

中国黄土高原 地貌类型图

说明书

1:500000

中国地质科学院水文地质工程地质研究所



地质出版社

中国黄土高原地貌类型图

说 明 书

1 : 500 000

中国地质科学院水文地质工程地质研究所

地 质 出 版 社

EXPLANATORY NOTES
TO
GEOMORPHOLOGIC MAP
OF THE LOESS PLATEAU
IN CHINA

1:500 000

Institute of Hydrogeology and Engineering Geology
Chinese Academy of Geological Sciences

Geological Publishing House

前 言

1:500 000《中国黄土高原地貌类型图》是作者多年来在我国黄土高原进行地质、地貌等调查研究工作的基础上完成的。

本图的编制工作分为如下几个阶段:

1.野外考察。从1956年至1982年作者所在的水文地质工程地质研究所黄土研究组,曾多次系统地对黄土高原进行野外地质、地貌调查,取得以下大量的第一性资料:

1956年至1959年,以甘肃东部六盘山以东的泾河流域为主要工作区,收集了泾河河谷地带、六盘山山前地带以及广大的黄土塬区的地貌资料,研究了河谷地貌及黄土塬区地貌的发育历史;

1959年至1960年,1964年至1965年,以及1978年至1982年,重点在陕西北部,主要是对洛河、无定河及其主要支流——葫芦河、大理河、红柳河等流域内的黄土地貌、水土流失及河流的发育情况进行了研究;

1959年至1961年及1978年至1981年间,先后在六盘山以西的陇西地区,以渭河的支流葫芦河及黄河支流祖厉河为主要工作区,调查收集了大量有关黄土地貌的第一手资料;

1963年至1964年以陕西渭河谷地为重点工作区,实测了南北方向的渭河河谷的地貌横断面图;

1978年至1981年,连续对黄河谷地及山西吕梁山西侧的黄土地貌、水土流失现象以及黄河主要支流三川河、清水河等流域的地貌作了调查。同时,在陕西省中部的黄龙山、子午岭等基岩出露地区,对基岩地貌和黄土地貌的关系作了专门性的调查;

1980年至1983年,对黄土高原的北缘与毛乌素沙漠相衔接的地带,作了专门性的调查,收集了许多地貌资料,并重点调查了渭河水系支流泾河、洛河的源头与红柳河上游分水岭白于山地区,对该地区的黄土地貌发育与各水系源头地带的侵蚀作用的关系,以及各水系的发育历史作了分析。

以上各年来野外实地调查的资料是编制本图的基础资料,也是本图所反映的黄土地貌基本规律的基础资料。

2.蕴酿确定制图方案 包括图件的基本内容和编制原则以及图例系统的初步设计,此项工作于1981年完成。

3.室内编稿

(1)在大比例尺地形底图上对地貌类型进行分析并加以综合,然后把这些地貌(组合)类型的界线在图上标绘出来,在标绘过程中,参考下列资料:

黄土高原区内最新的1:200 000比例尺的水文地质普查及地质普查报告及图件;

1:500 000卫星照片。

(2)把1:100 000标绘图缩成1:300 000过渡图,进行拼接,再缩至1:500 000比例尺图,转绘至同比例尺地理底图而编制完成作者原图(草图)。

(3)在典型地区,还利用大比例尺的航片图进行地貌类型以及水土流失分区界线的

解译分析。

(4) 编制1:500 000地理底图。

4.野外验证和意见征求 完成作者原图草图后,在野外进行路线检查,重点检查各个类型及其界限是否与实际相符。1982年10月在陕西武功召开的全国黄土学术会议上,曾征询与会代表意见,一些生产、教学、科研单位的代表提供了许多宝贵意见。

5.修改补充作者原图,制作彩色样图。根据野外调查验证,以及有关地区的水文、地质、区测队同志们所提供的意见,进一步修改补充了作者原图,并制作了新的彩色样图(1:500 000)。

6.正式编绘多色编稿原图和编写说明书

本图由水文地质工程地质研究所张宗祜、王明德、张平、余志会编制而成。全图的编制原则,地貌类型分类的制定,1:300 000原稿图的编制以及说明书的编写等,均由本图主编张宗祜完成。全图的制图设计、编辑,包括制图方案的编写,图例系统的制订等均由王明德完成,此外还部分参与了本图说明书的编写工作。张平、余志会负责完成编稿中的转绘工作并参加了本图的野外调查工作。1:500 000地理底图由杨丽娟负责编绘。彩色样图试验,第一次由范磊等完成,第二次由杨丽娟、程彦培完成。石建省参加了图的修改工作。尚若筠、谢超凡翻译了本说明书英文稿。

应当指出的是,二十多年来,为积累黄土高原地区的地质、地貌研究资料而从事野外地质调查和资料分析整理等工作的黄土研究组的同志尚有张之一、姚足金、胡惠民、王芸生、崔荣廷、凌泽民等。他们的辛勤劳动,为本图的编制也作出了贡献。

《中国黄土高原地貌类型图》是我国首次编制的中比例尺、大范围、区域性黄土地貌图。由于地区广阔、地貌形态复杂,研究程度和资料又详简不一,加以在制图原则和方法的理论或实践方面都有许多问题需要深入探讨,因此本图还存在着不少缺点,有待今后解决。此外,在编制本图时,考虑到以反映黄土地区水土流失的地质、地貌背景为主要目的,因此制图范围选择了水土流失发生的主要地区,即现今的图幅范围,东经 $104^{\circ}30'$ — $111^{\circ}00'$,北纬 $34^{\circ}00'$ — $38^{\circ}20'$ 。

Foreword

The Geomorphologic Map of the Loess Plateau in China (1:500 000) is compiled by the authors on the basis of field studies and investigation for years on geology and geomorphology of the Loess Plateau in China.

The preparation of the Map can be divided into six phases as follows:

1. Field studies

During the period from 1956 to 1982, the Loess Research Group of the Institute of Hydrogeology and Engineering Geology where the authors worked carried out once and again systematic geologic and geomorphologic investigations on the Loess Plateau so as to obtain first-hand data and information.

1956-1959 The Jinghe drainage basin lying east of the Liupan Mt. in east Gansu Province was selected as the main study area. Plenty of information on geomorphology of the Jinghe River valley, the Liupan piedmont and broad loess *yuan* areas were collected, and geomorphologic features of the river valley and its historical development of loess *yuan* areas were studied.

1959-1960, 1964-1965, 1978-1982 Priority was given to north Shaanxi Province. Investigation was conducted on the loess geomorphologic features, soil erosion and the development of rivers in the drainage basins of Luohe and Wudinghe Rivers and their main tributaries—Huluhe, Dalihe, Hongliuhe, etc.

1959-1961, 1978-1981 Lungxi area west of the Liupan Mt., Huluhe—branch of Weihe River and Zulihe—branch of Huanghe River were selected as the main study areas, where first-hand data on loess geomorphology were collected.

1963-1964 The Weihe River valley was emphasized as the study area, where geomorphologic profile of the valleys oriented in N-S direction was measured.

1978-1981 Successive surveys were carried out on geomorphologic features, soil erosion phenomena in Huanghe River valley and along the western side of the Luliang Mt. in Shaanxi Province, as well as the geomorphologic features of the major tributaries of the Huanghe River—Shanchuanhe and Qingshuihe. Besides, specific studies were made round the bedrock areas in Huanglung and Ziwuling mountains in the middle part of Shaanxi Province to clarify the relations between the geomorphologic features of bedrock and loess deposits.

1980-1983 Special investigation was conducted in the joining terrain of the northern margin of the Loess Plateau with the Maowusu Desert, a large quantity of data being gathered. The source of Jinghe and Luohe Rivers of the Weihe water system as well as the water divide Baiyu Mt. area in the upper reaches of the Hongliuhe River were surveyed much in detail. The relationship between the development of loess landform and the erosion process in the source areas of individual river systems, and historical development of the system were analysed.

All of the data obtained from field investigation for many years make up the basic material for the compilation of and presentation on the Map.

2. Preliminary discussion was made on the basic content of the Map and requirements of the compilation, including tentative design of the legend system. The work of this phase was completed in 1981.

3. Elaboration of data and desk work

(1) The topographic map on large scale was used as the base map on which geomorphologic patterns were analyzed and synthesized, followed by the plotting of the boundary lines of geomorphologic (combination) patterns. The materials and information referred to include recent reports on hydro-geological and geological survey over the Loess Plateau and related maps (1:200 000) and Landsat photos (1:500 000).

(2) The plotted 1:100 000 map was reduced to a transitional map (1:300 000) and then to the map (1:500 000). On this basis the original map (sketch map) was completed by the authors.

(3) In typical loess areas, aerial photographs on large scales (1:50 000, 1:10 000, 1:3 000) are used for the analysis and interpretation of geomorphologic patterns and division of soil erosions.

(4) Geographic base map on the scale of 1:500 000 was compiled.

4. Field checking and comments

After the completion of the original sketch map, route resurvey was conducted to check up the individual loess landforms and their boundary lines. Opinions and comments were solicited during the National Symposium on Loess held in Oct. 1982 at Wugong, Shaanxi. Many delegates from various industrial departments, scientific research institutes and universities and colleges put forward valuable suggestions and opinions.

5. Modification and supplementation of the original sketch map and preparation of coloured model map

Based on the verification in the fields, the suggestions and opinions from local hydrological, geological and regional survey units, the original sketch map was modified and supplemented and the coloured map (1:500 000) was

worked out.

6. Compilation of final multi-coloured map and writing the explanation

The map was compiled by Zhang Zonghu and his colleagues Wang Mingde, Zhang Ping, She Zhihui from the Institute of Hydrogeology and Engineering Geology. The formulation of mapping principles and classification of geomorphologic patterns, compilation of original map (1:300 000), and writing of the map explanation were completed entirely by the chief compiler Zhang Zonghu. The cartographic design and compilation including working out the mapping scheme and legend system, etc., were done by Wang Mingde, who also participated part of the writing of the map explanation. Zhang Ping and She Zhihui were responsible for drawing and plotting, in addition to partial field investigation involved in the program. The geographic base map (1:500 000) was finished by Yang Lijuan. The colored sample map was preliminarily completed by Fan Lei, and was finalized by Yang Lijuan and Chang Yanpei. In the modification work of the map Shi Jiansheng also participated. Explanatory notes to this map are translated into English by Shang Ruoyun and Xie Chaofan. Besides, it should be acknowledged that during the past twenty years or more members of the Loess Research Group of the Institute including Zhang Zhiyi, Yao Zujin and others had been engaged in field investigation and data elaboration and processing in connection with the geomorphology of the loess plateau, having made contributions to the preparation of the map.

The Geomorphologic Map of the Loess Plateau in China is the first regional map of its kind compiled on medium scale over a vast area. Because of the large area and complex geomorphologic features of the loess deposits, and also because of the different intensity of study and availability of information, there still exist some short points in the present map and also some theoretical and practical problems to be solved in cartographic principles and methods.

The emphasis of the map is mainly laid on geological and geomorphological environments for soil erosion in loess areas, which are selected as the mapping scope, i. e., the present sheets, 104°30'-111°00'E longitude and 34°00'-38°20'N latitude.

目 录

前言

一、编图的目的	(1)
二、编图原则及地貌类型分类	(2)
(一) 黄土高原地貌研究的历史回顾与现状	(2)
(二) 编图原则和基本内容	(3)
(三) 表示方法	(8)
三、黄土高原地貌的区域性特征及其形成的地质因素	(9)
(一) 黄土高原地貌区划及区域性特征概述	(9)
(二) 控制黄土高原地形发育的地质因素	(10)
四、黄土高原现代土壤侵蚀类型及其发生发展规律	(13)
主要参考文献	

CONTENTS

Foreword

I . Objective of the Compilation of the Map.....	(1)
II . Mapping Principles and Geomorphologic Classification.....	(3)
III . Regional Characteristics of the Loess Plateau Geomorphology and Geologic Factors for Their Formation.....	(17)
IV . Recent Soil-Erosion Types and Their Development Regularities on the Loess Plateau.....	(25)

Selected References

一、编图的目的

我国的黄土以分布范围广泛、连续、地层发育完整、厚度大而著称于世。这里自然条件独特，地形形态复杂，类型多样。地处黄河中游的黄土高原位于我国西北部，是我国黄土集中分布的地区。西起祁连山东段，东抵太行山西侧，南部隔汾渭盆地与秦岭山脉为邻，北部与毛乌素沙漠相联，包括陕西、甘肃、宁夏的大部分地区以及山西西部、河南西部，面积约400 000km²。黄土高原的地势，西北高、东南低，平均海拔高度在1200—2000m。高原东侧的黄河和南部的渭河为本区的侵蚀基准，控制了高原地区大部分水系的发育方向。高原区分布的主要河流中，位于西北部的洛河、泾河、葫芦河等都自北或自西向南注入渭河，而位于北部的无定河、延水等则向东南汇入黄河。

黄土高原全区总的气候特征是干旱少雨，年降水量一半以上集中在七、八、九三个月。通渭、宝鸡、洛川、吉县一线以北干燥度1.5—4.9，降水量300—400mm，以南干燥度1.0—1.5，年降水量500—700mm。

本区跨华北陆台和祁连山褶皱带两个一级大地构造单元，秦岭褶皱带为其南界，六盘山之西属祁连山褶皱带东段，新生代时形成呈北西向展布的拗陷盆地与隆起带。六盘山之东，则为华北陆台所属的陇山断褶带，鄂尔多斯台向斜（中生代拗陷成内陆湖盆，新生代时又有不均一的升降活动）、山西台背斜、豫西断褶带、豫西北拗陷和汾渭断陷（新生代盆地等次一级构造单元），各单元之间多为大断裂所分隔。

黄土高原地貌骨架的形成，与新生代构造活动有密切关系，并受基岩及第四纪前古地形的控制。同时后期的剥蚀侵蚀亦起着塑造地形的积极作用。

黄河中游黄土高原是黄土类土（包括典型黄土及黄土状土）广泛而连续分布的地区。由于黄土类土的土质比较疏松、抗冲蚀能力较弱，且该地区沟谷交错、地形复杂，降雨量于年内分配不均，暴雨比较集中，地表植被稀疏，表土极易被冲刷而流失。因此，该地区是我国水土流失最严重的地区，也是现代侵蚀作用强烈的地区。这一地区的现代侵蚀作用，是在第四纪以来形成的地貌基础上发生发展的。它不断地改造着原有的地貌。因此，水土流失这一侵蚀作用与发生地区的地貌有着非常密切的关系。

为了进一步阐述黄河中游地区黄土高原水土流失的发生发展地区性规律及控制其发生发展的自然和地质的因素，有必要首先阐明该地区的地貌特征。因此，《中国黄土高原地貌类型图》的编制目的，是阐明该地区水土流失发生发展的地貌背景，在此基础上反映水土流失发生发展的区域性规律，为改造和利用这一广大地区的土地资源，环境保护，发展工农业建设提供科学依据。该图同时也是治理黄河，进行规划的重要基础资料。

二、编图原则及地貌类型分类

(一) 黄土高原地貌研究的历史回顾与现状

为了帮助了解本图编制的指导思想、编制原则、内容和方法的思维过程和依据,以及本图所取得的新进展,有必要简单地回顾我国黄土地貌研究的历史。

我国黄土高原的地貌研究,自建国以来到目前为止,可以分为四个阶段:

第一阶段为建国后至六十年代初期前后。当时由于在西北黄土地区开展大规模的综合普查工作,在土壤、地质、地貌、水土保持等方面都进行了不少专门性考察工作。因而对黄土地区的地形地貌做了不同程度的调查研究。

例如在陇东东南部^[1]、泾河流域^[2]、陕西无定河流域^{[3][4]}以及甘肃中部、陕西北部、泾洛河流域、汾河流域^[4]对黄土地形的发育所进行的分析研究工作。这一阶段黄土地貌研究的主要特点是:以沟谷小流域的地形、地貌研究为主。如在陇东西峰镇南小河沟、甘肃定西县安家沟流域、会宁县梢岔沟等小流域对黄土地貌及土壤侵蚀分类^{[5][6]}的研究方面都取得了许多重要成果,并编制了一些黄土地貌图。在此工作基础上,总结出黄土小流域地区地貌图的制图方法和经验,并概括了黄土区域地貌发育的基本形式^[7]^①。总的说来,这一时期对黄土地貌的研究内容多属大比例尺小范围的地形形态的描述。

自五十年代末至六十年代中期,由于在黄土高原迅速发展多种工程建设,在水利工程方面,例如水库和引水渠道、排灌工程等的建设;道路工程方面,例如公路、铁路建设以及工业民用建筑工程的兴建,对黄土地区的工程地质勘察提出了多方面的要求,积累了大量的有关黄土地貌的研究资料,黄土的地貌研究进入了第二阶段。这个阶段黄土地貌研究的特点是:在工程建设地区进行大范围的区域性地貌、河谷地貌以及边坡地貌的系统研究。主要的工程有甘肃引洮总干渠沿线的工程地质调查,渭河谷地引渭渠线的工程地质调查^②,陕北公路建设中的黄土边坡问题的调查研究,宝鸡至兰州段铁道线工程地质问题的研究,以及河谷平原区(如渭河河谷、黄河河谷)黄土建筑地基调查研究等,都相应地提交了黄土地貌分析的研究报告和成果。这一时期的另一重要特点是,通过对甘肃陇东地区、陕北地区、渭河谷地、甘肃陇西地区等地开展大范围的区域性地貌研究,出现了一些小比例尺,大区域的,表示黄土地貌区域性规律内容的黄土图件^[3]^③。

第三阶段,主要是六十年代后期至七十年代中期,由于开发地下水的迫切需要,在甘肃、陕西、宁夏、山西等省的地区内,广泛地开展1:200 000水文地质普查工作,编制了一大批成系列的同比尺尺的图件,其中包括地貌图。这一时期的特点是:在广大的黄土地区内,有系统有步骤地进行连续的中比例尺黄土地貌图的编制。为以后大区域地貌的研究和地貌图的编制提供了重要的条件。在此基础上,还开展了黄土的地貌分类工作^{[9][10][11]}。

① ② 张宗桔等的资料(1959, 1964)

③ 张宗桔等, (1963)

七十年代后期以来为第四个阶段。至此黄土地貌的研究进入了一个新的时期。这个时期形成了黄土地貌的分类系统,在理论上亦有进一步深入的阐述。在黄土地貌的形态特征、发展历史、区域分布特点以及其发生发展与新构造运动的关系等问题上都有了新的认识。在黄土地貌图的制图理论和方法上也有了完全不同于以前阶段的特点。

综上所述,对于黄土高原的地貌,不少地理、地质和土壤工作者或学者做了不少的研究工作,在阐述黄土的地形特点,特别是小流域地貌方面取得了成绩。在地形分析、地貌制图方面也有了较大的进展。但在六十年代以后,在较长的一段时间内,黄土高原地貌的分析和制图工作却显得很少,特别是地貌图的编制在内容和方法方面仍然处于五十年代后期的水平。黄土地貌的分类仍然是以地形的单一形态为基础,因而仅仅是个体形态的分类。例如,梁、梁、峁或丘陵山地、沟壑区、沟区、沟间地等等。由于缺乏成因的概念,以及未能反映出它们之间发生发展的关系,所以难于正确阐明地区的地貌发育规律。

从描述的地区范围来看,国内已有的黄土地貌图大体上可以分为两类:一类是小流域大比例尺的地貌图,一般面积为 10km^2 左右,最大 100km^2 ;另一类是大区域小比例尺图,一般为 $1:1\,000\,000$ 或 $1:2\,000\,000$ 的地貌分区图。这两类图件的比例尺,或失之过大或失之过小,均难于适当地反映水土流失严重的黄土高原全区地貌发育规律及区域性特点。

(二) 编图原则和基本内容

一个地区的地貌,其含义应包括:该地区地形形态的特点和发展历史(过程、时间)以及形态的成因。如果仅仅是地形形态,而且是不能反映其发展历史的形态,那就只能是“地形”,而不是“地貌”。因此,编制《黄土高原地貌类型图》的原则是:(1)对黄土高原地貌主要按成因进行类型的划分;(2)以反映地貌发展历史的正负地形的形态组合类型为制图的基础;(3)图面上以上述地貌(组合)类型为背景,结合单一地貌形态的分布,以此反映出区域性地貌的特点和发展规律;(4)适当表示控制本区地貌格局的主要构造断裂,以反映新构造运动对地貌形成发育的意义;(5)反映不同程度的水土流失与地貌条件在空间上的相互关系。

1. 黄土高原地貌类型的划分。

地貌类型的分类与地貌图的编制,有着非常密切的关系,它是地貌制图的主要内容,也就是说,地貌图的基本内容应是反映不同特点的地貌类型。地貌的分类,是在综合分析大量实际地貌资料的基础上,从理论上加以归纳和系统化。划分出的地貌类型应是能反映地貌的内在本质特点以及各类型之间的相互关系。实际上,任何一种地貌类型的形成,都经历了一段发展历史过程,因此在类型划分(或分类)中应充分考虑到不同地貌类型的发生发展历史,这样划分出的地貌类型,才能很好地体现其本质特点,从而在地貌图上,通过各个类型的空间分布,反映出整个制图区地貌发育的规律和趋势。地貌分类在理论上,长期以来有着不同的观点:有的主张以表面地形形态为主导因素进行分类;有的则主张以构造成因观点作为分类原则。本图是以成因分类作为类型划分的主导原则,这样才能深刻地揭示出黄土地貌的本质和特点。仅仅以地表形态为依据的地貌分类是有一定欠缺的。为了在图上反映黄土地貌的形成发展规律,地貌制图分类应有其自身的特殊要求,它应该适

应既定制图比例尺的要求，而且是有层次的分级。据此，我们采用了成因分类与形态分类相结合的原则（见表1），即以成因作第一级类型划分原则。这一级是按其地貌形成的内因——即地区的新构造运动的发展历史为基础进行综合概括的。因之，这一级分类可以反映出地貌发育的内在规律性。当然仅就这一点，还不能在图面上将复杂的地貌特征充分地反映出来。因此还需要结合形态分类原则，将各种地貌形态加以归纳组合，也就是进行次一级的分类。在地貌成因类型分类基础上，划分出“地貌形态组合”，以此作为主要制图基础，直接反映地貌特征。所谓形态组合，就是把构成地貌特征的正地形（即高起的地形）和负地形（低下的地形）的自然组合作为基础，并以反映其组合特征的地貌命名。黄土高原内一个地区的地貌特征常常是由一种以上的正地形和负地形组合而成。例如：一个塬、一个峁或一个沟，一个谷都是个体形态。一个地区的地貌特征是由许多个单一的个体形态（包括正地形和负地形）以不同形式构成的。在实际的地貌景观中，任何塬、梁、峁等正地形总是和与其对立的矛盾方面——负地形（沟谷等）共存的。没有沟、谷就不存在塬、梁、峁，反之亦然。在具有相当制图范围的任何地区内，一般地说不会仅仅存在单一的一种个体形态的情况。因此对其进行组合，只不过是还其客观的本来面目而已。在许多种形态同时存在时，其中又有占主要地位（空间分布上）的形态和次要地位的形态之分。这种主次形态的组合，就可以反映出黄土高原地区的地貌形成发育历史。本图是按主次形态组合的特点来确定形态组合类型名称的，并且将它作为制图的主要内容和基本要素（单元）。

各类型的主要特征如下：

（1）侵蚀构造类型。为一些经过不同地质时期的上升运动及侵蚀作用，形成不同高度侵蚀面的构造基岩山地。这类地区，基本上都是基岩裸露，无黄土覆盖，如六盘山、秦岭等山地。

（2）剥蚀构造类型。为一些经长期剥蚀的基岩山地。现在，为一些残留的基岩残山低丘。这些地区也是基岩裸露，但局部有少量零星的薄层的黄土分布，基岩面上常见有第四纪前的风化壳。在地形上，基岩残山顶面形成高差不大的剥蚀面，如渭河谷地以北的所谓北山地带，以及高原区的西北部的基岩残山。

（3）剥蚀堆积类型。这一类型主要为黄土堆积区地貌类型。以各种正负地形形态的组合构成黄土区的各种地貌。如黄土塬、梁、峁及其共存的沟谷组合后的地貌形态。

（4）侵蚀冲积类型。为河流作用形成的地貌，如冲积河谷平原、河谷阶地、冲洪积扇，以及冲洪积形成的台塬等。

（5）堆积构造类型。为一些构造断陷盆地、山间盆地的堆积地貌。这一类型，多见于高原区的西部及西北部，以及六盘山山区。这类地区常堆积有巨厚的第四系，黄土的厚度也较大。

（6）风成堆积类型。此类型系指一些风成沙地、沙丘地等。

以上前五种地貌类型形成的外营力以风化作用、水流的侵蚀、网流的剥蚀等作用为主。第六种类型则是以大气作用为主形成的堆积地形。

上述各成因类型，又可进一步划分为26种地貌组合类型及63个形态组合类型，均如表1所列。

2. 反映地貌形态成因和发展历史

上述六大地貌成因类型反映了区域性地貌形成的基本条件和长期的地质作用发展方

表 1 中国黄土高原地貌类型分类

成因类型	地貌组合类型	形态组合类型	现代主要土壤侵蚀类型
侵蚀构造类型	1. 基岩山地		
剥蚀构造类型	2. 基岩残山孤丘 3. 山前带基岩低丘 4. 基岩剥蚀丘陵山地		
剥蚀堆积类型	5. 高梁沟谷	5.1 高梁深谷 5.2 高梁浅谷	面蚀、冲蚀、重力侵蚀 面蚀、冲蚀
	6. 残梁沟谷	6.1 残梁深谷	潜蚀、重力侵蚀、冲蚀
	7. 长梁沟谷	7.1 长梁深谷深沟	潜蚀、重力侵蚀、冲蚀
	8. 狭梁沟谷	8.1 狭梁残梁深谷	沟蚀、沟蚀、重力侵蚀
		8.2 狭梁深谷	潜蚀、冲蚀、重力侵蚀
		8.3 狭梁浅谷深沟	潜蚀、冲蚀、重力侵蚀
		8.4 狭梁浅谷	潜蚀、冲蚀
		8.5 狭梁宽谷	潜蚀、冲蚀
		8.6 狭梁缓谷	潜蚀、面蚀
		8.7 狭梁深谷	潜蚀、沟蚀、冲蚀
	9. 宽梁沟谷	9.1 宽梁深谷	面蚀、冲蚀、潜蚀
		9.2 宽梁浅谷深沟	面蚀、潜蚀、冲蚀
		9.3 宽梁浅谷	面蚀、潜蚀
		9.4 宽梁宽谷深沟	面蚀、潜蚀、重力侵蚀
		9.5 宽梁宽谷	面蚀、冲蚀
		9.6 宽梁深沟	面蚀、冲蚀
	10. 平梁沟谷	10.1 平梁残梁深谷	面蚀、潜蚀、冲蚀、重力侵蚀
		10.2 平梁残梁深沟	面蚀、潜蚀、冲蚀、重力侵蚀
		10.3 平梁深谷深沟	面蚀、潜蚀、冲蚀、重力侵蚀
		10.4 平梁深谷	面蚀、潜蚀、冲蚀
		10.5 平梁浅谷深沟	面蚀、潜蚀、重力侵蚀
		10.6 平梁浅谷浅沟	面蚀、潜蚀、冲蚀、重力侵蚀
		10.7 平梁浅谷	面蚀、冲蚀
		10.8 平梁宽谷深沟	面蚀、冲蚀
		10.9 平梁宽谷	面蚀、潜蚀
	11. 缓梁沟谷	11.1 缓梁残梁深谷	面蚀、潜蚀、冲蚀
		11.2 缓梁深谷	面蚀、潜蚀、重力侵蚀
		11.3 缓梁浅谷深沟	面蚀、潜蚀、冲蚀
		11.4 缓梁浅谷	面蚀、潜蚀
		11.5 缓梁宽谷	面蚀、冲蚀
		11.6 缓梁深沟	面蚀、冲蚀、重力侵蚀
	12. 缓卵沟谷	12.1 缓卵残梁深谷	面蚀、潜蚀、冲蚀、重力侵蚀
		12.2 缓卵深谷深沟	面蚀、潜蚀、沟蚀、重力侵蚀
		12.3 缓卵深谷	面蚀、潜蚀、冲蚀
		12.4 缓卵浅谷深沟	面蚀、潜蚀、重力侵蚀

续表

成因类型	地貌组合类型	形态组合类型	现代主要土壤侵蚀类型
剥蚀堆积类型	12. 缓坡沟谷	12.5 缓坡浅谷 12.6 缓坡宽谷 12.7 缓坡深沟	面蚀、潜蚀、冲蚀 面蚀、潜蚀 面蚀、沟蚀、冲蚀、重力侵蚀
	13. 宽坡沟谷	13.1 宽坡深谷 13.2 宽坡宽谷深沟	面蚀、冲蚀 面蚀、冲蚀、重力侵蚀
	14. 低坡沟谷	14.1 低坡浅谷 14.2 低坡残坡浅谷	面蚀、沟蚀 面蚀、潜蚀、冲蚀
	15. 残坡沟谷	15.1 残坡狭梁深谷 15.2 残坡狭梁深沟 15.3 残坡宽梁深沟 15.4 残坡平梁深沟 15.5 残坡缓梁深谷 15.6 残坡低坡深沟 15.7 残坡深谷深沟 15.8 残坡深谷 15.9 残坡深沟	面蚀、潜蚀、重力侵蚀 面蚀、潜蚀、冲蚀 面蚀、潜蚀、冲蚀、沟蚀 面蚀、潜蚀、冲蚀 面蚀、潜蚀、重力侵蚀 面蚀、潜蚀、冲蚀 面蚀、冲蚀、潜蚀 面蚀、冲蚀 面蚀、冲蚀、潜蚀
	16. 宽坡沟谷	16.1 宽坡深谷深沟 16.2 宽坡深谷 16.3 宽坡深沟	面蚀、潜蚀、冲蚀 面蚀、重力侵蚀、冲蚀 面蚀、冲蚀
	17. 侵蚀坡地		
	18. 低丘缓谷		
侵蚀冲积类型	19. 河谷平原		
	20. 河谷阶地	20.1 河谷低阶地(漫滩、I、II级阶地) 20.2 河谷高阶地(III、IV级及以上阶地)	
	21. 山前冲洪积扇	21.1 新冲积扇(全新世) 21.2 老冲积扇(更新世)	
	22. 台塬	22.1 低台塬(新) 22.2 高台塬(老)	
堆积构造类型	23. 断陷盆地		
	24. 山间盆地	24.1 山间及山前丘陵沟谷 24.2 山间洼地	
风成堆积类型	25. 沙地		
	26. 沙丘		

(据张宗祜 1983年)

向。为了进一步反映具体的地貌特征及其发育特点，需在上述成因类型划分的基础上，表示不同发育阶段形成的不同地貌形态，及其成因和形成历史。为此：

(1) 将不同地质时代形成的同一地貌类型在图上加以区别。例如将全新世洪积扇与更新世洪积扇分别表示出来，这样就将洪积扇的多期发育特点以及本区新构造运动的特点反映出来。又如河谷阶地划分为两类，即低级阶地(包括漫滩，一级及二级阶地)与高级阶地(包括三级及三级以上阶地)。这样区分的目的是把河流发育历史的主要阶段的特点反映出来。因为三级及其以上的阶地往往由于形成后遭受侵蚀作用，其形态变化较大，而一、二级阶地则几乎全部保留原阶地形态。

(2) 将那些在早期发育形成的地形上又发育了晚期地形形态的地貌反映在图面上。这种不同时代形成的地貌的迭加，作者称之为地貌的复合现象。图面上反映这种复合现象，可以阐明该地区地貌形成的发育历史和不同的发展阶段及其特点。在图上反映复合现象的方法是利用形态的组合方式来表示。复合形态按其成因可分为：(a) 继承式。即在老地形(先期地形)基础上继续发育地形特点相似的晚一期的地形形态。(b) 差异式。即在老地形基础上发育了地形特点不同于先期地形的新的地形形态。这种不同成因的复合形态，反映着该地区新构造运动的特点。

(3) 区分“谷”与“沟”在成因上的含义。过去已有的文献对黄土高原地区的沟、谷地形常不加区分而互相通用。作者认为黄土高原的谷与沟，有着不同的含义及实质上(即成因或发展历史上)的不同。只有严格的加以区别才能正确地反映出高原的地貌特征。所谓“谷”，是河流在较长历史时期内侵蚀、堆积形成的；而“沟”则是在相对很短的地质时期内侵蚀而成的。谷内常有阶地，谷的宽度比较大；而沟内多未形成阶地，沟形亦多为狭而深，形成切割深度较大、边坡较陡的侵蚀地形。因此在图中，分析高原区内负地形时，对谷与沟要实事求是地加以区别，而不能笼统地或混淆地使用谷、沟两名词。在实际情况下，谷与沟的形态常常复合存在，这种谷与沟的复合形态变化能反映出地貌发育历史的特点和现代发育阶段。

3. 确定地貌形态的定量概念

为编制地貌类型图而进行各种形态类型划分时，要考虑各种形态类型的定量概念。由于比例尺所限，在类型划分中采用了相对定量的概念。即类型的命名包含有定量的含义。这是在一些实际的绝对定量的基础上概括成为相对的定量概念，如平、缓、狭、宽、高、低、深、浅等，但这些概念都以一定的绝对的量的范围作为依据。例如，平，一般为倾斜度在 5° 左右的地形面；缓，一般为倾斜度 10° — 15° 的地形面；狭，系指宽度小于百米的地形面；宽，指宽度大于百米的地形面；高，专指标高在2000m以上的地形面，使用于特定的地区，如非基岩区内最高一级的分水岭地区。低，系指相对高差小于100m的地形面。深、指边坡高差大于50m的地形；浅，边坡倾斜较缓并且高差小于50m的地形。需要指出，沟、谷的深、浅定量概念的界限，本图采取50m为限。其理由是，这一深度往往是黄土堆积地层中第五层古土壤埋藏的深度(指一般并非某一处的绝对数值)。在高原中，河谷阶地和冲沟发育的特点往往与第五层古土壤位置有关。因此这一深度与沟或谷发育的阶段有密切关系，具有地形发展史上的意义。

此外，图中还表示出一种特殊的地貌类型，即“长梁沟谷”，它是以长形梁及深谷深沟组合而成的地貌。长梁均为定向排列，与其它地区的梁及沟谷地形不同。因其成因尚未十