

黄土高原地区综合治理开发研究

中国黄土高原地区

地面坡度分级数据集

中国科学院黄土高原综合科学考察队

7.1903

44

海 洋 出 版 社

57,1903
14.0

中国黄土高原地区
地面坡度分级数据集

中国科学院黄土高原综合科学考察队

海洋出版社

1989年·北京

内 容 简 介

本书主要包括两部分：(1)《中国黄土高原地区 1:10 万坡度图》说明书，其中论述了编制该图的意义，依据与内容，该图面积量算和精度以及黄土高原地区地面坡度概况。(2)中国黄土高原地区地面坡度分级数据及附图。

本书可供全国及各省、市、区、地县从事环境保护、国土整治、农林牧布局、农业生产、水利建设、水土保持、植被培育等教学与研究部门的大专院校师生和科研人员参考。

责任编辑 赵叔松

中国黄土高原地区地面坡度分级数据集

中国科学院黄土高原综合科学考察队

*

海洋出版社出版发行（北京市复兴门外大街 1 号）

文化艺术印刷厂印刷

开本：787×1092 1/16 印张 7.25 字数：200 千字

1989 年 12 月第一版 1989 年 12 月第一次印刷

印数：1—1000 册

*

ISBN7-5027-0882-0/P.95 ¥:3.20 元

限国内发行

《中国黄土高原地区 1 : 10 万地面坡度图》

编 图 委 员 会

主 编:赵存兴(中国科学院-国家计划委员会自然资源综合考察委员会)

王一岫(北京师范学院地理系)

副主编:许焕林(北京师范学院地理系)

丁光伟(中国科学院-国家计划委员会自然资源综合考察委员会)

李家永(中国科学院-国家计划委员会自然资源综合考察委员会)

编 委:王正兴(中国科学院-国家计划委员会自然资源综合考察委员会)

刘 健(中国科学院-国家计划委员会自然资源综合考察委员会)

胡月华(北京师范学院地理系)

史春芳(北京师范学院地理系)

安维亮(北京师范学院地理系)

前 言

编制《中国黄土高原地区 1:10 万地面坡度图》与地面坡度清单的目的,在于补充黄土高原地区 1:50 万土地资源图与土地资源清单之不足。进一步查清土地资源类型、数量与质量,为合理开发利用土地,开展水土保持工作,建设水平梯田,提供科学依据。

此项制图与研究工作的,由中国科学院黄土高原综合科学考察队土地资源专题组与北京师范学院地理系合作完成。

制图工作于 1987 年 5 月开始,经过拟定制图规范、收集资料,编图、清绘典型地段坡度图,量算面积、统计整理数据、编写说明书三个阶段,全部工作于 1989 年 10 月完成。最后,按省(自治区)、治理改造区、土地潜力区和县(市,旗)分别统计,并附说明书及部分图件汇编成册。

图件由尤梅英(中国科学院-国家计划委员会自然资源综合考察委员会)、史春芳、陈艳春(北京师范学院地理系)清绘。

编制大面积的地面坡度图和地面坡度清单,不仅在黄土高原区,就是在全国亦属首次。由于经验不足,时间仓促,难免有不足之处,望批评指正。

编 者

1989 年 10 月 18 日

目 录

前言.....	(1)
《中国黄土高原地区 1 : 10 万地面坡度图》说明书	(3)
中国黄土高原地区地面坡度分级数据.....	(9)
一、各省区地面坡度分级数据.....	(9)
表 1 各省(区)地面坡度分级数据表	(10)
二、各治理区地面坡度分级数据	(13)
表 2 各治理区地面坡度分级数据表	(14)
三、各土地潜力区地面坡度分级数据	(21)
表 3 各土地潜力区地面坡度分级数据表	(22)
四、各省(区)、县(市,旗)地面坡度分级数据.....	(29)
表 4-1 河南省各县(市)地面坡度分级数据表	(30)
表 4-2 山西省各县(市)地面坡度分级数据表	(34)
表 4-3 陕西省各县(市)地面坡度分级数据表	(61)
表 4-4 甘肃省各县(市)地面坡度分级数据表	(78)
表 4-5 青海省各县(市)地面坡度分级数据表	(89)
表 4-6 宁夏回族自治区各县(市)地面坡度分级数据表	(93)
表 4-7 内蒙古自治区各县(市,旗)地面坡度分级数据表	(98)
附图.....	(103)
一、中国黄土高原地区综合治理改造分区图.....	(103)
二、中国黄土高原地区土地潜力分区图.....	(105)
三、中国黄土高原地区地面坡度分级样图(10幅)	(107)

前 言

编制《中国黄土高原地区 1:10 万地面坡度图》与地面坡度清单的目的,在于补充黄土高原地区 1:50 万土地资源图与土地资源清单之不足。进一步查清土地资源类型、数量与质量,为合理开发利用土地,开展水土保持工作,建设水平梯田,提供科学依据。

此项制图与研究工作的,由中国科学院黄土高原综合科学考察队土地资源专题组与北京师范学院地理系合作完成。

制图工作于 1987 年 5 月开始,经过拟定制图规范、收集资料,编图、清绘典型地段坡度图,量算面积、统计整理数据、编写说明书三个阶段,全部工作于 1989 年 10 月完成。最后,按省(自治区)、治理改造区、土地潜力区和县(市,旗)分别统计,并附说明书及部分图件汇编成册。

图件由尤梅英(中国科学院-国家计划委员会自然资源综合考察委员会)、史春芳、陈艳春(北京师范学院地理系)清绘。

编制大面积的地面坡度图和地面坡度清单,不仅在黄土高原区,就是在全国亦属首次。由于经验不足,时间仓促,难免有不足之处,望批评指正。

编 者

1989 年 10 月 18 日

《中国黄土高原地区 1 : 10 万地面坡度图》

说明书

黄土高原地区位于我国中部,范围是阴山以南,秦岭以北,太行山以西及日月山和贺兰山以东的地区。它包括山西省、宁夏回族自治区全境及河南省、陕西省、内蒙古自治区、甘肃省与青海省的部分地区(见附图)。全区总土地面积为 62.38 万平方公里(93566.57 万亩),占全国土地面积的 6.5%。

一、编制地面坡度图的意义

《中国黄土高原地区 1 : 10 万地面坡度图》是本区 1 : 50 万土地资源图的补充图,同时又是一份独立的图件。地面坡度是反映土地特征的重要标志之一,同时反映外营力作用下侵蚀的强度。在生产上,它直接关系到土地合理利用和农林牧业的布局与发展。

在黄土高原地区,地面坡度是引起水土流失的最基本原因。坡度是指地面倾斜度,当其他条件相同时,一般坡度越大,地表径流的速度越快,土壤侵蚀强度则随坡度的增大而增强。因此,地面坡度在一定程度上决定着现代侵蚀强度,同时又是影响机械化、水利化及土地利用难易的重要因素,也是评价土地资源质量等级的重要鉴定因素。在黄土高原地区研究土地合理利用和治理水土流失问题,对坡地进行定位定量研究尤为重要。

在坡度图上量算各种坡度数据,统计出各坡度级所占面积及百分比,即获得地面坡度清单。依据坡度图和坡度数据进行土地开发利用与保护治理的研究,对国民经济和科学研究均具有十分重要的意义。

二、编制《中国黄土高原地区 1 : 10 万地面坡度图》的依据与内容

(一) 基础资料及来源

1. 以中国人民解放军总参谋部测绘局(1969—1985 年,392 张)和国家测绘局(1959—1982 年,67 张)出版的 1 : 10 万彩色地形图共 459 张为工作底图。该图幅精度较高,等高线清晰,便于勾绘。
2. 以原地质部有关研究所和下属地质局编制出版的 1 : 20 万、1 : 50 万地质图为转绘土石山区界线的参考资料。
3. 部分地区以 1987 年摄制的 1 : 10 万彩色国土卫星像片作为勾绘沙地的参考资料。
4. 根据 1987 年出版的中华人民共和国行政区划简册,确定和核实各级县以上的行政界。本区共包括 281 个县(市、旗)。

(二) 《中国黄土高原地区 1 : 10 万地面坡度图》分级原则和指标

确定坡度等级原则,首先考虑生产的需要,并结合黄土高原地区地面物质组成、地形特点和地形图比例尺来确定。其次考虑坡度级差数不要过于悬殊,同时也要考虑地面起伏的状况,

因此较平坦的地面级差数要小些。第三,划分坡度等级要适当,若分得过多,不仅制图困难,还会影响坡度图的精度和清晰程度;分得过少,就显得粗糙,反映不出地形全貌,也满足不了生产需要。根据上述坡度等级划分原则,我们采取了以下分类方案,把黄土高原地区地面坡度分为5级,指标是: $<3^{\circ}$, $3-7^{\circ}$, $7-15^{\circ}$, $15-25^{\circ}$, $>25^{\circ}$, 分别称之为平地、平坡地、缓坡地、斜坡地和陡坡地。这样处理既能反映土地生产条件,又能反映地形变化的规律性。

坡度 $<3^{\circ}$ 的平地(包括川平地、高平地):地面平坦,适宜发展灌溉和机械作业,在排水系统比较健全的地区,一般不发生明显侵蚀,适宜发展种植业。

坡度 $3-7^{\circ}$ 的平坡地:发生轻度土壤侵蚀,产生片蚀、面蚀及少量纹沟和浅沟,农业利用需要采用机械作业,易修筑田面较宽的梯田,适宜发展种植业生产。

坡度 $7-15^{\circ}$ 的缓坡地:表土有明显流失现象,纹沟和浅沟切割而发育成冲沟,水土流失比较严重,属中度侵蚀,需要加强水土保持措施。耕地应修筑水平梯田,该坡度不利于机械作业,有条件地区可发展果树。

坡度 $15-25^{\circ}$ 的斜坡地:表土基本流失,心土出露地表,冲沟发育,水土流失严重。斜坡地修筑水平梯田费工投资大,土地利用效率约减少 30% 左右,且梯田面窄,曝晒面大,蒸发强烈,土体干燥。在黄土高原区,由于人多地少,距居民点近的局部斜坡地,仍可辟为梯田,但应修外高里低保水保肥的反坡梯田,以防冲毁。

坡度 $>25^{\circ}$ 的陡坡地:水土流失剧烈,心土大部流失,冲沟往往极为发育,地面破碎,崩塌滑塌严重,不宜耕种,已耕地应退耕还林还草。严禁开垦发展种植业,宜封山育林育草或种草种树,增加地面覆盖度,以便发挥保坡护沟,涵养水源的作用。

(三) 坡度尺的制定和图斑的确定

室内工作首先利用等高线明显的彩色地形图,按图上比例尺制定 5 个坡度等级的坡度尺,用小分规控制划在一张透明纸上,便于在地形图上来回移动(坡度尺按 $\text{tg}\alpha = s \times h/l$ 求得, h 为两等高线高差, l 是相邻两等高线最短水平距, s 为地形图比例尺, α 为分级坡度)。并且根据在地形图上实际运用的情况,制作了相邻 6 条等高线和相邻两等高线的坡度尺。在实际运用中,往往在等高线较密的地方,相邻 6 条等高线的坡度尺运用较多,精度较高;而相邻两等高线的坡度尺极少运用,这是由于相邻两等高线间距太小,其累计误差较大的缘故。相反,在等高线较疏的地方,由于相邻两等高线间距加大,用相邻两等高线的坡度精度较高。

利用坡度尺确定坡度图斑时,应特别注意垂直于等高线左右来回移动,并且不应机械地把坡度尺切过的“线段”连接起来,作为坡度的分界。这是因为坡度一般不可能这样突然转变,故采用不连接坡度尺切过的“线段”,而划一条斜交通过这条未连接的“线段”的线,即坡度分界线,并且使该坡度分界线左右延伸,使它与上下等高线逐渐接近以至重合,也象等高线那样绘成一条圆滑的曲线。至于坡度分界线和未连接“线段”的交点应根据经验加以判断,尽量减少误差。根据坡度圈定的图斑,应考虑到图幅比例尺和成图的要求。如某一级坡度单独的图斑太小时,可不必单独划出,而归并到相邻一级坡度范围内。在《中国黄土高原地区 1:10 万地面坡度图》上,最小图斑为 5 平方毫米,河谷川地的最小宽度为 2 毫米。

为了满足合理利用土地,建设水平梯田和治理环境的需要,我们在进行坡度分级时,将黄土丘陵、土石山地、河谷川地、沙地和水体单独划出,分别给予相应的图斑代号。

(1) 黄土丘陵

代号	1	2	3	4	5
坡度	$<3^{\circ}$	$3-7^{\circ}$	$7-15^{\circ}$	$15-25^{\circ}$	$>25^{\circ}$

(2) 土石山地

代号	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
坡度	$<3^{\circ}$	$3-7^{\circ}$	$7-15^{\circ}$	$15-25^{\circ}$	$>25^{\circ}$

(3) 特殊代号

R 表示宽度大于 2 毫米的河谷川平地(为 $<3^{\circ}$ 的一部分);

W 表示图面上大于 5 平方毫米的水库、湖泊及双线河等水体;

Sa 表示沙地集中分布区的沙丘、沙地。

三、《中国黄土高原 1:10 万地面坡度图》面积量算和精度

《中国黄土高原 1:10 万地面坡度图》各级坡度面积量算,采用方格法和极坐标求积仪法,直接读出图斑数字。具体作法是:将黄土高原地区多幅图的图斑均统一编号,并确定其坡度级,然后量算图斑面积,每个图斑最少反复两次,再求出每个图斑的平均读数和面积。在精度上,每幅图上各坡度级所有图斑的总面积,以每幅图图幅理论面积进行实际控制和校核,图斑的总面积和理论面积相比较,误差 $<2\%$ 情况下进行平差。黄土高原地区所属 459 幅 1:10 万地形图全部平差后,再按县(市、旗)合并、统计,并以中国科学院黄土高原综合科学考察队 02 课题组计算的《黄土高原及毗邻地区遥感制图范围(市、县)面积统计一览表》为准,再次进行平差。最后,按省(区)、治理改造区和土地潜力区汇总坡度分级数据。面积平差、统计、成表均用计算机完成,全部资料存入磁盘。

四、黄土高原地区地面坡度概况

经过制图、面积量算和数据统计,全区土地面积为 93566.57 万亩,其各组成部分所占比重和分布情况如下:

黄土丘陵与平地的面积最大,为 64784.60 万亩,占全区面积的 69.2%。它主要分布在陕西省(占 25.3%)、甘肃省(占 23.3%)、山西省(占 19.1%)和内蒙古自治区(占 18.4%),其余分布于宁夏回族自治区(占 9.6%)、河南省(占 2.2%)。

土石山地面积为 20870.97 万亩,占全区面积的 22.3%。它主要分布在山西省(占 52.6%),其次分布在青海省(占 18.1%),其余分布在陕西省(占 7.0%)、内蒙古自治区(占 6.5%)、河南省(占 6.3%)、甘肃省(占 6.1%)和宁夏回族自治区(占 3.2%)。

沙地面积为 7286.78 万亩,占全区面积的 7.8%,集中分布在内蒙古自治区(占 69.2%),其次分布在陕西省(占 19.7%)和宁夏回族自治区(占 11.0%),余者零散分布。

水面面积为624.2万亩,占全区面积的0.7%。

(一) <3°(平地)的土地资源

全区平地面积为27738.38万亩,占全区面积的29.6%。除很少量(20.5万亩,占全区面积的0.02%)分布于土石山地外,主要分布于广大平原和黄土丘陵。平地以内蒙古自治区面积最大,其次为山西省和陕西省(分别占21.6%和15.7%),其余分布在甘肃省(占10.8%)、宁夏回族自治区(占10.6%)、青海省(占3.3%)及河南省(占3.1%)。它包括川平地、高平地和土石山地中的平地三个部分。

全区川平地面积为19841.69万亩,占平地面积的71.5%,占全区面积的21.2%。它主要分布于内蒙古自治区(占33.8%)和山西省(占28.7%),其次分布在陕西省(占13.9%)、甘肃省(占8.2%),其余分布在宁夏回族自治区(占6.7%)、青海省(占4.5%)及河南省(占4.2%)。

全区高平地面积为7876.19万亩,占平地面积的28.4%,占全区面积的8.4%。它主要分布于内蒙古自治区(2949.36万亩,占37.4%)、宁夏回族自治区(1620.80万亩,占20.5%)、陕西省(1592.30万亩,占20.2%)、甘肃省(1336.65万亩,占17.0%),其余分布在山西省(285.51万亩,占3.6%)、河南省(71.8万亩,占0.9%)和青海省(19.77万亩,占0.3%)。

土石山丘地中的平地,在1:10万图上能划出的较少,仅20.50万亩,不足全区平地面积的1.1%,它零散分布于各省(区)土石山丘地中。

平地是全区土地资源的精华,是种植业用地与非农业用地的集中分布区,因此,合理安排非农业用地,保护种植业用地,是合理开发利用平地资源的首要任务。川平地土壤水分条件和灌溉条件好,易建设稳产高产的农田。除现有耕地和非农业用地外,在内蒙古自治区和宁夏回族自治区等地尚有大面积平坦连片的盐渍化土地,多具备灌溉条件,只要解决排水问题,均可开辟为粮田。高平地土壤水分条件差,引水困难,部分土地沙化、干旱严重。其中塬地、台地由于切沟蚕食,面积正逐步缩小,亟待采取保护措施。土石山丘地中的平地,局部土层稍厚,可以耕种,多数土层薄或为裸地,可作牧草地。

(二) 3—7°(平坡地)的土地资源

全区有平坡地6335.16万亩,其中95%分布于黄土丘陵,5%分布于土石山地。

分布于黄土丘陵的平坡地,以山西省(占黄土丘陵平坡地面积的35.8%)和内蒙古自治区(占23.2%)居多,其次是宁夏回族自治区(占13.3%)、甘肃省(占12.2%)和陕西省(占10.4%),其余分布在河南省(占3.7%)和青海省(占1.4%)。黄土丘陵平坡地水土流失较轻,是坡耕地的主要所在。由于坡度平缓,修筑和利用水平梯田均可机械作业,实施坡改梯较容易。

分布于土石山丘地中的平坡地以山西省最多(占土石山丘地中的平坡地的67.7%),其余零散分布于其他省(区)。除局部地区土层稍厚,土质适中,开辟为坡耕地外,大部分土层薄,土质粗,多为草地或林地。这种平坡地土层薄,不宜建设水平梯田,适宜发展牧业和林业。

(三) 7—15°(缓坡地)的土地资源

全区有缓坡地15160.44万亩,其中66.9%分布于黄土丘陵,33.1%分布于土石山地。

分布于黄土丘陵的缓坡地以甘肃省和陕西省居多(分别占黄土丘陵缓坡地的36.9%和22.6%)。其余省(区)为:山西省16.4%,宁夏回族自治区11.9%,内蒙古自治区7.4%,河南

省 2.5%，青海省 2.3%。黄土丘陵缓坡地虽然水土流失较重，仍是坡耕地主要分布区，修筑水平梯田工程量大，不适宜实施机械作业，适合农林牧业综合利用。

分布于土石山丘地中的缓坡地以山西省最多(占土石山丘地中的缓坡地的 62.8%)，其次为青海省(占 17.3%)，其余零星分布。这种缓坡地土层薄，土质粗，坡耕地很少，主要为草地、林地或裸地。

(四) 15—25°(斜坡地)的土地资源

全区有斜坡地 20012.73 万亩，其中 61.2% 分布于黄土丘陵，38.8% 分布于土石山地。

分布于黄土丘陵的斜坡地以甘肃省和陕西省居多(分别占黄土丘陵缓坡地的 38.3% 和 39.9%)。其余省(区)为：山西省 12.2%，宁夏回族自治区 7.4%，其余呈零星分布。斜坡地水土流失严重，地面破碎。当前尽管坡耕地较多，但多为零星分布，地块也较小。今后，除部分条件较好地段可以修筑水平梯田或隔坡梯田外，大部分应逐步退耕还林还牧。

分布于土石山丘地中的斜坡地以山西省最多(占土石山丘地缓坡地的 53.2%)，其次为青海省(占 18.2%)，其余零星分布，所占比例占 3.7—7.4%。这种斜坡地土层薄，土质粗，坡耕地很少，主要为草地、林地或裸地。

(五) >25°(陡坡地)的土地资源

全区陡坡地共 16408.86 万亩，其中分布于黄土丘陵和土石山地的分别占 52.8% 和 47.2%。

黄土丘陵陡坡地主要分布在陕西省(占黄土丘陵陡坡地的 49.1%)和甘肃省(占 34.5%)，其次分布在山西省(占 12.1%)，其余分散分布于宁夏回族自治区、内蒙古自治区、河南省和青海省。陡坡地水土流失严重，沟壑纵横，地面破碎成小块，耕种困难，难以实施坡改梯，现有坡耕地应尽快退耕还林还牧，土地适合林牧业利用。

土石山丘地中的陡坡地以山西省最多(占土石山丘地中的陡坡地的 45.0%)，其次分布在青海省(占 19.1%)、陕西省(占 12.4%)，其他分布在甘肃省(占 9.1%)、河南省(占 6.7%)、内蒙古自治区(占 5.2%)和宁夏回族自治区(占 2.5%)。这种陡坡地土层薄，土壤多为粗骨质，主要是草地和裸岩，也有少量林地分布。

中国黄土高原地区地面坡度分级数据

一、各省(区)地面坡度分级数据

表 1 各省(区)地面坡度分级数据表

(此表共 2 页,第 1 页)

省(区)	总 计		甘 肃 省		山 西 省		内 蒙 古 自 治 区		
坡度级	面积 (万亩)	%	面积 (万亩)	%	面积 (万亩)	%	面积 (万亩)	%	
黄与 土平 丘陵 陵	<3°	27717.88	29.62	2982.50	18.13	5997.34	25.55	9672.54	52.31
	3—7°	6020.40	6.43	737.08	4.48	2158.91	9.20	1397.21	7.56
	7—15°	10136.04	10.83	3742.77	22.75	1659.49	7.07	745.74	4.03
	15—25°	12246.55	13.09	4685.22	28.48	1488.20	6.34	72.28	0.39
	>25°	8663.73	9.26	2989.77	18.18	1047.78	4.46	7.01	0.04
	小 计	64784.60	69.24	15137.34	92.02	12351.72	52.63	11894.78	64.33
土 石 山 地	<3°	20.50	0.02	20.09	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
	3—7°	314.76	0.34	3.63	0.02	213.23	0.91	8.06	0.04
	7—15°	5024.40	5.37	244.74	1.49	3156.45	13.45	369.76	2.00
	15—25°	7766.18	8.30	290.95	1.77	4133.10	17.61	575.21	3.11
	>25°	7745.13	8.28	708.57	4.31	3485.03	14.85	401.21	2.17
	小 计	20870.97	22.31	1267.98	7.71	10987.81	46.82	1354.24	7.32
沙 地	7286.78	7.79	0.00	0.00	0.12	0.00	5039.83	27.26	
湖、库及双线河	624.22	0.67	44.44	0.27	130.06	0.55	200.25	1.08	
合 计	93566.57	100.00	16449.76	100.00	23469.71	100.00	18489.10	100.00	

续表 1

省(区)		宁夏回族自治区		青海省		陕西省		河南省	
坡度级		面积 (万亩)	%	面积 (万亩)	%	面积 (万亩)	%	面积 (万亩)	%
黄与 土平 丘地 陵	<3°	2944.60	37.86	918.25	17.79	4360.59	22.41	842.06	30.50
	3—7°	798.30	10.26	82.97	1.61	624.01	3.21	221.92	8.04
	7—15°	1213.86	15.61	229.26	4.44	2295.97	11.80	248.95	9.02
	15—25°	903.95	11.62	127.99	2.48	4892.62	25.15	76.29	2.76
	>25°	357.07	4.59	3.11	0.06	4252.77	21.86	6.22	0.23
	小 计	6217.78	79.94	1361.58	26.38	16425.96	84.42	1395.44	50.55
土 石 山 地	<3°	0.41	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3—7°	43.27	0.56	34.92	0.68	0.00	0.00	11.65	0.42
	7—15°	125.87	1.62	868.23	16.82	37.52	0.19	221.83	8.04
	15—25°	336.08	4.32	1404.80	27.21	468.83	2.41	557.21	20.18
	>25°	193.93	2.49	1477.44	28.62	957.56	4.92	521.39	18.89
	小 计	699.56	8.99	3785.39	73.33	1463.91	7.52	1312.08	47.53
沙	地	801.47	10.30	0.00	0.00	1433.57	7.37	11.79	0.43
湖、库及双线河		59.73	0.77	15.32	0.30	133.06	0.68	41.36	1.50
合	计	7778.54	100.00	5162.29	100.00	19456.50	100.00	2760.67	100.00