



元江附近的地貌



中国科学院

云南生物资源考察队地貌组

元江附近的地貌：

一、区域概述：

元江坝子位于东经 $101^{\circ}38'$ ，在哀牢东麓的红河西岸，坝区南北长约18公里，东西宽约4公里，面积大约在75平方公里左右。元江坝子在大地构造单位上是康滇地盾的一部份，一个近于南北向的大断层发生后，红河即沿此构造线发育，经过较长的时间侵蚀扫荡形成宽谷，后期的新构造运动使得元江坝子的面貌更加复杂化，在地貌特征上表现是一个断层盆地，在盆地的上下游都是峡谷地貌。由于红河几度强烈下切，使得元江坝子的海拔高度相当低下，如以坝区内狐狸箐水文站水准点374公尺计称，则元江坝子比云南高原平均高度要低下1400公尺左右，西边的哀牢山高峰海拔超过2000公尺。

元江坝子是云南的最热而少雨区之一，它的年平均气温超过 24°C ，最低月平均气温1月份是 $16^{\circ}-19^{\circ}\text{C}$ ，最高月平均气温一般地出现在5月份，为 $29^{\circ}-30^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 5.3°C ，极端最高气温为 42°C （1954年5月13日），全年无霜。这里年降水总量为700毫米左右（根据现有记录：54年774.6，55年649.5，56年688.1毫米），降水分配以5月到9月为多可称作雨季，10月到翌年4月为最少可称作干季，依据54年降水分配情况，雨季总降水量是干季的5倍，不过这里的雨量少雨季较短，从上述气象记录看来，元江坝子的气候是比较炎热而干燥的，产生元江坝子在气候上特殊性的原因，主要是由于地形的屏蔽和海拔高度低下的影响，元江坝子位于哀牢山的东麓，来自印度洋的西南季风气流受到哀牢山地阻碍抬升，大部份水汽降落于西坡，气流越过山岭后，转为下沉气流，空气湿度显著减少，这就大大影响了元江坝子的降水量，元江坝子海拔很低，东西两边均有山岭屏蔽，造成辐射热能相当集中，下沉气流有时具有焚风性质这又提高了坝区内的气温，以上诸端是造成元江坝子在气候上干燥而炎热的主要原因，由于坝区的气候干燥炎热，因而在自然景观上就反映出具有热带稀树草原的性质，在气候类型上属于热带草原气候（Aw），山坡上遍生草本植物群落，间有稀疏灌木和小喬木，这和高原上的山间盆地高地型热带气候大有不同。

红河自北北西流入坝区，向南南东方向流出，坝区内支流很多，由于红河右岸的山岭较高，故较大支流也都在右岸，为元江县附近的小庙河，红河在狐狸箐水文站枯水期河面宽仅85公尺左右，平均水深1公尺，洪水期河面宽275公尺，平均水深2.7公尺，红河在这里水位变化取决于上游变化情形，本区内降水少，受水面积又小，故对红河水位变化影响很小。

二、地質構造：

1. 地層的性質與分佈：

① 前震旦紀變質岩系：

1. 花崗片麻岩，主要分佈在哀牢山東坡、自漫沙田東2公里至飛雲橋東3公里之間。其東邊直接與大理岩相接觸，西邊與雲母質片岩相接觸，變質深度大約由東向西漸淺，東部花崗片麻岩主要礦物為黑雲母、角閃石、斜長石及石英，黑色礦物排列方向為 $N37^{\circ}E$ ，傾向 $S53^{\circ}E$ 。有三組節理， $S80^{\circ}E$ 、 $N63^{\circ}E$ 與 $N2^{\circ}E$ 。內部夾有石英脈與斜長石斑晶，質地堅硬，往往構成主支約匯口小跌水，一般山坡坡度在 40° 左右；西部是具眼球結構的花崗片麻岩，礦物有黑雲母、角閃石、斜長石和石英，其中石英為黑雲母兩色銜，呈眼球狀，眼球長徑約 $1.5cm$ ，短徑約 $1cm$ ，長徑排列方向與片理方向一致，為 $N60^{\circ}W$ ，共有4組節理： $N60^{\circ}W$ 、 $S70^{\circ}W$ 、 $N60^{\circ}E$ 與 $N25^{\circ}E$ ，平行水系的發育主要是沿着 $N60^{\circ}E$ 與 $N25^{\circ}E$ 兩組節理進行。

2. 灰綠色雲母質片岩，分佈於飛雲橋附近及元江渡口右岸（西岸） $100-150m$ 地底底部，片理走向 $S20^{\circ}E$ ，傾向 $S70^{\circ}W$ ，傾角 55° 。兩組節理 $S12^{\circ}E$ 與 $S88^{\circ}E$ 。

3. 銀灰色板岩，質地堅硬，板狀結構清楚，分佈面積不廣，在元江渡口附近局部出露，走向 $N85^{\circ}E$ ，傾向 $S5^{\circ}W$ ，傾角 40° 。

② 石炭紀與二疊紀地層

1. 大理岩，元江峽谷東西兩岸 $200-250m$ 平台成帶狀分佈。西岸 $200m$ 的剝蝕堆積平台為堅硬緻密純白的大理岩，此種優良建築材料現已被採利用。東岸棲霞山的南端 $200m$ 剝蝕平台也局部有白色大理岩，且微帶淡綠色，走向 $N15^{\circ}W$ ，傾向 $S75^{\circ}W$ ，質地緻密堅硬，已發育成石芽地貌。元江大理岩的生成大致與滇西蒼山大理岩生成時代相近。

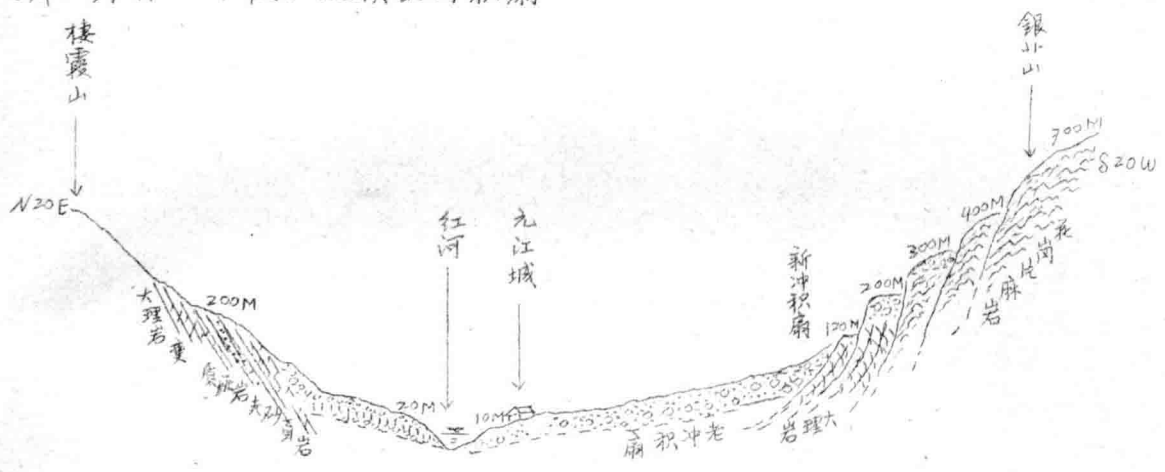
2. 變質石灰岩夾砂頁岩，分佈在東岸如棲霞山。灰岩暗灰色薄層，內夾砂頁岩，變質程度不深，地層走向 $N15^{\circ}W$ ，傾向 $S75^{\circ}W$ 。

③ 第四紀沉積地層：

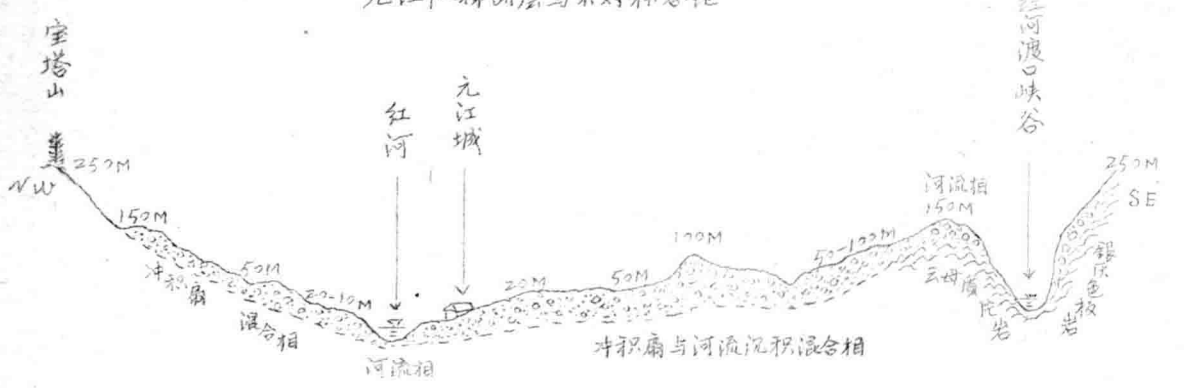
元江第四紀沉積層分佈範圍很廣；在沿江兩岸為河流階地，各階地的頂部都有河流堆積的礫石層與沖積層；山麓一帶為沖積扇階地，特別是西岸最為發育，以上兩者之間為 $10-20m$ 河流相與沖積扇的混合堆積，各階地的高程、分佈及組成物質將在地貌類型節內詳述。

2. 地質構造：

元江河谷盆地的地质构造，与上新统以整个云南高原的上升有着密切的关系，它是承袭在NW-SE方向老断层线的基础上，有了更进一步的发展。东西两岸成不对称的阶梯断块上升，西岸哀牢山上升量大，地质变质较深，东岸上升量小，地层变质较浅，因此发育了不对称的河谷盆地。原来元江与大理点苍山是发育在同一条大断层线上，不论从地貌或地层分佈来看，元江与大理的情况亦大致相同，唯不同者，大理苍山是上升，洱海是下沉，元江两岸是不对称的阶梯上升，中间相对陷落，因此表现在地貌上，西岸山嶺保存有清晰的复式三角山；四级阶梯断层平台（120M、200M、300M、和400M），三角山的顶部高出现代红河河谷约700M，六条平行河谷由SW向NE流，每条水流的出口都发育了强大的冲积扇，构成冲积扇带（小庙河出口无冲积扇除外）。东岸的楼霞山和玉台山由于上升量较小，为较柔弱的变质石炭二叠纪地层组成，因此表现在地貌上三角山不甚清楚，大致可看出200M与300M两级剝蚀平台。周围的山峯连成一片，使平行水系与冲积扇都不很发育，只有元江县城对岸有一个较大规模的冲积扇。



元江阶梯断层与不对称谷地



元江第四纪沉积层分佈概况

元江河谷盆地的生长除NW—SE向的阶梯断层起主导作用外，还有与共近于垂直的NE—SW向的平移断层，表现最突出的是西岸小庙河（昆洛公路两经过的河湾）的平移断层，小庙河西北边的山岭向东北凸出（推移），水平距离约2公里，也就是说元江西岸的原有阶梯三角面山并不是在一个直线上，小庙河东南边的山岭相对向西向南推移2公里，其中峨郎山可能是个过渡山岭，其北部山咀向北部伸出约1公里，上述是地貌现象。若从地层的分佈来看，小庙河两岸的花岗片麻岩及大理岩，并不连续，有约1公里的错距；河内有黑龙泉温泉；河口的高度大致与元江10M阶地相当，照理小庙河河口应该有强大的冲积扇，但事实却相反，并没有冲积扇，小庙河两岸山坡亦发育了三角面山和平行支流，因此推知小庙河为平移断层线所在，水平断距约2公里。元江东岸热水塘寨的温泉可能是在同一个平移断层线上。

3、新构造运动：

新构造运动在元江的红河谷地最为清晰，红河西岸的山坡可见明显的阶梯状断层平台，共分四级，高出河面的有120、200M、300M和400M，平台以下冲积扇阶地和河流堆积阶地，在200M的平台上有砾石层和老冲积扇，300M平台上有已胶结很紧的古冲积扇，断层两成断层岩保存异常完好，由此可推阶梯断层的时代是比较新近的，约在上新统后期。从200M平台上有砾石层存在的事实，可见断层的发生必晚于红河，在红河西岸石炭二叠纪灰岩与太古代花岗片麻岩相接触，两者间显然为断层而在灰岩变成大理岩，但在东岸灰岩变质甚浅，古代红河大致沿着断层发育新的阶梯断层是继承了老断层的方向，由于东西两岸不等量的阶梯上升西岸上升量大，因此在西岸山麓发育了巨大的冲积扇带把红河河床推向东岸，所以元江河谷盆地的成长，也就是红河断层发育的简史。谈到阶梯断层生成的时间问题，有两种可能：如果单独从地貌形态去分析，各级平台有可能为同一个时期不等量差别上升的结果，但事实不是这样简单，从沉积物来分析，在200M—230M的平台上有砾石层和冲积扇，300M平台上有已胶结很紧的古冲积扇堆积物，两者胶结程度不同，显然不是同一时期的产物，可见阶梯断层为不同时期间歇上升所造成，因此从地貌和沉积物的综合分析，清楚地告诉我们第四纪初期的红河谷地比今日宽广得多，也就是说红河谷地从第四纪以来是在不断进窄狭。



元江主要断层分佈图

三、地貌类型：

元江位於哀牢山東麓，坝子长18公里，宽4公里，成为西北东南向的狭长形，红河贯穿其间，其流向大致是这样，在水塘附近由原来的西北东南向转为东西向，至打炭村北流入坝子时折为 $N15^{\circ}W-S15^{\circ}E$ ，在元江县城南其支流小庙河会合后转为 $N50^{\circ}W-S50^{\circ}E$ 向，出坝子后成为南北流向。

元江坝子的形成主要由於江河两岸的大断层，由於江河的断层使雲南高原在这一带切割破坏成为山地峡谷形态，且两岸的上升量是不等的，因此東岸的山地无论在相对高度上，绝对高度上都比西岸小，切割深度也較小。西岸哀牢山为上升中心故西岸的断层三角面山的海拔高度有1200公尺，東岸的三角面山海拔仅为800—900公尺，这就使两岸的地貌有显著的不对称，同时本区又为新构造运动的强烈地区，故地貌类型上是有别於其他区域，如重叠的冲积扇，重叠三角面，平行水系，断层崖等尤为清晰（见附地貌类型图），现将坝子各种地貌类型分述如下：

1. 阶梯状的断层平台：

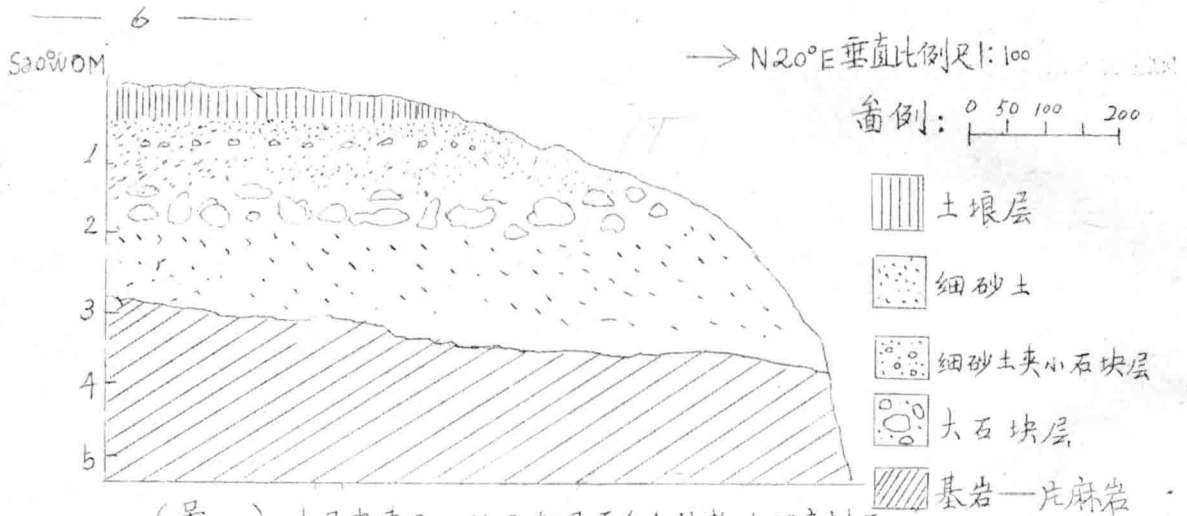
红河西岸从漫卷到鲁保有明显的阶梯断层，這和断层主要是承袭了古断层线所发育，作阶梯的分布。同时由於在断层平台产生后，河流下切形成了三角面山，故断层平台即为三角面的顶端。（见附素描）

① 400公尺的断层平台（相高云红河）。

分布于红河西岸断层三角面山带，这是发生于红河老的大断层后，較早的一次断层，断距为100公尺，其坡面成三角形，叠置於老的大三角面上，在其相交处成 $50-60^{\circ}$ 的断层崖，平台上云露了前震旦纪的变质岩系——片麻岩，风化后有残积红土堆积，在这平台上有很大的居民点，大民安。

② 300公尺的断层平台：

分布不及400公尺的断层平台来得广泛，当时相对上升了100公尺，其山坡衔接处为很陡之断层崖，组成物亦为前震旦纪的片麻岩，並且在这一级平台上见到：有向红河作 7° 倾斜的老冲积扇，胶结很紧，偶见磨圆度很好的石英岩砾石（见附剖面图一），附近没有支溝和大溝，显然不是现代河流作用造成的，而是由於古河流曾流经此，经过断层上升后，才使这老的冲积扇有如此之高度，同时也说明了阶梯断层的间歇性。



(图一) 大民安东300公尺断层平台上的老冲积扇剖面

说明: 本剖面是具有层次的, 沉积物厚度很大, 有的地方可达8公尺,

- 0—20CM 棕褐色细砂土, 土层薄, 上部生长着稀疏的草本植物,
- 20—70CM 黄棕色细砂土, 胶结紧, 无石灰性反应,
- 70—100CM 灰棕色砂夹小石块, 略具层次, 胶结紧,
- 100—170CM 灰棕色细砂土夹少量的片麻岩块。
- 170—190CM 灰棕色粗砂和大块的片麻岩, 这种石块具有棱角, 其长径一般都在10CM以上, 已胶结,
- 190—260CM 黄棕色细壤土夹有黄色铁锈斑点, 胶结紧,
- 260—530CM 片麻岩 (整个剖面无石灰性反应)

③. 200—230公尺的新岩平台:

分布广泛, 在红河两岸的阶梯断层带可连成一片, 当时相对上升量达80—110公尺, 主要为大理岩组成的平台, 这次断层, 大部分发生在石炭二叠纪变质的大理岩和古老的片麻岩接触地带 (也有个别平台, 其组成物为片麻岩), 在新寨东南测得大理岩的走向N60°W倾向N30°E倾角65°, 因此大理岩的走向几乎与这一带的新层走向是一致的, 同时在局部地区, 如无江南鲁保以西一带的平台上, 表面有磨圆度很好的石英岩, 片麻岩等砾石, 最大的直径在7—10公分左右, 下部有厚约3.5公尺的深红色细砂粘土, 由于长期的侵蚀, 有大量的铁子云现, 这有力地证明了本区的阶梯断层时代上是比较新近的。

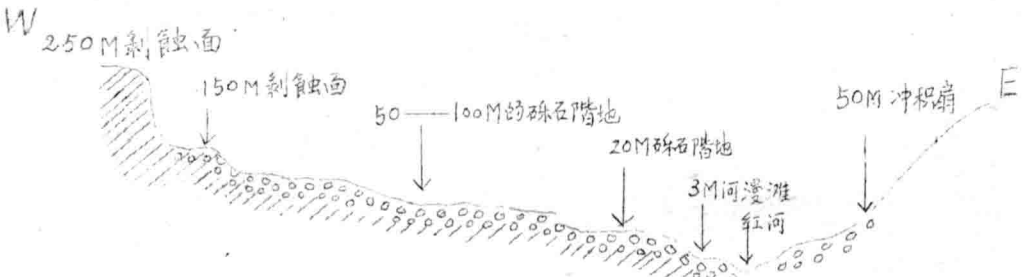
④ 120—150公尺断层平台, 分布于阶梯断层带南部, 范围小, 尤以鲁保西南最为清楚, 组成基岩为大理岩, 它与120公尺冲积扇同高, 这种互支各不协和的情况, 形成红河两岸的

冲积扇带，说明了由于断层急剧上升，使河流来不及下切。

2. 剥蚀面：



① 250公尺剥蚀面：（相对高云红河）

在红河东岸和西岸皆有分佈，红河西岸——打炭村一带，已无阶梯状断层，而有明显的剥蚀面，组成剥蚀面的基岩为片岩，板岩，（见图二），在东岸主要为石灰岩组成的剥蚀面，也有的母岩是片岩或板岩，



图(二) 打炭村一带的剥蚀面和砾石阶地示意图

图例

	片岩及板岩		砾石层
---	-------	---	-----

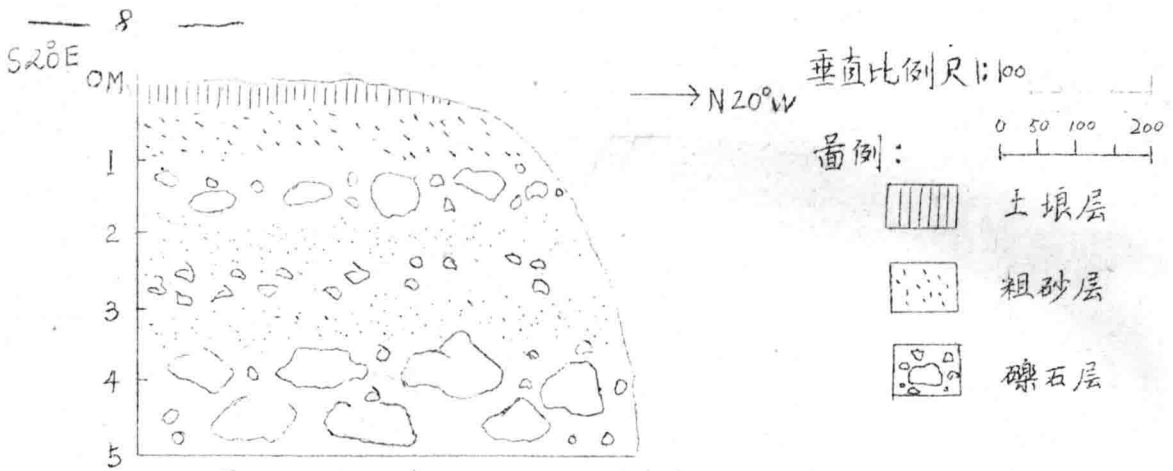
② 120—150公尺剥蚀面：

在红河两岸皆有分佈，在打炭一带主要在片岩，板岩上有砾石的零星分佈，打炭北—红河北岸也有类似的情况。

在鲁探龙潭一带情况颇为复杂，120—150公尺的剥蚀面主要由变质的大理岩组成，上有磨圆度很好的紫红色石英砂岩，片麻岩……等砾石，并且它和红河西岸120公尺（顶部相对高云红河）冲积扇连成一片。

3. 冲积扇：

元江盆地冲积扇面积广大，为主要的地貌类型。元江盆地的平原基本上是由复合的冲积扇阶地所组成，由于红河右岸山岭上升较高，故冲积扇的规模也较大，自西北至东南，冲积扇循山麓互相联接，长达10公里以上，最宽处在元江县城附近约有4公里，冲积扇顶端高云河面约120公尺，向红河作6—7°倾斜，人们利用这自然坡度作为梯田，西岸冲积扇强大，把红河河床推向东岸，冲积扇的组成物如图(三)所示：



(图三) 龙潭东南1公里冲积扇剖面。

说明： 0—30cm 灰黑色土壤层。
 30—120cm 灰褐色粗砂土，胶结较紧，
 120—160cm 大小混什次棱角状的砾石层，最大砾石长径70cm，成分以大理岩和片麻岩为主，夹有小块的石英裸粒。
 160—200cm 同30—120cm这一层。
 220—290cm，小砾石层成分以大理岩和片麻岩为主，一般粒径在3cm左右，也有5—8cm，石英裸粒多。
 290—330cm，同30—120cm。
 330—500cm 大砾石层，成分以大理岩和片麻岩为主，次角状，夹有石英裸粒，最大的砾石为：
 1M×0.6M×0.4M。

东岸山崩上升较小，冲积扇范围较狭，但也普遍存在，如元江县城对岸的砖厂附近，冲积扇顶端高出河面约100公尺，作3°左右的坡度向红河倾斜，其外缘高出河面60公尺，有明显的坡折（13—17°），下降至20公尺堆积阶地。河沟在冲积扇顶部以上谷底宽平，但在冲积扇中则已下切成深切河曲，这又证明了本区新构造运动的强烈性。

此外在大冲积扇上往往有叠置小的冲积锥，坡度在11°—14°左右，分佈也相当广泛。

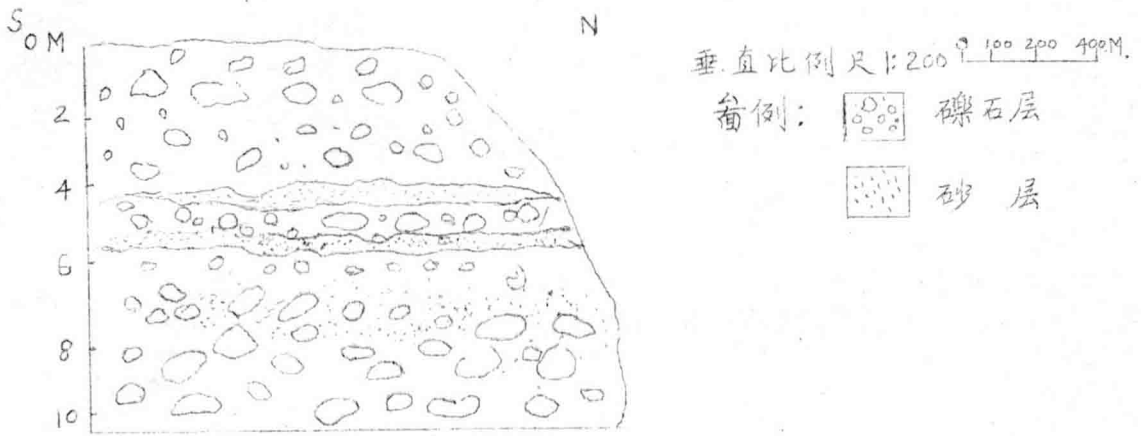
4. 砾石阶地：

在红河两岸皆有分佈，主要是红河冲积物组成的，但在红河两岸新层带，由于强大的冲积扇推向红河，故在这一带砾石阶地不甚显著，常与河流冲积物相混，而在打炭一带，没有新层发生，因此各级阶地保存比较明显完好。

① 50—100公尺的砾石阶地，（相对高出红河），

这级阶地分佈不甚普遍，它是由50公尺的缓坡达100公尺的相

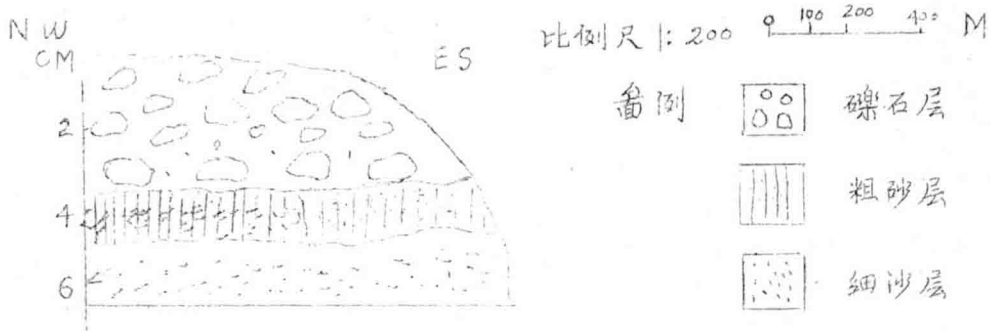
對高度 (見圖二) 此階地的組成物, 主要是砾石夾粗砂層, 鈣質膠結, 磨圓度很好, 砾石向上游傾斜, 傾向 $N 15^{\circ} W$, 傾角 1° , 砾石層的下部有片岩與板岩云露, 在打炭附近, 此種砾石層在紅河兩岸均有分佈, (見圖四, 五),



圖四: 打炭南50—100公尺砾石階地,

說明: 0—430 CM 砾石層, 大小參什, 最大粒徑 23 CM, 一般 5—8 CM, 磨圓度好, 砾石主要成分為石英岩, 片岩, 片麻岩,

- 430—440 砾石層, 中共長約 7 N 之砂層, 向兩端尖滅,
- 440—470 砾石層,
- 470—520 砂層向南尖滅, 是沙浪頂,
- 520—700 砂及小砾石, 向北傾成交錯層,
- 700—850 砾石層, 顆粒較大, 其北端有交錯層及砂層,
- 850—1120 交錯層較顯著的砾石層,



圖(五) 紅河東岸 80 公尺階地剖面 (昆洛公路 265.3 Km)

說明: 0—400 CM 砾石層, 大部磨圓度很好, 也夾有次稜角狀的坡積物, 大小混什, 最大的 $0.84 M \times 0.62 M$ 一般粒徑 6—3 CM, 最小 3—5 CM, 成分以石英岩, 片麻岩為主,

- 說明： 0—50CIII 坡积物
50—100CIII 铁质胶结小砾石层，
100—260CIII 粉砂层有小颗粒，
260—360CIII 灰色轻粘土，在粉砂层与轻粘土间半胶结（铁质胶结）的细砾石层厚约10公分。
360—805CIII 紫红色半胶结砂层。
805—2050CIII 砾石层，半胶结，层次显著，砾石磨圆度好，成分有板岩，石英岩，片麻岩。

5. 3—4公尺河漫滩（相对高）

分佈于红河两岸及各支流两岸，主要为灰褐色粉砂细砂层。

6. 沙滩和砾石滩：

红河中和主流交会处皆有分佈，尤以小庙河流入红河地区的大沙滩最为明显。

