

专题 1

# 陇川县水土保持区划报告

(初稿)

陇川县水利局

2020年4月

# 前 言

水土保持区划是落实水土保持工作方针的重要举措，是指导水土保持工作的技术支撑，是水土保持规划的基础和组成部分，是一项十分重要的基础性工作。

为保障陇川县水土保持规划的顺利开展，在开展综合调查基础上，并将有关可研和业务部门的分区成果作为水土保持区划的重要依据之一，根据区内相似性和区间差异性的原则进行统计分析，完成本次陇川县水土保持区划工作，为陇川县水土保持防治措施布局提供基础技术支撑。

根据《全国水土保持区划》，将云南省划分为西南岩溶区（云贵高原区）和青藏高原区 2 个一级区，4 个二级区和 9 个三级区，三级区进行了水土保持功能定位，反映区域水土流失防治需求。为了科学合理进行水土流失防治总体布局，云南省在全国水土保持三级区的基础上，开展了全省水土保持四级区划，共划分了 20 个四级区，四级区涉及水源涵养、土壤保持（简称“保土”）、蓄水保水（简称“蓄水”）、生态维护、防灾减灾（简称“减灾”）、拦沙减沙（简称“拦沙”）和人居环境维护 7 项水土保持基础功能，陇川县属于滇西中低山宽谷减灾生态维护区（VII-3-1-1zw）。德宏州在云南省水土保持四级区的基础上，开展了全州水土保持五级区划，共划分了 2 个五级区，分为德宏北部中低山防灾减灾区、德宏中南部中低山生态维护区，陇川县属于德宏中南部中低山生态维护区。

陇川县水土保持六级区划在全国水土保持三级区划、省级四级区划和州级五级区的基础上，结合全县自然条件、土地利用现状、社会经济条件、水土流失现状的特点，建立水土保持六级区划指标体系，在该指标体系的基础上进行县级水土保持六级区划分，并将进行功能定位和命名，包括：

陇川北部中低山山地减灾生态维护区（VII-3-1-1-4-1zw）和陇川南部中低山河盆减灾生态维护区（VII-3-1-1-4-2zw）。

本次区划分析了陇川县自然特性、社会经济和水土流失现状，以全国和省级区划为依据，以维护良好生态和保障饮水安全、改善人居环境、推动经济社会发展为主线，为陇川县水土保持防治措施布局和水土保持规划工作提供基础技术支撑。

区划基础数据来源于 2015 年云南省土壤侵蚀调查成果、自然资源局公布的土地利用数据、陇川县社会经济统计年鉴，云南省水土保持公报、相关规划成果等。本区划与《全国水土保持区划（试行）》、《云南省水土保持规划（2016-2030 年）》、《云南省主体功能区规划》、《云南省生态保护红线划定方案》、《陇川县土地利用总体规划调整（2010-2020）》、《陇川县水利发展“十三五”规划（修订稿）》等做了充分衔接。

# 目 录

前 言.....	- 1 -
<b>1 概况.....</b>	<b>- 1 -</b>
1.1 自然条件.....	- 1 -
1.1.1 地理位置.....	- 1 -
1.1.2 地形地貌.....	- 2 -
1.1.3 气候.....	- 8 -
1.1.4 水文.....	- 9 -
1.1.5 土壤、植被.....	- 9 -
1.2 自然资源.....	- 10 -
1.2.1 土地资源.....	- 10 -
1.2.2 水资源.....	- 14 -
1.2.3 林草资源.....	- 16 -
1.2.4 生物多样性资源.....	- 17 -
1.2.5 矿产资源.....	- 18 -
1.2.6 旅游资源.....	- 19 -
1.3 社会经济状况.....	- 20 -
1.4 水土流失情况.....	- 22 -
1.5 水土保持成就.....	- 28 -
1.6 受保护国土面积.....	- 30 -
1.7 其他情况介绍.....	- 36 -
<b>2 区划原则.....</b>	<b>- 38 -</b>
2.1 水土保持区划原则.....	- 38 -
2.2 水土保持区划依据.....	- 38 -
<b>3 区划方法与结果.....</b>	<b>- 39 -</b>
3.1 区划指标体系.....	- 40 -
3.2 区划方法.....	- 43 -
3.3 区划过程.....	- 44 -
3.4 区划结果.....	- 49 -
附表    陇川县水土保持区划成果表.....	- 52 -
附图    陇川县水土保持区划图.....	- 53 -

# 1 概况

## 1.1 自然条件

### 1.1.1 地理位置

陇川县位于滇西南边陲，地处东经 97°39'~98°17'，北纬 24°08'~24°39'之间。东邻芒市，南连瑞丽，北接梁河、盈江，西与缅甸毗邻。全县南北长 58.1km，东西宽 63.7km，国境线长 50.9km。全县国土面积 1873.45km<sup>2</sup>，其中山区占 77.53%，坝区占 22.47%。县城所在地章凤镇位于陇川县的西南边，是腾瑞线和章八公路（陇川到缅甸八莫）的交汇点，距省会昆明 763km，距州府芒市 131km。章凤镇是中缅边境 8 个对应开放口岸之一，是德宏州 4 个口岸之一，属国家二类口岸，距缅甸北部港口重镇八莫 92km。



图 1 陇川县在云南省位置

### 1.1.2 地形地貌

陇川县全境为高黎贡山余脉纵贯，断裂纵横，由东北向南延伸，尤其是清平至邦外，勐约至章凤这两个大断裂，北部褶皱强烈，低序次裂较为发育，地应力均由西北向东南推挤，有地震隐患。

陇川县处于云贵高原高黎贡山余脉，山脉均为西南走向，东北高峻，西南低平，山岭起伏，崎岖不平。县内最高海拔 2618.8m，最低海拔 780m，地貌特征为“三山两坝一河谷”，东北高峻，西南低平。

全县境内断裂纵横，由东北向南延伸，在清平至邦外、勐约至章凤有大断裂。北部褶皱强烈，低序次裂较为发育。总而言之，陇川县地形、地貌有五大特点：一是断陷盆地集中、面积大；二是河谷阶地分布广；三是盆地与小山丘相对集中；四是麓洪积扇多；五是低山山区分布广、海拔低。

通过分析陇川县 DEM 数据，获得高程分布、坡度组成情况、沟壑密度等地形地貌特征，详见下表。

表 1 陇川县地形地貌分析表

乡镇	最低海拔 (m)	最高海拔 (m)	相对高差 (m)	坡度组成 (km <sup>2</sup> )						沟壑密度 (km/km <sup>2</sup> )
				≤2°	2°-6°	6°-15°	15°-25°	>25°	小计	
章凤镇	940	1873	933	47.93	8.52	9.56	7.78	60.15	133.94	0.94
陇把镇	957	2080	1123	37.58	16.07	45.35	66.91	38.17	204.08	1.08
景罕镇	940	2020	1080	44.19	17.54	69.94	79.64	38.03	249.34	1.07
城子镇	960	2120	1160	35.21	22.76	56.07	58.84	43.75	216.63	1.21
户撒乡	1360	2500	1140	52.29	27.11	65.33	79.51	31.96	256.2	1.26
护国乡	964	2580	1616	6.21	7.76	40.55	68.61	34.07	157.2	1.09
清平乡	980	2640	1660	16.09	14.8	49.71	84.84	34.58	200.02	1.28
王子树乡	820	2100	1280	3.94	6.62	54.02	127.8	64.23	256.61	0.99
勐约乡	800	2120	1320	7.91	9.54	52.49	95.05	34.44	199.43	0.99
合计				251.35	130.72	443.02	668.98	379.38	1873.45	

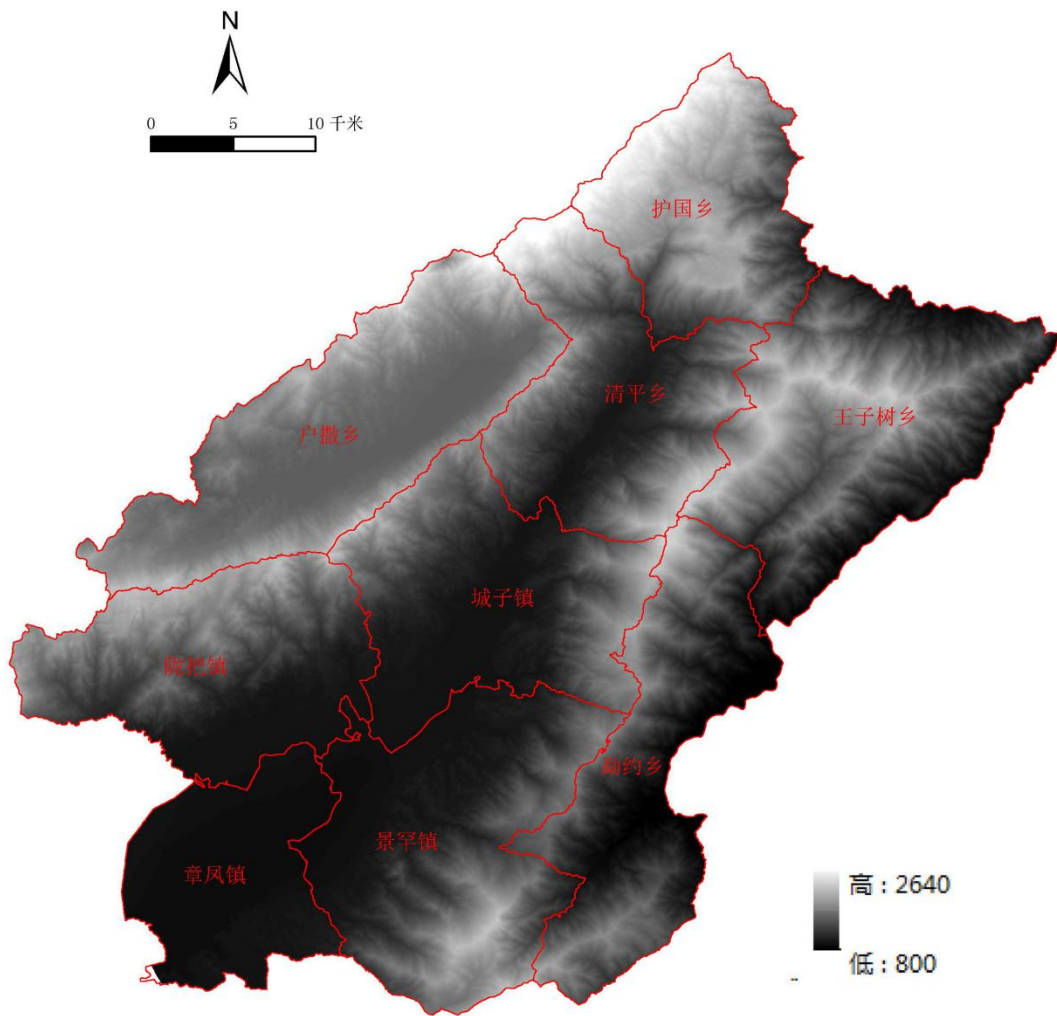


图2 陇川县高程分布图



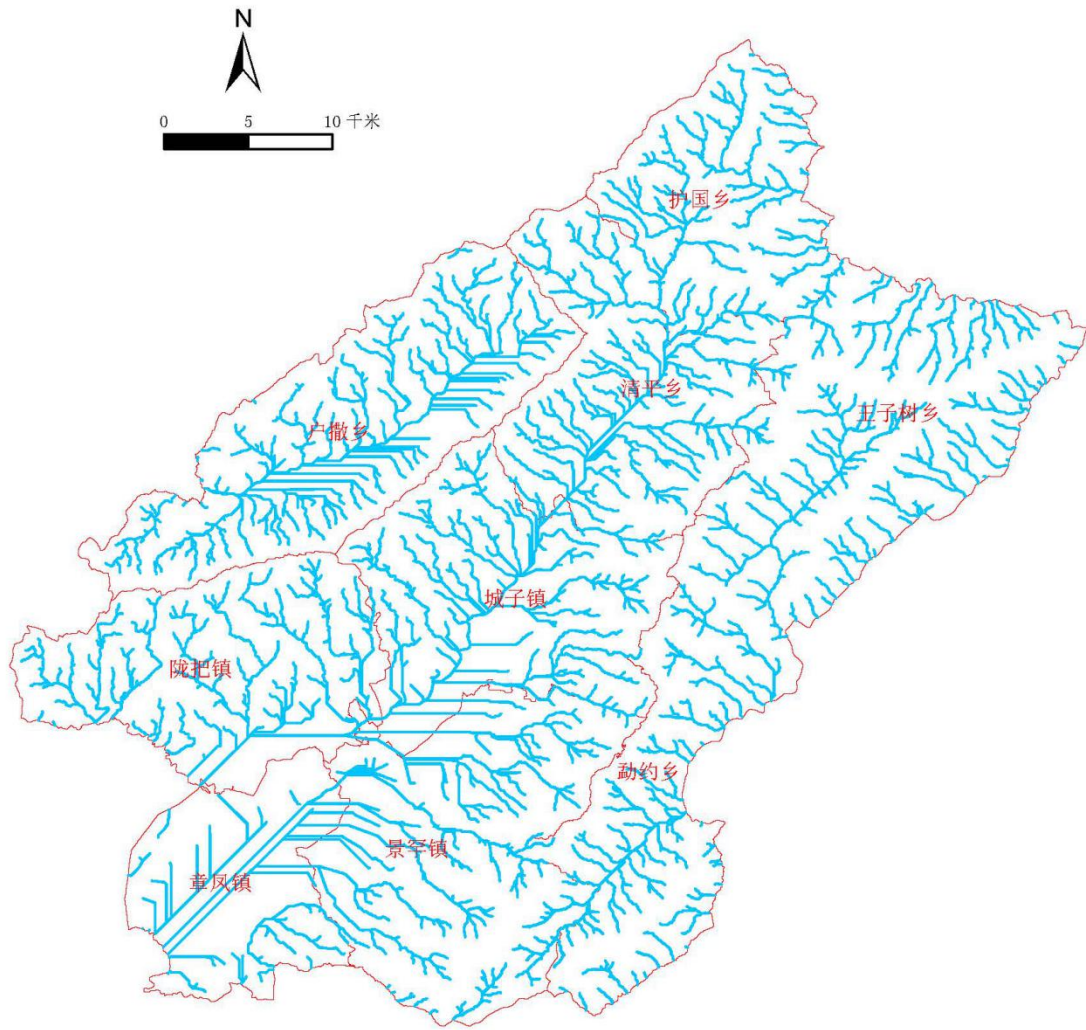


图 4 陇川县沟壑分布图 ( 阈值 10000 )

### 1.1.3 气候

陇川县属南亚热带季风气候，干季 11~4 月，主要受经由北非、中亚和印巴半岛等干热地区而来的西南风支气流控制，气候干燥，降水较少；5~10 月主要为西南暖湿气流控制，气候湿热，降水充沛。主要降雨期是 6~8 月，3 个月降水即占全年降水的 61.4%；干季 11~4 月，半年降水量占全年降水量的 11.4%，其中 1 月降水仅占年降水量的 0.64%。最枯月大多出现在 4 月，仅占全年径流量的 1.54%。根据陇川县气象站资料统计，多年平均气温 18.8℃，6~8 月份气温都较高各月平均气温约为 23.4℃，极端最高气温 35.5℃(1979 年 5 月 31 日)；最冷月 1 月份的平均气温 11.2℃，极端最低气温-2.9℃(1983 年 1 月 6 日)。多年平均日照 2333.8h，日照百分率为 53%。6~7 月份日照 498.8h，仅占全年日照的 21%。多年平均风速 1.3m/s，多年平均降水量 1629.5mm，多年平均水面蒸发量为 1151.5mm，多年平均湿度 80%。

表 3 陇川县各个乡镇年均降雨量、气温统计表

乡镇	多年平均降雨量	多年平均气温
	mm	℃
章风镇	1544	18.9
陇把镇	1595	18.9
景罕镇	1544	18.9
城子镇	1602	16.8
户撒乡	1593	18.8
护国乡	1700	16.5
清平乡	1753	18.9
王子树乡	1960	15.0
勐约乡	1422	20.1
陇川县	1629.5	18.8

### 1.1.4 水文

陇川境内有大小河流 98 条，呈树枝状排列于全境，总长 752.85km，全部由北向南流入瑞丽江、大盈江后汇入伊洛瓦底江，境内主要较大的河流有 3 条，分别是南宛河、户撒河、龙江。

(1) 南宛河：南宛河为瑞丽江一级支流，发源于护国乡的野油坝，自东北向西南蜿蜒贯穿于陇川坝，在坝子末端南面进入峡谷后汇入瑞丽江。南宛河两岸支流密集，沿途有 31 条支流汇入，河道在陇川县境内全长 73.665km，流域面积 1297km<sup>2</sup>，多年平均产水量 10.61 亿 m<sup>3</sup>。

(2) 户撒河：户撒河发源于户撒坝区东北地方头，自北向南汇入大盈江。县境内河长 30.5km，径流面积 273.6km<sup>2</sup>，平均河宽 30m，枯季流量 0.9m<sup>3</sup>/s，最大洪峰流量 70.5m<sup>3</sup>/s，平均坡降 4.1‰，两岸有大小支流共 40 多条汇入，多年平均产水量 2.88 亿 m<sup>3</sup>。

(3) 龙江：龙江发源于高黎贡山，在陇川县东南过境，流经陇川县东南边境，在我县境内面积 383.9km<sup>2</sup>，多年平均产水量为 3.42 亿 m<sup>3</sup>。

### 1.1.5 土壤、植被

陇川县境内植被呈垂直带谱状分布，天然植被有 150 余种，人工植被 20 余种。优质木材有：紫椿、黄心楠、木荷、秃杉、西南桦、栎树、黏枣、杉木、云南松等。

陇川县境内土壤种类主要有赤红壤、红壤、黄壤、黄棕壤等类型。

土壤垂直分布明显，海拔 280—1400m 之间为赤红壤；海拔 1400—1800m 之间为红壤；海拔 1800—2400m 之间为黄壤；海拔 2400m 以上为黄棕壤。土壤的 PH 值在 4.5—6.5 之间、呈微酸性，土壤结构性差、保水保肥能力弱。

## 1.2 自然资源

### 1.2.1 土地资源

陇川县国土总面积共计 1873.54km<sup>2</sup>，根据县国土资源局提供的 2018 年土地利用数据，陇川县土地利用现状及面积如下：

耕地 527.02 km<sup>2</sup>，占土地总面积的 28.13%，包括水田、水浇地、旱地；园地 18.98km<sup>2</sup>，占土地总面积的 1.01%，包括果园、茶园和其它园地；林地 1205.61 km<sup>2</sup>，占土地总面积的 64.35%，包括有林地、灌木林地和其他林地；城镇村及工矿用地 62.48 km<sup>2</sup>，占土地总面积的 3.33%，包括城市、建制镇、村庄、采矿用地和风景名胜及特殊用地；交通运输用地 2.65 km<sup>2</sup>，占土地总面积的 0.14%，包括铁路用地、公路用地、农村道路、机场用地、港口码头用地、管道运输用地；水域及水利设施用地 18.61 km<sup>2</sup>，占土地总面积的 0.99%，包括河流水面、湖泊水面、水库水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、水工建筑用地；自然保留地 38.10 km<sup>2</sup>，占土地总面积的 2.03%。

表4 陇川县2018年土地利用类型统计表 单位: km<sup>2</sup>

土地类型		陇川县 合计	章凤	陇把	景罕	城子	户撒	护国	清平	王子 树乡	勐约
耕地	水田	244.75	73.87	15.16	35.62	34.35	41.32	4.63	20.14	12.96	6.7
	水浇地	2.24	2.18		0.06	0	0				
	旱地	280.03	20.61	31.78	57.27	31.6	14.06	15.83	16.78	55.8	36.3
园地		18.98	0.76	3.25	1.15	1.35	1.87	2.14	2.92	4.87	0.67
林地		1205.61	13.76	143.99	142.07	134.82	182.19	126.55	151.72	167.84	142.67
城镇 村及 工矿 用地	采矿用地	0.83	0.27	0.19	0.14	0.04	0.16	0.01	0.02	0	0
	城镇用地	12.59	8.13	0.53	1.37	2.56	0			0	
	农村居民 点用地	44.87	9.9	4.08	7.61	5.83	6.37	1.76	3.06	3.06	3.2
	风景名胜 设施用地	4.12	0.88	0.26	0.26	0.13	2.46	0	0.12		0.01
	特殊用地	0.07	0.07								
交通 运输 用地	民用机场 用地	0.69			0.69						
	公路用地	1.96	0.5	0.36	0.15		0.33	0.04		0.21	0.37
	农村道路	0				0					
水域 及水 利设 施用 地	河流水面	7.81	1.36	0.7	0.9	1.11	1.18	0.12	0.44	0.95	1.05
	水库水面	6.55	0.64	1.42	0.56	0.91	1.03	0.03	1.95	0.01	
	坑塘水面	1.42	0.41	0.56	0.16	0.22	0.05	0.01	0.01	0	0
	滩涂	1.53	0.34	0.02	0.06	0.43	0.04	0.02	0.08	0.26	0.28
	农田水利 用地	0.25			0.02	0.23					
	设施农用	0.26	0.03	0.03	0.07	0.07	0.04	0	0.01		0.01
	水工建筑 用地	0.79	0	0.18	0.08	0.36	0.06	0.06	0.03		0.02
自然 保留 地		38.1	0.23	1.57	1.1	2.62	5.04	6	2.74	10.65	8.15
合计		1873.45	133.94	204.08	249.34	216.63	256.2	157.2	200.02	256.61	199.43

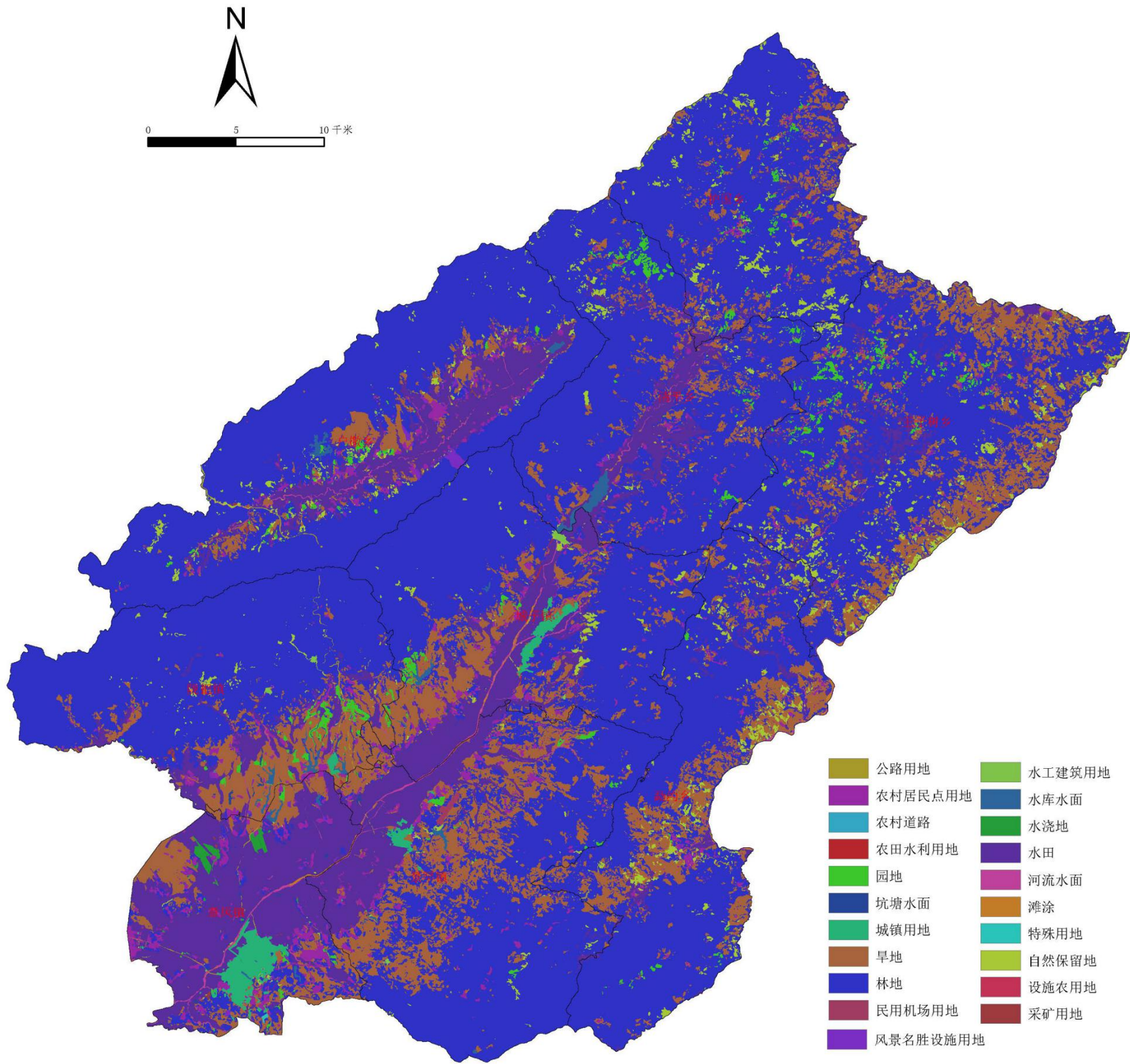


图 4 陇川县土地利用现状图

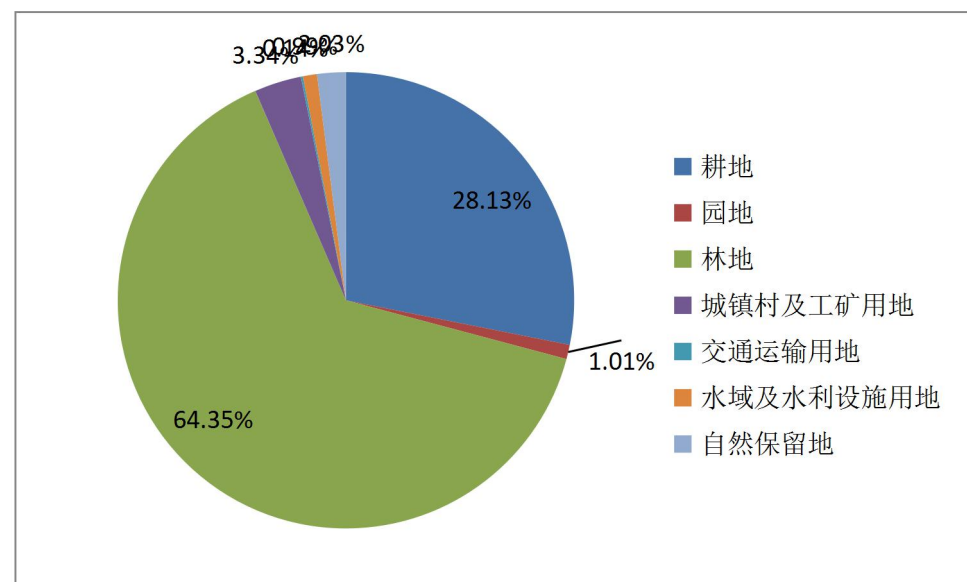


图 5 陇川县土地利用现状占比图

根据州国土资源局提供的 2018 年土地利用数据，陇川县国土总面积共计 1873.45km<sup>2</sup>，其中耕地总面积 527.02 km<sup>2</sup>，占国土面积的 28.13%。耕地中坡耕地面积 196.92km<sup>2</sup>，占耕地总面积的 37.36%，占国土面积的 10.51%。耕地中 15°以上坡耕地面积 118.15km<sup>2</sup>，占耕地总面积的 22.42%，占国土面积的 6.31%。

**表 5 陇川县 2018 年耕地面积统计表**

乡镇	耕地面积				坡度				
	小计	水田	水浇地	旱地	≤2°	2° -6°	6° -15°	15° -25°	>25°
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>
章凤镇	96.66	73.87	2.18	20.61	83.09	2.17	2.79	0.39	8.22
陇把镇	46.94	15.16		31.78	32.31	3.96	4.41	1.53	4.73
景罕镇	92.95	35.62	0.06	57.27	47.47	7.84	21.99	11.36	4.29
城子镇	65.95	34.35	0	31.6	43.66	5.75	8.75	2.19	5.6
户撒乡	55.38	41.32	0	14.06	45.71	2.63	5.05	1.88	0.11
护国乡	20.46	4.63		15.83	4.94	0.46	3.32	7.72	4.02
清平乡	36.92	20.14		16.78	21.21	1.33	5.87	6.92	1.59
王子树乡	68.76	12.96		55.8	14.06	1.87	13.71	28.24	10.88
勐约乡	43	6.7		36.3	9.03	2.61	12.88	15.13	3.35
合计	527.02	244.75	2.24	280.03	301.48	28.62	78.77	75.36	42.79

**表 6 陇川县 2018 年度各乡镇坡耕地占比情况统计表**

乡镇	国土面积	耕地面积	坡耕地面积	15° 以上坡耕地面积	15° 以上占耕地面积比	15° 以上占国土面积比
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>
章凤镇	133.94	96.66	11.4	8.61	8.91	6.43
陇把镇	204.08	46.94	10.67	6.26	13.34	3.07
景罕镇	249.34	92.95	37.64	15.65	16.84	6.28
城子镇	216.63	65.95	16.54	7.79	11.81	3.6
户撒乡	256.2	55.38	7.04	1.99	3.59	0.78
护国乡	157.2	20.46	15.06	11.74	57.38	7.47
清平乡	200.02	36.92	14.38	8.51	23.05	4.25
王子树乡	256.61	68.76	52.83	39.12	56.89	15.24
勐约乡	199.43	43	31.36	18.48	42.98	9.27
合计	1873.45	527.02	196.92	118.15	22.42	6.31

## 1.2.2 水资源

陇川境内有大小河流 98 条，呈树枝状排列于全境，总长 752.85km，全部由北向南流入瑞丽江、大盈江后汇入伊洛瓦底江，境内主要较大的河流有 3 条，分别是南宛河、户撒河、龙江。

按云南省降水量分级标准，降水量 $\geq 1600\text{mm}$  为多雨区，降水量在 800~1600mm 为中雨区，降水量小于 800mm 为少雨区，则陇川县为多雨区。

根据《陇川县水利发展“十三五”规划（2016-2020 年）》，陇川县水资源总量 25.01 亿  $\text{m}^3$ ，其中地下水资源量 8.1 亿  $\text{m}^3$ ，平均每平方公里 129.5 万  $\text{m}^3$ ，人均占有水资源量 13666 $\text{m}^3$ ，超过全省人均水资源占有量 6700 $\text{m}^3$  的 2 倍多。水资源总量虽然丰富，但年内分布不均；11 月至次年 4 月为枯季，降雨量占全年降雨量的 11%，同期径流量为 4.7 亿  $\text{m}^3$ ，占水资源量的 25%；5 至 10 月为汛期，降雨量占全年降雨量的 89%，同期径流量为 14.3 亿  $\text{m}^3$ ，占水资源总量的 75%。降雨量总的趋势是山区雨多，坝区少雨，北部多雨，南部少雨。

表 7 陇川县水资源情况统计表

河流名称	沿途汇入支流数量 (条)	境内长 (km)	径流面积 ( $\text{km}^2$ )	产水量 (亿 $\text{m}^3$ )	占境内地表水量 (%)
南宛河	48	35.7	1058.7	10.61	13.6
户撒河	17	34.4	257	2.88	3.7
龙江(陇川县内)	33	51	615.3	58	75.3



图 6 陇川县水系概况图

陇川县建成蓄水工程 93 件，其中，水库 26 座，水电站 13 座，坝塘 42 座。除了麻栗坝水库、龙江水电站（部分库区位于陇川县境内）等大工程外，已建的大部分水库只具备保障大坝自身安全的调洪错峰功能，防洪作用较小，并不具备保障下游防护对象防洪安全的功能。但水库的建设，通过拦蓄调洪，对减小下游防洪压力是具备一定作用的。

麻栗坝水库为龙江~瑞丽江支流南宛河上的大(二)型水库，是一座以防洪、灌溉为主，兼有发电、旅游、养殖等综合利用的水利枢纽工程，水库设计总库容 10665 万  $m^3$ ，死库容 592 万  $m^3$ ，兴利库容 7205 万  $m^3$ ，防洪库容 1772 万  $m^3$ ，最大坝高 37.6m，流域面积为章凤以上

为 931km<sup>2</sup>，坝址以上为 294km<sup>2</sup>；主汛期控制下泄流量不超过 60m<sup>3</sup>/s（10 年一遇标准）、90m<sup>3</sup>/s（20 年一遇标准），对下游具有防洪保护作用。工程由两部分组成：枢纽工程主要建筑物由拦河坝、溢洪道、西低隧洞（导流）、西高涵、坝后电站（2×1500kw）组成；灌溉干渠工程由西高干渠、西低干渠、东干渠组成，设计流量 19.3~3m<sup>3</sup>每秒，初设全长 112.66km。灌区涉及 8 个乡镇（农场），供水覆盖总人口 18.57 万人，设计灌溉面积 35.09 万亩（新增 22.71 万亩、改善 12.38 万亩），设计水平年多年平均配置水量 22616 万 m<sup>3</sup>（农业灌溉供水 16904 万 m<sup>3</sup>、城乡生活等供水 5712 万 m<sup>3</sup>），农业灌溉设计保证率为 80%，城乡生活与工业供水设计保证率为 95%。

龙江水利枢纽是龙江~瑞丽江干流梯级中唯一具有全年调节能力的大(一)型 I 等工程，总库容 12.17 亿 m<sup>3</sup>，调节库容 6.79 亿 m<sup>3</sup>，正常蓄水位 872m，死水位 845m，防洪库容 0.5 亿 m<sup>3</sup>，我国境内流域面积为 11828km<sup>2</sup>，坝址以上为 5758km<sup>2</sup>；是以发电为主并兼顾防洪、供水、灌溉、养殖等功能的综合利用水利工程。枢纽由混凝土双曲拱坝及左岸地面引水式厂房组成。引水系统布置在左岸山体内部，由进水口和引水隧洞组成，采用一洞三机的布置方式。枢纽布置主要建筑物有：混凝土双曲拱坝、泄洪表孔、放水深孔、坝下消能池、引水系统、左岸地面厂房等组成。部分库区位于陇川县境内。

### 1.2.3 林草资源

**森林资源。**根据陇川县 2018 年国民经济和社会发展统计公报，

2018 年末，全县新增造林面积 6258 亩，森林面积 11.89 万公顷，森林覆盖率 63.54%。自然保护区 1 个，保护区面积达 11.5062 万亩。

根据《陇川县土地利用分析报告（2018 年）》统计数据，分析得出各个乡镇森林覆盖度，详见下表。

**表 8 陇川县各乡镇森林覆盖度统计表**

乡镇	国土面积	林地	森林覆盖率
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%
章凤镇	133.94	13.76	10.27
陇把镇	204.08	143.99	70.56
景罕镇	249.34	142.07	56.98
城子镇	216.63	134.82	62.24
户撒乡	256.20	182.19	71.11
护国乡	157.20	126.55	80.50
清平乡	200.02	151.72	75.85
王子树乡	256.61	167.84	65.41
勐约乡	199.43	142.67	71.54
合计	1873.45	1205.61	64.35

### 1.2.4 生物多样性资源

陇川县有良好的水土资源和气候条件，适宜多种植物生长，森林资源十分丰富，树木种类繁多是一个天然物种基因库，具有多种多样（热带季雨林、阔叶和针叶林、暖温性阔叶林、温凉性阔叶林、凉性阔叶林五种森林植被类型）的森林植被类型和动物类型。

境内植被呈垂直带谱状分布，种类繁多，有国家一级保护野生植物：海南粗榧、桫欏、苦樱桃、长蕊木兰等。有国家二级保护野生植物：秃杉、滇楠、杜仲、香木莲、红椿、野茶树、云南石梓、见血封喉、楠木、金毛狗、翠柏等。其它常见植物有：西南桦、栎类、多花含笑、分叉露斗、千果榄仁、云南黄杞等。保护

高等植物 268 科，3159 种，其中国家级保护植物 30 多种，省级保护植物 19 种，野生中草药 520 多种，属国家级珍稀濒危植物 46 种。

全县野生动物种类繁多，现有的野生动物有 4 大类 107 种。有国家一级保护动物：蜂猴、蟒蛇、巨蜥、长臂猿、马来熊、绿孔雀等；有国家二级保护动物：穿山甲、猕猴、花田鸡、白鹇、原鸡等；其它常见动物有：鹿类、苏门羚、果子狸、野猪、豪猪、飞骆、雕类、蛇类。保护兽（禽）类 38 种，鸟类 39 种，昆虫 346 种，真菌 171 种。

### 1.2.5 矿产资源

陇川县地处我国西部边陲，属经济欠发达县，矿产勘查、开发、研究程度较低。已发现的矿产有煤、铁、铅、锌、铜、铌、钽、铍、稀土、铀、硅石、砖瓦用粘土、建筑用花岗石及片麻岩、地热及地下水等十余种。目前已有稀土、硅石、砖瓦用粘土、建筑用花岗石及片麻岩等被利用。

陇川县相对储量较大的矿种为煤矿和稀土矿。陇川位于滇西缺煤地区，目前列入《云南省矿产资源储量简表》的矿产地有陇川章凤南多煤矿，累计探明资源储量 20.3 万 t；陇川户撒一向董煤矿，累计探明资源储量 378.0 万 t；陇川磨水煤矿，累计探明资源储量 73.5 万 t。全县目前初步控制的煤矿资源储量近 500 万 t；稀土氧化物 1.18 万 t。总体上看，稀土矿为陇川县的优势矿产。而近几年开发利用的工业用硅石矿，具有一定的资源储量，且质量好、杂质低，二氧化硅含量一般平均为 99.5%以上，对陇川县乃至德宏州的硅冶炼工业，起到了较

好的提升作用，在本县经济社会发展中起着举足轻重的作用，因此，硅石资源仍为陇川县的优势矿产之一。

全县非金属矿产分布较集中，分布规律明显，开采条件好，交通方便。建筑用片麻岩主要分布在本区南及南东部的景罕镇和城子镇内；而粘土矿主要分布于本区南西部的章凤镇内。

目前已探明资源储量的产地少。列入《云南省矿产资源储量简表》的4处矿产地，仅占本区矿产地总数的13%。其中中型矿规模1处，小型达29处之多。探明或基本探明的轻稀土氧化物资源储量1.18万t，其资源储量位居云南省首列。

根据已查明的矿产资源储量情况，产业基础及矿产品在省内外市场的竞争能力等综合因素，确定陇川县的优势矿产为：稀土矿、硅石矿；重要矿产为：花岗石、片麻岩。

### 1.2.6 旅游资源

陇川具有良好的旅游资源基础。从数量上看，共有资源单体62个，旅游资源8大类型中占7大类，31个亚类中有25个，155基本类型中有90个。

旅游资源特点鲜明，集自然生态、民族文化和边境口岸三位一体。陇川具有全天候旅游的气候环境，立体气候突出，有优良的生态环境，清新的空气、多样的生态，常年山清水秀、四季花果飘香、种植物种类繁多，人与自然和谐相处；境内有曼线尖山自然保护区、两江流域国家级风景名胜区、章凤国家级森林公园、护国山川一览、王子树仙

鹅抱蛋、龙江河谷等自然资源，森林覆盖率 61.3%。陇川是我国景颇族、阿昌族最大的民族，文化传承得最好，其原始宗教、历史传说、民俗风情、服饰、建筑、饮食、文学艺术十分独特，如目瑙纵歌、阿露窝罗、绿叶宴、过手米线、银袍、户撒刀等，其中目瑙纵歌和户撒刀还被列入了国家非物质文化遗产。县城章风镇一直是滇西对外开放的最前沿，是我国通向东南亚、南亚最便捷的重要陆地口岸，对应缅甸国家一类口岸雷基，沿章八公路向西 92km 可直通缅甸北部交通枢纽、港口城市八莫，具有纵深发展中缅旅游的优越条件。

### 1.3 社会经济状况

2018 年，全县地区生产总值完成 471661 万元，按可比价计算，同比增长 8.6%。第一产业增加值 168118 万元，增长 6.3%，对全县经济增长的贡献率为 27.5%，拉动全县 GDP 增长 2.4 个百分点。第二产业增加值 109997 万元，增长 16.4%，对全县经济增长的贡献率为 41.8%，拉动全县 GDP 增长 3.6 个百分点。其中：工业增加值 60880 万元，增长 16.7%；建筑业增加值 49117 万元，增长 15.8%。第三产业增加值 193546 万元，增长 6.4%，对全县经济增长的贡献率为 30.7%，拉动全县 GDP 增长 2.6 个百分点。三次产业增加值结构比重为 35.6: 23.3: 41.1。全县人均 GDP 达到 24092 元，比上年增加 1559 元，增长 8.2%。非公经济实现增加值 190659 万元，比上年增长 0.4%，占全县 GDP 的比重达 40.4%，比重比上年下降 2.6 个百分点。

**农业：**2018 年，全县农林牧渔业总产值实现 275580 万元，同比

增长 6.3%，其中：农业产值 194233 万元，同比增长 8.0%；林业产值 16286 万元，同比下降 1.1%；畜牧业产值 49489 万元，同比增长 10.1%；渔业产值 12919 万元，同比下降 17.5%；农林牧渔服务业产值 2653 万元，同比增长 5.1%。

**工业：**2018 年，全县工业总产值实现 296641 万元，同比增长 12.5%，实现工业增加值 60880 万元，增长 16.7%。主要行业产值“七增一降”。其中：发酵制品完成产值 45677 万元，增长 13.4%；医药制造企业完成产值 3417 万元，增长 0.6%；木材加工和制品业完成产值 9468 万元，增长 33.5%；硅冶炼企业完成产值 30821 万元，增长 15.4%；大米加工企业完成产值 5399 万元，增长 4.7%；电力生产及供应企业完成产值 20962 万元，增长 50.0%；缫丝加工完成产值 9617 万元，增长 102.1%；制糖企业完成产值 116236 万元，下降 2.3%。

**人口：**2018 末，全县常住人口为 196195 人，其中：男性 99871 人，女性 96324 人。城镇人口 74848 人，农村人口 121347 人。少数民族人数 105671 人，占总人口的 53.9%。五种少数民族合计 102450 人，占总人口的 52.2%。其中：傣族 32787 人，景颇族 47674 人，阿昌族 14544 人，傈僳族 5863 人，德昂族 1582 人。出生人数 2719 人，人口出生率 13.89‰，死亡人数 818 人，死亡率 4.97‰，人口自然增长率 8.92‰。全县人口密度每平方公里 104.7 人。全县城镇化率到达 38.15%，比上年提高 0.69 个百分点。

城乡居民收入不断提高。2018 年，全县城镇常住居民人均可支配收入实现 26576 元，同比增长 8.2%。农村常住居民人均可支配收入

入实现 9546 元，同比增长 9.4%。城镇居民人均消费支出 17130 元，增长 8.5%；农村居民人均消费支出 7863 元，增长 6.9%。

## 1.4 水土流失情况

### 一、水土流失现状

根据《云南省水土流失调查成果公告（2015 年）》，陇川县国土面积 1873.07 平方公里，水土流失面积共计 365.64 平方公里，占全省水土流失面积的 1.01%，占全县国土面积的 19.52%，低于全省的 27.33%。

根据县国土资源局提供的 2018 年土地利用数据，陇川县国土总面积共计 1873.45 平方公里。考虑到陇川县云南省水土流失调查成果公告为 2015 年成果，最终根据陇川县 2018 年国土面积，按比例对水土流失数据进行调整。调整后各等级水土流失数据如下：

各等级水土流失中，轻度流失面积 267.22 平方公里，占全县国土面积的 14.26%，占水土流失总面积的 73.07%，广泛分布于缓坡旱地及盖度稍低的园地和林草地上，在城镇居民点、工矿用地及高寒山区裸地等其他土地上也有分布。中度流失面积 38.06 平方公里，占全县国土面积的 2.03%，占水土流失总面积的 10.41%，普遍分布于缓坡裸地、有措施缓坡旱地，在城镇居民点、工矿用地及裸地等其他土地上也有分布。强烈流失面积 29.62 平方公里，占全县国土面积的 1.58%，占水土流失总面积的 8.10%，普遍分布在人类活动比较频繁的缓坡无措施旱地、盖度低的园地和林草地，以及工矿用地上。极强烈流失面

积 13.79 平方公里，占全县国土面积的 0.74%，占水土流失总面积的 3.77%，多分布于中等坡度无措施旱地、有措施但坡度陡的旱地、裸地以及工矿用地。剧烈流失面积 17.02 平方公里，占全县国土面积的 0.91%，占水土流失总面积的 4.65%，分布于人类活动强烈的无措施陡坡旱地和工矿用地。

水土流失面积中，中度及以上流失面积共计 60.43 平方公里，占国土面积的 3.22%，占流失面积的 16.52%。

陇川县水土流失情况详见下表及图。

表 10 陇川县水土流失情况统计表

乡镇	微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	流失面积
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>
章凤镇	126.63	0.37	2.73	3.06	0.65	0.50	7.31
陇把镇	180.69	14.43	3.25	2.75	1.22	1.74	23.39
景罕镇	228.25	6.15	6.44	4.70	2.03	1.77	21.09
城子镇	148.27	59.88	1.62	2.20	2.12	2.54	68.36
户撒乡	225.37	18.34	4.24	2.89	2.28	3.08	30.83
护国乡	105.92	43.81	3.61	1.81	0.74	1.31	51.28
清平乡	150.89	41.03	2.30	1.63	1.81	2.36	49.13
王子树乡	176.90	62.44	8.59	4.61	1.79	2.28	79.71
勐约乡	164.82	20.77	5.28	5.97	1.15	1.44	34.61
陇川县合计	1507.74	267.22	38.06	29.62	13.79	17.02	365.71
占国土面积比	80.48	14.26	2.03	1.58	0.74	0.91	19.52
占流失面积比		73.07	10.41	8.10	3.77	4.65	100.00

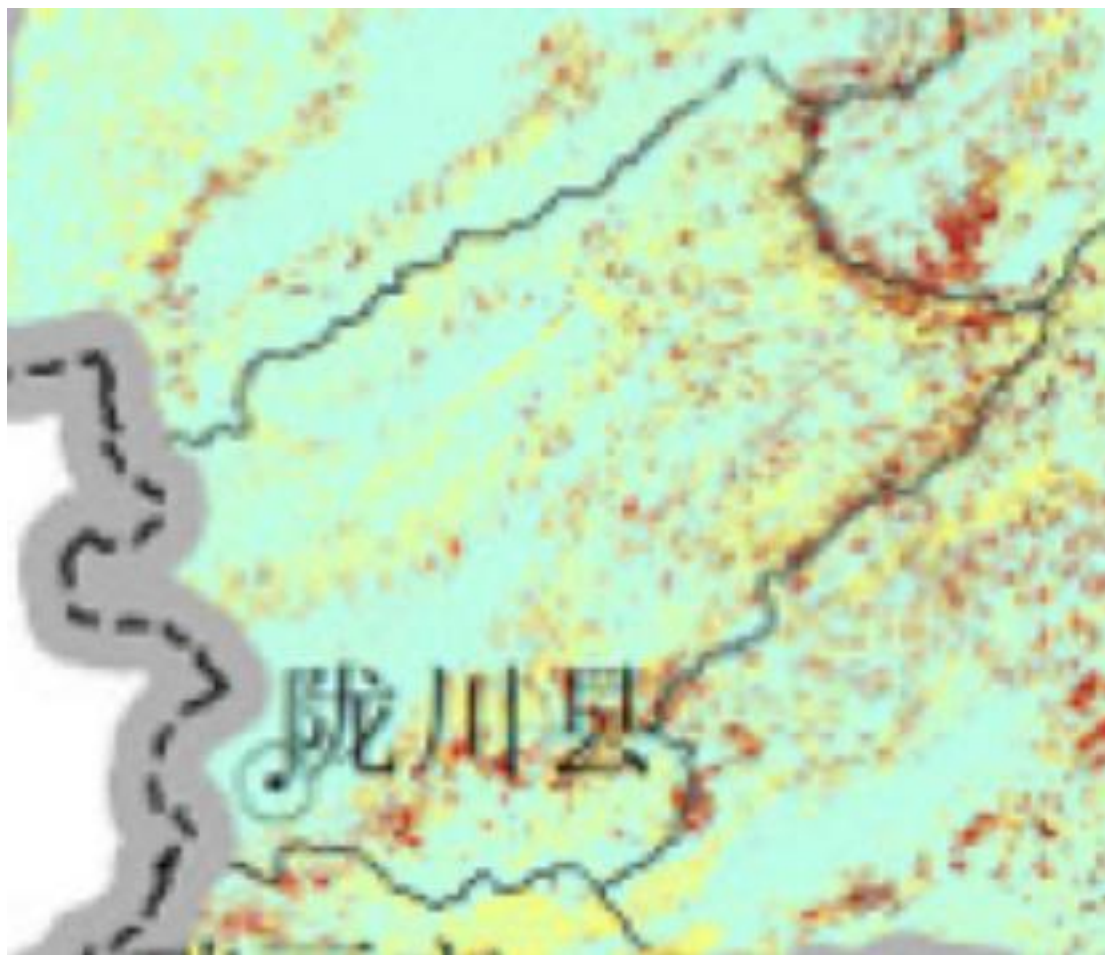


图 7 陇川县水土流失现状图

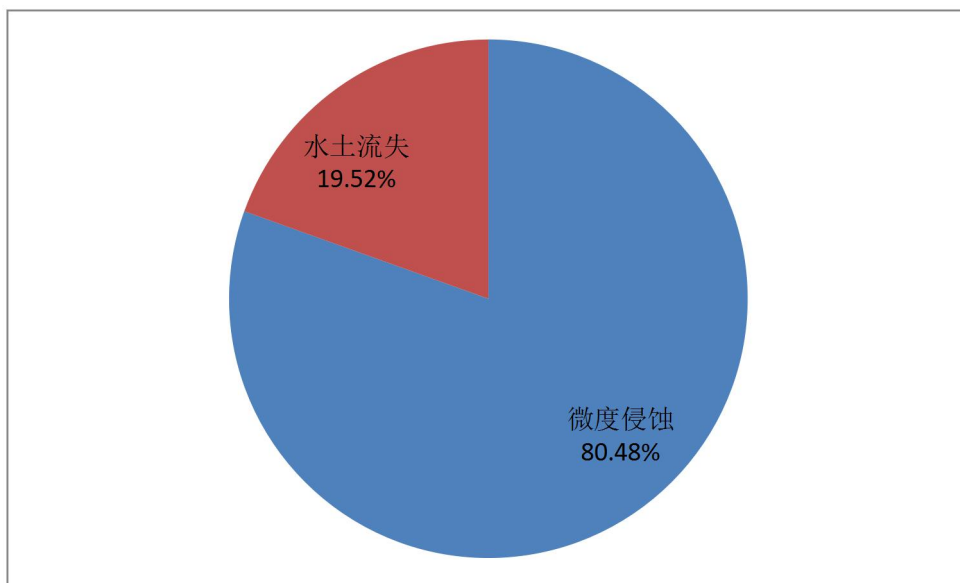


图 8 陇川县水土流失占比图

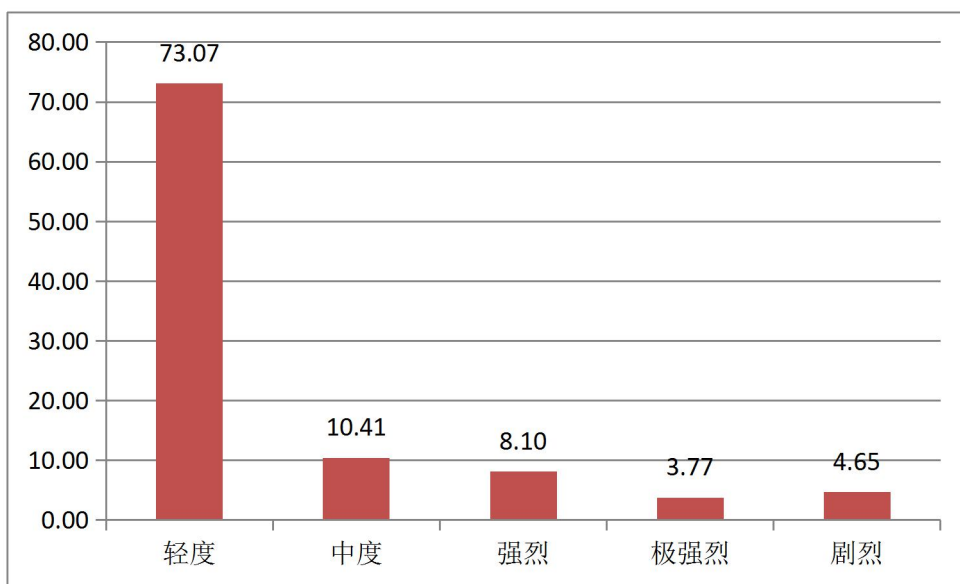


图 9 陇川县水土流失强度分布图

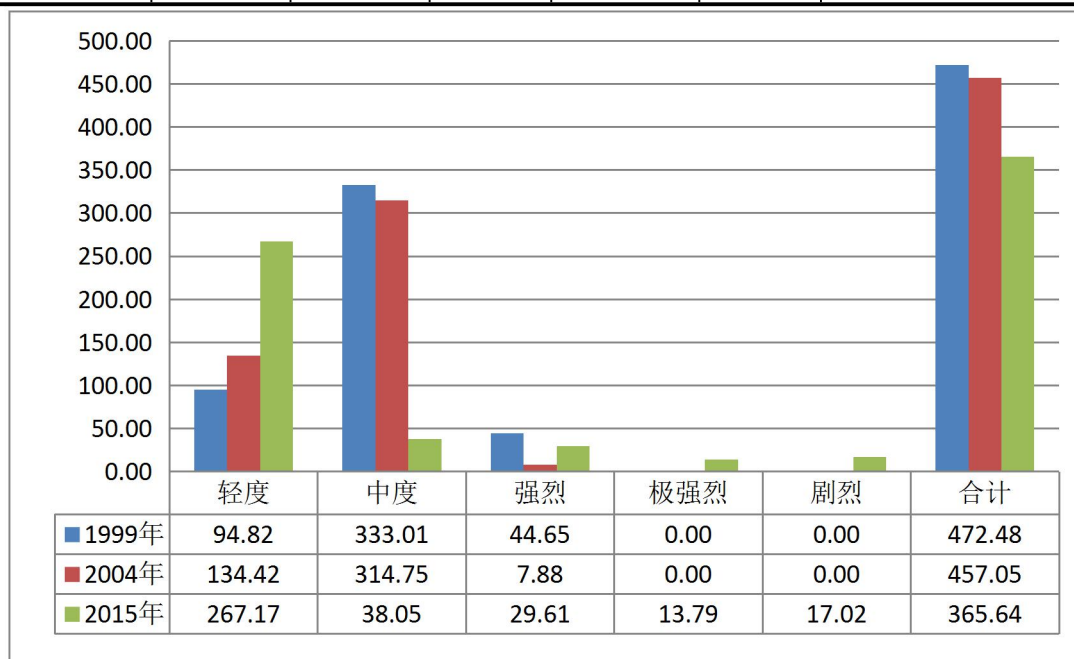
## 二、水土流失动态变化

从水土流失发展趋势来看，对比分析 1999 年和 2015 年水土流失的数据分析，发现总体水土流失侵蚀面积逐年呈减少趋势，说明近几年治理了适宜治理的水土流失面积，水土流失侵蚀强度表现出降低趋势。其中，中度侵蚀面积逐年呈减少趋势，轻度侵蚀面积呈逐年增大趋势，说明近几年治理了适宜治理的水土流失面积，但部分区域治理尚未完成；强烈侵蚀面积总体减少但最近有所增加，并出现极强烈侵

蚀和剧烈侵蚀,说明较难治理或者后期水土流失治理的难度越来越大,水土流失侵蚀强度表现出加剧趋势。

**表 11 陇川县水土流失情况 1999 年至 2015 年数据对比表**

年份	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	流失面积 (km <sup>2</sup> )
1999 年	94.82	333.01	44.65	0.00	0.00	472.48
2004 年	134.42	314.75	7.88	0.00	0.00	457.05
2015 年	267.17	38.05	29.61	13.79	17.02	365.64



**图 10 陇川县三次调查水土流失面积对比图**

与 2004 年调查对比,全县水土流失面积减少了 91.41 平方公里,减少比例 20.00%。其中,轻度流失面积增加 132.75 平方公里,中度流失面积减少 276.70 平方公里,强烈流失面积增加 21.73 平方公里,极强烈流失面积增加 13.79 平方公里,剧烈流失面积增加 17.02 平方公里。详见下表。

经对比分析,陇川县水土流失主要呈现 3 个变化趋势:

一是全县水土流失面积明显减少。全县水土流失面积减少 91.41 平方公里,整体水土流失面积小于 2004 年指标。

二是中度等级的流失面积显著降低，轻度等级的流失面积增加。中度流失面积减少最为明显，减少面积 276.70 平方公里，轻度流失面积增加 132.75 平方公里；中度流失治理效果明显，但部分区域治理并不彻底，使得流失强度由中度降低至轻度。

三是强烈等级的流失面积增加，并新出现极强烈和剧烈侵蚀。全县强烈以上等级流失面积增加 52.54 平方公里，全县强烈以上等级流失加剧，治理难度较大的流失区域的流失强度增加，后期水土流失治理的难度越来越大，水土流失侵蚀强度表现出加剧趋势。

表 12 陇川县各县市水土流失面积 2004 年与 2015 年数据对比表

年份	水土流失强度 (km <sup>2</sup> )					合计
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
2004 年	134.42	314.75	7.88	0.00	0.00	457.05
2015 年	267.17	38.05	29.61	13.79	17.02	365.64
变化情况	132.75	-276.70	21.73	13.79	17.02	-91.41

### 三、水土流失危害

水土资源是人类生存和经济社会发展基础性的自然资源和战略性的经济资源。水土流失导致水土资源破坏、坡耕地退化及减少、江河湖库淤积、生态环境恶化、洪旱灾害加剧，威胁生态安全、粮食安全、防洪安全、饮水安全和生存安全，制约着经济社会的可持续发展。

(1) 破坏水土资源，制约农业生产发展。水土流失是导致耕地质量下降的重要原因，土壤流失致使耕地耕作层变薄、肥力下降、保水能力变差、养分流失，土地资源遭到破坏，农业生产发展受到制约。

(2) 江河湖库淤积，毁坏基础设施。水土流失导致大量的泥沙流入河道、湖泊和水库，造成淤积，削弱河床泄洪和湖库调蓄能力，严重影响水利工程的安全运行，妨碍防洪、城乡供水、灌溉效益的发

挥。水土流失形成的滑坡、崩塌和泥石流能够摧毁道路桥梁、房屋等基础设施，造成巨大的经济损失。

(3) 生态环境恶化，加剧洪旱灾害。水土流失使得林地、耕地、草地和湿地等生态功能退化甚至丧失，生态环境遭受破坏，导致土地沙化、石化、盐碱化，水资源时空分布极端化，形成干旱和洪涝灾害交替出现的恶性循环。

(4) 水源水质下降，加重山区贫困。水土流失是面源污染的主要载体，在泥沙搬运的同时携带化肥、农药残留物及其它污染物进入水体并污染水质。江河源头的水源涵养功能区、重要水源地由于水土流失，水源涵养与水质维护能力下降，容易造成水源枯竭、水质变差，如遇干旱年份则更为突出，使贫困的山区贫困加重。

## 1.5 水土保持成就

陇川县开展了具有特色的水土保持工作，在河道整治、农田水利、水源保护等等生态治理项目中探索出了一条行之有效的路子，水土保持监督执法取得了突破性的进展，水土保持监测工作扎实推进，全县水土保持工作取得明显成效。

### (1) 水土流失治理成效显著，水土流失面积减少

经过长期不懈的努力，全社会广泛参与和重点治理，我县水土流失防治取得了显著成效。截至 2015 年，全县以国家重点水土保持工程为依托，多渠道、全方位开展水土流失的综合治理，完成小流域综合治理、麻栗坝灌区高标准农田、龙江流域坡改梯、清平乡及王子树

乡的滑坡泥石流的治理等项目，较好地改善了治理区的生态环境。自1999年至2015年，全县水土流失总面积呈下降趋势，水土流失总面积由457.05km<sup>2</sup>减少到365.64km<sup>2</sup>，减少了91.41km<sup>2</sup>，减少幅度达20%。

### (2) 治理区生产生活条件改善，农民收入大幅增长

通过综合治理，全县通过农田水利工程、节水灌溉工程，有效提高了土地生产力；荒山荒坡变为林地草地，农村生产生活基本条件得以改善；同时水土保持与特色产业发展紧密结合，促进了农村产业结构调整，农业综合生产能力明显提高。截至2015年，全县有效灌溉面积达26.41万亩，除涝面积4.31万亩；建成城市供水工程1件，日供水能力1万m<sup>3</sup>，解决农村饮水安全人口12.77万人，全县水利化程度达40%。治理区充分发挥了项目带动作用，增加了农民收入。

### (3) 林草植被覆盖逐步增加，生态环境明显趋好

坚持山水田林路统一规划，多部门协调合作，通过大面积封育保护、造林种草、退耕还林还草等植被建设与恢复措施，林草植被面积大幅增加，森林覆盖率达到61.3%，生态环境明显趋好。截至2015年，全县森林面积181.8万亩，累计完成新造林62.1万亩，退耕还林4.1万亩，主要造林树种为西南桦、旱冬瓜、杉木、核桃、油茶、竹子等。

### (4) 蓄水保土能力不断提高，减沙拦沙效果日趋明显

通过合理配置水土保持措施，蓄水保土能力不断提高，土壤流失量明显减少，有效拦截了进入江河湖库的泥沙，延长了水库等水利基础设施的使用寿命。据统计，截止2015年，全县累计兴建水库26座，

水电站 12 座，防洪治理河道 57.68km，新建和改造引水灌渠 3591 条，158.947km，灌溉面积达 26.41 万亩，坡改梯 20701 亩）退耕还林 4 万亩。综合林草、工程等措施，年可减少土壤流失量约 11 万 t。

## 1.6 受保护国土面积

### (1) 云南铜壁关省级自然保护区

根据《云南铜壁关自然保护区总体规划（2011-2020）》，云南铜壁关省级自然保护区是位于云南省境内纵向岭谷区的 22 个省级自然保护区之一，地处我国西南横断山脉纵向岭谷区高黎贡山南段西部的云南省德宏傣族景颇族自治州（简称德宏州）境内，地跨盈江县、陇川县和瑞丽市 3 个县市。

铜壁关保护区由 6 个片区组成，即盈江县大娘山片区(11938.4hm<sup>2</sup>，占 23.1%)、盈江县铜壁关片区（20244.4hm<sup>2</sup>，占 39.2%）、陇川县陇把片区(4468.6hm<sup>2</sup>，占 8.6%)、陇川县和瑞丽市户永山片区(8256.2hm<sup>2</sup>，占 16.0%)、瑞丽市植物园片区（511.0hm<sup>2</sup>，占 1.0%）、瑞丽市南畹河片区（6231.9hm<sup>2</sup>，占 12.1%）。铜壁关保护区分为核心区、实验区和缓冲区，其中，核心区面积 21925.4hm<sup>2</sup>，实验区面积 16631.0hm<sup>2</sup>，缓冲区面积 13094.1hm<sup>2</sup>。

陇川县境内的铜壁关保护区部分—陇把片区和陇川县境内的户永山片区部分，管辖面积 7670.8hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 14.9%。

### (2) 瑞丽江—大盈江国家级风景名胜区

根据《瑞丽江—大盈江国家级风景名胜区总体规划（2002-2020

年)》，瑞丽江一大盈江国家级风景名胜区分为潞西片区、瑞丽片区和盈江片区，景区总面积为 67231hm<sup>2</sup>，其中，一级保护区面积为 29000hm<sup>2</sup>，二级保护区面积为 38231hm<sup>2</sup>。

陇川县境内的瑞丽江一大盈江国家级风景名胜区部分—瑞丽片区部分，管辖面积 660hm<sup>2</sup>。

### (3) 城市集中式生活饮用水源地保护区

根据《陇川县县城集中式饮用水水源保护区划分方案》、《德宏州陇川县护国乡野油坝河饮用水水源保护区划定方案(报批稿)》、《德宏州陇川县勐约乡崩龙河饮用水水源保护区划定方案(报批稿)》、《德宏州陇川县清平乡寸景河饮用水水源保护区划定方案(报批稿)》、《德宏州陇川县王子树乡老官箐坝塘饮用水水源保护区划定方案》、《德宏州陇川县户撒乡芒统河饮用水水源保护区划定方案(报批稿)》、《德宏州陇川县拢把镇南宛罕河饮用水水源保护区划定方案(报批稿)》、《德宏州陇川县城子镇帮瓦河饮用水水源保护区划分方案(报批稿)》、《德宏州陇川县景罕镇贺蚌河饮用水水源保护区划定方案》(报批稿)，陇川县集中式生活饮用水水源地包括：弄怀坝饮用水水源保护区、陇把镇南宛罕河饮用水水源保护区、景罕镇贺蚌河饮用水水源保护区、城子镇邦瓦河饮用水水源保护区、户撒乡芒统河饮用水水源保护区、护国乡野油坝河饮用水水源保护区、清平乡寸景河饮用水水源保护区、王子树乡老官箐坝塘饮用水水源保护区、勐约乡崩龙河饮用水水源保护区、章风水库饮用水备用水源地。保护区面积共计 7035 hm<sup>2</sup>。

弄怀坝饮用水水源保护区：属水库型饮用水源，一级保护区水域

为吕门取水口下游 100m、上游各支流 50 米宽与吕门水库、弄怀水库库区范围，约有 4235 亩；陆域为一级保护区水域长度，沿岸纵深与河岸的水平距离为 100m，约有 3600 亩。二级保护区不划水域部分，为便于保护，二级保护区陆域范围的划定，将范围控制在取水口以上全部汇水面积，约有 20814 亩。保护总面积约为 1910hm<sup>2</sup>。

陇把镇南宛罕河饮用水水源保护区：属河流型饮用水源，一级保护区水域为取水口下游 100m 和取水口上游至户岛水库入河口的河道范围，以及户岛水库渣场水位县 1190.5m 以下全部水域面积，面积约为 16.6hm<sup>2</sup>；陆域为一级保护区水域边界向外延伸 50m，户岛水库一级保护区水源边界外扩 200m 的陆域范围，以及户岛水库水工建筑用地为边界的陆域范围，面积约为 72.9 hm<sup>2</sup>。二级保护区水域为流域分水岭内水域扣除一级区水域的河道范围，面积为 5.1hm<sup>2</sup>；陆域为二级保护区水域沿岸纵深至分水岭的陆域范围，面积约为 1509.8 hm<sup>2</sup>。保护区总面积约为 1604.4hm<sup>2</sup>。

景罕镇贺蚌河饮用水水源保护区：属河流型饮用水源，一级保护区水域为取水口上游 935.4m，下游 100m 整个河道区域，面积约为 0.2 hm<sup>2</sup>。陆域为一级保护区水域边界向外延伸 50m，面积约为 9.16 hm<sup>2</sup>。二级保护区水域为一级保护区边界向下延伸 200m，面积约为 0.13 hm<sup>2</sup>；陆域为一级保护区外的上游整个流域，面积约为 232.43 hm<sup>2</sup>。保护区总面积约为 241.92 hm<sup>2</sup>。

城子镇邦瓦河饮用水水源保护区：属河流型饮用水源，一级保护区水域为取水口上游 1000m，下游 100m 整个河道区域，面积为

0.42hm<sup>2</sup>；陆域为一级保护区水域边界向外延伸 50m，面积约为 19.69hm<sup>2</sup>。二级保护区水域为一级保护区上游向上延伸 2000m，下游向下延伸 200m，面积约为 0.87hm<sup>2</sup>；陆域为整个径流区范围，面积约为 1158.2hm<sup>2</sup>。保护区总面积约为 1179.2 hm<sup>2</sup>。

户撒乡芒统河饮用水水源保护区：属河流型饮用水源，一级保护区水域范围为取水口上游不小于1000m下游不小于100m范围内的河道水域，面积1.1 hm<sup>2</sup>，陆域范围为一级保护区水域边界外扩50m的陆域范围，其中芒统河取水口上游裸露地块以地块边界为界。面积为 0.122 hm<sup>2</sup>。二级保护区水域范围为流域分水岭内扣除一级区域水体的河道范围，面积为0.7 hm<sup>2</sup>，陆域范围为二级保护区水域沿岸纵深至分水岭的陆域范围，面积约为1055.4 hm<sup>2</sup>。保护区总面积1069.4 hm<sup>2</sup>。

护国乡野油坝河饮用水水源保护区：属河流型饮用水源，一级保护区水域为取水口上游1000m，下游100m，支流从汇入口向上游延伸 500m的整个河道区域，面积约为0.6hm<sup>2</sup>；陆域为一级保护区水域边界向外延伸50m，面积约为13.7hm<sup>2</sup>。二级保护区水域为一级保护区上游延伸的整个河道区域，面积为2.2hm<sup>2</sup>；陆域为一级保护区外的整个径流区范围，面积约为230.43hm<sup>2</sup>。保护区总面积约为362.2hm<sup>2</sup>。

清平乡寸景河饮用水水源保护区：属河流型饮用水源，一级保护区水域为取水口上游1000m，下游100m整个河道区域，面积约为 0.2hm<sup>2</sup>；陆域为一级保护区水域边界向外延伸50m，面积约为10.6hm<sup>2</sup>。二级保护区水域为一级保护区上游延伸的整个河道区域，面积为 0.4hm<sup>2</sup>；陆域为一级保护区外的整个径流区范围，面积约为223.8hm<sup>2</sup>。

保护区总面积约为235hm<sup>2</sup>。

王子树乡老官箐坝塘饮用水水源保护区：属水库型饮用水源，一级保护区水域范围为正常水位线1965m以下的全部水域，面积约为2.8hm<sup>2</sup>，陆域范围为一级保护区水域以外200m范围内的陆域，面积约为25.8 hm<sup>2</sup>。二级保护区陆域范围为一级保护区外的上游整个径流区，面积约为72.5 hm<sup>2</sup>。保护区总面积约为101.1 hm<sup>2</sup>。

勐约乡崩龙河饮用水水源保护区：属河流型饮用水源，一级保护区水域为取水口上游1000m，下游100m整个河道区域，面积约为0.8hm<sup>2</sup>；陆域为一级保护区水域边界向外延伸50m，面积约为18.9hm<sup>2</sup>。二级保护区水域为一级保护区上游延伸的整个河道区域，面积为0.8hm<sup>2</sup>；陆域为一级保护区外的整个径流区范围，面积约为317.2hm<sup>2</sup>。保护区总面积约为337.7hm<sup>2</sup>。

章凤水库饮用水备用水源地：章凤水库位于伊江水系南宛河一级支流芒别河上，坝址坐标为：东经97°49'12"，北纬24°11'9"，距陇川县城2km。水库于1959年10月动工兴建，1964年4月完成工程建设。2012年水库除险加固后，特征值为校核洪水位975.18m，设计洪水位974.70m，正常蓄水位973.53m，死水位960.33m。水库控制径流面积5.25km<sup>2</sup>，多年平均来水量390万m<sup>3</sup>，总库容186.6万m<sup>3</sup>，坝高20m，可灌溉面积3700亩。章凤水库是一座以农业灌溉为主、城市备用水源、具有防洪作用的小（1）型综合利用水库。章凤水库作为陇川县重要的饮用水备用水源地，保护面积为279.9hm<sup>2</sup>。



表 13 陇川县受保护国土面积一览表

序号	保护类型	级别	名称	陇川县内面积 (km <sup>2</sup> )	备注
1	自然保护区	省级	云南铜壁关省级自然保护区	76.71	
2	风景名胜区	国家级	瑞丽江一大盈江国家级风景名胜区	6.60	与自然保护区及饮用水源地重合
3	饮用水源地	陇川县	弄怀坝饮用水水源保护区	19.10	
4			陇把镇南宛罕河饮用水水源保护区	16.04	
5			景罕镇贺蚌河饮用水水源保护区	2.41	
6			城子镇邦瓦河饮用水水源保护区	11.79	
7			户撒乡芒统河饮用水水源保护区	10.69	
8			护国乡野油坝河饮用水水源保护区	3.62	
9			清平乡寸景河饮用水水源保护区	2.35	
10			王子树乡老官箐坝塘饮用水水源保护区	1.01	
11			勐约乡崩龙河饮用水水源保护区	3.37	
12					章凤水库饮用水备用水源地

## 1.7 其他情况介绍

地质灾害：陇川县地处怒江断裂带以西，山高坡陡、河流下切、岩体破碎、地形复杂，地质环境较为脆弱、地质灾害较为频繁。全县共有隐患点 129 处，其中滑坡 84 个，泥石流 27 条，不稳定斜坡 18 个，主要分布在王子树乡和清平乡。

洪灾：陇川县洪涝灾害多为局部地区的暴雨或大雨造成，具有发生频繁、历时短、突发性强、来势凶猛，破坏力大的特点。洪涝灾害主要集中在夏季 7、8 月份，山区、坝区每年都出现不同程度的洪涝灾害；其中南宛河、户撒河对陇川的影响较大。主要原因为受历史上森林植被破坏，河床淤积严重、逐年抬高，行洪断面减少、泄洪能力差，治理投资力度有限、只做些抢修补救工作、难以按设防标准进行系统的治理等。

旱灾：陇川县冬、春半年盛行西风环流、降水少、晴天多、蒸发

量大，如雨季开始期推迟，常常引起冬春和初夏连旱、部分小河干枯。

## 2 区划原则

### 2.1 水土保持区划原则

一、区内相似性和区间差异性原则。即求同存异原则，同一区域的主要自然、社会经济条件及其建设方向和治理措施布局基本相似，区域间有明显差异。

二、主导因素和综合因素相结合原则。应以影响水土流失的主导因素作为划分不同类型区的主要依据，不同情况下主导因素应有侧重。

三、区间连续性与取大去小原则。尽量保证各行政区的完整性，在连续片区内允许局部小范围的差异性存在。

四、自上而下与自下而上相结合原则。在遵循国家、省级区划的原则上，充分听取下辖乡镇的区划意见，保证区划上下统一。

五、水土保持区划与功能相结合原则。水土保持区划必须考虑主体功能及其他相关区划的情况，做到充分结合。

### 2.2 水土保持区划依据

一、各区所处的地貌类型、植被以及气候条件。

二、土地利用方式以及人类活动的强度。

三、水土流失类型、特征及其分布。

四、水土流失强度以及治理方式，以及治理效果。

### 3 区划方法与结果

根据《全国水土保持区划》，将云南省划分为西南岩溶区（云贵高原区）和青藏高原区 2 个一级区，4 个二级区（滇黔桂山地丘陵区、滇北及川西南南高山峡谷区、滇西南山地区和藏东-川西高山峡谷区）和 9 个三级区，三级区进行了水土保持功能定位，反映区域水土流失防治需求。为了科学合理进行水土流失防治总体布局，云南省在全国水土保持三级区的基础上，开展了全省水土保持四级区划，四级区为基本功能区，确定水土流失防治途径及技术体系。全省共划分了 20 个四级区，四级区涉及水源涵养、土壤保持（简称“保土”）、蓄水保水（简称“蓄水”）、生态维护、防灾减灾（简称“减灾”）、拦沙减沙（简称“拦沙”）和人居环境维护 7 项水土保持基础功能。德宏州在云南省水土保持四级区的基础上，开展了全州水土保持五级区划，共划分了 2 个五级区，分为德宏北部中低山防灾减灾区、德宏中南部中低山生态维护区。

陇川县水土保持六级区划在全国水土保持三级区划、省级四级区划和州级五级区的基础上，结合全县自然条件、自然资源、社会经济条件、水土流失及防治现状的特点，建立水土保持六级区划指标体系，在该指标体系的基础上进行县级水土保持六级区划分，并将划分的陇川县水土保持六级区划进行功能定位和命名。

### 3.1 区划指标体系

#### 一、指标体系确定

根据水土保持区划原则和依据,综合分析陇川县自然、社会经济、土地利用、水土流失等现状条件,结合其他区划情况,选择了9个因素作为陇川县水土保持区划指标。

(一)自然条件因素:包括三类、5个指标。

(1)地貌因素:3个指标,相对高差、沟壑密度、坡度 $15^{\circ}$ 以上土地面积占比;

(2)气候因素:1个指标,多年平均降水量;

(3)植被因素:1个指标,植被覆盖率。

(二)水土流失现状因素:2个指标,水土流失流失面积占土地总面积比例、中度以上流失面积占比。

(三)土地利用现状因素:1个指标, $15^{\circ}$ 以上坡耕地占国土面积比。

(四)社会经济因素:1个指标,人口密度。

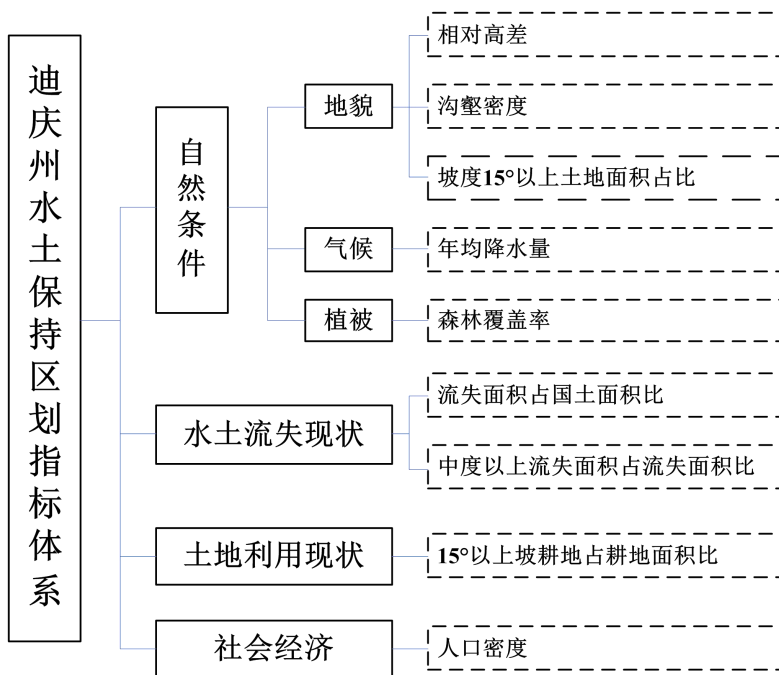


图 15 陇川县水土保持区划指标体系图

## 二、指标等级系数赋值

对上述 9 个指标根据其对水土流失和治理所起的作用大小不同，分别确定不同的等级系数。陇川县水土保持区划指标等级划分及系数取值标准见下表。

**表 14 陇川县水土保持区划指标等级划分及系数取值标准**

一级指标		二级指标			总分	等级划分	分值	指标性质
自然条件	地貌	相对高差 (m)			1	< 1000	0-0.1	正向指标
						1000-1500	0.1-0.9	
						>1500	0.9-1.0	
		沟壑密度(km/km <sup>2</sup> )			2	< 1.0	0-0.4	正向指标
						1.0-1.2	0.4-1.6	
						>1.2	1.6-2.0	
	坡度 15°以上土地面积占比 (%)			1	< 45	0-0.2	正向指标	
					45-65	0.2-0.8		
					>65	0.8-1.0		
	气候	年均降水量 (mm)			2	< 1600	0-0.2	正向指标
						1600-1700	0.2-1.8	
						>1700	1.8-2.0	
植被	森林覆盖率 (%)			2	< 60	1.8-2.0	逆向指标	
					60-80	0.4-1.8		
					>80	0-0.4		
水土流失现状因素		流失面积占国土面积比 (%)			0.5	< 10	0-0.1	正向指标
						10-30	0.1-0.4	
						>30	0.4-0.5	
		中度以上流失面积占流失面积比 (%)			0.5	< 10	0-0.1	正向指标
						10-30	0.1-0.4	
						>30	0.4-0.5	
土地利用现状因素		15°以上坡耕地耕地土面积比 (%)			0.5	< 15	0-0.1	正向指标
						15-30	0.1-0.4	
						>30	0.4-0.5	
社会经济因素		人口密度(人/km <sup>2</sup> )			0.5	< 50	0-0.1	正向指标
						50-150	0.1-0.4	
						>150	0.4-0.5	

**表 15 陇川县水土保持区划指标等级系数取值结果**

乡镇	自然条件因素					水土流失现状因素		土地利用现状因素	社会经济因素
	地貌			气候	植被	流失面积占国土面积比	中度以上流失面积占流失面积比	15°以上坡耕地占耕地面积比	人口密度
	相对高差	沟壑密度	坡度 15°以上土地面积占比	年均降水量	森林覆盖率				
章凤镇	0.03	0.28	0.37	0.14	2.00	0.01	0.50	0.06	0.50
陇把镇	0.30	0.88	0.39	0.20	1.14	0.12	0.32	0.09	0.25
景罕镇	0.23	0.82	0.27	0.14	1.86	0.07	0.50	0.14	0.31
城子镇	0.36	1.62	0.27	0.21	0.56	0.43	0.10	0.08	0.32
户撒乡	0.32	1.72	0.14	0.19	1.18	0.13	0.35	0.02	0.26
护国乡	1.00	0.94	0.81	0.80	0.38	0.45	0.08	0.50	0.09
清平乡	1.00	1.76	0.64	1.85	1.51	0.32	0.13	0.26	0.13
王子树乡	0.55	0.38	1.00	2.00	0.78	0.42	0.11	0.50	0.13
勐约乡	0.61	0.38	0.80	0.02	1.21	0.21	0.32	0.46	0.08

### 3.2 区划方法

本次水土保持区划采用模糊聚类定量分析结合定性分析进行决策，对于定量指标，采用因子加权求和法构建模型进行分析，将每个乡镇的参评指标等级系数分别乘以各自的权重值，然后进行累加得到每个乡镇的水土保持区划综合指数，所有乡镇的区划综合指数转换为分布图。确定综合指数标准值后，结合定性分析最终得出区划结果。

因子加权求和法的水土保持区划综合指数计算公式如下：

$$E_i = \sum_{k=1}^n w_k \times Y_k$$

式中： $E_i$ 为第*i*个乡镇的区划综合指数， $W_k$ 为第*i*个乡镇第*k*个指标的等级系数， $Y_k$ 为该指标标准化处理后的定量值及指标权重。

指标权重采用熵权法进行确定，具体步骤如下：

#### (1) 构建原始矩阵

本次区划设有 9 个区划指标，排序为  $i=I、II、\dots IX$ ；29 个乡镇作为区划对象，排序为  $j=1、2、\dots 29$ 。则构成原始矩阵  $A$  如下：

$$A = \begin{bmatrix} a_{1I} & \cdots & a_{1IX} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{29I} & \cdots & a_{29IX} \end{bmatrix}$$

#### (2) 原始矩阵数据标准化

本次区划设有 9 个区划指标，9 个乡镇作为评价对象，采用平移·极差变换法对原始矩阵的数据进行标准化，对于正向指标（如沟壑密度）而言，公式如下：

$$Y_{ij} = \frac{a_{ij} - a_{min}}{a_{max} - a_{min}}$$

对于逆向指标（如植被覆盖率）而言，公式如下：

$$Y_{ij} = \frac{a_{max} - a_{ij}}{a_{max} - a_{min}}$$

### （3）计算指标的熵值

本次区划 9 个指标的熵值计算公示如下：

$$E_j = -\ln(n)^{-1} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij}$$

式中： $p_{ij} = Y_{ij} / \sum_{i=1}^n Y_{ij}$ ，为了使  $\ln p_{ij}$  有意义，一般需要假定  $p_{ij}=0$  时， $p_{ij} \ln p_{ij}=0$ 。

### （4）计算指标熵权（权重）

本次区划 9 个指标的熵权计算公示如下：

$$W_i = \frac{1 - E_i}{9 - \sum E_i} (i = 1, 2, \dots, 9)$$

## 3.3 区划过程

根据 3.2 章节的方法对陇川县水土保持区划的 9 个乡镇、9 个指标进行定量分析。

### （1）构建原始矩阵

本次区划，选定评价指标 9 个，将陇川县 9 个乡镇作为评价对象。各指标的数值由 2017 年陇川县国民经济和社会发展统计公报、2018 年国土部门提供的土地利用数据、2015 年云南省水土流失调查成果公告、陇川县 DEM 数据以及州水利局提供的资料提取、整合而来。9 个指标、9 个评价单元形成原始矩阵  $A = (a_{ij})_{9 \times 29}$ ，如下表。

表 16 陇川县水土保持区划定量分析原始矩阵

乡镇	地貌			气候	植被	水土流失现状		土地利用	社会经济
	相对高差	沟壑密度	坡度 15° 以上土地面积占比	年均降水量	森林覆盖率	流失面积占国土面积比	中度以上流失面积占流失面积比	15°以上坡耕地占耕地面积比	人口密度
	m	km/km <sup>2</sup>	%	mm	%	%	%	%	人/km <sup>2</sup>
章凤镇	933	0.94	50.72	1544	10.27	5.46	57.59	8.91	358
陇把镇	1123	1.08	51.49	1595	70.56	11.46	24.41	13.34	100
景罕镇	1080	1.07	47.19	1544	56.98	8.46	40.30	16.84	119
城子镇	1160	1.21	47.36	1602	62.24	31.56	10.04	11.81	122
户撒乡	1140	1.26	43.51	1593	71.11	12.03	26.76	3.59	103
护国乡	1617	1.09	65.32	1700	80.50	32.62	7.53	57.38	46
清平乡	1660	1.28	59.70	1753	75.85	24.56	11.81	23.05	60
王子树乡	1280	0.99	74.83	1960	65.41	31.06	10.89	56.89	60
勐约乡	1320	0.99	64.93	1422	71.54	17.35	24.73	42.98	38

(2) 原始矩阵数据标准化

采用平移·极差变换法对原始矩阵的数据进行标准化，得到标准化后的矩阵，如下表。

表 17 原始矩阵数据标准化结果

乡镇	相对高差	沟壑密度	坡度 15° 以上土地面积占比	年均降水	森林覆盖率	流失面积比	中度以上流失面积占比	15°以上坡耕地占耕地面积比	人口密度
	m	km/km <sup>2</sup>	%	mm	%	%	%	%	人/km <sup>2</sup>
章凤镇	0.0000	0.0000	0.2301	0.2268	1.0000	0.0000	1.0000	0.0989	1.0000
陇把镇	0.2613	0.4118	0.2548	0.3216	0.1416	0.2210	0.3373	0.1813	0.1938
景罕镇	0.2018	0.3824	0.1176	0.2268	0.3350	0.1105	0.6547	0.2463	0.2531
城子镇	0.3119	0.7941	0.1229	0.3346	0.2601	0.9608	0.0501	0.1528	0.2625
户撒乡	0.2844	0.9412	0.0000	0.3178	0.1337	0.2421	0.3841	0.0000	0.2031
护国乡	0.9404	0.4412	0.6962	0.5167	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0250
清平乡	1.0000	1.0000	0.5170	0.6152	0.0662	0.7033	0.0855	0.3618	0.0688
王子树乡	0.4771	0.1471	1.0000	1.0000	0.2149	0.9426	0.0672	0.9909	0.0688
勐约乡	0.5322	0.1471	0.6838	0.0000	0.1276	0.4380	0.3437	0.7323	0.0000

(3) 计算指标的熵值、熵权

根据熵值计算公式，先计算得出各个指标的  $p_{ij}$  值如下表。

表 17  $p_{ij}$  值计算结果

乡镇	相对高差	沟壑密度	坡度 15°以上土地面积占比	年均降水	森林覆盖率	流失面积比	中度以上流失面积占比	15°以上坡耕地占耕地面积比	人口密度
章凤镇	0.0000	0.0000	0.0635	0.0637	0.4388	0.0000	0.3422	0.0263	0.4819
陇把镇	0.0652	0.0966	0.0703	0.0903	0.0621	0.0479	0.1154	0.0482	0.0934
景罕镇	0.0503	0.0897	0.0325	0.0637	0.1470	0.0239	0.2240	0.0654	0.1220
城子镇	0.0778	0.1862	0.0339	0.0940	0.1141	0.2080	0.0171	0.0406	0.1265
户撒乡	0.0709	0.2207	0.0000	0.0893	0.0587	0.0524	0.1314	0.0000	0.0979
护国乡	0.2346	0.1034	0.1922	0.1452	0.0000	0.2165	0.0000	0.2657	0.0120
清平乡	0.2494	0.2345	0.1427	0.1728	0.0291	0.1523	0.0292	0.0961	0.0331
王子树乡	0.1190	0.0345	0.2761	0.2809	0.0943	0.2041	0.0230	0.2632	0.0331
勐约乡	0.1327	0.0345	0.1888	0.0000	0.0560	0.0948	0.1176	0.1945	0.0000

根据熵值公式计算各个指标的熵值，进而计算各个指标的熵权（权重），结果见下表。

表 18 熵值及熵权计算结果

指标	熵	熵权
相对高差	0.5710	0.1034
沟壑密度	0.5629	0.1054
坡度 15°以上土地面积占比	0.5502	0.1084
年均降水	0.5780	0.1018
森林覆盖率	0.5099	0.1182
流失面积比	0.5588	0.1064
中度以上流失面积占比	0.5136	0.1173
15°以上坡耕地占国土面积比	0.5337	0.1124
人口密度	0.4745	0.1267

#### (4) 水土保持区划综合指数计算

采用因子加权求和法计算得出陇川县 9 个乡镇的水土保持区划综合指数，结果如下。

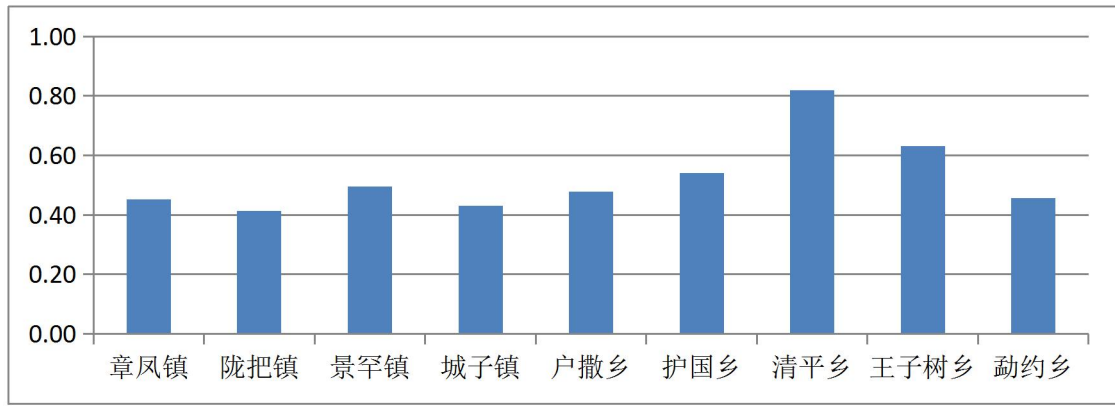


图 16 陇川县水土保持区划综合指数统计图

表 19 陇川县水土保持区划综合指数统计表

乡镇	自然条件因素				植被	水土流失现状因素		土地利用现状因素	社会经济因素	水土保持区划综合指数
	地貌			气候		流失面积占国土面积比	中度以上流失面积占流失面积比			
	相对高差	沟壑密度	坡度 15°以上土地面积占比	年均降水量	森林覆盖率			15°以上坡耕地占耕地面积比		
	m	km/km <sup>2</sup>	%	mm	%	%	%	人/km <sup>2</sup>		
章凤镇	0.0031	0.0295	0.0401	0.0142	0.2364	0.0011	0.0586	0.0067	0.0633	0.4531
陇把镇	0.0310	0.0927	0.0423	0.0204	0.1346	0.0128	0.0371	0.0101	0.0317	0.4127
景罕镇	0.0238	0.0864	0.0293	0.0142	0.2199	0.0074	0.0586	0.0157	0.0393	0.4947
城子镇	0.0372	0.1707	0.0293	0.0214	0.0658	0.0457	0.0118	0.0090	0.0405	0.4315
户撒乡	0.0331	0.1813	0.0152	0.0193	0.1392	0.0138	0.0412	0.0022	0.0329	0.4783
护国乡	0.1034	0.0991	0.0878	0.0814	0.0449	0.0479	0.0088	0.0562	0.0114	0.5410
清平乡	0.1034	0.1855	0.0694	0.1882	0.1784	0.0340	0.0149	0.0292	0.0165	0.8196
王子树乡	0.0569	0.0400	0.1084	0.2035	0.0920	0.0447	0.0133	0.0562	0.0165	0.6316
勐约乡	0.0631	0.0400	0.0868	0.0020	0.1427	0.0223	0.0376	0.0517	0.0101	0.4565

### 3.4 区划结果

根据各个乡镇综合指数分布区间，初步确定以综合指数=0.52为区划界线。同时，结合区内相似性和区间差异性原则、区间连续性与取大去小原则，采用定性和定量分区相结合的方法，适当考虑陇川县其他区划结果、水土流失防治需求等因素，确定陇川县六级水土保持区划为：

#### 1、陇川北部中低山山地减灾生态维护区（VII-3-1-1-4-1zw）

该区包括护国乡、清平乡、王子树乡，共3个乡镇，土地总面积613.83km<sup>2</sup>，水土流失面积180.12km<sup>2</sup>，土壤侵蚀以轻、中度侵蚀为主，水土流失严重区域主要为森林遭到破坏的陡坡区域。

本区属于南宛河上游和龙江流域，地处怒江断裂带以西，植被基本良好，雨量充沛，峡谷间坡降大，水流急；地貌复杂类型复杂，山高坡陡、河流下切、岩体破碎、地形复杂，地质环境较为脆弱、地质灾害较为频繁。立体气候明显，自然条件存在较大差异性；耕地资源较少，人为扰动造成的水土流失主要为农业生产活动。区域内水土流失主要为面蚀和沟蚀，部分存在滑坡和泥石流。水土流失主要防治途径如下：

①防治山洪灾害，实施沟道治理，采取沟头防护和沟道拦挡、排导及固岸削坡等工程措施，抑制滑坡、泥石流发展。健全滑坡泥石流预警体系。

②加强森林植被的保护及生态修复，实施天然林保护、防护林建

设和中幼林抚育等措施，维护和提升区域生态系统稳定。

③实施坡面水系工程和小型引水灌溉工程，控制坡面水土流失。

④加强坡耕地水土流失综合治理，保护耕地资源，发挥水土保持项目带动作用，引导产业结构调整，促进区域现代化农业发展。

⑤加强农村能源建设，改善能源结构，更多推广省柴节煤炉灶，利用太阳能、电能等，提高生物质能的利用效率，减少对薪材的需求和对植被的破坏。

## 2、陇川南部中低山河盆减灾生态维护区（VII-3-1-1-4-2zw）

该区包括章凤镇、陇把镇、景罕镇、城子镇、户撒乡、勐约乡，共6个乡镇，土地总面积1259.62km<sup>2</sup>，水土流失面积185.59km<sup>2</sup>，土壤侵蚀以轻、中度侵蚀为主，水土流失严重区域主要分布在陇川坝子和户撒坝子边缘山地地带。

本区属于南宛河和户撒河流域，陇川坝子至两岸海拔1000m左右区域以及户撒坝子至两岸海拔1420m左右区域，人口较多，扰动较大，森林覆盖率在10%以下，耕地分布广泛，水热资源丰富，土层深厚，肥力较好；坝区以外区域，人口较少，一般植被覆盖率大于80%。区域人为扰动造成的水土流失突出，导致水土流失呈强烈态势发展和生态环境退化；部分区域岩石破碎，土壤风化程度高，历史森林植被遭到破坏、河床淤积严重，洪涝灾害频繁。区域内水土流失主要为面蚀和沟蚀，部分存在滑坡和崩塌。水土流失主要防治途径如下：

①搞好山区地带生态修复工程，营造水土保持林和水源涵养林，对现有林地、疏幼林地进行封山育林管护等措施来调节径流、改善水

质，提升生态系统稳定性，提高植被覆盖率，增强区域水源涵养能力。

②实施沟道治理工程，采取沟道拦挡、排导及固岸削坡等工程措施，抑制滑坡、崩塌发展。

③实施坡耕地、小流域综合治理，配套建设坡面水系工程，拦截、分流和蓄积地表径流。

④加强坡耕地整治及其水土流失综合治理，发挥水土保持项目带动作用，引导产业结构调整，促进区域农业发展，增加农民收入。

⑤加强农村能源建设，改善能源结构，更多推广省柴节煤炉灶，利用太阳能、电能等，提高生物质能的利用效率，减少对薪材的需求和对植被的破坏。

附表 陇川县水土保持区划成果表

等级	名称	代码	乡、镇
一级	西南岩溶区	VII	
二级	滇北及川西南高山峡谷区	VII-2	
三级	滇西中低山宽谷生态维护区	VII-3-1w	
四级	滇西中低山宽谷减灾生态维护区	VII-3-1-1zw	
五级	德宏中南部中低山生态维护区	/	
六级	陇川北部中低山山地减灾生态维护区	VII-3-1-1-4-1zw	护国乡、清平乡、王子树乡
	陇川南部中低山河盆减灾生态维护区	VII-3-1-1-4-2zw	章凤镇、陇把镇、景罕镇、城子镇、户撒乡、勐约乡

# 附图 陇川县水土保持区划图

