

野外地貌观测 简明方法指南

Я. С. 爱傑尔什捷因著

地质出版社

野外地貌观测 简明方法指南

王 明 廖 建 强 等 编 著

地质出版社

野外地貌观测 简明方法指南

Я.С. 爱傑尔什捷因 著

地质出版社

1957·北京

Я. С. ЭДЕЛЬШТЕЙН

КРАТКОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ
НАБЛЮДЕНИЙ В ПОЛЕ

ГОСГЕОЛИЗДАТ 1947

本書為蘇聯著名地質學家愛傑爾什捷因所著，該書的主要目的是使地質工作者對那些在進行一般的野外地質測繪時可能，而且必須闡述的專門的地貌問題予以注意。至於詳述工作方法和詳細規定研究地形時，所面臨的各項任務，那是屬於野外地質、地貌專門指南的課題了。

本書是作者專為野外地質測繪和地質勘探的工作人員而編寫的。全書由孫昌淑、檀寶山同志翻譯，并經張宗祐同志校閱。

野外地貌觀測簡明方法指南

著者 Я. С. 愛傑爾什捷因
譯者 孫昌淑、檀寶山
出版者 地質出版社
北京宣武門外永光寺西街3號
北京市書刊出版業營業許可證出字第050號
發行者 新華書店
印刷者 地質印刷廠
北京广安門內教子胡同甲32號

印數(京)1—2,500冊 1957年12月北京第1版
開本31"×43¹/₃₂" 1957年12月第1次印刷
字數45,000 印張2¹/₂。
定價(10)0.29元

目 錄

I 概述.....	4
II 地貌調查的任务和前提.....	6
III 关于野外地貌調查和描述方法的概述.....	8
对实际意义的河谷形态特性的阐述	31
IV 河間地区的研究.....	32
山岳地区之河間地带形态的几个特征	35
V 关于山岳高地切割的一般特征.....	37
VI 砂成地形的研究.....	39
VII 对盆地、窪地及湖泊的研究.....	41
VIII 现代山岳冰川作用地区的研究.....	45
IX 喀斯特现象的研究.....	51
X 海岸形态的研究.....	53
XI 島嶼和半島的研究.....	62
XII 关于火山形状及火山地形的研究.....	65
XIII 地貌分区.....	66

I、概 述

在目的为編制各种比例尺的一般的和詳細的地質圖、以及解决特殊的理論和实际問題而進行野外地質調查时，地質工作者常常对地形的分析不是完全不注意，就是注意得很少。他們总是把自己的工作局限于調查地区的山势地形的描述，而認為——由于誤解——这样已經就表示出地貌的特征了。

而实际上，單純的地質观测（地層的，古生物的，岩石的和構造的）远不能經常滿意地解决地質工作者所感兴趣的問題，特別是解决地質歷史上發生的地壳运动和气候变化的問題。在这种情况下，只有对地形的特点和地形發展的条件進行深入的系統的研究，才有助于地質工作者。

分析地形之所以很重要，就在于一系列極其重要的实际問題的解决是与地形有着緊密联系的，如鐵路和公路的建設、隧道的开鑿和运河的开挖、土壤改良及其他農業問題，城市規劃，修建谷倉，防止滑坡、水电站的建設，居民点及運輸綫的飲用水和工業用水的供水問題，作战和軍事工業建築物地址的選擇、对某些平巷、豎井、淺井等的建筑地点适宜程度的評價，以及預測金屬礦床礦物質次生迁移帶或煤層中風化帶的可能延展距离等方面的問題。都与地形有着緊密的联系。同时不能忽視这样一个事实：沒有准确的形态分析說明就連正确地解釋一系列的構造現象（如解决我們是否遇到正断層、逆掩断層或平移断層），也是完全不可能的；而要想

一般地正确叙述整个地区和地方的一般構造問題，正确地闡明其地質歷史、不考慮地形因素也同样是不可能的。

由以上所述，很顯然，在地質工作者的工作中（野外的）地形的科学分析應該佔顯要的地位。但是，到現在還有許多甚至非常有名的地質學家，不僅不進行這樣的分析，而且對地貌工作抱着懷疑的態度，這証明了他們思想的保守和為進行全面了解蘇聯境內的地質條件中地貌研究所能和應該起的作用估計不足。最近幾年來這種情況有了顯著的好的改變。許多地質工作者：烏拉爾的工作者：瓦爾薩諾菲耶娃（В.А. Варсаофьева），愛普什捷因（С.В. Эпштейн），哈巴科夫（А.В. Хабаков）；中亞細亞的工作者：克隆尼科夫（С.И. Клунников），威別爾（В. Н. Вебер），格拉西莫夫（И.П. Герасимов），卡列斯尼克（С.В. Калесник），尤金（Ю.Л. Юдин），加里茨基（В.В. Галицкий），克西（С. Кесь），費多羅維奇（А. Федорович），西戈夫（А.П. Сигов）；西伯利亞的工作者：格拉西莫夫，格利戈里耶夫（А.А. Григорьев），薩克斯（В.Н. Сакс），奧勃魯切夫（С.В. Обручев），杜米特拉什科（Н.В. Думитрашко）；哈薩克斯坦的工作者：舒里茨（С.С. Шульц），貝科夫（Г.Е. Быков）；蘇聯歐洲部分的工作者：馬爾科夫（К.К. Марков），道布雷寧（Б.Ф. Добрынин），米爾欽克（Г.Ф. Мирчинк），雅翁普特寧（А.И. Яунпутнин），李赫捷爾（Г.Д. Рихтер），德米特里耶夫（Н.И. Дмитриев）等人在這種好的改變中做了許多十分可貴的工作。

後來在全蘇地質研究所中第四紀沉積和地貌研究組、又使我國對地貌的認識大大地前進了一步。

但是，某些科學機關和地方地質勘探局的許多工作者在

这方面却毫无疑问地是沒有达到國家和科学对他們的正确要求。將來这一事業必須有一个决定性的轉变，必須使地貌观测和岩石、古生物、地層和構造的观测一样成为科学机关和地方地質勘探局工作人員野外工作的不可分割的一部分。

这本簡明指南并不能把應該成为地貌工作者調查项目的各方面的，众多現象都解釋清楚。

本書的任务是着重指出最主要的和最重要的、在進行野外工作时必須特別注意的地方，以便，那怕是初步的，趋近广泛而深入的对我國地貌的分析。

II、地貌調查的任务和前提

任何地貌調查，無論它是涉及广大面積的，还是个别地区的，其基本任务都應該是做出全面的有关地形之成因及發展的，有系統的描述。

当然，这一任务要看是在那一种地区——在平原地帶、丘陵地帶、还是山岳地帶——進行，而采用不同的方法來解决。但上述这一点意見就是对單純的地質調查來說，也是同等重要的。

調查者首先應該注意的是搜集足夠的文字的和圖表的实际材料，以及本人在野外观测中所搜集的实际材料。

研究全地区的現有文献及圖表資料和对这些資料的評價，首先應該給調查者一个关于該地区地表構造特性，亦即关于山文的适当的概念。

能夠得到适当的地形圖在这方面是有特別重要的意义的。地貌工作者对地形底圖所提出的要求比地質工作者所提出的更为嚴格。地形底圖不僅在等高綫方面要正确，并且一

定要繪出地形的形态——丘陵地、冲蝕、等高綫。着手工作时，調查者應該仔細審查工作是否合乎实际情况，特別是要从測高資料之正确性为主要观点，而且在以后進行野外工作的全部時間中，調查者一定还要進行这样的審核工作。

对好圖的分析研究能使調查者了解他在調查过程中必須着重注意那些地形的重要特点，例如，河谷網密度的大小，河谷主要方向，河間地区的不对称和一般的基本輪廓、地形切割（“營力”）程度、地形基本特点与地質構造（如果有地区的地質圖）的相互关系、斜坡的平均陡峭程度等等。当然这只有在圖編得相当好的时候才能作得到，所有这些初步的意見自然是應該在当地用直接觀測的方法進一步地檢查。但是，在大多数情況下，甚至在有編得很好的較大比例尺的圖的地方，也有許多对評價和分析地区的地貌演化起着决定性作用的地形特征是难以觀察出來的。例如：几乎所有的地面構造的小單元，所謂的小地形——小的淺盆地，多角形的土丘，平緩的窪地等等，还有河谷的橫断面，特別是边坡下部中斷的地方以及这些边坡漸变为谷底的地方，階地等等。所以在進行野外工作的过程中應該对圖進行審核和修正，此外，最好利用目測仪或半儀器測量，將个别的比較有意义的地段繪出較大比例尺的略圖。

通过熟讀好的圖或其他方法能夠獲得地区地形的一般特性的初步概念，但对这概念最好要進行檢查，如可能的話，得对整个應該研究的地区進行一般性踏勘。这种地質踏勘的路綫应当这样布置：最低限度在某几个較主要的方向內，路綫要穿过河間（分水嶺）地区。

在对地形有了这样一个总的了解之后，必須着手詳細研究地形的个別的大大小小的組成部分：河谷、階地、盆地、

窪地、丘陵、山脉、隘口、湖泊凹地、河岸綫的輪廓、沙丘地等等。

III、关于野外地貌調查和 描述方法的概述

从上面所說的已經清楚了，調查者的主要的和最迫切的任务應該是蒐集相当丰富的和經過批判審查的資料，以便全面地說明地形、首先是闡述地形成因和發展的条件。

这样的資料因此就應該包括以下的材料：

1. 測高的（絕對高度和相对高度），
2. 描述空間形态大小的，
3. 上述形态的外部輪廓（几何的），
4. 某些形态与岩石成分和調查区域地質構造的关系，
5. 某些形态与另一些形态的关系，
6. 大、中、小形态的配合所决定的地形的一般特性，最

后

7. 將調查地区划分成地貌关系不同的各个地段。

在野外調查中得到的資料必須用下述方法加以記載：

1. 用圖，
2. 用素描及照片，
3. 借助于編制剖面圖（准确的和簡略的），
4. 用描寫的方法。

关于圖：現有的地形圖，那怕它們是大比例尺的和用准确仪器测量的方法編制的，如前所述，也只不过是概略的地形描繪。通常在這些圖上总是不可能得到許多極其重要的細節的，特別是中、小、地形（淺盆地、漏斗、喀斯特井、礦

井、溶溝、小砂丘、孤山、有时乃至階地等)的細節。特別應該注意，圖几乎任何时候也不会給我們編制准确的河谷剖面圖的可能性，这主要是因为圖上的河漫灘往往表示得过于寬闊，而边坡的輪廓也被大大的簡單化了。总之，为獲得最广泛分布地形的主要形态的完全而真实的情况，只依靠圖，不僅常常是不夠的而且它在这方面往往会給造成誤解。因此地貌工作者往往不得不親自在地形圖上用特別想出來的符号繪出不夠詳細的地方來补充地形圖。

至于測高資料对說明地形的重要性是不必多講了，在調查面積上搜集的測高資料越多，那么就可以更好地、更全面地來闡明地形特点。

但測高点不能任意布置，而要布置得能着重說明那些对地貌工作者來說極重要的特性。例如，在描述階地时需要選擇一定高度的点，使其主要沿着階地邊緣并在階地底面的附近分布，以便判断階地比河谷低地高多少，每級階地間的高度差，以及階地表面的斜坡陡峭程度。在山区必須用測高点記載山峯和山隘口，而在山坡上要記下那些有断口的地方；在河谷区要搜集为編制縱剖面 and 橫剖面所必須的足夠的資料。在研究有水的窪地和盆地时，必須例举深度等。一般說來，搜集測高資料是一切地貌調查工作中重要的一方面，所以，測高适用的仪器（无液气压計、水平仪、測高仪等）應該成为地貌工作者野外装备中必不可少的組成部分。

关于剖面圖：有了可靠的圖和足夠的測高資料，就可以編制对說明地形有首要意义的剖面圖。关于精确的剖面（按橫的和縱的比例尺）的重要性是用不着敘述的。但采用簡單剖面常是很有用的，为了清楚起見，調查者可以在簡單剖面上有意地画出和标出那些——在他看來——非常有价值的，

和那些在精确的剖面上被比較次要的部分抹煞了的地方的詳細情况。

为了得到关于地形特征的一般概念，特别是山区的，繪制所謂混合剖面是很有用的。

利用有等高綫的可靠的地形圖，可以編制一系列的通过研究区域的小比例尺的（大部分是較大的縱比例尺的）剖面，这些剖面，一个与另一个平行，并有一定的顯著的距離。所得的各个剖面应这样地投影在圖的平面上：一个在另一个上面使剖面圖的底边相重合。在研究这些“混合的”剖面圖时很容易分出区域性分布的，对一定地域有代表性的形态，以及与这些形态特別脫离的那些形态（高峯、低窪盆地等等）。

关于素描和照片：在地貌研究和描述中素描和照片有很大的帮助。但是，照象机又远不能經常拍攝出对調查者最重要的那些地形單元的合乎願望的照片。在这种情况下，素描——簡略的或是完全的——是很有帮助的。象簡略的剖面一样，素描不可避免要帶有主觀的痕跡，但就是这样的情况往往也是有它們的价值的。所以可以建議地貌工作者，就象認真地研究投影几何一样，不要疏忽学会一般的繪画的技巧，而特別是远景寫生。

立体圖：在現代的地貌工作中，得到广泛应用的和实际上能夠在对研究区域的地貌闡述中予以極有意义的帮助的远景素描的特种形式是所謂立体圖。

冠以这一名称的是这样的圖：在其上同时可以看出地貌的基本特点和区域的地質構造。設想好比把地壳切成塊，那么，这些塊就能使我們清楚地判断地面的結構与地質構造的联系（在有这种联系的情况下）。用适当选择的專門为这一

目的画的立体圖。地貌工作者同样能夠給出关于地形演变各順序階段的概念。

近代广泛采用的从飛機和飛艇上照象的方法，对地貌工作开始起着極大的而且还将更大的作用。对研究大型地形來說，这种照片的意义特別大，而至于对中型及小型地形，这种照象往往是不采用的。不必怀疑，將來在地貌工作中航測一定会獲得極重要的意义，特别是在苏联領土上，因为在这里有着广闊无垠的缺少人煙的地区。

关于地貌圖：用某种方法表示一定区域的地貌特点的代表性的材料的圖，叫做地貌圖。

不應該把地貌圖和山理圖相混淆。山理圖應該尽可能客觀地，不企圖敘述地形成因地來描繪地形。而地貌圖則恰恰相反，應該从形态成因方面來說明，即根据成因特征把地形的形态分組。如果有时在这样圖的圖例中沒有直接的說明，那么，在任何情況下都應該这样編圖：即使閱讀者能夠自己利用这样的圖來达到这样的目的。

所以象有些作者那样把單純的山理圖和測高圖，不論这样的圖有多么完善，叫做地貌圖是完全不正确的。

还没有一种通用的（國際的）为把某些資料繪入地貌圖而用的圖例。研究这样的圖例还是將來的工作。目前每个作者采用都是自己認為是适合的那些符号，因而現有的地貌圖是形形色色多种多样的。

編制地貌圖的必要的先决条件首先應該是可靠的有等高綫和山理的地形底圖。編制大型地形的地貌圖可以采用小比例尺圖，而繪制小地形的地貌圖必須有等高綫尽量密的圖。

同时还必須有地質圖。在这种情况下最好不要根据地貌圖編制地質圖。只有在很少的情況下允許把地貌資料和地質

資料混在一張底圖上。在編地貌圖之前應該編制地質圖，因為只有在一個地區的地質構造清楚時才能正確了解地形的發展。如果只進行小比例尺的地貌一覽圖時，極簡略的地質圖也就夠了。

至於圖例符號，上面已經指出過了，可由作者自己選擇。或是用顏色，或者用細筆道描繪，或是用什麼別的代表符號。有時也可以在圖上用邊界綫分開在地貌方面彼此不相同的區域，這些區域本身用數字或字母代表，而把說明全部寫成文章。

如果山理單元（甚至比較小的）彼此間在地貌方面也不相同，為了着重指出這些單元用顏色就足夠了。但在圖例中要注出這些單元的名稱，以便使圖在地貌方面有價值而且清楚。例如，在地勢繪得很清楚的山理圖上，用特別的顏色繪出伸長的沖溝、橢圓形的丘陵和弧形的地樑就可以了，而在圖例中要用名稱表示出：蛇形丘、鼓丘、冰磧石，以便在圖上能夠完全清楚地表示出形態來。在圖上用任何方法分出地形的區域或組以後，這些區和組的形態說明要求更複雜的解釋，在圖例中或在文章中，或既在圖例中又在文章中給以適當的說明。根據作者的理論觀點和主旨以及他的分析方法，將有可能找出什麼是作者認為在圖上需要和可以繪出的：地形的成因特點，地形的所謂年齡，地質關係等等。

從上面所說的可以看出，現有的地貌圖無論在外表形式上或在內容的意義上都是極不相同的。關於這一點只要比較一下不同作者的地貌圖就可以確信無疑；但這樣的缺乏統一和一致的狀況當然不能認為是一種正常的現象：這種現象毫無疑問主要是地質學作為一門科學來說還年青的緣故。統一地貌圖編制方法的條件現在已經完全成熟，並且應該認為，

在不久的將來這一統一也會象地質圖一樣將被列入國際規定中去。

可見地形（山理）圖和地質圖對編制好的地貌圖來說是必要的先決條件，正確編制的地貌圖在大地植物、植物經濟、土壤等等的調查中又可以給予多么不可估計的幫助。

描述：除了繪圖資料之外，在野外調查時，對觀測到的地貌資料加以描述也是有益的和必須的，就象在作地質野外勘查時一樣，把自己所觀測到的仔細地記在記錄本中。如果在純粹的地質記錄的同時，調查者（地質工作者）還順便進行地貌勘查的特別記錄的話，那就更好了。因為這樣在工作結束以後，很容易整理所搜集到的地貌資料。

不應該忽略：在任何情況下，任何一個區域的地貌描繪的任務都不能僅限於圖、剖面、立體圖、素描圖和照片。只有深刻的、考慮成熟的描述才能綜合地領會地形，特別是給出地形成因及發展的概念。但描述應該補充上述各方法不足之處。不可忘記，素描、繪圖及照片只在一定的、嚴格規定的時間內說明各個形態和整個地形，同時地形是經常改變演化的。所以任何地貌描述的主要內容就應該是成因順序的各單元，以及所有可以幫助了解各單元的一切。描述的任務應該主要是解釋說明，而不是修飾繪圖。

此外，描述應該盡量簡練並避免過分詳細，特別是讀者自己可以在圖中或其他圖解資料中找到的那些東西更不要贅述。描述越詳細，在讀者頭腦中形成的景象就越混亂。調查者常常會忘記這點，特別是年青的調查者，他們覺得僅根據詳細的描述就可以給自己一個關於地區形象的完整概念。

關於地貌學與岩石成分和地質構造之間的連系：在繪制地質圖和地貌圖時常常發現在某些地形的形態特徵和岩石成

分之間有某些比較清楚的关系。例如，高地（正地形）常常是由那些比分布在低的地段範圍內還要老的沉積物構成的。不过有时也見到相反的关系。在每种个别的情况下，地貌分析應該解釋，这一現象決定于什么——是否較年青的地層被剝蝕作用从較高的地方搬运下來（在这种情况下，地層的碎屑應該填滿盆地），或是由于在較老的基岩上沉積了較年青的地層（外加地形：冰磧、砂丘、滑坡、冲積層等等），由于某一地層沉積前發生的構造运动、还是由于地層形成后而發生的那些構造运动及其他等等。在这方面可能的說法是很多的。必須指出，有时地形發展过程本身就說明不同类型的地形岩石成分的差異，也就是在不同岩石成分的地段上，首先是在形态上以前彼此沒有差異的地段上逐漸地發展了不同形态的地形（“适应的”地形）。这种情况在河谷中特別常見（參看有关相适应的或假構造的河谷）。

不管怎样，研究地形与岩石成分之間的連系是極重要的，并且必須注意闡述这一連系的原因。

但是，必須說明，在許多情況下觀察不到这一連系，而在这些情況下地形方面的差異的產生常常是由于某些原生構造运动（褶皺、断層等等），也就是在这样的情况下只有地形与地質構造之間的連系。

关于对照地形形态：在地貌学中往往很少或根本不考慮一些地形与另外一些地形的發展关系。而在自然界中，这一关系在很多情況下實質上表現得很清楚，而且值得很仔細地研究。可列举下列事实來說明这一关系：抛物綫型沙丘通常是在壠崗砂丘断裂地帶產生，而由于对冰磧堆積的冲刷，可造成土堆；三角洲只限于在河口一帶形成，而其形狀決定于河口部分的形态，海岸綫的性質及海底形狀等；只有疏松火山

錐才能具有做为侵蝕河谷 特殊类型的 变狀細溝；圓形盆地——圓形湖泊的分布只与主要的冰磧复盖層有关系；此外，还可列举綜合冰川沉積物，許多类型的海灣以及其他等等作为例子。相互关系的原理还有另外的更广泛更深刻的意义。岩相特点的分析，岩石成分的分析，有时以致对沉積地層所含古生物的分析完全可以給出追溯形态特征的極寶貴的資料，即一方面要追溯那些被某些沉積物充填的凹陷地形形态的特征，另一方面也要追溯那些本身物質被携走后又形成其他地層的正地形和高山的形态特征。地質工作者往往对这种問題很少注意，而实际上，按照这一方法去作可以想象出任一地方的自然地理特性在地質歷史上的極重要的特点。例如，分析阿尔卑斯山脉的“莫拉斯式沉積”在極大程度上給予想象出第三紀阿尔卑斯山地形某些重要特点的可能。研究階地，階地的岩石成分，以及充填庫班河谷的冲積層的成分給予想象出第四紀高加索地形演变景象的可能。这样的判断从对烏拉尔山东坡的中生代（白堊紀）的礫岩、砂和粘土的詳細分析中亦可得出。

这就是为什么可以建議地質工作者和地貌工作者在進行野外調查时对这方面的工作給以密切的注意。而不要只局限于对某一地層或一層系性質的簡單描述的原因，要从分析这些層的特性中尽力作出涉及到地表在沉積物堆積时的形态的結論。用这样的方法也可以進行地壳运动的闡述。

小地形的研究：在進行野外地貌調查时應該对所謂“小地形”，即細小地形形态給予莫大的注意。这种小地形是較大地形的組成部分并且如从远处觀察地貌全景时它們隱匿不見。現在举出小地形的例子如下：沙丘中的沙痕、喀斯特地区的溶溝、古老冰磧形成的土錐、草原中的淺盆地和凹