以致气候随之变化。

第二节 聚煤盆地的大地构造位置及其发展史

中国南部第三纪聚煤带的基本构造特征是明显跨越不同性质的不同大地构造单元和不同演化历史的同类大地构造单元。聚煤盆地所处的大地构造位置和大地构造单元的演化特征,显著存在差别。因而,聚煤的地质构造背景、控制聚煤盆地的构造格局、以及含煤建造的特点、盆地的规模和成因类型都不尽相同,造成了不同大地构造类型或不同大地构造演化阶段的多种成因类型聚煤盆地共同组成的中国南部第三纪聚煤带。

如图1-1所示,以金沙江-藤条河蛇绿岩带为界,该区两侧第三纪聚煤盆地的基底系列各不相同(黄汲清等, 1984)。其西南广大地区,在古生代曾为冈瓦纳壳体的组成部分,并以晚石炭世的大陆冰川、布兰泥型冰海沉积、石炭二叠纪的冷水型动物群(*Lyvolsma*, *Costiferina*, *Waagenites* 等)和温寒型植物群(*Glossopteris*)为特征。其东北广大地区曾为劳亚壳体的组成部分,以浅海沉积、暖水型动物群和温热型植物群为特征。两者间为古特提斯大洋。晚二叠世时,印度壳体由于张裂运动脱离“母体”,向东北推移,和北面的亚洲壳体接合,致使 *Gigantopteris* 植物群得以繁殖到金沙江-藤条河以西的乌丽、妥坝、碧罗雪山¹⁾等地区,并产生多次华力西褶皱和出现花岗闪长岩带,以及金沙江-藤条河蛇绿岩带、地幔型花岗闪长岩和岛弧火山岩。而且在金沙江-藤条河西南墨江县发现了中国南部其他地方所没有的晚石炭世含煤岩系。

本书以现阶段的大地构造性质作为划分大地构造单元的原则。陈国达在论述中国大地构造时空演化规律时指出,中国地壳构造发展的结果,主要在中生代以前已逐步形成了三个巨型壳体,即北部、东部和西部壳体。中生代中期以来,地洼演化系统的出现,使中国地壳发展史进入了新阶段²⁾。中国南部第三纪聚煤带位于西部(中亚期)地洼区和东部(华

1) 冷崇林、池风云, 1983, 澜沧江之西首次发现华夏植物群。

2) 陈国达等, 1985, 地洼学说讲义。

夏期)地洼区交汇地带的南端及紧邻。即现阶段金沙江-藤条河两侧地壳几乎都是地洼区,但因其激烈期的出现先后不同,分属于各具特色的两种类型地洼区。其东北侧地洼区的激烈期在中生代晚期,即太平洋运动期内,称华夏期地洼区,这一侧的东南隅属陆缘海地洼区;其西南侧地洼区的激烈期在新生代喜马拉雅运动期内,称中亚期地洼区。仅西北角尚有一小部分属地槽区。大地构造分区见图 1-1。现将与第三纪聚煤盆地有关的各大地构造分区简述于下。

一、中亚期地洼区

中国境内的中亚期地洼区分布在西部壳体的广大地区。中国南部第三纪聚煤带的最西端正位于西部壳体的南喜马拉雅地洼区和滇西地洼区内(表1-1),即一般所指的三江地区(怒江、澜沧江、金沙江)。它是印度和欧亚两大巨型壳体之间古地中海构造系的东段挤压、褶皱最强烈的地带,既是壳体接合带,又是最重要的岩浆-变质-成矿带。

表1-1 中国南部第三纪聚煤带内中亚期地洼区的划分

	一 级	二 级	三 级
中 亚 期 地 洼 区	南喜马拉雅地洼区	察腾地洼系	
	滇西地洼区	保澜地穹系	保山地洼列 澜沧地穹列
		兰思地洼系	兰坪地洼列 思茅地洼列

(一) 南喜马拉雅地洼区

喜马拉雅山脉地区长期以来被划入新生代地槽区。陈国达(1985)指出:“仅其北缘,沿雅鲁藏布江-喜马拉雅地区,才具有地槽性质。而自札达-仲巴之南-康马-达旺一线以南的广大部分,包括高喜马拉雅山脉、低喜马拉雅山脉及西瓦利克断陷带在内,其地壳演化史表明为一地洼区。”“命名为南喜马拉雅地洼区”。该地洼区最东端为察腾地洼系,中国南部第三纪聚煤带最西端的聚煤盆地(云南怒江以西地区)正位于该地洼系内。

察腾地洼系

察隅-腾冲一带为拉萨-措勤区东南延伸部分,东以怒江断裂为界,西至缅甸境内,大部分由花岗岩、花岗片麻岩、混合岩组成。剖面大致可和珠穆朗玛峰剖面对比,地质构造发展史也很相似,即结晶基底由珠峰群(变质年龄 640—660Ma)及肉且群(震旦系上部可能包括寒武系中下部)构成,代表地槽及前地槽阶段。基底之上,不整合覆盖着从上寒武统上部至白垩系的一套连续沉积,它们具典型的地台型特征,以海相为主,部分属陆相。上石炭统夹大量布兰泥型冰海沉积,下二叠统中含冈瓦纳 *Glossopteris* 植物群,显然前第三纪属印度壳体的一部分。早第三纪时,由于地台活化,开始进入地洼区发展阶段,现仍在激烈期,表现为褶皱、断裂及岩浆活动强烈,变质作用显著,构造-地貌反差增大,形成短

带状展布的地穹及地洼。特别是腾冲地区从第三纪上新世至第四纪全新世,均有猛烈的火山喷发,火山分布范围直径约 90km,大小火山体 97 处,火山口附近分布有千姿百态的火山弹、火山角砾、火山渣、浮石等,以及广阔的玄武岩台地,构成美妙奇特的火山景观。火山活动形成大量温泉——高温热泉成为我国开发利用地热最理想的地区之一。

据姚六三等(1983)研究,该区热流值高达 7.9 HFU^1 ,导致第三纪聚煤盆地内褐煤变质,如西南部梁河长坡和南林矿区部分褐煤已变质为低变质烟煤(变质阶段 I)。

(二) 滇西地洼区

该区包括怒江断裂带以东,金沙江-藤条河蛇绿岩带以西的地区。中国南部第三纪聚煤带西段的一部分属于该区的保澜地穹系和兰思地洼系。

保澜地穹系

该区夹于怒江蛇绿岩带和昌宁-双江蛇绿岩带之间,其中昌宁-滚弄深断裂把本区切割为东西两带。西带(保山西带)除了全区缺失下三叠统外,主要分布着从震旦纪到白垩纪的连续沉积,部分地区缺失上二叠统,总厚达 10 000m 以上。这套地层中未见角度不整合,但中寒武统与上寒武统间、下二叠统与中三叠统间、上三叠统与中侏罗统间均为假整合关系,应为地台型沉积。从构造上看,即晚华力西运动在本区亦有所表现。早第三纪时,由于地台活化进入地洼阶段,命名为保山地穹列。

东带(保山东带)为前寒武纪澜沧群及勐统群分布区,似缺失下古生界。上古生界及其以上地层直接覆盖在澜沧群及勐统群之上。澜沧群及勐统群代表地槽构造层,上古生界至中生界为地台构造层。早第三纪进入地洼区阶段,命名为澜沧地穹列。

兰思地洼系

该区位于澜沧江断裂与金沙江-藤条河蛇绿岩带之间,南北绵延 1 000km 以上,东西宽约 100—200km,为兰坪-思茅新生代断陷带。全区元古界未见出露,仅见于东西两侧邻区。据物探资料分析,该区结晶基底为前寒武纪变质杂岩。

地槽阶段始于晚元古代或稍晚,经加里东、华力西中期和华力西晚期强烈构造运动,结束于二叠纪末期,自此进入地台发展阶段。中三叠世至早第三纪中期,为主要断陷期,接受了逾万米厚的中、新生代地台型的连续沉积,初期为泥质碳酸盐岩建造夹火山岩建造和陆源碎屑建造,中期为湖坪膏盐碎屑岩建造,晚期为滨海潮上含盐碎屑岩建造。始新世末期进入地洼阶段。

据云南地质矿产局第三地质大队分析,兰思地洼系在中生代至新生代早期可能为一地台型裂谷-地堑带²⁾。该区晚古生代地壳相对隆起变薄,开始了大陆裂谷的孕育期;中三叠世发生张裂下陷导致海侵,酸性、中基性、超基性岩浆侵入和喷发,揭开了裂谷的序幕;不久,裂谷夭折,从早侏罗世开始,转化为地堑沉积,从侏罗纪、白垩纪到早第三纪沉积了三套厚达 15 000m 的含膏盐红色碎屑岩系;始新世晚期,喜马拉雅运动最强烈的第 I 幕发

1) $1 \text{ HFU} = 1 \times 10^{-6} \text{ cal}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = 4.1868 \times 10^{-6} \text{ W}/\text{cm}^2$,下同。

2) 云南省地质矿产局第三地质大队滇西红盆区划组,1983,对“滇西红盆”地质构造的一些认识。

生,使地堑褶皱上隆。并伴有碱性、钙碱性岩浆侵入,同时,带来了铜、钼、铬、锌、汞的矿化,至此裂谷-地堑拗陷史宣告结束。从晚第三纪起,在沿断裂分布的小型地洼盆地内,聚煤作用持续到第四纪。以该地洼系中段为界,即澜沧江大转弯处,以北命名为兰坪地洼列,以南为思茅地洼列。

二、华夏期地洼区

中国境内的华夏期地洼区广布在中国东部壳体内,即贺兰山-龙门山-大雪山一线(银昆轴线)以东的广大地区。与上述中亚期地洼区除地洼活动的开始和激烈期出现的时间、地洼活动类型、地球物理、地壳厚度、莫霍面位置和地貌等存在显著差异外,聚煤作用也明显不同。中国南部第三纪聚煤带中段和东段的大部分地区分属于华夏期地洼区的三个一级构造单元,六个二级构造单元(表1-2)。

表1-2 中国南部第三纪聚煤带内华夏期地洼区的划分

	一 级	二 级
华夏期地洼区	南北地洼区	哀牢山地穹系 川滇地洼系
	云贵地洼区	滇东地穹系
	东南地洼区	滇桂地洼系 赣桂地洼系 浙粤地穹系

(一) 南北地洼区

南北地洼区正处于华夏期地洼区和中亚期地洼区的过渡地带,就大地构造性质而言,也具有明显的过渡性质。中国南部第三纪聚煤带的西北侧分属于该地洼区的哀牢山地穹系和川滇地洼系。

哀牢山地穹系

该地穹系即哀牢山变质带,自东向西由红河、哀牢山和藤条河等三条深断裂带组成。它们控制了区内的变质作用和超基性岩的分布。东北部红河深断裂近期活动强烈,线性延伸最为明显,在第三纪活动时,表现为张裂性质,断裂带间沉积了很厚的第三系,由于沉降速度过快,不利于成煤。中部为哀牢山深断裂,两断裂之间为哀牢山糜棱岩带,即深变质带。深变质带由各类混合岩、混合花岗岩和片麻岩组成,变质程度达角闪岩相。哀牢山深断裂至藤条河深断裂间为浅变质带。

近年,据范承钧(1982)的研究,在红河断裂东北盘的大红山矿区施工深钻中,于大红山群之下发现与哀牢山群相似的岩层,表明红河两侧的基底岩系相当,变质作用相似。可能红河断裂并不是南北地洼区的南界。故将该区置入南北地洼区。

在哀牢山深变质带内,曾做过较多同位素年龄测定,其时代均在 44.4—22Ma (钾-氩法)间(范承钧,1986),位于该变质带北延部分的点苍山,除上述年龄值近似外,还有 316.5

—240Ma 的数据(王铠元等,1983),同属变质年龄。据此推测,哀牢山变质带可能为多期变质作用的产物,第一期在晚石炭世—晚二叠世,第二期在早第三纪。推断前者为冈瓦纳壳体与劳亚壳体接合时期,即金沙江-藤条河接合带形成时期;后者为印度斯河-雅鲁藏布江接合带初次形成时期。至于该深变质带原岩的时代,据它向南东延至国外的岩石测定资料,同位素年龄为 2 300—2 150Ma (钾-氩法)¹⁾,即原岩时代为早中元古代。哀牢山深断裂下盘之浅变质带曾获微古化石,时代相当震旦纪—寒武纪,其间有超基性岩分布,但已变质。

川滇地洼系

该区系南北地洼区的南段,位于云贵地洼区西界的小江断裂与巴颜喀拉地槽区金沙江褶皱系之间、哀牢山地穹系以北的广大地区。元古代至震旦纪早期为地槽阶段,震旦纪晚期至中三叠世为地台阶段,晚三叠世开始进入地洼阶段。但新生代构造活动强烈,特别是近期断裂活动频繁,地震频度和烈度都很高,具有介于中国东部华夏期地洼区和中国西部中亚期地洼区的过渡性质。构造线主要为南北向。由于受中亚期地洼构造影响,早第三纪喜马拉雅运动第 I 幕后处于地洼发展激烈期至余动期的过渡时期,形成众多的储量较大的中新世或上新世褐煤盆地。

近年研究结果(骆耀南,1983)表明,晚古生代—中生代该区为地台—地洼大陆古裂谷带。它孕育于加里东期,发生于海西期,发展于印支—燕山期,而消亡于喜马拉雅早期。自中奥陶世始,裂前台隆上拱;海西期以来,来自上地幔的玄武岩浆沿裂谷带大规模侵入和喷溢,形成我国著名的西南暗色岩套,即峨眉山玄武岩,覆盖面积达 270 000km²,最大厚度达 3 000—4 000m。裂谷盆地中沉积了厚达 10 000—20 000m 的中生代陆相含煤建造—类磨拉石建造—膏盐红层建造组合。早第三纪喜马拉雅运动第 I 幕,该区因遭受强大的东西侧压作用,产生了强烈的变形,造成今日以褶皱冲断为主要特征的川滇南北向挤压构造带。

(二) 云贵地洼区

滇东地穹系

中国南部第三纪聚煤带中段的一部分属云贵地洼区的二级构造单元(滇东地穹系),与东南地洼区原以南盘江断裂为界。近年研究结果表明,该断裂并不明显,实际位置是师宗—弥勒大断裂,与黄草坪断裂相连。区内从元古代进入地槽阶段,震旦纪晚期进入地台阶段,晚三叠世进入地洼阶段。早第三纪喜马拉雅运动第 I 幕进入地洼发展余动期,地壳活动相对稳定,中国最大的第三纪褐煤盆地(昭通)即位于该区。

(三) 东南地洼区

中国南部第三纪聚煤带中段的一部分和东段的大部分皆位于该区,分属三个二级构造单元,即滇桂地洼系、赣桂地洼系和浙粤地穹系。

1) 王义昭,1987,云南省西部深变质岩带的地质构造特征及其演化。

滇桂地洼系

该区位于桂西及滇东南。现今主要构造线方向为北西向,如右江断裂带。本区元古代进入地槽阶段,中泥盆世进入地台阶段,晚三叠世进入地洼阶段。

值得指出的是广西右江地区的大地构造性质问题。有人(黄汲清等,1980)认为该区从中泥盆世进入地台阶段后,自三叠纪初再度转为地槽,沉积了近10 000m的复理石和火山岩,晚三叠世印支运动形成褶皱带。张继淹进一步认为是在晚古生代地台基础上因同生断裂产生台沟(断陷带),伴有中酸性、中基性火山喷发,碱性玄武岩、辉长辉绿岩浆侵入,火山碎屑岩和放射虫硅质岩的出现。早、中三叠世,陆壳进一步拉张,构成广阔海盆,在深断裂、地震作用下,导致浊流产生和复理石沉积¹⁾。我们认为这可能是地台裂谷的表现,它萌芽于早泥盆世晚期,奠基于晚二叠世,发育于早、中三叠世,夭折于晚三叠世的印支运动。该区北西向区域性断裂对裂谷的发展,基性岩浆的活动,泥盆纪沉积相的变化,特别是对第三纪沉积盆地及其褐煤、油气、膨润土等矿床起着明显的控制作用,那坡断裂直到现在仍在活动,为重要控震断裂之一。

赣桂地洼系

该聚煤带的桂东南位于赣桂地洼系内,泥盆纪以前为前地槽阶段和地槽阶段,以后为地台阶段,晚三叠世进入地洼阶段。但其中桂南钦州至玉林一带为一特殊构造单元,当晚古生代初毗邻的地槽区经历加里东运动进入地台阶段时,该带志留系与泥盆系为连续沉积,仍沿袭保持早古生代的地槽环境,直到早二叠世末的东吴运动,该区地槽历史才宣告结束。上二叠统磨拉石建造厚达20 000m。晚三叠世进入地洼阶段。该地洼系主要构造线为北东方向,特别是北东向断裂对该区酸性岩浆活动、变质作用和第三纪褐煤盆地的沉积以及晚近时期的地震活动均有明显的控制作用。

浙粤地穹系

该区循北东方向横贯广东省东南部,全区于元古代进入地槽阶段,中泥盆世进入地台阶段,晚三叠世进入地洼阶段。晚古生代主要为由化州至英德及东莞至蕉岭两个台隆以及其间的台陷组成,在这两个台隆上可见到上三叠统与震旦系不整合,其间的台陷内则广布晚古生代地层。地洼构造层叠置在地槽或地台构造层的台隆、台陷之上。如著名的茂名第三纪油页岩褐煤盆地即叠置于化州-英德台隆的西南端。

三、南海陆缘地洼区

国家地震局广州地震大队等(1977)依据南海北部中生代地质构造与东南地洼区相似,系大陆构造的延伸,属华夏期东南地洼区,命名为琼雷地洼系。南海诸岛区的大地构造性质当时尚未确定。刘以宣(1984)根据新获得的地质资料认为,它与华夏期地洼区有明显区别,属于一种新型的地洼区,并命名为陆缘海地洼区,为陆壳到洋壳的过渡地带

1) 张继淹,1986,右江三叠系复理石与印支再生地槽。

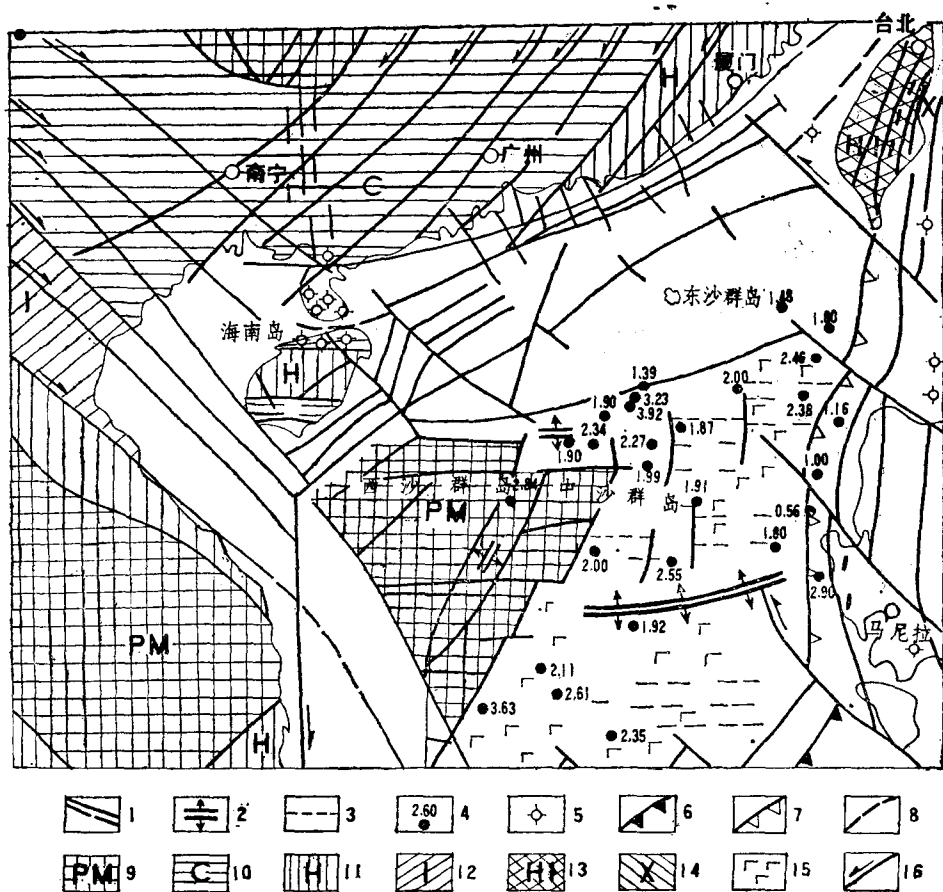


图 1-3 南海陆缘海地洼区北部大地构造略图

(据刘以宣, 1984, 修改)

1.断裂带; 2.海底扩张轴; 3.磁异常条带; 4.热流测点及数值; 5.火山口; 6.不活动俯冲带; 7.活动俯冲带; 8.蛇绿岩; 9.前寒武纪褶皱基底; 10.加里东褶皱基底; 11.海西褶皱基底; 12.印支褶皱基底; 13.海西-印支褶皱基底; 14.喜马拉雅褶皱基底; 15.新生代洋壳; 16.断层及滑动方向

(图1-3)。

南海中央主体部分(西沙和南沙)为前寒武纪褶皱基底,并长期隆起构成南海古陆;北部沿海的大部分地区地槽阶段持续至加里东期,部分至海西期,地台阶段始于泥盆纪,部分起于早三叠世。晚三叠世开始,南海大部分地区进入地洼阶段,其大地构造演化经历四个阶段:压性隆升阶段(T_3-K_1);张性裂陷阶段(K_2-E_3);张性断扩阶段($E_3^2-N_1$);断阶陷落和逆冲断褶阶段(N_2-Q)。

南海地壳演化到现阶段,形成了一系列隆陷相间的地穹系和地洼系,自北而南为:粤桂陆架地洼系;西沙-东沙海盆高原地穹系;中央海盆地洼系;南沙海底高原地穹系;岛弧边缘地洼系。目前所知,其中与褐煤和油页岩赋存关系密切的为粤桂陆架地洼系。

粤桂陆架地洼系

粤桂陆架地洼系北起雷州半岛北部及其东西大陆边缘一带,南至海南岛南缘及其东