

第五章 相對地勢

陳述彭

一、相對地勢之計算與繪圖

相對地勢者，或稱局部地勢 (Local Relief)，根據斯密司 (G.H. Smith) 之解釋，係指單位面積內最高與最低兩點高度之較差。「此種地圖為研究地理必不可少之準備工作」(斯密司語)，「應用此種地圖於地貌之研究，其成就常達驚人程度。除非作一垂直縮尺非常適當之模型，決無其他任何方法，足以表示地貌，如此清晰」(P. E. James 說)。然除葛德石 (George B. Crossley) 曾作浙江省平均坡度圖外，國內尚少繼起。遵義位於貴州破碎高原，鄰近四川之邊緣，北倚婁山，南臨烏江，幅員廣大，地形複雜。農產富饒，人口稠密，經濟自給自足，交通四通八達；乃黔北首要之重鎮，貴州有數之大縣，大體而論，尚不失為西南高原具有代表性之地理區域。

相對地勢圖之作法，可分為三步驟：

(一) 計算

計算相對地勢之方法，可分二類：

(甲) 方格法 美國密西根土地經濟調查局 (Michigan Land Economic Survey) 所完成之地勢圖 (Lay of the land) 實為根據單位面積，計算相對高度之濫觴。方格大小，各家不同：或用每邊五公里正方形格；或用面積約一〇〇方公里長方格；亦有沿用地圖上原有之經緯線，細加分割，成若干不等積梯形方格，然後求得方格範圍以內最高最低兩點高度較差數目，繪成圖幅。

(乙) 密度法 係克累布斯 (N. Krebs) 所首創，乃採一種完全超乎常規 (Unorthodox) 之方法，視地勢之情形，劃成若干輪廓不規則之大小分割，但使每一分割以內，等高線之密度，大致相同，並另外製就與地圖縮尺相同之等高線密度分級標準，以之與每一區劃中之等高線密度比較，然後歸類分級，製成平均坡度圖。

方格法雖有若干缺點，然關於相對地勢之計算，在原則上言，仍以採用方格法為宜，庶不背乎從「數量」方面說明地

貌之基本精神。問題中心，但在如何補救缺點。最有效之辦法，厥為方格面積之縮小。在無礙於簡明扼要之限度內，方格愈密，則結果必然更為精確，更為完美。且遵義主要地質構造，皆為震旦走向。地形發育，大都已達壯年初期。新近又受河流復活之影響，產生深切河谷。故用方格繪製相對地勢圖時，頗易觸犯上述缺點，影響地圖之價值。縮小面積，尤屬必要。於是採用長寬各一公里之正方形，作為單位面積。在本圖範圍以內，求得高度較差數目，凡六千七百餘。

面積單位確定之後，求其高度較差，困難仍然不少：(1) 五萬分之一地形圖中，在坡度過大，等高線過於集中之地帶，常用斷崖記號。若斷崖記號在圖中適能容納於一方格之內，則尋究斷崖記號未端所集中之等高線數目，尚易得其實較差；然有時斷崖記號太寬，或恰巧跨兩方格之界線，則此兩方格內之高度較差，均無從決定。(2) 五萬分之一地形圖之等高線間距為二〇公尺，即海拔二〇、一公尺之點與三九、九公尺之點，皆容納於同一級層之中。故當一等高層跨於兩方格之間時，困難亦與斷崖記號相同，此種困難，更為常見。唯一辦法，即作最大估計。然其結果，則又影響全圖性質，所成之圖，實已成為「最大相對地勢圖」。

(二) 分級

單位面積內高度差既經求得，賡續之步驟，即採用一適當標準加以歸類分級。分級最高理想，在能同時兼顧正確與明晰之雙重要求。過去學者分級之標準，因人而異，各地不同，唯尚有若干共同之原則：(1) 相對地勢愈小，則分級之間距愈小，相對地勢愈大，分級之間距亦愈大。(2) 相對地勢變化之範圍 (Range) 愈大，則一方面應增加分級之數目，另一方面當增加每級之間距。(3) 為適應相對地勢激烈而不規則之變化，使地貌特性更得清晰表示起見，分級之間距，不必等差。

分析遵義相對高度數字，其特徵有四：(1) 所根據之地形圖等高線間距既為二〇公尺，故十位以上之高度較差數字，大體正確。(2) 相對高度數字，大者每方公里達六〇〇公尺以上，常見於婁山北坡之壯年初期河谷及烏江幹流峽谷。最高者曾超過七〇〇公尺。最小者每方公里不足四〇公尺，如見於湘江流域諸山間盆地者是，最小者且在二〇公尺以下。故全區相對高度之變化頗大。(3) 變化雖大，然全面積百分之八三，其相對高度均在每方公里三〇〇公尺以下。(4) 相對地勢較大之區域，主要集中在婁山山地及烏江幹流附近。較小之相對地勢主要集中在湘江流域。同時據多數學者之研究，遵義地形發育，包括相對高度五〇〇公尺、三〇〇公尺、二〇〇公尺、一〇〇公尺、五〇公尺四期侵蝕面，其中除五〇〇公尺侵蝕面殘餘無幾外，其餘各侵蝕面保存均尚完整。根據上述特徵與地形發育之史實，本圖乃將遵義相對地勢分為八級

，每級之間距及面積，有如下表：

分	第一級	第二級	第三級	第四級	第五級	第六級	第七級	第八級
間距(公尺)	0—50	50—100	100—150	150—200	200—250	250—300	300—400	400以上
面積(方公里)	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
佔總面積百分數	11	11	11	11	11	11	11	11

(三)表示 第三步工作，即將所得結果表示於圖上。

單位面積內之相對高度與坡度，原僅一簡單三角函數之換算。坡度之表示，德人萊滿(Mayor Lehman)曾創擬暈滄黑白比例表。如將遵義各級相對地勢改用坡度單位，再按照萊滿氏法則推算，其各級層之坡度及黑白比例，應如下表：

級別	第一級	第二級	第三級	第四級	第五級	第六級	第七級	第八級
坡度	2°34'	5°45'	8°39'	11°34'	14°27'	17°27'	23°34'	>27°34'
黑白比例	1:9	2:8	3:7	4:6	5:5	6:4	8:2	9:1

本圖之表示方法，即採用區域分劃(Regional division)之原則，劃定分級間之界線，使相對地勢突變之地帶，可以明確顯示。然後依據上表黑白比例，加繪陰影(圖九)

二、相對地勢之特性及其決定因素

(一)分佈特性 遵義相對地勢，約可分為三區，西北部為婁山區，相對地勢最大，中部為湘江區起伏甚小，東南部為烏江區，相對地勢亦大。統計三區中各級相對地勢之面積，有如下表：

級別	第一級	第二級	第三級	第四級	第五級	第六級	第七級	第八級
婁山區	○	○	八四	五五七	二六〇	五六九	五七七	一六九
湘江區	一〇一	一、〇八八	六七五	二、九二一	六三	五八	二二	○
烏江區	一一	一〇八	四三四	六一〇	四六三	三九六	一七二	四六

婁山區之相對地勢，最大達第八級，最小亦在第三級以上。湘江區之相對地勢，適與婁山區相反，達第八級者固未之見，即第五級以上者，亦屬少數。遵義相對地勢第一級與第二級之地域十九均在此區。烏江區之相對地勢，尤具顯著之特

性：(1) 無論婁山區或湘江區，大致均係距河流愈遠，相對地勢愈大。換言之，即各地相對高度隨其海拔高度增加，獨烏江區情形相反。(2) 婁山區中較大相對地勢之區域，聯續成面狀分佈，而較小相對地勢區域成點狀穿插其間；湘江區適與婁山區相反。而烏江區之情形，則與二者均不相同，成特有之帶狀分佈。

(二) 地質構造與相對地勢之關係(圖七) 婁山區之主要構造，為大婁山穹形背斜，軸向東北——西南，在本圖幅以內，為其東端一段。背斜南北各有降落三〇〇公尺之斷層，斷層之外，又各有兩盆地式向斜，故婁山區中部之構造，實為背斜而兼地壘，其絕對高度，遂遠出鄰區之上，形成婁山山脈之主幹，為烏江與赤水之分水嶺。一方面因壯年初期河流，下切作用強烈，河床狹深，谷壁峭立，另一方面，因穹形背斜構造，體積碩大，軸部岩層，傾角不過五至一〇度左右，雖甚薄之地層，亦能掩遮寬度較大之面積，對於抵抗風化，保持原有侵蝕面甚為有利。向源侵蝕，欲降低分水嶺之高度，仍非易易。故地勢高峻，山嶺巍峨，如金頂山，石牛山等較高山峯，均在本區。但至穹形邊緣，岩層傾角漸次增大，斷層以南，已達三五度至四〇度，其於相對地勢之影響，顯與穹形中心區域迥異，而與鄰近之湘江區褶曲構造略同，斷層線適可作為兩區之分界。

湘江區之主要構造，為侏儸式(Jurassic type)褶曲。區內背斜凡五，向斜凡六，大體作震旦走向，交錯排列。此種緊密褶曲構造之地層，傾角均在四〇度至六〇度之間，岩層參差出露，於是因岩性差異而發生差別侵蝕，河流密度增大。侵蝕作用進行迅速，故相對地勢較小。若干褶曲構造放寬之地點，則以岩層傾角較小，河流下切不深，密度不大，相對地勢亦屬不大。

烏江區之地質構造，大體為湘江區侏儸式褶皺之南延，所不同者，斷層作用特為活躍。斷層雖為增大本區相對地勢重要因素之一，然對本區相對地勢特性有決定性之影響者，實係河流之發育。詳細情形，容後申論。

(三) 岩石性質與相對地勢之關係 遵義附近之地層相當複雜，就地形觀點而論，除紅土及沖積層以外，可概略歸納為砂岩、頁岩、與灰岩三類。灰岩抵抗物理崩解之能力最強，抵抗化學風化之能力則最弱。如分佈於地下水面較深之地表，以其節理豐富，雨水下滲，化學分解，無能為力，對於原有侵蝕面之保存，最為長久。相對地勢，是以較大。然如分佈於地下水面甚淺之地表，則因以化學分解為主，溶蝕迅速，常成低谷，相對地勢，因以較小。頁岩抵抗風化之情形，與灰岩恰恰相反，唯當其成為山嶺時，地下水面降低，其抵抗化學分解之長處，已屬無足輕重，而弱點則影響昭著，加以頁岩孔隙微小，雨水多成表流，侵蝕作用進行迅速，峯頂線極易降低，山麓堆積亦易增高，故其分佈區域，相對地勢均不甚大。

砂岩以孔隙係數 (Porosity) 最大，降水易於滲透，無論對物理及化學分解之抵抗能力，均不甚弱。加以岩層渾厚 (Massive) 節理稀疏，其風化碎塊之體積，常較其他岩石所成者為大，按蝕積平衡之原則，山坡之角度略與風化岩塊之大小成正比，是以砂岩嶺崗，山陂陡削，相對地勢往往較大。

婁山區分佈最廣之地層，為寒武紀婁山關灰岩。婁山關灰岩之厚度，計達三〇〇——四〇〇公尺，此種厚層灰岩，抵抗風化能力甚強，山脊線風化降低之速度，不及壯年初期河流下切之速度。在地形發育未進至壯年末期以前，相對高度，有增無已。目前本區相對地勢最大，此其原因之一。觀乎厚層灰岩分佈之山嶺，均係削峯插雲，崖壁挺矗，可為明證。

湘江區構造複雜，地層較雜，背斜中心為二疊紀頁岩及灰岩，向斜中心則大部為三疊紀灰岩。地形發育已達壯年初期，背斜及向斜中心，均有河谷發育，二疊紀及三疊紀灰岩，位置均在谷底，地下水位既高，化學分解進行甚便，風化成為紅土。雖亦稍經河流切割，然相對地勢未有超過第二級者，此等谷地紅土沖積與第二級相對地勢之分佈區域，大都吻合。背斜及向斜中心，既有河谷，主要之山崗，均為兩翼之下三疊紀地層。下三疊紀地層，共厚四七〇公尺左右，其中頁岩佔三〇〇公尺以上。頁岩抵抗風化之能力薄弱，故其山崗大都坡度和緩，相對地勢最大亦不過第四級左右。湘江區之相對地勢，或有在第四級以上者，乃因連義鳴溪兩盆地式向斜中，有白堊侏儸紀砂岩之故。

烏江區斷層作用特別活躍，複雜之斷層，常使岩層分佈益多變化。以烏江渡至烏江大橋為例，二、五公里之間，因數次斷層之穿插，二疊紀三疊紀頁岩與灰岩反復呈露，變化甚烈，彼此抵抗風化能力不同，地面崎嶇之程度尤甚，局部相對地勢，因以增加。

(四) 地形發育時期與相對地勢之關係 烏江幹流因受最近下切之影響，河谷深狹，成為峽谷，沿河相對地勢甚大。其兩旁支流溯源侵蝕不遺，下流常有瀑布急湍，顯示裂點之所在，此種河谷，相對地勢亦大。但在裂點以上，相對地勢即形減小。又如湘江流域階地甚為發育，局部相對地勢亦見減小。

四、相對地勢之地理意義

(一) 相對地勢與土地利用

相對地勢與土壤侵蝕、灌溉難易、微域氣候、植物分佈關係極密。其對於土地利用之影響，較絕對高度，尤為明顯。例如楊家屋坪對岸 (附圖十) 碧雲峯東南麓 (附圖十) 烏江渡之南岸 (附圖十)。在同一山坡上土地利用根據坡度

與相對高度作層狀分佈，瞭如指掌。七里溝南岸同一石灰岩山坡，因坡度之明顯分層，尤為典型之例。（圖十口）

本區相對地勢影響土地利用最顯著之表現，可列舉兩端：

（甲）影響灌溉方式 在遵義、海龍壩、鴨溪、三岔河諸相對地勢特小之地區，灌溉多藉溝渠，此種方式，既無分灌不勻之弊，又屬經濟可靠。唯往往給水太易，排水困難，三岔河一帶，常成「爛泥田」，終年泥濘不乾，既無冬作可能，水稻產量亦遜。在布政埧湖旁，及鴨溪東南石灰岩溶蝕窪地中，甚至泛濫成患。在相對地勢稍大之區域，則灌溉以堰埧及水車為主。大致河谷縱剖面比降甚大而橫剖面坡度較小時，用堰埧，例如湘江上游之哪吧水，堰埧即有十四座之多。如河谷橫剖面坡度甚大，而縱剖面比降較小者，則用水車，例如湘江沿岸及其支流均有。此種方式，雖所費較大，然能不受旱潦，收穫最稱優良。若相對地勢更大之區域，則上述灌溉方式，均不適用，惟藉泉水池塘，可溶性甚低，收穫亦無多大把握，如後埧場等地是。若相對地勢太大，則地下水位極深，泉水既不可得，池塘亦難蓄水，根本無灌溉可言。或為「望天田」，或為森林，視其局部坡度大小而異，要皆不能成爲優良耕地。

（乙）影響植物分佈 相對高度特小之地，任何植物，皆不足與有人力爲後盾之水稻競爭。如相對高度增大至水稻所不能生長之範圍，則大都爲旱田所佔有，唯在人口稀少，土質惡劣之地，間有山毛櫸，馬尾松，青桐倖存。若相對高度繼續增大，則常爲山坡混合林（Mixed Forest）。多種植物，叢生其中。至山坡混合林不能生存之相對高度地帶，則爲青桐栗樹灌木叢林（Scrub Forest），相對高度最大之山頂及台地，則灌木叢林，亦不復存在，但見荒草淒淒，童山濯濯而已（圖十一）。權騷（Trenseau）認爲「相對地勢圖所顯示植物分佈之特性，遠勝於地形圖」，信非武斷之論。

在相對地勢較小區域，土壤肥沃，灌溉便利，日照充足，勞力豐富，最合乎水稻種植之條件，故大都用爲水田，收穫之高，爲全區冠。但若逾越相對地勢之限制，在高山窮谷之中，種植水稻，勢必事倍功半。如海龍壩一帶，將水田開闢於山頂平台時，一則地下水位太深，一則蒸發過於強烈，縱有人力，亦無法灌溉，乃成爲收穫毫無把握之「望天田」；若如哪吧水一帶將水田開闢於幽深之谷地時，則又苦日照不足，氣溫過低，乃成爲所謂「冷水田」，收穫亦不及平填水田所得之半數；若將水田開闢於山坡階地時，則以人力改變地勢，建築梯田，成爲森波兒女士（Seaple）所謂「拚命農業」（Desperate agriculture），如金頂山及鴨溪附近諸河支流谷地中兩岸山坡，梯田皆洋洋大觀，常達三五十級以上，然其坡度，仍無不在三十五度以下。可見所謂拚命農業仍不能不受相對地勢之限制。

旱田無儲水之必要，故其活動之範圍遠較水田爲大。然因土壤保持之優劣，與坡度之大小成反比；生長季節之長短，

又與相對高度有關，故旱田之收穫，亦視相對地勢之大小以爲斷。例如海龍嶺附近相對地勢較小之旱田中，其玉蜀黍之收穫每畝可達二斗，但在距離不遠，相對地勢較大之海龍壟則每畝僅能收穫一斗。且下種及收穫時間，亦延遲十三日至十五日。故就土地利用之效率而論，在相對地勢過大處，開闢旱田，亦不經濟。但相對地勢較大之區域，水田面積太少，糧食都感不足，每每不計經濟與否，到處燒山，於相對地勢根本不適於旱田之地面，濫事開闢，一味掠奪地力，不知保護土壤，結果不出數年，土壤冲刷一盡，大好森林草原，皆漸次淪爲荒地。

森林多係自然植物，其與相對地勢之關係，實較耕地尤見明顯，視金頂山，石牛山兩例（參看圖一二），已可概見。森林保存而外，即其採伐、製造與運銷，亦莫不與相對地勢具有直接關係。蓋唯有相對地勢甚大之地，人跡罕到，自然森林得以僥倖保存，但木材及其產品，皆必以相對地勢較小區域爲其銷費市場，於是森林之利用，常因相對地勢不同，利用情形亦異。以遵義爲例，即可分爲三種方式：（一）所伐木材，利用重力沿陡削之山坡，滑入溝谷之後，若溝谷水量充足，比降並不過大時，則木材常藉溪流浮運而下。如哪吧水河谷兩壁之森林利用是。（二）若溪谷比降甚大，不能浮運時，則以簡單機械，利用水力，按木材性質，或製香，或造紙，加工於木材原料，以成品用人力挑運售銷。如大板水柏家紙廠可爲代表。（三）若溝谷水量既不充足，比降又復急峻時，則多將木材鋸成板料，燒成木炭，然後運出。如金頂山西北一帶是。

土地利用既與相對地勢具有如此密切之關係，故各區相對地勢不同，其土地利用亦顯有昭著之區域特性：婁山區相對地勢既大，深山狹谷之中，森林密佈，面積甚廣，分層既多，種類繁備，成爲遵義主要木材產地。造紙、製香及燒炭等手工業，亦頗發達。山峯嶺脊，懸崖削壁，以及森林破壞後所成之荒地，亦所在多有。除森林之外，荒地面積居第二位。水田以梯田、望天田、冷水田居多，產量既歉，面積亦小，居民不能不以旱田所產雜糧作爲主要糧食。而旱作方式，極其粗放，收穫仍嫌太少，於是破壞森林，旋開旋蹶，地利日盡，而終不免於窮困。烏江區相對地勢之大，與婁山區相仲伯，耕地性質惡劣，面積稀少之情形，亦復相同。唯因本區受深切河谷之影響，森林破壞尤甚，土壤侵蝕尤烈，故荒地面積，所占比例，更駕乎森林之上。民生凋敝，過無不及。湘江區相對地勢最小，氣候佳勝，土沃人稠，水田面積所占百分比最高，產量亦復最豐。如海龍嶺、鴨溪、三岔河皆有遵義穀倉之稱。米糧既足，在山坡建造水田、梯田之必要較少，故相對地勢稍大之地，皆僅用爲旱田。旱田所占全面積百分比，亦較其他二區爲高。且大都建成梯田，耕作精密，收穫豐富。耕地之外，荒地多於森林。蓋因人口稠密，交通便利，森林遭受破壞之程度，因亦莫此爲甚。且邱陵相對高度有限，零星殘餘

之森林，其清晰層次，已蕩然無存。視野所及，僅見人力保育之油桐、青桐、果樹等經濟林木。即就森林而論，其經濟價值，亦較其他二區為高。故統觀湘江全區土地利用之程度，實已近乎飽和，乃遵義精華所在。

(二) 相對地勢與人口分佈

相對地勢影響人口分佈，可分為二方面：一為透過土地利用之間接影響，一為對於人生活動之直接干涉。前者關係明顯，無待贅述。後者由交通與聚落之分佈，亦常明確可見。

(甲) 相對地勢影響交通之情形 相對地勢支配交通路徑之選擇，殊為深切，蓋在徒步時代，從甲地至乙地，如有捷徑，可以縮短距離，縱使相對地勢稍大，仍有取道於此捷徑之可能。如遵義縣城與鴨溪間之驛路，即棄其平易之風口，直接翻越百餘公尺之山嶺。不過一般而論，道路以遵循河谷，利用風口水口者居多。若公路建築，則其遷就平地，避免經過相對地勢較大區域之趨勢，尤為明顯。如遵義至鴨溪間之公路，即寧可延長距離，改經風口，結果原有之驛路，乃漸失其價值。其餘境內各公路線，亦莫不選擇相對地勢較小之谷地山口及渡口。故試作交通密度統計時，則見湘江區每一六方公里已有公路一公里；每八公里有大道一公里，較之烏江區或婁山區，皆六倍其數。此種交通與相對地勢之關係極為顯著。

(乙) 相對地勢與聚落 湘江區內相對地勢較小，物產豐富，交通發達，人口密度，每方公里平均在一〇〇人以上。故聚落規模最大，分布亦稠密，凡遵義人口超過一千之市鎮，大都集中本區(圖十一)。兩市集間之距離，最大不超過一五公里，最小僅五公里。平均每四四方公里，即有市集一處。聚落位置，固不在微域相對地勢最大之部分，亦不在最小之部分，而在兩者間之過渡地帶。具體言之，家屋常居於山麓，而市集常位於山口。婁山區內，相對地勢既大，遂至糧食不足，交通梗塞，人口密度，每方公里平均在五〇人以下。故聚落稀疏，常成點狀散布，以孤立家屋佔多數。其位置大都常伴隨局部之耕地(俗稱「坪」「台」之地)，換言之，即在微域相對地勢較小之部分。除公路沿線所見者外，市集規模大都甚小，其市民均在五〇〇人以下。彼此間之最小距離，亦在三〇公里以上。平均一四四方公里，始有市集一處。市集之位置不外二類：(1) 為軍事上之圯地。此等聚落，多以「寨」「壘」命名。如鼎山寨、海龍壘，自昔建有堡壘，以附近給水便利，稍可農墾，至今尚有永久聚落存在。(2) 為交通上之衝地，此等聚落，多以「壩」「口」命名，如婁山關、南溪口皆適當山口衝要，居民縱無農墾之利，亦可藉招待行商，維持生活。烏江區相對地勢亦大，荒涼幽遠，交通困難，人地景觀，一如婁山區。唯一不同者，當較大聚落，依賴有利地形存在時，在婁山區係指山口，而在烏江區則指津渡。烏江

區河流津渡之選擇，幾與交通之需要無關，但視相對地勢許可與否為斷。蓋烏江區深切河谷，相對地勢均大，常在第五級以上，必須選擇兩岸微域地勢較小，水流較緩之區域，始可設置津梁。此種天然渡口，為數有限，故道路多迂迴曲折，以遷就之。於是渡口受地位價值之賜予，常有較大聚落發展，烏江渡其著者也。

四、結 論

由上所述，可見相對地勢圖既可表示實際地形，又可據以說明人間之複雜關係，在地理研究中殊堪重視，綜其優點，約有下四端：

- (一) 可以一掃等高線地形圖所引起之各種錯誤觀念。
- (二) 可以用為估計最大可能耕地面積之根據。
- (三) 可以用為說明人口交通地理現象之參考。
- (四) 可以表示地質構造與地形發育之綜合結果。

(附重要參考文獻)

- Guy-Harold Smith: The Relative Relief of Ohio—Geo. Rev. Vol. 25. April(1935)P. 272-284,
- Preston E. James: On the treatment of Surface Features in Regional Studies—Annals of the Association American Geographers. Vol. XXVII. No. 4. Dec. 1937. P. 213-228.
- Erwin Raisz & Joyce Henry: An Average Slope Map of Southern New England—Geo. Rev. Vol. 27. (1935) P. 467-472,
- Douglas Johnson: A valuable Relief & Texture of Topography—A Discussion Journal of Geology. Vol. 41(1933)P. 293-305,
- W.S. Glock: The Development of Drainage Systems & the Dynamic Cycle—Ohio Journal of Science. Vol. 31. (1931) P. 309-334,
- W. L. G. Joery: The Development of Polish Cartography Since the World War—Geo. Rev. Vol. 23. (1933)

P. 122-129,

Arthur B. Cozzens: An Angle of Slope Scale——Journal of Geomorphology Vol. III. No. 1. (Feb. 1940). P. 52-56,

任美鏗等：遵義附近土地之利用 地理學報第十二、十三卷

任美鏗等：遵義附近地形之初步研究 國立浙江大學文科研究所史地學部叢刊第一號