

黄汲清与中国石油、天然气的普查勘探

任纪舜 谢广连

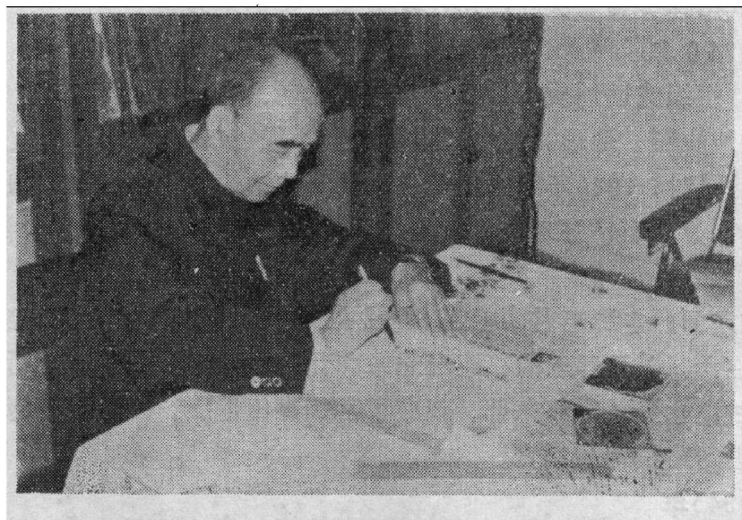
(中国地质科学院地质研究所)



中国科学院学部委员、苏联科学院外籍院士、中国地质科学院名誉院长、著名大地构造学家、石油地质学家黄汲清教授，曾长期主持并亲自参与中国石油天然气普查勘探工作，做出了卓越的贡献。本文将按年代顺序叙述黄汲清从1935年至1986年间在中国石油天然气普查勘探工作中的具体实践和贡献，供石油地质工作者和中国石油天然气普查勘探史的研究者参考。

1935年

在著名大地构造学家E. Argand指导下，在瑞士取得博士学位后，为了学以致用，为国效劳，10月由英国前往美国重点考查石油地质和石油勘探。在10—12月的三个月内，他访问了俄克拉荷马、得克萨斯、科罗拉多、亚利桑那和加利福尼亚等油气区，拜访了各大石油公司及其所属的研究、实验单位以及有关的大学地质系，与有关专家交流学术，了解油气田地质勘探和开发，到现场学习石油天然气地质、地球物理调查方法，参观打井、出油、采油、运输等。



黄汲清教授在工作中

本文1989年6月2日收到。

1936年

1月从美国返回南京,旋即赴浙江长兴,调查曾闻名一时的长兴煤田油苗¹⁾。确定那里是一个由二叠—三叠系组成的向斜构造,向斜中间出露三叠系青龙灰岩,两翼是二叠系长兴灰岩、煤系和栖霞灰岩,原油油苗出自二叠系2—3 m厚的、不远即尖灭的砂岩中,没有什么经济价值。

4、5月在四川盆地研究石油地质,先到巴县石油沟,后到隆昌、永川、荣昌一带,查明该区有若干由中生代红层构成的背斜构造,核部出露三叠纪地层。检查了荣昌的油苗。

1937年

代理中央地质调查所所长,与“中国煤油勘探公司”合作,组织以美国石油地质学家J.M.Weller、F.A.Sutton和中国地质学家孙健初为主的西北煤油考查队,调查陕北,特别是河西走廊石油天然气资源,在玉门老君庙发现很好的油苗和良好的储油构造,进行了详细的填图和研究。

同年7月,参加了莫斯科第17届国际地质大会,考察了乌拉尔褶皱带西缘和俄罗斯地台伏尔加河湾区,也就是后来苏联第二巴库的石油地质。

年底,任中央地质调查所所长。

1938年

中央地质调查所从南京迁到重庆后,9月率领一批青年地质学家在四川西部自流井、五通桥、铜街子和嘉定等地进行石油地质调查,在铜街子的大渡河河床,于二叠系背斜构造顶部的茅口石灰岩中发现天然气苗。从而否定了德国地质学家萨尔弗尔德(Salfeld)教授关于四川天然气来自上二叠统煤系,没有大的经济价值的错误认识。

之后,与陈秉范到隆昌圣灯山进行研究,确定圣灯山为一背斜构造,核部出露香溪煤系。结合那里良好的天然气显示,认为圣灯山油气地质条件好,并当即部署钻探,于1939年在嘉陵江石灰岩上部的石膏层之下的石灰岩中发现天然气田。这是在地质调查基础上进行新式钻探,第一次在四川发现天然气田的地方。

1939—1940年

1939年,组织威远地质调查队,带领岳希新、赵家镶、何春荪、朱夏、曾鼎乾等填绘1:10 000地质图,地形测绘由曾世英负责。经过1940年到1941年上半年填图工作全部完成。与此同时,1940年即组织威远背斜石油钻探。遗憾的是,由于钻机能力最大只能达1400 m深,没有钻穿二叠系就不得不停止钻探。

1941年

8月到甘肃河西走廊老君庙(当时已是一个正在开发的油田)、敦煌、安西、酒泉、高台、临泽,以及邻近的祁连山北缘和北山南缘龙首山等地进行石油地质调查。11月底转往甘肃永登及青海东部,观察了窑街煤田地质,检查了下漩子地区的油苗,在西宁附近进行路线地质调查。

1942—1943年

1) 1934年,长兴煤矿发现油苗,陆贻一在报纸上鼓吹可能找到大油田,当时的中央地质调查所所长翁文灏曾亲自前往视察并派黄前往调查。

奉命组织新疆石油调查队到新疆天山南北进行石油地质调查，主要成员有杨钟健、程裕淇、周宗浚、卞美年、翁文波等人，调查的主要地点是天山北麓乌苏独山子油田、天山南麓库车铜厂油田和温塔克拉克油田。1943年10月9日完成《新疆油田地质调查报告》。就是在这份报告中，他提出了陆相生油论及多期多层生油储油论¹⁾。

1947年

《新疆油田地质调查报告》出版。

1948年

1—5月，再次考察美国的一些重要含油气区，包括得克萨斯、科罗拉多、加利福尼亚等，访问了加州大学、斯坦福大学，会见了一些著名的地质学家、石油地质学家。

1950—1953年

奉命将四川、贵州、云南、西康的地质技术人员集中起来，建立西南地质调查所，并随即与西南石油勘探处合作，在四川盆地开展石油天然气普查勘探。先在江油海棠铺进行了地质填图和钻探，后到简阳石径寺龙泉山背斜的一个高点打钻。同时派人到五通桥、邓井关等地进行填图和石油普查。

在此期间，黄汲清还兼任全国地质工作计划指导委员会委员，燃料工业部石油总局顾问。参加每年的全国石油会议和一些有关的座谈讨论。当时，中国地质学家对四川石油天然气勘探远景的意见不一致。一部分人认为天然气远景很小，在当时国家经济条件下，不宜展开工作。黄汲清则根据他多年在四川工作的实践指出，在四川盆地，至少天然气的前景是大的，一定要继续进行勘探，不能停止。这一意见得到石油总局苏联专家的赞同和四川石油勘探处的采纳。

1955年

1954年奉调到地质部矿产普查委员会，任常务委员，并继续担任石油工业部顾问。1955年，普查委员会任务转向石油天然气普查。黄汲清、谢家荣以常委身份主持技术领导工作。

是年初，地质部党组书记、副部长刘杰就石油普查问题征询黄汲清意见，黄说：石油天然气普查很重要。在美国，大部分地质人员都搞石油天然气地质，苏联也大力加强石油天然气的普查。中国土地辽阔、构造条件复杂，可以找油的地方很多，地质部应拿出很大一部分力量投入石油天然气普查，至少拿出地质部三分之一的力量。得到刘杰的

地,应把重点放在西部边缘;四川盆地,要向川中及川南推进。

5月,普查委员会组成以刘毅(普委副主任委员)、黄汲清、谢家荣、吕华为主的检查组赴各地检查工作。先到甘肃玉门老君庙油田了解情况。6月到新疆吐鲁番盆地和准噶尔盆地,从乌苏、克拉玛依、乌尔禾、和什托洛盖、乌伦古河、二台,再折而南行,穿过沙漠到达奇台,沿准噶尔盆地边缘进行观察,实地指导当地的石油普查工作,认为正在钻探的克拉玛依,成功的可能性很大;7月进入柴达木盆地(这时谢家荣先生因身体欠佳,已先期回京),在几乎全盆地范围内进行野外观察,指导工作,提出:冷湖的水鸭子墩背斜带是一个很好的含油气地带,很重要,要注意;9月,到鄂尔多斯盆地检查。提出一方面要继续注意六盘山,一方面应向东穿过寒武奥陶系隆起,进入盆地西缘,找石炭二叠纪乃至中生代油气层系,11月,与李奔、吕华又赴四川检查,建议在川中开始工作,特别是合川以北的磨子场有一个穹窿,中间还有油苗出现,要注意工作。

1956年

春天,召开第二次石油普查会议,作了题为《一年来石油普查地质工作中的经验教训及今后工作的一些建议》的报告,主要讲野外工作中的方法以及有关问题。

6月,参加地质部访苏代表团访问苏联。除随团活动会见苏联著名学者外,又专访了第二巴库油田,重点参观了利古里长垣上的几个油田和洛马什金大油田。回国后撰写了《苏联第二巴库油田简介》。

9月,普委会改组为地质部石油地质局,黄汲清任总工程师。提出:①建立石油地质研究所,如果一开始成立研究所的条件不成熟,可先建立研究室;②培养一批钻探工程师和熟练技术工人。

11月,开始编制《中国含油远景分区图》。该图由黄汲清主编,苏云山、邓尧、周志武、马福祥、刘正增、任纪舜等参加编制,制图由傅秉荣负责。比例尺为1:300万,初稿于1957年2月初完成,并清绘成着色图。

1957年

3月,地质部召开第三次全国石油普查专业会议。黄汲清用《中国含油远景分区图》作了题为《对我国含油气远景分区的初步意见》的学术报告(见附件)。这个报告可以看作是他布置全国石油普查工作的理论根据。在这个报告中,黄汲清提出:“在4—5年内将鄂尔多斯、四川、华北平原、松辽平原四大地区作为重点是正确的。云梦盆地也应包括在内,这里的经济技术条件很好”。“塔里木的工作应以物探为主,今年不做,明年一定要做。这是最大的一块地方,为了准备第二个五年计划,这里做工作是必要的”。

1959年

在全国石油普查,特别是松辽盆地取得重大进展的基础上,春节期间,地质部何长工副部长主持召开会议,余秋里(石油工业部部长)、康世恩(石油工业部副部长)、黄汲清、顾功叙、李奔、关士聪等出席。会议鉴于松辽盆地很有希望是一个大型的含油盆地,决定地质部与石油工业部协同作战,在松辽盆地进行石油会战。松花江以北主要由石油部负责,以南由地质部负责。9月26日松基3井喷出了大量原油,每天有14.9多立方米,从而证实了松辽盆地,特别是大同镇长垣是一个大型油田。由于这一油田是在国庆

十周年大庆前夕发现的，故后来被命名为大庆油田。

1959年以后，黄汲清把主要精力集中在地质部地质科学院，但他作为石油部和地质部石油局的顾问，仍一直关心中国的石油天然气普查勘探，多次参加石油会议和野外考察。其中比较重要的有：

1960年6月，与朱夏、关士聪到松辽盆地视察地质部和石油部勘探队的工作，提出要注意深处多层生油、储油问题。

1965年，应地质部石油局李奔副局长邀请，到四川盆地视察石油天然气普查勘探工作，提出要到龙门山山前带寻找适于储存油气的构造，寻找三叠纪及更深层之油气层。同时可继续大巴山山前工作。同年6月，应塞风副局长和刘毅同志之邀，到江汉盆地视察工作，认为江汉盆地很有远景，应在潜江以南和以西展开工作。

1973年，应白连城局长邀请，到湖南了解石油勘探情况。认为江汉盆地有希望，应继续工作。湖南泥盆石炭纪地层中虽已发现油苗，但构造复杂，不能幻想在3—5年内找到工业油气田。

1974年，参加在广东佛山召开的全国石油会议。提出百色盆地的含油地层可能并不是新第三系，而是老第三系。

1978—1980年，参加了石油工业部在北京和涿县召开的几次会议，提出了一些建议。

1981年，参加全国石油会议，被选为全国能源委员会副主任委员。就中国大陆、浅海油气资源调查提出了意见和建议。

1983年，参加石油部南京会议。

1984年7月，在给中国石油学会《对增加我国油气储量的建议》中，对华北、松辽、四川、塔里木等盆地的找油工作提出具体建议，并再次强调在华北、松辽盆地深部找油问题。

1984年9月，参加中国地质学会、中国石油学会、中国地球物理学会联合举办的第三次塔里木盆地油气资源座谈会，就塔里木盆地的构造轮廓、主要沉积地层及其生油岩系、油气田类型和勘探地区等问题作了长篇报告。认为塔里木盆地的生油岩系至少有石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、第三系等5—6层之多；油田类型可能有二三十种；找油应在中央隆起带、塔北隆起带、且末隆起带以及它们的两侧。提出要研究生油岩系，特别要集中力量研究石炭二叠系的生油指标的高低，成熟度等问题。这次会议刚刚闭幕，地质矿产部就在塔北隆起的沙参2井钻出工业油流，实现了塔里木找油的重大突破。

1986年，再次访问大庆油田。在详细了解油田勘探、开发的基础上，对大庆油田工作提出了详细的书面意见和建议。

本文根据《黄汲清与石油天然气的普查勘探》的录音简化整理而成。1959年以后的情况很不完整，尚需查阅有关材料和文件，只能今后再作补充。

附件：对我国含油气远景分区的初步意见

黄汲清

1957年8月8日在地质部召开的全国石油普查专业会议上的报告，附中国三百万分之一含油远景分区图（着色）。

编者按：此件是当时根据任纪舜同志（黄汲清的助手）和孙万铨同志（华北石油普查大队主任工程师）的纪录整理而成。本刊除对文字作技术性的校正外，忠实原件全文刊出。

一、区域远景评价和油区远景评价的一般准则

（一）已经普查和（或）勘探的油区评价准则

1. 生油层 生油层直接证实很难，但可以间接推知。一般有三方面：（1）油苗；（2）沉积环境；（3）沥青的存在。

（1）油苗对评价的重要性 凡有油苗差不多就有生油层存在，但油苗的有无并不是决定性的，如美国中部古生代的油田，苏联第二巴库的主要油层都没有油苗。油苗的大小并不与远景的大小成正比，如我国四川江油有各类油苗好多种，并且有延长达数公里的含油砂岩，但根据调查结果，它的远景并不大。苏联巴库比第二巴库油苗多，但远景却不如第二巴库。美国阿巴拉契亚山前凹地有众多的油苗，但远景却不如美国中部得克萨斯这个油苗少的地区。我们必须在工作中运用多种方法大力找寻各式各样的油气显示。

（2）沉积环境对评价的重要性 一般暗色岩石和细粒岩石是生油层。粗粒的和淡色的岩石是不适于生油的，生油层系要有相当的厚度（百米以上）才有价值，很薄者则价值很小。如四川重庆层中的叶肢介层可能是一个生油层，但由于厚度太小不能生成大油田。生油层的稳定程度也很重要，一般愈稳定愈好。

（3）沥青对评价的重要性 岩石中一般均含有微量沥青，含量较多并为油质沥青者才有意义，应该多采岩样进行分析，作出沥青分布图。

2. 含油岩系 含油岩系不是含油层，它是相当于沉积建造的大套沉积岩系。

（1）储油层的研究 必须研究储油层的物理性质，即孔隙度、渗透率。

（2）盖油层的研究 一般是比较致密，不透水的岩层，和储油层紧密相连，有多层储油与非多层储油，多层储油层的价值大。

（3）含油岩系的稳定性 一般愈稳定愈好。油田远景的大小，一般说与含油岩系的稳定性成正比。

（4）生油层和储油层的关系 有两种情况：一种是生油层与储油层盖油层同居于一个建造内，海相油田一般是这样；另一种生油层与储油层不在一个建造内，石油经过较长距离的运移而到储油层中，大多数陆相油田是这样。在中国这种例子很多，如准噶尔盆地独山子油田储油层是第三系，

而生油层却是侏罗三叠系。酒泉盆地的储油层是第三系,而生油层最早有人认为是第三系本身,这种意见是错误的。1942年经过我们工作结果,我认为石炭二叠系是酒泉盆地的生油层。后来石油工业部的工作同志认为生油层是侏罗系、白垩系。不管是石炭二叠系或是侏罗白垩系均与第三系相隔很远。最近酒泉盆地石炭二叠纪含油层的发现,似乎证明石炭二叠系是酒泉盆地的主要生油层。

(5)海相生油与陆相生油问题 若干年前外国学者特别是美国人从来不谈陆相生油。1943年我们根据在新疆等地的工作结果提出陆相生油的重要性。最近在世界其它地方也发现陆相油田了。北京地质学院潘钟祥教授最近曾在地质学会上宣读了关于陆相生油的论文。可惜我还没有看到。陆相生油在中国是很重要的,但就整个世界来说海相生油无疑还是占着绝对的重要地位。今后我们要继续注意陆相生油,但对海相生油更要注意。

3. 油气圈闭 它是形成油田必不可少的重要条件。没有圈闭存在即使有生油层和储油层也是不可能形成油田的。圈闭的类型很多,大致可分为构造圈闭和非构造圈闭两大类。

(1)构造圈闭 包括一般性构造圈闭、断层圈闭、盐丘构造和珊瑚礁构造。盐丘构造很多,也很重要,可分为两类。一类是盐体上升将上覆平缓地层拱起形成的盐丘构造。如美国湾区的盐丘构造,苏联的恩巴油田。另一类是盐体刺穿褶曲构造的中心,形成盐丘构造。一般多位于山前凹地地区。珊瑚礁构造在地台和山前凹地中都有,不过山前凹地的较重要。因之找珊瑚礁构造不能到处乱找,而必须选择一定的大地构造单元去找才有可能获得效果。如在广西地台邻接江南古陆和越北古陆的边缘就是找这类构造的有利地带,今后必须注意找寻。但是我们在强调盐丘、珊瑚礁的同时,绝不能忽视或放松其它构造圈闭的找寻。

(2)非构造圈闭 包括不整合、地层圈闭、岩性圈闭、裂隙性储油等。

4. 油田水压问题 (略)

(二)未经普查的区域远景评价准则

未经普查区域的远景评价与已经普查和(或)勘探的油区不同,首先应从大地构造和沉积环境的观点出发,来推断可能含油性,如有可能进一步推断远景评价。正在普查的一些区域,如华北平原、松辽平原就是这样。

1. 大地构造类型与构造单元的划分 地槽及准地槽褶皱带,一般无油。地台和准地台的沉积盖层含油。地盾区不含油,山前凹地沉积和山间盆地(和山间地块盖层)是油气聚集的场所。正在形成的准地槽沉积也很重要,在这里有很厚的未经变动的沉积岩层,是今天仍在继续下沉的地区,如美国湾区第四纪到白垩纪沉积在10000m左右,是美国的重要油区。苏联的里海黑海沿岸也是属于这一类型的地区。

关于深断裂问题。深断裂是确实存在的,最深的深断裂可达700km深。苏联学者裴伟和西尼村对深断裂很强调,指出地槽的生成,火成岩的侵入与喷发均与深断裂有关。过去我们对深断裂认识不够,今后要在研究中国地质中注意它。在运用苏联深断裂理论研究中国地质的时候,首先应该用大量的资料作充分的研究,不能到处乱画断裂。本图由于时间仓促,没有来得及研究我国一些可能有深断裂存在的地区(如四川北部,太行山东麓),故在图上没有表示断裂。

2. 关于沉积岩的厚度问题 一般愈厚愈好,下限是1000m,超过1000m者好,小于1000m者一般不好,过去石油部翁文波先生认为含油区沉积岩厚度的下限为500m,似乎小了点。

3. 沉积区域的大小和形状问题 一般愈大愈好,形状规则者好,形状不规则者不好。基底起伏小者好,大者不好。

4. 沉积岩褶皱和断裂的程度问题 一般是褶皱断裂愈轻愈好,但不可完全没有。

5. 海相与陆相问题 海相优于陆相,在其它条件相同时沉积盆地有海相沉积比无海相沉积好。

6. 地台式油田和山前凹地式油田 苏联米尔钦克特别强调地台油田,但有些苏联学者却对山前

凹地油田有兴趣。地台油田与山前凹地油田各有优缺点。地台中褶皱断裂少,构造简单,沉积厚度小,钻探容易——如俄罗斯地台一般在2000m左右就可遇到良好的泥盆纪储油层——是其优点,砂岩少,石灰岩多,储油岩层较差,主要含油岩层一般不出露地表,上下构造往往不符,调查、勘探困难,是其缺点。山前凹地油气显示很多,容易找,褶皱多、构造多、含油岩系厚、有多层含油(地台中亦有,但不如它)等是其优点;褶皱断裂多、破坏大、岩相变化大、含油岩系不稳定、含油岩系太深等是其缺点。但总的说来地台优于山前凹地,如美国中部含油区(地台式油田)比东部的阿巴拉契亚含油区好,苏联的第二巴库(地台式)优于高加索山前凹地的巴库油田。

今后在工作中要“上台”。注意在地台上找油,但也不要放松山前凹地。最重要的是要根据我们中国的实际情况运用苏联的先进经验而不可盲目搬用。

二、中国含油远景分区

二十年前谢家荣先生曾作过这样的图,并附有储量计算。美国人也作过,但未见出版。解放后石油工业部翁文波先生为首曾编制了全国含油远景分区分级图(作者亦参加了此图的编制工作),谢家荣先生去年又作了新的四百万分之一中国含油和可能含油区分布图。但所有这些图件编制的观点、方法均与我们这次编的图有所不同,所以此项工作并非重复,尤其是在百家争鸣的口号下,进行一点尝试也是完全必要的。本图由于时间仓促,缺点是有的,在编图的原则上、具体的细节上希望各位多加指正。尤其是在座的各大队工程师同志更希望能多提意见,以便将此图补充、修正得较为完善,供以后工作之参考。

在编制中我们首先从经济观点出发将全国分区为有油区与无油区。有油区又根据其远景的大小分为远景很小的区域、远景不大或不定的区域和远景可能很大的区域。所有这些划分均以大地构造和沉积环境作基础,并考虑到生油层系与含油层系的岩石性质与物理性质,以及沉积岩的厚度等油区评价的条件。图上用粉红色表示无油区域,褐色表示含油价值很小的区域,绿色表示含油价值不大或不定的区域,广柑色表示含油价值可能很大的区域。现在分述如下:

(一) 无油区域

1. 前寒武纪区域 不含油。根据震旦系生物少,年代老初步认为是不含油的。

2. 火成岩分布区域 包括各种侵入岩和喷出岩,不含油,一般大片分布巨厚的喷出岩区无油。即便有少许油,也不能成为油田,如东北札赉诺尔玄武岩。西南二叠纪玄武岩本身不含油是肯定的,但它上下的沉积岩层仍可能含油,尤其是上部的乐平煤系。

3. 地槽褶皱带

(1) 各式各样的地槽、准地槽褶皱带,由于岩层深受变质,有多种侵入岩与喷出岩,含油是不可能的。如祁连山,硬砂岩和复理式沉积中不含油也是显而易见的。地槽区变质较轻微的石灰岩、页岩,由于褶皱断裂太多也不可能含油。

(2) 各时代地槽褶皱带,如加里东褶皱带、华力西褶皱带、中生代褶皱带、喜马拉雅褶皱带均无油。

(3) 各褶皱带中有无可能的含油地区?天山北坡的巨厚石炭二叠纪沉积含油页岩甚多,是可能含油的。内蒙地槽的哲斯盆地石炭二叠纪、祁连山中青海湖以西之不变质的奥陶纪到三叠纪沉积、昆仑山中的二叠纪煤系及可能三叠纪等主要造山运动后之盆地、滇西所谓滇缅准地槽的保山等地轻微变质的石灰岩,所有这些地区都是值得考虑的。今后是否可以列入经济价值一般很小的区域一类中。

从图上可以看出,我国无油区的面积占全国总面积的二分之一以上。

(二) 含油及可能含油区域

按大地构造和沉积环境观点,结合经济价值来看含油区域又可分为三类:经济价值很小的,经济

价值不大或不定的和经济价值可能很大的。

1. 可能含油经济价值一般很小的区域 这包括下列4个类型：

(1) 沉积覆盖不足1000m的地区，包括各时代的山间盆地。

面积一般不大，在北方和南方零星分布，北方以中生代盆地为主，如内蒙二连地区，阿拉善地块上的一些凹地，鄂尔多斯地台的北段，以及我国的东北地区和西北地区零星分布的一些小盆地。南方的以新生代为主，如衡阳盆地、鄱阳盆地等。新疆的乌伦古河流域根据物探结果知其褶皱基础上的沉积盖层是很薄的。江南平原：根据上海、江阴之钻探记录沉积以第四纪为主，推断沉积盖层厚度不超过1000m。

(2) 沉积盖层超过1000m，但规模狭小或构造复杂的地区（包括各时代的山间盆地）。

(a) 东南沿海若干盆地：如福建广东的泥盆石炭纪盆地，或石炭二叠纪盆地。一般规模小，形状不规则，构造复杂且往往靠近侵入体，或为侵入体所贯穿，故其含油的可能性是非常小的。福建境内的若干侏罗纪煤盆地沉积，多受变质，煤炭均成无烟煤，更不在考虑之内。只有广州附近的中生代盆地受火成岩影响较轻，情况较好。

(b) 华北中生代盆地：大同、静乐和大青山石拐子盆地都是中生代盆地，规模也不太小，可惜它们一般成向斜构造，不适于含油，所以经济价值很小。

(c) 东北中生代盆地很多，一般规模狭小，如穆林煤田、西安煤田等，热河若干侏罗纪煤盆地往往有火山岩夹杂其间。

(d) 西北小型山前凹地很多，一般有中生代沉积，祁连山中则有上古生代和中生代盆地，它们构造比较复杂，但进一步普查可能发现少数此类盆地有含油的希望。民和盆地属于这一类型，油苗甚多，有产少量油气之可能。

(e) 西南有西昌盆地和会理盆地，由于规模不小，值得注意。西藏的伦坡拉和日喀则地区有第三纪可能含油岩系，前者且有良好油苗，但规模均不大，日喀则一带构造复杂，希望是不大的。

(3) 沉积覆盖超过1000m的准地台强烈褶皱地区，主要有以下几个类型：

(a) 南京边缘凹地：位于淮阳地盾和江南古陆之间。西起武汉以西，东至镇江以东的向南凸出的狭长弧形地带。构造复杂，有火成岩活动，特别是南京一带，远景甚小。去年华东石油普查大队在长兴煤田发现含油砂岩，在类似这样的小盆地中可能找到小的油田。

(b) 大巴山褶皱带：北界秦岭地槽，南界四川地台，东界约在武当、黄陵以西，西界为汉南地块。范围广大，自奥陶纪至二叠、三叠纪的沉积岩层均未受变质作用，但褶皱断裂甚强，希望很小。

(c) 龙门山褶皱带：是四川西北部江油之西，北自广元昭化，南至大邑西南的呈东北-西南向延伸的狭长地带，沉积物主要为巨厚的泥盆纪至三叠纪的碳酸盐沉积，褶皱断裂更烈，恐希望甚小。

(d) 越北地块外围褶皱带：情况还不十分明了，位在云南东南部广南以南屏边以东，沿越北古陆北缘呈向北凸出的弧，褶皱断裂甚大，并有火成岩活动，希望不大。

(e) 昌都黑河褶皱带：黑河以东以中生代为主，三叠、侏罗、白垩纪都有海相沉积，三叠纪多红层，侏罗纪可能有生油层，黑河以西石炭二叠系广泛分布，大部为石灰岩，有大片火成岩（主要是侵入岩）出露，此一地带褶皱断裂甚剧烈，丁青一带中生代多成板岩，西部多侵入岩，故含油希望是不大的。

(4) 地台或准地台褶皱或断裂地区下古生界大片出露：

(a) 下古生代含油问题：美国很早以前就发现了奥陶纪油田。最近听说寒武纪也有含油岩系。苏联西伯利亚也找到了寒武纪含油岩系。所以下古生代地层中含有石油这一点是不容怀疑的。但是我国的下古生代地层含油性究竟如何呢？

(b) 中朝地块已知奥陶纪地层有油气显示，但是否就可以以此为理由把奥陶纪作为找油对象呢？是可以的，但远景不会太大，尤其是奥陶系大片出露的地方不会有储藏大量油气的含油岩系。同

时众所周知, 奥陶纪后的大间断使中朝地块缺失了志留纪、泥盆纪和一部分石炭纪沉积, 因之即使奥陶纪沉积有油, 也将因长期的风化剥蚀而丧失殆尽, 残留者将寥寥无几, 奥陶纪石灰岩节理发育, 更促进了油气的散失。据此种种, 我们认为下古生代地层的含油远景是小的。中朝陆块上的下古生代可能含油区分布在辽东、山东西部、太行山及山西高原、豫西、鄂尔多斯地台边缘褶皱带等地。

(c) 扬子地台的下古生代可能含油地区, 范围较广, 计有鄂西的下古生界大片出露地区, 鄂东、大别山、川北大巴山、滇东、湖北大洪山等地。在川北找到志留纪油苗, 贵州志留、奥陶系亦有众多的油气显示, 但由于广大地区志留纪后的长期沉积间断使含油价值大大降低, 同时下古生代志留纪以页岩为主, 奥陶纪以石灰岩为主, 含油岩层较少, 地层褶皱断裂相当强烈, 因之远景也是不大的, 但是应当指出如贵州炉山、翁项一带有泥盆、石炭纪沉积的地区可能情况不同。

2. 可能含油, 经济价值一般不大或不定的区域 这包括下列4个主要类型:

(1) 地台或准地台地区, 有或多或少的褶皱带和断裂。

这一类型就大地构造和沉积环境来看, 含油远景较上述各类型好, 但由于普查特别是石油普查工作做的太少, 评价很少科学根据, 也不免有些主观。

(a) 广西贵州准地台 (简称广西地台) 是扬子地台以南, 康滇地轴以东, 越北古陆以北, 江南古陆以西及以南的广大地区。泥盆—三叠纪海相沉积岩厚度超过5000m, 贵州队认为仅三叠系已有3000m以上, 按大地构造、沉积环境将本区分为: 中部三叠系出露地区有部分侏罗纪沉积, 三叠系分布区周围是石炭二叠纪为主的地层出露地区, 面积最大, 其中的褶皱断裂甚多, 但不太强烈, 是褶皱断块区, 泥盆纪为主的地层分布在柳州以东的地区, 广西地台可能生油的地层是很多的, 如泥盆系中上部、石炭系、二叠系均可以生油, 关键问题是含油岩系是否存在。据今所知, 砂质岩沉积甚少, 泥盆纪石英砂岩多呈石英岩甚为致密, 石炭纪中可能有砂岩沉积, 乐平煤系中亦可能有储油层, 三叠纪平而关统可能有较好的储油层, 特别是云南东部、广西西部应特别注意。老挝境内有类似平而关统的三叠纪沉积, 过去法国人曾经研究过。此外泥盆石炭纪中可能有珊瑚礁, 古陆边缘可能有海侵, 砂质沉积也将较多, 如江南古陆、越北古陆边缘者是。根据含油远景之大小将其分为下列几个区域:

一级区: 中部三叠系地区。

二级区: 桂中及黔东南, 石炭二叠系地区。

三级区: 滇东石炭二叠系地区、桂东泥盆系地区。

(b) 滇中地台: 面积广大, 自西康 (今日四川西部) 向老挝方向延展, 南北狭长, 基底岩系的性质尚不明了, 可能是华力西或印支褶皱, 也可能是前寒武纪结晶岩。沉积盖层有三叠纪红色地层、煤系地层等。个旧一带为海相沉积, 因之沉积向南变为海陆交互是完全可以的, 有些地方并可能有侏罗纪海成层。如云南柳湾, 远景不定, 关键问题是含油岩系是否存在。

(c) 大凉山地区, 是以二叠、三叠纪沉积为主的褶皱断块地区, 二叠纪中并有玄武岩流, 远景较小。

(d) 三峡地区和宜昌地区值得注意。四川盆地边缘地带面积较小, 褶皱也多, 远景不大。

(e) 豫西地区, 特别是平顶山地区石炭二叠纪地层很厚, 值得注意。

(f) 山东地区: 淄博煤田、莱芜煤田、蒙阴盆地、临沂煤田、枣庄煤田, 互不相连, 面积很小, 可能生油含油系很薄, 希望不大, 太行山地区亦同。

(g) 桌子山地区。

(h) 柯坪地块: 有石炭二叠纪沉积, 厚度从北向南逐渐减薄, 值得注意。但由于褶皱 褶断甚剧烈, 并有火成岩活动形成金属矿床, 恐远景不妙。

(i) 西藏西部: 情况不明, 根据斯文海丁的图, 这里有中生代海相沉积, 有火成岩活动, 诺林认为藏北有石炭二叠纪及三叠纪沉积, 整个说来这个地区可能是准地台褶皱带, 经济价值是不大的。

(2) 以中、新生代沉积为主的中型山前凹地和山间盆地，这一类型可能含油区不少，大多数在西北。

(a) 准噶尔盆地外围若干中、新生代盆地，一般情况尚不大明白。

(b) 天山中的盆地，如伊犁盆地、焉耆盆地等尚未普查。

(c) 昆仑山中这样的盆地可能不少，黄河源一带就有，已经普查的只有库木库里盆地，这里曾认为是一个东西延展很远的盆地，但工作结果四周均为大山围拱，成一较小的山间盆地，盆地中未见油苗。

(d) 阿拉善地块上的几个盆地，如花海子盆地和潮水盆地等是，其中潮水盆地已经钻探，侏罗系下即是古老结晶片岩，情况不妙，花海子盆地几乎和酒泉盆地相连。

(e) 酒泉盆地：整个说来油田远景是受限制的，关键问题是：

①找寻更多的可供钻探的构造，中间地带可能已经很深。

②研究中生代和石炭纪的含油岩系。

③在盆地东部找寻潜伏构造。

(f) 民乐盆地与酒泉盆地相似，除注意第三纪含油岩系外，也要注意中生界和石炭二叠系。

(g) 贺兰山山前凹地：这里石炭二叠纪沉积在1000m以上，可惜粒度很粗，分选不好，不宜于生油和储油，同时褶皱断裂也很剧烈，为其缺点。

(h) 六盘山地区：就现在资料看是个有价值的地区。其重要性不在酒泉盆地之下，沉积岩分布广，厚度也大，中生界、石炭二叠系均可能作为生油层，中生代及第三纪之含油岩层也不缺乏。构造已找到了几十个，圈闭不成问题，所以是值得注意的地区。关键问题是：

①肯定白垩纪、第三纪之含油岩系。

②研究石炭二叠纪、中生代之生油层。

(i) 东北中、新生代的中型盆地也可能不止一个。阜新盆地是已证实含油的，今后应继续研究。扎赉诺尔和松花江下游值得研究。

(j) 鲁东中生代盆地相当大，有不少火山喷发岩夹杂在中生代地层中，地位靠近海，是否有海相沉积，值得注意。

(k) 南宁凹地，不连续泥盆、石炭纪地层零星出露，老第三纪邕宁系分布广泛，是值得注意的。

(l) 迈立开盆地：是否在我国境内尚不了解，可能有海相第三纪沉积与缅甸之海相油田有亲缘关系。

(3) 以古生代沉积为主的中型山前凹地和山间盆地：

(a) 武威中卫山前凹地，中生代沉积粗，石炭二叠系很厚，并有油苗。

(b) 湖南江西凹地，形状弯曲，局面不开展，主要是上古生代地层分布区，包括三叠纪，褶皱断裂较多而紧凑，往往靠近火成岩或被其侵入，湖南煤质成无烟煤，远景不好。湘西是石炭二叠系和三叠系分布区，褶皱断裂亦不甚剧烈，可能情况较佳。

(4) 正在形成的中型山前凹地或山间盆地，这都是平原地区，未经钻探，但据物探资料，知道它的沉积超过1000m，而且可能很厚。

(a) 王原凹地。

(b) 包头凹地。

(c) 宁夏凹地。

(d) 渭河凹地：太原一带汾河流域恐不太深，未包括在内。

(e) 南阳盆地：根据物探结果，它被东西向隆起分成南北两半。

这一类盆地情况不明,价值可能不大,但宁夏平原是例外。

3. 可能含油,经济价值一般可能很大的地区

(1) 褶皱平缓的地台和准地台地区和大型山间盆地(包括褶皱断裂不太强的大型山前凹地):

I. 准噶尔盆地:

(a) 东北凹地:两边大断层为界形成地堑。天山北麓山前凹地,中生代至第三纪沉积厚(包括独山子)。东北凹地侏罗、白垩系沉积厚,有起伏,值得进一步勘探。独山子第三系为透镜砂岩,非主要含油系。褶皱多,有潜伏构造。向南可探中生界油层,向北可探第三系,应继续找含油岩系。

(b) 中间地块:中间地块工作少,第四纪和第三纪沉积比较厚。估计还可能有侏罗纪地层,但厚度不详。地层有起伏,有含油岩系及圈闭,特别是靠东北凹地及西北克拉玛依地区,含油岩系不会埋藏太深。

(c) 克拉玛依、乌尔禾边缘地带:克拉玛依边缘地带已有油田,褶皱较微,为单斜构造,有轻微隆起和断裂。东部有大断裂带与中间地块相接,但很狭窄,值得向东北、西南工作。

(d) 艾比凹地:沉积体

(e) 奇台凹地:沉积体

中间地块为第Ⅰ级;克拉玛依及东北凹地为第Ⅱ级;山前凹地为第Ⅲ级;奇台凹地、艾比凹地为第Ⅳ级。

II. 吐鲁番盆地:规模小,未确定含油岩系,沉积不稳定,价值比准噶尔盆地小,但经济条件好,可以勘探。

III. 塔里木盆地:

(a) 库车、阿克苏山前凹地,中生界和第三系有油苗,但含油岩系不了解,第三系下部可能构造多些,以在凹地南部找油好些,那里破坏较少。

(b) 南部大凹陷(马沙尔塔格以南),西部有白垩系、第三系为海相沉积;东部有海相石炭二叠系。

喀什凹地:很深,有油苗,构造多,但比较陡些,值得研究。

昆仑山山前凹地:有构造,但第三系向东变粗,中生界很薄,所以在西部找油较好。

凹地本部:不了解,亦可能有海相石炭二叠系。

(c) 地台本部:和田有石炭二叠系,可能为海相,其余不了解。

(d) 东部平原:疏勒河、阿番尔地带为凹陷带,沉积薄,但第三纪沉积厚些,值得注意。

IV. 柴达木盆地:

(a) 北部构造带:第三系很厚,为含油岩系,有油苗,有生油层,包括冷湖、马海已经出油区。鄂博梁、盐湖构造带一般含油岩系埋藏太深,大于3000m,北部构造带为Ⅰ级。

(b) 南部构造带:已知泥岩厚达2000—3000m,不含油,芒崖、大红沟一带属Ⅲ级,但油砂山、狮子沟比较浅,不妨试探,但远景不如北部,为第Ⅱ级。

(c) 德令哈一带,沉积粗,未见油苗,为第Ⅲ级。

(d) 南部平原地带尚不了解。

V. 鄂尔多斯地台,包括沁水陆向斜和汾西陆向斜:

(a) 鄂尔多斯北段:东胜到桌子山,沉积浅,远景不佳。

(b) 地台本部:东部较差。西部近六盘山褶皱轻微,有油苗,有构造。宁夏以东特别好,沉积厚,石炭二叠系可能有生油层,沉积也厚。侏罗系也可以生油。石炭二叠系至白垩系均可能有含油岩系,东胜钻孔中石炭二叠系有油,因此地台西部值得进一步工作。

地台西北部为第Ⅰ级；地台西南部为第Ⅰ级；地台东南及东部，沁水陆向斜，汾西陆向斜为第Ⅲ级。

Ⅵ. 四川盆地：

四川三叠系嘉陵江石灰岩已在黄瓜山见油。过去只在构造宽顶上钻探，当然只见天然气。应在构造边部钻探，3000m以内深度即行，黄瓜山即在构造边缘上钻探的。嘉陵江石灰岩在露头上有油，为什么在地下只有气呢？

二叠系有油，可能岩性不太好。但川中隆起是否有二叠纪滨海砂层可以储油呢？第二巴库即为此，也许川中隆起含油好些。

侏罗、白垩纪有油苗，但孔隙度、渗透率不好，也可能分析还不够。应找侏罗系、白垩系孔隙度渗透率好的地方。何处去找呢？砂质成分是周围山地受剥蚀而来的，如周围山地为白云岩、页岩，那末砂岩含泥质多，物性不好。如周围山地为花岗岩，那末砂岩物性要好些。是否应在四川西部找侏罗纪、白垩纪孔隙度渗透率好的砂层？

(a) 川东褶皱带三叠纪灰岩已出露。

(b) 川南褶皱带三叠纪天然气最多，油苗也多，是比较理想的地区。

(c) 川西褶皱带（龙泉山一带）三叠纪灰岩埋深在3000—3500m，破裂多，远景不太好。

(d) 川西陆向斜，城墙岩系很厚，三叠纪灰岩埋藏深，江油构造破坏，也不太理想。

(e) 大巴山山前凹陷，侏罗、白垩系厚，稍微好些。

(f) 川中褶皱轻微，含油岩系埋深不超过3000m。因此川南、川中为第Ⅰ级；川西、大巴山前凹陷为第Ⅱ级；川北、川东为第Ⅲ级。

Ⅶ. 阿萨姆山前凹陷带：可能与印度阿萨姆油田相连。

(2) 正在形成的沉积地区，包括大型山前凹地和山间盆地。

I. 华北平原：以凹陷带为主，含油岩系首先在“新沉积”白垩系和第三系中探寻。隆起带上，古生代地层以上的“新沉积”薄，南宫、沧县都是如此，不是探油对象。

长辛店地区侏罗、白垩系有油苗，应向平原追踪，是否向平原变厚？或者浅些？值得用中深钻追踪。

汤阴第三系为绿色岩系，有油气显示，向北、向南均应有其存在，应向北、向南用物探及浅钻追踪，一直追到西部凹陷。

开封高地有问题，不比河床高数十米，物探结果为一凹地，新构造运动使上面隆起，下面不一定是隆起。

因此西部凹陷带、南部凹陷和开封大凹陷为第Ⅰ级；东部第一凹陷带和东部第二凹陷带为第Ⅱ级。

II. 江苏平原：江苏平原与华北平原相连，但相连处沉积薄。山东地块向南伸，淮阳地块向东伸，因此江苏平原古老岩块埋藏浅。含油远景不会如苏联里海及美国得克萨斯那么大。

III. 松辽平原：南部有三个规模较小的凹陷带，中隔隆起，凹陷带深至5000m，松花江群有海相化石。苏联东部的白垩系、第三系没有海相沉积，可能是渤海由张武海峡侵入，果如此，则南部情况更好。

松辽北部有松辽隆起，北部第四系薄，有中、新生代沉积。其中有一个隆起，两个凹地，重要性不在华北平原之下。

IV. 云梦盆地：云梦盆地被石首山分开，北部为江汉盆地，南部为洞庭盆地。有第三系东湖砂岩，洞庭盆地有油页岩及鱼化石层，值得今后注意。

三、结 束 语

1. 无油区, 不做工作。
2. 价值很小的地区, 放下来, 个别地方可以考虑。
3. 价值不大或不定区域和价值可能很大区域, 是今后工作的重点区。其中古生代山间盆地(如江西、湖南地区)、沁水陆向斜、正在形成的中型山间凹地可以暂时放一下。

普查工作:

在4—5年以内将鄂尔多斯、四川、华北平原、松辽平原四大地区作为重点是正确的。云梦盆地也应包括在内, 这里的经济技术条件很好。

广西、滇中肯定要作, 今年力量小不能作, 明年一定要作, 也许它们的价值更大, 这里的工作应以地质为主。西藏西部及塔里木盆地的经济、技术条件很差, 西藏作概查是必要的, 塔里木的工作应以物探工作为主, 今年不作, 明年一定要作。这是最大的一块地方, 为了准备第二个五年计划, 这里做工作是必要的。其它山间盆地应选择其中几个进行工作, 库木库里倒不一定先作, 南宁、阜新、扎赉诺尔也许较好。

勘探工作:

今天将准噶尔、酒泉、四川、柴达木等地定为重点工作区是正确的。今后鄂尔多斯可能是很重要的地区。

应该对准噶尔盆地加强工作, 把它搞清楚。柴达木工作既然上马, 也应搞下去。吐鲁番可以暂缓一步, 在四川、鄂尔多斯打基准钻是对的。在酒泉倒不一定投很大的力量。

今后, 地质部的任务不是向石油部供给几个可供钻探的构造问题, 而是要供给几个大的钻探基地。

最后, 我希望加强综合研究工作, 每一个大盆地均应作一套图, 做系统的研究工作。