

甘肃石油地质

(中国石油地质之二)



石油工业出版社

甘肅石油地質

(中國石油地質之二)

李 德 生編著

石油工業出版社

內 容 提 要

这是中国石油地質一套叢書中的一种。

本書論述了甘肅省的石油地質。書中介紹了這一區域的石油地質勘探經過、地理環境、地層構造、大地構造分區及含油、氣情況，及解放後十年來勘探的綜合成果和勘探遠景。書中對甘肅省境內已開發的老君廟、石油溝、白楊河、鴨兒峽等油田的構造、含油層系及開發情況都作了具體介紹。對於含油希望較大的沉積盆地，如酒泉盆地、民和盆地、民樂盆地、敦煌盆地、潮水盆地及甘肅東部地區（阿拉善地區）的石油地質，也作了概括介紹。

本書可供石油地質工作人員及其他地質工作者、高等學校及中等專業學校師生參考。

統一書號：13037·39

甘肅石油地質

（中國石油地質之二）

李 德 生編著

石油工業出版社出版（地址：北京六鋪炕石油工業部內）

北京市書刊出版業營業許可證出字第088號

石油工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

850×1188 $\frac{1}{2}$ 開本 * 印張6 $\frac{1}{2}$ * 127千字 * 印1—2,500冊

1960年3月北京第1版第1次印刷

定價（10）0.98元

目 录

第一章 甘肃省及其隣区的大地构造单位	1
一、中国西北部含油区构造輪郭	1
二、甘肃省及其隣区的大地构造单位	3
第二章 甘肃省西部	6
一、祁連山系及其山間盆地	8
1. 构造特征	8
2. 地层剖面	9
3. 地質构造发展史	9
4. 祁連山系內的山間盆地	15
二、馬鬃山——阿拉善地块及其山間盆地	61
1. 地层剖面	61
2. 构造特征	64
3. 地質构造发展史	66
4. 馬鬃山地块內的山間盆地	70
5. 阿拉善地块內的山間盆地	74
三、各山間盆地的含油远景	81
1. 含油盆地	81
2. 有含油远景的盆地	82
3. 其他盆地	82
第三章 甘肃省东部	82
一、鄂尔多斯地台西緣——隴东区	82
1. 地理环境	82
2. 地层	83
3. 构造	85
4. 油、气显示	87
二、六盘山隆起带	88
1. 地层	89

2. 构造	92
3. 油气显示	97
4. 含油远景	98
第四章 甘肃省南部——西秦岭山系及其山間盆地区	98
第五章 甘肃省境内已开发的油田	100
一、老君庙油田	100
1. 总論	100
2. 油田地質	102
3. 老君庙油田驱动类型	124
4. L油层采用边缘注水及頂部注气等保持压力法 开采后的油层动态	128
二、石油沟油田	135
1. 地質勘探簡史	135
2. 地层	136
3. 构造	138
4. 中、古生代地层鑽探情况	140
5. 第三系儲油层	141
6. 油田驱动类型	143
7. 油田开采情况	144
8. 石油沟氧化帶浅油层的开发	145
三、白楊河油田	145
1. 地質勘探簡史	145
2. 油田构造	145
3. 儲油层	146
4. 油田开采情况	147
四、鴨兒峽油田	148
1. 地質勘探簡史	148
2. 地层	148
3. 构造	150
4. 儲油层	152
5. 油田开采情况	154

第一章 甘肃省及其隣区的

大地构造单位

一、 中国西北部含油区构造輪廓

中国西北部有許多雄伟的褶皱山脈，如天山、阿尔泰山、崑崙山、阿尔金山、祁連山、賀兰山和秦岭等。也有許多广闊的内陆盆地，如准噶尔盆地、塔里木盆地、柴达木盆地和鄂尔多斯盆地等。这两种构造单元在地貌上具有清晰的輪廓，在地質发育史上各具有比較复杂的演变过程。

中国西北部是前震旦紀古陆的一部分，变質較深的花崗片麻岩組成最老的基底。震旦紀至加里东期，中国西北部大部分地区有地槽型的发展过程。天山、崑崙山、祁連山及秦岭一带沉积了厚达数千米至一万元米的地槽型沉积——噴出杂岩系或碎屑岩系。志留紀末期的加里东运动使古地槽发生大規模的迴返，震旦紀至志留紀的巨厚沉积发生了褶皱，并且全部变質，这套变質岩系組成了陆台上的第二层基底。

上古生代时期，中国西北部部分地区又被海水侵入。石炭二叠紀在有些地区（如天山及南秦岭一带）有較小規模的地槽发育阶段，由碳酸盐建造及复理斯建造逐渐过渡到滨海沉积。在海西中期及末期先后发生了迴返褶皱运动。另一些地区，石炭二叠紀为比較稳定的地台型沉积，厚度仅数百至一公里，由浅海碳酸盐建造逐步过渡为陆相堆积，并且沒有經過甚么变动，其上又沉积了三叠紀河湖堆积。在甘肃省境内，石炭二叠紀沉积中曾发现几处含油显示，因此，海西期沉积在中国西北部的某些地区可能有生油的过程，值得我們注意。

在整个燕山期和喜马拉雅期，中国西北部年青的“陆台”上发生许多新的块断山系。块断山系的内部有许多小型的山间盆地。被新山系所包围的则是若干大型的内陆盆地。大小盆地内部有水，有一定数量的动植物繁殖，由四周山区冲来的碎屑岩在盆地内迅速沉积。中国西北部各盆地内已在三叠系、侏罗系、白垩系和第三系地层内发现有大的油、气苗显示和具有工业价值的大油田。在某些含油盆地内，中生代地层直接沉积在变质岩基底上，因此，推断中国西北部主要的生油期是中生代，有些盆地内第三纪生油。生油的环境是内陆湖盆地，沉积岩是陆相的砂砾岩、砂岩和泥岩间互层。储油层是三叠系至第三系中的某些砂岩层。

喜马拉雅运动在各盆地内形成许多储油构造，是石油移聚的重要时期。

中国西北部含油区是一种“内陆盆地型油田”，与我们毗邻的苏联中亚细亚费尔干纳、塔吉克和巴尔喀什等含油盆地及蒙古

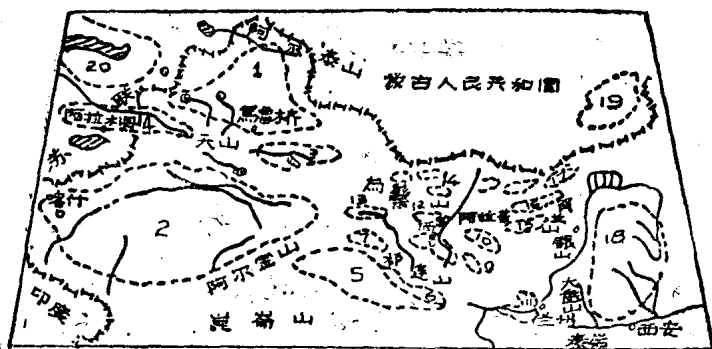


图1 中国西北部含油区域中新世沉积盆地略图

- 1—准噶尔盆地；2—塔里木盆地；3—吐鲁番盆地；4—伊犁盆地；
5—柴达木盆地；6—德令哈盆地；7—桃里盆地；8—酒泉盆地；
9—民乐盆地；10—潮水盆地；11—民和盆地；12—花海子盆地；
13—敦煌盆地；14—中口子盆地；15—雅布赖盆地；16—可脑尔
盆地；17—银根盆地；18—鄂尔多斯盆地；19—蒙古人民共和国
东戈壁盆地；20—苏联巴尔喀什盆地。

人民共和国东戈壁盆地等有若干类似之处。这种油田类型具有独特的大地构造成因。既不同于标准的“地槽型油田”，也不同于标准的“地台型”油田。

二、 甘肃省及其隣区的大地构造單位

甘肃省及其隣区是一个地質构造非常复杂的地区。无论是近期比較活动的褶皱带或比較稳定的地块区，在过去地質时期中都具有非常复杂的地質构造发展史。为了便于說明各个阶段的地質构造特征和相互轉化的过程，列表 1 以說明。

上述各构造单位，既具有很复杂的地質构造发育史，因此石油形成的时期也可能是多元的。根据甘肃省境内地面油、气苗及深井、浅井鑽探資料，推断可能的生油期有两个：

1. 石炭二叠紀生油期——浅海相地台型沉积，在祁連山东段景泰、中卫一带及鄂尔多斯西緣一带地面较浅井中均有油气显示；酒泉盆地石油沟油田石炭二叠系地层中亦有油气显示。

2. 中新代生油期——为陆相內陆盆地及山間盆地型沉积。上三叠系、侏罗系、白堊系及第三系均見有油苗，并有工业价值的油田发现，为各山間盆地中石油勘探的主要目的层。

因此，如以石油形成期关系最密切的构造发展阶段为主，結合岩相古地理及构造带分布等資料，进行大地构造分区，將有助于石油勘探工作的发展及石油地質科学的研究。我們將甘肃省及其隣区划分为以下五个大地构造单位（图 2）。

1. 祁連山——燕山—喜馬拉雅期块状隆起山系及其中、新生代山間盆地区（簡称祁連山系及其山間盆地区）。

2. 馬鬃山——阿拉善喜馬拉雅期地块及其中、新生代山間盆地区（簡称馬鬃山阿拉善地块及其山間盆地区）。

3. 鄂尔多斯——加里东—海西宁期地台区。

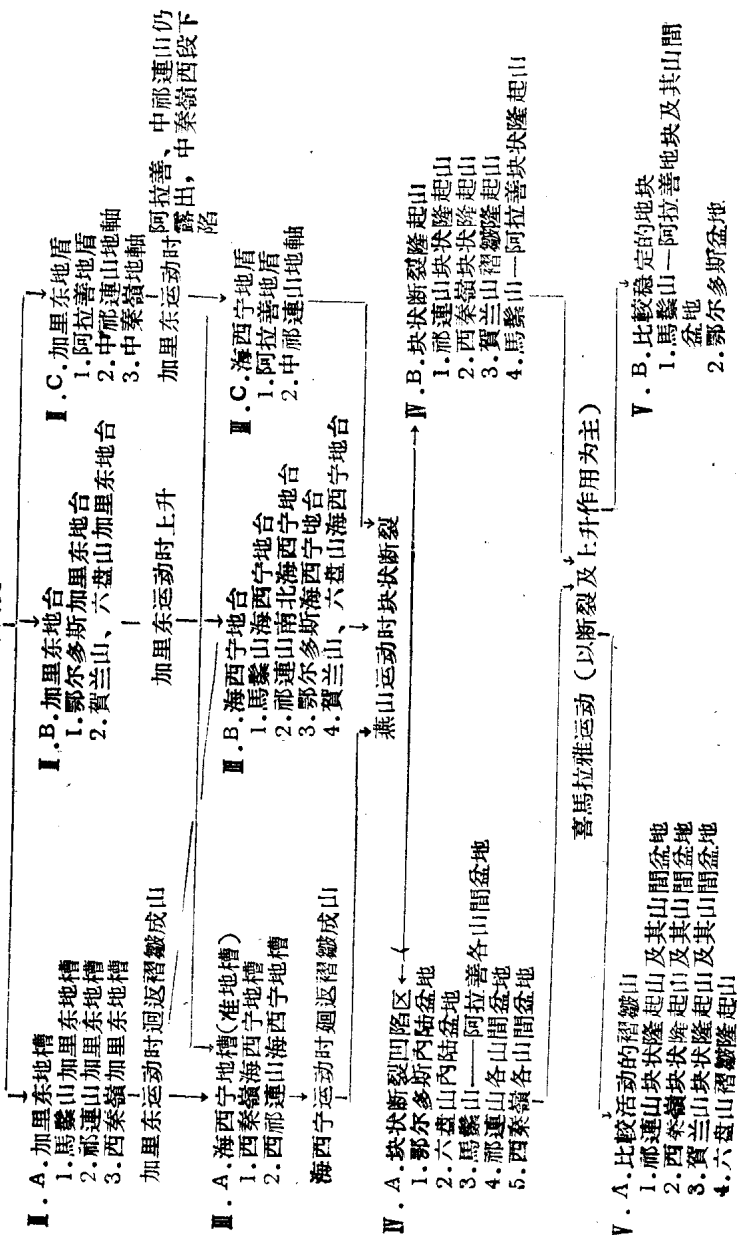
4. 贺兰山——六盘山、燕山—喜馬拉雅期隆起褶皱山及其山間盆地区。

甘肃省及其隣区地質构造发展史

表 1

I. 前震旦紀“泛陆台”——前震旦紀褶皱硬化的古老基底

吕梁运动时褶皱



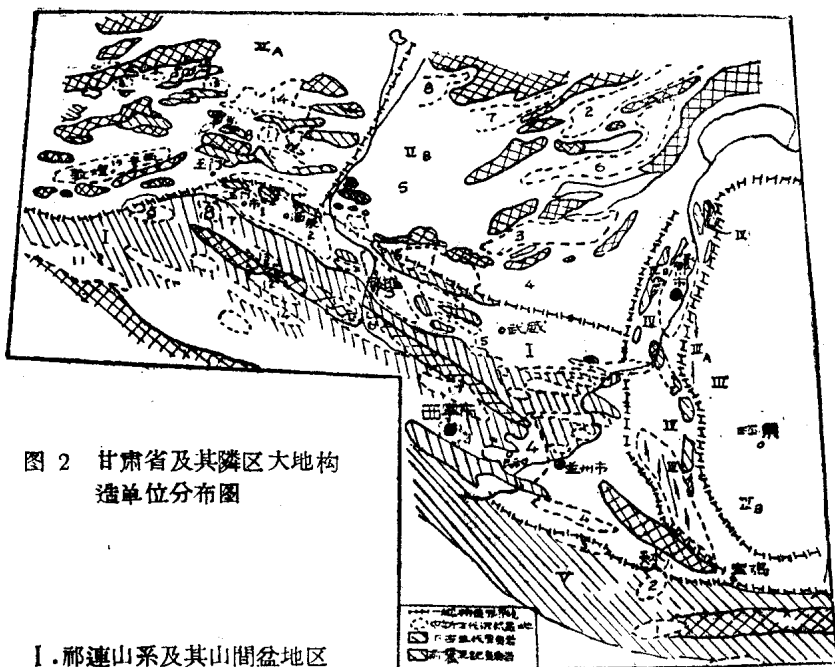


图 2 甘肃省及其隣区大地构造单位分布图

I. 祁連山系及其山間盆地

1—酒泉盆地西部；2—酒泉盆地东部；3—民乐盆地；4—民和盆地；5—士墩盆地；6—祁連盆地；7—旱峡盆地；8—昌馬盆地；9—石包城盆地；10—盐池湾盆地；11—桃里盆地；12—陶勒盆地；13—猪龙关盆地；14—疏勒盆地；15—西营儿盆地；16—南营儿盆地；17—鹽源盆地。

II. 馬鬃山—阿拉善地块及其山間盆地

II A. 馬鬃山地块：1—中口子盆地；2—搞油桩盆地；3—南泡子泉盆地；4—野馬大泉盆地；5—双井子盆地；6—泉北盆地；7—牛圈子盆地；8—滴水盆地；9—七个井子盆地；10—木头井盆地；11—北山煤系盆地；12—花海子盆地；13—敦煌盆地；14—扎格高脑盆地；15—公婆泉盆地。

II B. 阿拉善地块：1—潮水盆地；2—銀根盆地；3—雅布賴盆地；4—騰格里沙漠区；5—巴丹吉林沙漠区；6—可脑尔盆地；7—班定托洛盖盆地；8—黑城盆地。

III. 鄂尔多斯地台西緣

III A. 吳忠区；III B. 隴东区。

IV. 賀蘭山—六盘山隆起及其山間盆地

IV A. 桌子山隆起；IV B. 賀蘭山隆起；IV C. 宁夏盆地；IV D. 南北脊梁；IV E. 六盘山。

V. 西秦嶺山系及其山間盆地

1—徽成盆地；2—天水盆地；3—岷县盆地；4—临洮盆地。

5. 西秦岭——燕山—喜马拉雅期块状隆起山系及其中、新生代山間盆地区（简称西秦岭山系及其山間盆地区）。

上述构造单位中，祁連山北部在甘肃省境内，南部在青海省境内。馬鬃山—阿拉善地块南部及西部在甘肃省境内。其余在内蒙古自治区境内。鄂尔多斯地台仅其西緣在甘肃省境内，其余在陕西、宁夏及内蒙境内。贺兰山—六盘山系小段在甘肃省境内，大段在宁夏回族自治区境内。西秦岭东段在陕西境内，只有中段在甘肃省境内。

第二章 甘肃省西部

甘肃省西部的大部分地区已经过石油地質普查和重力磁力普查工作。50万分之一布格重力異常图及磁力異常图显示以下区域特征（图3及图4）：

1. 重力異常綫与磁力異常綫沿祁連山一带：玉門至敦煌間走向为 80° ，玉門至武威間轉为 120° ，武威至中卫間又轉为 100° ，在馬鬃山地区近乎东西方向。本区主要构造綫的走向皆受这种方向的控制。

2. 重力值北部高，南部低，愈接近祁連山区，絕对值愈低。从敦煌进入当金山的測綫，重力值降低125米盖；从张掖进入祁連山的測綫，重力值降低150米盖。这种南北向的变化，初步認為是表示地壳构造的区域性異常。在南部高山区，岩石密度較小的基岩厚度大，因此反映为重力低；在北部准平原区，岩石密度較大的基岩离地面浅，因此反映为重力高。

3. 在南北向的剖面綫上，重力梯度显示有极大的差異：南部靠近祁連山一带，重力綫平行而密集，重力梯度大。平均每公里向南降落2米盖。但磁力綫变化幅度很小，仅在 ± 50 伽瑪范围

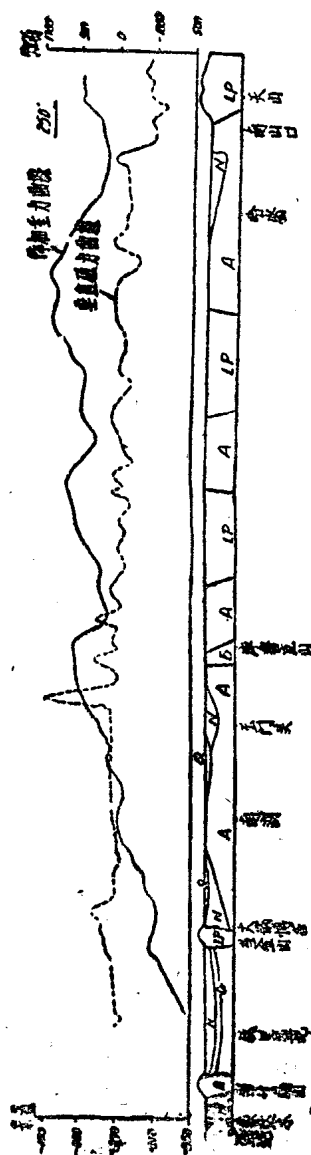


图 3 赛什腾山至天山地质、重力、磁力综合横剖面图

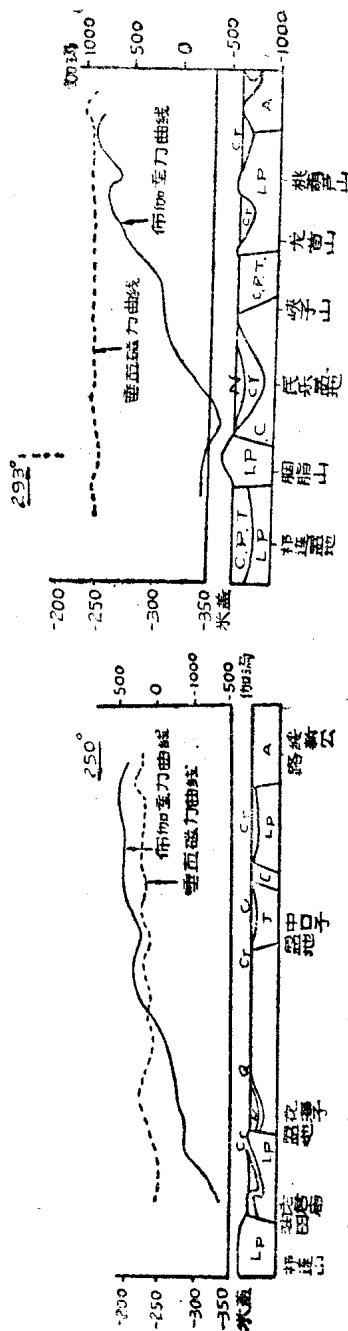


图 4a 祁连山至马鬃山地质、重力、磁力综合横剖面图

图 4b 祁连山至阿拉善地块地质、重力、磁力综合横剖面图

內。这样的重力、磁力場的特性，說明是沉积岩較厚，岩石密度較低的大山及山間盆地区。在北部的广大地区，重力梯度小，平均每公里向南降落仅0—0.4米盖，重力值在一个近乎水平的綫上起伏，正負相間。磁力綫在此区有急剧的变化，磁力变化的幅度达 ± 400 伽德左右。如重力高与磁力高相合时，与基性火成岩有关。重力低与磁力低相合时，为大片花崗岩出露的地方。这样的重力磁力場特性，說明是基底离地面較浅，为沉积岩分布少而零星的結晶地块区。

从重力磁力場的分布結合地質构造特征，可將甘肅省西部分为两个一級构造单元。

- 1) 祁連山系及其山間盆地区；
- 2) 馬鬃山—阿拉善地块及其山間盆地区。

一、 祁連山系及其山間盆地区

1. 構造特征

祁連山西北—东南延长 1200 公里，最寬处約250公里，由一系列略平行的古老岩块高山与山間盆地所組成。

在敦煌当金山口以西，祁連山为走向 70° 的一条山岭。至当金山口走向轉为 10° ，山系分为二支。至党城以南，山系共有四支。祁連山中段酒泉以南，走向为 115° ，山系分为六支。东段至古浪附近，山系分为八支。北面几支走向轉为 90° ，南面几支走向为 120° 。到黄河以东逐渐傾沒。

祁連山南部的一些山系，是由前震旦系花崗片麻岩，震旦系及下古生界南山系等变質岩所构成。在祁連山西段，石炭系变質岩亦成为高山的組成部分。

祁連山北部的一些山系，如当金山、祁連山、照壁山、托来山、黑山、榆木山、大黄山、龙首山、老虎山、长岭山、庆阳山等，是由下古生界南山系变質岩所組成。

山系在地形上都显示为海拔3000—6000米的高山，在酒泉以

南。山勢最高，向东向西，逐渐低下。若干高山山顶終年积雪。

在山系之間，有許多狹长的山間盆地，面积最小为100平方公里。最大为10000平方公里。山間盆地可以分为二类：

第一类山間盆地由三个构造层組成：

第三构造层——侏罗、白堊、第三系。不整合面

第二构造层——石炭、二疊、三疊系。不整合面

第一构造层——南山系变質岩

这类盆地共18个，即火石山、黎园堡、大馬营、山丹、永昌、南营儿、西营儿、大靖、土垠、蔣兴庄、寺而滩、苦路水、臺源、祁連、猪龙关、陶勒、疏勒、旱峽等山間盆地。

第二类山間盆地內缺失第二构造层：

第三构造层——侏罗、白堊、第三系。不整合面

第一构造层——南山系变質岩。

这类盆地共10个，即桃里、盐池湾、石包城、昌馬、酒泉、民乐、民和、石澗寺、紅土井子、龙沟堡等山間盆地。

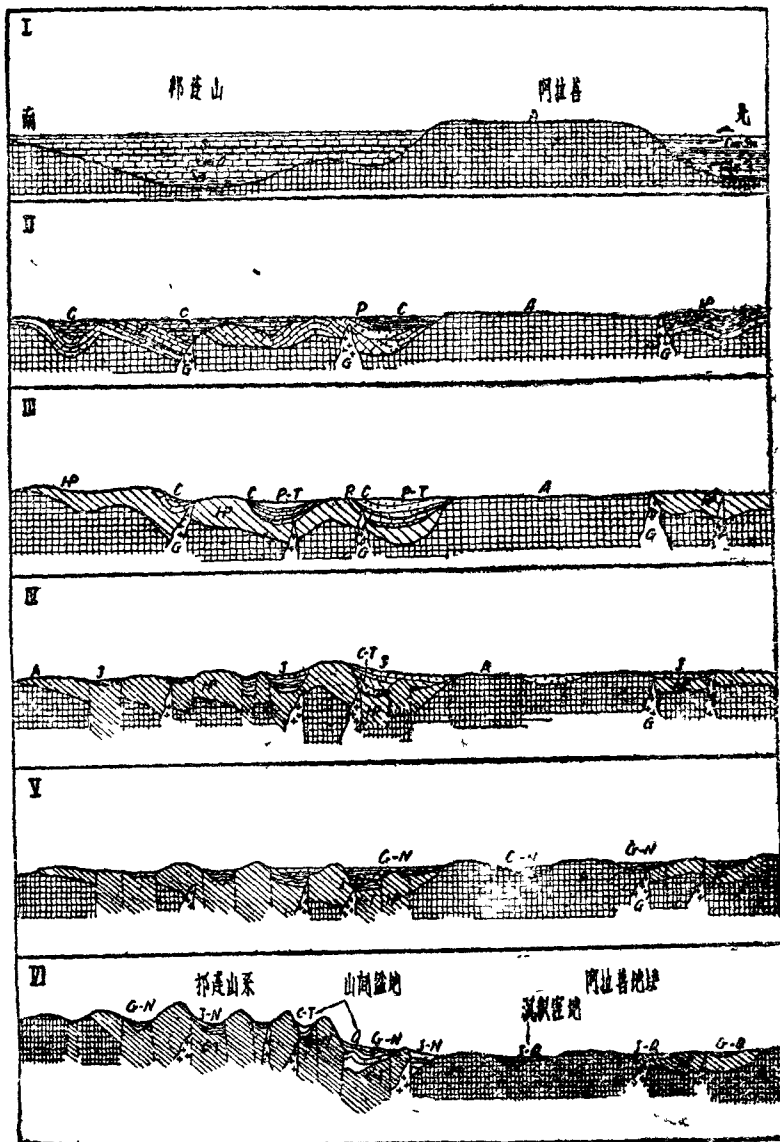
每个山間盆地是否利于生油和儲油，与各盆地本身的构造史和沉积史有关。

2. 地 层 剖 面

由于沉积岩型相很复杂，將祁連山地层剖面分为西段、中段和东段加以研究。西段指玉門以西的祁連山，中段指玉門至古浪間的祁連山，东段指古浪以东的祁連山。茲將各段地层剖面列于表2。

3. 地質构造发展史

祁連山与中国西北部其他山系一样，具有很复杂的地質构造发展史。自其形成之时起，共經历过二次海浸期，三次褶皱期及多次断裂隆起和湖相沉积期（图5）。



1) 呂 梁 运 动

对于祁連山前震旦紀的古老历史，我們还不甚清楚。从賽什騰山所出露敦煌系花崗片麻岩的組成来看，可能是沉积岩与岩漿岩的复合体。前震旦紀呂梁运动使太古界岩层剧烈褶皱，并且全部变質，这次地壳运动影响了整个西北、华北、华南及西南地区。B.M.西尼村所称“中国陆台”就在 这次运动中形成。这是一片完整且雄厚的硅鋁层——泛陆台。在甘肃省西部，不仅构成了祁連山区，同时也构成了馬鬃山—阿拉善区的基底。

2) 震旦紀至志留紀地槽发展期

从震旦紀开始，祁連山地区下沉，海侵开始，祁連山区接受了深厚的地槽型沉积。地槽輪廓为长槽形，北面的陆地为阿拉善及內蒙地盾，南面陆地在哪里不太清楚。祁連山系中大通山—賽什騰山—道花崗片麻岩山岭，可能为一条古陆，但也可能由于后期隆起，剝蝕露出。祁連山古地槽向东南与秦岭加里东地槽相通，向西北通过馬鬃山地区与天山加里东地槽相通。

3) 加里东运动

志留紀末期，地槽的活动性漸趋強烈。由于地壳破裂而发生大量的火山噴溢，接着褶皱运动开始，地槽內巨厚的沉积岩受挤压。

图 5 甘肃省西部地質发展史示意图

I—呂梁及加里东运动海侵期；II—加里东运动及石炭紀海侵期；III—海西运动及二疊三疊紀沉积期；IV—印华运动及侏罗紀沉积期；V—燕山运动及白堊紀第三紀沉积期；VI—喜馬拉雅运动及第三紀沉积期；A—敦煌系变質岩；H—南山系变質岩（震旦紀—志留紀）；Sn—震旦紀；Cm—寒武紀妖魔山系；O—奥陶紀妖魔山系；S—志留紀脑泉沟統、旱峽統；D—老君山砾岩統；C—石炭紀臭牛沟—太原統；P—二疊紀大黃沟統—窑沟統；T—三疊紀西大沟統；J—侏罗系；Cr—白堊系；N—第三紀甘肃統；Q—第四系。

而形成复杂的褶皱山系,这是加里东期祁連山褶皱带。走向为 135° (即正西北),褶皱带的前沿約在张掖、民乐至豐源一綫。其东山前凹地内,沉积了山麓相的老君山砾岩统,厚达1000—2200米。

在祁連山西段变質岩系的地层走向一般亦为 135° 。在柴达木盆地的西北边缘,虽然近代阿尔金山的走向为 80° ,但其南麓有許多变質岩的山尾,其走向仍为 135° ,向东南傾沒伸入于柴达木盆地之下,控制了盆地内的中新生代二級构造带(长垣状隆起)。

这些說明由加里东运动褶皱隆起的古祁連山,其走向与近代祁連山不尽一致。其褶皱范围亦較近代祁連山广大。

南山系地槽相沉积岩因強烈的褶皱与火成岩活动而全部变質。经历长期的剝蝕后,地势亦逐漸夷平。这套变質岩系就构成陆台上新的基底。

4) 石炭紀海浸及海西运动

石炭紀开始,在年輕的陆台上发生了次生地槽。地槽从天山經馬鬃山区伸入祁連山西段,沉积1200米厚的石灰岩及1900米厚的泥岩。

祁連山中段及东段石炭紀时为比較稳定的地台型大陆表海,与华北陆台連成一片。在甘肃省境内,石炭二叠系沉积中曾发现几处含油显示,因此,海西期沉积在中国西北部的某些地区有过生油的过程。

石炭紀末,祁連山西段地槽迴返上升。这次上升是褶皱运动性質的,伴随褶皱运动有大规模的火成岩岩浆活动。所形成的褶皱山系走向近乎东—西向,称为海西宁期祁連山褶皱带。三叠系地层在祁連山西段缺失,說明西段当时以侵蝕作用为主。海西期末,山势逐漸夷平,变質的石炭系地层組成該区新的基底。

在祁連山中段和东段,海西运动只有微緩的上升,海水退出本区,在太原系上整合地沉积了陆相的二叠系、三叠系地层。