

综合考察专集

内蒙古自治区及东北西部地区 地貌

中国科学院内蒙宁夏综合考察队

科学出版社

内 容 简 介

内蒙古自治区及其东西部毗邻地区综合考察专集,是中国科学院内蒙宁夏综合考察队 1961—1964 年对内蒙古自治区及其毗邻地区综合考察的成果总结,包括有《内蒙古自治区及其东西部毗邻地区气候与农牧业的关系》、《内蒙古自治区及其东西部毗邻地区植被》、《内蒙古自治区及东北西部地区地貌》、《内蒙古自治区及其东北西部地区土壤地理》、《内蒙古自治区及东北西部地区水资源及其利用》、《内蒙古自治区及其东西部毗邻地区天然草场》、《内蒙古畜牧业》、《内蒙古自治区及东北西部地区林业》等。

本书是其中之一,系在内蒙古自治区及东北西部地区地貌实地考察的基础上,根据有关资料综合整理而成。全书共分八章,第一章:概况;第二章:地貌的形成条件;第三章:第四纪地质与地貌发育;第四章:农业地貌区划;第五章:火山、熔岩地貌;第六章:风沙地貌与沙区的改造利用;第七章:湖泊地貌;第八章:地貌结构与牧区采水。

本书可供有关农林计划生产部门和有关大专院校、科研、生产单位、科技人员参考。

综 合 考 察 专 集 内蒙古自治区及东北西部地区 地 貌

中国科学院内蒙宁夏综合考察队

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1980 年 4 月 第 一 版 开本:787×1092 1/16
1980 年 4 月 第 一 次 印 刷 印张:17 1/2 插页:10
印数:0001—2,260 字数:400,000

统一书号:13031·1194

本社书号:1666·13—18

定 价: 3.40 元

附 表

本书内行政区域,都采用习惯用的简称代替全称。为了便于查对,特列出对照表如下:

简 称	全 称
呼 盟	呼伦贝尔盟
哲 盟	哲里木盟
昭 盟	昭乌达盟
锡 盟	锡林郭勒盟
乌 盟	乌兰察布盟
呼盟扎旗	扎赉特旗
哲盟扎旗	扎鲁特旗
阿 旗	阿鲁科尔沁旗
克 旗	克什克腾旗
翁 旗	翁牛特旗
喀 旗	喀喇沁旗
东 乌 旗	东乌珠穆沁旗
西 乌 旗	西乌珠穆沁旗
阿 旗	阿巴嘎旗
察右后旗	察哈尔右翼后旗
达 茂 旗	达尔罕茂明安联合旗
中 后 旗	乌拉特中后联合旗

序

中国科学院根据国家交给的任务,于1961年组织了内蒙宁夏综合考察队,先后参加考察的有中国科学院有关研究所,一些高等院校,中央有关单位和内蒙古自治区,宁夏回族自治区有关厅、局共三十五个单位,一百余人。全队包括十五个专业,对原内蒙古和宁夏地区进行了四年的多学科、多专业的综合考察。宁夏地区的综合考察,于1961—1964年完成。内蒙古地区的综合考察,经1961—1964年野外工作于1965年进行了部分总结,但农业方面的专业总结尚未完成,故于1973年继续进行,陆续完成了关于自然条件、自然资源及其利用的综合考察。

本考察区——内蒙古自治区及其东、西部毗邻地区¹⁾位于我国北部,与蒙古人民共和国、苏联接壤,国境线长达数千公里,是蒙、汉、回、满、达斡尔、鄂温克、鄂伦春、朝鲜等多民族聚居的地区。总面积一百一十多万平方公里,横跨五个自然地带,自然条件复杂多样,自然资源丰富多采。有著名的呼伦贝尔草原、科尔沁草原、锡林郭勒草原、乌兰察布草原及鄂尔多斯草原,都是我国重要的畜牧业基地;蓄积着丰富森林资源的大兴安岭,是我国重要的木材基地之一;西辽河平原和黄河河套平原,水热条件优越,是区内重要的粮食基地;在广大的草原地区还分布着一定数量的宜农土地资源,是进一步发展农牧业生产的一个有利条件。此外,区内还蕴藏着富饶的各种矿产资源。因此,在这个地区进行科学考察和研究,对促进我国的社会主义建设、加强民族团结、巩固我国边防是有重要意义的。解放前由于反动阶级的长期统治,自然资源遭到严重破坏,广大的贫下中农、贫下中牧受着残酷的压迫和剥削,过着牛马不如的生活,生产停滞不前。

解放后在党和毛主席的关怀和英明领导下,贯彻执行了党的各项民族政策,实行了一系列的民主改革,中央和地方有关部门对本地区的自然条件和自然资源做了大量的调查研究工作。随着社会主义革命和社会主义建设迅速发展,全地区的面貌发生了巨大的变化。

中国科学院内蒙宁夏综合考察队在考察地区党委,特别是内蒙古自治区党委和有关部门的大力支持下,以及考察地区的各盟、市、旗(县)和人民公社及国营农牧场的干部、群众、科技人员的帮助下,对过去的考察工作进行了系统的总结。

参加这项总结工作的人员,大多是我国的一些年轻的科学工作者,他们发扬了独立自主、自力更生和破旧创新的革命精神,在积极承担本地区新的考察任务的同时,系统地整理了历年考察所获得的科学资料,认真研究了有关部门在本地区所做的工作。在总结中,采取了多学科、多专业综合研究、集中总结的方式,使各邻近学科和专业之间在学术上得以互相交流、相互渗透。并采取走群众路线广泛听取意见的方法,使考察成果得到了进一

1) 在考察和编写本书过程中,本区历经多次行政区划的变化,这里系指1979年7月1日以前的内蒙古自治区及黑龙江省的呼伦贝尔盟和大兴安岭的一部份,吉林省的哲里木盟和白城地区的一部份,辽宁省的昭乌达盟,宁夏回族自治区的阿拉善左旗,甘肃省的阿拉善右旗和额济纳旗等。现上述各盟又划归内蒙古自治区管辖。本书系在行政区划恢复以前编写定稿的,故书中文字叙述仍以1979年7月1日以前的区划为据,未予更改。

步的修改与补充。在这次总结中，首先完成了关于本地区农业自然资源及其利用方面的考察研究成果。而后，又提出了一套《综合考察专集》。它包括《内蒙古自治区及其东西部毗邻地区气候与农牧业的关系》、《内蒙古自治区及其东西部毗邻地区植被》、《内蒙古自治区及东北西部地区地貌》、《内蒙古自治区及东北西部地区土壤地理》、《内蒙古自治区及东北西部地区水资源及其利用》、《内蒙古自治区及其东西部毗邻地区天然草场》、《内蒙古畜牧业》、《内蒙古自治区及东北西部地区林业》等八册。这些成果主要分析研究了本地区的自然条件和自然资源的特点和规律，同时还论述了资源的保护、利用和改造的问题，提出了一些见解，丰富了学科内容。这些研究成果可供干旱与半干旱地区农、林、牧和水利等生产部门和科研与教学部门参考。

参加这次总结工作的有：中央气象局研究所、中国科学院南京土壤研究所、中国科学院植物研究所、中国科学院地理研究所、内蒙古自治区气象局、内蒙古自治区水利勘测设计院、内蒙古自治区畜牧兽医研究所、内蒙古大学、内蒙古师范学院、内蒙古农牧学院、内蒙古药物检验所、乌兰察布盟草原工作站以及北京农业机械化学院、华北农业大学和东北林学院等十五个单位。因此这批考察研究成果，是集体研究成果。

由于我们业务水平较低，难免有不妥和错误之处，热情欢迎读者批评指正。

中国科学院内蒙宁夏综合考察队

1978年8月

前言

内蒙古自治区及东北西部地区,地域辽阔,山河壮丽,资源丰富,是以蒙古族为主体,汉族为多数的多民族聚居的地区。解放以来,各族人民在中国共产党和毛主席的英明领导下,团结一致,发扬自力更生,艰苦奋斗,勤俭建国的革命精神,在社会主义革命和社会主义建设上都取得了巨大的成绩。

内蒙古自治区及东北西部地区,东西跨经度 $20^{\circ}59'$,南北跨纬度 $15^{\circ}50'$ 。由东北向西南延伸达两千余公里,面积90余万平方公里。在这块幅员辽阔的土地上,有着优越的自然条件和丰富的自然资源。东部和南部有宽阔的大平原,勤劳的各族人民自古以来就劳动和生息在这块肥沃的土地上,是本区主要的农区,在中部有连绵起伏的山地、丘陵和盆地,这里不仅有丰富的森林资源,而且蕴藏着多种多样的矿产资源,目前正在开发,北部是一望无际的高平原,生长着高产优质的天然牧草,是我国主要的畜牧业基地之一。但是,本区也还存在着一些不利的自然条件,如风沙、盐碱、干旱等直接影响着农牧业生产的因素。这有待进一步在生产实践和科学实验中加以改造,将不利因素转变为有利因素。

为使本区优越的自然条件和丰富的自然资源能够得到充分的利用和合理的开发,适应国家经济建设计划的需要,1961年中国科学院组织了“中国科学院内蒙宁夏综合考察队”,对现在的内蒙古自治区及其东西部毗邻地区的自然条件和自然资源的形成分布规律以及自然资源的数量、质量、开发潜力等进行了点线结合的多学科的实地考察。

考察队地貌专业组,着重对地貌这一自然条件进行了考察,于1961—1964年,分别在内蒙古自治区的锡林郭勒盟、乌兰察布盟、伊克昭盟、巴颜淖尔盟以及黑龙江的呼伦贝尔盟,辽宁省的昭乌达盟,吉林省的哲里木盟的广大地区进行了考察;1973年夏秋又对黑龙江呼伦贝尔盟,内蒙古自治区锡林郭勒盟等部分地区进行了以农牧资源为重点的多学科性考察。先后参加这方面工作的单位有:中国科学院综合考察委员会,内蒙古师范学院,北京大学,河北地理研究所等单位。先后参加的人员有中国科学院综合考察委员会的朱景郊、郭绍礼、杨绪山、张昭仁、赵香恒等同志,北京大学地质地理系的王乃樑同志,河北地理研究所的王宗显同志,内蒙古师范学院地理系的林儒耕同志。

在编写《内蒙古自治区及东北西部地区地貌》之前,已由上述同志在不同时期,根据不同的需要,分别编写过该考察区的一些区域性或专题性的地貌学术报告。1974年初我们又进一步搜集有关资料和研究已有的成果,在此基础上最后由郭绍礼和林儒耕两同志整理,编写成本书稿。本书对内蒙古自治区及东北西部地区的地貌形成条件、分布规律、地貌发育、农业地貌区划以及地貌对农牧业生产和大自然改造的影响和作用等问题,进行了论述,以期能为今后农牧业生产各部门以及有关科学研究单位在拟定发展经济规划方面,提供地貌学方面的参考依据。

书稿编写成后,特请内蒙古自治区各有关生产部门和高等院校的同志们给予审阅,并根据他们的实践经验提出的许多宝贵意见进行了修改,随后又请北京大学王乃樑,内蒙师院孙金铸等同志审校,承他们提出了许多宝贵意见。书中的插图均由中国科学院自然资源综合考察委员会技术室,内蒙测绘局绘图室和内蒙地质局绘图室的同志们清绘。由于执笔者的水平所限,错误和缺点在所难免,希读者同志们给予指正。

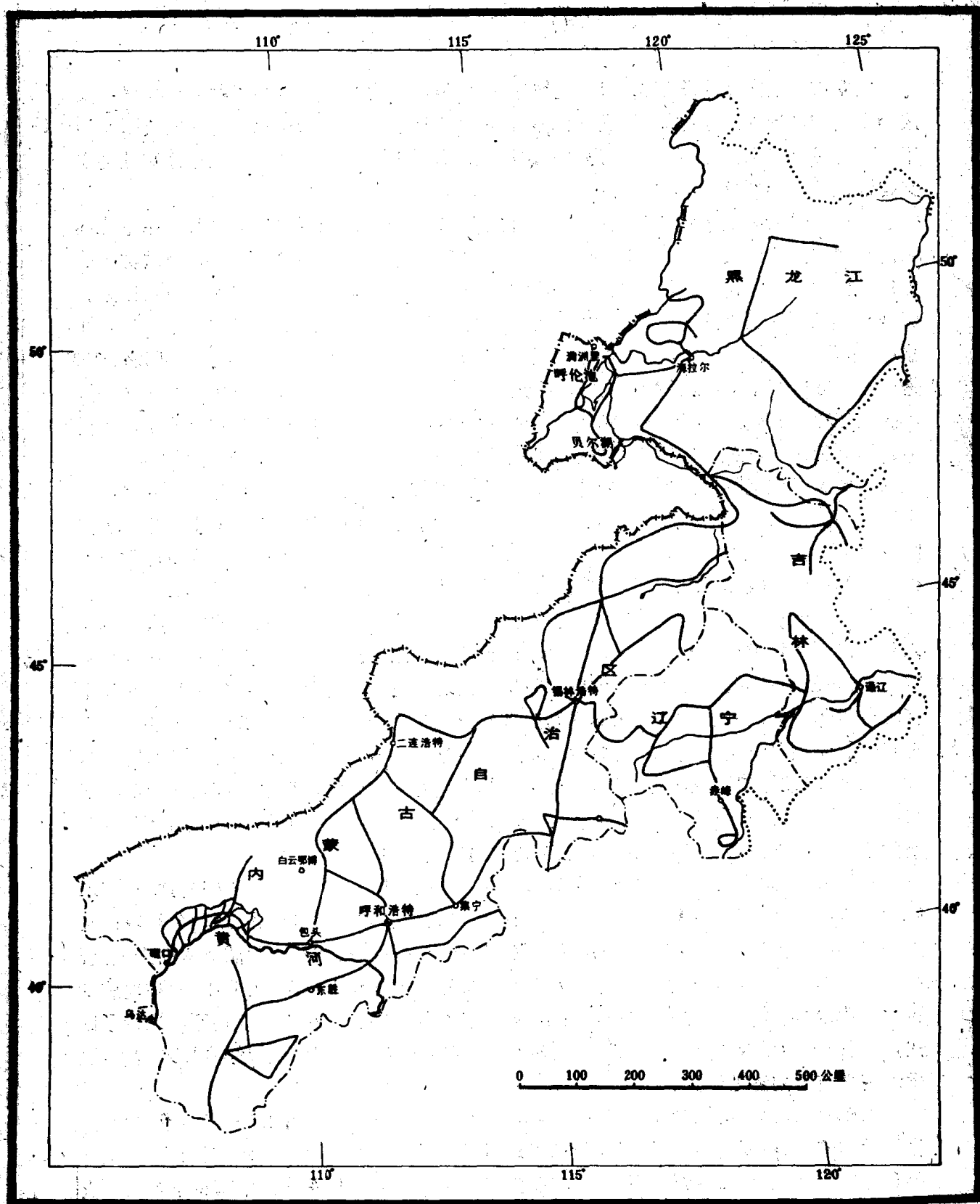


图1 地貌考察路线图

目 录

序.....	v
前言.....	vii
第一章 概况.....	1
第一节 地貌的基本特点.....	1
第二节 本区地貌研究简述.....	3
第二章 地貌的形成条件.....	5
第一节 地质构造体系与地貌形成.....	5
一、主要构造体系概述	5
二、构造体系的复合关系与发育程序	24
三、形成构造体系的地应力简析	25
四、构造体系对地貌形成的影响	28
第二节 地貌形成的外营力条件的分析.....	32
一、古气候对地貌发育的分析	33
二、降水与流水作用对地貌的影响	35
三、温度变化对地貌的影响	37
四、风对地貌形成的影响	40
五、外营力的综合分区	41
第三章 第四纪地质与地貌发育.....	44
第一节 第四纪沉积物成因类型.....	44
一、湖相沉积	44
二、河流冲积	48
三、冲积-湖积	51
四、洪积物	52
五、冲积-洪积	54
六、洪积-冲积	56
七、坡积层	57
八、残积层	58
九、风积物	58
十、黄土堆积	58
十一、冰碛与冰水沉积	59
十二、化学沉积	61
第二节 第四纪地貌发育的某些问题.....	62
一、第四纪的风沙与黄土	62
二、第四纪的河流发育	69
三、第四纪的冰川作用	77
第四章 农业地貌区划.....	85

第一节 本区地貌区划研究简史与区划的标志	85
一、地貌区划研究简史与简评	85
二、区划的原则与标志	87
第二节 分区简要说明与评价	91
I. 东部山地地域	91
II. 北部高平原地域	93
III. 南部山地地域	108
IV. 南部平原与高平原地域	116
V. 东部平原地域	121
第五章 火山、熔岩地貌	129
第一节 火山、熔岩的分布规律	129
第二节 大兴安岭中段的火山、熔岩地貌	131
一、熔岩地貌	131
二、火山地貌	133
三、火山、熔岩地貌的形成	134
第三节 内蒙古高平原中部火山熔岩地貌	137
一、巴彦图嘎熔岩台地	137
二、阿巴嘎火山、熔岩地貌	137
三、达里诺尔火山、熔岩地貌	141
第四节 察哈尔火山、熔岩地貌	151
一、察哈尔熔岩台地	151
二、岱海南部火山群	153
三、乌兰哈达火山群	154
第五节 熔岩利用与台地区开发简析	159
一、铸石利用的可能	159
二、熔岩台地采水分析	159
三、熔岩台地找水方向	161
第六章 风沙地貌与沙区的改造利用	164
第一节 沙地与沙漠的分布特征	164
第二节 沙地与沙漠的沙质来源	166
一、沙区沉积物特性与沙源	166
二、气候要素与沙源	169
三、典型地区沙地和沙漠的沙样分析	173
四、沙区沙质的成因类型	176
第三节 沙区的分带性与沙丘类型	178
一、沙地与沙漠分带的标志与主要特征	178
二、沙地与沙漠类型的划分	180
第四节 沙区的基本特征及改造利用	182
一、东部沙地区	183
二、西部沙漠区	191
第七章 湖泊地貌	193

第一节 湖泊的分布特征	193
一、概况	193
二、湖泊的主要特征	193
第二节 湖泊的成因类型及其变迁	195
一、湖泊的主要成因类型	195
二、主要湖泊的变迁	198
第三节 湖泊资源的分析与评价	211
一、盐湖相沉积特点	211
二、盐湖水化学特征	212
三、盐矿资源的分布	214
第八章 内蒙古高平原地貌结构与牧区采水	217
第一节 内蒙古高平原的形成	217
一、高平原地貌结构的基本特征	217
二、高平原地质构造基础	218
三、高平原第三纪地层的分布及岩相特征	224
四、内蒙古高平原的形成及地貌发育	229
第二节 高平原地下水与地貌结构的相关规律	232
一、南部大兴安岭及阴山北麓丘陵带	234
二、中部高平原带	236
三、北部高平原大型洼地带	240
四、北部丘陵带	242
第三节 指示寻找地下水的地貌形态类型	244
一、洼地类型	244
二、河谷类型	247
三、盆地类型	250
四、沙地类型	254
五、裂隙与风化壳类型	254
六、层状高平原类型	257
七、其它类型	260
第四节 开发缺水草场的途径	263
一、缺水草场与高平原的关系	263
二、典型缺水草场的水文地质条件简析	263
三、开发缺水草场的几个原则	267

第一章 概 况

第一节 地貌的基本特点

内蒙古自治区及东北西部地区,地貌类型繁多,主要有山地、丘陵、高平原、平原。其中以高平原所占面积最大,因此人们广泛的将本区统称为内蒙古高平原。

区内大的地貌类型——平原、山地、高平原等,多呈条带状分布(图 1.1),走向呈东西或北东—南西向,反映了大地构造的形迹。山地中的大兴安岭山地和阴山山地,分属两个不同的构造体系。前者为北东东向的新华夏构造体系,后者为东西纬向构造体系。两者在冀北山地相汇,形成一条弧形山脉,蜿蜒于内蒙古高平原的周缘,是本区一条重要的自然界线。

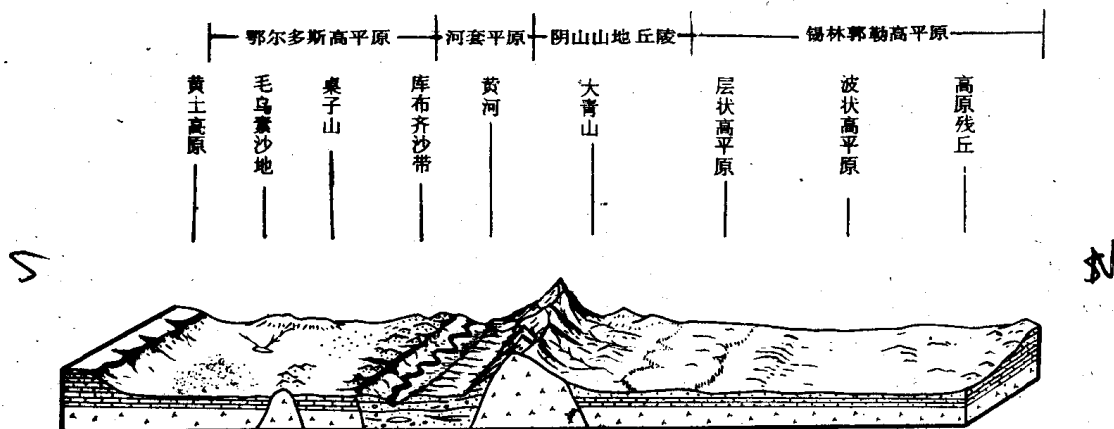


图 1.1 鄂尔多斯-锡林郭勒高平原地势剖面示意图

北部是内蒙古高平原,其北起中蒙边境,南至阴山山地,东抵大兴安岭西坡,从东北向西南铺展,长约 2000 多公里。海拔 700—1400 米之间,由呼伦贝尔高平原、锡林郭勒高平原、乌兰察布高平原组成。地势由南向北、从西向东缓缓倾斜,地面开阔坦荡、起伏平缓,切割轻微,少明显的山脉和深谷,景观单调。站在低处只觉远方似岗阜,及至走近依然是茫茫原野。宽展的塔拉¹⁾与和缓的岗阜相间延伸,为内蒙古高平原上突出的特征,其中著名的塔拉,有呼伦-贝尔塔拉、锡林塔拉、赛汉塔拉、巴音戈壁塔拉等。高平原上分布着断续相间的沙地,大小不等的湖沼以及熔岩台地等。

松辽平原与河套平原,均为山前断陷的沉降平原。松辽平原处于大兴安岭的东南麓,考察区内仅限于松辽平原的西缘地带,包括嫩江右岸平原和西辽河平原。前者海拔近 500 米,面积狭窄,呈长条状延伸。西辽河平原,地表平坦,海拔一般在 200—400 米间,沿河两岸有宽广的河漫滩和阶地,平原上散布着大小不等的下湿滩地、湖泊以及与沙地相间排列的甸子地等²⁾。河套平原界于阴山山地与鄂尔多斯高平原之间,是一个东西走向的沉降盆

1) 塔拉: 蒙语平原的意思。

2) 甸子地: 潮湿的低地。

地构造,海拔 900—1100 米左右。河套平原在西山嘴以东为前套平原,是一个西宽东窄的三角地带,平原上的冲积物主要来自大黑河流域,由东向西逐渐变细;西山嘴以西为后套平原,海拔 1100 米左右,东西长 170 公里,南北宽 40 公里,由西南向东北微微倾斜,至乌梁素海为最低。

鄂尔多斯高平原,处于河套平原以南,三面为黄河所包围,海拔在 1100—1400 米之间,是一块近似方形的台状高平原。在构造上属于比较稳定的地块,除西部桌子山山地外,地层形变轻微。高平原上多为白垩纪灰绿色砂岩,其上覆盖第四纪湖积、冲积、风积物,是一个干燥剥蚀的高平原。内部河流稀少,但湖沼众多,地表结构比较复杂。西北部,海拔超过 1300 米,为库布齐沙漠,沙丘广泛分布,大多覆盖在奥陶纪大理岩、侏罗-白垩纪砂岩面上,中部最高部分接近 1700 米,在白垩纪砂岩面上,有薄层残积砂粒堆积的沙丘。杭锦旗一带地势略低海拔不足 1200 米,是一个荒漠性的砂质盐土侵蚀平原。南部有毛乌素沙地,东部为流水切割的黄土丘陵。

大兴安岭山地和阴山山地:大兴安岭山地位于东部,界于内蒙古高平原与松辽平原之间,海拔均在 2000 米以下,受新华夏构造的控制,都沿北东—南西方向延伸,山体巍然耸立,自东北而西南连亘近千余公里,宽达 200 余公里。组成山体的主要岩石是火成岩,以花岗岩、石英粗面岩、流纹岩和玄武岩为主体;在山间盆地和边缘地区,只出露少量的侏罗纪、白垩纪的砂页岩和煤系地层。

阴山山地横亘于内蒙古高平原和河套平原之间,自西向东由狼山、色尔腾山、乌拉山和大青山等所组成,海拔均在 2000—2300 米间,呼和巴什格为狼山之顶,最高峰达 2364 米。在前震旦纪结晶片岩和片麻岩基底上,不整合地覆盖着中生代地层。大兴安岭及阴山山地,属于中山类型。两条山脉的生成时间和构造体系虽然差异较大,但自中生代以来,它们大体上都经历了一个相同的地貌发育过程,在地貌轮廓上都具有较齐平的山顶,标志着中生代夷平面或准平原面的遗迹。由于山地的不对称隆起作用,使山岭具有单面山的外貌,向着高平原的一侧起伏平缓,坡度较小,徐徐倾没于高平原面上,向着平原的一侧山体矗立峭拔。山麓有带状冲积-洪积扇裙广泛分布并与湖积-冲积平原相接。

从上述地貌的基本轮廓中,可以看到以下几个基本特点:

(1) 本区的地貌组合大体上有平原—山地—高平原的结构特点。它不仅反映了地质构造的形迹,而且表现出地貌结构的总体骨架。为组织农牧业生产提供了良好的地域条件。概括来说,平原是以农业为主的地区;高平原是以牧业为主的地区;山地是以林业为主的地区。它们之间互相结合,相互促进,在区域地貌类型组合的基础上,构成了生产的统一体。

(2) 本区地貌结构明显地制约着本区的水、热分配,形成了自然地带的经向走向,使内蒙古及东北西部地区各自然地带沿东北—西南方向从东向西排列,呈现出森林—森林草原—草原—荒漠的自然景观。在不同的自然地带中,又由于外营力作用的不同,造成了各地带中主要地貌形态类型的差异。森林和森林草原中,是流水作用占优势的地区;而在草原和荒漠中,则以干燥剥蚀作用占主导地位。

(3) 高平原面积广大:本区地貌类型有高平原、平原、山地、丘陵、沙漠、河流、火山等。但其中高平原所占的面积近于全区面积的二分之一。从东向西、自南而北广泛分布,促使全区的地貌类型呈现出比较单调的特点。

(4) 风沙地貌广泛发育：全区沙地和沙漠广泛发育。不论是从山前丘陵到平原，还是从高平原到河谷沿岸，都可看到连片的或零星的风沙地貌的存在。从全区来看，大的连片的沙地或沙漠计有呼伦贝尔沙地、科尔沁沙地、浑善达克沙地、巴音戈壁沙漠、毛乌素沙地、库布齐沙漠及乌兰布和沙漠的一部分。

这些明沙地区，同样受着大地貌结构的制约。由于它们的分布和发育的差异，在景观上显示出沙地和沙漠之分。除在统一的生态环境中形成各自的特点外，在生产实践上和利用改造上也不尽相同。

总之，本区地貌的带状结构最为突出，而高平原占其主体，风沙地貌广泛发育为其特色，这种特征在统一的自然界中，顽强地显示着它的制约性。

第二节 本区地貌研究简述

解放前，本地区地貌研究工作基本上没有展开。少量工作大部分是由地质工作者和自然地理工作者附带进行的。研究的问题则带有很大的随意性，研究的项目也相当贫乏。中国学者的研究主要有：张家纬编写的《呼伦贝尔志略》(1928年)；张印堂编写的《岱海海岸线的变迁及其气候的意义》(1937年)；尹赞勋编写的《中国近期火山》(1937年)；叶良辅编写的《瀚海盆地》(1943年)等。一些外国学者随着帝国主义入侵，窜进我国，为了配合帝国主义对我国掠夺的需要，打着旅行者或者什么科学考查团的幌子，曾对本考察区的自然条件和自然资源进行过一些所谓的研究，其中也涉及一些有关地貌学的问题。

解放后，随着我国社会主义革命和建设的迅速发展，在毛主席革命路线指引下，各方面对地貌工作的要求也日益增多，在完成各项任务的同时，与地貌有关的科学资料才逐渐增多起来，在地貌学方面并作了一系列分门别类的研究。

我国卓越的地质学家李四光同志所创建的地质力学，以及在“东亚构造格架”、“中国的构造轮廓及其力学解释”、“东西复杂构造带和南北构造带”、“受了歪曲的亚洲大陆”等论文中的精辟见解，对研究和认识考察区内的地质构造体系及地貌格架的形成、分布规律等都起着重要的指导性作用。

关于第四纪古冰川遗迹的研究，严钦尚同志发现大兴安岭地区的冰碛与山地冰川剥蚀地貌，并写有《大兴安岭附近冰川地形》，论证了冰川地貌形成的各种因素及冰川地貌发育情况的差异性；杨怀仁同志写有《诺敏河流域的冰川地形》，认为诺敏河流域的第四纪冰川现象与大兴安岭中北段的冰川地貌，是发育在一个挠曲的准平原面上。由于地壳运动的性质及冰期前的地形，对第四纪冰川作用起了显著影响。

黄土地貌方面的研究，黄秉维同志于1954年为了黄河流域规划需要，根据一些水文站观测的河流含沙量资料、路线考查和定位观测中所获得的土壤侵蚀资料，以及地貌、土壤等土地利用类型的分布情况，作了黄河中游流域的土壤侵蚀分区及水力风力侵蚀程度图，对鄂尔多斯一带的黄土地貌类型作了一定的分析。1955年冯景兰同志为黄河流域规划进行地质踏勘并总结过去的地质资料，在这个基础上写出《黄河流域地貌、现代动力地质作用及其对坝库地址选择的影响》一文；特别是刘东生同志编著的《中国的黄土堆积》一书，对黄土的成因和分布规律，作了详细的论述，是研究本区黄土的重要文献。

沙漠地貌方面的研究，主要是在解放以后进行的。1957—1958年中国科学院黄河中

游水土保持综合考察队地貌组和青海、甘肃综合考察队，以及1960年建立起来的中国科学院治沙队等专业队伍，对我国的沙漠地区进行了大规模的考查研究。为在流沙危害的地区治理沙害，曾先后在内蒙古的鄂尔多斯、毛乌素、浑善达克（小腾格里）等地区，进行了有关风沙地貌的考察以及沙丘地貌的定位观测，应用横断面测量法、等高线测量法和脊线断面综合测量法等，对沙丘移动规律进行了观测，初步摸清许多沙漠地区的沙源与成因，并进行了沙丘类型的划分等工作，为进一步治理沙漠提供了重要的依据，也为进一步研究我国干旱地区的沙漠地貌，打下了良好的基础。

区域地貌方面的研究，也主要是解放以后进行的。1955年，刘象天同志在“内蒙古自治区的自然面貌”一文中，曾按地表形态把整个内蒙古自治区划分为十个地貌区。1957年，中国科学院地理研究所为编制四百万分之一的全国地貌类型图及其说明书，在本区进行地貌调查，并作了地貌区划，第一次对本区地貌有了较系统的认识。沈玉昌同志在中国地貌区划方案中将本区分为五个地貌区，十个地貌地区，十二个地貌省。1958年赵松乔同志在评价内蒙古土地利用时，曾按地质构造和地表形态将内蒙古自治区分为三个地貌单元，十三个地貌区。1959年，孙金铸同志作了整个《内蒙古自治区的地貌区划》并于1963年又进一步作了修改和补充。1963年，中国科学院东北地理研究所的《东北地貌分类与地貌区划》一文亦涉及本区。另外内蒙古地质局水文地质工程地质大队，多年来在内蒙古地区进行了水文地质普查工作，先后编成五十万分之一的分盟地貌图和百万分之一的内蒙古地貌图等。此外，长春地质学院组织的松辽运河勘测总队和地质部第二石油普查大队，通过实地调查与钻孔资料分析，对本区东部冲积平原的第四纪沉积物作了时代上的分层、成因类型的划分以及第四纪地质图的编制。1961年中国科学院黑龙江综合考察队总结报告中的地貌部分就涉及本区，并编著了百万分之一的地貌类型图。此外还有不少科学工作者对本区进行过专题性的研究，有如宁奇生、王莹等同志对本区火山的研究，写有《大兴安岭中南部第四纪火山及其喷发物》（1959年）。裴文中同志对本区冰缘现象的研究，写有《哈尔滨黄山及内蒙古扎赉诺尔附近“冰滑作用”的初步研究》（1957年）等。以上这些资料，特别是解放后的工作成果，对于我们研究本区地貌的形成过程及地貌分区都有很好的参考价值。

第二章 地貌的形成条件

第一节 地质构造体系与地貌形成

一、主要构造体系概述

根据现有的地质地形资料及几年来进行的野外地质地貌路线考察所得来分析,内蒙古及东北西部地区,可认为是一个多种构造体系复合交织的地区。其主要构造体系有:阴山东西复杂构造带、多字型构造体系、阿木山-库列吐(福来庙)山字型构造、狼山旋扭构造系、桌子山构造带、旋扭构造群等(图 2.1)。

(一) 阴山东西复杂构造带

这一构造带的主体,大致展布于北纬 $40^{\circ}30'$ — $42^{\circ}20'$ 之间的地带,局部宽窄不一,走向也略有变化,但走向大致近于东西为其总特征。该构造带向东延伸到辽宁铁岭一带,向西通过甘、宁北部与新疆的天山相接以至出国境继续伸展开去。该构造带东至辽宁为松辽沉降带所截断,西至狼山时又受到后成的狼山旋扭构造的改造和干扰。因而使得这一超巨型的東西复杂构造带,在本考察区内显得特别明显,而且具有典型性。

阴山东西复杂构造带,在地貌反映上为剥蚀的中、低山和低山丘陵地带,包括狼山、色尔腾山、乌拉山、大青山与燕山北麓丘陵地带,呈东西向条带状展布。主要由太古界五台群结晶岩及变质岩系构成,有花岗片麻岩、黑云母斜长石片麻岩、角闪斜长片麻岩、角闪片岩、云母石英片岩和绿泥片岩等。主要分布于大青山和乌拉山一带并构成其主体,五台运动之后,使上述各变质岩构成复杂的线状褶皱,并伴随有大量的太古界花岗岩侵入体,在乌拉山和大青山北侧多为东西向构造线所控制并呈条带状分布,元古界马家店群,仅出露于呼和浩特以北的大青山地区,范围较小、多为一套浅变质岩。

下部古生界寒武系一下志留统白云鄂博群主要出露于大青山主脉以北,商都至白云鄂博及迤西地带,主要有石英砂岩、石英岩、板岩、石灰岩、条带状泥灰岩及次闪钠长绿帘石岩等组成,总厚度约 10000 米左右,上下接触关系还不清楚。

该构造带的东段在库伦、奈曼一带,受华力西运动影响,曾一度与南部古生代海浸相通,沉积了石炭二叠系的下部黑灰色的厚层或薄层石灰岩夹砂页岩;上部砂岩、页岩互层夹煤层及杂色砂页岩等海相沉积物。西段,大青山西部及狼山、色尔腾山一带,古生代末期亦曾发生凹陷,沉积了下部为石墨绿泥片岩系和板岩;中部为黑云母片岩、石英片岩及石榴子石片岩系;上部为变质灰岩及砂砾岩等。石炭二叠系,总厚度约 4000—5000 米,岩相有从东向西,由陆相渐变成海相,由薄层渐变成厚层的特征。在大青山一带出露的上石炭统岩层还普遍夹有煤层。上述石炭二叠系的岩性与南部鄂尔多斯同期,岩性基本相同。华力西运动后使上述岩层发生紧密褶皱,其排列方向呈东西向延伸,轴部多被大量的华力西期花岗岩呈岩基、岩株状侵入,构成山脉的主体。

中生界地层主要为陆相沉积物。砂砾岩夹煤层主要分布于大青山中段石拐沟至乌兰哈达一带,侏罗统的中下部石拐群以砂岩、砂质页岩、煤层及油页岩等,为主要含煤层,侏罗统上部大青山组亦常夹有煤层。燕山运动使大青山侏罗系发生挤压褶皱,同时发生大规模的继承性逆冲断裂。如在两狼山一带的前震旦系冲覆在中生界地层之上,就是挤压力的反映。

白垩系在大青山北麓仅有零星出露,在狼山南麓有少量白垩系砖红色砾岩分布,厚度约在150米左右;而在昭乌达和哲里木盟的南部地区,白垩系多为杂色砂页岩、砾岩、夹薄煤层及厚层油页岩等,总厚度约300—400米,不整合于前震旦纪片麻岩之上。白垩纪末期有大量的花岗岩侵入以及中酸性火山岩沿断裂带喷发,覆盖在被剥蚀的前期岩层之上,厚度从数十米到数百米不等,各处变化很大。第三纪砂砾岩层,主要分布于阴山构造带的中间凹陷地带内,厚度约50—100米左右。

总之,阴山东西复杂构造带,自太古代以来,经历了多次的地壳变动,造成了许多地层单元之间的沉积间断,在岩体中留下了复杂的构造形迹。其中五台运动、吕梁运动表现最为显著,使大青山北部,太古代二道洼群不整合于桑干群之上,元古代马家店群又不整合于二道洼群之上,并导致多次大规模的岩浆侵入与喷发。岩浆活动与变质作用使太古界地层普遍遭到混合岩化和花岗岩化,形成了复杂的阴山东西向构造带。

对古老的构造形迹进一步研究并综合其特点推测,最初可能是一个巨型的横向拗折,尔后不断地受到南北的挤压作用,形成一个复杂的复式褶皱,并伴有东西向的大规模逆掩断层以及张性和压扭性断裂的发育等。从总体来看,阴山东西向复杂构造带是一个巨型的复式背斜构造,从细节的构造形迹的特征来看,又可分成三个次一级的不同构造类型(图2.2)。

1. 白云鄂博复背斜带

本带构造复杂,褶皱剧烈。地层多以紧密的线状倒转褶皱为其特征。此外,断层极其发育,岩浆活动频繁而广泛,地层出露多不完整,常被加里东和华力西期的花岗岩体分割,形成零星小块镶于各花岗岩体之中。岩层以寒武系一下志留统的白云鄂博群分布最为广泛,主要以石英岩、变质砂岩、板岩、千枚岩及石灰岩等组成,最大厚度约在万米以上。前震旦系的片岩及片麻岩等较南部的大青山复背斜带出露为少,但从前震旦纪岩层普遍受到区域性的强烈变质,形成近东西向的紧密褶皱束,以及前震旦系岩层与震旦系地层之间广泛存在角度不整合来看,该带东西向的挤压构造形迹,自吕梁期就已开始形成了。南北挤压力是持续的,这一点从白云鄂博群自加里东期被挤压成东西向紧密线状的倒转褶皱得到证实。加里东期的花岗岩体,伴随着东西向的断裂侵入地表,构成复背斜带的核部。值得注意的是在古生代末期,华力西构造运动除大规模的岩浆侵入外,将前中生代的地层普遍变质,并形成了一系列的北东向的褶皱与断裂等构造形迹,说明东西复杂构造带,至此,除受南北向主地应力作用外,同时受到华夏向的扭动复合作用,造成构造带的截接复合特征。

2. 阴山中部沉降带

该带形成较晚,始于中生代,形成于第三纪初。沉降带开始以一系列的断陷盆地方式

