

李元化 稿-254

10

四川盆地区域农业地貌特性

中国科学院西南地区综合考察队

四川农业水利分队

一九六六·三·

本文就考察資料概述四川盆地区域农业地貌特点，並对其与水利化途径、耕作条件及改土问题等方面的关系予以简略评价。

四川盆地，由山地和高原圍繞——西依龙门山、邛崃山，北接米倉山、大巴山，東靠巫阳山地，南邻蒼山、大凉山。山地高程在海拔1500米以上，盆地高程一般在200—800米間。气候温和。盆地内，具有多种地形——平原、丘陵和山地；广泛分布着肥力较高的紫色鈣质土；几大江川——大渡河、岷江、沱江、涪江、嘉陵江、渠江和长江纵横貫穿。在这种地形、土质、气候和水利资源条件下，多种粮、经济作物旺盛，而致盆地賦有‘天府’之称。但是，其絕大部份地区土层薄、坡度大，易被流水冲刷和具水低田高之弊。这又阻碍着农业生产的进一步发展，而迫待克服和改造。

盆地内地貌类型多端、结构复杂，相应之农业特性亦隨地而異。从区域上看，龙泉山、华蓥山呈条状纵貫于盆地中部，而呈出：盆西冲积平原、盆北台坎状山地、盆東平行峽谷及盆中侵蝕丘陵四个农业地貌区域（見附图）。其农业地貌特性分述如下：

一、盆西平原台地区域

範圍：西起龙门山、邛崃山，東至龙泉山，北自江油，南至乐山。主体为冲积扇平原（成都平原），两端为台地（高陞地）和平坝（低陞地）。

（一）冲积扇平原区

地势由北向南微傾（4%），海拔500—700米。地面坦荡，江渠縱綫，河道刻切微浅。冲积扇由巨厚的（100—250米）

的第四纪(Qh)砾石层组成：上覆1~2米亚粘亚砂土。地下水丰富，水质良好，埋藏低浅。

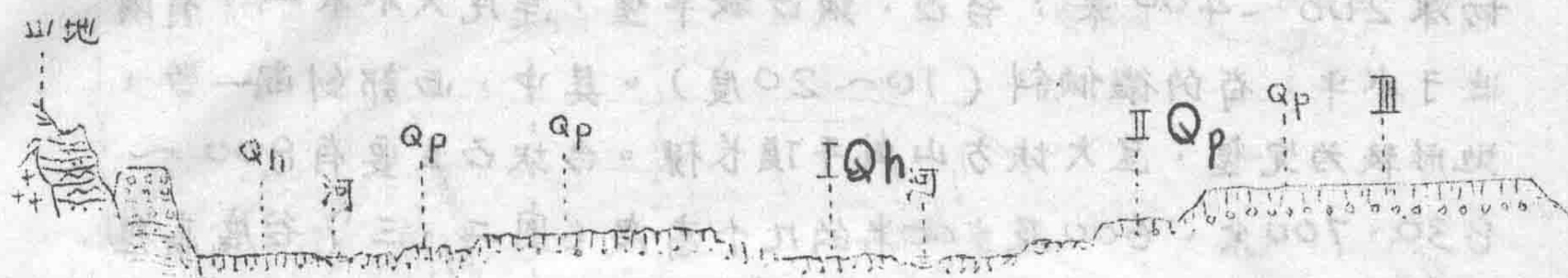
本区由于地力平整、连片，土质肥沃，水利资源丰富，自流灌溉条件良好，而成为盆地主要粮产区之一。但是，它还有161.3万亩（占耕地面积31%）的低产田。其中部分低洼地区由于地下水位低和渠系不规，地下水常溢出于地表而形成下湿溜田。其面积48.6万亩，占低产田的33.2%，占耕地面积的8.2%。可见改造下湿田是该区粮食增产潜力之所在之一。改造下湿田，首先应该了解当区的土质结构类型、水文特性及其分布状况，了解地下水的埋藏深度，及其与地表水之间的补给关系，从而掌握地下水的分布状况与运动规律；然后再相应地去整治渠系和开沟排水。显然这项工作需要从点到点的统筹按序进行，否则可能不达预期效果。此外还有110多万亩死白碱泥、死黄泥、老夹泥及紧口沙、砂卵石等低产田（主要问题是湿、冷、瘦、沙、涝），需相应做排水、挑沙、压土或渗泥改沙……等各方面的改造。

本区善适整套、大型的农业机械化生产，但居民房舍之散点分布以及渠沟紊乱、道路交错，给拖拉机耕作带来一定困难。从长远来看，这是值得考虑的一个问题。

（二）台地平坝区

在冲积扇平原南北两端——绵（阳）安（县）江（油）和乐（山）雅（安）新（津）所构成的两个三角形地区，是由新(Qh)老(Qp)第四系组成的台地和平坝。它们相间分布。其中：台地由黄土和砾石层组成；一般高出平坝10、20~25及40~50米（如夹江——峨眉间的分水岭），少数达到80~100米（如江油二郎庙）。80~100米的顶部较平整，往往砾石层裸露；40~50米及20~25米的顶部微起伏，呈宽坦的沟槽或缓小的台坎、丘包，一般相对高度<10米；10米的已基本波状丘陵。

化。平坝，为低级河谷阶地，由灰色亚砂土、亚粘土及砾石层组成，一般高出河床3~5米，阶面平坦（图一）。



图(一)台地平坝区地质地貌剖面示意图

阶地：I=3—5m， II=10—15m， III=40m
IV=80—100m。 Qp=老第四系红黄土； Qh=新第四系
冲积土。

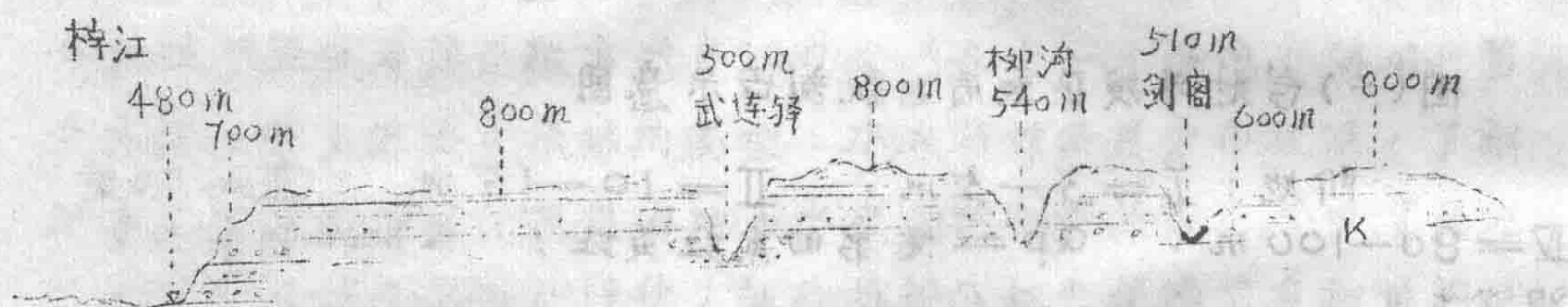
该区处于山前地带，河溪较多，水运丰富，地面起伏不大，水利化条件良好。在河溪附近可以低提，或拦蓄之后再提，一般扬程均<50米；在山前地带可迳山麓水库作自流灌溉。以地貌条件来看，水利化程度是可以接近成都平原的。农业机械化条件亦较好，仅次于成都平原：在河谷平坝和高度不大的台地上，可以使用大、中型农机，在高台地（80~100米）和丘陵地区上，可用小型农机。

该区只有少数河谷平坝（Qh）土质肥沃，而一半以上的台地、波状地（Qp）是尿酸度大、肥力低、沟蚀作用发育的黄土类土，甚至某些地方，因砾石层裸露而荒废。在这些地方应该：提高土壤肥力；改土或绿化；保护坎坡（整砌或植树种草），防止沟蚀破坏耕地；在高台地的坡面上造林，以护坡和解决木料、用柴问题。

二、盆北台坎状山地区域

范围：西起龙门山和梓潼江，北缘大致为广元、旺苍、南江

三县之南部，南至盐亭、南部、宣汉一带。（见附图）地势大致自西北向东南呈坎状递降。地貌特征为台坎状的山地。一般沟谷切深200~400米；台凸、坎凸较平整，连片大小不一；有的近于水平，有的微倾斜（10~20度）。其中，西部剑阁一带，地形较为完整，呈大块方山或平顶长槽。台坎凸主要有800~830、700余、600及500米的几个高度（图二、三）谷底高程



图(二)梓江——剑阁地质地貌剖面示意图

在500米以上。沟谷深狭，谷坡陡峻，一般约 $>40^\circ$ ，河道较平直。而东部平昌、巴中、苍溪一带，地形比较破碎。一般沟谷较开敞，谷坡较缓，多 $<40^\circ$ ，台坎级数较多，凸积一般不大，台凸上常有棱锥状残山（丘）（如图四、照片10）。台坎主要有：420、520、600及700米几个海拔高程，其中500、700米的凸积较大（图五、照片1）。河谷阶地主要有10、25、50及100

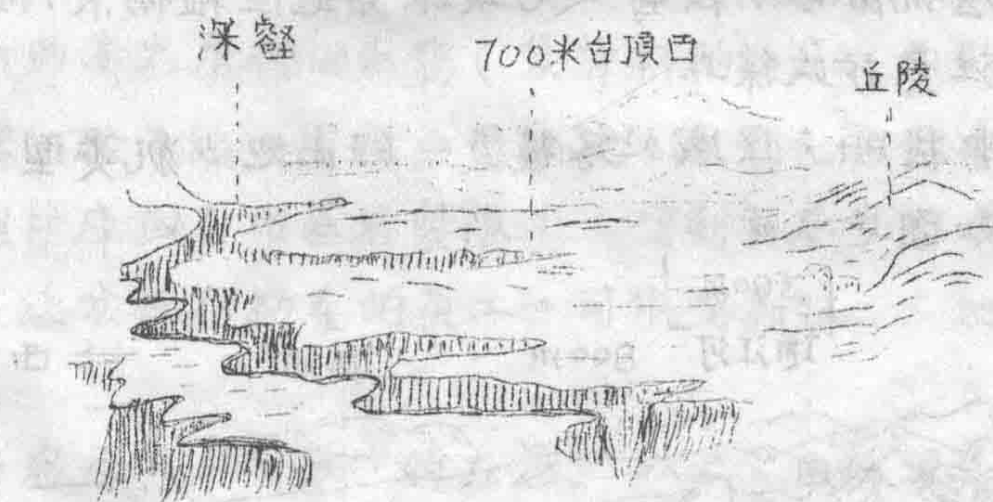


图(三)剑阁北山一带几级高台凸

米的几级（如图6）。



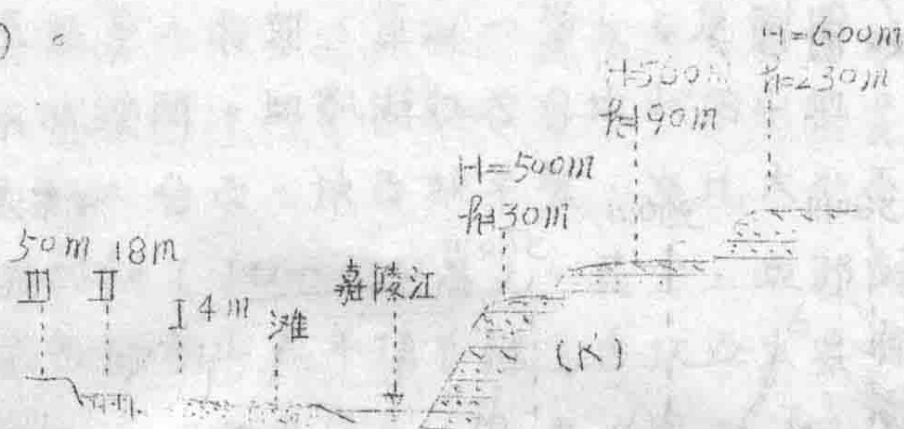
图(四)平昌附近台地



图(五)仪龙县马鞍附近(民胜)的台地

该区域虽地台较平整，但因连整面不大，位置高运输不便，而宜用中、小型农机耕作，只在临近公路，连片较大的地方可使用拖拉机。由于耕地除少数低阶地外，一般台坎高离河床，以及台坎状地形难以找到较大的受、蓄水地址，而不宜提灌和作较大的自流灌，特别是西部地区尤如此，而适种小型、分散的蓄水工

程（包括围水田）。

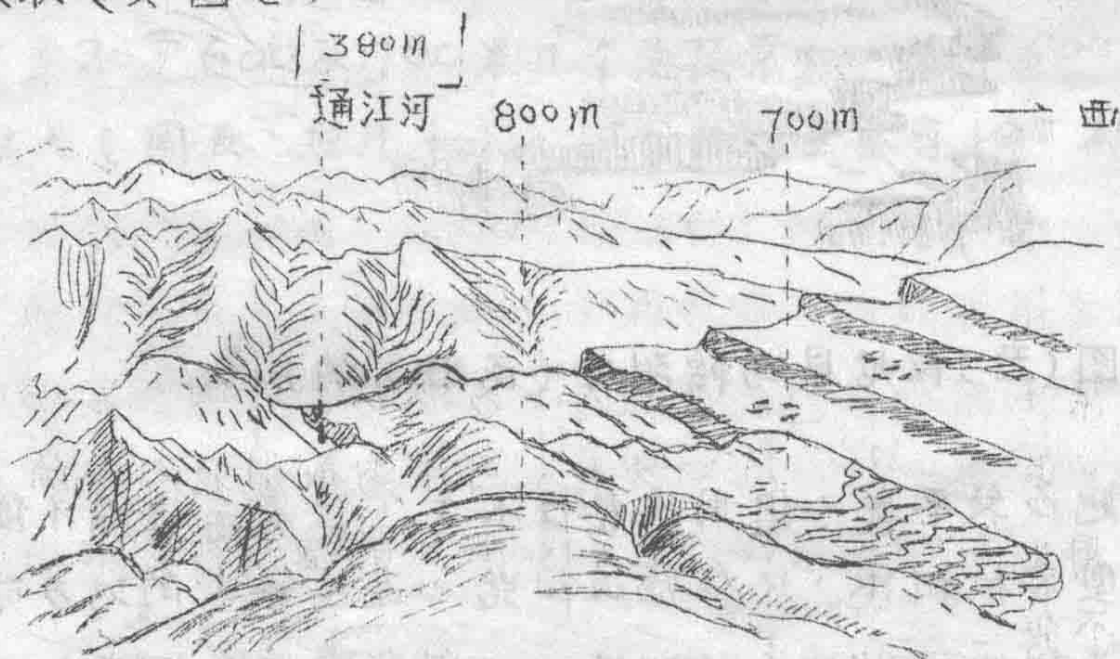


图(六)苍溪南（陶家坝）河谷阶地剖面示意图

区域内岩层为白垩系（K）砂岩、泥岩、砾岩，蓬莱镇（ J_3^{2-2} ）砂岩、泥岩以及少舅河谷地带的第四系砂砾石层和亚砂土；除河谷平坦的新冲积层外，肥力均较差。有些高阶地上的砾石土处于半荒漠状况。今后应设法提高土质肥力和在半荒地方造林。

该区域因处在各大江河上游，近期流水侵蚀作用还很强烈，而且当地岩层抗蚀能力较弱，尤其东部地区植被条件很差，林木稀少，故应注意护坎保土。

另外，需指明：区域北缘接近一般山地之貌类型，而无明显的台坎状（如图七）。



图（七）通江南望

三、盆东平行谷区域

该区域由九条大致平行，走向北东——南西的背斜山岭与向斜谷地构成（图八）。它们的农业生产特点截然不同。



图八) 沙溪庙——重庆间地质地貌剖面示意图

(一) 山岭区

海拔高度800~1000米，最高峰顶达1700米，一般高出谷地400~800米。山体与背斜构造吻合。

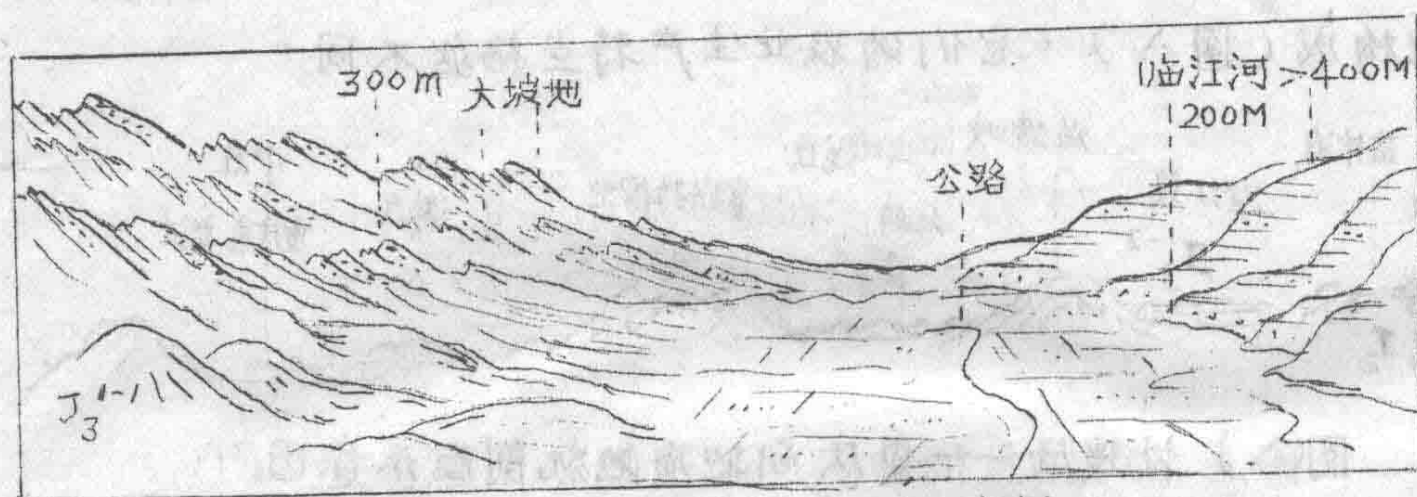
山顶。出露二迭纪(P. 沙溪庙)、三叠纪(T)石灰岩和下、中侏罗纪(J₁₊₂)石灰岩、砂页岩。其中：石灰岩喀斯特发育，形成溶蚀残丘、坝地、洼地和地下通道；砂页岩则呈狭长、陡峻的侵蚀脊线。时因两类岩层相间出露（复背斜构造），而致‘山、槽’相间分布。槽地较平缓，宜用小型农机。水利化条件亦好：在山前可修造小型圪塔或引用基岩裂隙水、喀斯特泉水作自流灌溉；同时槽地内广泛分布有粘重的黄土，可作喀斯特地下通道防渗填料。

山坡。与岩层产状一致，约在35°以上；由侏罗系砂岩、页岩、泥岩组成。耕区为大坡地和山腰丘陵地；土层薄，特别是下沙溪庙层泥岩集中的地段呈石骨子状，易被表水冲刷，需砌坎、开沟截水保土。此地水利化条件较差，可开沟截引地表水流、修砌山平塘和引用地下水（如煤洞水）、山上的喀斯特泉水；地势高、坡度大，不便机耕。

(二) 谷地区

处在向斜轴部，两山之间（图九、照片4），呈条状延展。岩层水平。以平顶浅丘（相对高度20~50米）和平坝为主，其

次是中丘(50~100米)及少数深丘(100~200米)。



图(九)开县竹沱附近向斜谷地地貌素描

平坝。较大的有开江、开县、白市驿、垫江、大竹、长寿及梁平等地。梁平坝最大，面积达30万亩。地较平坦，宜于大型农机耕作；组成物质为第四纪冲积层，肥力较高；水力条件较好，可拦河提灌和用山麓水库作自流灌。

丘陵。相对高度一般在70~80米以下，以20~50米为众。出露岩层主要为沙溪庙(J_3^1)紫色泥岩和青灰色、紫色长石英砂岩；土质肥力较高。由于岩层硬软相间，使之丘陵呈带有水平或微倾盖顶的坎墩状。这种中、厚层坚硬岩层盖顶和间层，大大地削弱了流水冲刷和沟蚀作用；同时又是改坡为梯的有利条件——砂岩是坚固的天竺梯坎，又可作泥岩梯坎的砌料。此外，还有少数遂宁层(J_3^{2-1} ，如垫江附近)出露，其土质不好，水土流失严重。在浅丘或缓丘(相对高度 < 20 米)带坝的地带，丘间槽、坝较宽敞、平坦，可使用中小型农机；而中、深丘地带，丘间狭小，坡度较大不适机耕。丘陵地水利化条件较差。在河溪附近，可以拦河提灌；其他地段可用山麓水库自流灌或引来再提灌，或引蓄之后再提；此外在合江至重庆间，向斜轴部的长江两岸阶地上，可直接提用长江之水，扬程约有15、30、60~70及100米的几个高度。

谷地区农田水利工程及改土建筑材料，除砂砾石料缺乏外，

其他均较丰富。石料，可在山麓地带开采香溪（丁1）和上沙溪庙（丁3¹⁻²）厚层砂岩，易多、质好；石灰料可用嘉陵江（丁2）或自流统（丁2）石灰岩制取；粘土料可取自山岭顶部喀斯特洼地。

此外，本区地下水利用问题甚值注意。背斜山地基岩裂隙水是相当充沛的。已初步采用地下水的西山资料表明：占孔涌水量丰富，水质良好，温度适宜，水量稳定，在地表水干涸的大旱时节仍能供水灌溉；同时还有不占地，可行自流灌溉，管理方便，少用劳力，节约管理和器材费用，以及起着一定的改土作用等优点，尤其经济效益更为可观。鉴于地质构造，其他背斜山地应同样蕴藏大量地下水。

再者，平行岭谷区域壮部谷地内的一些平坦地（如开江的普安、任市等），由于三巴环山，地势低洼而深受涝害。排洪防涝是个十分突出的问题。建议：首先了解附近地质地貌特点，河流水文特性，以及降雨情况，从而掌握洪水形成过程；然后针对不同水源及地质地貌条件进行排、蓄及疏通河道等措施。同时，蓄得之水尚可用于灌溉。

（三）长江谷地区（万县——涪陵段）



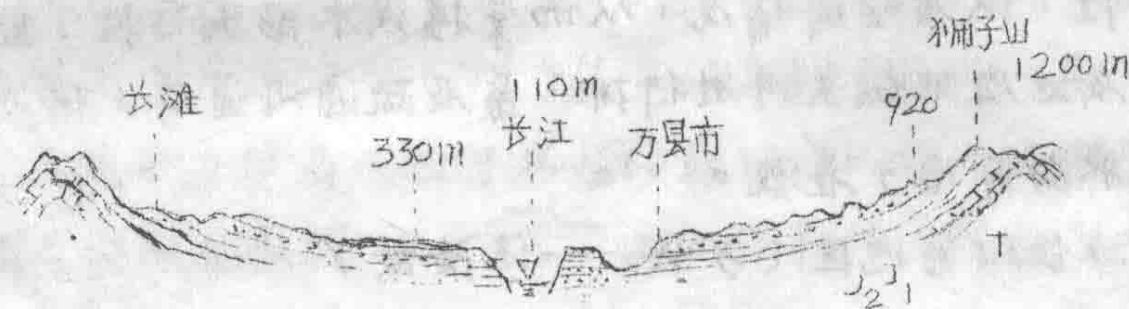
图(十) 万县高峰公社单斜丘陵

长江大致流沿万县——涪陵向斜谷地。因其处在川东褶皱束东缘，隆起位置高，长江深切，而致地貌特征与西邻向斜谷地的不同。长江海拔140（涪陵）——110（万县）米，两岸相对，高度约200~600米，属山地范畴。但山坡山顶局部地形，直接影响耕作的地貌特征仍属中、深丘类型（如万县高峰公社图十）。

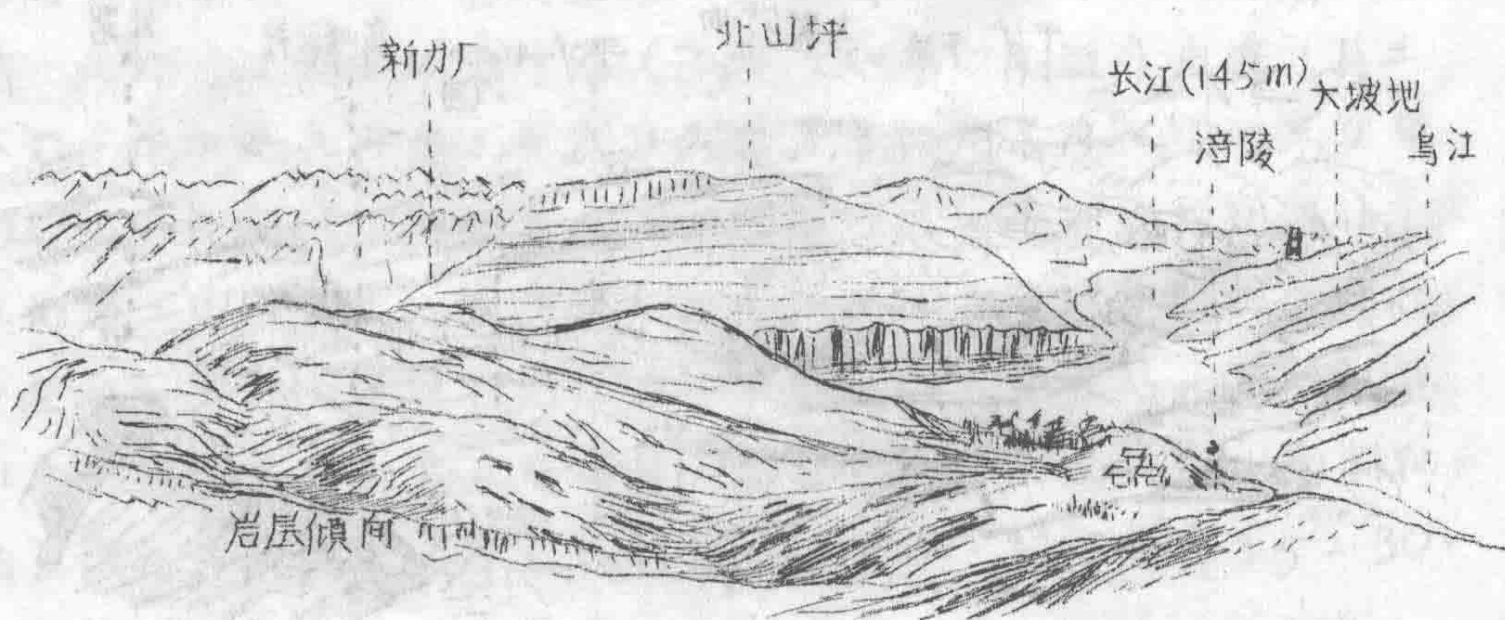


长江两岸第一肩坎高出水面80~100米，之上还有约200~250, 400, 550及650~700米几级（如图十一）。

图(十一)涪陵清溪附长江河谷地貌剖面示意图

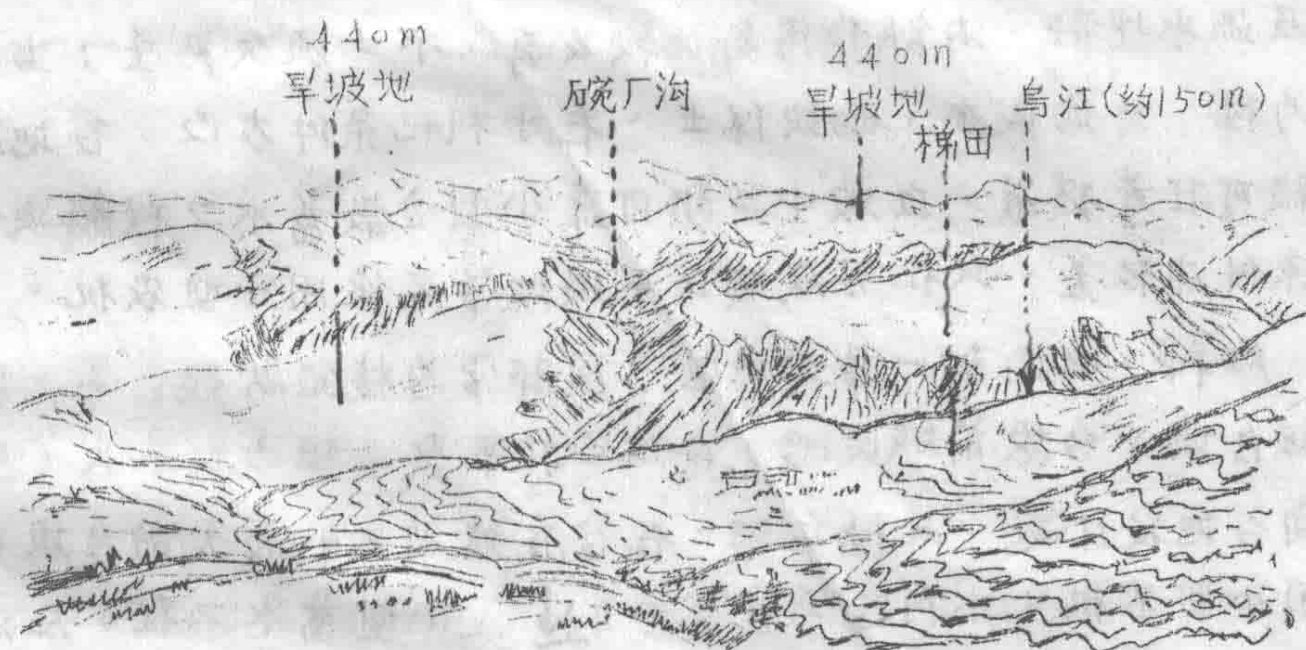


图(十二)



图(十三)涪陵附近长江河谷地貌素描

坎肩地带多呈单斜丘陵地，有深有浅，只在长江通过向斜轴部时，才出现台坎或桌状方丘、方山（万县市附近，图十二）。除有坎、台坎外是大坡地（如图十三、十四，照片(7)）。大坡地顺岩层倾斜面，土层薄，必须改坡为梯；视察所见，未作梯坎的地段，表水冲刷强烈，基岩裸露。



图(十四) 涪陵长江南岸(乌江江口处)

该区水利化条件很差，除长江近岸肩坎丘陵地可提用长江水外，大部分因山高坡陡而一般宜用小型分散的蓄水工程解决。

四. 盆中侵蚀丘陵区

范围：西起龙泉山，北邻台坎状山地，东至华莹山，南以赤水、长宁、宜宾一线与贵州高原相接。地势大致：由西北向东南呈微倾的斜坡；由北向南呈梯状递降。总观之，北部为大片深丘，参有少数中、浅丘；东部为各类丘陵间散分布；南部为大片浅丘杂夹少数山地。

(一) 北部区

位于沱江与涪江及涪江与嘉陵江中上游之分水岭地带——三台、射洪（以北）、西充和南充（以西）等地。主要为深丘，间夹少数中、浅丘。深丘相对高度一般为80~150米。在形态上

又大致可归为头顶大坡状和坎锥状两种。

前种，以梓潼一带为代表；小平顶，大坡，敞谷，呈

“”型。实际上相对高度 >100 米的平凹面积不过 $\frac{1}{3}$ ，而其余 $\frac{2}{3}$ 面积之丘间地则为坡地，中、浅丘及河谷阶地。这种丘型，主要是由泥质岩层组成，风化散落以及流水侵蚀、沟蚀作用都比较发育，水土流失严重；当予以改坡为梯，开沟截水，砌坎保土。在水利化条件方面，谷地近溪河地段可拦蓄提灌；丘坡中上部可靠小型分散蓄水工程解决。其机耕条件亦较差，只在谷底缓丘平坝地带可使用小型农机。

后种，以南部一带为典型：顶部常为棱锥状残丘头，腰部为几级台坎，台坎前坡陡峻，台坎后较平整，但面积不大（照片2），丘间谷地较开敞。此种丘地，在谷底缓坡地和较大的台坎后上可使用小型农机；水利设施亦宜分散^上筑小型蓄水工程；应注意台坎前坡的护治，以保持水土，较大的坎坡宜植树造林——尚可解决当地材、柴需要。

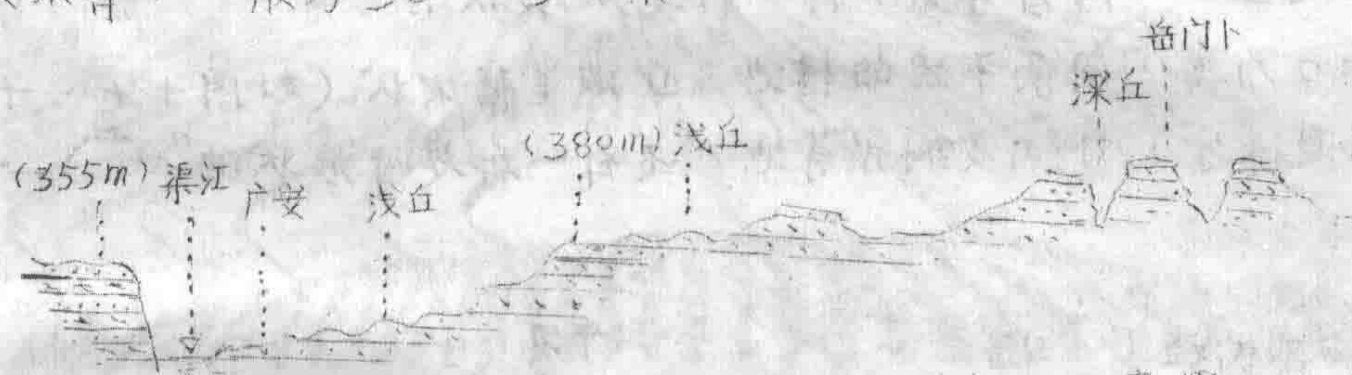
（二）东部区

本区西界蓬安、南充一线，南界大足、安岳、乐至一线。具有多种地貌类型：低山、深丘、中丘、浅丘和平坝（如图十五照



图（十五） 潼南东望

片5)。诸者延展面积不大，彼此间嵌分布（见附图）；且因受岩性构造及新构造运动控制而具有高程分布上的成层性。此以岳武广地区最为明显（如图十六）。——谷底为缓丘或平坝，向两侧分水脊方向有几层台坎。台坎向上时为浅丘，甚或平坝，时为中、深丘陵，中、深丘多丘包相连，沟谷狭窄；台坎高程20~100米不等，一般为30~50米。



图(十六) 广安附近层状地形剖面示意图

区内水利化条件因地而异：东缘——华莹山前地带最佳，可直接引用山中基岩裂隙水、喀斯特溶洞水作自流灌溉，或把地下水、地表水蓄在山麓，再作自流灌，同时结合提灌；在涪江、渠江、嘉陵江两岸可作提灌，扬程约有4~5、18~20、50~60及100米的几个高度；在江河分水脊地带，河溪少，水易小，水低田高，宜分散修建小型蓄水工程。

该区由于地形破碎，起伏变化大，在上以溪庙以泥岩为主，以及遂宁层、莲花口层分布的地段水土流失严重。应当护理田土梯坎，整治沟溪，防止淤积而影响石河坝使用和漫溢冲刷侵蚀耕地。

区内少数平坝（如岳池、渠县等地）宜用大型机械，大部分浅丘之较宽阔的沟槽地段，可用小型农机；而中、深丘处一般不宜机械，只大进北部中整一带深丘顶部平整，可使用小型农机（参看照片5）。

(三) 南部区

本区属涪江、岷江中游流域。大面积为浅丘，夹杂少数中丘。丘陵低山、低山主要分布在宜宾附近、隆昌与泸州之间。

以及威远北部；中丘主要集中在岷江、沱江的近域。

广大丘陵地大致可归为四种农业地貌类型：一种是波状的，“~~~~~”（照片6）相对高度多在30米以下，丘谷界线不显，如龙泉山东侧即颇多见；另种是坟状的“~~~~~”丘体近浑圆，彼此以比较平坦的坝地相隔，一般高度约15~35米，如见永川（照片3）、隆昌等地；再一种是坎墩状的“~~~~~”通常以丘为主，间杂平坦的槽地，丘坡呈梯坎状（如图十七、十八）如见遂宁、井研及铜梁等地；还有一种是峰浪状的“~~~~~”



图(十七) 铜梁县平滩区浅丘(带坝)



图(十八) 井研西中丘地貌

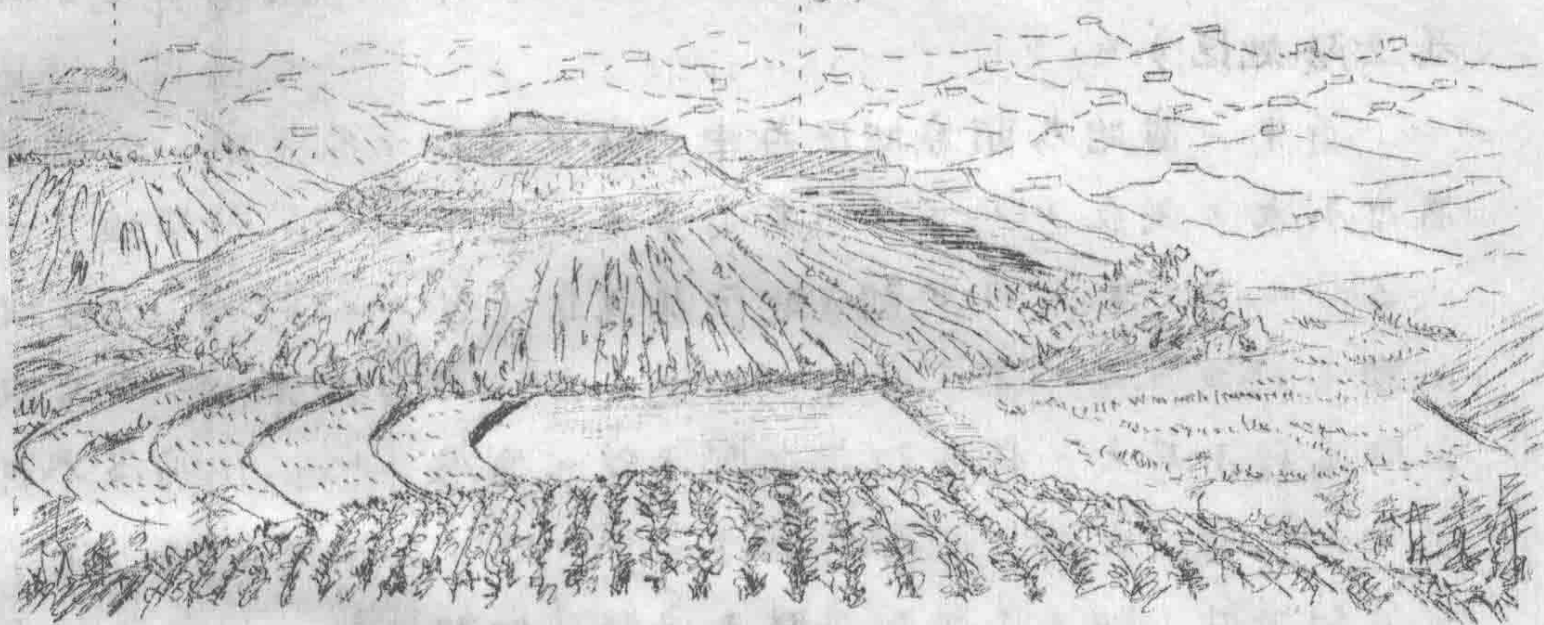
丘顶尖平，丘间无明显的坝地，丘坡上陡下缓，主要是由泥岩、页岩组成。如见内江附近（图十九）。其中浅丘具有这四种类型，

而中丘只有后两种

(峰浪状浅丘)

I_3^{1-2}

山脊线



图(十九)内江县凌家区凤鸣公社二大队地貌素描

山地，由短轴背斜或穹隆构成，山坡较陡，植被较好，耕地较少，仅威(远)荣(县)穹隆顶部较和缓而有些耕地。

由上可见：在河谷平坝及分布广泛的波状、坟状、丘间地，可施用大、中型农机；在坎墩状和峰浪状的丘间地适用中型和小型机耕。此外，波状、坟状、丘陵地，地形较缓和，土层较厚，耕作程度高，水土流失无甚；坎墩状、峰浪状丘陵地，水土流失较显著，尤当岩组为遂宁层(J_3^{1-1})和莲花口层(J_3^{2-2})时更为严重(图19)。其风化散落，流水片蚀，沟蚀作用相当发育，以致土层薄，土质瘦；而应常整治梯坎，开沟截水，保持水土和改造土壤。

该区水利化地貌条件良好。广大山前浅丘区，如龙泉山东侧以及威远、荣县、隆昌、荣昌等附近的山地周围，可利用山麓水库依自流灌溉(结合提灌)；岷江(沱江和长江两岸台地，扬程均在100米以下，加之当地有国家电网通过适宜机电提灌；在远离山麓和大江大河的丘陵区，可拦蓄中小河流提灌，扬程一般为20~40米，同时结合分散修建中小型蓄水工程。

综上所述，四川盆地从农业地貌角度来看，在发扬大寨、自力更生、奋发图强、施行实干、苦干、巧干的精神下，是可以做到全盆（绝大部分地区）水利化和改坡为梯、改瘠成肥的（主要是丘陵地区）。

首先，盆地大部分地区为中、浅丘陵和平原平坝，一般相对高度不大，浅丘10~40米（多半丘色平缓、丘间带坝），中丘40~80米；只少部分地区属深丘（80~150米）、台坎状山地（150~400米）和条形山地（200~800米）。而台坎状山地高程不甚大，有些耕区尚颇平缓、宽展，从耕作角度来看，远不如平原、丘陵，但却不同于条形山地；而条形山地，除了部分宜耕地外，却适于植树造林，而这对盆地解决材、柴等问题来说又是不可缺少的一部分。同时，组成广大丘陵和台坎状山地的岩体成层、硬（砂岩、砾岩）软（泥岩及少量页岩）相间和岩层产状基本水平；因而便于开挖和作成梯坎，而利于改坡为梯。

其次，盆地内：江河纵横，有些地区地下水另还相当丰富；多种地貌类型相间分布，一般相对高程不大；广泛出露的砂岩坚硬、泥岩隔水，两者互层，岩层平缓，岩体比较完整。因而具有丰富的灌溉水源，和修建中小型蓄水工程之场处；而且扬程一般不高；同时蓄水处筑及输水渠道的渗漏与稳定问题，据野外观察和有关资料来看，除少数遂宁层、莲花口层出露地段外，一般都是不大的。

此外，从长远、节省劳力的农业机械化生产方面来看，盆地也是具备一定条件的。平原及较大的平坝地可采用大型、整套的机耕，浅丘陵地可使用中小型农机；中、深丘及台坎状山地可使用小型农机。