

地理學資料

2

中国科学院地理研究所編輯
科学出版社出版

地理学资料 第2期

目 录

- 太湖东西洞庭山果区的自然条件·····陈述彭、左大勳、郑威、吕人偉、俞中仁 (1)
- 三水地区自然地理·····秦叔人 (19)
- 玉门东灌区自然地理概况·····何志超 (51)
- 武威的地形和水系·····何志超、齐天成、陈得章 (59)
- 对“武威的地形和水系”一文的补充·····吳傳鈞 (63)
- 内蒙中西部風砂地区植物羣对風成堆积地形形成过程的作用·····陈傳康 (68)
- 伊洛双子河——河谷地形与水文地理調查·····郑威、胡賢洪、方永 (79)
- 甘肃华亭粮食溝坡面細溝侵蝕量的野外測定方法及其初步分析結果·····罗来兴 (111)
- 广州康乐地温的变化·····沈燦榮 (119)
- 黄河中游区历史上的严霜、鉅雹和大雪·····徐近之 (127)
- 峨嵋山几种蕨类植物的分布与岩層土壤化学性質及气候关系之初步观察
·····宁德銘 (136)
- 四川省阿壩藏族自治州·····張紹荣 (141)
- 宜兴南部山区經濟地理·····惲才兴、虞志英、孙乘風 (147)
- 甘青昆鄰地区的牧業生产及牧業类型·····赵松乔 (159)
- 常熟的农業生产和人口分布·····胡煥庸 (172)
- 武威第五区农業生产調查簡报·····吳傳鈞 (181)
- 宝鷄的城市發展·····王成敬、景东生 (189)
- 历史上海河流域的灌溉情况·····侯仁之 (194)
- 印度的鋼鉄工業·····程 鴻 (213)
- 地理考察**
- 地貌考察在云南····· (231)
- 1957年东北师范大学地理系地理考察工作····· (233)

MEMOIRS OF GEOGRAPHY

No. 2. 1958

(Edited by Institute Geography,
Academia Sinica, Nanking)

CONTENTS

- Studies on the Natural Conditions of the Tung-Ting Hills in Lake Tai of Southern Kiangsu, with Special Reference to the Citrus Plantations.S. P. Chen; T. H. Tso; W. Cheng; J. W. Lee; C. J. Yu (1)
- Physical Geogrphey of Samshui Area, Kwangtung. C. J. Ching (19)
- Stetches on the Physical Geography of the Eastern Irrigated Area of Yümen, Western Kansu.....C. C. Ho (51)
- On the Land Forms and Drainage Systems of Wuwei (Liangchow), KansuC. C. Ho; T. C. Chi; T. C. Chen (59)
- Supplementary Notes to "The Land Forms and Drainage systems of Wuwei"...... C. C. Wu (63)
- Observations on the Processes of Dune Formation due to the Influence of Vegetation in the West Central Part of Inner Mongolia....C. K. Chen (68)
- The Twin River I and Lo of NW Honan Studies of Land Forms and Hydrography.....W. Chen; S. H. Hu; Y. Fang (79)
- On the Method of Measurement of the Gully-erosions at Liang-Shih-Kou, Hua-Ting, Eastern Kansu..... L. H. Lo (111)
- Notes on the Ground Temperature at Kang-Lo, Canton.....Y. Sheng (119)
- A Preliminary study of the Killing Frosts, Destructive Hails and Heavy Snowfalls in the Middle Reaches of the Huang-Ho, based upon the Historical Records.....G. T. Hsü (127)
- On the Distribution of Ferns of Omeishan, Szechuan and Its Physical Aspects.....T. M. Ning (136)
- Nga-Pa, A Tibetan Autonomous County of Szechuan.....S. Y. Chang (141)
- Economic Geography of the Hilly Country of Ihing, Kiangsu. T. H. Yun; C. Y. Yu; S. F. Sun (147)
- The Pastoral Patterns on the Borderland of Kansu and Chinghai..... S. C. Chao (159)
- Agriculture and Distribution of Population of Changshu, Kiangsu..... H. Y. Hu (172)

中科院植物所图书馆



S0003314

A Detailed Study of the Agricultural Geography of the 5th District, of
 Wuwei, Kansu.....C. C. Wu (181)

Paoki, Some Notes on Its Urban Geography.....C. C. Wang; T. S. Ching (189)

Hai-Ho Valley and Its Irrigations in the History.....J. C. Hou (194)

The Iron and Steel Industries of India.....H. Chen (213)

Geomorphic studies in Yunnan..... (231)

Some Works of the Department of Geography, NE Normal University,
 Changcheng, 1957. (233)

太湖东西洞庭山果区的自然条件

陈述彭 左大勳 鄭威 呂人偉 俞中仁

(中国科学院地理研究所) (中国科学院南京中山植物园)

南京中山植物园果树組,为研究江苏震澤县屬太湖东西洞庭山果区的災害和發展問題,於1955年秋組成一个包括地貌、土壤、植被及地方气候的綜合調查小組,进行实地考察。分別对各种自然要素編制了地圖,大部分並写成調查簡报¹⁾。初步分析了当地的自然地理要素的具体資料,使我們對於这个地区的自然条件有了比較全面的了解。本文試圖針对有关果树的几个問題,特別是有關果树分布与災害的問題,作綜合的討論。

一、果区的地理环境

太湖是長江三角洲南側低窪地帶最大的湖泊,夾持在長江和錢塘江的天然堤之間,西边紧接着天目山脈的高丘陵,东面距离海洋不过100公里。緯度界於 31° — $31^{\circ}30'$ 之間,处於常綠闊叶林区的北部边缘地帶,这兒常綠闊叶植物的地理分布,是有条件的,虽然由於長期的經濟开发,自然植被已無法查考,但目前在这一帶尚生長着常綠闊叶树种,野生的如木荷(*Schima ruperba*)、香樟(*Cimamomum camphora*(L.) Neer et Eberm var. *Glaucescans* (Broum) Meissn.)、苦槠(*Castanopsis sclerophylla* Schottky.)、石櫟(*Lithocarpus glabra* Rehd.)、冬青(*Ilex chinensis* Sims.)、青崗櫟(*Quercus glauca*)等。栽培的如楊梅(*Myrica rubra* Sieb. & Zucc.)、枇杷(*Erebotrya Japonica* Lindle)、柑桔(*Citrus reticulata* Blanco 及 *Citrus Sinensis* Osbeck)等。影响它們分布的地理条件,有以下三点:

(一)天目山脈阻擋寒潮的南下,而海洋的調节作用增加了沿海地区的温度,因而植物地帶性的分布並非平行緯度的自南向北过渡,主要是从东南向西北方向遞变。

(二)夏季半年炎風暑雨,對於常綠闊叶植物所必需的湿热气候条件,一般都能滿足,問題在於冬季半年,寒潮从中国北部急瀉南下,自黃淮大平原以致太湖平原,毫無阻

1) 罗鍾毓:震澤东西洞庭山土壤調查报告及1:50,000'土壤圖(未刊);呂人偉:太湖东西洞庭山的地貌类型初步研究(地理学資料1957年第1期);刘勛勳、左大勳:太湖东西洞庭山的植物羣叢,1956年。

欄，極端溫度可低至 -12°C ¹⁾，最早初霜在 11 月 1 日至 11 日，最晚終霜可能延至 4 月 11 日，全年最低氣溫小於或等於 0°C ，有霜期、結冰期的日數大都在 25—50 日²⁾。是形成果樹凍害的主要原因。

(三)但是，由於寒潮的溫度還不是太低，而是接近於殺傷臨界溫度的上下，由於每次寒潮的時間並不太長，而降到殺傷臨界溫度的時間往往只有夜間的几个小時，加之在這一帶生長的常綠闊葉樹種，不論是由於人工栽培的或自然生長的，都曾經過長時間的風土化過程，已形成了適應這種生長環境的習性。因此；這一帶局部的地形、位置等因素所形成的地方性微氣候的變化，具有極其重要的實際作用。明顯地影響着常綠闊葉林及亞熱帶果樹的分布。例如太湖東岸的鄧尉山的一個山塢里，由於既能避風，又較潤濕，野生的木荷和香樟，至今還繁殖在整個山坡上。這些個別的山塢，就像孤零的小島，分散在平原上殘丘的一角，躲開了寒潮的鋒鏑。

太湖平原是一個地盤下沉而河流堆積旺盛的沖積平原，突露在沖積平原上的殘丘很多，太湖沿岸就有所謂“七十二峯”之說，它們是對於研究常綠闊葉林和培養亞熱帶果樹的最可注意的觀察點。東西洞庭山也是其中之一（圖 1）。

這些突露的殘丘在地貌上是非常類似的：

(一)它們的高度大都在 200—300 公尺左右，西洞庭山最高，主峯海拔 334 公尺，東洞庭山主峯海拔 292 公尺，馬跡山 266 公尺，惠山 314 公尺，穹窿山 323 公尺，靈岩獅子山 198 公尺，虞山 223 公尺³⁾。

(二)它們孤立分散在平原或湖面上，不成脈絡，西山面積最大估計約 200,000 畝，東山約 123,000 畝，一般均在 200,000—100,000 畝不等，在平原上或湖面上所佔總面積的百分比極小。

(三)除靈岩、天平等少數幾座花崗岩山體，山勢崢嶸，亂石怪異外，極大部分都是由烏桐石英砂岩或砂岩組成，它們經歷了長期的剝蝕沖刷，山塊非常圓渾，表現地面發育達到了成熟的階段，岩體對氣圈和水圈的接觸面已經縮小到較小的限度（近似球面）。

(四)由於地盤下降，山谷沉溺，成為湖灣，或滿填坡積洪積物，成為幽深而平坦的谷地，當地稱為“山塢”，山塢谷口則是一帶山麓堆積緩坡地和附有部分湖灘平原的合稱。這樣的結構，具有非常廣泛的普遍性，可以作為本區的最小景觀單位。

(五)除少數花崗岩和石灰岩地區外，山地普遍發育着褐色森林土，經過耕作利用後成為褐色耕作土，土層厚薄及顆粒粗細，視山坡風化母質保存情況的良好與否為轉

1) 盧遜：中國氣候總論，第 137 頁，1954。

2) 中國氣候圖集（下集）。

3) 根據江蘇 1:50,000 地形圖及聯測水準訂正數。

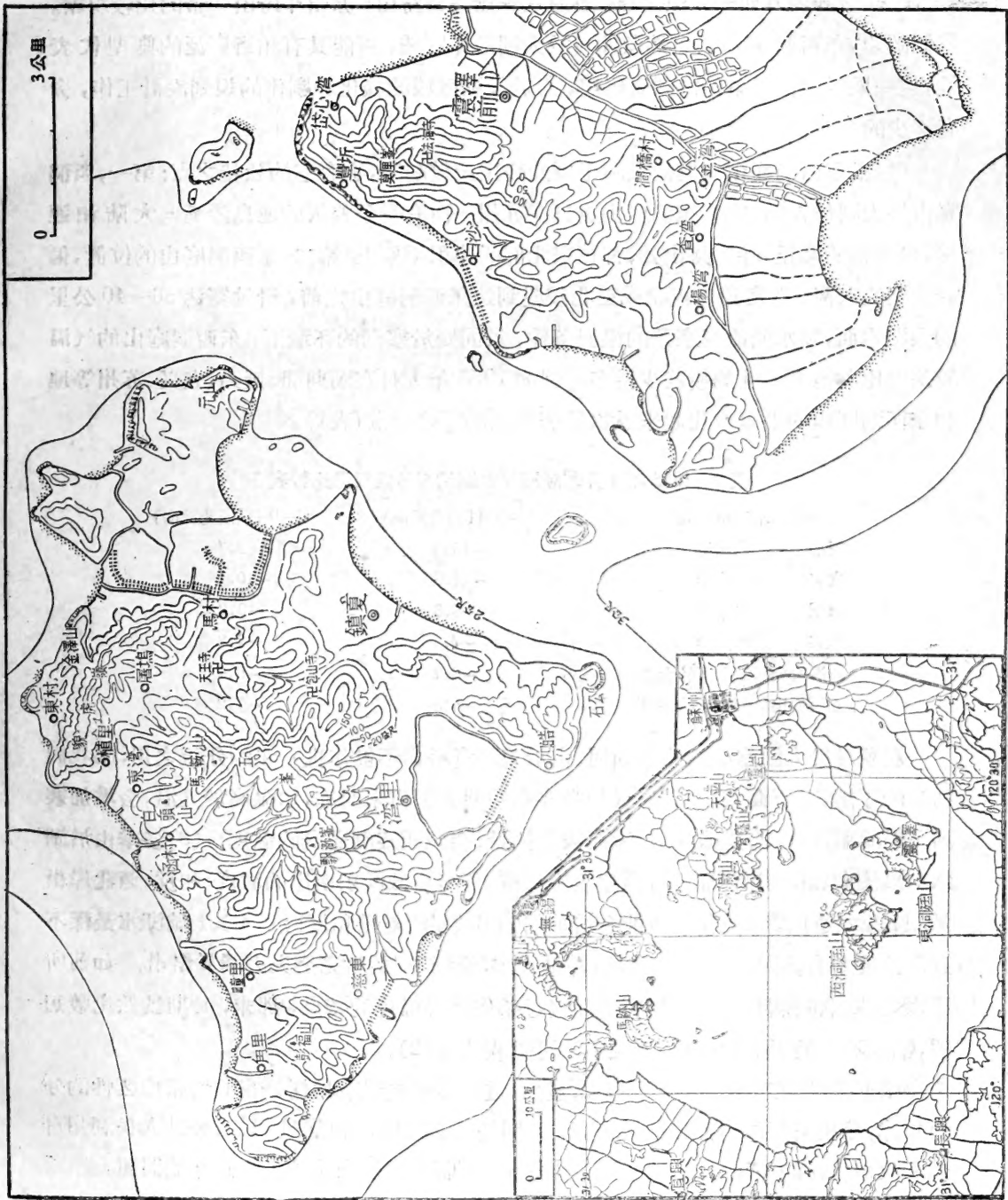


圖1 东西洞庭山位置、地形略圖(據後繪制)

移。

根据这许多方面的类似之点，並通过无錫馬跡山；苏州邓尉山一帶的比較观察。我們認為，东西洞庭山的自然条件對於太湖沿岸区域，可能具有相当广泛的典型代表性，这一果区的自然条件的調查研究，對於太湖区域的綠化和馴化的规划設計工作，会有不少的参考价值。

但是，东西洞庭山与其他太湖平原的殘丘比較起来，也有它的独特之点：第一，西洞庭山是太湖最大的島嶼，东洞庭山也只在苏州一面有一条狭仄的連島沙嘴与大陆相連接，但其他的殘丘，除馬跡山外，都在东北部的冲积平原上；第二，东西洞庭山的位置，偏於太湖的东南，当寒潮自西北或正北侵襲到达东西洞庭山之前，滑过寬达 30—40 公里的太湖水面，湖水能改变寒潮的温湿条件，虽同處於寒潮的环境下，东西洞庭山的气温較差就比其他平原上的較差少得多。例如 1955 年 1 月寒潮期間，無錫、宜兴、苏州等地和东西洞庭山的温差对比起来就很显著的証明了这一点(表1)。

表 1 1955 年 1 月寒潮期間太湖沿岸最低气温比較表¹⁾

測 站 位 置		1—3 日(东北風向)	8—9 日(西北風向)
望亭	东北岸	-10.2	-9.7
宜兴	西北岸	-11.9	-10.1
苏州	东南岸	-8.3	-9.2
長兴	西南岸	-7.4	-7.2
西洞庭山	偏东南的大島	-8.7	-8.0
东洞庭山	偏东南的半島	-6.8	-7.2

寒潮對於太湖水温的关系如何，由於观测資料尚不够作进一步的分析之用，据我們初步的了解，有下面几个特征：(1)当寒潮初期太湖尚未封冻，水温高於气温，会增加寒潮底層的温度；(2)封冻以后，冰面吸收热量，会減低寒潮底層的温度；(3)冬季由於湖水随風流向湖的东南或南岸，产生垂直环流，可能会減低东南岸的温度；相反，西北岸由於湖底低(逆)温水流补给可能会增加它的温度的(夏季相反)；(4)太湖湖水最深不过 5 公尺左右，一般只 2—3 公尺，奇旱之年，全湖干涸，就完全失去調节作用。如前所述，本区寒潮既然具有那种短暫的和接近杀伤临界温度的特点，那末，时期虽然比較短暫，幅度不大的影响和变化，無疑是不可忽視的(圖2)。

根据果区地理环境的上述特点，显然，进一步掌握现有果树分布的地帶地区性的分布規律，分析它們的自然或經濟因素，特別是災害的成因和范围，以及劳动人民利用自然和改造自然的斗争經驗，對於今后果区的规划和發展，應該是很有意义的問題。

1) 根据江苏省水利厅供給資料。

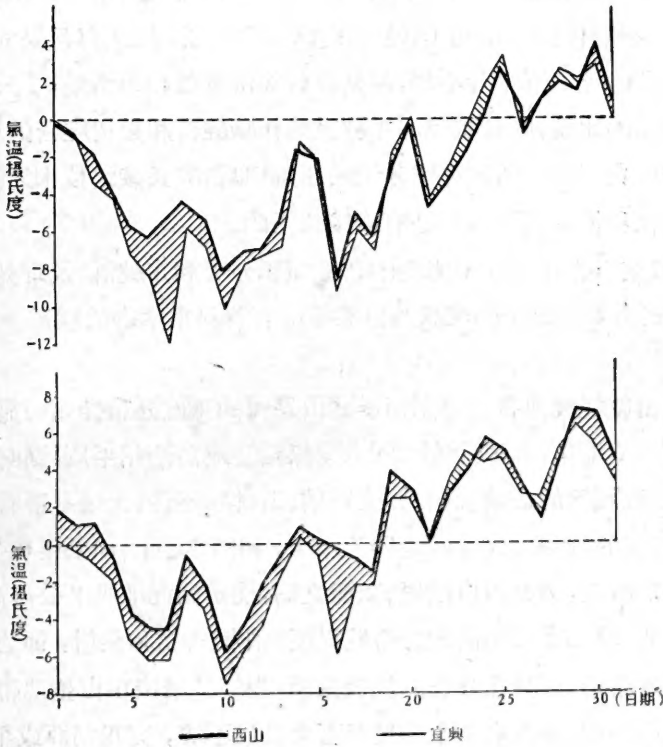


圖 2 太湖对寒潮天气下的气温调节

(1955 年 1 月分風向西北) 上圖为每日最低气温曲線, 下圖为每日平均气温曲線, 显示西山比宜興变化度較小的特点

二、果園分佈的区域規律

东西洞庭山果树栽培已有千多年的历史, 唐初詩人張九齡有詩云: “江南有丹桔, 經冬犹綠林。……” 必然是为此而發。稍后白居易又曾經歌詠过洞庭柑桔的丰收¹⁾, 可見当时的劳动人民, 對於利用自然条件和馴化移植品种方面, 早已获得实际的成就, 当然, 东西洞庭山的果園的經營与亞热带果树的引种, 和历史时期中太湖沿岸的城市經濟的發展, 剝削階級豪奢的生活需求的刺激, 有着千絲万縷的关系。 “洞庭紅桔” 和 “碧罗春” 都曾成为太湖著名的貢品。

果树栽植最重要的物質基础, 首先是在於丰富的农业劳动力和栽培技术經驗的积累。 东西洞庭山按农业人口平均分攤耕地面积各为 0.57 亩及 0.83 亩²⁾。 一部分人口流入城市經商或从事其他职业, 他們的部分收入, 投資於家乡的农业經營; 另一部分人

1) 吳郡府志及蘇州府志物产部。
2) 統計数字由侯学彞同志供給。

口着重於精密的果树等經濟作物的栽培，提高劣等土地上的單位面积产值。目前东西洞庭山的粮食，是不能自給自足的（不包括震澤县屬的橫澗区）每戶果农每年由政府供給口粮自四、五百斤至三、五千斤不等，但是农村經濟依然相当活躍，这一現象，不仅反映出果树經濟作物的比重，同时也說明了农民的作物經營和果树經營的專業分工現象已經具有長期的历史基础。通过專業分工的了解以后，农民栽培技术逐漸提高，这對於保証果树品种馴化和扩大經營面积是有直接关系的。

据 1955 年农業合作化以前不完全的耕地面积分类利用統計，及野外实地勘察的材料証明，东西洞庭山果树分布的現狀与自然經濟有着異常紧密的联系。其基本特征可分五方面來說：

（一）集中於山麓緩坡地帶——东西洞庭山果树的垂直分帶性頗为显著：

最低的湖濱平原地帶，海拔低於 2 公尺，無論是連島沙州平原、湖灣平原或洪水湖灘和沙嘴，都是湖流搬运的最新沉积物，土質粘細，排水不良，土壤呈潛育現象。在这一地帶，合理的最經濟的利用方式自然是辟为水田，种植水稻。如果要在平地种植果树，必須进行人工地形改造，例如西山植里、东灣之間，挑运湖泥堆成 2 公尺高的平台，东山金灣一帶挑挖池塘，堆成 2 公尺高的方格狀堤埂，种植柑桔和桑树，都是經過了相当長期人工改造措施的結果，而且在分布的位置來說，也还是紧接在山麓地帶。

最高的丘陵山地帶，海拔自几十公尺至百余公尺不等，突兀湖面或平原之上，風强日烈，水分不足，而地形上又是剝蚀冲刷地帶，經過長期的植被破坏和开采岩石以后，風化殘积的土層非常磽薄，主要發育礫質及砂質褐色森林土，偶有紅壤殘积，这一帶果树的分布，不外兩种情况：（1）有比較耐旱、耐瘠、生活力極强的楊梅和板栗，沿着比較陰湿的冲溝坡分布，高度达 140 公尺；（2）經過極其艰巨的劳动加工，修砌梯田，清除石礫，填堆大量湖泥，經常挑水灌溉，如西山东村柑桔分布高至 50 公尺，东山丰圻、白沙村一帶分布到 80 公尺。西山白头山因有庙宇的关系，地形上又是比較平坦寬闊的鞍部，例外地分布到 120 公尺。

山麓緩坡地帶，包括沉降山谷和断層陷落谷地中的谷底和山麓以及緩斜平原，在这些山麓緩坡地帶，种植果树和茶桑等經濟树木，無論在經濟上和自然上都具有有利的条件：（1）接近居民点，庭前屋后，照应施肥都很便利，可以吸收部分妇女老幼及不能耕作的半劳动力；（2）在湖濱平原地帶，稻田面积多，單位面积产量高，果树等收入不及粮食作物稳定，不能与之竞争；而山麓緩坡地經營果树茶桑，可以利用礫石混杂的劣地，这种地方本来种旱作也很困难，但經營果树却比旱作的單位产值还要高。在这里旱作就只好利用隙地、休閒地来种植了；（3）山麓緩坡地以流水搬运的洪积冲积物为主，表面坡度 2—15 度不等，排水透水性都比較良好，疏松層深厚而土壤質地砂粘适中（砂質及粉砂質粘壤土）。种植果树比較适宜，湖灣平原上反而沒有这样好。例如东洞庭山楊灣及

岱心灣的桔園，位於湖灣平原地帶，湖水容易上漲，反而浸害嚴重。

(二) 接近湖岸及湖港——太湖對於果樹經營提供了三方面重要資源：即灌溉水源，肥料，湖泥。它們對於果樹的生長關係非常密切：(1) 東西洞庭孤山突起，岩坡裸露，溪溝源短流細，大都是山洪性的。特別在秋旱季節，毫無灌溉之利。許多果樹和桑樹如果種植在溪溝坡地上，必須挑運湖水灌溉；(2) 果桑都需大量的有機肥料。太湖是一個淺底湖泊，眼子菜(*Potamogeton* spp.) 等水生植物，一直分布到離岸很遠的地方，果農每年大量採集起來，先用來墊羊圈，積了羊糞以後，成為最基本的肥料。這種混合的廐肥不僅能增加土壤的有機質，而且在冬季對於樹根發生保溫作用；(3) 湖泥施在果桑園中，可以改進土壤的質地，增加它的肥力。離開湖岸的距離遠近，對於用水、肥料和湖泥的來源就有難易之分，所以它是影響果樹分布的一個條件。

與湖岸距離遠近，對於果樹分布的影響，可以從這二方面看出來：(1) 並非所有山麓地帶和緩斜平原都經營果桑，例如植里—馬村間，嚙里—慈東間斷層陷落寬谷地帶的中段，和東山的澗橋村的深塢中，原來都因為離湖太遠，沒有栽培作物；屠塢老農的經驗，三代在附近經營果樹，終於得不償失而完全失敗，只有國營的西山果樹農場，才有力量克服這一困難。相反，如東山的丰折—白沙一帶，密接湖岸的地方，雖然在地力比較瘠瘠的山坡上，經過人工的改造，也是可以利用的；(2) 各種果木需要肥料的程度是不一樣的：柑桔需肥最多，其次是桑樹和枇杷、石榴、白果、板栗和楊梅。因此它們在山麓地帶的空間配置規律是非常明顯的，基本上按照上述的次序，以湖岸或湖港（船隻可以深入內地的人工航道）為中心，作等距離式的排列，內外分布成配合不同的層次。西山的鎮夏和灣里，東山的澗橋和前山鎮（震澤縣城）等深遠的山塢中是最典型的地方。

(三) 分布在水稻耕作面積較少的地方——這是一個最重要的因素，同時也是合作化以前小農經濟的反映，這一歷史情況在合作化以後，勞動合理安排，種植水稻和經營果園的矛盾便不會再產生。——水稻是單位面積產量很高的糧食作物，同時也是需要勞動力最多的作物之一，因此在面臨寬廣的湖濱平原的山麓地區，由於勞動力集中使用於水稻耕作，雖有比較大的山麓坡地，果桑的面積及其在旱地中所佔的比例反而較少，在可耕地面積的百分比中佔得尤其低。而且在經營的品種方面，極少需要精作的柑桔，主要都是較為粗放的桑樹和枇杷。相反，那些迫臨湖岸的山麓地區，由於水田少，農業勞動力比較集中使用於果園與桑樹經營，不但是果園桑樹面積及其在旱地中的比例大，而品種主要為柑桔。

西洞庭山各鄉的統計（東洞庭山缺分鄉統計）曲線（圖3）很明顯的証實，花果栽培的面積基本上與水田面積是一種負相關的現象。在東西洞庭山的東南各鄉，水田面積一般較多，柑桔面積一般較少，只有石公、四皓、岱心、金灣一帶水田面積狹小的地區，才有相當面積的桔園。

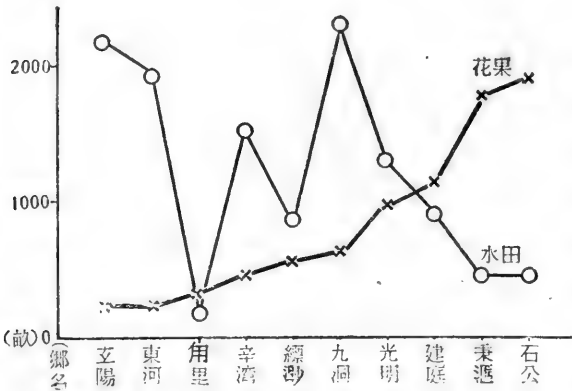


圖 3 西洞庭山花果與水田面積的比較曲線
(根據 1955 年合作化以前各鄉統計資料)

水稻地區的果園，大都是需肥較少，栽培比較粗放的白果、橙子、栗子等等；或者是與水田耕作季節勞動不衝突的梅子和枇杷。例如枇杷採果期正在插秧期之後，施肥與疏花期又可在收稻以後冬季農閒期進行。而柑桔的整枝、修剪和施肥都在清明前後，採果又在 10—11 月晚稻收穫期，正是水稻需要勞動力極多的時節。由此可見，在小農經濟的情況下，在水田較多的各鄉山

坡上多植枇杷、少栽柑桔的現象，就不難理解了。

(四) 溫濕條件局部差異的影響——東西洞庭山山麓緩坡地帶溫濕條件的局部差異，決定於兩個因素：第一個因素是坡面對陽光的向背。南坡地面單位面積所受日熱較北坡為多，這種差別，我們認為並非對直接發生於山麓緩坡的本身，因為山麓緩坡的坡度不過 2—15 度，而主要是由於緊靠在它們後面的山体。例如縹紗峯和莫厘峯的主脈，高度大，它的陰坡長，影子遠，每天日照時數少，它所庇蔭下的坡麓水分蒸發少，而它的陽坡面積也很大，加以坡度在 25—35 度之間，太陽入射角近於直角，單位面積的日照量大，增加了山坡本身的蒸發，也間接增高了它附近的大氣溫度。低矮的小丘就沒有這樣顯著。第二個因素是坡面對風力的向背，由於東西洞庭山偏於太湖的東南，秋、冬季節風向多來自西、北或東北，受湖面的影響較長，底層濕度增加，在結冰之前，溫度下降，並且受山体阻擋，風速也比較減小；對於秋旱冬寒的為害也可減少得很多。而氣流上層所受湖面的影響較少，從高山頂脊沿背風山塢下滑，風速加大，雖有增溫，而蒸發增加，對於抗旱防寒都是不利的。至於夏季半年，炎風暑雨，湖面的調節作用，相對的就顯得無關重要了。

1955 年 10 月內在東西洞庭山的臨時性觀測記錄，很明顯的反映了上面的論證（圖 4）。從圖上很清楚的可以看出，在北風和東北風的秋旱季節中，西北坡面的溫濕條件，比東南坡面顯然更為有利。其中最具有關鍵意義的是濕度。從嚴寒災害情況來分析也得到了同樣的證明。

柑桔比較畏旱。喜陰濕，反映最為敏銳。東洞庭山由於莫厘峯白豹嶺單斜高丘陵的嶺脊平直完整，屏障作用顯著，柑桔面積約 85% 集中於它的西北山麓（主要是後山鄉）。西洞庭山縹紗峯—五峯山—馬鞍山—金澤山等。高丘陵峯頂聯線以北（三個鄉），柑桔面積也集中了 60% 以上，不過由於幾條斷層陷落谷的溝通，反映不及東洞庭山顯

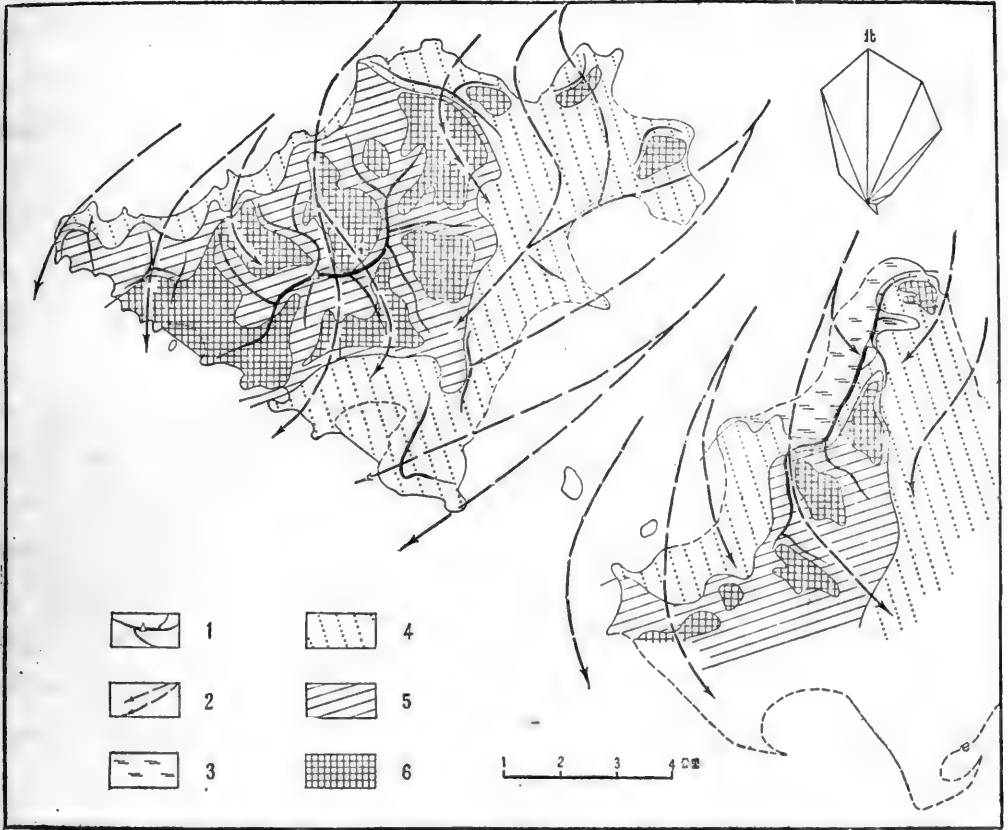


圖 4 东西洞庭山 1955 年 10 月風向与相对湿度的局部变化

(根据 154 个临时观察点編制)

- 1. 山嶺走向綫; 2. 近地面 2 公尺处風向; 3. 最湿润地段; 4. 較湿润地段; 5. 較干燥地段; 6. 最干燥地段。

右上角附: 观测期間西山水文站 6 公尺風向頻率玫瑰圖

著罢了。枇杷比較柑桔耐旱，且劳动季节与水稻不發生冲突分布情况基本上和柑桔相反。东山的东南部佔总面积 60%；西山更全部在东南部。

(五)土壤酸碱度的影响——东西洞庭山的土壤，除水稻土之外，按酸碱度大致分为三大类：(1) 在山顶山坡石英砂岩及薄層砂岩風化殘积層上發育的褐色粘壤土，呈酸性反映，生長烏飯树(*Vaccinium bracteatum* Thunb.) 之类喜酸性的树木，馬尾松(*Pinus massoniana* Lamb.) 生長良好，分布最广的果树主要是喜酸性的楊梅(*Myrica rubra* S. & Z.) 和随处可以种植的板栗；(2) 在砂岩丘陵的山麓冲积和洪积層上發育的褐色土底部呈微酸性，表面耕作層近乎中性，不断堆积湖泥，以后中性更加显著。据侯学煜的研究，紅橘(*Citrus ciosa*)、甜橙(*Citrus sinensis*) 和柚(*Citrus grandis*) 的产品和品質，与土壤的酸度有明显的关系，在冲积土上，由於鋁、錳低，氮、磷高，土層深厚，不仅产量

多,个体匀称而且含酸量少,总糖量较多,皮薄色润。在酸性土上的生长特征恰好相反¹⁾。因此,这一带主要栽培柑橘类和茶树(*Camellia sinensis* (L.) Kuntz); (3)在石灰岩浅丘的残积及坡积层上发育的碳酸盐褐色土,由于不断得到石灰质的补充,呈碱性反映,pH 值为7.5—8.5。在元山一带生长的主要是对土壤选择性不严格的枇杷和桑树。当然,枇杷和桑树也同样栽培于其他两类土壤之中。

由此可见,酸性的和碱性较强的土壤,对于果树的种类、产量和品质都有一定的限制和影响。而砂岩丘陵的山麓地带的土壤,在可能获得有机肥料的条件下,对于东西洞庭山果区最主要的几种果树和桑茶都是和宜的,这就更为加强了上述地带性的分布特点。

上述五方面的共同条件影响着果树的分布,其中(一)、(二)两项是基本的条件,但不是决定的条件;(三)项是决定的条件,但不是充分的条件;(四)、(五)两项一般只起着消极的制约作用。除此之外,应该指出,历史发展的因素,对于果树的分布也有一定的影响,例如我们从一幅旧的实测地图上看出(年代不详)东洞庭山的东南部,过去的桑树分布面积极广,遍及所有的山麓缓坡及池塘堤埂区域,直到西景山一带的湖濱平原。然而现在桑树的分布很少超出震泽县城以东,金湾、查湾一带,大部为枇杷林所替换。可能是由于日伪占领期间,对桑林的破坏使养蚕业大受打击这一历史性的影响,不仅使这一带的农村经济遭受过严重的破坏,而且也改变了果桑分布的情况。上列情况的进一步分析,尚有待于再作深入的区域经济发展的调查研究。

总之,就农业合作化运动以前的分布情况,很显著地看出这几方面的综合的反映,当然,这并不能理解为由于过去有意识的控制,而只能说是长期的、自然淘汰的结果,和长期的经验教训的累积。唯其是个体自然经济的农业,缺乏对自然的有计划的足够的改造能力,所受自然条件的限制便愈加明显。总结劳动人民的宝贵经验,了解和掌握这些分布的规律,毫无疑问,在今后的全面规划和改造自然的工程措施中,将会具有积极的实际意义。

三、灾害的初步分析

东西洞庭山果树的自然灾害,以旱灾和冻害问题最值得注意。由于它的孤岛和半岛的形势,对于外界环境的影响,具有一定的隔绝作用,如果能够注意种苗检疫,采取有效防治措施,虫害的消灭并不十分困难。

旱灾对果树栽培的影响,特别是对柑桔一类耐旱力不强的果树相当严重。(1)历史的记录证明,奇旱之年,湖水干涸,有时竟至使东西洞庭山柑桔死尽²⁾; (2)而且秋旱之

1) 侯学煜:指示植物,第6—8页,中国科学院,1954。

2) 太湖考备考。

后,柑桔的生理储备不足,減低了柑桔的抗寒能力,加深冻害的程度¹⁾; (3)从柑桔分布集中的区域証明,目前主要是高山陰蔽的西北山坡,距离湖岸湖港不远,灌溉便利,而且劳动力較多的乡村,1955年秋旱时間果农們通宵达旦、夜以繼日的挑水灌溉的艰苦辛劳的情况,予人以非常深刻的印象,考虑这几方面的条件的原因之一,也許主要的就是为了解决旱災問題。因此,应该指出,減除旱情的威胁是發展和扩大果树面积(特别是柑橘)的关键問題之一。

旱災的成因是多方面的条件促成的:第一是太湖的緯度位置,七、八月間如果出現較迟,颱風雨較少,9月又受亞热带高压的控制及燥热西風的影响,則可能形成旱災。例如柑桔7月抽梢(为次年結果母枝),11月採收,在这五个月分雨量的影响最为重要,洞庭山这几个月的总雨量不过佔全年总雨量40%²⁾,甚至久旱無雨。而且这几个月蒸發極大,佔全年水面蒸發量的54%⁺;第二是太湖的水位与長江及浙西山水共消長,水位起伏很大,秋旱季节,湖水入江,水面低落(圖5)³⁾,山麓冲积——洪积層的地下水位随之降低;甚至挑水灌溉也發生困难。在历史少見的全湖干涸的情况下,更將失去湖水对气温的調节作用,增加燥热的严重性;第三是东西洞庭山高丘陵植被稀疏零星,岩石裸露,水源缺乏,暴雨来时,山溝一瀉而空,未加利用。从这些成因来看,显然問題的关键不是缺水而只是水的利用与控制的不合理,从果树分布的位置来看,在实施綠化育林,全面合作化的基础上,結合太湖水利规划採取一定的工程技术措施,並不是十分难以消除的。

秋季干燥(特別在比較寒冷的地区),对某些植物來說能增加它的耐寒力。因为:(1)可使細胞脫水,細胞液濃度增大;(2)在細胞脫水的情況下,細胞內物質發生水解,因而增强了細胞的滲透压;(3)加速植物进入休眠。这些均有利於植物越冬,但对柑桔畢竟是不利的。以柑桔为例:1)按照柑桔的生長与發育規律,八月前为种子發育期,在这期間,果实生長慢,所吸收的养料,主要供給夏梢的抽生,如在这个时候缺水,就直接影响了夏梢抽生,間接影响了次年果实的产量(东西洞庭山一般以早夏梢及春梢为結

1) 杜曼諾夫(罗宗洛譯):苏維埃科学在植物耐寒力研究上的基本成就,中国科学院1953年。

2) 根据1953年西山水文站記錄,並参考揚子江水利委员会年報(1953)第一期,东洞庭山1934—1935年7—11月雨量及蒸發量記錄。

年	雨 量	7—11 月总計	佔全年%	蒸發年总量	7—11 月总計	佔全年%
东洞庭山	(1934) 751.4	318.4	42%	702.8	360.6	51%
	(1935) 1080.3	508.5	47%	653.2	333.9	51%

3) 根据1933—1935年太湖环湖各主要測站同期水位曲線圖(見揚子江水利委员会1935年年報,第1期,附圖35—37,最高、最低水位在海拔1.8—3.7公尺之間,1934年7月及8月即低落至2.1公尺以下。

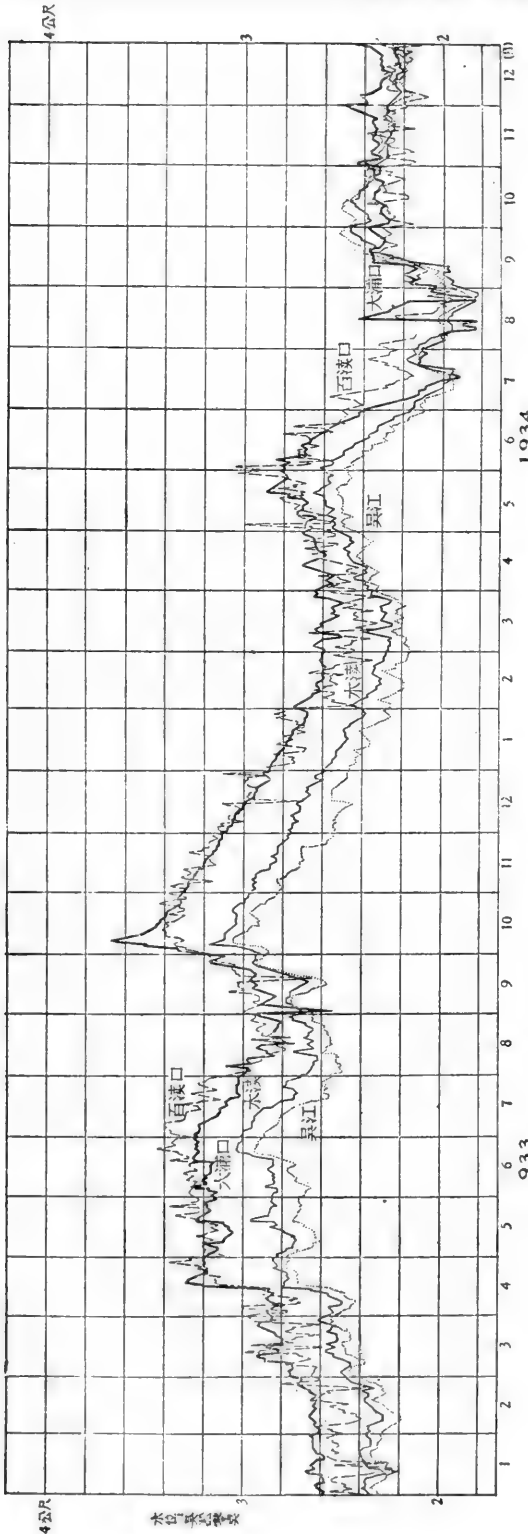


圖5 1933—1934年太湖主要測站同期水位曲線(在曲線中斷處分記錄不全)
示秋季水位的低落與周年間水位變化的幅度

果母枝), 8月以後, 果實膨大, 新陳代謝作用加快碳水化合物轉化, 液胞增大, 果實生長加速, 需要大量的水分和養料, 否則將影響果積, 減少產量, 故當地有“採前下陣雨, 多得一成收”的諺語;

2) 柑桔在採收前如遇干旱, 土壤水分勢必因缺水而濃度加大, 礦物質與有機質都不易溶解, 影響根部吸收, 且根部所能吸收的養料, 又都用作充實果實, 因而, 營養器官所可能貯備的養料相應減少。因此會使抗寒力減弱;

3) 由於干旱的關係, 一方面土壤水分減少, 根系的吸水量減低; 另一方面, 葉面的蒸騰作用却因空氣干燥而加大, 植物體內水分的平衡作用不能保持, 輕則發生臨時萎垂或落葉枯枝等現象, 重則全株死亡。凡遭致枯枝、落葉的植株, 因其本身已受傷害, 自然很難抵抗寒流的侵襲。總的來說: 土壤中如長期缺水, 對植物的耐寒力是有不良影響的, 山坡地帶生長的柑桔, 普遍地較平地致死受傷的百分率較大, 其主要原因就是由於干旱減少了抗寒力, 經不起寒潮侵襲所產生。

凍害問題的性質與旱災不同, 但往往與旱災不能分割。由於太湖東西洞庭山已處於常綠闊葉林區“北部邊緣”的地帶, 尤其從柑桔等亞熱帶果木的栽培來

說，是全国緯度最高、分布最北的主要地区之一。而且具有在区域国民經济上佔有一定的比重。因此分析它的冻害的情况和成因，就不仅是对于解决当地的防寒措施具有实际的意义，而且对于亞热带果树的向北引种问题的研究，或不無借鏡之处。

1955年1月东西洞庭山受寒潮的严重性，为近二、三十年来所少见，西山先年12月最低气温降至 -5.4°C ，1955年1月分最低气温降至 -8.7°C ，自1月4日至16日，連續三次寒潮，接踵而来，結果太湖沿岸封冻滴凌，以东西洞庭山附近最为严重，封冻時間連續在二星期以上(圖6)。在这次严重而持續的寒潮中，东西洞庭山果树和常綠树木或多或少受到了冻害的杀伤，冻害程度的差别，除与自然条件密切相关外，与果树品种、大小年、树龄老幼、病虫害及其他机械损伤的影响，栽培管理，防寒措施等园艺技术条件，也有不可分割的关系。毫無疑問，通过栽培技术的改善，培育耐寒性的优良品种，可以提高植物的耐寒力来防止严寒灾害。

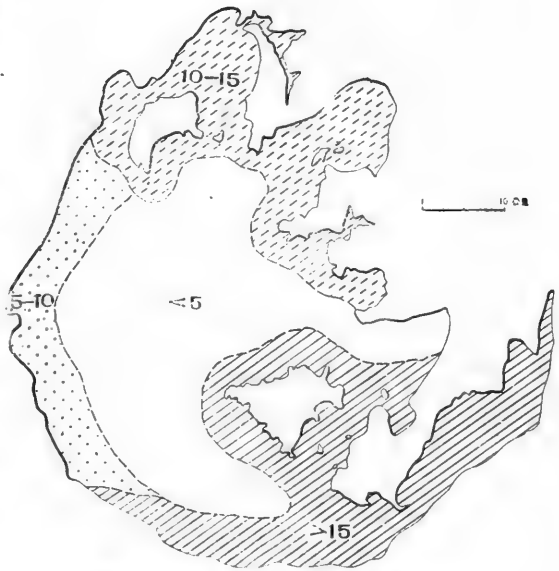


圖6 1955年1月太湖封冻程度
(根据 11 个水文站冰凌情况报告材料，圖中数字为封冻延續期限(日数)及其范圍)

冻害的自然原因主要决定於两个方面：一方面是寒潮性質，它对冻害起着主导的、根本的作用；另一方面是局部环境对冻害消極的、次要的影响。关于 1955 年 1 月冻害的程度，拟从三方面进行初步的分析：

(一)寒潮的杀伤性：太湖区域的緯度位置和北面毫無遮擋的平原地形，当寒潮急轉直下的时候，变性少，風力大，气温驟降，空气干燥，日較差悬殊，这些原是寒潮的一般特点，不过寒潮愈强大，这些性質就愈極端。根据太湖以南的杭州 50 年来的温度记录，1955 年 1 月最低 -9°C ，而 50 年来的绝对最低记录不过 -10.5°C ，除 1912、1918、1930、1931 四年以外，1955 年就是最冷的年分，可見这几次寒潮是比較强劲的¹⁾。

这几次寒潮对于果树冻害的形成，显著的作用有五方面：(1)寒潮强烈，風速大，受地面的影响变性就更少。1955 年 1 月的几次寒潮，風速自 6—12 級不等，太湖沿岸各地的最低温度，普遍降到 -9°C 以下(苏州 -9.2°C ，望亭 -9.7°C ，無錫 -9.7°C ，宜兴 -11.4°C ，东洞庭山 -9°C) 甚至緯度較南的杭州也是 -9°C ，寒潮籠罩着整个太

1) 沈德清、吳光林：浙江柑橘冻害調查报告，第 18 頁，1955 年。

湖流域；(2)寒潮持續性長，1955年1月太湖沿岸地帶平均溫度在 0°C 以下的日數均在半个月左右(蘇州13日，無錫14日，宜興15日，東洞庭山15日)。凍害的程度是和它的持續時間有關的¹⁾；(3)東洞庭山曾有四日(自9日至12日)夜間12小時溫度連續低於 -5°C ，清晨前低於 -7°C ，持續達4小時以上(圖7)。柑橘品種中耐寒力最弱的檸檬²⁾，只能短期耐受 -4 — -6°C 的寒冷，葉子和當年生長的枝葉都枯死， -9°C 時，根部以上的主幹也要枯死³⁾。東西洞庭山根本沒有檸檬，甜橙的生長也很少，主要是較為耐寒的柑桔(*Citrus reticulata* Blanco)和橙子(*Citrus julinos* Tanaka)；(4)日較差很大，如東洞庭山最大達 13°C (12日)，日平均氣溫高於 0°C 的時候，突然發生降溫到 0°C 以下，在這次寒潮的前後幾日，都屢屢出現。這樣植物細胞里還沒有來得及積累醣分，鍛鍊加強，受害的可能性和程度就大些⁴⁾。例如樹桿的向陽面往往因晝暖夜涼，

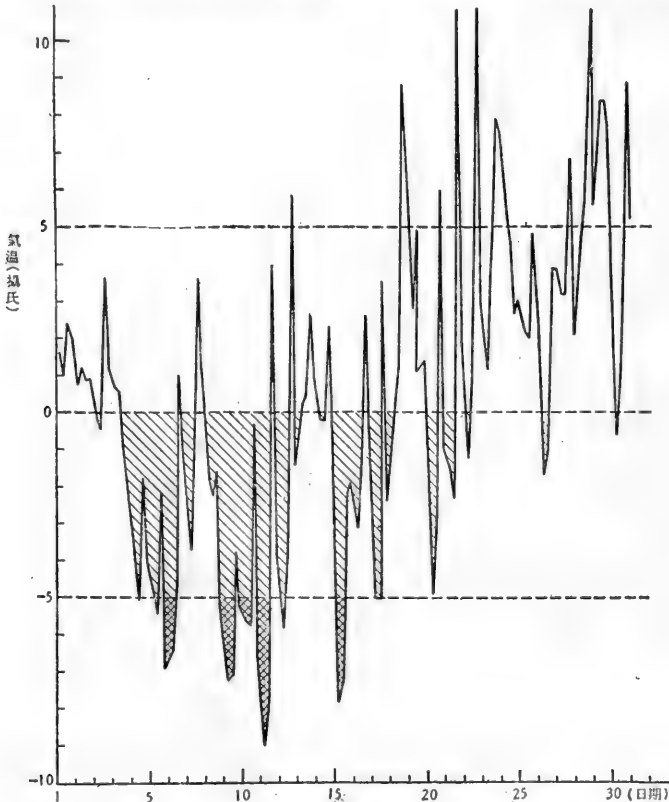


圖7 1955年1月份東洞庭山每日氣溫曲線

(每日5.8.14.20小時觀測數，示寒潮殺傷溫度持續時間的短暫與日較差的急劇現象)

1) 中央氣象局編輯室：霜凍、凍土、積雪，第9頁，財政經濟出版社，1955年。

2) M. E. 別爾梁德等：蘇聯防御霜凍的研究，第44頁，財政經濟出版社，1955年。

3) 根據維茨凱維奇的記錄。

4) 同1)，第9頁。

凍裂格外嚴重，而且亞熱帶地區往往不能經受極輕微的寒潮，理由大致相同：(5) 寒潮絕對濕度極低，相對濕度也低，最寒的白晝，東洞庭山絕大部分時間低於 60%，甚至達 30—40% 不等，空氣過分乾燥。可見，當寒潮侵襲時，由於溫度低，溫差大，植物不論是在土壤乾燥或土壤濕潤的情況下，就是土壤不結凍，而根系吸水力一般都要減低，但葉面的蒸騰作用，由於強烈的西北風而加大，因此，水分不能保持平衡，因而後來枯枝落葉更多。如當風之處，受害更大，是減低蒸騰作用之處，除非有復蓋擋風設備，才可能減少受害程度。

(二) 太湖的影響：太湖湖面對於東西洞庭山果樹凍害的影響具有兩方面：一方面是水溫對氣溫的調節，對凍害有一定的緩和作用；相反的，另一方面，則是對封凍冰凌和水位的升高，對凍害能起一定的加劇作用。太湖對東西洞庭山的凍害的影響，以範圍論，前者是普遍的，而後者是局部的。以程度論，前者是微弱的，而後者是強烈的。也就是說，這種地位關係所引起的好的作用一般不大，只在個別的地區起着顯著的壞的作用。

(1) 太湖北部湖面寬闊，縱橫 30—40 公里，而寒潮主要風向來自西北，風力自 6—12 級不等，揚波助浪，水面動盪，不易全面封凍，因此寒潮通過湖面，發生一定程度的增溫、增濕作用。1955 年 1 月第二次寒潮（10 日），風向西北，風力 4—5 級，太湖東北和杭州的最低溫度都在 -9°C 以上，西北宜興為 -10.1°C ，而西洞庭山不過 -8.0°C ，東洞庭山 -7.2°C 。

當然這種調節作用，與風向和它通過的湖面長度，有很明顯的關係，當風向來自東北的時候（如 1 月 3 日），由於太湖東南港澗大部封凍，寒潮通過冰面到達西山，蘇州最低溫度約 -8.3°C ，而西山則為 -8.7°C 。但是東北風不是有代表性的方向，1955 年 1 月三次寒潮的主要風向，均來自西北。因此西洞庭山無論平均氣溫和絕對最低氣溫，均高出於沿岸地區。

附：1955 年 1 月東西洞庭山與沿湖地區平均氣溫比較表，表示太湖的調節作用。

	西洞庭山	東洞庭山	蘇州	無錫	宜興	嘉興
月平均	0.7	0.5	0.3	0.1	0.0	-0.4
平均最低	-0.3		-3.2	-3.8	-3.4	
絕對最低	-8.7	-9.0	-9.2	-9.7	-10.4	-9.3

由此可見，在整個太湖區域來看，東西洞庭山形成了一個避凍的孤島，特別是 -9°C 左右的差別，對於柑桔具有比較明顯的反映，目前，蘇州的代代花只能在溫室內盆栽，無錫、宜興未見引種。而東西洞庭山却有露地生長，蘇州與東西洞庭山，無錫與馬跡山，都只一水之隔，蘇州、無錫的柑桔栽培都只能限於溫室內。這都是值得注意的一個現象。

(2) 太湖湖面的水位，經常隨風向、風力的變化而傾斜擺動。寒潮期間持續而有力的西北風，使西北沿岸的水位降低，而東南沿岸的水位升高。差數大小視湖面寬度、

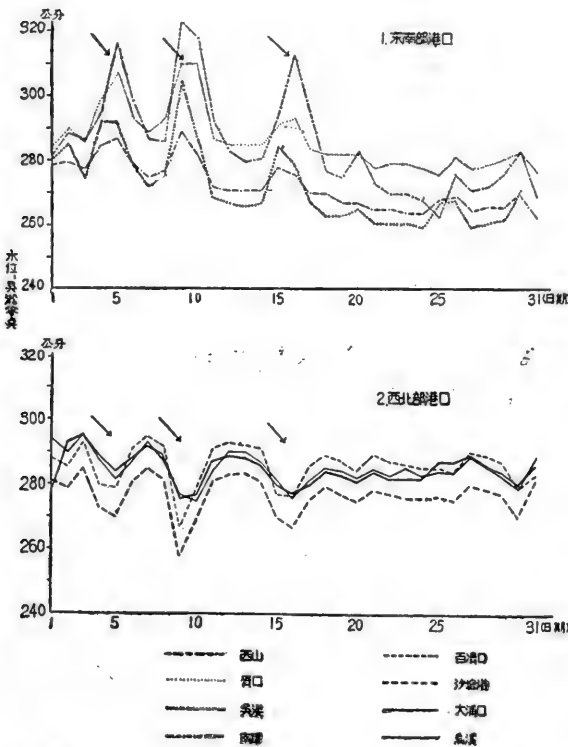


圖 8 1955 年 1 月份太湖南部四个港口与西北部四个港口水位变迁比较表

風力强弱及其持續时间为轉移。1955 年 1 月日差 20—60 公分不等 (圖8)¹⁾。

东西洞庭山沿岸在寒潮期間水位是抬高的,同时积累着大量漂浮的冰凌。例如东洞庭山东北角周村、岱宋村一帶,种植於湖灘平地的柑桔,根部直接受冰水浸泡,冻害損失达 30—40%,冻害程度达 3—4 級,形成最严重的冻澇伤害。即使不至於直接浸泡的地区,由於浮冰过多,封冻厚,融冰吸热,也降低了迎風坡底層的温度。發生树冠、树桿冻害的果树,大都接近湖沿,可能这是一个原因。

湖水的浸泡对果树的为害有下列两种情况: (a)根系全部浸在水中,土壤空气不流通,微生物無法活

动,根系全部腐爛,全株枯死; (b)根系下部浸於水中,或部分根系浸於水中,土壤部分空气不流通,而使部分根系腐爛,如这种現象,發生在根系下部,則造成枯枝落叶現象,如發生在某一面,則某一面發生枯枝落叶現象,經過湖水浸泡,而造成部分根系損毀的植株,很易受到寒潮的侵襲,湖灘地带冻害最为严重,即由此原因。

(三)局部地形的影响:东西洞庭山果树冻害程度因地区的不同而有很大的差别。品种的耐寒性和园艺的处理方式的差異这里姑且不談。冻害比較严重的有以下几种类型:

(1) 朝向西北的山坡,由於面对西太湖,濱临湖岸,西北風橫扫湖面,直接吹襲树冠,一般易成冻害。但由於局部地形的影响,其中又可分为二种不同的类型: (a)山塢谷口,風流輻湊,風力加大,增加了寒冻的严重性,如植里、东灣、涵村、曠里、慈里、五福等,一般冻害比較严重; (b)后山屏障,果树位於离湖面較高的凹形山坡麓地带,气流窩集,風速減低,如西洞庭山的东村和角里,东洞庭山的白沙、丰圻之間的高坡地,冻害較輕(圖9)。角里西北的柑桔,受冻害很少。

1) 呂人偉:东西洞庭山地貌的初步观察(附圖),地理学資料 1957 年,第一期。

(2) 朝向东南的山坡，一般受后山屏蔽，冻害较轻，但也有三种不同的类型：(a) 西洞庭山彭福山和貌虎嶺的东南，山高坞深，三面环抱后山，高百余公尺，没有风口，受冻害最轻；(b) 西洞庭山四登山东南，后山低平舒坦，不足以捍御西北寒潮的侵袭，受冻害较重。(c) 东洞庭山山列，高 200—300 公尺，形成屏壁，东北端寒潮迴旋，在岱宋村两个山坞内形成渦流，向風坡遭受严重冻害。

(3) 位置过低，滨临湖岸，受湖水浸泡的果树，形成冻涝伤害，这不仅是受害最严重的情况，而且也是分布最普遍的类型。

总而言之，东西洞庭山旱灾、寒害问题的复杂性，既不是由于灾害程度的严重，也不是由于灾害影响的普遍。恰恰相反，正是由于灾害影响，所具有的那种边际效果和局部差异的特点。发生灾害的根本原因是气候，但地形、坡向的变化，太湖水面的调节，水位的升降，植被的演替等等因素，也改变了气候灾害的影响程度的范围。甚至灾害本身还发生连锁反映，相互转化的现象。例如在同一次寒潮的影响下，冻害的部位和损失大小各不相同；同一处湖滩的冻灾，可能是秋旱、水浸和寒潮等多方面的综合原因；而春夏长期下雨，也可能导致开花果熟的延期，削弱果树的抗寒储备。这些现象都是不乏事例的。

至於果树品种选择、栽培技术等等防护措施的作用，虽非本文讨论的主题，但亦不能忽视这些经济技术条件有着十分重要的作用。甚至与自然灾害斗争的胜利经验，对于自然灾害的问题才特别值得我们重视，对于自然灾害的分析研究才具有国民经济上与科学上的意义。

四、植被演替与果区发展

东西洞庭山果区的发展，主要是受区域经济发展和历史因素的控制，自然条件不是决定的因素。它曾经是古代著名的桃、梨产区，也曾经一度以生产蚕桑、香柚（制造化妆香料的原料）、石榴（提取单宁酸的原料）为主。随着不同的交通条件和市场要求，果区面貌改变。毫无疑问，在农业合作化以后，农业生产将实行规划，东西洞庭山果区将发生根本性的变化，不断涌现出无穷无尽的自然潜力。

然而，必须辩证地运用这些历史经验。在今天来制订发展果区的规划，一方面要分析历史时期的自然条件与现在有何不同；另一方面要从饱经长期历史影响过的现实基础出发。例如，根据吴县县志¹⁾的记载，西山的天王寺、包山寺一带，曾是历史上著名的

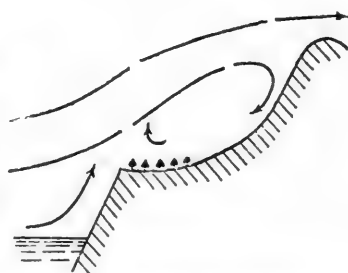


圖 9 离湖面較高的迎面凹形山坡，冻害較輕

1) 吴县县志，卷四，1642（明崇禎）年版。

果树地带,而现在大部分成了常绿阔叶与马尾松混合林。在包山寺的内部更只有稀疏的灌木和杂草。东山的法海寺山坞也有类似的情况,抛荒的梯田残迹尚在。造成这种现象的主要原因,是因为山顶植被破坏以后,地下水源不足,这些山坞距湖岸又远,因此不得不抛荒,抛荒以后也难以迅速恢复常绿阔叶林的自然状态。显而易见,要扩大果树栽培面积,首先要遍山大规模的造林,山坞内修建堤坝蓄水,改变现有童山濯濯的面貌,这是第一步。

其次,植被的类型及其发展,最能反映所在地区自然条件的综合影响。因此,果区植物群落的生理特性与生态特征,分析它们自然演替的规律,对于规划果区发展方向,毫无疑问,可以说是最有根据的、最全面的自然条件的综合指标。

东西洞庭山植物群落的类型及其分布的现状,很明显地反映了落叶阔叶与常绿阔叶混交林的特点。在它的成员中,落叶阔叶树和针叶树具有很普遍的适应性,而常绿阔叶树却往往要求比较优越的自然条件,成为斑点状的分布。这一现象显示,大凡落叶阔叶果树的栽培在这里是比较轻而易举的;至于亚热带果木的发展,就不能不注意到自然条件的选择,或者采取一定的预防灾害的技术措施。

在一般的情况下,风强日烈,土层瘠薄的山岭顶部,目前只能生长耐风、耐旱的草本植物和矮小灌木,显然还不宜于果树的栽培。在林木中分布较高的是马尾松、白栎群落(*Pinus massoniana-Quercus fabri* Association),这一群落往往沿着条件优越的山沟,向上伸展到草地中去。在土层肥厚,湿度较大的沟谷里,马尾松和白栎成长得比较郁闭的地段,又开始内部分化,出现性喜阴湿的冬青、杨梅、石栎和香樟等(*Pinus massoniana + Ilex Chinensis + Myrica rubra* Association),形成四季常绿的针叶和常绿阔叶混交林相¹⁾。根据复幼林中的幼苗级配来看,在封山育林的情况下,常绿阔叶林也在向上伸展到马尾松、白栎群落中去,除非受到人工的砍伐或焚烧,才会走向相反的演替方向。由此可见,果树上山的方向是正确的,而且是可能的,不过必须依据目前的条件和阶段,有步骤、最好是掌握植物演替的规律来进行。例如首先必须封山育林,改变山坡和山谷中微域气候条件和土壤状况。然后在马尾松白栎中广泛地栽培板栗和杨梅,以它们作为果树上山的先锋树种,才能为种植其他亚热带常绿果树创造必要的条件。

我们认为,这是发展果园的主要方向和可靠途径。

至于在平原和湖滩地带发展果园的关键,主要是与大田作物的竞争和经济核算的问题,其次才是地下水位过高和土壤水分过多等自然条件的问题。东西洞庭山坡地荒蕪的还不少,耕地粗放的也很多,提出果区与大田作物争地的问题,似乎为时尚早,本文似乎没有赘论的必要了。

1) 在少数石灰岩低丘上,代替马尾松、白栎和冬青、杨梅群落的是圆柏、山胡椒和石楠群落(*Juniperus Chinensis + Lindera glauca + Photinia serrulata* Assoc.)。

三水地区自然地理*

秦 权 人

(大連師專地理科)

一、前 言

三水,本来是由於西、北、綏三江匯流於此而得名,可是,人們却已把它喻为“洪水、积水、缺水”所作用的典型地区了。

在广东省受圍基保衛的一千万市亩田園中(用圍基保衛的耕地称为圍田),每年汛期就有十分之一(約一百万市亩)受水浸淹^[1]。位於西、北、綏三江交匯点的三水县,积水情况更为严重,每年都有約10万亩土地被水淹沒,佔全县耕地面积1/5,佔全县圍田面积1/3以上^[2],1951年积水面积佔圍田面积41%。农民辛勤耕种的庄稼,或者無收,或者只收一部分,农業生产沒有保障。因此,解除这里水災的威胁,就成为人們对自然斗争的主要目标。这里的水災固然很严重,但旱象的威胁也并不輕,受旱面积也常佔耕地面积的五分之一(1953年受旱面积达12万市亩)^[2]。农民在水旱災的威胁下,生活相当貧困。因此,認識这里的自然环境,對於农業生产的發展將是有所裨益的。同时,东、西、北江下游約有100万市亩的窪地积水区,其自然地理特征也大致与本区相类似,对本区自然特征如能正确認識並合理地解决这里的积水和对自然的利用,對於附近相类似地区的改造和利用也是有帮助的。

二、範圍及地理位置

本文所述及的範圍,是指为北江、蘆苞涌、西南涌(由幹流分支出来的汊流称为涌)所包圍的328平方公里地区,在行政区划上屬三水县一、三、五区及南海县屬一部分;北至蘆苞圩,南止西南鎮、西抵馬房圩,东达三江圩^[3](参閱圖3)。

本区位於东經112°49'—113°01' 北緯23°09'—23°23',在广东省中部偏南,距南海約110公里,气候上屬亞热带季風气候。

本区在北江下游东岸,恰是西江、北江、綏江的匯流处,本区之北,河流向本区集中;本区之南,河道由本区向南分散,水文上屬三角洲水文区。

* 本文在中山大学地理系繆鴻基、方瑞濂兩先生指导下写成,三水水利局黄榮驊同志給以很多帮助並提供意見,朱健梧同志帮助繪制部分附圖,特此誌謝。

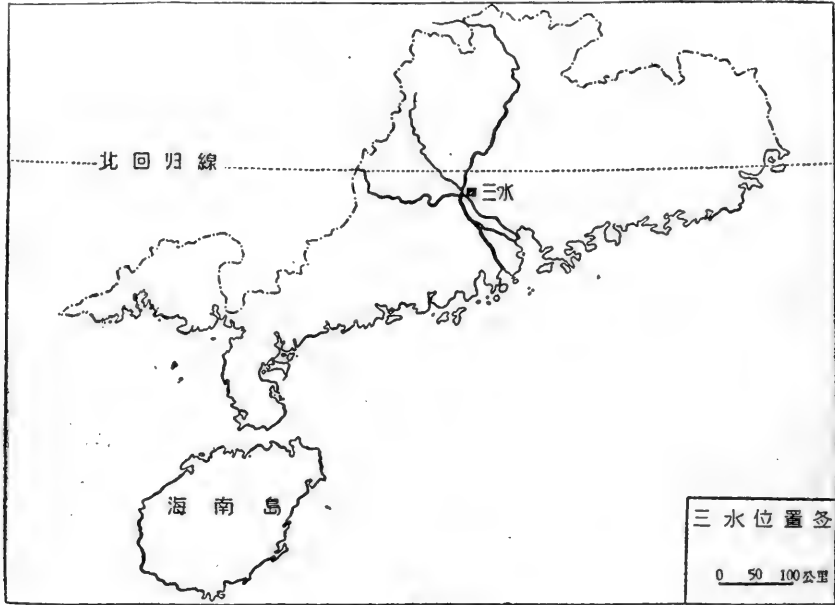


圖 1

三角洲是以增水波浪和潮水所能到达的地区作为其界线的^[4]，根据三水水文站记录，沿北江的潮水在枯水时期可以波及蘆苞，但影响已很微弱，中水位时期潮水的影响只能达到三水，三水站最大潮差可达一公尺，因此，本区恰是珠江三角洲的顶点，属于珠江三角洲的一部分。

如果说三角洲是从河汉分歧的地段开始^[5]，则本区也是三角洲的一部分。

三、地 質

(一) 地質構造

本区是广东中部构造复杂的古老地塊中的一部分。但本区並無古老岩層的出露。

区内及其附近广佈着紅色岩系，並与下复岩層呈不整合接触，这是由于在紅色岩系沉积之前受白堊紀燕山运动的影响^{[6][7]}。这次造山运动与火成岩活动是剧烈的，有巨大的花崗岩侵入和火山爆發，使以前比較和緩的地形成为綿延的山嶺，其間夾杂着盆地。在盆地中有火山噴發的現象，本区的驛崗及其南部的葫蘆崗、西樵山即为当时的产物。值得注意的是，它們几乎在同一直線上。

白堊紀燕山运动的花崗岩侵入体在本区附近出露情况，可以分为三区，^[8]分别圍繞在本区边缘：(1)本区东部、东北部瀘江流域、流溪水流域及广州东北郊一带花崗岩区；(2)本区西北部广宁—德庆間的花崗岩区；(3)本区南部、西南部新兴、鹤山、新会、中山等地的花崗岩区。这三个花崗岩侵入体地区（其岩基可能連成一片）地势比較高峻，介於这三区間则为低下的盆地，而盆地的中心就是今日紅色岩系出露的石角、三水、广州

間的三角形地帶，即陈国达教授所称之“广州紅盆地”^[6]的一部分。

沉积於盆地中的岩層傾斜都很和緩，岩層傾斜方向大致朝向中心。本区紅色岩系傾角大都在 10° 左右，或呈水平状态，蘆苞附近紅色岩系向东傾斜，三水与西南鎮附近岩層也是向东傾斜，傾角在 $10-20^\circ$ 之間，本区东部、三江北面的丘陵的岩層則向西傾斜。从岩層傾向的分析，可以推断石角、三水、三江間的三角形地帶，是一个向斜構造，向斜軸作南北走向，軸部約在从石角經望崗至丰崗的線上，北江下游的原始河道流經於此向斜谷中^[8]。

紅色岩系沉积之后，又受喜馬拉雅运动的影响而使地壳發生变动，但这次运动對於已經硬化了的华南古地塊不会發生劇烈的折皺，主要是升降和断裂的运动，地層也可能受到傾側，但影响是微弱的。其后有一段較为穩靜的时期，产生了平坦的剝蝕面，本区丘陵地的頂部海拔四十公尺的剝蝕面即在此时形成，同时，在低处則产生紅土堆积，时代約当第四紀初期。

在第四紀中，本区曾被海水浸淹，成为海灣的一部分，随着近期的地壳上升和河流堆积，本区遂在海平面之上，而未被河流冲积物充填的低窪部分，就成了积水的窪地。

(二) 岩層

本区地層主要为第三紀紅色岩系，但也有粗面岩、鉄質角礫岩、礫石層、紅土層、近代冲积層的分佈，現將本区岩層情况簡述如下：

1. 粗面岩 本区南部的驛崗为粗面岩所構成，岩性坚硬，結構致密，含玻璃狀長石斑晶及鉄矿等物，多小孔，顏色由灰褐至淡紅色，風化后常呈黃褐色，因它与上复的紅色岩系成不整合接触，推断它是白堊紀末期的火山噴出物。

2. 紅色岩系 本区山崗大多由紅色岩系所造成，紅色岩系依其岩性不同可分为上、中、下三部。上部为紅色細砂岩，此層因受侵蝕，殘余無几，多为紅色岩系山崗之頂盖。在猪牯崗厚約 2.5 公尺；中部为礫岩，組織疏松，礫石为石英質，小者如桃核，大者如拳，此層厚約 30 余公尺，本区山崗，多为此層所構成。在紅色細砂岩与中部礫岩之間，尚夾有白色粗砂岩一層，厚約 2 公尺，可視為上中兩部間的过渡層。紅色岩系之下部則为結構致密、色白或淡黃、膠結甚堅、礫石大而多之礫岩，可以区村之西公路側的黑石崗为代表。西南鎮以北丘陵常見此層露頭。在黑石崗西南所見之礫石中，最大的長达 38 厘米，寬 13 厘米，稜角仍保持完整，証明不曾經過長途搬运就堆积下来。此層礫石虽然也是多为二疊紀石英岩之碎塊，但在結構上与中部礫岩完全不同。因未寻获其下部界限，厚度不明。在黑石崗附近，見有在下部礫岩与中部礫岩之間夾着淡紅色砂岩一層，內有如碗豆大小的石礫，岩性与上部紅色細砂岩不同。

關於紅色岩系的地質时代，学者意見不一，李希霍芬氏因在三水附近紅色岩層中採得植物化石 *Rhus atavia* Schenk，故以紅色岩系之全部屬第三紀；日本东京地質学会

学者謂广东紅色岩系分为二部，称下部之紅色礫岩、砂岩为蛮岩屬中生代，上部則列入第三紀；德国叶格尔教授亦謂北江深厚之紅色岩系，恐有一部分屬中生代^[9]；陈国达教授研究結果則認為在白堊紀后期以至第三紀初期之間为其产生年代^[6]；一般認為紅色岩系归入第三紀較為合理^[10]。

从上述可見，分佈在三水县境的紅色岩系地層是普遍的，过去却認為“第三紀紅色岩系在三水县境不甚發达，所見者仅第四紀紅土而已”^[11]的看法，是不完全正确的。虽然紅土層在本区也有分佈，但組成丘陵的主体應該是紅色岩系。

3. 礫石層 在西南鎮附近的白鶴崗、陈家崗等約 40—50 公尺高的山崗上，有松散的微紅色或灰黄色砂礫冲积層，石礫稜角圓鈍，礫石中含有紅色岩系的卵石。在三水小学后面所見的礫石層，礫石直徑平均为 6 公分。礫石層以下为淡紫色之疏松砂岩，並夾有礫石，兩層为不整合，它的附近还發見有交錯層，这很可能是古代河流的堆积物，地質时代較新，为与紅土同时期的产物。

4. 紅土 本区第四紀紅土分佈在西南鎮东北桥头村附近，望崗以北的小丘及西南鎮以北的丘陵边缘也常見，紅土質甚粘，風化很深，均成粉狀，色鮮紅、層理不明显，所成的崗丘約 20 公尺左右，而其分佈上限約在拔海 50 公尺的高度，这与紅色岩系丘陵的侵蝕面高度相当，^[8]为北江所攜帶的泥沙沉积下来所形成的。

5. 鉄質角礫岩 此層只見於龟崗及驛崗之北(拟名为驛北崗)，龟崗为一侵蝕残余小丘，高仅 5 公尺，全为鉄質角礫岩所構成，中間含渾圓石英小礫，但大部都是驛崗粗面岩的風化产物。石基为鉄質，礫石風化后多呈白斑，杂於紅色石基中，初見时很像火山角礫岩。此岩層向东南傾斜，傾角 5 度。在驛北崗也主要为鉄質角礫岩構成，下伏岩層一部分为紅色岩系，另一部分为粗面岩，彼此关系为不整合接触。其生成时代应在紅色岩系沉积以后。

6. 近代冲积層 根据广东省水利厅近年来的鑽探和調查，証明珠江三角洲的冲积

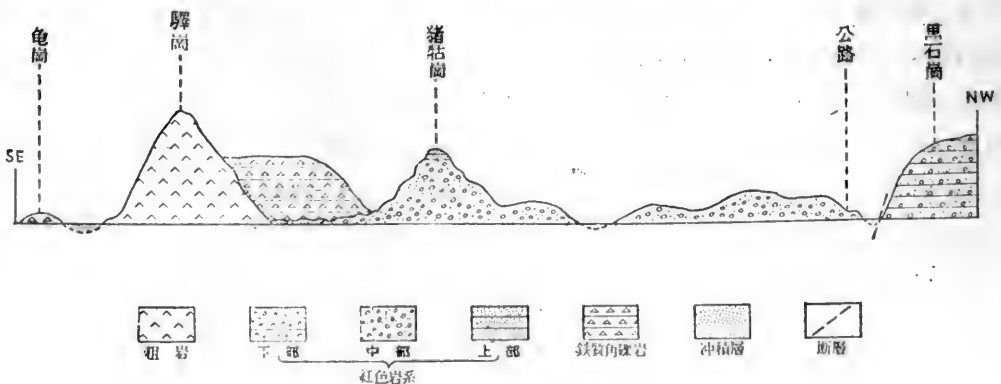


圖2 三水龟崗至黑石崗地質剖面圖

層的厚度很大，一般在 40 至 50 公尺以內沒有見到基底岩層(丘陵邊緣除外)；而在这冲积層中部，普遍沉积了一層灰色的松散的淤土層(东江下游未發現)淤土顆粒常为透鏡狀。各地的厚度和深度都不一致，在西江羚羊峽以下，有些地方厚达 25 公尺，北江石角一帶，淤土厚度常在 10 公尺以上(或分成數層)，各地的淤土層，經常夾有大量的腐木(俗称沉柴)，樹幹尚能辨認，其直徑有在一公尺以上的，我們初步認為这是海濱沼澤生物，它是在最近时期地壳相对下沉形成的。这种淤土的承载力極小，不能承载小型水利工程的涵閘，这是工程地質上重要問題之一^[31]。

根据本区 60 余个鑽探剖面記錄分析¹⁾，冲积層分布有下列特点：(1)垂直剖面中下層为礫砂或卵石，渐上变为粗砂、中砂、淤土或細砂，再上至表層为中砂、粗砂；(2)中部淤土層中往往有大量腐木，淤土層顏色灰黑，富含有机質；(3)冲积層之下往往有紅色粘土層；(4)卵石層深度愈向下游愈深，在石角附近，在 -5 公尺以下可見卵石，至本区蘆苞、西南附近在 -20 公尺才能見到。下面取两个代表剖面來說明：

(1) 西南涌口冲积層剖面(标高为珠江基面公尺数)：

+3.2→-10.7 黄白色粗沙及中沙，-10.7→-14.2 中沙夾灰黑淤土，-14.2→-19.2 黑薄層相間淤土，-19.2→-23.3 粗砂及礫，-23.3→-27.2 卵石及礫，-27.2→-29.8 紅粘土，-29.8 以下为紅色砂岩。

(2) 蘆苞涌口冲积層剖面：

+2.7→-8.3 黄白色粗沙及中沙，-8.3→-10.6 中沙夾淤土，-10.6→-13.5 灰黑淤土，-13.5→-16.4 灰白中沙，-16.4→-21.8 粗砂，-21.8→-27.3 卵石及礫，-27.3→-28.1 紅粘土，再下無記錄。

从上述可見，本区岩層生成时代均屬白堊紀以后时期造成的，地質構造的輪廓，基本上完成於燕山运动，第三紀的喜馬拉雅造山运动虽然波及，但影响是很輕微的。

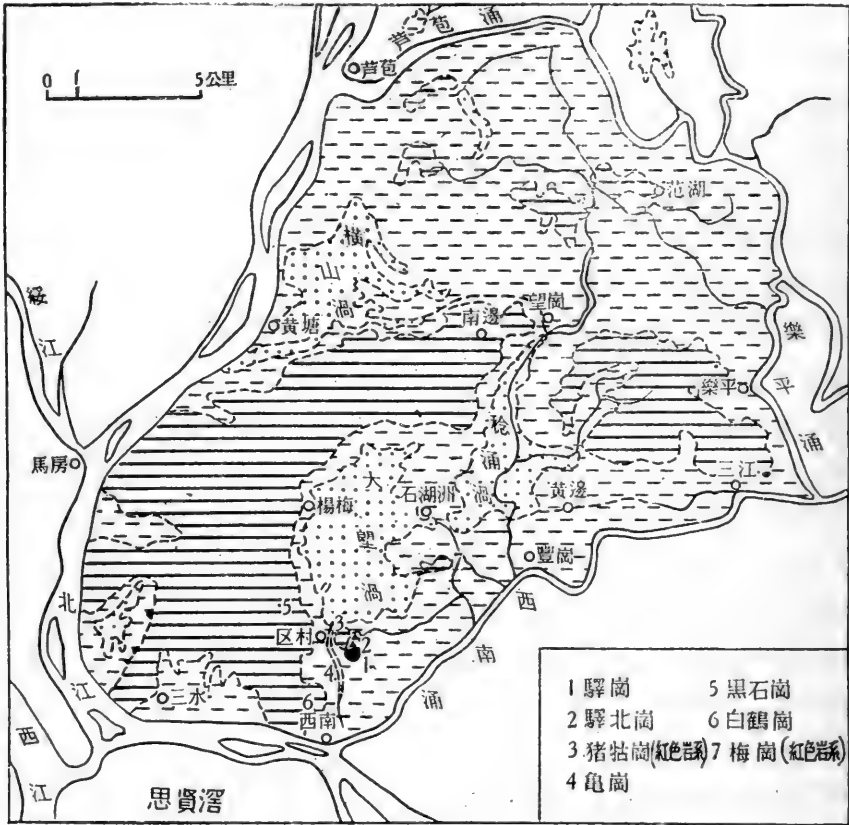
對於現代地形發育來說，第四紀冰期前后的侵蝕基準面的变化，产生深刻的影响，由於侵蝕基準面变化速度有快緩，侵蝕力量就表現強弱不同，而造成陡坡和平坦的剝蝕面，並复盖着第四紀的疏松沉积物。

四、地形

(一)地形的發育

根据今日紅色岩系的岩層傾斜情况的研究^[8]，知道从石角直到本区是一个向斜構造的紅色盆地。当紅色岩系的岩層开始上升的时候，清远盆地以下的北江沿着这原始的谷地向南流，此河谷南經本区独樹崗与鮫魚崗之間再沿黄花崗經埗心、高丰而下，流經广州出海。

1)据广东省水利厅 1955 年鑽探記錄。



圖例

丘陵

■ 粗面岩

▲▲▲ 鐵質角礫岩

▬ 紅色岩系
包括礫岩砂礫岩及紅色砂岩与
其上所復之松散礫石層及紅土

平原

▬▬▬ 冲積層

窪地

⋯⋯⋯ 冲積層

圖3 三水地区地質地形略圖

第四紀初，在現在拔海 40 公尺的高度形成一級平坦的剝蝕面，猪牯崗、梅崗、黑石崗、驛北崗、陈家崗和白鶴崗的頂部可为代表。並形成廣泛的紅土堆积和礫石層，表示当时有一比較稳定的时期。随着侵蝕基准面下降(可能由於地壳上升)，河流下切，同时河流夾帶着泥沙堆积下来形成廣泛的紅土堆积。

在这一剝蝕面形成过程中，由北江所帶來的物質堆积下来形成从石角向南展开一片平坦的大冲积扇，北江水道支汊分歧地漫流在大冲积扇上，随着侵蝕基准面下降，北江在石角附近分三支分别下洩：主流在蚌耳楼至蒲基头之間的紅色岩系向斜谷中；其次

为蒲基头东面馬头石附近,是紅色岩系与花崗岩接触地帶;另一处为石角西面的泥盆紀鼎湖山系和第三紀紅色岩系接触地帶,即現今北江河道。后来由於河流受地球自轉而發生的右偏作用,原有主流淤积迅速,加以人工筑圍,才使北江主流集中於現有水道^[1]。

河流随着地壳的上升运动(或因第四紀冰期海面下降)而进行着复杂的侵蝕和堆积作用,在上升迅速的时候,河流下切强盛,造成陡坡,在上升緩慢的时候下切作用緩弱,形成剝蝕面。这样,陡坡和剝蝕面互相交替着,造成地形的阶梯性,本区至少有二級剝蝕面(見下节)。

在上述兩級剝蝕面造成以后,地表相对地强烈上升,(可能是屬於最后一次冰期,海面相对地降低)河流深切在現在海面以下数十公尺並形成在現今海面以下 30 公尺的紅土層,估計自 20 公尺剝蝕面以后,陆地約上升 50 公尺以上,使造成 -30 公尺的紅粘土層及复於其上的河流卵石層;西江在羚羊峽(深度 83.1 公尺)、三榕峽(78 公尺)深切在現今海面以下 75 公尺(高要年平均水位为 3.42 公尺),在海面以下这样大的深度显然不是水力学作用所能造成的。北江在盲仔峽(最深处为 -10.5 公尺)、香爐峽(-33 公尺,在黎洞附近)和飞来峽(-17.5 公尺)以及佛山市附近的最深河槽(海心沙以下, -25 公尺)都深切在海平面以下数十公尺的深度¹⁾。

繼此上升之后有下沉現象,可能是冰期后的海面相对升高,海水入浸,現在的三角洲部分俱为海水湮沒,本区也是海灣一部分。海灣的遺跡可从下面几点証据中可以看出:

(1) 現在澳門所常見的一种海生貝壳(指牡蠣,俗称蠔),在羚羊峽口的广利圍也曾發現^[12],我們在 1957 年的調查中,在順德、中山、小欖等地也都發現此种蠔壳層,一般在地面以下 1—3 公尺,約高於海平面 3、4 公尺左右。

(2) 三角洲冲积層厚度一般在 40 公尺以上,其下有紅土層和卵石層,中部有甚厚的淤土層並含腐木,本区橫山渦东側淤土含腐木層达 7.85 公尺厚(深度在 -3.62 至 -11.48 公尺之間),这显然是陆地下沉才能形成。

(3) 前已指出,西江羚羊峽,三榕峽河床深度在海面以下 75 公尺,这是下沉了的河谷部分。在沿海由防城一直至廈門,有一深約 30 公尺的海底台地存在,在这台地上又有谷地切割。

上述海水内浸的論据在曾昭璇同志最近發表的著作中²⁾已有闡述,但是,曾同志認為陆地下沉以后就趨於安定,而其他学者^[13]的研究,認為最近时期是輕微上升的。根据下面事实的觀察,本文作者也認為最近时期海岸有上升現象:

(1) 在中山、小欖所見的蠔壳挖掘地方一般均略高於現在海面,据珠海县水产局負責同志談,現在在順德、中山一帶所挖掘蠔壳層地方的地理形勢、方位、生長条件均与現

1) 广东省水利厅 1955 年資料,据[31]北江縱剖面圖

2) 曾昭璇:我国南海沿岸最近升降的問題,地理学報,23 卷 2 期,1957。

在养蠔的地方相同。蠔生長在海濱海面以下，現所見蠔壳層却略高於海面（有的高出海面3、4公尺）。在高要县肇庆中学掘井中，在地面以下三、四公尺冲积層中亦見蠔壳。

(2) 在石岐（中山）以西約7公里的象角村附近，見有海沙堆积的沙堤，砂礫半透明，褐黄色，顆粒均匀，堤寬約200公尺，長約250公尺左右，堤高於地面2公尺，約高於海面5公尺以上，在堤中还發現有蠔壳，这一高度可与珠江沿岸河流阶地相对照。

(3) 在上述海沙堆积附近的獅山西南側，有数級海蝕崖，最低級比地面高約2公尺，与上述沙堤高度相当；在此海蝕崖以下約2公尺，有寬达15—20公尺的海蝕台地存在，其長度延伸約200公尺，此外，在粵閩沿海尚有很多5—10公尺的海成阶地^[13]。

(4) 閩粵沿海的狹長的海岸平原广泛存在^[13]，曾昭璇同志認為这不能表示上升的跡象。我們在防城县江平圩以西一公里看到在海濱平原后方有海蝕所成的菌狀地形，許多原生在基岩上的石塊呈菌狀（傘狀）突起，上端寬大，下端較細，为最近时期海水冲击而成的，但該地的前方海灘延伸頗远，这里已高出平均海面数公尺，有上升跡象。

上述海岸經下沉后而有輕微上升，是与福建海岸的情况是一致的¹⁾。現在仍在上升中。由於陆地的相对上升，海岸不断向外伸展，苏联地質矿物学博士格·彼·果尔什可夫於1956年在珠江三角洲考察后認為：由於三角洲的發育，南海至少后退了50公里^[14]。

綜上所述，本区在40公尺和20公尺兩級剝蝕面形成以后，曾有强烈上升，接着便是下沉，珠江三角洲均屬海浸范围，本区为海灣一部分，然后陆地又有輕微上升，現在仍在繼續中，在此輕微上升中，三角洲伸展特別迅速。本区窪地曾为古河道和海灣，河流冲积物一直未填滿此低窪部分，以致形成尚有低於海面的积水窪地。

还須指出：也曾有人否認这里曾是海灣的一部分，認為思賢潛的生成是西北江曲流的側蝕而形成的X型河流掠夺。^[15]这与地質情况和河流發育情况是不相符合的。思賢潛北面的“旧三水半島”並不是在逐漸变窄，而是逐漸向南伸展。“半島”的沙洲年年向南伸展的結果，上面已筑起兩道堤圍，曾經位於沙洲頂端的關尾村已处在“半島”中心了。同时，思賢潛还不断向南推移，思賢潛南岸年年有巨大的土崩，南岸的新圩有十多座房屋和有着高樓的酒館被卷在狂浪里，这說明思賢潛並不是由窄增寬，而是由寬变窄的过程。据叶匯教授研究^[6]，現在北江三水以下水道，可能是原始的西江水道，原始西江出羚羊峡后可能順河道从西南向东北流，在高要、四会的窪地区展开一个曲流，当时北江是在旧三水北面与西江相匯。由於河流受地球偏轉力的作用，西北江均向右偏，西北江頂托处淤积更为严重而形成全为河流冲积物造成的“旧三水半島”，並使思賢潛南移，河道也逐漸淤高，西北江主流均向右偏，西江在三水以下的主流遂逐渐被北江所替代。

当然，本区地形有着非常复杂的發育史，要闡明本区地形的發育，还需要进一步研

1) 王龍：福建海岸形成过程的初步推斷，福建师范学院学报，自然科学版，1956年，第1期；
馬廷英：閩海岸線变动与亞洲第四紀冰川的关系，海洋集刊第一册，1942。

究珠江下游河道与地形發育的关系。

(二) 地表形态

在地形区划上,本区屬於粵中低地孤山区^[16],有与珠江三角洲其他地区的共同特点:河渠縱横、地势低窪、多零星散佈的山丘、耕地多为圍基所保护。本区境内是丘陵、平原与窪地积水区交錯着,低窪地形是本区的基本特征。在地形上大致分为三部分:

1. 丘陵 本区丘陵起伏平緩,分佈零星,高度相差不大,大多为紅色岩系侵蝕殘丘,最高不过拔海 70 公尺,被割切为东西兩部分。在西南部的猪牯崗,可以明显地看到二級侵蝕阶地:第一級(山頂)为拔海 33.44 公尺¹⁾,頂部稍微凹下,是一明显的剝蝕面,本区大多数崗丘的高度与此高度約略相当。这一剝蝕面切过紅色細砂岩、礫岩、礫石層以及鉄質角礫岩等不同的岩層,而这些山崗頂部都很平緩。第二級高度为 17 公尺,許多平緩的小崗都与此高度相当。从本区及附近地区的观察中可以明显分辨得出至少有二級剝蝕面,一为 40 公尺左右,一为 20 公尺左右。前者为第四紀初期北江漫流时所造成,后者为北江在下切期間有一段較長的穩靜阶段所造成。

在猪牯崗、驛北崗、梅崗、九曲河附近的金鷄咀發現散佈於表土上的腹足类螺化石,屬於淡水生物,分佈高度在梅崗达拔海 30 公尺,在猪牯崗,驛崗,金鷄咀为 18 公尺(拔海),这說明过去水面曾經达到此高度。

2. 平原 本区平原可以分为兩級:一为拔海 5 公尺以下的稻田,以蘆苞水南岸的鷄啼埗一帶为广闊;一为拔海 5 公尺以上的“埗”(当地人將高度不大的平坦荒丘称为埗)多利用种杂粮或村落所在。沿蘆西公路兩側由南边圩至蘆苞圩一帶这种“埗”很多,这都是冲积物組成,並經近期輕微上升而形成的。

3 窪地积水区 丘陵与平原交接地带,地势低窪,为积水浸淹,面积較大的有大壘渦、横山渦和稔涌渦,其他如木棉圍等圍田中都有大小不等的积水区。

窪地最低处在大壘渦,低於海平面 1.7 公尺,在海平面以下的地方有 17 处,^[17]窪地积水区内有高約 4—5 公尺的小丘,孤立如島,称为“塩”,是窪地內生产的好地方。依据积水情况和农民对窪地区土地利用的不同,可以分为五級地形:由上而下分别为禾蒿田級(以大壘渦为例約在海拔 2.20 公尺以上,种双造)、白田級(2.20—1.30 公尺种單造)、渦田級(1.30—0.70 公尺种大谷)、水草田級(0.70—0.45 公尺,生長水生草本羣落,为荒地)和壘底(0.45 公尺以下,終年积水)。

本区外圍为河流环繞,河曲發达和河槽高仰也是本区地形的特征。九曲河即因河曲發达而得名,古云东海和西南涌河曲都很發达。同时,洪水河槽高出稻田数公尺,西

1) 据[17](五万分之一地形圖[3]为 44.0 公尺的假定基面)。

南涌洪水河槽在高丰村前高於堤內稻田 4—5 公尺，谿線（即深水線）也略高於圍內稻田。河槽淤高，严重地影响积水的排出。

五、气候

三水位於祖国大陆的南部，在北回归線的南方，全年太陽入射高度角都很大，最小也有 $43^{\circ}24'$ 。因而太陽輻射通量也大，輻射量的收支差額为正值，同时，晝夜長短的差異比較小，冬至与夏至晝長相差不到 3 小时，使得冬夏兩季地面所接受的太陽热量比較高緯地区要均匀得多，所以气温常年都較高，变幅却較小。这是三水气候主要特征之一。此外，本区受海洋的調节作用很大，所以雨量很多，虽然雨量显著地集中於夏季，但冬雨也不少。現將气候各要素分別敘述如下：

（一）气压系統和風 三水在中国东南沿海，气压系統受着季風环流的支配，侵襲广东的颱風也影响本区。以盛行的气压系統來說，冬季在極地大陆气团的南緣，夏季常受由印度低压延伸的低压槽的影响。因本区緯度較低，太陽輻射較强，故年平均气压較标准值略低（表1）。

表1 三水各月气压較差（單位：毫米）^[18]

一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	全年
+6.6	+4.3	+3.1	-0.4	-2.9	-5.6	-6.6	-5.9	-3.1	+1.3	+4.2	+5.1	758.0

附註：大於年平均值为正，小於年平均值为負。

冬季半年，我国大陆全部在西伯利亞極地高压控制之下，三水常在此高压脊之內，气压較差均为正值，一月最高，比年平均气压高 6.6 毫米，盛吹北風或东北風。从九月至翌年三月以北風佔优势，北風頻率九月为 24%，十月 38%，十一月 43%，十二月 33%，一月 39%，二月 30%，三月 29%，由此可見極地高压南下势力的强大和控制時間的持久；極地高压未达到本区前，風向常为偏南風，風速較小；極地高压向沿海推进时，以冷鋒的形式到达或經過本区，風向立即轉为偏北風，气压升高，風速加大，但因冷气团長途跋涉，已經变性，並受地形阻擋，故平均風速只在 1.6—2.1 公尺/秒之間。

夏季半年，气压系統大有改变，亞洲南部强大的印度低压延伸到我国南海，本区亦常受它的影响，故气压較差是負值，七月最低，比年平均气压低 6.6 毫米。这一时期由太平洋流入的热帶气团和由印度洋的赤道气团都佔重要地位。風向以东南風为最多，如六月东南風頻率佔 47%，七月 36%，八月 32%，但西南風頻率不大，这是由於西南面多山嶺，而附近河道多为西北—东南走向，这使風向有变向作用所致。由於夏季气压梯度較小，故平均風速比冬季为小，在 1.5—1.8 公尺/秒之間，但最大風速可达 10 公尺/秒，这是台风来襲时所造成的。一年中發生暴風的日子都在台风季节——即每年的七、

八、九月。进襲本区的台风来向多为东南，在它进襲过程中，一般風向是順轉的，开始吹北或东北風，以后吹东、东南或南風，最强大的風也来自这些方向^[19]。

从表 1 可見，自一月以后，气压渐次下降，以三四月間下降最速，四月气压比年平均气压为低，風向亦由冬季風轉变为夏季風，最多風向由北变为东南，随着風向的轉变，温度逐渐升高，湿度变大，雨量显著增加，河流水位亦迅速上漲，汛期亦从这时开始。七月以后，气压渐次上升，以九月至十月升高較显著，夏季風轉变为冬季風也多在九月，此时除風向偏北外，温度、绝对湿度和降水量都显著减小，因此，可以把四月和九月作为春秋过渡季节中气压場和風向变化的轉变时期。

(二)温度 本区温度高，同时温度高峯与雨量高峯一致，这是农作物生長的有利条件。

三水年平均温度为 21.6°C ，绝对最高温度达 42.0°C (1937.7.4)，最冷的一月也曾出現过 31.6°C 的高温，八月为平均温度最热月，达 28.8°C ，而候温則以大暑第一候 (7 月末) 为最热，平均温度为 29.7°C 。最冷月为一月，平均温度也有 12.2°C ，比广州 (13.2°C) 稍低。按气候上四季分配^[20]来看，这里是沒有冬天的。(但是，为了方便說明起見，本文常提到的春夏秋冬是沿習俗上用以 3、4、5 月为春，6、7、8 月为夏，9、10、11 为秋，12、1、2 为冬。) 按緯度也屬亞热带气候。以候温平均在 $10-22^{\circ}\text{C}$ 为春秋二季界線，

則本区夏季从 4 月 21 日开始至 11 月 1 日，共 195 天，长达 6 个半月；春秋連續不分，自 11 月 2 日起至 4 月 20 日共 170 天，但当剧烈寒潮入侵时，在 12 月至 2 月也可能發生霜冻，不过，期限很短。1915 年 1 月 16 日最低温度曾达 -0.6°C ，1954 年 12 月至 1955 年 1 月因寒潮南侵，曾有几度霜冻現象。这样的寒潮来襲，对农作物为害是很大的，应该特別注意。圖 4 为三水各月平均气温与绝对最高最低气温之比較。

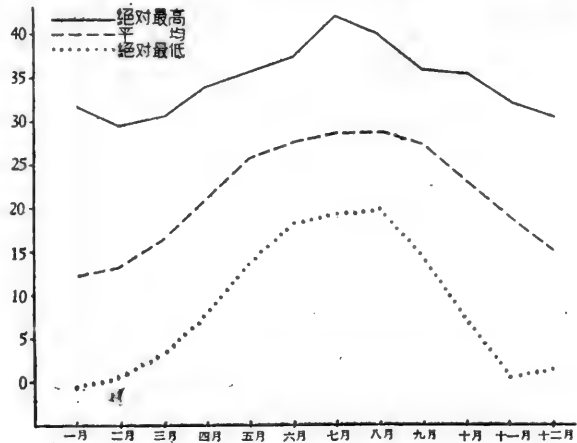


圖 4 三水各月平均气温与绝对最高最低气温之比較

本区虽然沒有明显的四季分別，但季节变化仍然是急驟而突然的，季节变化情况可以从表 2 和圖 5 中清楚地看出。

从表 2、圖 5 中可以看到：最热月出现在 8 月，1 月温度最低，年較差达 16.6°C ，比广州 (15.5°C) 稍大。秋温 (十月) 高於春温 (四月)，这种情形原为海洋性气候之特色，但

表2 三水相对温度与温度月际变化

月 份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	全年
平均温度	12.2	13.2	16.4	21.3	25.9	27.6	28.7	28.8	27.5	23.2	19.0	15.1	21.6
距平	-9.4	-8.4	-5.2	-0.3	+4.3	+6.0	+7.1	+7.2	+5.9	+1.6	-2.6	-6.5	0
与最冷月温度差	0.0	1.0	4.2	9.1	13.7	15.4	16.5	16.6	15.3	11.0	6.8	2.9	9.4
相对温度	0.0%	6.0	25.3	54.8	82.5	92.7	99.4	100	92.1	66.2	40.9	17.5	56.6
温度月际变化	1.0	3.2	4.9	4.6	1.7	1.1	0.1	-1.3	-4.3	-4.2	-3.9	-2.9	

註：1. 距平是每月的平均温度减年平均温度。

2. 相对温度为以最冷月为0，最热月为100，其余各月按比例算出。

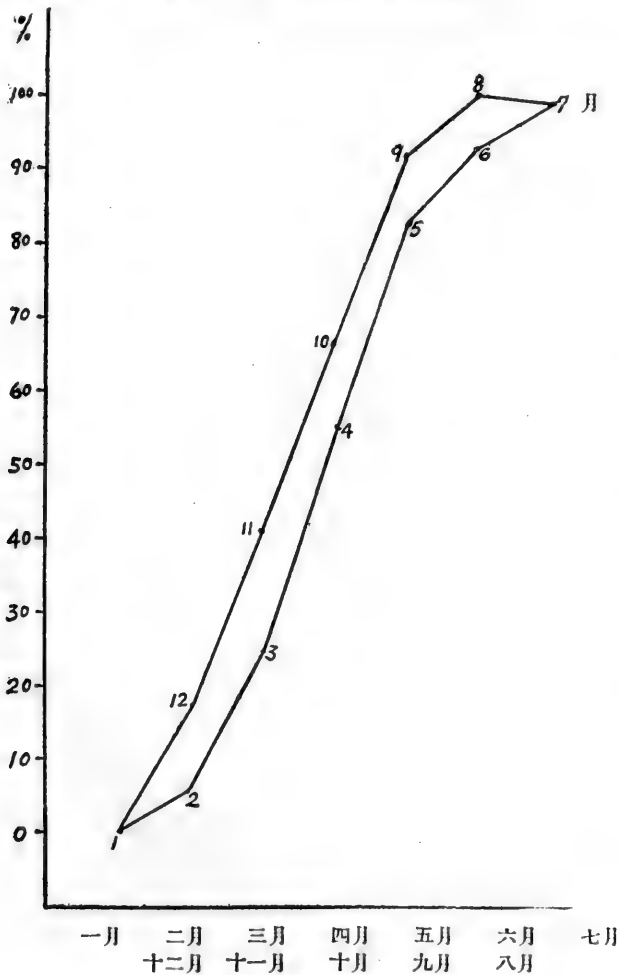


圖5 三水相对温度圖

从陆性率来看,本区为 51.3。其主要原因是由於秋季多晴朗而大气透明度大,春季則相反,太陽輻射通量秋大於春以致秋温高於春温。

1 月至 8 月温度变化的曲線,平均是上升的,8 月至 1 月平均是下降的,温度上升

的幅度，上半年以 3 月至 5 月为最大，4 月温度比 3 月增高了 30%，5 月温度比 4 月增高 28%；下半年下降幅度以 9 月至 11 月为最大，十月比九月下降了 26%，十一月又下降 25%，这说明在过渡时节相对温度变化幅度是很大的。同时，温度月际差也反映出过渡季节的特征：3—5 月月际差在 4.5°C 以上，9—11 月也在 4.0°C 以上，而 5—9 月温度月际差则小得多。可见本区季节变化是明显的。从温度看来，9 月和 4 月也是本区季节的交替时期。

(三)降水 三水纬度较低，空气垂直运动强盛，距海又近，海洋气团常带来大量雨泽。所以这里降水量是丰富的。年平均雨量达 1720.7 毫米，最多雨的年份达到 2,401.0 毫米，平均每四年就有一年超过 2,000 毫米的。月平均雨量超过 100 毫米的就有 7 个月。

降水集中性较强，是它的另一特征、最大连续三个月(5,6,7 月)的雨量共达 780.2 毫米佔年雨量 45.34%，几乎集中了年雨量的一半，而在 10—3 月的半年里，还不到年雨量的 1/4，雨量季节分配情况见表 3：

表 3 三水雨量季节分配表

	春	夏	秋	冬	全年
雨量 (毫米)	576.0	736.3	261.8	143.6	1720.7
百分率	33.5	42.8	15.4	8.3	100

月平均雨量以 5 月为最多，有 289.2 毫米，比干季 5 个月(10—2 月)雨量总和还要多，这主要是锋锋所致。而绝对最多雨月并非 5 月而出现在 8 月，这是台风所带来的。

雨季开始较早，月雨量从 3 月起已超过 100 毫米，直至 9 月雨季才结束，长达 7 个月，总雨量 1462.4 毫米，佔年雨量 85.3%，雨量来源在 3—6 月中多为锋面或气旋过境所致。因这时海洋气团与大陆气团相遇的机会多，南北水平温度梯度大，锋面活跃，因而常有許多气旋连续经过。但是，如果春季长期在高压控制下，气流交绥机会少，就会显得干旱。例如 1955 年广州 3,000 公尺高空比湿为 5.3 克/仟克，1,500 公尺高空为 9.1 克/仟克，显得非常干燥；又锋面和低槽过境次数少，据记录 1955 年 4 月锋面过境仅 3 次，而 3,000 公尺高空低槽出现天数仅 4 天(1953 年出现 11 天)在高压控制下长达 17 天，出现气压正距常，造成广东各地普遍的春旱。在 7—9 月中多来自台风雨和热雷雨，广东是受台风威胁最严重的省分，平均每年有 5.3 次；7,8,9 这 3 个月是台风警报的“危险时期”，佔台风登陆次数的 3/4，每次台风都带来大量雨量。在珠江三角洲地区，台风雨约佔全年雨量的 20%。

在雨季中，可以明显看出两个雨量高点(圖 6)：一在五、六月，是由于气旋雨、地形雨所产生的；一在八月，来自台风雨和热雷雨。在气旋雨期以后，而台风雨的盛行时期未到来前，常常有一段晴朗时期，这段时期一般是半个月左右，但有时短到一个星期有时也会长达 40 余天，因此，每当气旋雨结束后如果台风雨来得太迟，就会造成夏季的干旱^[19]，例如 1953 年 6 月上旬至 8 月上旬及 1954 年 6,7 月間發生的干旱都是因为台风

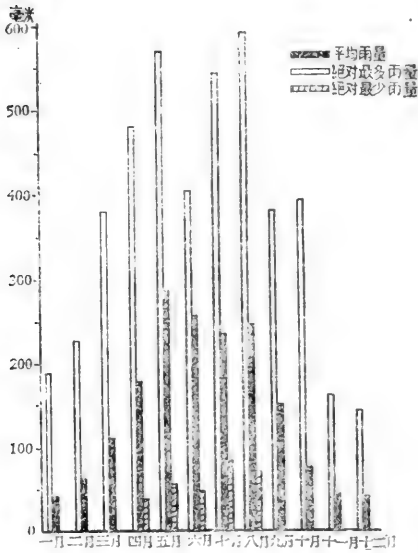


圖 6 三水各月雨量平均值与絕對值

雨来得太迟的缘故。

从 10 月至翌年 2 月, 各月雨量均不足 100 毫米, 可以称为干季, 这五个月的雨量总和仅为年雨量的 14.7% (258.3 毫米) 雨日也只有 33.0 日, 这段时间雨少的原因是由于高空经常存在着稳定的反气旋, 它的厚度达到 3,000 公尺; 湿度很小, 比湿约为 3—5 克/千克。存在时间多为十一月下旬至二月中旬。只有当稳定层破坏, 才有降水可能, 这里有两种情况, 一为寒潮南下, 形成冷锋天气, 一为由印度缅甸一带的低压槽带来大量的暖湿空气自西方高空侵入, 形成半静止状态的暖锋天气, 而发生连绵的毛毛雨现象^[21, 22]。

本区降水频率 (或称为雨日) 也是很大的; 绝对频率年平均达 135.8 日, 绝对最大频率的年份达 179 日, 也就是说在一年中几乎有半年是下雨的。

降水频率与雨量多少并不完全一致, 春夏雨量相差很大, 而频率几乎相同, 秋雨比冬雨多得多, 而频率却比冬季少 (比较表 3、表 4)。这是因为秋雨多为来自台风雨和热雷雨的阵性降水, 而冬季多为来自半静止锋面的毛毛细雨所致。

在雨季各月中平均雨日都在 10 日以上, 4—7 月各月雨日都在 15 日以上 (相对频率 50% 以上, 即有一半日数是下雨的), 而以 5 月为最多, 平均有 17.4 日; 在干季各月中, 平均雨日都不足 10 日, 以 11 月为最少, 只有 4.8 日。绝对最多雨日在雨季各月中都在 24 日以上 (除 9 月外), 在干季各月也都在 12 日以上, 可见本区降雨时间是很多的。

在这些雨日中, 有时是倾盆大雨, 多見於夏季半年中; 有时是毛毛细雨, 常見於冬季半年中, 故雨量强度以夏季最大, 冬季最小。24 小时最大雨量达 196.7 毫米 (1920 年 7 月 31 日) 约佔年平均雨量的 10%, 最多雨量的月总雨量是很可观的, 1918 年 8 月达 592.2 毫米, 佔年平均雨量的 1/3, 差不多与北京年雨量相当。在干季时期内, 降水是稀少的, 但遇冷锋过境或受台风来襲, 24 小时雨量也有在 100 毫米以上的, 如 1954 年 11 月 7 日降雨量达 141.0 毫米, 暴雨对于土壤冲刷很厉害, 增强逕流, 使本区积水更加严重, 对农田水利是很有害的

表 4 三水降水频率与强度表

		春	夏	秋	冬	全年
降水频率	绝对(日)	16	46.4	20.8	22.6	135.8
	相对(%)	50.0	50.4	22.6	24.5	37.9
降水强度(mm/日)		12.5	15.8	12.7	6.4	12.7

註: 相对频率为一定时期内雨日与全日数的比值降水强度为一定时期内的降水总量与绝对频率的比值。

三水年雨量基本上是屬於常态的。根据徐尔灏同志的意见^[23]，可以用旱涝指数衡量各地雨量的常态性和旱涝程度，旱涝指数是各年年雨量与年平均雨量之差和年雨量标准差的比值。用统计方法求得三水旱涝标准及频率如下：

表 5 三水旱涝标准降水量值和旱涝指数

	标准差	年平均雨量	大旱年	旱 年	常 年	涝 年	大涝年
	340.6	1720.7 毫米	1039.5 以下	1039.5—1380.1	1380.1—2060.3	2060.3—2401.9	2401.9 以上
旱 涝 年 数			2	5	24	7	0
佔总年数百分比			5.2	13.2	63.2	18.4	0

表 5，是根据三水 1900—1937 年的雨量记录^[24]统计而得。从表中可见三水大多数年份的降水是屬於常态的，其频率佔 63.2%，旱涝年份只佔 36.8%，但旱涝的情况还是比较严重的，在旱年中却有少至 961.7 毫米的，仅有年平均雨量的 1/2。同时，旱涝还表现在月雨量的不均匀上面，即使当年雨量是常态的，但月雨量、季雨量的距平都很大，也会发生旱涝现象，如 1901 年年雨量是常态的 (1811.9 毫米)，但 6 月雨量只及平均月雨量的 1/3，显然要发生旱象，可见不仅防涝工作要加强，抗旱工作也不容忽视。

本区雨量变率虽然比华北、西北各地要小得多，但年平均变率有 17.1%，比广东省中部北部要大些^[25]，这可能是由于多变化的台风影响所致。而最大变率可达 40%，最多雨年超过年平均雨量 39%，最少雨年则少于年平均雨量的 43.5%，最多雨年几为最少雨年的三倍，月雨量的变率更大，即在多雨的 5 月，最大变率也在 80% 以上。这些都是大气环流反常的结果。为了防止旱涝为害，农林水利工作必须与气象工作结合起来。

(四)湿度与蒸发 本区相对湿度是比较大的，年平均相对湿度达 82%、月平均相对湿度以秋季为最小，但也在 75% 以上，因为秋季云雨较少，通常阴天日数每月只有 7—8 天，气温仍然很高，故相对湿度小。全年中以春季最为潮湿，阴雨连绵、阴天日数也最多，温度并不很高，故相对湿度都在 84% 以上，其中以 4 月 (88%) 为最大，因 4 月是季风转换时期，东南风盛行，它带来多量的水分，这时地面气温升高还不显著，以致相对湿度特别大，常常接近饱和状态。夏秋间在云雨稀少、日照强烈的情况下，有时是干燥的，绝对最小湿度有少至 24% 的，但这种现象是很少的。

本区缺乏蒸发记录，在 1947—1953 年记录中，平均蒸发量以 7 月为最大，为 177.5 毫米，二月最小，只有 66.7 毫米，从 5 到 12 月，月平均蒸发量都超过 100 毫米，全年 1400.7，这是受温度高、风速大的因素的影响。在夏秋季节，蒸发作用迅速而强烈，需要加强灌溉设施。

总的来说，本区气候条件是优越的：气温全年都很高，雨量丰沛，全年都是生长季节，我们不但要利用这里的炎风暑雨的季节，而且不能忽视温暖的冬天。广东农林部门

提出“一年之計在於冬”的号召,是有深長意义的。但是,本区季节变化是明显而突然的。雨量变率很大,台風頻仍,我們必須加强抗旱、防汛、防風的工作,同时也不能忽視寒潮的突然來襲。克服这些災害性天气,在农林建設上是一个具有重要意义的問題。

六、水 文

珠江最大特点是各大河在下游匯集於一处,由於各地降雨常同时而且雨量集中,各大河以及它的支流常常同时漲水,潦头併匯,很易成災。三水正当西、北、綏三江交匯点,地势低窪,潮水又能上溯到此,因而这里受着較長时期的洪水的威胁,而积水也相当严重,这是本区水文的基本特征。現分別把本区河流水文及窪地水文敘述如下:

(一)河流水文

本区位於北江左岸,沒有独立的水道系統,周圍为北江及其汉流¹⁾蘆苞涌和西南涌所包围,区内只有几条窪地积水区的排水溝。

北江流向自北而南,在本区西南側轉了約 70 度的大弯而向东南流,蘆苞涌和西南涌分別流向东南和东北,然后相會於本区最低处三江圩。蘆苞涌又名胥江,为北江的最重要汉流,分叉較多,流向也复杂。流經古云村后分为二汉:北汉称九曲河,向东北流与白坭水相会;南汉称为古云东海,向东南流至新村后又分为二汉:东汉流經官窰圩,西汉乐平涌在三江圩分別与西南涌会合后往东南流經广州出海。

本区附近河道水文特点表現在下列几方面:

1. 流量丰富而复杂 流經三水的流量来源是复杂的。在三水附近有思賢滘(滘是溝通兩条河流的不太長的水道)溝通西北兩江的水流,平常是北江經思賢滘流入西江的,約分流北江流量的 40%,洪水时則西江流入北江(此流量称为負流),其流量常达北江原有流量的一倍,1947 年汛期流入北江的最大流量为北江原有流量的 465%,平均亦达 97%^[26]。据推算,洪水期由西江可能分流到北江的最大流量可达 6,900 秒公方^[27]。1954 年西江流入北江的最大流量为 5,700 秒公方,为当时北江流量的 244.6%。此外,因附近水道很密,互相連貫,加以潮水又能上湧,更增加了流量变化的复杂性。

广东因多雨,土壤經常湿潤,滲透率小,暴雨又多,河槽縱斜坡較陡,故地表逕流甚大,三水以上北江逕流系数 58.44%^[28],比長江逕流系数(54.58%)还大些。經過三水的北江年总流量达 595.9 亿公方^[29],24 小时之总潦量据估計可能达 88.2 亿公方^[30]。蘆苞以上北江的逕流模数(相对流量)为每方公里 40.15 秒公升。比長江(17.71)要大得多。

北江三水站最大流量發生在 1915 年,該年 7 月 11 日达 11,500 秒公方^[12] 1954 年

1) 輸水到干流的水流称为支流,由干流分支流出的水流称为汉流。

最大流量亦达 8,030 秒公方。蘆苞涌最大流量为 2,100 秒公方，西南涌为 1,500 秒公方^[32]，可見各河最大流量是極其可观的。流域面积只及黄河的 1/18 的北江最大流量值¹⁾ 等於黄河最大流量值(陕县 22,000 秒公方)的一半。但是，因河槽淤高的緣故，蘆苞涌和西南涌最小流量均为 0，其历时几乎长达半年，即每年十月以后断流，至次年三月才复流。三水站北江受潮水影响很大，最小流量很难测出，平均流量亦难估算。

2. 汛期長 广东雨季很長，河流汛期也特別長。大致从四月清明以后，江水漸漲，至九月下旬才下降，汛期长达半年。河流水位变化相当复杂，屬於复式变化类型河流，即一年中有数个洪水阶段(圖7)。据水文曲線分析，三水等站每年洪峯大致能与民間流傳的五个洪峯相合，这五个洪峯是：(1) 头造水——早造种植期左右即三月下旬左右；(2) 四月八——农历四月初八左右；(3) 龙舟水——端陽节左右；(4) 慕仙水——农历七月初七左右；(5) 中秋水——中秋节左右^[33]。前三个洪峯是由於太平洋流入的热帶气团和大陆气团冲突造成的气旋雨所致，而后两个洪峯則受台風雨支配。因此，又可概略地分为夏汛和台汛兩次洪峯。其中以龙舟水洪峯最高，持續時間亦長，因而对积水影响也最大。值得注意的是：三水站洪水位並不以北江洪水为主，西江的影响却更大，从水位过程線分析，三水洪峯一般都与西江梧州站相吻合^[26]。

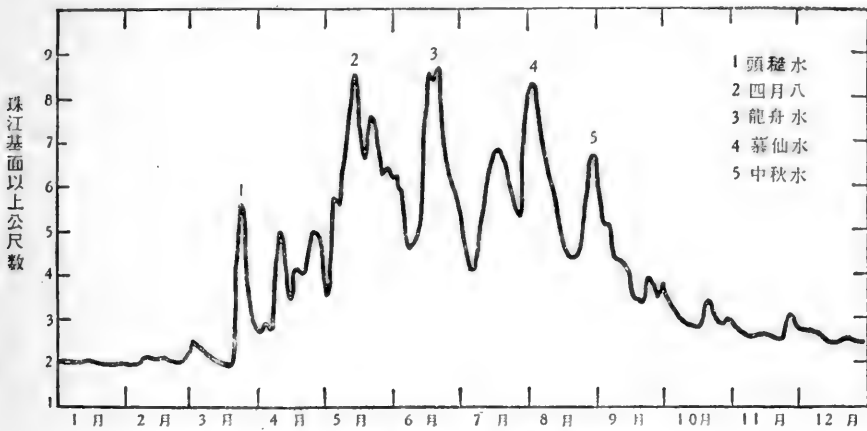


圖7 北江下游洪峯型式圖 (蘆苞站 1948 年)

从历年水位、流量过程線的分析，可以把汛期分为下列阶段：(參閱圖8)

(1) 夏汛阶段：从四月上旬开始至六月中旬，水位漸升，汛期开始。如夏汛来得早，往往使早造种植受到影响，这一阶段对积水影响也大。

(2) 夏季低水阶段：每年在气旋雨过后而台風雨未到以前，往往有約半月的少雨期，这时水位亦低，这一阶段時間長短不一，多出现在六月下旬至七月中旬，这一阶段的

1) 此流量还受西江、綏江的影响。

久暂,对积水的排除有决定性影响,直接影响窪地区第二造的播种与收获。

(3) 台汛阶段:从七月下旬至九月中旬,台风入侵频繁,造成台汛。这一期间多为暴雨,地表逕流最大,洪峯仅稍低於龙舟水。如果台汛来得早而退得晚,对第二造种植是極其不利的。

(4) 从九月下旬至第二年四月初,水位低而平稳,水位过程線几乎沒有起伏,蘆苞涌、西南涌干涸,这一时期水文特征受潮汐影响最大。可称为枯水期或冬季低水时期。如果按逕流程序來說,在这时期中又可分为逕流消退阶段(九月下旬至十二月中旬)、停蓄阶段(十二月下旬至三月初旬)和逕流开始阶段(三月中旬至四月初旬)等三个阶段。

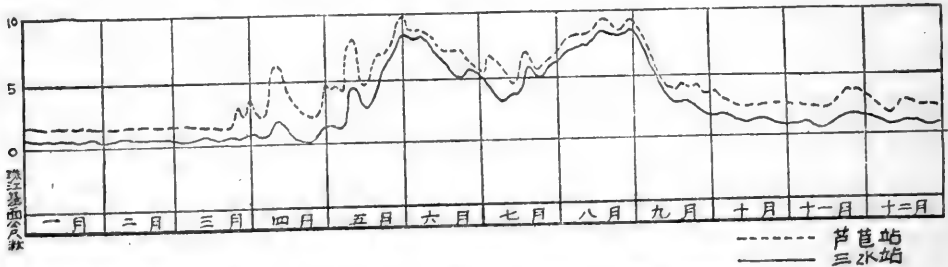


圖 8 北江三水站、蘆苞站 1918 年逐日水位过程綫圖

3. 水位变幅大 西、北、綏三江流域緯度和差不大,往往洪峯同时匯集,而且河流比降大,中下游又無湖泊調节,故流速很快,如 1950 年第二次北江的洪水 24 小时内洪峯即由曲江到达清遠^[26],日行 200 余公里。水流至三水附近,又受潮水和盛行風的頂托,水位易於增高。冬季低水时,流向又与冬季風向一致,所以水位变幅很大。三水站历年平均水位为 2.05 公尺¹⁾ 历年最高平均水位为 7.34 公尺,最低平均水位为 -0.07 公尺,水位变幅为 7.41 公尺;绝对最高水位达 9.17 公尺 (1949.4.4),绝对最低水位为 -1.88 公尺 (1902.2.1),绝对水位变幅达 11.05 公尺^[31]。西南涌绝对最高水位为 8.18 公尺,绝对最低水位为 -1.38 公尺,绝对水位变幅达 9.65 公尺^[29]。可見这里的水位变幅在各大河下游來說是很大的。(長江蕪湖站绝对水位变幅只有 8.23 公尺)。最高水位多發生於龙舟水洪峯,而最低水位多在 1,2 月,但严重低水也有出現於 3,4 月的,是因此时在干季末期,地下水枯竭,雨季又未到来的緣故。同时最高最低水位还受潮汐周期的影响,特别是低水期,多出現於上弦及下弦前后。

4. 河槽淤积旺盛,有間歇性河流:西北江的含沙量在全国各大河中是比較小的。在本区附近各水文站 1954 年測得最大含沙量在思賢潛为 2.69 公斤/公方,北江三水站为 0.949 公斤/公方,西南涌为 0.695 公斤/公方。但是,由於西北江流量丰富,年輸沙量是很可观的,西江梧州站年平均輸沙量为 2,800 万公吨,北江曲江站为 60 万公吨。西、

1) 本区各河流水位记录均系潮水位,水准基面均按珠江基面(海拔)訂正。

北江所挾帶的泥沙到三水附近，由於比降減緩，西、北江互相頂托，河道又異常曲折，加以潮水上湧，故泥沙易於沉淀。特別是流入蘆苞涌和西南涌後，洪水很快就充滿平水河槽，漫溢在洪水河槽（當地稱為沙坦地）上，淤淀極為迅速。洪水河槽被束在兩岸堤圍之間，一般都比圍內稻田為高，高豐村附近洪水河槽一般比稻田高 4 公尺。平水河槽也有高於圍內稻田的，形成地上河性質。

西南涌在數十年前仍航汽輪，1927 年最低水位為 -1.38 公尺，現在平水河槽為 1.30 公尺，在這二十多年間，河槽至少淤高了 2.68 公尺，平均每年約增高 0.1 公尺，由於河槽高仰，西南涌、蘆苞涌有半年時間是斷流的，成為間歇河性質。

西南涌、蘆苞涌河槽是深槽與淺槽相間的，因此，在斷流後河流補給為零時，河流縱斷面便成為彼此分隔的一連串的水池形狀。

5. 受潮水影響 潮汐對於本區附近河流水文狀況及區內積水都有很大影響。三水站最大潮差可達 1 公尺，1954 年最大潮差為 0.86 公尺。據 1954—1955 年實測資料，西南涌最大潮差如下：大壘壘口（在堤圍上建築的積水排水口稱為壘）0.39 公尺，白木壘口 0.70 公尺，三江站 0.77 公尺，官窰站 1.46 公尺。絕對最大潮差應比上述數值還大。過去稔涌圍曾經利用潮水灌溉稻田，今後對從三江圩引入潮水灌溉的問題是可以考慮的。

6. 流量、流速、水位、含沙量最大值的不一致性：由於西北江相互影響以及風與潮汐所造成的增水現象和減水現象，使這裡水文變化極其複雜。據三水水文站同志談，1954 年某次洪峯抵思賢滯時，水位達平均最高水位高度，而當時流量幾乎等於零（因西北江洪水互相頂托），含沙量卻很大，一次洪水即使河槽淤高達 1 公尺。

三水附近的比降，一般是由上游向下游遞減的，但在增水時（風與潮汐所造成的增水現象）水位上抬現象歪曲了水位的正常變化，水位可以由下游朝向上游，形成倒比降，特別在冬季低水時期容易出現這種現象，因而流向是相反方向，流速、流量就變得非常複雜。在減水現象時則水位較正常變化低，而流速、流量卻比正常變化要大些。

由此可見，本區受洪水和積水的影響是很大的，往往形成廣大面積的泛濫。如在 1949 年 6—8 月兩次洪峯在全縣 62 條基圍中沖崩了 34 條，淹沒了 38% 的耕地，有個別鄉全年兩造無收，有個別鄉只收 60%，損失巨大。解放後，雖然抵禦了不同程度的洪水，但本區北江左岸由蘆苞圩至西南鎮一段大堤，普遍在計算最大洪水位以下 2 公寸至 2 公尺，受洪水的威脅仍然極大。為了保證本區及廣州市一帶人民生命財產的安全，廣東省水利廳採取了鞏固堤防、加強防汛的方針，在 1954 年冬到 1955 年春培修了北江大堤，從清遠縣石角圩至南海縣沙口的堤線按最高水位全部加高培厚，並計劃修整蘆苞水閘和修建西南水閘，本區從此再也不受洪水的危害了。但是，窪地積水災害仍然威脅着三水人民，人們迫切需要解決積水問題。

(二)窪地水文

1. 窪地积水原因

本区地形低窪,平原的一般高度都不过5公尺,在丘陵边缘、河流冲积物較少的部分更为低下,加以人們在“与水爭地”斗争中,修建了堤圍,使这里大面积低窪部分积聚了在温湿气候条件下的地表水,形成經常积水地区。

丰富的雨量、綿長而集中的雨期,强大的暴雨,加以植被稀疏,地表裸露,逕流系数很大¹⁾,附近丘陵的降水迅速流入窪地,这是积水的基本来源。此外在洪水季节洪水也能从堤圍滲入。

集水面积广闊的西、北、綏三江匯流於本区,互相干扰,又受潮水頂托,水位增高,洪峯紧接,淤积迅速,河槽高仰,窪地地势低下,河流水位在長时期內高於窪地积水位,圍堤系統及排水系統又很紊乱,这是积水不能排除的根本原因。

但是,本区严重的水災还是由於清代、国民党和日伪历代的反动統治所造成的惡果,在历史記載中,現有稔涌圍是过去被称为上等田的“潮田”,在前清咸丰同治年間兩广水师提督郑紹忠为获得他在榕塞西圍大旗头村附近田地的剝削,在黄花園筑黄花壘,將圍内积水流入稔涌圍,使近万亩良田为之荒蕪,原来是每年种双造的良田,現在成为十年九不收的荒地^[34],过去大壘渦耕地面积也較现在为广,后因西南涌逐年淤塞,河槽日益增高,积水为害加剧。滿山都是树的丘陵地,在日寇和国民党統治时期砍伐燒夷殆尽,深厚的土壤遭受严重的侵蝕,逕流增大,更加重了积水的严重性。橫山渦积水原是經叶崗、新村向乐平涌排除的,后因封建地主把持,阻塞水道,积水只能排至北江,蘆苞水閘筑成后,北江水位提高,积水未能及时排出,积水面积随之增大。

当然,这里积水的根本原因是由於古河道深切和海灣遺留的低窪地形和在特殊的气候、水文的自然因素下形成的,人为因素只不过加重了积水的災害而已。

2. 窪地区水文特征

窪地四周有人工堤圍使与河流隔开,只有排水壘按人們的意志能与河流水体交換,所以窪地区水体是比較孤立的。它有着它突出的水文特点:

(1) 水位变化無明显的洪峯,水位过程線呈阶梯式上升,高水位几乎呈一水平直線,而下降时則呈陡坡。因为积水来源主要是由降水补給,雨季时窪地积水逐次增高,而此时河流水位更高,积水不能排出,水位过程線在历次大雨后不会降低,却呈阶梯式上升。雨季常水位时水位过程線几乎近似水平直線,尤以大壘渦为明显。其連續時間長达一个月(1954年大壘渦在雨季常水位2.20公尺的高度持續31日,橫山渦在4.47公尺时持續了24日)。当河流水位低落时,窪地积水能以排除,水位过程線就呈陡坡似的下降。

1) 据1951年雨季計算,本区逕流系数为55.2%。

1954年7月中旬以后,各窪地能迅速排水,水位过程線也呈陡坡下降。(參閱圖10)

(2) 換流緩慢,不蓄納河流洪水。窪地积水区水体終年很少与河流交換,只在秋季低水时將积水排入河中,窪地四周主要为人工筑堤,所以洪水不能流进。在冬季半年,水体主要由地下水補給,而蒸發和灌溉为其損失的主要形式。

(3) 地下水源丰富,冬季主要为地下水補給。本区地形拔海高度小,地下水位高,窪地积水不易蒸發干涸,在石湖洲村附近被洪水破堤而形成的深潭,枯水季节經常保持着丰富的水量,水位很少变化,充分說明窪地区有丰富的地下水補給。由此可見,在本区对地下水的利用是很重要的課題。在过去,对这样丰富的地下水資源很少利用,却讓农作物受旱。这样情况应迅速改变。

(4) 含沙量小,机械顆粒及有机物則經常积累。水流由丘陵所帶來的泥沙在停滯水中逐漸沉淀,机械顆粒能經常积累。但数量不多,只在积水区邊緣才能發現有較粗的顆粒,含沙量通常都是很小的,只在暴雨以后才略为增大。在积水区有丰富的水生植物。由於过分潮湿並因而不能使空气迅速地滲入土壤,引起有机殘余物質不能充分腐爛,而产生了这些殘余物的堆积作用。附近农民便利用它作为肥料。

3. 窪地区积水情况

在本区 20 余个圍堤系統中(現已合併为大丰、稔丰、榕塞东、榕塞西、大棉等五圍),在汛期(4—9月)中各圍都有大小不同的积水,这里只討論积水严重的、有水位記錄的大壘渦(屬大丰圍)、稔涌渦(屬稔丰圍)及橫山渦(屬榕塞西圍)的积水情况,其他各圍因無水位記錄,积水情况难得了解,故本文不作分析。

根据积水程度的不同,大致可分为历年最高积水、雨季常水位积水、汛期低水位积水、經常积水四方面來討論:(參閱圖 9,表 7)

(1) 历年最高积水 过去在反动統治时期,基圍不修,最大积水常有發生,大多由於洪水太大,堤圍崩決,洪水流入圍内,長时期不能排出,使农作物受到極大損失。本区内圍堤系統紊乱,故最大积水高度也各不相同。据珠江水利局实测資料^[17],大壘渦最大积水位为 3.77 公尺,面积为 37,920 亩;橫山渦积水位 5.25 公尺,面积 32,160 亩;稔涌渦为 3.44 公尺,面积 23,430 亩;在最大积水期間,本区尽成澤国,稻作全被淹沒,三渦积水总面积即达 93,510 亩。

(2) 汛期常水位积水 这是指每年汛期連續浸淹达一个月左右,在汛期中所常見的积水位。在此水位高度以上的稻田一般可种双造,但受淹的可能性仍很大。因这里只有一年的水位記錄,只能从 1954 年水位过程線及本区积水情况圖^[35]获得不甚精确的資料。据此則大壘渦汛期常水位为 2.20 公尺,橫山渦为 4.47 公尺,稔涌渦为 2.50 公尺;汛期积水位积水面积大壘渦为 28,125 亩;橫山渦为 24,690 亩;稔涌渦 18,795 亩,三渦共 71,610 亩。

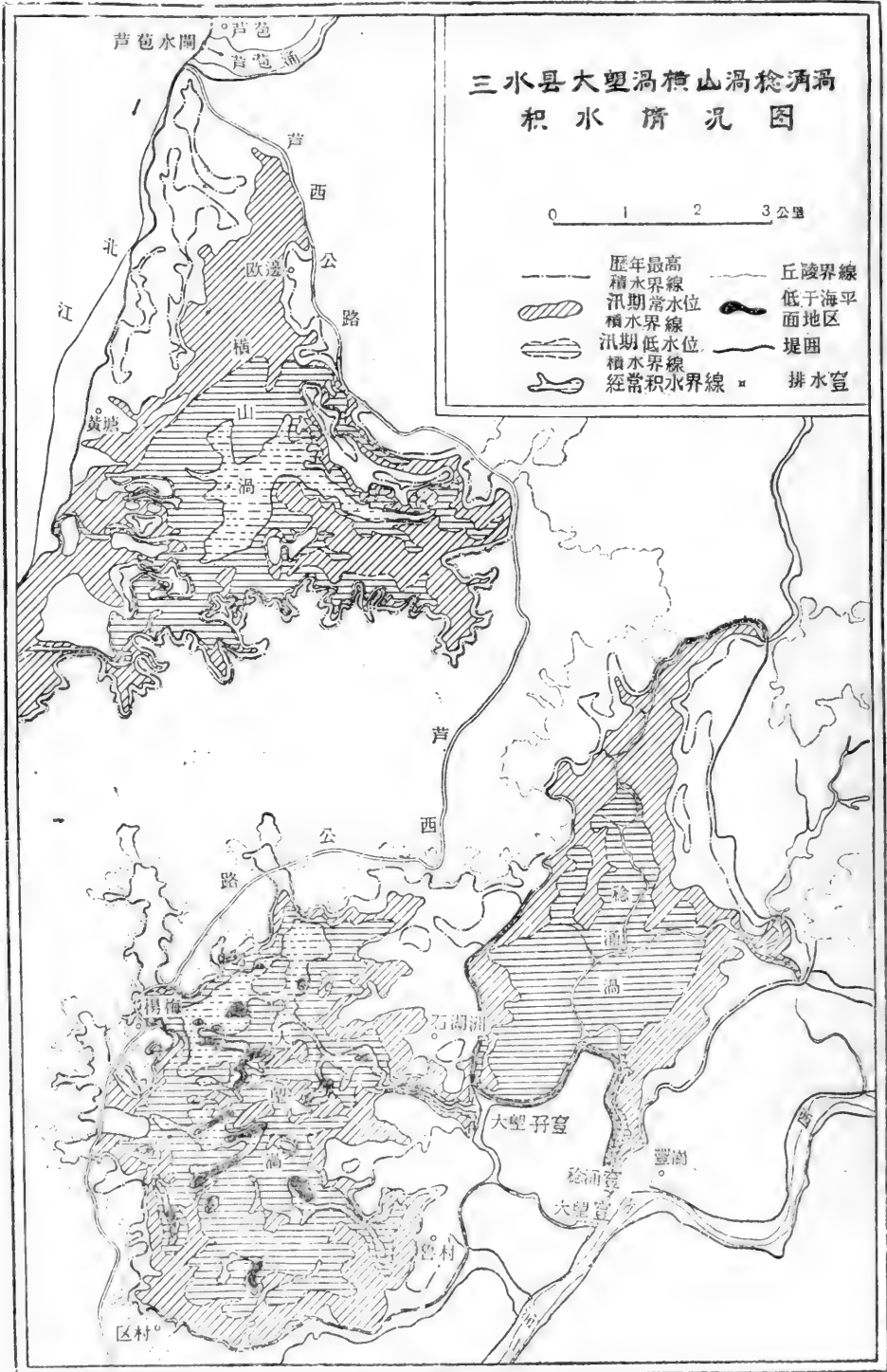


图9

(3) 汛期低水位积水 这是指汛期中最低水位的平均值，但無此項記錄，只能以 1954 年水位記錄中汛期日平均最低水位為準。此水位高度約為單造田和大谷田的分界標，此高度以上的稻田一般可種單造，但收穫是很不穩定的。大壘渦汛期低水位為 1.32 公尺，橫山渦為 3.34 公尺，稔涌渦為 1.18 公尺；汛期低水位積水面積大壘渦為 17,250 畝，橫山渦為 12,195 畝，稔涌渦為 9,405 畝，三渦共 38,850 畝。

(4) 經常積水 窪地區終年積水的低窪部分，稱為“壘底”。但每年積水高度不一，現以 1954 年所估測的最低水位（為近年來少見的最低水位）為代表，則大壘渦經常積水位 0.45 公尺，橫山渦 2.25 公尺，稔涌渦除排水涌外全都干涸。大壘渦經常積水位積水面積為 4,845 畝，橫山渦為 3,420 畝，共計 8,265 畝。

由於地勢太低，積水時間很長，積水面積相當廣闊，只就大壘、橫山、稔涌三渦汛期常水位積水面積即有 7 萬畝，在本區各圍中汛期常水位積水面積當有 10 萬畝左右（木棉圍約有 15,000 畝，其他各圍約有 15,000 畝），因此，解決積水問題是本區當前與自然鬥爭最重要任務之一。

4. 窪地區改造問題

本區窪地積水主要是來源於附近地區的降雨，地形開敞，是古河道所流經的沖積平原和散佈的丘陵，所以在蓄洪方面的作用是很小的。

根據本區的自然情況來看，開墾窪地積水區，擴大稻田面積才是適當的。這樣做，就需要解決兩個問題：（1）設法減低或截留窪地附近的逕流量，並在汛期如何使對水稻有害的積水在三日內排出，這是擴大稻田面積的先決條件。（2）除兩季稻在需水期不使受浸並獲得適量的水分外，還需要開發水源保證旱季用水，以增加復種指數。目前本區在海拔 5 公尺以上的地區就很少利用種水稻，就是由於缺乏灌溉設備的緣故。

關於本區窪地改造問題，另有專文述及^[35]，這裡只扼要地指出下列幾點，以供研討：

1. 對排水問題的商榷¹⁾：

從 1954 年西南涌各站及大壘渦、橫山渦、稔涌渦汛期日平均水位過程線的分析中可以得到下面幾點印象：

（1）大壘壘外與三江站水位差可達 1.46 公尺，通常水位差也有 0.7 公尺，當西南涌流量為零時，大壘壘外水位是 0.97 公尺，三江站是 0.58 公尺（受潮水影響），大壘壘外最低水位是 0.65 公尺，三江站最低水位是 -0.39 公尺。

1) 廣東省水利廳 1953 年的排水方案是將橫山渦積水引向西流，經范湖流入樂平涌，在新村壘出口，大壘渦、稔涌渦分別由原排水渠引向大壘壘、稔涌壘出口。本文作者從地形和水位過程線的分析（1955 年）認為由石湖洲、黃邊至三江建一排水渠，並利用橫山渦灌溉渠和原有大壘渦、稔涌渦排水渠同時排水：先排出橫山渦積水，再排出稔涌壘積水，最後排出大壘壘積水。（參考文獻[34]，[35]及圖 11）

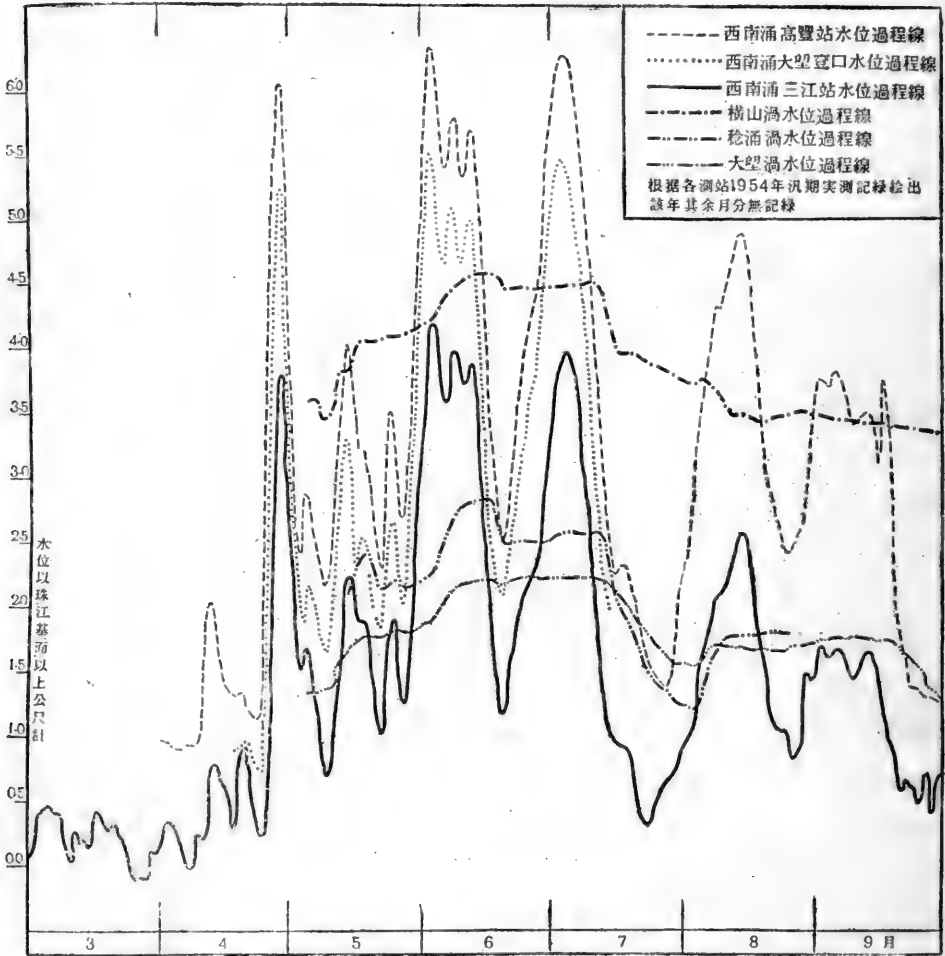


圖 10 三水地区窪地积水水位与排水河道水位之比較

(2) 横山涌积水高度一般高於大壘涌 2.25 公尺，稔涌高於大壘涌 0.30 公尺，最大达 0.64 公尺。

(3) 汛期三江低水位常在 1.2 公尺以下，大壘涌汛期低水位 1.32 公尺以上的积水能由三江排出，高於 1.32 公尺的耕地可种双造，增加耕地面积约 10,000 亩。

因此，对本区排水系統提出下列建議：

(1) 將大壘涌积水排經黄边村直达三江圩古灶壘之南，亦同时利用原大壘壘、稔涌壘排水。

(2) 利用灌溉渠第二支渠第二分渠作为横山涌积水的排水道，並將原有灌溉渠道东移靠近原有圍基，經紅崗壘側在桃墟之西与大壘排水道交匯，將下游开寬，加高隔堤，排水壘建双孔，利用原灌溉渠原有节制閘，調节横山涌排水。横山涌、稔涌积水都可

由三江和稔涌壆同时排除。

(3) 灌溉渠第二支渠第一分渠与大壟排水涌接連，橫山渦、稔涌渦积水也可由大壟壆排出，但須在大壟仔壆之北建一节制閘，用以調节以北积水的排除。

(4) 原有大壟壆、稔涌壆与新建三江双孔壆同时排除橫山渦、稔涌渦或大壟渦积水，其排水次序如下：三江水位在 2.5 至 4.0 公尺时排除橫山渦积水，在 2.10—2.50 时排除稔涌渦积水，在 2.10 以下时排除大壟渦积水。大壟渦可經常分三处同时排水，現西南水閘已建成，对大壟渦排水更加有利，如利用低潮时排水，大壟渦积水高度只有 0.9 公尺，积水面积只有 10,000 市亩，能增加耕地面积 18,000 亩，橫山渦稔涌渦积水能全部排除，总共增加耕地面积可达 60,000 市亩。（註：圖11中拟建水閘現已建成）。



圖 11 三水窪地排水渠道略圖

这一建議比原計劃^[34]会增加更大的耕地面积(約 10,000 余亩)，并使排水系統与灌溉系統密切配合，減少工程設置，冬季还能收潮水灌溉之效。

七、土壤

本区由於自然环境复杂和人为活动的影响，在这小块土地上發育的土壤也並不單調，据初步研究^{[36],[37]}，有紅壤、黃壤、水稻土、沼澤土、冲积土等，茲將本区土壤地理分述如下：

(一)紅壤与黃壤 在炎热的气候和亞热带植被影响下，本区以第三紀紅色岩系、火山噴出岩(粗面岩)、鉄質角礫岩和第四紀紅土層或礫石層所組成的崗丘都發育为紅壤，土層深厚，顏色多为棕紅或深紅，在华南温暖潮湿的气候条件下，母岩矿物成分容易分解，分解的产物就遭到淋溶，首先是各种鹽类和矽酸被淋失，而氧化鉄和氧化鋁就相对积聚起来，因而形成了土層深厚、顏色棕紅或深紅的風化層。在坡度較大的山坡上段，土層淺薄，排水通暢，顏色多为深紅；中段坡度較小，土層較厚，排水較慢，顏色帶棕色或淺紅棕色；下段坡度平緩，地势漸低，土層深厚，排水緩慢，顏色帶黃色。由於鹽基經常不断地淋失，故土壤呈强酸性反应，pH 值为 4.5 左右，酸度由表層向下逐漸減小。土壤質地多为粘質壤土或礫質壤土，表土較粗，且多礫石，而在土層下部，往往有鉄盤生成，是因下層的酸性反应較弱，鹽基含量較高，所以三氧化二鉄的移动达不到很深的地方就停止而凝聚，形成鉄盤。在区村之西，蘆西公路西側所見之鉄盤甚为明显。又因植被稀疏，且分解迅速，所以腐植質含量甚低，一般为 0.5% 左右，目前农民很少利用来种庄稼，急待改良。在丰崗等地所見，土壤表層为积有大量鉄質硬壳的薄層，表面無有机質層，

表 7 三水窪地积水区积水情况表

积水区名称	水尺零位		历年最高积水		汛期常水位积水		汛期低水位积水		經常积水		1954年水位			溝底一般高度	排水壑底高	集雨面积				
	高度(公尺)	位置	水位(公尺)	面积(平方公里)	水位(公尺)	面积(平方公里)	水位(公尺)	面积(平方公里)	水位(公尺)	面积(平方公里)	最高积水(公尺)	最低积水(公尺)	最大积水(公尺)	(公尺)	(公尺)	(平方公里)				
大壘溝	0.37	石湖洲	3.77	25.28	37,920	2.20	18.75	28,125	1.32	11.50	17,250	0.45	3.23	4,815	2.23	0.45	1.78	0.0 (-1.7)	-1.21	44.10
橫山溝	2.62	欧边村	5.25	21.44	32,160	1.47	16.46	24,690	3.34	8.13	12,195	2.25	2.28	3,420	4.59	2.25	2.34	2.0	1.23	37.62
稔涌溝	0.65	稔涌壩内	3.44	15.62	23,430	2.5	12.53	18,795	1.18	6.27	9,405	溝			2.84	0.6	2.78	0.6	-1.14	22.70
合 計				62.34	93,510	47.74	71,610	25.90	38,850	5.51	8,265									104.42

註：1. 本表水位根据 1954 年石湖洲站、欧边村站、欧边村站、蔡壩口内水位记录並訂正为珠江基面(海拔)，历年最高积水位据[17]。
 2. 面积由一万分之一地形圖所縮繪的二万五千分之一积水情况圖用求积仪求得。
 3. 括号内数字为溝底最低高度。

顏色棕紅或帶黃，是受強度紅壤化作用所生成，为磚紅壤性土壤。在橫山溝东面及大壘溝东面，当地人称为埭的冲积平面上，高約 5—6 公尺，多半未开辟为水稻田，顏色棕黃，剖面呈幼年状态，成土母質影响还很明显，是受微度紅壤化作用的土壤，称为幼紅壤。在陆坑村附近，植被茂密的地方，也見有灰化現象，剖面上部有淺薄的有机質層，表層为灰黃色，下層常为黃棕色或紅棕色。

在紅壤上所見的植物主要是强酸性土指示植物，如崗松、崗稔、野牡丹、芒箕等，乔木以馬尾松为多。

本区紅壤特性，可从在橫山溝之南，麦崗村之东面山丘上所採剖面中可以看出：

0—25 厘米 顏色紅黃，質地砂壤土，含少量石英質細礫，單粒結構，松散，pH 值 4.4，有机質含量 0.625。

25—60 厘米 顏色黃紅，質地砂質壤土，較紧实，pH 值 4.6，有机質含量 0.693。

60—100 厘米 顏色紅，粘質壤土，紧实，pH 值 5.0

土壤剖面採集处地形为緩坡，坡度約为 5°，排水良好，保水力弱，土層較为干燥。

在本区窪地积水区边缘，丘陵的緩坡下段排水不良地方，有零星黃壤分佈着，顏色为黃色至紅黃色，这可能是由於土層中的氧化鐵含結晶水較多而使土壤变为黃色。其質地与性質和紅壤大致相同。

(二)水稻土 本区平原及丘陵低处都辟为水稻田，由於水稻土是在强烈的人为影响下，因長期浸水而使土壤發育过程主

要在嫌气性細菌作用下形成的。

水稻土母質为冲积土或紅壤，質地为細砂壤土或粘質壤土，表層顏色多为棕黃或灰黃，並帶綉色斑紋，下層因嫌气微生物的鐵細菌的生理作用而使鐵还原，而有显著的藍灰色層。鐵質的淋溶、还原、淀积現象比較明显，表層以下常見稜柱狀和稜塊狀結構，pH 值一般为 5.5 左右，有机質含量約为 1%。在下黃塘之东所採之剖面，其性态如下：

0—28 厘米 顏色灰黃，壤土，結構疏松，稍有团粒，pH 值为 5.4，有机質含量 0.8246。

28—70 厘米 顏色淡灰，粉砂質壤土，稜塊狀結構，較紧实，pH 值 5.4，有机質含量 0.4878。

70—100 厘米 藍灰色，粘質壤土，紧实，pH 值 5.6，有机質含量 0.8161。

水稻土有机質含量虽然不算丰富。但它是本区利用率最大、生产力最高的土壤，它的生产潛力还相当大，如能改良耕作技术，單位面积产量尚能增加。

(三) 沼澤土 此土类的生成，是受長期积水的影響。本区的墾底因积水而未經耕种或很少耕种地区都屬此类，母質为冲积土，質地多为壤質粘土，边缘地区也有的为砂質壤土，更低窪地方則往往呈糊狀，無結構，其下層則結持較紧实，排水困难，顏色为灰色或淡灰色，潛育过程明显。腐殖質含量較高，約达 2% 或更多，在表層常有一腐殖質層，农民常把土壤表層 0—40 毫米的土層挖掘作为肥料。pH 值为 5.0—5.5。主要植物为莎草、辣蓼、水茜、苦草等，植物复盖度大，一般可达 70%。

在大壘渦东部石湖洲村以西所採剖面，其性态如下：

0—12 厘米 顏色淡灰帶黃，粘土，糊狀，pH 值 5.1，有机質含量 2.3912。

12—18 厘米 灰色，粘壤土，結持紧实，pH 值 5.1，有机質含量 1.011。

18—80 厘米 褐灰色，粘壤土，結持紧实，pH 值 5.0，有机質含量 1.247。

該剖面在冬季低水时採集，当时土層之积水深度为 50 厘米。

(四) 冲积土 在蘆苞涌南側及西南鎮西北，有小片冲积土分佈，都是近年圍堤崩决时为洪水所淤积造成。質地粗，全为沙土，顏色黃白，腐殖質極少，松散，保水力弱，不显層次。在蘆苞涌之南观察中了解到：它的發育过程首先是生長稀疏的禾本科、莎草科植物，其后是密叢禾本科植物生長，然后有沙生灌木和烏柏等的生長，这时，土壤肥力漸增，土粒变細，农民开始辟为稻田。

綜上所述，本区土壤地理分佈規律及土壤特性有下面一些特征。

1. 土壤分佈受微地形影响很大：丘陵地为紅壤和磚紅壤性土壤，丘陵与积水区接触地帶有黃壤零星分佈，較高的冲积平原上發育着幼紅壤；平原上多为水稻土和冲积土；窪地長期积水地区为沼澤土。

2. 紅壤及沼澤土分佈普遍而广闊，对它們的利用却很少。特别是分佈於高仅拔海

10 公尺以下的“埭”的幼紅壤是應該辟为稻田或蔗田的。只要利用灌溉設備即能有高額而穩定的收成（目前仅利用种植番薯、花生等作物）。丘陵的紅壤也应發展經濟林。沼澤土肥力最高，經排水改良后能成为很好的水稻土。

3. 土壤酸度較強，腐殖質含量不高，磷質缺乏，尤以丘陵地紅壤为甚。如能培植森林和草类，不但可以減輕积水災害，而且可以增加土壤的自然肥沃度。

4. 土壤侵蝕严重，由於燒山現象經常發生，濫伐林木也很严重，所以到处可見严重的土壤流失現象。西南鎮以北的丘陵地区植被極稀，只有崗松生長，土壤被雨水冲刷，变成劣地，远望一片荒涼景象，同时，雨水挾帶着强酸性泥沙，流过稻田后，使稻田变成貧瘠，这也会加剧积水的严重性。因此，防止土壤侵蝕是改良土壤，解决本区积水問題統一不可分的一項措施。

八、植 被

本区位於北回归線之南，气温虽高，但振幅很大，冬季气温較低，且偶有霜冻的現象；夏季潮湿多雨，相对湿度皆在 80% 以上，降水量 4—8 月皆在 240 毫米以上，因此，从本区及附近的自然条件和森林結構組成的特征和性質来看，应屬亞热带季雨林区^[38]，或者依阿略兴 (B. B. Алехин) 的植被基本类型区分法来区分^[39]，則屬於亞热带森林。

本区在相观上是应以常綠闊叶树佔优势，树种以樟科 (Lauraceae)、桑科 (Moraceae)、大戟科 (Euphorbiaceae)、棕櫚科 (Palmae) 等为主。由於人为破坏的結果，本区見不到亞热带的标准羣落，上述植物多見於村落附近。据农民反应，在抗战前，本区丘陵植被是很茂密的，日寇佔領期間全被破坏。

本区植被在未被破坏以前，是應該有亞热带季雨林的各種特征的。關於隣近本区的鼎湖山的植物羣落，張宏达先生等有很好的描述^[40]，这些特征現在本区仍多少能看得出来：

1. 羣落外貌由於不同种类乔木的高度不同，因之树冠上部的界線不是一条水平直線而形成一条参差不齐的極不規則的鋸齿形的線条，同时，森林树木的叶子顏色是極不均匀的，構成了杂色鑲嵌。这在蘆苞涌南岸的村落附近看得很明显。

2. 有一定数量的藤本植物和附生植物，在本区中部真鴨村，陆坑一帶都能看到。

3. 森林結構也很复杂，在陆坑附近能看出可达 4—5 層。

4. 虽然植被稀疏，但树木种类仍然很多，栽培植物的种类更不少。

本区植物分佈狀況随微地形、土壤、水文狀況不同而有差異。大体上丘陵地区植物以馬尾松 (*Pinus massoniana*)、崗松 (*Baeckia frutescens*) 崗稔 (*Rhodomyrtus tomentosa*) (俗称桃金娘) 为常見，在窪地积水区則为水生草本羣落，平原耕地为农作物，以水稻 (*Oryza sativa*)、甘蔗 (*Saccharum officinarum*) 为主。

除村落附近能見一些常綠闊叶樹種外，廣大丘陵地區都以馬尾松為主，一般說復蓋度都不大，只有個別地方成為小面積林叢，以真鳴村附近生長較好。馬尾松性喜酸性土壤，抗旱能力很強，具有發達的根系，葉成針狀，氣孔又下陷，所以它常在植被被破壞後不易恢復的、乾燥的荒山上生長得很好。

在馬尾松生長比較茂密的地方，下層常為崗稔和芒箕¹(*Dicranopteris linearis*)，構成馬尾松-崗稔-芒箕羣落，植物種類並不很複雜，羣落結構也很簡單，這一羣落顯然是由於造林並受到比較周密的保護而存留的。在真鳴村附近所見可作為代表。

在馬尾松生長稀疏的地方，植物以崗松和崗稔等灌木為主，野牡丹(*Melastoma candidum*)也常見。草本植物以金茅草(*Eulalia* sp.)、狼尾草(*Pennisetum alopecuroides*)為多。

在沒有馬尾松生長的地方，以崗松佔絕對優勢。在燒山嚴重的地區如橋頭村西側丘陵普遍見到。這是受着比較嚴重的人為破壞，表土流失過甚，地面往往過於乾燥而呈龜裂，土層暴露，有些地方成為劣地，只有崗松在這些地方才易於生長。

觀察本區植物分佈情況，也大致可以看出這樣的規律：凡是芒箕與崗稔生長良好的地方，土質比較良好，死地植被的復蓋層較厚，崗松在這裡生長較少，土壤侵蝕較弱，是很好的宜林地，造林的成活率比較高。凡崗松生長比較多的地區，土質一般較差，死地植被復蓋層極薄，土層也不厚，多砂礫，土壤侵蝕嚴重，土壤乾燥，造林的成活率比較差些。

本區山丘及村落附近栽培的果木及經濟植物有：荔枝(*Litchi chinensis*)、龍眼(*Euphoria longana*)、木瓜(*Chaenomeles sinensis*)、楊桃(*Averrhoa carambola*)、橄欖(*Canarium album*)、烏柏(*Sapium sebiferum*)、劍麻(*Agave sisalana*)等。

本區平原地區主要作物有水稻、番薯、甘蔗、落花生等，水稻中的雪粘，是很好的稻種。

分佈在本區大壟渦、橫山渦及其他窪地區多為水生草本羣落，包括生長在水中的挺水植物、浮水植物和沉水植物。挺水植物通常生於淺水中，只根和莖的一部分浸於水中而枝葉的上部則伸出水面，這類植物主要的有莎草科(*Cyperaceae*)植物和辣蓼(*Polygonum phdropiper*)；浮水植物主要有大萍(*Eichhornia crassipes*)、浮萍(*Lemna minor*)等；沉水植物常見的有水茜(*Blyxa octandra*)、苦草(*Vallisneria spiralis*)、水車前(*Ottelia alismoides*)等。

此外，本區有一種特殊的挺水作物——大谷(或稱赤谷)，是水稻的一種，相傳為鶴禾(野生稻)的變種，其特性是隨水漲而稈高，在節上分蘖，每一節上都有，最多的有 20 余支。稈高一般高達 2 公尺，最長可達 4—5 公尺，谷種可保留在土中三年再發芽生長。它適於在水量豐富的積水區生長，故本區積水較淺的地區常利用種植大谷，但由於

耕作粗放,只冬季翻耕 1—2 次即撒下种子,以后既不施肥,也不中耕,故产量很低,一般每亩正常产量为 100 余市斤,如果积水严重则無收获。大谷是本区特产,附近地区都很少有,如对大谷进行研究,对水稻的增产和窪地积水区的利用都会有很大帮助。

本区植被破坏严重,目前所見多为酸性土指示植物,复盖度很小。这是在过去由於人們燒夷砍伐的結果,直到目前为止,任意砍伐和燒山的現象尚未根絕,1955 年春初燒山和濫伐的現象还很严重;同时,三水县农林科还推广砍伐山丘小灌木的积肥方法,使植被进一步受到破坏,应当及时糾正这种錯誤的做法,迅速地进行水土保持工作,有计划地造林,並培育用作肥料的灌木和草类。这對於減輕积水和旱災是有重大意义的。

九、景观类型

以上將三水地区景观的組成要素(岩石、地形、气候、水体、土壤、植被等)作了簡單的描述,这些要素在不同地域上形成一个互相联系互相制約的統一自然整体的景观。

根据自然整体的外貌特性及物質移动,可以把本区划分为三种景观类型:(1)丘陵荒地景观;(2)窪地沼澤景观;(3)平原稻田景观。

这些景观类型在地理外貌上所表現的特性,主要是由於地形不同而影响了水热狀況的显著差異,从而使土壤發育和植被类型有明显差別。下面扼要描述各景观类型的特性:

(一)丘陵荒地景观:紅色岩系所組成(此外还有火山岩)的丘陵地区,相对地势較高。大气降水对地面的冲刷作用显著,物質有明显的向下及向側方移动現象,地表物質支出通过液体逕流和固体逕流方式沿着斜坡流失,同时,通过可溶物質滲入地下。固体物質的收入較少。由於地表的不断冲洗,遭受外营力直接作用的物質不断更新,故地表土壤結構顆粒較粗而且多礫石殘积。在漫长的地質时期內形成古代風化壳的殘积:

这里虽是高温多雨的气候,但地下潛水很低,水分的調节不大好,所以也表现出干旱現象。蒸發形式以土壤蒸發为主,輻射热的吸收和散失都很迅速,風化很快。土壤通气良好,礦物質和有机質易於分解並且很快淋失,鉄鋁的氧化物多聚集於土層上部,發育成紅壤或磚紅壤性土壤,土壤酸度很强,生長在上面的植物多为酸性土指示植物或耐酸性植物。常見的以馬尾松、崗稔、崗松、芒箕为多。由於人为破坏,植被复盖度很小,土壤侵蝕严重。

这里的生产措施應該增加植物被复,防止土壤流失,並加强灌溉,克服干旱。經濟利用上應該注重果木和經濟作物的种植。

(二)窪地沼澤景观:相对地势很低,絕對高度有低於海平面的。由四周供給的液体逕流和固体逕流在这里經常积累,固体物質的支出很少。地表經常积水或絕大部分時間积水,因此,土壤永远被新物質掩复,它的剖面自下而上增長,土壤礦物質是由冲积物質

所組成。在長期积水、通氣不良的情況下，土壤是以嫌氣作用為主的沼澤土。土壤中物質移動很微弱。氣候潮濕，植物都是濕生類型，蒸發作用以水面蒸發為主。植物中的水生種和喜水種的水生生活型不僅在有機體的內部特性中而且在外部形態中反映出來。植物復蓋度較大，以沉水植物最多，浮水植物和挺水植物較少。植物死亡後在水下的分解緩慢而有經常的積累，成為含腐殖質豐富的腐泥。

這裡生產措施主要是要解決長期積水問題，適當排水，擴大耕地面積。經濟利用上應發展水生作物和發展淡水養殖事業。

(三)平原稻田景觀：這是被人類幾乎澈底改造過的而且經常被人們控制着的景觀，地勢不高而且平坦，土層大部分為沖積物構成。從地形和土壤發育來看，在自然情況下，應是上述兩種景觀的過渡型式或中間型式。物質移動受人為控制，在浸水時，以嫌氣作用為主，物質下移；在干水時，以好氣作用為主，物質上移，形成水稻土中明顯的網紋層。地下水位很低，土壤發育受地下水上下運動的深刻影響。作物都是中生類型或濕生類型，主要是水稻。

這裡地形是丘陵和窪地之間的過渡型，高一級的稻田易受旱，低一級的稻田易致澇，所以生產措施應分別着重防澇和引水抗旱。經濟利用上應增加耕地的復種指數。

在現有條件下，人們有意識地把景觀的發展引導到合乎自己願望的方向。例如，目前西南涌水閘的建成，對本區的面貌將有巨大影響。首先，水文上有巨大的改變，西南涌水位、流量將顯著減少，特別重要的是在汛期中能控制流量，使低水位時間延長，這樣能使窪地的積水能在一定時間內排除，積水面積將顯著減小，稻田面積增大，一部分窪地沼澤地面將成為耕地。其次，沖刷和淤積情況也會改變，由於水流在涌口轉彎的角度很大，水流受水閘的影響，閘前左岸的淤積和右岸的深刷將會加強，西南涌內由高豐至豐崗的河段內，淤積速度可能會更大，因此，這一帶的排水由於河槽淤高而受影響，排水涌應引向下游。另外，北江水位會因此而抬高，對於木棉園積水的排除不利，而對於平原地區稻田的自流灌溉是有利的。此外，丘陵区植被的人工改變將會使它有利於生產，改變目前荒涼單調的景觀。

十、結語

綜上所述，本區的自然條件是優越的，但窪地積水地和丘陵地未被利用是它的主要缺點，以致本區目前的墾殖指數較低，但這些地區絕大部分是可以開墾的。

窪地區的改造，主要問題在於排水，已見上述。在窪地排水的同時，對尚未排除的積水還要考慮利用，如水生作物的培植和淡水養殖的發展等，還應注意發展在積水區種植大谷，並設法提高其產量。

丘陵区應該迅速地進行水土保持工作，及時制止濫伐和燒山現象的繼續發生，造林

和培植护土草皮,还应考虑修建谷坊和在丘陵边缘筑拦水渠道以截留或减少逕流,減輕积水災害,这将是解决大型渦积水的—个有效措施。

本区耕地生产潜力仍然很大,应该大力增加复种指数,充分利用优越的气候和水文条件。

参 考 文 献

- [1] 珠江水利局规划科: 珠江水利事业概況, 新珠江(月刊), 第一卷第一、二期, 1951。
- [2] 三水县水利科: 三水县今后水利工作方针与任务, 1954。(油印稿)
- [3] 据广东陆地測量局: 軍用地圖三水圖幅 1:50,000。
- [4] E. A. 阿波洛夫著: 河流学下册, 561 頁, 高等教育出版社, 1956。
- [5] H. B. 薩莫伊洛夫: 海岸及河口的現代研究方法, 地理学报, 第 22 卷第 4 期, 1956。
- [6] 陈国达: 广东之紅色岩系, 自然科学, 第 6 卷第 4 期, 1935。
- [7] 边兆祥、邓可善: 广东花县赤坭—帶地質, 兩广地質調查所, 地質集刊第 2 号, 1949。
- [8] 叶匯: 北江下游河道的变迁, 地理学报, 第 23 卷第 2 期, 1957。
- [9] 馮景蘭: 兩广地質問題, 科学, 第 15 卷第 1 期。
- [10] 兩广地質調查所: 广东全省地質矿产誌, 兩广地質調查所特刊第 16 号, 1938。
- [11] 張席龍: 广东三水、四会、广宁、高要四县地質矿产, 兩广地質調查所年報第 2 卷 2 期, 1929。
- [12] 柯維廉: 督办广东治河事宜处报告書第 1 期(西江实测), 1915 年。
- [13] 陈国达: 中国岸線問題, 中国科学, 第 2 卷第 2—4 期, 1951。
- [14] 广州近郊發現有意义的地形研究对象, 光明日报, 1956 年 5 月 6 日。
- [15] 鄒豹君: X 型的河流掠夺, 国立中山大学校刊第 26 期, 1949 年 8 月 31 日。
- [16] 徐俊鳴: 广东自然地理特征, 中山大学学报, 1956 年第 2 期。
- [17] 珠江水利工程局: 榕塞獅山等圍地形圖, 1:10,000, 1952。
- [18] 中央气象局: 中国气象資料, 1951。
- [19] 黃潤本: 侵襲广东的台風, 中山大学学报, 1955 年第 3 期(自然科学版)。
- [20] 張宝堃: 中国四季的分配, 地理学报 1 卷 1 期, 1934。
- [21] 陶詩言: 冬季由印緬来的低槽槽对于华南天气的影响, 气象学报第 23 卷第 3 期, 1953。
- [22] 陈世訓、沈煥燊: 广州的气候, 中山大学学报, 1956 年第 2 期。
- [23] 徐尔灝: 論年雨量之常态性, 气象学报, 第 21 卷第 1—4 期。
- [24] 中央气象局: 中国降水資料, 1954。
- [25] 李庆繁: 兩广之雨量, 广东建設研究, 第 1 卷第 1 期, 1946。
- [26] 珠江水利局水文科: 1950 年东、北、西、韓江洪水的分析, 新珠江第 1 卷第 1、2 期, 1951。
- [27] 珠江水利局編: 人民的珠江, 珠江水利局出版, 1953 年。
- [28] 陈秋玉: 珠江水文概論, 珠江水利复刊版第 1 期, 1947。
- [29] 珠江水利水文統計資料專号, 1947。
- [30] 罗来兴: 北江之水文, 亞新地学社出版, 1944。
- [31] 广东省水利厅: 北江下游防洪工程計划初步設計書 1955.10。
- [32] 督办广东治河事宜处报告書第 3 期, 1919。
- [33] 严祥麟: 整理珠江洪水規律的一点意見, 珠江水利通訊創刊号。
- [34] 广东省水利厅: 三水县榕塞、稔谷、大壘渦等圍排水問題查勘报告書(抄本), 1953。
- [35] 秦权人: 三水大壘渦、橫山渦、稔涌渦窪地积水問題的研究, 中山大学地理系資料室(未刊稿)。
- [36] 广东省国营农場管理局: 三水农場建場計划書(油印), 1954。
- [37] 彭家元等: 三水县土壤調查报告, 中山大学农学院出版, 1935。
- [38] 徐浩祥、侯昭寬: 海南島的植物与植被和广东大陆植被概況, 科学出版社, 1955。
- [39] B. B. 阿略兴: 植物地理学(中譯本), 203 頁, 財經出版社, 1954。
- [40] 張宏达等: 广东高要鼎湖山植物羣落之研究, 中山大学学报, 1955 年第 3 期。

玉門東灌區自然地理概況

何志超

(蘭州大學地理系)

一、範圍

在地形上，甘肅走廊可分為東西兩段，它們的分界處為永昌、山丹之間的大黃山(又名胭脂山)。大黃山是一個平地突起的斷塊山，海拔 3,000 米左右。大黃山之北的河西堡，其南的大馬營，都是地塹式的寬廣谷地，蘭新鐵路就是從河西堡繞過大黃山西上的。

甘肅走廊的西段，戈壁灘的範圍，更為遼闊。從嘉峪關到玉門約 100 公里距離內，除很小的幾條河如白楊河、赤金河通過處，有些稀疏的耕地外，其餘全是戈壁灘。這段的走廊較窄，南面是祁連山，北面是孤立的寬台山和榆樹山，祁連山山麓的戈壁灘以緩慢的坡度直傾向寬台山和榆樹山。赤金堡(橫跨赤金河)以西，北山傾伏於地下，地形豁然開朗，北面出現了一片和緩南傾的准平原，馬鬃山遠在數十公里之外，南面的祁連山，高度也多少降低一些。

疏勒河就在地形較開展的東端，橫切祁連山而北流，繼而折轉向西，在南山山麓戈壁與馬鬃山山麓准平原之間，造成一片遼闊的綠洲，這就是玉門灌區。玉門灌區東起六塹灘，莫波湖，西至雙塔堡止為東灌區，東西延長 90 公里，南北寬 12—20 公里，全部面積約 1,136 平方公里，它是關外最大的一個綠洲區。雙塔堡以西，疏勒河又流過一個由古老岩層所構成的小峽谷，而進入小宛、瓜州、安西灌區，此即為西灌區。本文描述的範圍是東灌區附近地區(圖 2)。

二、地形

玉門東灌區的地形，由南而北可分為如下幾部分(圖 1)：

1. 老山區 即通稱的祁連山。玉門灌區南面的祁連山，臨走廊處，高度均不超過 3,000 米，岩層概由通稱的南山系地層所組成。老山區在臨近走廊處，是一個很大的逆斷層，斷層線可從西面的八二峽向東延長到妖魔山以東，由於它逆掩在侏羅、白堊紀砂頁岩之上而被認為是燕山末期或喜馬拉雅期的。

老山區突起於前山區或戈壁區之上，地形非常陡峻，不難看出第四紀以來的新構造運動，是因襲着以往的構造線活動着的。

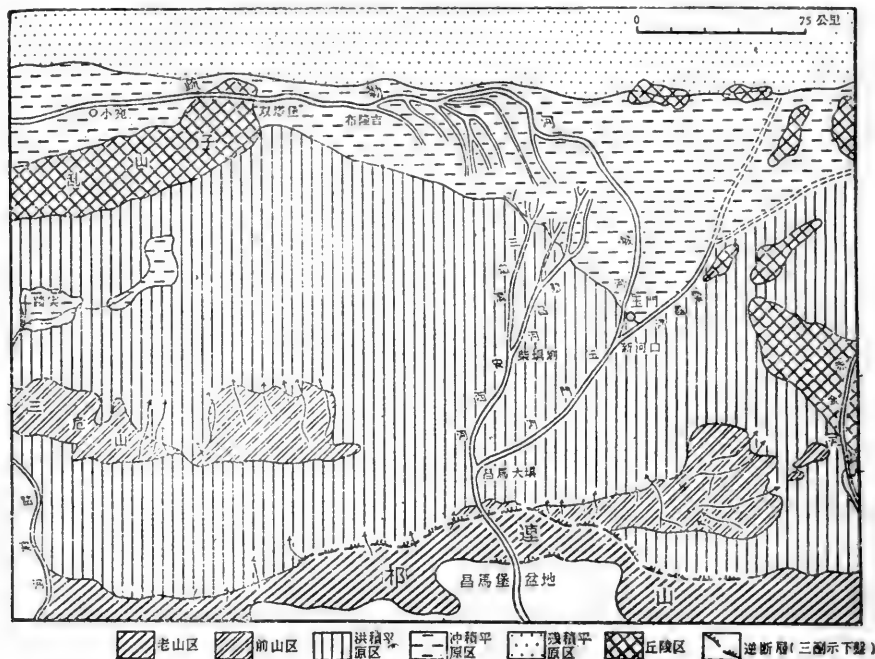


圖 1 玉門東灌區地形組合圖

2. 前山区 分佈在老山区之北面，相对高度一般在 200 米内，宽度由一、二百米至 1,500 米，不連續地东西展佈着，地形与岩層走向均与老山区約略相同，而只是地層的傾角較和緩。它們都呈东西向条狀排列，其中一些是單面山，但也有一些是古代冰川侵蝕所遺留的冰碛堆。它們有时和老山区毗連在一起，有时則与老山区分开而中隔以戈壁。前山区的溝谷間往往是泉水露头的地方，許多溪澗都發源在这里，但过前山区不远，又重新消失在以北的戈壁中。

前山区的岩層分佈，凡接近老山区的地方，都是中生代下侏羅紀龍鳳山系、上侏羅紀赤金堡系，白堊紀惠回堡系的砂頁岩所分佈，而在远离老山区的地方，复盖在上述砂頁岩之上的均为第三紀甘肅系紅層。在更北的近代沉积物之下零星露头的基岩，或是甘肅系，或是組成馬鬃山山麓准平原的古老結晶岩系。只以本区而論，就可明显的看出：自中生代以来，南山北麓的拗陷(或随之而来的沉积物)是逐渐北移的，漸次向准平原推进。

3. 洪积平原区(戈壁区) 广泛地發育於老山区北面及前山区南、北、东三面，面积非常辽阔，呈带状东西伸展，南北宽达 40 公里左右，全部面积约 2,000 平方公里。戈壁区以緩慢的坡度自东南向西北傾，在巩昌河与赤金河之間的一部分向东北傾。

由於河流在戈壁灘上的历次改道，所以古河床的遺跡很容易在戈壁灘上找到，其上分佈流砂。另外在老、前山区与戈壁交界处，有許多泉水露头，形成溪澗，在春季融雪或暴雨后，这些溪澗的水流突增，而構成临时性的氾濫区或集水灘，这里植物易於生長，一

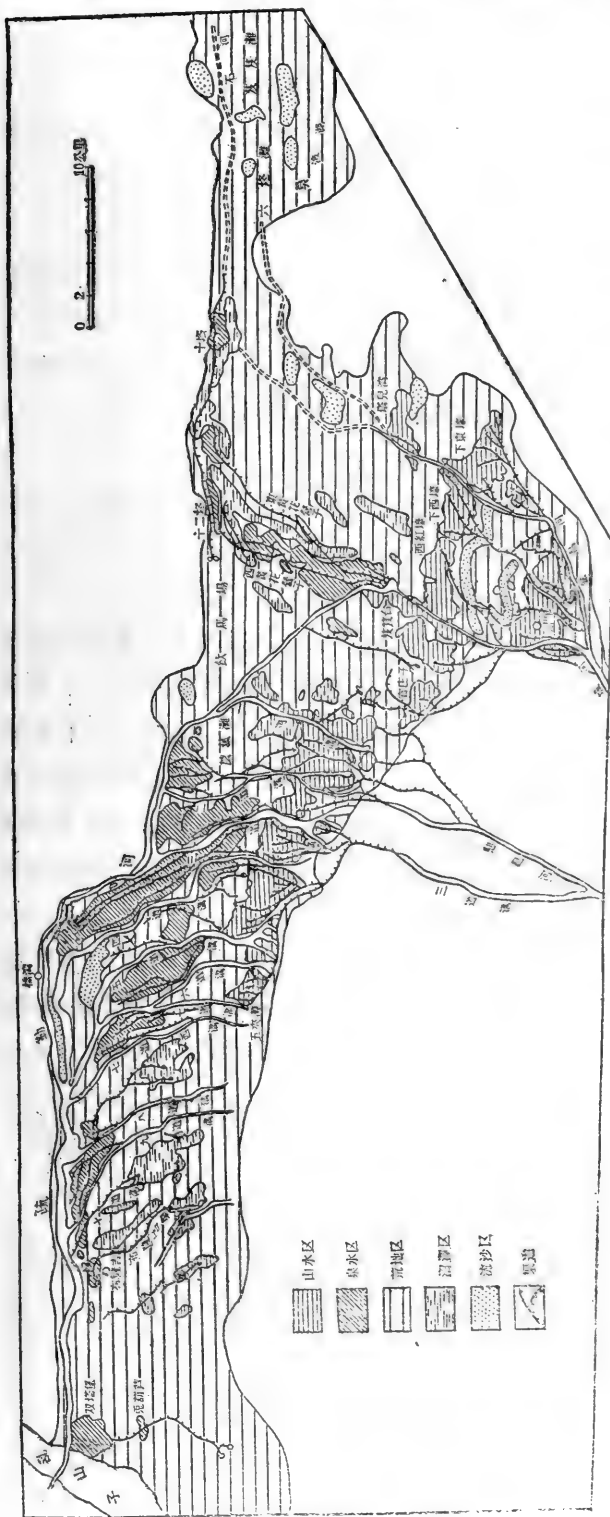


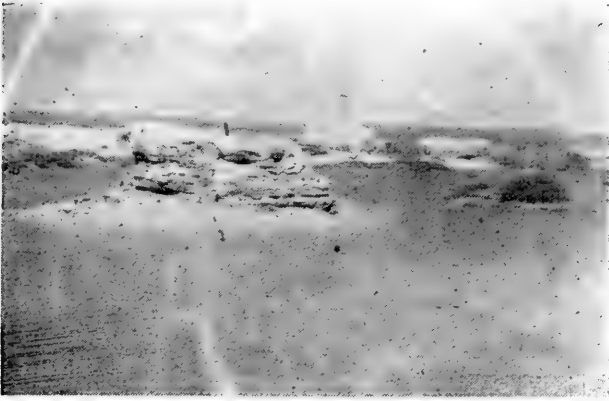
圖 2 沖積平原區的微地形、水系與灌溉圖

些抗旱耐鹽的植物常密集於此。到干燥季节，蒸發強烈，地表就出現一片白色的鹽沼，鹽分少而淤泥較厚的地方則形成龜裂地。

本区域主要是疏勒河的洪积扇区，但与老山区接触部分的每一溪澗或每一干谷口，都有輪廓清晰的次一級的洪积扇，叠复在大洪积扇上。

4. 冲积平原区(綠洲区) 分佈在洪积区北面，大部分是疏勒河河流所經的河漫相冲积平原，但其中有不少地区是由洪积物分異为冲积物的，也有不少是淤积物。本区的范围东起六塔灘与莫波湖一帶，西迄双塔堡，东西延長达 90 公里，南北寬度变化於 12—20 公里間(圖 2)，面积约 1,136 平方公里。冲积平原又包括以下五种不同的地面狀況：

(甲)風蝕地 主要分布在冲积平原与洪积平原交界的地方，因为关外風沙大，在綠洲区由於农田、树木、村舍的阻隔，風速一般減低，風蝕情况虽普遍，但程度上表現得比較弱。及临戈壁則浩蕩無阻，風速驟增，因之在接近兩者交界的地方，冲积区的泥土便大量地被風吹揚，再加上暴雨后与来自戈壁灘的細流冲蝕相配合，風



照片1 風蝕地

的吹蝕力就更为强大了,这样就造成了溝壑縱橫、孤堆独聳的白龙堆地形(照片1),以在二道溝以西保存得最好,它們一般長达5.4米,寬約1米,高0.8米,它們的排列,長軸作东西或东略偏北的方向,主要由洪积或冲积的粘土層所組成,性很粘,有水成的層次,每層厚度不一,有厚达15厘米者,有薄达5毫米者,其中往

往夾杂着細小砂粒,也呈層狀分佈,間有厚达20厘米以上者。如白龙堆再受侵蝕,剩留泥土全被吹去,下面的礫石露出就变成了戈壁。

另外还有許多風蝕穴与風蝕槽散布各地,都發育得很典型。

(乙)沼澤 当地叫“草湖”。分佈地区很零乱,位置高低不一,大概是冲积層下面基岩面凸凹不平所致。虽然如此,絕大部分均集中在地面傾斜下方的东、西黄花营子及布隆吉与五道溝之間的地方。接近河流或泉水匯滲处的沼澤(如东、西黄花营子),地面集水可达二、三十厘米,水下聚集有厚層的泥炭層,水生植物繁殖茂密。离河較远地下水露头区的沼澤,一般地面积水在4—5厘米左右,有些沼澤还是季节性集水。夏季沼澤表層干涸后,出現大片的鹽沼及龟裂地。沼澤是挖掘水源的良好地方,也是耕畜的主要牧場(照片2)。經疏干后,可利用为耕地。

(丙)荒地 本区荒地面积非常辽阔,都分布在离河水与泉水較远的地方。其上复盖着許多成叢生長的深根性的半灌木及禾本科植物,裸露的地方則受到强烈的風蝕,吹起的塵土有一部份停留在具有遮蔽作用的植物根部而呈無数的小土丘,所以經過荒地上就要繞行於一个个的土丘間,土丘表面由於强烈的蒸發均具程度不同的鹽霜。在地下水淺的地方發現泥濘、集水或春潮現象。

(丁)耕地 分佈於鄰近河水及泉水的地方,全部面积約110平方公里(約165,000市亩),佔本区域总面积的11.3%。

(戊)流沙 分布很零星,多在河流附近及冲积平原区与殘积



照片2 沼澤(草湖)

平原區交界的地方，形成許多沙梁、沙崗與沙丘。

5. 殘積平原區 分佈在綠洲之北與馬鬃山之間，這是一片古老雜岩所形成的准平原區。地面由北向南緩傾，上面雖有不少的沖溝，但切蝕得都不強烈。殘積平原區也呈東西走向，南北寬度不等，最窄處約三、四十公里。表面玄武岩漂礫遍布，使人想到這一古老地區以往火山作用是很強烈的。

6. 丘陵區 分佈在疏勒河正游及其分支瓊昌河下游強烈切割的地方，約在本區東西兩端，在莫波湖與六墩灘一帶呈島狀山，在雙塔堡以西呈東北—西南向的低山。它們的高度概不超過 100 米，岩系是由上述的古老雜岩所組成。

三、土壤與植物

玉門灌區是一個典型的內陸荒漠區域，年雨量僅 60 毫米，而年蒸發量卻達 2,778 毫米，空氣常年呈乾燥狀態，而夏季水汽的飽和差更特別大。冬季有四個月(11、12、1、2)的月平均溫度在 0°C 以下，寒冷異常，夏季白天的溫度又特別熱，年較差與日較差均大。氣溫變化劇烈、生長季短及水分缺乏，就使得本區呈現一種單調氣象，除去綠洲而外，地面上盡都鋪蓋着粗細不同的沙礫層(即荒漠復蓋層)，只有根系很深的旱生與沙生植物，才能在這里生長。

但綠洲區地勢低，匯集了所有的地下水流，因而表現為另一種景觀。這里的許多地區地下水直接湧至地面，形成沼澤，就在地下水面最深的地方，離地面也不過五、六米，根系稍深的半灌木、禾本科、莎草科與藜科等植物有良好的生長環境。所以本區的景觀類似草原。

隨着水文狀況的變化，本區域的植物羣叢與土壤類型有不同的表現。

在洪積平原與殘積平原上，以灌木與半灌木佔絕對優勢，它們為了適應水分不足和溫度不穩定的嚴酷環境，而選擇並創造着旱生的生活型¹⁾。它們具有很長的根系，但大部分植物的葉面卻縮小或甚至完全退化，以綠色的莖行光合作用，借以減少蒸騰面積。前者如蘇柁杞(*Lycium ruthenicum*)、洋甘草(*Glycyrrhiza glabra*)、大花野麻(*Poa cynosuroides*)等，這些植物的有機質大部埋藏地下，為穴居動物提供了食料²⁾。後者如分布最多的細枝岩莢蓍(*Edysarum scoparium*)、沙拐棗(*Calligonum mongolicum*)、駱駝蒿(*Crepis biennis*)、勃氏麻黃(*Ephedra przewalskii* Stapf)等。另一些植物為了克服沉積層中鹽分過高所引起的生理干旱而呈肉質化，如駱駝蹄板(*Zygophyllum fabago*)、鹽角草(*Salsola herbacea*)、鹽瑣瑣(*Haloxylon ammodendron*)、鉀豬毛菜(*Salsola*

1) 陳慶誠：疏勒河中下游的植被(未刊稿，存科學院西北分院、蘭大)。

2) А. А. Григорьев: «Географическая зональность и некоторые ее закономерности», Известия академии наук СССР Серия Географическая 1954г. №5.

kali)、钠猪毛菜(*Salsola soda*)等。

洪积平原区与残积平原区的植物分布都呈零散状,复盖度与平均高度均小,细流所經的冲溝与零星集水的小圓坑是其生長的主要地点。

礫質荒漠土是这里的主要土类。

冲积平原区或綠洲区的植物与土壤因地下水位的高低而不同。在河流沿岸及其与残积平原区交界处的砂丘区,以沙生植物为主,最普通的有檉柳(*Tamarix chinensis*)、泡泡刺(*Nitraria spherocarpa*)、苦豆子(*Sophora alopecuroides*)、苏枸杞、大花野麻及蘆葦(*Phragmites communis*)等,沙質荒漠土是这里的唯一土类。在地下水終年露头的沼澤中,以水生植物佔优势,主要的有蘆葦、沼澤蘭(*Eleocharis palustris*)、輪藻(*Chara fragilis*)等,泥炭-沼澤土^{1),2)},在这里發育良好。在地下水季节性露头的沼澤中,以沼澤蘭、羊鬍子(*Scirpus* sp.)、拂子茅(*Calamagrostis epigejos*)、野宛(*Scirpus lacustris*)、水麦冬(*Triglochin palustre*)、厚穗兵草(*Aneurolepidium dasystachys*)、金戴戴(*Halerpestes ruthennica*)等为主,这类地区的土壤以泥炭——腐植質沼澤土为主。这些地区的春季都有3—4月的集水期,夏季水分消失,表土强烈干燥后,产生临时性的鹽結皮。土壤表層富含有机質,而底層則为由地下水升降运动而使土壤細粒淋至下層所形成的灰粘層,灰粘層的存在妨碍了重力水的下滲,但却阻止不了毛細管水的上升,这也是易於集水与聚鹽的原因之一。在地下水深2—6米的广大草原区,則以厚穗兵草、蘆葦、北京大戟(*Euphorbia pekinensis*)、野葱(*Allium* sp.)、芨芨草(*Achnatherum splendens*)、大花野麻、苏枸杞、甜甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)、駱駝刺(*Alhagi*)、花花柴(*Saussurea* sp.)、檉柳、胡楊(*Populus euphratica*)等为主,这些地区的土壤概以鹽漬化灰鈣土为主,随地下水位的高低不同而具有不同程度的鹽霜。土壤淋洗作用微弱,剖面不显,全層呈良石灰性反应。土壤表層聚鹽較厚的地方,植物根羣都在鹽結皮下分蘖,以避免生理上的鹽分过高。地下水稍低的地方,表土通層干燥呈塵狀,風蝕后形成殘丘。

四、水系与灌溉

玉門东灌区是疏勒河的中游地段。疏勒河自昌馬大壩至双塔堡,計長216公里,佔河流全長(疏勒河全長562公里)的三分之一弱。年逕流量为8.25亿公方。疏勒河出祁連山后在昌馬大壩分为二支:东北流者叫玉門河,玉門河在玉門城南新河口又分为巩昌河及城河,巩昌河平时下流到下东壕一帶后,全部水量即引入灌区,仅在秋季洪水时,可流至六埧灘与莫波湖一帶,特別洪水时有一部分水量可达赤金河的消失处干海子。城河

1) 甘肃农林厂荒地勘查队賀濬新同志口述。

2) 苏炳勳:疏勒河中下游土壤地理(未刊稿存中国科学院西北分院、蘭大)。

經玉門之南北下，匯集若干泉水西流，是疏勒河的主干河道。西北流者叫安西河，北流至柴壩廟後，又分為呈昌河及三道溝，平時河水也全用於灌溉，但秋季洪水時，安西河是主要的洩洪河道，因為在昌馬大壩玉門、安西二河分水處，安西河的河床低於玉門河，為了引水灌溉，用人工築壩截引，玉門河的河水，水量原有一定，秋季剩餘洪水的宣洩就只有安西河擔當了。

除了疏勒河而外，綠洲區的泉水露頭是特別良好的，這些出露地面的泉水，長期流動，各有固定的谷槽，谷槽寬可達 1—2 公里，一般深 4—5 米。谷槽也是宣洩疏勒河洪水的天然谷地，隨着地面傾斜的方向呈東西排列，當地叫溝，自玉門至布隆吉共計十道。從表面上看，疏勒河自玉門至雙塔堡一段，不時地接納了許多泉水，但實際上這些泉水都是疏勒河原有的水量，當其流經洪積平原區下滲後，在沖積平原區復行上升，所以總的來說，河流的水量，只有減少，而無增加。上升的原水，也是農業上的灌溉水源。

河水的化學成分，在不同地段有顯著變化。昌馬大壩以上，河水與溫帶一般河水一樣，是以碳酸鹽為主要的，從昌馬大壩以下，硫酸鹽類的溶液逐漸取得了主要地位，布隆吉至雙塔堡一段河水，除硫酸鹽類外，氯化物也佔有一定比重。

根據灌溉水的不同，灌區可分為三類：

1. 山水區 直接由河水引灌的地區，叫山水區。分佈在沖積平原區的南部，東起塔兒灣、下東壕、下西壕，西迄五道溝。其分渠與面積為：

(1) 朮昌河 引支渠七道，澆灌下東、西壕、塔兒灣及玉門以東耕地約 28,850 市畝。

(2) 城河 引支渠八道，澆灌玉門附近，西紅壕、芨芨台、官莊子一帶耕地約 24,640 市畝。

(3) 呈昌河 引支渠四道，澆灌一道溝至三道溝間耕地約 8,640 市畝。

(4) 三道溝 引支渠三道，澆灌三道溝至七道溝間耕地 16,740 市畝。

山水區全部耕地約 78,870 市畝，佔本區域耕地面積二分之一弱。

山水區灌溉水的可溶性鹽類含量較少，澆灌地的地下水面低且土質疏松，作物生長情況良好。

2. 泉水區 由泉水引渠灌溉的地區，叫泉水區。分佈在沖積平原區的北面接近河流的地方，東起六塆灘，西迄雙塔堡，從最東到最西延展 90 公里，全部引渠不下三十道，澆灌耕地約 86,130 市畝，佔本區耕地面積二分之一強。

泉水區灌溉水可溶性鹽類的含量高，灌溉地的地下水面高且土質粘重，因而作物生長情況一般較山水區為差。

山水區與泉水區共計灌地 165,000 市畝。

3. 搶灌區 另外還有一種不固定的灌溉區叫搶灌區，它利用秋季剩餘的河水或洪

暴后的洪水搶灌一片荒地，第二年趕種一季小麥。這種地多分佈在河流附近或下游，由於每年洪水量不固定，且在作物生長的季节中灌溉沒有保證，因而是固定或不可靠的。

玉門灌區具有遼闊的耕地面積，如水源解決，大有發展前途。

五、存在的問題

玉門灌區在農業經營上存在的問題可分屬於自然的及人為的兩大類。屬於自然方面的，首先是灌溉水的利用程度低。前面已經談到疏勒河的年逕流量達 8.25 億公方，但根據現有灌溉面積（包括山水與泉水）的粗略估計，應用在灌溉上的水量僅 1.6 億公方，佔所有水量的 20%，大部分水量滲漏在戈壁中，提高了灌區的地下水位，造成了大片的沼澤且嚴重地促使着土壤的鹽漬化；其次是風蝕、沙丘移動與風害。前兩者嚴重地威脅着耕地，吞蝕耕地，使田園村舍城鎮變成廢墟。風害有兩種，一種叫“冷風”，就是春季的寒潮侵襲，使作物發育遲緩；另一種是夏末秋初的東風，這種風或屬來自阿拉善沙漠的干風，或屬東南季風踰祁連山後，因全部水量消失而形成的焚風，它們干燥熾熱，連吹數日，作物即呈枯萎狀態，這種風叫做“熱風”。冷風與熱風都足以嚴重地促成減產現象。

屬於人為方面的，一方面表現在管理經營方面，另一方面表現在人為破壞方面，前者如舊式灌溉渠道（各級渠道）的嚴重滲漏，不但降低了灌溉水的利用程度，而且还抬高了灌區的地下水位，使土壤受到鹽漬化威脅；後者如濫伐固砂植物，使得未固定的砂丘不能固定，已固定的砂丘又重新移動，這種情況到現在還是相當嚴重的。

還有一種現象，由於耕地地面不平，以致在灌溉後形成低處積水、高處裸露的情況，這樣一方面在灌溉時需要消耗過量水分，而更壞的是在水分蒸發時，低處為水面蒸發，不致引起土壤中鹽分的移動，而高處則為地面蒸發，鹽分隨毛細管上升，形成了局部的鹽分集中，這樣就使這一部分的作物感受到生理上的鹽分過高而不能生長。結果在農田中造成許多空白點，在作物盛長時，此處好像“窟窿”，因此老鄉叫它為開窟窿。許多耕地上都開了不少窟窿，使農業生產受到很大的損失。

六、開發的遠景

玉門灌區正在進行着規模宏大的改造自然的工作，分為三個步驟進行：第一步是在疏勒河出祁連山的昌馬大壩起，至沖積平原區（玉門附近）止，修築一條防沖防漏的人工河道，然後分引若干支渠把水分引到灌區。這一工程即將完成，這樣就消除了以往河水流經戈壁灘的強烈滲漏，而更多的滿足灌溉上的需要，擴大耕地面積。第二步是在亂山子修築一個小型蓄水庫，灌溉小宛、安西一帶耕地。

武威的地形和水系

何志超 齐天成 陳得章

(蘭州大学地理系)

一、位置与范围

武威在甘肃走廊的东段。上文已經談到甘肃走廊在地形上分东、西兩段，三条內陆水系(西段二条，东段一条)，武威就是甘肃走廊东段石羊河水系中最重要且最大的一个灌区。石羊河水系包括的灌区还有永昌、古浪与民勤三灌区，本文均不拟涉及。

越过烏梢嶺，出了古浪峽，眼前出現了一望无际的一片平原，从古浪起一直伸展到永昌附近，才为若干大小不等的戈壁灘所隔斷，它是甘肃走廊中最大的一个平原。东面是馳名的騰格里沙漠，北面隱約地看到一些小山崗，西面与南面都有高峻的山峯环绕，地势由西南向东北傾下。在这片辽阔的平原上，自东而西有古浪河、黄羊河、杂木河、南营河、西营河、与东大河橫貫其上，它們都在鍾家大門附近先后会合在一起，称为石羊河，东北流經民勤后，瀦为白亭海。

本文敘述的武威灌区，只包括黄羊河、杂木河、南营河与西营河四河流及石羊河香家弯以南的部份，在行政区划上除山区外大致就包括全部武威县的面积在內。很明显与其相連且全屬於同一个自然区域的古浪河与东大河流域被割开了，不能从本文中看出石羊河流域的全部面貌，这是一个很大的缺点。本文限於描述灌区，着重介紹自然区域情况。

二、地形与土壤

武威灌区的地形类型和玉門灌区大致相同。但也有区别：首先是前山区的相对高度武威灌区

比玉門灌区高，且組成的岩層时代也不同。武威灌区前山区凡2,200米以內的地方全复有厚薄不等的黄土，而玉門灌区完全没有；其次是玉門灌区的洪积平原区全为戈壁灘(或山麓礫石帶)，而武威灌区的洪积平原区表面全复有厚薄不等的土層，戈壁只在个别的地方零星分佈；玉門灌区内由於風力强且頻繁，風蝕与風积地形在每一地方都有程度不同的表现，而武威灌区除騰格里沙漠及鄰近騰格里沙漠的地方風蝕与風积地形發育外，其余部分则几無表现；玉門灌区的耕地沿疏勒河呈带状伸展，而武威灌区则呈树枝状放射，所有这些都看出两个区域呈現的显著差異。

1. 老山区 高度为3,000—4,000米，著名的山峯有烏梢嶺西的雷公山、杂木河發源的车輪山与南营河發源的天梯山等。老山区以陡削的崖壁拔起在前山区之上，形势非常險要。老山区一年內絕大部分时间是积雪的，河谷的兩側与低窪的地方都有森林分佈。組成老山区的岩層是南山系变質岩，它們是中下古生代的地槽型沉积。

2. 前山区 一般高度在3,000米以下。与老山区不同高度，且二者接触处有显著的坡折，地势起伏平緩，与老山区迥然有别。前山区的地層包括上古生代石炭紀到二叠紀的全部岩層，它們的沉积环境是布列頓迴返后的山前凹地相与急流相堆积，其成分以稜角显著的砂礫岩为最多，特别是二叠紀的地層。第三紀紅層則充填於上述岩層的低窪处或其北緣，山峯更形低緩。另外前山区也包括部分的南山系老地層，它們都是因断層上升鑲接於新地層中間，黄羊河与杂木河間的冬青頂就是一个非常明显的例子。

前山区黄土分佈广泛，但它分佈的高度很少有超过2,200米的，这和黄土高原黄土分佈的高

度約略近似。

河流穿过前山区,造成非常陡峻的峡谷,許多地方峡谷的頂部寬不及 300 米,底部寬五、六米,而深度則達五、六百米。小型的瀑布很多,这些現象都說明前山区与壁立的老山区一样,都在不断上升中。

前山区河谷兩岸都有明显的阶地存在,而尤以与走廊平原接触的谷口为最明显。河流出山后随着地形的开展,阶地也呈弯弓狀向兩側伸开,由於这里的河流都是西南-东北向並列,且兩河相距均不远,因此甲河右岸向右开展的阶地与乙河左岸向左开展的阶地很快就碰了头,結果在甲乙兩河間便造成一个非常标式的“圍場式阶地”。这种情况以杂木河与南营河之間發育得最为典型,因为这两条河谷口間的直線距离只有 12 公里,其他二河間也有类似情况,但大部分为二河間次一級溝谷的侵蝕作用所破坏,因而輪廓不显。

在南营河与杂木河間圍場式的阶地中,从下而上可分为如下四級:

河 面	1,780 米		
一級阶地	1,795 米	拔河 15 米	厚層礫石与耕地
二級阶地	1,810 米	拔河 30 米	厚層礫石与黄土
三級阶地	1,860 米	拔河 95 米	厚層礫石与黄土
四級阶地	1,920 米	拔河 120 米	厚層礫石与黄土
冬青頂侵蝕面(杂木河与黄羊河間)		拔河 400—500 米	

上述南营河与杂木河間阶地的数目与蘭州附近的黄河阶地及青海亭堂附近的大通河阶地都相同,証明这些地区近期地壳上升的規律是一致的;但阶地拔河的高度都不相同,証明它們上升的幅度有差別。为了便於比較,我們特把蘭州黄河的阶地分列如下:

黄河河面	1,500 米		
一級阶地	1,515 米	拔河 15 米	礫石与冲积黄土
二級阶地	1,575 米	拔河 75 米	礫石与冲积黄土
三級阶地	1,650 米	拔河 150 米	礫石与冲积黄土
四級阶地	1,720 米	拔河 220 米	礫石与冲积黄土
九洲台侵蝕面		拔河 550 米	

3. 山間谷盆地 較大的山間谷盆地有黄羊河谷口以上的張仅堡盆地及黄羊河以东大沙河上的沙金台盆地。張仅堡盆地寬二、三公里至四公里,長 17 公里;沙金台盆地最寬处五公里,窄处仅

一公里,長达 20 公里。盆地拔海高 1,900 米左右,盆地底部平坦的地区为水田区,盆周山坡为旱田区,二盆地各为一自然乡,是山区人口密集的地方。

4. 洪積平原区 分佈在前山区之北,呈明显的裙狀复合洪积扇,每一洪积扇的前緣弧線均达 20 公里以上,有的可达四、五十公里。洪积扇向前与向左右均有明显的坡角,兩洪积扇相交处常为一低窪谷地。洪积扇以西营河洪积扇为最大,杂木河次之,黄羊河与古浪河二洪积扇間無明显的界線,南营河洪积扇最小。不登高不能見全貌。这里与玉門灌区相反,洪积扇上全复有厚薄不等的土層,在扇頂土層仅 0.3—0.5 米,扇緣土層一般均达五、六米。戈壁仅在兩河間圍場式阶地为次一級溝谷破坏了的地方局部出現,如杂木河与黄羊河間及南营河与西营河之間,均有許多小型洪积戈壁錐,且經常兩兩相叠呈复瓦狀。

洪积区的河床由於来回摆动不定,因而显得很寬,例如杂木河的河床就有兩公里寬,其他的也概在一公里以上。洪积区渠道很多,因而河床与渠床的面积非常大。

因为武威灌区沒有山麓礫石帶,因而自然景观就比玉門灌区显得优美。

5. 冲積平原区 分佈在洪积区以北,騰格里沙漠以西及紅崖山与黑山头等高狀山以南的地区。它的大部分是洪积扇边缘由洪积相分異为冲积相的,分異的原因是雨水順扇面自然坡度下瀉,而把扇面的泥土冲积到地形更为低下的外緣去,另有一部分是淤积的,只有靠近河流的部分才是冲积的。但河流摆动不定,因而其形成也不是單純的。

冲积平原区除耕地外,也有許多沼澤(草湖);但数量及范圍均較玉門灌区小。另外引渠不到的地方,也有大片荒地。(詳見圖 1)。

6. 流沙区 主要分佈在古浪河以东,但河西自古浪河与黄羊河会合处起向南直至圍营黄羊河农場以北,也有大片流沙区,沿河呈帶狀分佈。由於流沙区主要为沙丘組成,高低不平,所以当地人叫作沙窩,例如牛头沙窩、高庙沙窩……等。

本区主要受西北風影响,所以多形成主軸成东北-西南向的沙梁,另外馬蹄形、新月形的沙丘

都有分佈，但不及前者規模大。因为流沙区位於武威灌区之东，这里的盛行風又多为西北風，因而沙丘的移动对农田的影响不大，但鄰近流沙区耕地的風蝕現象仍然是严重的。

三、水系与灌溉

石羊河水系呈树枝狀扩展，因而在武威灌区展佈的面积特別大，河網的密度也是甘肃走廊最大的一部分。这种情况大大地促进了灌溉事業的發展，只武威一县就拥有灌溉面积 140 余万市亩，超过了黑河全流域现有的灌溉面积。武威灌区也分为山水区与泉水区，茲分别述之如下。

1. 山水区内的

(1) 西营河 又叫怀安河，發原於祁連山之西明山，会响水河、臭牛溝諸水於西营兒出山，正流經海潮寺、戡河壩会东大河，过太平灘称北河，至三岔堡会入石羊河。

西营河在农灌时全部水量引入灌区，灌区北部渗水复行露头構成沼澤，称熊爪湖。熊爪湖东泉水匯集成流，称为南河，南河亦於三岔堡注入石羊河。西营河全長 124 公里。

根据 1954 年西营兒（西营河出山处）水文站的記錄，年逕流量为 4,528 亿公方。

西营河在山区，只有很零星的灌溉区，每一灌溉区的面积都很小，居民三、五家至七、八家不等。出山后河分左右，向右分流者有前三壩¹⁾（头壩、二壩、三壩）、大小二壩及三、四、五壩；向左分流者有黄家沿溝、纏山溝、小二壩及六壩。全部灌溉面积 31 万市亩，为武威第一大河。

(2) 南营河 又叫金塔河，發源於祁連山之天梯山，自南营兒出峡后匯榆樹溝分为两大干流，东支北流經武威城东改称楊家壩河；西支經武威城西后改称清水河，二河於何家堡附近复会合称紅柳灣河，在于家灣会白塔河（杂木河与黄羊河会流后的名称），向北流至三岔堡后称石羊河。南营河全長 102 公里。年逕流量为 1.5 亿公方。

南营河在山区内也具有零星而不大的灌溉面积，清代常駐兵於此以鎮压藏胞，山区内的地都称营田（西营亦同）。南营河出山后，河以左右分，左有头壩、二壩、三壩、四壩、五壩、六壩、七壩等七个壩；右有長流溝、头壩、二壩、三壩、四壩、五壩等六个壩。全部灌溉面积共 14 万市亩，是武威最小的

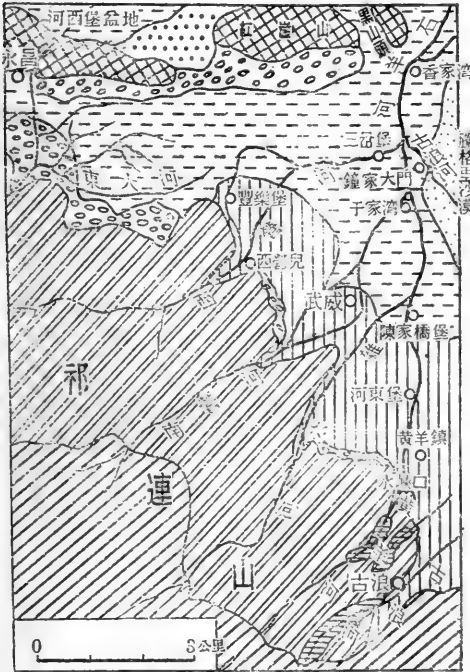


圖 1

7. 低山与島山区 北山延至永昌以东，高度逐漸降低为二、三百米之低山，更东为若干孤立的島山，如紅崖山、黑山头、苏武山及騰格里沙漠中之阿剌古山等。这些低山很可能已不屬於北山系統，而是阿拉善地台上的蝕余山。低山北为殘积区，已不屬本文討論范围。

武威灌区的土壤在洪积区为淡褐色土，与黄土区一样。冲积区有沼澤土及泥炭-沼澤土，分佈范围不大；另外最多的是灰鈣土，但鹽漬化的程度都不及玉門灌区高。另外在山麓的局部地方为礫質荒漠土，古浪河兩側为沙質荒漠土。

1) 武威灌溉系統中的最大級叫壩(干渠)，第二級叫畦(支渠)，第三級叫毛渠(即直接引水入田的小渠)。

一条河与最小的一个灌区。

(3) 杂木河 發源于祁連山之車輪山,东北流於干陰崖峡出口。出山后水流分散,七壩为正流,在陈家桥堡与黄羊河会合后称白塔河,再經下双寨子在于家灣会入南营河,全長 134 公里。

根据杂木寺 1955 年记录,該河年逕流量为 3,126 立方。

杂木河出山后,主流偏於洪积扇的西部,渠向东分,計有头壩、二壩、三壩、四壩、五壩、六壩、大七壩与小七壩等七个壩,全部灌溉面积共 26 万亩,水量与灌溉面积均占第二位。杂木河的部分河水现已引到黄羊河洪积扇上。

(4) 黄羊河 發源于祁連山之磨磨山,东北流会桥兒溝、庙兒溝、哈溪灘諸水,經張仪堡谷盆地於水峡口出山,流入平原經河东堡、陈家桥堡等地会入杂木河之大七壩(正流),全長 105 公里。

据水峡口水文站 1950—1955 年记录,黄羊河的年逕流量为 1,818 立方。

黄羊河是区内有新式灌溉渠道的唯一河流,河水滲漏少,利用程度高。干渠起自水峡口,分东西二大干渠,东干渠复右分为一、二、三支渠,左分为四、五、六、七、八支渠等五渠,包括張仪堡盆地在內,黄羊河全部灌溉面积有 22 万亩。

黄羊河灌区之北是区内最大的荒地,据初步估計面积約有 25 万亩市亩左右,相当於疏勒河现有的全部灌溉面积。水源能获得解决,發展前途非常远大。同时这里还是未来的大型都市区,計划並已开始基建的黄羊市就在这里。

2. 泉水区 分佈在山水区的北部,在地形类型中只佔冲积平原区的一部分,另一部分仍为山水区。泉水区的許多地方实际上都是山水与泉水混合区,根据武威县人民委员会的資料,泉水区

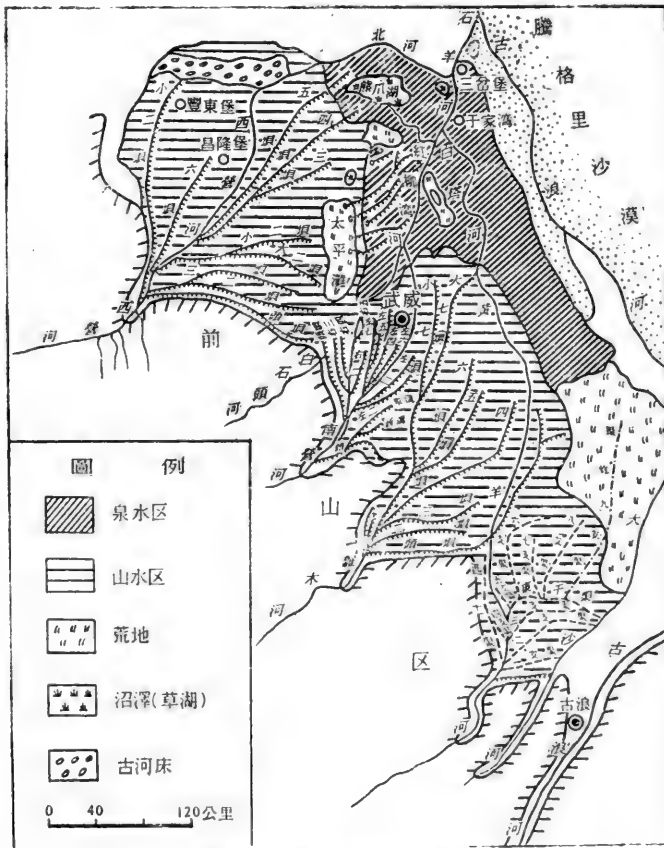


圖 2 武威灌区水系与灌溉圖

共計有 14 个乡，而屬純泉水区的实际只有两个乡，其余 12 个都是山水与泉水混合乡。

泉水区拥有全部灌溉面积 40 余万市亩，約为山水区灌溉面积之半(山水区灌溉面积共計 96 万市亩)。

武威灌区中土地的利用程度是甘肃走廊中比较好的一个区域，这里最大的荒地只有两块：一为武威西面的太平灘，二为黄羊河洪积扇外的大幅荒地，其他荒地面积都不大，而且幅数也不多。原因与石羊河支流呈树枝狀辐射有影响，另外开发早，管理经营好也是主要原因。前述二大幅荒地就是今后农垦的场所。

四、存在問題与开发远景

武威灌区存在的最大问题是河水的年变化太大。如果今年冬季雪少，前山区没有积聚大量的雪，那么翌年春季的河水就一定很小，直到夏季老山区的雪水下来后，河流才能恢复正常水量。这种情况本来对甘肃走廊的河流来说都是一样的，但对灌溉的影响而论，武威灌区就显得特别严重。其原因正是河水的利用程度高，一年内除秋季洪水外，大部份时间的河水全部引入灌区，因此河水一旦减小(特别是春季)，影响很大；其他各灌区还沒发展到充分利用河水的程度，因而河水的减小

就不会像武威灌区一样感受着严重威胁。

修筑小型蓄水库和改修旧有渠道，对保证这一区域的土地灌溉用水起很大作用。

前面已经谈到武威灌区的大幅荒地約有 25 万市亩左右，分佈在黄羊河洪积扇的外缘，这个面积超过了黄羊河现在灌溉的全部面积，黄羊河目前已经是新式渠道，河水的利用程度高，因而很明显借黄羊河的水来开发这一区域，恐怕是有困难的，何况这里又是一个新建中的都市，将来工农業、都市居民等的用水一定远远超过黄羊河的負載量。

如何解决这一问题呢？除从筑库蓄洪节约用水方面着手外，有关方面早已想从别的河流来获得調济，位于祁連山中的大通河是支援黄羊河的生力軍。大通河源远流長，根据蓮城水文站的记录，大通河年平均逕流量达 35.61 亿公方，超过黄羊河水量十九倍。但大通河全部流动在高山深谷中，除灌溉蓮城、窰街几个小盆地外，別無任何負担，沿線也沒有发展灌溉的空间，因此引大通以济黄羊，便是一个值得重视的问题。

根据获得材料看，大通河河水外援最近的就是黄羊河，据云数十公里的隧道就能把它们连接起来，但到目前为止，还缺乏正式勘测的材料，而有关部门早已为这一偉大理想的实现开始工作了。

对“武威的地形和水系”一文的补充

吳傳鈞

(中国科学院地理研究所)

武威县面积根据在五万分一地形圖上量算結果为 6,690 方公里，其中 36.8% 为山地(参考附圖*)。

全县地形总的趋势是自西南向东北逐步下降。順坡而下大体可分为四带，即：祁連山岳带

(包括上文所述的“老山”和“前山”)、礫石冲积扇带、河西走廊平原带和蒙古高原沙漠带。

祁連山麓雨量比較丰富，因此發源在这里的河流还不少。諸河上游穿行在叢山之間，春、夏季山嶺积雪融化之后和夏、秋季降雨之后，水流湍

* 附圖系根据五万分一地形圖縮制。

武威縣圖

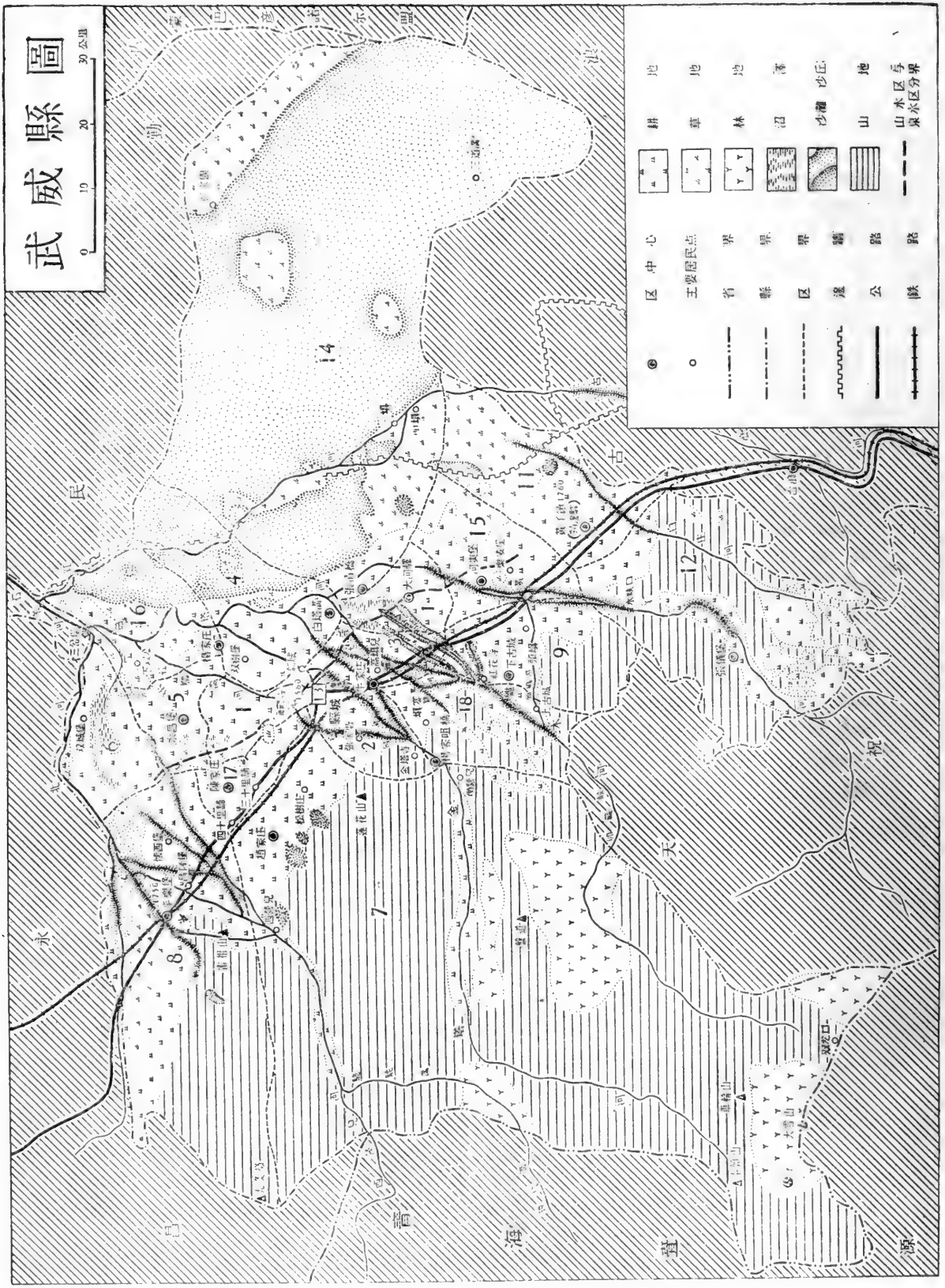


圖 1

急，久而久之把河床切割很深，成为峡谷形式。一出山口，下入平原，河床坡度变缓，流速骤减，泥沙礫石到处沉积，久而久之，乃成为冲积扇(照片1)。随后所有山口的冲积扇伸展连接而成为一冲积扇带。在武威境内这一地带自东南至西北延长将近100公里，宽5—20公里不等。第2、7、9、12、18等区的北部，第3、8、17区的中部，第1、5、10、11、15等区的南部，都属于这一冲积扇带¹⁾。它的外缘便是平原地带。



照片1 沒有开垦的冲积扇地表滿佈礫石

河西走廊平原在构造上是一个下陷的地槽，底部是第三纪红色地层，上部是第四纪堆积物，表面则是近代冲积物。地形平坦，南望祁连山，平地突起犹似峭壁(照片2)。平原北部和蒙古高原连成一片，二者並無显著界线，所不同者，走廊平原因为挨近山麓冲积扇，表面为近代冲积物复盖，而



照片2 由河西走廊平原南望祁連山

蒙古高原则缺乏河流冲积物，大部分为流动沙丘所掩盖，局部地区则呈戈壁景象。如由位居平原中心的县城出发，西南行10公里即登山坡，东北行15公里即入沙漠。沙漠分佈在14区及4、16区的东部，约佔全县总面积的25.1%。

武威深处内陆，远离海洋，气候比较干旱而多变。一年之中冬季漫长而严寒，夏季短促而炎热，过渡性的春、秋二季，亦是倏忽即逝。根据县城的气象记录，最冷月(一月)平均温度为 -7°C ，最热月(七月)平均气温为 22.4°C ，年较差和日较差都很大。平原地区常年初霜见于十月上旬，终霜见于四月中旬，平均无霜期约195天。至于祁连山高处则气温低，无霜期不过100天。无论山地或平原，基本上一年只能种植作物一季。

降水量的垂直分佈差异非常显著，大致平原地带(如县城，海拔1,580米)年平均降水量仅123.3毫米，山麓冲积扇地带(如邻接本县西部的青海磨源县皇城滩，海拔2,770米)年平均降水量为377.3毫米，而高3,000米以上的祁连山地则年降水量可达400毫米以上。在山麓地带雨泽较多，还有进行旱农排作的可能，在低平地区，雨量稀少，农作非依靠灌溉不可。年雨量的80%以上降落在6—9月四个月内，大部又集中在七、八两月。年雨变率可达40%以上，所幸灌溉水源主要仰给于雪水，影响不大。

县内所有的河流都属于石羊河水系，它们匯合了烏鞘岭以西，胭脂山以东的流水，主要的源流有六，自东至西是：古浪河、黄羊河、杂木河、金塔河、西营河及东大河(大部在永昌县境)。它们由祁连山北坡瀉出，奔向平原，经过冲积扇地带时，因河床渗透及两旁农地分水引灌关系，北流不到20公里便成了干河滩。每年只有在多雨的夏季，山洪下注，才能通过宽阔的地表河床一直流到下游，这种由山上直接滴下的水，叫作“山水”。在平常时期则渗入地下的水成为潜流，伏行在冲积扇礫石层的底部，离地表约5—10米，直到冲积扇和平原的交界处再湧出地面，这种水看来是由地层中流出，称作“泉水”(照片3)。因此，山水和泉水有不可分的关系。任何一条河流在山地是正常状

1) 作者在1955年夏调查时，武威全县共分为18个区，1956年废区改乡。现在全县共分为38个乡，其中分佈在山区的有7个乡。

态,经过冲积扇时表面为干河床而底下有潜流,一入平原泉水湧出,河槽中又恢复有流水。例如古浪河的潜流露头后称红水河;黄羊、杂木二河潜流露头后合流成白塔河;金塔河潜流再现为红柳湾河;而西营河和东大河的潜流再露后汇合成北河



照片 3 潜流露头成为“泉水”

(详见附图)。以上诸河在武威、永昌、民勤三县交界处,先后汇流成石羊河,北流入民勤,最后消失在内蒙古沙漠中。

各河的水位涨落时期大体相同,每年4—6月水源主要仰赖于祁连山地高处积雪的融化,因此水量的大小随着气温的高低而变異,晴天丽日光照强烈则水大,反之则水小。7—8月是多雨季节,流量最大,平时的干河床中这时大多充满了山水。比较短促的河流随着下雨情况的变化,往往水位亦一日数变。9月以后,山地降雪不降雨,流量逐渐减少。到十一月中旬开始封冻,直到次年三月下旬才开冻。泉水河段的水量比较稳定,每年立夏前后(五月上旬),上游开始引灌,而山水来源不多,地下水水位降低,流量开始变小,到夏至前后(六月下旬)流量最小,此后则山水湧到,地下水水位上升,流量又逐渐增加,即使在地下水水位最低时亦不致断流。

表 1 水文情况表

河 流	年总流量 (亿公方)	年平均 流量 (秒公方)	最大流量 (秒公方)	最小流量 (秒公方)	最大含 沙量 (千分 之一)	最小含 沙量 (千分 之一)	资 料 根 据	灌溉面积 (千亩)	
山 水	古浪河	1.10	3.50	24.90	1.15	—	—	古浪水文站四、五年 纪录	170 (大部 在古浪县)
	黄羊河	1.84	5.70	593.00	0.12	6.0	0.03	水峡口水文站1947— 1954年实测	180
	杂木河	3.55	11.30	118.00	0.80	19.8	0.52	上寨寨水文站1952— 1954年实测	300
	金塔河	1.50	4.80	150.00	1.20	—	—	(估算)	130
	西营河	4.53	14.40	112.00	2.00	46.2	0.00	山口咀水文站1954年 实测	400
	东大河	3.47	11.00	650.00	4.01	0.5	0.00	(估算)	160 (大部 在永昌县)
	石羊大河	1.76	10.00	241.00	5.96	65.8	<0.10	马营庄水文站六、七 年纪录	— (大部 在民勤县)
泉 水	4.72	15.00	—	—	—	—	(估算)	—	

总的说来,山水水量较多,泉水水量较少,全县所有水浇地(共约1,460,700亩)中72%由山水灌溉,28%由泉水灌溉。山水区为主要灌区,泉水区为次要灌区。但泉水一年四季水位变化小,比较稳定可靠,而且泉水区(亦即冲积平原区)的土层较厚、土质较好,开发历史亦较早,因此人烟稠密,每一农民摊地较小,劳动力富裕,耕作比较精细。旧日甘肃通新疆的驛道大致沿着冲积扇

的边缘,亦即泉水露头地带而走,东起河东堡,西迄永昌堡迤西一带。驛道的东北为泉水区,西南为山水区,大道的两旁可说是山水和泉水的交错地带。全县十八个区之中,第14、16两区为纯泉水区;第1、4、5、6区泉水为主、山水为辅;第10区山水为主,泉水为辅;其余各区全是纯山水区。

祁连山地原先拥有相当蔚茂的原始林,但在接近农垦地区和少数探煤、探金地点已被砍伐过

度，只有在交通不便人跡罕至之地还保留良好的林相。估計本县西南部山地森林面积約 345 方公里，佔全县总面积的 5.2%。树木种类以粗叶云杉为主，檜柏、山楊、河柳次之，樺、山楂、山毛櫸、柃子、小蘗等又次之。其中云杉、檜柏和山楊往往組成純林。各种树木的垂直分佈差別很显著，大致是：

3,500 米以上：灌叢及高山草地。

3,000—3,500 米：多云杉、檜柏、麻柳。

2,500—3,000 米：多云杉、檜柏、山楊、紅樺。

2,000—2,500 米：多小蘗、山楊、山毛櫸、柃子、山楂。

平原地帶在河川、湖沼近旁有白楊、梧桐之屬，但都不成材。沙丘地区多紅柳、駱駝刺、枸杞、沙米、樺豆及芨芨草等。

山地森林被严重破坏后，在一定程度上促使山地积雪减少，这也是近数十年来河西走廊水源日感不足的原因之一。

本区气候干燥，气温变化剧烈，物理性的崩解及風化作用是土壤形成的主要因素，化学性的風化淋溶作用及生物成土作用都比較微弱。县內各种土壤的分佈：在祁連山高处有高山草原土；在 2,000—3,000 米的山麓地带有栗鈣土及棕鈣土；在 2,000 米以下的平原地带有灰漠鈣土；在东北部沙丘地带有表面生長極稀疏的耐鹽植物的棕漠鈣土夹杂於沙丘之間，在局部低窪地带有鹽漬土分佈。

高山草原土分佈在林帶以上的高山，是一种富含腐殖質的暗色土壤，有时呈酸性反应，因气候寒冷，仅能生長短草。分佈在山麓上的栗鈣土，因受風沙影响，表土常为黃土組成，生長草类及灌木，腐殖質含量 1.5—2%。部分已开垦，可种春小麦、大麦、青稞、燕麦、蚕豆等。在 3,000 米以上則地高天寒，多数作物已不能成長，仅有少数燕麦、谷子而已。

平原地带的灰漠鈣土經人工澆灌，石灰質淋溶后可种春小麦、谷子、洋芋、豆类，腐殖質含量在 0.8% 上下，土質一般較肥。本地农民根据它表土色澤的不同分为“青土”和“黃土”两种。“青土”又名“立土”，色深灰，含腐殖質較多，有显著的团粒構造，易吸水並能保持水分，肥力高，种植任何作

物即使上粪不多，亦能生長很好。是本地第一等土壤，分佈在地勢較低的泉水区較多。“黃土”又名“平土”，色灰棕，構造不显著，不易透水，澆后很久水才能下滲，土質不及“青土”，但分佈广泛，山水区以此为主要土类。

鹽漬土本地称碱土，分佈在河川、湖沼边排水不良的低地。由於蒸發过旺，表面往往結成鹽霜。有黑、白两种，黑碱土鹽分重，作物生長極困难；白碱土含鹽較低，生長耐鹽的草类和灌木，經人工排水改良后可种植大麦、小麦、豆类等作物。

沙丘地区的棕漠鈣土色棕紅，强石灰性反应。表土中的細勻物質常被風括去，仅有薄層粗物質。表土下的鈣积層呈結核狀。腐殖質含量仅 0.1—0.5%，农作物不宜生長。

本县各类土壤一般缺乏有机質，肥力不足。土層厚薄各地差別不一，大概泉水区土層較厚，一般在 0.5—3 米上下；山水区較薄；东北部沙丘区最薄。土層太薄的耕地澆水及肥料溶液經常流失，容易促使土壤干旱、作物低产或早熟。土層之下或为細沙、或为卵石、或为紅膠泥。紅膠泥透水不良，容易促使起碱，卵石則澆水后滲漏过快，只有細沙能保持水分，且不易起碱，對於作物生長最有利。

全县土地利用情况，大致耕地佔总面积 (6,690 平方公里) 的 25%，草地佔 7.4%，林地佔 5.2%，余外山地佔 36.8%，沙漠佔 25.1%，沼澤佔 0.5%。草地之中大概有 30% 左右是可耕地 (約佔总面积 2.3%)，在获得水源的情况下可以开垦。

已耕地之中 63.2% 为水澆地，9.7% 为輪歇地，11.8% 为山旱地，15.3% 为川旱地。山旱地分佈在第 9、11、12、15、18 等区冲积扇上。川旱地則分佈在諸河下游平原，在作物生長季节無水可用，但在冬季可利用上游余水澆地，翌年春冰消解就开始播种，往后全靠雨水，在洪水較大的年分偶尔可澆到一些水。因此所謂川旱地亦並非道地的川地，不过不加正規澆灌而已。各类耕地因水源不同，农作物产量亦有差別，表 2 可以說明。

县內各区因自然条件不同、开发历史有迟早、水利情况不一、农業生产亦多差別，因此人口分佈大有出入，茲选择几个代表性的区列表 3 說明。

表2 1954年各类耕地粮食作物单位面积重量比较(斤/亩)

耕 地	小 麦	洋 芋 (山 藥)	其 他 杂 粮
泉 水 地	279.5	1376.4	212.7
山 水 地	249.3	1344.8	197.3
旱 地	130.5	1002.6	141.2
(平 均)	247.0	1342.3	195.7

表 3

区 别	代 表 性	人 口	面 积 (方公里)	人 口 密 度 (人/方公里)	每一农民得耕地 (亩)
第七区	山 区	19,973	2,253.4	8.9	3.9
第十四区		37,389	1,612.3	14.3	2.2
第十区	山 水 区	24,359	68.5	355.6	3.9
第五区	山泉两浇区	36,524	74.8	488.3	2.9
第一区	城郊、泉水区	37,887	71.7	528.4	1.7
第十三区		49,020	3.1	15,812.9	—
全 县 平 均		577,394	6,690.4	86.3	3.2

内蒙中西部風砂地区植物羣对風成堆积 地形形成过程的作用*

陈 傳 康

(北京大学地質地理系)

内蒙古自治区中西部和甘肃銀川專区是我国干旱区域的一部分,这里的景观由草原,干草原經半荒漠逐漸轉变为荒漠。因此外营力——風在这里地形的形成上起着相当重要的作用;在这里可以看到大量的、各种各样的風成堆积地形,从大家習見的砂丘,到很少人注意的小地形,如草叢堆(圖1)等。根据我們这次观察,我們認為所有这些

* 作者於1956年6—7月在甘肃銀川專区,内蒙巴彥淖尔盟东部,鄂尔多斯东北角,河套行政区,錫察盟高原西部边緣(集二線)及南部边緣,平地泉行政区,張北盆地进行了为时1个半月的考察,本文是根据这次考察所收集的資料加以概括而成。由於主要是利用汽車、自行車,甚至火車进行極粗糙的路線普查,而只有在个别地点才进行比较詳細的描述工作,因此錯誤一定很多,希望大家指正。作者在西部工作时是在王乃傑先生指导下进行的,本文有关地植物資料是由中部同行者王恩涌,陈凱等同志供給的。此外並蒙毛贊猷同志帮助繪圖,作者向他們表示感謝。

風成堆积地形的形成,植物羣(Растительность)是起了一定作用的,且所有这些風成堆积地形是整个發育过程的不同阶段的具体表現而已。此时,它們的分佈具有一定的地带性,並与当地景观地带存在着密切的关系。

(一)

本区風成堆积地形基本上可以分为草叢-灌叢堆和砂丘两种。

草叢-灌叢堆是風成堆积地形的一种特殊形态,它分佈在砂粒来源不太多的地方,其大小不一,从几厘米高到 1—2 米高,形状一般为圓形,也可作橢圓形。基本上是生長在地面的,所謂不連續障碍物的草叢和灌木叢把風砂阻擋下来而形成的。

本区草叢-灌叢堆按其大小及生長植物之不同可以分为下列几种:

1. 小草叢堆(圖 1):这是一种風成小地形,分佈在这里的密叢禾本科草(*Stipa*, *Cleistogenes*, *Agropyrum* 等屬)以及蒿屬和其他杂科草都是成叢地分佈着,它們一方面保护地面免於受風侵蝕,一方面又把風砂阻擋下来。因此这些草叢复盖的地区便形成一些突出地面之上的圓形小堆,高度从几厘米到十几厘米。大家都知道从草原向荒漠地区轉变的过程中,草类逐渐获得了旱生的特征;單生草类佔优势逐渐被叢生草类佔优势所代替。禾本科草类除此以外,还具有下列特有規律,由走莖及疏叢佔优势逐渐轉化为密叢佔优势;上繁佔优势經半上繁轉化为下繁佔优势,鞘外分蘗佔优势轉化为鞘内分蘗佔优势。也就是說,从草原过渡到荒漠,草类的擋砂作用逐渐加强;但是另一方面由於植被复盖度及水分的減少,風蝕作用也逐渐加强,風砂的来源因而加多,这就使得草叢堆的大小从干草原逐渐向半荒漠或荒漠地区加大。



(1) *Stipa* 屬小草叢堆



(2) *Cleistogenes* 屬小草叢堆

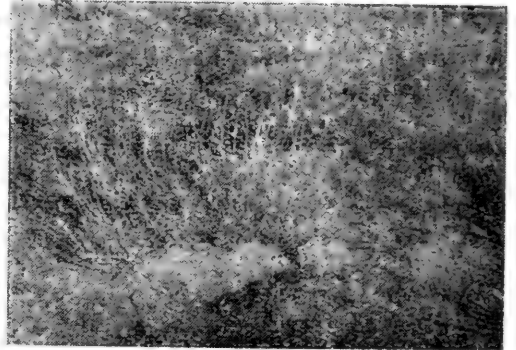
圖 1 小草叢堆

2. 小灌木堆(圖 2):某些小灌木(*Tanacetum*, *Haplophyllum*, *Ptilotrichum* 等屬)和蒿屬半灌木等具有擋砂作用,常形成一种高达 10—20 厘米的堆狀小地形。

小草叢堆和小灌木堆合称为小草叢-灌木堆,这是風成堆积地形的最初級形态。



(1) 小灌木堆概观(二连附近)——王恩涌摄



(2) *Tanacetum* 屬小灌木堆(前圖的細部描写)



(3) *Haplophyllum* 屬小灌木堆(二连附近)

圖 2 小灌木堆

3. 大草叢堆(圖 3): 某些高大的草类(如馬蘭、芨芨草等), 由於其草叢較大, 擋砂作用較強, 常形成較大的草叢堆, 高度可达几十厘米。在碱土分佈地区, 由於城土存在着有結構的淀积層, 在潮湿时, 这一層膨脹很厉害, 成为黏的不透水層, 再經歷晒干后, 这一土層便強烈收縮其体积, 由於各部分收縮不一, 使得生長草类地区常突出於地表上, 而缺乏植物复盖的地区則向下凹陷, 因此常分佈在碱土地区的芨芨草叢堆的形成除了与風砂堆积作用有关外, 碱土的这种性質也当起一定作用, 甚至有时起决定性作用。



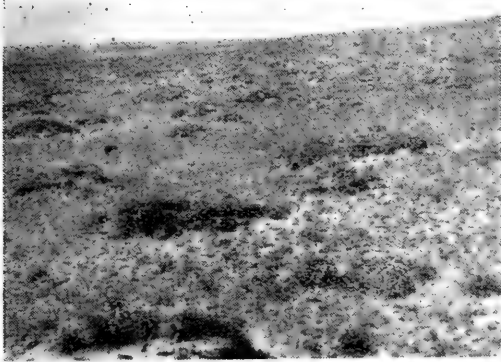
(1) 芨芨草叢堆概观
(白銀哈尔附近)——王恩涌摄



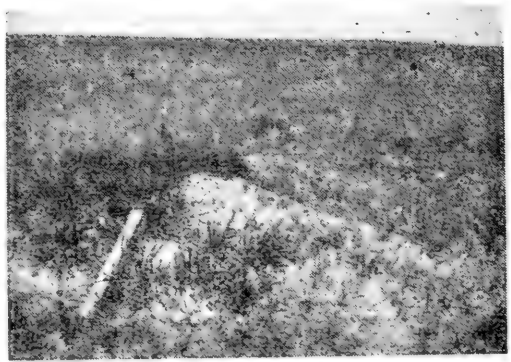
(2) 芨芨草叢堆——放有鉄鏈的是
(溫都尔庙附近鹽湖邊)

圖 3 大草叢堆

4. 大灌木堆(圖 4): 某些較大的灌木, 加紅沙(*Hololachne Soongorica* Ehrenb.)、泡泡刺(*Nitaria Schoberi* L.)、鹽爪爪(*Kalidium* sp.), 各种錦雞兒、酸棗、几豆等等具有



(1) 紅沙堆概观(王恩涌攝)



(2) 紅沙堆

圖 4 大灌木堆(温都尔庙附近鹽湖边)

擋沙作用,常可形成高达 30—60 厘米的砂堆。在分佈有灌木的地区,風侵蝕地表,使地面上的砂与細土隨風慢慢移动,充填在灌木的枝叶之間,植物繼續向上生長。被砂掩沒部分,轉变为“地下莖”。人工挖掘这种砂堆,可以看到“地下莖”成輻射狀分佈,而砂粒便被阻擋在莖間处。



(1) 灌木堆和灌叢堆概观(王恩涌攝)



(2) 鹽爪爪灌叢堆(前圖細部描写)



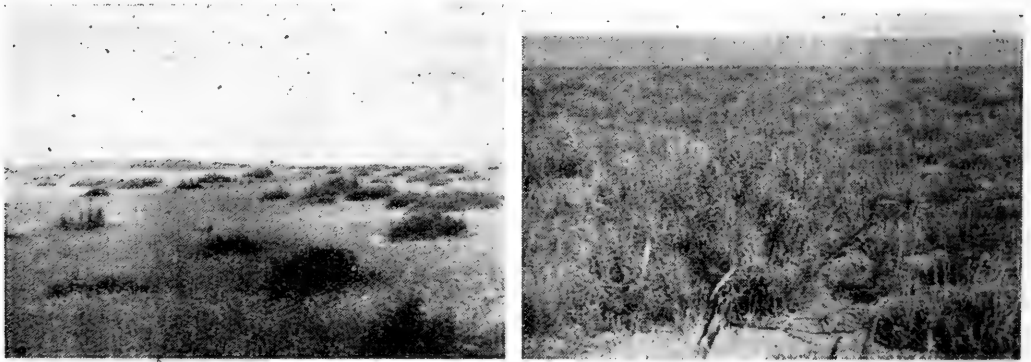
(3) 泡泡刺—鹽爪爪灌叢堆

圖 5 灌叢堆(温都尔庙附近鹽湖边)

5. 灌叢堆(圖 5): 很多大灌木堆密集在一起,由於風的堆积作用繼續进行,常常可以匯成一規模較大的灌叢堆,高度可达 1—2 米。这种灌叢堆可由一种灌木構成,也可由几种灌木共同構成。

由以上的分析,我們可以看出;植物在草叢—灌叢堆的形成上起着非常重要的作用。凡是多年生的叢生草和某些半灌木、小灌木,以及在砂掩沒下具有再生能力的

灌木皆可以把風砂阻擋下来,形成这种大小不同的草叢-灌叢堆。具有这种作用的植物可以称为成地形植物,成地形植物所形成的地形称为植物起源地形。相反的,另一些植物,如一年生的藜科草类和半灌木(猪毛菜屬)以及天門冬等,其成地形作用便極端不显。就是同一屬的植物其成地形作用也常常有很大的差别,小叶錦雞兒(*Caragana microphylla* Lam.)和阿拉善錦雞兒(*Caragana przewalskii* Pojark.)几乎到处都形成大灌木堆,甚至灌叢堆;但樟条錦雞兒(*Caragana korshinskii* Kom.)与甘蒙錦雞兒(*Caragana opuleus* Kom.)只有在叢生的条件下才能形成如小灌木堆一样大小的堆体(圖6)。如前所述,分佈在碱土地区的草叢-灌叢堆其形成不仅与風砂堆积有关,而且与碱土性質有关,因此碱土似可称之为成地形土壤¹⁾。草叢-灌叢堆的土質疏松,並且含有大量的植物根,食料丰富,因此常有大量动物穴居在这里,如啮齿类(兔、鼠类等),爬虫类等。它們在这种圓形堆內形成了很多复杂內地形²⁾。



(1) 小叶錦雞兒堆(土牧尔台附近)——王恩涌攝 (2) 樟条錦雞兒灌叢只能形成如小灌木堆一般大小的堆体(二連附近)

圖6 两种錦雞兒堆的对比

生長在这里的多年生叢生草和某些半灌木,以及大部分的灌木不仅能把風砂阻擋下来,而且能把枯干的,隨風移动的枯枝落叶阻擋下来,因此腐殖質便可以在草叢-灌叢堆处富集起来,这就保证了生長在这里的植物的营养物質来源。由於草叢-灌叢堆主要的土質成分是砂,这就創造了凝結水的形成条件,使得生長在草叢-灌叢堆上的植物获得了更多於堆間地的水分供应。由此可见,植物可以創造自己的生境条件,並在自己所創造的生境条件下影响生活。然而这种有机質的富集作用随着砂堆的加大而逐渐消失,这是由於枯枝落叶多沿地面移动的原故;同时由於砂堆太高(2—6米),在掩沒时,沙堆里的湿润層上界虽随着略微升高,但仍大大低於砂堆表面。結果,植物終於苦於水分和养

1) 碱土的成地形作用不仅只表現在这里,而且还表現在本区很多小規模碟形地的形成上。

2) 作者建議把形成在地表面下的地形称之为內地形,以与地表面上的外地形区别,內地形之概念与 A. A. 罗杰所提出来的土壤內部地形概念是不同的。

料的不足，於是灌木开始枯萎，随着風砂来源的加多，这种形态便逐渐轉变为砂丘形态。

本区草叢-灌叢堆除按上述分类外，还可按其土質分为三类：

1. 砂堆：完全由擋砂作用而形成的草叢-灌叢砂堆屬之，土質几全为沙粒所組成，这是标准的風成堆积地形。

2. 土堆：本区在地面坡度較大的地区由於流水侵蝕作用，使被植物保护的地区突起，形成一种类似灌叢堆的假風成地形，由於其土質与原地一样，並且常見有流水侵蝕痕跡，故不应把它看成風成形态。此項形态在本区普遍分佈，但分佈范围極窄，並不是本区典型的地形景观。

3. 砂土堆：土質由砂和土組成的草叢-灌叢堆屬之，此种草叢-灌叢堆的形成途徑，各地不一，需要进行具体的分析。

小草叢堆和小灌木堆按其土質而論应屬於砂土堆。

在銀川平原边石硯山附近黄河东岸岸坡分佈有一种特殊的砂土堆，这是一种流水侵蝕形成的土堆，由於再經歷西北風作用，在其上复盖了一層薄層砂土而形成。

在碱土分佈的不大明显或明显凹地地区（如河套行政区达拉特后旗劳改农場，温都尔庙附近鹽湖边），或者是地層下部有不透水層粘土存在的不大明显凹地地区（如銀川平原平罗县城西的潮湖农場），分佈着一种特殊的砂土堆。由於这些地区下部有不透水層存在，或处于地形凹处，因此在这里每当下雨时，都有积水現象發生，沉积了一層細土物質，干涸后，一些細土物質被風吹蝕，仍堆积在生長在这里的灌木或草叢附近，日久便形成了草叢堆和灌木堆，甚至灌叢堆。下次下雨时，有时这些草叢-灌叢堆且可被水掩盖，並在其上复盖一層細土物質，这層細土物質在晒干后，甚至可以發生龟裂現象。泡水、晒干、風蝕、堆积、重新泡水、沉积細土物質……这些作用長期重复进行，便使得在这些广大凹地上形成了一种特殊的地形景观；在平坦的湖沉积表面（其上略有龟裂現象發生）上，突起着一些杂乱無章的分佈的草叢-灌叢堆。当然在碱土地区碱土的成地形作用也起着一定的作用，但是由於第二次泡水，水平的湖沉积，常使由碱土性質引起的堆間地小起伏形态被掩盖。

（二）

本区砂丘按其形态，基本上可分为下列五种：

1. 圓形或橢圓形砂丘（圖 7 之 V）：灌叢堆在有利条件下，由於風砂的来源加多，高度加大，植物战不胜風砂，这样便由原有的灌叢堆發展成圓形或橢圓形的砂丘，高度可达 5—10 米，这是最原始的砂丘形态。从理論上猜想，这种砂丘在其内部一般应有一灌叢堆核。H. C. 坡陀別多夫在其著作“地形学”（自然地理学，第二部）也認為草叢-灌叢堆可以發展为砂丘，而形成的砂丘可做为新月形砂丘的开端。

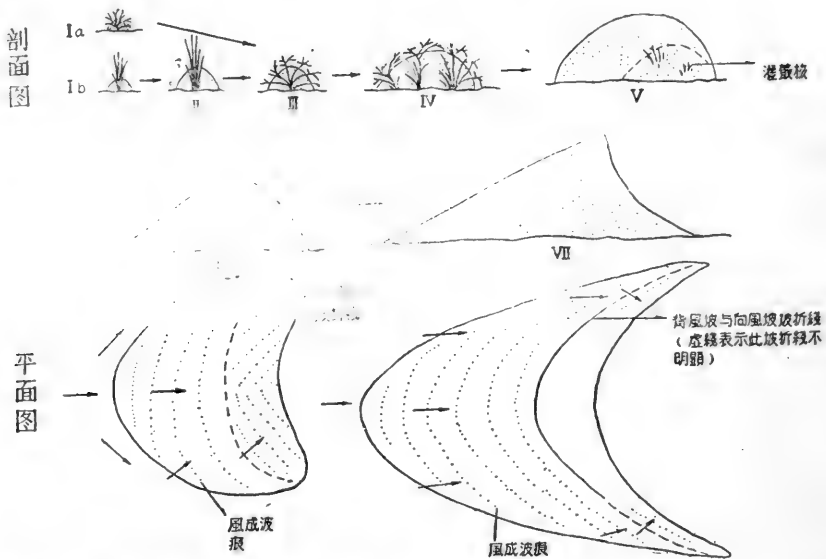


圖 7 本区風成堆积地形統一形成过程(平面圖中箭头表示气流运行方向)

I. 小砂土堆, a. 小灌木堆, b. 小草叢堆, II. 大草叢堆, III. 大灌木堆, IV. 灌叢堆。
V. 圓形或橢圓形砂丘, VI. 腎形砂丘(V, VI. 合称鐮形砂丘), VII. 新月形砂丘。

2. 腎形砂丘(圖7之VI): 砂的堆积作用繼續进行, 砂丘高度因之加高了, 在長期常向風作用下, 砂丘出現了向風緩坡和背風陡坡, 由於圓形或橢圓形砂丘兩側高度較低, 砂粒較少, 所以在常向風作用下, 側砂粒移动較快, 因此兩端开始有輕微轉弯, 圓形或橢圓形砂丘發展为腎形砂丘。腎形砂丘形态与新月形砂丘有很大的差别, 首先它的背風坡与向風坡交界坡折線極不明顯, 不仅向風坡上發育有風成波浪, 而且背風坡上也全部分佈有風成波痕, 气流通过砂丘, 受到砂丘阻擋, 其运行途徑如圖7之VI所示, 由於風成波痕与气流垂直, 这样在背風坡上便形成兩斜交的波痕, 並在背風坡中央有一明显的分界線。

圓形或橢圓形砂丘和腎形砂丘是雛形的砂丘, 都不是穩定的風成堆积地形, 在常向風經常作用下常很快地过渡为新月形砂丘, 所以这两种砂丘在本区極不常見, 但在狼山与賀蘭山缺口三盛公至旧磴口一帶却有广泛的分佈, 阿拉善荒漠的砂粒在西北風作用下, 最近数十年来开始大量向这里輸送, 因此在这里形成了大量的雛形砂丘, 1927年时本区是五原到銀川公路的通道, 然而由於砂丘的作用, 公路已被淹沒, 使得目前这里只能通行駱駝, 而現有公路和包蘭鐵路都不得不繞行黄河东岸。

3. 新月形砂丘(圖7之VII): 腎形砂丘在常向風不断作用下, 兩翼不断向前伸長, 这样便發展为新月形砂丘。本区新月形砂丘高度从7—20米不等, 可个别散佈(如銀川平原平罗县城北), 也可成羣分佈(如在銀川西的平吉堡东面)。成羣分佈时称为新月形砂丘羣, 标准的新月形砂丘羣, 它們的翼一般都不相銜接。新月形砂丘的背風坡和向風坡的交界坡折線極为明显, 向風坡(5° — 12°)一般都發育有風成波痕, 排列方向中部垂

直於本区常向風西北風，兩翼由於气流分叉关系，左面排列方向垂直於北北西，右面則垂直於西西南，这就使得背風坡与向風坡折線到砂丘兩角部分变得不够明显。背風坡一般沒有風成波痕，因为这里是砂粒按干靜止角(28° — 33°)沉积的地区，仅在砂丘兩翼附近的背風坡才分佈有風成波痕，这是因为这里高度有限，气流可以从不明显坡折線順延而过，並使这里的背風坡發育風成波痕(圖 7 之 VII)。砂丘表面的風成波痕，一般是向風坡的波痕离地面越高，波痕的波長及波高越大，这是因为气流流速在砂丘向風坡上的分佈，越向頂部越大而引起的。波痕的大小一般与流速大小成正比，以多倫县东南的河漫灘砂丘为例，这是某一砂丘向風坡的下部，波痕非常不清楚，最下部甚至几不能觉出有波痕分佈，随着向丘頂前进波痕开始出现，最初波長只有 1 厘米，波高只有 0.2 厘米，到砂丘中部波長逐漸增加到 10 厘米，波高逐漸增加到 2 厘米，在丘頂波長可达 50 厘米，波高 6 厘米。

4. 新月形砂丘鏈和新月形砂丘片：風砂的堆积作用繼續进行，新月形砂丘分佈密度及其本身大小不断增加，这样新月形砂丘羣的所有砂丘翼便互相連接起来，基本上在同一行的新月形砂丘便联成了新月形砂丘鏈，許多新月形砂丘鏈平行分佈，並互相連接在一起，便構成新月形砂丘片。新月形砂丘鏈和新月形砂丘片是本区最常見的地形形态。在阿拉善荒漠各沙漠，鄂尔多斯各沙漠都有广泛分佈。

5. 縱丘及縱丘片：在理論上新月形砂丘在强烈的常向風作用下，兩角不断伸長，以至相会，这样新月形砂丘便發展为縱丘，縱丘成羣分佈並常互相連接在一起，則称之为縱丘片。此項形态在作者調查地区沒有發見，是否在本区有分佈，須作进一步調查。

(三)

風成堆积地形的發育阶段是互相衔接的，構成一个完整的統一發育过程。这个过程，大体可以归納如下(參看圖 7)：

在一片廣闊的干旱原野上，由於植被在地面复盖並不連續，在常向風作用下，發生了地面風蝕作用，这样便开始在本区發育小草叢砂土堆或小灌木砂土堆景观。風的堆积作用繼續进行，砂土堆上疊加了更多的砂粒，於是本区进入了風成堆积地形的大草叢堆或大灌木堆景观阶段。进一步發育則可轉变为灌叢堆景观阶段。誠然，这里所指的由草叢堆發展为灌叢堆过程的各个环节，只是指砂堆体积的逐漸加大，而植物一般是不会發生更替的，灌叢堆的前身是灌木堆，而灌木堆的前身还是同一种灌木構成的小灌木堆。若有外来的砂粒的加入，灌叢堆可發展为圓形或橢圓形砂丘，随后由於堆积作用繼續进行，这种錐形砂丘經腎形砂丘阶段而轉变为新月形砂丘，成羣分佈的新月形砂丘繼續發展可轉变为新月形砂丘鏈和新月形砂丘片，新月形砂丘片进一步發展則轉变为縱丘片。

当然，上述風成堆积地形統一形成过程的理想模式，仅是提供这一过程的一般可能

性,这一可能性要转变为现实性,当地景观具体情况常起了决定性的作用。在某些情况之下,風成堆积地形的發育,也有越出这个理想模式的可能。如砂丘的形成,就不一定要經過灌叢沙堆阶段,其他障碍物(如所謂密集障碍物的石头等)的存在,也足以攔阻沙粒,形成砂丘。气流本身的运动規律也常促使成片砂丘的形成,此时砂丘的各种形态基本上决定於气流的結構(Б. А. 費多羅維奇的学說)。

这一風成堆积地形的發育过程,在空間分佈上,有它的地帶性,茲就笔者所观察到的事实,分述如下:

(1) 集二線从土牧尔台(距集宁 103 公里)到二連(距集宁 331 公里)地区是小草叢堆和小灌木堆分佈地区,在此以南風成堆积地形便比較不容易看到,由於这里土壤与植被是从淡栗鈣土干草原逐渐轉变为棕鈣土半荒漠,雨量由南向北減少,植被复盖度一般也由南向北減少(从 30% 至 10%),而植被的組成也有地帶性的南北变化,叢生草向北分佈逐渐加多,半灌木和小灌木分佈也是这样的,在南部一般只有隐子草屬(*Cleistogenes* sp.——密叢、下繁、鞘内分蘖特別明显的禾本科草)能發育小草叢堆。然而到了集二線賽汗塔拉(距集宁 215 公里) *Ptilagrostis* 屬的禾本科草也与隐子草屬一样構成了小草叢堆,賽汗塔拉以北,除了這兩屬禾本科草外,其他各屬禾本科草和各杂科草也开始構成小草叢堆。由於植被組成中半灌木和灌木自賽汗塔拉以北开始佔优势分佈,於是地面除了分佈有小草叢堆外,小灌木堆开始大量出現。由此可見,本区可分为南北兩帶;南帶为小草叢堆佔优势,北帶为小灌木堆佔优势地帶。此外,本区小草叢堆和小灌木堆大小一般由南向北加大,这与雨量向北減少,植被組成和复盖度的地帶性变化都有关系。

本区除分佈这两种風成堆积地形形态外,在地面由砂層構成的地区,由於風砂来源加多,於是常可在局部地区分佈有大草叢堆和大灌木堆,甚至灌叢堆。集二線上的土牧尔台(察哈尔右翼后旗)附近是大灌木堆和灌叢堆分佈地区(圖 6 之 1),集二線上的白銀哈尔(距集宁 138 公里)附近也有类似情况(圖 8),主要成地形植物都是小叶錦雞兒。当然小叶錦雞兒是一种优良的成地形植物这更促使这里堆体的加大。

此外,本区在碟形地附近,在湖泊周圍地区也分佈有很多特有的草叢-灌叢堆,它們的分佈圍繞湖中心,而有一定的同心圓式地帶性,如二連的爰林諾尔¹⁾,温都尔庙(朱日和車站东的西苏尼特旗政府所在地)东的小鹽湖,集二線 306 公里車站的碱土碟形地等。它們的形成較为复杂,而与碱土性質,湖坡流水侵蝕,泛濫期淤泥沉淀,風砂堆积有关。

(2) 賀蘭山西側阿拉善荒漠东南部分佈有各种風成堆积地形,它們的分佈也具有一定的地帶性。由於賀蘭山的雨量(400 毫米)較阿拉善地区(50—100 毫米)大大的不

1) 爰林諾爾的同心圓式地帶性如下:

1. 湖面; 2. 鹽結晶沉淀灘; 3. 結皮鹽土湖漫灘; 4. 鹽爪爪灌叢堆湖漫灘阶地; 5. 紅沙灌木堆下部 1 級阶地; 6. 櫟条錦雞兒-藜科小灌木堆上部 1 級阶地; 7. 2 級阶地; 8. 高原面。

同,这就使得贺兰山麓是流水地形占优势的地区,而阿拉善荒漠是风成地形占优势的地区,在两者之间存在着草叢-灌叢堆发育的过渡带,贺兰山到阿拉善荒漠的地带性情况,基本上是按下理想图式平行于北北东-南南西方向而分佈。

1. 贺兰山中山流水地形地带。
2. 山麓切割古洪积扇流水地形地带。
3. 现代洪积扇地带,本带可分为三亞地带:
 - i. 上部发育小草叢-小灌木堆亞地带。
 - ii. 中部发育大灌木堆亞地带。
 - iii. 下部发育灌叢堆亞地带。

本地带的所有风成堆积地形一般都分佈在洪积扇上非漫流流过地区。在漫流流过地区一般都为砾石河漫滩。由此可见,本带是风成地形与水成地形斗争的地区。

4. 逕流消失地带:由贺兰山流来的地表逕流,至此地带乃逐渐消失,构成了断尾河。本区是洪积扇边缘,在其上常分佈有个别的新月形砂丘,或三、五成羣的新月形砂丘羣。丘间地有时为发育有草叢-灌叢堆的荒漠草滩;有时是地下逕流出露的地区,因此植被常较别处为佳,在广大草滩上可没有草叢-灌叢堆分佈。



图 8 白銀哈尔西面的小叶锦鸡儿堆(王恩涌攝)

5. 新月形砂丘片与荒漠草滩经常重复型景观地带:这是风成地形分佈的地区,在荒漠草滩上常有草叢-灌叢堆分佈。

本区地形地带性分佈图式说明了风成堆积地形各个阶段继承性。从我国广大西北及蒙古荒漠地区被搬运来的砂粒在阿拉善地区大量堆积起来,迅速经历各初级阶段,而发育为新月形砂丘片。由于常向风不够大(6级左右),这就使得这一发育阶段相对稳定的保留下来。贺兰山西麓地区在常向风(西北风)的作用下,经常有砂粒被风搬运到这里,但由于其量逐渐指向山麓减少,加上植被分佈的地带性(逐渐向阿拉善地区加强荒漠化),以及山区流来的流水作用,使得这里可按其风成堆积地形分佈情况分为若干地带及亞地带。洪积扇上部亞地带,风砂来源最少,且容易被洪流冲坏,这样相对年令较小的小草叢堆和小灌木堆阶段便得以相对稳定保存下来,一般本亞地带上部以小草叢堆为主,下部以小灌木堆为主。洪积扇中部亞地带,风砂来源较多,洪流冲刷可能性已经稍为减弱,于是大灌木堆便成为本亞地带的主导地形形态。洪积扇下部亞地带,由

於更接近阿拉善荒漠，这样灌叢堆便获得了广泛的分佈。逕流消失地帶由於逕流作用已極微弱；風砂的来源已相当充足，这样，新月形砂丘便开始在这里發育起来，但仍不普遍。局部地区由於地下水出露，反而形成未見風成地形的平坦草灘。

(3) 銀川西南方的風成堆积地形具有类似的地帶性，然而其形成原因，則与阿拉善地区稍为不同。

銀川西西南方从永宁至三关(位於銀川至巴音浩特公路上，是賀蘭山分水嶺的主要关口之一)一帶的地形地帶基本上可分为下列几地帶：

1. 黃河淤积平原人工灌溉地帶：本地帶是砂質淤积河床相与細土質河漫灘和复域，后者在其内部常分佈有成羣的淺湖(牛角湖、灌溉排水湖等)，圍繞每一湖盆，基本上有下列同心圓式地帶分佈：

- i. 湖面。
- ii. 水稻田与鹽碱地复域。
- iii. 小麦水澆地。
- iv. 大田作物水澆地。

2. 新月形砂丘帶：在平坦的半荒漠草灘上分佈有成羣的，或成小鏈的新月形砂丘，位於灌溉区以西。

3. 灌叢堆与大灌木堆地帶：位於砂丘帶与平吉堡(在銀川的西西南方)之間。

4. 小灌木堆与小草叢堆地帶：位於平吉堡附近。

5. 現代賀蘭山洪积平原地帶：沿賀蘭山麓分佈。

6. 賀蘭山山前丘陵流水地形地帶。

7. 賀蘭山中山流水地形地帶。

高峻的賀蘭山矗立在銀川平原之西，这就使得阿拉善的風砂不能侵入本区，因此構成本区風成堆积地形砂粒之来源主要应为古黃河淤积平原的砂質淤积層。本区 2、3、4 地帶中地面复盖有一層因風蝕而形成的富集礫面，並且礫石上常有風磨痕跡，可作为这一假定的証据。常向風西北風吹蝕地面，並把砂粒运向东南，沿途碰到障碍物，常常便堆积下来，在洪积平原地帶以东，砂粒的来源有限，於是發展了小草叢堆-小灌木堆地形景观。稍东砂粒較多，这样便發展了大灌木堆-灌叢堆地帶。到灌溉区邊緣地区，砂粒的数量增加，足够造成今天所看到的新月形砂丘区。由於砂粒多为本地来源，加上了东边为現代人工灌溉区，这样便大大地限制了砂丘的向东迁移。

(4) 鄂尔多斯荒漠东北角是另一种情况，本区分佈有大量的大草叢堆，灌木堆和灌叢堆。它們多由於本地岩石風化砂粒經西北風搬运，被植物阻擋下来而形成。地帶性分佈極不明显，这是因为它們都是由分佈范围較窄的砂層經風搬移而形成的。拉僧庙东南和百眼窑附近的情况可作为本区發育这类草叢-灌叢堆地形的典型例子。

* * *

綜上所述,可見本区所有風成堆积地形都是整个發育过程中的一个阶段,这些風成堆积地形的形成,除了与風的作用有关外,还与本区的气候有关,而各种成地形植物和作为成地形土壤的碱土在这些地形形态的形成上,也起着一定的作用,甚至有时是决定性的作用,因此这些地形形态都应看作是当地景观的产物。

本区所有風成堆积地形的分佈具有相当程度的地帶性,並与本区景观地帶分佈情况存在着非常密切的相互关系。

伊 洛 双 子 河*

——河谷地形与水文地理調查——

郑 威 胡賢洪 方 永

(中国科学院地理研究所)

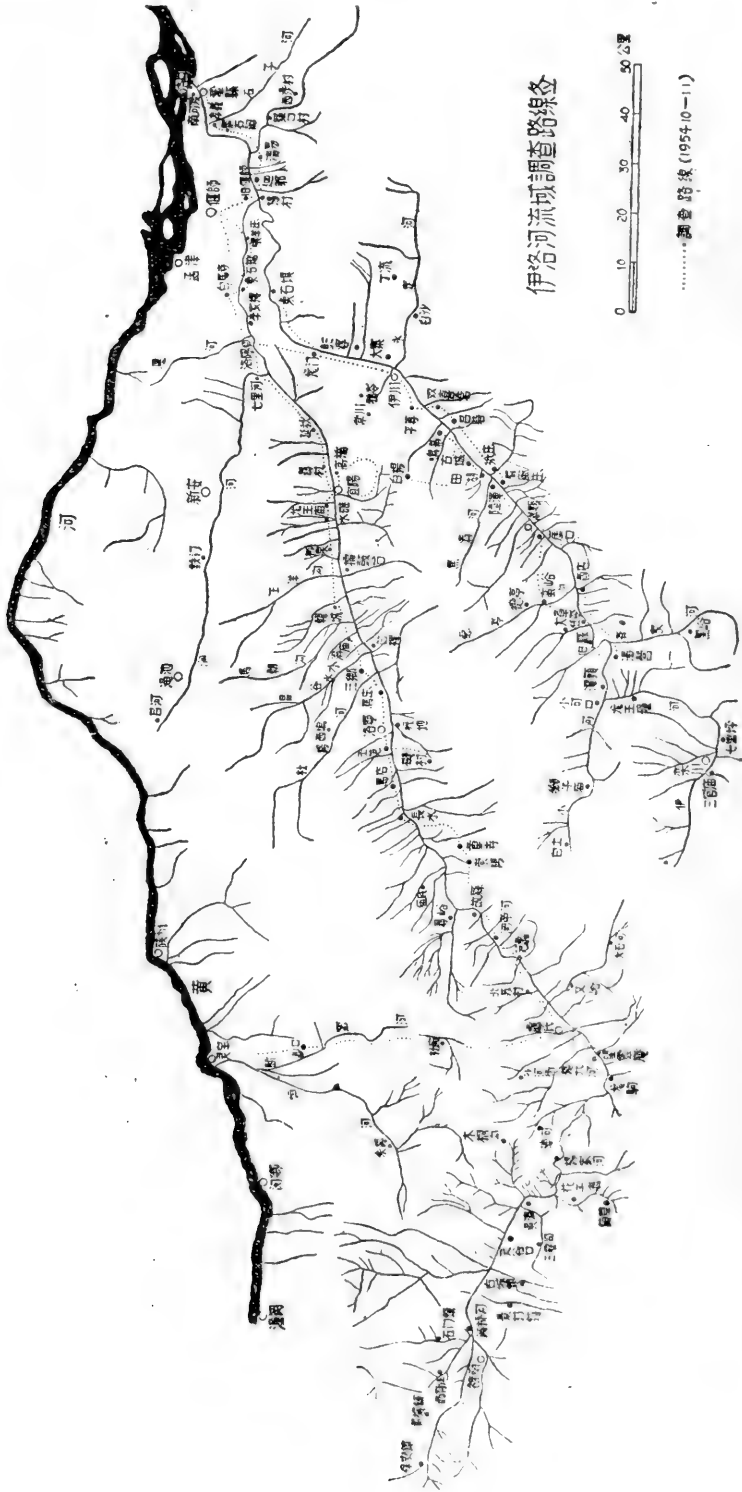
伊洛河是黄河南岸三門以下的最大支流,由伊河与洛河構成,在河南偃师县楊村合流后称伊洛河,河道呈双子河型式,但历史上也称为洛河或雒河的,而以伊河为其一大支流。

洛河源自陝西雒南县华山东麓,自西东流后,在河南盧氏折向东北,經洛宁、洛陽、偃师,由河源至楊村有 373.4 公里。伊河則自欒川县的熊耳山东麓發源,流向与伊河一致,在楊村以上長 237.9 公里,由合流点至巩县洛口的伊洛河長 46.2 公里,流域全面积 17,697 平方公里(圖 1、2)。重要支流洛河有澗河,伊河則有小河。

流域正当秦嶺东段的北坡,是山西地台向秦嶺構造帶交接地区,流域構造線南部走向东西,北部走向东北,呈一組向东南凸出的圓弧狀,这不仅支配了河道的流向,作为流域分水嶺的山地走向亦如此:南与汉水流域分界的外方山是东南行的,黄河与洛河之間的崤山(1,590 公尺),伊河与淮河之間的嵩山(1,370 公尺),以及伊河与洛河之間的熊耳山(2,200 公尺)則是互相平行,且西南走向东北,它們共同組成了一个傾斜的山字形。

伊洛河發育在华北相的古地理的基础上,震旦紀与下奥陶紀間,原为中朝海浸的范围、中奥陶紀与下石炭紀間上升为中朝古陆的一部分,中上石炭紀时則位於海水进退頻

* 1954 年 10 月—11 月,我們应中华地理誌地貌組之囑,作河南西部伊洛河流域地貌及河道的一般了解,本文为調查的初步纪录。写作中,並承徐近之、高泳源、陈述彭諸先生的指正。此次調查主要在伊河与洛河的主干上,重要支流如澗河与小河尚未进行了解。



伊洛河流域道路综合

0 10 20 30 40 50 公里

..... 拟建路线 (1954.10-11)

图 1

黄河规划工作的密切注意。

一、地質、地形基础

(一) 沉积、岩漿活动与構造运动 造成现在流域的基础岩層，以太古界秦嶺系的結晶片麻岩分佈最广，並組成了熊耳山及外方山嵯峨的高峯。流域的中游，如長水与范里之間，嵩县东南，則分佈了大面积的安山岩流，据在長水谷口的标本鑑定为一种輝石安山岩，含中性長石、輝石、綠帘石与綠泥石¹⁾。在伊河陆渾龟山曾見到这种安山岩位於震旦紀地層之下，接触面平整，沒有变質現象，可能是震旦紀以前或其初期所噴發的。

震旦海在流域中沉积了上部是砂質灰岩下部是淡紅石英岩与紫色頁岩的地層，除在宜陽白楊鎮北及嵩县田湖見到这种岩層造成高峻断層崖壁外，范里西北的郭家凹亦有發現，可見流域中上游亦均是震旦海浸的范围。

馒头層与張夏灰岩为寒武紀淺海中的沉积物。从宜陽和龍門兩处剖面中發現，中寒武紀岩層与下奧陶紀岩層是以假整合关系接触的，显然，在这里也感受到华北地区的活动上升。

加里东运动期内，流域地面与华北陆台一样，是上升遭受侵蝕的古陆；中石炭紀后，海水重回旧地，本区重要的煤田，如宜陽、龍門、巩县諸煤田，都是此时的产物，因为这里正是海陆交替頻繁的黄河淺海盆地。伊河潭头石門曾有薄煤層、油頁岩、厚礫岩的發現²⁾，这可能是华北石炭紀淺海的南限。

二叠紀至侏罗紀間，海水又退出，夾有薄煤層的砂頁岩陆相堆积，就是这时形成的，宜陽新安的三叠紀地層中，並曾發現有雨痕泥裂紋等陆相標誌³⁾。

由此看来，震旦紀至侏罗紀間，流域地面只有侵蝕間断的震盪运动，並沒有强烈的褶皺运动，剛性的基底，保护了上面水平重叠的沉积地層，地面虽有时高出海面成为侵蝕地区，但形成海相或陆相的堆积却是主要的，所以在华北陆台中，这里具有地台的構造性質。

流域中燕山运动的开始，似在侏罗紀时，白堊紀則有劇烈的岩漿活动，宜陽陈材溝之西至东西赵堡鎮一帶有粗面玄武岩、流紋岩、流紋斑岩，嵩县洛宁宜陽三县接壤处有杏仁狀多泡狀的玄武岩与安山岩、凝灰角礫岩、凝灰岩⁴⁾。伊河田湖至古城間，凝灰岩在河道北岸成为台地。当时噴發裂口，当在今日伊河河道上。洛宁西南金山花崗岩則沿着片麻岩断裂線而侵入，雞川花崗岩聳起成2,100公尺的高峯。可能均是燕山运动的产物。

与岩漿活动的同时，扭曲与断裂活动也是很劇烈的(圖3)：宜陽县南，古生代及中

1) 由华东地質局刘之远工程师鑑定。

2) 据三門工程局伊洛河調查队面告。

3) 顧知微等：宜陽煤礦調查报告，1951。

4) 曹世祿：河南盧氏洛宁嵩县伊陽四县地質矿产調查报告河南地調所彙刊三期 1947 年。

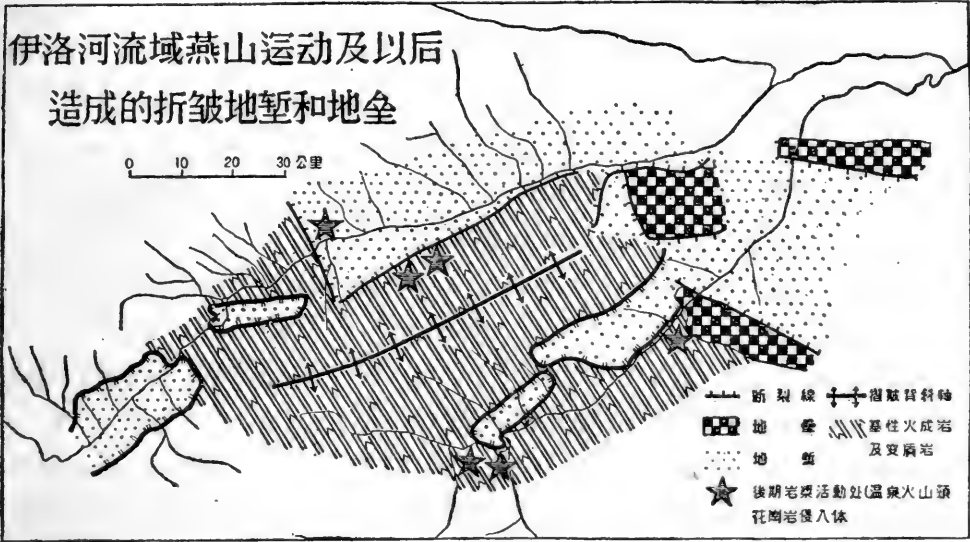


圖 3

生代岩層被扭曲成傾伏向斜与傾伏背斜構成一个橫臥的 2 字形后，又被一些橫錯断層和走向断層所斬切¹⁾。另一种断裂規模更要巨大，那是在太古代的結晶岩層中發生岩塊的拗折断裂，造成东北西南走向的大地塹盆地，这种地塹盆地分佈在洛河的楊家河、盧氏、崇陽、長水、伊河的旧县、嵩县等地，計有六个之多，遍佈了流域的上中游，可以想見燕山运动时流域地面曾遭受到西北向东南的巨大压力。

断裂形成之后，山地的上升遭受侵蝕与地塹的沉陷接受堆积是同时进行的，在隆起的山地上，火山岩流風化壳遭受冲刷，紅色的殘积層在較湿热的氣候条件下形成，它們随着山間洪流冲刷到盆地中来，气候变干燥起来以致在地塹中堆积成紅色層次。堆积物質是分选不良的，且膠結很差，所形成的紅色地層岩相是多变的，細礫層、角礫岩、砂岩、泥頁岩常交替出現，可見这种断層湖泊的湖水深淺常有改变，它的厚度当在 1,500 公尺以上²⁾，沉积时期約在始新世与漸新世之間，其物質約与山西垣曲的始新統地層相近³⁾。

高地常期受侵蝕，低地不断填积，地面相对高度在不断減低中，漸漸發育成壯年地貌。

喜馬拉雅山运动，首先使紅色的砂礫岩層發生柔性变形，掀斜或扭曲了岩層，其后又發生与燕山構造線近直交的断層，使紅礫岩發生割裂，断裂線的仰側掀起呈單面山的，如九皋山震旦紀石英岩山地是，岩漿活动則常以岩株岩牆岩脈的形态出現。

剧烈的構造运动之后，本流域已漸稳定下来，进行着一个以剝蝕作用为主的削平运

1) 顧知微等：宜陽煤矿調查报告，1951。
 2) 郑威：伊洛河流域的紅盆地，1956（未刊稿）。
 3) 卞美年等：秦嶺东部之地質，地質彙刊 25 号，1935。

动,这一削平面分佈在流域的中下游一带最为显著,可称为伊洛河侵蚀面,北以黄河为界,西北可至新安一带,东界不明,因受新构造运动影响,北低南高,高出现在河面120—300公尺,绝对高度在伊河为250—600公尺,洛河为300—800公尺。红砂礫岩、灰岩、安山岩、流纹岩等不同岩性及构造的山顶,都大致在同一平面上,其上並普遍的复有下更新统的结核红壤土¹⁾,所以这一侵蚀面的生成时期可初步确定为上新统。

近代的伊洛河河谷是受新构造运动的影响镌刻到侵蚀面之下而发育的,此一侵蚀面至今还完整地保存着,并被薄层的黄土盖土加以修饰,成为流域地面发育过程中的一个重要标志。

(二)黄土堆积 黄土的堆积,在流域中虽然较为普遍,但是其堆积的厚度以及对于地貌的作用,显然不如像在黄土高原的那样重要了。

厚层黄土以分佈在崤山北坡为主,南坡虽有,但很局部。举盧氏以北15公里張家崖一带为例:这里黄土山嶺的相对高度约200多公尺,峯顶浑圆,多被垦成旱地,溝壑镌刻处,陡崖峭立,溝系展佈呈树枝状。

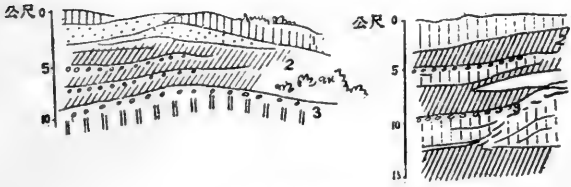
山顶黄土堆积,可在洛河上游见到。从長水經故县崇陽紅盆地,越十八盤坡的途中是颇为典型的。这种堆积的黄土都不厚,不过3—10公尺,起伏無定,視原地貌为轉移,黄土中,淡水螺丰富,直立性显著,碳酸鈣结核成层,在土层和基岩的接触处露出,塊状的,徑大可20—30公分,也有集結成平舖的硬盤。在安山岩組成的谷地里,因为母岩挺坚,風化不易,土壤都很瘠薄,农業利用非常困难,但在有黄土堆积的山顶,反而可以进行农耕和窑居。

坡积黄土並不如山顶堆积黄土来得普遍,如举洛河关帝河及長水谷口的堆积为例,它們都分佈在河谷的一岸,谷坡基岩都被掩盖,凸出在河道中的,已被蝕成台地,山坡冲溝,溝深坡陡,枝極錯杂,与安山岩上寬淺縱溝,形态迥然不同,在黄土底层,則有坡积角礫堆积。

低台式黄土堆积,在紅色盆地的寬谷中可以见到,如在大章旧县紅盆地中的黄土低台,高不过3—5公尺,依附於紅礫岩丘陵的坡麓,也都是成旱地了。

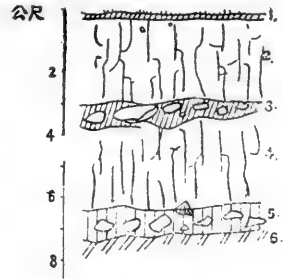
平崗式堆积的黄土,在黃河南岸的邙山与洛陽長水間洛河兩岸的土原都是。前者由孟津直到桃花峪,高出黃河約150公尺,坡陡而頂平,深溝支解,北岸並常受黃河的側蝕而崩塌。后者高出洛河約150公尺,或薄层的复被在紅礫岩的侵蚀面上,或厚层堆积在地塹构造中,洛河南岸黄土原匍伏在片麻岩山地的北麓,兩者的接触線平直,平崗与峻峯構成鮮明的对照;土原上並多荒溪深壑,仰承山区的洪流。至於洛河北岸的土原物質就比較复杂了:

1) 卜美年等意見:此層与下更新統含丁氏田鼠(*Siphneus tingi*)之紅色土相当。



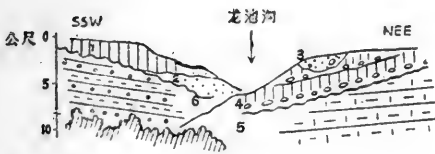
A. 宜陽水溝廟

- 1. 淡黄色粘土，富垂直节理；
- 2. 棕黄色粘土，長植物，有蘆石帶；
- 3. 石灰質白泥，石灰質聚集在上半部。



C. 宜陽李家溝

- 1. 草根；
- 2. 棕黄色土層，表層有小白礫；
- 3. 暗棕色冲積土及礫石，礫石具稜角，徑 1.5 公尺—2 公分；
- 4. 深黄色土層；
- 5. 礫泥層，礫石稜尖銳徑 50—5 公分；
- 6. 基岩。



D. 洛陽延秋

- 1. 黄土，平頂，富垂直节理，含螺化石；
- 2. 鮮紅色粘土，粘重与 1.6 不整合；
- 3. 淡黄色帶細礫泥沙土与 4 不整合；
- 4. 棕黄帶礫土層礫徑 1—5 公分与 5 不整合；
- 5. 灰白色粘結的粘泥層板結，有裂隙，每層厚約 1.5 公尺，傾 35° 向 N30°W；
- 6. 紫紅色砂岩与砂礫泥夾層傾 19°N30°E 向，每層約 1 公尺。



E. 偃師白石村

- 1. 次生黄土層有复足化石，礫石小塊；
- 2. 石灰岩紫砂岩的細角礫層；
- 3. 層次水平的黄色壤土；
- 4. 石灰岩紫砂岩的中型礫石及泥層。

圖 4 洛河北岸土原上几个新生代地層剖面

(1) 由長水至小街 6 公里間，黄土及其底礫層下，是層次水平的紅色礫岩，岩礫为流紋岩玄武岩角礫，与紅壤土相夾層；

(2) 在馬店东，黄土与淡紅色壤土之下，有灰白帶黃的土層，傾斜向东，角 5°，碳酸鈣結核成層；

(3) 宜陽水溝廟所見，黄土崖壁中含有凸鏡体及楔形尖灭的紅棕色土層，結核帶有数層呈微波起伏狀，土層並有沉陷断裂現象(圖 4 A)；

(4) 韓城附近为淡紅色的壤土所成的圓頂緩坡；

(5) 韓城西 2.5 公里的运城，稜狀节理显然的黄土出現，壁立有窑洞；

(6) 柿园的黄土土下有淡紅色壤土，接触線平直；

(7) 在延秋龙池溝西，在傾斜的紅礫岩之上，有紅壤土与黄土的不整合复被，在溝

东,为倾斜的白粘泥与礫泥層(圖 4 B)。

这些黄土及其以前的疏松沉积物,卡美年曾称为“复杂的新生代地層”,它們的时代和成因,还有待詳細研究。

次生黄土的堆积,曾見有二种类型:(1)谷地洪积式堆积,如宜陽李家溝中所見(圖 4 B),松散直稜夾小礫的黄土層与巨稜礫石相夾杂;(2)河流冲积台地中,黄土質的細礫泥,層次水平,与圓礫層相間,伊洛河黑石关东岸偃师白石村冲积台地上就堆积了这种層次(圖 4 I)。

(三)地形分区 根据地貌形成的时代、成因、構造、物質和形态,伊洛河流域地貌可以簡括为下列六区:(1)片麻岩安山岩組成近代急遽上升的峻坡山地区,(2)为回流拓寬緩坡丘阜分佈的紅礫岩盆地区,(3)由断裂作用上升重力塊体作用强盛的石英岩及灰岩單斜断塊山地区,(4)由石英岩灰岩煤系組成高峯与低谷相間的宜陽 2 字形扭曲構造山地区,(5)为伊洛河所匯流地体沉降堆积作用强盛的夾河灘冲积平原区,(6)为近代溝壑所稠密切割水土流失严重的黄土平崗区;它們的特点如下(圖 5):

(1) 片麻岩安山岩組成近代急遽上升的峻坡山地区——包括流域的上中游外方山与熊耳山地,由於岩性坚韧,又受燕山运动岩漿作用的抬升与喜馬拉雅运动的影响,成

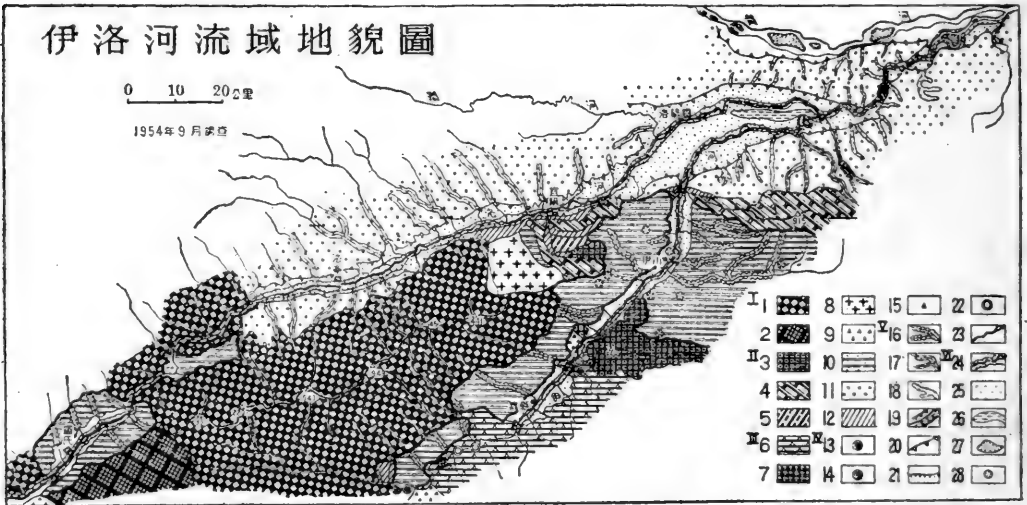


圖 5

圖 例

- I. 太古代岩系中等山地: 1. 片麻岩安山岩峻坡山地; 2. 变質灰岩山地。 II. 燕山运动所成的單斜断塊低山: 3. 震旦紀砂岩山地; 4. 寒武紀奧陶紀灰岩山地; 5. 三疊紀砂頁岩山地。 III. 黄土前的侵蝕面及谷地: 6. 震旦紀前安山岩山地侵蝕面; 7. 寒武紀奧陶紀石灰岩山地侵蝕面; 8. 白堊紀流紋岩山地侵蝕面; 9. 白堊紀凝灰岩基座阶地; 10. 第三紀紅色礫岩侵蝕面; 11. 黄土相土層复蓋的平崗; 12. 石炭紀二疊紀煤系低丘及谷地。 IV. 近期岩漿活动地貌: 13. 火山頸; 14. 溫泉; 15. 花崗岩侵入体。 V. 現代河流侵蝕地貌: 16. 紅礫岩支流寬谷; 17. 黄土山嶺支流寬谷; 18. 黄土干溝; 19. 峡谷; 20. 陡崖; 21. 陡岸; 22. 殘堆山; 23. 常水河槽。 VI. 現代河流沉积地貌: 24. 洪水河槽; 25. 氾濫平原; 26. 河流內側窪地; 27. 沙洲; 28. 紅粘泥积水窪地。

为高度在 1,000—2,000 公尺的山地，山形雄偉，山脊都呈銳利的角稜，山麓堆积多巨大的岩塊，湯营尚有高出河面 150 公尺的流紋斑岩火山頸矗立在安山岩山地中。沿河部分，山頂削平，为侵蝕面所在。

(2) 为河流拓寬緩坡丘阜分佈的紅礫岩盆地区——一般都位於坚硬岩層所包圍的地塹盆地中，大都西南走向东北，呈長廊狀，被伊洛河干流切穿后，都成为大型的冲积盆地，如洛河的盧氏，范里，故县，伊河的旧县，嵩县，伊川县，被支流切穿也均造成小型的冲积盆地，如蛮峪、大章、崇陽，都为农業的中心。疏松的紅色地層已被侵蝕成起伏 100—150 公尺的緩坡丘阜，延秋長水紅盆地因紅岩生成后已大部断裂沉陷，另在黃土平崗区中敘述¹⁾(表 1)。

表 1 已經調查的紅盆地情况

盆地名称	走向	形状	物質及構造	地面情况
盧氏范里紅盆地 (洛河上游)	SW→NE	長 25 公里 寬 10 公里 長廊狀	紅礫岩礫石渾圓多石英質及砂岩質，傾向东南	盆地全部被 SW—NE 的洛河所縱貫，發育河漫灘式寬谷，引山溪灌溉，农業很盛，兩岸有多級台地
崇陽故县紅盆地 (洛河中游)	SWW→NNE	長 20 公里 寬 3 公里 長廊狀	紅礫岩傾东南，並有灰白色頁岩，崇陽东有散乱似冰磧堆积，白色碳酸鈣層及藍紫色礫泥層	洛河切开盆地西緣，故县附近一段，支流自南向北流貫盆地，以崇陽溝为最大，上下游均在安山岩中，只中游在盆地中造成小冲积盆地
大章旧县紅盆地 (伊河中游)	SW→NE	長 20 公里 寬 4—8 公里 長廊狀	礫岩由紫色細礫与礫塊組成，礫石中多安山岩流紋岩，有大螺化石蛮峪附近为一軸近南北走向的背斜，兩翼傾角 5—10°，湯营附近呈微波折曲	伊河在盆地东南边緣的旧县流过，造成冲积盆地，支流 NW→SE，注入伊河，蛮峪大章为重要的支流冲积盆地
嵩县伊川紅盆地 (伊河中游)	SW→NE	長 40 公里 寬 8—12 公里 形状不甚規則	礫岩近水平，礫石为流紋斑岩及英岩塊，在田湖附近盆地被鳳陽河断層所切	在盆地南段，伊河在东南边緣沿安山岩与紅礫岩交接線 SW→NE 流过，盆地北段，伊河在紅礫岩盆地中部穿过，龍門山地是盆地北限

(3) 由断裂作用上升重力塊体作用强盛的石英岩及灰岩單斜断塊山地区——包括九皋山馬湖山震旦紀石英岩山地及龍門寒武奧陶灰岩山地，它們橫断了伊河中游，九皋山在伊河东岸，是一塊狀山，为一东西走向的断層所切截，北翼下降、南翼上升所造成，

1) 郑威：伊洛河的紅盆地，1956 (未刊稿)。

岩層傾向 $S70^{\circ}E$ ，傾角 12° ，山高 858 公尺，北西兩坡斷崖峭立，伊河西岸高 463 公尺的馬湖山亦為岩層 $S20^{\circ}E$ 傾的小單面山，由於燕山運動時沿着伊河已發生斷裂，所以它與東岸的九皋山在構造上並不連接。龍門山地在伊川平原之北是豫西的重要山隘亦為“伊關”的勝景所在，山頂 260 公尺高，已被伊洛河侵蝕而所夷平，單斜灰岩向 $N15^{\circ}E$ ，傾 25° 許，是斷層北翼抬升造成。但山地的北坡與西坡亦曾受斷層斷切。此兩山地都有近期上升的跡象。

(4) 由石英岩灰岩煤系組成高峯與低谷相間的宜陽 2 字形扭曲構造山地區——位於宜陽縣南，中生代及古生代岩層為燕山運動扭曲成傾伏向斜與背斜後，又被橫錯斷層和走向斷層所切割，石英岩灰岩成為峻峯山地，薄砂頁岩煤系造成低谷。如錦屏山(318 公尺)、神遇山，均由灰岩組成，半坡山(398 公尺)則是石英岩的山地。

(5) 為伊洛河所匯流地體沉降堆積作用強盛的夾河灘沖積平原區——包括邙山北麓與龍門山地以北的地區，伊洛兩河緩緩匯流，地面平坦，農田滿佈。平原東西長 40 公里，南北寬 5—15 公里，地面不斷沉降，河床逐年淤高，亦為伊洛河的防洪重點區。

(6) 為近代溝壑所稠密切割水土流失嚴重的黃土平崗區——邙山平崗與洛河兩岸的土嶺，因都由黃土組成，在地貌上是綿長平頂而陡坡，可以視為一種類型，坡頂已辟成旱作農地，嶺地多被荒溪溝壑所切割。溝壑中平時呈干涸狀態，暴雨時則泥流泛濫，是水土流失最嚴重區。

二、河 谷

(一) 水系型態 目前伊洛河道是貫穿了紅色盆地而發育起來的，可以想見盆地未被貫穿之初，都是若干孤立的斷層湖泊，是各地局部的侵蝕基準，也是當地的沉積中心，它的四週，應有短促的水流或溝道，向中心匯注。經過長期的侵蝕沉積過程，地面相對高度已大減低，又受喜馬拉雅運動影響，盆地四週溝谷的向源侵蝕必很活躍，沿燕山構造線方向的水流可能首先聯結起來，當時河道行程，應在現在伊洛河侵蝕面的分佈範圍內。伊河與洛河的形成，情況是相類似的，都是沿燕山斷裂帶的走向，貫穿了紅盆地而發育。在侵蝕面上，河道形態當為寬淺散流，也有河曲的發育，並經過削平各種不同岩性的岩石過程。

河道既是先成的，堅岩地段的峽谷，應為後成，中新統以後的新構造運動，使地面發生間歇性的上升，如果陸地抬升與河流下切的速度相當，河流切過堅硬岩石當然並不困難，不過河道切過堅岩與弱岩時活動的方式是不同的，當切過弱岩區時，河流還有進行旁蝕拓寬的余力，而堅岩尚在下切鑿深造成窄谷，今日的伊洛河谷也還是這樣的情況，所以峽谷急流及重要灘險都在堅岩段中，而紅盆地中，不但谷地寬暢，河漫灘發育，河槽亦分歧多汊，形狀如同辮子。

河道支流大都短促而与主干直交，长度在 20—40 公里的居多，洛河在龙驹以上，伊河在潭头以上，支流以南北走向为主，以下的支流就从西北东南走向逐渐转向到东西走向。这种支流发育的型式，仍应和燕山运动有关，在那时，流域地面上形成了向东南凸出的弧状断裂带，而基础地層中就同时发生与主要构造线相垂直的横断層和横节理，所以不论是在古老岩系中形成的溝谷，还是以后的构造运动，都是在这些构造弱点的地方而发展起来的。大规模的断裂如龙门断層，九皋山断層，小规模的断裂如宜陽延秋龙池溝断層，長水龙王溝的岩牆，田湖的白澗溝断層与順陽河断層，都是这个方向断裂的实例。

据用实测地圖測計，洛河西北岸支流数为 155，东南为 156，伊河西北岸支流 47，东南岸 53，这可以說明河流兩岸支流相对称的特点¹⁾。

(二)干流河谷地貌 洛河从河源至望云庵，除经过楊家河附近东西走向的紅盆地外，河身均切割在太古代坚岩中成为峡谷，峡谷中乱石横河，槽窄水急；由望云庵至范里，河道縱貫紅盆地，为寬谷散流河床。范里至長水，经过故县紅盆地的一段为寬流，其余都是安山岩峡谷；待出長水，进入黄土平崗区时，河床又恢复其散漫蜿蜒的姿态。

伊河在潭头以上，谷地深切結晶岩系。潭头至崖口，除旧县紅盆地为寬流外，其余也都是窄谷。由此北上，紅盆地中的散流河道在陆渾被火成岩岩株峡谷所約束，在龙门又被灰岩山隘所夾持。

洛河在洛陽以下，伊河在龙门以下，二河在夾河灘的楊村会流，这是二段全靠堤防約束的泛滥性河道，可說是有槽而無谷。楊村以下经过黑石关切过邙山的伊洛河，又呈峡谷式窄流，因为河道是沿着巩县断層而奔赴黄河的。

显然，河谷的性質，可分出如下几种类型：

(1) 坚岩峡谷窄流——又可分为長峡谷与短峡谷；長峡谷如洛河長水至范里間，伊河旧县至崖口間；短峡谷如龙门，陆渾是(圖 6)。

(2) 弱岩盆地寬流——有由紅砂礫岩組成的寬谷。如洛河盧氏范里段，伊河的崖口陆渾段是；也有由黄土相的第四紀地質組成河谷的，如長水至洛陽段(圖 7)。

(3) 淤积河道——指夾河灘中的伊河与洛河。

現再將各种类型分別举实例敘述。

(1) 坚岩峡谷窄流：

此种河谷的特征是谷窄、流急、岸坡由坚岩組成，常多良好的壩址，又可分为：

1) 長峡谷——河道切过太古代結晶片岩或大片的安山岩流中形成，峡谷綿延达数十公里，比降大，險灘多。

1) 洛河是用 1:10 000 地形圖測計的，伊河則用 1:50 000 地形圖測計，兩河的支流数密度在这里不能互相比較。

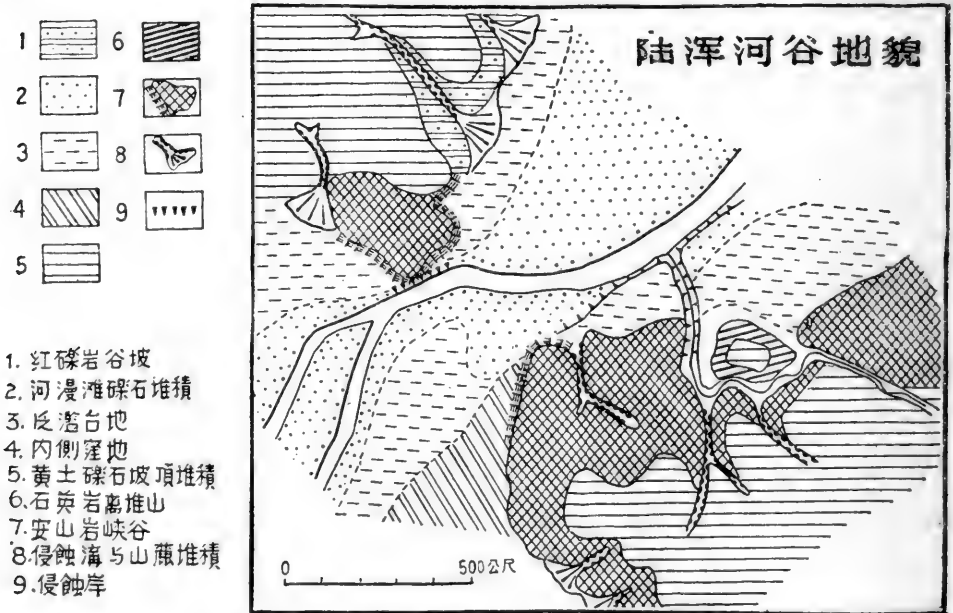
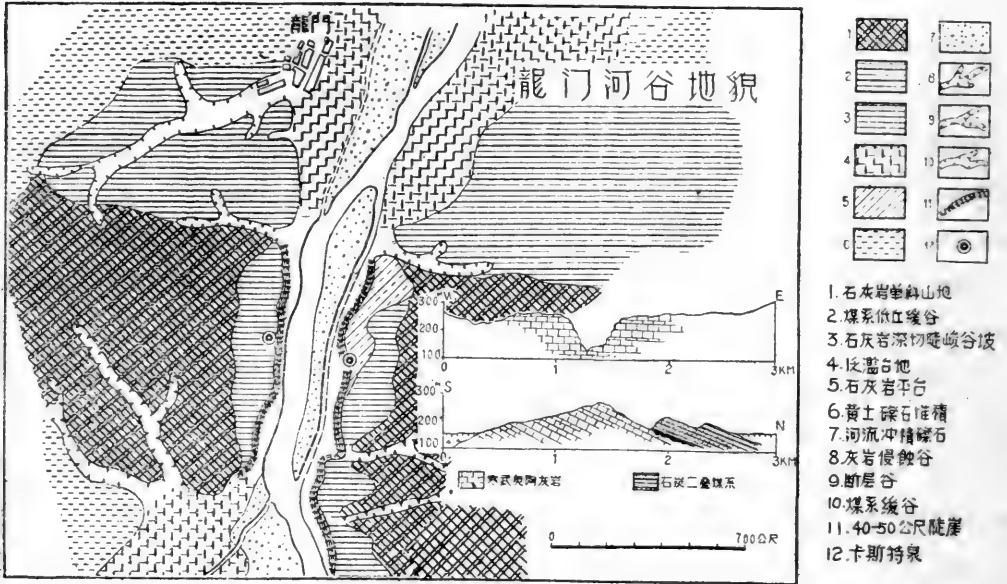


圖6 二个坚岩短峡谷的实例——龙门与陆浑

例如洛河范里至長水間,除故县附近 8 公里为紅礫岩寬谷外,其余均刻切在安山岩与粗面斑岩的峡谷中,谷寬只 100—200 公尺,岸坡陡峻,河道侷促在窄谷里湍流,如新庄至美帝河一段不过 10.6 公里,河弯急灘就有 5 处,巉岩突出成为石梁即有 5 处。

伊河旧县至崖口段中,在旧县时寬流达 1 公里,进入峡谷被約束至 150 公尺,旧县溝門就形成落差 3 公尺的急湍。峡谷中,只在凸岸緩坡处有薄黄土堆積,耕地村落即

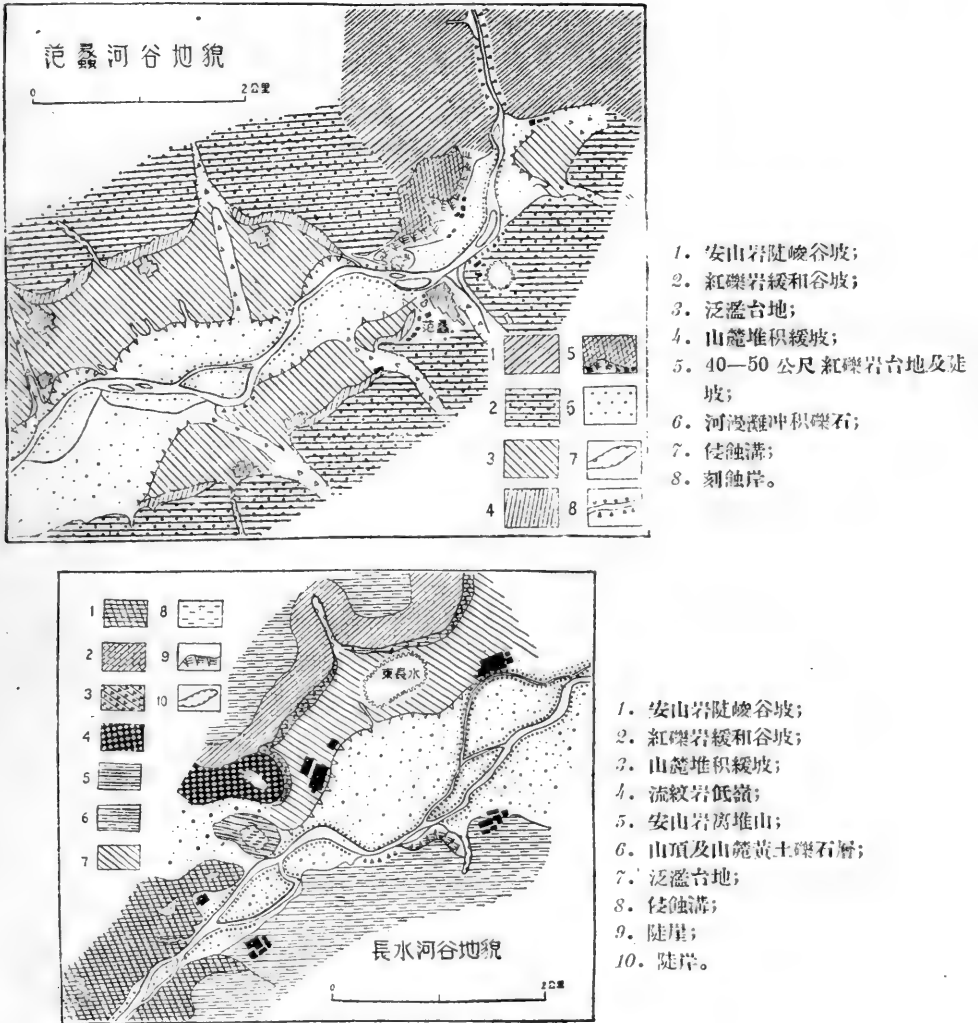


圖 7 盆地寬流的河谷举例——范蠡及長水

位於此,凹岸則巉岩矗立。

堅岩谷地,支流注入主幹处,常多离堆山,如洛河長水谷口高出河面 50 公尺的龙头砦,伊河在本段河谷中則有东灣、酒店等地的离堆山。这些离堆山多有平坦的頂部,相当於一級台地的高度,它們是由支流下游的二支支流从台地表面下切面所造成的,严格的說,是臄形山性質,因为都位於堅岩地区,河道的側蝕作用不大,这些位於支流与主幹交匯处的孤丘,所以能在谷地中保存下来,反之在紅礫岩河谷中,就少發現了。

2) 短峡谷——这种峡谷位於寬流河道的中間,谷長 1 公里以內,寬谷散流在这里輻合,形勢有如关隘。

伊河龍門峡谷由伊河斬切寒武奥陶單斜灰岩山地造成,伊川平原上谷寬达 4 公里,

但龍門峽谷只寬 150 公尺，長 1 公里，高 110 公尺，沖積層只厚 3 公尺，流急河窄，香山寺是谷內高 40—50 公尺的石質平台，谷內也多卡斯特泉穴。

陸渾峽谷則由伊河切過基性火成岩岩株造成，谷寬 320 公尺，長只 100 公尺，谷頂是一級 40—50 公尺的平台。峽谷以北由小支流造成的離堆山，名為龜山，其成因與長峽谷中的離堆山同。

(2) 弱岩盆地寬流：

在這種河段中，谷地由紅礫岩或黃土組成，寬達 2—5 公里，河道散流呈辮子形，有寬廣的沖積台地，上面農田村落灌溉渠道分佈着，為流域中重要農業區，在洪水時河道常側蝕沖積台地，河床不斷拓寬。農民常在河漫灘地築壩攔圩種植水稻，所以也盛產稻米。

如洛河望雲庵至范里段，河道縱貫紅盆地，是兩岸谷坡對稱的寬流例子，2.5 公里寬的谷地中，礫石帶就達 1 公里，沖積台地上引山溪灌溉，如范里鎮旁就多稻田，磨坊水碓，如一水多。兩岸有侵蝕台地多級。

伊河陸渾至鳴皋段中，卻是兩岸情況不同的寬谷：東南岸為安山岩、石英岩與灰岩組成的谷坡，西北岸除大部為紅礫岩外，田湖至古城間尚有凝灰岩的平台與石英岩單斜山地，可見本段伊河原是燕山運動時的斷裂線，而紅盆地形成之後，也還受到構造運動的破壞，這一段谷寬約 2 公里，沖積台地發育已不如前，其結構亦顯然與上不同。

洛河長水至洛陽段，除了兩岸谷坡由黃土組成（宜陽附近例外），谷地更寬達 5 公里

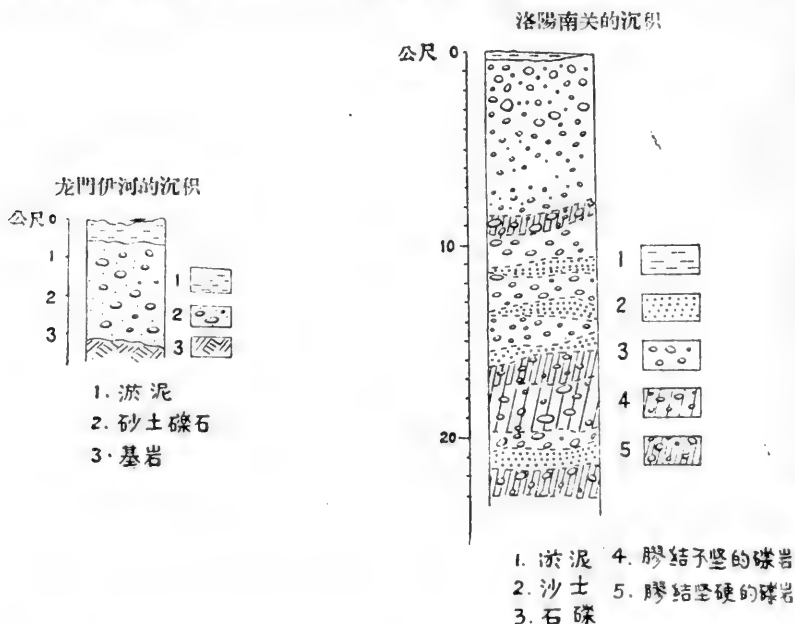


圖 8 洛陽南關的厚層河床沉積——可與龍門峽谷的薄層沉積作一对照

外,其他景观,与一般宽流段是相同的。

(3) 淤积河道:

夹河滩中的伊洛两河,其河谷又是另具一种下游相的形态,滩地地面平坦,河床坡降很小,水流也最易泛滥,全凭堤防约束它们,堤防就筑在沿河高约 1 公尺的自然堤上,据在伊河东石壩测计,35 年来,河床就淤高了 1.5 公尺,1935 年洛陽南关鑽探,23 公尺以下还没有遇到基岩,可见河床正在不断淤高中(圖 8)。二河的自然堤間,是一带窪地,平时有泉水湧出,在雨季有 1 公里宽 10 公里长的区域全是湿地,现从馬砦至岳灘,有排水渠一道引入伊河。若干曲流河段,如西石桥安灘等地,套灣下移或南北摆动的现象是頗显著的(圖 9)。由于河道淤积作用盛行,伊洛两河的交会点也不断向前移动(表 2)。

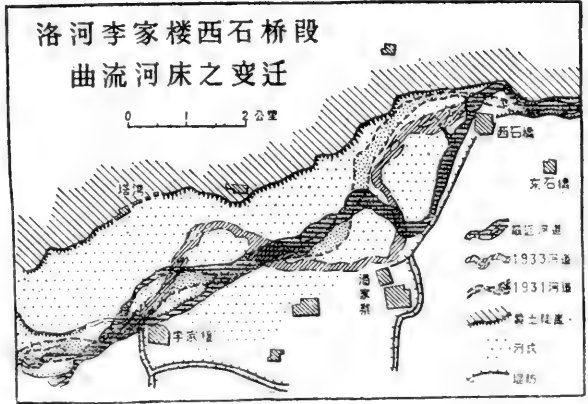


圖 9

表 2 伊洛河河谷情况簡表

河段	距离 (公里)	高差 (公尺)	比降	河 谷	河床沉积	灘 險
河源——望云庵	151	$\frac{1853.3}{582.5}$ $\frac{1270.8}{1270.8}$	$\frac{1}{119}$	大部为峡谷,由太古代坚硬岩系組成,河谷最窄处在龙驹以上 10 公里許的神溪,河只 50 公尺宽,响溪只 6 公尺宽,最宽处在徐家灣东南的刘家边,河宽 250 公尺,凸岸处有黄土平台	多徑达 1 公尺的岩塊巨礫,粗砂亦有	較大灘險是神溪,落差 5—7 公尺,响溪落差 5—6 公尺,大石礫有 8、9 个
望云庵——范里	22.3	$\frac{582.5}{501.5}$ $\frac{81.0}{81.0}$	$\frac{1}{275}$	紅礫岩寬谷,谷地对称,谷宽 2.5 公里,礫石河床宽約 1 公里兩岸有五級侵蚀台地,谷地高出河面 150—200 公尺,河道成散流	多 20—30 公分徑的塊石及大卵石	南苏村的老虎灘較大,落差 4 公尺,范里附近有落差 1 公尺的小灘
范里——長水	50.3	$\frac{501.5}{373.5}$ $\frac{128.0}{128.0}$	$\frac{1}{393}$	除在故县附近 8 公里为紅礫岩寬谷外,均为安山岩与粗面斑岩的峡谷,谷宽 50—250 公尺,河漫灘不發育,谷頂平坦,高出河面 250—300 公尺	谷地多大岩塊,粗砂少	多灘險,大的有七个落差 5—10 公尺,石嘴六个,其中二个长达 15—20 公尺,塊岩石礫有五处

續表

河段	距离	高差	比降	河 谷	河床沉积	灘 險
長水 洛陽	107.9	$\frac{373.5}{137.5}$ 236.0	$\frac{1}{457}$	黄土寬谷, 达 5 公里, 卵石河床寬 1 公里, 冲积台地發育, 为农田渠道村落所分佈, 河道成散流	卵石与粗砂佔优势	小街附近有灘險, 落差 2 公尺, 其他灘落差約 1 公尺
洛陽 楊村	41.9	$\frac{137.5}{112.5}$ 25.0	$\frac{1}{1675}$	除洛陽至西石橋一段北岸有陡崖外, 河道兩岸均有堤防筑在兩岸高約 1 公尺的自然堤上, 河寬 100—300 公尺, 多沙洲, 水淺	砂土与淤泥沉积	水流平緩
楊村 河口	46.2	$\frac{112.5}{101.5}$ 11.0	$\frac{1}{4200}$	一般仍为寬谷, 只在黑石关石灰务南河渡三处最窄 150—250 公尺寬, 黑石关以下流線集中, 泛濫台地高出河面約 2—5 公尺, 河寬 100—200 公尺	淤泥細砂沉积	黑石关流势較急余平緩
伊河 小河口	68	$\frac{1121.2}{524.2}$ 600.0	$\frac{1}{113}$	大部为峽谷, 谷地由太古代片岩, 片麻岩和变質灰岩及安山岩組成。白土至小河口谷寬只 70—100 公尺, 小河谷寬 70—500 公尺, 以小河口南五公里的龙王嘴最險, 谷只 50 公尺寬	多巨礫岩塊, 大的徑达 3 公尺砂土少	以小河龙王嘴最險, 落差 30 公尺, 三官廟, 老鴉灘, 落差亦有 20—30 公尺
小河口 崖口	42.5	$\frac{524.2}{325.3}$ 198.9	$\frac{1}{213}$	潭头为石炭紀煤系盆地, 旧县为紅礫岩盆地, 为寬谷, 余均为安山岩峽谷, 150—200 公尺寬, 沿岸 50 公尺石質平台發育, 谷内多离堆山, 如下营, 酒店, 山下等处	大礫石, 塊石为主, 粗砂少	崖口附近有二急灘, 落差 1 公尺溝門急灘落差 3 公尺
崖口 陆渾	17.9	$\frac{325.3}{277.4}$ 47.9	$\frac{1}{373}$	紅礫岩寬谷, 西北岸为紅礫岩, 东南岸为安山岩, 谷寬 3.5 公里, 礫岩河床寬 500—1 000 公尺冲积台地寬广, 陆渾为安山岩与玄武岩峽谷, 寬 300 公尺	小卵石及粗砂为主	少灘險陆渾有急流
陆渾 鳴皋	15.4	$\frac{277.4}{237.0}$ 40.4	$\frac{1}{381}$	北岸有紅礫岩, 凝灰岩台地, 震旦英岩單面山, 东南岸有安山岩, 石英岩單面山(九皋山), 山麓沿河岸处为酸性火成岩侵入体, 吕砦至双喜头为灰岩谷坡, 寬谷	小卵石及粗砂	少灘險, 盧家屯水流較急
鳴皋 龍門	39.9	$\frac{237.0}{149.0}$ 88.0	$\frac{1}{453}$	紅礫岩寬谷 3.5 公里寬, 兩岸对称, 河漫灘与冲积台地均發育, 龍門峽谷为單斜灰岩組成, 寬 150 公尺, 長 1 公里, 谷深 100 公尺	小卵石粗石为主, 大卵石不多	龍門为急流, 双喜砦附近有一落差不到 1 公尺的急灘
龍門 楊村	47.2	$\frac{149.0}{112.5}$ 36.5	$\frac{1}{1293}$	寬水淺槽, 除南岸东彭店至顧县鎮一段外, 兩岸均有堤防, 南北堤防之間寬約 1 公里沿岸自然堤發育, 常水河槽寬約 100 公尺	淤泥細砂为主	水流平緩

(三)新構造运动與河谷 近代的伊洛河谷是从伊洛河侵蝕面上受新構造运动影响而遺傳下来的,所以新構造运动对伊洛河的發育具有特別重要的意义。由於未作深入的研究,本文只能提出初步观察的資料。

(1) 掀起运动——当我们研究侵蝕面与伊洛河谷底的标高关系时可以發現¹⁾, 侵蝕面与河谷底部高度的較差,是上游大於中游的,这也就是,伊洛河上游的切割量显然大於中游,侵蝕面被切割,是由於中新統以后構造上升作用使然,所以这一現象也說明了流域上游的新構造运动上升幅度是大於中游这一特点。由此說来,这是一个掀起运动在作用着(表 3)。

表 3

河 别	地 谷	侵 蝕 面 基 岩	谷 底 高 (公尺)	山 頂 高 (公尺)	相 对 高 (公尺)
伊 河	龙 門	灰 岩	147	261	114
	伊 川	紅 砂 礫 岩	190	326	136
	鳴 皋	紅 砂 礫 岩	237	365	128
	陸 渾	紅 砂 礫 岩	278	477	199
	崖 口	安 山 岩	325	609	274
洛 河	宜 陽	灰 岩	198	318	120
	柳 泉	流 紋 岩	222	352	130
	韓 城	黃 土 崗	240	411	171
	三 鄉	黃 土 崗	270	491	221
	洛 寧	黃 土 崗	308	545	237
	長 水	安 山 岩	374	642	268
	故 縣	紅 礫 岩	455	745	290
	范 里	紅 礫 岩	501	820	319

(2) 掀起运动的間歇性——流域地面掀起运动的間歇性,表現在伊洛河兩岸所出現的各級阶地上。河谷中阶地的特点是:(1)除了超河漫灘 5—10 公尺阶地是由黃土冲积礫石層所造成的堆积阶地外,其他都是侵蝕阶地及基座阶地。(2)超河漫灘 40—50 公尺的阶地特別普遍的發育与保存,基岩上常見有黃土相土層与底礫的堆积,並常形成离堆山的頂部;台地出現处如范里澗底砦的紅礫岩平台,龙門香山寺濱陽洞灰岩平台,陸渾玄武岩峽谷頂部,田湖至古城間凝灰岩平台,旧县至崖口的安山岩平台是;至於長水安山岩質的龙头砦与陸渾石英岩質的龟山,也是相当於超河漫灘以上 40—50 公尺高的离堆山。(3)阶地的級数,上游多於中游,例如伊河龙門有 40—50 公尺一級,陸渾有 40—50 公尺,70—80 公尺二級;洛河長水及故县有 50 公尺及 70—80 公尺二級;但范里至盧氏間,除低級阶地外,70—80, 90—95, 105—115, 120—130 公尺的各級阶地都發育良好,(並有更高級阶地發育的可能,因不及追索暫不討論。伊河在湯营以上未調

1) 标高数字参考 1:100,000 地質部豫西地形圖及 1:200,000 地理所黃河流域地形圖。

查), 所以我們可以初步認為洛河上游間歇性的構造上升运动最少有六次, 而流域的下游, 上升次數當少於此數。而且在新構造运动發生之初, 流域上游上升幅度大於中游最显著, 从低級阶地的普遍發育看来, 近期上中游的上升幅度, 已逐漸接近了。

这些現象, 都可以假定这是秦嶺近期上升运动的影响所致。

(3) 構造断裂运动——补偿性的構造断裂运动出現的特点, 是在老的構造基础上复活而發展起来的。

伊河龍門峡谷內, 有沿 $N80^{\circ}E$ 走向的小断層而形成的五处卡斯特泉穴, 其中以西岸的濱陽洞, 东岸的石版溝与香山寺三处出水最大, 卡斯特泉穴的出口应以河面为基准, 但它們現在高出河面都有 2—3 公尺, 这可能表示龍門單斜塊狀山地近期有沿旧的龍門断層繼續上升現象, 而卡斯特泉穴的出口还来不及适应这一新的变动。

田湖的順陽河与白澗溝, 虽是伊河的支流, 但也是中新統以后切过紅礫岩侵蝕面形成的断層, 断層崖上石英岩露头新鮮, 三角崖面嶙峋峭立, 並有大塊岩石崩墮下来, 这些断裂显然还是在繼續上升活动中。

長水与洛陽之間, 河谷中的紅礫岩只在延秋長水等地有局部留贖, 大部地段只有黃土与黃土相土層的堆积, 显然在黃土堆积以前, 伊洛河侵蝕面形成以后, 这个断裂盆地中連續的紅礫岩因断裂而沉陷了。同样情况, 洛陽以西及龍門山北坡, 在黃土之下現也有局部的紅礫岩零星保存, 可見原来也是連續的, 以后的断裂作用, 才使它們大部失去。所以联系到夾河灘的形成, 也可能是近期断裂运动造成的。

此外, 伊川的田湖和湯營二地的温泉都在伊河东岸及南岸, 正位於弧形構造的張力作用帶上; 1927 年西北大地震后洛陽西郊唐屯、唐村、淺水头、于家庄等处的第三紀紅色砂礫岩上, 發生了 $N10^{\circ}E$ 及 $N70^{\circ}W$ 的二組裂隙¹⁾。

据李四光先生意見, 流域內正是祁呂山字構造的东翼范围, 一个由西北来的压力仍繼續在活动中, 所以上述的断裂現象都与这一作用有关。

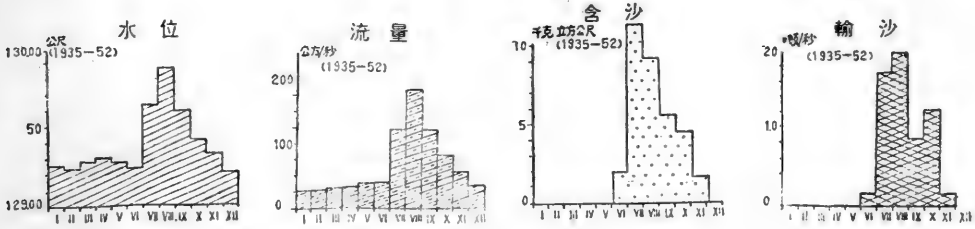
三、水文地理

(一) 水文概况(圖 10) 伊洛河与沁河, 是黄河下游洪水来源三个重要地区之一, 如果伊洛河与沁河發生暴雨, 同时又遇到山陝区或涇渭北洛河区也是暴雨, 兩区暴雨逕流相遇, 黄河下游就易造成大洪水。根据黄河水文站 8 年中 77 次暴雨逕流相遇的統計, 其中与伊洛河有关的, 就占 42%²⁾; 在这时候, 伊洛河流域也可能發生巨大的洪災。1933 年巩县县城因为黃水倒灌而冲毀, 1935 年黃水与伊洛河水共漲, 猛扑偃师, 都是具体的例子。

1) 李四光: 旋轉構造及其他有关中国西北部大地構造体系的复合問題, 科学出版社 1955。

2) 周鴻石: 黄河下游洪水来源的三个地区, 黄河建設, 1956 年 7 月号。

(一) 洛 陽



(二) 龍 門

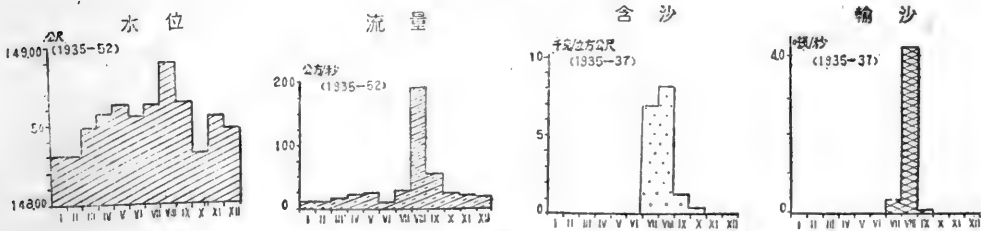


圖 10 伊洛河的水文(月平均)

流域中年雨量 500—700 毫米，北少南多（嵩县 727.3，洛陽 671.6，黑石关 478.2 毫米），其中 60%，集中在 7—9 三个月中，並且常以暴雨形式出現。暴雨最多是在 8 月中，最大流量也有在这时候發生（圖 11），如洛河洛陽站最大流量 5210 秒公方（1954），伊河龍門的最大流量 7,180 秒公方（1937），伊洛河黑石关站的最大流量 7,710 秒公方（1937），也都在 8 月中發生（表 4）。最小流量为 0.3—0.5 秒公方（1952, 6, 0.3 S/m²），常在六月中出現，因为那时农事上需水最亟。但断流現象是很少的，只在 1877—78 年，洛河上游水深 20 公分，寬 7 公尺，因羣众堵水入大清新兴兩渠中，才使下游枯干。平时常有 10 秒公方以上流量，冬季也不断流，所以伊洛河的桥樑都在秋冬搭造，因为此时水淺流緩，待到春上水势变急，才將桥樑拆卸。每年由黑石关流入黄河的水量平均有 34 亿公方，其中洛河占三分之二，伊河占三分之一¹⁾。

水位漲落的幅度，一般年分为 2—4 公尺，但最高水位与最低水位的較差，可达 6—7 公尺，8 月暴雨期間，流量最大，水位也在那时最高。

表 4

	最高水位 (公尺)	最大流量 (公方/秒)	出現日期
伊 河 (龍門)	152.25	7,180	1937.8
洛 河 (洛陽)	134.64	5,210	1954.8
伊 洛 河 (黑石关)	115.55	7 710	1937.8

1) 董在华:洛河与伊河,黄河建設, 1956 年 7 月号。

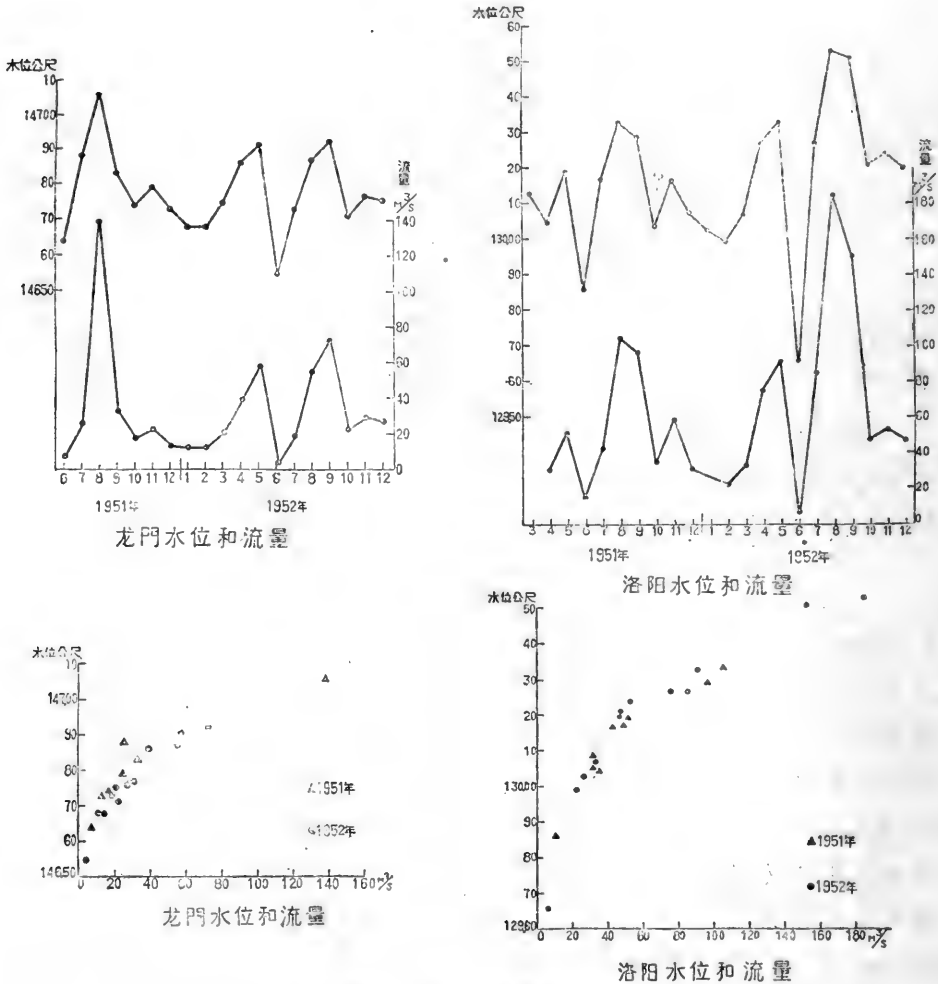


圖 11 水位与流量的关系

泥沙問題不若洪水問題对黄河影响大，含沙量一般在洪水季节为最高，在洪峯之前，那时水流也異常混濁。1—5月的含沙最少，每月平均尚不到1公斤/公方，河水常是清澈的，平均每年供应黄河的輸沙量为0.16亿公吨(黑石关)，含沙量每年平均为4.0公斤/公方。

伊洛兩河經冬不冻，这是和北方諸河不同的地方，古書因此有温洛之称，上游虽於12—2月有冰期，但仅冻结河边，中心冰随水流，称为流凌。伊河三官庙以上，河面在冬季虽結有厚冰，但河水仍在冰下流动。1920年洛陽以下封冻20多天，这是最严重的冰冻情况。

1954年8月，伊洛河上中下游同时發生了近二十年未有的洪峯，这显然是流域水文中的一件大事(黄河未漲水)。8月份中，洛陽专区9个水文站的降雨量都在240—

390 毫米之間，平均 295 毫米，已占了全年平均降雨量的 43%，在 8 月 3—4 日的一次最大降雨，历时 17 小时，就降了 90—200 毫米的雨量，尤其集中在宜陽和灤川境內。那时，洛陽站最高洪水位 134.64 公尺，最大流量 5,360 秒/公方。在河道主干漲水的同时，支流谷地也形成了急遽的山洪暴發，夾河灘也因堤破而大部淹沒。

(二)近代河道变迁 近代伊洛河的河道变迁，都發生在流域下游，有二种不同的类型，一是由於河床的淤积作用所造成，如伊洛二河交会口的东移，以及伊洛入黄位置的改变；另一种是由於历史上的人工改道，使纏澗谷諸水系發生多次变迁。所以这都是近代河流活动的事实，历史时期以內的現象。

(1) 伊洛河交会口的东移 現在伊洛二河在夾河灘中的交会口是位於偃师县的楊村，但根据历史文献研究，以前的交会口还在西边，並且有逐渐东移的跡象，这是反映了伊洛兩河下游泥沙淤积作用的旺盛。

水經(約公元 250 年)謂：“伊水又东北至洛陽县南，北入於洛”，当时伊洛相会处是在洛陽故城之南。洛陽故城即今洛陽城东北二十里地方。

偃师县志(乾隆丙午，1786，卷三山川志)則謂，“酈道元时(指水經注，时約公元 450 年)，伊洛在洛陽(故城)合流，今伊入洛在偃师正南側”。又謂“洛水至故洛陽城东义井舖南入偃师县境，流經桑圓头岳家灘东一里許，伊水自西南东注之”。又有一段敘述，情况也是相同：“伊水又东屈而北逕安家灘，西由王家庄渡岳家庄渡东一里許与洛水会”。这个 170 年前的伊洛河会口，約在今会口楊村以西四里許。

这样，伊洛河合流处，先在洛陽故城之南，再是岳家灘(即今岳灘)东一里，現又位於楊村地方，这条路綫也很明显是自西向东前进的，其速度約 40—50 年伸展一里。由此趨勢看来，以后还要向东伸展。我們曾在楊村小駐，只見二河会口，只隔一列淺洲，而 1954 年的洪水后，沙洲又向东伸延数十丈，由今揣古，沙洲不断向东伸展的情况当更易了然。

(2) 伊洛河入黄位置的改变(圖 12、13) 当我们調查时，伊洛河是在洛口神堤地方切穿了邙山黄土嶺而注入黄河的，但根据訪問和研究历史地理材料的結果，發現情况是比較复杂的：当黄河河床的曲流南徙时，伊洛入黄才在目前的位置；如果黄河偏北奔流，伊洛河口則向东伸展到汜水古柏嘴附近；二千多年来，伊洛河口就是这样随黄河的南北迁流而往返於洛口和汜水之間的。

經我們比較研究了六十年来的河道地形圖之后，發現孟津和武陟之間的这段黄河，它的曲流活动具有一些特殊的規律¹⁾：河道有鉄謝鎮、馬峪溝、古柏嘴与桃花峪四个樞紐点，長期箝制住黄河曲流的活动，其中馬峪溝与古柏嘴二个樞紐点對於伊洛河口的变

1) 關於这一地圖比較研究的資料和方法，見郑威：应用地圖比較方法研究黄河河床变形，黄河建設，1957 年 6 月。

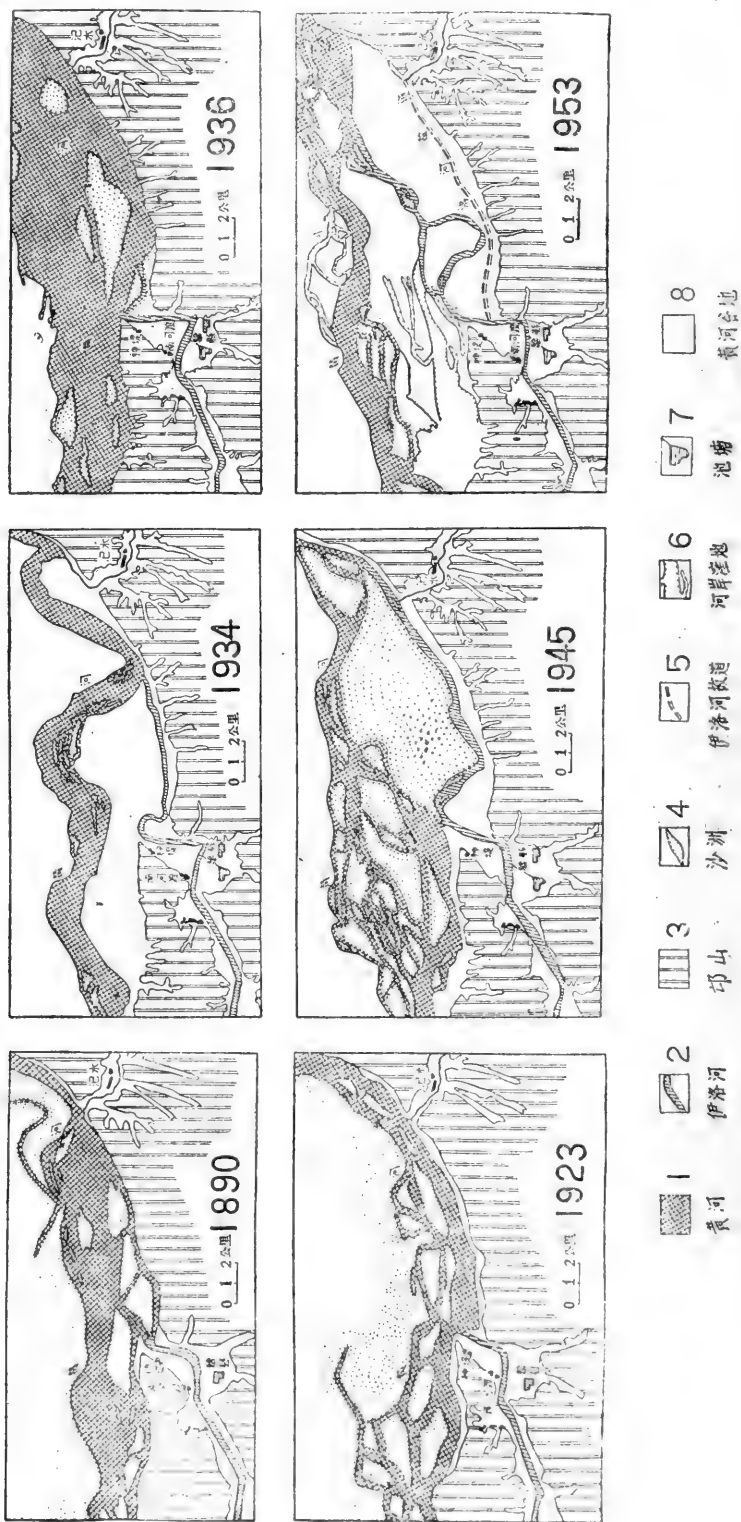


图12 黄河与伊洛河下游河道变迁

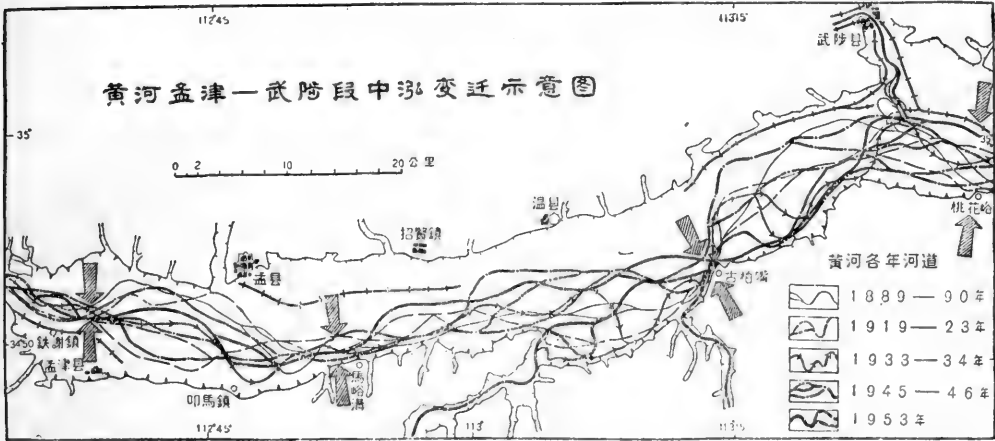


圖 13

迁关系最为密切。

馬峪溝是鉄謝鎮与伊洛河口之間的流線輻合点,这段河谷是东西走向的,馬峪溝以上的流線偏东南,以下的流線偏东北,这个平緩的弧形轉折,河工上称为緩弯。

古柏嘴是以岬角的形势凸出在汜水河口东北。由伊洛河口至武陟县南,黄河谷地呈东北走向,河道却曲折呈S形,古柏嘴适位於中樞。它的上下都是散流河槽,流線在这里作紧密的輻合,历史上曾称此地为五龙窩。当古柏嘴以西的河道奔流在谷地南侧时,它以东的河道就依傍在河谷的北侧馳騁(如 1890、1923 年);反之,当古柏嘴以西,河道瀕临北岸时,它以东的河槽正紧倚着南岸(如 1946、1953 年),黄河在此造成的轉折如此急遽,所以这是一处有名的急灣。

在馬峪溝与古柏嘴兩樞紐点之間,河段發生南北震盪式曲流的同时,伊洛河口却会形成东西摆动式的变迁。

当黄河偏南流时,河道瀕临邙山北麓,伊洛河可横断邙山經洛口入黄(如1890、1923年),但当大河曲流往北时,伊洛河的下流便向东北延伸,在洛口以东当黄河凹岸处,另覓出路;因为黄河北流,並不远离古柏嘴,所以伊洛河只能在古柏嘴或古柏嘴以西,沿着谷地低槽注入大河(如 1934、1953 年)。当黄河重返南流时,伊洛河又重复在洛口匯入故道。

这段黄河因为被馬峪溝与古柏嘴鉗制着兩端,曲流虽有时向北,有时南旋,而伊洛河口始終被約束在这河段中作东西向往返的原因,显然可由此得到理解。

(3) 河流的人工改道(圖 14) 伊洛下游历史上开发很早,利用支流水系通漕灌溉周代就已开始,其中尤以纏澗和谷水改道最为頻繁。本文只能略举数例,以表示河道变迁的一种类型。

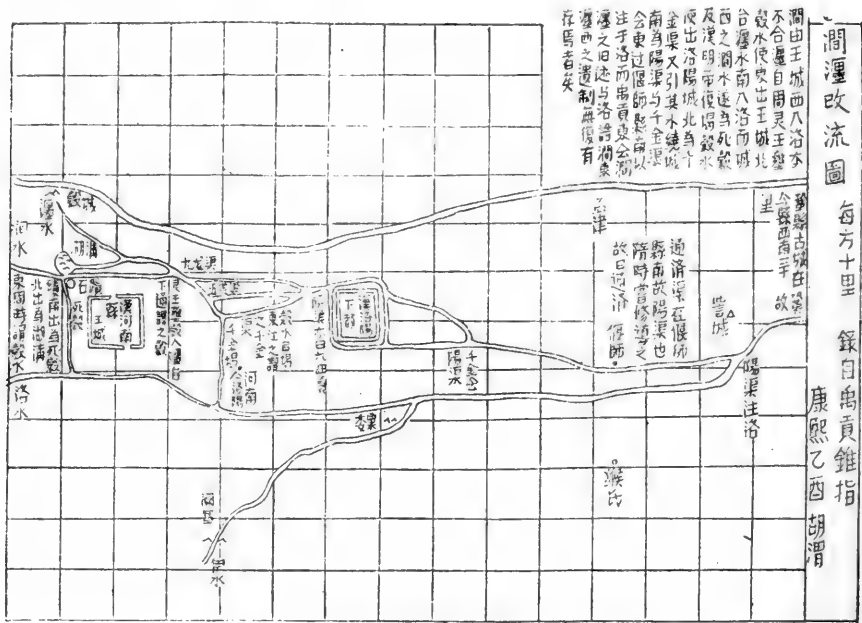


圖 14 历史上伊洛河下游的人工水系

据历史記載，当周成王营洛邑时，就在洛陽修筑了二座城池：东叫成周，即在今洛陽东北 20 里許，西叫王城，約在現洛陽城西北 20 里的地方。当时澗水在王城之西入洛，纏水在王城东入洛；而谷水原为澗水在新安以东由南岸注入的一条支流，通称二河为澗，但自周平王东迁以后，又改称澗为谷。纏水和谷水的改道在东周以后最大的就有五次(禹貢錐指康熙 44 年，1705 年)。

- 1) 公元前 630 (周灵王二十二年)，谷水与洛水的洪流会合，釀成巨災，当时便将谷水(即澗水)在王城西往南入洛的一段壅塞成为干渠，谷水便向东与纏水合流了。
- 2) 周敬王以后，王城改称河南，成周改称洛陽。东汉建都洛陽(公元 25 年)，汉明帝引谷水至洛陽城北为千金渠，又引水繞城南为陽渠，与千金渠会合后經過偃师县南(汉偃师故县即今城)，东注入洛水，以便利漕运。
- 3) 三世紀曹魏时，也都洛陽，大营宮殿，並引谷水灌庭园，河道又發生一次大变化。
- 4) 公元 484 年(北魏孝文帝太和七年)，洪水在河南城西北谷水的北岸瀦蓄成东西十里的大湖，当时曾溢决湖水灌入纏水中。
- 5) 隋煬帝时(公元 605—617 年)，河南与洛陽兩城合而为一，建为东都，並修导故陽渠称为通济渠，以谷洛二水圍繞都城，並將谷水从城西送至城南以达城东，經過偃师(今偃师西十里)巩县之間注於洛口，使谷洛与大河联繫起来。

自隋以后，河道又几經改变。直到現在，澗水在洛陽西入洛，纏河則在城东入洛，夾河灘中渠網交錯，应是歷經多次人工变化的結果，决不是古时原有的面貌。

(三)水害與水利

(1) 水害：

1. 历史上的水害 从公元前 630 年周灵王时，谷洛会流宮城冲毀算起，到 1935 年偃师城被毀为止的 2,500 年中，据史書記載，洛伊纏澗(谷)四水泛濫釀成較大洪災的，共有 80 次，其中洛河占 48 次，伊河 14 次，纏河 10 次，澗(谷)河占 8 次，以唐代的水災最頻繁，各河漲水，多至 21 次¹⁾。

2. 目前的水害(圖 15)

1) 內澇——在夾河灘伊洛二河之間，南北有自然堤夾持，中間成为低窪的排水不良区，平时在礫石層中有泉水露出，雨季則成內澇区。排水渠自馬砦至岳灘入伊河。在伊河南岸草店附近的沙河，位於南边嶺地与自然堤間，也常內澇，現有排水渠通入伊河。

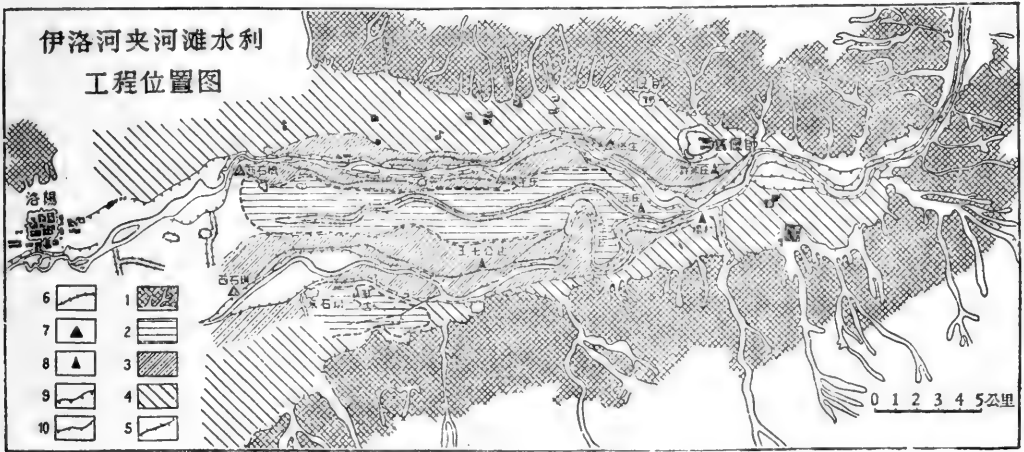


圖 15 (圖中“岳片”为“岳灘”之誤)

- 1. 黄土平崗侵蝕深溝(水土流失严重区);
- 2. 河流內側窪地(易發生內澇区);
- 3. 自然堤;
- 4. 泛濫平原;
- 5. 排水渠;
- 6. 堤防;
- 7. 主流頂冲險工;
- 8. 洪水漫堤險工;
- 9. 河旁陡岸;
- 10. 陡峻土岸。

2) 决堤——在伊洛河下游曲流主溜頂冲处，洪水时最易破堤成災，如洛河的西石桥，在 1954 年 8 月 4 日堤被冲破洛水倒灌；与岳灘漫堤的洪水会流，夾河灘地中，西石桥之东，岳灘之西，喂羊庄以南，王七公庄以北地方全被淹沒，全河^{1/5}的流量(1,000 公方/秒)进入决口。喂羊庄、塔庄、西石壩，都是这一类險工。

3) 洪水漫堤——在兩河交会口的岳灘楊村，或在曲流迂迴流水不暢的王庄、安灘、洪水湧来宣洩不及，亦容易漫堤泛濫。

4) 黄河倒灌——巩县东北河灘乡一帶，是黄河北徙后的新汙灘地，因地势低窪，

1) 根据李健人：洛陽古今談(1935 年 10 月)材料統計。

無論洛河漲水或黃河倒灌，都可被淹，其範圍在七里舖，洛口鎮，后溝一線以北。如黃水與伊洛同漲，兩水頂托，形勢最險。1935年7月黃水與伊洛同漲，洛水不能入黃，伊水也不能入洛，洪流湧積，水位高7公尺以上，偃師全城沖毀，現新城建在城北邙山麓下。1933年巩縣受黃水倒灌，全县陸沉，現成為700—800畝大的池塘，县城則遷至東站鎮。

5) 水漲河寬，沿岸泛濫——這種情況最多，1954年洛河兩岸在洪水時水面寬達1公里以上，伊洛河畔的孝義鎮離河1公里，但鎮內仍水深1公尺。

6) 主溜側蝕，沿岸崩塌——在河流台地邊緣，洪水時受河流側蝕，農田村落易被沖塌，如1954年宜陽下合頭，盧氏龍駒寨，伊川盧家屯，孟家灣，均毀去半個村子，農田道路被毀的更多。主溜側蝕，也會引起曲流改道，例如洛陽南關1922年由吳佩孚建了洛陽石橋，1923年洛河改道東移，舊橋亦被棄置，現南關已毀的林森橋，還是1937年所建的。其他如西石橋岳灘等地曲流套灣不斷下移的現象也很顯著。

(2) 水利：

1. 航運 洛陽縣志載：“隋時通遠市南臨洛水，東運漕渠，郡國舟船萬計”，可見古時航運暢通的景象，當時水盛時可上溯到盧氏，沿途的韓城，王范都是濱河大鎮，現因曲流改道，城鎮離河遠距0.5—1公里，船隻已不能靠城。1930年以前尚有載重約二萬斤的木船往來河上，近來運輸已頗冷落。洛河航線由盧氏至古柏嘴長318.4公里，目前通航的只有宜陽黃龍廟至洛河口古柏嘴一段長126.1公里，一般水深0.3—1公尺。至於盧氏上溯至徐家灣，尚有個別的小船行駛，但有神溪响溪險灘，河寬不到10公尺，巨石橫河，激流沖擊，舟子也萬分畏懼。由范里至長水一段谷窄流急，縈迴轉折，船只能下行不能上駛。

伊河南源從陶灣以下，小河從白土以下都可放筏直抵龍門，上游木材都靠結筏下運。放筏期一般在8—10月及1—3月，洪水期內水流太急，駕筏困難，冰期水淺又不宜行駛。小河白土至獅子盾一段，水流較窄，只宜放0.5公尺寬的小筏，以下才能放大筏。

2. 灌溉 伊洛河灌溉事業發展的历史很早，周代已經開始，隋唐是極盛時代，因在自然環境上極多有利條件，例如河谷中有寬廣的台地，引渠方便，河水也經冬不凍，流量長年比較穩定，(多年平均流量洛陽有80秒公方，龍門有43.6秒公方，黑石關126.5秒公方)。但問題是在於干旱季節，最小流量常不足1秒公方，且都發生在6—7月農事上需水最亟的時候，就以目前的洛河論，一般也需要28秒公方作渠道灌溉之用，所以攔洪蓄水，已亟不容緩。

灌溉方式以渠道為主。洛河干流渠道灌溉萬畝以上的有8條，五千畝以上有3條，共灌溉28萬畝(連巩縣與偃師3萬5千畝在內)，一半集中在洛陽縣，洛寧宜陽次之。伊河渠道灌溉萬畝以上的有1條，五千畝以上的有5條，共灌溉6萬畝，集中在伊川與嵩縣境內(圖16，表5)。

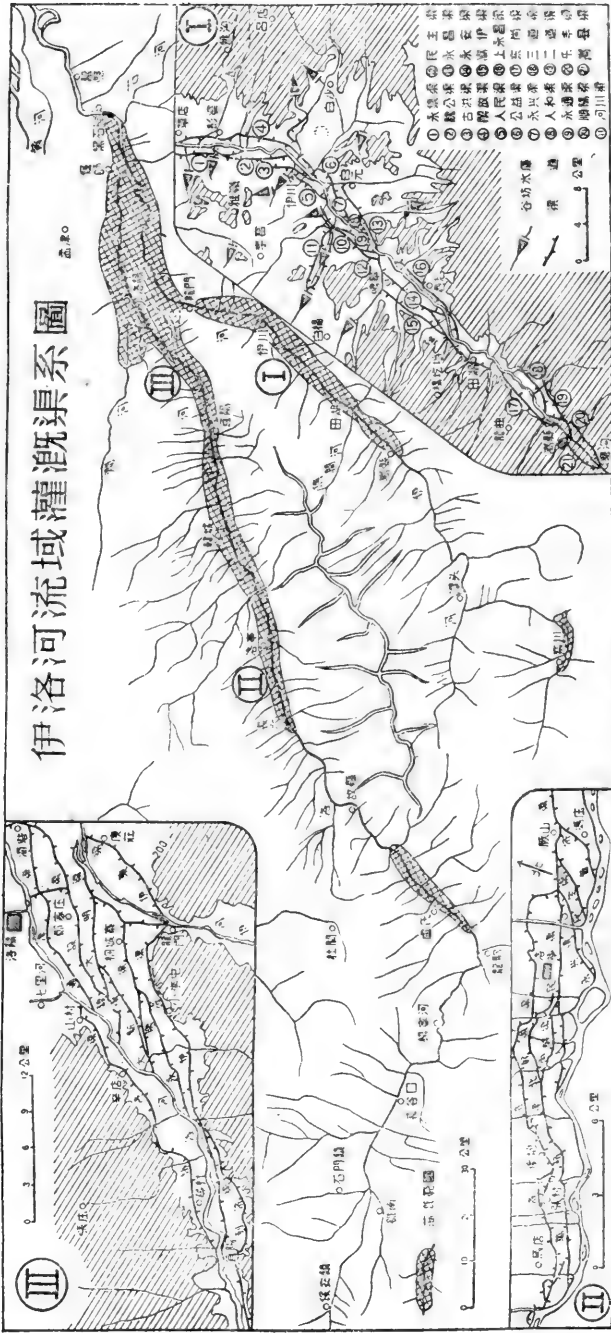


圖 16

表 5 伊洛河主要灌溉渠道(灌溉五千亩以上的)

河 别	县 名	渠道名称	干渠长度(公里)	灌溉面积(亩)	起 訖 地 点	
洛 河	洛 陽	建設渠	60.5	63,000	洛陽后河至潘架	
		洛宜渠	31	22,400	宜陽下河头至洛陽龍門	
		协济渠	25	20,800	宜陽楊林至洛陽苗灣	
		大新渠	12.5	20,700	洛陽小作至車圪塔	
		永东渠	17.5	13,000	宜陽苗村至洛陽李家屯	
	洛 宁	洛济渠	22.5	25,000	洛宁太平庄至厥山	
		新兴渠	10	6,100	洛宁永地至高灣	
	宜 陽	利济渠	16	10,000	宜陽桥头至洛陽崔村	
		惠济渠	11	11,400	宜陽灘子至管庄	
		同济渠	18.8	6,200	宜陽韓城至水兌	
		普济渠	20	7,300	洛宁馬園至宜陽福昌	
	伊 河	伊 川	解放渠	18	17,000	伊川土門至西草店
			上永昌渠	10	7,300	伊川凹头至楊樓
下永昌渠			8	6,500	伊川双头砦至寨子街	
順陽渠			15	5,500	伊川鳴皋至古城	
嵩 县		古城渠	4.5	5,000	由嵩县古城至陆渾	

支流水系也是重要的灌溉水源，洛河中支流渠道灌溉 17,000 多亩，伊河伊川一县有 70,000 亩水澆地分佈在支流中。

谷坊水庫以伊川县办理最有成績，在紅礫岩的支流谷地选择具有不透水層，口小谷大的地形，就地取材，兴建小型水庫，1954 年已达 17 座，蓄水 151 万立方公尺，扩充及改进了水田 14,000 多亩，1954 年又始建 9 座，可澆地 7,400 亩。

此外，井水灌溉也补助了渠道灌溉的不足，分佈在偃师及洛陽境内最多，灌溉面积达 10 万多亩，秋季井深在夾河灘及河流兩岸泛濫台地上多在 4—15 公尺之間(表 6)。

表 6 伊洛河沿岸秋季井水深度(公尺)

夾河灘	李 家 楼		楊 村		龍 門		小 營		小 李 屯		李 家 屯		
	9		4		6.5		7.5		11		16		
泛濫台地	伊 河						洛 河						
	鳴皋	伊川	古城	南庄	西和店	岡 上	馬店	王 范	辛店	延 秋	韓城	三山村	洛陽
	4.2	4.2	5.5	10.0	11.2	5.0	8.8	14.0	9.7	12.0	3.0	9.0	5.5

(四) 固体逕流問題 伊洛河的泥沙問題虽不如黄土高原严重，但也有它的特殊性存在：(1) 就来源說，堅岩地区，風化崩解作用，重力塊体运动与流水搬运用作用都促使岩塊往河床輸送；而在弱岩地区，流水的冲刷就能將表土基岩破坏，成为砂礫送入河中。(2) 以泥沙的搬运与沉积来看，虽然每年平均有 0.16 亿公吨輸送入黄河，但在河道中途

也有大部停留下来，把河床逐年淤高。所以现在流域中，山洪是愈来愈兇暴了，表土基岩破坏得更快了，淤浅了河槽，泛滥愈来愈频繁了，即将来流域中建壩防洪，多量的河床沉积也足以减低它的寿命，这不能不使我们想到，这是由于流域地面植被的破坏和土地利用方式的不尽妥当所造成的。

具体的说来，地面侵蚀和河床沉积，各个地区也不同。

熊耳山伏牛山的山脊地带，都是天然林区，如嵩县以北五丈山一带，以栓皮櫟为最多，嵩县西南有櫟、楸、泡桐等树林，洛宁之南的石盘山一带有麻栗、柏、楊、松的原始林，这些陡坡山地复被是完好的。

这些山地的山麓带上，物质滑动现象则很显著，风化土壤，岩屑和崩解的岩块，都顺山麓斜坡滑动，山洪暴发时岩块都向支流谷地输送，例如洛河上游支流中就有直径达 3 公尺的巨礫，伊河上游陶灣也多直径达 1 公尺的岩块。河谷陡坡上，安山岩层常见沿节理裂成稜块，顺坡滑落阻塞谷地，或造成滩险。

宜陽灰岩山地上，巉岩裸露，地面草地也被片片剝蚀，访问韓城幹部，謂四十年前，宜陽近郊山地都是柏林，胸徑都有 30—40 公分，清末开始破坏，1920 年后，林木几被砍尽，现在山地有严重的溝蚀和石滑。

嵩县九皋山地是裸露的石英岩区，断層崖壁上岩块顺节理崩落在小溝中，草地复被也很零碎，这是嵩县山洪和石崩比较严重的区域（圖 17）。

紅礫岩緩坡丘陵，是流域中侵蚀严重的地区之一，由於礫岩的物质疏松，紅粘泥与礫石膠結得也不坚固，而且嶺地平坡，都已垦成旱地，山洪暴发，土面与农作都被冲去，泥粘松浮水中，山水也呈紅色，伊川幸福谷坊水庫，一年內就淤了 1 公尺，1954 年伊川县中嶺地农作物就冲毁了 6,600 亩。

黄土平崗上的侵蚀问题是更严重了，物质既比紅礫岩疏松，上面也多粗大而深切的溝壑，如洛宁以南土嶺上，就有長 10 公里寬 1—2 公里，深 50 公尺的土溝五条，小溝更多，山洪来时，泥漿湧溢；邙山北麓更被黄河水浪側击，不断向南蚀退。

此外，山顶有薄土种地厚土为窖的，冲积台地边缘被側蚀崩坏的，也都供应了一定量的泥沙。

这是指地面侵蚀使河道增加固体逕流的一方面情况。由於地面供应的物质不同，在河床中搬运沉积的方式也是不一的。

黄土粘泥，都可以成为悬移物质，洪水来时先被帶走，但巨礫粗砂，則根据来源在河谷中推移到不同的远近然后停积下来。所以现在河谷中的沉积物也是有一定规律的：如洛河李家楼以下，伊河东石壩以下，河床沉积以細砂淤泥为主；洛河望云庵以上，伊川潭头以上，岩块巨礫才大量出现；在中間河段中，愈近下游，粗砂小礫石愈占优势，愈近上游，大卵石与塊石渐占优势。至於支流河谷，大卵石岩块都有，只停在谷口，不帶到主

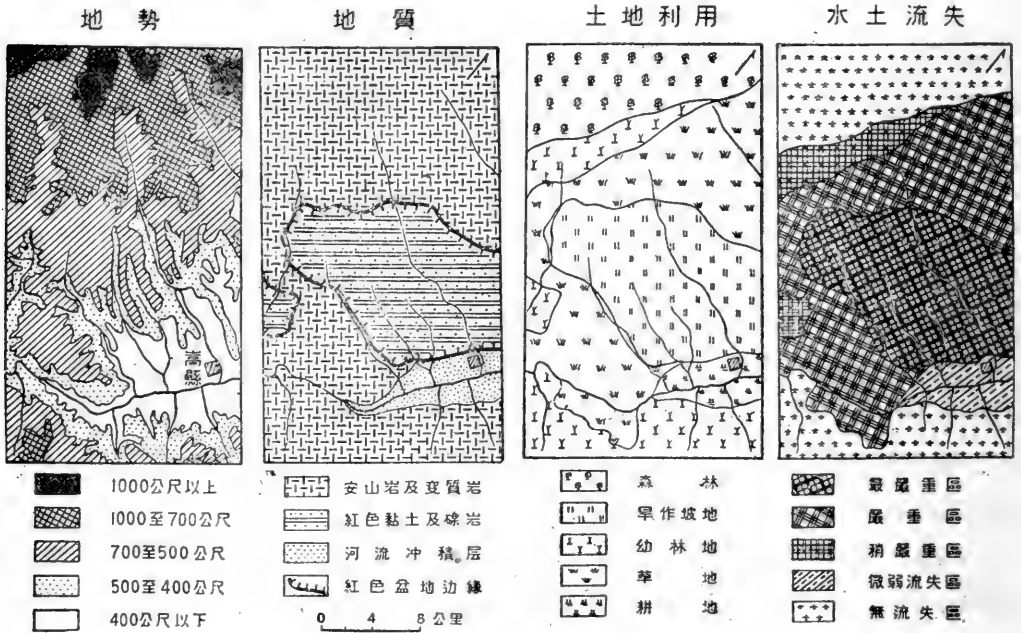


圖 17 高縣的土地利用与水土流失

干河床中去。这一現象說明了，一次洪水，河床中就加多一次沉积，据望云庵水位站楊長佑同志观察，1954年漲水，河床就淤高了1.5公尺，可見沉积物質的数量之多（圖 18）。

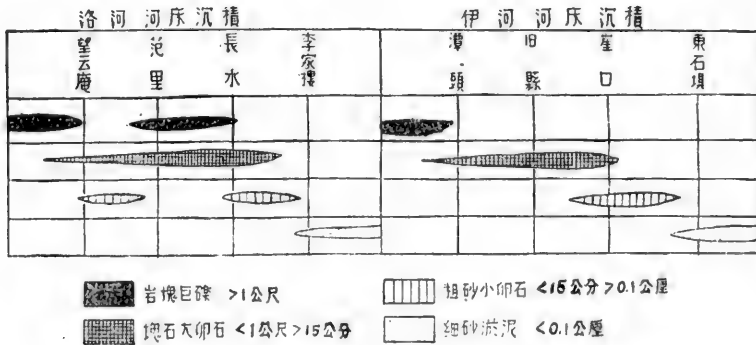
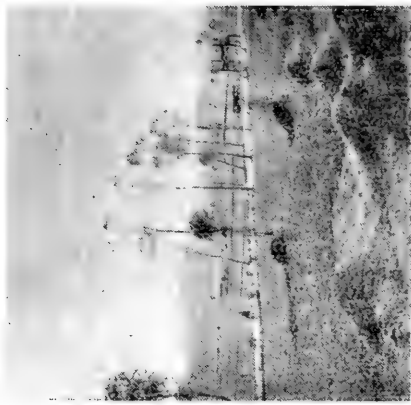
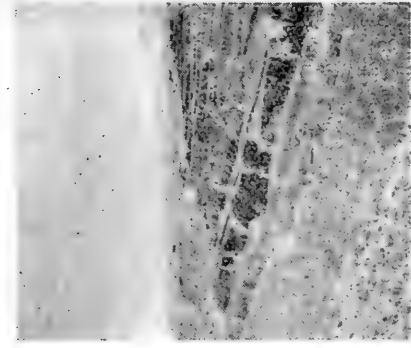


圖 18 伊洛河河床沉积

根据以上情况，可以看出，伊洛河流域的泥沙，不仅促使河床淤淺，泛濫頻繁；泥沙的淤塞与礫石的沉积，也会影响水庫的安全；水土流失，坡地农业也更受到損害。所以，迅速的采取有效的水土保持措施，並結合护岸固坡保地的工程，才能克服流域中的固体逕流問題。



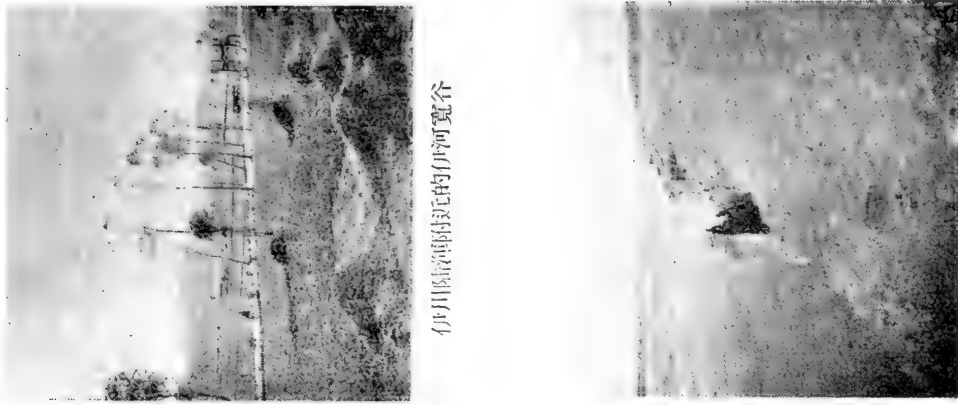
伊川縣附近
的伊河寬谷



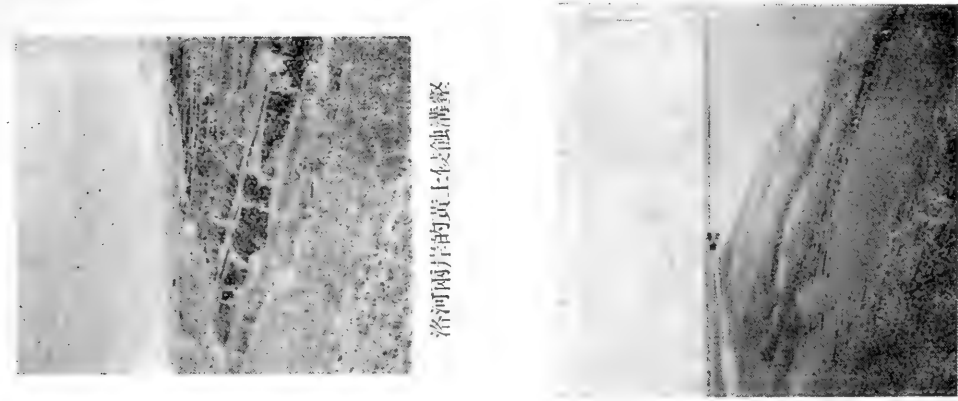
洛河兩岸的黃土
侵蝕溝壑



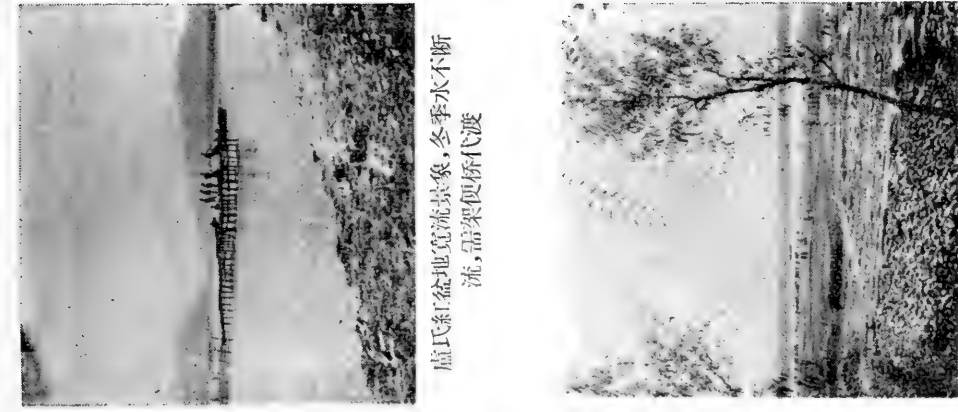
盧氏紅盆地寬流景象，
冬季水不斷流，需架便橋代渡



伊洛河合流點楊本的
沿岸塌場現象



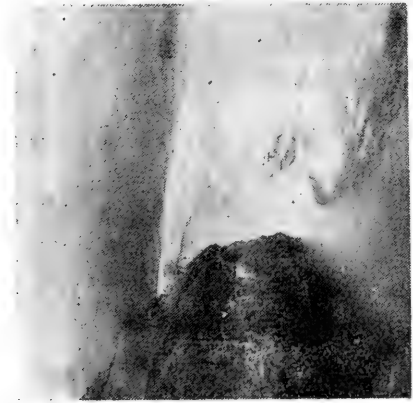
伊河下游西石欄的寬淺河道



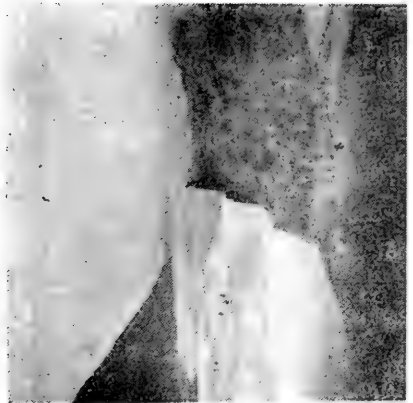
洛河南關的洛河渡



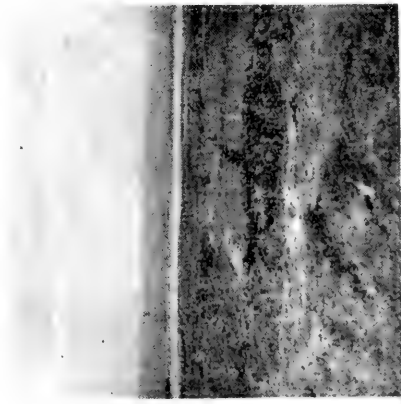
伊河龙门峡谷向西北望，此处即
古蹟伊關所在



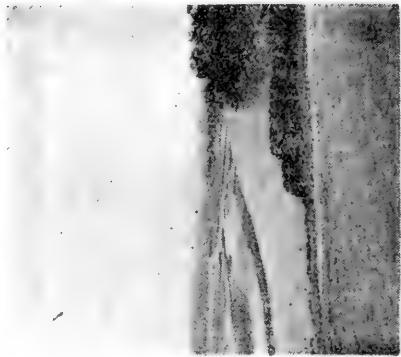
嵩县东灣安山岩峡谷



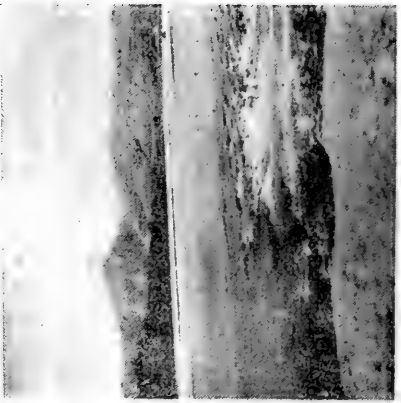
嵩县瀋門安山岩峡谷，远望宽广的
平野即为旧县紅礫岩盆地



在錦屏山上北望洛河及其宽广的
冲积台地，远望为伊洛河侵蝕面



宜陽馬村附近的洛河沙洲



故县紅礫岩宽谷及其小型急溝

甘肅華亭糧食溝坡面細溝侵蝕量的 野外測定方法及其初步分析結果

羅來興

(中国科学院地理研究所)

1954年七、八月間，作者与本所王明業、刘华訓同志及北京大学地質地理系教师潘德場、曹家欣同志和当时二年級同学十余人到隴东黄土区域作地貌考察。曾在華亭县糧食溝附近的溝間地坡面上，利用下面方法来測定細溝侵蝕量，現將初步分析結果，現已整理完后披露於此，容或可供黄土区域研究土壤侵蝕的参考。

大家知道，坡面冲刷包括片狀侵蝕与細溝侵蝕，兩者冲刷量的变化是受暴雨量与暴雨强度、坡向、坡形、坡度、坡長、土質及作物种类与其株行距等因素的綜合影响。如果要想正确得出每一項因素与坡面冲刷量的关系，應該在一固定場地，作長期的多次的觀察与量算，才有結果。

在野外，片狀侵蝕一般不易为目力所察覺，而細溝侵蝕是坡面逕流集中后的最初期的溝狀侵蝕，能够为目力所察覺的。我們选择播种作物以后，沒有經過耕鋤的細溝溝形明显的坡面。測定細溝侵蝕量的方法是：自分水嶺或田埂以下，截取5公尺寬的坡面帶，再自上至下每隔2公尺分成一段，逐段量出每条細溝各节的寬度与深度，求出每条細溝的平均寬度与深度，乘以該細溝的長度，得出逐段坡面細溝所蝕去的容积，除以面积，就求得逐段坡面平均蝕失深度，並分別記載实测坡面及其上方坡面的坡向、坡形、坡長、坡度、土質及作物种类与其株行距等情况。这个坡面沿途侵蝕量的变化，隱藏着上面所举各种因素的綜合势力的影响，如果把許多坡面实测的数量記錄加以比較，便能得出某一个因素所影响的强弱。

但这里还要說明：(一)前面已經提到，坡面冲刷不完全是細溝一种方式，因而利用上面方法所求得的数量，要較坡面实际的表土蝕失量为小。同时，我們选择細溝明显的坡面来实测，那么，又比較細溝不明显的坡面来得大。所以，絕對数量固可以表示一般侵蝕程度，但意义不很大，但这些数量的相互关系，是可以提供来作探求自上而下坡面冲刷的变化規律。(二)这个方法是剔除暴雨量及其强度的因素，換言之，無法求出暴雨单独對於坡面冲刷的定量关系，然而並不影响分析坡面冲刷的变化規律。因为，这个坡面的細溝侵蝕量不是代表某次暴雨的侵蝕情况，而是代表某一段时间內的雨量，在不同

情况的坡面上所侵蝕的总和。在面积不过几个方公里内，若干次暴雨在各坡面上的总和和相差不会很大，即使有些差異，亦能反映在不同的坡面上。下面列出九个实测坡面溝侵蝕量的记录：

〔坡面第一号〕 实测坡面起於离分水嶺若干公尺的土崖下，崖以上坡面为草地，崖以下坡面的坡向朝北偏西 15 度，坡形为凹形斜坡，土質屬黃土，农作物在坡面上部为蕎麦地，中部为小麦地，下部为苜蓿地。其坡面逐段平均蝕深度的变化如下：

累积坡長 (公尺)	0—1	1—3	3—5	5—7	7—9	9—11	11—13	13—15	15—17
坡 度 (度)	9	28	26	23	23	19	17	10	5
坡面平均蝕深度(公分)		0.21	0.42	0.38	0.47	0.61	0.26	0.25	

上表可得出：

(1) 自土崖以下 1 公尺内，坡度 9 度，不現溝形。1 公尺以下，坡度增至 28 度，溝蝕开始。坡長 3—5 公尺地段，出現坡面較大的蝕深度。

(2) 自土崖以下 1—11 公尺地段，坡度由 28 度遞減至 19 度，但蝕深度反由 0.21 公分增至 0.61 公分，在 9—11 公尺处为整个坡面最大蝕深度之所在，侵蝕力量明显地随坡長的增加而加大。

(3) 最大蝕深度地段以下 4 公尺以外，坡度由 19 度減到 10 度时，坡面溝形消灭。

〔坡面第二号〕 实测坡面上方距分水嶺 92.6 公尺，計有五級梯田，梯田田面坡度多为 26 度，田埂高度由 1—3.5 公尺不等。实测坡面的坡向朝东偏南 15 度，坡形为凸形斜坡，土質屬紅土，农作物为葫蘆，其株行距自 2—6 公分不等，其坡面逐段平均蝕深度的变化如下：

累积坡長 (公尺)	0—1	1—3	3—5	5—7	7—9	9—11	11—13	13—15	15—17	17—19
坡 度 (度)		23	24	25	26	27	26	21	21	21
坡面平均蝕深度(公分)		1.46	2.08	1.69	1.75	0.86	0.72	0.52	0.54	

上表可得出：

(1) 田埂以下 1 公尺内，坡面不現溝形。

(2) 自田埂下 3—5 公尺处，坡度为 24 度，蝕深度为 2.08 公分，为全坡面最大蝕深度地段。过此自 5—9 公尺，坡度續增到 26 度，但蝕深度稍減，仍在 1.69—1.75 公分間。無疑地，坡面最大深度地段是受其上方各級梯田面匯集的逕流奔流而下。流速加大，侵蝕力增强之故。

(3) 自田埂下 9—11 公尺，坡度为全坡面中最大，达 27 度，但蚀深度仅 0.86 公分。嗣此下降 6 公尺后，坡度降到 21 度，沟形消灭。

〔坡面第三号〕 实测坡面位于分水岭下降 35.2 公尺以下的第二、第三级梯田坡面。自分水岭下 17 公尺，为高 3 公尺的土崖，崖下为第一级梯田，坡长 18.2 公尺，坡度自上而下由 19 度降到 6 度，再下又为高 6 公尺的田埂。田埂以下即为实测坡面。其坡向朝南偏东 15 度，坡形为凹形斜坡，土质属红土，农作物为胡麻。坡面逐段平均蚀深度的变化如下：

分水岭下第二级梯田坡面：

累积坡长 (公尺)	0—1	1—3	3—5	5—7	7—9
坡度 (度)		22	20	21	
坡面平均蚀深度 (公分)		0.23	0.44	0.35	

分水岭下第三级梯田坡面：

累积坡长 (公尺)	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20
坡度 (度)		19	20	21	22	22	22	22	18	18
坡面平均蚀深度 (公分)		0.37	0.74	0.69	0.69	0.71	0.79	0.64	0.60	

上表可得出：

(1) 第二第三两级梯田坡面，其间隔一高 4 公尺的田埂。坡面沟蚀开始，在第二级梯田面离田埂下 1 公尺，其坡度为 22 度，第三级梯田面离田埂下 2 公尺，其坡度为 19 度，细沟侵蚀开始。

(2) 第二级梯田坡面自田埂下 3—5 公尺处为坡面蚀深度最大地段，进此在 2 公尺后，沟形消灭。

(3) 第三级梯田坡面的最大蚀度出现田埂下 4—6 公尺与 12—14 公尺地段，过此，坡度在 4 公尺的距离后坡度由 22 度减至 18 度，沟形消灭。

〔坡面第四号〕 实测坡面为离分水岭 8.2 公尺的土崖之下，在第一第二两级梯田坡面上，其间隔以 3.4 公尺高的田埂。坡面的坡向朝西偏南 10 度，坡形为凸形斜坡，土质为红土，坡面原种小麦，实测时小麦已经收割。其坡面逐段平均蚀深度的变化如下：

第一级梯田坡面：

累积坡长 (公尺)	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16
坡度 (度)	4	17	19	22	21	21	21	4
坡面平均蚀深度 (公分)		0.765	0.857	1.252	0.732	0.904	0.827	

第二級梯田坡面：

累积坡長(公尺)	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12
坡 度 (度)	4	24	26	18	19	4
坡面平均蝕深度(公分)		1.012	0.849	1.252	1.011	

上表可得出：

(1) 田埂以下 2 公尺內，第一第二級梯田面坡度均为 4 度，不現溝形。自 2 公尺以下，第一級梯田面坡度为 17 度，第二級梯田面坡度为 23 度，溝蝕开始。2—4 公尺的蝕深度，前者为 0.765 公分，后者为 1.012 公尺，一方面固因坡度緩急的不同，另一方面，第一級梯田面仅承受自分水嶺下 8.2 公尺坡長的逕流，而第二級梯田面則接受 16 公尺坡長的逕流，蝕深度就有显著差異。

(2) 双方均於田埂下 6—8 公尺出現最大侵蝕地段，同为 1,252 公分。过此，溝形消灭在第一級梯田面於 14 公尺以下，第二級梯田面則於 10 公尺以下，但坡度均为 4 度左右。

〔坡面第五号〕 实测坡面位於分水嶺下 12.2 公尺的土崖以下，土崖高 2.4 公尺，土崖以上坡面为草地，土崖以下坡面坡向朝正西北，坡形为凹形斜坡，土質屬紅土，农作物为蚕豆，其株距 35—45 公分，行距 25—35 公分。其坡面逐段平均蝕深度的变化如下：

累积坡長(公尺)	0—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24	24—26	26—28	28—30
坡 度 (度)		30	30	29	28	28	28	26	24	22	18	18	18	17
坡面平均蝕深度(公分)		0.47	0.59	1.00	1.12	0.98	1.18	0.99	1.15	1.38	1.34	1.21	1.90	2.36

累积坡長(公尺)	30—32	32—34	34—36	36—38	38—40	40—42	42—44	44—46	46—48	48—50	50—52	52—54	54—56
坡 度 (度)	17	21	24	17	19	14	20	16	16	25	18	18	
坡面平均蝕深度(公分)	2.90	1.86	1.94	1.04	1.15	1.38	1.79	1.53	1.53	1.09	1.27	1.09	

上表可得出：

(1) 自分水嶺下 12.2 公尺的坡面为草地，不現溝形，土崖脚 4 公尺以下，溝蝕才开始。

(2) 自土崖以下 26—36 公尺，即离分水嶺 38—48 公尺，为坡面侵蝕剧烈地段，蝕深度在 1.9—2.9 公分之間，其中最大蝕深度位於崖下 30—32 公尺处，即离分水嶺 42—44 公尺。

(3) 自土崖以下 36—54 公尺，坡度变化於 14—25 度間，坡面蝕深度时增时減，变

化於 1.04—1.79 公分間。过此，則为深度和寬度均达 26 公分的大溝。

(4) 坡面蝕深度有大小的变化，上下两个侵蚀剧烈的地段，距离一般为 10—12 公尺。

〔坡面第六号〕 实测坡面高分水嶺若干公尺的土崖以下，土崖以上坡面为蕎麦地，崖下坡面的坡向朝北偏西 15 度，坡形为凸形斜坡，土質屬黃土，自崖下 0—16 公尺坡面的黃土，夾有礫石。坡面农作物为小麦地，其坡面逐段平均蝕深度的变化如下：

累积坡長 (公尺)	0—7.8	7.8—9.8	9.8—11.8	11.8—13.8	13.8—15.8	15.8—17.8	17.8—19.8	19.8—21.8	21.8—23.8	23.8—25.8	25.8—27.8	
坡 度 (度)	12	19	18	16	16	17	17	17	17	17	16	
坡面平均蝕深度 (公分)		0.31	0.44	0.49	0.37	0.62	0.88	0.67	0.65	1.32	0.83	
累积坡長 (公尺)	27.8—29.8	29.8—31.8	31.8—33.8	33.8—35.8	35.8—37.8	37.8—39.8	39.8—41.8	41.8—43.8	43.8—45.8	45.8—47.8	47.8—49.8	49.8—67.3
坡 度 (度)	17	18	18	18	18	18	18	17	17	18	19	12
坡面平均蝕深度 (公分)	0.70	1.02	0.42	0.92	1.03	0.93	0.97	0.65	0.80	0.66	1.44	

上表可得出：

(1) 自崖下 0—7.8 公尺，坡度在 12 度以下，不現溝形，过此，坡度增至 19 度，溝蝕开始。

(2) 自崖下 7.8—9.8 公尺，蝕深度为 0.31 公分，自此以下坡面坡度一致为 16—18 度，坡面蝕深度随坡長的增加而加大，至坡長 23.8—25.8 公尺蝕深度达 1.32 公分。过此，坡面蝕深度則随坡長的增加而減至 0.66 公尺。但至坡長 47.8—49.8 公尺处蝕深度增至 1.44 公尺，为全段坡面侵蚀最剧烈的地段。再以下坡度由 19° 減至 12° 时，溝形逐渐消灭。

(3) 在坡度变化不大的坡面上，其侵蚀力量还是时强时弱。上下较大蝕深度的間距大致为 4—6 公尺左右。

〔坡面第七号〕 实测坡面自分水嶺以下，坡长达 35.65 公尺，其中隔以高 3.35 公尺的田埂，分坡为上下两部。坡向均朝南偏东 15 度，坡形为凹形斜坡，土質屬黃土，坡面农作物在田埂以上为扁豆，条播行距 36 公分，田埂以下为苜麦，条播行距 25—30 公分。其坡面逐段平均蝕深度的变化如下：

上部坡面：

累积坡長 (公尺)	0—6.3	6.3—8.3	8.3—10.3	10.3—12.3	12.3—14.3	14.3—16.3	16.3—18.3	18.3—30.3
坡 度 (度)	4	9	9	15	16	14	16	12
坡面平均蝕深度 (公分)		0.24	0.44	0.55	0.34	0.57	0.81	0.57

下部坡面:

累积坡長 (公尺)	23.65—25.65	25.65—27.65	27.65—29.65	29.65—31.65	31.65—33.65	33.65—35.65	35.65—37.65
坡 度 (度)	20	21	18	18	20	21	13
坡面平均蝕 深度(公分)	0.34	0.96	1.12	0.66	0.51	0.84	0.17

上表可得出:

(1) 自分水嶺以下至 6.3 公尺的坡面, 坡度为 4 度, 不現溝形, 过此坡度增至 9 度, 溝形开始。

(2) 最大蝕深度位於分水嶺以下 27.65—29.65 公尺, 即在下段坡面的田埂以下 4—6 公尺处。

(3) 上下两个坡面离坡脚 2 公尺的上方, 均出現較大的蝕深度, 一为 0.81 公分, 一为 0.84 公分。

〔坡面第八号〕 实測坡面位於分水嶺下若干公尺的土崖以下。土崖以上坡面, 下方为玉米地, 上方为草地。土埂以下坡面的坡向朝正东北, 坡形为凸形斜坡, 土質屬黃土, 农作物为莠麦, 但被水流冲毀, 仅留稀疏殘苗, 其坡面逐段平均蝕深度的变化如下:

累积坡長 (公尺)	0—3.6	3.6—5.6	5.6—7.6	7.6—9.6	9.6—11.6	11.6—13.6	13.6—15.6	15.6—17.6	17.6—19.6	19.6—21.6	21.6—23.6	23.6—25.6
坡 度 (度)	20	22	22	22	22	22	22	24	24	24	21	23
坡面平均蝕深度(公分)	0.59	0.83	0.83	0.94	1.10	1.00	1.11	1.06	1.24	1.35	0.70	1.04

累积坡長 (公尺)	25.6—27.6	27.6—29.6	29.6—31.6	31.6—33.6	33.6—35.6	35.6—37.6	37.6—39.6	39.6—41.5	41.6—43.6
坡 度 (度)	21	19	18	17	17	17	11	13	
坡面平均蝕深度(公分)	0.78	0.62	1.20	1.86	1.24	1.08	0.86	0.28	

上表可得出:

(1) 土埂以下的坡面, 坡度較大达 20 度, 同时又承受土埂以上玉米地及草地的逕流, 埂下溝蝕立即开始。

(2) 全段坡面有两个地段侵蝕比較劇烈, 一段位在土埂以下 9.6—21.6 公尺, 蝕深度达 1.10—1.35 公分, 另一段位於土埂以下 29.6—37.6 公尺, 蝕深度达 1.08—1.86 公分, 双方最大蝕深度地段相距約 10 公尺左右。

(3) 自土埂以下至 21.6 公尺地段, 坡度一般为 22 度, 蝕深度則由 0.59 公分向下遞增至 1.35 公分。自 21.6—33.6 地段, 坡度由 22 度遞減至 17 度, 但蝕深度仍由 0.70 公分增至 1.86 公分。自此以后, 坡度由 17 度減至 11 度, 蝕深度遞減, 繼續向下至坡長

41.6 公尺后，溝形消灭。

〔坡面第九号〕 实测坡面由分水嶺下降长达 64 公尺，於坡長 21 公尺处，有一坡折，其最大坡度达 60 度。於坡長 50—52 公尺处为高 2 公尺的土埂。整个坡面朝正东，坡形在土埂以上为凸形斜坡，以下为凹形斜坡，土質屬黃土，但在坡折以上的坡面，黃土中夾有礫石。农作物在土埂以上坡面为蕎麦地，以下为胡蘆地。坡面分段平均蝕深度的变化如下：

累积坡長 (公尺)	0—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24	24—26	26—28	28—30	30—32	32—34	34—36
坡度(度)	12	27	27	27	27	27	28	27	27	28	27	27	27	27
坡面平均 蝕深度 (公分)		0.46	0.638	0.632	0.789	0.88	1.583	0.828	0.681	1.189	1.198	1.137	1.842	1.508
累积坡長 (公尺)	36—38	38—40	40—42	42—44	44—46	46—48	48—50	50—52	52—54	54—56	56—58	58—60	60—62	62—64
坡度(度)	27	27	27	27	27	27	26		25	26	26	26	26	4
坡面平均 蝕深度 (公分)	1.555	1.807	1.775	1.568	1.618	2.08	1.01		2.625	2.495	1.839	2.48	3.96	

上表可得出：

(1) 自分水嶺下降 10 公尺，坡度为 12 度，不現溝形。坡度轉到 27 度时，溝形开始。

(2) 自分水嶺下 20—22 公尺处为一坡折，蝕深度突至 1.583 公分。

(3) 坡面侵蝕除坡折处外，真正侵蝕剧烈地段是开始於分水嶺下 26 公尺以后。於坡長 46—48 公尺处的土埂以上，为坡面的最大蝕深度地段，达 2.08 公分，該处下距土埂仅 4 公尺。

(4) 土埂以下坡面侵蝕力显著增加，蝕深度均超出 2 公分，甚至达 3.9 公分，可見 52 公尺坡長的逕流，至此下墜的侵蝕力是很可怕的。

根据上述事实，對於坡面細溝侵蝕的变化規律，可归納出以下几点：

1. 前面說过，暴雨對於坡面冲刷的影响，从上面方法的实测結果中，是无法判断其势力的大小。至於其他前面所列举的各项因素，我們認為影响坡面冲刷最主要者是坡度与坡長，其次是坡形与坡向。如果侵蝕力量达到一定程度，那么，黃土与紅土間及各种农作物間在侵蝕量上所反映的差異性，就不显著了。

2. 一般說来，凸形斜坡的侵蝕量比較凹形斜坡者来得大。但如果坡度超过 20—25 度的凹形斜坡，其侵蝕量就不一定弱於同等坡度的凸形斜坡，有时前者反較后者为烈，因为凹形斜坡上的逕流，愈向下方愈趨集中，發生較大的溝身，而凸形斜坡者則反是。

3. 就本流域而論，朝东南方向坡面的侵蝕量，均較大於朝西北方向坡面者，因为前一种坡向的坡面受雨的机会較多之故。

4. 如果坡度在10度左右及以下的坡面，溝形开始点离分水嶺下8—10公尺，坡度超过20度的坡面，則溝蝕开端离分水嶺下仅2—4公尺。

5. 不論任何坡形，坡折及田埂以下3—6公尺处，或坡脚上4公尺处，每每出現侵蝕較烈地段。因为前者逕流从較大斜坡或陡崖下墜，位能增大；而后者則坡長較長，位置又在坡度由急轉緩的上方，逕流量及其流速均較增大。

6. 坡度愈大侵蝕力愈强，不是沒有条件限制的。如果坡度超出一定限度，侵蝕力反而削弱，观察証明：許多田埂或土崖的坡壁，坡度多在80—90度，除流水於該处發生一、二处鋸蝕成溝外，几無其他侵蝕現象。因为水流冲出土崖或田埂下降，已不与崖壁接触，有如悬空的瀑布一样。对崖壁來說，几無冲刷作用。

7. 侵蝕力随坡長的增加而增加，也是在一定距离之內是如此。坡度一致的坡面，自頂至底可能出現几次侵蝕剧烈地段，根据以上坡面冲刷記錄，首先侵蝕剧烈地段多在分水嶺下25—35公尺，第二侵蝕剧烈地段，則在45—55公尺。兩段首尾相距不过10公尺左右。

(上接58頁)

第三步是在昌馬堡盆地修筑大型蓄水庫，攔蓄所有水量，有計劃地全部利用到灌溉上去。这些計劃全部实现后，不但可以大大地扩大耕地面积，还可根本杜絕河水的滲漏，改变灌区内的地下水文狀況，疏干沼澤，改变泉水区为山水区。另外減少水分在地下的运动，还可相应地改变水的化学性質，減少有害鹽类。

除水利措施而外，还要改进农业技术，並要与風沙作斗争。在水利措施的同时，要在耕地边缘与耕地内的一定部位上，营造防风与防沙林带，使灌区具有較好的地面气候。同时森林較地面蒸騰为甚，可以降低灌区中的地下水位，減少或杜絕鹽漬化与沼澤化威胁。在农业技术方面，不外严格地确定渠道管理制度与定额用水制度。这种工作的进行当然是一个極端复杂的过程，首先要按灌区的土壤質地、地下水面、土壤表層現有湿度及土壤容水率等条件，將灌区划分为性質相似的若干区域，然后确定每一区域的用水定额与灌溉次数，这是节约用水、提高产量、防止土壤鹽渍化、沼澤化的必要措施。

广州康乐地温的变化

沈燦燦

(中山大学地理系)

一、引言

地温对农作物的发育和生长有很大的影响,因此,在研究一个地方的农业气象时,必先研究该地地温的变化情况。地温除了受太阳辐射影响外,还受云量、降水、土壤蒸发、植物复盖等情况的影响,此外,更与该地的土壤性质,耕作情况等等有密切的关系。广州地处低纬度,太阳辐射一年四季都较为强烈,降水量丰沛,蒸发旺盛,地温变化有一定的规律。我们根据广州康乐中山大学1953—56年的5公分、10公分、30公分、60公分、100公分深度的地温记录,并参考广州中心气象台的地温记录,作了一些统计分析,得出该地地温的一般变化规律,虽然观测年代不长,且限于100公分以内的深度,不能概括我国南方地温变化的情形。

但就100公分以内各层地温实际变化的资料分析,是可以证明气象学上地温变化的一般规律。或可作为我们在农业气象上及工程设计上的参考。

康乐位于东经113°19',北纬23°6',观测坪海拔约17公尺。设在25公尺×25公尺的气象观测坪内,坪外东西两侧有绿荫的高大树木,南北为草坪,坪内土壤为红黄壤,乃红色岩系风化物,排水情况不良,其剖面性态如下表(表1),8年前曾经耕作,现在浅草平铺,但安装地温表处裸露;5公分与10公分地温表用日式曲管地温表,30公分、60公分与100公分用直管地温表,一天观测三次(07:00、13:00、19:00)。

表1

剖面深度 (厘米)	颜色	质地	结构	松紧度	植物根系	新生体	侵入体	pH值
0—16	暗棕	砂壤土	小团粒状 小块状	散	草木根		瓦片 石英 礫石	7(6)
16—43	黄红棕	砂土	块状	散	少许 草木根		同上	8(7)
43—103	棕黄 (不均匀)	粘质砂壤 或 壤砂质粘土	似棱柱	紧	少许	铁锈条纹	大石片 石英 礫石	8(6.5)
103—	黄暗灰	砂壤质土 粘壤土	似棱柱	紧	无	铁锈条纹		8(6.5)

二、广州康乐地温的变化

根据广州康乐中山大学地温观测的资料,地温变化以30公分深度以内变化得较利害,不论冬月和夏月的日平均温度的变化及年的月平均温度的变化和每日的日变化都起伏较大,显然受地面上的气温变化影响较为密切。除了雨日,由于湿

土的导热率较大,导温率较小,变化显得迟钝外,其余与空气中温度变化曲线型式大致雷同,尤其是日变化更为明显。但在30公分以下,地温变化就渐趋和缓,尤其是80公分深度以下的土层,变化得很慢。日变化则几乎看不出来。所以可以说:

30 公分以内深度的地温, 受地面温度变化影响较大。30—60 公分, 受地面温度影响较少。60 公分以下, 则受地面温度影响微乎其微。不过, 每层地温的年变化情况及日变化情况是不相同的, 现在分别讨论一下。

(一) 年变化 地温的年变化, 和当地的气候变化有密切关系。广州地处中国南部, 月平均

温度均在 10°C 以上, 一般没有 0°C 以下的气温出现, 即使出现, 也只是贴地层气温的瞬时现象, 严格说, 广州是没有冬季的。广州康乐的地温资料也没有发现有 0°C 以下 (07、13、19 三次观测) 的记录。在 5 公分深度上最低的月均温是 13.9°C, 以下更按深层加深而增高, 可见广州的地温也是相当和暖的。

表 2

月 份	温 度 (°C)							
	5 公分	10 公分	30 公分	40 公分	60 公分	80 公分	100 公分	气 温
1	13.9	14.1	15.9	16.1	17.0	18.1	18.6	13.2
2	16.3	16.3	17.4	17.1	17.8	18.3	18.4	14.0
3	18.9	18.9	19.5	19.4	19.6	19.6	19.5	17.1
4	24.8	24.8	23.9	23.6	23.5	22.8	22.5	21.7
5	29.0	28.6	27.9	27.5	27.1	26.2	25.8	26.2
6	29.6	29.6	29.6	29.0	29.0	28.4	27.8	27.6
7	30.6	30.6	30.9	30.8	30.4	29.9	29.1	28.6
8	29.9	29.9	30.8	30.7	30.5	30.0	29.7	28.7
9	28.8	28.9	29.7	29.7	29.7	29.5	29.4	27.7
10	25.2	25.8	26.8	27.0	27.2	27.4	27.5	23.9
11	19.7	20.1	22.1	22.5	23.3	23.9	24.4	20.0
12	17.1	17.3	17.5	17.6	18.8	19.7	20.2	16.2
年 平 均	23.7	23.7	24.3	24.3	24.5	24.5	24.4	22.1

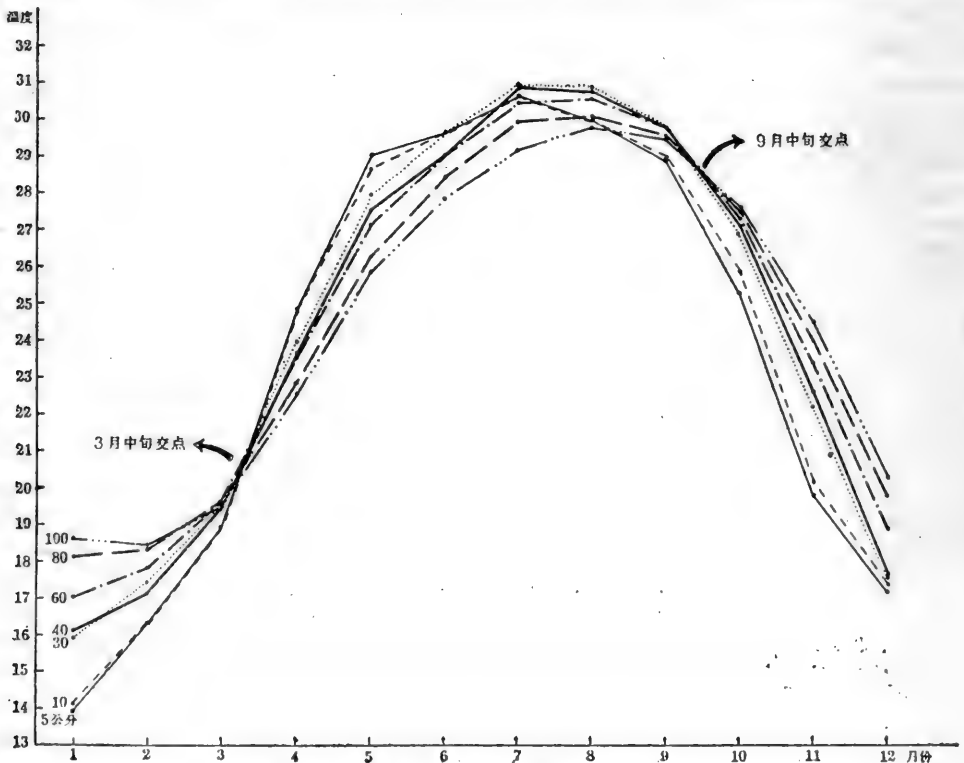


圖 1 各層地温月平均温度变化曲线图

廣州月平均氣溫有 8 個月在 20°C 以上，可以說夏季有 8 個月，而康樂的地溫則在 5 公分只有 7 個月月平均在 20°C 以上，10 公分以下有 8 個月在 20°C 以上。現將各層地溫的每月月均溫表列於後，並繪出日均溫變化曲線，以資參考（表 2，圖 1）：

由上圖及表可以看出：冬春半年，即三月中旬以前九月以後各層土層月平均溫度隨深度而增高，夏秋半年，即四月以後，九月以前，各土層月平均溫度隨深度而降低。但 5—10 公分這一層變化比較複雜。在冬春半年，夜間及早晨地面輻射冷卻較烈，白天太陽光輻射較弱，因此，地面上熱量收支不平衡，支出較多。入土越深，所受地面冷卻的影響越小，形成了土層月平均溫度梯度向下正值增加。反之，夏秋半年，太陽白天輻射長而烈，夜間輻射冷卻較弱，熱量收入較多，但地層因愈深受地面影響愈小，故形成了月平均溫度梯度向下負值增加。此外，我們可以看出，5—10 公分深度上夏秋半年各月溫度比 30—40 公分反低。原因是：(1) 夏雨充沛，土壤濕潤，土溫傳導易；(2) 白天太陽輻射時間長而烈，傳導熱量以 0—30 公分土層較多，而夜間時間較短，30 公分層以下土層不易冷卻；(3) 日落以後，表土淺層因溫度與白晝相差較大，相對溫度易達飽和，使土壤中飽含水分，淺層的濕熱容易導升至地面冷卻；(4) 表層蒸發旺盛，蒸發時消耗熱量很多，促使該層溫度降低。相對地比較起來，30 公分一層白天收入熱量較多，而夜間失熱少，故形成了 30—40 公分這一

層月平均溫度曲線的突出情形。

我們在圖 1 及表 2 上還可以看出：5—80 公分土層溫度一月最冷，與氣溫最冷月同時出現，100 公分則最冷月在 2 月，比氣溫最冷月推遲一個月。5—40 公分土層溫度最熱出現於 7 月，與氣溫最熱月同時出現。60—80 公分深度地溫 7 月及 8 月均為最熱，比氣溫多保持一月。100 公分則 8 月最高，比氣溫推遲一個月。值得注意的是，地溫向下變化的梯度熱月相差較小，冷月相差較大，例如 5—100 公分之間在一月相差 4.7°C，而 7 月僅相差 1.5°C，這因為廣州冬季降水少，土壤乾燥，土壤內飽含空氣的緣故。我們知道空氣的導熱係數小，水分的導熱係數大。冬季的干土壤深層的熱量不易向上傳導，夜間上層輻射冷卻較快，以致逐層間的溫差較大。夏季降水充沛土壤濕潤，導熱率大，熱量容易向下傳導。且氣溫較高，夜間時間又短，地面失熱不多，冷卻較慢。這樣，就使得夏季土層逐層間溫度相差變小。

還有：在 3 月中旬和 9 月中旬附近各土層年溫度曲線在此先後相交，在這個時間內，各層土層溫度大致趨向等值。即各層地溫由向下正值增加轉到向下負值增加和由向下負值增加轉到向下正值增加的轉折點。由於冬夏半年各地層所受的热量不同，溫度高者相對漸減，原來溫度較低的相對漸增，在轉折點時達到熱量平衡，形成各層土溫接近等值的情形。但 3 月中旬交點比 9 月中旬交點溫度低，這全然受前期土層熱量的影響。

為了更深入一步的研究，可將各月均溫按土

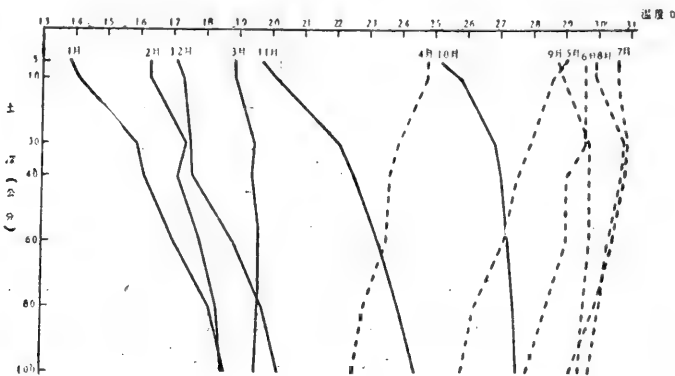


圖 2 5—100 公分土層每月垂直溫度分佈曲線

層深度連成垂直月平均溫度分布曲線，如圖 2 所示。

可見 1, 2, 10, 11, 12 冬季五個月地溫垂直分佈為正的增加，即愈向下溫度愈高，而以 1 月為甚。4, 5, 6, 7, 8 夏季五個月是反遞增，即愈向下溫度反而減低，而以 5 月較大。3, 9 兩個月為過渡月分，溫度垂直分佈接近為直線。值得注意的是接近表層溫度的年內變化最大，如 1 月與 7 月較差達 16.2°C，這因為夏季淺層受熱時間長而

烈，冬季輻射冷卻又較利害的緣故。隨土層深度的增加，冬夏較差漸減，如 100 公分一層最小，只 10.5°C。由此可以推想 100 公分以下的土層溫度冬夏變化必愈趨減小。

現將 1956 年為例，推求土層傳導熱量的情況。試將全年最冷的五日和全年最熱的五日平均氣溫及它的出現時間和每層土溫最冷最熱的溫度及它的出現時間互相比較，則得下列兩個表(表 3, 4)：

表 3

深 度	最冷五日 出現日期	與氣溫最冷 日期比較	平均溫度	與 氣 溫 較 差	每層較差	每 5 公分 較 差	以 80—100 公分深度溫 差為 100 的各層溫差%
氣 溫	1 月 7—11 日		7.5°C				(每 5 公分計)
5 公分	7—11 日	同	10.9°C	3.4	0.6	0.6	273
10 公分	7—11 日	同	11.4°C	4.0	1.6	0.4	182
30 公分	8—12 日	1	12.0°C	5.4	0.8	0.4	182
40 公分	9—13 日	2	13.7°C	6.0	1.5	-0.38	173
60 公分	10—14 日	3	15.2°C	7.7	1.2	0.3	136
80 公分	11—15 日	4	16.4°C	7.9	0.9	0.22	100
100 公分	13—17 日	6	17.3°C	9.8			

表 4

深 度	最熱五日 出現日期	與氣溫最熱 日期比較	平均溫度	與 氣 溫 較 差	每層較差	每 5 公分 較 差	以 80—100 公分深度溫 差為 100 的各層溫差%
氣 溫	7 月 22—26		29.7				(以每 5 公分計)
5 公分	22—26	同	30.8	1.1	0.0	0.0	00
10 公分	22—26	同	30.8	1.1	0.5	0.12	80
30 公分	23—27	1	31.3	1.6	0.6	0.3	200
40 公分	24—28	2	31.9	2.2	-0.2	-0.05	33
60 公分	24—28	2	30.7	1.0	-0.6	-0.15	100
80 公分	25—29	3	30.1	0.4	-0.6	-0.15	100
100 公分	26—30	4	29.7	0.0			

從上兩表內可以看出這樣一些事實：(1) 離地面愈深，地溫較氣溫的變化時間愈遲，在 10 公分地溫變化落后於氣溫變化不超過 24 小時(同一天出現)。10 公分以下冷日約每隔 24 公分遲一天，熱日約每隔 20 公分遲一天。地面增熱的影響比

地面冷卻的影響大，在最熱日平均出現時間 100 公分處比氣溫約遲 4 天，80 公分處遲 3 天，60 公分處遲 2 天，而最冷日平均出現時間 100 公分處比氣溫遲 6 天，80 公分處遲 4 天，60 公分處遲 3 天，在 40 公分以內，最冷與最熱日的出現落后於氣溫

的日數大致相同。(2)一年中最熱五日地溫與氣溫相差較小，最多為 2.2°C，而最冷五日較差最大可達 9.8°C。至於各層間地溫的較差，亦以冷日為大，最大為 1.6°C，而熱日最大較差只 0.6。這說明了地面增熱影響深層比地面冷卻影響深層快。這一方面固然由於廣州夏日太陽輻射強，熱量可能達地下深層，而冬日地面冷卻較慢影響深

層較弱；而最主要的方面還是由於土壤濕度關係所致。(3)冷日土層溫度隨深度遞增，但熱日則 40 公分以內溫度遞增，至 40 公分以下反形遞減。這完全和上述太陽輻射及土壤濕度有密切關係。

如果將各種深度地溫年較差(最熱月平均與最冷月平均)來比較，可發現愈向深層，較差愈小(表 5)：

表 5

深度(厘米)	5	10	30	40	60	80	100	氣溫
年較差	16.6	16.5	15	14.7	13.5	11.9	11.6	21.6
相對%	142	142	129	126	116	102	100	191

如以 100 公分深度地溫年較差為 100%，則 5 和 10 公分較差為 100 公分的 1.42 倍，30 公分為 1.29 倍，80 公分為 1.02 倍，各層年較差與 100 公分層比較，其相對百分率亦向深層遞減。將較差及相對百分率數字畫成曲線，更可清楚地看出年較差向深層減小的趨勢(圖 3)。

如將各層最冷月及最熱月溫度與年平均溫度相比較，則更能看出地溫愈向下變化愈緩的情形(表 6)。

最冷月或最熱月與年平均溫度的差值愈向深層變化愈小，熱月每 20 公分遞減 1—2%，冷月每 20 公分遞減 2—5%。按此比例，至 3 公尺以下的土層，應無月均溫年變化，即趨於常溫了。

再將全年每日日平均溫分別歸納為 10°C 以下，10—15°C，15.1—20°C，20.1—25°C，25.1—30°C，30°C 以上等六個等級中，分別作出統計，則得到如下結果(表 7)：

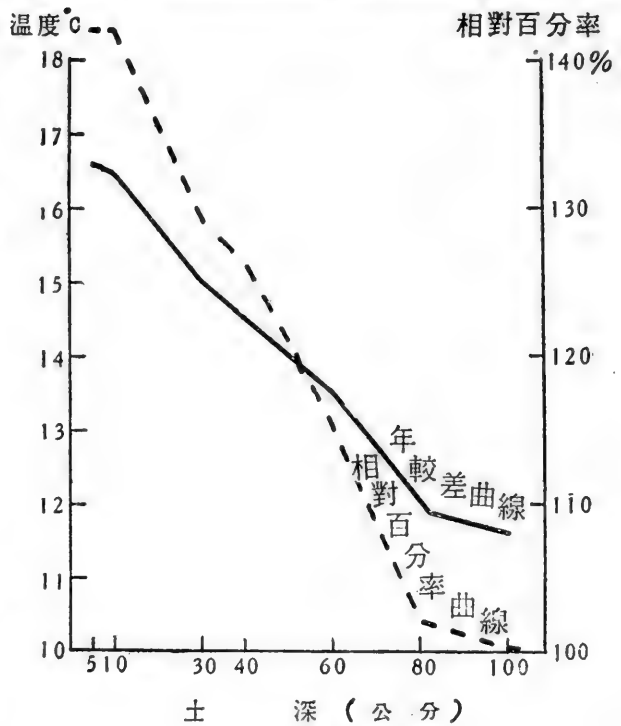


圖 3 廣州康樂的地溫

表 6

深 度	5 公分	10 公分	30 公分	40 公分	60 公分	80 公分	100 公分
最冷月與年平均較差	-9.7	-9.6	-8.4	-8.2	-7.1	-6.8	-6.3
最熱月與年平均較差	+6.6	+6.5	+6.6	+6.5	+6.4	+5.2	+4.8
最冷月較差變率	41%	40%	34%	33%	29%	24%	22%
最熱月較差變率	28%	27.8%	27%	26%	26%	21%	19%

表 7

温 度	深 度 日 数	5公分	10公分	30公分	40公分	60公分	80公分	100公分
		10°C 以下	1	0	0	0	0	0
10—15°C	38	36	23	21	19	4	0	0
15—20°C	81	85	83	80	70	76	72	
20—25°C	60	62	65	77	84	93	110	
25—30°C	129	129	128	127	142	167	183	
30°C 以上	56	53	66	60	50	25	0	

可見各層地温全年几全部在 10°C 以上(只 5 公分有 1 天 10°C 以下),而以 25—30°C 这一温度天数最多,愈向下層,愈向此温度及 20—25°C 兩者之間集中。至 100 公分深处,则温度集中在 15—30°C 之間, 15°C 以下及 30°C 以上未見出現。在 25—30°C 的日数佔全年 1/2,按此可以推論,愈向深層,愈向此温度集中,形成了日平均温度变幅極小的趋势。估計在 3 公尺以下,几全部日平均地温应均在 25—30°C 之間。

总之,广州康乐地温年变化的情况,可以归納为下列几点:

(1) 9 月中旬以后,3 月中旬以前,地温月平均温度随深層而增温,即温度梯度向下正值增加。4 月以后,9 月以前,地温月平均温度随深層而降低即温度梯度向下負值增加,在 9 月中旬及 3 月中旬附近,则各層年温度曲线先后相交,即各層垂直深度的地温变化甚微,几成等温状态。

(2) 5—80 公分深度以內的地温,最冷月在 1 月,最热月在 7 月及 8 月,100 公分最冷月在 2 月,最热月在 8 月。土層在夏季地面傳导热量到

深層比冬季深層地温傳热到地面較快。以 60—100 公分深度最明显。

(3) 地面層年較差最大,愈向下層則愈減,5 公分与 100 公分兩層相較,約 1:1.5。5—30 公分深度土層,受地面影响較大,温度随地面温度有較迅速地变化,40 公分以下土層温度,受地面影响較小,30 公分附近为轉折点。

(4) 最冷月及最热月月平均温度与年月平均温度較差愈向深層愈小,热月每 20 公尺遞減 1—2%,冷月每 20 公分遞減 2—5%。按此推算,到 3 公尺以下,每月平均温便無較差出現。

(5) 全年逐日平均地温每層都以 25—30°C 这一級內的日数最多,愈向下層,日数愈向这一級內集中。

(二)日变化: 根据每日观测三次(上午七时,下午一时,下午七时)记录分析,知道 1 月(最冷日)及 7 月(最热日)的地温日变化是不同的。

茲將 1 月中旬及 7 月中旬每日三次记录統計,表列並繪圖於后(表 8)(圖 4):

表 8

深 度	温 度	1 月 中 旬			7 月 中 旬		
		07:00	13:00	19:00	07:00	13:00	19:00
5 公分		11.5	15.9	15.2	28.0	30.8	30.1
10 公分		12.7	14.2	15.4	28.6	30.2	30.4
30 公分		13.5	14.8	16.0	30.3	31.2	31.5
40 公分		14.5	14.8	15.6	30.5	30.8	31.1
60 公分		15.8	15.8	15.9	30.6	30.6	30.7
80 公分		16.7	16.7	16.7	29.9	30.0	30.0
100 公分		17.4	17.4	17.4	29.4	29.4	29.4

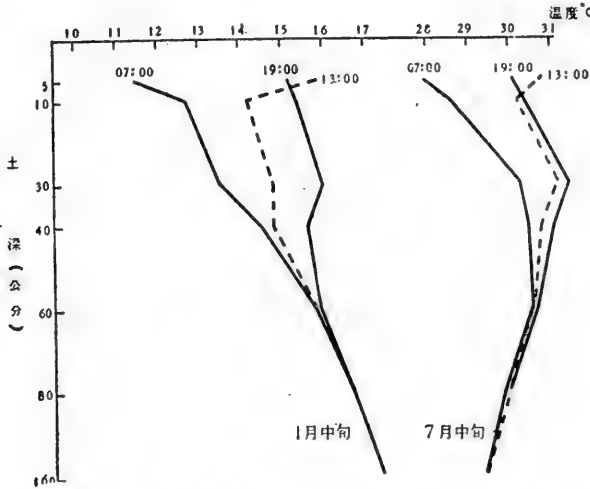


圖 4 1 月中旬及 7 月中旬三次觀測時間土層垂直溫度分佈曲線圖

在圖上，可以明顯地看出，冬季（一月中旬代表）日變化在 60 公分一層，已十分微弱，到 80 公分一層，已無變化。各時地溫垂直變化是隨土層深度而遞增的，上午七時較差最大，下午一時的較差最小。這因為冬季，早晨時地面輻射冷卻強，上層冷卻快，而下層因土壤乾燥，上升補充熱量較慢，致淺層與下層有較大的溫差。至中午以後，太陽輻射強烈，淺層迅速增溫，而下層則受影響不大，熱量未傳到下層，故除淺層有較大的溫差外，10 公分以下變化即較小。19:00 時，淺層已開始冷卻，而較深層冷卻得緩慢，故上下層間的溫差又漸

減少，以後經過一夜冷卻，又回復到上午七時的狀態。

夏季日變化至 80 公分一層，仍有微弱變化，直到 100 公分，才無變化。變化層比冬季深入 20 公分。這因為夏季太陽高度角比冬季大，太陽輻射強，且雨量較多，土壤濕潤。因此熱能傳入土壤深層較為容易。廣州地處低緯，一年中太陽高度角也較大，最大為 90°，最小為 43°26'。5—8 月正午太陽高度角都在 75° 以上，而 11—1 月則在 53° 以下。現將一年各月一日及十五日正午（12 時）太陽高度角表列於后（表 9）：

表 9

太陽高度角 日	月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		43.5	49.5	59.2	71.3	81.9	88.9	90.0	85.0	75.3	63.8	52.5	45.1
15		45.5	53.8	64.6	76.8	85.6	89.8	88.4	81.0	70.0	58.5	48.4	43.6

註：太陽高度角以度為單位。

太陽高度角的大小，影響太陽輻射強度，廣州沒有太陽輻射強度記錄材料，根據理論計算，廣州當高度角 45° 時，輻射強度為 0.84 卡/厘米²分，60° 為 1.13，75° 時為 1.42，90° 時為 1.75。可見夏季太陽輻射比冬季強得多，地面受熱大，土壤熱量下傳也較快較深。另一方面雨量夏多冬少，

土壤夏季較濕潤。我們沒有作土壤濕度的觀測，但由雨量季節分佈來看，也可了解一些情況。廣州全年平均雨量為 1661.8 毫米，夏季佔了 13.9%，而冬季只佔 9%。因此，土壤夏濕冬干，也影響了土熱下傳深度。另外夏季各層地溫變化隨深度而有不同，在 30 公分以上，土層受地面影響強烈，變

化比較复杂, 30 公分以下, 大致随深度而遞減。这种趋势無論是在上午七时或下午一时, 下午七时均系一致, 仅在下午一时貼近地面層因太陽輻射最强的緣故梯度很大。因夏季雨水多, 土壤潤湿, 夏夜短促, 冷却不甚烈, 即使在 30 公分以下土層冷却所失的热量是仍能得到深層的迅速补充, 失热微少, 故形成了这种兩段土層不同的溫度变化。下午一时, 表層已經得到較多的热量, 地溫迅速上升, 因土壤潤湿, 热量得以迅速传达下層。至 30 公分附近因早晨失热較少, 总热量相对地說来反較多。夏季在下午一时以后, 地面仍有强烈的太陽輻射, 因此推想到下午二时时, 曲線应成为由上逐漸遞減的曲線, 下午七时, 地面开始冷却, 但程度不大, 30 公分附近因蒸發較上層弱, 失热不多, 形成了溫度的突出点, 30 公分以下, 則影响甚微, 仍保持由上向下遞減状态。值得注意的是, 5 公分以下 80 公分以上各層, 最高溫度出現時間都在下午一时以后, 与冬季情况相似。

从上可知: 冬季白天上午七时至下午一时, 相距 8 小时, 5 公分处增溫 4.4°C, 10 公分增溫 1.7°C, 30 公分处增溫 1.3°C, 40 公分处增溫 0.3°C, 60 公分以下为零。这样算来 5—10 公分之間的較差为 2.7, 10—30 公分之間为 0.4, 30—40 公分之間为 1.0, 可見晝間表層增溫大, 深層小。

反之, 自下午七时至次日早晨七时, 地面輻射冷却开始較大, 12 小时内, 5 公分处減溫 3.7°C, 10 公分減溫 2.7°C, 30 公分处減溫 2.5°C, 40 公

分減溫 1.1°C, 60 公分以下各处几無变化。

夏季白天, 上午七时至下午一时間相距 8 小时, 5 公分处增溫 2.8°C, 10 公分增溫 1.6°C, 30 公分增溫 0.9°C, 40 公分处增溫 0.3°C, 60 公分以下为 0, 即 5—10 公分之間較差为 1.3, 10—30 公分之間为 0.7, 30—40 公分之間为 0.6, 也是表層大, 深層小。

到下午七时至次晨七时間相距 12 小时, 5 公分处減溫 2.1°C, 10 公分处 1.8°C, 30 公分处 1.2°C, 40 公分 0.6°C, 60 公分处以下几無变化。即 5—10 公分之間較差为 0.3, 10—30 公分之間为 0.6, 30—40 公分之間为 0.6。

由此可見夏季不論白晝或夜間輻射增热或輻射冷却, 都是夏天比較均匀, 冬天各層溫差比例較大, 这也是由於土壤湿度影响地热傳导所致。

另外, 地面層溫度(淺草上)与百叶箱內溫度相差得較大, 他們随季节变化及天气情况而不同, 以冬季絕對最低溫來說, 可以相差达 6°—7°C。例如 1955 年 1 月 12 日, 百叶箱最低溫度为 0.0°C, 为广州几十年来少見的低溫, 而同日地面最低溫度为 -6.5°C, 小池水面邊緣已結成平均約 1/3 公分的冰塊, 而百叶箱中的湿球沒有結冰, 可見二公尺的气溫和地面草溫是有很大差異的。

現列举 1955 年 1 月 6 日—20 日最低地面草溫及 7 月 16—30 日最低地面草溫和最低氣溫相比較(表 10、11):

表 10

溫 度 \ 日 期	1月6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
最低氣溫(°C)	3.2	4.2	5.2	4.7	2.7	0.8	0.0	5.4	11.6	8:2	7.2	1.8	7.4	12.5	7.2
最低草溫(°C)	2.2	3.0	3.8	3.0	1.5	-5.6	-6.2	4.2	9.2	3.8	6.0	-3.5	3.8	8.9	2.5

表 11

溫 度 \ 日 期	7月16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
最低氣溫(°C)	26.0	25.4	24.5	23.5	24.8	25.0	23.8	23.8	23.8	26.0	25.5	25.6	23.6	24.6	25.2
最低草溫(°C)	25.5	24.2	24.2	23.5	24.5	24.5	23.2	23.2	23.0	24.0	25.0	24.2	23.5	23.6	23.8

可見氣溫愈低, 草溫愈更低, 兩者之溫差愈大。冬季兩者的溫差最大, 氣溫最低溫度還在 0°C 以上, 而草溫早已達 0°C 以下, 这因为冬季夜間

地面先輻射冷却, 然后漸而影响氣溫所致。

总上所述, 可得出几点地溫日变化的結論:

(1) 冬季地面情况影响及土壤下層的深度比

夏季淺，冬季达 60 公分，夏季达 80 公分，在这以下几無日变化。

(2) 夏季不論晝間或夜間增热或輻射冷却，都是夏天比較均匀。

(3) 冬季除下午一时 10 公分以上成遞增外，

其余上午及下午七时和下午一时的 10 公分土层以下都是向下減温状态，30 公分以內土层則变化較复杂，随地面的影响而發生向下增加或向下減小的現象。

三、后 語

(一)这篇文章中目的是想通过資料整理得出一些广州康乐中山大学地温的变化情况，由於所用資料年代比“广州的气候”(陈世訓、沈燦燦合著)所用的地温資料較長而詳細，因此，可作为“广州的气候”地温部分初步的补充材料。

(二)研究小气候之一的地温，最好能用各种不同土壤結構及不同复盖情况的資料互相比对，但广州目前尚缺乏这种材料。因此，只能用一般气象观测的資料来分析，这是有待随今后农業气象观测資料的增加而补充和修正。

参 考 文 献

- [1] 科斯晉著：气象学与气候学原理。
- [2] C. A. 薩鮑日尼科娃，周思济等譯：小气候与地方气候，1955。
- [3] P. 3. 維茨凱維奇著：农業气象学，19。
- [4] 中山大学地温观测資料。
- [5] 广州中心气象台观测資料。
- [6] 么枕生：农業气象学原理，1954。

黄河中游区历史上的嚴霜、鉅雹 和大雪

徐 近 之

(中国科学院地理研究所)

前 言

黄河流域除最上游外，大体在北緯 34° 以北，依照盧鋈的中国气候区划，它絕大部分是屬於草原气候 (BS_{kw})，在正常年份的降水量为 200—500 毫米，多集中於 7、8 兩月。在草原气候帶以南，从豫西以至隴南是秦嶺和伏牛山区，其崇高部分是北方气候 (DW_{a-b})，又称雪林气候，大致和东北几省的气候类似。至於豫东、皖北、苏北則为温暖冬干及潮湿温和气候 ($CW_{a+CF_{aw}}$)，即么枕生所謂暖温过渡型季風气候，而鄂尔多斯与阿拉善是沙漠气候 (BW_{kw})。我們知道無論草原和沙漠气候都是富於大陆性的。因此

可以說黃河流域的气候基本上是大陆型季風气候。

草原与沙漠气候的最大特征是干燥期長,所以黃河流域多旱、气候帶彼此交接的地区,各年的气候每多变动。秦嶺伏牛山系虽則是有数的气候界划,但是它對於南北行的气流,尤其是最强大的寒潮,並無絕對阻撓作用。草原与沙漠之間,气候的摆动就更大了,何况黃河中游的最下部是草原气候、温暖冬干、及潮湿温和气候,和北方气候交接的地区,似乎过渡性更为显著。

气候上的过渡性是通过許多反常气候现象来表示的。旱以至成災,是黃河流域最大而普遍的特征,当另行加以討論。现就整个黃河中游区历史上的严霜、鉅雹和大雪的記載,根据有关的省通志、府、州、厅志和一些县志里的記錄,匯集核对,仍按清代政区編排,成为三表,以便了解这三种自然灾害在历史上的分佈概况。

三种反常天气现象出現的年代,均已改为公历,但表中年份上的月份仍为旧历。在文字討論中,各种反常天气现象出現的年、月、日已儘可能改为公历,这方面所利用的工具書有中国大事年表(陈庆麒編商务版 1935年)、中国近代史历表(荣孟源三联版 1953年)两种,十九世紀三十年代以前是根据 1910年黃伯祿中西年月通考推算。

霜凍(表1) 甘肅中部及隴东全部和隴南一部是黃河中游最西部分,同时又是黃土高原最高部分,霜期長 170 日以上(即將近半年)。这里出現霜冻成災的机会自然比較多。黃河中游区内有記載的严霜,半数以上見於秦州和庆陽兩区。秦州方面曾一連三年(286—288)有严霜!严重的晚霜可在农历四月初(即公历五月初或四月下旬)出現,如“1655年5月10日(四月初五)黑霜,草木萎死”。有时晚霜还要迟些,如“1842年5月17日(四月初八)秦州雨黑霜”。严重的早霜多在农历七月以后,但也有在农历六月的,如靜灵州“1652年7月9日(六月初三)黑霜伤稼”,狄道“1705年7月(六月)霜,秋禾被災”都很反常。

靜灵州另外兩次霜冻對於农作物都有毁灭性的打击,1617年7月(六月)的霜,“杀夏秋禾尽潰”而1687年5月14日(四月初四)的霜,“杀夏禾尽”。

春未盛夏的晚霜對於幼苗的摧殘固然严厉,秋冬的早霜更可使顆粒無收。如“1695年9月8—17日(八月初旬)中衛隕霜杀草,秋禾尽槁”。又宁夏府於“1733年12月初(又十月)霜花¹⁾雪縉四十余日”,更为突出。

霜的分佈有时可以很广,表1所示 273年5月(四月)狄道州的霜,同时河南府也有。297年秦州霜,鳳翔府和咸陽县都分別有記載。1330年8月(七月)秦州鳳翔府也是同时發生的。

这里可以順便提一下,甘肅有时秋、冬兩季相当温暖,桃李可以开花!皋蘭县志有过下列的記載:

1) 显然是白霜(Hoarfrost)。

1512 (正德元年)“秋桃李华”。

1519 (正德十九年)“八月桃李华”。

1589 (万历十七年)“冬李华”。

1619 (万历四十七年)“冬十月树花悉开”。

1642 (崇禎十五年)“冬十月桃李花”。

河南通志載“1473 年通許桃李冬花”、怀庆府志載“1680 年济源桃李再花实”！这些情形和霜冻后的惨状，对照真鲜明，值得更多广泛观察和研究。

秦嶺以北的陝西，全屬黄河中游範圍，据查到的記載共有霜冻四十余次，多見於陝北，渭河流域以鳳翔府記載为較多，从这些記載看，陝西霜冻以夏末秋初为多，春夏間較少，这或因夏末秋初的早霜，對於秋收影响特甚，因此記載較詳的緣故。以榆林府而論“500 年 5 月(四月)隕杀草”，“1665 年 9 月 13、4 (八月初五、六) 府谷隕霜杀禾过半”。更厉害的是“1814 年閩郡五屬秋禾被霜，禾尽伤”。不仅如此，有时甚至霜雹相繼，如“1591 年延綏榆二衛所 9 月(八月)霜雹相繼，禾稼尽死”！可見这一年陝北气候最不利於农業。

在革命聖地的延安府区，从第七世紀中叶到十七世紀末，九百余年間，有記載的霜冻凡六次，多在秋季。延安府志謂“964 年 9 月至 10 月 10 日(八月)延州霜杀民田”！这是非常严重的霜害。

將邠州隴州記載和鳳翔府合併来看，我們對於关中西部的霜冻可以获得概念，如“1314 年 3 月中至 4 月中(三月)隴州隕霜，杀桑果禾苗”。

冬季关中有时也很温和，咸陽县志謂“1703 年 12 月(十一月)温暖如 3、4 月(二、三月)”但未註明是否“桃李华”。

山西絕大部分是屬於黄河中游区，記載上的霜害八十余次，主要在汾河沁河方面，都發生於 8、9 月(七、八月)。1549 年和 1550 年 9 月(八月)兩次見於毗連的太谷文水兩县。

晋西北的保德州区，1694—1698 一連五年秋霜特盛，州志關於 1695、1696 兩年的記載是“霜大杀禾”、而“1601 年 8 月 28 日(七月廿六)霜甚，禾尽萎，城中九日無市”！不难想見早霜影响人民生活的惨重情形了。

晋中曾盛夏有霜，如“505 年 6 月中至 7 月中(五月)汾州府隕霜杀稼”。又沁州区“1691 年 6 月中(五月中)武乡隕霜”、蒲州府和解州区春季霜冻較多，287 年 4 月(三月)这里和澤州府同受霜害。

据記載来看豫西北部严霜多見於春夏間，“1863 年陝州 3 月 26 日(二月初八)霜，麦苗尽槁”。“1742 年 5 月初至 6 月初(四月)洛陽隕霜損麦”。春霜的範圍也可以很广的，如“537 年 2 月下旬至 3 月下旬(二月)並肆汾建晋东雍秦陝九州霜”。是有力的說明。

黄河中游历史上 150 余次霜冻中,以 500、537、1601、1696 四年分佈最广,一般說早霜多於晚霜,影响很大。甘肃、山西盛夏也可發生严重霜害,更值得特別注意。

鉅雹(表 2) 雹的分佈每限於狭小地带,然而它降落之处不只是农作物遭受损坏,最猛烈时,人、畜、鳥、兽、树木、房屋都受其害,当其在大雨中降落时,水災也会發生,表 2 所示黄河中游区有記載的鉅雹年份,超过霜冻为害的年数很多,其中太原榆林兩府区此类自然灾害最为頻繁,其次是怀庆府、秦州、平陽府等。

鉅雹降落的时季以夏、秋为多,春季較少,偶尔也出現於冬季(一、二月——臘月、正月),如河南府 187 年的雹降於 1 月 17 至 2 月中(臘月),太原府 1472 年 2 月 9 日至 3 月 9 日間(正月)雨雹,分佈及於陽曲、榆次、太谷、祈县等处,还有 1606 年 2 月 7 日至 3 月 7 日間(正月)汾州府平遙县也曾雨雹。

甘肃的雹主要降於夏季,其次为秋与春,但蘭州府夏、秋均多,如十九世紀的五次鉅雹大体均在秋季。毗連的狄道州,降雹的时期也差不多。西宁府现为青海省境,雨雹亦多在夏季。

隴南的洮州区,当岷山之北,常多雹災。如“1903 年 6 月 12 日(五月十七)南乡大雨雹,杀禾稼殆尽”。又如“1905 年 9 月 1 日(八月初三)西乡大雨雹,杀禾稼树木”。

据不完全的記載,隴东庆陽府十八世紀已有鉅雹五次,其中“1747 年 8 月 31 日(七月廿五)未时雨雹,申时止,夏禾無收,秋禾亦伤”。而“1438 年自夏逮秋大雨雹”! 十七世紀秦州鉅雹多至六次,如“1667 年兩当雨雹,大尺許,积滿山谷”。有时連年都有,如 1596、1597 兩年 6 月(五月)便是好例,關於 1597 年的記載是“6 月(五月)雨雹伤禾,城中亦深二、三尺”。

在陝北鉅雹是比較普通的現象,榆林府志載十九世紀前五十年內已有二十次,1833—1841 各年都是成災的。降落时期夏多於秋,延安府区記載較少,以秋季为多,綏德州曾於 1591 秋有霜雹相繼的情形,最不利於农作物。

鳳翔府鉅雹不算少,十七世紀中叶便發生过三次,如“1661 郿县大雨雹,伤人畜甚多,損禾三百頃”。又“1665 年秋鳳翔雨雹如斗”。关中东部的同州府区,情形大致彷彿,十六世紀兩次鉅雹,蒲城有过如下的記載:“1550 年蒲城 7 月(六月)暴風冰雹,有如斗大者,数日不消,树屋人畜大伤”。

山西北部情形与陝北大致类似,以保德州而論,十七世紀鉅雹有五次,多在夏季,如“1708 年 7 月中至 8 月中(六月)雨雹大如掌,賈家梁、塢墩梁、天桥子等处树無完枝,种植俱尽”!

太原府区記載里鉅雹頗多,連年成災的有 1304、1305、1328、1329、1546、1547。略举特別严重的几項如下,以見一般:

(一)“332 年太原大雨雹如鷄子,平地三尺,人畜多死,树木摧折,禾稼蕩然”。(二)

“1531年夏苛嵐雨雹，大如碌軸，毀民居，斃牲畜，樹無完枝，赤地千里”！沁州區鉅雹也多，“1645年6月（五月）武鄉大雨雹，連三日，大如鵝卵”。

平陽澤州兩府鉅雹都相當多。澤州府區有以下三次記載很是突出。（一）“1585年夏6月（五月）雨雹如杵，禾黍盡壞”。（二）“1600年7月10日至8月10日間（六月）高平雨雹如拳，積盈尺不消”。（三）“1620年6月（五月）高平雨雹，大如杵，屋盡碎”。也許高平是澤州府區鉅雹最多的地方。

晉西南部已有記載的鉅雹較陝西關中方面為多。蒲州府曾有特別嚴重的雹災一次，記載原文如下：“331年雹起西河介山，大如鷄子，洩下丈許，行人禽獸死者萬數”！它對於農作物的為害更可想而知了。更駭人聽聞的是“1340年絳州區6月（五月）雨雹，大者二尺許”。

171年6月下旬至7月下旬（五月）晉西南部有廣泛的鉅雹出現，平陽、蒲州、解州、絳州、澤州諸州府均遭受到。蒲州、平陽、絳州等地方志的記載都是“6月（五月）河東雨雹，山水大出”。足見同時又有水災。

沁河下游的懷慶府區，鉅雹也很普遍，這裡保存着整個黃河中游區最早的鉅雹記載：“公元前66年6月（五月），山陽雨雹如鷄子，深二尺五寸，殺三人，飛鳥皆死”。武陟280、281兩年都是鉅雹殺禾！“1618年孟縣雨雹，殺禾及人”。而武陟“1641年8月（七月）大雨雹，傷稼殆盡”。武陟地位接近黃河中下游氣候界限，可能是多雹的原因。

河南西北部雨雹情形，大致與晉西南部相類似，河南府雹多降於夏，陝州區春、夏、秋均有，最盛時如“510年7月（六月）宏農郡雨雹，深三尺”。巩縣鄭州記載次數較少，每在夏季降落，“1625年5月（四月）鄭州大雨雹，麥禾盡傷”。為害不少。

黃河中游區查到記載的鉅雹280余次，以上所提只是比較最嚴重的，輕微的雹頻度當然更為普通。

大雪（表3） 據收集到有記載的大雪在整個中游區約七十次，過半數出現於山西省境。就季節說，多在冬、春、秋三季，但晉北朔平府區曾盛夏大雪。“1693年夏6月（五月）平遠衛大雨雪，人以為異”。太原、平陽兩府次數獨多，紀元前442年5月（四月）似乎遍及全省，兩區563年1月（十二月）同時大雪，太原府志謂：“1月大雪連月，南北千餘里，平地數尺”。平陽府志有記載：“霜晝下”，可見已是白霜了。

絳州區“1811年冬雪深五六尺”！澤州府於322、323兩年1、2月間（十二月）均有大雪，高平方面，“1618年10月（九月）雨雪凜冽如冬”。

和澤州府毗連的懷慶府區1493至1683年記載上有四次大雪，各次情形如下：（一）“1493冬雪深丈餘”。此次大雪暴的範圍包括整個淮河流域！有關記載的匯集在拙著“黃淮平原氣候歷史記載初步整理”¹⁾一文中。（二）“1566年冬大雪廿餘日”。（三）“1668年

1) 地理學報 21 卷 2 期，187 頁，1955 年。

4月(三月)大雪,深三尺”。(四)“1683年1月(十二月)大雪廿余日,行人絕”。

河南西北部大雪的記載一般少於山西南部。陝州区“1679年9月8日至10月14日(八月初四至九月初十)止雪深数尺,禾稼絕种,房屋傾圮,人多露宿”!又“1929年冬大寒,雪深尺許”。就笔者记忆所及,同年苏南雪深二尺余,小溪、小湖冻结將近一月。郑州方面也有过很大的雪“1629年冬大雪,深五尺余”。

陝西通志和續修通志稿各載大雪一次,为其他州府志所無。(一)“紀元前109年大寒,雪深五尺”。(二)“1850年12月(十一月)雪深三尺,竹枝尽折”。陝北冬季有时雪量既大,降落时期可长达兩、三个月,如“1624年榆林12月10日至1月10日(十一月)大雪,至1625年2月(正月)不止,深丈余,人畜死者过半”。陝北的雪,有时充滿塵沙,如“1631年冬延安府大雪,色黑,深丈余,人畜死者过半”。

关中地区大雪可延至初夏降落,如“1654年夏5月中至6月中(四月)鳳翔大雪盈尺,果树皆折死”!渭河上的咸陽,冬雪可以很大,“1676年12月(十一月)大雪深数尺”。

每当大雪严寒时节,黄河可以完全封冻,行人車馬來往其上。地方志記載中有:(一)“408年大河冻”。(二)“1659年自春节(元日)孟县黄河冻,渡者皆履冰,至23日乃解”。(三)“1690年1月(十二月)温孟冻黄河,月余始解”。(四)1929年1、2月山陝間黄河封冻。从这些事例,我們知道黄河中游严寒期长达四十余日。

甘肃方面查到有記載的大雪不滿十次,以隴南洮州和隴东秦州为多。洮州有記載的大雪均在夏、秋間,如“1627年7月(六月)大雪压折松枝”!又“1887年8月28日(七月初十)大雪深数尺”秦州区“1189年5月中至6月中(四月)天水大雪伤人”。“1848年9月22日(八月癸巳)清水县大雪,禾尽偃”!还有1655年5月(四月)的大雪与庆陽府区是同时的。

隴中已曾有特大的雪,如甘肃新通志所載“1335年春3月25日至4月25日(三月)河州大雪十日,深八尺,馬駝牛羊死者十九”!

从各表匯集的記載,可知黄河中游区的霜、雹、雪三种不同降水均可造成严重的災害,就受災面积言,霜最广,雪次之,雹最小,就發生頻度言,雹与霜均多,雪較少,总之,这些反常气候所招致的災害是很值得注意的。

表1 黄河中游历史上霜災年份

(年份右角上数字代表农历月份,1733¹⁰=閏十月,載明杀禾稼者年份下有橫線)

蘭州府	288 ⁴							
狄道州	273 ¹	627 ³	1705 ⁶					
庆陽府	1483 ³	1491 ⁴	1599 ⁷	1601 ⁷	1720 ⁸	1731 ⁸	1755 ⁷	
中 衛	1695 ⁵							
靜灵州	1617 ⁶	1652 ⁶	1681 ⁴					
秦 州	286 ⁷	287 ¹	288 ⁴	291	297	1330 ⁷	1477 ⁷	1655 ¹ 1842 ¹

榆林府	1550 ¹⁰	1591	1614 ⁹	1630 ¹	1802 ⁵	1805 ³	1812 ⁷	1813 ⁶	1814 ^{5,7}	1816 ⁶	1821 ⁶	1825 ^{6,7,3}	1826 ³
	1828 ⁷	1831 ⁶	1833 ^{5,6}	1834 ⁶	1835 ⁷	1836 ^{6,7}	1837 ^{6,7}	1838 ⁶	1839 ^{4,5,6}	1840 ^{6,9}	1841 ⁷		
綏德州	697	1568 ⁵	1591 ⁸	1604	1637 ¹	1646							
同州府	293 ⁶	964 ⁷	1325 ⁴	1550 ⁶	1582	1639 ³	1880 ⁴	1902					
延安府	630秋	964 ⁹	1017	1550 ¹⁰	1614 ⁵	1743 ⁶							
鳳翔府	193 ⁶	1318	1472 ⁷	1504	1656 ³	1661	1665秋						
朔平府	1313 ³	1559 ³	1588 ⁶	1598 ⁷	1605 ⁵	1689	1713						
忻州	277 ^{后7}	1553 ⁶	1688	1820	1874								
太原府	332夏	476 ³	1288	1296 ^{5,7}	1297 ⁶	1304夏	1305 ⁶	1324 ⁵	1328 ⁵	1329 ⁷	1331 ⁷	1351	1367秋
	1470 ³	1472 ¹	1486 ³	1518 ⁵	1525 ¹	1528 ⁵	1531夏	1538 ⁷	1546 ⁵	1547 ³	1558 ⁵	1569	1576 ⁷
	1580 ⁷	1588	1593夏	1680秋	1721 ⁷	1879 ⁷							
汾州府	332夏	1296 ⁶	1350 ⁵	1488 ³	1529	1595 ⁵	1606 ¹	1645 ⁵	1652	1655			
平陽府	36	171 ⁵	301 ¹⁰	1262 ⁵	1289夏	1305 ⁶	1351	1536	1539 ⁶	1567 ⁵	1580 ⁷	1592 ⁶	1593
	1603	1605	1660 ⁵	1669 ¹									
沁州	313	414	476	962 ⁷	1627 ⁵	1631 ⁵	1637 ^{后4}	1639 ⁵	1645 ⁵	1650 ³	1677 ¹⁻⁵	1693 ⁶	1730 ³
澤州府	171 ⁵	268	281 ⁵	282	1509 ¹	1510	1532春	1533 ³	1536夏	1585 ⁵	1587 ⁵	1599 ⁷	1600 ⁶
	1668 ⁷	1673 ³											1620 ⁵
解州	171 ⁵	268	280 ³	1709 ⁶	1712 ^{后5}	1745 ¹⁰	1829 ⁴	1863 ⁷	1918 ³				
絳州	171 ⁵	297	1340 ⁵	1596 ⁶	1605 ⁵	1718 ⁵	1740	1829 ¹	1864 ¹	1866夏			
保德州	1516夏	1603 ⁶	1605 ⁴	1612 ³	1614 ⁶	1694	1708 ⁶						
宁武府	1321	1324											
隰州	1671夏	1686夏	1756夏	1838夏									
蒲州府	171	280	331	1593 ⁷	1604	1661 ⁵	1689	1703 ¹					
霍州	1595 ¹	1605											
河南府	161 ⁵	169 ¹	187 ¹²	280 ¹	281 ¹	817夏	880 ¹	1208 ¹	1312 ¹	1379 ¹	1561 ¹	1659 ⁷	1669 ⁵
陝州	279 ³	281 ¹	282 ⁵	510 ⁶	1849 ³	1886 ³	1874 ^{6,9}	1887 ^{1,9}	1901 ^{3,4}				
巩县	1858 ¹												
郑州	1625 ¹	1742 ⁵	1906 ⁵										
怀庆府	66B.C.	280 ¹	281 ³	1270 ⁵	1287	1296	1561	1573 ¹	1575	1586夏	1592夏	1618	1632秋
	1651 ⁷	1656	1658 ^{7,3}	1661 ⁵	1666	1667 ¹	1690	1750 ³	1764 ³				1641 ⁷

表 3 黃河中游历史上大雪成災年份

(年份右角上数字代表旧历月份, 1624¹¹⁻¹ = 該年十一月至次年一月。B.C. = 紀元前)

狄道州	1098 ⁹	
河州	1335 ³	
庆陽府	1655 ¹	
秦州	1189 ¹	1655 ⁴ 1848 ⁵
洮州	1627 ⁶	1884 ⁶ 1887 ⁷
榆林府	1624 ¹¹⁻¹	1839冬
延安府	962春	1631冬
鳳翔府	1654 ¹	} 陝西(据通志) 109B.C. 1850 ¹¹
咸陽	1676 ¹¹	
朔平府	1306 ²	1693 ⁵
忻州	1878	
太原府	422 ¹ B.C.	373 ⁶ B.C. 213 ¹ B.C. 323 ¹² 563 ¹² 1533 ¹ 1606 ⁵ 1629

汾州府	864冬	1654 ¹	1655 ¹	1687 ¹
隰州	864冬	1873 ⁹		
霍州	1578冬	1678		
平陽府	422 ¹ B.C.	243B.C.	563 ¹²	1351 1435 1539 ⁹ 1578 1600 ¹ 1678 ⁹
絳州	422 ¹ B.C.	972 ¹²	1588 ³	1746 ¹ 1804春 1811冬
沁州	1678 ⁹	1691 ³	1708 ²	
解州	1667 ³			
澤州府	322 ¹²	323 ¹²	354 ⁵	1618 ⁹ 1667 ³
蒲州府	1592 ³	1597 ⁹	1678 ⁹	
陝州	1679秋	1929冬		
巩县	1863			
郑州	1629冬			
怀庆府	1493冬	1566冬	1668 ³	1683 ¹²

参 考 文 献

- [1] 宣統甘肅新通志,卷之二,天文志,附祥異
- [2] 雍正陝西通志,卷 46,47,83,84。陝西續修通志稿(1934)卷 199, 祥異
- [3] 光緒山西通志,卷 82(荒政記),83—86(大事記)
- [4] 雍正河南通志,卷 5,祥異附
- [5] 康熙蘭州府志,卷 3,祥異
- [6] 乾隆皋蘭縣志,卷 3,祥異
- [7] 康熙金縣志,卷 2,天文志,祥異附
- [8] 乾隆狄道州志,卷 11,祥異
- [9] 康熙河州志,卷 4,災異
- [10] 光緒洮州府志,卷 17,災異
- [11] 乾隆靜靈州志,卷 8,雜集(災異)
- [12] 宣統固原州志,卷 11,祥異
- [13] 乾隆慶陽府志,卷 37,祥異
- [14] 光緒秦州直隸州志,卷 24,附考一机祥
- [15] 乾隆宁夏府志,卷 22,雜記,祥異
- [16] 乾隆西寧府志,卷 15, 15 頁
- [17] 道光榆林府志,卷 10,祥異志
- [18] 嘉定延安府志,卷 4—6,大事表
- [19] 光緒綏德州志,卷 3,祥異
- [20] 乾隆同州府志,卷 19,祥異
- [21] 光緒同州府續志,卷 16,事征錄
- [22] 乾隆鳳翔府志,卷 12,祥異雜記
- [23] 乾隆直隸邠州志,卷 12,五行第十三
- [24] 乾隆隴州續志,卷 1,災祥
- [25] 乾隆咸陽縣志,卷 21,祥異
- [26] 雍正朔平府志,卷 11,外志(祥異)
- [27] 康熙保德州志,卷 3,風土(祥異)
- [28] 乾隆寧武府志,卷 10,事考
- [29] 光緒忻州直隸州志,卷 39,災祥
- [30] 乾隆太原府志,卷 49,祥異。光緒續太原縣志,卷下
- [31] 乾隆汾州府志,卷 25,事考
- [32] 康熙隰州志,卷 21,祥異
- [33] 光緒續修隰州志,卷 4,祥異
- [34] 道光霍州志,卷 16,机祥
- [35] 乾隆平陽府志,卷 34,祥異
- [36] 康熙絳州志,卷 3,祥異
- [37] 光緒絳縣志,卷 12,祥異
- [38] 沁州志,卷 9,災異
- [39] 乾隆解州全志,卷 11,祥異
- [40] 民国解縣志,卷 13,旧聞考
- [41] 乾隆蒲州府志,卷 23,事紀
- [42] 雍正澤州府志,卷 50,祥異
- [43] 乾隆懷慶府志,卷 32,雜記(物異)
- [44] 同治河南府志,卷 116,祥異志
- [45] 光緒陝州續志,卷 10,志余(災異)
- [46] 1936 陝縣志,卷 1,大事記
- [47] 1937 巩縣志,卷 5,大事記
- [48] 民国鄭縣志,卷 1,祥異
- [49] 榮孟源: 中国近代史历表(1830--1949), 1959
- [50] 黃伯祿: 中西年月通考, 1910

峨眉山几种蕨类植物的分布与岩層、土壤化学性質及气候关系之初步观察

宁德銘

(四川大学生物系)

一. 引言

植物有机体,它是整个地理环境中統一不可分割的一部分,因此必然的使它与周圍环境互为外在条件而影响着,作用着,彼此对立而又統一的发展着。所謂周圍环境即地形,气候,土壤等是。这些环境条件是影响了植物發育的主要因素,其中任一缺少或增多,足以影响植物有机体正常的發育,甚至使其死亡。由此可見在不同的环境里有各种各样的不同植物,就是同一环境里也有不同的植物。因此这些不同的植物表现的多样性,适应性与統一性,都反应着它們的生活地区环境的特征。这些都足以說明每一种植物的生存与地理环境条件經常保持着密切的联系。

为了了解峨眉山植物分佈与自然环境間之关联性,本人曾於一九五六年四月十一日至廿七日赴峨眉山作自然环境調查的同时对於蕨类植物之分佈与岩層、土壤化学性質及气候的关系作了初步观察,並採集标本七十五号,沿途所經主要地点也作了温度与湿度之观测。經過室内标本之鑑定与对正,以及对标本根部附近土壤 pH 值測定,气象資料分析等工作,确定了十五种作为研究对象,初步找出它們的分佈規律。这一工作对本人來說尚屬初次,其中不当或錯誤之处,尚希專家們多予指正。

二. 几种蕨类植物分佈与岩層、土壤化学性質及气候之关系

(一)蕨科(Pteridaceae)

1. 蜈蚣草(*Pteris vittata*)——蜈蚣草在峨眉山上之分佈有它一定的規律,凡在白堊紀嘉定層底部含有灰質之磚紅色砂岩層上和侏羅紀頂部之重慶層含有灰質砂頁岩上,或它們形成的鈣質紫色土上;以及三疊紀嘉陵江灰岩上,二疊紀棲霞灰岩上和震旦紀洪椿坪灰岩上,或它們所形成的黑色石灰土上都有蜈蚣草生長;但在酸性的岩層上,如侏羅紀底部砂頁岩層,三疊紀飛仙關之砂頁岩層,奧陶紀之砂岩層和寒武紀的砂頁岩上不見蜈蚣草出現。虽然如此往往在酸性岩層內,由於人工影响,如採用灰岩砌成庙宇

之房基或牆(如伏虎寺之庙基),或在田边与小河的冲积扇上(灰質性冲积土)也見有蜈蚣草出現。然而它們的分佈往往是点狀的,局部的,而非成为面的分佈。从垂直的分佈亦有一定的限制,其最高分佈界線在 1,200 米左右(相当洪椿坪稍上)。虽然在 1,200 米以上的灰岩層並不見有其分佈,此为溫度較低所致。由此可見蜈蚣草的分佈不仅反应出它所生長的气候环境为 CW_a 气候类型(其特征:最热月平均溫度超出 22°C , 月平均气温在 10°C 以上有 7—9 个月。有冬夏二季,春秋二季較長),而且它亦为含有灰質的各种岩層,石灰岩層以及含有鈣質土壤的指示植物,不仅从它生長在含有灰質的岩層上說明了这一点,而其根部土壤 pH 值亦为 7.8。

2. 車輻狀鳳尾蕨(*Pteris actiniopteroides*)——此种植物往往同岩鳳尾蕨,鳶尾,耳蕨,卷柏,貫众生活在一起,分佈於海拔 1,325 米以下的嘉陵江灰岩。棲霞灰岩和洪椿坪灰岩的陰干岩層面上,其根部附近土壤 pH 为 7.8—8。亦为灰岩層和含有鈣質土壤以及 CW_a 气候类型环境的指示植物。

3. 岩鳳尾蕨(*Pteris deltoodon*)——本种亦分佈於海拔 1,325 米以下的洪椿坪,棲霞及嘉陵江等石灰岩層之陰干岩面上或岩縫內,其根部附近土壤 pH 为 7.8,亦为石灰岩層和 CW_a 气候类型环境的指示植物。

(二) 鉄線蕨科(*Adiantaceae*)

1. 鉄線蕨(*Adiantum capillus-veneris*)——鉄線蕨分佈於海拔 1,800 米以下的 CW_a 气候型或 CW_b 气候型內(其特征:最热月平均溫度不到 22°C , 大於 10°C 的月平均溫度超过四个月,沒有夏季,春秋季节超过四个月)之陰湿的洪椿坪灰岩,棲霞灰岩及嘉陵江灰岩的岩面上或黑色石灰土上。其根部土壤 pH 值为 7—8.5, 因之它的喜性,适於鈣質土壤及温湿与湿热的环境。

2. *Adiantum pedatum*——本种分佈於海拔 1,200 至 1,850 米之間的洪椿坪灰岩及中寒武紀灰岩之陰湿岩面上。其根部土壤 pH 值为 7.5—7.8。因此它亦为灰岩層,鈣質土及 CW_b 气候类型环境的指示植物。

(三) 鉄角蕨科(*Aspleniaceae*)

單側鉄角蕨(*Asplenium unilaterale*)——單側鉄角蕨生長於海拔 1,200 米之陰湿的洪椿坪灰岩上,其根部附近土壤 pH 值为 8.5, 根据它的生活环境反应出为一 CW_b 气候类型帶內之灰岩和鈣質土区。

(四) 烏毛蕨科(*Blechnaceae*)

1. 象牙烏毛蕨(*Struthiopteris eburnea*)——象牙烏毛蕨分佈於海拔 1,350 米以下,九老洞至清音閣間半陰湿的洪椿坪灰岩和棲霞灰岩的岩壁表面上和岩壁隙縫間。它的根部土壤 pH 值为 7.8。但是由清音閣經万年寺至初殿間同样的岩層上少見有該种植物,此种現象,可能由於該段內地形屬於山脊,易受光照及風的影响而使其溫度小所致。

根据象牙烏毛蕨地理上的分佈反应了其生活条件为一 CW_a 气候类型区内之陰湿的灰岩層地区或鈣質土环境。

(五) 三叉蕨科 (*Aspidiaceae*)

1. 耳蕨 (*Polystichum auriculatum*)——耳蕨分佈於拔海 1,780 米以下 (相当九老洞以下) 之洪椿坪灰岩上, 其根部土壤 pH 值为 7.5, 它可作为 CW_b 气候类型区内之灰岩層指示植物。

2. 华北耳蕨 (*Polystichum crapedosorum*)——华北耳蕨分佈於海拔 1,850 米以下的洪椿坪灰岩層陰湿岩面上如見於九老洞, 洪椿坪, 初殿等地。其根部土壤 pH 值为 8.5。因此它为 CW_b 气候类型区内之灰岩層和鈣質土的指示植物。

3. 对生耳蕨 (*Polystichum deltodon*)——本种植物分佈於拔海 1,850 米以下, 九老洞, 洪椿坪, 初殿, 息心所, 清音閣, 龍門洞一帶之陰湿的洪椿坪灰岩, 棲霞灰岩及嘉陵江灰岩岩面上, 其根部土壤 pH 值 7.5—8.5。該种植物除指示了石灰岩和鈣質土而外, 同时它也是 CW_a 和 CW_b 类型气候区的指示植物。

4. *Polystichum tsusimense*——此种植物分佈於海拔 1,850 米以下的陰湿或半陰湿的洪椿坪灰岩, 棲霞灰岩和嘉陵江灰岩的岩面上, 其根部土壤 pH 值为 7—8, 亦为 CW_a 气候型或 CW_b 气候型境内之石灰岩層的指示植物。

5. 貫众 (*Cyrtomium caryotideum*)——貫众分佈在拔海 1,800 米以下的 CW_b 气候型和 CW_a 气候型区内之半陰湿环境的洪椿坪, 棲霞及嘉陵江等灰岩層岩面上或岩縫內。其根部土壤 pH 值为 7.5。

6. 福氏貫众 (*Cyrtomium Fortunei*)——本种亦分佈於拔海 1,800 米以下的各种石灰岩岩面上和鈣質土上, 其根部土壤 pH 值为 7.5—8.5。此种与貫众皆未於酸性岩層或酸性土見到。

(六) 里白科 (*Gleicheniaceae*)

1. 鉄芒箕 (*Dicranopteris linearis*)——鉄芒箕主要生長於第四紀雅安礫石層上, 白堊紀之嘉定層砂頁岩層上及侏羅紀底部砂頁岩層上, 於局部的玄武岩上亦有其生長。但於含有灰質砂頁岩之重慶層, 和嘉陵江灰岩上並未見有其分佈; 就其垂直分佈虽在 900 米左右以下, 但其生長情况不如海拔 500 米左右地帶为密茂, 尤其陽光比較充足地区。超出海拔 900 米以上之酸性砂頁岩上亦不見其分佈。本种植物根部土壤 pH 为 4.7 左右, 它与杉树 (*Cunninghamia lanceolata*), 馬尾松 (*Pinus massoniana*), 青杠, 真楠 (*Phoebe Baurnei*), 野漆树 (*Rhus Auccedanea*), 茶树 (*Camellia sinensis*), 里白 (*Hicriopteris glauca*), 苟脊 (*Woodwardia japonica*) 及石松 (*Lycopodium clavatum*) 生活在一起, 由此可見鉄芒箕它不仅指出了其生長地区的岩石和土壤屬於酸性, 而且也反映出其生活的环境为 CW_a 气候类型区。(如以峨嵋县城气候情况为例: 最冷月平均气温为

7.4°C,最暖月平均气温为 26.6°C,月平均温度超出 10°C 以上有九个月;暖季最湿月降水为 445.7 毫米,冷季最干月降水为 16.5 毫米。

2. 里白(*Hicriopteris glauca*)——本种植物分佈於海拔 1,830 米以下,(相当於九老洞以下),它生長於白堊紀嘉定層酸性砂頁岩上或侏羅紀底部及寒武紀的酸性砂頁岩上。但於震旦紀灰岩上亦見有之,此种現象及由於震旦紀灰岩於成土过程中,其中所含之鈣質被水淋溶而消失,形成了酸性土壤。其根部土壤 pH 为 4.5。它亦为酸性岩石或酸性土壤与 CW_a 或 CW_b 气候型地帶的指示植物。

岩層类别、土壤化学性質和气候帶类型与几种蕨类植物分布关系表

气候类型及其特征	石灰岩及含有灰質岩層	酸性砂頁岩層	鈣質土	酸性土
3024 米 DW _c 气候型 此型为寒冷冬干气候,最冷月平均溫度在 -3°C 以下				
2784 米 CW _c 气候型 此型为温暖冬干气候,但最冷月平均溫度在 -3°C 以上,月平均溫度大於 10°C 不到四个月,沒有夏季,春秋季节不到四个月				
2784 米 CW _b 气候型 此型为温暖冬干气候,但最高热平均溫度不到 22°C,大於 10°C 的月平均溫度超过四个月,沒有夏季,春秋季节超过了四个月。	鐵線蕨 <i>Adiantum pedatum</i> 華北耳蕨 福氏貫眾 貫眾 <i>Polystichum tsusimensense</i>		鐵線蕨 <i>Adiantum pedatum</i> 華北耳蕨 福氏貫眾 貫眾 <i>Polystichum tsusimensense</i>	
1344 米 CW _a 气候型 此型为温暖冬干气候,其特征:有夏季,春秋季較長,也有冬季。其最热月平均溫度超出 22°C,月平均气温在 10°C 以上者有七个月到九个月。	蜈蚣草 車軸狀鳳尾蕨 岩鳳尾蕨 單側鐵線蕨 象牙烏毛蕨 對生耳蕨 <i>Polystichum tsusimensense</i>	里白 鐵芒箕	蜈蚣草 車軸狀鳳尾蕨 岩鳳尾蕨 單側鐵線蕨 象牙烏毛蕨 對生耳蕨 <i>Polystichum tsusimensense</i>	里白 鐵芒箕

三. 結 語

十五种蕨类植物於峨嵋山的地理分佈和它們的生活环境的特征,对岩層或土壤化学性質以及气候帶的划分,是有一定的帮助。它們彼此关系列於前表:

至於几种蕨类植物分佈与地層关系的推断,由於峨嵋山相对高度接近 2,700 米(金頂海拔 3,220 米,峨嵋县海拔 524 米),以致山頂有些地層与山麓虽然有些是相同,但是气候之差異使之生長於其上的植物种类,有显著之差别。然而位於海拔高度相差不大的不同地層內,根据其植物分佈都可推断地層的种类:例如峨嵋山之三叠紀嘉陵江灰岩層上,生有蜈蚣草,車軸狀鳳尾蕨,岩鳳尾蕨,貫众,柏树等。而在侏罗紀底部砂頁岩上,虽有零星柏树,但於該層有大量的鉄芒箕。但是在三叠紀灰岩層上,未曾見到鉄芒箕生長。

以上所調查的几种蕨类植物分佈規律大体上与侯学煜先生於貴州或西南其他地区所調查的相符合。但其中少数几种就其垂直分佈,一般低於峨嵋山地区(詳見下表)。这种現象或由於当地的小地形影响所致。但是就緯度上和地理上的相互位置而論,貴州和西南其他地区都比峨嵋山低而偏南,因此本人認為,即是在貴州境內的垂直分佈受小地形的影响,而决不会比峨嵋山地区有的低於 300 米,而应与峨嵋山地区相当。

峨嵋山与貴州或西南其他地区几种蕨类植物垂直分布比較表

植 物 种 类	垂 直 分 佈 最 高 界 限	
	西 南 区	峨 嵋 山 区
車軸狀鳳尾蕨	1,000 米(貴州)	1,325 米
岩鳳尾蕨	1,200 米(貴州)	1,325 米
鉄線蕨	1,500 米	1,800 米
里 白	1,700 米	1,830 米

象牙烏毛蕨的分佈与岩石关系來說,根据侯学煜先生於西南境內調查所得結論,該种植物只限於生長在含有鎂質灰岩上。但根据峨嵋山上的象牙烏毛蕨的分佈,除生長在含有鎂質灰岩上外,在震旦紀砂質灰岩上亦有其分佈。

以上所提出的意見只是根据本人初步所观察,其中不当之处在所难免,希望同道者提出討論研究。

参 考 文 献

- [1] 秦仁昌:中国蕨类植物圖譜。
- [2] 緒方正資:日本羊齿类圖譜。
- [3] 傅書邇:中国蕨类志屬。
- [4] 侯学煜:中国境內酸性土鈣質土和礫碱土的指示植物。
- [5] 譚錫嘯、李春煜:四川峨嵋山地質。
- [6] 金頂、峨嵋县二地气象資料(1932—1955 年)。
- [7] 宁德銘:峨嵋山自然条件初步調查研究之气候部分(未發表)。

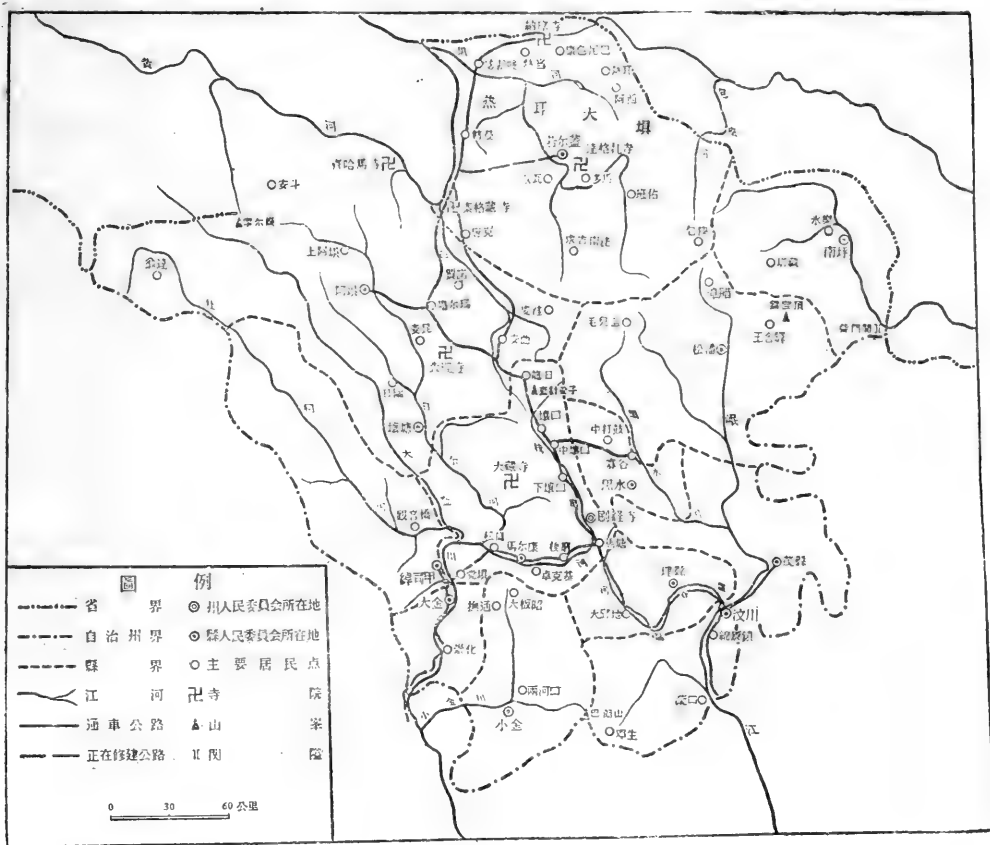
四川省阿壩藏族自治州

張紹業

四川省阿壩藏族自治州原为四川省藏族自治州，於1956年1月1日才改区为州。全州現轄十二县和一个行政委员会，即茂县、松潘、理县、汶川、大金、小金、南坪、黑水、阿壩、若尔盖、馬尔康、綿斯甲和壤塘行政委员会。全州面积共約为89,327平方公里，人口約42万。自治州首邑現設於梭磨河右岸的刷經寺，海拔3,400公尺，为成阿公路334公里的中点站，原屬梭磨土司轄地的一个荆棘叢生的草溝，1954年3月才开始建設起

来的新城。但由於位置偏僻，地址狭窄，不与乡村發生联系，州人民委员会已決定於1957年内移駐馬尔康。

自治州的东北与甘肃甘南藏族自治州为鄰，西北以黄河为界，与青海果洛藏族自治州相望，东南接四川平武、北川及綿竹，南接瀘县、宝兴、西与甘孜藏族自治州的色达草原毗鄰，西南与丹巴、道孚、爐霍为界。邛崃山脈縱貫自治州中部，把全境分为兩部分，东南部分成为四川盆地西北邊緣



阿壩藏族自治州略圖

的山嶺地帶,西北部为高原草地。

自治州可說是尚待開發的处女地,全境約有可耕地 1,200 万亩,現耕地还不足其 $\frac{1}{10}$,即約 110 万亩。但全州物产丰富,蘊藏着多种矿产資源。(附圖)

一. 自然地理概況

1. 地形 州内地势复杂,一部分是四川盆地的边缘山地,一部分則屬青藏高原。河流众多,分注於黄河及長江。若以本州的若尔盖經馬尔康至周傘划一斜線,則可見到線的兩边地形迥然不同:此線的东南部分多高山峡谷,激流奔鳴,如虹桥山,牛头山,巴朗山海拔高度多在 4,000 公尺以上,巴朗山高 4,360 公尺,是邛崃山脈的主峯,普通又称邛崃山脈为巴朗山脈;線的西北則为高原草原,平岡緩坡,其間的查針樑子海拔 3,900 公尺,阿依拉山海拔 4,100 公尺,都坡度平緩,形如小丘。

地形可分为四区,現分述如下:

(1) 岷江谷地:本区包括南坪,松潘,茂县,汶川四县,岷江發源於松潘和南坪交界的弓檳嶺,河谷切割很深,坡降平均在千分之六以上。松潘海拔 2,345 公尺,至茂县降为 1,700 公尺,到了汶川再降为 1,100 公尺,再到灌县則已下降为 600 公尺左右了。河谷兩岸的高山与河谷的相对高差,約在 700—1,400 公尺之間。

(2) 邛崃山地:本区包括黑水、理县、馬尔康和小金的东部地区。区内山巒起伏,邛崃山脈的一系列高山,如黑水的羊拱山、鴨克夏山,理县的鷓鴣山、虹桥山,小金的巴朗山、大炮山,都極為高峻,山間有比較開闊的地帶,各县治設置其間,山地中森林茂密,也是州內最大的林区。

(3) 大小金川峡谷:本区包括綿甲、大金和小金的兩部地区。区内峡谷深刻,相对高差極大。高山的峯頂面,寬闊平緩,往往是寬有数千亩的大壩子,如大金的二毛山和沙耳乡,小金的木坡和日隆关等处,也都是耕作業發達的所在。

(4) 阿壩草地:包括若尔盖、阿壩、壤塘以及馬尔康西部地区,过去所說的“松潘草地”即指这个地区。地势略作东南向西北傾斜,如龙日海拔为 3,641 公尺,安曲海拔为 3,515 公尺,麦洼的阿

摩柯河口海拔为 3,489 公尺,唐克地区的白河大桥的海拔为 3,433 公尺。地面經溝谷切割,但程度不深,起伏平緩,最小的草壩面积也有几万亩,整个阿壩草地是部落聚居的牧業地区,这里的牧業人口占全州总人口的 $\frac{1}{4}$ 弱,面积則占全州总面积 $\frac{2}{5}$ 。

本州的石灰岩地形相当發育,在南坪、松潘、蘆花、茂县、理县等广大地区上都發現有石灰岩溶洞和地下伏流。这些石灰岩溶洞中有長魚的,当地叫魚海子,如黑水之北海拔 4,300 公尺的羊拱山有一个方圆 5 里的魚海子,虽在严冬湖水也不結冰;沒有魚的叫干海子,如南坪松潘之間的弓檳嶺上有一塊 4 华里寬,1 华里長的壩子,中央有一个中海子,茂县理县地区亦有类似的干溝。在松潘东北 60 华里的黄龙寺側,有石灰岩洞穴,名黄龙洞,深達 3 华里,有鐘乳石、石筍等,其中並有伏流。

2. 气候 本州各地气候迄今缺乏实测的資料,这里分別举一二較有代表性的地区以資說明。松潘居岷江谷地之中,一月平均气温为 -2°C ,七月平均气温为 15°C 。馬尔康位於区内南部山地,绝对最高温度为 34.8°C ,绝对最低温度为 -13°C ,年雨量为 352 毫米,夏季多冰雹,馬尔康於 1954 年 6 月 17 日曾下一次大冰雹,最大的一个重 7.9 公分。山地区因气温低的关系,延迟了水菓的成熟期,如汶川的桃子在冬季才得成熟,南坪的葡萄、枇杷、苹果、石榴等成熟期比平川地区要推迟一个季节,而鉄布滿的桃子、李子、梨子在中秋节上市,在大雪紛飞的日期里,可以吃到金川的雪梨。

草原部分可以龙日为代表;根据記錄,龙日一月平均气温为 -6°C ,年雨量为 390 毫米。草原上多大風,可达 7—8 級,尤以 7—10 为甚,冬季地面积雪不厚,每年 10 月份开始冰冻,到次年 4 月才解冻。冰冻期長达半年多,土地冻结深度达 60 公分,由於气温变化大,岩石風化作用强烈。

3. 水系 本州水系以北緯 32° 左右的查針樑子为分水嶺,北流的注入黄河,南流的注入長江。

查針樑子之北的是草地河流,河谷寬平,兩岸都为平壩,河道弯曲,坡降小,流速平緩。因曲流

割切所造成的牛軛湖，相當普遍。草地河流中比較重要的，有下述四條：

黑河 藏名墨曲，源出松潘西北的浪架嶺，流過求吉南窪、多瑪、若爾蓋，在喀基喀部落西面注入黃河。

白河 藏名噶曲，為本州西北草地的最大河流。源出查針樑子北麓的瓦窩洞，全長 374 公里，流經龍日、安曲、麥洼、索藏大壩，在唐克部落的索格藏寺門前注入黃河，當會口處白河河面寬達 300 公尺，而黃河不過 200 公尺。1955 年 11 月份龍日農場在白河試航成功，1956 年秋有船隊直放唐克，是全州唯一有舟楫之利的河流。龍日農場為了消滅白河的危害並開發白河的水利，以利墾荒和農耕，在 1956 年，將安曲一段曲折長達 6 公里的河道，裁彎為直，縮短為 2 公里，不僅排除了地面上的積水，而且縮短了木船的航程。

夾金河 發源於望龍拉山東麓，注入黃河。蘭州通到阿壩的蘭阿公路便道，在河上架有木橋。

弱柯河 發源於阿壩寧爾崗，為安斗部落與康薩部落的界河，北流注入黃河，河面寬約 16 公尺，流緩水淺，同時又是黃河流經四川的兩端起點，東迄年朵寺；黃河流經四川約 200 公里。

查針樑子之南的是山地河，山高谷深，匯集於大金川，所以大金川是山地河的主流，該河的東支為梭磨河，河面寬約 16 公尺，源出查針樑子南部，在松岡會合從壤塘流出的日爾卡河，在松岡與克壩之間注入大金川；西支杜柯河源出杜科草原，會合從西康草地流出的色爾壩河與宗柯河，在周傘北注入大金川。大金川在小金以西會合小金川，以下就叫大渡河。

本區的溫泉很普遍。多呈南北向分佈，據不完全統計，在卓克基的草墩，緝斯甲的色爾壩，在上阿壩、熱當壩、理縣的東蘇古耳溝和撲頭鄉的夾石溝，若爾蓋鉄布溝的降扎部落都有溫泉。溫泉的水溫一般都相當高，夏季熱至不能入浴。其中最著名的是降扎部落的“其可溫泉”，“其可”藏語意即“神水”，位於郎木寺（納摩寺）東 40 華里的歐溝一個山岔里，其地東邊是灌木叢，西面是高約十餘丈的絕壁，往北是一片草山，泉水從東西兩面的山上往下流，北面則是从地下往上冒；溫泉共有五個池，每年春節，甘南的夏河臨潭，青海的喬柯、

歐拉，以及阿壩草地的各族人民都匯集至此洗澡，頗具盛況。

二. 民族與人口

全州人口大約為 42 萬人，平均每平方公里只有 2.13 人。民族成分及其人口比重為：藏族占 62%，漢族 20%，羌族 15%，回族占 3%。除 22% 藏族為牧業人口外，其餘均為農業人口（附表）：

民族成分	農業人口		牧業人口		合 計	
	絕對數	百分比	絕對數	百分比	絕對數	百分比
藏族	167,200	40	91,960	22	259,160	62
羌族	62,700	15	—	—	62,700	15
漢族	83,600	20	—	—	83,600	20
回族	12,540	3	—	—	12,540	3
合計	326,040	78	91,960	22	418,000	100

過去，蒙藏兩族，在本區接觸，因兩族勢力的消長，他們所居住的地區發生了很大的變化。大約在雍正十年，川、甘、藏會派員會同勘查過三方邊界，蒙藏大致中間以黃河為界，東端以蒙族的察罕丹津為界，但西端的則未得到明確的解決。

至乾隆 27 年，復進行劃界，仍以雍正 10 年的劃界原則，以黃河為界，蒙族西以青海所屬的玉樹藏族 39 部落接境，與蒙族最接近的藏族部落是尼牙木錯和蒙古爾津。

此後迄今 200 餘年間，蒙藏兩族的居地已起了很大的變化。在嘉慶年間，蒙族的勢力即日趨衰弱，向西傾山一帶逐步退縮。至道光初年，黃河北岸的蒙族已由 25 個族減為 23 個族，至道光末年，則黃河北岸的牧地，全部易主，變成藏族部落的牧地了。

如喬柯部落，他的牧地原在現今的馬爾康草墩一帶，後遷至黃河第一曲的北岸，並且定居於此。歐拉爾德部落也是從阿壩地區遷移過去的。

上阿樹部落和中阿樹部落遷到下果洛草原，下阿樹部落原來的牧地是在現今齊哈瑪部落所居住的地方，後來遷往色達草原。

在阿壩地區所留下來空白區，則為新來的部落所填充。今日的齊哈瑪部落和下阿壩部落（又名安羌部落）是從中果洛遷移來的，所以他們

的拴头关系，不屬阿壩，而屬中果洛的康薩部落。

今天的麦昆部落和上阿壩部落（又名曹州部落）是从甘南藏区迁移来的，所以他們的拴头关系，不屬阿壩而屬甘南藏区。

在四十年前，色达草原上的阿生瑪部落，迁到壤塘地区，並加入了張兒德部落。抗日战争时期中，西康北部的麦洼部落向阿壩地区拴头，構成了今天阿壩县的一个成員。

三. 經濟地理概况

1. 工業 在解放前，本州是沒有工業可言的，惟一有名的矿場，就只有松潘漳臘的金矿了。自解放的第一年起，全州才建立了自己的工厂，为着适应各族人民生活的需要，新建的工業着重在皮革和藥材的加工方面，虽然基础很薄弱，但已有了一个良好的开端。

新建的工厂，大都設在原料取給比較方便的地方，如松潘的甘松加工工厂，茂县有制革厂和电厂，汶川有鉄工厂和方解石厂，刷經寺有骨粉厂和牛奶工場。本州因交通困难，也就限制了它們的發展。

为着改变本州牧業地区的經濟面貌和进一步改善牧民的生活，党和政府已注意到牧業地区的經濟建設，在牧区建立肉类加工，油脂，毛織等工業，是有广阔前途的。

矿业方面，有汶川瀘口和松潘黄龙二处的煤矿，前者因位置接近灌县，产品几乎全部外运，后者则因交通阻碍，仅供当地居民应用。鉄和有色金属等矿产，分佈在汶川、小金、松潘、黑水、若尔盖、綿斯甲等处，开採者仅有汶川七盤溝和小金汉牛乡二处的鉄矿，然都为土法冶鍊，用以制造农具。

2. 农業 本区东南部，諸大河谷之中，因地勢較低，气候溫暖，河流兩岸，又多冲积平原，农業比較發达，全州有耕地 110 万亩，主要集中在茂县、理县、大金、小金和南坪地区，在草地部分，不乏条件适宜可以进行农垦的地方，然多未开垦，有之，也是小塊农業，解放以后，在白河东岸的唐克草原比龙目以及阿壩等地先后建立了国营农場，为大規模的垦荒工作的开始。

1950年，本州方告解放的时候，这里还是毒卉

遍地，生产的粮食，仅够 4 个月的食用，生活異常困难。解放之后，由於各級人民政府的大力領導，貫徹了各項獎勵生产的政策，多方面的与自然災害作斗争，改进耕作技术，进行变工互助，至 1954 年，鸦片已見絕跡，茂县、松潘、大金、小金、南坪、黑水、馬尔康、汶川、理县等增产結果，1955 年的农業产值，上昇为 1953 年的 607%，以农業人口計，每人平均已有 632 斤粮食，加上牧業地区人口，全州每人約有粮食 450 斤，历史上粮食不足的现象，有了極大的变化。

本州於 1955 年下半年到 1956 年上半年止，在全州进行了和平土改和民主改革。在岷江谷地、邛崃山地及大小金川峡谷人口約計 32 万的农業地区，完成了和平土改，把地主和封建主占有土地的 44% 分配給了無地或少地的各族农民，这对於以后的發展农業生产是大为有利的。

本州作物的分佈，玉米与小麦主要分佈於岷江和大、小金川兩岸，是全州粮食的主要产区。青稞与馬鈴薯则主要分佈於邛崃山地，以及草地的河谷附近，是村寨与部落的居民的主要粮食。这两种作物，因品种不良，耕作技术落后，單位面积产量很低，今后宜加改进。解放以后，本州在河谷地帶的茂县、汶川、南坪、大金等地的种植水稻获得初步的成功。草原地区也試种蔬菜，有很好的成果，如刷經寺的郊区，多已垦殖为菜园，馬鈴薯每亩产量达 3,100 市斤，国营唐克农場所种的蔬菜，使向来以酥油糌粑为生的藏族牧民，第一次吃到了新鮮的蔬菜。

副業生产以藥材为主，如貝母、麝香、鹿茸、花椒等。在山地区，水果亦为一大宗生产，如大金雪梨，核桃，雪山大豆等为有名特产，大金雪梨年产量为 360 万市斤，然因交通困难，不易外运，竟以之餵猪，貨棄於池，一至於此。全州全年土特产的收購，約值 650 万元，可見副業生产在本州經濟中的地位相当重要。

3. 林業 在山地区，海拔 3,500—2,600 公尺之間，是針叶树分佈地帶，2,600 公尺以下为混合林或闊叶林，主要树林有杉、樺等。据估計，全州木材蓄積量約有一亿立方公尺，森林工業正在方兴未艾之中，現在理县米亞罗、黑水的寡谷、馬尔康的卓克基，小金的大板昭四处进行采伐，从奈

谷腦河漂運的木材，在 1956 年，即達 22 萬立方公尺，大大支援了西南地區的基本建設。

4. 牧業 本州的西北部是牧區，畜牧業為人民生活的來源。因資料極為缺乏，牧畜的統計，一般是根據阿壩每牧戶有牲畜 80 頭以計算，全州牲畜約計有一百萬頭，其中以犏牛為最多，羊次之，馬再次之。以後由於爭奪草山、柴山時起糾紛，偷牛盜馬的事件層出不窮，都影響了牲畜的繁殖。解放以後，民族工作深入基層，創造了空前未有的和平環境，且在牧業之中，貫徹了“不斗不分，不劃階級，牧工牧主兩利”的政策，取消了牧主對於牧工使用的“長工”或“寄娃制度”種種剝削，大大鼓舞了牧工生產積極性，並增進了牧工和牧主之間的團結，這些條件使牲畜增殖極快，不幾年間，便超過了歷史上的最高水平。現有少數牲畜和部分畜產品，運銷外區，如若爾蓋大馬或唐克大馬，善跋涉，耐寒，銷往西北者，年有 200 匹，阿壩地區的酥油，從 1953 年起，就銷往果洛藏區。本區牧草質劣，今後宜加改進。

5. 交通運輸 公路交通逐漸發展成為擔負本州運輸任務的主要力量，現全州已有公路 800 公里。1951 年 3 月動工修築，1955 年 11 月全線通車的成阿公路，是本州歷史上第一條公路，通車後即擔負物資交流的重要任務，每年輸出約值 650 萬元的土特產品和輸入約值 883 萬元的日常生活必需品，大部分是經由成阿公路的。從 1955 年起自治州就以修築公路為州的中心建設任務，兩年多來州內建成了刷經寺—馬爾康（73 公里）、龍日—唐克（128 公里）、茂縣—汶川（45 公里）等三條公路。1956 年動工修築的州內南部的交通動脈馬爾康—丹巴公路，現已通車到松岡，1957 年內可修通至綽斯甲的周傘或大金，全線修通後即可與康藏公路相聯，而大金小金地區的土特產品就可運出來。1957 年開工修築的公路有郎木寺—電杆寺（甘南）線，全長 70 多公里，現郎木寺到鐵布溝一段已修竣通車；唐克—若爾蓋、壤口—茂縣及卓克基—小金兩河口等公路，這些公路全線修通後，全州東南部分地區即可構成一個公路運輸網，促進州內外的物資交流，對發展本州的經濟建設將起很大作用。但是州的西北地區目前與東南部地區的交通運輸仍很不便利，草地上的物資供應很為

困難，將來如果從唐克到松潘修建一條公路就可以把草地與東南部各地連接起來，這樣松潘三舍驛的煤炭就可以運進草地，而草地的土特產品就可運出來了；其次由阿壩到甘孜也需修築一條公路，把草地與省外連結起來。這樣，草地的閉塞情況即可逐漸消除。

但是在目前合理利用驢馬和善力運輸，仍是改善本州交通運輸的基本力量。

本州兩條大河——岷江和大金川均因水流湍急，缺乏航運之利。草地河流冬季封凍，亦乏效能，現在金川水運僅白河上游龍日壩—唐克一段有木船通航。

四. 縣區概況

松潘 原為松州與潘州之合稱，“松潘”藏語意即“兩條河流”又有“商品城堡”之義，舊轄阿壩、若爾蓋、三果洛、小黑水、南坪、包坐等地區，即舊日之松潘草地，解放後上述各區除小黑水外，其餘均已先後建縣，全縣有約 4 萬人口，松潘縣城跨岷江兩岸，有“團結橋”相聯，橋北為回族聚居區，橋南為漢族區，郊區則為藏族村寨，城內現有發電廠和甘松加工廠各一座，有中學一所，成阿公路通車以前，這裡原為阿壩草地土特產品集散地，自成阿公路通車以後，商業已較前衰落。縣內以出產貝母、甘松等藥材為大宗，黃龍寺側三舍驛的無烟煤，因外銷不易，現只少量採掘，松潘城北 40 華里的漳臘營為“漳金”產地。城西 200 華里的毛兒蓋是紅軍北上抗日，途中召開歷史上著名的“毛兒蓋會議”的地方，現有藏族 561 戶，約 2,800 多人，當年毛主席在秋羅寨住過的房子，現在已為藏族人民在新修建作為紀念。

茂縣 位於岷江東岸，漢武帝時曾設汶山郡於此，現全縣有人口 45 萬人。茂縣縣城現有發電廠、皮革廠各一和兩座印刷廠，有茂縣中學一所和一個地方國營茂縣農場。自茂縣到汶川公路通車後，城內商業日盛。縣內出產以花椒為大宗，有花椒樹 20 萬株，藥材次之。縣屬大橋溝發現有煤礦，渭門關和石紐鄉的綿嶽山發現有黃鐵礦，前者含鐵 24%，後者含鐵 39%。

汶川 全縣有約 4 萬多人口，縣治原設棉鹿鎮，1951 年冬移紮谷賤河與岷江合流處的威州，

成阿公路通过岷江西岸的桑坪，由車站到威州市內，必須跨越竹索桥二道，或者由茂威公路的渡口过渡，市內現有方解石厂、鐵工厂各一座，以及威州鐵矿一座和威州师范学校一所，县內出产生漆，有漆树8万多株，年产生漆約5,000多斤，映秀乡植有茶树，雁門乡核桃，县內現正大力培植經濟林木。草坡乡和耿达乡油竹叢生为珍兽熊猫产地，並产金錢猴，但因往日濫捕，出产日少。

理县 县治原設薛城鎮，此即唐时的保州，公元763年时，曾为吐蕃、吐谷浑和党项羌所占，1951年冬县治迁駐杂谷賧河北岸的杂谷賧，理县旧有“五屯四土”之說，五屯即甘坡屯、九子屯、杂谷賧屯、上孟屯、下孟屯、均为古代屯兵之地；四土即梭磨土司、卓克基土司、松岡土司、党壩土司，是藏族聚居之处。現有人口約4万人。境內米亞罗一带森林面积頗大，所伐木材每年由杂谷賧河和岷江漂运成都，出产以藥材中的貝母，虫草为大宗，蜂蜜、核桃、雪山大豆等次之。

大金 藏語意即“大河”，旧名靖化，1953年改現名，位於大金川西岸，为一山間盆地，气候温和，农产丰富，与南坪同为州的两个产稻区，县北之沙耳乡有“粮食窩窩”之称。盛产水果，有梨树12,000株，特产金川雪梨以皮薄、水多、核小、味甜而著名。外运困难，多制成梨膏裝囊外銷，此外並产金川瓜子和核桃。县城於1956年設金川中学一所。現有人口已2万多人。

小金 藏語直譯应为“尊严之神”。旧名懋功，通称新街子，1953年改成現名，位於小金川南岸，全县人口約3万多人，境內林产冠於全州，現只在兩河口的大板昭一带采伐；矿产丰富，已發現的有汉牛乡和甘孜藏族自治州的金湯交界处的鐵矿，崇德乡銀矿溝的銀矿，达維沿河的塊金，双桥溝的云母，都有开采的价值，然因境內交通閉塞，未得开采。現建有鐵工厂和釀造加工厂各一座。

南坪 位於州之东北，旧为松潘一个区，1953年建县，北与甘肃文县为界，轄塔藏、双河、白河、永乐、永丰、罗依、永和、勿角、郭元、陵江、玉瓦等11个乡和前山、东北、容馬、大路、香咱、八頓等六个藏族部落，人口約为2万多人。境內尚無公路与外联系，从南坪到松潘須翻越朽槓嶺，而且兩县交界处多野兽出沒，因此对外交通多取道甘肃文

县。境內气候温和，产稻米及棉花，水果有苹果、葡萄、枇杷等，河内产水獭，山上产金錢猴，永乐乡刀口壩出产党参。

黑水 藏語意即“有十万人口”。地居邛崃山地中，1953年冬建县，县治設於黑水左岸的蘆花城，全县人口約有2万多，多为藏族人民，散居於黑水兩岸山坡上。黑水發源於鴨克夏山，經蘆花、麻窩、石碉樓、色尔古到茂县沙壩区的兩河口注入岷江，兩岸山坡开有梯田从事农排，境內森林面积仅次于小金，1956年起已開始采伐，浮运成都，色尔古有金矿，尙未开采。

阿坝 藏語意即“鼓一样的平面”，位於弱柯河左岸，为一平谷寬壩，回汉商聚居在狭窄的甲尔康街，藏民則分住在沿河兩岸的雪格多瑪、雪格娃尔、雪格曼瑪等三个大寨和其他很多的小寨子中。全县有藏回汉族人口共6万多人。是里是阿壩草原上的一个貿易中心，青海、甘肃及西康等地各族人民多来此貿易，傍河游牧的部落多兼务农業，其中以安曲部落为最大。

若尔盖 藏語意即“施捨的倉庫”(据傳說古时藏王曾在此設倉庫，散發布施，位於黑水右岸，县城於1953年秋間在多瑪部落和若尔盖部落之間的达格札寺附近新建起来的，全县人口約2万多人。全县包括若尔盖12个部落，鉄布溝7个部落和包坐7房。若尔盖12部落是唐克、轄曼、喀基喀、磨下、热当、康色尼巴、阿西、班佑、多瑪、若尔盖、嫩瓦、求吉南窪，他們都是游牧部落；鉄布溝7个部落是降扎、热耳、崇耳、鉄布、阿細、康多、毡漆；包坐7房是上包坐、下包坐、阿西絨、百西、求吉、黄寨、苟窪，他們是农業部落，以农業为主，畜牧为副。境內尚有少数部落分散各地，未向大部落拴头。解放以后在多瑪部落的打更溝建立一个若尔盖农牧試驗站，在唐克草原上建立一个国营唐克农場。随着修筑了蘭阿公路便道和龙唐公路，初步改变了对外联系的閉塞情况。

本县西北隅有郎木寺，音譯为納摩寺，为甘肃色赤寺和四川格尔德寺的总称，兩寺相距約一华里，位於白龙江上游，而为其所分隔，均屬甘肃夏河县拉卜楞寺管轄，分置“温布”主持寺务。在郎木格尔德寺的匾額上，有文字記載，这里是四川的北界。过去因不明郎木寺是两个寺院組成，而白

龙江下游即是川、甘的天然界線，因此地圖常常誤植。1953年6月蘭(州)阿(壩)公路便道通車之后，郎木寺成了甘肅和四川兩省的貿易和運輸的樞紐。

馬爾康 藏語“馬爾”意即“燃燒”，“康”是“旺盛”，直譯為“燃燒的境地”。它約居於北緯 $32^{\circ}52'$ ，東經 $102^{\circ}10'$ ，位於梭磨河北岸，原為一個季節性的帳篷城市，解放后才逐漸發展成為城鎮的。1956年正式建縣，轄梭磨、卓克基、松岡和黨壩四個土司屬地，有藏族人口3萬人。縣之東南部分為山地，多森林，出產藥材，西北部為草地，牧業頗盛，農產品以青稞、洋芋為主，可以自給，尚有余糧外運，土產有麝香、鹿茸、羌活、木香等為主要輸出品。

馬爾康到刷經寺公路與成阿公路聯結，現在修築的馬丹公路通車后，這裡將成為內外交通樞紐，四周村寨圍繞，物產豐富，不像刷經寺的那樣孤立，所以州治決定於1957年內遷至於此。馬爾康未來的新市區將跨梭磨河兩岸，大郎腳溝的水

電廠，將予擴建。

緯斯甲 藏語意即“百萬”，用來形容當地的地廣人眾。境內有杜柯河，色爾壩河和宗柯河流過，把全縣劃分為下寨、中寨、上寨和色爾壩等四個部分。下寨周傘為緯斯甲土司官寨所在地，但其地僻處西南角，現縣治已遷位置比較適中的中寨觀音橋。全縣有藏族人民2萬多人。縣屬沃日和二楷有金礦，蒲西、庫山、俄縣三寨有手工造紙業，專制宗教用紙，色爾壩地區緊鄰杜柯草原。風俗與大金相似，通行嘉戎話，居民多集中在河流沖積扇附近，以農業為主。

壤塘 藏語意即“大壩”，僻居於州的西部，東北接境阿壩，南鄰馬爾康，西南毗鄰緯斯甲和甘孜藏族自治州的色達草原，西北接壤青海藏族果洛自治州，日爾卡河貫流其間，有藏族5千多人，是全州最少人口的一個地方。1953年才成立壤塘行政委員會，現下轄日隴、南木塔、日梭、日布喀四個鄉級政權單位。

宜兴南部山区经济地理*

惲才兴、虞志英、孙乘风

(华东师范大学地理系)

引 言

宜兴南部是太湖西岸介於苏、浙、皖三省交界的地区，也是界嶺山地的一部分。本区的範圍包括宜兴城南的濱湖、善卷兩区和丁蜀、張渚兩個縣直屬鎮，面積共約610方公里。自然環境的多样复杂，在一定程度上影响它成為江苏南部土特產種類豐富的一個地区。長期以來，利用本區土產原料和某些特種資源所發展起來的手工業，如竹業、陶業是在華東甚至全國範圍內所聞名的。其中個別的手工業產品，如陶器中的紫砂，在國際上還享有聲譽。本地区不同於宜兴縣北部的平原區，土特產品的大量出產和手工業的發達提高了它在宜兴縣內的經濟地位，使它和北部的平原區有所不同，並且它可以算是江苏南部經濟意義較大的一个地区。

*本文為學生科學小組習作，由程壽老師親切指導下完成。

一. 自然条件的經濟評價

本区的自然环境 無論是地形、气候或者是土壤,都显示出由長江三角洲向浙皖丘陵过渡的特征,因此也就影响到作物种类的多样性和分佈上的过渡性。自然环境的过渡性,在地形方面表现为北部是平原,屬長江三角洲的一部分,南部是丘陵,与浙皖丘陵毗連;在土壤方面表现为北部平原是冲积土,南部丘陵所發育的黄棕壤,是棕壤与紅壤之間的过渡性产物。自然环境的多样性在地形上表现得也很明显,本地区的地形大致可分成山地、丘陵、坡地、平原四种类型,山地所占的面积較广,如太华山、龙池山、楊嶺、銅官山等,一般高度在300到400公尺,个别的如銅官山可达500公尺(圖1),这些山嶺都是由泥盆紀的石英岩、砂岩組成,岩性坚硬,透水性弱,抗蝕力很强,造成了陡峻的山势,土壤淺薄,蓄水能力小,这就使山区的农業生产时常受旱澇的威胁,不过石英岩山嶺上所發育的酸性土壤,對於松、杉、竹、茶的培植却是适宜的,尤其在山均、陰坡等地,土壤厚而陰湿,對於毛竹的生長更为有利。面积較广的山地在很大程度上阻碍着山区的交通,影响了土特产的輸出。100—200公尺的石灰岩渾圓丘陵,在張渚盆地内和湖濱平原上分佈都很广泛,它的經濟价值不如上述地区,丘陵上除了一些杂草和灌叢外,大部分成为岩石裸露的童山,極為荒涼,不过質純的石灰岩和丘陵上的杂草灌叢倒是燒

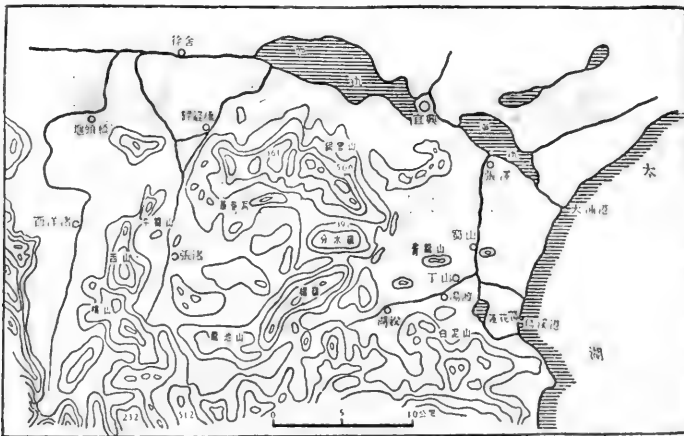


圖1 宜兴南部地形圖

制石灰的重要原料和燃料来源。山麓坡地和銅官山东北麓的紅土礫石台地(屬山麓台地),地势和緩,坡度在 10° 以下,高度20—30公尺,占地也很广,上面的土壤質地疏松(砂土或砂壤土),透水性大,土壤較厚,對於旱作很有利。东部、北部的平原和張渚盆地內的寬谷和小盆地,地势平坦,具有深厚肥沃的冲积土,土質比較粘重,水源充足,宜於水稻的生長。

本地区位於長江三角洲南緣,气候比較暖湿,夏季7月平均温度可达 27° — 28°C ,

而冬季 1 月平均溫還在 3°C 以上，年平均降水達 1300 毫米左右，夏季降水最多，這樣的氣候條件不僅對於水稻生長很有利，而且也適合各種付熱帶的作物和林木生長，不過夏秋之交的台風有時對山區有很大威脅，如 1956 年 8 月的台風對於山區栗園和竹林破壞很大。

本區的河流偏於東部和北部。著名的河流有荊溪、張渚河、蜀山河，東西兩部的河流在性質上有很大差別，西部張渚盆地內的河流屬山溪性質，當地居民稱它為“澗灘”，河流狹窄，坡降大，間歇性很大，如果一下雨，四周山水匯注，水位在數小時內可上漲丈許，但歷時僅幾小時，所以對生命財產的威脅不大，平時溪中無水，谷底暴露，所以這些河流在沒有改造之前是很少有航運、灌溉之利的，盆地中通航價值最大的還算常年有水的張渚河。東部湖濱平原的河流特點是河網密，水量充足，水位變化小，通航和灌溉價值很高，東沱、西沱、蓮花蕩等小湖對航運、灌溉、漁業也有一定意義。本地區雖然東臨太湖，但因湖濱多淺灘，入湖河口大部分已經淤塞，因此內河和太湖通航不便。

張渚盆地中石炭二疊紀的煤、牛犢山的紅砂、馨山的白砂（都是石英砂），雖然數量不多，但由於長江三角洲礦產缺少，也就具有一定的意義了。湖濱平原上蘊藏着相當數量的陶土，為本地區制陶手工業的發展提供了豐富的原料，石灰岩丘陵区還有尚待開發的色澤美麗的大理石，可作為良好的建築石材。

本地區的自然環境可以分成東部和北部平原區及南部和西部山地區，這兩區在自然條件各方面的差別，也就在很大程度上影響着本地區農業生產上的不同性。

二. 居 民

本區的人口總數是 20 萬，在宜興縣中算是人口比較少的一個地區，它的面積雖佔宜興全縣總面積的 $\frac{1}{3}$ 強，而人口只佔全縣總人口的 $\frac{1}{4}$ 強，平均人口密度是 327 人/方公里，它不僅不能和長江三角洲上平均人口密度在 600 人/方公里以上的無錫和武進二縣比較，就是在本縣也低於北部的平原區（500—600 人/方公里）。在人口分佈方面，區域內部還是有很大差異，總的趨勢是愈向東北人口愈密，也就是說山區人口稀疏，平原人口稠密（圖 2），兩者在農戶數量上是 1:3，而人口密度最小的白泥鄉，每方公里不足 80 人，僅僅等於平原地區人口最密的大浦鄉的 $\frac{1}{8}$ 。居民的重要特點之一是城鎮人口比重大，僅是丁蜀、張渚、湖改三鎮的人口就佔全地區居民總數的 28%。居民的另一重要特點是“客民”¹⁾ 很多，如善卷區內“客民”佔到 30% 左右，這些“客民”中以河南人和溫州人佔絕對優勢。清末民國以來，黃淮流域連年的水旱災害，迫使河南的勞動農民不得不南遷至經濟比較發達的江南；溫州一帶由於人多地少，也有很大部分居民遷移外省，而本地區是江蘇南部人口比較稀少、荒地較多的一個山區，山區的山間盆地和山麓

1) 當地人對外來移民的稱呼。

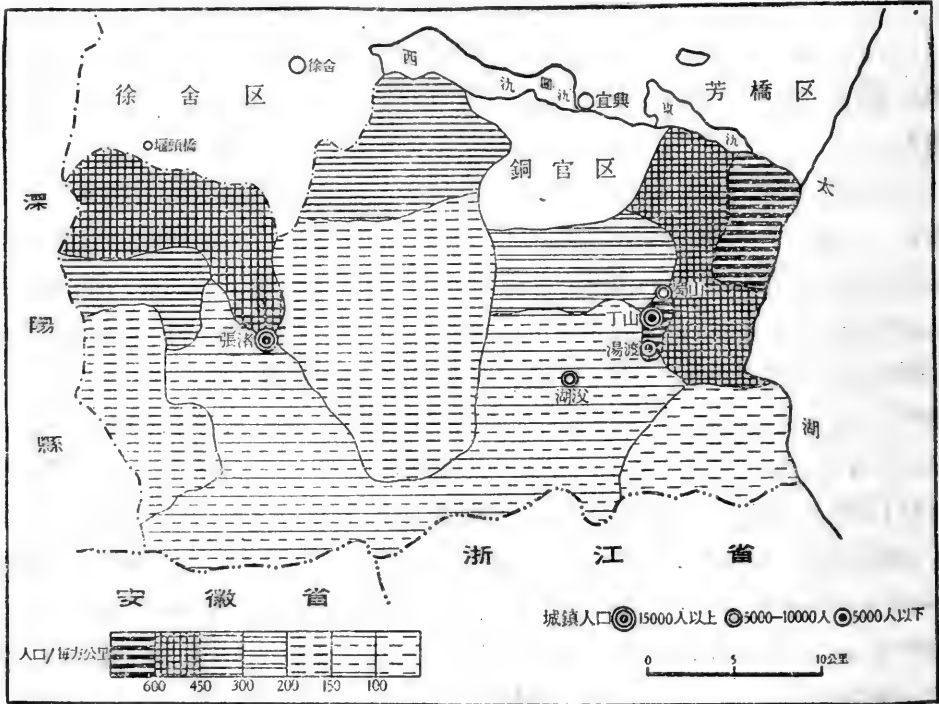


圖 2. 宜兴南部人口分佈圖

地帶就成為河南、溫州移民定居的好場所，因此本地區山地旱作的發展和植茶的興起，前者是與河南後者是和溫州移民分不開的。本地區農民的勞動習慣有“山農”和“田農”之別，他們各自促進了山區和平原的農業生產。城鎮居民中從事手工業的人數很多，竹器手工業工人集中在張渚、湖汶二鎮，至於丁蜀鎮的制陶手工業工人，歷來就有高度的技術水平，他們在陶業發展歷史中曾經作出過巨大的貢獻。

三. 經濟概況

(一) 農業(圖 3)

1. 一般特征: 1. 農業是本地區重要的經濟部門，它的重要性不在於農業人口佔全區總人口的 2/3 以上，而是由於許多農林產品的商品率很高，無論是毛竹、板栗、茶葉，或者是小麥、甘薯，大部分都運銷外地。2. 農業生產的經營在山區和平原有很大差別，南部山區(即金泉、太華、茗陵、龍池、洑東、白泥各鄉)以生產經濟林木為主；北部平原主要是稻麥兩熟的糧食作物區。

在土地利用方面，由下面統計表中可以看出一個特點，就是耕地面積少，墾殖指數低(43.8%)，它低於江蘇全省的平均墾殖指數(59%)，而林地、果園、草山面積佔 1/2 以上，這就說明了本地區基本上是山區。如果以耕地的數量與其他地區比，當然要少於

平原,灌溉方便,肥料来源充足,因此收获率很高,最高年产量平均 600 斤/亩,不过本地区水田灌溉方式还是比较落后,多数都是用人力戽水,一方面是由于地势低平,水面接近地面,灌水方便,不需用畜力,另一方面是因为离滬宁線較远,不能像常錫附近一样采用电力灌溉。由于自然条件的某些不利,本区的水稻生長受水旱災的威胁也相当大,当地农民有“七天不下雨要抗旱,三天一下雨要排涝”等諺語,山区常苦旱,地势低下的湖濱平原則易遭水淹,因此防涝抗旱对于确保水稻丰收具有很大的意义。水稻田地势低,土壤粘重,对小麦生長不利,故本区小麦的單位面积产量是比较低的。佔 1/5 耕地面积的旱地是重要的杂粮作物区,土質疏松,排水良好,对甘薯生長很有利,因此甘薯是本地区夏季最主要的旱地作物,产量很高,主要供应外地。旱地的冬季作物以小麦和蚕豆为主。在这里必須指出一点,就是当河南和温州移民未到这里以前,本地区的旱地大多数是荒地,本地农民多半都聚居在平原地带,随着河南、温州移民的逐渐增多,山区的荒地才逐渐得到开辟,旱地才逐渐增多起来。

(2) 茶是本地区最主要的經濟作物,但佔地不广。由于当地有适合植茶的地形和土壤,加上受到浙皖二省的影响,植茶历史很悠久,不过当富有植茶經驗的温州移民迁来以后,本区的植茶事業更推进了一大步。茶园的分佈和温州移民的分佈大体一致,凡是温州移民居住的地方,都有茶园。茶园的土地利用率比较高,一般都採用間作制,在茶树行間播种甘薯、蚕豆、小麦。經濟作物除茶以外,在善卷区的龙池乡还有少量的苧麻分佈。太湖湖濱瀆地是湖濱唯一狹長的旱地,离湖岸 250 公尺左右,成高出当地地面約一公尺的寬約 300 公尺的狹長地带,土壤砂質漏水,不宜种植水稻,而宜种植蔬菜、瓜类,由于地下水面高,土壤經常受到滋潤,不需要进行灌溉,因此蔬菜、瓜类种植所化的成本低,收益大。这个地区的蔬菜、瓜类不仅产量高,而且种类多,夏作有冬瓜、西瓜、芋头、百合等,冬作有油菜、蘿卜、青菜、白菜等,产品除供給当地手工業中心丁蜀鎮需要外,还能远销無錫、上海,供給大城市需要。

3. 經濟林木及果园:毛竹是当地主要的經濟林木,宜兴南部素有“竹海”之称,俗話所說的“金張渚,銀湖汶”就是竹海的艳称。竹山的面积有 11 万多亩,产量佔全江苏省的 80%,主要分佈在本区西南部,如善卷区的太华乡,毛竹面积佔全乡土地总面积的 3/5,而农民 90% 的收入全靠毛竹,北部諸山毛竹少見。宜兴“竹海”最繁盛时期是在抗日战争以前,自抗日战争以来,“竹海”渐趋衰落,毛竹产量逐年减少(見右表);另一方面也表现在毛竹質量的降低,一种能够代替鋼材

抗日战争前最高年产量	50—60 万担
1945 年	36 万担
1950 年	32 万担
1956 年	30 万担左右

的“老白皮”毛竹,节疏、肉厚、質地堅韌,是宜兴特产,过去福建、浙江都要到这里来選購,但目前这种“老白皮”已經不多了。並且“敗山”也逐漸增多(“敗山”是指毛竹在每亩 60

株以下的竹山)，戰前這裡竹山每畝植株在 200 株以上，而現在平均每畝只有 60—80 株，因此造成了目前本區毛竹有供不應求的現象。造成“敗山”增多的原因有四：第一、抗日戰爭中日帝的破壞；第二、1949 年地主、富農濫施砍伐破壞的結果；第三、解放後初期，沒有貫徹合理經營的方針，濫伐現象繼續存在；第四、1954 年的大雪，1956 年的台風以及秋旱等自然災害，對於竹林的生長都是不利的。此外，在農業合作化運動中折財入社估價偏低也影響了竹材的經營。如果這種情況再繼續下去，“竹海”會遭到更大的損失，因此當地政府已採取了緊急措施，一方面禁止濫伐毛竹，加強原竹林的培育工作，另一方面着手新辟竹山，如 1957 年計劃新辟竹山 1,500 畝。隨着禁止濫伐毛竹的措施實行後，毛竹產區就產生了一個嚴重問題——山區農民的生活問題和勞動力剩餘問題，一般山區農民都是“靠山吃山”，解放後山區的綠化和封山育林，使農民的生活一時受到影響，禁止濫伐毛竹的措施實行後，勞動力有所剩餘，目前地方政府暫時以開荒來解決這一問題。毛筴是毛竹產區的副產品，冬春二季都有出產，產品以筴干和鮮筴兩種形式運出，供給長江三角洲各大城市居民的需要。節間長而堅韌的扛竹，可作為很好的農具柄，不過分佈面積遠不如毛竹那樣廣。

板栗、桃、梨是當地的果品土特產，尤其是板栗，分佈面積很廣，產量在果園中最多，板栗主要分佈在本區西南部高平地、山麓、山腰地帶，砂質壤土最適合，善卷區的金泉鄉是產板栗最多的一個鄉¹⁾，據 1950 年統計，全鄉土地中有 1/7 是板栗園。板栗是成本低、收益大的果園業，估計每年每畝只需化四工，而產量平均每畝 100 斤，最高可達 220 斤，全善卷區每年可產板栗近萬担，產品大部分外運。在歸涇，芙蓉寺等地還產桃和梨，不過它的面積和產量遠不如板栗，只具地方性消費意義。

山地有少量的油茶、油桐。解放後為山區綠化所栽培的馬尾松林是當地主要的用材林，馬尾松的栽培，可保持水土，又能作為建築用材。另外計劃進行培植的松、杉、麻櫟、擦樹等，目的也是利用本地區有利的條件，栽培一些有用的樹種。

4. 副業：山區畜養牛、驢較多，牛以肉用黃牛為主，驢是山區主要的運輸工具，毛竹及山貨的運銷大部分靠驢子的馱運，因此驢的分佈與毛竹的產地有關，凡是毛竹出產多的鄉，驢子的數量也多。養豬是耕作區的主要副業，其糞肥是水稻田最好的肥料，今後的養豬業是有發展前途的，因為本區出產大量的甘薯，這就保證了飼料的充足。在副業中特別要提出的是耕作區的蠶桑業，太湖流域的蠶桑是全國聞名的，於清末開始發展，歷史較久，1921—1937 年間是桑田面積最大、蠶絲產量最多的一個時期，抗日戰爭期間，日帝大施摧殘，桑樹大多被砍伐，使蠶絲產量減低了 2/3，而在美帝經濟侵略下的國民黨統治時期，更是每況愈下²⁾。本地區的蠶桑盛衰與整個太湖流域的情況完全相同，過

1) 華東軍政委員會土地改革委員會編：華東農村經濟資料第一分冊（江蘇省農村調查）。

2) 華東軍政委員會土地改革委員會編：華東農村經濟資料第一分冊（江蘇省農村調查）。

80%。第二、各种手工业都是建立在本地原料基础上，如陶业建立在本地蕴藏丰富的陶土基础上，竹业建立在本地特产毛竹的基础上。第三，历史悠久，如陶土已有2,000多年历史，陶器远销国内外。第四、分佈集中，主要手工业都集中在丁蜀、张渚、湖洑三镇。

2. 陶业：宜兴是我国著名的陶都之一，它和江西瓷都景德镇在国内外同享盛名，据中国陶瓷史考证¹⁾宜兴陶业创始于2,400年前的春秋时代，越人范蠡更名陶朱公隐居于此，见附近有耐火的粘土，宜于制日用的器皿，即创办了陶业。今丁山之北有地名蠡墅，传说就是当年范蠡的别墅，当地陶业工人素奉范蠡为陶业的始祖，不过近代宜兴陶业是在明朝重新恢复的基础上才发展起来的。明以后陶业逐渐兴盛，且出现了新的紫砂产品，技艺的提高，产品的畅销，使它和景德镇并驾齐驱；民国初年——解放前夕的一段时期中，连年的内战和抗日战争，阻碍了陶业的发展，到解放前夕，宜兴陶业已处于奄奄一息的状态。解放以后，人民政府大力恢复宜兴的陶业，并逐渐引导它向新的方面发展，使宜兴真正成为名符其实的陶都。

宜兴陶业集中分佈在丁蜀镇及其周围，包括丁山、蜀山、汤渡、白宕、前洛等地，附近蕴藏丰富的陶土，具有技术熟练的工人，山地所供给的山柴松枝、茅草等燃料以及内河运输的便利是发展陶业的基本条件。本区内陶土储藏量丰富，估计约有70万吨以上，且种类繁多，有白泥、黄泥、生白泥、熟白泥、隔泥、嫩泥、紫砂之分，加上人工配制成的紫泥、潭泥、红泥、绿泥、青泥就更多，都产于丁蜀镇的周围和白泥山。陶器所用的釉水原料也是大部分取给于本地，它由“金、石、土”三种原料混合而成²⁾，“金”是指的铜绿、铅白、玻璃，“石”是指的方解石，“土”是指的土骨（太湖湖底氧化铁沉积）、“窑汗”（石灰窑的副产品）、泥浆，其中除“金”是外地供应外，“土”“石”都在当地出产，取给便利。利用各种泥料可以配制成各色釉水，制成不同色彩和不同品种的陶器。

宜兴生产的陶器品种很多，有人估计近3,000多种，依原料和制作方法不同分，有粗货、细货、黑货、黄货、砂货、紫砂等六种；据应用不同分，有容器、烹饪、建筑、卫生、电料、种植玩赏等种；据产品名称分，有缸、甕、钵、茶壶、花瓶、砖瓦、卫生用品、化工陶器等种，其中以紫砂茶壶最名贵，式样雅致和光泽不明显是它的特色，在国际上享有很高的声誉。陶器的种类虽然复杂，但生产却是专业化，地区分工也很明显，丁山生产粗货（缸、甕、化工陶器）（见照片），蜀山生产细货（茶壶、花瓶、花盆、钵），



陶镇丁蜀的缸甕堆积如山

1) 吴仁敬、辛安潮编著：中国陶瓷史（商务印书馆出版）。

2) 宜兴陶业概况·工商半月刊二卷2期，1930年。

湯渡專門生产甕,前洛生产电磁材料。产品的銷售范围,在过去国内主要是苏、浙、皖三省,国外主要是日本、朝鮮和南洋欧美各国,解放以后,通过物资交流,暢銷全国各地,輸出国外的主要对象是苏联和欧洲人民民主国家。

解放以后,宜兴陶業逐步經過社会主义改造,实行集体經營,改善技术,提高設備利用率,63个陶窑全年不停生产,出現了淡季不淡的新气象,使無論在产量、产品品种以及生产技术上都得到了飞躍的發展。以陶器銷售額言,从1951年起,即逐年增長(見右表)。如1956年已較1951年增加了3.7倍,又如陶器的正品率不断提高,1956年的正品率从1955年的50—60%提高到90%;新产品不断出現,仅1956年一年中,公私合营厂及合作社就制成了104种新产品。尽管如此,陶器还是供不应求,今后應該繼續大力發展。

年 份	銷售額(單位: 人民幣元)
1951年	2,199,031
1952年	3,046,298
1953年	4,724,285
1954年	5,696,286
1955年	6,692,125
1956年	8,355,100

宜兴陶業的發展还存在着一些問題。首先是生产技术仍見落后,从採泥、制坯到上釉、燒制,基本上都是手工操作,且燒制只憑經驗,配釉只憑估計,生产技术不易提高。同时生产对天气的依賴性很大,雨天只能停工。陶窑的耐火力只达1000°C,不能燒制化工陶器;其次,由於政府号召植林,綠化山区,过去賴以为燃料的松柴来源減少,燃料的供应已成問題;再次,区内农業的發展,使陶業所需的劳动力,来源感到困难。因此,今后宜兴陶業的發展,首先必須提高技术,改善設備,在不影响原有日用陶器的生产前提下,向化工陶器方面發展。至於燃料和劳动力的供应問題,必須进行統一规划,以求得合理解决。

3. 竹業: 本区的竹業以發展历史来講,不亞於陶業,不过按生产规模、从业人数和产值都远不如陶業。主要分佈在張渚、湖汶二鎮,它是建立在本地大量毛竹資源的基础上發展起来的工場手工業。毛竹的大部分作原材运出,一部分留在張渚、湖汶,加工制成各种竹器,产品种类很多,如竹床、竹椅、竹櫥、竹籬、竹篾、竹壳、篾篾等,竹壳和篾篾的需求量最大,这里生产篾篾远銷苏联、印度,潔白如骨的竹制篾梁暢銷南洋各地,其它竹器主要供应苏、浙、皖三省。制作竹器所消耗的毛竹量很大,仅張渚鎮每天消耗毛竹量达5,000—6,000斤,每年毛竹消耗达2,000多万斤,随着本地“竹海”的漸趋枯竭,竹業的原料来源發生了問題,而生产又不能滿足全国各地的需要,因此大力培植山区的毛竹,本区的竹業才有广闊的前途。

4. 石灰業: 石灰也是宜兴的特产,它是建筑在本地質佳量富的石灰石原料黄龙灰岩和灰岩变質成的大理岩及本地燃料的基础上,生产历史悠久,不过解放前及社会主义改造前的一段时期,多由私人分散經營,成本大、产量低,合营以后产量显著提高,在合营以前出灰率平均43担灰/每吨煤,合营以后出灰率大大提高,平均出灰率60担灰/

每吨煤，最高出灰率达 72 担灰/每吨煤。产品除建筑用灰外，还生产化工用灰，供造纸、炼钢、农薬之用。销售地区主要是江苏省，以苏北南部和沿滬宁线地区为主，尤其是上海销售量最多。石灰窑主要分佈在祝陵、归涇、湖汶、張渚等地，以祝陵規模最大。

5. 其他手工業：解放后，在張渚鎮北牛犢山发现了第三紀紅砂岩矿，1950 年开始进行手工开採，採掘的紅砂利用便利的水运，供給上海煉鋼厂作耐火材料。在湖汶鎮北面馨山的白砂矿，是制造玻璃很好的原料，經初步加工磨碎后，运到上海玻璃厂制玻璃。在归涇还利用当地稻草制作建筑用的草紙。过去在苏、浙二省交界的毛竹产区，由於交通不便，曾利用毛竹制过表蕊紙，产量不大。本地所产的茶葉以紅茶为主，品質很高，有出口价值，制茶工場只有芙蓉寺一个，其他都是个别农户分散烘制。

四. 交通運輸和重要城鎮(圖 4)

內河運輸在本地区佔絕對重要地位，糧食、土特产品和手工業成品的运銷都离不开內河運輸，主要的內河運輸線是荆溪、張渚河、蜀山河，運輸工具除客运用的小拖輪外，貨运主要是靠运載量在 3—40 吨的大小木船。張渚河在川張公路未曾通車以前，是張渚盆地对外联系唯一重要的通道，航運終站是張渚鎮，它的吸引範圍在 1955 年以前达到安徽广德县和浙江長兴县，貨运量达 12,000 吨/月，自广德、長兴的物资来源減少后，由張渚运出的物资还有 6,000 吨/每月，主要貨流：运出的是紅砂、毛竹、毛筍、竹器、板栗、甘薯、石灰、草紙等土特产，其中紅砂的运載量最大，佔貨运量的 1/2，其次是毛竹、石灰。运入的物资主要是日用百货品及蔬菜。蜀山河的航運終站是湖汶鎮，在湖汶运出的物资是竹、木、竹器、石灰等土特产，而这条運輸路綫的职能主要是为丁蜀鎮的陶業服务，因此主要貨运應該是陶器。橫貫东西的荆溪，联系了上述二河，通过荆溪，所有內河運輸的物资集中宜兴后，运銷苏、浙、皖三省各地，並可至常州、無錫与滬宁線連接起来(參閱圖 5)。山区的運輸很不便利，主要倚靠馱运和独輪車，道路失修，劳动力化費很多，而运載量又不大。以張渚和湖汶为中心的輻射狀的許多小道是山区運輸土特产的要道，

因此今后对这些小道加寬路面和改进運輸工具，將能促进山区土特产的生产和毛竹的輸出量。宁杭公路穿过本区的东部，大大增强了苏、浙兩省的联系，即將修复的宜兴—广德的公路穿过本区的西部，不仅增强苏、皖兩省的联系，也大大促进山区的經濟發展，今后本区交通運輸仍以內河運輸为主，因为农、土特产品和陶器都是体积大而笨重的物品，故公路仍然只具有地方輔助性意义。

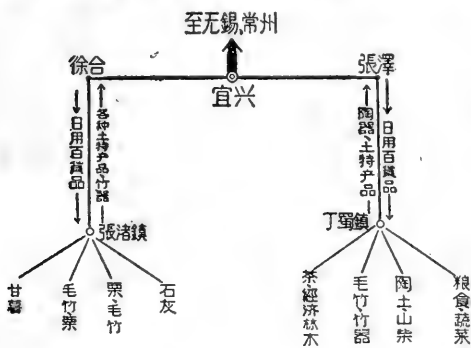


圖 5 宜兴南部主要貨流示意图

陶鎮丁蜀的范围包括丁山、蜀山、湯渡三地，是一个以陶業为主的手工業中心，陶業工人佔全鎮总人口的 $\frac{2}{3}$ ，它的繁荣和發展完全依賴陶業的盛衰，目前陶業的高速度發展，促进了丁蜀鎮的商業繁荣，促进了內河运输的繁忙，因此它也是一个商業中心和交通運輸中心，今后丁蜀鎮的發展仍旧是在丁山、蜀山、湯渡三鎮互和分工基础上繼續發展陶業。

竹鎮張渚是張渚盆地的交通咽喉，它是宜兴南部重要的貨物集散中心，山区土特产大部分匯集於此，許多日用百貨品都是由这里轉銷到各山区，因此商業和运输業的意义比手工業大，从事商業的人数与手工業工人大致相等，而服务於运输業的內河运输工人就超过他們一倍。手工業以竹業为主，其它有石灰、木作、鉄業等种。抗日战争期間是本鎮最繁荣的时期，因为当时广德和長兴与本省的交通不如到張渚便利，所以苏、浙、皖三省交界的全部土特产都匯集到張渚鎮，造成張渚商業的畸形繁荣。目前由於土特产来源只限於本省，而毛竹来源又不如昔日，故商業和手工業都不如抗日战争期間。

当丁蜀鎮的陶業沒有發展之前，湖洑是本地区东部的唯一要鎮，它也是山区土特产的集散中心，过去所吸引的范围远达長兴，竹器生产和竹貨集散是其主要职能，因而有“銀湖洑”之称，但是由於后期丁蜀鎮陶業的兴起，相对的降低了它的地位。

五. 發展前途

一个地区的經濟發展必須考虑当地的条件和特点，本区有土特产丰富的山地区，有以稻米、小麦、甘薯为主的耕作区，但是本区还存在很多荒地，因此今后山麓、山腰的坡地上，可开荒發展植茶、种桑和其他經濟林木。山地綠化固很重要，應該大力培植馬尾松为主的用材林，但也不可忽視本区毛竹生产的重要，因为江苏省和全国各地对毛竹的需要量很大，而且这里自然条件又很适宜於毛竹的生長，加上当地农民培植毛竹历史悠久，經驗丰富，培植毛竹應該作为今后山区农业生产發展的主要任务。

增产粮食是耕作区的主要任务，它的目的不單是提高当地农民生活水平，更重要的是能生产更多的粮食供給山区农民和手工業工人的需要，以保証山区土特产生产和手工業的發展。

丁蜀鎮的陶業具有全国性意义，今后有可能也有必要大力發展，在不影响日用陶器生产下，發展化工陶器是它的一个方面，而繼承和發揚細貨中茶壺(紫砂)生产的艺术遺產是發展的另一個方面。

在具有相当数量黄龙灰岩和大理岩的条件下，在当地原有石灰生产基础上，本区今后有可能进一步發展石灰業和大理石的採掘業。張公洞和善卷洞是長江下游各省罕見的兩大石灰岩名洞，風景秀丽雄偉，能够吸引大量遊人，随着公路的暢通和岩洞的整修，遊覽事業也是有發展前途的。

甘青昆鄰地区的牧業生产及牧業类型

趙 松 乔

(中国科学院地理研究所)

一. 引 言

甘青昆鄰地区在自然条件和历史經濟条件上都呈現極其錯綜复杂以及从东南向西北显著过渡的特征。反映在牧業生产上,它也是一个錯綜复杂与显著过渡地区:一方面是牧業、农牧並重、以及畜牧副業(农業为主)等生产类型交匯之处,另一方面又是我国兩大畜牧自然地帶——高山草原畜牧地帶及干旱草原畜牧地帶分歧之点。因此,在研究全国畜牧地理上,这是一个極饒兴趣的地区。

本文簡單地討論这个地区的牧業生产情况及其类型。討論范围限於六盤山以西、青海湖以东、摩天嶺之北、龙首山及賀蘭山之南的高山高原地区;在行政区划上大致相当於青海省 11 个农業县市的全部,海北、黃南、海南等自治州的大部,甘肅省定西、临夏、武都等專区及甘南、西海固等自治州的全部,張掖、平涼、天水等專区及吳忠回族自治区的一部,以及內蒙古自治区巴音淖盟極南端的一小部分(1955 年行政上尚屬於甘肅省的蒙古自治州),总面积約近 30 万方公里,居民 800 余万人。討論資料主要根据 1955 年 6—10 月实地調查訪問所得,同时也广泛引用前人对本地区的記載。由於地区辽阔和資料不全,又限於作者政治及業務水平以及实地考察时间的短暫,本文内容上疏漏或錯誤之处可能很多,尚祈讀者多予賜教。

本文是中国科学院地理研究所甘青調查队的工作成果的一部分。在野外实地考察期間承周立三、吳傳鈞、馮繩武、孙承烈、麻高云、馬境治、赵鴻儒等同志多方面帮助,又承甘青兩省有关工作干部大力指导和支援,作者皆忱摯地表示感謝。

二. 广大的天然草原

天然草原目前仍是我国牧業区最主要的牲畜飼料資源,草原面积的大小和質量的好坏。往往直接影响牲畜的增殖和畜产品的数量及質量。在甘青昆鄰地区的大部分地方,自然植被即以草原为主,而且其中又以品質优良牲畜喜食的禾本科及莎草科多年生牧草占优势。在广大的牧業区,天然草原仍然大部保存,为發展牧業提供优良的条件,並且由於地势高寒或气候干旱,極不利於农垦,在發展方向上牧業也居於有利的地位。

在农牧并重区,天然草原也有大片保存,但比較起来,一般牧草就沒有牧業区草原的茂盛。至於农業区(包括一些林業区)內,由於長期不合理开垦的結果,天然草原多已被破坏,只有極零星草原殘存,質量也很差,但在个别县区(例如岷县一帶的隴南山地以及平涼一帶的六盤山地),仍有大片沒有充分利用的天然草原。

在自然植被上,甘青昆鄰地区大致可以划分为六个类型(圖 1),每个类型都具备一定發展牧畜業的天然飼料条件。

(1)沙漠草原分布於海拔 1,000—1,500 米、年雨量仅 100—200 毫米的河西走廊及蒙古高原,以耐鹽耐旱的草类及灌木为主,复被度小,地面大半裸露,單位面积載畜量較低,但由於一般自然条件不利农垦(灌溉地区例外),适宜保留为草原的地面極为广泛。常見灌木为檉柳(*Tamarix chinensis*)、鹽木(*Haloxylon ammodendron*)、泡泡刺(*Nitraria schoberi*)及駱駝刺(*Alhage camelorum*)等,皆可供駱駝及綿羊的飼料。草类以禾本科的芨芨草(*Aeluropus laticarpus* Trin. Ohw. 幼軟时可食)、蘆葦(*Phragmites communis* Trin.), 菊科的蒿屬(*Artemisia* spp.)及鳶尾科的馬蘭(*Iris lactea* Pallas var. *chinensis* 枯黃后可食)等为主,多可供牲畜食用。

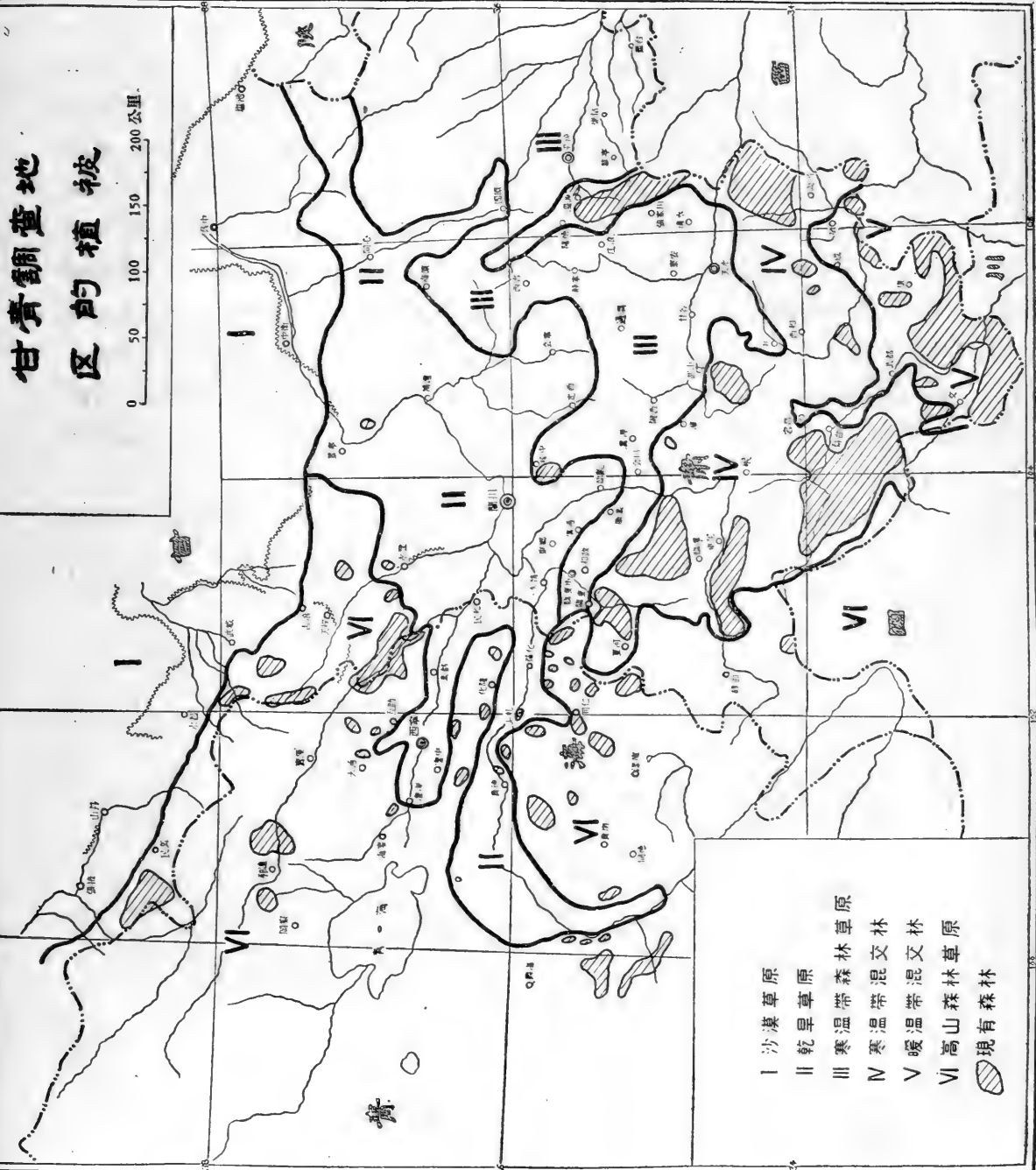
(2)干旱草原分布於海拔 1,500 米上下、年雨量 200—400 毫米的黃土高原北部以及祁連山北麓海拔 1,800—2,200 米地带,自然植被絕大部分已遭受破坏,殘留的草地也多已受人類經濟活动所改变,复被度一般在 50% 以下,植株高度多不到 30 厘米,單位面积載畜量不大,冬春季更易發生牧草缺乏現象。主要草类在低湿谷地为莎草科的苔草类(例如 *Carex atrofusca* 等)、蒹草类(例如 *Scirpus maritimus* 等)以及禾本科的馬牙草(*Arundinella anomala*)、蘆葦等,水草比較丰美。干旱的阶地及山坡則以禾本科的芨芨草、野麦(*Elymus desyatchys*)等为主,菊科草类也很多,例如馬氏蒿(*Artemisia matfeldii*, 有毒)、阿尔泰紫苑(*Aster altaicus*)等,一般放牧过度,狼毒(*Stellera chamaejasme* L.)及醉馬草(*Stipa inebrians* Hance)等毒草普遍。

(3)寒温带半湿润森林草原分布於海拔 2,000 米上下、年雨量 400—500 毫米的黃土高原南部,自然植被也已經絕大部分遭受破坏,草类滋生於谷地及低坡,种屬与干旱草原相彷彿,只是生長情况較好。树木分布於較高的陰坡,仅在少数地方保存比較完整。林下也有茂密的牧草。

(4)寒温带半湿润針闊叶树混交林分布於海拔 1,000—3,500 米、年雨量 400—600 毫米的隴南山地及六盤山地的陰坡,为整个大西北最重要的林地,林下牧草甚为繁茂。陽坡仍多为草山,略有檜柏(*Juniperus* spp.)、小蘗屬(*Berberies*)等灌木,也可供牲畜食用。

(5)暖温带混交林分布於年雨量 500—600 毫米的隴南山地南麓谷地。森林多在陰坡,树木种屬較隴南山地北麓为复杂,林下牧草也頗繁茂。陽坡仍多草山,有利畜牧

甘青調查地 區的植被



- I 沙漠草原
- II 乾旱草原
- III 寒溫帶森林草原
- IV 寒溫帶混交林
- V 暖溫帶混交林
- VI 高山森林草原
- 現有森林

圖 1

業的發展。本类型又有茶、竹、桐油、漆、柿、橘等付热带经济树木以及可供养蚕的桑树。

(6)高山森林草原为甘青昆鄰地区最重要牧场所在,分布于广大的海拔3,000米以上的高山和高原,地势高寒(大部分地区無霜期不到100天)、水分充足(年雨量300—500毫米),以茂密的高草为主,在無霜期中牧草生長也異常迅速¹⁾。一般地区不宜农耕,但在局部海拔3,000米以下的山間低谷及河流兩旁也适宜飼料基地的开辟²⁾。陽坡多純为草山,日照强烈,草質优良,牲畜食后易於上膘,复被度50%以上,植株高30—50厘米,以禾本科的羽茅屬(*Stipa* spp.)、芨芨草、藨草(*Aneurolepidium dasystachys* [Trin.] Nevski)垂穗藨草(*Elymus Nistans*)、莓蘩(*Poa sphondylodes*)、猫尾草(*Hordeum vidaceum* Bains et Huet)等为主,菊科及莎草科草类次之。在山溝及湿灘以莎草科牧草較多,禾本科次之,草原特別丰茂,复被度接近100%,但局部窪湿地寄生虫較多,牲畜又易感染腐蹄病。陰坡在海拔3,200米以下为高山草原及針闊叶混交林,林帶之上則为柳条(*Salix* spp.)木本黄花委陵菜(*Potentilla fruticora* Linn.)等灌木以及蕨麻(*Potentilla reptans*)、藨草、鵝冠草(*Agropyron* spp.)等优良牧草,复被度70%以上,植株高50—100厘米,可食率也在80%以上。根据国营三角城羊場調查,該場草地(海拔2,900—3,600米)平均每亩一次可利用青草量在陽坡为259公斤,平灘251公斤,陰坡302公斤,湿灘324公斤(附照片1、2)。



照片1 天祝抓喜秀龙草灘



照片2 民乐大馬营草灘

三. 畜牧業的历史經濟条件

甘青昆鄰地区的畜牧業具有悠久的历史傳統。在远古时代,本区即為畜牧民族的

- 1) 根据典型訪問,祁連山地草原在無霜期中,牛、馬等牲畜放牧之后五、六天即可恢复原狀,綿、山羊啃食后八、九天也可恢复,而該地区無霜期100天上下,因此每塊草地每年可合理利用10—20次。
- 2) 本区現有耕地最高界限在天祝安远灘附近为2900米,豊源馬場附近为3000米,化隆城郊为3050米。

居住地，直到公元前266年秦灭义渠，設隴西等郡，蘭州以东地区才开始郡县的建置和汉农的垦殖。公元前121年霍去病率領军队击走匈奴，取河西及湟中，公元前69年赵充国又屯田西甯一帶，於是河西及湟水流域也开始进行农垦。其后，汉、藏(吐番、党項、氐、羌)、东胡(鮮卑、吐谷渾)、回紇等族势力在本区迭互消長，但在元代(公元1280—1367)以前，从事牧業的藏族始終居於优势。元代以后，洮河、大夏河、湟水和黄河等谷地进行較大規模屯垦，以农業为主的汉、回、撒拉、东乡等族紛紛迁入，特别是到了清末和民国时代，在反动政府的濫垦政策之下，牧场破坏迅速，耕地甚至向一部分不利於农垦的丘陵和山地推进。但在解放前夕，藏族牧民仍拥有湟水(海晏以下)黄河(貴德以下)以及大通河(壘源以下)等谷地以外的全部青海省以及甘肃省的天祝、夏河、碌曲、瑪曲等高山草原地区，而蒙族牧民除拥有广大的蒙古高原以外，也於明中叶及清初迁入青海湖周圍和河西走廊等地区。此外，鄰近蒙藏兩族的其他民族，受到畜牧傳統的影响，也多兼营牧業。解放以后，本区畜牧業获得保护和發展，在党和政府英明領導之下，一方面廢止过去濫垦濫牧和苛捐杂稅等等束縛牧業發展的桎梏，另一方面在民主改革的基础上，执行了慎重稳进、以牧業为牧区經常工作、加强和巩固民族團結以及人畜兩旺等等發展牧業的方針，於是本区畜牧業获得空前的提高，例如青海省从1949年到1954年，平均每年牲畜淨增殖率达8—12%。

本区的农業和畜牧業有着密切的联系。在过去，兩者之間是相互矛盾的，耕地的逐步开拓往往标志着牧場的日漸減削，农民的“重农輕牧”心理和牧民的“重牧輕农”心理同样是相当普遍存在的。解放以后，这种不正确的情況才初步获得糾正。党和政府执行了“全面规划、农牧結合、多种經營、有計劃的發展农牧業”的方針，在农区大力繁殖牲畜和种植牧草，在牧区則提倡开辟飼料基地和發展“小塊农業”。1955年，調查地区共有农業人口617万，佔总人口86%，耕地3531万多亩，佔土地总面积7.3%，小农經濟尚佔着优势，組織戶約佔总农戶1/2¹⁾。本区农業大約可分为三个类型：(1)东部开垦历史悠久，絕大部分是农業地区，牧業只屬於副業性質，牲畜也以耕役畜为主。耕垦指数(耕地佔土地总面积的百分比)一般为10—20%，旱地佔耕地总面积83%，水澆地佔17%(后者集中於河湟等谷地)。作物以小麦为首，其次青稞、豆类、玉米、高粮等，技术作物只佔6%。飼料作物在解放以后才逐漸萌芽，例如临夏專区1954年苜蓿种植面积比1952年增加了60%。(2)西部为广大的牧業区，个别地方也有副業性質的种植業，耕垦指数在1%以下，耕作粗放，作物限於青稞、小麦菜籽等少数耐高寒的小日期作物，还有一部分青飼作物(以燕麦为主)。(3)在农区和牧区之間为过渡性質的农牧並重地区，耕垦指数約为1—10%，种植業經營方式也介乎兩者之間。

1) 到了1956年年底，农業区基本上已实行合作化。

本区工矿业在解放以后,已有了显著进步,但由于历史上遗留下来的落后性,迄1954年,工矿业产值在甘肃省仅约佔工农牧总产值1/3,在青海省仅约为1/4,而且大部分工矿业属于手工业性质,同畜产品加工有关的近代化工厂只限于极少数毛纺织厂。由于这种缺乏近代化工矿业的大力领导,本区牧业曾长时期停留在较低的生产水平上,大批畜产品,特别是易於腐坏的牛乳等,未能充分加以利用。最近由于兰州、西甯、玉门、以及柴达木等地区近代化工工业的发展,畜产品加工工厂又在广大地区普遍筹建之中,牧业生产也跟着展开了美好的近代化远景。

交通运输业同样表现着解放前后显明的对照。解放以前,本区是铁路空白地区,少数几条公路也是缺乏保养,通车不畅,绝大部分货运特别是农牧产品的运输尚依赖人力和兽力,因此运输成本昂贵,并有許多农牧产品无法运出。解放以后,本区近代化交通运输有了长足的进步,1952年天兰铁路通车,接着,展开了兰新、包兰等重要铁路的修筑,通往柴达木及西甯等铁路也在积极筹设之中,广大的公路网也已建立,基本上克服过去交通运输落后的状态,历年滞积在牧区的畜产品已能以比较低下的运费源源外运。再加政府采取合理贸易政策,畜产品价格大形提高(例如在青海省的牧业区,解放前一斤羊毛只值几分钱,1955年则一斤羊毛值人民币1元),从而推动畜牧业的发展,并使牧民的生活有了显著的改善。

四. 牧业生产一般情况

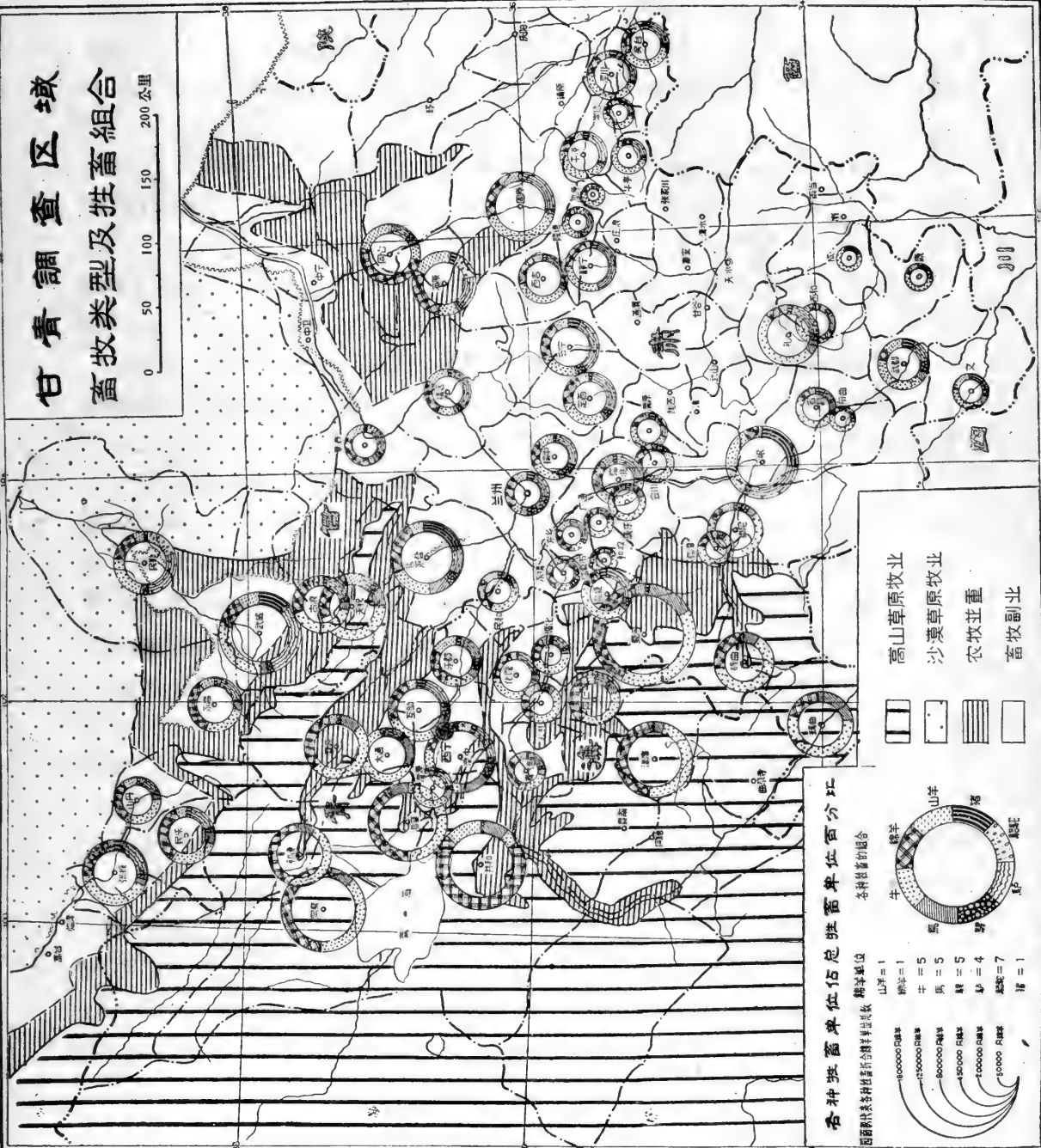
甘青崑崙地区是我国重要牧区之一,1955年全区牧业人口24万多人,佔总人口3.4%,此外,农区和农牧并重区的农民也广泛饲养牲畜,农民每人平均所佔有牲畜头数虽远在牧民之下(详见第五节),但由于人烟较为稠密,农业区和农牧并重区的牲畜总头数尚超过牧业区。在广大的牧业区,牧业是当地居民的主要产业,牧业产值一般佔农、林、牧、副业总产值70%以上,有的地方还接近100%;在农牧并重区,牧业产值约佔农、林、牧、副业总产值30—70%;在农业区,牧业产值也佔农、林、牧、副业总产值10—30%。

1955年本区共有大牲畜328万多头,小牲畜2,313万多隻,共折合牲畜单位¹⁾2,641万多个,平均每人佔有3.2个。牲畜组合状况(参考畜牧类型及牲畜组合图及第五节)在牧业区、农牧并重区以及农业区彼此不同。牛一般佔总牲畜单位30—40%,可分为牦牛(青藏高原牧业区的特产)、犏牛(牛和黄牛的血种,分布以农牧并重区为主)以及黄牛(农业区为主)三种,为本区主要役畜之一,在牧业区又为重要乳、肉来源。马也是重要役畜之一,在牧业区普遍饲养,青海省东南部所产的河曲马又是我国最著名的乘挽兼用马

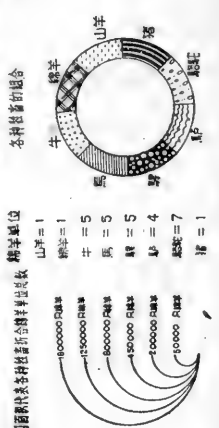
1) 牲畜单位暂按下列比例折合: 1牲畜单位=1只绵羊=1只山羊=1只猪=1/5头牛=1/5匹马=1/5头骡=1/4头驴=1/7头骆驼。

甘青調查區域 畜牧類型及牲畜組合

0 50 100 150 200 公里



各省種畜產量佔位比例圖



- 高山草原牧業
- 沙漠草原牧業
- 农牧並重
- 畜牧副業

之一。驢騾为农業区的役畜,牧民甚少飼养。駱駝数量不多,主要分布於沙漠环境的河西走廊和蒙古高原。綿羊为本区第二項重要牲畜,一般佔总牲畜單位 20—30%,农牧区皆广泛飼养,牧区尤为普遍,青海省及甘肅省甘南地区等高山草原以粗毛的藏系羊为主,甘肅省西海同一帶产全国著名的灘羊,其他各地皆为粗毛的蒙古羊。山羊分布地区和綿羊相似,在数量上約为綿羊的 1/2,毛肉产量也較次。猪限於非回民居住的农業区和农牧並重区,其中以农業区数量較多,質量也較佳,在农牧並重区往往以猪和牛羊混羣放牧,肉質較粗,廐肥也棄而不用。

牧業生产的飼料来源,基本上尚依賴天然草原(参考第二节),估計本区現有牧場,約为耕地 8—10 倍。在牧業区,絕大部分地面仍为牧場(多屬部落公有),並且大部分牧場水草丰茂,飼料不感缺乏,但由於若干土地利用不合理現象尚未徹底糾正,仍存在一些水草問題;例如历史上遺留下来的草原糾紛¹⁾以及种种不合理放牧制度,使一些草原未能充分利用,另一些草原却發生濫牧和搶牧現象;又如寄生虫的繁殖使有些丰茂的草原暂时不能利用(例如海晏县三角城羊場的一些湿草灘),局部缺水現象又使若干草原利用困难(如天祝县松山灘。壘源县皇城灘以及广大的蒙古高原)。解放以后,这些缺点逐漸获得克服,例如 1955 年国营三角城羊場新修的金灘渠,灌溉 21,000 多亩草地,估計每亩草地产草量可增加一倍,並可消灭草地的鼠害。在农牧並重区,牧場面积也甚广阔,但已有許多草原遭受破坏,特别是村落附近草原破坏剧烈,再加解放以后牲畜数量迅速增加,飼料已呈現緊張状态,冬春放牧更为困难,农牧矛盾問題也頗为突出,目前正在竭力設法解决之中。在农業区,天然草原絕大部分在过去遭受破坏,全年飼料缺乏,黄土高原上尤为严重,該地区殘留的小塊草原,由於放牧过渡,已呈現一片荒涼,牧草复被度在 30% 或甚至 10% 以下,而飢餓着的牲畜尚掙扎覓食其間;这种严重的水草問題,解放以后,开始以种植牧草和精飼料,增产和合理利用农作物秸叶以及农閒期間牲畜往远山出圈放牧等等措施,逐漸設法予以解决。

本区牧業經營由於历史經濟条件的限制,一般比較粗放,迄 1955 年,單家独戶的分散經營仍佔絕對优势,互助合作运动尚在萌芽阶段。放牧方式在牧業区、农牧並重区各不相同(詳見第五节),而以飼养管理粗放为其共同特色。由於这种历史上遺留下来的落后状况,本区牧業生产除上述水草問題以外,尚存在許多問題,其中特別尖銳的有下列几个:

(1) 牲畜疫病問題——整个甘青昆鄰地区,特别是牧業区,牲畜疫病猖獗,牛瘟、炭疽及出血性敗血症等傳染性疾病为害尤烈,例如 1952 年祁連县一次羊出血性敗血症即死羊 2530 隻,所以青海牧民說:“解放以前,馬匪(馬步芳匪帮)、疫病及兽害是發展牧業

1) 解放以来迄 1954 年年底,單是青海省就調解了草原糾紛一万多件。

三大敌人”。解放以后，在“防重于治”和“及早医治”的原则下，兽医工作人员进行忘我的努力，逐步设法扑灭疫病，例如 1953 年在天祝设立的药浴池，对防治牲畜的皮肤病，起了巨大的示范作用，但由于地区辽阔，而兽医人员缺少，工作上尚存在一定的困难，需要继续加以克服。

(2) 兽害问题——在整个牧业区以及农牧并重区和农业区的山地，畜牧业的兽害问题也比较严重，其中狼害尤为猖獗，例如 1952 年共和县狼害各种牲畜达一万多头。旱獭(当地称为“哈拉”)、地鼠及瞎鼠等有害草原也甚剧烈，例如夏河县科才直属乡有大块地区即因此而寸草不生。解放以后，一方面克服“狼是佛爷的狗，不能捕捉”等等迷信的说法，另一方面组织力量加以扑灭，兽害已在逐渐减少之中。

(3) 冻雪问题——本区冬春气候严寒，而牧业区牲畜多无棚圈，再加冬春季牧草普遍缺乏(牲畜多不补饲)，牲畜羸弱虚弱，一场风雪之后，即易引起大批死亡，此时又适逢绵羊产羔期，更易发生羔羊夭折和流产现象。所以在过去，牲畜的“秋肥、冬瘦、春死亡”差不多成为普遍的惨状。解放以后，才逐渐在牧业区添增棚圈，并提倡打羊草等措施，以克服这种不合理现象。

(4) 牲畜品种和繁殖问题——本区牲畜绝大部分未经科学方法加以管理改良，一般单位畜产品数量和品质都较低，例如母牦牛全年产奶期 153 天，平均每日产奶不过 2 公斤左右，又如绵羊，不论藏系羊或蒙古羊，每隻每年产粗质羊毛不过 1 公斤上下。牧民又多不重视育种工作，健壮公畜往往去势供役用，而以幼公畜担任配种，再加公母合羣放牧，交配杂乱，以致牲畜品种有变劣趋势，甚至著名的河曲马，也有品种混乱的倾向。农业区的牲畜繁殖问题更为严重，组织起来以前的小农，往往贪图小利，不愿饲养公畜，母畜也不使适时交配，或交配后仍使过重，以致发生大量空怀及流产现象，例如 1954 年天水专区适龄母畜空怀率达 70%，又如乐都县三个典型乡 1954 年调查，适龄母畜空怀率达 60.7%，流产率又占受胎母畜 29.1%。这种情况自农业互助合作运动开展以后，已逐渐好转。本区现有皇城滩、叠源、三角城(海晏)、甘平寺(夏河)、永昌和天祝等国营牧场，也为培育良种的中心。例如三角城羊场(现为全国最大的羊场)以纯种新疆公绵羊(每隻年产细羊毛 7.7 公斤)和草地藏系母羊杂交，所培育第一代公羊每隻年产毛 2.5 公斤，第二代 3.0 公斤，第三代为 5.0 公斤。

五. 牧业生产类型

甘青崑鄰地区的畜牧业，首先按照牧业产值所佔国民经济的比重，可以划分为牧业、农牧并重以及畜牧副业(农业为主)等三个类型；其中牧业类型按照放牧方式及天然草原情况，又可划分为高山草原移牧和沙漠草原游牧两个类型；每个牧业类型也各有其牲畜组合以及自然条件和历史经济条件等方面的特点(参考畜牧类型及牲畜组合图)，

茲以高山草原游牧类型为重点(它是甘青昆鄰地区最重要的畜牧类型),簡單介紹如下:

(一)高山草原游牧(青藏高原牧業类型)——分布范围大致与海拔 3,000 米以上的高山森林草原地区相符合,但由於近代农垦的结果,許多地方农牧界線比較自然界線略为西移。本区牧業收入佔农林牧業总收入 70% 以上,絕大部分地面为牧场,农業只限於少数谷地的“小塊农業”,林業也限於若干陰坡的殘余森林。居民以藏族为主,蒙族次之,城鎮及小塊农区也有少数汉、回等族。全区地曠人稀(例如祁連县 1955 年平均每方公里仅約 2.6 人,岡察县仅約 5.2 人),村落稀少,沒有人口在 2,000 以上的居民点(附照片 3、4)。



照片 3 搬家途中的藏民
(祁連县鄂博附近)



照片 4 晚間露宿的牛羊羣
(青海湖东岸)

放牧方式基本上屬於半自然經濟性質的高山草原游牧,迄 1955 年互助合作組織尚未展开,一般冬春“窩子”固定(个别部落例如碌曲县西倉部落,仍然終年游牧,冬窩也不固定),住宅仍以帳幕为主(解放后才开始有一些土房及土圈)¹⁾,位於比較低平的谷地或山麓,放牧时期自农历九、十月至次年三、四月,数戶至数十戶集体聚居,牲畜就在村落附近放牧,早出晚归,只在大風雪时間略加补飼。农历五月間綿羊剪毛(每年只剪毛一次,每隻成年羊約 1—1.5 公斤)、牦牛拔毛(每头平均約 0.5 公斤)以后,开始向高山移动,六、七月間到达夏窩,距冬窩数公里乃至数十公里,二、三戶至一、二十戶为一游牧單位(藏族称为“瓦卡”,蒙族称为“胡同”),以帳幕逐水草而居,普遍四、五天至一、二十天即小搬家一次,牲畜日間放牧,夜間即在帳幕附近露宿。八月間牧民及牲畜又逐漸向低谷游牧,九、十月間返回冬窩。放牧方式在藏、蒙民族之間並無显著不同,但在各地区各部落之間頗多参差,下列四个典型大概可以代表各地区具体游牧情况:

1) 一般藏族帳幕用黑色牦牛毛織成,作方矩形,按照幕頂的形狀可以分爲三種: (1) 幕頂微斜的“一顆印”, (2) 幕頂水平的“平頂”,以及 (3) 幕頂陡斜的“馬脊梁”。

(1) 海晏县达如玉区下科、哇任两个“德哇”(部落)可以代表祁連山藏族部落的三季(冬季、春秋及夏季)移牧情况:冬窩在青海湖东岸草灘,海拔 3,100—3,200 米,沒有土房及土圈,放牧时期从农历十月初旬到次年二月上旬。立春以后,牧民开始往同普山(青海湖內陆盆地和湟水流域的分水嶺)及青石嶺(大通河及湟水的分水嶺)之間的起伏山地“走圈”(牧工以帳幕移动放牧,家屬仍留居冬窩),这时的牧場海拔 3,000—3,500 米,西南距冬窩 10—40 公里。农历五月上旬后全家进入青石嶺山地逐水草而居,牧場海拔 3,500—4,000 米,西南距冬窩 40—80 公里。八月初开始折返西南移牧(全家迁居),秋窩地点大体与春窩相同。十月初又返青海湖畔。

(2) 海晏县北山蒙族自治區的羣科旗,大体可以代表祁連山蒙族部落的三季移牧情况:冬窩在海晏城东 8 公里的扎韓溝口,海拔約 3,200 米,解放后全旗 27 戶之中已有 10 戶修建了土房和土圈,部分牧戶並种植少数青稞及燕麦。农历四月底除少数留守人員外,全旗牧民溯扎韓溝移牧春窩,海拔 3,400 米,距冬窩約 4 公里。五月底更上移至分水嶺的扎韓掌(“掌”即山頂平地),海拔 3,650 米,距冬窩約 15 公里。七月底又返回秋窩(在春窩近旁),九月底又返回冬窩。牧民賴以迁居的帳幕,还保存着蒙族傳統的“蒙古包”(以白色羊毛織成作圓穹形),但以藏族影响显著,藏式帳幕反已較为常見,1955 年羣科旗有“土帳房”(藏式) 20 个,“圓房”(蒙式) 7 个。

(3) 夏河县桑科直屬乡四个部落 450 多戶牧民可以代表甘青高原上一般移牧情况:冬窩在拉卜楞西南 15 公里的桑科灘,沒有土房及土圈,海拔 3,000 米上下,农历正月十五日以前各部落划界定牧,以后即可自由放牧。五月初旬由“郭哇”(四个部落共同領袖,拉卜楞寺嘉木样大师指派喇嘛充任,任期三年)主持,抽签决定夏秋牧場,五月中旬开始向南方的山地移牧,先到約福峡(东北距桑科灘約 10 公里)住 15—20 天,再到哦惹(东北距桑科灘約 20 公里)住 8—10 天,随后各部落分別进入夏窩(距桑科灘約 30—40 公里,海拔 3,500 米上下),各住 40 天上下。八月下旬各部落折返哦惹住 20 多天,再折返約福峡住 30 多天,再循大夏河而下,沿途逗留 20 多天,直到十一月中旬才返抵桑科灘。据估計,全乡冬窩草場佔地約 1/3,但負担牲畜 2/3,以致發生啃食踐踏过度現象,夏秋牧場則由於利用不足,發生草类枯老而牧場退化現象。

(4) 壩源县苏吉灘 141 戶牧民,体现了解放后大力提倡的四季輪牧方式:冬窩在壩源县城西北約 20 公里祁連山南麓的苏吉灘,面积 680 方公里,海拔 2,900 米上下,地面平坦,牧草丰美,1954 年以后开始建筑土房及棚圈。农历二月上旬向西北搬入春圈,距冬窩一、二十公里,海拔 3,000 米上下。五月中旬又向西北上“掌”遊牧,平均距冬窩 30 公里,海拔 3,000—3,500 米。九月中旬折返秋季牧場,位置比春窩略偏西北。十月中旬又折返冬窩。苏吉灘牧民已开始实行团結搬圈,迟入冬圈,早出晚归以及划区輪牧等先进放牧方法,因此解放后牲畜增殖神速,1949 年全灘仅有綿羊 7,911 隻,牦牛 2,580 头,

馬 356 匹, 1954 年增殖到綿羊 17,105 隻, 牦牛 5546 头, 馬 605 匹。

从牲畜数量及其組合的分析, 也可显示高山草原畜牧类型的特色。本类型平均每人所拥有牲畜数量远比其他畜牧类型为多, 1954 年平均每人拥有牲畜一般在 60 个牲畜單位以上(例如祁連县平均每人 60.4, 岡察县平均 66.8, 苏吉灘則达 69.8)。牲畜組合以牛、綿羊及馬为主(例如祁連县牛佔总牲畜單位 50.9%, 綿羊佔 40.4%, 馬佔 7.5%。岡察县三項牲畜各佔 37.3%, 53.9% 及 8.7%)。其他牲畜極少。本类型出产一些全国著名的馬匹, 例如河南蒙旗及瑪曲一帶乘輓兼用的河曲馬, 以及祁連山地以体小善走著称的疊源馬。綿羊以小尾、毛肉並用的藏系羊为主。牛則以青康藏高原所特有的牦牛佔絕大多数, 此又为不同於其他畜牧类型的重要标帜, 牦牛分布的东北界限大致即与青藏高原的东北边緣以及藏族分布的东北極界相符合。

(二) 沙漠草原遊牧(蒙古高原牧業类型)——广泛分布於蒙古高原, 但本文討論範圍仅限內蒙古自治区巴音淖尔盟的極南部。本类型牧業收入佔农林牧業总收入 70% 以上, 居民以蒙族为主, 地曠人稀現象比高山草原游牧类型尤为显著。放牧方式基本上屬於沙漠草原的遊牧, 互助合作組織也未展开, 終年以“蒙古包”逐水草而居, 沒有固定住宅及棚圈。由於地形起伏不大, 垂直游牧現象不显著, 只是随着微地形的变化, 四季“营盤”(移动着的蒙族村庄)位置略有不同, 一般冬春“营盤”位於山陽或沙丘背風处, 夏秋“营盤”則在平坦草灘。又因为本区水草比較缺少, 迁徙次数远較高山草原純牧区为頻仍。賀蘭山麓則已有少数固定的土房兼磚砌羊圈, 农历八月至次年一月就在这种“冬营盤”附近定牧, 二月至七月远至周圍 50—100 公里地区遊牧, 这可說是从遊牧到定牧的一种过渡形态。

本类型平均每人拥有牲畜数量較高山草原游牧类型为低, 但仍远远超过其他畜牧类型。1954 年統計旧阿拉善旗平均每人拥有 42.9 牲畜單位(單就牧業人口論則达 72.1)。牲畜組合比高山草原游牧类型为复杂, 以适宜沙漠生活的駱駝为最多, 佔总牲畜單位 35.1%, 其次为綿羊及山羊, 各佔 21.9% 及 20.4%, 又次为牛及馬, 各佔 9.0% 及 4.6%, 其他尚有少数驢及騾。牲畜品种也和高山草原游牧类型不同, 例如綿羊屬於尾部肥大的蒙系羊(每年在农历四月及七月各剪毛一次, 纖維較短, 每隻成年公羊年产不过 1 公斤上下), 牛也几乎純为体格矮小的蒙古种黄牛。

(三) 农牧並重类型——分布於上述两个牧業类型与畜牧副業类型之間¹⁾, 在自然条件上也即相当青藏高原、蒙古高原以及黄土高原相互交錯过渡地区。本类型在多方面表现了过渡性質的特征: 牧業收入約佔农林牧总收入 30—70%, 居民为藏、汉、同等民族混合, 人口密度大於牧業类型但小於畜牧副業类型。畜牧經營方式也介乎兩者之

1) 由於缺乏具体統計資料, 农牧並重类型与畜牧副業类型的界線在許多地方由估計而得, 不甚可靠。在附圖中, 也作虛線画出。

間：一般是一家之內畜牧業及种植業兼營，但也有一村之中牧業戶与农業戶共處。放牧方式或为定牧（終年在村落附近放牧及舍飼，例如在卓尼县蕨竹区），或为半定牧（冬季定居放牧及舍飼，春耕或秋收后耕畜由牧工引往远处草山遊牧，秋收或入冬时再返村，例如海晏三角城鄉、天祝安远驛附近以及海原、同心等县牧民）。牲畜数量及其組合也介乎牧業类型及畜牧副業类型之間，以犏牛較多以及牲畜种类龐杂为其特色。

（四）畜牧副業类型（农業类型）——广泛分布於甘青昆鄰地区的东南部。本类型以种植業为主，畜牧業收入佔农林牧总收入不到 30%。居民以汉、回等族为主，人烟比較稠密（例如民和县 1955 年平均每方公里約 93.5 人，临洮县約 118.2 人）。牧業屬於副業性質，猪、鷄及耕役畜以舍飼为主，山綿羊以定牧为主（有条件地区在秋收后耕役畜及山綿羊也短期上山遊牧，例如河西走廊的祁連山北麓諸县，在許多村庄已实行了合羣放牧等互助形式。本类型牲畜数量較少（1954 年民和县平均每人仅 1.4 牲畜單位，临洮县仅 1.7 牲畜單位），牲畜組合上則乳肉用牛、綿羊、馬等散畜数量較少，而驢、騾、役用牛等耕役畜相应地大为增加，非回族地区养猪事業也頗發達，武都專区又有蜜蜂和家蚕的特产。临洮县 1954 年驢佔总牲畜單位 24.8%，牛 27.8%，騾 9.1%，馬 2.8%，猪 7.1%，山羊 7.0%，綿羊 21.4%。本类型所役用的牛，也几乎純为蒙古种黄牛，只有接近高山草原牧業类型的地方略有犏牛。

六. 尾 語

綜觀上述各节，甘青昆鄰地区的畜牧業有着广闊的前途，並且具有迅速發展的潛力。从地理学的观点，各牧業类型的發展方向似可簡單歸納如下：

（一）高山草原移牧类型——本类型應該繼續以牧業为主，在国营牧場的帶动下和实行互助合作的基础上，从各方面增加牲畜头数和提高單位畜产品产量，並提高其商品率，以供应全国各地特别是'鄰近的柴达木、玉門、蘭州等工矿区'的日益增長的需要。为了避免粮食、精飼料及木材等項物資的远距离运输，並克服純牧業生产的不稳定性和脆弱性，又宜在局部有利农耕的谷地和低坡相应地开辟飼养基地和粮食蔬菜基地，局部高山陰坡相应地發展林業。換句話說，在將来的合理土地利用上，当發展以牧業为主的多种經濟，农林比重將略形增加，現有农牧界線也將略向牧業区退縮。

牧業增产具体措施首先为改进飼养管理，例如提倡互助合作，进行搭棚、盖圈、儲草等保畜工作以及提倡定居輪牧和划区放牧等先进放牧方法，以防止各种自然災害並促进牲畜繁殖和抓膘¹⁾。其次为合理利用和改进草原、消灭疫病及兽害以及改良牲畜种类

1) 解放以后，各种改进飼养管理的措施已开始萌芽，收到巨大的效果，例如青海省貴南县都秀区，1952 年仅有牲畜 6,000 多头，实行四季輪牧以及一系列飼养管理方法改进之后，三年之內即增加到 24,000 多头。

和品种等一系列措施。在牧業專門化上,似宜發展耐高寒的乳、肉、役兼用牦牛,毛、肉兼用綿羊,以及乘輓兼用馬(似可以河曲馬为重点培育对象)。

(二)沙漠草原遊牧类型——本类型發展方向和高山草原移牧类型相似,繼續以牧業为主,相应地發展林業和种植業。牧業增产具体措施首先为改进飼养管理和解决水草問題,其次为广泛建造防护林以及其他措施以克服風沙災害,再次为扑灭害兽和疫病以及改良牲畜种类和疫病等。牧業專門化上以發展耐飢渴的役用駱駝,乳、肉、役兼用黄牛,乘輓兼用馬(似可以蒙古馬为重点培育对象)以及毛肉兼用山、綿羊等为主。

(三)农牧並重类型——本类型繼續發展农牧並重的多种經濟。目前本类型分布面积比較零星和狹小,但在合理化土地利用措施推行之后,有着广闊的前途,許多現屬畜牧副業类型的地区(例如黄土高原和隴南山地)以及一部分牧業区都将改屬本类型。牧業發展具体措施首先为进一步提倡农牧結合以及进行土地利用合理化(例如陡坡、荒漠,碱灘等不利农垦地点保留为牧场和林地,水利和土壤等条件比較优良的谷地和緩坡集中發展种植業),其次为害兽及疫病的扑灭以及解决牲畜繁殖等問題。牧業專門化上以發展乳、肉、役兼用犏牛和黄牛,各种耕役畜(河曲馬、蒙古馬及駱駝等)以及毛肉兼用綿山羊(西海固一帶为灘羊)較为适宜。

(四)畜牧副業类型——本类型發展方向当繼續以种植業为主,但牧業比重將略形增加(主要依靠农業生产合作社以繁殖和飼养牲畜),並有許多地区將改变为农牧並重类型。牧業發展具体措施首先为解决水草問題,其次为重視牲畜繁殖,再次为疫病及兽害的扑灭以及飼养管理的改良等。牲畜种类以發展耕役畜(蒙古牛、蒙古馬、驢、騾等)、猪(非伊斯蘭地区)、細毛羊(灘羊)等为主;城市工矿区重点飼养乳牛、猪及家禽等,武都專区又可發展蜜蜂和家蚕的飼养。

常熟的农業生产和人口分布

胡 煥 庸

(华东师范大学地理系)

常熟位於長江南岸,东面靠着太倉,西面靠着江陰,西南接着無錫,南面接着吳县、崑山。原先的常熟县城和它附郊地区,現設为常熟市,是省轄市(由苏州專署领导)。其它四乡地区,現設为常熟县,县人民委员会仍設於市内。

常熟县市全境,都是長江在近代所形成的冲积平原。市区西部的虞山以及县境北面的福山,都是侵蝕残余的孤山。虞山高峯高出海面仅 265 公尺,全山面积 11 方公里,

明代因防倭寇，靠山筑城；这里又有仲雍、言偃古墓，因而成为江南名山之一。

一. 全县总述

常熟县全境陆地面积(常熟市、尚湖、昆承湖、長江江面都除外) 1,553.8 方公里¹⁾，1954 年年底全县人口 954,254 人²⁾，全县平均人口密度每方公里 614 人；这和長江三角洲一般人口密度数字是相当的。

在全县总人口之中，男 471,689 人，女 482,575 人，女多於男 10,886 人³⁾。这和全国各地一般男多於女的情况不同。全县之中，人口在 2,000 以上的鎮市，只有六个。其中澔浦(6,694 人)和唐市(5,661 人)，人口在 5,000 以上；其他像梅李、支塘、福山、徐市各鎮人口都在 5,000 以下。全县城鎮人口总数不过 27,363 人，仅佔全县总人口的 2.8%，而乡村人口佔到 97.2%。

1953 年 12 月底，全县人口是 929,373 人。从 1954 年 1 月 1 日到同年 12 月 31 日，出生人数 52,449 人，出生率是 56‰。死亡 19,780 人，死亡率是 21‰。出生減去死亡，自然增加率达 35‰。同时期内，迁入人口 28,437 人，迁出 36,215 人，迁出超过迁入 7,778 人，对总人口来说，仅減少 8.3‰。

依 1955 年統計，全县农戶 239,038 戶，佔到总戶数的 96.2%。农业人口 909,472 人，佔到总人口的 95.3%。

依 1956 年統計，全县耕地 1,740,685 亩⁴⁾，全县平均垦殖指数是 75%，这已是很高的一个比率；因为全县除長江和大湖的水面积不計外，其他較小湖塘同河港等水面积，还在 10—15%，而窪地沼澤尚不在內。全县圩田 60 万亩，佔到总耕地三分之一以上。以全县农业人口除全县总耕地，每人可得 1.9 亩，如以全县总人口除全县总耕地，每人就只有 1.8 亩。

全年总播种面积 3,308,758 亩，复种指数达 191%，这也是很高的比率，可說没有什么休閒的土地了。

就全县来说，水稻耕种面积 1,145,732 亩(其中早稻、晚稻各佔一半)，佔到夏季播种面积的 66%；棉花播种面积 438,838 亩，佔到夏季播种面积的 25%。棉区限於沙洲和沿江东区；除新吴市区外，稻田遍於全县各区。

本县生产的粮食⁵⁾約有 75%，留充本县銷用，尚有 25% 可以余剩。余数中以四分

1) 本文所用面积数字，都从“常熟县圖”(1:80,000)上用求积仪量出。

2) 本文所用人口数字，除特別指明外，都是 1954 年年底統計。

3) 最近調查苏州婁葑乡的人口，女多於男达 10%，主要是女童多於男童。

4) 本文所用耕地、播种面积和产量等数字，都由主管方面供給。

5) 本县人民食粮，除大米外，元麦佔 10%，小麦佔 5%。

之一充作常熟市的粮食，尚有四分之三可以輸出。常熟是余粮县份，常熟之名¹⁾，洵不虛傳。

粮食以外，常熟年产皮棉 20 万担，油菜子 10 万担（油菜是冬季作物，全县栽种面积 116,600 亩）。棉产中約有三分之一供給常熟市各紗布厂紡織之用，其余三分之二輸出到上海等地。油菜子也以部分供給本地食用，其余大部分可以輸出。在長江三角洲各县之中，常熟确是一个相当富裕的县份。即使人口十分稠密，本地人民的生活，还是比较寬裕的。

二. 常熟市的情况

常熟市原从常熟县所分出，同常熟县至今仍有極密切的經濟关系。常熟市現在可分三个地区：1. 城区，2. 郊区，3. 虞山。

城区原是旧常熟县城，面积 2.4 方公里多，人口 67,469 人，平均人口密度，每方公里达 28,110 人；这是人口密集地区，主要是工商行政和住宅区。这里現有小型紗厂四个單位 7 个工場，共有紗錠 2 万多。布厂 17 处，每年产布 900,000 匹。原棉主要是由常熟县供給的；产品以一部分供应本地，一部分輸出外埠。紡織工人約 9,000 人。紡織業是常熟最重要的工業。

郊区面积約 28 方公里，人口 26,343 人；山南各区人口密度每方公里在 1,000 人以上，山北各区在 800—1,000 人。这里居民以农耕为主要职业，但也随时到城区或其他乡区参加工商劳动。虞山除山脚有些居民，山上絕少居民。

常熟市的粮食和紡織原料，主要靠常熟县的供应；而常熟市的工商業品，也以常熟县的乡村居民为主要銷售对象。

三. 分区概述

常熟全境虽同屬冲积平原，但北部中部和南部，自然和經濟情况不尽相同，各地人口密度也很有差别。

1. 西北沙洲区 县境西北部，系長江新漲沙洲，大約仅有百多年的历史。原有三个沙洲，最北一个叫常陰沙，旧屬南通，以后划归常熟。三个沙洲之間，以及沙洲和陆地之間，在三、四十年以前，还都有夹江分开；以后逐漸淤沒，現在仅保存北中心河、南中心河等作为内河航道。在 1956 年三月以前，这里分为常陰、沙洲、南丰三个区；从去年以来，三区合并为一个区，总称为沙洲区。

沙洲凸出江中，江流到此作一大弯。紧靠沙洲之东，因非主流所及，淤积很快。兩

1) 常熟县名起於公元 510 年，見清言如泗纂“常昭合志”。

年以前，原有合作沙等，互相連接，筑堤圩垦，最近已設立生建乡，和旧南丰沙相接。从合作沙再向东，現在还有很多沙洲，正在成長，預計几十年后，都將成为陆地。

沙洲都由長江新淤所成，土多細沙。地面高於吳淞零点仅 3—4 公尺；洪水期或高潮时，全靠圩堤保护，不致淹沒。这里土質肥沃，取水便利（屬於半自流灌溉），棉稻兼宜，人口密度在全县平均数以上。

常陰、沙洲、南丰三个区的合共面积 284.3 方公里，1954 年年底，三个区的人口共 200,095¹人，平均密度每方公里 704 人。个别的乡像扶桑的密度达到 1,223 人。

以上三个区的耕地共 334,000 亩，佔到土地总面积的 78%，平均每人可以分配耕地 1.67 亩。据 1956 年的統計，三个区計种棉 178,798 亩，佔夏季作物面积的 53%；种稻 117,171 亩，佔夏季作物面积的 35%。以同一塊田来說，往往一年种稻，一年种棉。冬季作物以小麦和元麦为主。

依常熟的習慣，農業社的收益以粮食为主的叫粮食社，以棉花为主的叫技术社。据 1957 年三月統計，合併后的新沙洲区，共有粮食社 75 个，社員 24,862 戶；技术社 102 个，社員 25,494 戶。技术社多数位於西部，这里地势稍高，种棉比較多些。

沙洲区的另一个特点，就是这里的居民，有不少是从南通、海門、崇明等县迁来的；一个原因是由於常陰沙过去曾經屬於南通，另一个原因是由於南通居民長於开垦沙田，耕种棉花的关系。据 1956 年三月的統計，新沙洲区共有居民 49,947 戶，其中农户佔 99% 强，非农户佔 1% 弱，仅 487 戶。

2. 沿江高田区 沙洲以南，沿江一帶，屬於高田区。这是長江的老冲积区，过去由於江水氾濫，潮水頂托，形成为天然堤。这里地势不仅高於北面的沙洲，也高於县境的南部，地面一般高於吳淞零点約 4—5 公尺；东北部尤見高仰，达 5—6 公尺。沿江一帶，旧設防潮海堤，本地叫它海城。堤外有狹長新漲灘田，另設外圩堤加以保护，江水盛漲，有时可能被淹。从太湖流入長江的河港很多，西部的福山塘，东部的白茆塘比較重要。这里的河塘（在常熟也叫涇，也叫浦），由於地势南低北高，洩水作用很小。江潮高漲的时候（最高到过吳淞零点上 7.95 公尺），还要向内倒灌。現在白茆口已經設閘，潮漲閉閘，阻其內侵，潮落開閘，放水入江，这样不仅防止江潮倒灌，也可避免泥沙淤积。

沿江地区，由於地位和地势不同，又可分为东西兩部。

甲。沿江西区：西区距海較远，地势稍低，西北又有沙洲蔭蔽，江岸有逐渐外漲趋势。这里是全县最重要的稻作区，以栽种高产量的晚粳为主。旧塘桥、福山、大义三区，現在併为塘桥、謝桥两个新区，全部面积 335.9 方公里¹⁾。境内耕地 392,000 亩，計佔土地总面积的 78%。人口 224,190 人，平均人口密度每方公里 667 人，每人可以分配耕地

1) 新区界和旧区界小有出入，这里所用面积数字，以旧区界为标准；以下同。

1.7 亩。据 1956 年的统计，境内计种水稻 323,954 亩，佔到夏季耕种面积的 83%，可说是压倒的优势。这里每亩产稻谷 550 斤左右，是全县的高产地区。同年种棉 38,719 亩，仅佔夏季耕种面积的 12%。

乙. 沿江东区：沿江东区包括旧吴市、漕浦、梅李三个区，现在併为吴市、梅李两个区和漕浦直属镇。全部面积 279.6 方公里，人口 205,645 人，平均人口密度每方公里 735 人。其中旧梅李区平均人口密度达 831 人，在各旧区之中，密度是最高的。梅李区的王市乡更高达 1,387 人，在全县 208 个乡之中，人口是最密的。

沿江东区是全常熟县最重要的产棉区。耕地面积 312,000 亩，佔到土地总面积的 75%。1956 年，全境植棉 176,645 亩，佔到夏季耕种面积的 56%。同年，种稻只有 99,778 亩，仅佔耕种面积的 32%。这里是全县最重要的产棉地，不仅总产量最多，单位面积产量也是最高。在新划的吴市、梅李两区，吴市的棉田约十倍於它的稻田面积。新吴市区粮食社仅有 5 个社，而技术社达 89 个社。一方面这里是全县最重要的产棉区，另一方面也就是全县唯一的缺粮区。沿江西区的谢桥粮食社有 114 个，技术社仅有 1 个；同吴市区在棉粮关系上恰成相反的比例。

沿江东区地势高，沙质重，不适於灌溉，以种棉为主要；沿江西区。以种稻为主，主要靠机船抽水灌溉。

3. 南部窪地区 常熟县的南乡，地势低窪，湖沼很多，地面高於吴淞零点 2.6—3.6 公尺；在洪水时期，有不少地面，是低於水面的。其中西南窪地和东南窪地又有些不同。

甲. 西南窪地区：西南窪地区旧为練塘、昆承两区，现在合併为一个新練塘区。本地区的北面 and 东面，现在还有尚湖（面积 12.8 方公里）和昆承湖（面积 18.1 方公里）两个湖；中部的华荡，还多数是沼泽和灘地。在洪水时期广大地区要被淹沒（最高洪水到过 4.9 公尺，普通洪水 3.6 公尺）；全靠堤岸保护，成为圩田。

新練塘区总面积 259.7 方公里（尚湖、昆承湖湖面积除外），耕地 276,140 亩，耕地佔陆地总面积的 71%。人口 137,946 人，平均人口密度每方公里 531 人，低於前述各区。就分乡统计来说，北部比较稠密，南部更见稀疏，约有半数的乡，密度在 300 左右。以人口除耕地，每人约得二亩。

新練塘区夏作几乎全部种水稻，产量中等，每亩在 510—540 斤。这里田亩，怕涝不怕旱，排涝重於灌溉。一般都用牛車排灌，最近县人委在昆承湖西南，設立金家大圩机械排灌区，計設四个排灌站，負責排灌水田约 3 万亩，不仅解除了涝災的威胁，而且大大增加了农产。将来如能逐步推广，對於提高生产力，增加农产量，是有巨大作用的¹⁾。

1) 连同古里区的八字桥抽水站等，现在常熟县全县机械排灌面积已达 6 万亩。

乙. 东南窪地区：东南窪地区包括旧古苏、唐市、支塘三个区，现归併为古里和支塘两个新区。本区地势低窪，过去也多湖蕩；现在逐漸縮小，但是零星池沼窪地，还是到处皆是。尤其由於血吸虫病还很猖獗，人口密度在全县最低。这里有不少从苏北移来的居民，这对人口一般稠密的常熟來說，是非常特殊的現象。

东南窪地区面积 394.1 方公里，人口 186,388 人，平均人口密度每方公里 473 人，是全县密度最小的地区。全区北部人口較密，南部人口較稀。如以旧唐市区而論，平均人口密度每方公里只 344 人，在各区中密度最小。其中旧徐振乡每方公里仅 200 人，在全县各乡中是最少的。

东南窪地区耕地共 433,269 亩，垦殖指数为 73%。以人口除耕地，每人可得 2.3 亩，耕地和人口的比例，这里是最高。1956 年，这里种稻 348.916 亩，佔到夏季作物面积的 81%。这里每亩产稻仅 450 斤左右（其中多数是种的早稻），在全县是最低的。一般都用牛車排灌，最近才开始採用机械排灌。全区仅北部边缘有少数棉田，單位面积产量在全县也是最低（每亩仅产皮棉 17 斤左右）。

由此可見常熟县境以内，由於自然、經濟、和开发历史的不同，各地人口密度，有着很大的不同。以旧区为計算單位，最密的像梅李区在 800 以上，最稀的像唐市区在 400 以下。以乡为計算單位，最密的为 1,387 人，最稀的仅有 200 人。过去一般以为像常熟这样沿江平原，人口一般都是很密，不会有怎样大的差别。作者这次繪制常熟人口密度圖，發現各地差别很大，無法全面加以解釋。直到經過实地調查以后，才初步弄清其中主要原因。

四. 結 語

常熟是長江三角洲上一个典型地区：在自然方面，江中有新淤积的沙田，沿江有旧淤积的高田，而南部有多湖沼的窪地；在农产方面，沙田是棉稻兼种地区，沿江西区是高产晚稻区，沿江东区是产棉缺粮区，而南部窪地一般是圩田低产区。

由於各区自然、經濟和开发情况的不同，人口密度也就有着很大的差别。沙洲区平均人口密度 704 人，沿江西区 667 人，沿江东区 735 人，西南窪地区 531 人，东南窪地区 473 人。以旧区为計算單位，最密的像梅李区达 831 人，最稀的像唐市区仅 344 人。以乡为計算單位，情况比較复杂一些，最密的每方公里达 1,387 人，最稀的仅 200 人。

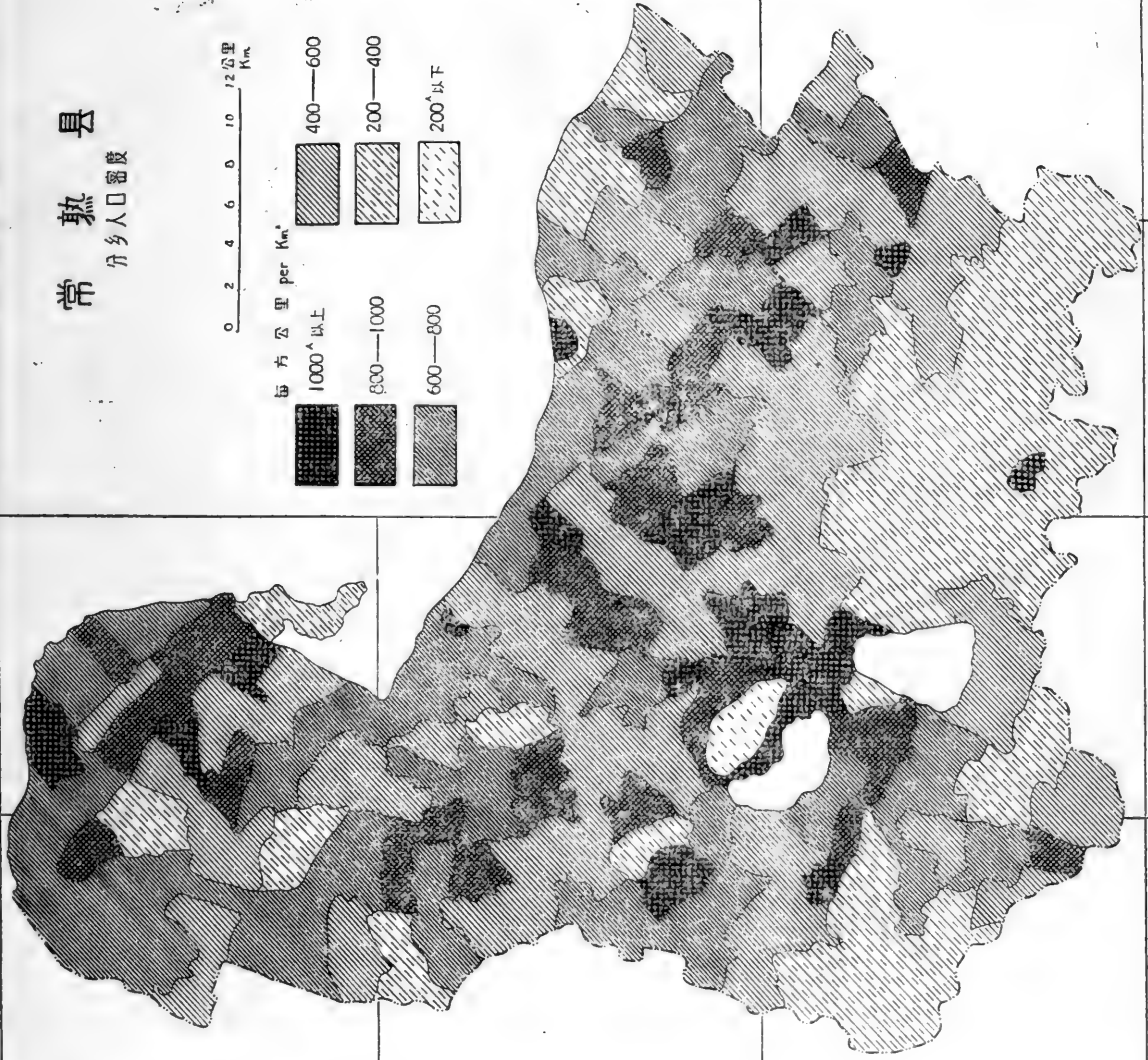
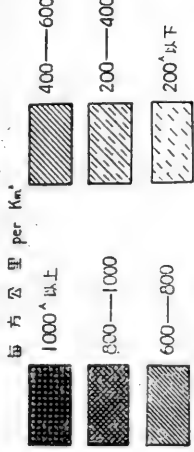
附圖 I 是常熟县的行政区划圖，在 1956 年 3 月以前，常熟县分为 14 个区；现在併为 8 个区，一个直轄鎮。

附圖 II 是分乡人口密度圖，常熟县旧分 215 个乡鎮（现併为 96 个乡鎮），以全县陆地面积 1,553.8 方公里計算，平均每乡約为 7 方公里。分乡人口密度圖和实际情形最为接近，但因区划过多，各乡密度差别还是相当大的。

常熟县

分乡人口密度

0 2 4 6 8 10 12公里
Km



120°30'

31°50'

31°30'

120°00'

120°30'

31°50'

31°30'

120°00'



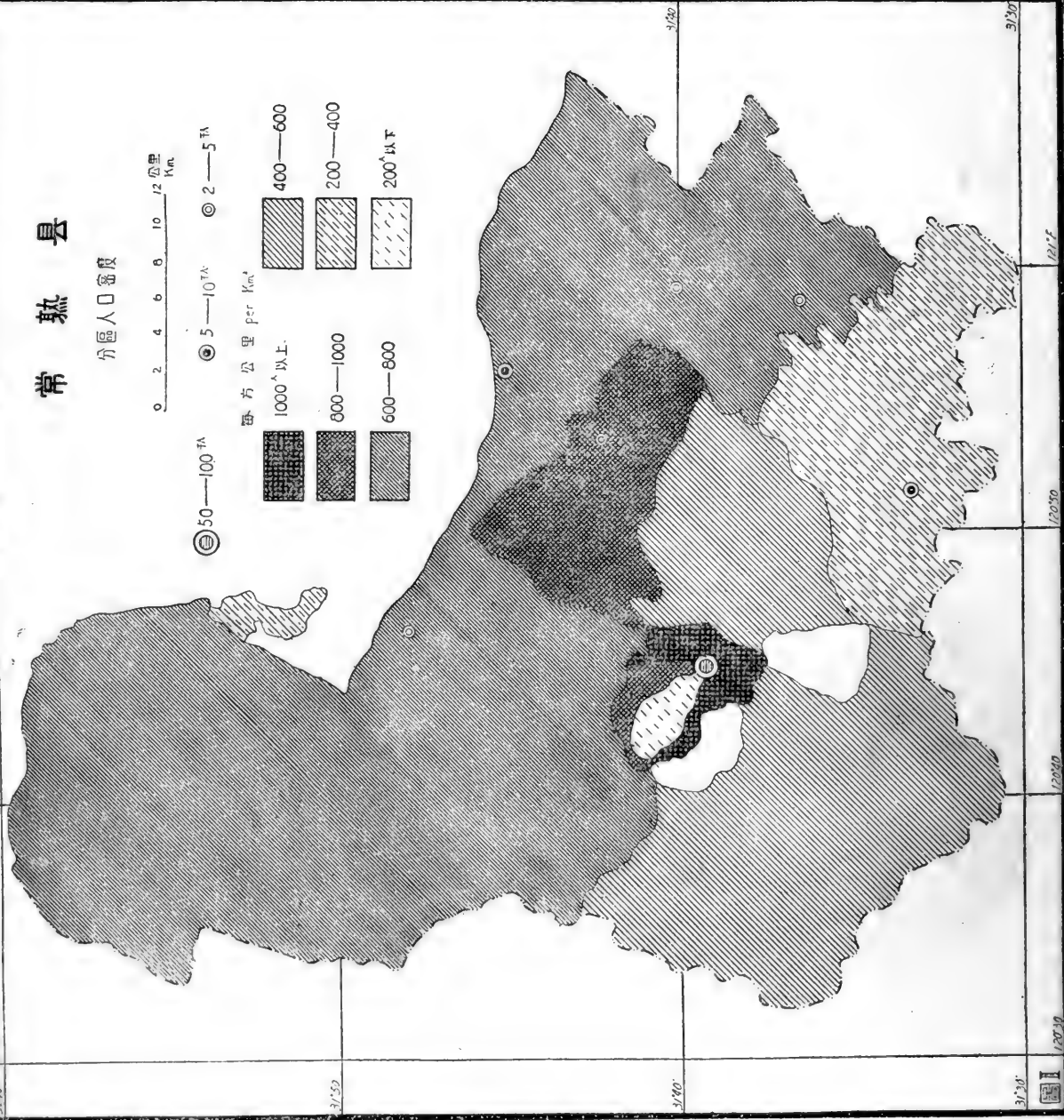
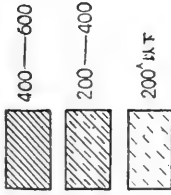
常熟县

分区人口密度



◎ 50—100^人/Km² ◎ 5—10^人/Km² ◎ 2—5^人/Km²

每方公里 Per Km²



120°30'

31°30'

120°30'

31°30'

120°30'

31°30'

120°30'

31°30'



附圖 III 是分區人口密度圖，這是以舊區為計算單位，較分鄉圖比較具有概括性，但缺點是過於簡單化一些。利用分區和分鄉的密度圖，可以比較出兩種方法的優劣。

武威第五區農業生產調查簡報*

吳 傳 鈞

(中國科學院地理研究所)

武威五區位於該縣中部偏北，全區面積約 74.8 方公里，是全縣 18 個區中較小的一個(參考“對‘武威的地形和水系’一文的補充”附圖)。本區轄地西南部是祁連山麓沖積扇帶，東北部是河西走廊平原。由水源情況來分析，全區自西南至東北可劃分為三帶：最西南部是純山水區，最東北部是純泉水區，介於二者之間的則是山、泉兩澆區。總的說來，泉水是主要水源。

區人民委員會所在地的永昌堡(照片 1)，離縣城 20 公里，海拔高 1,550 米，低於縣城 30 米。它大致即位於山水和泉水的分界線的東邊，舊日的甘新驛道亦通過這裡。據本地老農談，永昌堡的興起早於武威，所謂“先有永昌堡，後有涼州城”。它曾經一度是元代高昌王的統治中心，現在堡外還保留着當時城廓遺址，估計舊日城堡面積大約有 1 平方公里。



照片 1 永昌堡遠景，近處
大土墩是元代城廓遺址



照片 2 永昌堡附近一個
普通農家

* 1955 年 6—10 月作者參加本所的甘青調查隊，在甘青毗鄰地區進行農業區劃的調查，曾選擇若干具有一定代表性的區鄉進行較詳細的考察，本文即是這類典型調查的成果之一。蘭州大學地理系馮繼武教授協助了這次考察，附誌謝。

本区原先植被茂密,据老农谈,永昌堡至武威城之間过去全为密林,二地交通必須繞道而行。随着垦耕面积的扩大,原始林地不断縮小,終至完全絕跡。現在所見到的树木仅有二、三十年树齡的楊树、樺树,分布在溝边,偶有沙棗、檉柳等,都不成大片。

区内土壤,老乡分为三类:“立土(青土)”、“平土(黄土和黃沙土)”、“碱土”。实则前二者便是灰漠鈣土,后者是鹽漬土。在永昌堡外見某农家挖土筑牆,由这个新剖面观察,表土(黄土)厚 0.6 米,下为黃沙土,夾有鈣結核,更下为細沙,沙下有礫石層,礫石層下則是地下水層。

自然災害方面,在泉水区水源比較經常可靠,不怕旱,但天时失常便易引起农作物病虫害。如在春麦青苗剛露头时天下雨雪,幼苗受冻易生黑穗病,几乎年年發生,严重时可減产百分之二、三十。又在麦子將成熟时,如天气特別干热則易生“黃胆病”。谷子年年發生白髮病,並多鑽心虫,为害不淺。本区雹災不如武威南部严重,該处下雹可大如鷄卵,波及范围寬可十里,短時間内即可將作物穗子打光,而此处則偶下小雹,不足为害。本区因人烟較密,兽害亦不严重,冬天偶而有内蒙方面窜来的狼,一旦發現立遭驅杀。

1954 年全区共有居民 37,067 人,其中农业人口佔 98.5%。平均人口密度为每方公里 488 人,是全县平均数的 6 倍。人地比例在区内的泉水区和山水区亦有所不同。泉水区水源丰富,土地肥厚,因此开发在先,人口密度較山水区高,每一农民平均分得耕地較山水区少。再和全县平均数比較,則本区人多地少的情况亦显而易见。下表选择了四个代表性的乡和全区、全县数字作一对比:

表 1

乡、区、县	代 表 性	农业人口	耕地面积(亩)	每一农民平均得耕地亩数	1954年每一农民平均生产粮食(斤)	
代 表 乡	白云乡	山 水 区	2,838	9,980	3.52	742
	梧桐乡	山泉兩澆	3,338	8,439	2.52	637
	張兴乡	山泉兩澆	3,339	9,674	2.89	693
	烟下乡	泉 水 区	2,880	6,168	2.14	536
全 区	泉水为主	36,524	104,165	2.86	662	
全 县	山水为主	528,176	1,670,845	3.16	621	

五区虽有一部分山水区,但和武威城以南的正规山水区比較,則这里的山水区还带有山、泉过渡性質,人口密度虽較泉水区低,但比正规山水区却还高(此处每一农民平均得地 3—4 亩,正规山水区每一农民可得 6—8 亩)。全区而論,人多地少的情况是比较显著的。据区政府生产干事谈:全区农户中約有 10% 年有余粮,80% 大体上收支平衡,还有 10% 則为缺粮戶,有待於开展副业生产自救或依賴政府救济。一般农民生活不及正规山水区,副业生产对地方經濟特別重要,原因在此。

五區各鄉所有的合作社早則 1954 年冬季、遲則 1955 年春季成立。合作社成立後在耕作技術方面由於勞動力使用得當，已有顯著提高，由此可以肯定集體生產量亦必然超過個體生產。

農作物

本區生長期長約 190 天，農民為了水量使用得以均衡，勞動力和畜力便於週轉起見，在生長期限內使各種作物的播種和收穫期盡量錯開。雖然基本上是一季作物區，而農作物則有夏禾、秋禾之分。夏禾是在夏季收穫的作物，如小麥、大麥、青稞、豌豆、蚕豆、大蘆、胡蘆等。秋禾是在秋季收穫的作物，有谷子、糜子、山藥、扁豆等。

小麥是本區最主要的作物，產量大、價值高，農民都優先、儘可能多種植它，約佔作物總播種面積的 35% 上下。每年春分和大麥同時播種，而成熟略遲於大麥，諺云：“小暑大麥黃，大暑小麥緊跟上”。常見品種有：96 號、蘭州麥、白麥子、光頭子、紅槎麥等，其中以白麥子生長情況最好，單位面積產量亦最高，但抵抗力較弱，如天時多變則產量便無保證，因此農民仍有種產量低而抵抗力強、收穫較有保證的光頭子一類的土種麥。

小麥價值高（小麥一斤一角，糜子一斤六分，谷子一斤五分），農民把它看得重於一切，但農民自己並不吃小麥，主要是把它賣出換取一般生活資料和生產資料。雖然如此，任何一戶農家不可能把所有的地全部種上小麥，原因很多：

1. 過去小農經濟自足自給的趨向十分明顯，農民自家需要的東西儘可能自家設法生產，因此，他為了獲取較高收益多種小麥和大蘆一類的經濟作物，為了自己糊口便得種高產的山藥和耐饑的谷子，為了解決耕畜的飼料問題又得種些大麥、燕麥、扁豆，為了食油要種胡蘆，此外在可能範圍內還要種些蔬菜等。需要是多方面的，作物種類也因而多樣化了。

2. 小麥需要肥料量大，如全種小麥則多數農戶自家所有肥料不足供應，如都向城中購運則非一般農民財力所能負擔。

3. 每一農家輪到灌水都有一定的次數和時間，如各家同時全種小麥則不僅水量有問題，孰先孰後亦有矛盾，因此必須分種生長期不同的作物，錯開灌水時間，水源利用才得均衡。

4. 小麥吸肥力大，消耗地力可觀，如連種多年生長情況便每況愈下，事實上只有個別水源豐富、肥料供應方便的地區才有連種四年的，一般耕地最多連種三年，甚至連種二年便得和其他作物倒槎。由於以上這些實際條件的限制，是無法把所有的地永遠多種小麥的。

谷子在谷雨播種，糜子在芒種下種，山藥播於立夏前幾天。糜子生長期短，成熟先於谷子，所謂“秋分糜子，寒露谷”。山藥亦於寒露和谷子同時收穫。

經濟作物中，大蔴种於清明前后，割麦后随即收蔴，每季澆水六、七回，需水量特別大，因此只种於水源較經常的泉水区，山水区極少种植。大蔴又需要大量施肥，肥料多少直接影响产量高下，例如武威县城附近因糞肥取給方便，生長情况良好，桿高过人(照片3)，离城愈远，糞肥来源愈困难則蔴桿亦愈低，如永昌堡附近已不及一人高，离城更远的張兴乡虽在泉水区，却因缺乏大牲口去城中拉糞，很少种植大蔴的了。



照片3 武威城郊的大蔴，
生長情况良好。

甜菜在1947年开始种过，是一些佔地較多的地主为了熬糖吃而种的，土改后地少了，也就不种了。一般农民則因种植手續麻煩，而且收益也不及小麦，因此不願种，自1952年以后本区便不再种植。现在武威县内仅一区种植較多，可說是武威經濟作物最發达的一区。

耕 作

区内盛行的輪作倒槎方式是：种小麦一、二年，接种秋禾谷子、糜子等一年(秋禾一般不上糞，种后土地变“瘦”，因此只能种一年，不能連槎)，再接种和禾(即大、小麦、青稞和豌豆混种，可使地力恢复)一年，在肥料較多地区可接种山藥，然后再接种小麦。

經濟作物中，大蔴在肥源充足的前提下可以連作，胡蔴因不上糞，只种一年，随后必須改槎，多数是接种小麦，施肥后可恢复地力。

泉水区人多地少，一般無輪歇地，只有在極个别水源發生問題处才有休閒的。至於山水区，因劳力缺乏或因倒槎需要，輪歇比較多見。

本区因飼料不足，牲畜不多，尤其缺乏大耕畜。如張兴乡东庄村合作社16戶种150斗地(約合270亩)，只有大牲口5头、小牲口10头。小牲口只能做輕量工作，不能拉車运肥料和燃料，因此感觉畜力不够用。整个五区有小牲口的农户不过70—80%，还有20—30%的农户連小牲口也沒有。所有田間劳动 $\frac{4}{10}$ 利用畜力， $\frac{6}{10}$ 还得依靠人力。本区原有农具都是木質的，小牲口还能勉强拉。1955年秋开始利用新式鉄制农具，小牲口拉新式五寸步犁要二头合力(二驢抬槓)才行，較重的七寸步犁便無法应用。这样，由於畜力不足，便影响了耕作的改进。

现在人、畜力的分工是：較笨重的使用畜力，其他耕作依靠人力，有一項笨重的劳动則是畜力無法代替的，便是地力消竭、作物生長不良的地，农民用鉄銼深挖一尺至二尺，把底土翻上，翻过后的新土第一年还長不好，二、三年后才会有好收成。

剛成立的合作社在耕作技術方面較單干戶和互助組已有顯著進步，例如單干或互助時種谷子不上肥，合作社一斗谷子地上十車土糞；一斗麥地互助組上十多車土糞，合作社上 20 車；互助組中耕除草不過二回，合作社至少三回。

灌 溉

以張興鄉為例。它是山、泉兩澆區，以泉水為主，不足時才用山水調濟。全鄉有大泉溝 8 條，除澆本鄉 9,600 多畝地外，並管鄰鄉 960 多畝地。其中最大的“大溝”，在夏天旺水時節一晝夜能澆 80 畝，一輪(20 天)能澆 1,600 多畝。最小的“下湖溝”，一晝夜澆 10 畝地，一輪共澆 200 畝地。泉水區各河溝水量大小及澆地面積，大抵如此。

種夏禾的地往往上年冬天已泡冬水(即“冬水地”)，春分種麥子後直到立夏才澆第一回水，20 天左右澆二水，每一輪間隔時間長短根據幾種情況而異：(1)水大時可澆快些，輪澆時間可縮短幾天，水小時則間隔要長些，(2)土質好的“立土”區可略遲幾天澆，較差的“平土”區則須略早幾天澆。如此再隔 20 天左右澆三水，更後 20 天澆四水。常年澆三次水即可，究竟澆三次還是四次，視下列情況而定：(1)輪澆次序是自上而下的，水大時上下都可輪到四回，水小時在下游的地便不一定輪到第四回，(2)和土質有關，“平土”一般宜多澆一回，“立土”澆三回便行，(3)和品種有關，小麥的遲熟品種如白麥子、紅圪塔須多澆一、二回水。其實澆水次數多不一定好，如果肥料足、中耕加工好，少澆二回水，一樣生長得好。據東莊村合作社的幾個老農談：“少澆水的麥子長得矮，但可多打面(出粉率高)，品質又好，”大概灌三次水的麥子一斗打 40 斤粉，澆五、六回水的一斗只打 38 斤。

澆水深度：麥子頭澆 1—2 寸深，淌過就算，二水 3—4 寸深，三水和四水只澆 1 寸多深，該時多雨，又常括風，隨澆隨流，麥子將成熟，穗頭重，澆深了麥子便易被吹倒。“頭水清、二水淺、三水過來洗個臉”，這是澆灌麥子的訣巧，主要便是淺澆。

種秋禾的地上年未泡冬水，因此春分開始便澆空地(即“春水地”)，待谷子、糜子、洋芋等播種後 40 天澆頭水，此後亦是每隔 20 天左右澆一回，一季共澆四回。大概作物中的谷子和小麥晚熟種、土壤中的“平土”喜歡多一次水，張興鄉許多秋禾地有澆五、六回的。澆水深度同夏禾地。

每年寒露收完秋禾後，到立冬開始泡冬水，多數地要泡，泡四寸深，泡滿即放走。所有田地中的水要在小雪河溝開始封凍前，一律放入河溝去。

分布在低濕地點的田地不泡冬水，叫作“干煞地”，因為多泡水地面便僵硬，不利作物生長。“干煞地”到次年春分前可播種小麥。亦有作為“干煞地”處理的地，碰到春旱特別嚴重，則必須在清明前後補泡春水，這樣“干煞地”又成了春水地了。

不論泡冬水還是泡春水，是灌溉中最重要的一着，它們為夏禾或秋禾的生長創造條

件,因此农民們說:“春水老子,冬水娘”,可見其重要。

本区微地形起伏很大,地面高低参差,泉源又很分散,为了照顧所有的地都能灌上,到处淘挖泉眼,渠道布置極為紊乱,东西縱橫、上下交錯,驟然看来难辨孰为主渠、孰为支渠。



照片 4 灌溉溝渠和麥地

現行的灌溉办法是由渠口自上而下,一条地一条地輪灌,每条地在渠边都开口並筑临时性壩(用礫石和泥土堆起),灌水时才啓开,导水入地。都是小塊灌,並無大畦漫灌的。

本区羊山乡王家庄有三不灌的習慣(下雨不灌、括風不灌、黑夜不灌),这种浪费水源的陋習大概發生在水源比較丰富的所在,因为水源丰足,随时可以取給,便滿不在乎了。多数地区一旦輪到,随时都灌,十分节约用水。其实小麦喜欢涼水,夜里澆灌更好,秋禾喜热水,白天澆比較好。

解放前水量分配不按耕地面积大小,而看势力强弱,惡霸地主壟断水源。貧僱农的地虽在泉水区亦不能利用泉水,只能等待雨季时山水循地表河床下淌时才能灌澆,因此产量無法保証,一斗小麦地往往只产四斗。急需用水时,只得向掌握水利特权的地主买,大概利用一个时辰(二小时)澆 1—3 斗地(視水量大小而異),要化一斗麦的昂贵代价。解放后,結合土改,实行民主改革,廢除封建用水制度,各乡成立水利小組,無分彼此,“有地便有水”,大家平享水权。过去晝夜灌溉、来回搗溝的办法浪费水量,現亦取消。1953 年制訂新的分水原則是:澆夏按夏禾面积、澆秋按秋禾面积、泡地按歇槎面积分配澆水天数,特殊地区酌加輸水远程和滲漏時間。灌溉时由上而下,互相監督。輸水过后进行調查,如某处水澆的差則以調济水調济,使全灌区灌溉情况大致相同。过去为爭水而打架的事,現在是不会發生了。

产量和产品处理

本地农民把所有耕地,根据产量高下分为四等:上地、中地、下地、碱地。上地每斗(泉水区 38 斤为一斗,山水区 40—42 斤为一斗,一斗麦地平均折合 1.8 亩)可产 9.5 斗以上,中地产 8—9.5 斗,下地产 7—8 斗,碱地产 3—4 斗。中、下地居最多数,上地較少,碱地最少。

小麦單产一般是八分(即 1 斗地产 8 斗),最高的达 20 分,最低的不到 6 分。产量根据几种情况而有差别:(1)泉水区水能經常供应,單产比山水区高。如烟下乡(泉水区)平均單产 255 斤,而白云乡(山水区)仅 235 斤;(2)“立土”較“平土”产量高,“立土”

地每斗可打 10 斗，“平土”地往往要低 $\frac{1}{10}$ ；(3)合作社比單干戶高，五區一般合作社每畝地可打 400 多斤，而單干戶不過 250 斤上下。

表 2 1954 年各種作物單位面積產量(斤/畝)

作物	烟下鄉	張興鄉	梧桐鄉	白雲鄉	全區	全縣
各種糧作平均	263	250	275	230	249	235
小麥	255	254	275	235	247	245
大麥	237	232	248	232	230	231
秋禾	234	234	248	239	238	—
青稞	232	232	252	227	235	204
豆類	210	210	235	215	214	—
谷子	155	154	166	155	150	166
糜子	175	180	190	183	200	189
山藥	1440	1400	1428	1240	1424	1340
胡蘆	95	105	100	95	71	95
大麻	120	115	120	115	136	184

張興鄉農民收麥後一般作如下的處理： $\frac{3}{10}$ 繳公糧， $\frac{2}{10}$ 留作種籽， $\frac{3}{10}$ 出賣（統購）， $\frac{2}{10}$ 留着自己吃。肥料充足的農戶可多種些，自己便可多留些。

秋禾中的谷子在山水區的產量略高於泉水區（相差 $\frac{1}{10}$ ），因為谷子喜歡沙質土（沖積扇上多這種土），澆山水又多淤泥可肥田，而泉水區種谷子一般是不施肥的。

山藥一斗地下種四、五斗，可收 50 斗，山水區和泉水區產量沒有什麼差別。山藥飽，沒有菜、沒有鹽都能吃，它和谷子同是農民的主要糧食，所謂：“要吃武威飯，山藥米拌面”，面就是指小米。

本區胡蘆生長不好，可能是不上肥的關係，一斗地只產三斗籽，每家所種不多，都自留榨油供食用。利用胡蘆桿漚蘆的問題，此間農民還沒有學會這項技術。

存在的問題

本區除了人多地少的基本問題外，三料缺乏的情況亦十分嚴重。

本區肥料無法自給自足，需向城里買糞拉回使用，一車要化 0.5—1 元。一車糞和上四、五車的土即成土糞，大概種小麥一季一斗地要上 20 車土糞，種大麥一季要上三、四十車土糞，因此購買糞肥是農家一項主要開支。在沒有辦法或無能力取得糞肥料，有的農民便把一些古城堡的土牆拆壞，把牆土來肥田，據說這種老土性熱，秋禾怕涼，上這種“熱土”最合適。

本區沒有種苜蓿的，原因是人多地少每家分不出多餘的地來種，而且要種後三年才能收，一般農家無力作此長期投資。至於剛成立的合作社，在我們調查時也還沒有種植飼料的計劃。常見的飼料有：大麥和豆子混合、純大麥、純豆子、胡蘆油渣等幾種，其中

油渣是牛的飼料，因胡麻种的不多，比較缺。为解决这一困难起見，大牲口在每年农历四月春耕后即送到祁連山后山，請藏区牧民代牧，到农历七月时帶回，代价是一头牲口付小麦8升—1斗。这些有关的藏族牧民每年春天到武威各乡村来接洽代牧業務，他們和本地农民彼此相熟，关系融洽。在代牧期間如牲口死亡，只要把皮剥下交还原主，便無責任，否則牧民要賠償牲畜原价的 $\frac{1}{2}$ 。这种代牧制度是值得注意的，因为这是农民和牧民之間、汉族和藏族之間的互助合作，可为今后规划农牧業交錯地区專業化时，指出一个方向。

本地柴草缺乏，多数人家燒煤炭，冬天烤火取暖，燃料需要量尤大，要去西营兒、大口子、九条嶺等处驮运，来回一趟要二、三天，一个小牲口驮100斤，只能供十多口人家燒十多天，因此驮运燃料工作極其繁重。有大牲口的农家可利用車运，問題較簡單，沒有



照片5 在低窪的“湖地”边产泥炭

牲口的农户还得向人家借牲口驮。大概1斗麦可換4斗煤(每斗重50斤)，或出錢購買，在产地每百斤三角，运到本区則每百斤售價达2.4元。

在本区羊下乡和石羊乡低窪地带(湖地)产泥炭(照片5)，本地人称作“伐子”，挖取可当燃料，但須深挖5—10尺才得一薄層，很化工夫；遇有地下水湧出便無法挖。这种“湖地”亦屬私有，因此仅少数人能享用。泥炭燃用后，其灰可充肥料。

本区人多地少，缺粮戶多，三料亦紧张，因此农闲时期开展副業生产十分重要。副業中以出卖劳动力(帮工)为最普遍。都去本县山水区、县城、或天祝、古浪等劳动力缺乏的半农半牧区帮工。有大牲口和大車的农家以运鹽为副業，去民勤或永昌县鹽务局代运，接上内蒙駱駝运输，一車裝600斤(一个牲口拖)——1,000斤(双套牲口)，自該处运到武威城每百斤鹽务局給運費二元。来回一趟三四天，除去本人粮食及牲口飼料外，淨賺不过四、五元，双套車的略可多些。

經營其他副業的机会不多，仅在1953—1954年修蘭新鉄路时不少农民参加筑路，得到很大补助。

本文介紹的武威五区的农業生产、灌溉水利和农民生活等情况，大体上可代表河西走廊西部灌溉农区在农業社会主义改造高潮以前的一般情况。

宝鷄的城市發展

王成敬 景东生

(西北大学地理系)

一. 宝鷄的位置与商業机能

宝鷄原为陕西中西部的一个普通县城,早年在它北面有鳳翔府,南面有鳳州,地位都比宝鷄重要。所以从政治的意义說,宝鷄原来不佔重要地位,但它現在已發展成为陕西一个重要的城市了,今后还要更为發达。

宝鷄旧城位於关中平原的西部、渭河北面的第二級阶地上,沿着黄土塬的崖根,东西發展,便成为一个南北寬 300—400 公尺,东西長 1,300—1,400 公尺的小型長方形城市(圖 1)。它和渭河之間还有寬約 800 公尺的第一級阶地,这一阶地高出渭河水面 10 公尺上下,因有被洪水淹沒的危險,所以宝鷄旧城便建筑在第二級阶地上。

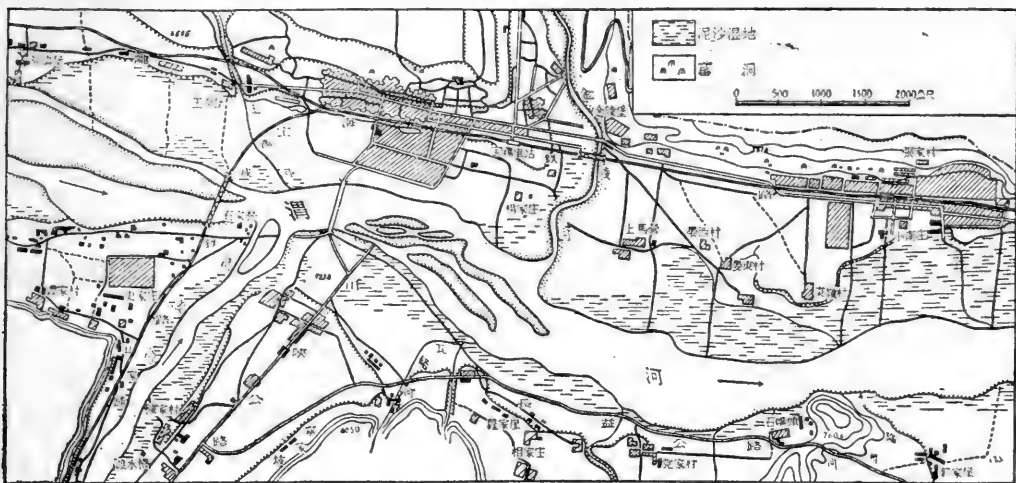


圖 1 宝鷄城市型态圖

宝鷄虽然濱临渭河,但渭河原無航运之利,所以宝鷄城市位置的选定,另有它的重要意义。(1)宝鷄已接近关中平原的西端,西距宝鷄峡仅有 8 公里。在隴海路未修通以前,由陝入甘者多經鳳翔、隴县,而不走渭河峡谷。所以关中平原的东西交通,大致以宝鷄为終点。(2)渭河南岸的秦嶺,阻隔了南北之間的交通,但秦嶺之中有許多河谷,可以作為通路。自宝鷄过渭河渡(現已修成川陝公路的桥梁)到益門鎮,循清姜河谷南行,翻越秦嶺,可至鳳县,然后自此南下汉中,或再南越巴山,而至四川。这一条要道,即所謂

北棧道。北棧道在通过秦嶺的許多要道之中，开辟的历史最早，道路的坡度亦不及其他諸路那样的陡峻，行旅暢通，所以它的經濟意义最为重大。宝鷄正扼北棧道的起点，它在交通地位上的重要是可想而知的。

至於宝鷄所以位在渭河北岸的原由，主要是关中平原比較重要的城市，位於渭河北岸者較多，因此聯絡各城市間的交通路綫，自然是在渭北，这就促使宝鷄的位置，也在渭北。

从以上的分析中，可知宝鷄的位置兼备隘口和峽口兩種条件，这种优越性，使宝鷄成为由关中去陝南及四川的古大路（驛路）必經之地。但宝鷄的發展，主要是在川陝公路修成以后。川陝公路是沿着北棧道的路綫而修筑的（抗日战争以前完成），通車以后，宝鷄成了西安与成都間的公路运输的主要站口，因为宝鷄以南，公路盤旋在陡峻的高山坡上，所以汽車在宝鷄多要停留修配，因此，宝鷄的汽車修配工業發展已久，以后隴海鐵路至宝鷄，而宝鷄以西的宝天段的修筑，則費了較長的时间，因此自抗战以前直到解放以后，宝鷄成了隴海鐵路与川陝公路的接运站，川陝公路成为隴海鐵路的重要輔助綫，使宝鷄在交通上的地位，更加重要，尤其在抗战时期，四川对省外的运输繁忙，由四川向北只有川陝公路一条现代化道路，所以宝鷄便成了四川和陝南的門戶。同时抗战初期自河南和武汉利用隴海鐵路內迁的工業也在宝鷄建厂复工，使宝鷄不但在交通和商业上的地位更为重要了，而且使宝鷄开始發展现代化的工業，这就使宝鷄由於交通的关系而發展起来。它的地位早已大大超过它北面的鳳翔府和它南面的鳳州了。現在宝成鐵路也已修成，使宝鷄成为大西南和大西北的鐵路樞紐。它的前途还要有更大的發展。

由於交通的發展，使宝鷄的城市發达起来。川陝公路修成以后，秦嶺南北的貨运得以流通。因此四川与陝南的貨物得以运到宝鷄，轉銷各地，而去四川与陝南的重要貨物也得由宝鷄起运，因此宝鷄在交通上的地位日趋重要，在这种情况之下，商業也随着發达起来。

自四川和陝南运来的貨物以粮食为最重要，因为陝南及四川都是余粮区，因此每年均有大量的大米及小麦等粮食，經由川陝公路用汽車和驛馬車运到宝鷄，然后分向东西运输，尤以陝南来的粮食为較多，据計算在宝成鐵路修成前利用川陝公路运到宝鷄的貨物每月約有 2,500—3,500 吨，其中 80% 上下为粮食，其次 20% 为四川及陝南的各种土特产，如四川出产的藥材、卷菸、雨傘、肉食品、油布、糖、柑桔、絲織品、蓆子及陝南出产的藥材（姜黃、五倍子等）、黑白木耳、桐油、核桃、柑桔等。这些貨物到了宝鷄、多数东运，也有一部分西运。

自宝鷄向南运输的貨物种类也很多，甘青的食鹽去陝南是一項重要的商品，东北来的建筑器材，如各項鋼鉄产品，仪器，以及甘肅出产的石油等由此路入川的数量也很大。

尤其在建筑宝成鉄路的时期中，由宝鷄运到宝成鉄路沿線各工地的器材数量更大。

自沿海及西安各地运到四川及陝南去的一般日用工業品，如百貨、烟酒、棉織品等，数量也頗大。尤以 1953 年以前为多。自成渝鉄路通車以后，因为重庆日用工業品去成都方便了。自宝鷄去的数量，便减少下来。

此外北方出产的藥材(如甘草、防風、蒼朮等)及沿海出产的西藥經宝鷄运四川及陝南数量也很多。

总计，在宝成鉄路修成之前，每月由宝鷄向南运输的貨物一般在 4,000—5,000 吨之間，最多的月分可达一万吨以上。

由上所述，可知自宝鷄向南运的貨物和自四川及陝南运到宝鷄的貨物，种类虽多，然数量則不甚大。且因运输能力不大，使四川及陝南所出产的大量粮食及生猪还不能尽量运出。便使川陝間的貨物地区差价很大，所以修建宝成鉄路是非常必要的。現在宝成鉄路業已修成，它將使四川与陝西間的貨物运输量大为增加，也就是將使宝鷄的商業地位更为提高。

二. 宝鷄的工業發展

宝鷄在抗日战争以前，原無现代化的工業，人口只有二、三万人，抗日战争开始以后，河南及武汉的一部分工業，利用隴海鉄路迁往西北。关中原有丰富的农产品，尤以麦棉为最，渭北銅川一帶又有丰富的煤矿。这些条件對於輕工業的建厂复工是有利的。而宝鷄深处关中原西端，距离前線远，就国防言，比較安全，且当时的隴海鉄路通車到宝鷄为止，与川陝公路相衔接，交通运输上亦很方便，因此内迁的一部分工業設備，便在宝鷄建厂复工，自此宝鷄便开始有了現代工業的發展。当时河南黄泛区的大批难民流落在隴海鉄路沿線謀生，宝鷄的工厂便招攬了不少的河南籍工人，直到 1956 年宝鷄的工人中河南籍的工人仍有 70% 以上。

抗战初期，宝鷄的工業才开始發展，一方面因为宝鷄的旧城所在地的第二級阶地，地面狹窄，已不好發展，另一方面又因日本的飞机瘋狂轟炸，工業便有和旧城隔开的必要，因此宝鷄初期發展的工業不在旧城区，而在以东五公里的十里舖。因为十里舖也在渭河以北的第二級阶地上，和宝鷄旧城的阶地同高(圖 2)。这一阶地一般寬 200—400 公尺，最寬处超过 500 公尺。在建厂前原为耕地区。当时資本家所以选择十里舖做为厂址者，一則不致受水淹的危險；二則可从第二級阶地的內側向黄土原內开鑿很深大的窑洞，把工厂的主要車間，安置在窑洞中进行生产，免除敌机的轟炸(解放后已迁出，因为經常在窑洞內生产，对工人健康有損)。同时十里舖背后的黄土原腰部，有砂礫層露出，地下水自此層流出，除居民飲用外，工厂將水引入厂內使用甚为方便，對於十里舖工業的發展也是一个有利的条件。但十里舖的阶地范围狹小，不易有大的發展，因此只建設

了几个小型的工厂。解放以后,人民政府对于十里铺的工业加以发展,使它比解放前已有很大的不同,现在十里铺已显然形成一个工业区,为宝鸡市的一个重要组成部分。

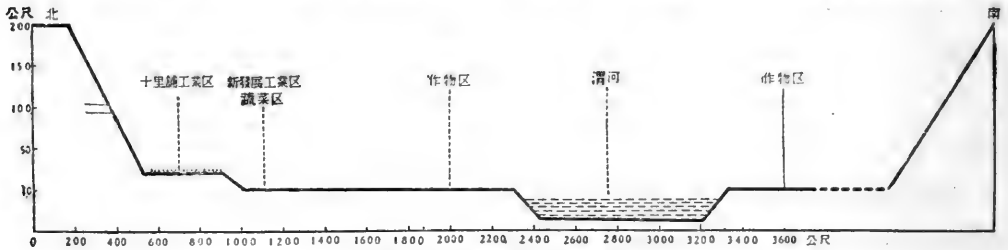


圖 2 十里鋪附近剖面圖

现在在十里铺工业区中已有棉花纺织工业、面粉工业、造纸工业、纱管制造工业等轻工业。棉花纺织工业建设最早,也最主要。但就陕西省来说只能算是一个小厂。面粉工业的生产量大致可以满足宝鸡市现在的需要。造纸工业可以生产道林纸、办公用纸及火柴用纸等。1956年计划生产900吨,1957年要增加到2,000吨的产量¹⁾。纱管制造工业在西北区是比较特殊的,它使用太白山区及隴县的榉木生产纱管,供西北区各纱厂的使用,有供不应求之势。

此外十里铺也有机器制造工业,它原来主要是为十里铺的轻工业服务的,即修配的性质。但也已可以接受政府订货,制造农业生产工具等。

火电厂也有了两个小厂,就宝鸡目前需要的电力说,足够应用。为了满足城市和工业更大的需要,现在已经在筹建大型的热电站了。

至于宝鸡旧城附近也已有了卷烟、火柴、榨油、农具、食品、印刷、汽车修配等工业。但其规模都还不太大。

解放后由于铁路的需要,在宝鸡城西3.5公里的福临堡新建成一座铁路机械修配厂,生产力甚大,这是宝鸡现有工业中最大的。

现在渭河以南的第二级阶地上,正在建设新的工业区(图3),因为自渭河南面的姜城堡向南在川陕公路两侧,第二级阶地甚为宽广,自姜城堡向南三公里以外,才进入清姜河谷。进入河谷以后,在清姜河东岸仍有不少的平地,这是可以发展工业的地区,现在在这里建设工厂,既可利用清姜河水,又可不致有受渭水淹没的危险。

由上所述,可知宝鸡的工业正在迅速地发展着,尤以解放以后的发展为最快。“解放以来宝鸡发展了各种不同的新式工业,如果把这个城市1949年的工业生产总值算做100的话,1955年它上升到1,105。不过六年多的光景这所城市的工业生产总值增长了11倍多”²⁾。随着工业的发展,宝鸡市的人口也迅速增加,至1956年夏季已增加到

1) 陕西日报1956年10月9日。

2) 卢云:秦岭山脚的声音,光明日报,1956年7月12日。

190,000 人。

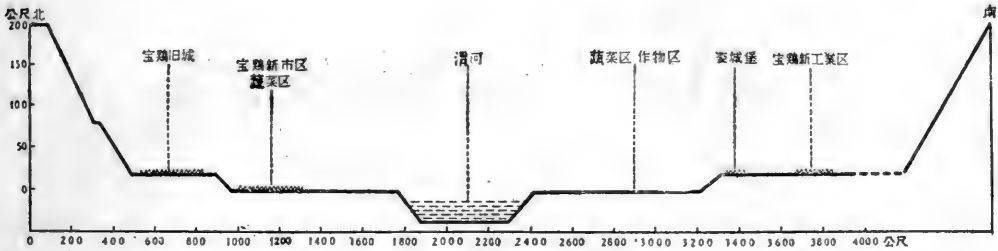


圖 3 宝鷄附近剖面圖

三. 宝鷄城市的發展

由於交通与工業的發展，已使宝鷄在西北区中的經濟地位，日見重要，尤其宝成鉄路的修成，更給宝鷄的發展創造了有利的条件。今后宝鷄將是溝通大西北和大西南間的重要樞紐，它的工業便也要更为發達。但宝成鉄路的北段，即宝鷄与鳳州間，因为秦嶺山坡較陡，鉄路坡度达千分之三十，必須用电汽机車牵引，因此宝鷄是电汽机車与蒸汽机車的換运站。同时宝成路北段电汽机車与隴海路蒸汽机車的牵引能力也不同，宝鷄在鉄路运输上便成了換机車，重編組或重裝卸的站口，这便需要很寬大的車場、車站，原有的隴海路車站是担負不了这任务的。宝鷄的工業在現有的基础上也要大加發展。但宝鷄旧城区及十里舖工業区的第二級阶地早已拥挤不堪，难以再謀發展。因此宝鷄的城市發展，只有兩种方向，一是向渭河南岸的第二級阶地上去發展，現已开始在那里修建新的工業区(圖 3)，这一地区地势高，确較安全，但在渭河支流清姜河的东岸，虽有川陝公路穿过，而宝成鉄路則在清姜河的西岸。因此将来势必还要修建清姜河上的鉄路桥，或公路桥，才能使这一工業区与鉄路运输連系起来。另一种發展方向，是向比較寬广的第一級阶地上去發展，在宝鷄附近渭河的南北兩岸，均有較寬广的第一級阶地，一般寬为 800—1,000 公尺，最寬处达 2,000 公尺。尤以宝鷄旧城以东金陵河与十里舖間为較寬敞(圖 1)。新的工厂和市区都要在这一阶地上發展。目前，宝鷄旧城与渭河間就正在建設着新的市区。金陵河以东第一級阶地上的上馬营，从 1956 年起也要建設一个大型的为隴海及宝成二路使用的編車場，十里舖的工業区也有一部分發展到了第一級阶地上。工人宿舍、工人福利設備及医院等均已第一級阶地上建成。

到 1962 年，宝鷄市完成許多新工程的建設以后，新市区將比現在的市区大兩倍。但在第一級阶地上，进行建設需要解决防洪問題。因为第一級阶地高出渭河水面近十公尺，当渭河洪水暴發时有受水淹的威胁，如 1954 年的洪水季，金陵河以东的上馬营到十里舖一帶地区，就曾受到水淹，然为时不久，水即排除。据宝鷄市建設局負責同志的解，三十年一遇的洪水，第一級阶地上的建筑受威胁不大，百年一遇的洪水 (下轉 230 頁)

历史上海河流域的灌溉情况*

侯仁之

(北京大学地质地理系)

(一)

海河流域平原地区的农业灌溉开始很早,历史上有记载的,要算西门豹引漳水灌鄴(安陽)为最早也最有名,这是战国初年魏文侯时代的事,去今已有二千四百年¹⁾。其后百余年史起又继续引漳水灌田,收效很大,老百姓歌颂他说:“鄴有賢令兮为史公,决漳水兮灌鄴旁,終古烏鹵兮生稻粱。”²⁾自此以后,平原上的灌溉,史不絕書,比較著名的如后汉建武十五至二十二年间(公元39—46年)漁陽太守張堪在今順义县境引白河水开稻田八千余頃,劝民耕种,边防充实,人民殷富,老百姓歌颂他说:“桑無附枝,麦穗兩歧,張君为政,乐不可支。”³⁾又如魏齐王芳嘉平二年(250),刘靖为征北將軍,駐守薊城(北京),引永定河水,自石景山附近鑿渠东下,注高粱河,繞行近郊,开辟稻田,广收屯田之利。稍后,繼續这一工事的人,又扩大灌溉面积,从高粱河的上游,开渠东下,直注今温榆河以匯白河,这是首都附近进行大规模水利工程的开始,也是利用永定河进行灌溉、在一定时期内获得成效的先例⁴⁾。其后如北魏之裴延儻⁵⁾,北齐之斛律羨⁶⁾,唐之裴行方⁷⁾,也都曾利用永定河或高粱河等进行灌溉,获有成效,而有唐一代对于地方农田水利的经营,更加注意,或繼承前代旧跡,或增辟新的工事,如其城县(今河南輝县)的百門陂、三河县的渠河塘孤山陂,也都見於記載⁸⁾。

* 本文系1955年10月为中央水利部北京勘测設計院在拟制海河流域规划时所提供的参考資料之一。

- 1) 史記卷126 西門豹傳,魏文侯时代約当公元前五世紀中。
- 2) 汉書卷29 溝洫志,这是魏襄王时代的故事,約当公元前四世紀初。
- 3) 后汉書卷61 張堪傳。
- 4) 侯仁之:北京都市發展过程中的水源問題,北京大學學報,人文科學版,1955年第1期,139—165頁。
- 5) 魏書卷69 裴延儻傳:“范陽郡有旧督亢渠,徑五十里。漁陽燕郡有故戾陵諸堰,广袤三十里,皆廢毀多时,莫能修复,时水旱不調,民多飢餓,延儻謂疏通旧跡,勢必可成,乃表求營造,遂躬自履行,相度水形,随力分督,未几而就,溉田百余万亩,为利十倍,百姓至今頌之。”又北史卷38,裴延儻傳与此略同。
- 6) 北齐書卷17 斛律羨傳(附見斛律金傳):“导高粱水北合易京,东会于潞,因以灌田,边儲岁积,轉漕用省,公私获利焉。”
- 7) 册府元龟卷497,邦計部,河渠第2:“裴行方永徽中为檢校幽州都督,引蘆溝水广开稻田数千頃,百姓賴以丰給。”
- 8) 元和郡县圖志:“百門陂在(共)县西北五里,方五百許步,百姓引以溉稻田,此米明白香潔,異於他稻,魏齐以来常以饗御陂,南通漳水。”(清光緒六年金陵書局刊本,16卷,15頁下)又元和郡县志引唐書:“(三河县)北七十二里有渠河塘,西北六十里有孤山陂,溉田三千頃。”(清光緒八年金陵書局刊本,3卷,24頁下)。

根据以上諸例，可以說明散見於海河流域平原地区的农业灌溉，历时既久，代有兴廢。北宋以前的情况，大体如此。但是北宋以后，由於北京逐渐發展为全国性的政治中心，海河流域平原地区的水利事業也就因此而进入了一个新的發展阶段。

(二)

当北宋建都开封的时候，当时北京城已在辽人控制之下，号称“南京”，是辽的陪都。宋辽的对抗，在平原地区以白溝为界，大約相当於現在的大清河。这一帶地方，地形平曠，又多水澤，北宋利用这一特点，从今西淀附近东至渤海，广开水田，以限戎馬，在軍事上获得了一些消極防御的效果，但在农田水利的經營上确是达到了前此未有的規模。宋史食貨志有如下的記載說：“凡雄莫霸州平戎順安等軍，兴堰六百里，置斗門引淀水灌溉。”⁹⁾

又宋史何承矩傳也曾写道：“自順安以东濒海，广袤数百里，悉为稻田，而有莞蒲蜃蛤之饒，民賴其利”¹⁰⁾。

北宋以后，北京在政治上的重要性日益增加，特別是在元朝統一中国以后，北京更成为全国唯一的政治中心，於是一个新的問題便被提到日程上来，这就是如何使这一龐大帝国的政治中心在經濟上得到充分的保証。

北京所在虽然也是平原地帶，但在当时來說却不是全国最重要的农业生产区。从隋唐时代起，長江中下游平原由於东晋以来的逐步开发，已成为全国农业生产最發达的地区。元朝建都北京之后，一方面积极推行海运，一方面着手开鑿南北大运河，企圖把長江中下游的米粮运到北京，以供給皇室及其龐大的官僚机构的消費。元太僕危素指出“元都於燕，去江南極远，而百司庶府之繁，衛士編民之从，無不仰給於江南”¹¹⁾。

大学士虞集也曾記道：“国初，运外郡之粟以实京师，数日以广，大江以南浮海而至者，岁以数百万石計，公府之儲待，官府之廩稍，宿衛之共亿，至以京城游食之民，其用至夥，而所系甚重者也”¹²⁾。

其后明清相繼建都北京，中央开支也都以江南漕运是賴，不同的是海运不便，專用河漕，从而完成了南北大运河的开鑿，並建立了漕运制度，漕粮北上，岁有定額，多者年达三、四百万石。明徐貞明說：“神京北峙，而財賦全仰於东南之漕”¹³⁾。这比元朝情况，有过之而無不及。

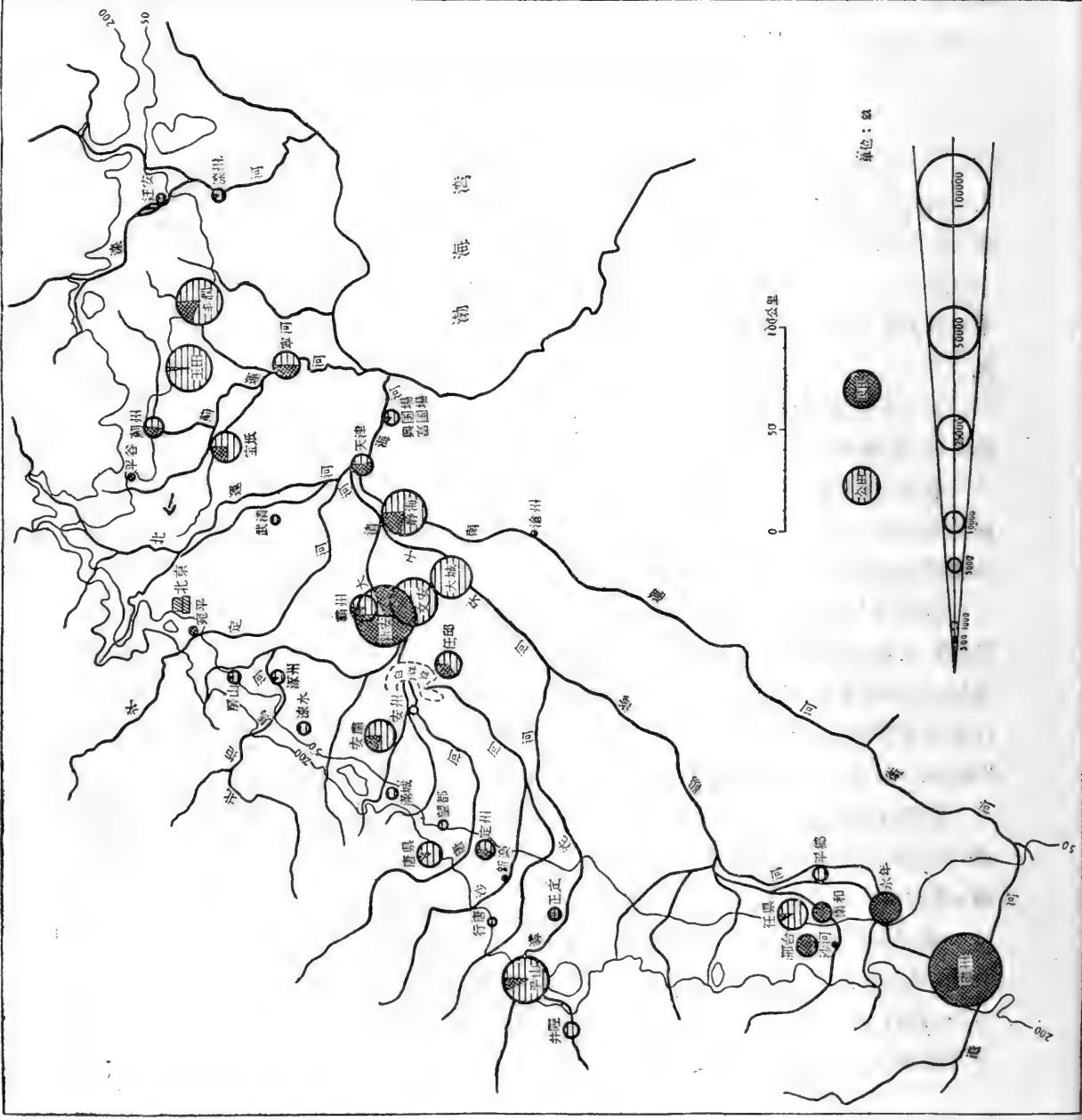
9) 宋史卷 176。

10) 宋史卷 273，順安軍治高陽县，元丰九域志記順安軍曰：“太平兴国七年，以瀛州廢唐兴县地置唐兴寨，治化三年升为順安軍，治高陽县”(清光緒八年金陵書局刊本 2 卷，19 頁下)。

11) 元海运志，从書集成初編本，1 頁。

12) 京畿都漕运使善政記，見道园学古录，四部叢刊本，8 卷，12 頁下。

13) 潞水客談，叢書集成初編本，1 頁。



但是南粮北运，無論从海、从河，都是所費不貲。元时兼行海运，且常有漂沒船舶的危險¹⁴⁾。明清專行河运，但是運費所需，常數倍於所运之粮，徐貞明說：“东南轉漕，每以數石而致一石，民力竭矣。”¹⁵⁾而且运河自南而北，黄河自西而东，兩者在今江苏北部相交¹⁶⁾，每遇黄河泛濫，运道必然中阻；运道一旦中阻，漕粮便不能北上；北京的統治者就立刻遭受到經濟上的严重威胁。因此，这条南北大运河就無異是当时中央政府的經濟命脈。它不但受到黄河泛濫的威胁，而且也很容易遭受人为的破坏。關於这一点，清初地理学家顧祖禹曾着重指出說：“……能为京师患者，莫如山东，何者？积貯天下之大命也。漕渠中貫於山东，江淮四百万粟皆取道焉。由徐沛北境以接於滄景之南，凡八百里，而南旺分南北之流，高下悬絕。於是相地置閘，随时啓閉，以为輓輸之助。脫有不逞之徒，乘間窃發，八百里中，丸泥可以塞也，蟻空可为災也，吾虞南北咽喉忽焉而中断耳。”¹⁷⁾

由於上述种种情况，元、明、清三代講求国家大政的人，屡屡主張就在北京附近地区開發水利，提高生产，把这一帶地方改造为一个重要的农業生产区，这样就可以不必再依靠江南的漕粮。实际上这也是一个局部改造自然地区的計劃，其关键在於開發水利。北京所在，旧日号称“畿輔”，所以有关这一計劃的討論，后来也被叫做“畿輔水利”。它的范围几乎包括了海河流域的全部平原地区。現在依时代先后，把这一計劃的發展情况，分述如下：

(1) 元 最初提出这一計劃的是元朝的虞集。

元泰定間(1324—1327)虞集指出：“京师之东，瀕海数千里，北極辽海，南濱青齐，萑葦之場也，海潮日至，淤为沃壤。”¹⁸⁾因而主張“用浙人之法，筑堤捍水为田”。但是这一建議，並未得到实行。到了順帝至正十二年(1352)丞相脫脫又上言說：“京畿近地水利召募南人耕种，岁可得粟麦百万余石，不煩海运而京师足食。”¹⁹⁾这次元順帝听从了他的意見，遂於次年(1353)春季，在京畿一帶，大兴水利，“西至西山，东至迁民鎮，南至保定河間，北至檀順州，皆引水利，立法佃种，岁乃大稔。”²⁰⁾迁民鎮就是現在的临榆县，檀州、順州各当現在的密云和順义。所以这一次開發水利的地区，把今河北省內保定河間以北的平原地帶，完全包括在內，这和虞集最初倡議只限濱海地区的情形，已大不相同。不过这时已近元朝末年，还未等到有更大的效果，元朝就灭亡了。

14) 新元史 75 卷，食貨志 8，海运：“伯顏建海运之議，事便而省費，然卒有不虞，則举千百人之命投於不測之淵……粮則一岁所損坏者，多至十余万石，少亦四、五千石，其軍人水手之漂溺者可知矣。”

15) 滄水客談，2 頁。

16) 清咸丰五年(1855)后，黄河始北徙改行今道入海。

17) 讀史方輿紀要，1955 中华書局重印本，第 2 册，1335 頁，山东方輿紀要序。

18) 元史 181 卷，虞集傳。

19) 元史 24 卷，順帝紀 5。

20) 元史 138 卷，脫脫傳。

在元朝除去为了代替江南漕运以开发近畿水利的議論之外，也有人單从兴利去弊的观点上来主張在海河流域的平原地区开发水利。倡議最早的，就是元初著名科学家郭守敬。中統三年(1262)，守敬曾向元世祖提出下列几項有关地方灌溉事業的計劃：

(1) 順德达泉引入城中、分为三渠，灌城东地。

(2) 磁州东北滏漳二水合流处，引水由滏陽邯鄲洺州永年，下經鷄澤，合入澧河，可灌田三千余頃。

(3) 怀孟沁河虽澆灌，犹有漏堰余水，东与丹河余水相合，引东流，至武陟县北，合入御河，可灌田二千余頃。

(4) 黄河自孟州西开引，少分一渠，經由新旧孟州中間，順河古岸，下至温县，南复入大河，其間亦可灌田二千余頃²¹⁾。

这些意見，很得到世祖的贊許，但是有無見諸实施，史書却無記載。

其后，虞集也注意到在海河平原以及涇渭盆地一帶，为了抗旱和排洪，水利的兴修也是十分必要的，他說：“今畿輔东南河間諸郡，地势下，春夏雨霖，輒成沮洳；关陝之交，土多燥剛，不宜於曠；河南北平衍广袤，旱則千里赤地，水則溢無所归……五行之材、水居其一，善用之則灌溉之利瘠土为饒，不善用之則泛濫填淤，溝潰噬食……”²²⁾ 这一認識，十分正确，但史書上也未見实行的記載，恐怕也只落得紙上談兵了。

(2) 明 到了明朝弘治(1488—1505)初年，邱濬又重提元朝虞集的旧議，以为濱海及內地，皆可广行水利屯田²³⁾，实际上也只是議而不行。一直到了万历(1573—1620)年間，徐貞明又大力提倡畿輔水利，曾上疏曰：“今順天眞定河間諸郡，桑麻之区，半为沮洳，由上流十五河之水，惟泄於貓兒一湾，欲其不泛濫而壅塞，势不能也，今誠於上流疏渠濬溝，引之灌田，以杀水势，下流多开支河，以泄橫流。其淀之最下者，留以瀦水；稍高者，皆如南人筑圩之制，則水利兴，水患亦除矣。至於永平灤州抵滄州庆云，地皆萑葦，土实膏腴，元虞集欲於京东濱海地，筑塘捍水以成稻田，若倣集意，招徠南人，俾之耕藉，北起辽东，南濱青齐，皆良田也。”²⁴⁾ 其后他又写了一本名叫“潞水客談”的小册子，列举了十四条理由，詳細論証了在北方开发水利的必要与可能，並主張先在京东一帶水源丰沛的地点試行，俟有成效，再加推广。这一意見，是他派人进行实地考察之后才提出的，並且繪制了地圖，所以他的建議十分具体。当时有人在薊州、永平、丰潤、玉田等地試行他的建議，都有成效²⁵⁾。由於众議的支持，貞明乃得受命亲历京东州县，对当地的地形、

21) 元史 168 卷，郭守敬傳。

22) 会試策問，見四庫叢刊本道同學古錄，21 卷，3 頁下。

23) 大學衍義補，1931 海南書局鉛印本，35 卷，8 頁上—10 頁下。

24) 明史 223 卷，徐貞明傳。

25) 詳見明史本傳。当时御史苏瓌不但支持他的意見，而且还上疏說明治水与垦田的关系，頗为中肯。他說：“未

土壤以及水源的分布，进行实地勘察，提出具体执行的计划，最后并被任命为监察御史领垦田使，先在永平，召募南人，辟治水田，以为倡导，自秋季兴工，到转年春天，已垦田至三万九千余亩，又亲自勘察诸河源流，预备大事疏濬，行将见多年梦想化为现实。但是，就在这时，一些勳亲太监佔田的地主，眼见自己霸佔的土地，将被划为垦田，就纷纷散布流言，从中阻撓，而家在畿輔的中央官吏，也深怕水田大兴之后，东南漕赋轉派於北方，於是也起而反对²⁶⁾。結果，貞明罢官，他的计划也就再也無人敢於过問了。这一事实說明，畿輔水利之不行，不是自然条件不具备，而是由於封建統治階級內部矛盾的阻撓。明史貞明本傳說：“京東水田，實百世利，事初興而即為浮議所撓，論者惜之。”这一評論是公允的。

和徐貞明大約同時的汪應蛟，因駐兵天津，見到附近葛沽、白塘一帶田地，盡為汙萊，問到當地老百姓，都說地方斥鹵，不能耕種。應蛟以為地無水則鹵，得水則潤，若營作水田，當必有利，於是募民墾田五千畝，十分之四都是水田，結果每畝收至四、五石，田利大興²⁷⁾。天津附近大規模水田的經營，當從此開其端，其後應蛟移駐保定，主張繼續開辟水田，以實軍需。他從實踐中積累了一定的經驗，因此他後來更主張在海河流域的平原地區，廣興水利，他說：“境內諸川、易水可以灌金台，滹水可以溉恆山，滹水可以溉中山，滏水可以溉襄國，漳水來自鄴下，西門豹嘗用之。瀛海當諸河下流，視江南澤國不異，其他山下之泉，地中之水，所在而有，咸得引以溉田，請通渠築防，量發軍夫，一准南方水田之法，行之所部六府，可得田數萬頃，歲益谷千萬石，畿民從此饒洽，無旱潦之患，即不幸漕河有梗，亦可改折於南，取糴於北。”²⁸⁾應蛟最初雖然只是從軍屯設想，但是也看到畿輔水利一興，江南的漕運也就可以代替了。但是他的建議仍然未得實行。

到了明朝末年，由於連年災荒以及軍需上的要求，又不得不考慮在京畿一帶進行水利屯田，左光斗和董應舉都在局部地區獲得一些成效²⁹⁾。特別是董應舉，他奉命經理天津至山海关屯務，用公幣六千，買民田十二萬畝，合閒田共十八萬畝，廣募耕田之人，給以田器牛種，又有農舍倉廩，場圃舟車，計所收黍麥谷五萬五千餘石。天津葛沽的兵屯，也能滿足軍需。不過這時明朝大局糜爛，儘管個別地點的水利屯田頗有成效，但再也沒有人來主張在京畿一帶大事推廣了。

(3) 清 清朝一代，在停漕改折(1900)以前，倡議在海河流域興修水利的人遠過

有水不治而田可垦者，畿輔為患之水，莫若蘆溝、滹沱二河，蘆溝發源於桑干，滹沱發源於太安，源远流長，又合深易滹泡沙滋諸水，散入各淀，而泉渠溪港，悉注其中，以故高橋白洋諸淀，大者廣圍一、二百里，小亦四、五十里，每當夏秋滏潦，膏腴變為濕鹵，菽麥化為萑葦，甚可惜也”(見徐貞明傳)。

26) 同上。

27) 明史 241 卷，汪應蛟傳。

28) 同上。

29) 明史 244 卷，左光斗傳；242 卷，董應舉傳。

輔水利營田

水利營田册説)

(許天良作表)

雍正八年 (公元1730)			雍正九年 (公元1731)			雍正十年 (公元1732)			雍正十一年 (公元1733)			雍正十二年 (公元1734)			共 計	
官 營		民營	官 營		民營	官 營		民營	官 營		民營	官 營		民營	官營	民營
地点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数		
			(改旱田)	1154		县治正南 王蘭庄車 道鋪望林 泊老潭等 处治稻 田, 又王 蘭庄三角 泊三家淀 等處建開 筑圍營治 稻田	11978	5000		县治正南 梁灣胡 家泊等 处治稻 田	10767.94				35108.24	7557
			(改旱田)	400					县治东南 罗畢富等 处治稻 田	20313.9				38161.9	658	
			(改旱田)	1341										3860.2	3136.8	
			(改旱田)	4653.4										11686.435	4187.533	
			(改旱田)	3710.74										7055.74	7021.113	
			(改旱田)	390										885	76.5	
														1802.51		

水 源	雍正四年 (公元1726)				雍正五年 (公元1727)				雍正六年 (公元1728)				雍正七年 (公元1729)					
	官		营		官		营		官		营		官		营			
	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数			
京 州	冉家庄 黄田引 田暨仍 河	各庄等 处引沂 山泉水 於	孟家处 河馆水 於	店营泉 水本	州治王 沿老庄 家营治	瑜家庄 苏等 稻田	811	219					州治梅 庄稻田	277	50	州治西 孟家处 店北等 营稻田	319.7	
东 迁 安 县	徐流营 庄等三 里河田 引徐流 河黄山 水仍洩 水於			县治东 北徐北 三里西 营等寺 处田, 东 丁家泉 坡磨眼 等处			1278.4		县治西 北营治 稻田	250	99							
宛 平 县	盧溝桥 家庄三 家引水 处之水 南沙溝 内													1600 县治南 西永定 河上流 家庄三 店等处				
涿 州	茂林庄 普利北 等营田 处引胡 河良水 仍洩於 本河					州治西 北营治 稻田			州治西 北营治 稻田	1952	48		州治西 北营治 稻田	751	256			
房 山 县	广运庄 南良长 等营田 处引河 水仍洩 於本河					县治西 南营治 稻田			县治西 南营治 稻田	2442.6	272.8		县治西 南营治 稻田	289	40			
涞 水 县	赤土村 八岔溝 等营田 处引涞 河之水 仍洩於 本河					县治东 北营治 稻田			县治东 北营治 稻田	2228								
望 都 县	高嶺村 侯屯引 营田功 北隆坚 等泉水 於本河					县治正 东营治 稻田			县治正 东营治 稻田	1263.5								
唐 县	明伏庄 温家等 田引唐 河之水 仍洩於 本河					县治西 北营治 稻田			县治西 北营治 稻田	7035.705	1133.55							

續表

雍正八年 (公元1730)			雍正九年 (公元1731)			雍正十年 (公元1732)			雍正十一年 (公元1733)			雍正十二年 (公元1734)			共 計	
官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官营	民营
地点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数		
			(改旱田)	638.2											1945.9	269
															1528.4	99
															1600	
															2703	303
															2731.6	312.8
			(改旱田)	1244											3472	
			(改旱田)	1043.5											2297	
			(改旱田)	4881.755											11517.46	1133.55

	水 源	雍正四年 (公元1726)			雍正五年 (公元1727)			雍正六年 (公元1728)			雍正七年 (公元1729)		
		官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营
		地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数
安 州	安 州 县	白塔舖古庄头 高林庄南梨园 等处营田督 元陵及雷河之 水仍洩於本 河			县治东南 南梨园等 处治稻	4121.4	3910.2	县治西北 塔舖高林 庄等处 治稻田	2647.25	78			
	安 州 县	东西壘头南北 馮村等处营田 引依城河及淀 河之水仍洩 於本河								1638 (州西壘东 头曲同 南隄口 官南村 馮村堡 村等 处)			
西 安 县	新 安 县	大激淀太平庄 赵家庄等处 营田依河之 水洩於应家 馬村河			县治西北 大激淀 治稻田	13335.93	1404.3			5596 6.99 (县东宋 庄南家 东刘庄 等 处)			
	霸 州 县	魚厂村高各庄 台山平口等 营田中亭之 水洩於北河						州治东南 魚厂村高 各庄等 处	2923.2	1212			
局	文 安 县	蒼流淀李齐淀 河淀等处 营田会同河 牙河之水洩 於淀池											
	大 城 县	李齐流河等 营田引子牙 水洩於淀 池											
	任 邱 县	关城村营田 白洋淀之水 洩於村后溝 内						县治西北 关城村 治稻田	4580	4000			

續表

雍正八年 (公元1730)			雍正九年 (公元1731)			雍正十年 (公元1732)			雍正十一年 (公元1733)			雍正十二年 (公元1734)			共 計	
官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官营	民营
地点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数		
			(改旱田)	8031.6											14800.25	3988.2
																1638
															13335.93	57381.29
			(改旱田)	4135.2					州治东南 台山村 圈内又 稻田房 間等村 築園營 稻田	1000	5000				13058.4	1212
									县治西北 蒼尔淀 治稻田	15440			县治东北 李齐淀 河流營 治稻田	30500	45940	
									李齐淀 治稻田	3297.4			李齐淀 河流營 治稻田	30000	33297.4	
			(改旱田)	2459.2											7039.2	4000

	水 源	雍正四年 (公元1726)			雍正五年 (公元1727)			雍正六年 (公元1728)			雍正七年 (公元1729)		
		官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营
		地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数
京 西 局	定 州	吳家庄曹家庄 等處引小之泉 清河馬跑泉於 水於本泉			州治東南等 吳家莊治稻 處田	1588	134	州治東南曹 唐家庄等處 家莊治稻田	2236.5	2288.8			
	行 唐 縣	河合村欢同村 等處引蓮 花池及龍泉之 水仍洩水於 水於本			縣治東北賽 河合村莊等 里置村治稻 同村治田	1412							
	新 樂 縣	大流村牛家溝 等處引海 泉湧泉之水 洩水於本泉			縣治東南牛 大流村等處 家溝治稻田	305.5	31						
	滿 城 縣	一亩泉北奇村 等處引一 亩鷄距等泉 水仍洩水於 水於本							221.9 (縣東一房舍尹 治南甫北村家 孫塘處)				
京 南 局	正 定 縣	雖橋村王古寺 並城河順城引 等處引大 鳴泉小四順 水陸池西北隅 之方泉邑東北 西洋村之班泉 歲久淤塞，併 疏濬通暢，分 灌溉，俱洩水 於滹沱河			縣治西北王 縣雕村並城 古寺並順等 河城關等處 城田	1185.1	163	城河東北併 西三面西 南在城東 南三關等 處田	372.7		縣治東北 西洋村大 林村等處 田	1589	
	平 山 縣	奉良庄川防村 等處引滹 沱並治河之 水仍洩水於 水於本			縣治西北並 縣奉良庄防 正北川等處 村等田	6011	2202	縣治東北義 聖佛村水碾 羊村曲堤村 石橋村並蒙 西北朱家等 村等田	9954.7	907	縣治西北近 買北村通家 掌口並正北 川防楊村 東北又羊 村水碾村 西南史家 灣西村等 處田	14400	544
	井 陘 縣	防口村西河村 洛陽灘等處 引治河之水 仍洩水於本						縣治東北 防口灘等 田	420		縣治東北洛 西河灘東 灘等處 田	4300	

水 源	雍正四年 (公元1726)			雍正五年 (公元1727)			雍正六年 (公元1728)			雍正七年 (公元1729)		
	官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营
	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数
邢 台 县	楼下村孔桥村 小汪村等并 活紫金等泉 水洩於七 河牛尾河					838.8 (县东楼村桥 并北家等 处)			451 (县东小村家 孟庄等处)			406.5 (县东袁店庄 等 处)
沙 河 县	北九家庄赵村 等处营田引邢 台百泉并小澧 等泉之水洩於 於橙槽并沙河 内			县治东北 大村赵村等 处营田	148.4	357.111						
南 和 县	豆村河头郭楊 家屯等处营田 引百泉之水洩 於沙河并大 陆澤			县治西南 豆村赵村等 处营田	1198.8	6124.2 443.1 (县西張村 治有用)		789.81 (县西薛屯曹 等 处)				
磁 州	务本村張家庄 太平庄杏園营 处营田引涂 陽河之水仍洩 於本河					西開 40140 东開 80949 (州西务村家 量庄东太村 匠等 处)						
永 年 县	張家庄南胡買 村馬道固村等 处营田引滏陽 河之水洩於 郡北牛尾河					10620.61 (郡西張庄胡 村等 处)		1216.94 (郡西張庄家 等 处)				3677.86 (郡西南買北 買等 处)

續表

雍正八年 (公元1730)			雍正九年 (公元1731—1732)			雍正十年 (公元1732—1733)			雍正十一年 (公元1733—1734)			雍正十二年 (公元1734—1735)			共 計	
官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官 营		民营	官营	民营
地点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数	地 点	亩数	亩数		
			(改旱田)	1840											3806	
			(改旱田)	8179.213											16914.0185	1470.54
															3892	4400
															27562.5 (內有 16464.5 年代不明)	8184 (內有 4403 年代不明)
															59	491
															3527(年代不明)	628(年代不明)

前代³⁰⁾，但是只有雍正(1723—1735)年間的怡賢亲王允祥在实际工作里获得了显著成績而且达到了一定的規模。

雍正三年(1725)允祥受命勘察北京一帶水災，初步提出了水利营田的建議，轉年首先在灤州、玉田等地試行有效³¹⁾，遂分設京東、京西、京南和天津四局，以統一領導水利屯田的工作，此後數年內，根據水利营田冊所載，四局所轄各州縣共得公私营田五十七萬九千零五十畝(詳見附表及圖)。

這次水利营田，規模之廣，成效之大，不但是空前的，而且在清朝一代來說也是“絕後”的。因為自從允祥於雍正八年逝世以後，四局的水利营田，由於缺乏有力的支持，竟成虎頭蛇尾³²⁾。主要的還是由於地方上的官僚地主中破壞，和明朝情形如出一轍。此後直到清末，雖屢屢有人主張重興“畿輔水利”³³⁾，也只落得紙上談兵而已。

由上所述，可知海河流域平原地區的水利灌溉，是有悠久歷史的，但是在舊社會里，除去個別人物外，封建統治者作為一個統治階級來說，並沒有把為人民的利益而開發水利的事業放在心上。元朝以後，為了鞏固統治中心的經濟基礎，雖屢屢有人倡導在今日所謂海河流域的平原地區開發水利，並且也曾兩次較大規模地實行而獲有一定成效，但是又由於封建統治者內部利益的矛盾，終歸沒有成功。

(三)

海河流域是一個有很多地方可以找到水源灌溉的地區。而且從歷史來說，興修地方水利，抵抗旱澇，增加生產，也是早已行之有效的。不過，在過去，海河流域的灌溉事業未能大規模的發展，或者是已開其端而未能持久，都不是自然條件之不足，而是人為的阻撓。但是在今天的社會條件下，由於黨和政府的領導以及組織起來的廣大農民的積極響應和大力執行，海河流域的灌溉事業，必然會達到空前未有的規模，從而在增加農業生產推動國家建設方面發揮出潛在的力量。

30) 清光緒畿輔通志 90 卷，河渠 17，水利营田 2。

31) 水利营田冊說，畿輔水利叢書本 2 頁上。

32) 吳邦慶在“畿輔水利私議”中說：“雍正時……命怡賢親王徧歷郡邑，酌定章程，舉吏奉行，已有成效。乃施功未竟，日久漸湮，迄今僅及百年，故蹟已多無考。”見清光緒畿輔通志 91 卷，河渠 17，水利营田 2。

33) 畿輔通志 91 卷，河渠 17，水利营田 2。

印度的鋼鐵工業

程 鴻

(中国科学院地理研究所)

一、丰富的自然资源

从自然资源方面来说，印度是世界上鋼鐵工業最有發展希望的国家之一。鋼鐵工業最基本的資源：鐵礦和錳礦極其丰富，石灰石熔剂及燃料煤所藏十分充足；煉焦煤較少，但能滿足印度國內相当时期需要而有余。

鐵礦 印度鐵礦儲藏量尚未最后确定，不同材料有不同說法。联合国 1952 年出版的“亞洲和远东的煤鐵資源”报告中，載有印度政府 1949 年提供的鐵礦資料，估計印度重要鐵礦儲量为 50 亿吨；但在 1949 年倫敦所举行的第 4 次帝国探礦与冶金會議上，印度政府科学研究部地質專家瓦地亞(D. N. Wadia)宣称，仅比哈尔邦辛布姆一个矿区的鐵礦儲量就可能有 80 亿吨，全印優質鐵礦儲量为 100 亿吨。如以后者为准，則印度佔資本主义各国鐵礦确定儲量的第 1 位，大約相当美国和巴西兩国的总和，而佔全世界鐵礦确定總儲量的 18%¹⁾。

印度鐵礦的确定儲量，据上敘联合国报告材料，其分佈主要集中在东部奧里薩、中央及比哈尔三邦的隣接地帶，共佔 84.1%，南部的²⁾馬德拉斯及买索尔兩邦共佔 15.6%，其他孟买及旁遮普所藏仅佔 0.3%。在印度众多鐵礦中，据联合国同样报告材料，确定儲量在 1 亿吨以上的重要鐵礦有 10 个，仅这 10 个鐵礦就佔全国 50 亿吨总确定儲量的 99% 以上。如果綜合其他材料，这 10 个

鐵礦的可能儲量佔全国 200 亿吨总可能儲量³⁾的 85%。这些巨大的鐵礦，实是印度鐵礦的主体，不仅印度現在开採的鐵礦全在其中，並且今后相当时期計劃开採的鐵礦，也在它們的範圍以內。茲將印度 10 大鐵礦的分佈、儲量及鐵砂成分等表列於后。

印度鐵礦具有一些特点。第一，儲量的主体为優質赤鐵礦所構成，一般含鐵皆在 60—65% 以上，甚至如辛布姆及巴斯塔尔等重要矿区，某些矿样分析的含鐵量接近 70%。同时，印度鐵礦含硫、磷等杂质甚低，便於冶煉。第二，印度鐵礦一般皆分佈於山脊上部，接近地面，易於开採。例如，佔印度鐵礦儲量最大比重的比哈尔及奧里薩的優質鐵礦，大部分可以进行露天开採。第三，印度鐵礦儲量巨大，但产量不多，这反映了印度鋼鐵工業發展的迟緩，然而也說明了印度鐵礦开採还保有充分潛力。例如，印度已經大规模开採的鐵礦主要是辛布姆、基昂加尔及馬尤尔班(Mayurbhanj)三矿，买索尔的巴巴布丹仅有少量开採。已开採的除馬尤尔班矿以外，其开採量佔确定儲量的比例仍極微小。至於其他鐵礦，基本上原封未动地保存着。在 1900—1956 年期间，印度共約开採了 9,530 余万吨鐵砂，尚不足其确定儲量 50 亿的吨 2%⁴⁾。近年来，美国鐵砂开採量平均每年約 1 亿吨，如按此速度开採，美国鐵礦的确定儲量可能在

1) 1952 年日本：世界鋼鐵總覽(載 1953 年世界經濟統計資料彙編，三聯書店出版，第 13 頁)。

2) 据該报告材料計算，在 50 亿吨确定儲量中，奧里薩佔 32.7%，中央邦佔 30.7%，比哈尔佔 20.7%，买索尔佔 8.6%，馬德拉斯佔 7.0%，孟买及旁遮普佔 0.3%。

3) 同註 1)。

4) 由於印度鐵礦儲量数字为近年所估計，本世紀前半期所开採的数字基本上在 50 亿吨之外。

30 年左右耗竭。印度情形却不同，在今后 30 年内，即令每年开采 2,000 万吨，也只佔确定儲量的 12%。

印度铁矿开采在本世纪的 56 年间，增长了 63 倍。1900 年大约开采 6 万余吨，第一次大战期内，平均每年开采 40 余万吨。战后由于钢铁工业有了较大发展，铁矿开采也随着增加，1924 年以后，每年超过 170 万吨。第二次大战又给铁矿开采以一次新的刺激，1939—42 年期内，每年突破 300 万吨。此后，因国内钢铁业的停滞，铁矿开采也现衰落，1948 年曾降低到 228 万吨。1951 年以后，因国内生产与建设皆趋向活跃，铁矿开采才恢复到战时的水平，此后，并维持开采量在 360—460 万吨之间。在本世纪 56 年总产量中，最近 16 年所产为 5,127 万吨，佔总数 54%。铁矿开采为印度最大采矿之一，按矿工计算仅次于煤和锰，居全国第 3 位，1955 年平均每天工人数为 34,200 人。

印度铁矿开采集中在比哈尔及奥里萨两邦，所产佔全国总产量的 98% 以上，其中比哈尔的辛

布姆矿区佔一半以上，奥里萨的基昂加尔矿区和马尤尔班矿区共佔一半以下。总产量的 2% 为马德拉斯、买索尔及中央邦所佔有。

煤矿 和丰富的铁矿比较起来，印度煤矿已知藏量就嫌不足。据福克斯(C. S. Fox) 1932 年估计，全印冈瓦纳煤田⁵⁾的推定儲量，当距地面 2,000 呎(1 呎=0.3048 公尺)，煤层厚 1 呎时，为 600 亿吨。其可探儲量，即煤层厚 4 呎以上，含灰分 25% 以下时，为 200 亿吨。其中优质煤，即灰分在 16% 以下者，为 50 亿吨(而距地面 1,000 呎以内者只有 35 亿吨)⁶⁾。如按 600 亿吨比较，约佔世界煤的推定儲量 1.7%，居世界第 8 位⁷⁾。

印度煤藏的 90% 以上儲於各冈瓦纳煤田，主要分佈在达莫达尔河、马哈拉底河及哥达维利河流域，即西孟加拉、比哈尔、中央及海德拉巴等邦；第三纪煤田也有相当儲量，以阿萨姆邦为主；在南印度的马德拉斯，则发现了巨大的第四纪褐煤。至於对印度经济有重要意义的冈瓦纳煤田的优质煤和优质炼焦煤，几乎全部儲藏在比哈尔及西孟

印度的十大铁矿(单位: 百万吨)*

铁 矿 区	所屬邦	确定儲量	可能儲量	含铁量%	含硫量%	含磷量%	铁矿种类
辛布姆(Singbhum)	比哈尔	1,047	8,000**	63—69	0.03	0.03—0.08	赤铁矿
博奈(Bonai)	奥里萨	648	(648)	61—66	0.15—0.19	0.06—0.08	赤铁矿
基昂加尔(Keonjhar)	奥里萨	988	2,131**	60—65	—	0.03—0.07	赤铁矿
巴斯塔尔(Bastar)	中 央	610	3,600**	68—69	0.03—0.09	0.09—0.12	赤铁矿
劳加特(Rowghat)	中 央	800	(800)	(無分析材料, 据说与巴斯塔尔矿成分相当)			赤铁矿
德鲁格(Drug)	中 央	120	(120)	66—69	0.1	0.06	赤铁矿
萨勒姆(Salem)	馬德拉斯	305	1,000**	35	0.01	0.09	磁铁矿
基曼干地(Kemngundi)	买索尔	105	(105)	53—64	0.03—0.04	0.03—0.05	赤铁矿为主, 有少量褐铁矿
巴巴布丹(Bababudan)	买索尔	200	300	—	—	—	同 上
森达尔(Sundar)	买索尔	130	300**	60—65	0.03—0.05	0.03—0.04	赤铁矿
合 計		4,953	17,004				

* 据“亚洲和远东的煤铁资源”，第 65 页。

** 据“印度矿产富源”。

5) 冈瓦纳(Gondwana)系为厚达数百公尺的陆相沉积层，在印度，主要分佈于达莫达尔河、马哈拉底河及哥达维利河流域；地质上由石炭纪一直延續到白垩纪初期。印度最重要煤田几乎全部屬於冈瓦纳系沉积，其中著名的达莫达尔煤田，即屬於本系的达莫达尔岩系。印度煤炭开采量的 98.5% 来自冈瓦纳各煤田，仅有 1.5% 来自第三纪及其他非冈瓦纳煤田。

6) 联合国：亚洲和远东的煤铁资源，第 58 页。

7) 日本：世界资源年鑑，1957，第 56 页。

加拉二邦。据前叙联合国报告材料，印度主要岡瓦納煤田的優質煤和優質煉焦煤儲量分佈如下（据 1936 年吉氏“E. R. Gee”估計，單位：百万吨）：

矿 区	所 屬 邦	优 質 煉 焦 煤	优 質 煤	合 計
吉利地和加因提(Giridih & Jainti)	比哈尔	20	2	22
拉尼干(Raniganj)	西孟加拉及比哈尔	230	1,533	1,763
加利亞(Jharia)	比哈尔	860	350	1,210
波卡諾(Bokaro)	比哈尔	315	480	795
南、北卡倫普拉(N. & S. Karanpura)	比哈尔	—	750	750
其他岡瓦納煤田	—	—	350	350
合 計		1,425	3,465	4,890

（据联合国：“亞洲和远东的煤鉄資源”，第 58 頁）

印度煤矿因为开采不盛，故仍保有巨大發展潛力。近年来，每年所产不过 3,600—3,900 万吨左右；如从 1900 年算起，到 1956 年的累計产量也只有 118,200 万吨，尚不足美国 1954—56 年三年所产总和的 91%。因此，对印度国内工業需要說来，即令每年开采 1 亿吨，並扣除近 20 年来所採的 5 亿吨，仅其已知的可採儲量也还够 195 年之用。

虽然印度鋼鐵工業每年需要大量动力用煤，但煉焦煤的价值，較之普通动力煤在这一工業方面当更重要。因为焦炭本身不仅为煉鉄的基本原料，而且由焦爐所产的煤气又为煉鋼爐加热所必需，同时，煤焦副产品，如煤焦油、苯、硫酸铵等，还是化学工業的重要原料。

已知印度的煉焦煤儲量是不充分的。据上表所列，不过 14.25 亿吨。加上 1936 年以后的开采，估計 1957 年所剩約仅 11 亿余吨。这个数字只相当現有鉄矿确定儲量的 1/3，經過相当时期以后，煉焦煤的缺乏可能成为印度鋼鐵工業發展的困难，不过，如果印度政府和企業組織能够有保护、有控制的开采煉焦煤，根据印度鋼鐵工業現在的發展速度推測，至少在本世紀內还不至有耗竭之虞。

过去，印度每年开采 1,500 万吨煉焦煤，但用于煉制冶金硬焦者大約 300 万吨，其他除煉相当数量的瓦斯焦外，主要作为鉄路、航运及普通工業动力用煤，此种耗費，深为可惜。印度於 1910 年在孟加拉冶鉄公司的庫尔提厂开始煉焦，現在已有

15 处煉焦設備在生产和建設中，包括 600 座以上的煉焦爐。近年来，每年产焦炭 360 万吨以上，其中 220 万吨左右为冶金硬焦，140 万吨左右为瓦斯焦。冶金硬焦的煉焦煤几乎全部来自岡瓦納煤田，如 93% 以上来自加利亞煤田，4% 来自拉尼干煤田，其余来自吉利地及波卡諾煤田，只有 0.1% 来自阿薩姆第三紀煤田⁸⁾。由上表可以看出，印度所有重要煉焦煤皆集中在达莫达尔河流域，与比哈尔、奥里薩及中央邦的巨大鉄矿帶相距不远，極其有利于鋼鐵工業的建立。

其他原料 作为鋼鐵工業重要原料的錳，印度儲量仅次于苏联而居世界第二位。重要錳矿分布在中央邦的巴拉加特(Balaghat)、班达拉(Bhandara)、欽杜瓦拉(Chinduwara)及納格普尔(Nagpur)，比哈尔的辛布姆，奥里薩的干格普尔(Gangpur)及基昂加尔，此外，孟买、馬德拉斯及买索尔等邦也有重要錳矿，上述錳矿分布大皆与鉄矿一致。印度錳砂产量在 1956 年为 163 万吨，而国内冶金所用不过 10 余万吨，其余大部出口。對於印度鋼鐵業說来，錳矿是取之不尽的資源。

石灰石为煉鉄熔剂，消耗量很大。在奥里薩、比哈尔、中央邦等鉄、煤、錳矿集中所在，也儲藏了大量石灰石。現在印度每年开采的 400 万吨以上石灰石中，奥里薩、比哈尔及中央邦共約佔 60% 以上，这种便利，對於節約鋼鐵工業笨重原料的运输，是有重要意义的。

鋼鐵工業另一重要原料为耐火材料。其重要原料如耐火粘土、高鋁粘土、鉄矾土、菱苦土、石

8) 印度矿产富源，第 9 頁。

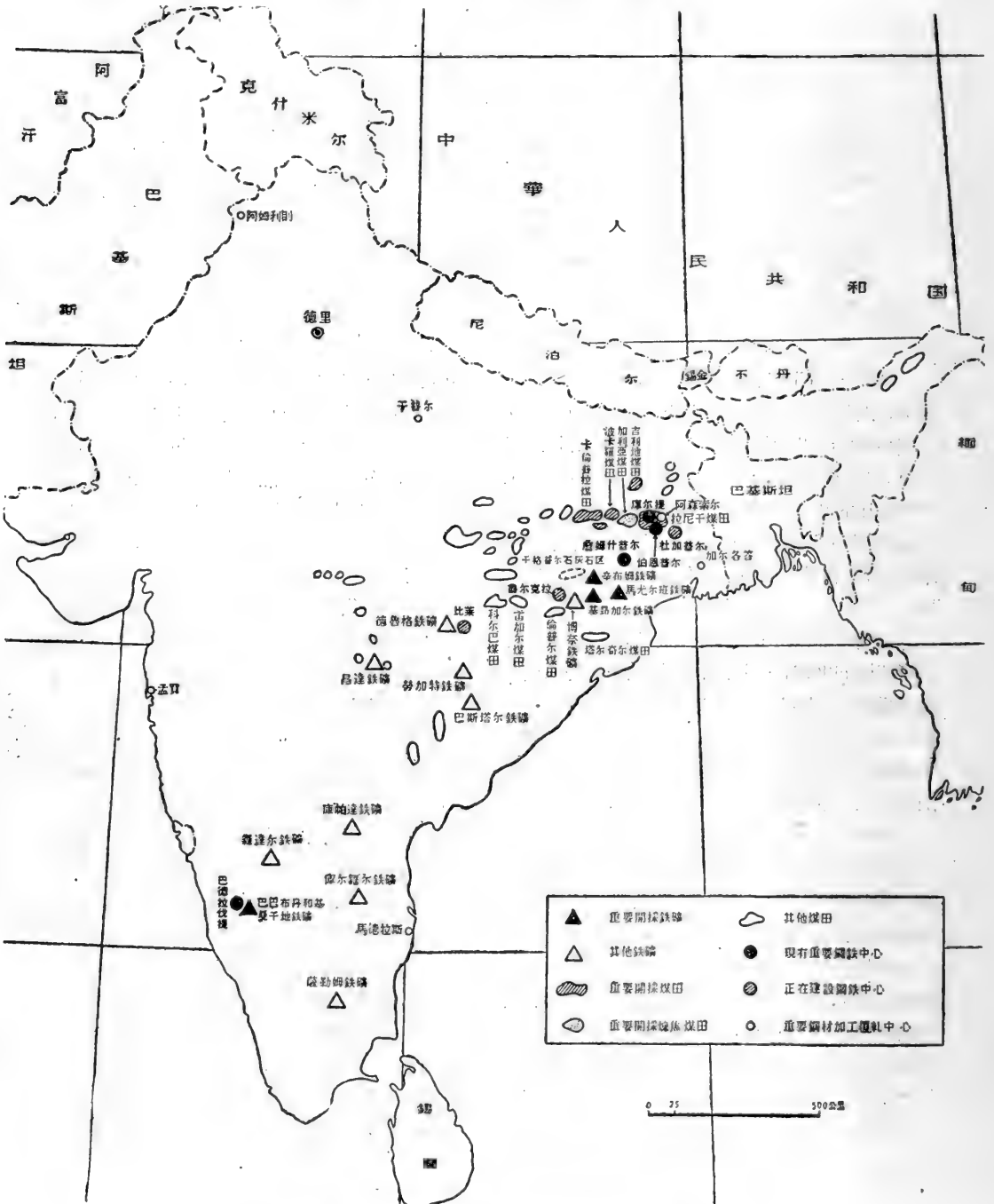


圖 1 印度鋼鐵工業中心及煤鐵資源分佈

墨、矽及鉻鐵礦等等，皆可在奧里薩、比哈尔及中央邦等重要煤鐵基地找到來源。印度各耐火材料廠現在每年生產耐火材料20—22.5萬噸，其中60%用於鋼鐵工業；由於第二個五年計劃期間鋼

鐵、水泥、陶瓷等工業可能的發展，估計每年需要耐火材料50萬噸，因此，需要建設新的耐火材料廠以增加產量⁹⁾。

二、鋼鐵工業的發展及其特征

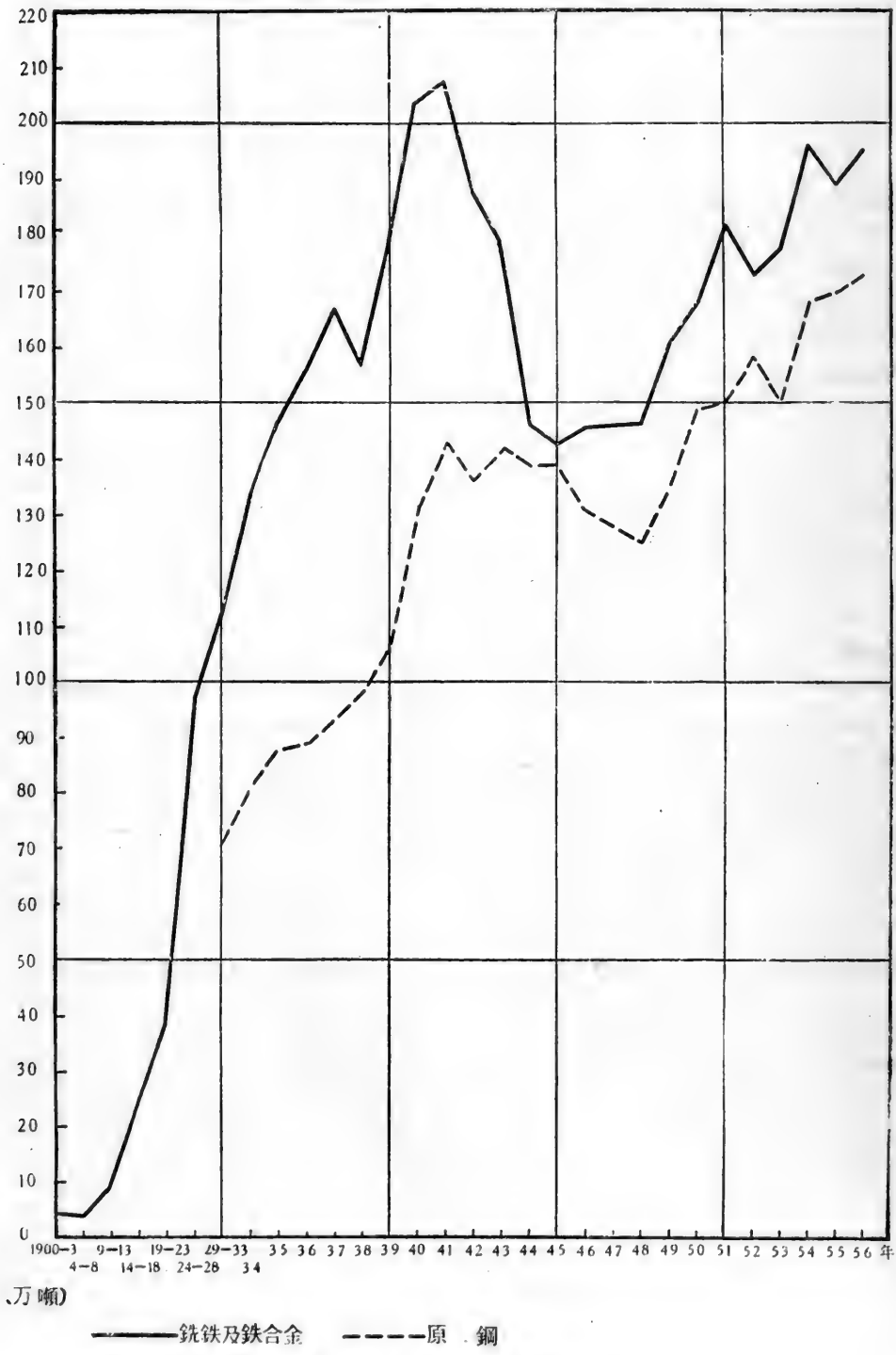
發展概述 雖然印度的自然資源條件極有利於鋼鐵工業的發展，但是，在英國統治印度的漫長歷史時期中，卻沒有積極建設這個最基本的工業部門。英國殖民者的政策，是要在印度維持一種經濟落后的局面，把印度永久變為宗主國的原料產地和銷售市場，而發展印度的鋼鐵工業，勢必要促進其他工業部門的發展，並可能把印度置於和英國商品競爭者的地位，這就違背了英國殖民統治的基本原則。

可是，在印度這樣一個廣土眾民的家，不管殖民者主觀願望怎樣，要想完全制止鋼鐵及其他若干工業部門的建立和一定限度的發展，那也是無法實現的。首先，資本主義追求最大限度利潤的規律經常在起作用，自19世紀後期起，世界資本主義的競爭日益緊張尖銳，殖民地的分割基本完成，英國殖民者為了加強它在世界市場上的競爭力量，同時也為了加強對印度資源和人民的掠奪，擺脫本國的經濟危機，於是在印度廣泛修築了鐵路，發展了紡織業、採礦業及許多農產品加工業，港口和城市也迅速興起，英國殖民者雖然從中獲得了巨大利益，但印度這些實業和建設一經出現以後，它們就提出了對鋼鐵和機器的要求，如何滿足這種要求於是成為印度經濟中無法避免的問題。其次，印度自然資源的豐富和勞動力的低廉，也吸引了英國資本家投資鋼鐵工業的興趣，19世紀的80年代，為英國資本所控制的孟加拉冶鐵公司建立起來了，它以成本低廉的生鐵供應印度國內市場的需要，可是，它的產量每年不過數萬噸。印度的資產階級利用第一次世界大戰前夕英國緊張備戰，注意力集中歐洲之際，建立了塔塔鋼鐵公司，接着是戰爭和戰後的喘息時期，英國殖民者既不能充分滿足這個時期印度市場對鋼鐵品的需要，又不能遏止印度人民蓬勃高漲的民族主義和

發展工業的運動，塔塔鋼鐵公司在內外因素促成下迅速發展起來，由煉鐵、煉鋼到軋鋼，儼然成為英國鋼鐵業在印度的勁敵。同時，緊接着第一次世界大戰以後，印度買索爾邦政府建立了一座規模不大的鋼鐵廠。英國資本家面對着印度資本的競爭，又鑑於在印度發展鋼鐵工業有利可圖，於是在第一次大戰以後不久建立了印度鋼鐵公司，又在第二次大戰前夕建立了孟加拉煉鋼公司，同時為了加強在印度市場上的競爭力量，先後將孟加拉冶鐵公司及孟加拉煉鋼公司都合併於印度鋼鐵公司一個組織以內。經過長期複雜的鬥爭，印度資本的鋼鐵和英國資本的鋼鐵才在印度國內同時進行着生產。自1874年孟加拉冶鐵公司開始產鐵，遲至1940年孟加拉煉鋼公司才開始產鋼，這說明英國殖民者是如何不願意看見印度有真正的鋼鐵工業，只是在印度資本的競爭下，才在一種進退兩難的局面中勉強應付着。當然，英國資本並沒有放棄對塔塔鋼鐵公司的“關心”，它通過銀行、技術、裝備及其他生產運銷各有關聯系，而對后者進行控制。

前已述及，印度銑鐵生產已有半個世紀以上的歷史，在塔塔鋼鐵公司尚未建成以前，孟加拉冶鐵公司為印度唯一近代化的煉鐵企業，它在1900年時，產量3.5萬噸。直到1911年，印度銑鐵還是所產不多。1911年底，塔塔鋼鐵公司開始產銑鐵，銑鐵產量才迅速增加。在第一次世界大戰期間，年產量在24萬噸以上，以後由於塔塔鋼鐵公司的擴建，和1922年印度鋼鐵公司與1923年買索爾鋼鐵廠分別開始產銑鐵，於是在1924—28年間，每年銑鐵產量接近100萬噸。在1934年以後，銑鐵生產又有上升，由1934年的134萬噸增加到1941年的207萬噸。自此以後，銑鐵生產雖經多次起伏，但始終未能恢復到1941年的水平，1956年的

9) 印度礦業雜誌，1955年10月號，第357頁。



万噸)

—— 銑鉄及鉄合金 - - - 原 鋼

圖 2 20 世紀以來印度鋼鉄生产

銑鉄产量虽为印度独立后最高数额，也只达到 1941 年产量的 94%。1900—56 年的 56 年間，印度共产銑鉄 5,285 万吨，只及英国 1952—56 年所产总和的 88%，或者只相当美国 1956 年一年产量的 77%，由此可见印度銑鉄生产的薄弱¹⁰⁾。

塔塔鋼鉄公司 1912 年开始产鋼，年产量不过 3 万余吨。以后 20 余年間，塔塔鋼鉄公司煉鋼能力不断扩大，加上 1936 年和 1940 年买索尔鋼鉄厂及孟加拉煉鋼公司的煉鋼爐分別开始投入生产，印度制成鋼产量在 1939 年时已接近 100 万吨。此后又停滯不前，直到 1950 年才告恢复。1954 年起，制成鋼产量已超过 120 万吨。1911—

56 年的 46 年間，印度共产制成鋼 2,286 万吨，只有英国 1954—55 年兩年所产的 77%，或者只有美国 1955 年一年所产的 30%¹¹⁾。

印度独立以后，特别是 1951 年执行第一个五年計劃以后，鋼鉄工業結束了第二次世界大战以来多年停滯不前的局面，取得了一定程度的进展，如以 1956 年的产量和 1948 年比較，銑鉄增加 34%，原鋼增加 38%，制成鋼增加 47%。虽然如此，印度鋼鉄工業仍然落后於一般工業發展的水平，如以 1951 年生产指数为 100，1956 年印度工業总生产指数約为 137.8，而鋼鉄工業只約为 115.7¹²⁾。

1948—56 年印度重要鋼鉄产品生产情况(千吨)

	1948	1951	1955	1956	1956为 1948%	1956为 1951%
銑鉄及鉄合金	1,464.0	1,824.0	1,894.0	1,958.4	134	107
銑鉄	1,405.2	1,707.6	1,756.8	1,807.2	129	106
鉄合金	7.2	24.0	12.0	28.8	400	120
直接鑄造	51.6	92.4	126.0	122.4	237	133
原鋼	1,255.2	1,500.0	1,704.0	1,737.6	138	116
鋼錠	1,233.6	1,478.4	1,670.4	1,695.6	138	114
鋼鑄件	21.6	21.6	33.6	42.0	195	195
半制成鋼	1,011.6	1,249.2	1,456.8	1,484.4	148	118
制成鋼	855.6	1,051.2	1,207.2	1,263.6	147	120
型鋼	160.8	188.4	214.8	204.0	127	108
鋼軌	66.0	63.6	110.4	104.4	160	164
鋼板	284.4	367.2	381.6	385.2	136	105
棒鋼及鋼条	250.8	331.2	379.2	429.6	172	130
工具鋼	1.2	1.2	1.2	2.4	200	200
其他鋼材	92.4	99.6	120.0	138.0	140	138

(据：印度每月統計提要)

印度独立以后，主要的鋼鉄工業生产机构及产品种类沒有發生重大变化，但由於农田水利、交通运输与若干工業建設的發展，扩大了对鋼鉄产品的需求，原有的鋼鉄生产者一面充分利用已有的生产设备，一面适当扩大了设备生产能力，致使鋼鉄工業的發展較独立以前为快。

独立前后印度鋼鉄生产的比較(千噸)

	时 期	总产量	平均年产量	年产量的%
鉄砂	1900—47	62,600	1,332	100
	1948—56	32,697	3,633	273
銑鉄	1900—47	37,000	800	100
	1948—56	15,852	1,760	220
制成鋼	1911—47	17,305	470	100
	1948—56	5,556	617	131

(据印度每月統計提要及印度矿产富源数字計算)

10) 根据印度矿产富源、印度每月統計提要及联合国統計月报材料計算。

11) 根据印度矿产富源、印度每月統計提要及 1955 年世界經濟統計資料汇编計算。

12) 印度每月統計提要。

由此可以看出,独立以后,印度鋼鐵工業的一切重要产品都有了相当增漲,以年平均产量比較,鉄砂增漲 173%,鉄鉄增漲 120%,制成鋼增漲了 31%。如果說,因为独立前包括了鋼鐵工業發展初期生产能力十分薄弱年代的數字,因此使独立前的年平均产量相对下降,如此比較还不能充分令人信服。那么,我們不妨再利用独立前后各 9 年的情况加以比較。因为在 1939 年,印度鋼鐵工業的規模已經完全达到了独立时的水平。

印度独立前后 9 年鋼鐵生产的比較(千吨)

	原鋼	鉄鉄		原鋼	鉄鉄
1939	1,066	1,786	1948	1,255	1,464
1947	1,277	1,458	1956	1,737	1,958
增減	+211	-328	增減	+482	+494
1947为 1939%	120	81	1956为 1948%	138	133

(据印度每月統計提要及联合国年鑑計算)

在相同年代中,独立后的發展仍然快过以前。由 1939—47 年,印度原鋼仅增产 20%,鉄鉄反而減产 19%。相反,在 1948—56 年,原鋼却增产 38%,鉄鉄增产 33%。这就証明,政治上的独立使印度經濟生活得以趋向活躍,使社会生产力获得了一定限度的解放。

但是,印度独立后的 9 年究竟未能使鋼鐵工業从任何方面發生显著的变化,各項产品的增漲

数量仍然十分有限,例如鉄鉄增产 49.4 万吨,原鋼增产 48.2 万吨,半制成鋼增产 47.3 万吨,制成鋼增产 40.8 万吨。同时,逐年的发展也是很很不稳定的,經過几年稍許上升以后,从 1954 年起又出现了停滯状态:1956 年,鉄鉄、原鋼与制成鋼大体上只維持在 1954 年的水平上。如果以印度独立以后鋼鐵工業發展的速度和其他一些工業落后的资本主义国家比較一下,印度的迟緩更是显而易见。如以 1948 年产量为 100,1955 年印度与某些国家的原鋼及鉄鉄生产指数如下:

	印度	土耳其	南非	西班牙	墨西哥	巴西	智利
原鋼	136	187	264	200	200	238	966
鉄鉄	130	200	200	184	190	196	180

(印度据本文材料来源,其他国家据联合国統計月报)

近年来,中国和印度在鋼鐵工業的發展上产生了重大的变化。中国在解放以前,鋼鐵产量大致与印度相当,然而,印度現在却已大大落后於中国。以 1956 年和 1952 年比較,印度鋼錠仅增加了 8%,而中国却增加了 230%;1952 年,印度鋼錠产量比中国多 20 万吨,到了 1956 年,中国却比印度多了 277 万吨。如果預計到中、印两国第二个五年計劃执行的結果,中国鋼鐵品的绝对产量还会更多地超过印度。下面是近年来中、印两国鋼鐵生产的变化。

中国和印度鋼鐵生产比較(千吨)

	1949		1952		1956		1956为 1952%		第二个 五年計劃	
	中国	印度	中国	印度	中国	印度	中国	印度	中国	印度
生鉄	246	1,610	1,900	1,732	4,777	1,958	250	113	—	—
鋼錠	158	1,330	1,349	1,555	4,465	1,696	330	108	10,500— 12,000*	6,000**
鋼材	—	930	1,110	1,078	3,921	1,264	353	117	—	4,080***

(印度材料据本文来源,中国材料据政府正式發表数字)

* 为 1962 年預計数字

** 为 1961 年預計数字

*** 为 1960—61 年預計数字

基本特征 印度鋼鐵工業最基本的特征是总生产能力的單薄,和国家資本所佔比重的微弱。

印度在资本主义世界中,虽然人口和鉄矿确定儲量皆佔第 1 位,但 1956 年鉄鉄产量只佔第 10

位,原鋼产量佔第 12 位。印度原鋼的绝对产量甚至少於澳大利亞、奥地利、盧森堡和瑞典这样一些人口很少的国家,更不用說大大落后於發达的重要资本主义国家了。1956 年,印度原鋼按人口所得数量只有英国 1/90,法国 1/66,日本 1/26。

1956 年印度鋼鐵產量及按人口所得產量和主要資本主義國家比較*

(總產量:千噸;人口:千人;每人所得:公斤)

	印度	美國	英國	西德**	法國	意大利	日本
人口	381,690***	168,091	51,208	50,986***	43,600	48,178	90,000
原鋼	1,737	104,520	21,096	22,560	13,392	5,940	11,100
%	100	6,020	1,214	1,300	771	342	640
每人所得	4.6	622.1	412.0	442.0	307.0	124.0	123.3
%	100	13,520	9,000	9,600	6,670	2,700	2,680
鐵	1,958	68,904	13,440	17,688	11,652	1,993	6,264
%	100	3,520	686	903	600	102	320
每人所得	5.1	410.0	262.0	347.0	267.0	42.0	69.6
%	100	8,400	5,137	6,804	5,235	823	1,365

* 印度鋼鐵產量據印度每月統計提要,其他各國鋼鐵產量及各國人口數字據聯合國統計月報

** 不包括薩爾

*** 為 1955 年數字

印度所產銑鐵多年來可滿足國內市場需要,並有相當出口。二次大戰前,每年出口會超過 50 萬噸,但以後國內需要擴大,出口量因之銳減,每年不過萬餘噸或數萬噸。但印度所產鋼錠及制成鋼則嚴重感到不足,每年有大量進口。

多年來印度鋼鐵進出口情形如下¹⁾:

	銑鐵(千噸)			制成鋼(千噸)		
	產量	進口	出口	產量	進口	出口
1928	969.4 ²⁾	4.0	429.0	318.8 ²⁾	914.0	68.0
1939	1,786.0 ³⁾	2.0	557.0	842.0 ⁴⁾	217.0	93.0
1948	1,464.0	—	36.0 ⁵⁾	855.6	65.8 ⁵⁾	—
1950	1,680.0	—	35.0	992.4	209.6	—
1955	1,894.0	—	36.0	1,207.2	473.4	—
1956	1,958.4	—	12.0	1,263.6	1,124.5	—

1) 1928 及 1939 年進出口數字據“關於印度鋼鐵工業的資料”,1948 年以後數字據印度“每月統計提要”。

2) 據“印度礦產富源”,為 1924—28 年年平均產量。

3) 據“聯合國 1953 年統計年鑑”。

4) 據“關於印度鋼鐵工業的資料”。

5) 為 4—12 月份數字。

近年來,印度國內經濟建設有了發展,對鋼鐵的需要也有增加,據印度計劃委員會估計,在第一個五年期間,大約每年需要制成鋼 250 萬噸,但在 1951—56 年,國內平均每年所產只能滿足這一需要量的 45%,有半數以上仰賴進口;可是,進口又限於財政困難及貨源不暢,同一期間,平均每年只

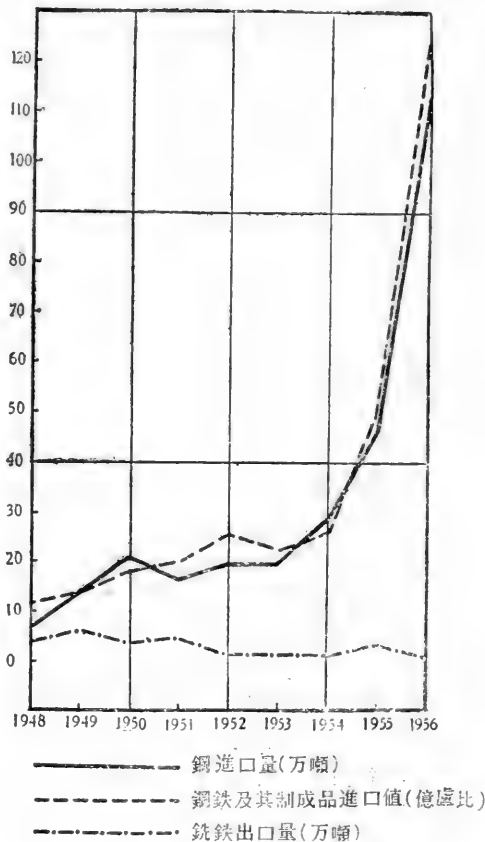


圖 3 1948—56 年印度鋼鐵進出口量

能补足这一需要量的 16%。因此,印度由於每年缺乏 39% 的鋼材,必然要使国内建設受到影响。虽然鋼的进口还远远不够,但为此所付的资金已相当惊人,例如,1948—56 年間,印度总计进口鋼鉄品 286 万吨,进口总值共达 31.3 亿盧比¹³⁾,这比第一个五年計劃中預計对公私鋼鉄工業建設投資 10.2 亿盧比多出兩倍以上。

印度鋼鉄工業生产能力的單薄,也反映在鋼鉄品互相間的比重上。例如,一般工業發達国家的鋼产量总是超过鉄产量,但印度的鉄却超过鋼,如以 1956 年鉄鉄产量为 100,則原鋼产量对鉄鉄比重:日本为 175,英国为 157,美国为 152,西德为 127,法国为 115,印度为 87¹⁴⁾。在印度 1956 年鉄鉄总产量中,鉄合金佔 1.4%;在制成鋼总产量中,各类鋼板佔 30%,工具鋼仅产 2,400 吨,尚不足 0.2%;总之,对工業建設关系極大的重要鋼材、特殊鋼、鉄合金等所佔比重很小。

印度鋼鉄工業除規模甚小的买索尔鋼鉄厂为国有以外,著名的塔塔鋼鉄公司为印度最大壟断資本集团之一塔塔財团所有,它又和英、美資本有密切关系;印度鋼鉄公司为英国資本所有;其余一百数十家小型鋼鉄加工、复軋厂全为私有。印度現有的鋼鉄生产基本上为私人資本所掌握。第二个五年計劃将要大力發展国营鋼鉄工業,主要为

建立三个年产鋼各为 100 万吨的新鋼鉄厂,在此期間,用於三厂建設的资金就較第一个五年計劃中国营鋼鉄工業投資多出 11 倍。下面是两个五年計劃間公私鋼鉄工業的投資規模比較(亿盧比):

	1951—56年 ¹⁾	1956—61年 ²⁾	1951—61年
国营	3.0	36.0 ³⁾	39.0
私营	7.2	11.5	18.7
合計	10.2	47.5	57.7

1) 据“關於印度鋼鉄工業的資料”。

2) 据“远东貿易”雜誌,1957年1月号,第54頁。

3) 其中包括三大新厂建設投資:比萊厂为 11 亿盧比,魯尔克拉厂为 12.8 亿盧比,杜加普尔厂为 11.5 亿盧比,扩建买索尔鋼鉄厂等 0.7 亿盧比。

完成这些公私投資計劃的結果,將使印度鋼的设备生产能力由現在的 160—170 万吨,扩大到 1961 年的 610 万吨,其中約一半以上为現有鋼鉄厂扩建的結果,另外 300 万吨为新建三大鋼鉄厂的結果。根据印度第二个五年計劃估計,完成三大鋼鉄厂的新建及买索尔鋼鉄厂的扩建,可使国有鋼的年产值由現在的 0.1 亿盧比达到 12 亿盧比,即增長 120 倍。如果这一乐观計劃得以順利实现,印度国营和私营鋼鉄將有同样的規模,而且外国資本所佔的比重也將相对地縮小。

三、鋼鉄工業的地理分佈及中心

分佈概况 由於印度五分之四以上的優質鉄矿集中在比哈尔、奧里薩及中央邦,而已知的優質煉焦煤也全部集中在西孟加拉和比哈尔一帶的达莫达尔流域煤田。因此,以上四邦的鄰接地区,实为印度最理想的鋼鉄基地。至於南方的买索尔和馬德拉斯等邦,由於富有鉄矿,且有巨大水力,也有可能發展相当規模的鋼鉄工業。不过,印度自从發展近代鋼鉄工業以来,其最大厂家皆集中於比哈尔及西孟加拉兩邦,以詹姆什普尔及阿森索尔为兩大中心,前者为塔塔鋼鉄公司厂址所在,后者附近的庫尔提及伯恩普尔为印度鋼鉄公司厂址所在。整个南印度只有一座小小的买索尔鋼鉄

厂。第二次世界大战前后,在加尔各答、孟买、恆河流域的許多城市,以及南印度的馬德拉斯等地,出現了很多小型鋼材复軋厂及翻砂厂,但它們皆不能生产鋼鉄,只是依靠上述各大厂家及进口原、材料进行加工制造而已。

除了天然資源的丰富以外,印度东北部还是印度近代工業最發達的地区,在西孟加拉和比哈尔一帶,有全印著名的機車、鐵路客車、貨車、汽車、普通机器、电机、電纜、造船、酸鹼化学及焦煤化学、黃麻紡織等工業部門,有全印最大的煤矿开採中心,它們集中在加尔各答—詹姆什普尔—阿森索尔三角形地区,在此三角形各边及其兩側,分

13) 据 1957 年 2 月新华社消息,1 印度盧比等於我国人民幣 0.522 元。

14) 印度以外各国数字据联合国統計月报計算。

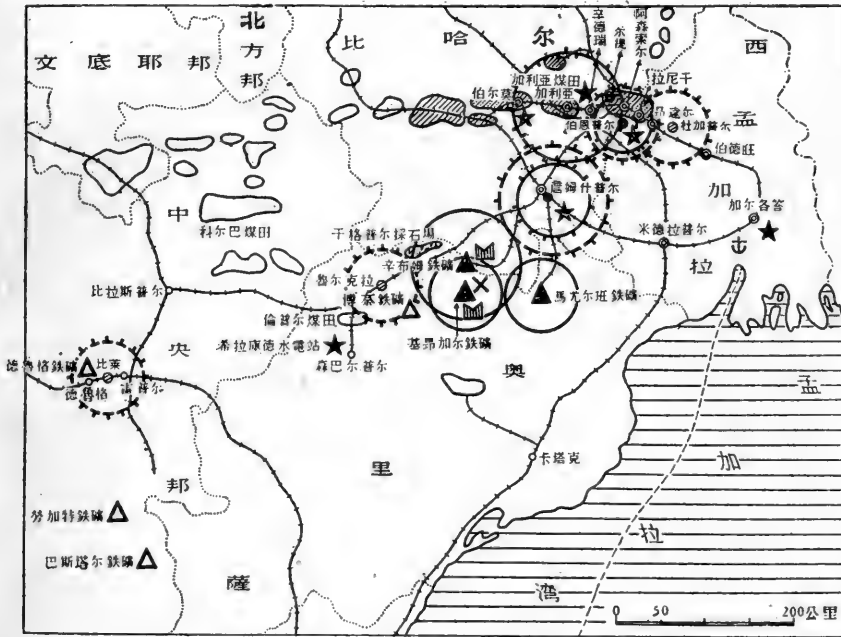


圖 4 印度东北部鋼鐵工業帶

布着許多工礦城市和分散的据点。鋼鐵工業在这个地区的出現曾經是促進這些工業部門發展的重要因素，當然，這些工業的發展也反過來刺激了鋼鐵工業的發展。因為西孟加拉和比哈爾現在是印度最大的鋼鐵產品市場，它也就特別需要並且有利於鋼鐵工業的擴大與建設。具體的數字正好說明了印度鋼鐵工業集中在西孟加拉和比哈爾的情形。根據較舊的調查（1950年），比哈爾及西孟加拉兩邦的鋼鐵廠只佔全國調查工廠總數 18%，然

而卻佔全國鋼鐵工業人員數 90%，佔產值 92%，佔固定資本 95%；全國其他各地的鋼鐵廠數雖佔 92%，但人員只佔 10%，產值只佔 8%，固定資本只佔 5%¹⁵⁾。印度第二個五年計劃期間着力建設的三大國營鋼鐵廠分別設在西孟加拉、奧里薩及中央邦，因此，在今後數年內，作為印度鋼鐵基地的東北地帶，其地位還要大大加強。

印度已有的和正在建設的重要鋼鐵廠家分布情況可見下表¹⁾：

鋼鐵廠家	廠址所在地	開始生產年代	主要資本關係	現有設備能力 (千噸) 鐵 鋼	擴建或新建完工 後產鋼設備能力 (千噸)
塔塔鋼鐵公司	比哈爾邦詹姆什普爾 (Jamshedpur)	1911	印度私人資本	1,533 1,116	2,000(1959—60) ²⁾
印度鋼鐵公司	西孟加拉邦庫爾提 (Kulti)	1922	英國私人資本	913 —	1,000(1960—61) ³⁾
孟加拉煉鋼公司 ⁴⁾	西孟加拉邦伯恩普爾 (Burnpur)	1940	英國私人資本	— 500—600	

15) 印度概覽，第 1005 頁。

买索尔邦 鋼鉄厂	买索尔邦 巴德拉伐提 (Bhadravati)	1923	印度国家資本	100 ⁷⁾	20—40	100(1961) ⁶⁾
比萊 鋼鉄厂	中 央 邦 比 萊 (Bhilai)	1958	印度国家資本	—	—	1,000(1961) ⁶⁾
魯尔克拉 鋼鉄厂	奧里薩邦 魯尔克拉 (Rourkela)	1958	印度国家資本	—	—	1,000(1961) ⁶⁾
杜加普尔 鋼鉄厂	西孟加拉邦 杜加普尔 (Durgapur)	1959	印度国家資本	—	—	1,000(1961) ⁶⁾
合 計				2,546	1,636—1,756	6,100
130—140家小型 复軋厂及翻砂厂				私 人 資 本	—	500 ⁷⁾

- 1) 未註明来源数字皆据斯帕特：“印度与巴基斯坦地理”，第287頁。
- 2) 东方經濟学家杂志，1957年第8期，第267頁。
- 3) 东方經濟学家杂志，1957年第2期，第65頁。
- 4) 1952年正式合併於印度鋼鉄公司，以前为联营。
- 5) 印度矿产富源，第198頁。
- 6) 远东貿易杂志，1957年1月号，第54頁。
- 7) 布魯士：“印度的鋼鉄工業”。

詹姆什普尔 比哈尔南部的詹姆什普尔为印度最大的鋼鉄企業——塔塔鋼鉄公司所在。它位於却塔拉格普尔山区的边緣，原是这片广阔热带叢林中的一个荒涼的乡村。由於塔塔鋼鉄公司的創建，1911年普查时，已有人口5,672人；俟后因为鋼鉄業和其他重工業的陆續扩大与兴起，詹姆什普尔更迅速繁荣起来，1951年达到21.8万人，40年間，竟增加了38倍。这里是印度最重要的鋼鉄中心之一，鋼鉄業三大基本原料：鉄砂、煉焦煤和石灰石都分佈在它的附近，还有可靠的給水。它距辛布姆的重要鉄矿80哩（1哩=1.6093公里），距馬尤尔班鉄矿仅45哩，距加利西煤田110哩，距干格普尔的石灰石採石場110哩，距辛布姆南方不远的錳矿約100哩，距加尔各答吞吐港及工業中心154哩，所有这些与原料、市場的联系，皆有鐵路连接，其本身則正当加尔各答至孟买的鐵路干線上。詹姆什普尔位於塞巴拉来卡河（Subarnarekha）及其最大支流卡尔开河（Khar-

kai) 匯口之下，由二河供給用水，虽在干季时，也可將水抽起，儲於人工水庫中以備应用。

布魯士曾根据1938—46年塔塔厂平均高爐率計算，詹姆什普尔每产1吨鉄鉄，需鉄砂 $1\frac{2}{3}$ 吨，需石灰石熔剂 $\frac{1}{2}$ 吨，需焦煤 $1\frac{1}{3}$ 吨，依照各項原料来源里程算出每吨鉄鉄所需三大原料运输指数为334吨/哩（其中鉄砂133吨/哩，焦煤147吨/哩，石灰石54吨/哩）¹⁶⁾。这个指数較許多欧美重要鋼鉄企業为低，例如美国匹茲堡的同一指数为604吨/哩，加利福尼亚的房塔拉（Funtana）为1502吨/哩。原料的近便將节省運費开支，有利於降低生产成本。同时，印度劳动力也格外低廉，特別在詹姆什普尔鋼鉄工業發展的早期，僱用却塔拉格普尔山区叢林中的土著採矿，依靠人工挖掘，毋需大量設備，因之原料价格更低。这样，該地的鉄鉄成本就較英、美所产者大为便宜。当本世紀30年代初，塔塔鉄鉄加上海運費，在美国加利福尼亚市場上出售，較阿拉巴馬州所产者价格还低。

- 16) 工業原料的运输，可依其消耗数量及距离，求得單位里程的运输量，作为一般地反映原料运输負担的指标。这种指标對於大量消耗笨重（或体积龐大）原料的工業部門（如煉鉄、水泥、棉紡等）說來，比較重要。如果运输負担过重，势必增加运输費用，提高成本，对生产不利。不过这仅是一种經濟指标，在資本主义国家，生产成本的升降及企業利潤的高低，还受到其他許多更重要的社会經濟因素的影响。

直到現在，印度銑鐵價格雖已失去了昔日的優勢，但仍不失為世界上最廉價銑鐵生產國家之一。

可是，原料運輸的便捷，普通勞動力的低廉，並不能使印度這樣的國家鋼鐵業完全得利，因為設備、技術、資金、外國產品的競爭等等因素，都能大大對鋼鐵業的發展發生影響。例如，對技術要求更高的煉鋼業，它在印度的生產就沒有銑鐵有利，塔塔廠自從產鋼後不久，就因為進口昂貴的機器設備，聘用高薪外國技術人員，高利貸款，以及進口鋼質量的優良和售價的下降，使該廠的鋼遇到了長期的銷售危機，1924年起，英國殖民主政府在印度民族運動的壓力下，不得不對進口鋼施行保護關稅，並對印度產鋼者給以財政補助，才使印度鋼的生產得以維持。

詹姆什普爾現已逐漸成為多方面發展的重工業城市，依靠鋼鐵品的就地供給，在這裡建立了印

度著名的鐵路機車、車輛、白鐵皮、電纜、鋼絲及農具等工廠，然而，構成詹姆什普爾工業核心的仍是塔塔鋼鐵公司。

塔塔鋼鐵公司建於1907年，初期工程於1916年完成。因第一次世界大戰印度國內市場對鋼鐵需要的刺激，以及國外來源的困難，該公司於1917—31年間又加擴建。現有設備能力，每年可產銑鐵及原鋼各達100萬噸以上，可產製成鋼75萬噸，錳鐵合金1—2萬噸，焦炭100萬噸。公司設有一系列高爐、平爐、轉爐、煉焦爐及附屬化工設備；其鋼材軋制廠可產鋼軌、鋼條、鋼板、鋼管帶及輕、重結構鋼等多種產品。它還擁有自己的鐵礦、煤田及許多附產品和附屬工廠，第一個五年計劃開始時，該公司價值估計為12—15億盧比，人員為72,000人¹⁷⁾它不僅是印度最大的鋼鐵企業，並且也是廣大亞洲南部及非洲地區最大的鋼鐵企

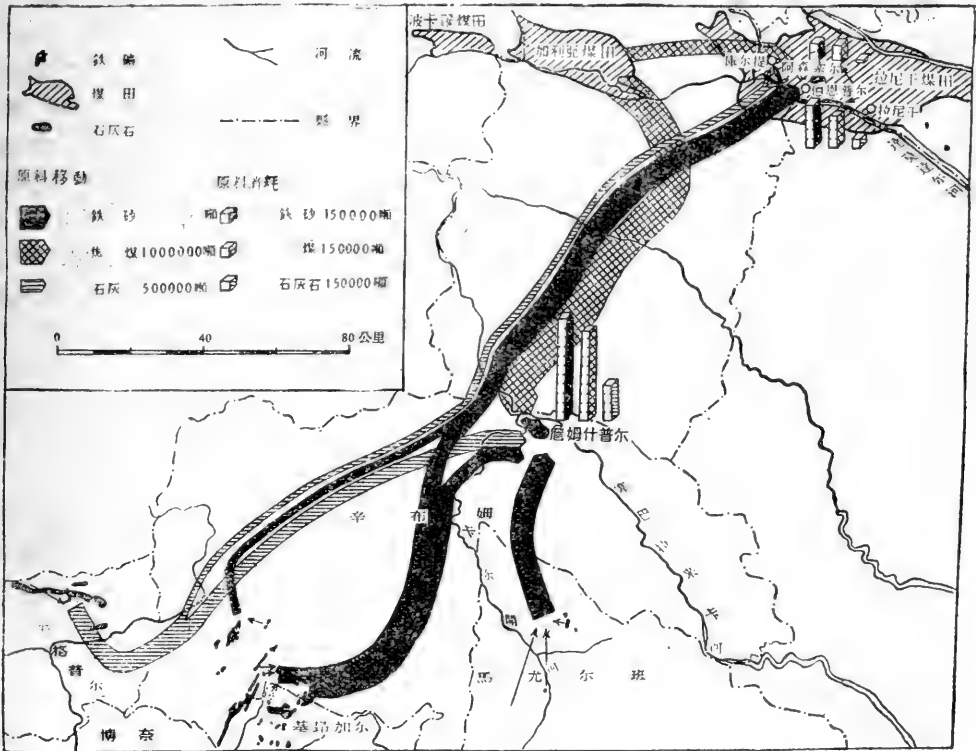


圖 5 塔塔鋼鐵公司及印度鋼鐵公司的原料供給 (據千古里：孟加拉-比哈爾工業帶的鋼鐵業)

17) 印度經濟(1952),第158頁。

業。

在第一个五年计划期间，塔塔鋼鐵公司计划以 32,920 万盧比的投資，补充、更新与扩大設備，預計 1956—57 年制成鋼可产 93 万吨，1958 年原鋼可产 130 万吨。[第二个五年计划期间，又计划以 60,000 万盧比的投資繼續扩大建設，目标是在计划末期每年可产原鋼 200 万吨。美国壟断資本虽然对印度国营工業的發展表示怀疑，但对塔塔鋼鐵公司的扩建却感到很有兴趣，不仅世界銀行大批貸款給塔塔鋼鐵公司¹⁸⁾，並由美国鋼鐵組織的技术力量为其設計扩建工程。不过，英国对塔塔鋼鐵公司的影响仍然十分强大，英国不仅拥有該公司的股份，並且控制該公司的进口設備，影响着銀行对該公司的貸款。可以預料，美英爭夺世界經濟霸权的斗争，必然会在塔塔鋼鐵公司中日益尖銳地反映出来。

伯恩普尔及庫尔提 伯恩普尔及庫尔提为印度鋼鐵公司厂址所在，前者距加尔各答 142 哩，位於西孟加拉重要工業城市和交通樞紐阿森索尔南郊，实际上只是阿森索尔郊外一个工業市鎮，为該公司的煉鋼及軋制中心，1951 年，阿森索尔連同近郊鋼鐵产地在內，約有 9 万；后者位於阿森索尔以西 10 哩，为該公司的煉鐵及鑄造中心，1951 年庫尔提人口为 3.1 万。他們都在印度重要的拉尼干煤田区域以內，具有与詹姆什普尔相当的發展鋼鐵工業的資源条件。燃料用煤十分近便，煉焦煤除少数可就地取給外，主要来自西方不远的加利亞煤田(距伯恩普尔 45 哩)，比詹姆什普尔为近；但伯恩普尔距辛布姆的古亞(Gua)鐵矿区 172 哩，距干格普尔附近的石灰石採石場 197 哩，皆比詹姆什普尔为远。

以阿森索尔为中心，东至拉尼干，西至庫尔提一帶，分佈着密集的煤炭矿井，若干电站，和个别規模不大的机器、电机、铁路車輛修理、水泥及其他工業，这些工業連同附近达莫达尔河流域及胡夫里河流域(即加尔各答南北一帶)的各种工業一起，構成伯恩普尔及庫尔提鋼鐵产品的重要市場。不过，就伯恩普尔及庫尔提本身說来，它們只是單

一的鋼鐵工業城市，它們的發展完全是印度鋼鐵公司(包括其前身各公司)兴起的結果。

印度鋼鐵公司系合併孟加拉冶鐵公司及孟加拉煉鋼公司而成，为印度現有第二大鋼鐵企業。1874 年，英国資本於庫尔提建立孟加拉冶鐵公司，不久因經營不善而关闭，1889 年加以改建，繼續开工，起初只生产鑄鐵。庫尔提厂为印度近代鋼鐵工業的先驅，但为英国資本發軔。1918 年，英国馬丁-倍恩公司在伯恩普尔建立印度鋼鐵公司，1923 年开始产鉄，1936 年使孟加拉冶鐵公司与之合併，完全为冶鉄。1937 年，伯恩普尔的孟加拉煉鋼公司成立，1940 年开始煉鋼和軋鋼，与印度鋼鐵公司联营，由后者供給全部煉鋼所需鉄鉄及部分水电，並以每年扣除稅款及公積金以前淨利的 $\frac{1}{3}$ 交与后者，兩家事实上为一个公司，1952 年，干脆与后者合併。現在的印度鋼鐵公司有自己的原料产地及煉鉄、煉鋼、軋鋼及許多副产品工厂，並有一个每年鑄造量达 7 万吨的巨大翻砂厂，所軋制的鋼材与塔塔公司大致相似。正在建設中的大口徑鉄管厂(可大到 27 吋)(1 吋 = 25.4 毫米)預期 1957 年下半年开始生产，其产鉄管能力最后每年为 24 万吨。印度鋼鐵公司过去一直以产鉄为主，每年产鋼不过 30 万吨左右。1953 年，公司制定了扩展計劃，估計以 35,000 万盧比的投資，特別扩大鋼的生产。第一步打算提高产量为鋼材 62 万吨及鉄鉄 50 万吨(或者鋼材 70 万吨及鉄鉄 40 万吨)，1956 年底完成；第二步达到产鋼 100 万吨，第二个五年计划末期完成。美国資本也伸入了这个为英国人所有的鋼鐵企業，它通过世界銀行給該公司大量貸款¹⁹⁾。

印度鋼鐵公司在基本原料的供应上較塔塔鋼鐵公司稍差，据布魯士計算，其高爐率与塔塔鋼鐵公司相当，根据三大原料距离求得其運輸总指数为 441 吨/哩(其中鉄砂为 283 吨/哩，焦煤为 60 吨/哩，石灰石为 98 吨/哩)。这个指数虽較塔塔高 30%，但与世界上一般鋼鐵企業比較，条件仍屬优越。不过，該公司鋼鐵厂分設兩地，大部鉄鉄要由庫尔提运往伯恩普尔煉鋼，因此在設備、運輸

18) 1956 年世界銀行(国际复兴开发銀行)貸款給塔塔鋼鐵公司 7,500 万美元。

19) 1956 年世界銀行貸款給印度鋼鐵公司 5,150 万美元。

及管理上皆有浪費。原料運輸較遠和廠址的分散，使印度鋼鐵公司在經濟上處於比塔塔鋼鐵公司較為不利的地位，這表現在印度鋼鐵公司的鋼鐵產量時有波動，其對市場價格的漲落更為敏感。伯恩普爾及庫爾提的工業給水皆甚充分，它們由達莫達爾河及其支流供給，在該河流域開發工程完成以後，不僅給水更有保證，而且動力可以部分改用水電，以節省燃料煤的消耗，減輕費用。

巴德拉伐提 巴德拉伐提位於買索爾西部，在西高止山中，1921年，買索爾邦政府在此設立了買索爾鋼鐵廠，這個城市才隨着鋼鐵廠的發展而發展起來，1951年調查，有人口2.4萬，為買索爾重要工業城市之一。

巴德拉伐提附近有發展鋼鐵工業的便利條件，它距巴巴布丹鐵礦只有25哩，矽鐵礦、錳礦及石灰石皆在27哩半徑以內，唯一的缺點是附近沒有煉焦煤和燃料煤，但擁有茂密的森林，林區距該城20—30哩，用木炭作燃料並以水電作動力是巴德拉伐提鋼鐵工業的重要特點。魯士按買索爾鋼鐵廠每座1噸銑鐵需鐵砂1.8噸，木炭1噸（折合木材5噸），熔劑0.04噸計算，其煉鐵所需三大原料總指數僅為94噸/哩（其中鐵砂45噸/哩，燃料48噸/哩，熔劑1噸/哩），這個指數只有詹姆什普爾的28%，或是伯恩普爾及庫爾提的21%，應當說是印度煉鐵原料運輸上最有利的地點，可是，原料運輸的便捷卻因木炭價格的昂貴及電力消耗的巨大而被抵銷。

巴德拉伐提鋼鐵廠及其自然資源

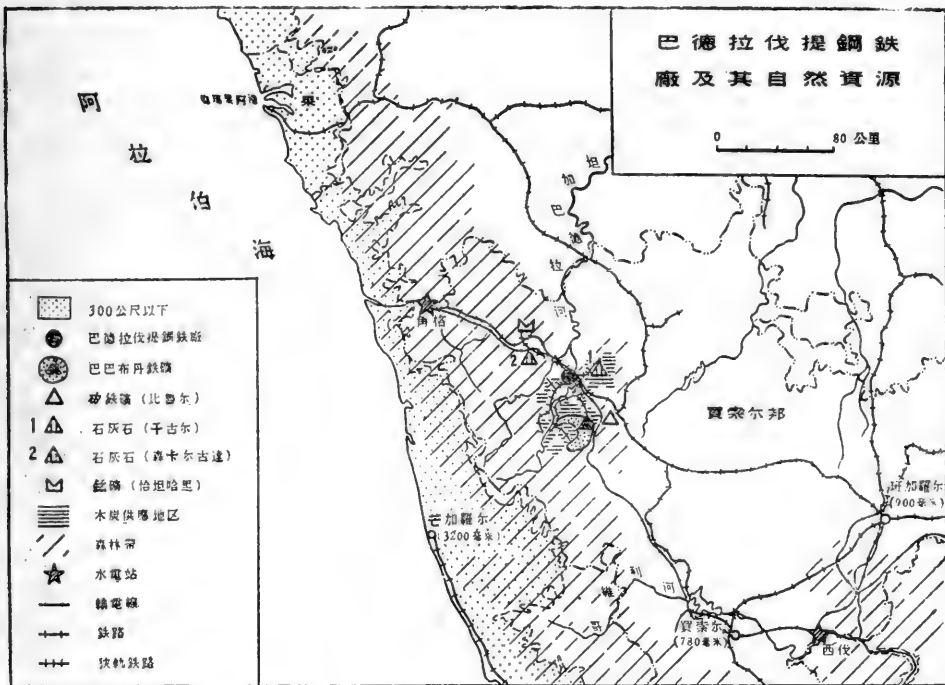


圖 6 巴德拉伐提鋼鐵廠及其自然資源

買索爾鋼鐵廠所有的鋼鐵設備能力較塔塔鋼鐵公司及印度鋼鐵公司皆略乎其後，該廠原有設備為一座高爐、兩座平爐、兩座小型電爐，一個軋鋼車間及鑄鋼和鑄鐵管的車間。印度獨立以後，又建立了兩座高爐，使該廠銑鐵產量由年產2.5萬噸立刻上升到10萬噸。該廠還在建造新的電

爐，以製造高級合金鋼，完工後可產鋼10萬噸。同時，該廠為印度唯一產矽鐵的工廠，每年可產矽鐵5,000噸。

比萊 比萊位於中央邦德魯格縣境內，在雷普爾(Raipur)以西不遠。1955年2月，印度與蘇聯正式簽定協定，由蘇聯全面幫助印度在這裡建

立新的鋼鐵廠。在比萊西南不遠，有著名的德魯格鐵礦，估計儲量 12,000 萬噸，鐵礦區并有石灰石。距比萊東北約 140 哩，有科爾巴 (Korba) 煤田，據調查，僅在一很小範圍內就有優質煤藏 5,000 萬噸以上，較低級的煤儲量可能有若干億噸。1948 年曾有人考察比萊，認為可用 40% 科爾巴煤及 60% 加利亞煤混合煉焦，如按塔塔鋼鐵公司高爐率，計算其三大原料運輸指數約為 485 噸/哩²⁰⁾，即高出伯恩普爾 8%，不過，因為德魯格鐵礦開採十分便利，即令全部用加利亞煤煉焦，最後，所出產的鋼還是比較合算。據估計，因為鐵礦開採便利，可使比萊初期所產的鋼每噸鋼節省 8 盧比，如每年產 50 萬噸鋼，就可節省 400 萬盧比。在比萊西南，有昌達 (Chanda) 鐵礦；在南方，有巴斯塔爾及勞加特鐵礦，合計確定儲量 14.3 億噸，將來皆可用作本廠原料。同時，在中央邦中部還有若干煤田，有的且能煉焦，今後也可當為焦煤和動力煤的來源。鋼鐵廠給水則依靠馬哈拉底河支流坦杜拉河 (Tendulla) 供應。

比萊鋼鐵廠全部完工後的設備生產能力，為每年產銑鐵 111 萬噸，鑄鐵 35 萬噸，鋼錠 100 萬噸（最後可擴大至 125 萬噸），制成鋼（包括重型和中型鋼材及復軋用的鋼條）77 萬噸，焦煤 114 萬噸，以及工廠發電設備 2.4 萬瓩²¹⁾。

蘇聯對比萊廠建設的幫助必將大有利於印度民族經濟的發展，同時，印度政府在這項工程中因蘇聯條件的優惠，還將直接獲得利益：第一，比萊廠建設費用較其他兩個新廠要少 0.5—1.8 億盧比。第二，蘇聯建設比萊廠給印度貸款的年利率 2.5%，分 12 年還清；而英國不僅第一次要付現款 14%，所貸款年利率在 5% 以上，西德貸款年利率為 5.5—6.0%；據東方經濟學家雜誌估計，由於蘇聯對延期付款的低利條件，自工廠完成後 5—6 年間，

印度政府至少可以節省 8,000—9,000 萬盧比。

第三，工廠建成後，蘇聯既不要股份，也不要管理權；為了印度購買鋼材、設備等而又缺少外匯的困難，蘇聯同意印度用盧比支付。第四，蘇聯以最新技術建設該廠，並為印度培養 500 名技術人員。

魯爾克拉 魯爾克拉位於奧里薩邦北部邊境森達加爾 (Sundargarh) 縣，十分接近印度著名的博奈鐵礦，其距辛布姆、基昂加爾及馬尤爾班等鐵礦最遠也不過數十里，距達莫達爾煤田亦僅 100 余哩；此外，石灰石、白云石、耐火材料、錳及動力用煤等，皆可在工廠附近獲得，不僅數量大，而且質量好。其鐵砂、石灰石及焦煤運輸指數約在 180 噸/哩左右²²⁾，較魯姆什普爾及伯恩普爾為優越。工廠由布拉馬里河 (Brahmani) 供水，雖在最干季節，仍可超過工廠用水量的 10 倍²³⁾。同時，於 1957 年 1 月完成的馬哈拉底河希拉庫德水利樞紐工程，也可以其電力滿足工廠全部生產的需要，這樣，就可每年節約 40 萬噸動力用煤，大大減輕運輸負擔和開支²⁴⁾。同時，魯爾克拉也位於加爾各答至孟買的鐵路幹線上，運輸甚便。

由於魯爾克拉具有良好的資源條件，印度政府一直就討論着在這裡建設鋼鐵廠，1953 年 12 月西德德馬格-克魯伯公司與印度政府簽訂協定，由西德公司在該廠，並為此項建設給與貸款，探明礦藏，提供設備，設計並監督施工，也為新廠訓練技術人員。新廠將有自己的採礦、煉焦、煉鐵、煉鋼、軋鋼、翻砂及發電等部門。作為新興鋼鐵城市的魯爾克拉，估計將有 10 萬人口居住，城市建設設計也由上述公司進行。

魯爾克拉鋼鐵廠的設備生產能力為每年產銑鐵 94.5 萬噸，鑄鐵 35 萬噸，鋼錠 100 萬噸，制成鋼 72 萬噸，焦煤 104 萬噸²⁵⁾。魯爾克拉的建設，將與馬哈拉底河流域開發的建設一起，為印度五

20) 估計比萊至原料產地距離為：德魯格鐵礦及石灰石 20 哩，科爾巴煤田 140 哩，加利亞煤田 500 哩。依此計算其運輸指數為：鐵砂 35 噸/哩，石灰石 10 噸/哩，焦煤 440 噸/哩，合計 485 噸/哩。

21) 印度第二個五年計劃，第 396 頁。

22) 估計魯爾克拉的原料運輸指數為：鐵砂 35 噸/哩，石灰石 10 噸/哩，焦煤 135 噸/哩，合計 180 噸/哩。

23) 干季布拉馬里河平均水量為 30,800 萬加侖，工廠每天用水 2,400 萬加侖。

24) 希拉庫德水电站設備能量為 232,500 瓩。

25) 同註 21)。

年計劃期間在奧里薩邦興建的兩項重大工程。

杜加普爾 杜加普爾位於阿森索爾以南不遠，其建廠條件與伯恩普爾相似。由辛布姆供應鐵砂，加利亞及其他達莫達爾煤田供應焦煤。達莫達爾河可供工廠充分水量，該河流域不斷增強的電力系統可供工廠用電。由於它在各鋼鐵廠中距加爾各答最近(98 哩)，由後者運來當地生產或進口的設備，以及由工廠向加爾各答運送成品，皆較他廠便利。

1955 年，英國冶金設備出口公司經過長期商談以後，因受到蘇聯對印度比萊鋼鐵廠慷慨援助的影響，為了不致放棄染指印度鋼鐵工業的這個重要機會，才不得不降低原來苛刻條件，在印度所能同意的條件下達成了建設杜加普爾鋼鐵廠的協議。

杜加普爾鋼鐵廠的設備生產能力為每年產銑鐵 127.5 萬噸，鑄鐵 35 萬噸，鋼錠 100 萬噸，製成鋼(包括中型及輕型鋼材及復軋用鋼條) 79 萬噸，焦煤 131 萬噸²⁰⁾。杜加普爾鋼鐵廠的建設，將要加強達莫達爾河流域的工業地位，同時，為了就地利用鋼鐵材料，印度正計劃在這裡建設一座可產發

電、採礦、水泥等設備的重型機器廠，改善附近地帶的機器製造業狀況。

* * *

如果說，經過第一個五年計劃的努力，印度鋼鐵工業較獨立以前有了相當發展，那麼，已經開始了的第二個五年計劃，將把印度鋼鐵工業推向更高的發展階段。印度政府希望，當建設中的三大鋼鐵廠及買索爾鋼鐵廠擴建工程全部完工時，印度不僅可以不進口鋼，而且每年還有 30 萬噸的餘額可供出口，這將扭轉長期以來印度鋼鐵產品大量不足自給的局面。但是印度是一個從殖民奴役下獲得獨立不久的國家，因此也是一個經濟和技术都還落后的國家，特別在鋼鐵及其他重工業的發展上，嚴重感到資金與技術不足，重要設備也大多依賴進口，由於社會購買力的有限而表現的國內市場的窄狹，以及通貨膨脹和物價波動等等，都經常在前進道路上顯露了陰影，造成工業發展的困難。我們相信，印度人民為了實現美好的理想，將能依靠本身的力量，借助國外的友好合作，克服困難，逐步接近自己的目標。

主要參考文獻

- [1] 德介：關於印度鋼鐵工業的資料(經濟研究，1955 年第 2 期，第 129—139 頁)。
- [2] 奧爾洛娃及羅津：印度的礦產資源(新知識出版社，1957 年)。
- [3] 1955 年世界經濟統計資料匯編(統計出版社，1957 年)。
- [4] 1953 年世界經濟統計資料匯編(三聯書店)。
- [5] 世界資源年鑑(日本世界經濟調查會，1957 年版)。
- [6] 印度第二個五年計劃(Second Five Year Plan)。
- [7] 印度每月統計提要(Monthly Abstract of Statistics)。
- [8] 印度概覽(India at a Glance, 1954, pp. 1,004—1,008)。
- [9] 聯合國：亞洲和遠東的煤鐵資源(Coal and Iron Ore Resources of Asia and the Far East, Bangkok 1952, pp. 55—69)。
- [10] 印度礦產富源(J. Coggin Brown & A. K. Dey: India's Mineral Wealth, Oxford Press, 1955 pp. 3—85; 176—213)。
- [11] 第 4 次帝國採礦與冶金會議記錄(Fourth Empire Mining and Metallurgical Congress, Proceedings, Part one, 1950 pp. 142—149)。
- [12] 布魯士：印度的鋼鐵工業(John F. Brush: The Iron and Steel Industry in India, The Geographical Review, Jan, 1952)。
- [13] 千古里：孟加拉-比哈爾工業帶(Birendranath Ganguli: Bengal-Bihar Industrial Belt, Calcutta Geographical Review, June 1949)。

26) 印度第二個五年計劃，第 396 頁。

- [14] 千古里: 孟加拉-比哈尔工業帶的鋼鐵業 (B. Canguli: Iron & Steel Industry in Bengal-Bihar Industrial Belt, Calcutta Geographical Review, Sep.-Dec. 1949)。
- [15] 新煉鋼廠的地位 (Location of the New Steel Plant, Geographical Review of India, Dec. 1953)。
- [16] 斯帕特: 印度与巴基斯坦地理 (O. H. K. Spate: India and Pakistan, London 1954, pp. 286—288)。
- [17] 夏尔馬: 印度的工業区位 (Tulsi Ram Sharma: Location of Industries in India, Bombay 1954, pp. 105—123)。
- [18] 古普塔: 經濟与商業地理 (A. Das Gupta: Economic and Commercial Geography, Calcutta 1955, pp. 644—649)。
- [19] 安斯提: 印度的經濟發展 (Vera Anstey: The Economic Development of India, London 1952, pp. 242—254)。
- [20] 拉拉因: 印度經濟 (1952) (Lakshmi Narain, M. A.: Indian Economic 1952. Meerut, 1953, pp. 157—159)。
- [21] 联合国統計月报 (United Nations: Monthly Bulletin of Statistics)。
- [22] 比萊鋼鐵廠將於 1958 年 12 月投入生产。(Indian Minerals, Oct. 1955, pp. 357)。
- [23] 魯尔克拉: 印度一个煉鋼中心。(Eastern World, April, 1957, pp. 40)。
- [24] 1961 年的印度鋼产量。(Indian Minerals, April, 1955, pp. 179)。

(上接 193 頁)

則就難保安全。所以在第一級階地上進行建設不能不考慮這一問題。1954 年以後，寶鷄人民政府領導寶鷄人民對於渭河，金陵河進行了堤防的修築工程。現在渭河北岸自鐵路橋以上起直到金陵河口止，均已修成河堤。舊城南所建設的新市區已經有了保障。金陵河的下游，也已修好了堤防。1954 年淹沒上馬營與十里舖間的洪水就是金陵河的洪水在下游受了阻礙，才泛濫到了第一級階地上。現在河堤既已修成，今後也就不致再受到金陵河水的威脅了。今後為了確保金陵河與十里舖間的安全起見，金陵河以東的渭河堤也要修起來。

由上所述，可知在寶鷄渭河沿岸的第一級階地建設起廣大的新市區及新工業區以後，寶鷄城市的重要部分，就要從第二級階地轉移到第一級階地上來，因為第一級階地具有更大的發展前途。現在寶鷄舊城區的商店都集中在第二級階地邊緣的一條東西向的大街上，今後第一級階地上的經二路則將成為寶鷄市的中心區。寶鷄城市的發展必然使現在的舊城區與十里舖工業區連結起來，成為一個東西長達十餘公里的城市。當然渭河南岸的第一級階地上也是可以發展的。渭河經過治理以後，也可以有航運之利，那時寶鷄的運輸就可以水陸暢通了。將來渭河南岸發展起來之後，渭河南北之間，聯繫頻繁，依靠現有的一條公路橋是不夠的（鐵路橋只行火車），必然還要建設橋梁。

地貌考察在雲南

苏 時 雨

(中国科学院地理研究所)

为了开发亞热带生物资源,1957年中国科学院組織了云南綜合考察队,在該省进行了綜合考察。該队的地貌組由南京大学、中国科学院地理研究所和华东水利学院等單位12名工作人員組成,在滇南滇西等地区从3月22日到6月10日作了为时两个多月的地貌調查工作。調查地区主要是滇南,由昆明經玉溪、元江、普洱、思茅、允景洪一直到勐海、勐遮、橄欖壩等地,約自北緯 $21^{\circ}50'$ 至 $25^{\circ}5'$,东經 $100^{\circ}24'$ 至 $102^{\circ}40'$,在行政区划上,屬於玉溪專区、思茅專区和西双版纳傣族自治州。在上述調查工作结束后,我們又为了配合中国自然区划委员会云南地貌区划工作,到滇西作了一个月的考察。路線是从昆明經安宁、祿丰、楚雄、南华、祥云、下关、大理、邓川、劍川到丽江、石鼓等地。除划分了路線地貌类型以外,还特別地對於金沙江襲夺以及玉龙山冰川問題作了詳細的研究。

滇南在地貌特征上为高原、盆地与峡谷相交错。高原面的高度则在1200—1900公尺之間,从北向南傾斜。高原虽經后期侵蝕、切割破坏,多成山地,但若將各分水線或峯頂相联,則此高原面犹能清晰可見。尤以普文至小勐养之間的大渡崗保存最为完整,海拔1350公尺,其上低丘相对高度均在50公尺以下,谷地均成淺谷形势,頂面低丘坡度变化在 10° — 20° 之間。为一發育良好的壯年晚期地面。高原面上还有未膠結、疏松的老河流相沉积物的保存,此为这次工作中的一重大發現。由此有力地說明了高原面是經受長期剝蝕,后經地壳上升运动所形成。境內为沅江、墨江、把边江、瀾滄江几条大河所貫穿,在靠近河谷的地帶則形成峡谷。但一般相对高差均在500公尺左右,最多也不到1000公尺。因此本区峡谷与云南西北部的康滇峡谷在切割深度上有很大的差別。而盆地的分佈则多从兩大河之間的分水高原的頂面,依次成阶梯

狀分向谷地低降。高原頂上的盆地如甸索塘等,又如普洱、思茅、普文、小勐养等則就是瀾滄江左岸,分佈在不同高度的盆地,普洱盆地海拔1310公尺,至瀾滄江谷地的允景洪則低降到海拔600公尺左右。这种梯級下降的地貌,也基本上表現了云南高原上升的間歇性。在各个时期的剝蝕面上發育的河谷,都具有寬谷緩流的特点,而流經二个古老侵蝕面之間的坡折地帶,一般河流深切形成峡谷。本区盆地主要由於河流侵蝕和剝蝕作用所造成。除沅江盆地受断層作用影响外,其他多与断層无关。如思茅盆地循三叠紀岩層一向斜而發育,向斜軸部为紅色泥岩,易遭侵蝕,形成寬谷盆地系受構造与河流侵蝕的影响。由此可知本区各盆地的成因亦相当复杂是值得詳細研究的。这次我們的工作是以点与線的观察結合下进行的。从昆明到允景洪、勐海、勐遮、橄欖壩的路線上,根据各段地貌形态的特征,相对高度及其成因的不同划分了28个地貌类型区;同时對於沅江、普洱、思茅、普文、小勐养、允景洪、勐海、勐遮、橄欖壩各盆地均作了比較詳細的調查。目前已写出初步总结报告。

在地質方面,本区太古代岩層出露很广。主要分佈於哀牢山东坡即沅江右岸,允景洪至橄欖壩瀾滄江兩岸,以及勐海、勐遮地区。本区出露的太古代岩層可分为兩类:一类为火成变質岩,如花崗片麻岩、片麻岩等;另一类为昆陽系水成变質岩,如石英岩、千枚岩、板岩等。前者由於岩性坚硬,多組成雄偉高大的山嶺;后者由於岩性松軟,易遭侵蝕,因此則多構成峯頂平緩渾圓的山地,邱陵或被河流侵蝕形成盆地。而石英岩則多形成河谷中的礁灘或裂点。另外,本区三叠紀紅色岩層分佈面积極其广泛,除普洱盆地有局部二叠紀岩層分佈外,从墨江二步冲开始直到小勐养西南的阿土寨均有三叠紀紅色岩系及杂色岩系的分佈,沒有地槽

的深海相沉积,可見本区是一个長期受剝蝕的穩定地区。因此,除峨山以东应屬楊子地台的昆明凹陷而外,本調查地区应屬楊子地台的康滇地盾,而不列入喜馬拉雅褶綫帶的橫断山脈区。所以,一般文献中說康滇地盾位於紅河(沅江)东北部,未越过紅河断層谷地並常以紅河断層为云南地貌上的主要界綫,这种說法显然是不够恰当的。根据地質方面的情况以及近代地貌所显示的特征,對於本区地貌發育史亦得到了比較明确的概念。同时本区在新構造运动方面的表现也是比較明显的如沅江断層等。

在云南的西北部,金沙江有着奇特的曲折,石鼓以上,河道大致自北北西流向南南东,到三股水附近又折向北流。这种奇特的彎曲很早就引起了中外学者們的注意。他們大都認为这种彎曲是由於河流襲夺造成的。就是說金沙江原来是从北向南流,經過漾濞江注入瀾滄江或紅河,而不是長江的上游。这种說法虽被广泛地流传着,但缺乏实际材料作为依据。因此我們为了探索这存在已久的問題,曾在石鼓、热水塘、三股水、白汉場、劍川等地考察,初步获得以下事实:石鼓以东,三股水往南經過雄古、九河,一直到劍川一帶有一寬广的谷地,其寬度大都超过 500 公尺,同时具有很好的阶地發育。如果过去沒有大河在此流过,则此谷地必然不会产生。另外,在此谷地間有湖相泥炭沉积,此种沉积物系金沙江改道后,局部积水成沼,而形成的泥炭層。在谷地的兩旁冲积扇很發育,許多大村鎮均分佈于此。此种冲积扇的發育是由於金沙江改道后,谷地中很少有水流,故無力將其兩旁从山坡冲下来的物質帶走,所以谷地中冲积扇地形發育。同时在九河一帶龙映村附近發現有磨圓度很好的第三紀礫岩,而其中却發現有石鼓附近的大理岩,由此可見当第三紀时金沙江必由此流过,当無可疑。自第三紀以后至上新統时由於康滇高原的上升,云南北部与四川盆地相对高度急剧加大,因此長江溯源侵蝕相应加强,河流循断層綫产生襲夺現象。而附近白族,納西族民間至今仍流传着古代河流改道的故事。根据上述事实我們認为金沙江被襲夺是存在的。不过过去認为从石鼓經箐田坡入白汉場劍川等地寬谷为金沙江的故道是錯誤的,实为从三股水經雄古入

白汉場、劍川等地为金沙江的故道。至於劍川以后,金沙江是經漾濞江流入瀾滄江呢?还是流入紅河呢?这个問題尚待以后調查研究。

玉龙山位於云南丽江的西北,大体成南北走向,海拔約 6000 公尺,为云南境内著名的高山,在热水塘以下金沙江切穿了玉龙山和中甸的雪山,形成从峯頂至谷底相对高差近 3000 公尺的虎跳瀾大峡谷,形势十分雄偉。構成玉龙山区的岩層,主要是地槽性的海相沉积,有石炭紀玉龙灰岩,灰岩上並盖有二叠紀玄武岩,三叠紀岩層也有海相沉积,此与西双版纳完全不同。因此在地質構造上是屬於喜馬拉雅褶綫帶。由於本区造山运动比較强烈,地層大都經受变质成大理岩、板岩等,三叠紀地層亦局部变质成为金沙江鈣質千枚岩。同时本区断層現象与新構造运动的表现均十分明显,如在丽江盆地内上新統的湖相沉积受了新構造运动的影响,發生了强烈地褶綫与断層現象。又如:丽江与鶴庆兩盆地,均有相同的新統湖相沉积,然因其上新統后,丽江与鶴庆兩盆地間發生了断層,致使今日鶴庆盆地低於丽江盆地 160 公尺,中間为著名的玉龙关断層相隔。玉龙山目前保存有典型的冰川地形,其侵蝕与堆积的地貌均十分清楚。根据观察和初步分析,玉龙山大致具有三个不同的冰期:(1)現代冰期:玉龙山目前現代冰川大概 5000 公尺左右。冰斗、集雪場、刃脊、角峯等地貌均十分發育。唯因玉龙山体在繼續不断地上升,5000 公尺以上均为陡崖峭壁,集雪場地小,因此成为悬崖冰川。(2)大理期:分佈在 4200 公尺左右,保存有很多的大 V 形谷,故为山谷冰川。而其冰碛物多堆积於 3200 公尺左右,如干河壩、螞蝗壩等地均有側碛、尾碛等的發現。(3)丽江期:比大理期早,冰川也大,分佈在 2800 公尺左右,如在雪松村与玉龙村之間有一大冲积扇,冲积扇的前端有七个小丘,作南北向弧形排列,其組成成为層次零乱的玄武岩、石灰岩以及粉砂、細砂等。又如在雪松东玉湖附近亦有同样地沉积物。这些都是丽江冰期的产物。在調查的过程中對於各冰期的性質,冰量等問題亦作了比較詳細的观察。

在地区区划工作方面,除了上述滇南及滇西兩条路綫以外,从昆明經過曲靖、霽益到境性关和从昆明經宜良、陆良、师宗、罗平到江底兩条路綫

均作了地貌区划。这样通过四条路线地貌变化上的掌握,对于云南地貌区划工作提供了很多宝贵的材料。总起来说,这次工作的时间虽然不长,但

收获是很大的,对于调查地区各地貌问题待室内分析、总结后均可有专著发表。

1957 年东北师范大学地理系地理考察工作

我系 1957 年的地理考察工作主要有下列各项。

7 月 27 日至 9 月 7 日我系丁锡社教授和孙肇春、杨秉庚、陈祥林等三人参加了黑龙江综合考察队自然条件组地貌队工作,和苏联地貌队共同考察了从黑河至伯力黑龙江的中游地区。工作分四个阶段:第一阶段(7 月 27 日~8 月 6 日)是自黑河沿黑嫩公路经二站到孙吴,在孙吴附近进行了观察,以后到遜河附近观察后折返西岗子,后返黑河。第二阶段(8 月 7 日~8 月 14 日)自黑河乘汽船顺黑龙江而下,在大五家子及哈达沿曾经靠岸进行观察,以后到奇克。第三阶段(8 月 15 日~8 月 20 日)在苏联境内进行了观察,自 Полярково 东行到 Архара 附近观察火山地形,然后穿过 Бурия-зей 平原到 Благовещенск(海蘭泡),以后自海蘭泡西行到 Зей-Амура 高原的 Климоуцы 工作站,然后返回 Полярково。第四阶段(8 月 21 日以后)自 Полярково 乘船沿江而下,在嘉蔭和蘿北进行工作后即到伯力。在沿途作了五十万分之一地貌图,个别地方作了十万分之一地貌图。在工作区内,自黑河到嘉蔭,广泛地分佈着三级阶地和台地。嘉蔭到兴东镇为山区,黑龙江在此区内形成了峡谷。在兴东镇以东至伯力,则为宽广的平原地区,在平原上有由基岩组成的残丘,在沿江较远地区有二级阶地。另外,在工作地区最新的构造运动(上升)较为明显。现本队已返校,即将进行整理与研究。

暑期中陈增敏教授与助教郑应顺参加了黑龙江综合考察队自然条件组松嫩土壤队作松嫩平原的野外考察工作。陈增敏系负责地貌与第四纪方面工作,郑应顺系担任土壤地理一部分工作,重点在海倫、北安、克山、拜泉、明水以至安达一线,为期一个月。对自波状山麓台地(海拔 400 公尺以

上,北安以北)而微波到缓波洪积台地(300 公尺左右,北安到明水一带)而固定了的全新世风成平原(200 公尺以下下降至 160 公尺,明水西南至安达一带)的地貌、地層以及土壤分佈有了较详细的观察。並在明水以东 40 里处发现有大量的猛马、犀牛、树木化石,对松嫩平原第四纪演变过程和新构造运动的研究提供了一定的可靠的线索。

暑期中,我系周万福、江树芳两同志也参加了科学院自然区划工作委员会沈玉昌先生率领的地貌考察队,先后到内蒙古自治区哲里木盟和昭乌达盟的通辽、开鲁、大沁他拉、新惠、乌丹、林西、经棚、大板、林东及天山等地,并从不同的五处越过西辽河及其上游西拉木伦河(蒙语系黄色的江),并对其南北主要支流也作了观察。此区地貌,属中山邱陵区,但东西有显著差别。村西与乌丹连线以西,为中等山地区,一般海拔 2000 公尺以下。林西与天山之间为邱陵区。奈曼、开鲁及通辽等地为平原区。新惠至乌丹之间为(黄土)台地邱陵区。除平原区外,各区的河流均有明显的阶地(2—3 级)。沙漠在此区呈不连续的带状分佈,以平原区较广,尚分固定、半固定及流动沙丘。我们对沿线各种不同的地貌形态作了观察和记录,采集了有关的一些标本,搜集了沿途各旗县的經濟资料,以资作地形评价的参考。

此外,我系教师领导的各年级野外实习(一年级在通化地区,以地质、水文、地形等为重点;二年级则以敦化、牡丹江、薩尔图、伊胡塔等地为重点地区,穿过了森林、森林草原、草原及半荒漠等类型地区;三年级则在辽宁省沈阳撫順大連及铁路沿线复县、营口市进行了經濟地理实习),也都获得了不少新的资料,并将分别进行专题研究。

(东北师大地理系 李振泉整理)

中科院植物所图书馆



S0003314

581

昆 6117177 571083
144

昆 6117177 571083
144

地理学学科 (2) 1958

昆

57.1083
144

6117177

地 理 学 资 料 征 稿 条 例

- 一、本刊为国内地理工作者的公开园地，其主要任务是积累地理科学调查研究资料，提供地理科学研究及有关生产部门参考。
- 二、本刊欢迎下列内容文稿：
 1. 本国地理调查报告——包括调查工作简报、小区调查及其他点滴的工作成果；
 2. 有系统的具有总结性的资料整理；
 3. 提供科学研究及大专学校教育的一般论著；
 4. 地理调查研究工作经验交流；
 5. 国内外地理考察情况及地理界学术活动的报导。

本刊不收翻译文稿。
- 三、来稿务请用稿纸正楷横写，籍写清楚，勿写两面，附图、表、照片必须精制至能制版，并注明在文中的位置。
- 四、来稿由本刊编辑委员会审查决定是否刊登，并得酌予修改，如不愿他人修改者，请声明。不登稿件当妥为退还。
- 五、来稿请注明作者姓名，服务机关，现在通讯地址，及稿件寄出日期以便联系。
- 六、来稿中的数目字尽可能用阿拉伯字码，度量衡一般请用国际度量衡制。
- 七、来稿发表后，酌送稿酬。
- 八、来稿请寄南京九华山 50 号地理学资料编辑委员会。

地 理 学 资 料
第 2 期 (1958 年)
Memoirs of Geography No. 2

編 輯 者 中国科学院地理研究所
出 版 者 科 学 出 版 社
印 刷 者 北 京 西 四 印 刷 厂
总 經 售 新 华 书 店

(京)0001-1,500

1958 年 3 月出版

本期定价: 2.30 元