

内蒙古自治区 1: 150 万地貌图说明

史培军
(北京师范大学) 林儒耕
(内蒙古师范大学)

一、地貌图的性质、目的与内容

内蒙古自治区地貌图是自治区重要的自然条件图之一, 是 1: 150 万内蒙古草场资源系列图的一种。其目的是应用卫星象片的科学性与直观性, 根据生产的需要, 划分各种地貌类型与地貌组合类型, 系统地揭示内蒙古自治区地貌组合、结构及发育的基本规律。地貌图基本内容有地貌形态成因类型、主要形态计量、地表物质组成、外营力过程及构造因素等。本图的编制除学术意义外, 还为评价草场、土地等资源提供基础数据, 为自治区经济建设, 特别是林、牧、农等大农业生产的合理布局与土地利用结构的调整提供依据。

二、地貌遥感分析与制图的原理与方法

由于物质组成、营力作用及形态组合的不同, 不同地貌类型在遥感图象上显示的光谱特征也各不相同。时间特性主要是反映在不同时期被测地物光谱特性的变化, 而地物空间特性的明显差异, 主要由被测各地物的光谱特性不同所造成。应用遥感技术研究地貌, 就是利用遥感图象所反映的直接或间接的地貌光谱特征与几何特征, 并结合地学规律进行分析和制图。

地貌遥感分析方法包括:

- (1) 综合分析地面常规研究资料;
- (2) 建立地貌遥感图象目视判读标志;
- (3) 信息相关分析, 如不同波段图象对比、不同种类图象对比、不同时相图象对比及地学相关分析;
- (4) 信息提取与信息复合。多种方法配合和多种信息复合就是地貌遥感制图的基本方法。

地貌遥感分析与制图过程实际上是一系列信息转换过程。经过资料收集、野外调查、信息提取、相关与复合、建立解译模型、目视解译与勾图、抽样检验、专业协调、转绘成图、面积量算、系统分析及综合评价等过程, 最终得到地貌图件、有关地貌数据和研究报告。

三、地貌分类原则与分类系统

1. 分类原则

我们认为, 地貌图的目的和任务决定着地貌图的分类原则。据此, 拟定下列分类原则。

(1) 卫星影像的可解性原则

卫星影像是我们进行地貌制图的基本材料(信息), 卫星影象的分辨率基本决定了地貌制图的基本单元。因此, 地貌遥感制图, 必须遵循卫星影象的可解性原则。

(2) 地貌形态为主、成因为辅的原则

在我国 1: 100 万地貌图制图规范中^[1], 以形态成因原则制定全国 1:100 万地貌图的分类系统。根据前面所述及的内蒙古地貌图的目的和任务, 我们采用以形态为主、成因为辅的原则, 一方面可以突出主题, 分出层次, 便于生产部门使用; 另一方面又可反映地貌的形态成因类型, 只不过所显示的等级较低, 但不失地貌学中研究地貌的基本内容。

(3) 生产性原则

生产性原则直接由地貌图的目的和任务决定, 即在类型基础上, 特别注重水热再分配的地貌指标; 另外, 在类型的归属上, 在允许的情况下, 尽可能按生产习俗划分(例如土默特划分为平原, 呼伦贝尔划为高平原, 尽管后者在海拔高度上还低于前者)。

2. 地貌分类系统

根据以上讨论的地貌图的性质、目的、内容及分类原则，采取分析组合的方法，依照分布规模，先宏观后微观、先组合后个体地进行归类分级。本系统采用《中国 1: 100 万地貌图制图规范》(试行)中地貌分类系统第二级与第三级之间的过渡级作为第一级群体组合级，即受大地构造、水热条件控制的大型地貌类型。据此，全区划分为 7 个一级群体基本地貌类型。

1, 2——山地和丘陵 指最高点一般不在边缘(图斑最高点与图斑边缘最高点的高差一般大于 30 米)，有一定坡度(一般大于 7°)或最高点在边缘、但有较大坡度(一般大于 10°)的形态。

3——台地 指具有坡度较陡的台坡(一般坡度大于 10°)和较缓的台面(一般坡度小于 7°)，台面水平投影面积大于台坡投影面积，台坡高度大于 30 米的形态。

4, 5——高平原和平原 指地面较平整(一般平均坡度小于 7°)，最高点一般在边缘(图斑最高点与图斑边缘最高点的高差一般小于 30 米)，且一般没有坡度大于 10°、高差大于 30 米的坡坎形态。其中高平原除注重绝对海拔高度外，还要参照生产上以畜牧业为主的习惯观点而定，而且是隆起和侵蚀为主的地貌单元，而平原主要根据以种植业为主的习俗而定，且以相对沉降和堆积为主的地貌单元。

6, 7——沙漠和沙地 指由风成床面和物质组成的地貌形态。其中，以伊凡诺夫湿润系数*为 0. 30 作为划分沙漠与沙地的分界线，小于 0. 30 的地区为沙漠，大于 0. 30 的地区为沙地。

二级地貌类型主要根据一级群体的起伏程度及地表物质和活动程度划分。具体指标如下。

山地的二级类型有三类：

高山：海拔 3500—5000 米，相对高度(单个地貌实体最高点与其外缘各点的高差)大于 1000 米；

中山：海拔 1000—3500 米，相对高度 500—1000 米；

低山：海拔小于 1000 米，相对高度 200—500 米；

丘陵的二级分类有三类：

高丘陵：相对高度一般在 100—200 米之间；

低丘陵：相对高度一般在 50—100 米之间；

波丘：相对高度一般在 50 米以下，且图斑内比降很小(坡度一般在 7°—15°之间)，或连续起伏。

台地的二级类型有两类：

高台地：相对高度一般大于 100 米；

低台地，相对高度一般小于 100 米。

高平原的二级类型一般有两类：

层状高平原：高平原面的平均坡度在 7° 以下，且成层分布，层间相对高度一般小于 15 米；

坡状高平原：高平原面的平均坡度一般在 7° 以下，边坡坡度 7°—10° 之间，图斑边缘最高点的高差一般在 15—30 米之间。

平原的二级类型有五类：

干谷平原：由季节性流水作用沿沟谷形成的狭窄平原，物质主要为洪积和干燥堆积物，

*伊凡诺夫湿润系数公式为：
$$K = \frac{R}{E_0} = \frac{R}{0.0018(25+t)^2(100-f)}$$

坡度较大;

山前倾斜平原: 由山地流出的季节性洪流, 自沟谷口向外, 由于坡度大减, 水流分散且常常改道, 其所搬运的物质大量堆积而形成的平原, 物质主要为洪积物;

河谷平原: 由常年性流水沿河两岸冲积而成的平原, 物质主要为冲积和洪积物;

河湖平原: 由河流迁徙和洪水泛滥冲积而成的平原, 物质主要为冲积和洪积物;

湖沼平原: 由入湖泥沙堆积而成, 后又因湖面波动、湖水退缩或湖泊变迁等原因, 使原来的湖底露出水面形成的平原, 物质主要为湖积物和冲积物。

沙漠的二级类型有两类:

流动沙漠: 地被度(植被与粒径大于1毫米的砾被的水平投影面积占图斑面积的百分比)一般小于15%, 地表多为各种起伏的沙丘形态;

半流动沙漠: 地被度一般大于15%, 地表多为平缓的沙砾地。

沙地的二级类型有三类:

流动沙地: 植被度(植被水平投影面积占图斑面积的百分比)一般小于15%, 地表多为流动片沙和低矮沙丘;

半流动沙地: 植被度一般为15—50%之间, 地表多为低矮的草灌丛沙堆和斑点状片沙;

固定沙地: 植被度一般大于50%, 地表多为平缓的或起伏的沙质地表。

三级类型主要是根据外营力的组合划分的。本图外营力的划分主要包括: 寒冻风化(代号pgl)、干燥剥蚀(d)、侵蚀剥蚀(ed)、湿润侵蚀(w)、风蚀风积(eol)、残积(po1)、坡积(dl)、洪积(pi)、冲积(al)、湖积(l)。值得指出的是, 由于研究区多属季风气候与非季风气候的过渡地区, 各种外营力交替或交织作用, 形成典型的多营力(相)地貌^[2], 故在三级划分中采用了复合营力表示。

此外, 对一些代表性的地表形态以符号形式作为前三位地貌形态的补充。这些地表形态主要有火山口、断层及线性构造、摆动性分水岭、洪积扇、冲积扇、夷平面、新月形沙丘及沙丘链、新月形沙垄、格状沙丘及沙丘链、沙堆、复合型沙垄、复合形沙丘及沙丘链、各种沙山等。

根据上述, 我们拟定了本图图例系统(亦为分类系统), 用阿拉伯数码和英文字母作为代号。

内蒙古自治区地貌图图例系统

1 山地	36 高台地	512 河湖平原
10 高山	37 低台地	514 湖沼平原
11 中山	4 高平原	6 沙漠
12 低山	48 波状高平原	615 流动沙漠
2 丘陵	49 层状高平原	616 半流动沙漠
23 高丘陵	5 平原	7 沙地
24 低丘陵	510 干谷平原	717 流动沙地
25 波丘	511 山前倾斜平原	718 半流动沙地
3 台地	512 河谷平原	719 固定沙地

第三级图例系统是采用在第二级的阿拉伯数字右下角加外营力英文代码的方法表示。每一图斑均用组合式代号表示, 举例如下:

寒冻风化



山地→ 10_{pgl+ed} 地貌名称: 寒冻风化侵蚀剥蚀高山



高山 侵蚀剥蚀

四、地貌结构

1. 带状结构

在以高原型为主的地貌区内，有明显的地貌带状结构。大兴安岭、阴山、贺兰山、龙首山等中低山地，由东北向西南延伸 2600 余公里，海拔在 1500—2000 米之间，构成区内的“脊梁”将全区分为北部高原区、中间山地丘陵带、岭东丘陵平原区、山南河套—土默特平原及鄂尔多斯高原，构成明显的高原—山地—平原的带状结构，它对全区水热、生物等自然要素的分布规律有很强的制约性。

在这一大的带状结构内部，其次一级的地貌中，带状结构亦很明显。例如，内蒙古中部自北而南依次为中蒙边界干燥丘陵带、高原北部大型干燥剥蚀低地带、中部干燥剥蚀层状高平原带、后山山前干燥剥蚀波状高平原带、后山干燥剥蚀低侵蚀剥蚀丘陵带、阴山侵蚀剥蚀中山带、河套土默特冲积平原带、和林格尔侵蚀黄土丘陵与冲积洪积河谷平原相间带。

此外，还形成了更次一级的带状结构，如上默特平原自阴山山前到黄河北岸依次为：洪积倾斜平原、冲洪积平原、冲积平原、冲湖积平原。这些不同尺度的带状结构对合理地安排农业生产有很大的意义。

2. 层状结构

内蒙古的地貌在垂直方向上发育了几级平坦面，它记录了区域地貌发育的阶段性，并在宏观地貌结构上形成了明显的层状性。就中部地区来说，发育了五级明显的平坦面，其中四个为不同时期的剥蚀面，一个为熔岩喷出堆积面，呈阶梯状结构。

阴山峰顶保留有白垩纪末期夷平面（古夷平面）。第三纪中期的夷平面（蒙古准平原），保留在阴山丘陵、边境丘陵顶部。第三纪末期、第四纪初期的玄武岩堆积台地——灰腾梁保存得最完整。第四纪的戈壁剥蚀面是同期异面，包括四级阶梯状的层状高平原台面。现代高平原的风力侵蚀面是以滂江面为代表的风蚀洼地，但在整个高平原都有这个过程。

3. 块状结构

内蒙古高平原东西长约 1500 余公里，在地貌发育过程中，由于内外营力的不同，造成高平原内部地貌组合形态上的显著差异，从西向东可分为三块不同类型的高平原：西部阿拉善—巴彦淖尔干燥剥蚀波状高平原，中部乌兰察布干燥剥蚀、侵蚀剥蚀层状高平原，东部锡林郭勒侵蚀剥蚀、寒冻风化波状高平原。次一级的块状结构表现在全区东西方向上的沙漠与沙地的分异上。自西向东可划分出：西部阿拉善流动沙漠与半流动沙漠（沙砾地），中部鄂尔多斯沙漠与沙地，东部浑善达克、科尔沁、呼伦贝尔沙地。

4. 华夏向结构

系指构造线和其控制的地貌延伸方向而言，从西向东，构造线的变化是近东西向→北东向→北北东向的弧形结构。在全区，无论是山体还是平原，无论是高原的展布方向还是洼地的延伸方向，均受到上述总体方向的制约。这一特征不仅对认识全区地貌的形成与发育，而且对认识其它自然因素和农业生产布局都具有重要意义。

5. 环状结构

系指一些中尺度地貌的环状或半环状展布的规律。这种环状结构大体可分为两种成因类型：一种是在构造盆地的基础上，由外营力的作用形成的环状结构，例如岱海盆地自山前到盆地中心依次为洪积扇状倾斜平原带、洪积冲积倾斜平原带、冲积洪积平原带、冲湖积平原带、湖积冲积平原带、湖积平原带、湖泊。另一种是直接由于某种构造体所造成的环状结构，例如，大兴安岭山地偏北（兴安盟西北角），由于环状构造所形成的环状山体；又如锡林郭勒盟南部由于环状构造形成环状河谷平原与低山、丘陵相交替的环状地貌结构。此外，在西部干燥剥蚀高平原区，沿残山（岛屿）也形成规模较小的环状地貌结构，例如，自岛屿（干燥剥蚀中低山）向外依次为：干燥剥蚀石质低丘陵、干燥剥蚀风蚀石质倾斜平

表1 内蒙古自治区各地貌类型面积数据

(单位: 平方公里, %)

地貌类型		呼伦贝尔盟		兴安盟		哲里木盟		赤峰市		锡林郭勒盟		乌兰察布盟		呼和浩特市		包头市		巴彦淖尔盟		伊克昭盟		乌海市		阿拉善盟		全区			
		面积	百分比	面积	百分比	面积	百分比	面积	百分比	面积	百分比	面积	百分比	面积	百分比	面积	百分比												
山地	中山	63053.0	24.91	3343.3	6.08	4399.4	7.47	11124.2	12.81	4099.0	2.05	4293.8	5.04			2629.3	26.42	7700.3	11.93	9375.6	10.79	839.7	53.82	30311.2	12.17	14168.8	12.20		
	低山	21600.0	8.53	13396.2	24.37	3016.7	5.13	9361.4	10.78	4398.9	2.20	178.9	0.21					6131.9	9.50	217.2	0.25	95.9	6.15	8567.8	3.44	66694.9	5.79		
	小计	84653.0	33.44	16739.5	30.45	7416.1	12.6	20485.6	23.59	8497.9	4.25	4472.7	5.25			2629.3	26.42	13832.2	21.43	9592.8	11.04	935.6	59.97	38879.0	15.61	20813.37	17.99		
丘陵	高丘陵	4589.3	1.81	1297.9	2.36	1296.4	2.20	8831.6	10.17	5158.7	2.58	11390.6	13.37	33.3	0.54	815.0	6.18	684.2	1.06	3388.8	3.90	90.6	5.81	10236.6	4.11	47613.0	4.11		
	低丘陵	14385.4	5.88	3627.5	6.60	2538.6	4.31	8710.1	10.03	1807.57	9.04	14321.3	16.81	238.8	3.87	1190.2	11.96	3459.7	5.36	4900.7	5.64	98.4	6.31	9265.2	3.72	81311.7	7.03		
	波丘	15027.2	5.94	3548.1	6.46	729.5	1.24	4480.9	5.16	6738.4	3.37	903.1	1.06													31427.2	2.72		
	小计	34501.9	13.63	8473.5	15.42	4564.5	7.75	22022.6	25.36	2997.28	14.99	26615.0	31.24	272.1	4.41	1805.3	18.14	4143.9	6.42	8289.5	9.54	189.0	12.12	19501.8	7.83	16035.14	13.86		
台地	高台地	49.8	0.02	194.9	0.35	860.2	1.46	3482.3	4.01	4658.9	2.33	1559.1	1.83							269.4	0.31			3113.3	1.25	14187.6	1.23		
	低台地	4507.2	1.78	2403.8	4.37			2162.3	2.49	9137.8	4.57	3390.8	3.98	602.2	9.76			755.2	1.17					1394.8	0.56	24354.1	2.10		
	小计	4557.0	1.80	2598.4	4.72	860.2	1.46	5644.6	6.50	1379.67	6.90	4949.9	5.81	602.2	9.76			755.2	1.17	269.4	0.31			4508.1	1.81	38541.7	3.33		
高平原	层状高平原	39332.5	15.54							6128.53	30.65	17165.7	20.15					14374.5	22.27	10540.0	12.13				24209.1	9.72	16690.81	14.42	
	波状高平原	6092.5	2.41					234.5	0.27	3599.1	1.80	10649.2	12.50			809.1	8.13	7416.3	11.49	10070.8	11.59				48468.0	19.46	87339.7	7.55	
	小计	45425.0	17.95					234.5	0.27	6488.44	32.45	27816.1	32.65			809.1	8.13	21790.8	33.76	20610.8	23.72				72677.1	29.18	25424.78	21.97	
平原	干谷平原	176.7	0.07							3059.3	1.53	3407.8	4.00	76.5	1.24	521.5	5.24	5318.6	8.24	3475.7	4.00				3312.6	1.33	19348.7	1.67	
	山前倾斜平原	629.7	0.25			576.8	0.98	2388.1	2.75	1179.72	5.90	553.8	0.65	2715.4	44.01	1156.4	11.62	1858.9	2.88	356.3	0.41	312.1	20.00	3437.1	1.38	25781.8	2.23		
	河谷平原	76818.2	30.36	20732.8	37.73	13678.5	23.25	19782.2	22.78	1561.63	7.81	8374.7	9.83	843.4	13.67	529.4	5.32			6091.1	7.01	110.4	7.08	2415.9	0.97	16499.29	14.26		
	河湖平原	1291.7	0.51	3856.5	7.03	8234.4	13.99	3786.2	4.36	1487.64	7.44	4065.8	4.77	1686.3	26.52	2475.1	24.87	10030.4	15.54	2702.3	3.11				15890.3	6.38	68852.4	5.95	
	湖沼平原	81462.3	1.01	888.3	1.62	4387.1	7.45	868.4	1.00	6238.5	3.12	3953.0	4.64							1112.2	1.28			5031.1	2.02	25024.6	2.16		
	小计		32.20	25486.6	46.38	26876.8	45.67	26824.4	30.89	5158.77	25.80	20353.1	23.89	5271.6	85.44	4582.4	47.05	17207.9	26.66	13737.6	15.81	422.5	27.08	30087.0	12.08	30400.04	26.27		
沙漠	流动沙漠											51.1	0.06							4815.1	7.46	6430.0	7.40	12.9	0.83	68642.4	27.56	79951.5	6.91

半流动沙漠								259.9	0.13	59.6	0.07					1116.6	1.73	1520.6	1.75			14769.6	5.93	17726. 3	1.53	
小计	487.8							259.9	0.13	110.7	0.13					5931.7	9.19	7950.6	9.15	12.9	0.83	83412.0	33.4 9	97677. 8	8.44	
沙地	流动沙地	1605.3	0.19		1989.0	3.38	1997.3	2.30	1779. 6	0.89	545.2	0.64					290.5	0.45	6821.0	7.85				13910. 4	1.20	
	半流动沙地	405.7	0.63	1290.2	2.35	9092.0	15.45	5366.7	6.18	1569. 6.2	7.85	332.3	0.39	24.1	0.39	25.9	0.26	593.8	0.92	13294. 6	15.3				47321. 1	4.09
	固定沙地	2498.8	0.16	373.8	0.68	8059.4	13.69	4263.8	4.91	1347. 6.8	6.74								6325.7	7.28				32905. 2	2.85	
	小计		0.98	1664.0	3.03	19140. 4	32.52	11627.8	13.39	3095. 2.6	15.48	877.5	1.03	24.1	0.39	25.9	0.26	884.3	1.37	26441. 3	30.43				94136. 7	8.14

原（石漠）、洪积风蚀积砾质倾斜平原（砾漠）、风蚀积洪冲积沙砾质倾斜平原等。认识这些环状结构对于分析区域地貌的发育规律、大农业结构的全面布局，甚至矿藏资源的勘探与开发都有很大的意义。

6. 叠置结构

大面积裂隙喷溢的玄武岩叠置在山地丘陵的蒙古准平原上，反映了内动力活动对地貌发育过程的影响。阴山山前洪积扇2—3层的叠置，反映了新构造运动的活动方式和方向。阴山内部河谷的黄土覆盖，和林格尔—准格尔黄土丘陵与红色泥岩的叠置结构，库布齐沙带覆盖在黄河二级阶地，二连沙地覆盖在二级层状高原，阴山中部以比较密集的干沟水系的风成作用，几条古风成沙带的活化等等，均反映了近代外营力的向干变化，全区叠置地貌结构不仅反映区域构造活动及外营力的变化趋向，而且也反映了各种外营力在同一空间上的交织作用。

7. 数量结构

表1给出了全自治区以盟、市为计算单位的地貌类型数量结构。全自治区总面积控制数为115.7万平方公里。

五、外营力条件与现代地貌发育

1. 风力作用

风力作用遍及全区，尤以高原和沙漠、沙地表现明显，形成各种风成地貌。值得提到的是，由于区内大地貌单元展布与蒙古高压反气旋控制下的冬季风的相互配制，在山北和山南形成两条明显的强风力带，从而使山北高原上发育了一条断续分布的古风成沙带，山南也发育了一条断续分布的古风成沙带。这些沙带大多在晚更新世最盛冰期全面发育而成，是当今全区沙丘活化和沙化最严重的地带。

干燥剥蚀作用集中分布于西部、中部的高平原、低山、丘陵及东部呼伦贝尔高原台地上，并且形成各种干燥地貌。

2. 水力作用

流水作用主要分布于全区的外流河地区，尤以阴山以南、大兴安岭以东最为突出。从土壤侵蚀角度看，黄土丘陵地区的水力侵蚀作用最强烈，侵蚀模数可达1.5—2.5万吨/（平方公里·年），从而形成强烈水土流失。

洪流作用主要分布在阴山山地山前丘陵及大兴安岭西坡，形成了面积较大的山前倾斜平原。西部山地及山前亦有频率较低、但阵性较强的洪流作用，形成了面积较大的山前倾斜平原。

3. 寒冻风化作用

寒冻风化作用集中分布于大兴安岭南平均气温℃以下的广大冻土分布区，零星见于阴山、贺兰山的2000米以上的山峰，形成多种冻融地貌。

此外，由于自治区所处的地理位置及特殊的水热环境，在空间上形成一条明显的多营力复合作用带，进而形成了多相作用地貌。如：大兴安岭湿冷环境下形成的冻融—流水复合地貌，岭西、山北则形成风力—流水复合地貌。黄土丘陵区亦反映明显。这一复合营力作用带恰是全区土壤侵蚀最严重的地带，亦是土地退化最严重的地带。这一点应引起国土整治等方面重视。

六、地貌条件与生产建设

地貌条件是大农业、工业生产以及旅游业的直接“立地”基础，因此，地貌直接或间接作用可以概括为三个重要方向：①对大农业的作用，在于地貌类型及其组合制约着水、热等自然因素的再分配；②工业生产建设要求地貌类型的稳定性与通过性能；③旅游业则谋求地貌的欣赏价值及提供疗养的环境。现就研究区内地貌与生产的关系举例说明如下。

（1）阴山剥蚀中山带是一条生产界线

阴山山地海拔 1800—2000 米, 与河套—土默特平原相对高差 1000 米左右, 地处干旱与半干旱地带, 由于山地对水热的再分配作用, 使山体两侧的年平均气温相差 2—4℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温相差 300—1000℃, 降水量相差 100—300 毫米, 使南部平原区的干旱性质得到大幅度缓解, 这有利于农业生产。

大青山峰顶平齐, 使小农经济的单一种植业得以发展, 但由于高度和风蚀等因素的影响, 多年来稳产保证率不高。地貌图划定夷平面范围, 这成为变更用地结构、调整生产方向的科学依据。目前, 把大青山峰顶逐步调整为山地农牧业用地, 注重发展乳牛综合畜牧业。

(2) 地貌类型及组合是合理调整土地利用方向的依据

由于阴山、大兴安岭的海拔不高, 且多年来片面推行“以粮为纲”的方针, 使得喜凉作物逐渐进入高原, 产量不稳, 造成土地资源利用不合理。全区地貌类型图上波状高平原与丘陵的组合界线的划定, 成为近期规划中退耕还林、还牧的调整依据。

长期以来, 山体东部、南部的大部分地区以农为主, 水土流失严重。本区地貌类型图的中间成果即成为改变土地经营方向的依据。

(3) 种树种草的隐域环境测定

在干旱地区种树种草是维护其生态环境的最佳途径。然而, 在本区并非所有地方都有良好的种植立地条件。因此, 地貌图上对非地带性的古河道、古河谷、干河道等类型进行划分, 为发展高原地区人工种草和饲草基地建设提供了空间和量测的依据; 全区几条古风成沙带的圈定, 对在这些地区布局防治风蚀沙化的植物防护体系提供了空间定位的依据。就目前情况来看, 本区波丘的耕作潜力并没有很好地发挥出来。从长远来看, 全区粮食布局可考虑在这一地貌类型上发展。

(4) 分析新构造运动, 划定地震烈度区

包头—呼和浩特活动断裂, 东西长约 160 多公里, 过去从地质上研究得很多, 很少注意新构造运动的地貌反映。在该区地貌图编制过程中, 运用较大比例尺卫星影像解译的信息, 揭示包—呼断陷平原两侧冲、洪积扇普遍有 2—3 层叠置的现象, 尤其是在乌拉山、大青山前, 洪积扇叠置突出, 并有规律地扭曲变形。除增添地貌图的动态感外, 还在新构造运动方面揭示了下述几个重要问题: ①洪积扇叠置结构, 不仅证明包—呼断裂新生代以来不断活动, 特别是中更新统和上更新统地层普遍发生错位, 说明该断裂第四纪以来活动增强, 山地至少有三次抬升; ②哈素海隐伏断裂两侧洪积扇的扭曲, 均以该断裂为轴呈对称分布, 证明主压应力场活动新趋势——迫使东西向压性断裂向北东扭性断裂以及伴生的西北向张扭性断裂发展; ③通过和林格尔、哈素海和包头的三条隐伏断裂与洪积扇扭曲方向, 显示出断陷的呼包平原内部同时进行着次一级的新构造运动, 其特点是蠕动变形的升降活动, 这些对本区地震烈度的划分可提供较为可靠的依据。

(5) 分析沙地中的裸沙, 认识人为因素在风蚀沙化、沙丘活化、古沙翻新等过程中的作用。

全区裸沙集中分布于西部沙漠区, 东部沙地裸沙面积较小, 表明沙区中裸沙分布的面积与自然条件有密切关系, 这也与全区沙化程度和扩展速率的认识有较大关系, 即全区沙化有一定的古地理和现代地理环境的背景。东部沙地中裸沙延伸的方向与现代大多数被固定的古风成沙带的延伸方向有一定的差异, 至少相差 5—10°。这也说明沙地中裸沙的形成与其自然条件的关系, 同时也反映了区域风场改变。这对进一步分析全区风成沙漠、沙地地貌的演变有很大意义。东部沙地中的半流动沙地, 在某种程度上与现代人为活动有很大关系, 今日而言防治应着重于此。

(6) 用宏观地貌格局作为土壤侵蚀与防治区划的依据

宏观地貌是土壤侵蚀与防治区划制定的基本依据, 这正被有关研究者所采用, 并起到

了积极的作用。土壤侵蚀防治区划对全区土地退化的防治和国土整治提供了空间布局的直接依据，也是土壤区划或生产力宏观布局的重要依据。

七、内蒙古地貌分区

我们在全区 1: 150 万地貌类型图的基础上，拟定了一个新的地貌分区方案。

1. 分区原则

- (1) 宏观地貌类型的一致性原则；
- (2) 综合地貌过程的一致性原则；
- (3) 地貌组成物质的一致性原则；
- (4) 为生产服务的原则。

2. 地貌分区

地貌分区采用三级等级系统，第一级为地貌区（geomorphic region），第二级为地貌亚区（Sub-geomorphic region），第三级为地貌小区（geomorphic district）。各区的界线就是不同地貌类型界线。进行分区时，始终贯穿专题地貌制图综合的思想。地貌区划分主要遵循第一条原则，地貌亚区划分遵循第二条原则，地貌小区划分则主要依据第三条原则，而三级划分则主要考虑第四条原则。全区共分为 6 个地貌区、14 个地貌亚区、50 个地貌小区（见图 1）。分区系统如下。

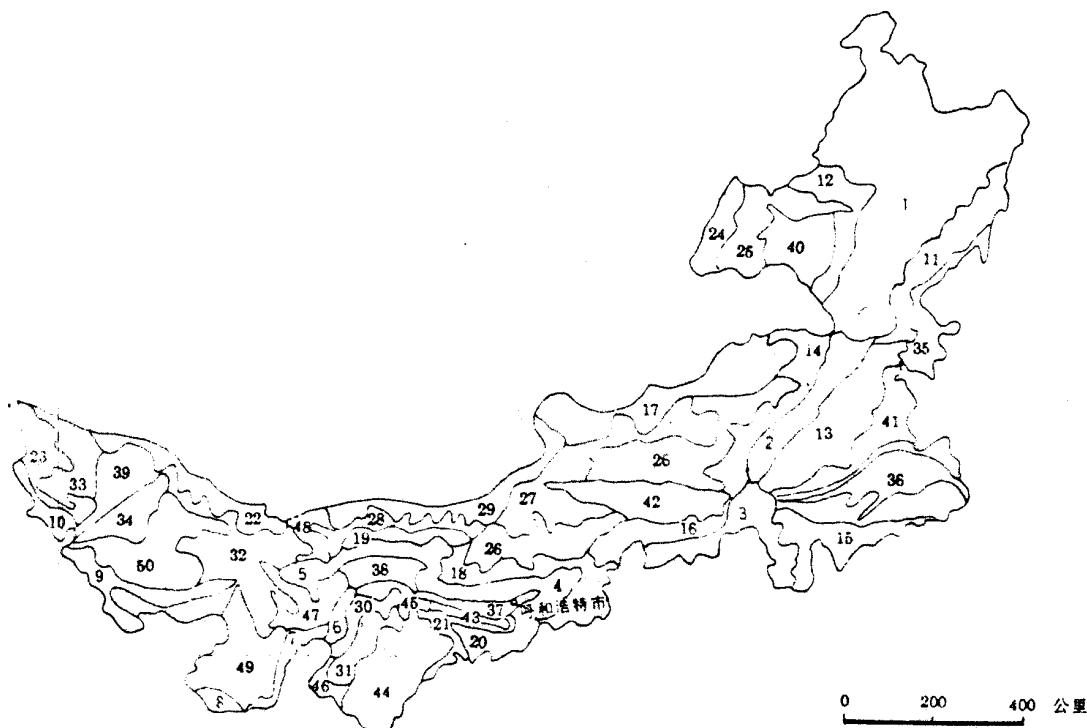


图 1 内蒙古自治区地貌分区图

I 山地区

I₁ 寒冻风化、侵蚀剥蚀山地亚区

- 1 大兴安岭北段中、低山地小区
- 2 大兴安岭南段中、低山地小区

I₂ 侵蚀剥蚀山地亚区

- 3 冀北中、低山地小区
- 4 阴山东段中、低山地小区

I₃ 侵蚀剥蚀、干燥剥蚀山地亚区

- 5 阴山中段中、低山地小区

- 6 桌子山中、低山地小区
- 7 贺兰山中、低山地小区
- I₄ 干燥剥蚀山地亚区
 - 8 走廊北山中、低山地小区:
 - 9 龙首山北侧中、低山地小区
 - 10 包尔乌拉山中、低山地小区
- II 丘陵区
 - II₅ 侵蚀剥蚀、寒冻风化丘陵亚区
 - 11 大兴安岭北段东侧残积、坡积丘陵小区
 - 12 大兴安岭北段西侧残积、覆沙丘陵小区
 - II₆ 侵蚀剥蚀丘陵亚区
 - 13 大兴安岭南段东侧残积、坡积丘陵小区
 - 14 大兴安岭南段西侧残积、矮沙丘陵小区
 - 15 冀北山地东段北侧黄土残积丘陵小区
 - 16 冀北山地西段北侧覆沙、残积丘陵小区
 - II₇ 侵蚀剥蚀、风蚀(积)丘陵亚区
 - 17 中蒙边界残积丘陵小区
 - 18 阴山北侧东段矮沙、残积丘陵小区
 - 19 阴山北侧西段覆沙、残积丘陵中区
 - 20 准格尔—清水河黄土残积丘陵小区
 - 21 东胜—准格尔覆沙、残积丘陵小区
 - II₈ 干燥剥蚀丘陵亚区
 - 22 阿拉善北缘洪果尔残积丘陵小区
 - 23 阿拉善西北缘吉格德查残积丘陵小区
- III 高平原区
 - III₉ 侵蚀剥蚀、风蚀(积)高平原亚区
 - 24 呼伦贝尔波状残积高平原小区
 - 25 呼伦贝尔层状覆沙、残积高平原小区
 - 26 锡林郭勒波状残积高平原小区
 - 27 锡林郭勒层状覆沙、残积高平原小区
 - III₁₀ 干燥剥蚀、风蚀(积)高平原亚区
 - 28 乌兰察布波状残积高平原小区
 - 29 乌兰察布层状覆沙、残积高平原小区
 - 30 鄂尔多斯波状残积高平原小区
 - 31 鄂尔多斯层状覆沙、残积高平原小区
 - 32 阿拉善东部波状残积、覆沙高平原小区
 - 33 阿拉善西部波状残积、矮沙高平原小区
 - 34 额济纳古三角洲层状残积、覆沙高平原小区
- IV 平原区
 - IV₁₁ 冲积、冲洪积平原亚区
 - 35 岭东嫩江沿岸冲积平原小区
 - 36 西辽河冲积平原小区
 - 37 呼—包冲积、冲洪积平原小区
 - IV₁₂ 冲洪积、风蚀(积)平原亚区

- 38 河套冲洪积、风积平原小区
39 额济纳河风积、洪积、冲积平原小区

V沙地区

- V₁₃ 风蚀(积)洪积沙地亚区 ,
40 呼伦贝尔风积、洪积沙地小区
41 科尔沁风积、洪积沙地小区
42 小腾格里风积、洪积沙地小区
43 库布齐沙带东段风积、洪积沙地小区
44 毛乌素风积、洪积沙地小区

VI沙漠区

- VI₁₄ 风蚀(积)、干燥剥蚀沙漠亚区
45 库布齐沙带西段风积沙漠小区
46 鄂尔多斯(毛乌素西侧、宁夏河东沙区)风积、残积沙漠小区
47 乌兰布和风积沙漠小区
48 亚玛雷克—海里风积、残积沙漠小区
49 腾格里风积沙漠小区
50 巴丹吉林风积、残积沙漠小区

图1中各代号的内容与文中代号内容相同。从图1我们看到：①全区地貌带、块状结构具有交错作用，因此人们习惯上所称内蒙古境内西北—东南的“戈壁→沙漠→黄土带”的展布实际上被其间的其它地貌单元所分割，呈现出块状结构，而不是带状结构。其原因是决定戈壁、沙漠、黄土的分布不仅取决于风场的分布，而且也取决于地表下伏物质的空间分布和区域水热环境的空间分布规律。②习惯上称之为内蒙古高平原，并不是以高平原为特色，而是以高、波状起伏为特色，而且其内部系由丘陵、沙地、干燥剥蚀山地、季节性流水作用的河谷平原所分割，真正的高原面面积并不大，有鉴与此，我们可以把内蒙古高(平)原称为“内蒙古丘陵与高原及内蒙古沙区。”③习惯上称之为毛乌素沙地、库布齐沙漠，实际上它们都分别由沙地、沙漠所组成。故一般来讲，宁可称毛乌素沙区和库布齐沙区，或称毛乌素沙地、沙漠和库布齐沙漠、沙地，而不要概称毛乌素沙地和库布齐沙漠。

参考文献

- [1] 中国科学院地理研究所编, 中国1:1000000地貌图制图规范, 科学出版社, 1987
- [2] 史培军、王静爱, 试论风、水两相作用地貌的特征及其发育过程, 内蒙古林学院学报, 第2期, 1986
- [3] 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队, 内蒙古自治区及其东北西部地区地貌, 科学出版社, 1980
- [4] 林儒耕, 内蒙古自治区农牧业机械化地貌条件, 内蒙古师范学院学报(自然科学版), 第1期, 1981

The Explantion of Geomorphology Map (1: 1 500 000) of Inner Mongolia Autonomous Region

Shi Peijun Lin Rugeng

(Beijing Normal University) (Inner Mongolis Normal University)

Ahstract

Geomorphology Map of study area is one of basic environmental condition maps for grassland resources. Geomorphy research is a basic work for evaluation of land resources. It is very important to resasech structure, formation and development of regional geomorphy. Based on the application of remote sensing technology and the field investigation in the area. geomorphology Map of Inner Mongolia Autonomous Region was compiled,geomorphy

characteristics were analyzed and some geomorphy problems were discussed in this paper.

1. Geomorphy Classification of Inner Mongolia

Based on the aims and contents of geomorphy map and MSS or RBV images (1: 350 000 1: 500 000), geomorphy classification of Inner Mongolia was worked out as follows:

1. Mountain
10. High Mountain
11. Middle Mountain
12. Low Mountain
2. Hill
23. High Hill
24. Low Hill
25. Undulation Hill
3. Platform
36. High Platform
37. Low Platform
4. High Plain
48. Undulation Hill
49. Stratiformis High Plain
5. Plain
510. Dry River Valley Plain
511. Inclination Plain of Piedmont
512. River valley Plain
513. River and Lake Plain
514. Lake and Marsh Plain
6. Sandy Desert
615. Wind Draft Sandy Desert
616. Semi-Wind Draft Sandy Desert
7. Sandy Land
717. Wind Draft Sandy Land
718. Semi-wind Draft Sandy Land
719. Fixed Sandy Land

Geomorphy Materials were divided into ten kinds of forms as follows:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Frigid-freezing Weathering | 2. Arid Denudation |
| 3. Erosion-Denudation | 4. Humid-Erosion |
| 5. Wind Erosion-deposition | 6. Residuum |
| 7. Declivity Deposition | 8. Pluvial Deposition |
| 9. Alluvial Deposition | 10. Lake Deposition |

One kind of geomorphy forms on the geomorphology map is one formation-landform, which is showed with 3 Arab digits in the map. For example, digit "011" shows the high mountain of Frigid-freezing Weathering.

II. Geomorphy Structure of Inner Mongolia

1. Space Geomorphy Structure

The geomorphy of Inner Mongolia can be divided into six kinds of structure: belt, stratiform, block, cathaysian, pile and annular structure. Also there is a belt of "two phase geomorphy"

formed by water and wind together. So it is not existent that model of gobisandy desert-loess belt is distributed with arrangement from northwest to southeast and with extension from northeast to southwest.

2. Quantitative Geomorphy Structure

Percentage of geomorphy type in Inner Mongolia as follows:

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| (1) Mountain: 17.99% | (5) Plain: 26.27% |
| (2) Hill: 13.86% | (6) Sandy Desert: 8.44%. |
| (3) Platform: 3.33% | (7) Sandy Land: 8.14% |
| (4) High Plain: 21.97% | |

III. Geomorphy Development and Soil Erosion

The line from Da Hinggan Mts. to Yinshan Mts. is an important geomorphy development line in the study area. The northwest of the mountuin system is main wind erosion-deposition region, mountain body is frigid-freezing weathering water erosion and arid denudation region from northwest to southwest; the southeast of the mountuin system is a belt of "two geomorphy development region" formed by water and wind together.

Because of irrational utilization, soil erosion is very strong. There are three types of soil erosion. Wind erosion, reaching 75.4% of total study area, is the most harmful one.