

酒泉东盆地西部地質及地貌特点

孙 火 寿

酒泉盆地是河西走廊中几个盆地中的一个，西至玉門縣，东至山丹城，南北依走廊兩旁的高山（南山、北山）为界。一般以酒泉以西为西盆地，酒泉以东为东盆地。这里所說的东盆地的西部，是指酒泉至高台之間的盆地部分。我們在这个地区做了兩個月的畢業生產實習，看到一些地質情况，在这里作簡略的介紹。

一、地 層 略 述

盆地中除一些褶皺及穹窿構造地区露出第三紀岩層外，其余皆为第四紀岩層。但走廊兩旁的南山及北山是微變質的前寒武系敦煌統火成岩，下侏罗系龍鳳山統等。

現在未能解決的地層問題是玉門統礫石（即玉門礫石層）。前人有兩種不同的說法，有的把它划在第三系上部，有的把它划在第四系下部，本文作者暂时采取前一种，認為是第三系上部的沉積。在文殊山南麓玉門統礫石出露的上部和酒泉統礫石呈不整合接觸的地方，有一層厚0.5公尺左右的風化厉害具稜角的暗綠色小礫石，同时在酒泉南有一个80多公尺深的井內也有類似的現象。在玉門統礫石下部与甘肅統疏勒河層間的不整合接觸不太明顯，但玉門統与甘肅統同样受到第三紀末、第四紀初的运动影响而形成了文殊山的穹窿構造，其他地方如嘉峪關山等也有此种痕迹存

在，所以玉門統礫石作为第三紀上部是比較合理的。

盆地中第四紀的地層分布普遍，由老到新基本上可划分为以下几个層次（圖1）：

酒泉統礫石（fgl—Q_{I-III}）

酒泉礫石皆在南山洪積平原的頂上（或高处）出露，礫石成分为灰白色、黑灰色的石灰岩、花崗岩、閃長岩、片麻岩、石英砂岩及暗綠色、紅色的砂岩、基性岩等，表面風化厉害，呈碎片及漆黑色，大的礫徑达1公尺左右。在岩層內有砂土和砂等充填。互層結構明顯，推断为冰川外圍的產物，是由含有冰水的泥沙在向前滑动时拥挤所形成。

湖池淤積層（1—Q_{III-IV}）

大部分分布于盆地中央較低窪的綠州处，上被粘質砂土層复盖，其岩性为青灰色、黑灰色和黃色的細砂、粘質砂土、砂質粘土等互層，內夾湖相泥炭及灰色粘土，并有很多植物根及小螺絲壳，系酒泉礫石沉積后成为閉流盆地的湖泊產物。在其底部具有小礫徑的礫石層与砂層等互層，而在湖相黑灰色粘土間有一文化層，出現在酒泉城北面的北大河階地剖面內，为一層灰燼質的土內含有陶片，馬的白齒，鹿的牙齒等，同时还發現很多的羊角。

粘質砂土層（Pl—Q_{IV}²）

分布在盆地中綠州的表部，盖于湖池淤積層之上，0.5公尺深的表土已擾动成耕植土。岩性为土黃、棕黃、棕紅等色的粉砂、細砂、粘質砂土之类，鈣質泥質膠結疏松，地下水活动区内有鈣質結核，含黑色礦物及云母較多，砂內大部为石英長石之类，各層含量不一致，水平層清晰，砂層內局部地区有透鏡体、交錯層，有时夾紅色薄層粘土。紅色土層与黃色土層呈水平变化分布，垂直洪積平原方向使二者成犬齒狀接觸。这是由于每一山谷口的物質來源及不同時間在不同的窪地內洪積而成的。这些地層年代較新的理由，是由于其中發現的古墓頂上仍保持有很好的層理。

現代洪積河谷冲積風積層

（al + eol + Pl + ol—Q_{IV}³）

現代堆積分布在南北山上，盆地中的河谷，以及被水冲蝕了的粘質砂土層之上。岩性皆为附近的老岩層或他处的岩層，在第四紀中由于水和風的搬运用

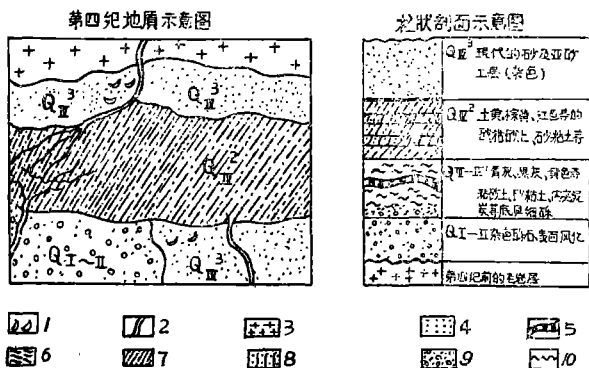


圖 1. 第四紀地質示意图

- 1—砂丘；2—河流；3—第四紀前的老岩層；4—砂土；
5—泥炭；6—淤泥；7—砂粘土；8—粘質砂土；9—礫
石；10—不整合

所形成的。

二、酒泉东盆地西部第四紀發展簡史

从以上岩層的概述中,可以知道部分的發展情况,基本上是在第四紀內形成的。根据前人資料,在白堊紀中期的燕山运动以后,南山地槽已經升起,南山雛态形成,在白堊紀末的合黎运动以后,北山也开始萌芽,大陸性沉積环境开始出現,因而沉積了甘肅統。第三紀末期崑崙 A 期造山运动形成了玉門礫石,这时相当于隴山运动的山麓式褶皺,造成了酒泉附近的北山支脉——火石峡、夾山等升起,山前拗陷的河西走廊在酒泉一段已經形成,这样就使玉門礫石受到变动,并与其上的酒泉礫石形成不整合接触。進入第四紀后,高山繼續上升,超过雪綫以上,大量的冰川雪水融化,形成了酒泉礫石。根据翁文波、李德生二位的資料,南山也有四次冰川,但酒泉礫石是根据黃汲清先生的意見,只有一个冰期及其后的冰川沉積,而无分期痕跡的存在,但有逐渐退却的可能,使融雪水把冰川積物冲向盆地,以致雪綫退至今天的海拔3500公尺以上。这里沒有冰川礫石的痕跡,主要是由于冲蝕及風化等使其滅跡,但从礫石大小不均等現象可証明是冰水產物。在这个过程中,冰水積物首先形成單个的冲積扇,發展到后来,联結成波浪狀的洪積平原地形,分布于山脚下。南山水量大,由南山來源的洪積礫石沿平原延展,直至北山支脉的山脚下,而北山支脉低,水量小,冲出來的冲積錐則微不足道,洪積平原產生后,頂部仍逐漸堆積,这样基本上完成了不对称的盆地。由于南北二山繼續上升,高山与盆地中相对高度增大,形成湖泊,沉積湖池淤積相,遍布北区,以后湖泊面積逐漸变小縮至花城湖一帶。主要原因是由于夾山与火石峡間的峡谷区上升时,而今日的弱水逐漸下切,使湖水排洩而形成。相傳在光緒30年間因洪水氾濫,曾在古墓頂上沉積了很好的地層。本区由于風力侵蝕及大量蒸發,造成了許多砂丘、鹽碱地,尚有少数的草灘及沼澤,但今日盆地的各項地形面貌仍在互相消長,多方变化中。

三、新構造运动及地貌

河西走廊是一塊大窪陷地,其中遭受構造运动的升降和第三紀堆積的互相影响,形成許多小盆地。地势由嘉峪关向东北傾斜,北有火石峡和夾山(北山支脉)。嘉峪关以西地势微向西傾斜,嘉峪关以东至山丹城一段地帶,四周地形高坡度在20—30%之間,傾向中央,中央坡度为2%,微向东北傾斜。东盆地寬40多公里,長200多公里,高差600多公尺左右,四周海拔

2000公尺(不是南北山峯),中間为1400公尺。

地貌由两种方式形成,一是逐渐由新的内外动力作用所產生的形态代替旧的形态,另一种是跳躍式的形成。虽然此地区是全球地震区的边缘,甘肅曾在1920年12月16日產生大地震,海原、固原等受災很大,但在我們工作的範圍內(东盆地西部),还未出現跳躍式的地貌形态。

在这个盆地內是不能用格拉西莫夫的表现形式来表示,詳細情况在新構造部分叙述,全区的地貌及分区情况如下(圖2):

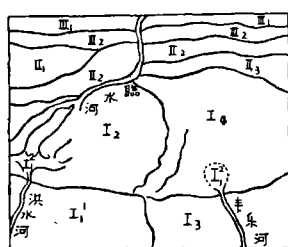


圖 2. 地貌分区示意图

1—地貌分区界綫; 2—地貌区記号
(說明見文); 3—河流

I. 堆積

1 地形——山前
洪積傾斜平原

I 2 区

此区除去

3 盆地北部的北
山支脉外,全

东盆地皆是。

它所形成的三
个步驟已在盆

地成因內說过:(1)單独冲積扇出現;(2)山上升而剝蝕厉害,由冲積扇形成波浪地形;(3)洩水不良,地下水上升,出露泥炭及湖相沉積等。后期洪積粘砂土沉積,同时洪水在山谷口再洪積并且由于新構造所形成的上升,使外表形成了洪水河及丰乐河北大河三个洪積扇。

全区有以下几个亞区:

I 波浪型碎屑帶:它組成洪積平原頂部,礫石分布全区,風颳作用、風化作用等造成以下几个微地貌区:

I₁¹ 風化石漠帶:此帶靠近南山山脚,高差在300公尺左右,坡度达30%左右,是一片被風化成碎塊的石漠、表面成黑色,这是太陽晒后使內部水份及其他液份的变化蒸發形成,內有現代冲溝。表面礫石直徑在0.5公尺以下,为酒泉礫石層出露帶,潛水埋藏很深,在50公尺以下,水質較好。洪水河在此帶內造成五級階地,四个为侵蝕階地,一个一級階地为堆積階地。

I₁² 河谷石灘帶:这是几条大河流的河谷分布处,是現代河谷冲積,粒徑在0.5公尺以下,圓度好,有洪水河、丰乐河等几个大河谷。

I₂ 洪積粘砂土平原帶:分布于綠州,其中部有一叶支溝,它的周圍皆为紅色粘砂土区,其余为黃色。后成河流在黃色土層上切过,使本帶形成了長条形島狀的殘余地形。此帶北部,高15公尺以下的新月形砂丘,向風面坡度在15%左右,風的移动方向为东

北方向,系風力較弱在窪地內形成的沉積。在中間地區河流切割很厉害,冲蝕坍塌現象到处皆是,河曲很直。在此帶的下部,即盆地中間,切割微弱,河漫灘寬(大的有1公里之多),大部以地下水補給河流,且以前河谷的低窪區,由湖池變為沼澤,地下水埋藏深度在5公尺以下。

I₃ 洪積小礫石砂漠帶:分布于盆地的南部,洪積平原的中部,即一部分黃色粘砂土,由于当时洪積把局部的粘砂土冲蝕后,上部掩盖了小礫石及薄砂,有5平方公里之多。小礫石直徑为5公分,厚度2—5公分。本区有砂丘,有岱地(圖3),面積小,南边近南山脚



圖3. 風蝕岱地素描圖

下有二冲積扇匯流向下切割形成大陡坎。这种大陡坎在走廊內很多,如老君庙附近的黑山,它和南山一样首先形成了冲積扇,但以后南山洪水还是很大,黑山水小,加上南山上升幅度快,因而使南山北坡冲積扇形成洪積平原,并把北山南坡冲積扇切割成傾斜的陡坎。

I₄ 洪積停滯帶:此帶是洪積平原的邊緣,洪積作用停止的地区。靠近I₁、I₃兩区的地方是微鹽碱化的草原地区,地下水礦化度小,埋藏深度淺,所以在这地区是一片牧草,畜牧很多。在邊緣是鹽沼地区(盆地中心),鹽皮很厚,高礦化的地下水,埋藏深度小于5公尺。

II. 侵蝕堆積地形——侵蝕台地及風成堆積地形。

II₁ 第三紀岩層組成的侵蝕殘余台地高5—20公尺,在40—60°的陡坎上發育有貫通的風蝕谷。我認為洪水下冲时,北山形成擋水坝,湖泊的波浪作用因而形成,以后地壳上升形成了二級階地。

II₂ 新月形砂丘帶:在平台背風面,由于風速減弱堆積而成,在其周圍還有叢草砂堆,砂丘的形态与上面所描述的相同。

II₃ 叢草砂丘帶:分布于北山区与盆地平原凹地間,是从北山上搬運下來而堆積的东西。它們的高度有几公分到几公尺,面積由几平方公分到几平方公尺,是小草矮樹阻碍形成的。

III. 侵蝕構造地形——緩慢上升,剝蝕微弱的丘陵地形。此帶分布于北山支脉,組成了夾山、火石峽等山峯,分以下兩小区:

III₁ 敦煌統堅硬岩層組成的丘陵地形:由于風化厉害,形成高50公尺,坡度達20—30°殘留的山脊,裂隙發育,內有裂隙水。

III₂ 由第三紀松散岩層組成的丘陵地形:这是第三紀的岩層經過風化等破坏,在山頂上組成了凹的峽谷和山坡。

整个分区情况見地貌分区示意图,同时对这个工作区的地貌分帶,我的意見認為可以参考И.В.Попов的“相景观帶和山前及山間窪地帶关系平面示意图”及“沙漠大陸沉積相景观帶示意图”內的分帶情况。虽然本工作区內的地貌与此二圖有不同的地方,由于北山支脉太低而没有像上述圖內这样具代表性的对称地貌,而只有南山具有山前扇形地帶,同时平行走廊的河流,如討來河等在工作区內由臨水河切北山而流入弱水,因而沒有平行扇形地帶的河谷平原出現。但科学是在实践与理論相結合的情况下应用,那末上述示意图(Попов的)中很多比較适合的地貌帶命名可以采用。可是我們在實習时,生產隊的一些人員說,“这是抄襲現象,上述二示意图是地理分帶,不适合本区,况且它是沙漠地区,本区是干旱半草原等”。但另采用一些分帶的名詞命名,結果也离不开地理性質,只要知道地貌与地理的关系,就不会產生以上的說法。上述情况僅供大家參考。

新構造运动情况:本区內的新構造运动情况,从前人資料中,可以知道南山(祁連山)与北山是在剧烈上升中,而盆地中間(即走廊中間)也是在上升,但比較緩慢,因而兩者在相对比較下,南山及北山在上升,盆地中央在下降。这种情况按格拉西莫夫的代表形式是没有的,但可用类似的型式來表示:即本区为造假沉降平原阶段, $-T > A$ ($-T$ 为相对下降, A 为堆積作用),相对下降作用大于堆積作用。本区的新構造运动是很發育的,这里全把它作为第四紀的。有些学者把新構造运动作为第三紀末开始,这是因为

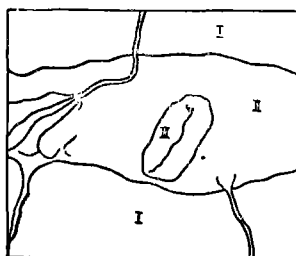


圖4. 新構造运动分区示意图

1—正在剧烈上升地区; 2—相对穩定区; 3—反常現象地区; 4—河流

在地史学上第三紀和第四紀的界綫(灵生紀問題),还未搞清而这样划分的,这里所談的全部假定为第四紀,因岩層等已划分清楚。本区

总的情况按各种現象不同,分区如下:

(一) 正在剧烈上升的地区:

走廊兩旁的高山(南山与北山)上升很剧烈,有以下几种地貌現象証明:

I. 洪水河階地及其特殊成因的地貌和營兒堡以

南, 南山脚下的陡坎的地貌情况如下:

1. 洪水河位于东盆地西部的西南角, 它有以下几点証据:

(1) 洪水河河曲凹岸有 I 級堆積階地, 这个階地与其他河流不同, 其他河流堆積階地分布很長, 最多被破坏后, 僅形成断陸現象, 但此階地只存于河曲凹岸, 其余地方无踪影 (圖 5), 这样的地形可能是环流作用形成的。首先是很正常的河曲, 流向西面, 由于环流作用, 冲蚀着西边的凹岸, 以后西南地区上升, 使水流轉向东岸流动, 因而冲蚀凸岸 (东岸);

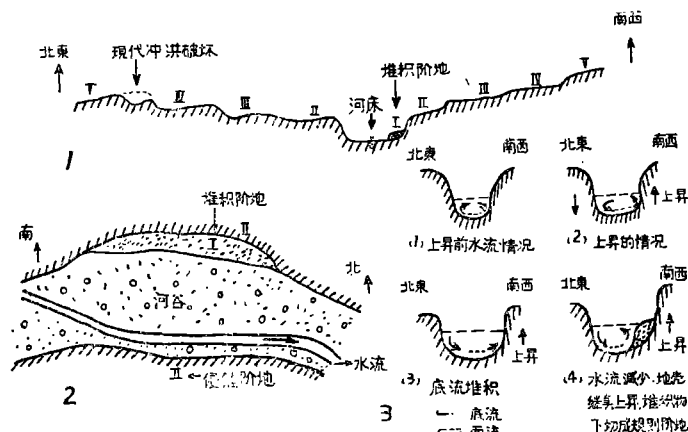


圖 5

1. 洪水河階地剖面示意图 2. 洪水河曲 I 級堆積階地素描圖

3. 堆積階地成因示意图

結果使凸岸形成了今天的凹形, 而原來受冲蚀的凹岸, 由于水流的流量减少, 逐漸上升, 而使堆積的东西形成了今天的階地。这証明了西南地区上升剧烈。

(2) 洪水河有四个侵蝕階地, 成喇叭狀消滅于石漠中, 階地面皆有二、三百公尺寬, 每階地高差 3—5 公尺, 由于冬天的積雪融化, 在其上冲溝分布很多, 也有些破坏, 但階地台面皆傾向东北, 冲溝方向也是流向东北, 这也可以証明西南上升剧烈。

(3) 在洪水河分布区即酒泉 礫石層出露的地方, 从河谷的侵蝕階地上看酒泉礫石層的剖面, 从礫石互叠結構可推出当时水流流向大部垂直南山 (近似 N), 局部在 NE30° 以下 (这种現象可能是冲積扇及波浪狀地形產生时凹進去的地方), 它們与現在的水流成一銳角, 現在水流方向大于 NE 30°, 这証明由于西南上升改变了南山流下來的水流方向。

(4) 洪水河的 II 級階地上有隧洞引水渠, 但旧的水渠洞已高出今日的引水渠洞三、四公尺之多 (旧洞已报废), 这也証明上升使水流下切而成, 当然与

水流流量减少也有关, 但没有这样厉害。

2. 营兒堡以南, 南山脚下的陡坎:

它是平行南山的一个台地式的陡坎, 在丰乐河和洪水河二大冲積扇之間, 它的形成可能是由于二冲積扇側翼的水流切割而成, 同时在南方上升的条件协助下才有可能, 所以这个陡坎的出現也可証明南方上升較快。

II. 北山支脉——火石峡, 夹山上的台地地貌:

以上皆說明南山方面的上升。这台地說明北山在上升, 詳細情况在地貌部分已經描述, 它是由湖泊作用形成 (在鹽池一帶調查人員發現可能是堆積的), 最主要是北山逐漸上升, 水勢的减少, 形成了山坡上的台地。

以上所述, 总的說明南山、北山皆在剧烈的上升, 可是在上升中以本工作区的西南部分上升最剧烈, 即文殊山一帶。現在还要說明一点, 剧烈是从相对角度出發的, 当然最剧烈的新構造运动是飛躍式 (即跳躍式) 的运动, 如地震等所造成的山崩地滑。

(二) 相对穩定地区 (或下降地区):

这个地区虽然是堆積物不少, 但同南山、北山比起來, 相对高差越來越大, 好像是在沉降。可是在以前的堆積物上河流下切, 湖泊已經趋向消滅, 如弱水經阿拉善

流下居延海, 所以可說明这里在上升, 但幅度比南山小得多, 所以为穩定地区或相对下降地区。

(三) 盆地中的反常現象地区:

从上述情况已經知道走廊內是比較穩定的, 兩边高山上升剧烈, 但这个异常地区的存在則說明不合乎此种規律。在盆地中, 这个比較穩定的地区内部有着反常現象, 如叶支溝一帶上升的比較得快, 在堆積的紅色土層上, 叶支溝切割有七—八公尺深, 中游特別深, 而且有微背斜的現象, 下游消失而成为灌溉的渠道。这种微背斜可能在發展中, 在靠近岸边的地方測得產狀为 SW245°∠6°, NW310°∠10°, 这就証明傾斜存在, 同时可能形成頂部裂隙, 使溝內上升泉出現。

在东盆地的西部短短的普查时期內, 已經發現了这些問題, 当然还有更多、更复雜的現象沒有發現, 同时也表明了在这偉大而美丽的西北原野上, 沒有人烟的处女地上有着丰富多采的地质知識及理論, 对我们地质科学的发展有很大的帮助。