

黃土高原

李學曾編著

121

商務印書館

黃 土 高 原

李 學 曾 編 著

商 務 印 書 館

1959年·北京

內 容 提 要

黄土高原位于秦岭以北, 长城以南, 祁連山以东, 太行山以西, 包括黄河中游的甘肃、陕西、山西三省的广大地区。

本書阐述了黄土高原的地质构造、地形、气候的主要特征、水系、土壤、植被, 以及黄土高原的自然地理区划与区域特征等, 有助于黄土高原的科学研究工作。本書可供地理工作者、大專学校地理系师生和中学地理教师等参考閱讀。

商 务 印 书 馆 出 版

北京东总布胡同10号

(北京市書刊出版業營業許可證出字第107号)

新 华 书 店 总 經 售

北京京华印书局印刷 龙门装订厂装订

统一書号: 12017·22

1959年4月初版

開本 850×1168 1/32

1959年4月北京第1次印刷 字數 82千字

印張 3—8/16 插表3 印數 1—6,000册

定價 (9) 洋 0.50

目 录

緒論	3
第一章 黄土高原的地質构造	6
一、本区构造的一般概念	6
二、主要的构造型式	7
三、地質构造分区	9
第二章 黄土高原的地形	15
一、黄土高原地形的一般概念	15
二、山西高原	17
三、陕北高原	24
四、隴西盆地	31
第三章 黄土高原气候的主要特征	37
一、气压系統	38
二、气温	39
三、降水	41
第四章 黄河中游水系	44
一、河道概況	44
二、黄河流量的变化	48
三、黄河的特性	53
四、根治黄河的綜合规划	59
第五章 黄土高原的土壤	64
一、黄土高原土壤分类的說明	64
二、重要土类概述	65
三、土壤的地帶性	73
第六章 黄土高原的植被	74
一、黄土高原区植被的特征	74
二、溫带夏綠林帶	76
三、森林草原地帶	78
四、風沙草原帶	79

五、亞高山針叶林帶	81
第七章 黄土高原的自然地理区划与区域特征	82
一、黄土高原的区域特征	82
二、黄土高原的境界綫	83
三、各分区的自然地理特征	91

緒 論

在西北黄土高原区进行綜合性的自然地理科学研究工作，对于社会主义經济建設有着重大的意义。因为只有先了解区域的自然因素，認識自然环境，才能够进一步改造自然，利用自然。

西北黄土高原区自然地理研究的历史，在 2,000 多年前已經开始了，这些記載散見于山海經、禹貢、汉書地理志等，不过記載不詳且杂有荒誕不經之辭。

近代对黄土高原区自然地理方面的研究工作，开始于十八世紀末与十九世紀初年，最初是一些外国人来华关于地質地形方面的調查。如 1770 年德人李希霍芬在山西的調查，1877—1880 年奧人洛采在甘肃天水、兰州間及徽县、成县間的調查，1893 年俄国大地理学家鄂布魯切夫曾自渭河流域南越秦岭經徽县、白水江南达四川之广元，更北行經白龙江至洮河，作了調查工作。

国内学者对本区展开調查工作，是开始于二十世紀初年，这时候也常有外国人参加，如丁文江与德人梭尔格在山西平定昔阳的調查，李捷在山西的調查，馬栋臣、王国栋、赫尔德在陝西的石油調查。1917—1923 年間王竹泉为完成百万分之一地質圖的任务，曾經五次赴山西，經過兩年的时间，路經 66 县。陝北方面早年的調查工作，以 1928 年赵国宾經洛河下游地質調查，1929 年楊鍾健、德日进对黄土与紅色土的調查与潘鍾祥的陝北石油探勘为重要。至于甘肃方面的調查工作，早在 1921—1923 年間有謝家荣、袁复礼等先后赴甘肃北部調查，1929 年黃汲清、赵亞曾作秦岭大巴山調查，1934 年侯德封及孙健初甘肃北部及祁連山的調查，并数次履經隴南地区。1935 年楊鍾健、卞美年的永登調查，还有 1938 年

孙建初与美人維楼等在洮河及夏河一带的石油調查,最后 1940 年叶連俊、关士聪的甘肅中南部調查,比較詳細全面。总之这些調查工作是多属于地質地形与矿物資源方面,其他少有涉及。

專門地形方面的研究,开始很晚,在解放后严欽尙对陝北沙丘地形的研究,黄秉維、罗来兴、祁延年等对黄土侵蝕地形的研究,他們吸收了苏联新的先进方法与观点而进行的,在这一方面的成就,与苏联專家帕夫里諾夫与格拉西莫夫的指导,是分不开的。

黄土高原区最早的气象記錄,在气温方面,是 1916 年在太原开始的,自 1921 年后山西省 88 县有了气象記錄。陝西省最早的气温記錄,是从 1921 年开始在通远坊(北緯 $34^{\circ}30'$ 东經 109°)。西安从 1923 年,涇阳从 1925 年都开始有了气温記錄。至 1950 年全陝西省气象站增加到十余处。甘肅气温記錄是 1932 年在兰州开始的,1937 年又增加了临洮、庆阳、岷县等三处,最近可見到十几处的記錄。降水的記錄在山西省是 1919 年开始于忻县大同等地,1921 年后記錄加多,陝西省最早的降水記錄,是 1921 年在通远坊开始,西安在 1923 年开始,涇阳在 1925 年开始,至 1932 年后增加了 30 多处。甘肅的降水記錄是 1933 年开始于兰州。沿黄河中游最早建立的水文站,是 1919 年在陝县开始的。主要記錄水位流量及含沙量等,此后其他支干流各站,历年增加,至解放后仪器补充,业务水平始得提高。以上这些气象水文記錄及根据这些記錄發表的論文报告等,是本区气象水文方面的重要依据。

土壤方面,解放后学习了苏联生物学观点,1954 年又訂定了新的土壤分类法,在苏联土壤学專家科夫达涅干諾夫、格拉西莫夫、罗札諾夫的热心指导下,新的土壤調查研究工作,得到很大的發展。本区植物方面,在解放前研究的很少,散見于杂志中的,只是一些片段零星的材料,解放后才有比較全面的植物調查工作。如董惠民、李安仁等 1953 年无定清澗两河流域的自生植物調查,崔友文 1957 年地理学报發表的黄河中游干草原和森林草原区的保

土草种与造林树种問題及錢崇树等中国植被区划草案，都是这一方面重要的参考資料。

近几年来，几乎每年科学院都組織了有关水土保持的綜合調查队在本区工作。如涇河流域、晋西、陕北及隴中等区域，都有了詳細的报告文献，此外天水、綏德、庆阳、平凉等水土保持站的实验总结，对于本区自然地理研究上都有很大的帮助。

本人近六年来担任了中国自然地理黄土高原区的講授工作，在这一方面搜集了一些有关資料，为提高教学质量結合科学研究工作，也曾經参加过一些野外調查工作，例如1955年在晋西呂梁山及涇河上游涇川、固原一带，1956年在秦岭太白山及榆林、吳堡、晋南运城一带，1957年在豫西伊洛河，隴南盆地及西宁盆地等，在各章的論述中，参加了自己的意見。

自然地理的区划工作，不只是中国自然地理的一部分，也是社会主义經濟建設规划的重要依据，本文末章，初步提出黄土高原区的区划問題，并試作区域界綫的商榷，綜合的說明了区現象与区域特征。此章在1956年地理学分会科学論文报告会上提出过，經同志們提出宝贵意見后修改而成。內中缺点还多，希望对黄土高原区有深入研究的同志們，多賜教言。插圖部分經楊金鈿协助整理特致謝意。

第一章 黃土高原的地質構造

一、本区构造的一般概念

硅鋁帶有兩種性質不同和相互對立的構造。第一種構造比較穩定，在地史時期升降變化不大，稱為陸台，陸台的下部地層，稱為基底層，由寒武紀前的變質岩組成，一般經過強烈的褶皺與變質，陸台上部的蓋層，通常是正常的沉積岩，極少噴出岩，岩相傾斜不大。第二種構造在地史時期活動性很大，通稱為地槽。地槽的形成分為兩個階段，即沉積階段與褶皺階段，在沉積階段，地槽逐漸下沉，其中沉積物也不斷增加，沉積的厚度，可由幾千公尺到達萬公尺以上。地槽發展的第二階段，是褶皺運動與造山運動，地盤上升並伴有火成岩岩漿活動。

這兩種構造，在西北黃土高原區，都是重要的成分。例如山西地台與鄂爾多斯地台，所占面積幾等於華北陸台的二分之一，他們在構造上與華北地區有着同一性質。他們的底層都是太古代和元古代震旦系，出露的地点也很廣泛，大致說來出露於陸台邊緣上的比中部多，出露於東部的比西部多，古生代有上下兩套海相地層，其特征是各處都缺失全部的上志留系和泥盆系，並且都缺失上奧陶系和下石炭系。古生代各系地層，除個別地區外，一般的岩相很相似，厚度也相似。

各地古生代地層，一般是以假整合相接觸。中生代各紀地層除陝西地台之外，一般是互相不整合，並且常常缺失一部分。因此中生代以前，華北地台只有造陸運動而沒有造山運動。

華北陸台的東部，燕山相的火成岩，喜馬拉雅期的玄武岩，都很發達，愈往西走，過了太行山，火成岩就愈少，到山西地台，火成

岩儿全沒有了。在今日它已經是中国陆台上最稳定的部分。

陝西地台以南是秦岭地盾,其範圍北以渭河为界,南界約在柞水、商县一綫之南,西接祁連山,东止于河南南阳附近。其主要特征是由太古代結晶片岩組成的复背斜,是震旦紀以来長期被侵蝕的地区,其边缘部分只有很少一点古生代沉积。地盾北边是一系列的東西向正断層,將秦岭与渭河地塹分开,这种断層往往延長数百公里,所以秦岭北部各山如华山、太白山等,壁立千仞、峻險难登,就是明証。

秦岭地盾与陝西地台以西,是一个內陆盆地,因为正位于隴山以西,拔海多在2,000公尺以上,所以又名隴西高原,在地質發展史上是比較稳定的,一般說来,它具有陆台的性質,有时称为隴西地塊。这个地区,不單是包圍在自陝南到新疆的海西褶皱帶中間,而且在构造上和海西褶皱帶紧密的連系在一起。

二、主要的构造型式。

李四光根据动力学研究,把中国地質构造主要型式分成三类,即华夏式、东西褶皱帶、扭动型式。

本区东部的太行山,屬于华夏式构造,是东北与西南方向的山脉。本区之南,是秦岭东西褶皱帶,本区之北是阴山东西褶皱帶。夹在这三条山脉中間的,是扭动型式的山字型构造山脉。

一般山字型构造的体系:山字型构造,是由前面弧,反射弧以及脊柱三部分組成。前面弧向南凸出。它的两翼各向东北和西北延展,漸漸变更走向各形成一个向北凸出的反射弧、在前面弧的后面,即北面常有一条走向南北的褶皱帶,这叫做脊柱。脊柱和前面弧之間,往往有一个馬蹄形的区域,叫做中間盾地。在若干山字型的地盾上,往往是藏煤層的府庫。

山字型构造的形成,由于地球冷縮增加旋轉速率,欧亞大陆的物質整个或局部向南向西移动,但是大陆上各地构成的物質不完

全相同，各部位結合在大地上的松緊度也不一致，可能一塊粘住，另一塊滑動了，这样就發生了向南或向西凸出的弧形山脉，这些山脉有的在古生代已經开始了，大批都是在侏羅紀末期完成的。本区祁呂賀山字型构造是最典型的一个。

茲將祁呂賀山字型构造的各部，分別述叙如下：祁呂賀山字型构造的东翼，是呂梁恒山褶皺帶，它不是一單純的褶皺帶，是一系列平行斜列的大背斜大向斜，復合于約屬华夏系的上古构造体系之上，也穿插在五台区系的太古构造之中。并包括一系列的正断層与走向西南的逆掩断層，这些逆掩断層，明显反映陝北地台东南部遭受过西北与东南向的压力。

呂梁恒山褶皺帶控制的範圍很廣，除呂梁恒山主峰外，并以西南与东北向斜穿山西陆台，成一多字形构造体系，其成員从南头起：淳沱河槽地，五台大背斜，代县繁峙平型关槽地，雁門关恒山大背斜，渾源广灵蔚县槽地，桑干南岸大背斜，桑干河谷槽地，桑于北岸大背斜。这些多字形构造体走向，均自西南向东北，彼此平行，愈向东北則愈向正东方弯轉，与阴山东北褶皺帶的南緣相銜接。其成熟时期也是侏羅紀末白堊紀初。

祁呂賀山字形构造的西翼，是由同仁循化往北往西一系列的褶皺帶，构成平行斜列的多字型构造。这些情形与东翼有些类似，东翼多字型是碰到五台变質岩地塊所發生的，而西翼多字型可能是南山古老结构的殘余部分，由祁呂褶皺帶穿过复活而成。在这里也是一系列的复背斜，夹着一系列的山間槽地，其成員自南而北如下列：貴德循化槽地，拉脊山大背斜，湟水谷民和槽地（即西寧槽地），哈拉古山大背斜，大通河谷的臺源槽地，南山系隆起帶，民乐張掖槽地。

祁呂賀山字型构造的脊柱，是賀兰山褶皺帶，这是一个近南北方向的复式褶皺帶，其西为阿宁盾地，东为鄂尔得斯地台或称陝北凹地。

这复式褶皱带，包括三个平行的构造单位。西边的称为岡德尔青斜，由寒武系和奥陶系构成山的主峰，在东边的称为桌子山背斜，轴心部分有太古界片麻岩震旦系和寒武系出露，奥陶系构成背斜的西翼，东翼是鄂尔多斯地台的西北边缘，这两个背斜中间是一带槽地，其中有石炭二迭系，是陕西盆地西北角主要的煤田。

贺兰山北段存在一些走向近南北的逆掩断层，有的往东逆掩，有的往西逆掩。从苏峪口到巴彦浩特一线以南，主褶皱与冲断面的走向，又近于南北或北微偏西，这是表明贺兰山褶皱带北部南部，都曾经受过东西向的强烈挤压。

祁吕贺山字型构造的顶点，位于六盘山南端以南，宝鸡以西，汾渭地堑的西头，这里有侏罗白垩纪地层的褶皱，向西北逐渐弯曲，天水西因为被隴西旋卷构造插入，造成混乱形态，再向西到武山，才正常的向西北延伸，直到青海的同仁。

祁吕贺山字型构造形成的时代，不是一举造成的。两翼多字型体系，显然是在侏罗纪时代，或在侏罗纪前已有轮廓，但贺兰北部脊柱形态的出现，显然在侏罗纪以后，约在白垩纪才成熟。

三、地质构造分区

(一)山西地台

1. 范围与主要特征

山西地台的东部，以太行山为界，西部以吕梁山为界，南以秦岭为界，北接内蒙地盾及燕山准地槽。在这地台之上突出的有五台山、吕梁山和中条山三个小型的古老地塊，其间夹着沁水盆地、宁武盆地、大同盆地和一些小型盆地。本区的石炭二迭纪地层，是华北陆台上发育的地区，煤的储藏量在各省中占第一位。燕山期是主要造山时期，喜马拉雅期的断层很发达，地台上的构造线，一般是华夏式方向。岩相活动稀少。

2. 沉积情况与地质构造

山西地台上出露的最古老的地層是五台系。它多半是綠色片岩，其中夾着一些含磁鐵礦的石英片岩。分布于五台山、呂梁山、中條山和太行山的中軸部分特別是五台山最為發育，這些大的雕型，都是在呂梁運動中所造成的。震旦系不整合在五台系之上，在五台山很發育，厚約 800 公尺，底部有塊礫岩一層，地質家認為是冰磧岩。下寒武紀海侵不廣，中寒武紀時，海水才大舉侵入。

加里東運動，地殼上升，海水在上奧陶紀退出，呂梁山、太行山、中條山在呂梁運動的基礎上上升到此時又繼續上升。中石炭紀開始，各山間發生凹陷，在奧陶系的風化面上，沉積了分布廣泛的鐵礦和鋁土礦，以及海陸交替相含有煤層的石炭系。二迭紀開始，海水全部退出地台，二迭三迭系石千峰統，也是沙頁岩層，在東南部的沁水盆地分布很廣，這時已經很乾燥，不宜於植物生長了。侏羅系與白堊系主要分布在地台北部大同盆地和寧武盆地之中；老第三紀的垣曲統，分布于黃河沿岸及山間盆地中，新第三紀的三趾馬紅土，沉積在唐縣準平原浸蝕面上，在保德很發育。第四紀初期的泥河灣層，在桑干河上游很發達。

中生代開始，呂梁山繼續上升，所以台地西部沒有中生代沉積。到燕山運動發生，所有中生代及古生代地層都被褶皺。在地台中部就產生一些開闊而簡單的背斜。同時發生走向斷層，各地并有火成岩侵入體。喜馬拉雅運動表現為強烈的斷裂，產生汾河地塹，此時極北部的左雲、懷仁一帶，有玄武岩噴出。其他飽受侵蝕的五台山、呂梁山等，也在此時重新上升，構成現在的地形。

太行山與呂梁山間的廣闊盆地，長達 400 公里，寬達 150 公里。盆中的三迭系、二迭系、石炭系、志留系、寒武系構成長帶，沒有火成岩，沉積岩是水平排列，未受擾動，肯定是地台，不是褶皺帶的性質。

(二) 鄂爾多斯地台

1. 範圍與主要特征

鄂尔多斯地台紧邻山西地台的西缘，西至贺兰山、六盘山，北限大青山，南界秦岭。是南北长 650 公里，东西宽 350 公里广大面积的陕北凹陷地带。在构造上是一个内陆盆地，四围是古陆地区，中部露出的多是中生代和新生代地层，除边缘部分外，盆地中几乎没有褶皱，也无火成岩侵入是华北陆台上最稳定的部分。

2. 沉积情况与地質构造

鄂尔多斯地台上出露的桑于系震旦系，分布于盆地东南韩城和盆地西北部贺兰山一带。中寒武纪开始，地台即被海水淹没，到奥陶纪中期，地台西南部，受祁连山地槽的影响，剧烈沉降。沉积了 2,700 公尺的中奥陶系，是中国陆台上最厚的灰岩相奥陶系。上奥陶纪时，地壳整个上升。到中石炭纪开始，再行下降，造成海陆交互

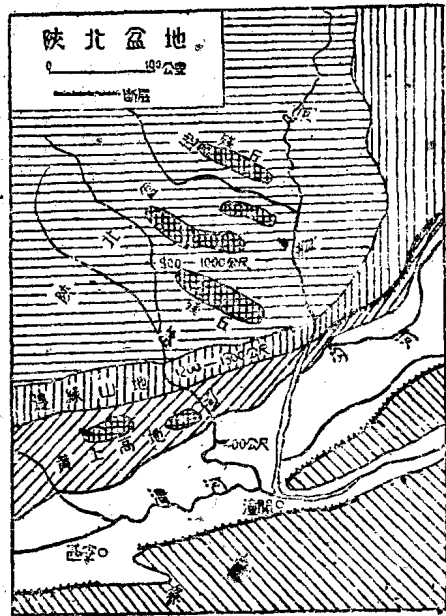


圖 2. (据陈述彭圖)

相的石炭二迭纪地层，其中含主要煤层数层，当时只有西部六盘山附近，仍然是隆起地带。

石千峰统在其他地区，很少有化石，而在鄂尔多斯地台上，则含有丰富的植物、鱼类和两栖类的化石，可见当时鄂尔多斯地台的气候比其他地区温湿。到第三纪后期，地形愈渐降低，过剩的雨水，就滞为湖泊。其中滋生着大量的鱼类和瓣鳃类等淡水动物。陆地上的植物也很茂密。所以上三迭纪延长组 and 瓦窑堡组中夹有重要的含油层和油页岩层。侏罗纪时，气候仍然湿润，森林比以前还

好,造成許多煤層;上侏羅紀時,在陝北子長縣附近和洛河一帶,還有很大的湖泊存在,造成淡水灰岩相的安定統,底部含有油頁岩。從此以後,氣候變干至於生物不能生存,產生白堊系的紅色岩系。但在地台四周山上,往往有季節性的暴雨,造成洪流,所以接近山地的白堊系,有很厚的礫石層,特別是西部的白堊系中的礫石層最厚。

白堊紀以前,地台只有上升運動,白堊紀以後,燕山運動發生,四周山地才普遍發生褶皺,造成火山,同時發生斷裂。喜馬拉雅運動發生,六盤山重行上升並發生逆斷層和斷層,在台地南部產生渭河地塹,往東與汾河地塹相連,成為一個新月型大凹地。當時氣候變得又干又冷,地台上出現了大面積的黃土,填滿了所有溝谷,掩蓋了地台的一切,形成了黃土高原。

(三) 隴西地塊

1. 範圍與主要特征

隴西地塊是一個內陸盆地的形式,東界六盤山,西至西傾山,北限烏鞘嶺,南連秦嶺褶皺帶,是四面有高山環繞的古陸塊。在蘭州對河金城觀一帶,有皋蘭系出露,為古陸的脊梁所在。它的中軸經過蘭州,成北西西與南東東的方向。在天馬山與秦嶺之間,分布着廣大面積的中生代與新生代陸相沉積,褶皺平緩,近乎水平排列。凸出在陸相沉積岩之上的,有古生代綠色變質岩系的孤丘,散見於盆地各部,證明盆地下部是古老岩層為基底。

盆地的南部,是秦嶺地槽所在,在海西寧運動後,大地槽的壽命即告終,形成今日的秦嶺褶皺帶,這裡有一系列的大背斜與大向斜。褶皺帶大致成東西的方向,惟在西和與武都之間,背斜與向斜一律向南彎曲,這就是著名的秦嶺弧。在徽成向斜以南的褶皺帶,又名南秦嶺,其背斜多單式,且擠壓很緊,有時軸面向北倒轉,又多斷層。在徽成向斜以北的褶皺帶,又名北秦嶺,無上述擠壓及軸面倒轉的情形,褶皺多複式,兩翼傾斜平緩,內部斷層也少。

2. 沉積情況與地質構造

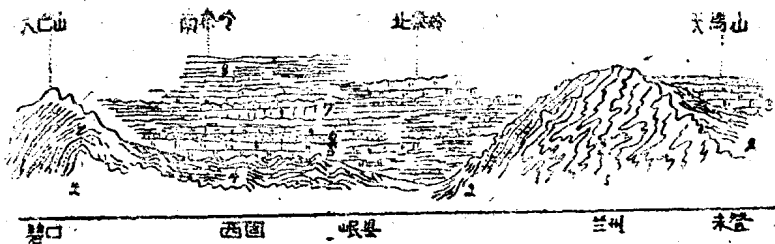


圖 3. 秦嶺大地構理想剖面

1. 前震旦紀 2. 下部古生代 3. 上部古生代 4. 志留紀 5. 泥盆紀 6. 牛寧紀 7. 石炭紀 8. 二疊紀

秦嶺褶皺帶在加里東時代，即已經發生劇烈的運動，在西固峰迭城、白龍江上游及武都高家村附近，都可見到志留系與泥盆系不整合的現象，均可能為加里東運動的代表。但其主要的造山時代是海西運動。自二疊紀以後，甘肅中南部即不復有海相地層之沉積。凡中生代建造皆以陸相盆地堆積或湖相河相堆積為主；凡二疊紀以前的地層，皆受區域變質並起強烈的褶皺斷裂作用，同時有火成岩活動。三迭系地層分布于秦嶺南北，獨秦嶺區內無三迭系地層，是三迭紀時秦嶺確已褶皺成山，故秦嶺主要造山時代必在二疊紀，白堊紀末期秦嶺也有上升運動，使隴西盆地之輪廓得以更行清晰。到隴山運動的時候，第三紀沉積的甘肅系紅層發生緩和的褶皺，沿盆地邊緣有斷續相連的逆掩斷層發生，盆地中部地層仍保持平緩的狀態。隴山運動以後，甘肅中部一帶地殼仍在不安定的情形中。

(四) 秦嶺地盾

1. 範圍與主要特征

秦嶺地盾在陝西南部，北界在渭河地壘，南界在柞水商縣之南，西接隴西地塊，東包熊耳伏牛諸山。秦嶺地盾是由太古代結晶片岩組成的復背斜，震旦紀以來長期被侵蝕的區域，主要的褶皺發生于燕山期。

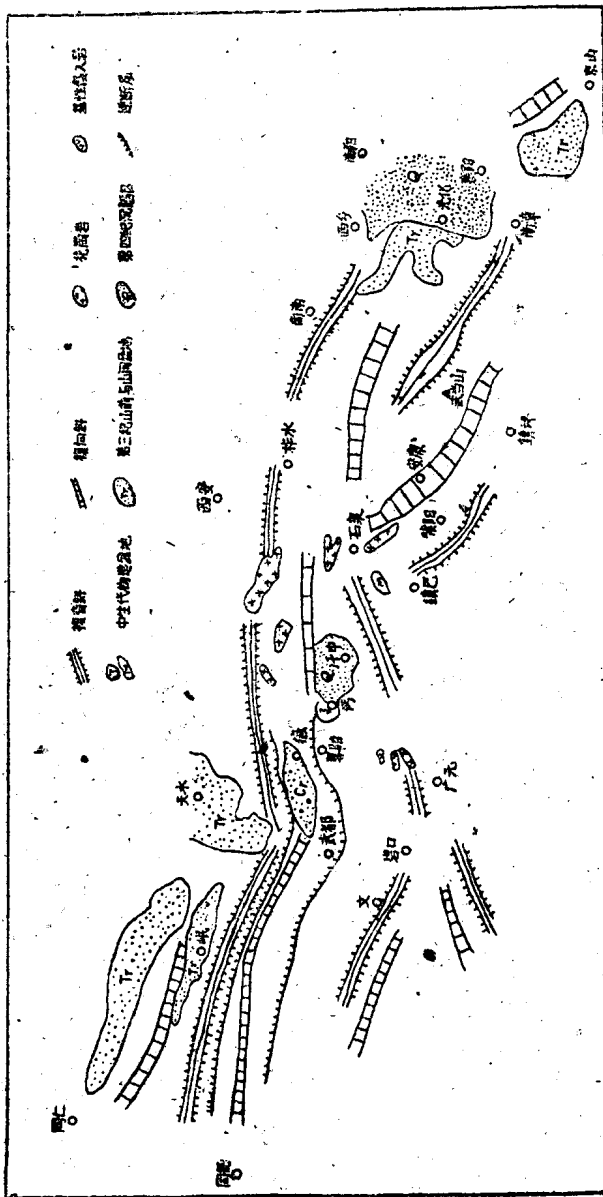


圖 4. 南秦岭构造纲要图(据常隆庆图)