

及灰沙层之上柱柱地之上而又浸进了沙丘；③积沙：本区地表绝大部分被积沙所覆盖，厚度1-50米。沙层由黄色到白色，红黄色的中层积沙层所组成，成分以石英为主，其次为重矿物含量不多，胶体未固结，有非粘散，但硬度和强度都很高。积沙均为现代风积和冲积物所组成。

(二)地貌特征：

本区位于海拔1100-1500米的鄂尔多斯高原上，地势高，起伏平缓，有高大山岭。地貌类型主要有：①沙丘：色若陶片，半固定及流动沙丘，一般高度3-7米，最高的不过30米。沙丘主要分布在东南P，沙丘一湾以一灌树一柳林一线；②砾石地洪冲地：分布在西北部仅由黄土一砾石带一砾石地组成。也是处于北部的黄土和砾石带区。砾石地是由古砾石带组成。且砾石的广度和砾石带的分布与沙丘相同分布；③草原草地：分布在中部也是地高冲地上，由泥质层草地与地壳层平壤，坡度不超过1-2°。草地周围也分布一些沙丘；④河谷：河流切割了砾石带和砾石带而成，一般不太宽，分布在南P及东北部；⑤黄土丘陵：分布在南P及东北部地区。在全国范围内黄土丘陵面积约占2.8%。

(三)气候条件：

本区处于温带半干旱气候区，气候的特点是：降水稀少而集中，蒸发强烈，大风多，年温差日温差变化都很大，降水量大致从东南向西北由300公厘递减到200公厘，而蒸发量由东南向西北由2200公厘增加到3500公厘。降水量为300公厘的等值线是从伊金霍洛旗西渡黄河东界到托克托县南可将本区分为东南P较多雨区和西北P较少雨区。

现将各地主要的气象资料列表如下：

地点	年总降雨量		最多雨月		年蒸发量 (mm)	全年日照时数	相对湿度 (%)
	(mm)	总量 (mm)	占 %	雨湿时期			
榆林	422.2	—	—	—	1868.9	2701.1	34.3
神木	418.0	157.7	33.3	7.8月	2318.4	2702.2	54.0
伊金霍洛	423.0	251.5	35.5	7月	2187.2	2927.9	—
靖边	431.8	107.5	27.9	7.8月	2486.7	2822.1	51.5
定边	308.4	100.3	30.9	7.8月	2420.0	2629.2	53.5
波池	291.5	112.3	45.9	7.9月	2147.6	—	—
鄂托克旗	202.9	89.6	35.4	7.8月	2560.2	3082.6	—

(四)水文条件：

本区仅在东南P及东北部有地表水分布，共有三条河流，即窟野河、无定河和延河及其支流都注入黄河。其中以无定河原河坝以北，属入本区三条河流的许多支流都发源于沙漠中，并且很长的河身流经沙漠区，与沙漠中的潜水有很密切的关系。现将各河流的主要特征列表如下：

名称	发源地	河长(km)	流域面积(km ²)	年平均流量(亿m ³)	径流模数(km ²)
无定河	陕北的府谷县、神木、佳县、吴堡	330	22130	12.16亿	107.3
窟野河	内蒙的伊金霍洛旗	218.5	9110	3.118亿	26.5
延河	神木县、佳县、吴堡	151.9	2096	3.009亿	—

在本区西北部的广大地区中改有外流河。区内流河也较多，但仅有400多个大小湖泊。湖水一般含有较多的盐分。

二. 水分地质分区

在中国潜水区划和水文地质分区中，本区属于干旱半干旱气候潜水区鄂尔多斯高原付区。在此基础上将本沙区水文地质作进一步的区划分为潜水区和潜水带。

(一) 本沙区水文地质一般特征：

① 水平分佈的规律：除去东北部和西南部黄土高原地区外，从广大的沙漠地区来看，自然地理条件向东南向西北作有规律的分佈。潜水也随着向东南向西北作有规律的变化。这种相互联系相互作用的关係也可以从下列两表中看出：

自然地理条件的分佈

地区	年降水量(mm)	年蒸发量(mm)	地貌特征	岩层特点	水文特征	植被特征
东南部	300-500	2200	河水沙泥沙丘区	晚第三纪厚层	外河流量大	有乔木，地石大部分有植被覆盖
西北部	200-300	2500	硬梁地，洼地，半固定沙地	早第三纪厚层	无外河，无大湖，无油	无乔木，地石大部分有植被覆盖

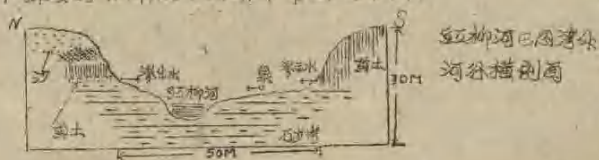
潜水的变化情况

地区	小砂砾层中潜水埋深(M)	基岩风化带潜水埋深(M)	水化学类型	矿化度(克/升)	井泉涌水量	回灌及排泄条件
东南部	0.5-3	4-30	重碳酸盐类	0.2-0.5	较大	地下径流发育，以水干反重碳酸盐类
西北部	0.5-5	7-10	重碳酸盐类	0.5	较小	地下径流不发育，以水干反重碳酸盐类

从上述可以看出本区潜水在水平分佈上的一般规律是：东南部地区比西北部地区的潜水，其水量较大，水质较好，但埋藏较深。同时可以看出造成这种分佈规律的原因，是东南部比西北部的降水量较大，蒸发量较小，说明东南部较厚潜水的循环交替作用较弱的缘故。

② 潜水与地层的关係：本区内各种不同原型的地质剖面中，潜水的分佈埋藏水层与水层的特点，是潜水向深处分佈。在地质剖面中，潜水的埋藏深度，在地质剖面中，一般埋藏深度在10米以下，埋藏深度由小。

河床是东南部潜水的排泄带，由于河床切割了含水层，在水平排泄的条件下，河水常流的下降。



③ 潜水与地表水间的关系：该地在两种水体的相互补给与排泄上，本区河流是受潜水补给的。根据无定河水文说明初稿这份材料有如下一些地下径流与地表径流比值表：

河名	地名	年分	月平均年量 年总径(亿方)	月平均地下水 补给年总径(亿方)	百分比 年总径	月平均地表水补 给年总径(亿方)	百分比 年总径	资料来源
无定河	德	53	12400.0	9300.0	75	3100.0	25	巴略德石流量站测得 月平均流量总取为表 径整理结果
		54	14472.6	11680.0	80.7	2792.6	19.3	
		55	19576.7	12775.0	65.3	6801.7	34.7	
		54	19327.6	11351.0	58.8	8012.6	41.5	
		55	14086.3	9490.0	67.4	4596.3	32.6	
	平均		15972.7	10912.0	67.4	5060.7	30.6	
榆溪河	石峡	51	3040.0	2736.0	99	304.0	1.0	巴略德榆溪河55年 月流量站测得总补 51.52.53.54年总径
		52	2820.0	2338.0	99	282.0	1.0	
		53	3820.0	3331.0	87.2	489.0	12.8	
		54	3720.0	2994.0	77.4	725.0	20.6	
		55	2752.0	2476.8	90	275.2	10.0	
	平均		3240.4	2815.2	87.0	425.2	13.0	月平均流量年总径为 陕西省水利局实测 或手

从上表可以看出德以上无定河流域地下径流补给地表径流年总流量的67.4%。石峡以上榆溪河流域地下径流补给地表径流年总流量的9%。其他河流尚无调查材料，但据河心坡普遍出现的泉水来看其他河流就主要是受地下径流补给的。至于河流补给潜水只发生在下游局部河流高于河滩的地方。

由于沙区中人工渠的修建和引水冲沙的结果，沙漠中的潜水有了增多，地下水位也较高，例如榆林柳泉渠的修建，附近沙区中的潜水普遍增多，出现了许多前所未有的小湖泊。尤其现在在柳泉后引水冲沙修建水渠的工作将大规模的进行，因此在东南沙区中，潜水将能得到大量的河水补给而更加丰富。

分布于西北沙区中的400多个大小湖泊，有一部分是由内流河形成的，还有一部分是由第四纪潜水汇集于低洼处而形成的。湖水多含有部分第四纪潜水受到引水而成高矿化度矿水。

④ 潜水与植被间的关系：长期生长于沙漠中的植物与周围的自然地理条件表现了完全的统一性。作为植物生存与生长中必须到的水分条件各植物却有完全不同的要求。例如湿生植物可卓原下能生长在把地下水位较深的泥沙上，而旱生植物沙蒿在地下水较深的地方却因得不到于湿生植物反度草类则必若生长在地下水矿化度很高的盐碱地上。根据这种相互关系，能够从植物生长的情况发现一个地区地下水分布的规律。

根据我们的初步观察，本沙区一些主要植物与地下水的关系及水质有如下关系：

部地区,地表堆积着8-50%的黄土或砂质黄土,呈黄土丘陵地貌,含水层主要是三叠纪蓝绿色灰砂岩,砂岩风化壳,在有些黄土丘陵也埋藏有少量潜水,潜水的埋深在10-50米以下,风化壳中的水量较丰富,地下水常以承压下降泉形式存在于河谷中。



伏泉垂直于鹿野河的沙石横剖图示意图

清水水层较厚砂化变为300-500毫米,属于重碳酸钙镁型水。

I₂ 黄土高原边缘潜水带: 分布在横山,靖边和定边一带是陕北黄土高原的北界,在靖边,定边一带分布着大小不同的山前平原,在横山地区则是黄土丘陵,含水层主要是黄土,潜水埋深在20-50米以下,水量不大,水矿方石在本区是丰富的,在靖边和定边地区潜水矿化度在1000-4000毫克/升,化学类型属于氯化物硫酸盐类,已成为咸水,在横山一带水的矿化度在1000毫克/升以下,化学类型属于氯化物硫酸盐类水。

I₃ 蓝岩裂隙和砂岩潜水带: 分布在鹿野河,克尼河,柳溪河和石柳河上游一带呈东北-西南条带状分布,含水层主要是中生代砂岩,泥岩和其上的第四纪砂土,中细砂层,在石柳河上游分布着白垩纪砂岩,水含于岩层水平层理中,地下水常以承压下降泉形式涌于河谷中,在鹿野河,克尼河和柳溪河上游地区分布着侏罗纪砂岩,风化很厚,裂隙破碎而发育,形成了较丰富的裂隙潜水,一般中生代砂岩裂隙水量较多,水质较好,矿化度为300-700毫克/升,化学类型属于重碳酸盐类或重碳酸盐类水,埋深在10-30米以下,埋藏于砂土中的潜水一般矿化度为400毫克/升左右,化学类型属于重碳酸盐类水,埋深在1-8米左右,水量不如下层风化壳中丰富,但到处都有分布。

在朝南P潜水发育地区,生产上主要是以发展农业为主,对于农业用水及生活用水的要求上,本地区潜水,就其水质水量方石都可以满足一部分要求,为了防止流沙危害,向沙区造林的工作中,本地区的砂岩潜水完全可以满足植物生长的要求,同时由于本地区广泛分布着外流河,当地群众有引水冲沙发展农业,改良沙漠的丰富经验,这些方石使得本地区在发展农业和向沙造林中水的间题基本上可以满足和解决,例如引水冲沙冲水,水量过多,会增加沙漠中的潜水,抬高地下水位,而使土壤产生盐渍化,故必须带有很好的控制冲沙时的用水量,另外在河石潜水较高的地带,则应排除潜水,降低地下水位,改良土壤,有利于农作物的良好生长。

II. 西北部潜水滞带区

I₁ 砂岩裂隙地夹地潜水带: 分布于依金堂,洛旗,乌审旗和鄂托克旗南部的广大地区,地表呈现着由白垩纪砂岩所组成的丘陵状砂岩地貌,地之间夹着大小不一的洼地,在硬地上有白垩纪砂岩裂隙(或仅覆盖着薄层沙层)及风化冲沙,冲沙只有少量的岩层水平裂隙,而在洼地中覆盖了1-1.5米的冲沙,冲沙砂土分布较广,地区呈现一化草原,草间受水层,主要是白垩

66 砂岩及中细砂层水的类型是砂岩孔隙水和砂岩裂隙水。由于受到降水及蒸发大的影响，地表水一般矿化度都在500毫克/升以上，化学类型多为重碳酸钠型，可水硬较少。其分布的特点受地形影响，在低地上0.5-1米即见地下水，平原新第三地形区则达3米，而在硬质地表潜水很少，在平线的较大深地上的打的民用井潜水埋藏在10米以下砂岩孔隙中，水量只能作饮用及灌溉，盐地的灌溉属于硬水。它与洼地中潜水分布情况参看下图：



鄂托克旗经红加勒图西一个洼地水文地质剖面示意图

Ⅱ₁ 砂丘潜水带：分布于最北部的乌审白周围地表覆盖着不同类型的沙丘含水层主要是中细砂层，层在5米内能见到砂丘潜水但水量很少，只能供一两户牧民饮用和不多的牲畜饮用。一般的水属于重碳酸钠型的淡水。

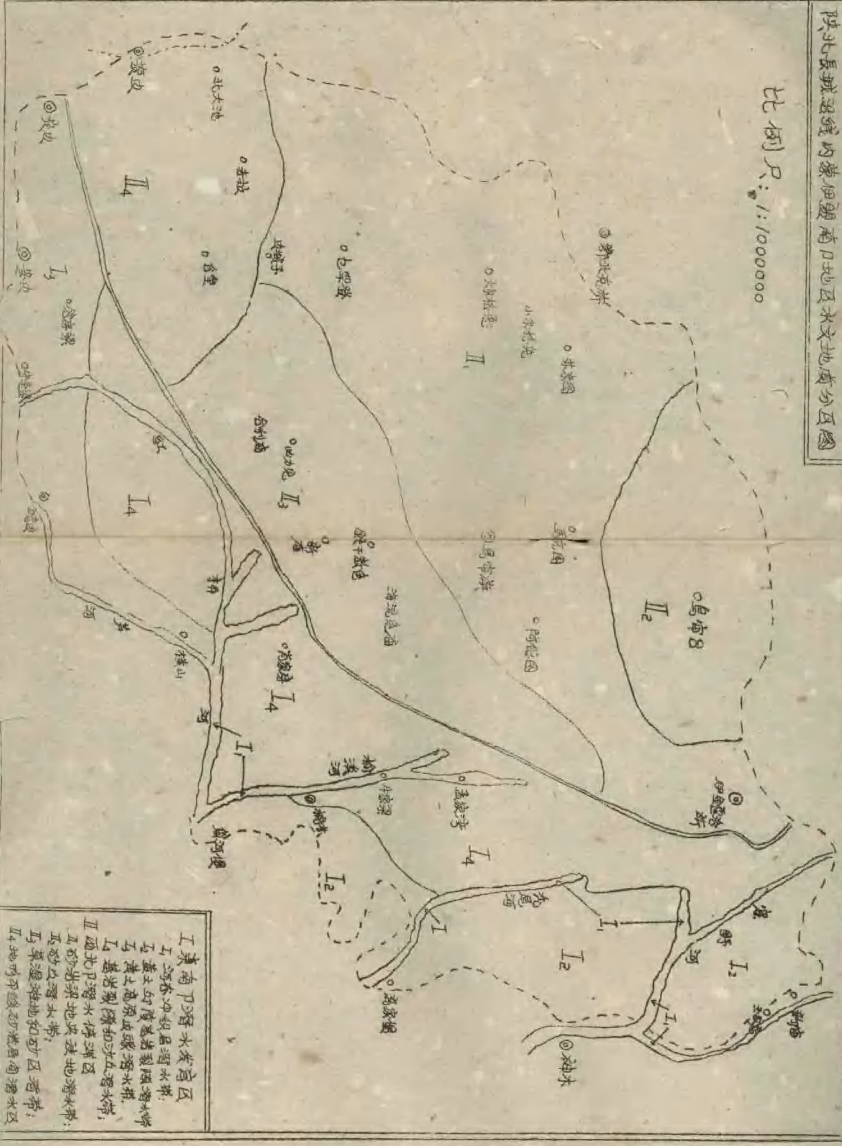
Ⅱ₂ 草滩准地和砂丘潜水带：分布在中部的蒙陕交界的扶风地带中，地表形态在广大范围内很平坦，地表覆盖着风积沙丘，沙丘的埋藏深度在类型中埋藏条件是不一样的。在草滩准地中的潜水一般埋藏在0.5-3米，没有大过3米的水，矿化度一般在500毫克/升以上，化学类型属于重碳酸钠型和重碳酸硫酸型的，潜水没有地下径流，只依靠蒸发排泄产生土壤盐渍化，使得很平坦的良好牧场变成外碱地或碱滩地，阻碍牧业良好的发展，而在流动的砂丘中潜水埋藏在3-5米以下，其矿化度较低为300-500毫克/升，化学类型属于重碳酸钠型，水量较草滩准地中少。

Ⅱ₃ 地形平缓砂岩层间潜水带：分布在宁夏贺兰山以东和内蒙的鄂旗的白黄土地以石地区地表平缓，基岩层厚，风化物层有或在河流处埋藏少，分布只在旗地以东有一带状沙丘分布，由于区里降水少蒸发大，再加上泥岩层很厚是本区最缺潜水的地区，往往方圆几十里范围内找不到饮用水。发育在低洼处的潜水一般埋藏深度在1-3米，水量小，水质差。在盆地以东一带埋藏在白垩纪砂岩层间和孔隙中的潜水只能供居民生活用水及小型农业灌溉。潜水的矿化度一般在1000毫克/升以上，水多属硫酸钠氯化物水。

总的看来，为北部潜水发育的槽不好，水量少，水质差，地表水又缺少，因此今后要大规模发展牧业，水的向题要另找办法解决，不仅在鄂尔多斯草原地区广度的分布白垩系岩层，大致是一个向西南倾斜的，单斜构造受大气降水冲刷形成良好的自流水层，例如在鄂托克旗苦水沟一带，60岁的钻孔在60米以下即发现有流水层，水量与潜水相当，1000毫克/升的矿化度，在鄂托克旗白垩系自流水层在鄂托克旗地区可能普遍存在。

部在上述的白堊紀岩層上因此今後開發本區的深城自流水是解決向類的好途徑之一，另外對於本區的低洼地和濕灘地中的潛水要作適當的排除以降低地下水位改良土壤使牧草良好的生長。從上面所說看來西北P地區今後在大力發展牧場中供水問題是能夠因為解決的。

比例尺: 1:1,000,000



I 东南下河水文分区
 I1 降水、补给量遇水带;
 I2 黄土的厚度为影响潜水带;
 I3 黄土的厚度为影响潜水带;
 I4 基岩裂隙和沙丘潜水带;
II 无定河水文分区
 II1 砂质壤地及柱地潜水带;
 II2 砂质壤水带;
 II3 草垫壤地和砂区潜水带;
 II4 地的开裂和柱地潜水带