

中国科学院地理研究所編輯

地理集刊

第八号

科学出版社

社

中国科学院地理研究所編輯

地理集刊

第八号

(干旱区自然地理)

譚見安 楊淑寬 郑 度

叶文华 郑若靄 唐孝謂

科学出版社

1964

內 容 簡 介

本集刊是中国科学院地理研究所自然地理室近年来在西北干旱地区进行的自然地理方面的研究成果，共包括論文七篇。其中属于地区調查研究的論文共两篇，分別闡述了阿拉善沙漠的地方类型和內蒙古小騰格里的植被；定位研究成果两篇，討論了民勤地区春小麦的蒸騰和民勤沙区土壤水分状况及其与固沙造林和春小麦生长的关系；研究方法三篇，探討了沙丘水分电測法、流动沙丘移动規律分析研究的风蝕-风积等值綫法，以及大比例尺土地类型图編制方法。

本集刊可供地理工作者、治沙工作者，以及有关地区工作干部与高等学校有关专业师生参考。

地 理 集 刊

(第 八 号)

中国科学院地理研究所編輯

*

科学出版社出版

北京朝阳門內大街 117 号

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

*

1964 年 12 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

1964 年 12 月第一次印刷 印张：9 1/2

印数：0001—1,850 字数：214,000

统一书号：12031·111

本社书号：3162·12

定 价：1.50 元

前 言

近年来, 自然地理学重大的进展之一是大部分地理学家开始認識到不仅应在空間上来研究地理环境, 而且也應該在時間上去研究它的发生、发展規律, 因为这是有計劃地改造自然的基础。因此, 地理环境形成和发展的研究应得到加强。

为了开展地理环境内部发展过程的研究, 在党的领导和支持下, 中国科学院地理研究所开展了一些定位研究, 結合农业生产和地理环境的发展逐步积累了一些資料。在发展自然地理学的前进道路上, 点和面是不可分割的, 必須密切結合。

干旱地区自然条件的研究是我国改造自然的一項重要科研任务。近年来, 在干旱区我国进行了大量的科学考察, 开始了定位研究, 并已取得丰硕的成果。本集所反映的是这些成果中的一小部分。

本集收集了中国科学院地理研究所自然地理研究室近三年来在西北干旱地区的部分調查研究和定位研究的研究成果, 共七篇論文。前两篇分別对阿拉善荒漠和小騰格里地区这两个过去研究很少的地区的自然地理条件与植物的分布、生境条件进行了分析和討論。

第三、四篇論文分別根据三年左右的定位观测資料, 探討了甘肃民勤地区春小麦的蒸騰的数量、特点、規律和与气象要素的关系; 分析了沙区土壤水分状况和动态的特点, 指出了在干旱地区减少水分循环和充分利用土壤水分的途径。此外, 論文根据研究得出的春小麦需水临界期, 討論了应灌几次水, 及何时灌水等問題; 以及应注意的造林措施如掺沙、松土和树种选择等, 并为民勤地区地表水分平衡的研究积累了資料。

后三篇論文分別对于干旱地区沙丘水分, 流动沙丘移动規律等自然現象研究的方法以及干旱区大比例尺土地类型图的編制方法进行了探討。

由于調查工作時間較短, 定位研究工作和研究方法也都是开始不久的新工作, 討論不够深入以至謬誤之处在所难免, 敬希讀者指正。

編 者

1964年8月

目 录

前言	(i)
內蒙古阿拉善荒漠的地方类型	譚見安 (1)
內蒙古小騰格里沙地的植被	楊淑寬 (32)
甘肅民勤地区春小麦的蒸騰	郑 度 (47)
甘肅民勤沙区土壤水分状况及其与固沙造林和农业生产的关系	叶文华 (69)
沙地水分电测法的初步研究	郑若靄 (116)
流动沙丘移动規律分析研究的风蝕-风积等值綫法	譚見安 (127)
大比例尺土地类型图的編制方法探討	唐孝謂 (138)

SYMPOSIUM OF INSTITUTE OF GEOGRAPHY ACADEMIA SINICA

(Physical geography of the arid region)

CONTENTS

The region types of the Alashan desert in Inner Mongolia	Tan Jian-an (1)
The vegetative cover of the Minor Tenglia in Inner Mongolia	Yang Shu-kwan (32)
The transpiration of spring wheat in Mintsin district, province Kansu	Cheng Du (47)
The relationships between the conditions of soil moisture and agricultural production and reforestation on the sandy dune in Mintsin district, province Kansu	Yeh Wen-hua (69)
A preliminary study on the method of electric measurement for moisture of sandy dune	Cheng Jo-ai (116)
The method of isometric line of erosion and accumulation by wind for analysis of migration of moving sandy dune	Tan Jian-an (127)
Study on the method of compiling large-scale maps of land types	Tang Hsiao-wei (138)

內蒙古阿拉善荒漠的地方类型*

譚 見 安

前 言

阿拉善荒漠位于內蒙古高原西部,东經 $100^{\circ}-106^{\circ}$, 北緯 $38^{\circ}-42^{\circ}30'$ 之間, 行政上屬內蒙古自治區的巴彥淖爾盟, 包括額濟納旗東部和幾乎阿拉善左、右旗的全部。東邊以賀蘭山—狼山—綫為界, 西面直抵弱水以西的馬鬃山東端, 南面以北大山及其約東南向的引伸綫為界, 北面與蒙古人民共和國接壤。

區內居民稀少, 以畜牧業為主。近年在個別地點發展了少量農業。一直到現在為止, 我們對該地區的了解和研究仍是很不夠的。在上世紀末和本世紀初有一些外國人來本區及其鄰區做過一些考察, 其中主要是一些俄國人, 他們對沿途的自然地理現象作過一些詳細的描述。中瑞西北考察團在弱水一帶也進行過考察。但是, 由於上述考察的記述是比較零星的, 單靠這些材料不可能使我們對本地區自然地理面貌有一個較為清晰而完整的概念。

解放後, 有關部門的地質工作者曾在本區作過許多路線地質普查, 並且編出了五十萬分之一的地質圖, 對於研究本區的古地理和自然地理有很大幫助。自 1958 年以後, 中國科學院治沙隊組織了一些綜合考察隊, 對我國西北各省區的沙漠進行全面考察, 其中也包括了對阿拉善沙漠的考察。考察一共進行了二年, 參加的專業有: 氣候、地貌、水文地質、土壤、植物、林業、畜牧和經濟地理等。考察路線縱橫全區(考察隊的規模和各專業人員的齊全性是前所未有的)。治沙綜合考察隊的任务雖然側重沙漠地區, 但並沒有忽視對區內其他荒漠類型(戈壁、山地等等)的觀察研究。近年來, 地質部水文地質工程地質局第一大隊又在本區進行了綜合性的水文地質普查, 所搜集資料對自然地理研究也具有重要意義。所有這些考察工作為探討阿拉善地區的自然地理問題提供了非常有價值的材料, 使我們能第一次對該地區的自然地理面貌和規律提出比較全面的、系統的 and 科學的闡述。

作者曾參加治沙隊在阿拉善地區的考察, 深深感覺到我們以往對該區的了解極其不夠, 甚至可說是地理上的空白, 有必要對本區進行綜合研究, 這不僅為科學理論和認識上所需要, 而且也為生產實踐所需要。從這種需要出發, 作者在自己所參加的考察工作的基礎上, 廣泛地參考和利用了本區其他考察工作的成果寫成本文。文中除了闡述本區的一些自然特征試圖以滿足人們對本區認識上的某些需要以外, 主要將提出本區地方類型的形成及其劃分、地貌在本區自然地理過程中的作用以及風成沙的形成等問題進行討論。由於資料不夠齊全, 加之作者水平有限, 本文可能存在不少問題和錯誤, 請讀者指正。在撰寫本文時曾得到黃秉維所長、趙松喬先生熱情指導以及地理研究所自然地理室有關同

* 地方類型: 地表不同地方由於自然地理要素的結合和相互作用的性質以及自然地理過程的不同, 可分為不同的類型, 每個類型都是一個自然綜合體, 我們稱之為地方類型。

志的帮助,初稿写成后,承林超先生、沈玉昌先生和高冰源先生进行详细审阅,提供了许多指正意见,此外李博(内蒙古大学生物系)、朱震达同志(地理研究所地貌室)就有关方面也提出了宝贵意见,特此一并致谢。

一、自然地理概况

阿拉善荒漠位于亚洲中部,海拔 1000—1400 米,局部低洼地也有低于 1000 米的,如弱水(亦名额济纳河)下游居延海就只有 890 米,本区四周均有山地环抱。东面有高度超过 2000 米以上的贺兰山;南面与北大山、长岭山相接,更南越过狭长的河西走廊即为高达 3000 米以上的祁连山;西面是受到长期剥蚀夷平、海拔仍达二千多米以上的马鬃山;北面在中蒙国境线上虽只有较破碎的剥蚀低山丘陵,但更北在蒙古人民共和国境内则为高耸的蒙古阿尔泰山。因此,在大范围内,本区相对低下,四周的山脉以东南两面的比较完整高峻,从而构成气候上的障壁。

阿拉善本身的地势和地表结构特征,一般说来,也是东南高,西北低,但由于区内有一些由古老岩系所构成的剥蚀低山散布其间,由西北向东南有:洪果尔山、阿尔腾山、老音乌拉、宗乃山、萨尔札山、雅布赖山、巴音诺洛公山、迭里特山和巴音乌拉等,将本区分隔成一些单独的盆地——腾格里盆地、巴丹吉林盆地、居延海盆地、银根盆地、吉兰泰盆地、上丹盆地等,因而具有剥蚀低山-丘陵与山间沙砾质盆地相间的结构特征。但剥蚀低山丘陵在全区中所占的面积并不大,山间盆地居于优势。在山间盆地中有些地表复有一层砂砾,而另一些则为大量的风成沙所复盖,如腾格里沙漠与巴丹吉林沙漠,因而风成沙的广泛发展是本区主要特色之一。故此本区也可说是一个准平原性质的高平原。

本区深居内陆,东南两面的高山又对至此已成强弩之末的东南季风形成一个很大的气候屏障,再加境内深受蒙古高压影响,本区气候非常干燥,具有明显的大陆性特征。区内年平均气温在 7—8℃, 1 月平均气温 -10—-13℃, 7 月平均气温 22—26℃, 绝对最高气温大都在 37℃ 左右,也有达 40℃ 的, 绝对最低气温 -27—-30℃ 年温差达 35°—40℃, 而绝对年温差超过 60℃。日温变化的平均较差也在 14℃ 以上。一般说来,境内北部气温稍低,南部稍高,但差别并不显著。在水分条件方面,以普遍干燥和降水稀少而高度集中为特征。区内大部分地区降水只有 50 毫米上下, 80% 集中在夏季降落,降水具有短暂急促的性质。降水量在境内的分布一般由东南向西北减少,如吉兰泰等地的降水记录均在 100 毫米以上,巴彦浩特更达 200 毫米以上,而西缘的吉柯德仅在 50 毫米左右。由于日、年温差大,冷热变化剧烈,降水量少,风多而强劲,植被稀疏,因而造成本区气候上的另一特点——风沙现象得到广泛发育。

极其有限的降水和渗透良好沙砾地面的广泛分布,限制了境内现代地表水系的发展。本区全属内陆水系,西部的弱水(额济纳河)是境内仅有的一条河流,它象所有干旱区的其他河流一样,水量向下游减少,最后甚至完全消失。弱水到狼形山以后分成东西二河,分别归宿于索果诺尔¹⁾、嘎顺诺尔二湖。在它们的下游亦非经常有水,仅在 4—5、7—8 月才有少量水流动。1961 年下游河床全年干涸,索果、嘎顺也全部枯竭。此外,别无其他较固

1) “诺尔”蒙语就是湖泊的意思。

定的水流，只在前山和某些戈壁地段有一些由暂时性水流所塑造而成的干沟（照片6）。在地形的最低部位，往往由于暂时性地表径流、地下水或泉水的汇集而形成許多盐碱小湖泊，或者形成长有耐盐碱植物的草湖盆和沼泽。在这里地下水以量小与矿化度普遍较高为特征。地下径流也异常迟缓，甚至停滞。但有时在某些湖盆的边缘也可发现甜美的下降泉水或上升泉。地下水的埋藏深度各处不一，一般在湖盆浅，甚至露出地面，而在其他地方则较深，植物很难利用。

由于上述水热条件的不利影响、土壤母质粗糙以及风沙的广泛发育，也就规定了本区的植被类型主要属旱生的小灌木和小半灌木荒漠。主要特点是，植被特别稀疏、种类组成贫乏，复盖度在20%以下，在許多石质山岭和流动沙丘上几乎完全不生长植物。据所收集的資料統計，境内区系成分中起主要作用的是藜科、菊科、禾本科、豆科和蒺藜科，它們几乎占全部植物区系成分的50%以上。本区植物一般具有很强的耐旱能力，它們不仅从外形上而且从生理上来适应恶劣的干旱条件。灌木、小灌木和小半灌木生活型植物是这里最主要的植物。生长于流动沙丘上的沙生植物且能耐风蚀和沙埋。区内植被的结构、组成成分、外貌等一般都比较单调，它們在很大程度上均以地貌条件与地面组成物质为轉移。区内石质山岭常见的植物有伊氏藜（*Iljinia reyelii*）、木本猪毛菜（*Salsola arbuscula*）、灌木艾菊（*Tanacetum fruticosum*）、裸果木（*Cymnocarpus prozewalskii*）、珍珠（*Salsola passerina*）、紅沙（*Reaumuria soongarica*）、蒙古扁桃（*Amygdalus mongolicus*）等；沙地上常见的有，籽蒿（*Artemisia sphaerocephala*）、沙拐枣（*Calligonum mongolicum*）、花棒（*Hedysarum scoparium*）、油蒿（*Artemisia ordosica*）、柠条（*Caragana microphylla* var. *tomentosa*）、沙竹（*Psammochloa villosa*）、沙米（*Agriophyllum arenarium*）等；在沙砾盆地（一般称戈壁）上常见的有，包大宁（*Potania mongolica*）、珍珠、紅沙、猫头刺（*Oxytropis aciphylla*）、泡泡刺（*Nitraria sphaerocarpa*）等；此外在湖盆中生长一些耐盐碱的植物。

二、区域的統一性与地貌因素在区域内自然 综合体分异中的作用

（一）区域的統一性

阿拉善地区本身，在一定程度上来说，就是一个非常完整的自然地理综合体，其統一性主要表现在下列两方面：

首先表现在境内具有几乎完全一致的发展历史和自然地理特征上。本区虽然由不同的地质构造单元组成，但是它們自中生代以来所经历的发展是近似的，特别是中生代末期以后更趋一致。从白垩系、第三系、第四系岩性特征和分布情况来看，在这期间，整个古地理情况，包括气候、地貌、生物都是一致的（后面将詳細討論）。在现代自然特征方面，在这里几乎具有完全一致的气候——极端干旱气候，一致的地貌——剝蚀低山丘陵与山間平原（盆地）錯綜出現的干燥剝蚀准平原，一致的水系网特征——內流水系，主要为暂时性水流所造成的冲沟，一致的土壤——灰棕荒漠土，一致的植被——灌木、小灌木、半灌木和小半灌木型的石质、砾质和沙质荒漠。

另一方面表现为：各个自然地理因素在境内有机地结合成一个統一的整体，各个自

然地理因素和自然地理过程都是紧密地相互联系、相互作用和相互制约,这一普遍特征在这里表现得特别明显和直接。例如,境内普遍的极度干旱(干燥度全境都大于4),这表明境内水热条件对比的很不均匀性。因而也就限制了地表径流的发展,难以形成外流水系。为量极少的、暂时性的地表水和下渗到地下的潜水都趋于区内最低地形部位,形成高度矿化的盐碱湖泊或沼泽。后者又由于水流在自己的活动中带来了沿途土层和岩层中所释放出来的可溶盐类,在极度干旱和强烈蒸发下使盐的积累越来越多,使生物土壤过程、化学风化过程等大为削弱和减慢,有机物的产量也减少到相当低的程度。在石质山岭和流沙地的某些部位或地段,生物土壤过程也是极端微弱的。也正由于生物土壤过程微弱,植被稀疏,地表裸露,加之降水稀少,地表异常干燥,因而使风的作用在区内的自然过程和地方类型形成中提高到相当重要的位置。它不仅在沙地中作用大,就是在石质山岭和沙砾盆地上也有着显著的作用,如山岭上的岩石磨蚀地形、沙砾盆地中地表砾面和风蚀凹地的形成都与风的作用联系在一起,只不过它在这里所起的作用具有不同的性质而已。风的作用也直接或间接影响到生物土壤过程,如风蚀作用吹走了土壤中的细粒物质,其中包含着植物最需要的矿物营养物质和有机质,所以我们在本区到处见到的几乎不是石质的就是沙砾质的或砂质的粗瘠地面,而反过来生物过程也可以对风作用本身起着抑制作用。

由上所述,可以认为在区内地方类型形成和发展中起着重要作用的是以下几方面的因素。

- (1) 气候干旱和水热条件的不均匀性(地面的辐射平衡对降水量全部蒸发所需的热量比值愈大,则其水热条件愈不均匀);
- (2) 地貌因素;
- (3) 风力因素的广泛作用;
- (4) 地下水的性质、埋藏状况和地理分布状况。

(二) 地貌因素在区域内自然综合体分异中的作用

从上面叙述,可以把阿拉善荒漠作为一个统一的综合自然体来看,但是,在这个综合体内,各部分的组成结构以及各要素的相互关系也不是完全一样的,由于某个或某几个要素的变化与不同结合而引起了分异。这种分异是在综合体的共性前提下产生的,因而两者并不矛盾。引起形成分异的原因是多方面的。在不同的情况下引起分异的主导因素和自然综合体的主导因素可能一样,也可能不一样,有些情况以水热因素为主,而在另一些情况下就不一定都是这样。

就阿拉善荒漠来说,引起区内分异的主导因素应该是包括组成物质在内的地貌条件。虽然境内水热因素从东向西也有些差异,并在境内某些方面有不同程度的反映,但是总的来说,水热因素的变化常常形成更高单位——地带或亚地带的分异。在这里,它所引起的分异不能和地貌及组成物质所引起的分异相比拟。

我们不可以把地貌条件说成是阿拉善荒漠形成的主导因素,但是它是进一步分异的主导因素。因为通过地貌条件及其组成物质的变化,相应地会改变前述境内其他三个主导因素的分布状态,结合情况,以及在它们基础上发生、发展并反过来又影响它们的生物土壤过程。

就本区來說，地貌条件及其組成物質在分异中的重要作用是明显的。在不同的地貌条件下，所构成的水热条件、风力作用性質、地下水状况等是完全不同的。即使在中小地貌上的变化也明显地影响着水(主要是地下水)、热、风等状况的改变，如在砂丘上与丘間低地，在同一沙丘的不同坡面上，在丘間低地(或湖盆)的底部与边缘斜坡上，在戈壁表面与在其上所发育的小冲沟中等，都有着明显不同的小自然地理环境。

就一个小沙丘來說，尽管它的組成物質都是砂粒，在热量上引起的差别可能不显著，但风的作用在向风坡与背风坡作用却完全不同，向风坡主要是风蝕作用，在背风坡則相反，因此，松散的干沙在风的作用下在背风坡聚积，干沙层厚。在向风坡湿沙层却比較接近于表面，向风坡下部，又由于风蝕所发生分选作用，在表面上留下了一层粗砂，在一定风速范围内对风蝕有一定的抑制作用，創造了較好的水分条件。这就是說在沙丘同一向风面上，上、下部的植物生长的条件也是有差异的。在石質山岭上，地面冷热变化剧烈，物理风化作用占着优势(照片 1, 2, 3)，风化碎屑搬运不远，常成坡积、殘积的形式。短暫暴雨所造成的暂时性水流，在这里对物質(無論是对粗粒岩石碎屑或者是对岩石所释放出来的盐分和化学元素)的现代搬运作用有着一定的意义。山地基岩虽节理裂隙发育，但区内降水少，故裂隙水为量甚微，主要为谷地及干河谷中洪积层潛水，埋藏較浅，水质良好。因而在这里土壤生物过程受到很大的限制，裸露的岩石坡上实际上沒有植物生长和土壤发育，它們只是在小冲沟內、山谷底部、山坡平緩地段及山脚才有稀疏的植物与粗瘠极薄的土壤形成。

在沙砾質盆地內，則是古代的堆积地区，受到了现代流水和风力作用的切割。在这里也可以說是山地与沙地的过渡地区，地下水埋藏較深，矿化度也有所增高，土壤表层发生盐分聚积过程，植物同样很稀少，但在冲沟中由于水分条件較好，質地較細，植物因而較多。沙地常常分布在大盆地的中心或者边缘，因为只有这些地方才提供了大量风成沙形成的物質。在这里由于地势低，是水流汇集的地方，強烈的蒸发使这里的地下水与湖水强烈地矿化(深层地下水与沙丘淡水例外)，所以在这里也是盐类化学元素的聚集区。与之相适应的为沙生植物与盐生草甸沼泽植物。

上述差别显然是由于通过地貌条件及其組成物質的变化，改变了水、热、风等的状况及其发生作用的条件时所产生的。因此我們可以說，地貌条件及其組成物質是本区内分异的主导因素。

三、地方类型的划分和分类系統

在地表不同地段由于自然地理要素的結合、相互作用的性質以及自然地理过程不同，可以分成为不同的地方类型，每一地方类型也就是一种自然綜合体，它具有自己所固有的水、热、地貌、土壤、植被特征和自然地理过程，并以此与周围其它类型区别开来。

前面已經提到地貌条件及其組成物質在区内分异中的重要作用，因此应把它作为划分地方类型的主要标志，但这并不否認其他因素在地方类型形成和划分中的作用。把地貌及其組成物質做为划分本区地方类型的主要标志，不仅符合客观自然情况，而且也适合于实践需要；因为地貌条件和組成物質首先反映了区内不同地段可能改造利用的程度与难易，在拟訂本区的改造利用方向和措施时也将首先予以考虑。

阿拉善荒漠在全国綜合自然区划中属温带干旱地区东部亚地区的荒漠-灰棕荒漠土地帶。依据上述原則,我們可将其境內的地方类型归納为以下几个大类:

- (1) 山丘荒漠类: 主要为剝蝕石質山丘,組成物質最粗硬。
- (2) 砾質荒漠类(戈壁): 主要为剝蝕-堆积平原(盆地),組成物質次粗硬。
- (3) 沙質荒漠类(沙漠): 主要为风成沙堆积,組成物質較細且松散。
- (4) 細粒物質荒漠类(冲积-湖积平原): 主要为堆积平原,組成物質最細軟,尚有化学沉积。

境內虽然都属荒漠,水热差异不大,但由于东部沾受到东南季风余泽的影响較強,降水較多,因而使东部边缘的生物土壤过程具有草原化的某些特征,因此我們可依据地带內部的的水热差异把地方类型的“类”区分为两种“型”: 即典型荒漠“型”与草原化荒漠“型”。但有些“类”由于对地带內水热差异的反映不明显,就不再給予“型”的划分。

地方类型“种”的划分是根据它的形态、成因、組成物質、生物土壤特征、发展历史等因素綜合考虑的,但是地貌与組成物質仍然是具体划分时的主要标志。

現将根据上述原則划分的阿拉善地方类型系統列表于后(参見图 1)。

四、各地方类型的主要自然地理特征

(一) 山丘荒漠“类”

山地在整个阿拉善的自然外貌和結構上,构成一个很重要的組成要素,它們分散地突起在海拔达 1,000 米左右的阿拉善高平原上,相对高度虽不大,但由于它們的凸起,使得整个阿拉善形成一个干燥剝蝕低山丘陵与沙砾質盆地相間的高平原,在一定程度上使阿拉善单調的荒漠景象变得較为复杂。也正由于这些山地低矮,形状和緩,它們并没有使区内变得特別复杂化,也沒有在境內造成自然現象的显著垂直分异。

山丘荒漠“类”在本区有三个种,可分归为两个“型”。

(1) 干燥剝蝕低山草原化荒漠 分布于雅布賴山地与巴音烏拉等地,現以雅布賴山为例,簡述其主要特征。雅布賴山位于阿拉善南部,山体主要由古老致密的花崗片麻岩构成,在它的南段两侧有中生代后期与第三紀沙砾岩,山体岩石嶙峋,岩块和碎屑普遍普育(照片 3)。山脊海拔 1,600—2,000 米,东北—西南走向,相对高度 100—500 米。东南与雅布賴盆地相接,山地显得特別雄伟高峻,而西北則非常平緩,山地两侧的外貌显然不同。东南側山坡陡起陡落,流水切割作用強烈,因而显得沟壑縱横,河沟深切于白堊紀及第三紀岩层內,山前洪积帶寬处可达 15 公里。在山体面积变狹变低的地方由于集水面积小,切割現象弱,洪积帶也就沒有这样发育。在山的西北坡,情况完全不同。在这里,雅布賴山显得很低矮,相对高度一般不超过 100 米,向西北很和緩地过渡到巴丹吉林沙漠。虽在这里也有一些冲沟存在,但它們的作用、規模和切割深度却远不如东南麓。巴丹吉林的风成沙,在西北风的作用下往往可以越过山前洪积带吹送到山頂附近,并在这里堆积下来,形成小的沙丘。在它的南端,瑣瑣門一带风成沙越过了低矮的山口进入雅布賴山东側的雅布賴盆地。

在这里,由于山势較高,山体也較大,水分条件相对較好,热量也有所变化(減少),因

阿拉善地区地方类型划分系統表

类	型	种	亚 种	分 布 地 区
(一) 山丘荒漠	1. 草原化荒漠型	① 干燥剥蚀低山草原化荒漠		雅布賴山、巴音烏拉
	2. 典型荒漠型	① 干燥剥蚀山丘荒漠		巴音諾洛公 薩尔札山 宗乃山 北大山 洪果尔山
		② 干燥剥蚀残丘荒漠		阿拉善北部阿尔騰山一带
(二) 砾质荒漠 (戈壁)	1. 草原化荒漠型	① 山前倾斜的沙砾质草原化荒漠戈壁		賀兰山西麓山前倾斜洪积带
	2. 典型荒漠型	① 山前倾斜的洪积砾质戈壁		巴音烏拉、北大山北麓等山前倾斜洪积带
		② 波状起伏的洪积沙-碎石戈壁		薩尔札山—巴音諾洛公山之間 巴音諾洛公—巴音烏拉之間
		③ 具有台状、梁状地形的冲积-洪积沙砾质戈壁		銀根 哈日奧日布格 好来公等地(即薩尔札山以北)
		④ 具有水蚀-风蚀凹地地形的冲积-洪积沙砾质戈壁		弱水以东和以西均有分布
		⑤ 平坦的冲积沙砾质戈壁		弱水下游两分汊河(穆林河与納林河)之間
(三) 沙质荒漠 (沙漠)		① 复合沙山与高大新月形沙丘鏈沙漠	一、复在下更新世湖积物上的	巴丹吉林西部
			二、复盖在大部第三系上部第四系洪积物上的	巴丹吉林东部
		② 格状沙丘与新月形沙丘鏈沙漠	一、复盖在第四系河湖沉积物上的	騰格里沙漠西部
			二、复盖在第三系岩层(沙、泥质)上的	南吉岭沙漠
		③ 新月形沙丘鏈与新月形沙丘沙漠		烏兰布和 樹青 雅瑪雷克 霍拉力斯等沙漠屬之
		④ 半固定的波状起伏沙漠		古魯納湖兩側
(四) 細粒物質 荒漠(湖 盆和冲积 湖 积 平 原)		① 干湖盆		拐子湖 古魯納, 騰格里沙漠中的大型湖盆
		② 盐湖盆		吉兰泰, 和屯池 雅布賴
		③ 冲积-湖积平原(洼地)		額济河下游

注: 在地貌分类上一般绝对高度在 1,000—3,500 米的山地列为中山、阿拉善荒漠高平原上的山地绝对高度都在 1000 米以上, 按此应属中山, 但其相对高度均在 500 米以下, 而且大都在 200 米左右以下, 从阿拉善荒漠高平原视此等山地不仅低矮, 而且比較破碎, 規模也小, 在此列为低山和丘陵(山体較大, 也較完整, 相对高度在 100 米以上者为低山)。

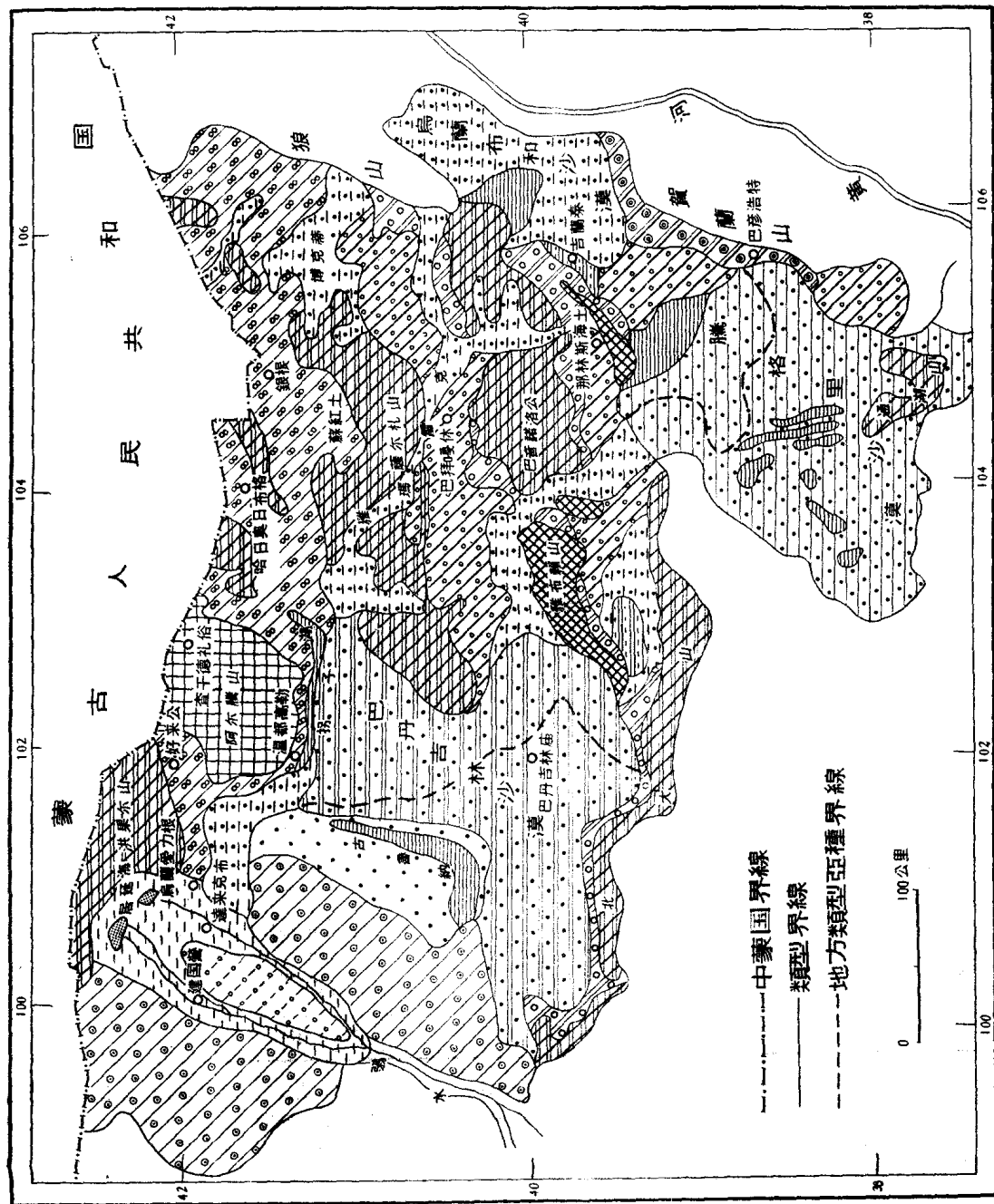


图1 内蒙古阿拉善荒漠地方类型图

(本图根据实际考察资料,并参考地质部水文地质工程地质局第一大队有关资料编制)

图例

- | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|

山丘荒漠类

1. 干燥剥蚀低山草原化荒漠,
2. 干燥剥蚀山丘荒漠,
3. 干燥剥蚀残丘荒漠;

砾质荒漠类

4. 山前倾斜的沙砾质草原化荒漠戈壁,
5. 山前倾斜的洪积砾质戈壁,
6. 波状起伏的洪积沙-碎石戈壁,
7. 具有台状、梁状地形的冲积-洪积沙砾质戈壁,
8. 具有水蚀-风蚀凹地地形的冲积-洪积沙砾质戈壁,
9. 平坦的冲积沙砾质戈壁;

沙质荒漠类

10. 复合沙山与高大新月形沙丘链荒漠,
11. 格状沙丘链荒漠,
12. 新月形沙丘链荒漠,
13. 新月形沙丘链与新月形沙丘链、半固定的波状起伏沙漠;

细粒物质荒漠类

14. 干湖盆,
15. 盐湖盆,
16. 冲积-湖积平原(洼地)。

而土壤、植被相应有所变化。土壤甚至具有棕鈣土特征。植被在組成成分上虽然荒漠小灌木、小半灌木仍然很重要,但也有大量草本本科植物加入,总复盖度达 10—20%, 在山間小凹地中甚至可达 60—70%。这里的主要植物有: 灌木艾菊、合头草(*Sympegma Regelii*)、戈壁羽茅(*Stipa gobica*)、細柄茅(*Poa agrostis* sp.)、无芒隐子草(*Cleistogenes mutica*)、珍珠、紅砂、蒙古扁桃(*Amygdalus mongolicus*)、油蒿(*Artemisia ordosica*)。其中蒙古扁桃多生在山地岩石裂縫中,油蒿生长在山間小凹地內。

雅布賴山兩側(地表)形态結構上的显著差別与它的历史发展和构造运动有着紧密的联系,由于雅布賴山东南側大断层綫的存在,以至后来的构造运动,在这里表现为断层綫东南側陷落(雅布賴盐池),而断层綫西北側向上撓起,使原来剝蝕得相当平緩的雅布賴山更加抬高。根据沒有受到断层破坏的北麓情况和山地剝蝕面存在的特征来看,雅布賴山在沿断层綫撓起以前的相对高度一般都在 100—200 米以內。在雅布賴山至少存在一級剝蝕面和一級剝蝕台阶,在山地兩側均可見到。該山中段紅土井子(在西麓)附近的山地橫剖面就是一个明显的例子。在这里,山地西北坡第一級剝蝕面高出第二級剝蝕台阶約 20—30 米,比主体山峯約低 100 米左右。第二級台阶高出沟底約 5—10 米。上述剝蝕面和台阶均向山麓逐漸降低甚至趋于消失。在山的东南側,第一級剝蝕面在靠近山地主体处,其绝对高度与北側的第一級相近似,与第二級台阶的相对高度亦約为 20—30 米;第二級台阶本身相对沟底同样为数米至十米,但是与北側不同,愈远离山地主体,相对高差愈大,剝蝕面也破坏得愈厉害,以致形成山前丘陵。至山麓洪积坡頂时,第一級面的相对高差已超过 100 米,这恰好証明了雅布賴山构造运动的性質——沿断层綫撓起,因而山地越向东部,抬升的高度越大。剝蝕面下的組成物質主要为沙質和砂砾質岩层属白堊系与第三系(?)。

由于南側断层的存在与构造运动的影响,造成山地兩側在地貌上明显的差异。但这并不影响将整个雅布賴山兩側同列入一个地方类型之內。

(2) 干燥剝蝕山丘荒漠 属于这一类型的,由北而南有洪果尔山、巴音烏拉、薩尔札山、宗乃山、巴音諾洛公梁、北大山、通湖山等。主要組成岩层为前震旦紀古老变質結晶岩系及各期侵入花崗岩,少数地方有玄武岩,北部洪果尔山因属蒙古地槽,还有古生代的变質岩系。这些山地自中生代以来,几乎一直都經受着长期的剝蝕作用,山势低矮和緩,相对高度一般都不超过 200 米。在現代自然地理过程中,物理风化作用占着优势,风化岩屑几乎都为大小不一的岩块。由于花崗岩与片麻岩节理裂縫发育,岩石即沿之风化崩裂(照片 2)。有些地方形成巨大的、长寬高达十余米的岩块,高耸危立在陡崖或崖峯之上。有些岩块(主要为花崗岩、片麻岩)由于本身經受着长期的球状风化剝离作用,而形成一些大小不一的球状体,或橢圓状体。山体基岩裸露,縱使呈殘积或坡积形式存在的粗瘠岩屑,在这里它的分布也是不連續的。这些岩石风化碎块有时与一些戈壁上的砾石一样,表面呈黝黑色,这可能与強烈的太阳輻射有关,致使鉄錳物質集中表面。但这一現象的实质有待进一步查明。

正由于岩石裸露,缺乏被复(包括植被与第四紀松散物質),使风的作用在山地中也显示了出来。风不但吹走了山地的粉粒、粘粒物質,并积极制造风力刻蝕形态(风蝕穴、风蝕壁、风蝕磨菇石等)。其分布高度多在离地面 60—70 厘米以內。这也証明风沙搬运主

要在 1 米高度内进行的論断是正确的。

区内虽然降水少,但由于比較集中,强度大,加之山地岩层裸露,致密不透水,暂时性水流在这里也起着明显的作用,寬达数十至百余米沟谷的存在也部分地说明了这种暂时性洪水作用。譬如在薩尔札山南側和山地中的河沟寬达 100 米。由暂时性水流所塑造的沟谷一般出山不远即消失在洪积层中。

从上述情况,可知本类型的地下水主要是河沟、谷地、凹地洪积坡积层潛水与基岩裂隙水。虽然岩石节理裂隙发育,由于降水少,裂隙水露头不多,一般为小型下降泉,水量不大,仅 0.05—0.1 公升/秒,重碳酸盐氯化物鈉鈣型水,矿化度小于 1 克/公升。

在这里的土壤生物过程极其微弱,土壤层极薄,而且只能在緩坡的坡殘物和某些沟谷内发育,土被的不連續性和斑点状分布是本类型的重要特征(因为在裸露的岩石上土壤不能发育),土壤类型主要为砾质或沙砾质的灰棕荒漠土。植被相应地在这里也很稀疏,主要为小灌木、小半灌木石质荒漠,它們的分布地段与土壤的分布地段相似,主要植物有合头草、木本猪毛菜、紅沙、珍珠、灌木艾菊、裸果木等,蒙古扁桃单株地生长在山地的岩石裂隙处,在山間小凹地、谷地和河沟中籽蒿分布很普遍,有时还有草甸植物。因为这些山地的基部往往有一个較寬广的基座,主要由花崗岩或花崗片麻岩类組成,然后在基座上再聳立着岩山,其間为谷地、小凹地,在这里造成地下水、土壤、植物发育的較好条件,这以巴音諾洛公山最典型,在巴音諾洛公山与薩尔札山个别寬广的河沟中尚有遺留下来的古老榆树(照片 21)。

(3) 干燥剝蝕殘丘荒漠 主要分布在本区北部中蒙国界綫以南,拐子湖—哈日奧日布格—銀根—綫以北地区,海拔 900—1300 米,組成岩石主要为古生代以前变質岩系和花崗岩。与上述类型一样,在經受长期剝蝕以后,形成更加破碎的殘丘和石墩,呈准平原状态,殘丘和石墩由于岩石呈片状、层状結構多具錐状与梳状,也有渾圓状的,相对高度一般 5—10 米,高者可达 30—50 米。物理风化作用同样极強烈,风化碎屑物直径一般在数厘米以内,稜角分明,多以殘积或坡积的形式保存下来。除上述特点之外,广布寬平谷地和丘間浅平碟状凹地是本类型最主要的特点,其生物土壤特征大致与上述干燥剝蝕低山荒漠相似,由于这里浅平谷地与碟状凹地的广泛分布,因而在一定程度上又具有戈壁的某些特征,地下水矿化度稍增。泡泡刺 (*Nitraria sphaerocarpa*)、紅沙在这里开始起着主要作用。因而可說它是山地荒漠到戈壁荒漠的过渡类型。

(二) 砾质荒漠(戈壁)类

戈壁一詞源于蒙語,各人对它的理解尚不一致。不过,有一点是一致的,即戈壁并不指某一个自然地理要素,而是一个綜合的概念。含义之所以尚有不一致之处,主要由于范围問題所引起,有些人(如 B. A. 奥勃魯切夫、Э. М. 穆尔扎也夫)认为戈壁包括了由高山、平地 and 盆地相結合的广大亚洲中部干燥区;而另一种理解,其范围要狹窄得多,它只包括蒙新高原上与河西走廊那种植被极稀、組成物質为砾质的較平坦的地段(有时也把該地区的剝蝕殘丘归入其中,特称之为石质戈壁)。我們的概念比較接近于后一种,同时把石质戈壁列入干燥剝蝕山丘荒漠类,因为它在性質和經濟改造利用上更与該地区的山丘荒漠类相近似。在这里,地表組成物質与植被类型是我們区分戈壁的重要标志。

戈壁具有它自己所特有的自然地理过程和特征：

(1) 在石質山地非常明显的物理风化作用在这里大为減色，因为这里都是小块的碎屑物質或第三紀以后的松軟岩层，虽然气温、地温变化同样剧烈，但它們对于已很破碎的顆粒和松軟岩石來說，其意义就不大了。

(2) 戈壁透水性良好，現代稀少的降水在这里很难造成較大的地表径流，因此，一般來說，現代流水作用只有靠近石質山岭的山麓才有較明显的作用，它們在这里造成寬达数米至数十米的冲沟。但是切割現象在戈壁上到处可以見到，有些沟壑达到相当大的規模。它們的存在与現代自然地理条件是不相适应的，这只能从历史过程来解释，也就是說在过去有过比現代更为湿润的时期。

(3) 风的作用在戈壁上也是重要的。地表砾石的形成和风的分选与搬运过程有着十分密切的关系，但是現在风的作用受到限制，由于风力分选搬运的結果，表层粉粒和大部分沙粒均被吹走，留下来的粗砾对下伏松軟地层則起着保护作用，此外在为水流所切开的沟底坡以及凹地中，风蝕作用仍在繼續进行。在戈壁上，由于为风的不断搬运，风成沙在这里的积集是不常見的。

(4) 戈壁由于降水很缺少，地表淋溶作用极弱，矿物盐分在表层积聚(可能与強烈的蒸发有关)，在砾石表面常有一石灰質薄膜存在，有些地区最表层砾石表面形成荒漠漆，呈黝黑色，人們常称这种戈壁为黑戈壁。針状、纖維状和粉末状的石膏晶体在表层中广泛存在。

(5) 在这里固然大气降水很少，地下水虽有存在，但一般埋藏深，同时矿化度也有所增加，它在戈壁自然地理过程中的作用与在山地区一样，只具有局部的意义，它的特性和作用随着含水层性質与地貌条件而异。在主要为第三紀紅层形成的戈壁地区，潛水埋深一般 10—25 米，部分为 1—3 米，涌水量 0.01—0.1 公升/秒，矿化度 1—3 克/公升，为氯化物重碳酸盐鈉鎂型水。在由第四紀疏松物形成的山前傾斜戈壁，一般水质較好，水量也較丰富(因为这里靠近山地，属地下水聚集循环交替带)，潛水埋深 1—25 米，水质由矿化度小于 1 克/公升的重碳酸盐氯化物鈉型到矿化度 1—3 克/公升的氯化物重碳酸盐鈉型，涌水量 0.5—1 公升/秒。弱水一带的冲积戈壁又呈一种情况，地下水埋深一般在 2 米以内，建国营一达来克布一綫以南为矿化度小于 1 克/公升的重碳酸盐硫酸盐鎂型，涌水量为 0.1—0.5 公升/秒，該綫以北为矿化度 1—3 克/公升的重碳酸盐硫酸盐氯化物鈉鎂、硫酸盐氯化物鈉鎂及硫酸盐鈉鎂型，涌水量为 0.1—0.25 公升/秒。这就是說，在弱水下游由于潛水交替变慢，水质变坏。

(6) 生物过程在这里甚为微弱，只不过比裸露岩块与流沙略胜一筹。由于潛水埋藏較深，植物一般为不依賴地下水而生存的小灌木与小半灌木，而且极其稀疏，复盖度一般不超过 10% (个别地段例外)。主要植物有：包大宁、紅砂、珍珠、泡泡刺、猫头刺 (*Oxytropis aciphylla*)，在西部地下水位較高地区，梭梭亦很重要。土壤为腐殖質极少而石膏大量聚积的普通灰棕荒漠土和石膏灰棕荒漠土。

戈壁由于本身所具有的形态、地表組成物質和成因不同，因而亦有所差异，据此，我們可将戈壁“类”分为以下六种，其中有一种属草原化荒漠型，五种属于典型荒漠型。

(1) 山前傾斜的洪积沙砾質草原化戈壁 主要分布在賀兰山西麓山前傾斜洪积

带,属草原化荒漠类型。

在贺兰山西麓,由于位置偏东,地势较高,而且受高大的贺兰山影响,因而水分条件较佳,在巴彦浩特年降水超过 200 毫米。同时,贺兰山截留和聚积了较多的水量,以地下径流和地表径流(暂时性水流)的方式流经洪积带,因而在这里切割现象显著,冲沟、河沟发育(照片 6),有些河沟宽达数百米,愈近山地切割愈深,在洪积带的中下部则趋于消失。由于水分条件较佳,为土壤植物的发育创造了良好环境,有棕钙土发育,植被类型相应地为草原化荒漠,复盖度增至 20—30%,主要植物有红砂、茵陈蒿(*Artemisia capillaris*),在南段主要为藏锦鸡儿(*Caragana tibetica*)、霸王等。此外,还有相当数量的禾本科植物,如戈壁针茅、沙生针茅、无芒隐子草等。

(2) 山前倾斜的洪积砾质戈壁 主要分布于北大山、巴音乌拉、雅布赖山、巴音诺洛公山、萨尔札山等山地的山前倾斜洪积带。主要组成物为古代和现代洪积石块、碎石、粗沙等。宽度各地不一,一般为数公里,宽的可达数十公里。比降 1—5%。暂时性水流所造成的冲沟一般只靠近山麓处才比较普遍。水分条件在它的上部 and 下部较好,这与山前戈壁洪积沙砾层的厚度有关。潜水埋深 1—25 米,甚至更深,水质由矿化度小于 1 克/公升的重碳酸盐氯化物钠型到矿化度 1—3 克/公升氯化物重碳酸盐钠型,涌水量 0.5—1 公升/秒。这类戈壁的地带性土壤为普通灰棕荒漠土(东部)与石膏灰棕荒漠土(南部)。植被类型为旱生小灌木和小半灌木荒漠为主,复盖度 10% 左右,主要植物为勃氏麻黄、泡泡刺、珍珠、刺旋花(*Convolvulus fruticasus*)与一种假木贼(*Anabasis*)等。

(3) 波状起伏的洪积沙-碎石戈壁 主要分布在萨尔札山以南,腾格里沙漠以北,宗乃山以东,巴音乌拉以西的阿拉善中部地区。在地貌上是受到切割的呈波状起伏的山间平原,相对高度不超过 50 米,一般为 30 米上下。地面组成物质主要是第三纪红层(泥岩、砂岩和砂砾岩),只是在上部表层有极薄的第四纪粗砂和碎石,碎石大小一般为 0.2—3 厘米,磨圆度差。地势一般中心低,向外愈靠近山地愈高。较低的部分并不正位于中央,而偏于一侧。本类型显得很单调,变异性小,只是靠近低中心部位的波谷地段,由于地下水较接近地表,第四纪松散物也较厚,才有较多的植物生长,如籽蒿、梭梭和泡泡刺等,在这些地段有时也形成小片薄层的风成沙地。就本类型来说,一般潜水位较深(埋深一般超过 10 米),这里占主要地位的植物是耐旱的包大宁、珍珠、红砂和猫头刺等,植被复盖度一般 10% 以下。

(4) 具有台状、梁状地形的冲积-洪积沙砾质戈壁 主要分布在阿拉善北部萨尔札山以北的哈日奥日布格、银根、好来公等地。与上述类型一样,组成物质主要为第三纪松软红色岩层,表面为第四纪砂砾薄层复盖。与前述类型不同的是:砾石磨圆度较好,粒径为 0.3—10 厘米不等,在地表组成物质中的比重也大为增加;另一个显著的不同特征是地表由于受到水流(古代的水流)切割,因而显得破碎,形成了许多长条形的梁状地、孤立的台状地与残墩(均由第三纪岩层组成),比高十余米,顶部很平整,而且几乎在同一个水平面上。在另一些地段,由于切割程度较差,形成平底浅谷和浅沟,宽数十米至数百米;有时也形成碟形地。

本类型更显得干燥,石膏灰棕荒漠土很发育,优势植物为红砂、泡泡刺等小灌木,盖度在 5% 以下。在台地顶部由于潜水埋藏深,同时地面也较坚实,植物也很难生长。前一类