

中国科学院治沙队1961年治沙科学研究总结会议

我国干旱地区土地类型划分问题

綜合研究組

执笔人：赵松乔（中国科学院地理研究所）

一九六一年十二月·呼和浩特

我国干旱地区土地类型划分問題

赵松乔

(中国科学院地理研究所)

(中国科学院治沙队)

一、引言

干旱地区按照中国科学院自然区划工作委员会意見，指雨量稀少，蒸发旺盛，干燥度超过2.0的地区(註1)，广泛分布于我国溫都尔庙~百灵庙~鄂托克旗~定边~固原~兰州一线以西北各省区，面积約占全国土地总面积 $\frac{1}{4}$ ，按照干旱程度，它又分为荒漠(干燥度4.0以上，分布于賀兰山以西北的广大地区)及荒漠草原(干燥度2.0—4.0，分布于干旱地区东界及賀兰山之間)两个地区。半干旱地区(干燥度1.5—2.0)的沙地，由于风沙强烈，地面組成物质粗疏，形成了特殊的干旱現象，性质与干旱地区相近似，一般习惯广泛称为“沙漠”因而包括在本文討論范围之内。

在辽闊的干旱地区(包括半干旱地区的沙地，下同)，蕴藏着異常丰富的土地资源，为大規模扩大耕地面积提供了物质基础。在这里虽由于自然条件较为艰巨，而社会經济条件也较为不利，生产发展上存在不少問題，但这正說明了提高单位土地面积产量具有很大潜力，也正是科学工作者应該特別进行深入研究的地区。干旱地区又是我国工矿基地之一，在党“以农业为基础，以工业为主导”以及建立西北独立經济体系等方針指导下，

(1)参考中国科学院自然区划工作委员会，中国綜合自然区划(初稿)，干燥度按下列經驗公式求得： $K = 0.16 \frac{\sum T}{r}$ ，(K为干燥度， $\sum T$ 为日溫 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期間积溫，以 $^{\circ}\text{C}$ 表示，r为日溫 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期間降水量，以毫米表示)。

干旱地区必須加緊步伐，予以开发利用和改造。1958年11月中央在呼和浩特召开的西北及内蒙六省（区）治沙會議以来，沙漠戈壁的改造利用並已正式列为国家重点項目之一。

要开发利用和改造自然，必須首先認識自然。干旱地区土地辽闊，夸越了几个自然地带，不同自然地带之間存在着很大的差異。就是同一自然地带內，土地资源的开发利用和改造条件也不相同。因此，在拟訂全面开发利用和改造方案之前，有必要在土地资源綜合评价的基础上，进行土地类型的划分，以达到因地制宜，合理利用土地的目的，本文主要即为我国干旱地区的类型划分在方法論上提供一个初步方案，並对干旱地区土地类型概念上和認識上所存在的一些混乱状态的澄清，作一翻努力。沙漠戈壁是目前改造利用和調查研究的重点，因而对这两个土地类型討論也較詳。

本文主要依据作者1951、1955、1956、1959、1960、1961等年在干旱地区实地工作經驗，同时也参考了一些有关著作。由于在这一个問題上，作者对甘肅省河西走廊較为熟悉，因此所援引的例子，多限于該地区局限性是难免的，迫切希望在干旱地区进行改造利用工作的战友们大力予以修改补充。

本文承

等同志大力指正，敬致謝忱。

二 土地类型划分的原则

通过这几年具体工作，我們认为进行土地类型划分时，应注意下列几个原则：

（一）土地类型划分主要为开发利用和改造土地资源而服务——这是先决条件，否則工作就沒有现实意义，因此，类型划分标准应按发展农、林、牧生产的需要，特别是扩大耕地面积及提高单位土地面积产量的需要而訂定，例如干旱地区发展及限制农业生产的自然条件，首先为水分

和热量，其次为地貌、地面組成物質及土壤，再为风沙及植被等因素，土地类型的划分也即按照这些标准。应该指出：农林牧生产包括目前的和长远的利益；因而土地类型的划分系统和界线既要考虑目前土地利用的需要，也要以将来开发利用和改造自然的方向来衡量。

(二)土地类型划分应在土地资源综合评价的基础上，紧抓主要矛盾——作为农业生产对象的土地，是一个自然综合体，各项自然因素（水、热、土、风沙、植被等）彼此紧密联系，而不能分割。因此，土地类型的划分必须在土地资源综合评价的基础上，全面地考虑地带性因素和非地带性因素，现代因素和历史因素。同时，在工作方法上，应按地区特点，先抓主要矛盾，再考虑次要矛盾，才能逐步地、较全面地认识自然。所谓主要矛盾，当指发展或限制农业生产最直接的那些自然因素，已如上述。

(三)土地类型应采取多级划分——由于土地类型的相似性和差异性是对立的，应按主要矛盾采取多级的划分系统，从较高的级到较低的级，内部相似性与相互间差异性逐级增大，以达到逐步深入的需要。在干旱地区，土地类型可按大地貌及地面組成物質划分第一级，再以地面組成物質及沙丘活动程度等因素的标准划分第二、三级，然后按植被、土壤及地貌形态等因素作进一步划分。应该指出：在逐级划分过程中应随时注意到自然界因素普遍联系的规律，而不能机械地采用主导因素法。

(四)土地类型划分应采取自然区划与类型划分相结合——自然区划主要研究自然综合体在地区分布上的相似性和地区差异性，以达到因地制宜，充分认识，改造和利用自然的目的。自然区是矛盾统一体，不重复出现，主要作用在指出地区合理开发利用和改造的方向。自然区划也是多级的，例如在我国干旱地区，首先可按水分和热量条件及其在土壤和植被上的反映，划分为温带干草原沙地，温带荒漠草原，温带荒漠，暖温带荒漠，以及青藏高原荒漠等自然地带，各地带之下又可逐级分区。土地类型则主要

按照地表特征的相似性而划分，可以在各自然区内重复出现，主要作用在指出开发利用和改造方向及主要具体措施，同一土地类型，在不同的自然地带内，具体条件可以很不相同，所应采取的开发利用和改造措施也就大为悬殊。例如位于温带干草原的流动沙丘，背风坡麓水土条件较佳，可以高秆营造乔木林，但在水土条件很差的暖温带荒漠的流动沙丘背风麓，高秆营造乔木林就很成问题。又如干草原地带的土质平地，可以相应发展旱作农业而荒漠草原地带及荒漠地带的同一土地类型，则“不浇不长”。因此，土地类型划分应与自然区划相结合。在划分系统上，自然地带可视为土地类型划分的令级，也即土地类型划分的出发点。

(五)土地类型划分应注意人类活动的影响——我国是历史悠久的国家，人类活动对自然界具有巨大影响，这在干旱地区也不例外，特别集中表现在绿洲(栽培景观)(註2)的开辟上，在绿洲中，不但植被情况与周围环境迥然不同，土壤、水文、动物，甚至小气候条件也不一样。因此，在干旱地区土地类型划分的第一级中，就应该把绿洲单独划分出来。

(六)制订我国干旱地区土地类型分类系统时，应争取在一定程度上与世界其他干旱地区土地类型划分系统一致，这样既可开拓视界，从而进一步了解祖国的自然界，又可吸取某些外国开发利用和改造自然的科学研究成果，通过严格审定后，运用到我国生产实践和科学认识中来。

三 干旱地区自然区划

干旱地区土地类型划分既以自然地带为出发点，有必要首先进行干旱地区的自然区划。按照1959年中国科学院自然区划工作委员会的划分系统，以热量带(пояс)与亚带(подпояс)为令级，自然

(2)绿洲有时泛指干旱地区中水草较为茂密之处。本文则专指干旱地区中的栽培景观(包括栽培的作物、牧草及乔灌木)。

地区(область)与亚地区(погобласть)为第一级,自然地带(зона)与亚地带(позона)为第二级,自然省(провинция)为第三级,自然州(округ)为第四级,自然县(район)为第五级(註3),結合干旱土地类型划分的具体需要,自然区划的令、一、二级可以合并为自然地带,而作为土地类型划分系統的令级。自然区划的三、四级,反映气候~生物~地貌的特点,对土地类型划分也有参考价值。自然区划的最小一级,代表区划的最小单位具有不少分割性,在某种程度上相当于土地类型划分的第一级或第二、三级(参考本文第四、五节)。

主要根据中国科学院自然区划工作委员会1959年所出版的中国综合自然区划(初稿),按照干旱地区土地类型划分的具体需要而略加修改补充和简化,我国干旱地区包括下列几个自然地带:(界线請即参照:中国科学院自然区划工作委员会,中国综合自然区划图1958年6月)。

(一)温带半干旱地区干草原—栗钙土地带(沙地部分)——包括内蒙古自治区在温都尔庙~百灵庙~鄂托克~定边—綫以东的沙地,分布比較零星,自然条件在本文所指干旱地区之中最称优良年雨量达250—300毫米(大致自东南向西北递减),日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期时积温2000—3000 $^{\circ}\text{C}$,干燥度1.0—1.5,局部地方可以进行旱作农业,

(3)我国热量带分为赤道带(日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期間积温在9500 $^{\circ}\text{C}$ 以上),热带(8000 $^{\circ}\text{C}$ —9500 $^{\circ}\text{C}$)亚热带(4500 $^{\circ}\text{C}$ —8000 $^{\circ}\text{C}$)暖温带(3200—4500 $^{\circ}\text{C}$),温带(1700 $^{\circ}\text{C}$ —3200 $^{\circ}\text{C}$)寒温带(1700 $^{\circ}\text{C}$ 以下)。自然地区指水热条件組合大致相同,並在土壤、植被、土地利用等方面反映有一定共同性的地域,各热量带可以分为湿润。(日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期間干燥度小于1.0),半湿润(1.0—1.5),半干旱(1.5—2.0)及干旱(2.0以上)等地区,全国共分为18个地区及亚地区。自然地带指代表自然界水平分異特征的土壤和植被群系网具有共同性的地域,全国共分为28个地带和亚地带。自然省自然州、自然县則进一步反映自然界的复杂程度。

乔木生长也属良好。冬春季盛行西北风，夏季东南风势力也属强大，主要沙地有鄂尔多斯台地南部边缘的毛乌素沙地，锡林郭勒盟阴山北麓的小腾格里沙地，零星分布于大兴安岭西麓的呼伦贝尔沙地以及分布于大兴安岭东南麓西辽河两岸的科尔沙地。本地带沙地发展方向为农牧结合（农业以粮食作物及油料作物为主，牧业以牛、绵羊、山羊、马为主）大力开发利用土地资源，相应保护植被，以防流沙再起，林业以农田防护林为主。

(二)温带干旱地区荒漠草原—棕钙土及灰钙土地带——本地带可以分为两部分：

(1)东部包括内蒙古自治区温都尔庙—鄂托克—定边—綏与贺兰山之间地区以及毗邻的宁夏、甘肃境内的荒漠草原—棕钙土及灰钙土地带。年雨量200—400毫米，（自东南向西北递减），日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期间积温2000—3000 $^{\circ}\text{C}$ ，风向仍以西北风为主，但在阴山以南地区，夏季以东南风占优势。沙漠与戈壁面积广大，但与迤西荒漠地区相比，分布较为零星。戈壁广泛分布于阴山以北的蒙古高原，沙漠主要为鄂尔多斯台地北部边缘的库布齐沙堆以及零星分布的宁夏河东沙漠。绿洲分布较迤西荒漠地区为广，农田依赖灌溉，但在局部山前荒漠草原，仍可进行旱作农业。合理地利用方向为：农牧结合，开发利用与改造相结合，局部有利地点整修水利，防灾保产，集中力量发展农业，广大地区保护及改良植被固定流沙，发展牧业，林业以农田及牧野防护林为主。

(2)西部包括新疆准噶尔盆地北部及西部边缘的阿尔泰山地，额敏河谷地以及天山西端的许多平行山岭和谷地。自然条件与本地带东部相仿佛，只是冬季积雪较多，水分条件较好，风沙为害也较不剧烈。发展方向与本地带东部地区相似。

(三)温带干旱地区荒漠—灰棕荒漠土地带——本地带亦可分为两个部分：

(1)东部包括内蒙古自治区賀兰山以西的阿拉善地区以及甘肃河西走廊东部年雨量30—120毫米，(自东南向西北递减)，日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期间积温2000—3200 $^{\circ}\text{C}$ ，干燥度4—20，全年盛行西北风有额济纳河、石羊河等较大河流自祁連山地汇入，綠洲即主要分布河流两岸，农田全部依赖灌溉，絕大部分地方无地面逕流，植被矮小稀疏，沙漠与戈壁广布。戈壁主要分布于阿拉善地区、河西走廊祁連山北麓以及馬鬃山地带，沙漠包括河西走廊东部的零星沙地，阿拉善东南部的騰格里沙漠，阿拉善东北部的烏兰布和沙漠以及阿拉善西南部的巴丹吉林沙漠等，本地带发展方向为：改造水(干旱)、土(盐碱化及肥力低下)、风沙等因素严格保护現有植被，农林牧相结合，按比例开发利用土地资源，农业以粮食作物为主，牧业以綿山羊及駱駝为主，林业則以防护林及薪炭林为主。

(2)西部为准噶尔盆地，盆地中心是广大的古尔班通古特沙漠，四周依次为綠洲、戈壁及山地。年雨量70—150毫米(自西向东递减)，冬季有积雪，日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期间积温2500—3500 $^{\circ}\text{C}$ ，干燥度4—9，植物区系较丰富，复盖度也较大，沙漠以固定半固定沙丘为主，流沙仅占3%，风沙为害不大，发展农牧业具有广阔前途。

(3)暖温带干旱地区荒漠——棕色荒漠土地带——分布于新疆塔里木盆地，甘肃疏勒河流域以及甘肃毗邻的广大戈壁地区盆地中心为全世界最大的流沙——塔克拉馬干，四周依次为綠洲，戈壁及高山。日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期间积温3200—5500 $^{\circ}\text{C}$ ，年雨量70毫米以下(自东西两端向中央递减)蒸发仅5毫米，为全国最低)，干燥度15以上。自四周高山倾注盆地中的河流，除塔里木、叶尔羌、疏勒河等終年有水以外，其余在注广大沙漠100—200公里后即行消失。风向在尼雅河以东以东北风为主，以西則以西北风占优势，本地带是我国荒漠的中心，自然条件较为艰巨，干旱、土壤盐碱化以及风沙等灾害严重限制了农牧业生产，在綠洲边缘等灾害剧

烈地区，应大力进行改造与防灾保产措施，在大沙漠及大戈壁中心，由于人烟稀少，灾害不大，而条件特别艰巨，可暂以科学调查研究为主，在局部水土条件较佳地区则可大中小相结合，发展农（以粮食作物及棉花为主）牧（以骆驼及绵山羊为主）生产，并按需要建立农田牧野防护林及薪炭林。

(五)青藏高原干旱地区荒漠地带（註4）——包括柴达木盆地、崑崙—阿尔金山及喀喇崑崙山。代表平地的柴达木盆地，与塔里木盆地一样，大致作椭圆形，山地、戈壁、绿洲及沙漠作同心圆分布，但与后者不同，沙漠面积较为零星，并各与戈壁交错分布，盆地中心则为盐湖沼泽，盆地海拔2600—3550米，无霜期仅100—150天，日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期间积温仅400—1400 $^{\circ}\text{C}$ ，但由于日照强烈，仍可种植春小麦。年降水量多在30毫米以下（自东向西递减），干燥度东部为2—9，西部达9—20，四周高山有40多条河流下注，形成丰富的水源，风向以西风为主，植被遭受破坏之后，流沙不断向东迁移，西部流动沙丘每年移动速度可达20米。盆地自然条件较为艰巨，土地利用上当以合理轮牧，发展绵山羊为主，但为了配合工矿业的发展，局部水土条件较好的点，可集中力量发展粮食作物及奶牛家禽。崑崙—阿尔金山地与喀喇崑崙山地相对高度都很大，切割很深，大约在3000米以下为荒漠地带，地面多岩石裸露，往往寸草不生，由此而上，山地荒漠草原、山地干草原等垂直分布地带陆续出现，5000米左右为雪线，山地自然条件更为艰巨，土地利用当以保护植被，合理轮牧为主。

(4)在“中国综合自然区划（初稿）”一书中，将青藏高原区干旱地区分为干旱荒漠及高寒荒漠两个地带，后者主要指羌塘高原，平均海拔4500米以上，年降水量100—150毫米，日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期间积温不到50 $^{\circ}\text{C}$ 。如以干燥度作为主要标准，所谓高寒荒漠似不应包括在干旱地区内，再加情况不甚明了，本文暂不讨论。

在上述自然地带之下，可以考虑划分自然省或自然州，以帮助进一步认识自然界并进一步指出开发利用和改造自然的方向。但在干旱地区土地类型划分这项任务上，自然省或自然州只是辅助性的，自然地带之下往往即可直接进行土地类型划分。

上述自然区划如以河西走廊为例（图1），首先可划分为河西走廊东南部（温带干旱地区山前荒漠草原—灰钙土地带）、河西走廊中东部（温带干旱地区荒漠—灰棕荒漠土地带）、河西走廊西北部（暖温带干旱地区荒漠—棕色荒漠土地带）以及祁连山—阿尔金山地（青藏高原边缘山地）等4个自然地带，其下又可考虑划分为21个自然区表列如下（註5）：

自然地带	自然区
河西走廊东南部	1.武威区
	2.民乐区
	3.胭脂山地
河西走廊中东部	4.民勤区
	5.张掖区
	6.酒泉区
	7.金塔区
	8.赤金区
	9.花海子海
河西走廊西北部	10.黑山—宽台山地
	11.合黎—龙首山地
	12.金北山山地
	13.安西区
	14.敦煌区
祁连—阿尔金山地	15.党河——踏突河中游地区
	16.跃进山北麓地区
	17.马鬃山地
祁连—阿尔金山地	18.东祁连山地
	19.中祁连山地
	20.西祁连山地
	21.阿尔金山地

参考：赵松乔，河西走廊自然区划（草案）。

四 干旱地区土地类型第一级划分

干旱地区土地类型的划分，主要依据它们的成因，这是因为成因类型不但决定了地表特征，并且在很大程度上直接影响改造利用的难易及其应采取的措施。

干旱地区各土地类型是一系列地带性因素和非地带性因素相互联系，相互制约的产物。体现地带性因素的水、热条件，为划分自然地带的主要依据，情况已为上述。在各自然地带之下，划分第一级土地类型的主要依据，则为地质构造和现代地貌作用等非地带性因素，这又主要体现在大地貌和地面组成物质等地表特征上。干旱地区各自然地带可划分为下列第一级土地类型：

(一) 土质平地——主要由于流速较平缓的河水、冰水和湖水在地形比较低洼地区冲积、淤积而成，分布于古代及现代河流中下游，古代及现代湖泊周沿以及高原山地的局部低陷地区，地面平坦，地面组成物质较细，一般土壤和植被条件也较好，许多地方已辟为绿洲，残留部分为今后大规模开垦的主要对象。

(二) 沙质平地(沙漠)(註6)——主要由于流速较大的河水及冰水以及起沙风速以上(距地面2米处风速 >5 米/秒)的风力在地形低洼地区堆积而成，广泛分布于塔里木、准噶尔等内陆盆地的中心以及蒙古高原的南部边缘地区，总面积约60多万平方公里，地面基本平坦或作状起伏，地面组成物质以沙粒为主，在无植物复被时形成流沙，严重为害工矿、村庄、农田、牧场和道路，迫切需要先加控制，再行改造和利用，有一定程度的植物复被的沙地，则已固定或半固定，条件较好，可直接进行

(6)过去汉语中的“沙漠”，泛指“荒漠”，相当俄语中的“пустыня”或英语中的“Desert”。为了避免混淆，建议“沙漠”这个名词，今后限于干旱地区的沙质平地。

开发利用，並改造而为农林牧綜合利用基地。

(三) 砾质及石质平地(戈壁)(註7)——砾质戈壁由于流速巨大的河水及冰水携带高山地区的大量岩屑，在山麓地带洪积、冲积而成，主要分布于塔里木、准噶尔、柴达木等内陆盆地以及河西走廊等地区的边缘山麓，地面基本平坦，但具有較大的傾斜，地面組成物質以砾石为主，由于风力及流水搬运，表面較細物質多被移去，而殘留砾面。这种土地类型沒有流沙那样为害附近地区，但在风力較大时，也是“半流动性”的，(表面細沙被吹移)，而成为附近地区的沙源之一，在水土及植被条件上，一般也比沙漠为艰巨。石质戈壁則主要由山地經過长时期剥蝕，侵蝕和准平原化而成，广泛分布于北山和蒙古高原中西部，地面略有凹凸，水土及植被条件很差，改造利用可放緩一步。

(四) 山地——内外营力相互作用的产物，主要分布于諸内陆盆地，河西走廊以及蒙古高原的四周。这些地区在地質时期上，表现了地壳的巨大不稳定性。地面崎嶇，坡度較大，地面組成物質多为基岩或粗疏的风化殘积物，一般自然条件艰巨，改造可以从緩，当严格保护現有植被，按条件按需要相应进行林牧利用，山地的水土及植被条件垂直分布現象很显著，开发利用及改造措施也就各不相同。

(五) 綠洲(栽培景观)——上述四大土地类型之外，还需要將綠洲及水面这两个特殊类型划出。綠洲是劳动人民改造利用土质平地，沙漠、戈壁的产物，面积还在不断扩大之中，在社会主义国家，有可能將絕大部分土质平地，一部分沙漠戈壁以及一部分山地，改造而成为这个类型。

(六) 水面——主要是河流及湖泊，分布于地形比較洼下并为水体所填充部分，在我国干旱地区分布面积不广。它們具有灌溉漁盐之利，还可相(七)过去蒙語中的“戈壁”，也泛指“荒漠”，建議今后这个名詞，专指干旱地区的砾质及石质平地。

应发展水生植物。

上述土地类型划分方法，基本上与世界上最大沙漠的撒哈拉沙漠相一致。居住在撒哈拉沙漠的阿拉伯人民，根据丰富的经验，将撒哈拉沙漠（山地绿洲及水面除外）划分为“厄尔格”（Erg，沙质平地）、“哈马达”（Hamada，砾质平地）以及“雷格”（Reg，沙砾质平地）（註8）。后者是冲积—洪积的产物，在撒哈拉沙漠广泛分布，是沙漠与戈壁的过渡类型。

各土地类型的分布，往往彼此有规则地排列显示了密切的内在联系。这主要可分为两个图式：(1)内陆盆地式，可以塔里木盆地为代表，排列大体作同心圆状态，四周为高山，山麓先出现戈壁，再为土质平地及绿洲，盆地中心则为广大的沙漠和内陆湖泊（参考本文第三节）；(2)高原式，可以蒙古高原为代表，高原中心为剥蚀，侵蚀及吹蚀地区，形成了广大的戈壁，而局部的土质平地（低洼处）及剥蚀山地丘陵（隆起处）零星散布其上，高原边缘则为高山丘陵或广大沙漠（巴丹吉林、腾格里、乌兰布和等沙漠以及小腾格里、呼倫貝尔及科尔沁等沙地）所在，绿洲和水面也多分布于此。

五、干旱地区土地类型第二、三级划分

在干旱地区山地类型第一级划分的基础上，主要以地面组成物质为标准，可以进行第二级划分，这由于地面组成物质的进一步划分，不但更明确地反映了地质构造和现代地貌作用等非地带性因素，并且更直接地指出了改造利用的难易及其应采取的措施。但从更好地认识自然，更好地开发利用和改造自然出发，第二级划分标准不应该机械地采取地面组成物质这个因素，在某些第一级土地类型也可考虑其他更能反映地表特征及改造利

(8)参考：E. F. Gantier, Le Sahara.

用需要的因素，例如在沙漠，沙粒的組織意义不大，而沙丘的活动程度似宜作为第二級划分标准，又如盐土质平地，組織物質比較一致，土壤盐渍化程度在开发利用上却具有更重大意义。

在第二級划分的基础上，又可按主要矛盾进行第三級划分，各第一級土地类型的第二、三級划分簡述如下：

(一) 土质平地——在土质平地这个第一級土地类型之内，最突出的自然特征以及改良利用上的主要矛盾似为土壤盐渍化程度和地下水位高低，第二、三級土地类型划分即以此为标准：

1. 非盐渍化土质平地——土壤中易溶性盐分累积对絕大多数农作物不起限制性作用，不必经过盐改措施即可进行农垦(註9)。又可按照地下水位高低及所应采取主要措施划分为：

(1) 地下水位較低的非盐渍化土质平地——例如毛烏素沙漠的“梁地”和“源地”，地下水位距地面5—10米以上利用较为困难，农垦时需要修建較大型的水利工程(例如引远处地面水或掘凿深井)。

(2) 地下水位适中的非盐渍化土质平地——一般河谷川地地下水位多在2—5米之間，便于利用，也不必大型排水設備，有利于农耕，为近期大力开垦对象。

(3) 地下水位較高的非盐渍化土质平地——例如毛烏素沙漠的“下湿地”和科尔沁沙地的“甸子地”，地下水位距地面一般不到2米，可以进行农林牧綜合利用，但需进行大型排水措施。

(9) 所謂“盐渍化”或“非盐渍化”的标准，目前尚缺乏一致的認識。在苏联，一般认为表层1.5米深度内，易溶性盐含量低于0.25%为非盐渍土，0.25—1.0%为盐渍土，最表层含盐量超过1%为盐土。在美国一般以土壤飽和水溶液导电度4毫欧姆/厘米以下为非盐渍土，超过4毫欧姆/厘米而代換性的不超过1.5%为盐渍土，代換性鈉超过1.5%时即为碱土。

2. 盐渍化土质平地——土壤中易溶性盐的累积对农作物和野生植物起了显著的限制作用，分布地区一般地下水位很高而矿化度较重，进行农垦时必须采取盐改措施。按照盐渍化的轻重及改造的易难，又可划分为：

(1) 盐渍土土质平地——土壤盐渍化较轻，主要分布于荒漠平原地带和干草原沙地，进行农垦时改造利用较易，以农业技术措施（深耕、轮作种植耐盐作物等）为主。

(2) 盐土土质平地——土壤盐渍化较重，必须采取较大规模的改造措施才能进行农业利用，农业技术措施需要结合排水洗盐、盖沙渗沙等工程措施。

(3) 碱土土质平地——对农业利用限制性更大，需要进行特殊改良措施（例如加石膏等），以降低代换性钠的比重。

(二) 沙漠——关于沙漠的第二级土地类型，过去许多学者曾做过许多不同的划分，其中最值得注意的为下列两种：(1) 根据沙丘形成的空气动力学原理，考虑气流的特征进行划分；例如奥费莱尔 (L. Aulère) 将撒哈拉大沙漠划分为纵向沙垄（一年中主风近似同一方向），向沙丘链（一年中有两个相反的风）以及金字塔沙丘（一年中各种风向势均力敌）等三种基本类型；费多洛维奇 (Б. П. Федоров) 划分均流型（一年中风向均等，形成峰窝状地貌）、信风型（一年中风向较固定，形成沙垄）、季风型（一年中季风更替，形成新月形沙丘）及干扰型（主要气流和从山地障碍返回气流产生干扰，形成金字塔形沙丘）等四个基本沙丘地貌动力类型；朱震达同志即根据这个标准，将我国沙漠分为内蒙型（季风交替主要形成横向的新月形沙丘和沙丘链振荡前进），塔里木型（两种不同风向形成综合新月形沙丘链直接前进），准噶尔型（西北风为主，但也受东北风影响，主要形成沙垄），以及柴达木型（西北风为主，沙丘直线前进）等四个动力类型（註 10），这种划分，体现了气流在沙漠形成中所起的作用。

(10) 参考：朱震达，中国西北干旱及半干旱地区沙丘地貌分类问题。

用，但在沙漠开发利用和改造上意义不大。

(2)根据沙丘分布的下伏地貌，进行划分，例如彼得洛夫(М. П. Петров) 1957—59年曾将我国鄂尔多斯和阿拉善等地区的沙漠，根据风成沙下伏地貌类型和地下水深度性质而划分为若干类型组(註11)，这种划分，体现了下垫面在沙漠形成中所起的作用，并在一定程度上说明了沙漠改造利用的难易，但对沙漠在开发利用和改造措施的主要矛盾——活动程度，注意得不夠。

活动程度之所以应为沙漠第三级土地类型划分标准，一方面由于它是气流下垫面以及植被破坏形成的产物，比较全面地体现了沙漠的形成，另一方面更在于它反映了沙漠为害情况，开发利用和改造上难易以及今后应采取的措施。此外，这种划分方法也是群众经验的结晶。以活动程度为第二级划分标准，而以下垫面为第三级划分标准，沙漠第二、三级土地类型为：

1. 流动沙地——植物复被度在10%以下，绝大部分地区是流动沙，广泛分布于塔克拉玛干和巴丹吉林等大沙漠以及各中小型沙漠的中心，约占我国沙漠总面积的1/2，总的来说，流动沙地的形成在荒漠中心的大沙漠，主要由于气候特殊干旱，风沙特殊强大，固沙植物因而较难生长，在荒漠边缘，荒漠草原以及干草原沙地的流沙，则主要由于过去人为破坏植被，暗沙因而翻为明沙。在改造利用上，前一种类型，由于人烟耕田稀少，风沙成灾不严重，而改造利用条件特殊严酷，一般可以从缓；后一种类型，则风沙为害严重，而改造利用条件较好，亟宜迅速采取有效措施控制和改造，流动沙地按其下垫面性质，可分为：

(1)复盖在土质平地上的流动沙地——改造利用条件较好，可以从流动沙丘周围水土条件较好的丘间低地着手包围和孤立沙丘，以达到全面治理

(11)参考：М. П. 彼得洛夫，中国北部的沙地。

的目的。

(2)复盖在沙质平面上的流动沙地——这类流动沙地，沙源丰富，缺少水土条件较好的丘間低地，条件较为艰巨，改造利用可以放緩一步。

(3)复盖在戈壁上的流动沙地——在戈壁上，沙丘相对成为水土条件较好之处，改造利用措施当从沙丘着手。

(4)复盖在山地上的流动沙地——往往形成高大沙山，流动性不大，改造利用可以从緩。

(5)复盖在綠洲内部的流动沙地——一般为小沙堆，移动迅速，为害性巨大，迫切需要全面加以控制和改造利用。

2. 半固定沙地——植物复被度约为10—30%，部分地区流沙裸露，它是流动沙地与固定沙地的过渡，一方面应采取控制和改造措施，另一方面可相应进行林牧利用。半固定沙地也可按下垫面性质，划分为5个第三級土地类型。

3. 固定沙地——植物复被度在30—50%以上基本上已綠化，沙丘並不流动，它是流动沙地的对照，广泛分布于准噶尔、毛烏素、小騰格里、科尔沁等水土条件较好而植被受人工破坏較輕的沙地。流动沙地和半固定沙地采取合理措施之后，也可发展而为固定沙地，在水土条件较好科尔沁与毛烏素等沙地，流动沙丘只要严格封育三、四年，即可恢复为固定沙地。固定沙地可以进行农林牧綜合利用，但需注意保护植被，以防流沙再起，同时要进行人工改造植被，提高单位土地面积产量。固定沙地也可按下垫面性质划分为五个第三級土地类型。

(三)戈壁——按照現代地貌作用和地面組成物質，戈壁首先可以划分为剝蝕(侵蝕)——石质戈壁及堆积——砾质戈壁两个第二級土地类型，再按剝蝕、堆积以及地面組成物質的性质，划分为若干第三級土地类型(註12)。

註12請参考：赵松乔，中国戈壁类型的初步划分。