

高等学校教材試用本

# 煤田地质学

北京地质学院煤田教研室 編

只限学校内部使用



中国工业出版社

高等学校教材试用本



# 煤田地质学

北京地质学院煤田教研室 編

中国工业出版社

本书是在北京地质学院煤田地质教研室1961年“煤田地质学讲义”的基础上改写并增加了国内外新资料。内容包括：煤的物质成分和性质；成煤作用；含煤建造与煤田；煤在地壳中的分布规律；中国煤田概论等。在阐述问题时，尽可能从成因上进行分析。

本书可作为高等院校煤田地质及勘探专业的教材。

## 煤田地质学

北京地质学院煤田教研室编

\*

地质部教育司教材编辑室编辑（北京西四羊市大街地质部院内）

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经营

\*

开本  $787 \times 1092^{1/16}$  · 印张  $18^{3/4}$  · 字数 441,000

1962年12月北京第一版·1965年1月北京第二次印刷

印数 1640—2499 · 定价(科五)2.25元

\*

统一书号：K15165·1837(地质-187)



## 序

本书内容系参照高等院校煤田地質及勘探专业的煤田地質学教学大纲編写的，可作为高等院校煤田地質及勘探专业的教材。

編写工作是由楊起、陈鍾惠、黃迺和、李宝芳、李思田和方克定分工担任的，傅泽民、鍾蓉和楊煥祥也参加部分工作，楊起并負責全书的审校工作。本书是在北京地質学院煤田地質教研室1961年“煤田地質学讲义”的基础上改写并增加了国内外新資料，在阐述問題时尽可能从成因上进行分析。至于中国主要煤田各論因在1961年出版的“中国煤田地質学”內已作比較詳細的介紹，可以参考，本书为了节约篇幅不再包括这部分内容。

北京地質学院馮景兰教授审閱了本书全部初稿，并提出了宝贵的修改意見；书中大部分插图是由北京地質学院繪图室繪制的，大部分照片是由北京地質学院暗室摄制的，特此一并致謝。

在各篇之末所附参考文献并非編写本书参考的全部資料，只是其中主要者。

由于編写仓促，同时限于水平，书中必然存在不少缺点和錯誤，衷心希望讀者批評指正，以便改进。

1962年4月

# 目 录

序

緒論..... 1

## 第一篇 煤的物质成分和性质

第一章 煤的岩石組成和物理性質 .....	7
第一节 煤的植物組成和矿物組成 .....	7
第二节 煤的岩石类型 .....	22
第三节 煤的結構和构造 .....	29
第四节 煤的若干物理性質 .....	36
第二章 煤的化学組成和工艺性質 .....	45
第一节 煤的化学組成 .....	45
第二节 煤的工艺性質 .....	50
第三节 煤的工业利用和分类 .....	58

## 第二篇 成煤作用

第一章 植物——成煤的原始物質 .....	63
第一节 植物演化与成煤作用的关系 .....	63
第二节 植物的有机組份 .....	66
第二章 植物遺体的堆积环境 .....	68
第三章 泥炭化作用与腐泥化作用 .....	70
第一节 早期几种成煤假說 .....	70
第二节 泥炭化过程中的生物化学作用 .....	72
第三节 泥炭化过程中显微組份的定型 .....	74
第四节 腐泥化作用和腐泥煤的定型 .....	76
第五节 煤的成因类型 .....	77
第四章 煤化作用及其物理-化学实质 .....	78
第一节 煤的成岩作用和变质作用概念 .....	78
第二节 煤的变质因素 .....	80
第三节 煤化过程中煤的成分和性质的变化 .....	82
第四节 煤化作用的物理-化学实质 .....	87
小結 .....	88

## 第三篇 含煤建造与煤田

第一章 含煤建造与煤田的概念 .....	91
第二章 含煤建造的岩性、岩相特征、旋迴結構和相-旋迴研究 方法 .....	93
第一节 含煤建造的岩性、岩相特征 .....	93
第二节 含煤建造的旋迴結構 .....	106
第三节 含煤建造的相-旋迴研究 方法 .....	111
第三章 煤层 .....	123

第一节	煤层的概念 .....	123
第二节	煤层的形成 .....	126
第三节	煤层的相分析方法 .....	130
第四节	煤层形状和厚度的原生变化 .....	132
第四章	含煤建造的形成及其控制因素 .....	134
第一节	地壳运动与含煤建造的形成 .....	135
第二节	不同古地理环境下含煤建造的形成与含煤建造的古地理类型 .....	151
第五章	含煤建造的后期变化 .....	169
第一节	含煤建造的构造破坏 .....	170
第二节	各种非构造因素对含煤建造的破坏 .....	181
第三节	变质作用对煤质的影响 .....	182
第四节	风化作用对煤质的影响 .....	191
第六章	含煤建造的成因类型 .....	197
第一节	含煤建造的成因分类 .....	197
第二节	不同类型含煤建造的形成条件及其主要特征 .....	201
第七章	煤层对比方法 .....	219
第八章	含煤建造中的其他矿产 .....	229

#### 第四篇 煤在地壳中的分布规律

第一章	П. И. 斯捷潘諾夫的“聚煤带与聚煤中心”学說 .....	238
第二章	各地質时期聚煤作用簡述 .....	240
第三章	世界煤炭资源及其分布特点 .....	251
第一节	世界煤炭资源估計 .....	251
第二节	世界煤炭资源的分布特点 .....	252
第四章	含煤建造的历史特点 .....	257
第一节	主要建造类型的历史特点 .....	257
第二节	聚煤古地理环境的历史特点 .....	258

#### 第五篇 中国煤田概論

第一章	中国含煤建造的分布 .....	259
第一节	中国聚煤期概述 .....	259
第二节	中国石炭、二迭紀含煤建造分布 .....	262
第三节	中国中生代含煤建造分布 .....	265
第四节	中国新生代含煤建造分布 .....	266
第五节	关于中国聚煤区的划分問題 .....	267
第六节	中国地史上聚煤作用发展的若干特点 .....	268
第七节	关于中国煤质分布問題 .....	269
第二章	中国含煤建造成因类型 .....	270
第一节	中国含煤建造成因分类的研究概況 .....	270
第二节	中国区域大地构造条件对含煤建造的影响 .....	273
第三节	中国含煤建造成因分类初步方案 .....	274
第四节	中国主要含煤建造类型的特征及其形成条件簡述 .....	276



## 緒 論

### 一、可燃矿产一般概念和煤在国民經济中的意义

可燃矿产包括煤、油頁岩、石油、天然气和石油的衍生物地瀝青、地蜡等。1910年德国学者H.波多涅 (Potonié) 曾以“可燃有机岩”一詞概括这些矿产,用以說明作为岩石它們的有机成因和可以燃燒的性質。可燃矿产可以根据成因分为四类:

1. 腐植类: 泥炭、褐煤、烟煤、无烟煤等;
2. 残余类: 残植煤等;
3. 腐泥类: 藻煤、油頁岩等;
4. 瀝青类: 石油、天然气、石油的衍生物等。

可燃矿产亦可根据物态分为三类:

1. 气态的: 天然气、煤矿瓦斯及其他可燃气体;
2. 液态的: 石油;
3. 固态的: 煤、油頁岩、地蜡、地瀝青等。

作为重要可燃矿产之一,煤是固态的、可以燃燒或可作为有机工艺原料的岩石,是植物經過生物化学作用和物理化学作用轉变而成的,主要是由C、H、O、N、S等元素組成的高分子有机化合物,其中并含有矿物杂质。对于这种在国民經济中具有重大意义矿产,早在1920年列宁就曾指出“……沒有煤炭工业,任何現代工业和任何工厂都是不可設想的。煤是工业的真正粮食。沒有这种粮食,工业就会陷于瘫痪;沒有这种粮食,铁路运输业就会处于极悲惨的境地,无论怎样也恢复不了;沒有这种粮食,各国大工业就会崩潰、瓦解,就会退到原始野蛮状态。……”<sup>①</sup>。

煤不仅是炼焦工业和冶金工业賴以发展的原料,并且在炼焦过程中还可获得焦油、炼焦煤气和氨水等。經過加工可制出染料、药品、肥料、炸药、人造纖維等几百种产品以及化学工业原料苯、甲苯、酚和萘等。近年来煤的利用已經扩展到通过低温干餾、高压加氢和气化等制取液体燃料、气体燃料及大量其它有价值的副产品。还有不少的稀有分散及放射性元素如鍍、鎂、钒、鈾等可以从煤或煤灰中提取。因此煤不仅保証交通运输业和冶金工业的发展,并且也保証和促进了化学工业的发展。煤是国民經济发展所不可缺少的矿产資源,而煤产量和用煤作为重要原料冶炼出的鋼鉄的产量常是衡量一个国家工业发展程度的重要指标。我国解放以前和解放以后煤年产量的对比就能很好地說明这一点。解放前由于帝国主义和国民党反动派对煤炭資源的掠夺性开采,使我国煤炭工业处于极端落后的状态,在我国煤炭資源极其丰富的情况下,国民党統治时期还需要从国外輸入煤炭。解放后煤炭工业掌握在人民手中,得到迅速发展,1952年煤的年产量就超过了解放前1942年最高水平,完成了国民經济恢复时期煤炭工业的生产任务。1957年煤产量比1952年增长了一倍多;1958年比1957年又翻了一番,把曾經是煤炭工业最发达的英帝国主义远远抛在后面。

① 引自“列宁全集”中譯本第30卷453頁第二段 人民出版社 1957年 北京。

由于我国煤炭工业的飞跃发展，我国煤产量在世界上的地位起了巨大的变化。1949年我国煤产量仅占世界第九位，1959年一跃而为第三位<sup>①</sup>，1960年已列为世界的第二位<sup>②</sup>。随着祖国社会主义建设的飞跃发展，煤的利用途径日益广阔，我国的煤产量将跃到更高的水平。

## 二、煤田地质学发展简史

自然科学是生产斗争的结晶，生产实践是自然科学发展的源泉。煤田地质学正是在生产需要的基础上发生和发展起来的。它的形成是一个不断实践、检验，不断提高，再实践、再提高的过程。同时它的发展过程中社会制度起着重要的影响。煤田地质学的发展初步可以分作四个阶段。

(一) 人类发现、采掘和利用煤的阶段——自远古时期到十八世纪。我国早在远古时期即有用煤的记载，作为最古老的地理著作之一的“山海经”（春秋战国时代的著作）中载有好几处产煤地点，当时称煤为“石涅”，其中西山经所载的女床之山、中山经的风雨之山和北山经的贲闻之山、孟门之山都产有石涅。稍后关于采煤的记载见于“史记·外戚世家”（约为公元前二世纪）。汉末曹操曾在鄴都所建之铜雀等三台内藏煤数十万片，但煤作为人民日用燃料则在汉到魏晋南北朝中，隋唐之后煤的使用更趋广泛，至宋朝开采尤盛，曾设有专官管理并实行专卖<sup>③</sup>。

我国古代不同时期对煤的称呼也不一样，春秋战国时期称为“石涅”；三国时“石涅”和“石墨”并用；魏、晋、唐、宋时除仍称“石墨”外，开始用“石炭”一名；直到明朝才被称为“煤”。随着对煤的性质的了解，使用煤的范围也越来越广，早期煤多用于取暖、照明和炊煮，随后亦用于书写和化妆，因有“石墨”和“画眉石”之称。到了唐朝煤已被广泛地用作冶金原料，至今山东淄博和太行山东麓还有唐朝采煤的遗迹。汉末已开始用煤饼冶炼金属。我国古代另一些煤的名称也正反映了古代劳动人民对煤的工艺性质的了解，如“黑石脂”是说明有些煤含有较多的沥青质，而“焦石”在一定程度上说明了煤的结焦性能。

由于长期的开采和使用，到明朝已经总结出关于对煤的一些知识。十六世纪我国医学家李时珍在其名著“本草纲目”中描述了包括煤在内的二百多种矿物、岩石、化石以及煤产地。宋应星所著“天工开物”中已经按粒度和用途进行煤的分类并指明了煤的块度和产地的关系：

煤有三种，明煤、碎煤及末煤；

炎高者曰饭炭（煤）用于炊煮，炎平者曰铁炭（煤）用以冶炼；

明煤产北，碎煤产南。

除我国外，希腊和罗马也是用煤较早的国家，如希腊人西奥法斯特斯(Theophrastus)在公元前约三百年所著“石史”中载有煤的性质和产地；罗马人约在两千年前开始用煤加热。在十八世纪以前由于封建制度的束缚和宗教势力的摧残，劳动人民在生产实践中所获

① 引自辉煌的十年中张霖之“为高速度发展煤炭工业而奋斗”人民日报出版社。1960.1。

② 引自“中国共产党第八届中央委员会第九次全体会议公报”新华月报。1961年第二号第一页第三段。

③ 引自中国科学技术发明和科学技术人物论集中“中国人民对燃料的发明和使用”一文 燕羽著，三联书店出版。1955.12。



得的一些有关煤的知識很难得到进一步的发展。欧洲亦曾有人对煤的形成提出看法，但多属揣测，如認為煤是岩石經過瀝青或石油浸潤而成，或者是火山噴发的产物等。

(二) 煤田地质学的萌芽时期——自十八世紀到十九世紀中叶。十八世紀后半期工业革命开始，蒸汽机的广泛应用于工业，促使煤的需要量大增，列宁称之为“蒸汽世紀”。为了寻找煤和金属矿产，欧洲許多国家先后在十九世紀中期前后成立了国家地质机构，开办矿业学校，广泛开展地质調查工作，同时采煤工业的发展也累积了不少資料。地质学至此才开始形成独立的科学。而專門从事煤田地质工作的人还不多，这一时期对煤的需要主要是燃烧发热，即把煤作为燃料，可以說是煤作为燃料的时期。本阶段的后期炼焦工业兴起，气化工业相繼誕生。在学术方面引起了煤是有机成因还是无机成因的长期爭論。关于这一問題虽然俄罗斯学者 М.В. 罗蒙諾索夫 (Ломносов) 在 1763 年就在“論地层”中提出了煤是有机生成的正确論断，并認為煤是古代泥炭受到地下火作用的結果，而湖泊常常是泥炭的产地。但是由于当时反动的灾变論占着統治地位，使 М.В. 罗蒙諾索夫的一些正确观点沒有得到发展。直到十九世紀三十年代随着显微镜的发明人們第一次在鏡下观察了煤，煤是从植物轉变而来的事实才被肯定下来。这一阶段还对煤的堆积方式进行了探討，主要是“原地生成說”和“异地生成說”之爭。稍后又有德国学者 C.F. 瑙曼 (Naumann) 論述了近海条件和远海条件下形成的煤系和它們的特点。

(三) 煤田地质学形成时期——自十九世紀末叶到二十世紀初叶。这一阶段正值蒸汽統治时期已告結束，电力工业兴起的时期，各項工业开始加速发展，冶金技术迅速提高，鋼鉄产量急剧增加，煤的副产品回收成功，有机合成工业得到发展，此时全世界铁路总长度已超过一百万公里等等。这些都大大加速了煤炭工业的发展。为了适应生产的需要，世界上几个有名的大煤田如魯尔 (西德)、西里西亚 (波兰)、南威尔斯 (英国)、頓巴斯 (苏联) 和宾夕凡尼亚 (美国) 等先后开始了調查工作。煤田地质从一般的地质調查和研究工作中形成了更多的专业特色。十九世紀末到廿世紀初期有关煤的文章就不仅是煤田地质調查和煤系地层、构造的研究，而不少是关于煤的成因和性质的探討。这一阶段煤田地质人材輩出，重要的学者有德国的 C.W. 貢拜勒 (Gumbel)、L. 格魯納 (Grüner)、H. 波多涅 (Potonié)，法国的 H. 法渥勒 (Fayol)，英国的 M.C. 斯托普斯 (Stopes)、C.A. 賽勒 (Seyley)，苏联的 Л.И. 卢图金 (Лугунин)、M.Д. 扎列斯基 (Залесский) 和美国的 R. 蒂森 (Thiessen)、D. 怀特 (White) 等。这一时期为了滿足煤对不同工业部門的需要，从二十世紀初开始科学工作者竭力探索揭露煤的內在秘密，以便从中提取各种化工原料和工业产品，煤已成为冶金工业、化学合成工业以及其他工业部門不可缺少的食粮，是煤的用作燃料和原料的时期。在 1913 年第十二屆国际地质會議上第一次計算了世界煤的儲量，接着在 1928 年又召开过国际石炭紀地质与地层會議。这样，生产的发展有力地推动了煤田地质学的成长，煤田地质学就从矿床学和采矿学兩門科学中独立出来。煤田地质学在其形成初期所包括的內容主要偏重于煤的成因、性质、煤层及其变化和煤系描述等方面。此时发展的重要理論問題有关于煤的自然演化問題、植物遗体堆积和地盘沉降保持平衡是形成泥炭层的条件問題以及 C. 希尔特 (Hilt) 关于煤的揮发份随深度遞减規律的发现等，与此同时还建立了煤的工业分类、化学分类、煤的岩石分类和成因分类。在植物的那些有机組成是成煤主要原始物质方面展开了“木质素成煤說”和“纖維素成煤說”的爭論。

(四) 煤田地质学的系統发展阶段——二十世紀三十年代以后。在这个阶段中煤田地

質学的各个組成部分都得到比較系統的发展，在某些重要問題上形成了不同学派，并且进一步分化形成分科。但是在不同的社会制度中煤田地質学的发展是不平衡的。在資本主义社会中这門学科的发展已經迟緩下来，并且研究的内容有很大的局限性。西方学者如D.怀特、O.斯图茨尔 (Stutzer)、E.斯塔赫 (Stach)、R.波多涅、R.蒂森以及C.A.賽勒等的工作仍多限于煤的形成和性質的研究。在社会主义国家內煤田地質学成为人民自己的科学，真正成为人們認識自然、改造自然的工具。因此煤田地質的研究工作和当前生产实际的需要是紧密結合着的。煤田地質工作者自觉地运用辯証唯物主义，在有关学科的密切配合下进行綜合研究。如通过煤地質化学图和煤田預測图的編制，确定煤質、煤层以及含煤建造的变化和分布規律与地質因素之間的关系等。这一时期中通过煤岩学的研究确立了煤的不均一性的認識，并逐漸影响到一部分煤化学家。由于煤的用途日益扩展，現阶段是煤的能量、冶金和化工綜合利用时期，对煤的大量需要促使一部分学者注意到煤的分布規律，特別在苏联学者中发展了聚煤带和聚煤中心的学說，对各时代聚煤作用的分布进行了探討。目前煤田地質学的研究方向可以概括如下：

1. 煤的生因、成分和性質的研究 主要对成煤过程中由植物遗体轉变为泥炭及腐泥的堆积环境、轉变条件和由泥炭及腐泥进一步轉变为煤的地質条件、煤質的变化規律进行研究。这一方向大致可以分为两派，一派更偏重于研究煤的成因和分类，以透光下煤薄片的研究为依据，代表这一派的学者有Ю.А.热姆丘日尼科夫 (Жемчужников) 和З.В.叶尔戈尔斯卡娅 (Ергольская) 等。另一派則更着重于探討成煤环境、轉变条件和煤的工艺性質之間的关系，主要是在反射光下研究煤并采用一些物理化学方法，这一派的代表学者有И.И.阿莫索夫 (Амосов)、Н.М.克雷洛娃 (Крылова) 等。煤的生因、成分和性質的研究方法是以煤岩学和煤化煤工学为基础的，而煤岩学已經从煤田地質学中分出成为一門独立的科学。

2. 含煤建造沉积岩石学的研究 这一方向是应用沉积岩石学的理論和方法結合煤矿床特点对含煤建造进行研究。主要通过含煤建造的岩性、岩相和旋迴结构的分析来探討含煤建造的形成条件、含煤性及其变化；使用包括相-旋迴分析在內的綜合方法进行煤层对比。近来有人在进行这方面的研究时与地球化学相結合，包括含煤建造中稀有分散及放射性元素富集規律的研究。

3. 含煤建造形成控制因素的研究 由于大地构造和古地理控制着含煤建造的岩性、岩相、旋迴特点和含煤性，特別是聚煤拗陷的形成及其性質，即不同类型含煤建造的形成主要取决于大地构造条件，因此把大地构造和古地理条件作为控制含煤建造形成因素的研究已經成为煤田地質学重要研究方向之一。在含煤建造成因类型研究方面，Г.Ф.克拉申宁尼科夫 (Крашенинников) 和Г.А.伊凡諾夫 (Иванов) 对分类原則和成因标志提出重要的見解；黃汲清对中国煤田大地构造类型的研究工作是应该特別提到的。

4. 煤在地壳上的分布規律 为了寻找更多适用于各种工业用途的煤，必須根据植物演化、古气候、古地理和大地构造条件解决煤在地壳上分布規律及煤田預測問題。苏联科学院院士П.И.斯捷潘諾夫 (Степанов) 首先提出了成煤作用的聚煤带和聚煤中心的概念，并据以闡述了地壳上煤的分布規律，随后И.И.高尔斯基 (Горский) 和А.И.耶戈罗夫 (Егоров) 在这方面有所发展。在煤田預測方面А.К.馬特維耶夫 (Матвеев) 作出有意义的工作。解放后我国全国各区展开了不同程度的煤田分布規律的研究。由于不同成因类型的含煤建造不仅具有不同的沉积特点和含煤性，而且其分布規律也不同，因此煤在地壳上

分布規律的研究是和含煤建造类型的研究分不开的。

### 三、当前我国煤田地质工作的主要任务

我国是世界上用煤最早的国家。劳动人民在生产实践中积累了丰富的有关煤的找矿、开采和利用的知識，但是在长期的封建統治下却没有得到发展。鴉片战争后我国沦为半封建半殖民地国家，我国矿产首先遭到帝国主义掠夺的就是煤炭資源。此时地质学传入我国，开始了煤田地质調查工作，如譚錫畴对于辽宁北票、山东淄博，侯德封对于太行山东麓，王竹泉对山西煤田的研究，謝家荣对江西某地残植煤的研究等。但在当时的反动社会制度下科学研究工作不受重視，少数科学家的工作也不能使煤田地质学得到迅速发展和提高。

只是在中华人民共和国成立后，在党的领导下，由于煤田地质工作者的努力和广大人民群众的协助及大規模生产建設的促进下，我国煤田地质事业才得到空前的发展，从根本上改变了我国煤田地质事业的落后面貌。十余年来，特别是大跃进以来，大規模的煤田普查勘探工作、科学研究部門和地质院校所从事的科学研究工作，在煤田地质方面积累了丰富的資料。初步总结了我国各时代煤田分布規律、煤质变化規律；初步划分了我国各时代含煤区和煤田或含煤建造的成因类型；应用煤岩学和煤化学方法綜合研究煤的工艺性质；利用沉积旋迴、孢粉、煤岩和光譜分析等方法对比煤层以及产业部門、高等学校和科研机构集体編写了“中国煤田地质学”等。

近几年摆在煤田地质工作者面前的主要任务有以下几个方面：

1. 按時間、按地区、按企业的需要提供煤炭資源，更好地为工农业建設服务。
2. 在儲量丰富地区爭取煤田地质工作走在建設需要的前面，为建井远景规划准备更多的产地，尤其着重于靠近工业基地和鉄路沿綫的煤田普查勘探工作。在其它地区积极开展煤田預測工作，特别是掩盖区和半掩盖区的中比例尺煤田預測和矿区周围的大比例尺預測，提供足够的勘探基地，扩大原有矿区范围以滿足煤矿建設的需要。
3. 大力开展科学研究工作，綜合分析大量的資料，总结已有的經驗。主要研究任务有煤田普查勘探方法，特别是綜合普查勘探方法的应用；含煤建造的分布規律及控制其形成的大地构造和古地理因素；各种比例尺煤田預測图的編制；我国含煤建造的特点及其成因类型的划分；煤变质地质因素及煤质的分布規律；从相分析的角度对含煤建造，尤其是陆相含煤建造进行研究以查明含煤性的变化規律；含煤建造中其它矿产包括稀有分散元素富集規律的研究；关于影响煤的成分和性质的地质因素以及煤田构造、煤层綜合对比方法等方面的研究。

中华人民共和国成立后的十余年間，煤田地质学得到空前的发展。日益壮大的我国煤田地质工作者队伍在党的领导下和馬克思列宁主义、毛泽东思想指导下，随着我国社会主义建設的飞跃发展，将在解决实际問題的过程中不断提高煤田地质科学的水平，努力登向科学最高峰。



### 三、新民主主義經濟

新民主主義經濟是中國革命勝利後，在過渡時期所採取的一種經濟政策。其特點是：在政治上，工人階級領導的、以工農聯盟為基礎的人民民主專政；在經濟上，實行公私兼營、多種經濟成分並存的方針。新民主主義經濟的任務是：發展生產，改善民生，為向社會主義過渡創造條件。

新民主主義經濟的實施，必須堅持以下原則：第一，堅持民族獨立和自主原則，反對帝國主義的經濟侵略；第二，堅持發展生產力原則，通過改革生產關係來適應生產力的發展；第三，堅持改善民生原則，實行減租減息，發展農村經濟，提高農民生活水平；第四，堅持公私兼營原則，鼓勵私人資本主義經濟的發展，同時加強對國營經濟的領導。

新民主主義經濟的實施，是中國經濟發展的一個重要階段。它為中國的工業化奠定了基礎，為社會主義的實現創造了條件。在這一過程中，必須堅持黨的領導，堅持人民民主專政，堅持團結、民主、進步的方針，不斷發展生產力，改善民生，為實現中華民族的偉大復興而努力奮鬥。

# 第一篇 煤的物质成分和性质

## 第一章 煤的岩石組成和物理性質

煤是一类可燃性有机岩石，它在岩石組成上常具有明显的不均一性。一方面表现在煤是有机物质和无机物质交互組成的复合体；另一方面还在于煤的主体部分——植物有机残体本身所具有的复杂性和多样性。煤的这种不均一性無論在煤的性質或对煤的加工利用都发生深刻的影响。因此，我們对煤質的研究常围绕以下几个主要方面进行。

第一、把煤作为一类岩石，研究它的物质組成、结构构造和各种物理化学性質，并注意其在空間上和時間上的相互关系，这就要求我們从煤层中划分出基本的岩石单位，分类分层地加以研究。

第二、把煤作为一类矿石，研究它們在当前生产发展的技术經濟条件下加工利用的合理途径。因此，除了上述岩石分类研究的要求之外，还要按照煤的加工利用的生产现状（混合利用而不是分离利用），采取平均样品，混合地进行試驗。

第三、無論把煤作为一类岩石或一类矿石，在大多数情况下都意味着它們本身不是简单純淨的均一物质，而是一定組成部分的集合体。这里所指的組成部分（包括有机和无机組成部分），实际上約与“造岩矿物”的地位相当，它們提供了煤的矿物单位。进一步加深对这些組成部分的認識，是研究煤的岩石組成或矿石结构的物质基础。

### 第一节 煤的植物組成和矿物組成

煤是古代植物遗体堆积以后經過长期变化而成的，这一思想早在十八世紀就已萌芽；而从十九世紀煤在显微镜下的研究开始以来，更进一步被大量煤岩学材料所証实。

除了在煤中占統治地位的有机組成部分以外，植物組織本身含有少量矿質成分，特別在成煤过程中还不断地有矿物杂质参加，它們构成了煤内无机組成部分的主要来源。

从岩石意义看，煤是許多种有机物质与无机物质的非均質混合物。煤的岩石組成奠基于有机組成部分——主要是植物組成，和无机組成部分——矿物組成。因此，我們討論煤的岩石組成，先从認識煤的植物組成和矿物組成开始。

#### 一、煤的植物組成

經歷长期复杂变化而保存在煤中的植物組成部分主要有以下几类：

1. 細胞結構保存形式和保存程度不同的植物軀干 植物根、莖系統の木質纖維組織；
2. 植物的表皮和周皮 包括被复于植物外层的木栓层、角質层和蜡质层等；
3. 植物的分泌物 多見于針叶植物体内的树脂和树蜡等；
4. 植物的繁殖器官 孢子和花粉的外壳；

## 5. 若干低等植物 菌类和菌类的残骸。

下面根据植物解剖结构和生物化学性质分别叙述各类有机显微组份，保存在煤中的这些有机组份一般都要在显微镜下才能根据形态特征或解剖结构加以区别和辨认，因此常被称为显微组份。

### (一) 木質-纖維組織

包括植物的基本組織、輸導組織、通氣組織和機械組織在內，構成植物軀体的基本部分。按其在植物根莖系統的解剖結構大體上分成：皮層、韌皮部、木質部和髓部。構成這些部分的細胞組織種類很多，形態及結構不同，但共同特征是細胞壁都以纖維素、半纖維素和果膠質為主要成分（并以纖維素為主要骨架），其中有些細胞組織又因不同程度的木質化作用而充填以木質素（圖 I-1）。

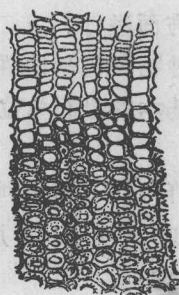


圖 I-1 木質化細胞壁的加厚

植物的纖維素和木質素在物理化學性質上都屬於凝膠體，具有很強的吸水能力，由於吸水而使細胞壁體積膨脹大，進行凝膠化作用，形成凝膠化組份；木質-纖維組織在脫水的干枯狀態下則進行絲炭化作用，形成絲炭化組份。凝膠化作用亦稱為鏡煤化作用。

#### 1. 凝膠化組份

在普通透射光下觀察經過煤化以後的這類物質，發現它們大多呈橙紅、棕紅、到褐紅色，透明到半透明；質地均一，不含或少含其他外加物質，並常因物質均勻收縮而產生明顯的垂直裂紋。按照細胞結構保存程度的不同，在顯微結構上可把凝膠化作用的產物分為下列幾類：

##### (1) 木煤 (xylinite)

植物細胞結構基本保存完好，排列規則，細胞腔中空或被礦物雜質充填。具有木煤結構。

##### (2) 木質鏡煤 (xylovitrinite)

細胞壁膨脹加厚，細胞腔時有时无，細胞結構模糊，排列也不規則。

##### (3) 結構鏡煤 (telinite)

細胞壁強烈膨脹，細胞腔全被堵塞，僅僅根據色調深淺的差別（原來細胞壁部位色調較深，細胞腔部位色調較淺）才能大致辨認原來細胞結構的痕跡。

有時在顯微鏡下看不出細胞壁強烈膨脹跡象，而細胞腔多被均勻的有機物質所充填，細胞結構清楚。

##### (4) 均一鏡煤 (collinite)

膨脹更深，細胞結構完全消失；惟在正交偏光下有時仍能隱約看到細胞結構的殘跡。凝膠化作用的進一步發展，以使植物細胞壁整體從凝膠變成溶膠狀態，充填在其他植物殘屑之間，作為膠結基底而存在，這就成為以後的凝膠化（鏡煤化）基質。關於基質的概念，將在本段末尾再作介紹。

#### 2. 絲炭化組份

絲炭化組份的細胞壁由於深度碳化而在普通透射光下呈黑色不透明，細胞腔中空或被





图 I-2 木煤  
产地：山西；时代：石炭二迭纪

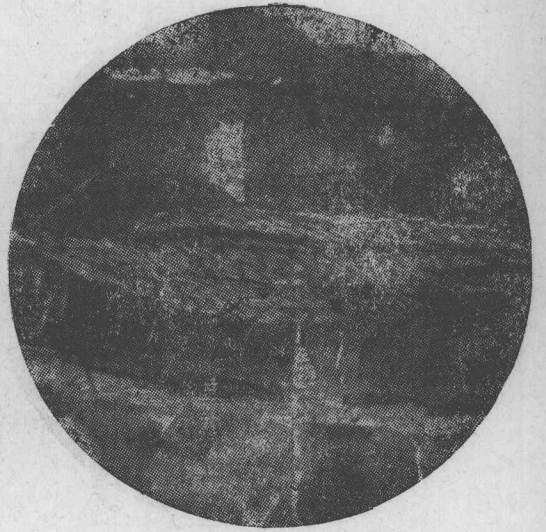


图 I-3 木煤 ×40  
产地：山西



图 I-4 木質鏡煤  
产地：我国某地

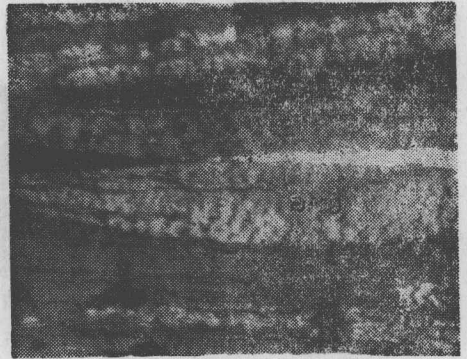


图 I-5 团块状木質鏡煤  
产地：我国某地

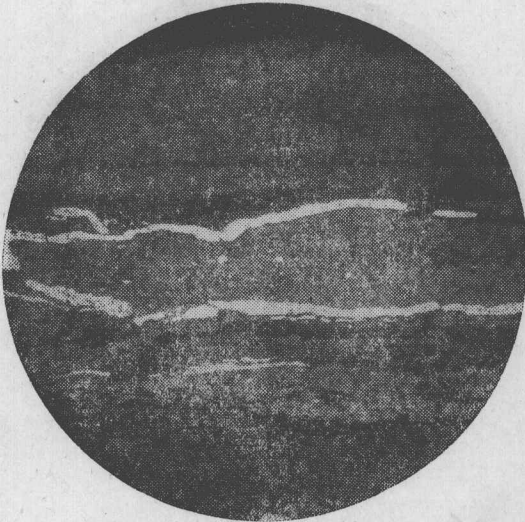


图 I-6 团块状木質鏡煤 ×40  
(具镶边角质层) 产地：我国某地

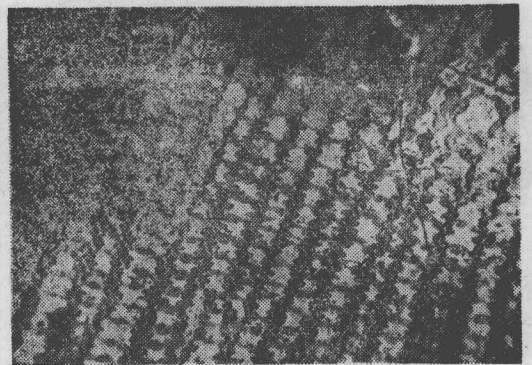


图 I-7 結構鏡煤 ×150  
产地：山西；时代：石炭二迭纪



图 I—8 结构镜煤 ×40  
产地：山西；时代：石炭二迭纪

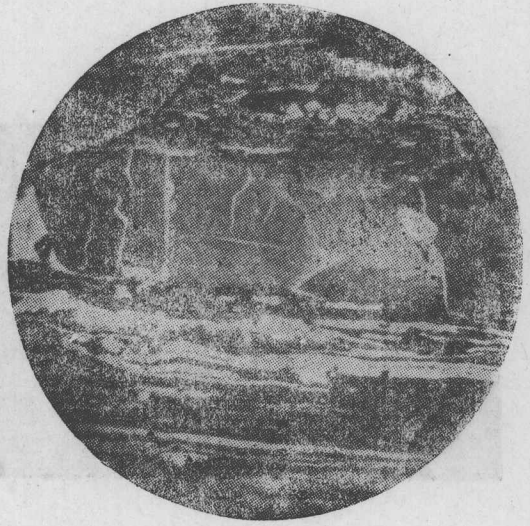


图 I—9 均匀镜煤 ×15  
产地：山西；时代：石炭二迭纪

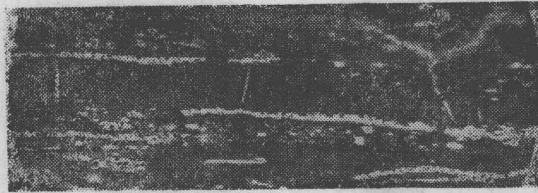


图 I—10 具镶边角质层之均匀镜煤 ×40  
产地：山西；时代：石炭二迭纪



图 I—11 具镶边角质层之均匀镜煤 ×40  
产地：山西；时代：石炭二迭纪

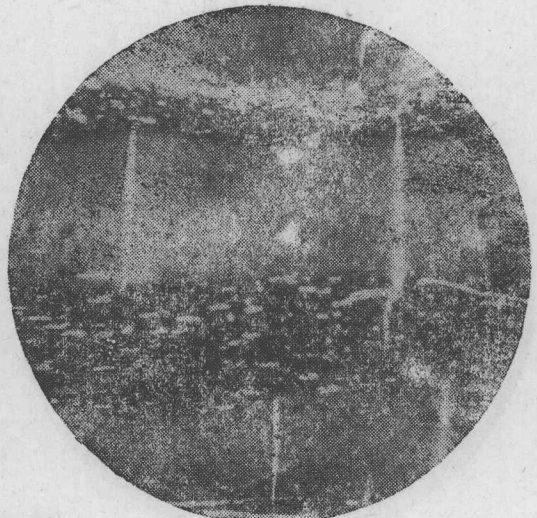


图 I—12 镜煤中的内生裂隙 ×40  
产地：山西；时代：石炭二迭纪



### 礦物質所充填。

由于泥炭沼泽环境不断改变，絲炭化过程不仅可以直接作用于未經变化的植物遗体，也可以作用于不同凝胶化阶段的植物分解产品，也就是說，可以与不同程度的凝胶化作用相重叠。因此，絲炭化作用的結果虽然对植物細胞结构的保存型式与鏡煤化产物完全不同，但在保存程度上也存在着与鏡煤化产物相应的不同显微结构的系列。

#### (1) 絲炭 (fusinite) 和木煤絲炭 (xylofusinite)

植物細胞结构清楚程度相当于木煤，有时还可以看到局部的年輪。

#### (2) 木質鏡煤-絲炭 (xylovitrofusinite)

細胞壁加厚，細胞腔相对縮小，細胞结构不很清楚，排列也不規則。具有相当于木質鏡煤的结构。

#### (3) 鏡煤絲炭 (vitrofusinite)

比較少見。普通透射光下几乎全部呈黑色不透明。因此，极少看到細胞痕迹，类似鏡煤的结构。

(4) 絲炭和木質絲炭由于本身空隙較多，脆度很大，在成煤的后期变化过程中受到外力的作用时，常发生各种变形，如星状、弧状……；有时强力挤压而全部破碎压紧，以致原来細胞结构无法辨認，这些都属于絲炭的次生结构，应和植物原生结构区别开。

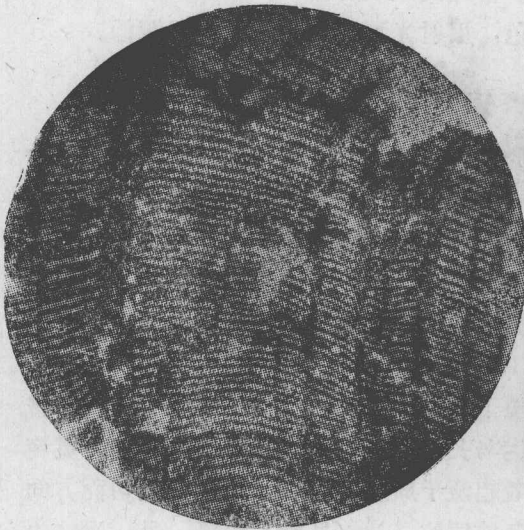


图 I—13—1 絲炭 ×40  
产地：山西



图 I—13—2 木質鏡煤絲炭 ×63  
产地：开滦

凝胶化作用和絲炭化作用結果的相应产物的顏色和结构如图 I—14 所示。

## (二) 木 栓 层

是多年生植物周皮組織的外层部分，即通常所謂的树皮。木栓层由多层木栓細胞組成，常作規則的排列。木栓化細胞壁的主要成份——木栓素具有抵抗高溫、强酸和細菌的能力。木栓化的細胞壁不透水，不透气，构成植物良好的保护組織。由此，也常能較好地保存在煤中。它的保存状态，或者以鏡煤形式出現，細胞结构隱約可見或近于消失；或者