

赵隆业 编著

地质出版社

741
5

世界第三纪煤田

世界第三纪煤田

赵 隆 业 编著

地 质 出 版 社

内 容 简 介

第三纪是时代最新、分布最广的重要聚煤时期。作者通过对世界 213 个煤田(含煤区)资料的综合整理,讨论了第三纪煤田在时间和空间上的分布,对全球划分出十三个聚煤区。并分别简要地叙述了各聚煤区的含煤层位和含煤性,归纳出三大聚煤带和七个聚煤中心。讨论了气候带和聚煤带的关系,聚煤中心和古构造、沉积环境的关系。从地质历史发展演化的角度出发指出第三纪聚煤阶段的六个主要特征,并把第三纪作为一个聚煤阶段和古生代及中生代煤的聚积作了对比分析。书内附有 213 个煤田(含煤区)的名称及位置,并编制了世界第三纪煤田分布图。

本书可供从事区域地质、煤田地质、石油地质的教学、科研和生产技术人员及从事经济地理科学的人员参考,也可作为地质院校煤田地质及勘探专业的学生学习世界煤田的参考书。

世界第三纪煤田

赵隆业 编著

*

地质矿产部书刊编辑室编辑

责任编辑:牟相欣

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 5¹/₈ 插页: 2 个 字数: 117,000

1982年6月北京第一版·1982年6月北京第一次印刷

印数1—2,146册·定价0.98元

统一书号: 15038·新824

前 言

第三纪是重要的聚煤时期之一，其分布比其他任何一个聚煤时期都广，据 J. Keenan (1978) 的统计，在全世界 2375 个煤田（矿区）中，属第三纪的煤田（矿区）有 965 个，即占 40.6%。智利、哥伦比亚、委内瑞拉、印度尼西亚、马来西亚、巴基斯坦、菲律宾、泰国、阿尔巴尼亚等国的煤田，几乎全属第三纪。缅甸、日本、新西兰、奥地利、保加利亚、德意志民主共和国、希腊、匈牙利、意大利、罗马尼亚、土耳其、南斯拉夫等国是以第三纪煤田为主的国家。虽然煤种仍属褐煤，但由于其埋藏较浅、构造简单以及有时煤层厚度极大，适于进行露天开采，因此在煤炭产量中的比例逐年增长。

据近 30—40 年的统计，世界褐煤产量增长速度超过烟煤增长速度的两倍。褐煤的利用范围也逐渐扩大，不仅当作动力燃料，还可利用于炼焦、气化、液化，提取褐煤蜡、腐殖酸，作煤碱剂、活性炭等，有的还可提取其中所含的稀有和放射性元素。

随着第三纪褐煤开采量的增加，对第三纪煤田的研究也逐步深入，其中德意志民主共和国、德意志联邦共和国、波兰、美国、苏联、日本、印度尼西亚等国都有比较系统的报道，但总的说来远逊于古生代和中生代煤田。

因为第三纪煤田通常面积较小，加上煤层厚度的变化又大，不同作者对世界第三纪煤炭资源的估计出入很大。例如 1937 年 П. И. Степанов 统计第三纪煤储量占各地质时期储量总和的 54.4%。1973 年 Н. Г. Железнова 的统计却只占 14.6%，1980 年 M. A. Besbougeff 在第 26 届国际地质大会上报道的又减少到 13.5%。这一方面是由于发现并扩大了如勒拿等中生代的大煤田，从而相对地减少了第三纪煤炭资源所占比重的缘故，另一方面也说明了以往对第三纪煤的聚积和分布特征等认识不足。

通过对世界第三纪煤田资料的整理和分析，认识到它有一定的时间和空间的分布，并和古气候、古地理、古构造之间有密切的关系。

第三纪作为一个聚煤阶段和古生代及中生代煤田相比有许多独特的地方，这是地质历史演化不可逆反应中的一个阶段。通过对第三纪煤田的研究，并用历史比较方法，不但可以加深对煤的聚积规律的认识，并可对地质历史发展演化提供一定的资料。同时本书还希望通过全世界第三纪煤田的概括介绍，有助于提示我国寻找第三纪煤田的方向。

关于译名，全部人名均用原文，不作翻译。煤盆地（煤田）名称在第三纪主要含煤区、煤盆地一览表中均注以英文，正文中除苏联地名、地层名称用俄文外，其他地名均用英文以便查找。对于各国州或省一级及常见地名不附原文外，其他地名均注以原文。

本书承岳希新总工程师详加审阅、杨起教授提出宝贵意见、周明鉴同志对本书的定稿提供了修正和补充意见，北京图书馆、全国地质图书馆、煤炭部情报研究所图书室提供借阅书刊的方便，煤炭工业出版社、地质力学研究所绘图室协助清绘图件，在此一并致谢。

目 录

第一章 第三纪煤田的时代分布	1
第二章 第三纪煤田的地理分布	7
I 美加聚煤区	8
II 波德聚煤区	13
III 俄罗斯聚煤区	16
IV 阿尔卑斯聚煤区	18
V 喜马拉雅聚煤区	22
VI 华南聚煤区	24
VII 西环太平洋聚煤区	25
VIII 东环太平洋聚煤区	37
IX 澳大利亚聚煤区	43
X 东亚滨海聚煤区	46
XI 西西伯利亚聚煤区	52
XII 非洲聚煤区	52
XIII 南美洲聚煤区	53
第三章 第三纪煤聚积的主要因素和聚煤中心	54
I 第三纪气候分带和聚煤作用	54
II 第三纪海陆分布和煤的聚积	56
III 区域地质构造条件和煤的聚积	59
IV 第三纪的聚煤中心	60
第四章 地质历史过程中的第三纪聚煤阶段	63
附录 第三纪主要含煤区、煤盆地一览表	72
主要参考文献	76
封面 美国泡德河盆地的Roland煤层	

第一章 第三纪煤田的时代分布

世界第三纪由古新世到上新世，在不同的含煤地区都可以含有工业价值的煤层。据 В. Е. Хаин 和 А. Б. Ронов 的材料，将第三纪各时期在世界大陆上的含煤面积及各时期含煤所占的比重列于表 1。

表 1

	古 新 世	始 新 世	渐 新 世	中 新 世	上 新 世
含煤面积 (万平方公里)	113.12	277.71	249.84	178.53	92.92
%	12.4	30.5	27.4	19.5	10.2

以上统计表明，第三纪煤的聚积区，从分布面积上看，主要是始新世、渐新世和中新世。而古新世和上新世所占的范围很小。

古新世含煤层位主要集中在加拿大的萨斯喀彻温省的南部和美国西部的怀俄明、北达科他和蒙大拿州。

上新世含煤层位大多集中在现今的构造活动地带，如日本、堪察加半岛、新西兰、印度尼西亚、意大利、南斯拉夫、土耳其、我国的西藏及滇西等地。

始新-中新世的煤则可分布于世界各地。

第三纪地层的世界性对比，现在还很难作出，已经有的只是局部地区的标准剖面，而且其中根据生物化石带的划分也有许多差别。目前一般性意见，主要还是根据第三纪的高相层，特别是有孔虫的化石来进行对比，各地区典型层序划分和对比的意见如表 2。

各地区的含煤地层大多数剖面是陆相的，其中一些地方也可以有海相地层的夹层，并以此来和标准的海相剖面进行对比。由于非海相地层发育，加上和基底是不连续沉积的，所以时代的对比变动性较大，甚至有时早晚第三纪都分不清。这也是当前研究第三纪煤田薄弱的地方。

现将几个研究比较详细的标准层位列如下：

1. 澳大利亚

澳大利亚第三系的剖面是根据浮游的有孔虫和孢子-花粉作了详细的划分。

据 Taylor 等 (1971) 的材料，用浮游的有孔虫对第三纪划分了 (由上而下) A—U 共 19 个带，其中 A—K 带在拉特罗布谷盆地为含煤层位。

据 Stover 和 Partridge (1973) 材料，用孢子-花粉分出七带，由上而下是 *Tripopolites bellus*, *Proteacidites tuberculatus*, *Nothofagidites asperus*, *Proteacidites asperopolus*, *Malvacipollis diversus*, *Lygistepollenites balmei*, *tricolpites longus*。

澳大利亚南部吉普斯兰 (Gippsland) 盆地化石分带和层位对比见表 3。

表 2

时 代	西 欧	北 美		澳 大 利 亚	日 本	苏 联
		海 相	陆 相			
上 新 世	Calabrian			Kalimnan		
	Astian					
	Plaisancian					
	Pontian					
	Sarmatian					
中 新 世	Tortonian	Delmontian	Clarendonian	Cheltenhamian		
		Mohnian		Mitchellian		
	Helvetian	Luisian	Barstovian	Bairnsdalian		
		Relizian	Heningfordian	Batestordian		
	Burdigalian	Sauceian	Arikarian	Longtordian		
Aquitanian	Janjukian			Nishisonogian		
渐 新 世	Chattian	Zemorrian	Whitneyan		Mazean	Рюпельский
	Rupelian (Stampian)		Orellian			Латторфский
	Tongrian (Sannoisian)	Refugian	Chadronian		Funazuan	Альминский
	Ludian		Duchesian		Okinoshiman	Бодракский
	始 新 世	Bartonian	Narizian		Uintian	
Auversian		Ulatisian	Bridgerian	Бахчисарайский		
Lutetian			Penutian	Wasatchian		
Cuisian		Bulitian	Clakforkian			
古 新 世		Ypresian (Sparnagian)	Ynezian	Tiffanian	Wangerripien	
	Thanetian	Torrejonian				
	Montian	Montian	Dragonian Puercian			

2. 日本

日本古新世地层只发育在北海道的东部，其他地区见到始新世或渐新世地层不整合于白垩系之上，上下第三系在许多地方都是不整合接触关系。早第三纪的地层表建立在九州高岛 (Takashima) 和崎户 (Sakito) 煤田，由底到顶分为五阶，各阶的软体动物是由热带和亚热带的特提斯分子和温带的加里福尼亚分子组成 (表 4)，特提斯分子由 *Vicarya*,

表 3

时 代		澳大利亚有孔虫 和孢子花粉带	Latrobe Valley 东部盆地	Lake Wellington 盆 地	Seaspray 盆地
上 新 世	晚	A	T. bellus	Haunted Hill 砾石	Haunted Hill 砾石
	早			Boisdate 组	Sale 群 Nuntin 粘土层 Wurra k 砂层
中 新 世	晚	B	Yallourn 组	Jemmys Point 组	Jemmys Point 组
	中	C		Tambo river 组	Tambo river 组
	早	D E F G		Gippsland 灰岩	Gippsland 灰岩
渐 新 世	晚	H	Morwell 组	Seacombe 泥灰岩层	Seacombe 泥灰岩层
	早	I ₂ J ₂ K		Giffard 砂岩层	Giffard 砂岩层
始 新 世	晚	Z P. asperus M. diversus	Traralgon 组	Traralgon 组	Lakes Entrance 组
	中		玄武岩		Traralgon 组
	早				
古 新 世	晚	L. balmei			玄武岩
	中				Yarram 组
前第三纪	早	T. longus			Barra-couta 组
			Strzelecki 群(下白垩统)		

据: C. Abele 等简化

Bellatara, *Faunus* 和 *Claibornites* 组成, 加利福尼亚分子由 *Pseudoperrissolax*, *Acila*, 和 *Molopophorus* 组成。日本西南部富含热带、亚热带种属, 东北部和北海道在始新世既富含热带、亚热带分子, 也富含温带分子, 北海道在渐新世则温带分子成为主要的了。

3. 西欧

西欧第三纪地层剖面研究得比较清楚, 现以法国巴黎盆地为例, 各层位的代表性生物化石如表 5。该盆地含煤层位是始新世早期的 Sparnacian 阶。

4. 苏联

苏联早第三纪的标准层位, 按有孔虫进行划分, 主要对始新世和古新世划分得比较详细, 渐新世以后, 只有地区性的剖面。始新世和古新世层位的代表性有孔虫化石带如表 6。

日本早第三纪和晚第三纪地层下部生物年代划分和软体动物种属特征
(据 Keimoku Tanaka)

表 4

标准分层	日本西部的阶	典型层序	种	属	特 征
中新统	SASEBOAN	Sesebo群和Kase组 北庄(Hokusho)煤田	日本西部	关东北部	日本北部
			<i>Batillaria takeharai</i> , <i>Glycymeris crissuensis</i> , <i>Crassatellites yabei saeboensis</i> , <i>C. nagahamai</i> , <i>Cyclina japonica</i> , <i>Dositia chikuzenensis</i>	<i>Turritella chichibuensis</i> , <i>Portlandia tokunagai</i> , <i>Portlandia watasei</i> , <i>Crassatellites pauxillus</i> , <i>Macoma optiva</i> , <i>Phaxas rectangularis</i> , <i>Chlamys akahirensis</i> , <i>Tapes microstator</i>	<i>Portlandia watasei</i> , <i>Neilonella Poronata</i> , <i>Venericardia hobetsuensis</i> , <i>V. inflata</i> , <i>Periploma besshoense</i> , <i>Orectospirawadana</i> , <i>Trominita ishikariensis</i> , <i>T. umbelliformis</i>
新新统	CHATTIAN (AQUITANIAN)	Nishisonogi组 (崎户煤田)	日本西部		日本北部
			<i>Turritella infralirata</i> , <i>Molopophorus densilineatus</i> , <i>Euspira achiyaensis</i> , <i>Portlandia scaphoides</i> , <i>Acila achiyaensis</i> , <i>Glycymeris compressa</i> , <i>Lima nagagaoi</i> , <i>Crassatellites inconspicuus</i> , <i>Venericardia vestitoides</i> , <i>Lucinomanagaoi</i> , <i>Pitar matsumotoi</i> , <i>Callista kanzawai</i>	<i>Orectospira wadana</i> , <i>Neilonella poronata</i> , <i>Portlandia watasei</i> , <i>Acila picturata</i> , <i>Crassatellites teshimai</i> , <i>Venericardia ukagii</i> , <i>V. tokudai</i> , <i>Thyasira bisecta</i> , <i>Periploma besshoense</i> , <i>P. exoense</i> , <i>Papyridea harrimani</i> , <i>Nemocardium tristiculum</i> , <i>Macomasejugata</i> , <i>Yoldia laudabilis</i>	波罗奈 (Poronai) 动物群
新统	RUPELIAN	Maze组 (崎户煤田)			
			<i>Tropicolpus sakitoensis</i> , <i>Turritella karatsuenensis</i> , <i>Nucula maeana</i> , <i>Crassatellites matsuranensis</i> , <i>Venericardia yoshidai</i> , <i>Fragum kishimaense</i> , <i>Pitar matsuranensis</i> , <i>Volutospina japonica</i>	<i>Corbicula siakaracensis</i> , <i>C. sakakibarae</i> , <i>Microcallista munroei</i> , <i>Portlandia watasei</i> , <i>Nemocardium exoense</i> , <i>Yoldia laudabilis</i> , <i>Mya grawingki</i> , <i>M. exoensis</i> , <i>akabirensis</i> , <i>Yoldia laudabilis</i>	石狩群 上部 动物群
	TONGRIAN	Funazu砂岩层 (高岛煤田)			
			<i>Volutospina japonica</i> , <i>Nucula hizenensis</i> , <i>Cucullaea nipponica</i> , <i>Noctia nagaoi</i> , <i>Crassatellites asakurensis</i> , <i>Venericardia hizenensis</i> , <i>Pitar kyushuensis</i>	<i>"Siphonalia" sakakurai</i> , <i>Yoldia hokkaidoensis</i> , <i>Portlandia ogasawarae</i> , <i>Acila shimoyamai</i> , <i>Corbicula tokudai</i> , <i>Thyasira bisecta</i> , <i>omaruui</i> , <i>Microcallista munroei</i> , <i>Mya exoensis</i> , <i>Mya exoensis</i> , <i>akabirensis</i>	石狩群 中部 动物群
始新统	BARTONIAN	Okinoshuma和Lower Iojima组 (高岛煤田)			
			<i>Mazzatlina? miikensis</i> , <i>Pseudoperissolax yokoyamai</i> , <i>Volutospina nishimurai</i> , <i>Nucula hizenensis</i> , <i>Lima amaxensis</i> , <i>Crassatellites nipponensis</i> , <i>Venericardia nipponica</i> , <i>V. ganagaoi</i> , <i>V. mandai</i> , <i>Pitar kyushuensis</i>	<i>Pyraxus miyazimai</i> , <i>"Siphonalia" sakakurai</i> , <i>Brachidontes sakakurai</i> , <i>Crassatellites yessoensis</i> , <i>Venericardia otatumei</i> , <i>Gelona hokkaidoensis</i> , <i>Corbicula tokudai</i> , <i>Clabornites quinquangulus</i> , <i>pitar sorachiensis</i> , <i>Microcallista munroei</i> , <i>Mya exoensis</i>	石狩群 下部 动物群
新统	LUPTIAN	Koyagi Futagojima和Hashima组 (高岛煤田)			
			<i>Colpspira okadai</i> , <i>Faunus miikensis</i> , <i>Vicarya yabei</i> , <i>V. n. sp.</i> , <i>Orthisax japonicus</i> , <i>Veporicardium miikense</i> , <i>Pitar hinokumai</i> , <i>Callista ariakensis</i> , <i>Venericardia nipponica</i> , <i>Crassatellites nipponensis</i>		

表 5

时 代	阶		有 孔 虫
上新世	Tabianian Zancledn		<i>Globorotalia margaritae</i>
中新世	上	Messinian Tortonian	<i>Globorotalia menardii</i>
	中	Serravallian Langhian	<i>Globigerina nepenthes</i> <i>Globorotalia fohsi</i> <i>Orbulina suturalis</i>
	下	Burdigalian Aquitania	<i>Globigerinita dissimilis</i> <i>Globigerinoides primordius</i>
渐新世	Stampian		<i>Globorotalia kugleri</i> <i>Hastigerina micra</i> <i>Cassigerinella chipolensis</i>
始新世	上	Bartonian	<i>Globigerina gortanii</i> <i>Globorotalia cerroazulensis</i> <i>Globigerapsis semiinvoluta</i>
	中	Lutetian	<i>Truncorotaloides rohrri</i> <i>Porticulasphaera mexicana</i> <i>Globorotalia lehneri</i> <i>Globigerapsis kugleri</i> <i>Hantkenina aragonensis</i>
	下	Cuisian	<i>Globorotalia palmerae</i>
		Sparnacian	<i>Globorotalia aragonensis</i> <i>Globorotalia formosa</i> <i>Globorotalia aequa</i> <i>Globorotalia subbotinae</i> <i>Globorotalia velascoensis</i>
古新世	Thanetian		<i>Globorotalia pseudomenardii</i> <i>Globorotalia pusilla</i> <i>Globorotalia angulata</i>
	Dano-Montian		<i>Globorotalia uncinata</i> <i>Globorotalia trinidadensis</i> <i>Globorotalia pseudobulloides</i> , <i>Globigerina daubijergensi</i> <i>Globigerina eugubina</i>

(据 Ch. Pomerol 等)

表 6

时 代		阶		代 表 性 化 石
渐新世		Рюпельский Латторфский		<i>Lenticulina herrmanni</i>
始 新 世	晚	Альминский	Белоглинский	<i>Bolivina</i> <i>Globigerinoides conglobatus</i>
		Бодракский	Кумский	<i>Bolivina asiatica</i> <i>Globigerina turcomenica</i>
			Керестинский	<i>Hantkenina alabamensis</i>
			Куберлинский	<i>Acarinina rotundimarginata</i>
	中	Симферопольский	Черкесская	<i>Acarinina crassiformis</i> <i>Globorotalia aragonensis</i>
	早	Бахчисарайский	Георгиевская	<i>Globorotalia subbotinae</i>
			Абазинская	<i>Globorotalia aequa</i> <i>Acarinina acarinata</i>
古 新 世	晚	Качинский	Горячего ключа	<i>Acarinina subsphaerica</i> <i>Acarinina tadjikistanensis</i>
	早	Инкерманский	Эльбурганский	<i>Acarinina conicotruncata</i> <i>Globorotalia angulata</i>

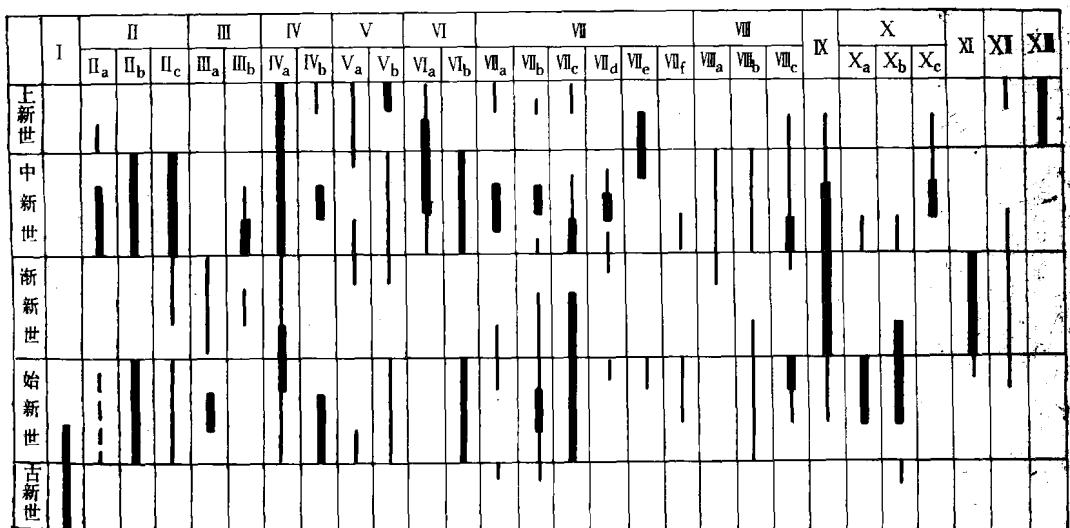
第二章 第三纪煤田的地理分布

第三纪煤田，按照聚煤时期、沉积环境和地质构造条件，可以划分为以下几个聚煤区和聚煤亚区。

- I 美加聚煤区
 - II 波德聚煤区——II_a. 下莱因聚煤亚区, II_b. 东德聚煤亚区, II_c. 波兰聚煤亚区。
 - III 俄罗斯聚煤区——III_a. 第聂泊聚煤亚区, III_b. 南乌拉尔聚煤亚区
 - IV 阿尔卑斯聚煤亚区——IV_a. 意南聚煤亚区, IV_b. 土耳其聚煤亚区
 - V 喜马拉雅聚煤区——V_a. 西藏聚煤亚区, V_b. 滇缅聚煤亚区
 - VI 华南聚煤区——VI_a. 滇东聚煤亚区, VI_b. 两广聚煤亚区
 - VII 西环太平洋聚煤区——VII_a. 堪察加聚煤亚区, VII_b. 萨哈林岛(库页岛)聚煤亚区,
VII_c. 日本聚煤亚区, VII_d. 台湾省聚煤亚区, VII_e. 印尼聚煤亚区, VII_f. 新西兰聚煤亚区
 - VIII 东环太平洋聚煤区——VIII_a. 阿拉斯加聚煤亚区, VIII_b. 美加西海岸聚煤亚区,
VIII_c. 安第斯聚煤亚区
 - IX 澳大利亚聚煤区
 - X 东亚滨海聚煤区——X_a. 辽吉聚煤亚区, X_b. 黑龙江聚煤亚区, X_c. 鄂霍次克滨海聚煤亚区
 - XI 西西伯利亚聚煤区
 - XII 非洲聚煤区
 - XIII 南美洲聚煤区
- 各聚煤区的主要聚煤时期见表7。

各聚煤区含煤时期示意表

表 7



一 主要含煤时期

—— 次要含煤时期

I-VIII 聚煤区编号

I 美加聚煤区

美加聚煤区包括美国中西部、加拿大萨斯喀彻温省南部和美国墨西哥湾沿岸的几个州。近年来美国和加拿大政府为了加快开发利用这些地区的褐煤和亚烟煤，先后召开了四次落基山煤地质会议、海湾沿岸褐煤会议、加拿大西部第一次煤地质会议等，提高了本区的煤地质研究程度。

美国中西部和加拿大萨斯喀彻温省南部，在晚白垩世聚煤作用以后，经过拉拉米运动，形成了几个大型的山间盆地，其中沉积了陆相的古新世及始新世含煤地层。主要聚煤盆地有泡德河⁽¹⁶⁷⁾① (Powder River)，威林斯顿 (Williston)，布尔山 (Bull Mountain)，大霍恩⁽¹⁷¹⁾ (Bighorn) 等盆地，以及延展到加拿大南部的萨斯喀彻温⁽¹⁶⁹⁾盆地。这些盆地是第三纪煤的最富集地区之一。

本区主要含煤层位是古新统及下始新统，美国怀俄明州的泡德河盆地古新统含煤层位称尤尼恩堡 (Fort Union) 组，厚 914 米，不整合于晚白垩世兰塞 (Lance) 组含煤地层之上。尤尼恩堡组又可分为三层，由上而下称为汤格河 (Tongue River) 层，厚 564 米；莱巴 (Lebo) 层，厚 152 米；塔罗克 (Tullock) 层，厚 198 米。煤层主要集中在上部汤格

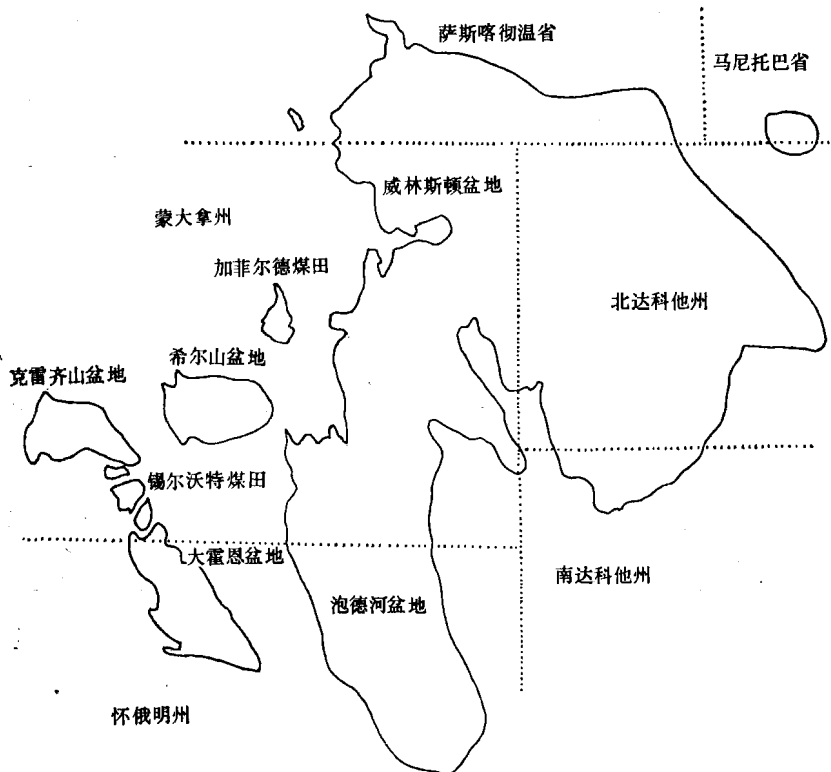


图 1 美国中西部及加拿大南部尤尼恩堡组分布略图

① 数字为世界第三纪煤田分布图 (图43) 上的号码，下同。

河层，含8—12层厚度较大的亚烟煤层，其中一层怀俄达克-安德森 (Wyodak-Anderson) 煤层常有15—30.5米厚，且该煤层在区内常分岔为二层或更多的煤层。其上又不整合的沉积了始新世的瓦沙溪 (Wasatch) 组，在一些盆地内也含有煤层。如泡德河盆地的希里 (Healy) 煤层，局部厚度可超过67米。许多人对尤尼恩堡组和瓦沙溪组的界线进行了长期的研究，在泡德河盆地的一些地区是不整合接触关系，而在北达科他州以及其他一些地区则是渐变的，仅见到岩性上的差别。由于对比困难，某些作者所编的图，就以煤层作为分界。尤尼恩堡组的分布见图1。

瓦沙溪组地层厚305—610米，含8层厚煤层，在泡德河盆地西部最为发育。其中希里煤层是美国最厚的煤层，露头处煤层厚度只有1.5—7.6米，但据若干钻孔揭露可厚达67米。费利克斯 (Felix) 煤层在盆地的东部和北部最为重要，由北而南煤层厚度由1.5—6.4米增厚到15.2米。该组分布范围比古新统要小得多，并且只限于美国中西部，而不能延展到加拿大的南部。

加拿大萨斯喀彻温省的古新世含煤地层称拉文斯科拉格 (Ravenscrag) 组，为砂、粉砂、粘土层和褐煤层的互层，其顶界在各处均受到侵蚀，下部和晚白垩世的弗伦奇曼 (Frenchman) 组是假整合接触关系。由东向西有三个煤田，称埃斯特文 (Estevan)，伍德山 (Wood-Mountain)-威洛-邦奇 (Willow-Bunch)，和塞浦里斯希尔斯-沙南文 (Cypress Hill-Shannavan) 煤田。含煤地层在埃斯特文煤田最为发育，厚度已经揭露的有229米，分浅部和深部两煤带。浅部煤带有五层煤，由上而下煤层名称及平均厚度分别是：Short Creek 煤层厚1.6米，Roche Percee 煤层厚1.5米，Souris 煤层厚1.3米，Estevan 煤层厚2.9米，Boundary 煤层厚1.7米。深部煤带有14层煤，煤层对比和研究还不够充分，其中最厚煤层3.93米。现列出埃斯特文煤田东西向剖面 (见图2)。

本聚煤区含煤地层层位对比关系见表8。

美国和加拿大第三纪含煤层位对比表

表 8

时 代	怀 俄 明 州	北 达 科 他 州	蒙 大 拿 州	萨 斯 喀 彻 温 省	
				东 南 部	西 北 部
始新世	Wasatch *	Gold Vally			不整合 Swift Current 不整合
	不整合	不整合?	不整合	不整合	不整合
古 新 世	Fort union	Sentinel Butte	Sentinel Butte	Ravenscrag *	Ravenscrag *
		Tongue River*	Tongue River*		
		Lebo *	Lebo *		
		Tullock *	Tullock *	假整合	假整合
晚白垩世	Lance *	Hell Creek	Hell Creek	Frenchman	Frenchman

* 为含煤层位。

(据 Matson, Glass 等资料编)

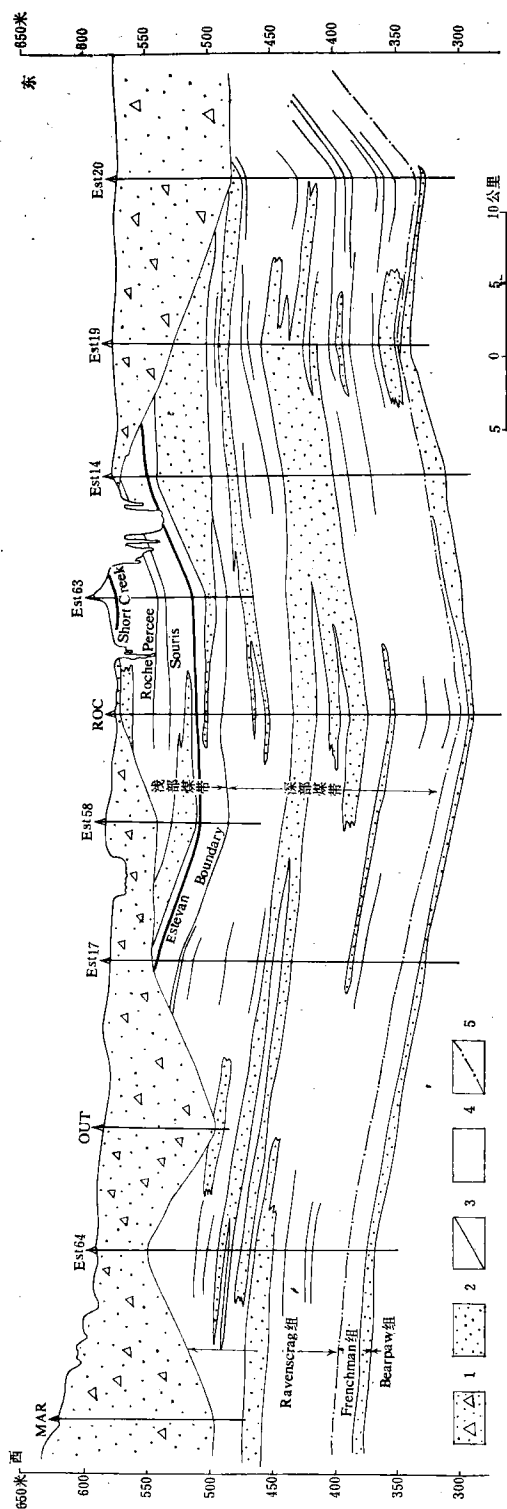


图 2 埃斯特文煤田东西向地质剖面图
(据 whitaker 简化)

1—冰积层；2—砂岩；3—煤层；4—泥岩；5—白垩和第三系分界线

根据Caldwell (1968) 资料, 从加拿大西部的阿尔伯塔省经萨斯喀彻温省到美国的北达科他州, 在晚白垩—古新世的海、陆相地层变化关系如图 3。

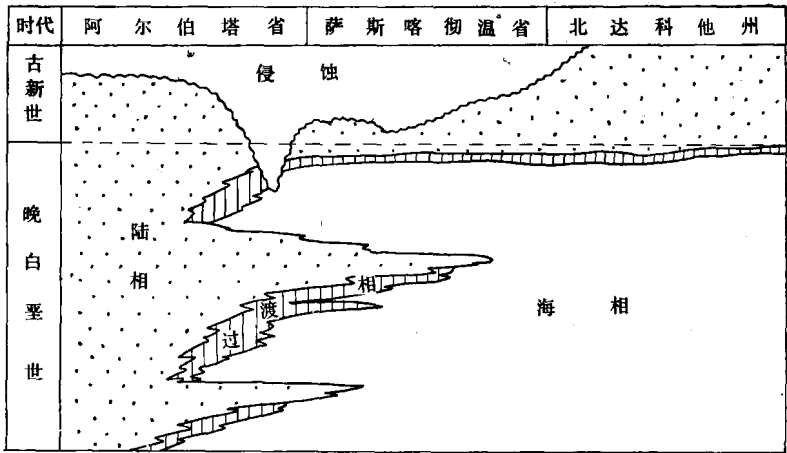


图 3
(据 Caldwell 1968简化)

图 3 中显示出这一带的晚白垩世由西向东是由陆相过渡到海相, 并在萨斯喀彻温省有犬牙交错的海陆交互相存在, 到晚白垩世末期发生了大规模海退, 基本上是连续的沉积了古新世的陆相含煤地层。

怀俄明州东北之泡德河盆地是美国第三纪最大的一个煤盆地, 面积 12000km², 向北可延展到蒙大拿州之南部, 构造上为一不对称的向斜, 倾角在向斜东翼仅2—5度, 西翼稍陡, 为7—15度, 断层稀少。煤炭储量几乎占怀俄明州的一半, 约 5000—6000亿吨。煤层产于晚白垩世到始新世的四个层位 (图4)。古新世的尤尼恩堡组上部的汤格河层以及始新世的瓦沙溪组是煤层最富集的层段。主要煤层的名称见图 5。

汤格河层的煤层在盆地的东部和北部最为发育, 包含有8—12层亚烟煤层, 其中一层怀俄达克-安德森煤层在盆地的许多地方都有出露, 盆地东部可延长 161 公里, 但该煤层在区域范围内可分岔成二层或更多的煤层, 穿过盆地向西96.6公里, 分岔的安德森煤层变薄到3.1—4.6米厚, 其余的煤层变化见图 6。

除此以外, 绿河 (Green River) 盆地、大霍恩 (Bighorn) 盆地、温德河 (Wind

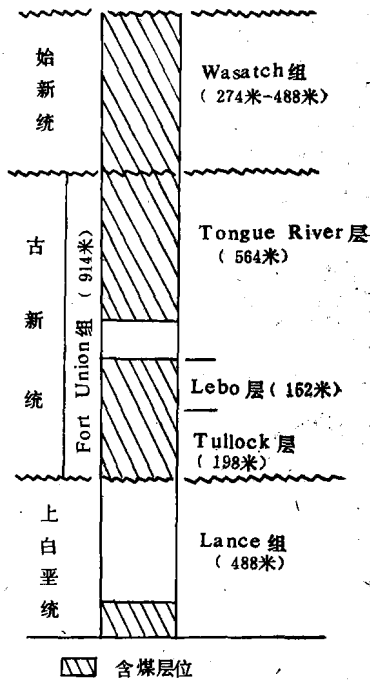


图 4 泡德河盆地的含煤组
(据 G. B. Gloss)

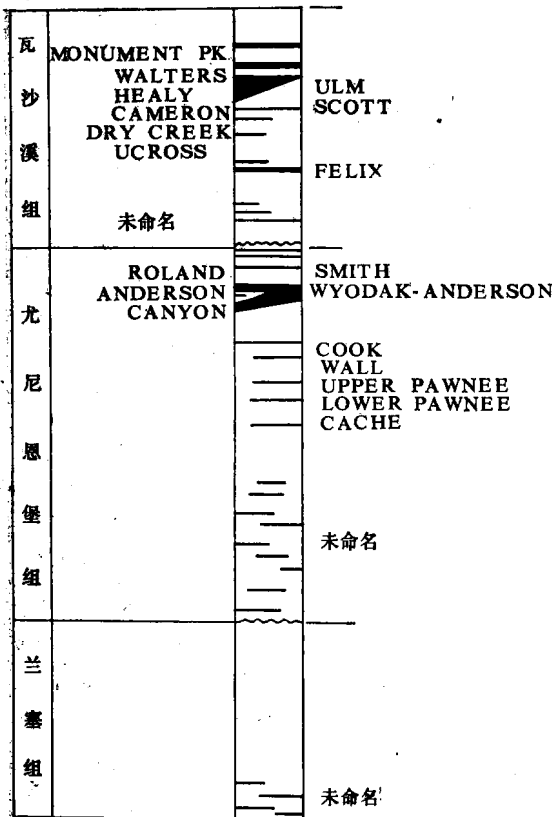


图 5 泡德河盆地煤层层位和名称示意图
(据 G. B. Glass)

River) 盆地、汉纳 (Hanna) 盆地等也都是晚白垩世和古新世及始新世含煤地层很发育的盆地。这些盆地的含煤层位对比关系见表 9。

美国南部墨西哥湾沿岸几个州的始新世地层称威尔科克斯 (Wilcox) 群, 在得克萨斯州厚 366—1067 米, 由上而下分为 Calvert Bluff, Simsboro 和 Hopper 三组, 其中 Calvert bluff 组和 Hopper 组含有煤层。Calvert Bluff 组厚 125—610 米, 以细砂及粉砂岩为主, 夹有四层煤。主要煤层位于该组底部, 有三个分层共厚 0.6—6.7 米, 其次为该组顶部的煤层。Hopper 组由泥岩及砂岩组成, 厚 122—305 米, 上覆在早始新世 Midway 群海相层之上, 其上部的一层褐煤厚 0.6—2.1 米。中间的 Simsboro 组为块状砂岩, 厚 0—244 米, 均属河流及三角州相沉积。仅浅部的储量就有 100 亿吨。密西西比州 Wilcox 群在东部厚 210 米, 但向北变薄到 30 米, 含煤地层分布面积达 2 万平方公里, 煤层厚度在盆地边缘只有十几厘米, 但到中央厚达 3—4 米。均属于沿海岸的陆

表 9

时代	绿 河	汉 纳	罗 克 溪	大 霍 恩	温 德 河	汉姆斯福克
始新世	Wasatch*	Hanna*	Hanna	Wasatch	Wssatch	Wasatch
古新世	Port Union*	Ferris*	Ferris*	Polecat Bench*	Fort Union*	Evanston
晚白垩世	Lance*	Med. Bow*	Med. Bow*	Lance*	Lance*	Adaville*
	Lewis	Lewis	Lewis	Meeteetse*	Lewis	
	Almond*	Mesaverde*	Mesaverde*	Mesaverde*	Mesaverde	
	Ericson					
	Rock springs*					
	Blair	Steele	Steele			
					Hilliard Frontier*	
早白垩世						Aspen Bear River*

* 表示含煤层位