

全國地層會議 學術報告彙編

沉 積 礦 產 地 層

全國地層委員會

(內部資料·注意保存)

科學出版社

全国地层会议 学术报告汇编

沉积矿产地层

全国地层委员会

(内部资料·注意保存)

科学出版社

1963

內 容 簡 介

本书为全国地层會議学术报告彙編之一——沉积矿产地层。内容包括全国地层會議上有关沉积矿产——煤、石油、鉄、磷、鋁、銅等地层研究总结和論文二十三篇。可供有关地質工作者、科学研究人員参考。

全国地层會議学术报告彙編

沉积矿产地层

全国地层委员会編

*

科学出版社出版 (北京朝陽門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 科学出版社发行

*

1963 年 8 月第 一 版

书号：2754 字数：423,000

1963 年 8 月第一次印刷

开本：787×1092 1/16

(京) 0001—1,500

印张：20 1/8 插图：13

定价：3.50 元

目 录

煤、油、鉄、磷、鋁、銅六种沉积矿产与地层的关系問題总结·····	黄汲清	1
苏联的含煤区·····	И. И. 戈爾斯基通訊院士	24
北华地台上古生代含煤地层分布之規律及其古地理·····	王竹泉	31
浙西下石炭紀煤田地質調查报告·····	浙江省地質局地質研究所煤田地質研究小組	49
浙江南部中生代煤系及火山岩系·····	芦云谷	66
淡水石油·····	Д. В. 納利夫金院士	78
全国主要含油盆地地层簡介·····	石油工业部石油科学研究院	81
云南含油地层的初步認識及其在构造单元上的划分·····	王文彬	126
上海地区新生代地层及天然气資源·····	何 塘	154
中苏境内前寒武紀含鉄岩組的对比·····	Я. Н. 別列夫采夫	158
中国含鉄地层及其存在的几个問題·····	地質部矿物原料研究所、地質研究所、地矿司	165
贛中地区演吉岭羣中鉄矿地层·····	周自立、祁思敬	182
贛中鉄矿田的演吉岭羣·····	黄 懿等	186
河南省登封式鉄矿地質特点·····	王根元	199
河南省新安—滎池震旦紀地层及豫西震旦紀鉄矿层位問題·····	冶金工业部地質研究所	205
湖南“宁乡式”鉄矿·····	蕭讀綱	210
山西式鉄矿的特点及其成因·····	楊廷栋等	233
浙江省龙游县龙門桥一带奥陶紀鉄錳矿地层·····	浙江省地質局第七地質队	247
中国鋁土矿的层位、成因、分布規律和找矿方向·····	地質部地質科学矿物原料研究所	254
中国含銅砂頁岩的层位、分布規律、生成条件和找矿方向·····	郭文魁	275
蒙古人民共和国地質矿产概况·····	魯布桑南曾	288
湖南前寒武紀地层及有关沉积矿床的初步研究·····	湖南省地質局 中国科学院湖南地質研究所	294
贛东北旧紅岩系及其在找矿工作中的意义·····	朱 訓	314

煤、油、鉄、磷、鋁、銅六种沉积矿产 与地层的关系問題总结

黃 汲 清

(地质部地质科学研究所)

前 言

我国沉积矿产地层問題的討論和总结已被列为此次全国地层会议的主要任务之一，并已由有关专家分别写出煤炭、石油、鉄、磷、鋁、銅六种沉积矿产地层总结报告，在报告中对六种矿产地层的时代和性质、沉积矿产的分类、分布规律以及找矿方向提出了丰富的資料和有价值的論断。从沉积矿产的特征中可以看出矿产的物质来源及沉积型相，与大地构造情况，古气候、生物情况及火山活动有密切的关系。除研究沉积矿床的层位时代、沉积型相、相互关系等等之外，着重研究大地构造类型及构造运动对沉积矿床的分布规律，对于进一步找矿是有重大意义的。

解放以来十年中，在党的英明领导下，地质工作飞跃发展。通过矿产普查勘探、区域地质測量以及为生产服务的地质研究工作，上述六种沉积矿产地层方面的工作已获得辉煌的成就。首先是发现了不少新的含矿层位。石油方面发现了：海相二迭紀含油气地层，上三迭統克拉瑪依羣含油地层，西北和四川的侏罗紀含油气地层，东北的白堊紀含油气地层等；沉积鉄矿方面新发现具較大工业价值的含矿地层有板溪羣、鏡鉄山羣、中奥陶統等等。这样，目前震旦紀直到第四紀的每一个地质时代均有規模不同的沉积鉄矿形成，磷、鋁、銅的沉积矿床亦有很多新层位发现。肯定了震旦紀磷矿层及早寒武世磷矿层、晚元古代磷矿层的巨大价值，并发现了若干其他的含磷层位；鋁矿方面发现了二迭紀的几个含矿层位。含銅砂岩的层位发现更多，从震旦紀以来在好几个紅层及重大沉积間断中，都发现了含銅层。其次，沉积矿产的普查和研究工作亦推动了地层工作的发展，主要表现在华北震旦系的分层与对比，石炭二迭系各层的具体划分，西南区寒武系和中生代紅层的分层与对比，湘鄂两省泥盆系的分层与对比等，至于从找油工作出发而将准噶尔、柴达木、四川、貴州各地区的地层进行詳細研究，所获成績更是过去数十年所望尘莫及的。此外，通过找鉄矿和磷矿的工作对前震旦紀地层作了进一步的对比与划分，这方面成績亦較大。最后，由于資料的增多及准确的地层分层，丰富了沉积矿产的研究内容。沉积矿产成矿规律的研究的深入开展，有力地指导了普查找矿工作。

应当指出,过去研究地层的人很少注意矿产,研究矿产的人也不大关心地层,形成互相脱节现象。解放以来在党的科学研究为生产服务的正确方针的指导下,学习了苏联的先进经验,地质工作大有转变,地层与矿产两种工作起了互相推动、相辅相成的作用,并已有不少人利用地层和沉积学原理进行普查找矿,收到了相当效果。这就是上文所说六种沉积矿产地层总结的主要内容,也就是本文的内容。不过由于分析资料还不够全面和时间之限制,本文难免有缺点和错误,希望同志们予以批评指正。

一、中国含煤地层地质时代和分布规律

中国的含煤地层有古生代、中生代和新生代之分,它们在全国各地形成类型不同、大小不一、经济价值不等的煤田,后者按时代和所在大地构造单元之不同,而有很不同的分布规律。下面扼要讨论一下中国含煤地层及其所形成的煤田的分布情况。

(一) 古 生 代 煤 田

这包括中国最大的和最重要的煤田,它们绝大部分分布在东部地台区域。

1. 地台型煤田: 分布面积大,含煤地层比较稳定。

1. 前震旦纪地台区的煤田

(1) 中朝准地台: 是中国最重要的古生代煤田区,含煤地层以上石炭统及二迭系为主。

1) 本溪统: 煤田小,经济价值不大。

(a) 陆相或基本上陆相沉积区 内蒙地轴西段及燕山准地槽上升地带(包括京西、兴隆)。

(b) 海陆交替相宽广盆地沉积区 河北、山东、山西、陕西、豫北及辽东太子河流域。

(c) 海陆交替相线状拗陷沉积区 鄂尔多斯西缘贺兰山、棹子山等地。

(d) 本溪统基本上缺失地区 淮河流域及豫西南地区。

2) 太原统 煤田广大,煤层多,经济价值很大。

(a) 陆相或基本上陆相沉积区 内蒙地轴西段及燕山准地槽上升地带。

(b) 海陆交替相宽广盆地沉积区 河北、山东、山西、陕西、豫北等地。

(c) 海陆交替相线状拗陷沉积区 鄂尔多斯西缘贺兰山、棹子山等地。

(d) 浅海沉积区 淮河流域及鲁南太原统煤层数目自北而南逐渐增多;当海相石灰岩层增多、含煤系增厚时,煤层数目亦增多。但煤层厚度变化恰恰与此相反,即石灰岩层多和含煤系很厚时煤层厚度反而减小。

3) 山西统: 煤田广大,煤层多而不厚,经济价值往往超过太原统。

一般为陆相宽广盆地沉积,厚度变化不大。煤层分布情况自北而南可分为四个带:北带在内蒙地轴之南(大青山、京西、南票),只有少数薄煤层;中带在山西中部、河北中部及山东北部,有许多可采煤层;南甲带在鲁南、豫北,煤层层数增多,并含华北主要厚煤层;南

乙带在皖北及豫西,煤层虽厚,但已不及南甲带了。

4)石盒子統:基本上为陆相寬广盆地沉积区。可分三带:北部在黄河以北只有煤綫及薄煤层¹⁾;中带在苏北豫西,成一东西向狭长带,有可采煤数层;南带在皖北及豫西南,煤层最多达四十层,最厚者达8米。南带亦为含煤系最厚之处。

(2)揚子准地台:重要性仅次于中朝准地台,含煤地层以二迭系为主。

1)下石炭統:海陆交替相沉积,形成中小型煤田,主要分布在滇东。

2)上石炭統:陆相为主,分布在黔西,形成局部小煤田。

3)下二迭統栖霞灰岩底部銅矿溪段:煤田小,煤层薄,經濟价值不大。主要分布在四川、貴州和鄂西,包括江南地軸的一部分(黔阳)及陝西南部(梁山)。

4)晚二迭世乐平統:煤田大,煤层多,是揚子准地台最重要煤田。

(a) 陆相或基本上陆相沉积区 康滇地軸以东,包括黔西主要煤田。煤层多,煤質好,經濟价值很大。

(b) 海陆交替相、陆相占优势沉积区 川南、黔北等地。煤层多,經濟价值大。

(c) 海陆交替相、海相为主沉积区 黔中、黔南。經濟价值較小。

(d) 基本上海相沉积区 龍門山、大巴山、揚子三峡、貴州东北部。无煤或仅有薄煤层。此外地台寬广沉积区煤田較好,如四川貴州,地台狭窄沉积区煤田較差,如揚子江下游(包括鄂东及南京山地);后者在沉积环境上应属于(b)及(c)。

2. 古生代地台区的煤田

(1) 南华准地台²⁾: 主要含煤地层为二迭紀,重要性略次于揚子准地台。

1)下石炭統:一般为海陆交替相沉积,形成小型煤田,主要分布在广西(寺門煤系)、湖南(测水煤系)、江西(梓山煤系³⁾)及粵北。从西向东陆相逐渐增加,煤田也变得更好。

2)晚二迭世乐平統:

(a) 陆相或基本上陆相沉积区 湘南部分地区、广东部分地区、福建部分地区。煤田良好。

(b) 海陆交替相、陆相占优势 南华准地台大部地区,包括湖南、江西。一般有經濟价值。

(c) 海陆交替相、海相为主 广西。經濟价值小。

(2) 祁連山褶皱系及其过渡带:这主要是祁連山华力西褶皱系及其与中朝准地台間的走廊过渡带的煤田,由于含煤地层是在主要褶皱时期以后形成的地台型沉积,故煤田应屬地台型。

1)下石炭統臭牛沟組:煤层薄,煤田一般属小型。主要分布在河西走廊及景泰、中宁一带,以及祁連山中的若干拗陷带中。

2)中石炭統羊虎沟組:煤层較多較厚。主要分布与下石炭統同。相当于华北之本溪

1) 河北兴隆是例外,那里有可采煤层。

2) 这是以加里东褶皱为基底,以上古生界及海相三迭系为盖层的地台地带,它淹有江南古陆以南的全部地区。

3) 梓山煤系曾被认为中石炭統,但所含化石与测水煤系相同,故应与测水煤系同时。

統。

3) 上石炭統鄂博組：煤层多，往往形成重要煤田。主要分布同上。相当于华北之太原統。

走廊过渡带煤田是中国西部重要煤田之一。就时代論，以鄂博組最重要，羊虎沟組次之，臭牛沟組又次之；就地区論，景泰、中宁一带最好，山丹、永昌一带次之，祁連山中部又次之。

(3) 西藏滇西准地台：在华力西褶皱基底之上广泛分布着二迭紀地台型沉积，其中上二迭統主要为海陆交替相，往往含可采煤层，其情形与揚子准地台大致相同。青海南部的烏丽煤田和康滇地軸以西的煤田均属于此，应进一步研究。

2. 地槽型煤田：一般的說地槽褶皱带中缺乏有經濟价值的煤田，但在天山和阿尔泰华力西褶皱系中，与石炭紀地槽沉积同时，形成局部的含煤地层，有时可供开采。煤层有时夹在火山沉积岩中，一般都受到或多或少的变质作用。

就世界范围來說，华力西褶皱系的边缘拗陷中往往是巨大煤田形成之所，美国东部宾夕尔凡尼亚煤田和欧洲中部德比法煤田就是很好的范例。中国的华力西褶皱系缺乏边缘拗陷，因此也缺乏边缘拗陷煤田，这是中国华力西地槽的一个特点。

(二) 中生代煤田

古生代末，西部及北部地槽地带均褶皱成山。三迭紀末，整个中国，除西藏及滇西外基本上均已轉为陆地。故中生代含煤地层只能是地台型而且全是陆相，仅广东南部为海陆交替相。中生代煤田分布規律与古生代完全不同，結合大地构造可以把中生代煤田作如下之分类。

1. 华力西褶皱系的中間地块及其边缘拗陷的早侏罗世煤田：煤田广大，煤层多且厚，为中生代最大、最有希望的煤田。

(1) 准噶尔煤田：主要部分在南部边缘拗陷褶皱带，那里含煤地层很厚，煤层亦多且厚。

(2) 塔里木煤田：主要部分在北部庫車边缘拗陷褶皱带和南部和闐边缘拗陷褶皱带。

(3) 柴达木煤田：主要部分在北部祁連山麓和西部阿尔金山麓，但大部中生界被第三系所掩盖。

2. 华力西褶皱系的大型山前拗陷和山間拗陷侏罗紀煤田：煤田价值仅次于 1.。

(1) 吐魯番哈密煤田

(2) 甘肅河西煤田

(3) 祁連山木里煤田

3. 前震旦紀地台中生代大型拗陷中的瑞替克-里阿斯时期煤田：一般煤层薄，层数不多，經濟价值不大。

(1) 鄂尔多斯煤田

(2) 四川煤田

4. 前震旦紀地台的中型中晚侏罗世煤田：一般煤层厚，层数多且稳定，經濟价值很大。主要分布在辽西和东北准地台，其中包括：

(1) 阜新煤田

(2) 双鴨山煤田

(3) 鶴崗煤田

5. 全国各地零星分布的中小型瑞替克-里阿斯时期或侏罗紀煤田：价值有大有小。

(1) 煤田比較大，含煤岩系比較厚，岩相比較稳定者：經濟价值大，例如山西大同煤田、京西門头沟煤田、江西萍乡煤田。

(2) 煤田比較小，含煤岩系比較薄，岩相很不稳定者：經濟价值小，例如甘肃阿干鎮煤田、秦岭凤县煤田、粤北狗牙洞煤田。

(三) 新 生 代 煤 田

零星分布于小型山間盆地和地塹陷落中，煤大部属褐炭，一般說經濟价值远不及中生代煤田。台湾煤田形成于山前拗陷带中。

1. 早第三紀煤田：主要分布在东北及华北，最重要的是撫順煤田。

2. 晚第三紀煤田：主要分布在南方，而以云南为最重要。

3. 晚第三紀山前拗陷煤田：形成于第三紀地槽褶皱带的山前拗陷带中，經濟价值相当大。如台湾煤田。

含煤地层在時間上和空間上的迁移規律：中国的成煤时期在地质时代的演化过程中有着明显的“相迁移”的規律性。这在东部地台地区的石炭二迭紀含煤地层和三迭侏罗紀含煤地层特別明显。如上文所述，黄河以北的含煤地层主要为太原統和山西統，石盒子統基本上不含煤。在黄河以南河南中部下石盒子統內开始出现可采煤层，在河南南部平頂山和安徽淮南一带，上下石盒子統均含可采煤层，下部煤层且为石炭二迭紀最重要的煤层。到了揚子江流域及华南主要含煤地层是相当于上石盒子統的乐平統，但限于乐平統之下部；到了广东則乐平統的上、下两部都含可采煤层。总的來說，石炭二迭紀含煤地层的地质时代从北到南、从内蒙到广东，逐渐向上移动，这标志着潮湿而温暖的气候带相应地自北向南移动。在中生代成煤时期情况与此相反。在云南含煤地层出现在晚三迭世諾立克和瑞替克时期，在揚子江流域則出现在瑞替克和里阿斯时期；在华北山西、河北等省含煤地层更高，大致在上部里阿斯(如門头沟)，同时中侏罗統也开始含煤。在辽西中侏罗統含主要煤层，而在吉林、黑龙江境内則中及上侏罗統均为重要含煤地层。总的來說中生代含煤地层的地质时代从西南到东北、从云南到黑龙江，逐渐向上移动，这标志着潮湿而温暖的气候带相应地自西南向东北移动。这样的古气候变迁是否具有世界性的重要意义須待对整个亚洲的含煤地层进行对比研究才能作出結論。

二、中国含油气地层地质时代和分布规律及含油气

远景的初步意見

中国各地质时代的地层从寒武纪到第四纪都被证明有油气显示,但已知有工业价值的含油气地层,根据现有资料来看,则只限于二迭纪、三迭纪、侏罗纪、白垩纪和第三纪。二迭纪和三迭纪含油气地层主要是海相和海陆交替相,分布在四川、贵州和扬子江下游;在华北,特别在鄂尔多斯二迭纪连同石炭纪地层在内也可能有含油气远景。晚三迭世、侏罗纪、白垩纪和第三纪地层一般均为陆相(塔里木除外),是目前所知最重要的含油气地层,是勘探和开发的主要对象。兹将各主要油气区的主要含油气地层的地质时代和性质列表于下页(表1)。

根据大地构造和含油气地层的特点,中国含油气区和可能含油气区可作如下分类:

- (1) 中间地块及其边缘拗陷含油气区:准噶尔、塔里木、柴达木。
- (2) 华力西褶皱系中后期山前拗陷及山间拗陷含油气区:吐鲁番哈密拗陷、河西走廊拗陷。
- (3) 地台上晚古生代及三迭纪海相地层含油气区:四川、贵州、广西、鄂尔多斯。
- (4) 地台上大型陆相中新世拗陷含油气区:四川、鄂尔多斯、松辽拗陷区、华北拗陷区。
- (5) 地台及地槽褶皱期后的中小型山间盆地含油气区:青海民和、辽西阜新、广西田阳等等。
- (6) 地槽边缘拗陷含油气区:台湾。

根据现有普查和勘探资料,考虑到含油气远景,我们认为上述五类含油气区的重要性依次是:(1)、(4)、(2)、(6)、(3)、(5)。不过我们对(3)的情况了解得太少,进行排队是很勉强的。现在简单描述各含油气区的大地构造和含油气地层的特点。

1. 中间地块及其边缘拗陷含油气区: 这些地区共同特点是:

- (1) 华力西褶皱系中的比较稳定的,没有或很少受到褶皱影响的中间地块。
- (2) 它们的核心是前震旦纪的坚硬地块,它们的边缘往往即是地槽褶皱带的边缘拗陷(山前拗陷),有时则是褶皱比较微弱的华力西褶皱带的一部分。
- (3) 整个地块,包括核心及其边缘部分在内,被巨厚的中新世陆相碎屑岩沉积(塔里木有海相沉积)所掩盖,后者的厚度在接近边缘拗陷时急剧增加,达到10,000—16,000米。这所谓边缘拗陷指的是华力西褶皱期后的中生代和新生代山前拗陷,华力西期的山前拗陷是基本上不存在的。

(4) 边缘拗陷受到燕山旋回及喜山旋回的褶皱运动,形成边缘拗陷褶皱带,后者由平行排列的梳状和箱状背斜所造成;一般说紧靠华力西山麓带背斜比较高,中间出露中生代地层,离山麓较远则背斜比较低,中间只出露新生代地层。

(5) 地块的中部一般很少褶皱或仅有短轴背斜隆起,但基底的隆起和拗陷则比较显

表1 中国含油气地层表

含油气区	含油气地层名称及地质时代	储油层名称	主要岩性	主要物性	备注
准噶尔地块南部	侏罗纪西山窑组 侏罗纪八道湾组 第三纪中新统	A ₂ 层	灰绿色泥岩及黄灰色砂岩互层夹砂岩透镜体	孔、渗* 不好	
		B ₁₋₆ 层	灰绿色砂质泥岩及薄层砂岩夹薄煤层 褐色灰绿色泥岩及砂岩互层 灰绿色砂岩及砂质泥岩	孔、渗 好 孔、渗 较好	
准噶尔地块北部	晚三迭世克拉玛依组 中侏罗统下部含煤层	K ₂ 层	灰绿色砾岩及粗砂夹薄层杂色泥岩	孔 16—30%, 渗 6—94 MD	
		K ₁ 层	棕红色, 杂色砂质泥岩及砂岩互层夹砂砾岩透镜体, 并有少许受石炭化作用的泥岩	孔 13—30%, 渗 5—13 MD	
吐鲁番拗陷	中侏罗世三间房组 白垩纪火曜山组	H ₂ 层	灰绿色砾岩砂质泥岩及泥岩夹褐煤	孔 26%, 渗 12 MD	
		七克台砂岩层	主要为黄绿色砂岩, 泥岩及泥质砂岩含叶肢介化石砂岩为中一粗粒, 由石英组胶结疏松砂岩, 具交错层	孔 10—35%, 渗 140—150 MD 孔, 渗较好	
柴达木地块	第三纪上新世 (N ₂) 中新世 (N ₁) 渐新世 (E ₃) 渐新世 (E ₃)		粉砂岩胶结疏松 棕褐色泥质砂岩及泥岩互层, 下部为砾状砂岩及少量砂岩 桔黄色岩石, 泥岩及砾状砂岩	东部物性较好	
			”	”	
酒泉盆地	第三纪甘肃统	白杨河组K层	分为 K ₁ 、K ₂ 、K ₃ 三组砂岩	孔, 渗较好	
		白杨河组L层 白杨河组M层	砂岩 厚层状砂岩	” ”	
松辽拗陷区	早白垩世泉头统 ”	O _{1a3} O _{1a1}	紫红色及灰白色砂岩, 泥岩互层与砂质泥岩 灰白色, 淡红色砂岩并夹有泥岩, 下部有砂岩透镜体	孔 20—30%, 渗 73—459 MD 孔 20—30%, 渗 73—459 MD	
			石灰岩与白云质石灰岩 砂岩及頁岩, 砂岩由长石, 石英组成 灰绿色泥岩, 石英砂岩及粉砂岩下部长石增多 黑色頁岩及灰绿色石英砂岩与长石砂岩 灰绿色粉砂质泥岩及灰绿色灰质泥岩, (泥岩由水云母组成), 并有石英砂岩	孔 渗较差 孔 6—10%, 渗 1—7.9 MD 孔 约 10%, 渗 5 MD 孔 约 10%, 渗 5 MD	
四川拗陷区	三迭纪嘉陵江统 侏罗纪重庆统 ”	沙溪庙组 凉高山组A段 B段 C段			

(續表 1)

含油气区	含油气地层名称及地质时代	储油层名称	主要岩性	主要物性	备注
	自流井統	大安寨段上部 中部 下部	灰白色介壳灰岩与黑色泥岩互层 浅灰色灰岩, 黑色頁岩互层 浅灰色含介壳灰岩与深灰色砂质泥岩及黑色頁岩互层		
貴州	下奥陶統上部 早二迭世阳新統上部 上二迭統 三迭系		結晶灰岩 石灰岩, 介壳灰岩及方解石脉 煤层及頁岩, 砂岩夹灰岩 白云质石灰岩, 砾状砂岩, 細砂岩局部有砂岩透鏡体	孔 0.3—7.3%, 滲 <0.1 MD 孔 1—35%, 滲 <1 MD 孔 1—45%, 滲 <1 MD 孔 1—24%, 滲 <1 MD	
鄂尔多斯构造区	三迭紀延長統(T ₁ ³) (T ₂ ³) (T ₃ ³) 侏羅紀延安統		灰綠色細砂岩, 黑色頁岩互层夹薄煤层 灰綠色灰白砂岩夹砂质泥岩及煤綫 灰綠色砂岩及泥岩互层 灰色砂岩, 灰黑色頁岩互层夹油頁岩	孔、滲尚好 ” ”	
广西	二迭系 三迭紀平南關統 第三紀邕寧統	栖霞灰岩	石灰岩 灰綠色棕黄色砂质泥岩及粉砂岩 砂岩, 頁岩, 并有煤层	孔 5—11%, 滲 <1 MD	

* 孔——即孔隙率; 滲——即滲透率。

著,特別在塔里木为然。地块的边緣往往有大断裂和深断裂。

(6)中新生代碎屑岩材料来自四周高山,很大一部分来自边緣拗陷傍的华力西“复活山脉”。因此,地块四周沉积粗,中部沉积細,并往往变为湖相沉积。

(7)中間地块含油气区的儲油层主要是物理性質較好的砂岩层,盖层則为泥岩或頁岩。由于陆相地层的厚度和岩性变化很大,故儲油层的分布規律很难掌握。

(8)在地块边緣部分应寻找中生代及新生代油瀝,在中間部分及边緣拗陷带的外部則以寻找新生代油瀝为主,但当中間部分新生代掩盖不厚时也应寻找中生代油瀝(如准噶尔)。

准噶尔地块是已經証实了的目前中国最重要的含油气区之一。它的主要儲油层有晚三迭世小泉沟統之克拉瑪依羣,在克拉瑪依已大量产油,今后应在地块边緣甚至中部勘探同层油瀝。其次为侏罗紀煤系地层,物理性質相当良好,其中的西山窑层在齐古构造上为重要儲油层,应在边緣拗陷带寻找同样油瀝。晚第三紀昌吉組亦为重要儲油层,在独山子油田昌吉組的“褐色层”为主要生产层,故在边緣拗陷的适当构造中寻找同样油瀝是适宜的。柴达木地块是仅次于准噶尔的含油气区,那里的最重要儲油层是中生統,其次是漸新統均为孔隙性砂岩油瀝,在地块北部冷湖构造带及南部油砂山等地均已生产。地块中部虽有良好构造但新生代沉积多为泥岩,缺乏孔隙性油瀝是其缺点。侏罗系及白堊系均已証明有工业性含油层,今后在北部及西部适当地点可以試探。塔里木地块的含油性还了解得太少。根据現有資料它的重要性将超过准噶尔或柴达木,几乎是可以肯定的。

2. 华力西褶皱系中后期山前拗陷及山間拗陷含油气区:这里有全国聞名的河西走廊油田(老君庙)及吐魯番油田。它們的主要特点是:(1)順华力西褶皱“复活带”所形成的中生代和新生代山前拗陷带,从这点來說它們和上述中間地块的边緣拗陷带頗相似;(2)巨厚的中新生代陆相碎屑岩沉积經過燕山旋迴和喜山旋迴形成平行排列的梳状和箱状的背斜褶皱带;(3)含油气地层是中生代和新生代孔隙性砂岩层。

走廊油田与吐魯番油田也有不同之处:(1)前者在中新生代沉积之下尚有晚古生代未变質的海陆交替相沉积,它們可能生油也可能儲油,而后者則无;(2)前者被若干中小型华力西隆起分成几段,而后者則分割很少;(3)前者的主要儲油层是第三紀白楊河系底部砂岩,后者的主要儲油层是中侏罗世砂岩及早白堊世砂岩。今后在河西走廊找中生代儲油层,在吐魯番哈密找新生代儲油层是必要的。

3. 地台上晚古生代及三迭紀海相地层含油气区:这主要指四川和貴州。这些含油气区的特点是:(1)它們是比較稳定的地台地带,地台上形成了自震旦紀到志留紀(有的地区有泥盆石炭紀)的下部海相沉积盖层,和二迭三迭系的上部海相沉积盖层,以碳酸盐岩占大部分;(2)經過燕山旋迴的造山运动,沉积盖层一般遭受褶皱和断裂,形成各式各样的強度不等的褶皱带和断裂带,部分地区如川中則基本上未受褶皱;(3)主要含油气地层是二迭系和三迭系,特別是下二迭統阳新石灰岩、三迭紀嘉陵江石灰岩、大冶石灰岩。这主

要是裂隙性含油气地层；考虑到在四川深井中嘉陵江石灰岩及阳新石灰岩均含大量天然气，而侏罗纪地层中的大量原油可能来自二迭纪三迭系，故这些含油气地层是有很远景的。鄂尔多斯地区情况有所不同，那里下部沉积盖层是震旦寒武奥陶纪石灰岩，上部沉积盖层则是石炭二迭纪海陆交替相和陆相的砂页岩系。因为浅钻证实了北部东胜隆起上的石炭二迭纪地层含油，今后对鄂尔多斯的深油层应予以特别注意。

4. 地台上大型陆相中新生代拗陷含油气区：这些地区的特点是：(1) 它们都是地台上比较稳定的大型拗陷地区；(2) 中、新生代沉积达到 2,000—3,000 米，有时更厚。它们都是陆相碎屑岩沉积，很少石灰岩；(3) 大型拗陷形成于燕山运动之前如四川及鄂尔多斯，或燕山运动之后如华北，中、新生代沉积一般未受显著的褶皱和断裂，但四川东部则形成綫状背向斜褶皱带；(4) 中、新生代盖层的基底各区不同，在鄂尔多斯它们整合于二迭纪砂页岩系之上，在四川它们假整合于三迭纪石灰岩之上，在松辽拗陷区它们不整合于变质岩系之上，在华北拗陷区它们不整合于不同时代的古生代地层之上；(5) 含油气地层以砂岩为主，在四川及鄂尔多斯一般孔隙率和渗透率都低，在松辽较好，在华北尚未见有经济价值的含油气地层。四川的主要含油气地层是侏罗系，而以凉高山段及大安寨段为最重要的储油层，前者为孔隙性油层，后者为裂隙性油层。鄂尔多斯的主要含油气地层则为晚三迭世延长统，侏罗系和白垩系均有油气征兆。松辽的最重要含油气地层是下白垩统泉头层 (Ka)，在整个拗陷区有广泛的分布，更高的地层如 Kb, Kc 等层均有含油气之可能。就含油气地层和可能储油构造的优越性来看，松辽似乎是本类型含油气区中最有希望的地区；但广大的四川拗陷区，特别是鄂尔多斯拗陷区还值得更进一步的研究。找出含油气地层的分布规律，才能作出正确的评价。

应当指出四川的陆相中生代含油气区是重迭在海相二迭三迭纪含油气区之上，而鄂尔多斯的陆相中生代含油气区也是重迭在海陆交替相石炭二迭纪可能含油气区之上，考虑到一个是陆相、一个是海相(或海陆交替相)，一个浅、一个深，才把它们划分到两个不同类型含油气区之内。

5. 地台及地槽褶皱期后的中小型山间盆地含油气区：这是面积不大的陆相沉积盆地，包括山间盆地、地堑盆地、地台拗陷盆地等。沉积属中生代和新生代，而以中生代为主，厚度有时达数千米。它们为数众多，分布在全国各个角落，一部分已经普查勘探，证明有经济价值。

6. 地槽边缘拗陷含油气区：台湾的上新统是主要含油气地层。

应当指出中国的含油地层主要不是海相而是陆相地层。陆相含油气地层有上三迭统、侏罗系、白垩系和第三系，而以侏罗系及第三系分布最广。不但含油地层，而且若干地区的生油层也是陆相，例如柴达木的陆相侏罗纪既是储油层也是生油层已为大家所公认，而松辽拗陷区的陆相白垩系所含油气来自白垩系本身或其下之陆相侏罗系，而并非来自海相古生界，也是可以初步断定的。陆相地层生油，而且形成重要油田是中国石油地质特点之一。根据中国的优越条件对生油过程进行深入的研究，以指导进一步找油，是我们当前

的重要任务。

三、中国沉积铁矿地层地质时代和分布规律

及沉积铁矿找矿方向

中国各种沉积铁矿按其成因类型和地质时代可作分类如表 2。

应当指出,在华北分布广泛的“山西式”铁矿一向被认为系风化残余矿床,它是奥陶纪石灰岩与石炭纪煤系间的古风化壳的一部分产物。最近山西、河南地质工作者根据钻探资料,证明“山西式”铁矿乃由煤系底部的原生黄铁矿结核风化而成,也就是一种铁帽式矿床。不过是否所有“山西式”铁矿都是黄铁矿风化的产物尚待进一步证明。至于四川“綦江式”铁矿产于早侏罗世煤系与中侏罗世自流井统间之侵蚀面上,故其生成与后者有直接关系。

主要沉积铁矿分布规律及找矿方向。

首先应当肯定地台型铁矿与地槽型铁矿在成因上大为不同,故在地槽褶皱带没有地台型铁矿,反过来在地台区¹⁾也没有地槽型铁矿。这里可能有一些例外,特别是地槽迴返期所形成铁矿,其性质和地台上大型拗陷中的铁矿有某些相似,有时要硬性的把它们划分开来是不容易的,例如四川西北平武、江油等地泥盆纪铁矿即是如此。现在把几个主要类型铁矿的分布规律条列如后:

(一) 地台型浅海相铁矿的分布规律及找矿方向

1. 铁矿富集在古陆边缘的浅海沉积中;这种古陆隆起可能为地轴、地盾、地块或一般的隆起。铁矿生成在海滨或离海岸不远之处。海岸曲折程度大的对成矿有利,以海港交叉部分和海湾中和泻湖地区最适合。

2. 铁矿富集在海进层序中,后者的次序一般为砂岩、頁岩、钙质頁岩或泥灰岩(或白云岩),但完整的海进层序并不多,有时石灰岩缺失,有时頁岩缺失。铁矿通常产于砂岩、砂岩与頁岩间、頁岩以及砂质頁岩中,少数产于石灰岩中。

3. 古陆边缘海水深度较大地区矿石以菱铁矿为主,并含自熔性矿石,但含磷量相对增高。深度小的地方矿石以赤铁矿为主,一般为鲕状矿,含磷量相对减低。其过渡地区则形成鲕状绿泥石。在海峡部分海水深度更大,可以相变为锰矿或磷矿。

4. 古陆的规模、组成、古气候、古地貌以及生物情况对铁质的供给起着制约作用。

5. 铁矿之生成与区域性震荡运动或升降运动有直接关系;古陆之上升及其邻区之下沉形成一个沉积旋迴,多次振荡运动形成多次沉积旋迴,也就可能产生相应的多次海进式沉积铁矿。上文所述华北震旦系有五个层位的铁矿,华南泥盆系也有五个层位的铁矿,即是多旋迴沉积铁矿的范例。一般来说,铁矿形成与长期侵蚀间断有关。这点值得十分注意。

¹⁾ 地台区基底变质岩中受变质地槽型铁矿在铁矿沉积时在大地构造上属地槽区。

表2 中国沉积铁矿分类表

	成因类型	地质时代	矿层层位	主要产地	所在大地构造单元	旧称类型
地	1. 浅海泻湖相 (以赤铁矿为主, 一般为层状、鲕状、豆状或肾状结构)	(1) 震旦纪	① 下震旦统长城石英岩 ② 串岭沟页岩*	河北及山西东北部	中朝准地台	宣龙式
			③ 大红峪石英岩 ④ 铁岭灰岩 ⑤ 下马岭页岩			四海式
		(2) 寒武纪	① 下寒武统 ② 中寒武统	河北易县 贵州清镇 山东崮山	中朝准地台 扬子准地台 中朝地块	易县式
		(3) 奥陶纪	中奥陶统 艾家山统	四川宁南及滇东北	扬子准地台	宁南式
		(4) 泥盆纪	① 下泥盆统四排页岩 ② 中泥盆统小山砂岩 ③ 中泥盆统东崮岭灰岩及相当层位。 ④ 下部上泥盆统余田桥组 ⑤ 上部上泥盆统锡矿山组	湖南、江西西部、广西、贵州东部、鄂西、云南	南华准地台 扬子准地台	宁乡式
		(5) 石炭纪	下石炭统九架炉层	贵州清镇	扬子准地台	治镇式
		(6) 二迭纪	栖霞灰岩底部铜矿溪段	川东及黔北	扬子准地台	涪陵式
		(7) 三迭纪	上三迭统	云南澜沧打滚	滇西褶皱带	打滚式
	2. 沼泽相及湖相 (以菱铁矿为主, 产煤系中, 一般为层状、结核状或扁豆状)	甲、泻湖相	① 早石炭世测水煤系 ② 石炭二迭纪含煤系 乐平煤系 晚三迭世砂岩 早侏罗世煤系 砂页岩或煤系中	湖南、江西、广西 华北各省 四川	南华准地台	淮南式
		(1) 石炭纪			中朝准地台 扬子准地台	
		(2) 二迭纪		新疆 新疆、甘肃、四川、湖北等省 广东云浮广西右江	华力西褶皱系 华力西带及扬子准地台	威远式
		乙、湖相 (及沼泽相)			南华准地台	右江式
		(3) 三迭纪				
型	3. 古风化壳式似层状铁矿(浅海相及陆相)	(1) 中及上石炭世	本溪统或太原统底部	华北各省	中朝准地台	山西式
		(2) 二迭纪	① 乐平煤系底部 ② 玄武岩风化面上	四川、贵州 四川	扬子准地台 同上	道真式 雷波式
		(3) 侏罗纪	中侏罗世自流井统底部	川南、黔北	同上	綦江式
		(4) 白垩纪	下白垩统砾岩	黑龙江大林河		
	4. 其他	(1) 侏罗纪	建德群中铁钰赤铁矿	浙江	南华准地台	
地	1. 前震旦纪变质沉积铁矿。	(1) 太古代	鞍山群及其相当地层; 可能有两个层位。	华北各省及辽东	中朝准地台	鞍山式
		(2) 元古代	① 蓟花群及其相当地层。 ② 板溪群及其相当地层。	华北各省及辽东 华南及云南	中朝准地台 南华准地台	登封式 新喻式
	2. 下古生代地槽沉积褐铁矿	(1) 寒武奥陶纪	① 桦树沟群 ② 珠龙关群	甘肃祁连山	祁连地槽	镜铁山式
		(2) 志留纪	志留纪变质岩系 ③ 中、下石炭统变质火山岩系	四川西北 内蒙锡盟	秦岭地槽 蒙古地槽	江油式
	3. 上古生代地槽迴返期铁矿	(1) 泥盆纪	加里东期后海相中上泥盆统	四川西北及秦岭中部	秦岭地槽	
		(2) 石炭纪	中、上石炭统上莫托河拉统	新疆和靖	天山地槽	和靖式

* 凡有横线记号者为最重要的铁矿层位。

目前所知中国地台型浅海泻湖相铁矿以北方震旦纪铁矿及南方泥盆纪铁矿为最重要。根据上述成矿规律,北方震旦纪铁矿的找矿方向是:1)大型隆起,特别是内蒙地轴、秦岭地轴、淮阳地盾的边缘部分;2)中小型隆起,如五台隆起、吕梁隆起、山海关隆起等的周围。近年来的铁矿普查对这些地区曾不断予以注意,但尚未发现大型铁矿,其原因可能是:1)大型铁矿产生在拗陷带中而不在古陆边缘,而拗陷带中的震旦系下部尚未出露;2)大型隆起如内蒙地轴和秦岭地轴¹⁾的边缘有深断裂,后者的活动引起沉积岩相的突变。在突变式沉积中铁矿不易产生;3)燕山地区²⁾为准地槽型沉积,故地台型铁矿不发达;4)直到现在普查工作还不够十分细致。

南方泥盆纪铁矿的找矿方向是:1)江南地轴(江南古陆)的南缘和西北缘;2)华夏古陆的北缘,特别是江南华夏两隆起间的海陆交错港湾纵横地带,那就是江西西部和湖南东部;3)康滇地轴的东边;4)若干中小型加里东隆起周围,如湘中、桂东和滇东的牛首山隆起等。没有泥盆纪海相沉积的地区,如闽、浙和大巴山-大洪山褶皱带自然也没有铁矿,而川北龙门山褶皱带是泥盆纪沉积特别厚的加里东山前拗陷带,不是地台本身,所以铁矿也不好。

应当指出大型拗陷之存在是中国地台的一个特点,而这些拗陷往往成线状延伸并与地轴平行,被称作“轴缘拗陷”,如河南西南部的秦岭轴缘拗陷。现在的问题是大型拗陷与大型地台型沉积铁矿有无密切关系?康滇地轴东缘拗陷带中有奥陶纪铁矿和泥盆纪铁矿,而离轴太远则无。据此拗陷带似乎是有利条件。进一步的研究特别就北方震旦纪铁矿进行研究是非常必要的。

(二) 地槽型古生代沉积铁矿的分布规律及找矿方向

1. 镜铁山式铁矿是祁连地槽北部(北祁连褶皱带)的大型铁矿,由于祁连褶皱带在大体构造特点上和昆仑褶皱带及阿尔金褶皱带都很相似,故在这些地带寻找同样铁矿是适宜的。

2. 镜铁山式铁矿之生成可能与海底火山喷发有关;早古生代的火山活动在整个昆仑-祁连褶皱系中有普遍的发育,故在这一地带进行找矿是适宜的。

3. 内蒙锡林格勒盟的早、中石炭世铁矿产变质火山岩系中,沉积仍属地槽型,似乎说明那时地槽尚未迴返或迴返尚不全面。同样的情况也存在于东部天山(博格多和却尔塔格褶皱带)和大兴安岭。今后在这些地带可以寻找同类矿床。

4. 相反的,新疆和靖式铁矿生成于地槽迴返期中,沉积已不属地槽型;同样铁矿在天山,特别在南天山褶皱带中是可能分布很广的,这是进一步找矿的对象。

总之,地槽型铁矿大有前途,今后除在东部地台区继续努力寻找前震旦纪鞍山式和新喻式铁矿外,应展开西部和北部地槽区的找矿工作,同时重点研究祁连山、天山、锡盟的铁

1) 地轴的边缘往往成直线延伸。根据上文所述铁矿沉积最有利条件是海港交叉部分和海湾中。从这一点来看,地轴边缘是不利的。

2) 庞家堡铁矿的大地构造位置急待研究。据现所知它是地台型铁矿而与宣化-承德深断裂无关。