

# 第 1 章

# 陇东地区自然地理 及其区域地质概况

鄂尔多斯盆地是奠基于古老华北地台之上、于中生代独立发展起来的内陆盆地，它由陕甘黄土高原和鄂尔多斯草原两大地貌单元组成，南部的黄土高原由于受盆地内构造运动的影响，形成了以南北向分布的子午岭为界的两大黄土沉积凹陷，即陇东区和陕北区。它们分别以董志塬（西峰塬）和洛川塬为标志，经过 200 多万年的风雨沧桑，沉积了 200 多米厚的第四系黄土。基于工作环境限制，仅以陇东区作为研究对象，进行系统的介绍和研究。

陇东区位于甘肃省东部，其范围东至子午岭、南临泾河、西接六盘山、北至白于山分水岭一线，总面积约  $3 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。区内东南北三面与陕西省的榆林、延安、铜川、咸阳等地区毗邻，西部与宁夏的银南、固原等地区衔接（见图 1-1）。该区中部的董志塬是我国保存最完整、面积最大的黄土塬。因其在西峰市南董志一带发育较好，且居塬之中心，故得名。

## 1.1 地形地貌

陇东黄土高原东、西、北三面环山、南面傍水，形似向南展开的簸箕状。区内海拔标高在 1 100~1 600 m 之间，地势西北高、东南低。第四系黄土沉积厚度有由北向南逐渐减薄的趋势，至董志塬厚约 250 m。

该区以合道川为界，南北部地貌有较大差异。北部以黄土梁峁为主，南部以黄土塬为主。受树枝状水系的长期强烈侵蚀切割，使南部的黄土塬化整为零，形成了 13 个具有一定规模的黄土塬。北部河流侵蚀切割作用更为强烈，形成了沟壑纵横、支离破碎的黄土梁峁地貌。按地貌形态划分，本区可分为黄土塬区、黄土残塬区、梁峁丘陵区、黄土掌地区和黄土丘陵林区五种自然地貌单元（见图 1-2）。

### 1.1.1 黄土塬区

主要分布于该区南部并以董志塬为中心。在流水的长期侵蚀作用下，将庞大的董志塬分割成 13 个具有一定规模的面积不等的黄土塬。塬面平坦宽阔，微向东南倾斜，塬中心倾角近  $1^\circ$ ，边缘倾角  $3^\circ \sim 8^\circ$ 。塬的周边冲沟发育，切割深度一般为 150~200 m，白垩纪地层在冲沟底部或侧部有出露。根据面积大小排列，最大的塬仍称为董志塬，面积约  $681.1 \text{ km}^2$ ，最小的塬为唐塬，面积约  $19.5 \text{ km}^2$ （见表 1-1）。

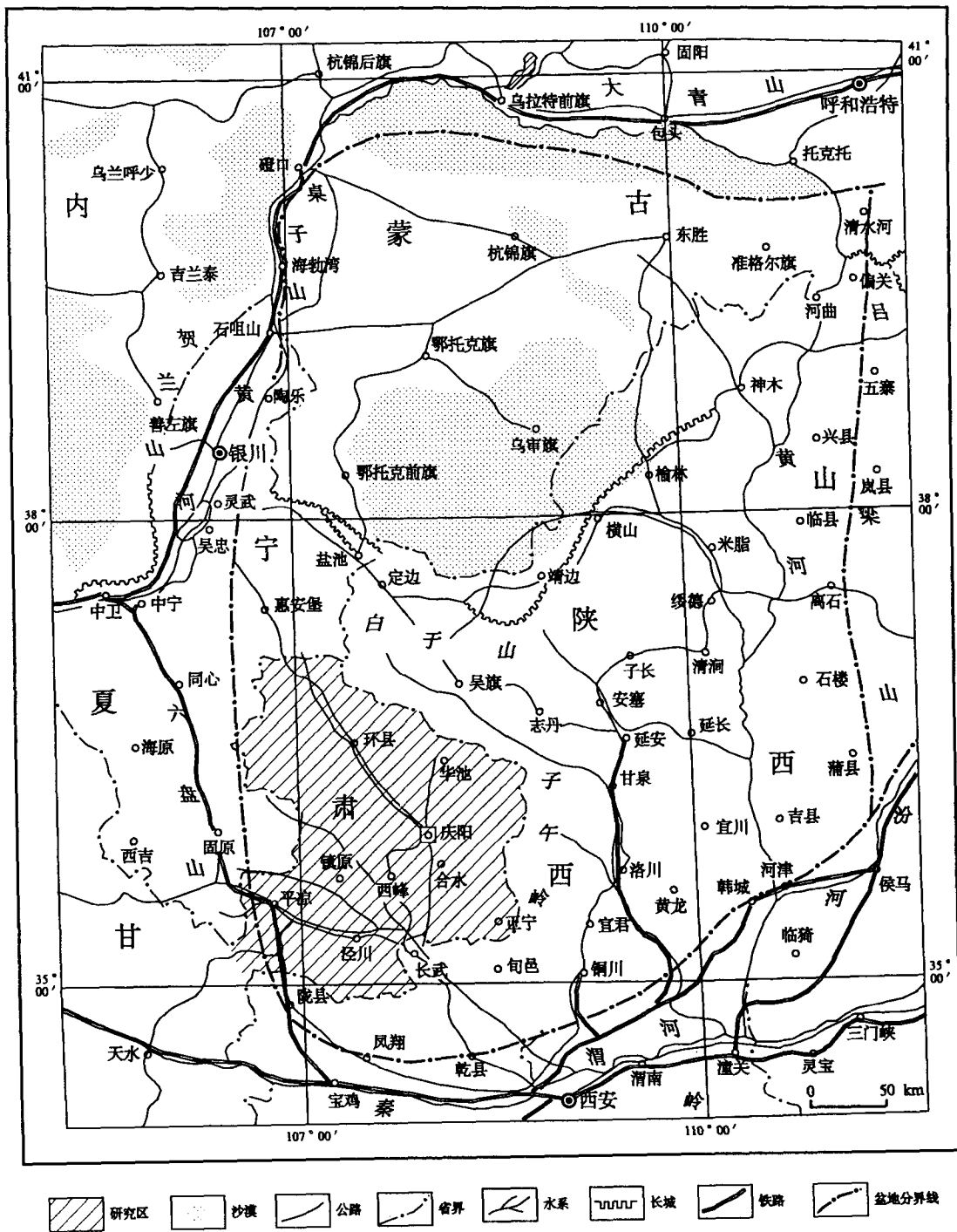


图 1-1 陇东地区交通位置图

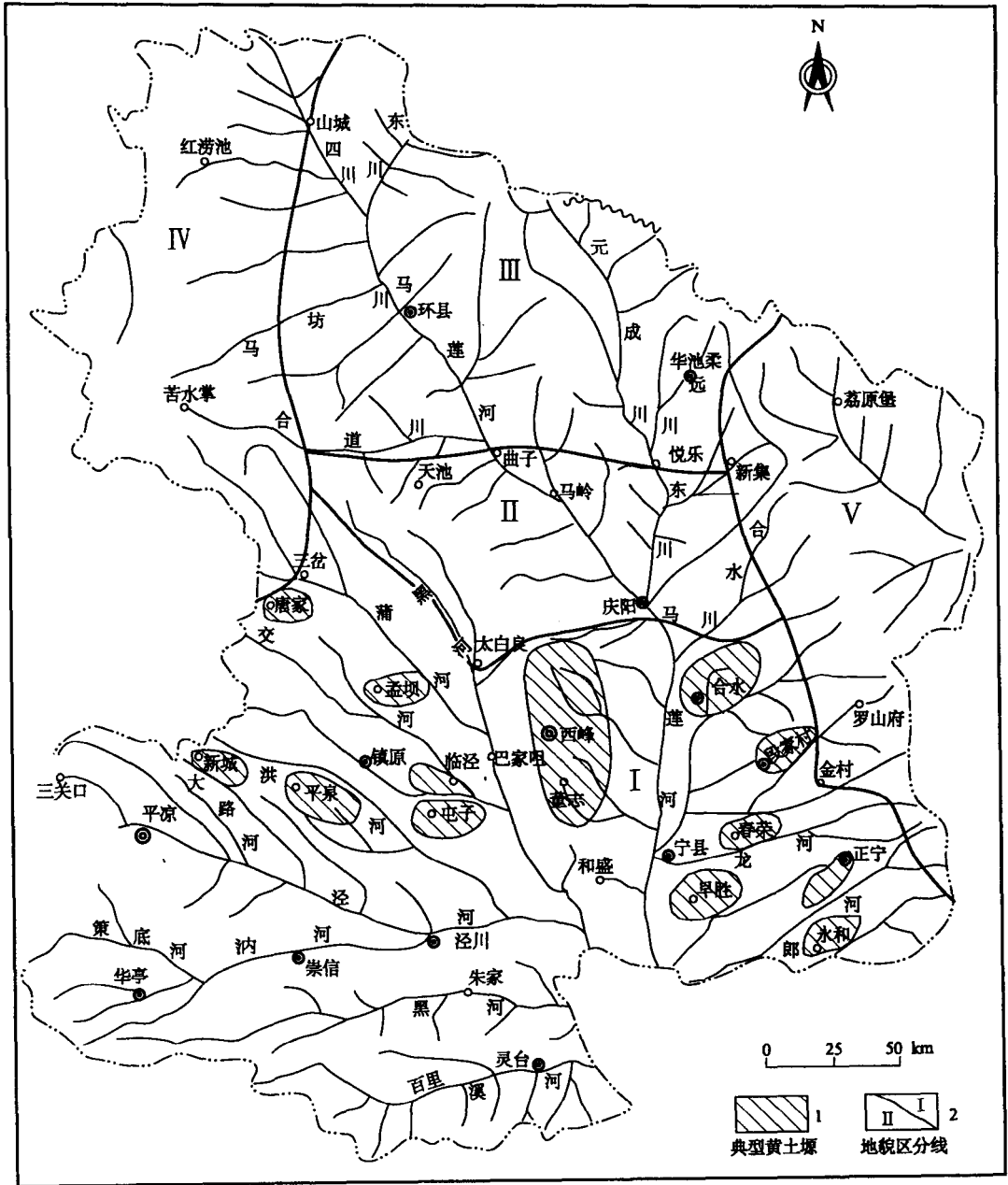


图 1-2 陇东地区地貌分区图

### 1.1.2 黄土残塬区

本区是指合道川以南，庆阳县城以北，南北长约 90 km，以环江河为主线的广大地区。

该区水系发育，因此塬面较为破碎，面积较小，一般为几平方公里甚至更小。塬的边缘异常曲折，边缘线明显，但塬面仍保持平坦。塬边沟谷十分发育，形态多呈“V”字形或“U”字形。白

亘纪地层出露于河谷两侧。总体看来，完整连片的黄土源地貌景观已不复存在，而更多地出现了地形破碎、起伏较大的梁峁地貌。区内标高在 1 500~1 300 m。

表 1-1 陇东地区主要黄土塬情况表

序号	塬名	行政归属	面积/km <sup>2</sup>
1	董志塬	西峰市、庆阳县、宁县	681.1
2	早胜塬	宁县、正宁县	227.3
3	宫河塬	正宁县	140.3
4	西华池塬	合水县、宁县	100.6
5	电子塬	镇原县	87.5
6	段集塬	合水县	82.9
7	平泉塬	镇原县、泾川县	74.0
8	孟坝塬	镇原县、泾川县	73.4
9	新城塬	镇原县	57.7
10	临泾塬	镇原县	43.5
11	永和塬	正宁县	43.3
12	春荣塬	宁县	37.3
13	唐塬	镇原县	19.5

### 1.1.3 梁峁丘陵区

该区主要指子午岭以西，合道川以北，山城—罗山川—虎洞—何坪一线以东的区域。主要分布在环江河和柔远河流域。梁峁连绵，沟壑纵横，地形起伏很大。海拔高程一般在 1 100~1 600 m 之间。

黄土梁多呈长梁出现，一般长在几百米甚至几公里，弯曲延伸。梁间发育有较大冲沟或河流，切割很深，上游狭窄，河谷多呈“V”字形，下游较为宽缓，河谷多呈“U”字形。

黄土峁外形似“馒头”呈明显的穹形是黄土梁进一步遭受强烈侵蚀的结果。常常以连续峁的形态存在，峁与峁之间分水鞍状连接远而望之酷似连绵不断的“蒙古包”。

由于发育着环江河和柔远河两大河流，因此河流阶地也较为发育，成为工业与民用建筑的主要场所。

### 1.1.4 黄土掌地区

该区指合道川以北，山城—罗山川—虎洞—何坪一线以西地区。掌地是黄土掩覆古河道后形成宽敞的长条状谷地。目前，我国保持掌地形态较好的地区不多，主要分布在陕西白于山各河流发源地。甘肃环县皋兰掌地形态尚属保持较为完整的地区。

### 1.1.5 黄土丘陵森林区

该区主要指子午岭林区。由于工作很少涉及到此，因此只作为地貌分区划分出来，不再进一步赘述。

## 1.2 水文

水文是构成自然条件的重要组成部分。它是各种自然条件综合影响的产物，随着地区的不问、自然条件的变化，水文条件有着明显的差异，并表现地区性特征。陇东区位于陕甘黄土高原腹地，具有黄土高原独特的水文条件。

### 1.2.1 水系概况及基本特征

泾河是本区最大的河流，属黄河二级支流，自西部流入，主要流经本区西南部。它的支流在

该区尤为发育，主要有马莲河、蒲河、茹河、洪河，这些河流是本区水系的骨干，同时各条河又发育着多条冲沟和支流，形成了树枝状的水系网（见图 1-2）。

区内河流绝大多数发源于白于山和子午岭两条分水岭。河流的流向呈 SN、WN-ES 和 EN-WS 向。由于河流的源头不同，流经的地理环境不同，因此，它的流域面积、比降等参数各异。现将主要河流的基本参数列于表 1-2、1-3。

表 1-2 主要河流概况

河名	长度/km	流域面积/km <sup>2</sup>	平均比降/10 <sup>-3</sup>	多年平均径流量/10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>
马莲河	374.8	19 086.0	1.37	4.544 0
蒲河	204.0	7 474.0	4.27	2.367 0
茹河	171.4	1 414.5	12.6	
洪河	187.2	1 366.9	3.87	0.694 3
泾河	455.1	17 324.0	3.36	9.783 0

表 1-3 主要河段水质概况

河流名称	河段地点	离子含量/(mg/l)				总硬度 (德氏度)	总矿化度 (g/l)	灌溉系数
		钾钠离子	镁离子	氯根	硫酸根			
环江河	环县山城	1 235.1	565.4	2 322.6	2 269.4	171.5	6.8	0.88
	环县洪德	644.0	305.2	1 242.9	1 361.7	105.3	3.9	1.65
	环县城南	615.3	317.7	1 078.0	1 352.0	97.0	3.6	1.89
	庆阳马岭	613.0	323.0	1 076.0	1 305.0	97.4	3.6	1.90
马莲河	庆阳城南	502.6	202.6	748.2	989.4	65.4	2.7	2.73
柔远河	华池县	146.0	68.0	170.0	202.0	19.7	0.7	12.0
马莲河	宁县正平				479.8		1.6	5.2
蒲河		269.8	88.8	255.3	479.3	26.2	1.3	7.1
茹河		204.2	43.8	175.5	344.9	17.3	0.9	10.1

注：当灌溉系数大于 18 时，完全适于灌溉；当灌溉系数在 6~18 时，一般适于灌溉；当灌溉系数在 1.2~6 时，不太适于灌溉，如排水条件良好，或掺合洪水等较好的水质后，可用于灌溉；当灌溉系数小于 1.2 时，不予灌溉；以矿化度评价，矿化度小于 2 时，适宜灌溉。

全区设有 14 个水文站（见表 1-4），分布在各主要河流上，总控制面积在数百平方公里至数万平方公里，甚至更大，对河流各种参数的实测起着重要作用。

总体看来，本区水系有以下特征：

(1) 受六盘山、白于山、子午岭的限制和影响，区内地势西、北、东三面相对较高，南面较低，因此，河流均由西、北、东三面流经本区并向南汇入泾河。

(2) 区内黄土覆盖面积广泛，且土层厚度大。除干流外，次级支流、毛沟、冲沟极为发育，构成树枝状水系网。这些支流、毛沟、冲沟大多属于季节性冲沟。雨季丰水期加快了干流的集流速度而形成洪水；旱季枯水期不能补给干流，是干流在一年内的最低水位期。总之，河流在一年

内的流量变化悬殊。

(3) 黄土丘陵地区由于受干旱、半干旱气候的影响，降雨少且集中，往往形成洪水并具有来势猛、冲刷力大、历时短的特点。因此，小冲沟、支毛沟在流水强烈下切冲刷作用下，形成下游比上游沟谷更狭窄、坡降更大的反常现象。

表 1-4 各水文站基本情况表

河名	站名	地理位置	建站时间	控制面积/km <sup>2</sup>	河道长度/km		至河源平均 比降/10 <sup>-3</sup>
					至河源	至河口	
泾河	杨家坪	宁县长庆桥杨家坪	1955.06~1967.04	14 126	179.3	275.8	4.25
马莲河	政平	宁县中村政平	1951.06~1954.08	19 086	374.4	0.4	1.35
马莲河	雨落坪	宁县新庄雨落坪	1954.08~	19 019	358.5	16.0	1.40
蒲河	毛家河	庆阳肖金毛家河	1952.07~1969.12	7 198	168.3	35.7	3.26
蒲河	巴家咀	西峰市西 16 公里	1951.09~	3 522	142.6	61.4	3.66
环江河	庆阳	庆城西门外	1951.09~	10 603	250.5	124.3	1.54
环江河	洪德	环县洪德马莲滩	1958.07~	4 640	99.7	275.1	1.35
柔远河	庆阳	庆城东门外	1951.09~	3 063	129.9	1.5	2.69
柔远河	悦乐	华池县悦乐张湾村	1958.06	528	45.7	4.0	6.61

(4) 区内除子午岭林区外，其余地区植被稀少，在流水作用下，沟壑纵横，水土流失严重。全区多年平均输沙量为  $2.1 \times 10^9$  t 主要集中在 7~8 月，占全年输沙量的 85% 左右。

### 1.2.2 蒸发

蒸发是水由液态变为汽态的一种自然现象。蒸发可分为水面蒸发、土面蒸发和叶面蒸发（蒸腾），气象学上的蒸发通常指水面蒸发。

水面蒸发是各种蒸发中最简单的一种。在实践中为确定水库、湖泊等水面的蒸发损失量，常需水面蒸发资料。通常确定水面蒸发量有两种途径：一是实测法。即采用水面蒸发器实测，并对所测资料进行分析的方法；二是间接法。即通过气象观测资料间接推算的方法。目前普遍采用的是前一种，且  $\phi-20$  型蒸发器使用最多。

实测法所测的蒸发量值往往偏大，但资料真实性和精确度高，整齐可靠，而且能反映气候的某些特征和进行地区间的比较。

陇东地区各地蒸发量是采取  $\phi-20$  型蒸发器实测。依此为依据，分析统计而得区内各测站历年各月平均蒸发量值如下（表 1-5）。

由上表可以看出，蒸发量的分布具有以下特点：

(1) 蒸发量由北向南总体上逐渐减少的趋势。环县位于本区北部，其多年平均蒸发量值为 1 694.6 mm；西峰位于本区中部董志塬上，其蒸发量为 1 491.5 mm；泾河杨家坪位于本区南部，蒸发量为 1 210.1 mm。以上数据可反映出蒸发量在地理南北方向上的变化十分明显。

(2) 蒸发量随地形起伏变化明显。从全区蒸发量分布情况看，由北向南逐渐减小，但这不是绝对的，地形海拔高，蒸发量大，反之则小，如庆阳地面高程为 1 103 m 左右，蒸发量为

1 249.2 mm ;而西峰地面高程为 1 400 m 左右,蒸发量为 1 491.2 mm。主要原因是蒸发量随地形标高在变化。

表 1-5 区内各站蒸发量统计表

测站	观测时段/a	历年各月平均蒸发量/mm												多年平均蒸发量/mm	多年最大蒸发量/mm
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
洪德	6	50.8	61.1	119.2	162.5	242.8	290.0	217.3	204.0	114.2	94.5	55.2	35.4	1 647.0	1 878.2
环县	7	57.5	68.9	125.0	177.1	252.9	284.6	213.5	207.2	120.1	85.2	57.7	44.9	1 694.6	1 884.8
庆阳	13	35.0	46.8	93.3	139.3	179.8	191.2	180.7	156.0	91.3	68.2	40.9	26.7	1 249.2	1 612.9
合水	4	41.5	42.9	104.8	154.8	218.6	241.4	250.8	186.2	106.8	94.9	57.5	44.5	1 544.7	1 672.2
华池	7	43.0	48.4	106.5	164.6	236.3	250.5	218.5	171.7	109.3	85.4	52.5	36.6	1 523.0	1 749.8
宁县	11	44.8	52.1	103.2	141.1	188.9	235.5	242.2	194.5	98.1	73.3	47.6	35.1	1 456.6	1 850.5
镇原	4	41.0	42.9	106.4	155.8	219.7	263.0	245.6	177.3	103.3	87.7	59.4	41.0	1 543.0	1 721.4
西峰	19	45.4	56.7	111.3	164.9	210.5	241.9	211.2	168.3	104.2	85.3	56.6	39.2	1 491.5	1 805.7
正宁	11	54.2	56.9	107.5	151.9	212.4	241.2	203.4	174.1	103.2	85.4	57.0	44.0	1 491.2	1 720.7

注:表中蒸发量数据如需要换算为水库水面蒸发量时,可乘以 0.54~0.60 的系数 如需要换算为  $\phi$ -80 型器测值时,乘以 0.75 的系数。蒸发量数据多为实测值,也有部分为气象观测资料间接推算值。

(3) 蒸发量还与植被等因素有直接的关系。覆盖率大,蒸发量小,反之则大。

### 1.2.3 降水

降水量是以降落在地面上的水层深度来表示,单位为毫米。本区由于受干旱、半干旱大陆季风气候的影响,常年干旱少雨,降雨量少且集中,多分布在 7~9 月,占全年降雨量的 60%。据 1957~1970 年 13 年降雨资料统计,本区多年平均降雨量值一般在 400~500 mm 之间(见表 1-6)。

表 1-6 各站多年降雨量情况表

站名	多年平均降雨量/mm	多年平均各月降雨量占年总降雨量百分数/%												日平均最大降雨量/mm
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
洪德	423.4	0.3	0.6	2.2	4.7	9.3	9.2	23.2	23.1	16.5	7.6	3.2	0.1	39.2
环县	477.0	0.5	0.7	2.3	5.4	8.6	7.7	20.6	25.2	17.8	7.7	3.3	0.2	51.1
华池	507.6	0.7	0.8	3.1	6.6	8.2	9.6	19.9	24.5	16.1	6.8	3.5	0.2	49.7
太白	613.9	0.5	1.0	2.9	7.1	8.7	9.3	22.6	18.4	17.9	7.4	3.8	0.4	58.5
庆阳	548.5	0.6	1.0	3.2	6.5	8.9	9.0	19.2	20.9	19.1	7.5	3.7	0.4	49.9
西峰	579.0	0.6	0.9	2.8	7.7	10.7	8.6	19.4	19.3	18.2	7.6	3.8	0.4	49.9
镇原	564.2	0.7	1.0	2.9	7.4	9.6	8.6	19.2	21.5	17.5	7.4	3.8	0.4	57.4
宁县	588.9	0.7	1.1	3.5	7.3	9.9	7.6	19.0	18.8	18.0	8.7	4.8	0.6	51.9
早胜	571.8	0.7	1.3	3.8	8.9	10.5	7.6	16.2	18.8	18.2	9.0	4.6	0.5	45.3
正宁	641.0	0.7	1.5	3.6	7.8	9.2	7.6	17.4	19.8	18.5	9.0	4.4	0.5	49.6

从表 1-6 可以看出本区的降雨量分布有如下特点：

(1) 降雨量少而集中。

(2) 降雨量有由东南向西北递减的趋势。

(3) 降雨量随植被覆盖率的增高而增大。植被茂盛地区，气候湿润，森林能调节气候产生良性循环，形成湿润气候，使降雨量大大增加。表中统计值，凡属降雨量大值，多分布在植被茂盛地区。

## 1.2.4 暴雨及洪峰流量

### 1.2.4.1 暴雨

暴雨是降雨的特例。是指在短时间内出现的大量降雨。本区暴雨量在降雨中占较大比重，对年降雨量有直接影响。气象部门为了区别不同级别的降雨强度，将降雨分为小雨、中雨、大雨、暴雨 4 个等级。其中暴雨进一步规定为：24 小时内降雨量超过 50 mm 为暴雨 大于 100 mm 而小于 200 mm 为大暴雨；大于 200 mm 为特大暴雨。

为了解本区各测站的暴雨情况，1973 年庆阳地区水利电力局根据各测站记载的“年最大一日降雨量”资料，采用皮尔逊 III 型曲线和经验适线法，统计并计算了各站不同频率的年最大一日降雨量（见表 1-7）。

表 1-7 中数值计算采用的参数见表 1-8。

表 1-7 各站不同频率的年最大一日降雨量

站名	观测年限	计算均值	采用均值	不同重现期/a								历年实测			
				1 000	500	200	100	50	20	10	5	最大降雨量/mm	t/a	最小降雨量/mm	t/a
				相应频率/%											
				0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20				
庆阳	23	54.4	55.0	209	191	165	148	129	105	85.7	68.8	115.6	1966	31.5	1969
曲子	14	51.1	52.3	208	191	167	150	133	109	90.3	71.0	80.0	1935	23.0	1960
环县	18	50.5	51.0	152	143	129	119	109	93.8	81.6	68.7	85.1	1963	19.7	1960
洪德	13	39.1	39.8	122	114	102	93.4	83.8	71.6	62.1	51.7	64.1	1968	21.1	1960
板桥	13	56.6	59.5	211	194	171	154	136	112	94.5	76.7	85.5	1966	28.2	1963
悦乐	13	56.7	54.4	185	171	152	137	122	102	87.1	71.3	149	1961	29.6	1967
华池	10	47.6	50.4	182	168	149	134	119	99.6	84.0	67.9	86.2	1971	23.0	1953
西峰	34	55.5	55.5	211	193	167	149	130	106	86.6	69.4	148.2	1947	34.1	1953
太白	18	58.3	58.5	128	122	113	107	100	90.2	81.9	72.5	81.2	1960	28.8	1965
镇原	22	54.4	53.8	164	152	136	124	112	95.8	82.4	68.9	141.9	1960	20.0	1951
正宁	17	49.9	50.8	124	117	107	97.6	91.0	79.8	71.2	62.0	72.0	1958	32.1	1953
早胜	15	45.3	46.0	128	120	107	98.6	89.8	77.3	67.7	57.5	65.1	1957	27.1	1965

为了满足不同地段不同时段等暴雨强度的推求，在综合本区诸多因素的基础上，给出暴雨强度经验公式：

由不同重现期的日降雨量推求小于或等于 24 小时历时的暴雨量为：

$$Ht = 0.424 \times Ha \times t^{0.3}$$

式中： $H_t$ 为  $t$  时段暴雨量； $H_a$  为相应重现期的日降雨量 / mm； $t$  为暴雨历时 / h。

例：庆阳站百年一遇的降雨量为 148 mm 求庆阳 6 h 的暴雨量。

解： $H_6(1\%) = 0.424 \times H_a \times t^{0.3} = 0.424 \times 148 \times 6^{0.3} = 107.5(\text{mm})$

日降雨量与长历时暴雨量的关系为：

$$H_t = H_a \times t^{0.3}$$

式中： $H_t$ 为长历时  $t$  时段 ( $d$ ) 暴雨量 / mm； $H_a$  为相应重现期的日降雨量； $t$  为暴雨历时 / d。

表 1-8 不同地区  $C_v$ 、 $C_s$  值

测站名称	庆阳	曲子	环县	洪德	板桥	悦乐	华池	西峰	正宁	早胜	太白	镇原
均值	55.0	52.3	51.0	39.8	59.5	54.4	50.4	55.5	50.8	46.0	58.5	53.8
$C_v$	0.45	0.55	0.45	0.42	0.45	0.45	0.50	0.45	0.30	0.35	0.30	0.40
$C_s$	2.25	1.65	0.90	1.26	1.80	1.58	1.50	2.25	1.20	1.40	0.60	1.40

两站之间暴雨强度。可根据两站日降雨量资料绘制降雨量等值线图，采用内插法求出日降雨量，然后用上述公式推求不同时段暴雨量。上述经验公式仅适用于一般中、小型工程的暴雨量计算，重要工程尚应结合具体特点在上述计算的基础上乘以一定的安全系数。

#### 1.2.4.2 洪峰流量

在陕甘黄土高原区，暴雨是山洪暴发、导致洪水灾害的重要原因。因此，研究暴雨的目的是为了研究洪水，而研究洪水则主要是关注洪峰流量这一特征值。全面掌握洪峰流量资料并进行科学的防洪设计，才能使建筑设施免遭洪水破坏，确保人民生命和财产的安全。为此，对该区各主要测站多年实测资料进行了整理统计，得出各测站不同重现期的洪峰流量和日洪量（见表 1-9）。

## 1.3 气候

气候与工农业生产建设息息相关，而且从工程建筑角度来讲，一些气象参数也是工程设计的重要依据。为此，根据区内气象站的有关资料作一汇总。

### 1.3.1 区内气象站简介

陇东区包括庆阳地区和平凉地区，辖有 11 个县和 2 个市。统计时对部分县市的资料未能全部覆盖，仅将 5 个县及西峰市的台站情况列表 1-10。

### 1.3.2 气象

气象主要包括气温、气压、湿度、冻深、日照、风等。对于降雨与蒸发已在上节中作了详细叙述。

(1) 气温。气温是国民经济建设中必须考虑的重要参数。工业与民用建筑的夏季降温 and 冬季取暖的设施、各种露天金属构件的热胀冷缩问题，都必须考虑当地的气温情况。一般年平均气温可以对某一地区冷热情况以总体反映。

表 1-9 各主要测站洪峰洪量不同频率计算成果表

河 站	资 料 观 测 年 份	项 目	均 值	CR	Cs	不同重现期								实测		调查	
						1000	500	200	100	50	20	10	5	最大	年份	最大	年份
						相应频率/%											
						0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20				
泾河杨家坪	1955~1971年	洪峰流量	1 530	0.89	2.10	9 780	8 780	7 500	6 530	5 530	4 260	3 300	2 350	3 930	1 958		
		一日洪量	5 280	0.88	2.10	33 300	30 070	25 500	22 200	18 900	14 600	112 500	8 020	14 260	1 966		
		三日洪量	9 000	0.90	2.30	60 000	53 800	45 550	39 400	33 200	25 200	19 300	13 450	27 530	1 966		
		五日洪量	11 130	0.87	2.40	73 400	65 600	55 400	48 000	40 400	30 600	23 300	16 350	33 730	1 966		
马莲河雨落坪	1952~1971年	洪峰流量	2 300	1.12	2.70	19 850	17 600	14 400	12 400	10 300	7 470	5 450	3 540	3 710	1 964	15 700	1 841
		一日洪量	6 100	1.12	2.50	50 900	45 200	37 800	32 400	26 800	19 800	14 630	9 650	12 270	1 956	21 600	1 933
		三日洪量	8 750	1.05	2.50	69 000	61 500	51 500	44 200	36 700	27 200	20 200	13 600	16 750	1 956	30 060	1 933
		五日洪量	10 670	1.01	2.50	80 900	72 000	60 500	52 000	43 300	32 200	24 100	16 300	20 130	1 966	34 530	1 933
柔远河庆阳	1952~1971年	洪峰流量	1 270	1.10	2.50	10 400	9 260	7 760	6 640	5 500	4 070	3 020	2 000	4 000	1 956	7 500	1 863
		一日洪量	1 720	1.17	2.60	15 150	13 400	11 210	9 550	7 880	5 760	4 190	2 730	5 832	1 956	10 890	1 863
		三日洪量	2 100	1.14	2.50	17 800	15 800	13 290	11 330	9 390	6 910	5 090	3 340	6 445	1 956	11 920	1 863
		五日洪量	2 400	1.14	2.70	21 000	18 600	15 500	13 170	10 840	7 900	5 740	3 710	6 584	1 956	15 030	1 863
环江庆阳	1952~1971年	洪峰流量	1 560	1.12	2.50	13 000	11 580	9 680	8 270	6 860	5 057	3 740	2 460	4 860	1 956	8 080	1 863
		一日洪量	3 030	1.00	2.50	22 900	20 400	17 160	14 700	12 240	9 100	6 810	4 620	9 670	1 956	15 630	1 863
		三日洪量	4 700	1.10	2.60	39 200	34 800	29 100	24 800	20 500	15 100	11 050	7 280	13 300	1 956	25 050	1 863
		五日洪量	5 410	1.06	2.50	44 100	39 000	32 600	27 800	23 100	17 000	12 570	8 300	13 640	1 956	28 550	1 863
环江洪德	1958~1972年	洪峰流量	632	0.74	2.00	3 390	3 070	2 640	2 320	1 995	1 565	1 240	915	1 230	1 966	1 070	1 900
		一日洪量	1 640	1.08	2.60	13 470	11 950	10 000	8 540	7 070	5 220	3 820	2 520	4 372	1 966		
		三日洪量	2 260	1.15	2.70	19 900	17 650	14 700	12 470	10 270	7 480	5 420	2 510	6 048	1 966		
		五日洪量	2 490	1.23	3.00	24 400	21 500	17 700	14 900	12 170	8 610	6 100	3 790	7 076	1 966		
柔远河悦乐	1958~1972年	洪峰流量	351	1.20	2.90	3 310	2 920	2 413	2 040	1 670	1 196	855	536	1 010	1 958		
		一日洪量	363	1.20	2.40	3 150	2 820	2 360	2 020	1 676	1 237	910	597	1 210	1 969		
		三日洪量	475	1.11	2.30	3 640	3 260	2 740	2 360	1 970	1 470	1 100	734	1 259	1 969		
		五日洪量	505	1.15	2.40	4 225	3 770	3 160	2 720	2 265	1 670	1 237	818	1 313	1 969		
泾水川板桥	1958~1972年	洪峰流量	171	1.27	2.80	1 672	1 475	1 223	1 035	848	610	435	270	1 190	1 966		
		一日洪量	190	1.30	3.10	1 989	1 748	1 430	1 200	974	684	477	289	1 322	1 966		
		三日洪量	267	1.20	3.10	2 600	2 286	1 875	1 576	1 284	908	638	395	1 676	1 966		
		五日洪量	316	1.27	3.40	3 360	2 950	2 400	1 992	1 610	1 110	761	452	1 935	1 966		
浦河巴家嘴	1952~1971年	洪峰流量	1530	1.30	3.0	17 700	15 400	12 300	10 100	8 020	5 360	3 560	2 000	5 650	1 958	13 800	1 841
		三日洪量	2 520	1.04	3.0	21 600	19 100	15 770	13 200	8 020	7 780	5 560	3 550	7 300	1 958	16 100	1 841
		洪峰流量	1 640	1.20	3.0	17 600	14 860	11 700	9 600	76 700	5 300	3 780	2 460			克-孟线	
		三日洪量	2 500	1.00	3.0	21 100	18 000	14 600	12 200	9 600	7 240	5 370	3 730			克-孟线	

注 雨落坪、东川、巴家咀等部分测站经验点与皮-三型曲线配合欠佳，而采用克-孟线则有改善，但为统一线型，表列乃采用皮-三型，仅对巴家咀列出克-孟成果供对比参考。洪峰流量为  $m^3/s$ ，洪量为  $10^4 m^3$ 。

陇东地区的年平均气温在 7.6~—9.3℃。塬上的年平均气温与川地差 0.70~1.2℃ 川地高于塬上。年平均气温有由北向南逐渐增高的趋势（见表 1-11）。

表 1-10 气象台站基本情况表

年代/a	站 址	纬度	经度	高程/m	观测次数	夜间守班
1961~1967	环县城东塬	36°41'	107°22'	1 543.6	4(2.8.14.20)	守班
1968~1970	环县城南张沟台	36°41'	107°21'	1 255.6	...	...
1961~1970	庆阳城北田家城	6°05'	107°52'	1 100.0	3(8.14.20)	不守班
1961~1970	西峰市秦霸岭	35°42'	107°44'	1 421.9	4(2.8.14.20)	守班
1961~1967	镇原县临泾乡贺堡	35°39'	107°29'	1 450.0	3(8.14.20)	...
1968~1970	镇原城关上马台	35°39'	107°29'	1 172.1	...	...
1961~1970	宁县早胜镇	35°16'	108°08'	1 221.2	...	...
1961~1967	正宁县山河镇蔡家峪	35°30'	108°24'	1 438.5	...	...
1968~1970	正宁县山河镇郊	35°30'	108°24'	1 442.3	...	...

表 1-11 陇东地区多年气温情况表（℃）

测站名称	t/a	多年各月平均气温/℃												年平均气温/℃
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
西峰	1961~1970	-5.5	-3.3	3.0	9.0	14.9	19.1	20.9	19.7	13.6	8.6	1.5	-4.4	8.1
庆阳	1961~1970	-6.0	-3.0	4.2	10.8	16.7	20.7	22.8	21.4	15.2	9.5	1.9	-4.7	9.1
环县	1961~1967	-6.3	-3.6	2.7	8.9	14.8	19.1	20.3	19.5	13.5	8.0	0.6	-5.7	7.6
	1968~1970	-7.0	-4.8	2.8	9.8	16.9	20.2	22.6	19.6	14.4	8.9	0.5	-4.7	8.3
镇原	1961~1967	-4.8	-2.5	3.5	9.1	14.8	19.4	20.5	19.8	13.9	8.6	1.7	-4.2	8.3
	1968~1970	-5.5	-3.3	3.9	10.3	17.2	20.5	22.9	20.5	15.1	9.8	2.3	-2.8	9.3
正宁	1961~1970	-5.5	-3.2	3.1	9.0	15.0	19.1	20.9	19.8	13.9	8.8	1.7	-4.2	8.2
宁县	1961~1970	-5.9	-3.3	3.7	9.8	15.6	19.9	22.1	20.9	14.6	9.1	1.8	-4.8	8.6

(2) 气温的年较差与日较差。气温的年较差是指一年中最热月平均气温与最冷月平均气温之差。它是衡量一个地区气温变化程度的指标，也是衡量气候大陆性程度的一项指标。通过年较差可以计算出大陆度。

大陆度是反映一个地区气候综合特征的重要指标。但如何计算大陆度却是一个复杂的问题，目前我国仅以波兰学者焦金斯基的大陆度公式进行计算。尽管该公式存在一些不合理的地方，但用于黄土高原具有一定的适宜性，其公式为：

$$K = (1.7 \times \Delta T) / \sin \varphi - 20.4$$

式中：K 为大陆度； $\Delta T$  为当地气温的年较差； $\varphi$  为当地的地理纬度。

大陆度可理解为在任何纬度上均可比较的年较差。凡是年较差大的地方，大陆性气候就强。一般规定，大陆度小于 50 为海洋性气候。本区各站气温年较差和大陆度见表 1-12。

经计算，本区大陆度为 55~62 之间，大陆度较高的地方多分布在谷地，而位于塬上的各站，地势相对较高者则大陆度低，同时与当地的纬度也有密切的关系。

年气温日较差是指日最高气温与日最低气温的差，它是反映昼暖夜寒程度的一个指标。据甘肃省气象局资料，陇东地区的年气温日较差在 10~16 之间，分布规律是东北大，西南小。

表 1-12 各站年较差和大陆度

测站名称	高温时间/月	温度/℃	低温时间/月	温度/℃	年比较差/℃	大陆度
西峰	7	20.9	1	-5.5	26.4	56.45
庆阳	7	22.8	1	-6.0	28.8	62.72
环县	7	20.3	1	-6.3	26.6	55.35
	7	22.6	1	-7.0	29.6	63.89
镇原	7	20.5	1	-4.8	25.3	53.37
	7	22.9	1	-5.5	28.4	62.41
宁县	7	22.1	1	-5.9	28.0	62.10
正宁	7	20.9	1	-5.5	26.4	56.85

影响日较差的主要因素是云、风、地面湿度和海拔高程等。西峰、镇原等地由于地势高，而且是整片的黄土塬，所以其值较低；而东部子午岭林区及环县、合水为梁峁丘陵地形，且基岩裸露处较多、湿度较大，致使日较差较大。最大的年平均日较差多出于冬季和春季，较小的多出于夏季。

(3) 积温。积温是以一定界限温度的积累时间，在工农业方面已被采用，尤其在农业方面，具有较大的实际意义。

大于（等于）0℃的持续期，日平均气温稳定通过 0 时，春季土壤开始解冻，草木萌发；秋季则土壤开始冻结，农作物停止生长。因此持续期可代表植物的可能生长期或生长期。本区大于（等于）0℃的持续期一般在 247~266 d，从地理位置上讲，谷地的持续期较长，而黄土塬上的持续期相对较短。

大于（等于）10℃的持续期根据本区各气象台资料，大于（等于）10℃的持续期和积温的分布与大于（等于）0℃的持续期具有同样的规律性（表 1-13）。

表 1-13 0℃、10℃ 初日、终日及积温表

测站名称	t/a	0℃			10℃			积温
		初日	终日	初终时间/d	初日	终日	初终时间/d	
环县	7	15/3	16/11	247.6	29/4	29/9	153.4	2 694.5
	3	9/3	10/11	247.0	25/4	1/10	160.3	2 969.9
庆阳	10	7/3	23/11	262.5	17/4	5/10	172.4	3 225.2
西峰	10	15/3	17/11	248.1	29/4	30/9	155.3	2 756.7
宁县	10	8/3	22/11	260.2	28/4	2/10	158.1	2 925.1
正宁	10	15/3	22/11	252.7	29/4	27/9	152.2	2 725.9
镇原	7	14/3	18/11	250.6	29/4	29/9	154.3	2 743.7
	3	6/3	26/11	266.3	27/4	4/10	161.7	3 061.0

(4) 地面温度与最大冻结深度。地面温度与冻结深度对国民经济建设及人类的衣食住行都有很大影响, 因此研究和分析其规律很有实际意义。

地面年平均气温。本区地面年平均气温在 9.7~11.6℃ 之间, 月平均最低地面温度一般在 12~1 月, 月平均最高地面温度在 7~8 月。年平均地面温度的分布由北向南逐渐增高, 同时谷地的年平均地面温度高于塬上。

最大冻深是以 10 年内的资料统计的, 个别台站的资料未能统计在内 (表 1-14)。

表 1-14 10 年平均地面温度和最大冻深

测站名称	t/a	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均气温/℃	最大冻深/cm
环县	7	-7.1	-3.7	3.5	11.2	18.0	23.5	23.6	23.1	15.2	9.0	0.4	-7.6	9.1	97
	3	-7.1	-3.9	4.3	12.1	20.4	24.4	26.5	22.2	16.2	9.8	0.8	-4.9	10.1	109
庆阳	10	-6.3	-2.5	5.6	13.9	21.5	27.0	27.4	25.6	17.8	11.1	2.5	-4.8	11.6	76
西峰	9	-6.0	-2.8	4.0	11.0	18.1	23.5	24.3	23.4	15.6	9.7	1.7	-5.6	9.7	82
	7	-5.4	-2.6	4.6	12.0	19.0	25.2	24.7	23.9	15.7	9.8	2.0	-5.5	10.3	77
镇原	3	-4.8	-1.9	5.8	12.9	21.4	25.3	26.7	23.0	17.3	11.1	3.2	-2.1	11.5	57
	10	-5.4	-2.3	5.2	12.5	20.2	26.1	27.1	25.4	17.2	10.6	2.8	-4.7	11.2	86
正宁	10	-6.4	-3.4	4.1	11.6	19.4	25.1	25.7	23.8	16.4	9.9	2.0	-5.5	10.2	89

(5) 日照。本区日照时数的分布自北向南逐渐减小。北部环县的多年平均日照时数为 2 632.3, 而南部的宁县多年平均日照时数为 2 304.6。各月的多年平均日照时数在 6~8 月为峰值, 在 9~10 月为低值 (表 1-15)。

表 1-15 各月多年平均日照时数

测站名称	t/a	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	多年平均值
环县	7	255.9	193.1	214.4	194.8	252.4	287.7	246.2	247.9	182.7	178.8	185.1	223.4	2 633.3
	3	206.3	180.1	212.5	208.0	267.7	292.0	280.3	211.4	172.1	190.7	202.4	200.3	2 624.1
庆阳	10	211.6	177.7	191.4	185.1	240.5	270.2	235.0	232.1	149.1	156.5	167.0	190.9	2 407.1
西峰	10	209.6	176.6	194.3	183.5	236.6	271.4	242.9	234.6	147.5	157.2	165.4	196.1	2 415.6
镇原	7	207.7	170.3	188.4	161.5	212.6	250.1	211.8	223.9	149.5	144.6	160.6	196.8	2 277.9
	3	194.1	167.7	194.5	212.8	249.0	272.3	256.9	211.7	251.0	172.6	193.3	183.2	2 459.1
宁县	10	194.1	162.1	187.6	172.4	223.8	254.3	224.9	232.9	147.5	157.4	164.7	182.9	2 304.6
正宁	10	200.9	173.2	197.3	183.2	234.1	258.7	231.3	230.7	153.4	168.4	172.1	197.9	2 401.1

(6) 气压与风。该区地形高差较大, 有的台站设在塬上, 高程为 1 450.0 m 有的台站设在谷地上, 高程为 1 100.0 m。各测站的气压与风受地形影响较大。

气压。本区年平均气压在 892.2~846.8 hPa, 7 月份多年平均气压最低, 从 8 月份起, 气压开始回升, 11~1 月是全年气压最高月 (表 1-16)。

表 1-16 多年各月平均气压表 (hPa)

测站名称	t/a	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	多年平均值
环县	7	850.4	848.5	846.6	844.6	844.2	842.3	840.6	843.1	847.9	951.1	851.6	850.4	846.8
	3	878.5	878.4	875.7	875.8	871.4	870.5	847.7	871.1	876.1	879.2	881.6	880.0	975.5
庆阳	10	897.7	895.9	892.8	890.8	888.2	885.9	883.6	886.6	892.4	896.5	898.5	898.0	892.2
西峰	10	861.7	859.9	858.2	856.7	855.1	853.4	851.4	854.2	859.0	862.3	863.4	862.4	858.1
镇原	7	857.0	855.0	853.0	851.3	850.4	848.4	846.7	849.2	854.0	857.0	857.9	857.1	855.8
	3	887.6	887.7	884.7	848.4	880.0	879.1	876.1	879.5	884.9	888.4	890.8	889.2	853.1
宁县	6	884.1	882.9	978.7	879.1	876.5	874.7	872.3	875.1	881.0	884.3	886.2	884.9	884.4
正宁	8	858.4	857.6	855.4	854.6	853.0	851.3	849.3	851.8	856.9	859.8	861.1	859.8	880.1

风向及其频率。由于本区位于东亚寒潮南下的通道上，因此，全区 1 月份多盛行西北风，3 月份转为东南风。但由于有些气象台站多位于川道的谷底，测站盛行的风向受地形限制而偏离区域风向（见表 1-17）。

表 1-17 各站累年各月最多风向及频率

测站名称	风向	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
西峰	风向	NW	CNW	S	S	S	S	S	SSE	C,S	SSE S	NW	NW	S
	频率	16	12 11	16	17	14	15	15	15	16	14	12	13	13
正宁	风向	CNW	CNW	CNW	SE	SE	SE	CSE	SE	CSE	CSE	CNW	CNW	CSE
	频率	18 17	18 10	16 11	14	13	16	17 15	18	25 5	24 12	23 12	27 14	18 11
宁县	风向	CNNW	CNNW	C SSE	SSE	SSE	C SSE	SSE	C SSE	C SSE	C SSE	CNNW	CNNW	CSSEN NE
	频率	28 15	26 11	20 12	16	16	15 14	17	15 14	28 1	30 12	29 12	33 15	22 11
镇原	7	CNNW	CSE NNW	CSE NNW	SSE	SE	C SSE	SSE	C SE	C SE	C SE	CNNW	CNNW	C SE
	频率	18 17	19 12	14、13	17	16	15 12	16	18 17	20 17	21 17	22 14	28 13	18 13
3	风向	CESEN W	CNW	CESE SE	C SE	C SE	C SE	C SE	CESE SE	C ESE	C ESE	CNW	CNW	CNW
	频率	52 9	49 13	44 11	43 13	40 15	32 13	37 12	45 9	48 18	47 15	49 16	48 13	44 11
环县	7	NW	NW	SE NW	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	NW	NW	SE
	频率	32	32	20 20	24	24	22	26	30	24	27	24	28	22
3	风向	CNW	NW	C SE	SE	CNW	C SE	C SE	C SE	C SE	C SE	C NE	CNW	C SE
	频率	35 32	28	30 24	26	27 20	31 21	31 21	36 21	35 27	39 22	36 31	37 29	33 22
庆阳	风向	CNW	CNW	CNW	C SE	CNW	CSE SSE	CSE NW	C SE	C SE	CNW	CNW	CNW	CNW
	频率	54 15	50 12	44 11	36 9	38 9	39 8	10 10	45 11	56 7	54 10	51 12	51 14	10

风速。本区风速与各台站的地理位置有着密切的关系。塬上的风速一般为 2.3~2.7 m/s；谷地的风速则与台站的相对高程有关。如庆阳台站，位于谷底，高程为 1 100 m 而周围的黄土

塬高程较大，形成了天然屏障，是本区风速最小的地区，年平均风速为 1.2 m/s。总的说来，风速北部大，向南逐渐减小（表 1-18, 1-19）。

表 1-18 各台站多年各月平均风速表

测站名称	t/a	各月平均风速/(m/s)												全年
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
环县	7	2.7	2.6	3.0	3.4	3.1	2.6	2.4	2.5	2.1	2.2	2.5	2.4	2.6
	3	1.7	1.9	2.1	2.7	2.3	2.2	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8	2.0
庆阳	10	1.1	1.1	1.3	1.5	1.4	1.4	1.1	1.2	1.0	1.0	1.1	1.0	1.2
西峰	10	2.7	2.7	3.0	3.3	2.9	2.6	2.5	2.5	2.3	2.4	2.8	2.6	2.7
镇原	7	2.5	2.5	2.9	3.4	3.0	2.7	2.7	2.5	2.2	2.2	2.4	2.1	2.6
	3	1.3	1.6	1.8	2.1	1.8	2.3	1.8	1.6	1.4	1.6	1.4	1.6	1.7
宁县	10	2.2	2.1	2.4	2.9	2.6	2.5	2.5	2.4	1.9	1.8	2.1	1.8	2.3
正宁	10	2.1	2.3	2.5	3.1	2.7	2.5	2.3	2.2	1.9	2.1	2.1	1.9	2.3

表 1-19 多年各风向最大风速表 (m/s)

测站名称	t/a	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	SW	W	WNW	NW	NNW
西峰	10	12	9	7	6	6	7	11	12	10	9	10	6	10	10	14	4
庆阳	10	8	7	8	5	6	6	9	9	8	8	7	3	8	9	13	9
正宁	10	12	10	8	8	6	8	10	9	9	8	9	7	8	9	14	12
镇原	7	12	8	7	7	7	7	10	10	10	10	7	8	6	12	15	17
	3	10	6	4	4	5	9	9	9	9	6	5	8	4	13	15	14
环县	7	6	7	6	6	8	7	10	14	12	8	6	4	6	12	18	14
	3	9	7	5	4	5	6	11	10	7	5	4	4	6	10	15	12
宁县	10	12	10	7	6	8	9	9	11	8	7	6	8	9	10	16	20

(7)空气湿度。空气的湿度是指大气的湿润程度，主要包括空气中水气的绝对含量和饱和程度两个方面。通常把空气中水气的绝对含量称绝对湿度。把饱和程度称相对湿度。因此，本区的空气湿度分两个方面介绍。

绝对湿度。绝对湿度以水气压表示，单位为 hPa。本区年平均水气压为 7.5~9.1 hPa 南北方向上变化不明显。环县年平均绝对湿度为 7.5 hPa 而西峰市的绝对湿度为 8.3 hPa。海拔高程对绝对湿度影响较大。如：庆阳位于谷地中，年平均绝对湿度为 9.0 hPa 庆阳以南黄土塬上的西峰市，年平均绝对湿度为 8.3 hPa；镇原县在黄土塬上年平均绝对湿度为 8.2 hPa 而在同一地理位置的谷地年平均绝对湿度为 9.1 hPa。说明高程与年平均绝对湿度成反相关。

绝对湿度是随季节变化的，夏季最大，冬季最小。由 1 月份开始比较有规律地递增，而 7 月份又开始有规律递减（表 1-20）。

相对湿度。相对湿度直接表示空气中的干湿程度，当空气中的水气极少，甚至近乎没有时，相对湿度即为零。在本区 10 年的相对湿度资料中，全区 6 个测站除宁县测站外都出现过

相对湿度为零的记录。

本区 10 年(1961~1970)平均相对湿度的分布也是东南大、西北小。平均相对湿度在 57%~68%之间,东部子午岭林区更大一些。各站的相对湿度情况见表 1-21。

(8) 气温、霜、雪。为反映本区气候的特殊性,庆阳地区各站气温、霜、雪特征见表 1-22。

表 1-20 各站多年平均绝对湿度表(hPa)

测站名称	t/a	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
环县	7	1.6	2.1	3.7	6.5	8.7	10.8	16.1	15.6	11.1	7.8	4.2	2.2	7.5
	3	1.7	2.5	3.7	5.6	8.6	10.1	16.1	16.5	12.0	8.0	3.6	2.1	7.5
庆阳	10	2.1	2.7	4.6	7.6	10.5	12.8	18.9	18.5	13.4	9.3	5.0	2.8	9.0
西峰	10	2.0	2.6	4.3	7.1	9.8	11.9	17.5	16.9	12.2	8.5	4.6	2.6	8.3
镇原	7	1.8	2.4	4.2	7.1	9.5	11.7	17.2	16.8	12.1	8.6	4.6	2.4	8.2
	3	2.2	3.1	5.0	7.5	11.3	12.8	18.6	18.0	13.7	9.5	4.8	2.9	9.1
宁县	10	2.1	2.8	4.0	7.9	10.9	12.7	18.8	17.9	13.3	9.2	5.2	2.8	9.1
正宁	10	2.0	2.6	4.4	7.2	9.9	11.9	17.7	17.2	12.3	8.5	4.6	2.6	8.4

表 1-21 各测站 60~70 年月平均相对湿度表(%)

测站名称	t/a	相对湿度/%												年平均相对湿度
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
环县	7	42	46	52	58	55	52	71	71	74	73	65	53	59
	3	47	58	50	49	49	47	62	74	74	71	57	47	57
庆阳	10	55	57	59	60	59	57	71	75	79	79	72	64	66
西峰	10	49	56	58	63	61	56	73	75	78	76	67	58	64
镇原	7	43	50	56	63	59	54	73	74	78	77	67	54	62
	3	56	65	63	63	62	57	70	77	81	79	67	59	67
宁县	10	53	60	63	66	64	59	72	74	81	80	73	65	68
正宁	10	50	57	60	64	41	56	73	75	78	84	66	57	63

表 1-22 庆阳地区各站气温、霜、雪特征值统计表

测站名称	观测时间 t/a	最高气温 /C	最低气温 /C	霜最早		霜最晚		雪最早		雪最晚	
				月	日	月	日	月	日	月	日
环县	15	35.0	-22.8	9	3	5	10	9	27	5	10
庆阳	15	37.7	-21.3	9	3	5	2	10	10	4	24
西峰	34	35.1	-22.4	9	3	5	22	10	9	5	1
镇原	15	35.0	-19.8	9	3	5	2	10	16	4	30
宁县	15	36.5	-21.7	9	3	5	25	9	27	5	1
正宁	13	35.1	-22.8	9	3	5	9	10	9	5	1
太白	15	36.6	-27.7	9	3	5	20	10	10	4	30

注:西峰解放后观测最高气温 35.1 C(1966),解放前观测最高气温为 39.6 C(1942),此值有问题未统计在内。

## 1.4 区域地质发展史

陕甘宁盆地四面环山，北为阴山山脉、南有秦岭、东至吕梁山、西至贺兰山、六盘山一线，总面积约  $32 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，除周边构造带外，盆地面积约  $23 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，形成了北部鄂尔多斯草原和南部陕甘黄土高原两大自然地貌单元。

陇东区位于盆地腹地，属盆地的一个分区，其区域地质的发展和形成与整个盆地一样，经历了前加里东、海西、燕山、喜山五个大的构造发展期，现分别叙述如下：

### 1.4.1 前加里东构造期

陕甘宁盆地是华北地台的一部分，沉积基底经过五台运动的强烈褶皱，深度变质，并有大量的岩浆活动，形成了太古界变质岩基底。元古代末，吕梁运动不仅使盆地广大地区进一步隆起，遭受剥蚀，而且也使盆地的东部下元古界地层褶皱变质，与本区太古界地层镶接在一起，组成了变质程度不一的两套基底岩系，形成了稳定的地台基底。区域构造的格局是正宁—庆阳—乌审旗一线中部隆起，西部和东部为相对凹陷区，这种区域基底构造的格局在后期的构造运动中，多以整体升降为主，成为一个稳定的构造单元。

### 1.4.2 加里东构造期

震旦纪，本区下陷，接受海相沉积，基底隆洼构造控制了沉积的分布和厚度变化，盆地西缘、西南缘深拗陷内沉积了巨厚的震旦系中下部地层，东部一般只有几十米，仅子长、宜君拗陷内沉积较厚，北部和中部隆起几乎未接受沉积。震旦纪后期，盆地整体上升为陆地，以致缺失了震旦系的上部地层，早寒武世到中奥陶世时期，本区再度下陷为海，除北部隆起外，比较广泛地接受海相沉积，但早期的区域构造格局仍然控制着沉积厚度的变化。

晚奥陶世以后，受加里东运动影响，盆地普遍上升，遭受长期风化剥蚀，缺失了志留系、泥盆系以及下石炭系。

### 1.4.3 海西构造期

晚石炭世，盆地再次下降，海水从东、西两侧向中央漫侵，接受海陆交互沉积，且沉积范围受区域格局控制，两侧均向中部逐层尖灭，中部隆起仍显示了长期隆起的特点，分割了东西两侧沉积。

晚二叠世时，海水退出，从石盒子组开始转为内陆河湖相沉积的新阶段，深浅拗陷均沉积了巨厚的长石砂岩地层，但中部隆起和渭北隆起西段仍然缺失。

三叠世，本区发育成为一个大型内陆盆地，后期沉积了一套湖相地层，主要为碎屑岩、泥岩，是盆地主要含油岩系。西部沉积厚度为  $2\,400 \sim 3\,000 \text{ m}$ ，东部沉积厚度为  $210 \sim 1\,450 \text{ m}$ ，呈现出东隆西洼的区域构造格局。