

甘孜州白玉县降曲（白玉段）

河湖健康评价

成果报告

四川宜可环保技术有限公司

二〇二一年十一月

《甘孜州白玉县降曲（白玉段）河湖健康评价》

专家评审意见

2021年11月5日，甘孜州白玉县水利局在成都市主持召开了《甘孜州白玉县降曲（白玉段）河湖健康评价》（以下简称《报告》）评审会。会议成立了评审专家组（名单附后）。与会专家认真听取了《报告》编制单位四川宜可环保技术有限公司的详细汇报，经认真讨论形成以下评审意见：

一、报告按照《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》的要求，通过野外实地踏勘、人员访谈、资料收集、调查问卷等形式对白玉县降曲（白玉段）河流的水文水资源、物理结构、水质、生物、河流管理与社会服务功能等方面进行了健康评价工作。《报告》编制总体符合国家相关规范要求，内容完整，分析较为全面，评价结论总体可信，提出的建议具有针对性。

二、修改意见

1. 加强调查点位的代表性说明；
2. 进一步核实鱼类及外来水生动植物种类的调查结果，完善相关指标的计算；
3. 深入分析赋分较低指标产生的原因并提出针对性措施。

专家组：

谭星东 程根伟
李永新

2021年11月5日

与会专家签到表

日期:

会议地点:

姓名	单位	职务/职称	联系电话	银行卡号 (开户行)	身份证号码
程根伟	中科院成都山地所	研究员	1392862737	建行成都支行 6217003810039127330	320106195606060854
谭显东	成都信息工程大学	教授	13308029478	工商银行成都滨江同德支行 6212264402020648378	512201197302061310
李洪林	EMT学	教授	13782003771	建行成都支行 6227003819030645736	510921197210171225

专家修改意见表

编号	修改意见	修改情况
1	加强调查点位的代表性说明。	已修改，详见 P.32 第四章。
2	进一步核实鱼类及外来水生动植物种类的调查结果，完善相关指标的计算。	已核实且完善计算。详见 P.5 9-P.64。第五章部分内容已修改完善。
3	深入分析赋分较低指标产生的原因并提出针对性措施。	已修改，详见 P.76 第六章。

目录

第一章 基础资料	1
1.1 基础资料	1
1.1.1 流域简介	1
1.1.2 土壤分布	1
1.1.3 植被类型	3
1.1.4 气象	4
1.1.5 暴雨洪水特性	7
1.2 河流规划及建设情况	8
1.2.1 河流规划	8
1.2.2 建设情况	10
1.3 编制依据	12
1.3.1 法律法规及政策	12
1.3.2 技术标准、规程及规范	12
1.3.3 其他相关材料	13
1.3.4 数据来源	14
第二章 基本情况	15
2.1 流域概况	15
2.1.1 自然地理	15
2.1.2 河流水系	17
2.2 经济社会概况	19
2.3 水资源开发利用现状及存在的主要问题	21
2.3.1 水资源开发利用现状	21
2.3.2 水生态环境现状	22
2.3.3 存在的主要问题	24
2.4 河湖健康评价工作概况	25
2.4.1 工作过程	25
2.4.2 主要工作内容	26
2.4.3 主要成果	28
第三章 河湖健康评价方案	29
3.1 评价范围	29
3.2 评价对象主要特性	29
3.3 评价指标体系	30
第四章 河湖健康调查监测	32
4.1 调查监测方案	32
4.2 代表点位或断面的选择	34
4.2.1 评估河流及监测断面的选取原则	34
4.2.2 调查断面的选取	35
4.3 监测方法	38
4.4 监测成果评价	39
第五章 河湖健康评价结果	41

5.1 评价方法与结果	41
5.1.1 水资源开发利用率	41
5.1.2 生态用水满足程度	42
5.1.3 河岸带稳定性指标	44
5.1.4 河流纵向连通性指数	48
5.1.5 水体整洁程度	52
5.1.6 水质优劣程度	54
5.1.7 水质变化趋势	57
5.1.8 鱼类保有指数	59
5.1.9 外来水生动植物	61
5.1.10 公众满意度	65
5.1.11 防洪指标	66
5.1.12 供水指标	70
5.1.13 开发利用现状与规划的符合性	72
5.2 健康综合评价结论	75
第六章 河湖健康问题分析与保护对策	76
6.1 健康状况总体评价	76
6.2 存在问题	77
6.3 保护对策	78
附表	81
附表 1: 四川省甘孜州降曲河基本特征表	82
附表 2: 白玉县降曲河 2021 年 5 月水质监测报告	83
附表 3: 降曲河浮游动植物名录	87
附表 4: 公众满意度调查表 (部分)	89
附图	93
附图 1: 降曲河流域土壤类型分布图	94
附图 2: 降曲河流域土地利用类型分布图	95
附图 3: 降曲河流域植被类型分布图	96
附图 4: 降曲河流域地形图	97
附图 5: 降曲河流域水系图	98
附图 6: 监测点位分布图及监测点现场俯视图	99

第一章 基础资料

1.1 基础资料

1.1.1 流域简介

白玉县河流水系均属金沙江水系。共计有河、沟、溪 230 条，其中流域面积在 100 平方公里以上的有 35 条，总长为 3608.5 公里，平均河流密度为 0.348 公里/平方公里。全县江河多年平均径流总量为 36.37 亿立方米，人均占有地表水径流量 8.56 万立方米。还有 5.58 亿立方米的过境流量。河流的落差大，约为 10 米/公里；水能蕴藏量为 124.45 万千瓦，可开发利用量为 70 万千瓦。主要河流有：金沙江（白玉段）、欧曲河、赠曲河、降曲河、丁曲河。

降曲属金沙江左岸一级支流，发源于巴塘、白玉交界处之麻贡嘎冰川南麓，由南向西北流经沙马、盖玉二乡至打一西与两条溪流相汇，在叶巴村山麓注入金沙江。流域面积 1129km²，河长 68.38km，河道平均比降 7.15‰。流域地处横断山脉北缘与川西高原的交接地，地势由东南向西北倾斜，地貌类型复杂多样，流域形状为树枝状，水系发育，支沟较多，流域面积在 100km² 以上的支流有昌多阔沟、德托沟、斋如隆沟及贡达沟等。

1.1.2 土壤分布

白玉县拥有 7 个土类、14 个亚类、17 个土属和 22 个土种，35 个

变种。土类名称、分布范围和面积见表 1-1。白玉县境内土类分布以褐土为基带土壤，随海拔的升高，生物气候条件随之发生改变，水热条件急剧变化，引起土壤成土过程变异，从而在小范围内，即一个山体出现不同土壤类型组合，从下到上依次为灰褐土、暗棕壤、棕色针叶林土、亚高山草甸土、高山草甸土、高山寒漠土。此外，由于地形和母质的复杂性，土壤成土过程受小地域和微域变化的影响，致使土壤带谱内，在基带土类外出现了隐域性土壤，即新积土和沼泽土。降曲河流域土壤类型分布见附图 1。

表 1-1 白玉县土壤分类系统表

土类名称	分布范围	面积（亩）	备注
新积土类	偶曲、赠曲的一级阶地	1747	2 亚类、3 变种
褐土类	金沙江东岸河谷	84731.5	1 亚类
灰褐土类	海拔 3000~3750 米的谷坡	816606.4	2 亚类、14 土种、21 变种
暗棕壤土类	海拔 3400~4000 米的谷坡	1398175.2	2 亚类、3 土种、6 变种
亚高山草甸土类	海拔 3750~4400 米	31521972.4	成土母质为变质岩、板岩、砂岩、千枚岩等残坡积物，有 2 亚类，3 土种、5 变种。
高山草甸土类	海拔 4200~4600 米的高山顶部平缓山坡	5353987.2	由砂板岩、灰岩和石英砾岩的残积母质发育而成，土层薄，腐殖质厚，草根紧结，是天然高山草场。2 亚类。
沼泽土类	河流阶地及低洼平缓地区，如安孜的什门科、阿察的东大沟、纳塔的拉龙等地。	53294.1	由第四纪更新世冰碛母质发育而成，土层深厚，腐殖质丰富，透水性好，肥力较高。1 亚类。
高山寒漠土类	海拔 4600~4750 米的石隙、石块和流石滩等处	1872925	土壤发育程度低，土层薄，粗骨性强。除登龙、热加、麻邛 3 乡外，均有不连续分布。1 亚类。

棕色针叶林土类	海拔 3800~4200 米的谷坡上，除山岩、金沙、登龙 3 乡外，其余各乡均有分布。	1422720.7	由砂岩、千枚岩、片岩等风化物坡积发育而成，为砾质性中壤至重砾石土质。1 亚类。
---------	---	-----------	---

1.1.3 植被类型

白玉县的植被以松、杉、柏、桦等树为主。全县拥有天然草原 855.2019 万亩，占全县国土面积的 54.9%，其中可利用草原面积达 800.4856 万亩，占天然草地的 93.6%，截至 2020 年草原植被覆盖度为 85%。白玉县草原类型多样，共有两类，5 个亚类、11 个组、15 个型，草地生态类型主要有：高寒草甸草原、高寒灌丛草甸草原、高寒沼泽草原、亚高山草甸草地、亚高山灌丛草甸等，其中以高寒草甸草原和高寒灌丛草甸草原为主，占可利用草原面积的 86.5%。全县境内天然草原上可食牧草以垂穗披碱草、莎草、苔草、蒿草、早熟禾和野苜蓿等为主，共有 40 余科 300 余种可食牧草，是自然生态保存最完整、气候垂直带与动植物资源垂直分布最多的地区之一。白玉县植被类型分布见图 1-1。降曲河流域土地利用类型分布见附图 2，植被类型分布见附图 3。

白玉县植被类型分布图

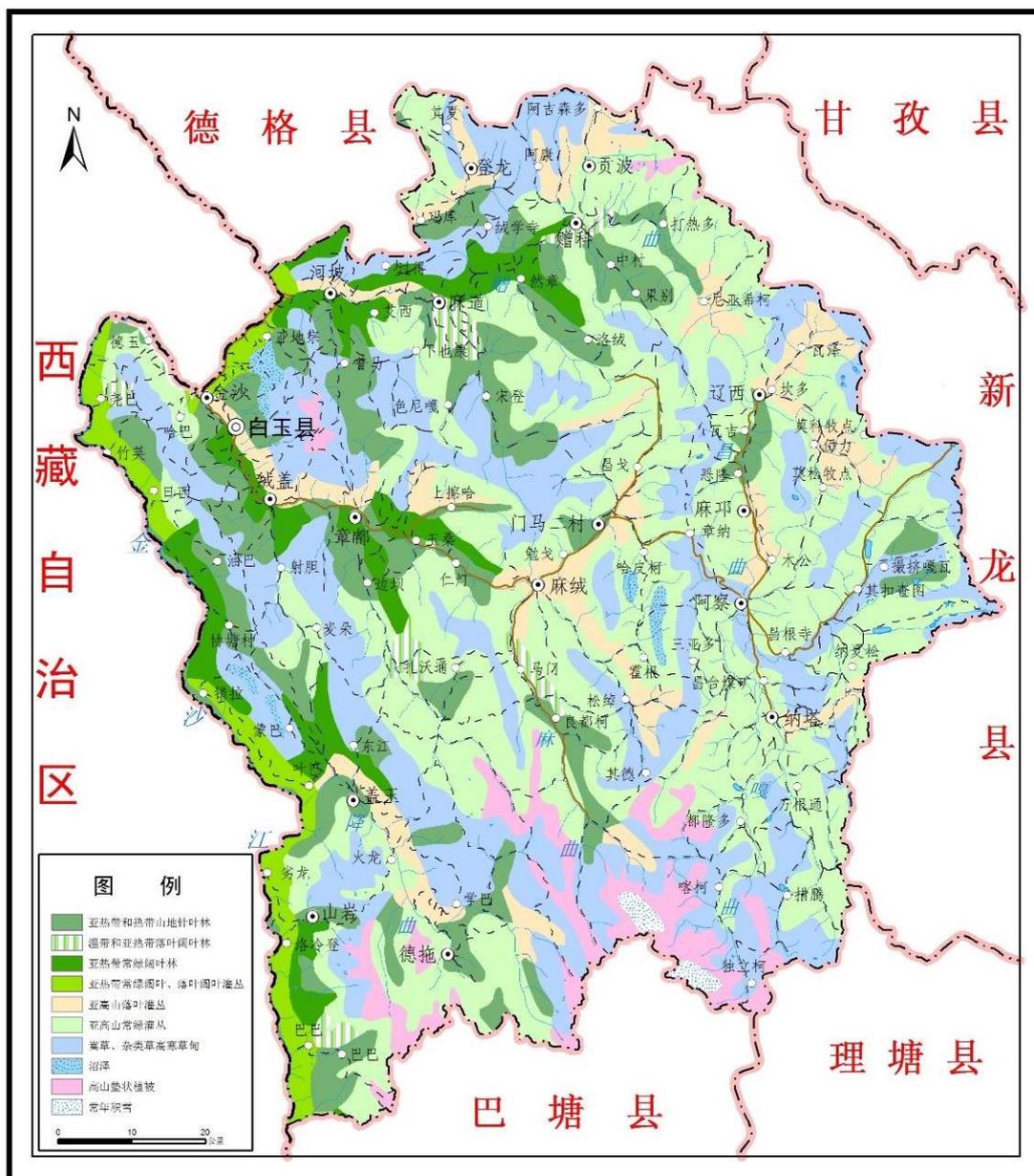


图 1-1 白玉县植被类型分布图

1.1.4 气象

白玉县主要受高空强劲的西风气流控制，加之南北走向的山脉海拔高程悬殊等因素的影响，形成独特的大陆季风高原型气候，垂直气候特点明显，具有干雨季分明、雨量偏少、晴天多、日照长、太阳辐

射强、昼夜温差大、霜期短等特点。

降曲河地处高原地区，位于青藏高原腹地的延长线上，雪线以下的高山和中山带形成不同厚度和不同积雪历时的季节性积雪。径流夏季主要由直接降雨形成；其它季节降水偏少，径流主要依靠积雪区的融雪水、冻土中的冰融水及地下水补给。流域内积雪期长，径流受融雪（冰）水补给所占比例较大，因此径流年际、年内、月内、日内变化均受气温变化影响。

根据白玉气象站实测资料统计，多年平均气温 7.8℃，极端最高气温 35.6℃，极端最低气温-19.1℃，多年平均降水量 600.8mm，降水年内分配不均匀，丰水期 5~10 月降水量占全年降水量的 93.5%，枯期 11~4 月降水量占全年降水量的 6.5%，1~3 月占 1.9%，最枯的 1 月仅占 0.13%，多年平均蒸发量 1910.0mm，相对湿度 52%，日照时数 2142.1h，多年平均风速 2m/s，实测最大风速大于 20m/s。白玉县气象特征值见表 1-2。

表 1-2 白玉气象特征值表

月份 项目		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
		降水量 (mm)	多年 平均	0.8	2.2	8.4	23.2	50.4	116.1	136.1	117.8	110.1	30.6	3.1
最大 一日	2.2		7.3	11.7	23.9	32.5	34.4	44.3	41.5	50.5	24.6	8.7	8.8	50.5
极端 最高	19		23.7	25	30.2	32.4	35.4	35.6	32.1	31.9	29	25.1	21.2	35.6
气温 (℃)	多年 平均	-1.6	1.6	5.1	8.5	12.5	14.7	15.8	14.9	12.5	8.2	2.6	-1.5	7.8
	极端 最低	-19.1	-15.9	-12.3	-7.8	-3.7	-1.7	2.4	11	-1.3	-9	-14.2	-18.6	-19.1
多年平均蒸发量 (mm)		94.1	121.8	172	197.2	250.3	215.8	198.3	187.6	141.9	138.1	108.5	84.5	1910
风速 (m/s)	多年 平均	1.9	2.2	2.4	2.4	2.4	2	1.8	1.8	1.9	2	1.9	1.8	2
	最多 风向	E	E	E	SE	SE	SE	NW	E	E	E	E	SE	SE
多年平均相对湿度 (%)		31	32	38	47	52	65	71	71	74	62	43	37	52
多年平均日照时数 (h)		173.6	146.3	165.3	177.6	205.6	185.5	188.2	185.5	171.9	178.8	181	182.9	2142.1
多年平均雾日数 (d)		0	0	0	0.1	0	0.1	0.3	0.2	0.8	0.7	0.1	0	2.2
多年平均雷暴日数 (d)		0	0.1	1.6	5.8	8.9	13.8	14.9	13.1	13	3.7	0.2	0	75.2
多年平均降雪日数 (d)		3.7	6.9	10.9	6.6	0.8	0	0	0	0.1	2.4	3.8	2.7	37.9
多年平均积雪日数 (d)		2	2.4	2.6	0.7	0.1	0	0	0	0	0.1	1.2	2.1	11.1

1.1.5 暴雨洪水特性

降曲河流域地处青藏高原东南，沙鲁里山北段，地势由东北向西南倾斜，境内群山起伏，沟谷相间。这一特殊的地形条件，使暖湿空气在前进途中，遇到地形的阻碍在迎风坡被迫上升，绝热冷却，形成地形雨。夏季受西南季风和地形影响，常有大雨或暴雨发生，迎风坡常形成暴雨中心。由于高原季风特点，风速较大，以致暴雨强度相对较大，但暴雨历时相对较短的特点，流域上游暴雨量大于下游。大(暴)雨一般发生在5月~9月，年最大一日暴雨发生在6月~9月，7、8两月发生更多。据白玉气象站及邻近雨量哨所资料分析，流域内暴雨量级不大，一次暴雨过程约1d~3d，暴雨笼罩面积较小。

流域洪水由大(暴)雨形成，也与冰川、积雪的融水有关。每年春夏之交，随着气温的明显升高，冰川积雪开始融化，河流基流明显增加，在此基础上不断出现与降水相应的洪峰。由于该区降水日数不多，也不连续，河流来水多形成缓涨缓落的锯齿形过程。降曲洪水发生的时间与大(暴)雨相应。与内地河道相比，其洪峰模数明显偏小，主要原因是雨量小，强度低，流域内植被较好，加之流域地势高，大部分流域面积在海拔3500m以上，7、8月的气温也不高，这些地区的降水以雪的形式出现，不能及时参与汇流。

根据邻近欧曲流域控制站——白玉水文站洪水资料分析，年最大流量多发生在5~9月，7月发生居多，占全年的31.6%。实测年最大洪峰流量最大值为 $403\text{m}^3/\text{s}$ （1980年8月17日），最小值为 85.2

m³/s (1983 年 5 月 14 日), 极值比约 4.7 倍; 年最大流量最早发生于 5 月 14 日 (1983 年), 洪峰流量为 85.2m³/s, 最晚发生于 9 月 12 日 (1967 年), 洪峰流量为 101m³/s。洪水过程多起伏, 历时较长。一次洪水过程的洪水总量主要集中在 2d~3d。

1.2 河流规划及建设情况

1.2.1 河流规划

(1) 《白玉县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

2016 年 1 月 21 日, 白玉县委、县政府在成都邀请有关专家组成评审组, 对《白玉县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(以下简称《纲要》)进行了评审。评审组认为, 《纲要》定位准确, 目标明确, 重点突出, 措施可行, 针对性和操作性较强, 是一项较高水平成果, 一致同意通过评审。

《纲要》指出: “十二五”期间, 白玉县水利基础设施全面加强, 新建水利灌溉工程 7 处, 新增灌面 4870 亩, 赠科翻身渠水利工程纳入省“十三五”规划, 新建小型集中供水工程 152 处, 农牧区饮水难问题基本得到解决。治理水土流失 26 平方公里, 修建排洪沟、防洪堤 11.6 公里。《纲要》提出: “十三五”时期, 白玉县要坚持建设与管理并重、抗旱与防洪并举、饮水与灌溉并抓, 以农村安全饮水、水土流失治理、农田水利等工程建设为重点, 加强薄弱环节建设, 大力发展民生水利, 增强水资源利用能力和保障水平。

(2) 《白玉县水利发展“十三五”规划》

2015年初，白玉县水务局启动水利发展“十三五”规划，同时紧随州水务局的“一轴两翼三中心”的“十三五”水利发展总体思路，结合白玉县实际情况对白玉县“十三五”项目进行布局，所有的大中小、近中远规划项目都紧紧围绕着该总体思路进行布局。

《白玉县水利发展“十三五”规划》提出“十三五”时期的主要目标包括：新建赠科水利工程，灌溉面积 3.2 万亩，新建灌溉渠道 31 公里；在县域内偶曲、赠曲和降曲河及其支流沿岸修建堤防 31.77km；对县域内已通水的村庄进行排水归集处理，对县域内城镇以及村庄河道进行清淤，以保障行洪；对县域内 35 条存在防洪减灾安全隐患的山洪沟进行综合整治，整治面积 644.98km²；对白玉县内 7 处乡镇集中供水工程进行建设，解决县域内乡镇集中供水问题；新建 1 座农村水电站（龚达电站），同时对 5 座电站增效扩容；加大对重要河湖的保护，继续规范生活生产废水排放标准和方式，保证至 2020 年白玉县重要江湖湖泊水功能区限制纳污指标继续保持 100%；大力开展重点地区水土流失治理工程、小流域综合治理工程、坡耕地综合治理等水土保持项目，共计治理水土流失面积 263.2km²。

(3) 《白玉县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

《白玉县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（以下简称《纲要》）根据党的十九届五中全会、中央第七次西藏工作座谈会、省委涉藏工作会议精神和《中共白玉县委关于

制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》编制。

《纲要》指出：“十三五”以来，白玉县水安全保障能力大幅提升，赠科水利工程及渠系配套加快建设，建成盖玉集中搬迁安置点等 3 个堤防工程，全面解决 81 个脱贫村和 75 个非贫困村 5.15 万人的安全饮水问题。

《纲要》提出“十四五”期间水利基础设施重点项目包括：建设赠科水利工程渠系配套工程 80 公里；建设欧曲河波柯段防洪治理工程和建设镇德沙村欧曲河堤防工程，实施盖玉镇帮果村段降曲河、仲学桥至仲学村、金沙江八吉段、热加乡亚麻通村、欧曲河麻通电站大坝至播欧段、河坡镇先锋村、河坡镇仁白村、灯龙乡帮帮村等中小河流域堤防工程建设；实施欧曲河、赠曲河、降曲河、登曲河河道治理清淤工程。

1.2.2 建设情况

(1) 白玉县盖玉乡、沙马乡降曲河防洪治理工程

白玉县盖玉乡、沙马乡降曲河防洪治理工程属 2012 年全国重点地区中小河流治理项目，是水利厅、财政厅直接下达的项目，经省水利厅（川水函〔2012〕341 号）文件批复，工程建设内容为综合治理河长 2100m，新建堤防 1238.01m，其中：左岸新建堤防 402.27m，右岸新建堤防 835.74m。项目规划投资 1299.73 万元，资金来源为全国重点地区中小河流治理项目专项资金 856 万元，省级配套资金 128 万

元，县级配套资金 55 万元。

根据工程河段地形及岸线实际情况和拆迁征地难度较大等问题，为保证工程顺利实施，经汇报省水利厅同意后。施工单位对堤线进行局部微调，堤线调整后，堤防建设总长度变更为 1222.4m，较原审批长度减少 15.59m，堤型变更为 C15 埋石砼重力式挡墙堤型，重力式挡墙顶宽 0.5m，迎水面边坡 1: 0.55，背坡垂直，挡墙基础置于密实砂卵石层上。墙后采用砂卵石碾压填筑，堤顶结构按原审批设计不变。取消民居密集段过河横梁，但应复核该段挡墙基础埋置深度，使其满足抗冲与稳定要求；并在顶冲段铺钢丝石笼护脚防冲。

该项目自 2012 年 9 月开工建设，于 2013 年 10 月 25 日完成工程建设任务，共新建堤防 1222.4m，实际完成投资 962.95 万元。白玉县水利局于 2013 年 10 月 25 日组织各参建方完成项目初步验收工作。

(2) 降曲河盖玉镇段河道清理工程

《降曲河盖玉镇段河道清理实施方案（报批稿）》于 2021 年 3 月定稿，该项目目前处于报批阶段。降曲河盖玉镇段河道清理实施方案主要任务为：对降曲河盖玉镇段进行清淤，河道疏浚长度为 3.5km，疏浚宽度 25~50m，疏浚平均深度 0.5m，最大疏浚深度 1.50m，最小疏浚深度为 0.30m，与上、下游河段河底衔接比降为 1: 15，两岸疏浚边坡坡比不陡于 1: 3，总计疏浚方量为 0.82 万 m³。根据工程实际情况及分期施工洪水计算结果，预计工程施工总期为 1 个月。该项目工程概算总投资为 22.90 万元。其中建筑工程投资为 21.90 万元，独

立费用为 1.00 万元。

工程的实施能有效提高河道行洪能力，完善河段防洪体系，保障治理区域内沿河两岸人民生命财产安全，促进流域经济可持续发展，改善流域水生态环境。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规及政策

《中华人民共和国环境保护法》（2015）

《中华人民共和国水法》（2016）

《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修订）

《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的指导意见》
（2015.4）

《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）

《四川省河长制办公室关于在全省开展河流（湖库）健康评价工作的通知》（川河长制办发[2021]5 号）

《四川省河长制办公室关于加快推进全省河流（湖库）健康评价工作的通知》（川河长制办发[2021]16 号）

1.3.2 技术标准、规程及规范

《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）

《地表水资源质量评价技术规程》（SL 395-2007）

《水库渔业资源调查规范》（SL 167-2014）

《防洪标准》（GB 50201-2014）

《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）

《生活饮用水水源水质标准》（CJ 3020-93）

《入河排污口监督管理办法》（水利部第 22 号令）

《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）

《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）

《农村环境连片整治技术指南》（HJ 2031-2013）

《镇（乡）村给水工程技术规范》（CJJ 123-2008）

《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》（2021.01）

1.3.3 其他相关材料

《长江经济带生态环境保护规划》（2017）

《白玉县 2018 年国民经济和社会发展规划执行情况报告》

《白玉县 2019 年国民经济和社会发展规划执行情况报告》

《白玉县 2020 年国民经济和社会发展规划执行情况报告》

《白玉县国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》

《甘孜藏族自治州“十三五”生态农牧业发展规划》

《2018 年白玉县水资源公报》

《白玉县盖玉乡、沙马乡降曲河防洪治理工程项目简介》

《白玉县 2020 年统计年鉴》

《白玉县污水处理厂运行情况报告》

1.3.4 数据来源

(1) 土地利用现状数据：参照第二次全国土地利用调查资料；

(2) 社会经济数据：依据白玉县 2018~2021 年年鉴及镇（街道）提供的调查资料；

(3) 其它数据：依据白玉县生态环境局、白玉县水利局、白玉县规划自然资源局、白玉县林业局、白玉县农业农村科技局、白玉县畜牧发展中心、白玉县统计局、白玉县气象局、白玉县发展改革委及流域内各镇（街道）人民政府等提供的相关资料。

第二章 基本情况

2.1 流域概况

2.1.1 自然地理

白玉县地处青藏高原向云贵高原的过渡地带，属横断山脉北段，金沙江上游东岸，位于东经 $98^{\circ} 36' \sim 99^{\circ} 56'$ 与北纬 $30^{\circ} 22' \sim 31^{\circ} 40'$ 之间。白玉县东与新龙县接壤，南与巴塘、理塘两县毗邻，西隔金沙江与西藏贡觉、江达县相望，北与甘孜，德格两县交界，是连接甘孜州南北交通的枢纽，系甘孜州五大牧业县之一。县域东西跨越 128.8 千米、南北纵横 143.4 千米，幅员面积 10591 平方千米，县城驻麻通集镇，海拔 3030 米，距州府康定 622 千米、距省会成都 998 千米。甘孜藏族自治州行政区划见图 2-1。

白玉县地质分区属青、藏“歹”字形构造。从古生界的寒武系到新生界的第四系，除缺少侏罗系和白垩系外，白玉县地层发育基本齐全。古生界地层主要分布于县城西南角，面积小，厚度大；中生界仅有三迭系地层出露，分布广，以冷通—察青松多断裂为界，构成两个地层区域，占据县境中部及西北广大地域；新生界仅零星出露。

地势由东北向西南倾斜，由于受到青、藏、川大“歹”字形地质构造的严格控制，所以地貌类型复杂多样。以登龙—然章—安孜—纳塔一线为界，东部为山原地貌，西部为高山峡谷。东部山峦起伏，海拔 4000~5000 米，高差 1000 米左右，属高山中切割区，古夷平面保

存完整，连片分布，构成起伏和缓的高原面。高原面上河流切割较浅，谷坡和缓，谷底宽平，河漫滩较大，土质较厚，宜牧草生长，是白玉县主要的牧业基地。西部地势陡峻，平均海拔 3500 米左右，属深切切割区，坡陡、谷深，河流切割大，相对高差悬殊，宜以林为主，多种经营。降曲河流域地形见附图 4。

白玉县极高山占 13%，高山占 35%，宽谷及阶地占 7%，山谷和丘原占 45%，最低海拔 2640 米（金沙江边山岩乡与巴塘县交界处），最高海拔 5725 米（麻绒乡与巴塘县交界处的麻贡嘎山峰）。

甘孜藏族自治州行政区划图

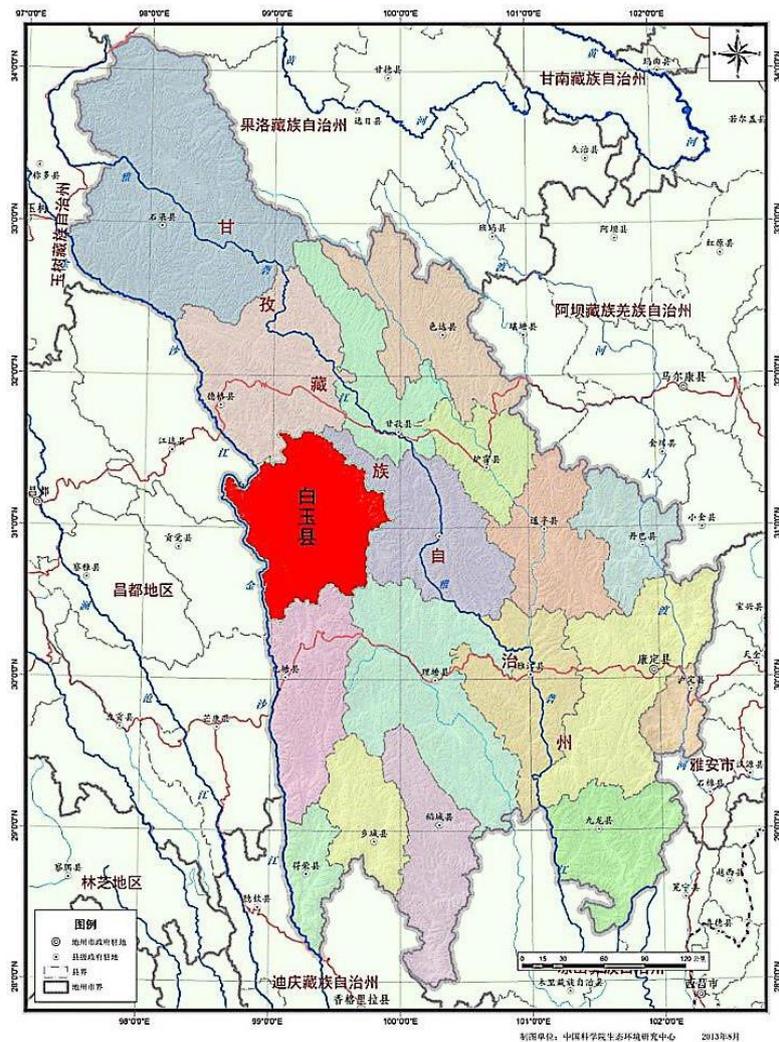


图 2-1 甘孜藏族自治州行政区划图

2.1.2 河流水系

白玉县境内水系发达，河流众多，主要有金沙江干流（白玉段），金沙江一级支流偶曲、赠曲、降曲、登曲，水系分布见图 2-2，降曲河流域水系分布见附图 5。白玉县共有河、沟、溪 230 条，均属金沙江水系，流域面积 100 平方公里以上的河流有 35 条，有高山湖泊 110 多个，总储水量 12259 万立方米。河流总长 3608.7 公里，密度 0.348 公里/平方公里，河谷落差和沟溪比降大。

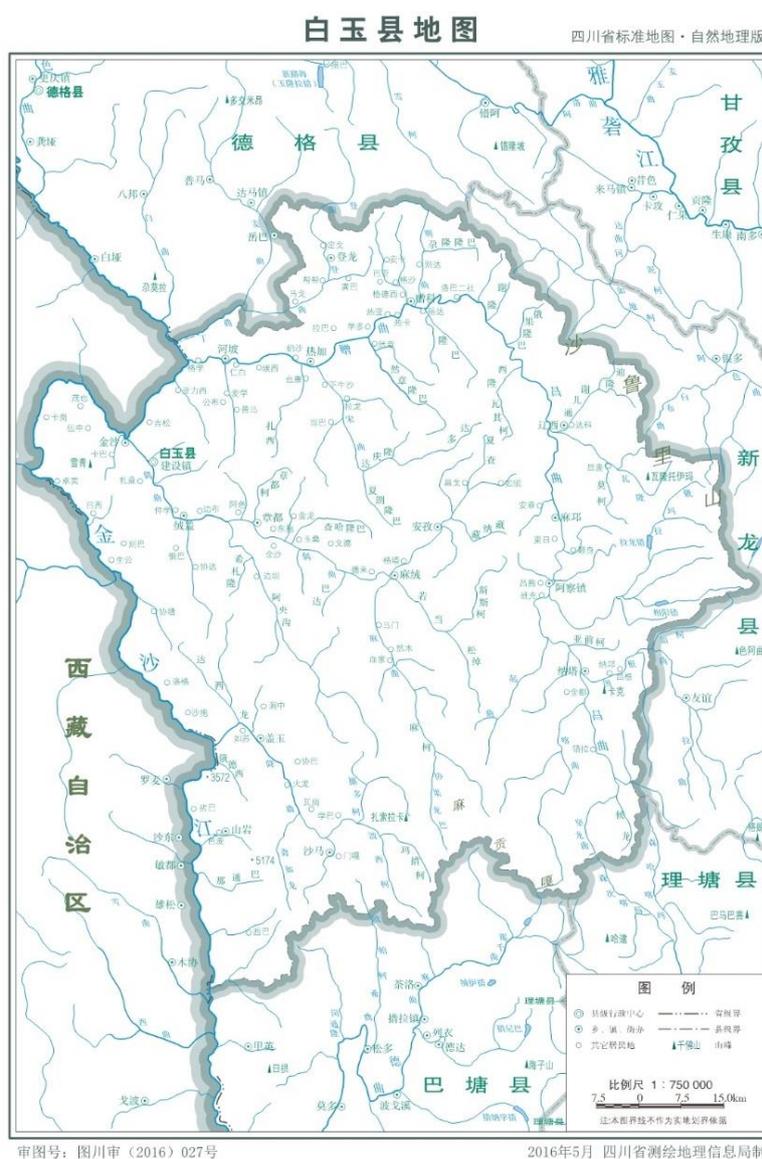


图 2-2 白玉县水系图

金沙江发源于青海省境内唐古拉山脉的格拉丹冬雪山北麓，是长江的上游。从河源到宜宾干流全长 2290km，约占长江上游干流河长的 2/3；自玉树巴塘河口至宜宾岷江口的区间集水面积 36.2 万 km²，约占长江上游流域面积的 36%；落差 3300m，平均坡降 1.45‰。金沙江上游从青海省玉树巴塘河口流向东南，过玉树州直门达，至真达（石渠县真达乡）入四川省石渠县境，然后介于四川省与西藏自治区两地之间奔流，经西藏江达县辖邓柯乡、川藏要塞岗托镇，过赠曲河口后，折向西南，至白玉县城西北的欧曲口，又折西北，不久又复南流，至藏曲口、热曲口，再径直向南经巴塘（巴曲河口）、至德钦县东北入云南省境，过松麦河口、奔子栏、直至石鼓（玉龙纳西族自治县石鼓镇）止。上游河长约 965 公里，落差 1720 米，平均坡降 1.78‰。

降曲属金沙江上游左岸一级支流，发源于巴塘、白玉交界处之麻贡嘎冰川南麓，由南向西北流经沙马、盖玉二乡至打一西与两条溪流相汇，在叶巴村山麓注入金沙江，介于东经 98° 53′ ~99° 23′、北纬 30° 28′ ~30° 59′ 之间。流域面积 1129km²，河长 68.38km，河道平均比降 21.5‰，是白玉县三大河流之一。流域地处横断山脉北缘与川西高原的交接地，地势由东南向西北倾斜，地貌类型复杂多样，流域形状为树枝状，水系发育，支沟较多，流域面积在 100km² 以上的支流有昌多阔沟、德托沟、斋如隆沟及贡达沟，其中贡达沟为降曲右岸最大的支流，流域面积 184km²，河长 21km，总落差 1112m；德托沟流域面积 103km²，河长 11km，总落差 552m。

白玉县全县无水库工程。降曲河口下游 600m 为叶巴滩水电站坝

址（图 2-3），该电站位于四川与西藏界河金沙江上游干流，是金沙江上游规划 13 级开发方案中的第 7 级。该电站是金沙江上游装机容量最大的水电工程，具有以发电为主，兼有防洪、环境保护、水土保持和旅游开发等综合效益。此外，降曲河流域还有盖玉乡通下电站，装机容量 75kW，年发电量 25 万 kW·h。



图 2-3 叶巴滩电站降曲拦水坝及出水口

2.2 经济社会概况

2020 年，白玉全县现辖 4 个镇（河坡镇、阿察镇、盖玉镇、建设镇），12 个乡（金沙乡、绒盖乡、章都乡、麻绒乡、热加乡、灯龙乡、赠科乡、纳塔乡、安孜乡、沙马乡、麻邛乡、辽西乡）。2019 年末，全县总人口 56114 人，比去年减少 816 人，下降 1.4%，其中农业人口 51435 人，占总人口的 91.7%，非农业人口 4679 人，占总人口的 8.3%。全县总人口中藏族 55024 人，占 98%；汉族 993 人，占 1.8%；彝族 52 人，占 0.09%；其它民族 45 人，占 0.08%。全县常住人口 61326 人，比去年增加 84 人，城镇人口 12585 人，比去年增加 358 人，增长 2.9%，乡村人口 48741 人，比去年减少 301 人，同比下降 0.6%，城镇化率达到 21.31%，增长 1.34%。

白玉县内矿产资源得天独厚，被誉为“三江成矿带”上的“多金属王国”，已查出大中型矿床共 159 处。水能资源优势突出，长江第一支流金沙江流经白玉县内 6 个乡 181 公里，水能理论蕴藏量 470 万千瓦，可利用开发量 383 万千瓦。森林资源丰富，原始状态保持完整，是四川省西南高山原始林区的重要组成部分。有森林面积 25 万公顷，森林覆盖率达 47%，活立木蓄积量 4057 万立方米，居四川省第一位；珍惜野生动植物种类繁多，有国家一、二类保护动物 55 种，菌类资源十分丰富，名优野生中草药材 640 余种；宗教文化源远流长，现有开放性寺庙 35 座，尤其以嘎拖寺、白玉寺等在藏区享有较高声誉；民族手工艺历史悠久，河坡民族手工艺品造型精美、色泽古朴、工艺精湛，融实用性和艺术性为一体，被誉为“河坡民族手工艺品金属加工基地”；旅游资源丰富多样、个性突出，有国家级白唇鹿自然保护区察青松多和省级自然保护区火龙沟，神奇的自然景观、独特的民族风情、多姿多彩的宗教文化、深厚的人文积淀令人耳目一新。

2019 年，白玉县实现地区生产总值（GDP）188086 万元，增长 6%，增速居甘孜州第 9 位；第一产业增加值 35375 万元，增长 0.3%；第二产业增加值 53089 万元，增长 10.4%；第三产业增加值 99622 万元，增长 5.8%；规模以上工业增加值增长 13.4%；全社会固定资产投资增长 13.5%；社会消费品零售总额 39063 万元，增长 14.3%；一般公共预算收入 17320 万元，增长 27.5%；城镇居民人均可支配收入 32220 元，增长 9.1%；农村居民人均可支配收入 12623 元，增长 10.8%。按常住人口计算，人均 GDP 达到 30670 元，增长 36.6%。

2020 年白玉县地区生产总值达到 20.11 亿元，年均增长 7%。地方一般公共预算收入突破两亿，达到 22661 万元，年均增长 9.4%。累计完成全社会固定资产投资 117.97 亿元。社会消费品零售总额达到 4.21 亿元，年均增长 11.9%。“一核两柱三基四区”区域发展布局初步形成，产业富民战略强力推进，生态能源开发步伐加快，叶巴滩水电站建设进入筑坝阶段，拉哇电站开工建设，波罗电站前期加快推进。绿色矿产开发成效明显，呷村成功创建国家级绿色矿山，实现原矿处理 306 万吨，矿业总产值 32 亿元。全域旅游基础更牢，成功申创拉龙措、博美山 2 个国家 3A 级旅游景区，接待游客 210 万人次，实现旅游总收入 21.55 亿元。特色农牧业加快发展，“黑山羊+藏菊”现代农业园区成功创建为州级园区，“两轴四园区七基地一中心”生态农牧业发展布局初步形成。

2.3 水资源开发利用现状及存在的主要问题

2.3.1 水资源开发利用现状

2017 年白玉县平均降水 651.2 毫米，折合降水总量 68.97 亿立方米；全县水资源总量为 44.84 亿立方米；地表水资源量 44.84 亿立方米，折合径流深 423.4 毫米；地下水资源量 12.76 亿立方米；全县人均拥有水资源量 78822 立方米，居甘孜州全州第 3 位。

白玉县现有各类水利工程 362 处，总供水能力 1815 万立方米，全县无水库工程，水利工程均属于引水工程。白玉县河流量总体较丰富，水能理论蕴藏量为 124 万 kW，可供开发利用量达 70 万 kW。

截至 2017 年底，白玉县已建成大小水电站 24 座，装机容量共 2.1855 万 kW，年发电量约为 6590 万 kW·h。

2017 年白玉县供用水总量 797.66 万立方米，供水量均为地表水源供水量。用水量中农业灌溉用水 367.3 万立方米，占用水总量的 46.1%；工业生产用水 177.36 万立方米，占用水总量的 22.2%；生活用水 253 万立方米（城镇生活用水 158 万立方米，农村生活用水 95 万立方米），占用水总量的 30.7%。

2017 年白玉县用水消耗量 459.75 万立方米，总耗水率 57.64%。其中农业灌溉耗水量 310.39 万立方米，占用水消耗总量的 67.5%；工业耗水量 49.66 万立方米，占用水消耗总量的 10.8%；生活耗水量 99.7 万立方米，占用水消耗总量的 21.7%。

2017 年白玉县人均用水量 140 立方米。万元 GDP（当年价）用水量为 64 立方米。农田灌溉亩均用水量 538 立方米。万元工业增加值（当年价）用水量为 37 立方米。城镇人均生活用水量为 911 升/日（包含城市公共、服务业等），农村人均生活用水量为 50 升/日。

2.3.2 水生态环境现状

2020 年，白玉县全面落实河湖长制，全面强化金沙江流域河湖长组织体系，设立县级河长 25 名，乡（镇）级河（段）长 99 名，村级河（段）长 246 名，常态化开展“清河、护岸、净水、保水”四项行动，形成齐抓共管的工作格局。

大力实施安全饮水工程，投入 798.32 万元，完成 12 个乡（镇）

5000 人的饮水工程维修，完成 6 个乡镇 1721 人农村饮水安全巩固提升工程。同时，昌台片区（饮水补短板）打井工程，新建打井 75 口，有效解决高寒地区农牧民群众冬季饮水难问题。大力推进章都乡马拉村段欧曲河防洪治理工程，投入 4952.47 万元，完成章都乡翁休沟防洪治理工程主体工程建设，麻曲沟小流域水土流失综合治理工程和赠科乡冰多沟水土流失综合治理工程，新建堤防 1608 米，治理水土流失面积 30.3 平方公里，地区蓄水、保土效益明显，项目区水土流失得到治理。

深入开展“大规模绿化全川·白玉行动”，大力推进“山植树、路种花、河变湖（湿地）”工程；完成湿地景观打造和绿色通道路种花（草）335.2 公里。严格落实长江干流暨重要支流 10 年“禁捕令”，严厉打击非法捕捞行为。成立白玉县长江流域全面禁捕工作领导小组，组建禁捕、打非、市场监管 3 个工作专班，制定下发《白玉县长江流域重点水域全面禁捕工作实施方案》《白玉县打击长江流域非法捕捞专项整治行动方案》等文件，严格落实县、乡、村三级河长责任制，形成三级河道网格管理体系，全力确保禁捕工作落地落实。

从严打好污染防治“八大战役”，地表水监测断面和饮用水水源地水质均 100% 达标。2020 年，白玉县环境保护和林业局对建设镇偶曲河上游和下游监测点断面、盖玉乡降曲河监测点断面进行了监测，共计 23 项监测指标。白玉县建设镇偶曲河上游监测点断面监测的 23 项指标有 9 个月达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中 II 类标准，3 个月达到 III 类标准。白玉县建设镇偶曲河下游监测点和盖玉

乡降曲河监测点断面监测的 23 项指标有 8 个月达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中 II 类标准, 4 个月达到 III 类标准。2020 年, 白玉县环境保护局对阿察镇汞隆沟水源地、盖玉镇雄荣喜沟水源地、赠科乡扎马村饮用水源地等 15 个乡镇饮用水源地水质进行监测, 监测项目总计 28 项, 各水源地监测结果均达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中 III 类或优于 III 类标准。

2.3.3 存在的主要问题

人口安全饮水设施薄弱, 急需巩固提升。尽管白玉县农村居民的安全用水问题已得到基本解决, 但白玉县地广人稀, 居民点极为分散且建筑材料运距远导致农村人口安全饮水单价高, 而国家补助的人均投资远低于实际人均投资, 致供水工艺落后, 供水设施简陋。

农牧区灌溉设施不足, 灌溉保证率低。白玉县东西部地形差别大, 降雨时空分布不均, 造成区域性自然缺水, 同时由于部分前期水利工程覆盖面积不够, 造成的工程性缺水现象也比较普遍。目前白玉县现有的农田灌溉工程总量仍有较大的缺口, 仅靠自然降雨无法满足农作物在生长及成熟季节的正常需水量。

水环境治理力度较小, 节约保护意识仍需加强。工业和城市污水排放加剧了水域污染, 特别是城镇附近水体污染尤为突出, 枯期部分河流已失去了水体应有的功能, 水环境状况日愈恶化。白玉县水源点多且分散, 河湖、生态湿地占地面积广, 大小河流数百条。近年受人为与自然气候影响, 各水源点、脆弱河湖、生态湿地逐渐退化甚至消

失。

水土流失严重，地质灾害危害大。白玉县位于国家水土流失重点防治区之一金沙江上游水土流失预防保护区，山高坡陡、沟壑纵横、气候条件恶劣、加之滥挖乱采、无序开发等人为活动影响，造成植被破坏，水土流失加剧，泥石流、滑坡等地质灾害风险加剧。

2.4 河湖健康评价工作概况

2.4.1 工作过程

为进一步加强河湖管理保护，深入贯彻落实水利部河长办《关于印发<河湖健康评价指南（试行）>的通知》要求，响应《四川省河长制办公室关于在全省开展河流（湖库）健康评价工作的通知》文件，白玉县水利局于 2021 年 5 月下旬至 7 月上旬，在询价与技术业绩综合考虑的基础上，研究确定四川宜可环保技术有限公司为甘孜州白玉县降曲（白玉段）河湖健康评价项目承担单位即承接方。

2021 年 7 月 22 日，白玉县水利局工作人员与四川宜可环保技术有限公司项目人员在白玉县水利局签订合同。之后的一周内，在白玉县水利局的支持下，项目人员在当地进行基础数据资料收集与必要的野外调查工作。2021 年 8~10 月，项目组系统地整理分析各评价指标调查监测数据，根据《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》，计算河流健康评价指标赋分，评价河流健康状况，编制白玉县降曲（白玉段）河流健康评价成果报告。

2.4.2 主要工作内容

(1) 技术准备工作

按照《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》要求，在白玉县各局收集基础数据资料（图 2-4）：包括河流基本概况信息、“盆”-河流岸线相关数据资料、“水”-河流水量水质数据资料、“生物”-河流鱼类植物数据资料、“社会服务”-防洪供水岸线利用等数据资料；包括水文、气象、水环境、水生态、植被、地形、岸线开发管理等必要的地面监测数据资料与遥感资料；包括流域综合规划、防洪规划、水利水电规划、航运规划、采砂规划、岸线保护与利用规划、水功能区区划等河流规划成果；包括水电站、水库、航道及堤防等工程设计成果和近三年调度运行数据。



图 2-4 白玉县各局基础数据资料收集

(2) 评价分区及调查监测

组织开展必要的野外实地考察调研与专项监测。对降曲河上、中、下游 3 个代表断面的水样（图 2-5）与浮游动植物（图 2-6）进行采集与分析；拍照、识别与记录降曲河 8 个断面的河漫滩植物；实地考察测量降曲河 8 个断面的岸坡倾角、河岸高度、基质特征、岸坡植被覆盖度和河岸冲刷状况等河岸带特征（图 2-7）；采用无人机航拍技术，对降曲河 8 个断面的岸线现状进行记录（图 2-8）。

(3) 编制健康评价报告

根据收集的基础资料数据、专项监测数据和《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》，计算河流健康评价指标赋分，评价河流健康状况，编制白玉县降曲（白玉段）河流健康评价成果报告。



图 2-5 水样采集



图 2-6 浮游生物采集

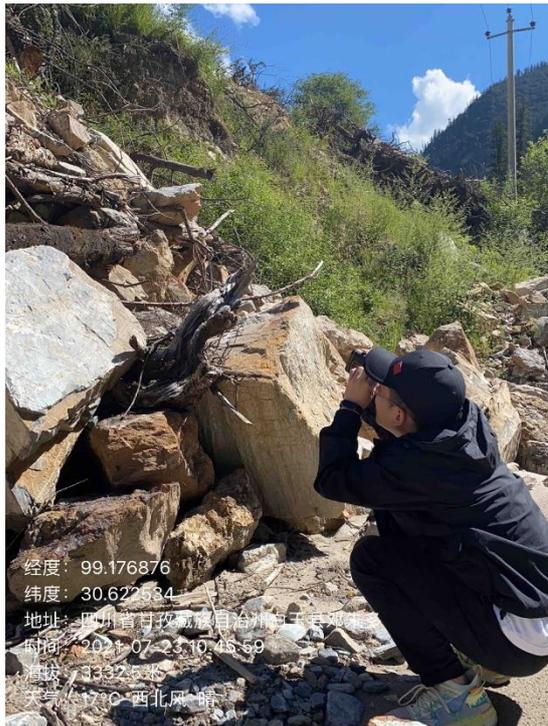


图 2-7 河岸带特征考察测量

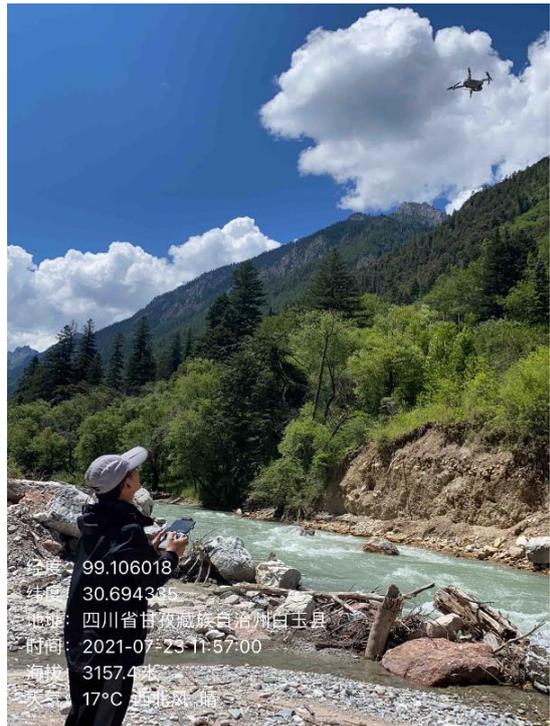


图 2-8 无人机航飞

2.4.3 主要成果

从水文水资源、物理结构、水质、生物、社会服务功能等五个准则层对甘孜州白玉县降曲河（白玉段）健康状态进行评价。根据各指标层赋分结果，结合河流健康分级标准，确定降曲河（白玉段）河流健康等级。

根据各指标、准则层及综合赋分情况，说明降曲河健康整体特征、不健康的主要表征；分析不健康的主要压力，给出持续改进意见，给出健康保护及修复目标建议方案。

技术成果：《甘孜州白玉县降曲（白玉段）河湖健康评价成果报告》纸质版一式 3 套（含附表和附图）、电子版 1 套。

第三章 河湖健康评价方案

3.1 评价范围

根据河流水文特征、河床及河岸带形态、水质状况、水生生物特征以及流域经济社会发展特征的相同性和差异性将评估河流分为若干评估河段。评估河段范围按照以下方法确定：

- a) 河道地貌形态变异点，可根据河流地貌形态差异性进行分段：按河型分类分段，分为顺直型、弯曲型、分汊型、游荡型河段；按照地形地貌分段，分为山区（包括高原）河流和平原河流两类河段；
- b) 河流流域水文分区点，如河流上游、中游、下游等；
- c) 水文及水力学状况变异点，如闸坝、大的支流入汇断面、大的支流分叉点；
- d) 河岸邻近陆域土地利用状况差异分区点，如城市河段、乡村河段等。

结合降曲河河道地貌形态变异少，水文及水力学状况变异点少，邻近陆域土地利用状况差异变异点少的特点，本次河湖健康评估选择 b) 点即河流流域水文分区点对降曲河干流进行河流分段。根据已有资料和实地勘察数据，将干流全长 68.38km 的降曲河分为上、中、下游三段，每段设有两个及以上监测断面点。

3.2 评价对象主要特性

评价对象降曲河位于青藏高原的东部，横断山系沙鲁里山脉的西南侧，山脉走向与构造线一致，呈北西—南东向；西北侧的横断山脉

沙鲁里山海拔高程一般都在 5000m 以上，其主峰达 6168m，西南侧为金沙江河谷，河谷高程 2993~3024m，高差多在 1500~2000m，属深切割的高山、极高山地貌。

降曲属金沙江左岸一级支流，发源于巴塘、白玉交界处之麻贡嘎冰川南麓，由南向西北流经沙马、盖玉二乡至打一西与两条溪流相汇，在叶巴村山麓注入金沙江。流域面积 1129km²，河长 68.38km，河道平均比降 7.15‰，是白玉县三大河流之一。流域地处横断山脉北缘与川西高原的交接地，地势由东南向西北倾斜，地貌类型复杂多样，流域形状为树枝状，水系发育，支沟较多。

3.3 评价指标体系

本次评价指标体系的选择在遵守科学性、实用性和可操作性三大原则的情况下，对河流的“盆”、“水”、生物、社会服务进行单项指标评价，再对各单项指标赋予权重进行综合评价。

根据降曲河的具体现状，再结合四川省河长制办公室发布的《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》建立评价指标体系。整个评价体系包括目标层、准则层和指标层三大指标。其中目标层为河流评价指标，本次研究区为降曲河，准则层包括水文水资源、物理结构、水质、生物、河流管理与社会服务功能五大类指标，各准则层按其评价依据和河流特性所占的权重也各不相同。指标层则更进一步细化分为水资源开发利用率、生态用水满足程度、河岸带稳定性指标、河流纵向连通性指数、水体整洁程度、水质优劣程度、水质变化趋势、鱼类保有指数、外来水生动植物、公众满意度、防洪指标、供水指标、开发利用现状与规划的

符合性十三项分析指标，各指标的具体计算和打分方式在后续章节，降曲河健康评估指标体系见表 3-1。

表 3-1 降曲河健康评估指标体系表

目标层	准则层	准则层所占权重	指标层	指标层所占权重	河长制任务准则层	指标类型
降曲河	水文水资源	0.2	水资源开发利用 率	0.25	水资源保护	基本 指标
			生态用水满足程 度	0.75		基本 指标
	物理 结构	0.15	河岸带稳定性指 标	0.5	水域岸线保护	备选 指标
			河流纵向连通性 指数	0.5		基本 指标
	水质	0.25	水体整洁程度	0.2	水污染防治	基本 指标
			水质优劣程度	0.6		基本 指标
			水质变化趋势	0.2		基本 指标
	生物	0.1	鱼类保有指数	0.5	水生态保护	基本 指标
			外来水生动植物	0.5		基本 指标
	河流管 理与社 会服务 功能	0.3	公众满意度	0.33	社会服务	基本 指标
			防洪指标	0.14		基本 指标
			供水指标	0.20		基本 指标
			开发利用现状与 规划的符合性	0.33		基本 指标

第四章 河湖健康调查监测

4.1 调查监测方案

根据前文提出的评价指标体系，此次降曲河健康评价有 5 个分类指标，分别为水文水资源、物理结构、水质、生物和河湖管理与社会服务功能，共 13 个分项指标。结合降曲河流域实际情况及分项指标计算方法，表 4-1 给出了每个分项指标的调查范围及计算所需数据获取方法。

在此需要注意的是，河岸带稳定性指标、水体整洁程度及公众满意度这三个分项指标需要进行现场踏勘才能确定，其余分项指标可通过查阅资料、问询专家等方式确定。

表 4-1 降曲河健康评价指标取样调查范围

分类指标	分项指标	调查范围	数据获取方法
水文水资源	水资源开发利用率	河流所在流域	查询《白玉县水资源公报》等资料
	生态用水满足程度	河流所在流域	咨询盖玉水文站等相关机构
物理结构	河岸带稳定性指标	河流河岸带	现场踏勘
	河流纵向连通性指数	河流水域沿程	现场踏勘查询《金沙江上游叶巴滩水电站 2019 年水生生态调查监测报告》
水质	水体整洁程度	河流水域	现场踏勘
	水质优劣程度	河流水域	查询《白玉县生态功能区监测报告》等
	水质变化趋势	河流水域	查询《白玉县生态功能区监测报告》等
生物	鱼类保有指数	河流水域	咨询对降曲河及其周边有多年研究的鱼类专家和查询《金沙江上游叶巴滩水电站 2019 年水生生态调查监测报告》
	外来水生动植物	河流水域	现场采样检测，咨询各地水产研究所、农业农村局等相关机构
河湖管理与社会服务功能	公众满意度	河流周边社会公众	现场问卷
	防洪指标	河流堤防	现场踏勘和查询《四川省甘孜州白玉县降曲河盖玉乡、沙马乡防洪治理工程初步设计报告》等资料
	供水指标	河流水域	咨询亚青寺供水厂等相关机构
	开发利用现状与规划的符合性	河流水域	查询《降曲河盖玉镇段河道清理实施方案》、《白玉县水资源公报》、《四川省甘孜州白玉县降曲河盖玉乡、沙马乡防洪治理工程初步设计报告》等

4.2 代表点位或断面的选择

4.2.1 评估河流及监测断面的选取原则

根据河流水文特征、河床及河岸带形态、水质状况、水生生物特征以及流域经济社会发展特征的相同性和差异性将评估河流分为若干评估河段。评估河段范围按照以下方法确定：

a) 河道地貌形态变异点，可根据河流地貌形态差异性进行分段：按河型分类分段，分为顺直型、弯曲线、分汉型、游荡型河段；按照地形地貌分段，分为山区（包括高原）河流和平原河流两类河段；

b) 河流流域水文分区点，如河流上游、中游、下游等；

c) 水文及水力学状况变异点，如闸坝、大的支流入汇断面、大的支流分叉点；

d) 河岸邻近陆域土地利用状况差异分区点，如城市河段、乡村河段等。

按照技术导则要求，每个评估河段长度不宜超过 50km。划定评估河段后，需要对评估指标进行数据调查和监测，其中一部分指标的评估数据可以从现有监测数据或统计数据中获取，其余部分指标的评估数据需要开展专项监测。专项监测调查的指标的监测：在评估河段设置一个或多个监测点位进行现场监测或取样监测，获取评估数据，一个评估河段可以设置 1 个或多个监测点位。基于监测点位获取的数据作为整个评估河段的代表数据。

评估河段监测点位的设置应考虑代表性、监测便利性和取样监测

安全保障。监测点位设置应根据相关资料确定多个备选点位，再通过现场勘察，最终确定合适的监测点位。

每个监测点位的调查评估范围称之为监测河段，可采用两种方法确定其长度：固定长度方法和河道水面宽度倍数法。对深泓水深小于 5m 的溪流和河流采用河道水面宽度倍数法确定监测河段长度，其长度为 40 倍水面宽度。对深泓水深大于 5m 的河流采用固定长度法，规定长度为 1km。在监测河段内设置评估指标取样监测断面，称之为监测断面，监测断面确定为等距离设置。根据河流健康评估指标（如河岸带状况、河道内水生生物）取样要求，在监测断面对应的河道内或河岸带设置取样样区，进行取样调查。

河流健康评估指标包括 3 种尺度：断面尺度指标：评估指标数据来自监测断面的取样监测；河段尺度指标：评估指标数据来自评估河段内的代表站位或评估河段整体情况；河流尺度指标：评估指标数据来自评估河流及其流域的调查和统计数据。河流物理结构完整性评估指标为河段或断面指标。因此，河流健康评估主要是生态意义上的评估，是全面的河流健康评估。

4.2.2 调查断面的选取

调查断面按照以下三条原则选取：

- (1) 调查断面应该涵盖降曲河上、中、下游；
- (2) 在人类开发活动影响较大、生产生活相对集中的地方设置调查断面；

(3) 受洪水、滑坡、泥石流等自然灾害影响比较明显的地方以及降曲河河岸地形、地质、地貌比较特殊的地方设置调查断面。

根据这三条原则，集合卫星遥感影像、河岸实地考察确定 8 个监测断面，3 个评估河段，对降曲河河流健康进行调查赋分计算。其中，断面 1 位于降曲河上游，受人类活动影响小，主要调查天然状态下的降曲河健康状况；断面 2、断面 3、断面 4 以及断面 5 选取的是河流两岸受人类开发活动影响明显的地点，如修建公路、堤坝等，调查人类活动影响下的降曲河健康状况；断面 6 和断面 7 选取的是居民集中居住点位置，主要调查人类相对集中的生产生活对降曲河健康状况的影响；断面 8 位于降曲河下游，靠近金沙江，主要调查的是金沙江上修建的叶巴滩水电站对降曲河健康状况的影响。降曲河监测断面情况见表 4-2，基本特征见附表 1，位置见图 4-1。无人机航拍、地面拍照得到的 8 个监测断面具体情况见附图 6。

本次河流分段的工作严格按照河流健康评估方案执行，并且在结合实地勘察的情况下对河流的各项指标做了综合评估，断面点的选择也是在考虑干流地形、地貌条件后选取的较有代表性的位置，使其尽量覆盖整个流域的状态。因此本次评价河流的分段以及断面点的选择是合理的，对降曲河的评估工作是全面的。

表 4-2 降曲河 8 个监测断面情况表

所属河段	长度 (km)	序号	所属乡镇	经度	纬度	高程 (m)
上游	41.62	1	沙马乡	99°12'17.27"	30°39'05.09"	3437.50
		2	沙马乡	99°10'36.27"	30°37'21.12"	3316.30
中游	16.42	3	沙马乡	99°06'53.68"	30°40'24.66"	3176.60
		4	盖玉乡	99°06'21.32"	30°41'39.52"	3143.00
		5	盖玉乡	99°03'53.22"	30°44'41.79"	3029.40
下游	10.34	6	盖玉乡	99°01'53.38"	30°46'48.69"	2956.90
		7	盖玉乡	99°00'04.68"	30°47'51.43"	2926.90
		8	盖玉乡	98°58'45.70"	30°46'49.27"	2839.50

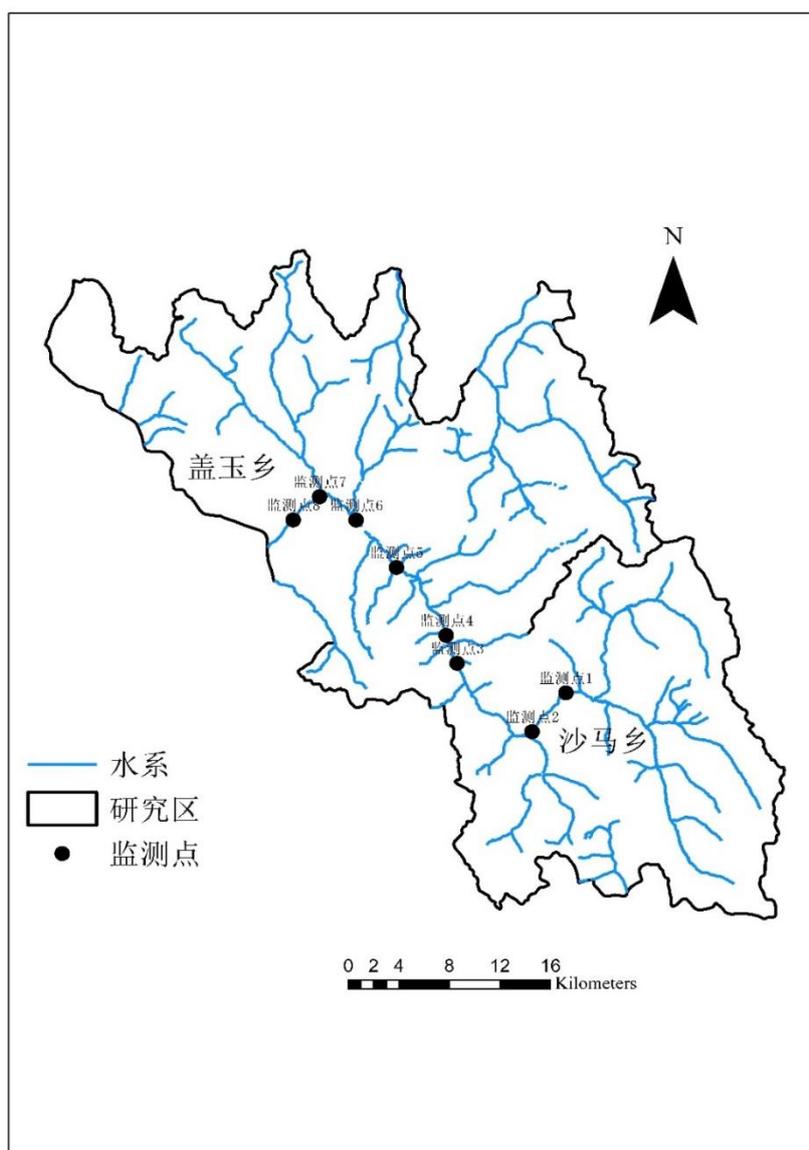


图 4-1 监测点位分布图

4.3 监测方法

水资源开发利用率采用查询《白玉县水资源公报》等资料方式获取，计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年。

生态用水满足程度采用咨询盖玉水文站等相关机构方式获取，计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年，日均流量监测期应覆盖一年四季（1-12 月）。

河岸带稳定性指标采用现场踏勘方式获取，在监测点利用测距仪和测角仪测量岸坡倾角、河岸高度，观察获得河岸基质特征，利用无人机俯视获得岸坡植被覆盖度和河岸冲刷状况。计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年。

河流纵向连通性指数采用查询《金沙江上游叶巴滩水电站 2019 年水生生态调查监测报告》和现场踏勘方式获取，计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年。

水体整洁程度采用现场探勘方式获得，在监测点位及河流沿岸观察河面有无漂浮物等，计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年。

水质优劣程度采用查询《白玉县生态功能区监测报告》等获得，计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年，月水质监测期应覆盖一年四季（1-12 月）。

水质变化趋势采用查询《白玉县生态功能区监测报告》等获得，计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年，月水质监测期应覆盖一年四季（1-12 月）。

鱼类保有指数采用咨询对降曲河及其周边河流有多年研究的鱼类专家、盖玉镇政府人员和查询《金沙江上游叶巴滩水电站 2019 年水生生态调查监测报告》等方式获取，指标监测时期可依据本地区主要鱼类繁殖期确定，评价年内监测次数最低为 1 次。计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年。

外来水生动植物采用现场采样检测并咨询水电站相关部门、农业农村局等相关机构方式获取，评价年内监测次数最低为 1 次。计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年。

公众满意度采用现场问卷调查方式获取，评价年总调查人数不宜少于 100 人，计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年。

防洪指标采用现场踏勘和查询《四川省甘孜州白玉县降曲河盖玉乡、沙马乡防洪治理工程初步设计报告》等资料方式获取，计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年。

供水指标采用咨询亚青寺供水厂等相关机构方式获取，计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年。

开发利用现状与规划的符合性采用查询《降曲河盖玉镇段河道清理实施方案》、《白玉县水资源公报》、《四川省甘孜州白玉县降曲河盖玉乡、沙马乡防洪治理工程初步设计报告》等资料方式获取，计算频次为 1 次/年，与相邻评价期间隔为 1 年。

4.4 监测成果评价

表 4-3 所描述的监测成果内容详实，具有代表性，符合《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》的要求，可以为降曲河健康评

价提供足够的数据支撑。

表 4-3 专项监测指标的监测成果表

专项监测指标	监测成果
水资源开发利用率	降曲河流域地表水取水量 降曲河流域地表水资源总量
生态用水满足程度	降曲河多年平均流量 降曲河评估年份日均流量
河岸带稳定性指标	降曲河监测点位：岸坡倾角、河岸高度、基质特征、 岸坡植被覆盖度和坡脚冲刷强度
河流纵向连通性指数	降曲河河道上水库等水工建筑物数量
水体整洁程度	降曲河河水嗅和味以及河面漂浮物
水质优劣程度	降曲河水域水质监测指标数值大小及水质分类
水质变化趋势	降曲河水域水质监测指标数值大小及水质分类
鱼类保有指数	降曲河 1980 年前鱼种类数量 降曲河评估年份鱼种类数量
外来水生动植物	降曲河流域内外来水生动植物种类及数量
公众满意度	降曲河周边社会公众对降曲河环境、水质水量、 涉水景观、舒适性、美学价值等的满意程度
防洪指标	降曲河已达到防洪标准的堤防长度 降曲河堤防总长度
供水指标	降曲河流域内供水厂供水保证率及平均日供水量
开发利用现状与规划的符合性	降曲河的开发利用状况符合规划情况 重点复核水利项目相关内容

第五章 河湖健康评价结果

5.1 评价方法与结果

5.1.1 水资源开发利用率

1 内涵与定义

评价河湖河道外用水量及跨流域调水量占评价河湖下断面上游地表水资源量的百分比，用以反映水资源利用的程度与水平。水资源开发利用率表明流域经济社会活动对水量的影响，反映流域的开发程度，反映社会经济发展与生态环境保护之间的协调性。

2 计算公式与赋分标准

(1) 计算公式

$$WRU = \frac{WU}{WR}$$

式中：

WRU——评估河流流域地表水资源开发利用率；

WU——评估河流流域地表水取水量；

WR——评估河流流域地表水资源总量。

(2) 赋分标准

表 5-1 水资源开发利用率评估赋分标准表

水资源开发利用率	≤20%	30%	40%	50%	≥60%
赋分	100	80	50	20	0

3 调查与赋分

水资源总量是指当地降水形成的地表和地下产水总量，即地表产流量与降水入渗补给地下水量之和。在计算中，由地表水资源量与地下水资源量相加，并扣除两者之间的重复量统计（扣除地下水资源量中的地表水入渗补给量）。用水量指配置给各类用户的包括输水损失在内的毛用水量。根据《白玉县水资源公报》，全县水资源总量为 44.84 亿 m^3 ，全县总用水量 797.66 万 m^3 ，根据水资源总量计算和用水量统计成果，对行政分区地表水利用率进行概算，白玉县平均水资源开发利用率为 0.18%。

降曲河为河源溪流，是金沙江一级支流，沿线多为海拔较高的山地地带，流域开发利用程度低，降曲河流域水资源开发利用率低于白玉县平均水平，故降曲河流域水资源开发利用指标 WRU 值为 100 分。

5.1.2 生态用水满足程度

1 内涵与定义

河流生态用水量是指为维持河流生态系统不同程度的生态系统结构、功能而必须维持的流量过程，可以保护河流水质、防止河道淤积、维持河流生态系统的生存和发展、保持河流的动力和活力。生态用水满足程度评估河流流量过程生态适宜程度，河流生态用水量采用最小生态流量进行表征。

2 计算方法与赋分标准

(1) 计算方法

河流生态用水满足程度。评估河流流量过程生态适宜程度，分别计算 4-9 月及 10-3 月最小日均流量占多年平均流量的百分比，根据表 5-2 分别计算赋分值，取二者的最低赋分为河流生态用水满足程度赋分。

(2) 赋分标准

表 5-2 河流生态用水满足程度评估赋分标准表

(10-3 月) 最小日均流量占比	≥20%	15%-20%	10%-15%	5%-10%	<5% (无)	人为断流
赋分	100	90	80	60	40	0
(4-9 月) 最小日均流量占比	≥50%	40%-50%	30%-40%	10%-30%	<10%	
赋分	100	80	60	40	0	

3 调查与赋分

降曲河多年平均流量选取盖玉水文站 2018~2021 年共 3.5 年的实测流量系列资料；各评估河段鱼类产卵育幼期（4-9 月）、一般水期（10-3 月）最小日均流量选取盖玉水文站 2020 年同期实测流量序列。

经统计，盖玉水文站多年平均流量为 $28.93\text{m}^3/\text{s}$ ；2020 年 4-9 月最小日平均流量 $11.30\text{m}^3/\text{s}$ ，2020 年 10 月-2021 年 3 月最小日平均流量 $20.10\text{m}^3/\text{s}$ 。

经过计算，得出降曲河流量如表 5-3 所示。

表 5-3 降曲河流量计算表

年份	2020 年-2021 年			
河流名称	流域面积 (km ²)	多年平均流量 (m ³ /s)	4-9 月最小 日平均流量 (m ³ /s)	10-3 月最小 日平均流量 (m ³ /s)
降曲河	1129	28.93	11.30	20.10

根据降曲河多年平均流量，2020 年 10 月-2021 年 3 月最小日均流量，2020 年 4 月-9 月最小日均流量，然后根据表 5-2 分别进行赋分，生态用水满足程度指标最终赋分见表 5-4。

表 5-4 降曲河生态用水满足程度指标赋分计算表

多年平 均流量 (m ³ /s)	最小日平均流量 (m ³ /s)		分指标计算值		分指标赋分		指标 赋分
	一般水期 (10 月- 3 月)	鱼类产卵育幼期 (4-9 月)	EF1 (%)	EF2 (%)	EF1r	EF2r	EFr
28.93	11.30	20.10	39.06	69.48	100	100	100

根据降曲河生态用水满足程度指标赋分值，得到降曲河生态流量用水满足程度指标 EFr 值为 100 分。

5.1.3 河岸带稳定性指标

自古以来，河流两岸就是人类繁衍生息之所，河岸的稳定为人类提供生活保障的同时，又为人类生产提供帮助。在天然河道中，由于水流和岸坡的相互作用会导致河岸失稳，甚至造成河岸崩塌，影响河道安全、生态平衡，对居民的生产生活也造成一定影响。通过对河流两岸的物理结构指标进行评估，研究河流河岸的稳定性，判断出存在安全隐患的河段，为将来河岸加固和防护提供依据和参考，具有重要意义。

1 内涵与定义

河岸带稳定性评估要素包括：岸坡倾角、河岸高度、基质特征、岸坡植被覆盖度和河岸冲刷状况。按照构成河岸的地貌类型划分，河流河岸分为三类：①河谷河岸，多位于山区河流，河岸由河谷谷坡构成，河道断面呈 V 型结构；②滩地河岸，由枯水季节河漫滩边坡构成，常见于冲击河流的下游河段；③堤防河岸，由洪水季节河道堤防的边坡构成。

河岸基质可以划分为：①基岩河岸，河岸由基岩组成；②岩土河岸，河岸下部由近代基岩，上部由近代沉积物组成；③土质河岸，河岸由更新世纪沉积物或近代沉积物组成。土质河岸可以进一步分为：④非黏土河岸，河岸土体组成在垂向上的分层结构不明显，主要由沙和沙砾为主组成，中值粒径大于 0.1mm；⑤黏土河岸，河岸土体组成在垂向上的分层结构不明显，主要由细沙、粉粒、黏粒和胶粒组成，中值粒径小于 0.1mm；⑥混合土河岸，河岸土体组成在垂向上的分层结构明显，一般上部为非黏土层，下部为黏土层。

河岸失稳的动力因素包括 2 类：①河岸冲刷，指近岸水流对河岸坡脚的泥沙颗粒或团粒冲蚀；②河岸坍塌，水面以上岸坡的土块在内各种因素的作用下失稳乃至发生坍塌。

河岸稳定性指标根据河岸侵蚀现状（包括已经发生的或潜在发生的河岸侵蚀）评估。河岸易于侵蚀可表现为河岸缺乏植被覆盖、树根暴露、土壤暴露、河岸水力冲刷、坍塌裂隙发育等。

2 计算方法与赋分标准

(1) 计算公式

$$BKS_r = \frac{(SA_r + SC_r + SH_r + SM_r + ST_r)}{5}$$

式中：

BKS_r ——岸坡稳定性指标赋分；

SA_r ——岸坡倾角分值；

SC_r ——岸坡覆盖度分值；

SH_r ——岸坡高度分值；

SM_r ——河岸基质分值；

ST_r ——坡脚冲刷强度分值。

(2) 赋分标准

表 5-5 河岸稳定性评估分指标评估赋分标准表

岸坡特征	稳定	基本稳定	次不稳定	不稳定
分值	100	75	25	0
斜坡倾角 (度) (<)	15	30	45	60
植被覆盖率 (%) (>)	75%	50%	25%	0%
斜坡高度 (米) (<)	1	2	3	5
基质 (类别)	基岩河岸	岩土河岸	黏土河岸	非黏土河岸
河岸 冲刷状况	无冲刷迹象	轻度冲刷	中度冲刷	重度冲刷
总体 特征 描述	近期内河 (湖、库) 岸不会发生 变形破坏， 无水土流失 现象	河(湖、库) 岸结构有松动 发育迹象，有 水土流失迹 象，但近期不 会发生变形和 破坏	河(湖、库)岸 松动裂痕发育趋 势明显，一定条 件下可导致河岸 变形和破坏，中 度水土流失。	河(湖、库) 岸水土流失严 重，随时可能 发生大的变形 和破坏，或已 经发生破坏。

3 调查与赋分

表 5-6 降曲河河岸带稳定性调查表

所属河段	监测断面编号	调查数据				
		斜坡倾角 (°)	植被覆盖率 (%)	斜坡高度 (m)	基质	河岸冲刷状况
上游	1	50~55	30	1~2	岩土	中度
	2	30~35	50	3~4	岩土	轻度
中游	3	30~35	50	5~6	岩土	轻度
	4	40~45	40	2~3	岩土	中度
	5	20~30	60	1~2	岩土	轻度
下游	6	30~40	30	2~3	岩土	中度
	7	20~30	40	2~3	岩土	中度
	8	70~80	30	4~5	岩土	中度

根据降曲河沿岸的调查监测数据，通过指标赋分与计算，得到河岸带稳定性指标 BKS_r 得分为 49.29，详见表 5-7 和表 5-8。

表 5-7 降曲河河岸带稳定性评估指标代表值计算与赋分表

监测断面编号	指标赋分					岸坡稳定性得分
	斜坡倾角	植被覆盖率	斜坡高度	基质	河岸冲刷状况	
1	25	25	75	75	25	45.00
2	25	75	25	75	75	55.00
3	25	75	0	75	75	50.00
4	25	25	25	75	25	35.00
5	75	75	75	75	75	75.00
6	25	75	25	75	25	45.00
7	75	25	25	75	25	45.00
8	0	25	25	75	25	30.00

表 5-8 降曲河河岸带稳定性评估指标河段计算与赋分表

河段名称	长度 (km)	监测断面编号	岸坡稳定性得分		降曲河岸带稳定性得分
上游	41.62	1	45.00	50.00	
		2	55.00		
中游	16.42	3	50.00	53.33	
		4	35.00		
		5	75.00		
下游	10.34	6	45.00	40.00	
		7	45.00		
		8	30.00		

根据表 5-7 分析，降曲河 8 个监测断面的河岸稳定性分值波动较大，影响岸坡稳定性的因素主要为斜坡倾角和岸坡高度，岸坡受人为因素的影响较小，8 个监测断面具体情况见附图 6。

5.1.4 河流纵向连通性指数

1 内涵与定义

广义上的河湖水系连通是指以江河、湖泊、湿地以及水库等为基础，通过科学的调水、疏导、沟通、调度等措施建立或改变江河湖库水体之间的水力联系。其本质是维系和增强河湖的水力联系、维护良性的流域水循环关系，其目的主要是营造人水和谐的水系格局，提高水资源承载能力、提高水资源统筹调配能力、提高安全供水保障程度、提高水环境承载能力、改善水生态环境状况。科学合理的河湖水系连通，要在全面统筹考虑水的资源功能、环境功能、生态功能的基础上，通过建设水库、闸坝、泵站、渠道等必要的措施和工程，构建布局合理、功能完备，蓄泄兼筹、调控自如，丰枯调剂、多源互补，水流畅通、环境优美的江河湖库水网体系，可以更好地发挥河流的功能与作用，为经济社会可持续发展提供更加有力的支撑和保障。

河流纵向连通性的改变主要是由于人类通过修建水库、闸坝等方式改变了河流的自然流动规律，自然河流由本身所服从的季节流量模式变成了一种人为的流量变化模式；人工建筑物使得河流的纵向连通性大大下降，不仅截断了鱼类的洄游通道，使栖息地破碎化，同时

改变了原有的水文规律和生态水文格局，影响了河流的物流、能流和信息流，进一步对生物产生巨大的影响。因此，河流的纵向连通性评价就显得尤为重要。

2 计算方法与赋分标准

(1) 计算方法

根据河湖健康评估导则精神，河流连通阻隔状况是狭义的水系连通，主要调查单位河长内影响河流连通性的建筑物或设施的数量，有过鱼设施的不在统计范围之列。重点调查所在河段的闸坝、水电站等阻隔情况，评估河流上的人工建筑物对鱼类等生物物种迁徙及水流与营养物质传递阻断状况。

(2) 赋分标准

表 5-9 河流纵向连通性指数评估赋分标准表

河流纵向连通性指数 (单位: 个/100km)	≥1.2	1	0.5	0.25	0.2	0
赋分	0	20	40	60	80	100

3 调查与赋分

根据现场勘探情况及查询降曲河水利工程基础资料，在降曲河出水口金沙江上正在修建叶巴滩水电站，导致降曲河下游段河道改变，并建有拦水坝（图 5-1 和图 5-2），阻隔了鱼类的洄游通道。另外还建有部分挡水堰和溢流堰，但这些水工建筑物均不会影响鱼类通过，按照导则精神，有过鱼设施的水工建筑物不在统计范围内。根据降曲

河的长度计算得到河道内的障碍物数量为 1.5 个/100km，河流纵向连通性指数最后得分为 0 分。



图 5-1 降曲河下游拦水坝



图 5-2 降曲河下游排水洞

5.1.5 水体整洁程度

1 内涵与定义

水是生命之源，水体保护是关乎人类发展的重要方面，水体整洁是从宏观上来定义的，在分析水质准则层时，需要先从整体的角度来判断水体的优劣情况，根据调查人员到评估区的实地感受结合以往调查评估经验来进行综合赋分。

2 计算方法与赋分标准

水体整洁程度根据河湖水域感官状况评估。

水体整洁程度赋分标准见表 5-10，根据嗅和味、漂浮废弃物中最差状况确定最终得分。

表 5-10 水体整洁程度评估赋分标准表

感官指标	优	良	中	差	劣
嗅和味	无任何异味	仅敏感者可以感觉	多数人可以轻微感觉	已能明显感觉	有很显著的异味
漂浮废弃物	无漂浮废弃物	有极少量漂浮废弃物	有少量漂浮废弃物	有较多漂浮废弃物	有大量成片漂浮废弃物
赋分	100	80	60	40	0

3 调查与赋分

评估区主要由河流生态系统、城市生态系统、牧草地生态系统和人工栽培植被生态系统组成，区内生态环境目前处于基本平衡状态，属开放性的景观生态体系。景观生态体系的各拼块具有一定的生产能力和稳定性，但对内外干扰的阻抗能力较弱。近几年，白玉县水利局

全面开展河流管护综合治理，维护良好河道秩序。在河道管理方面，甘孜州白玉县水利局划定了降曲的具体管理和保护范围，明晰了河湖管理职责，确保河湖行洪安全。规定任何单位或个人禁止在河道管理范围内建设妨碍行洪的建（构）筑物、乱倾乱倒、非法采砂取石和从事其他妨碍河道行洪的生产经营活动；禁止损毁水工程建筑物、划界管理线桩（牌）及公示牌和防汛水文设施；在河道管理范围内，修建各类跨河、穿河、穿堤、临河建（构）筑物，采砂取石和从事生产经营活动的，必须报经河道主管机关批准，河道主管机关为甘孜州白玉县水利局。白玉县水利局还开展了“三到位”推进河长制工作（组织领导到位、巡查排查到位、宣传意识到位），“三落实”加强汛期安全生产工作（落实组织领导、落实物资储备、落实宣传动员）。县公安局、县农牧农村科技局、县市场监管局等负责贯彻落实党中央国务院、省委省政府、州委州政府和县委县政府关于长江禁捕退捕工作的重大部署，统筹协调全县禁捕及打击非法捕捞工作。办公室内设禁捕、打非、市场监管 3 个工作专班，分别由县农牧农村科技局、县公安局、县市场监管局分别牵头组建，并抓好工作推进，促进水资源生态修复。

沿降曲河干流实地调查，降曲河沿线无任何异味，无漂浮废弃物，水清，两岸植被丰富。上中游无人为影响条件，但为山区河流，易受山洪影响，根据经验，山洪暴发期间会有少量水体漂浮物。下游靠近居民区，受少量居民生活影响，且途经叶巴滩水电站项目部，因此下游偶尔可见极少量漂浮废弃物。综上，降曲河水体整洁程度指标赋分 85 分。

5.1.6 水质优劣程度

1 内涵与定义

水质是水体质量的简称。它标志着水体的物理（如色度、浊度、臭味等）、化学（无机物和有机物的含量）和生物（细菌、微生物、浮游生物、底栖生物）的特性及其组成的状况。水质为评价水体质量的状况，规定了一系列水质参数和水质标准。如生活饮用水、工业用水和渔业用水等水质标准。天然水评价指标一般为色、嗅、味、透明度、水温、矿化度、总硬度、pH 值、生化需氧量和化学需氧量等。一般检验方法按国家标准 GB 5750《生活饮用水标准检验方法》执行，评价指标按《地表水资源质量评价技术规程》（SL 395-2007）评价。

2 计算方法与赋分标准

水质状况是指水质的优劣程度，河流按照河长统计，按照河湖水质类别比例赋分，水质类别比例根据《地表水资源质量评价技术规程》（SL 395-2007）进行评估。水质优劣程度赋分标准见表 5-11。

表 5-11 水质优劣程度评估赋分标准表

水质优劣程度	赋分
I ~ III类水质比例 $\geq 90\%$	100
$75\% \leq$ I ~ III类水质比例 $< 90\%$	80
I ~ III类水质比例 $< 75\%$ ， 且劣 V 类比例 $< 20\%$	60
I ~ III类水质比例 $< 75\%$ ， 且 $20\% \leq$ 劣 V 类比例 $< 30\%$	40
I ~ III类水质比例 $< 50\%$	不健康
V ~ 劣 V 类水质比例 $> 50\%$	劣态

3 调查与赋分

降曲河水质监控利用现有监测断面、点位。在白玉县生态功能区检测项目中,降曲河设有一个点位,该监测点位于本次调查监测点6,由白玉县生态环境局委托四川中环联蜀咨询服务有限公司进行监测。监测的项目有:电导率、浑浊度、水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物等,共计25余项。

根据2021年5月四川中环联蜀咨询服务有限公司对白玉县生态功能区的监测报告,调查现状年的水质情况。监测结果表明25项指标均达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的II类标准,24项达到I类标准,降曲河水质优良。详细检测报告见附表2。

表 5-12 降曲河 2021 年 5 月水质监测结果表

监测编号	监测地点	检测项目	单位	检测结果	标准限值	结果评价
2105007 YS0201	白玉县 盖玉镇 降曲河	电导率	us/cm	205	/	/
		浑浊度	NTU	<0.5	/	/
		水温	°C	14	/	/
		pH	无量纲	7.12	6~9	/
		溶解氧	mg/L	7.08	6	II类
		高锰酸盐指数	mg/L	0.5	2	I类
		化学需氧量	mg/L	6	15	I类
		五日生化需氧量	mg/L	1.4	3	I类
		氨氮	mg/L	0.056	0.15	I类
		总磷	mg/L	0.02	0.02	I类
		总氮	mg/L	0.61	/	/
		铜	mg/L	未检出	0.01	I类
		锌	mg/L	未检出	0.05	I类
		氟化物	mg/L	0.16	1	I类
		硒	mg/L	未检出	0.01	I类
		砷	mg/L	未检出	0.05	I类
		汞	mg/L	未检出	0.00005	I类
		镉	mg/L	未检出	0.001	I类
		六价铬	mg/L	未检出	0.01	I类
		铅	mg/L	未检出	0.01	I类
		氰化物	mg/L	未检出	0.005	I类
		挥发酚	mg/L	未检出	0.002	I类
		石油类	mg/L	未检出	0.05	I类
阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	0.2	I类		
硫化物	mg/L	未检出	0.05	I类		

综合现状年监测数据，降曲河水质各项指标都满足在 II 类及以上，

完全满足 I ~ III类水质比例 $\geq 90\%$ 的条件，因此降曲河水质优劣程度赋分为 100 分。

5.1.7 水质变化趋势

1 内涵与定义

水质变化是指水质各项指标包括物理（如色度、浊度、臭味等），化学（无机物和有机物的含量）和生物等各指标随时间的变化而发生改变。水质变化的原因也是多样的，大体分为自然因素和人为因素，一般引起水质变化的原因有：受外界污染、营养流失、调节能力改变、底泥变化、外界环境突变等。从“十三五”期间的治水新思路实施，到《水污染防治行动计划》简称“水十条”的颁布，全国地表水水质正处在不断变化的时期，白玉县降曲河也不例外，从 18 年至今，水质状况有了较为明显的改善。

2 计算方法与赋分标准

收集评估区近 3 年或上一年度水质监测资料并开展评价，按照水质变化趋势赋分。水质变化趋势赋分标准见表 5-13。

表 5-13 水质变化趋势赋分标准表

水质变化趋势	赋分
水质提升 2 个类别或稳定在 II 类水质 (主要水质指标总体向好)	100
水质提升 1 个类别或稳定在 II 类水质 (主要水质指标总体稳定)	90
水质类别稳定，且主要水质指标总体稳定	70
水质类别稳定，但主要水质指标总体下降	40
水质下降 1 个类别	20
水质下降 2 个类别	0

3 调查与赋分

同样在白玉县生态功能区检测项目中,调查了该断面(监测点6) 2018年至2020年三年的水质数据,23种污染指标中大部分都满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的I类标准。再从中选取了高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷四种主要污染物具体分析逐年变化趋势。结果表明,以往三年内高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮都满足I类标准,只有总磷指标稍有偏高但也满足II类标准。从整体上看三年间各污染物指标呈下降趋势,水质状况在优秀的基础上更上一层楼。总体来看水质是极优的。主要污染指数变化趋势图见图5-3。

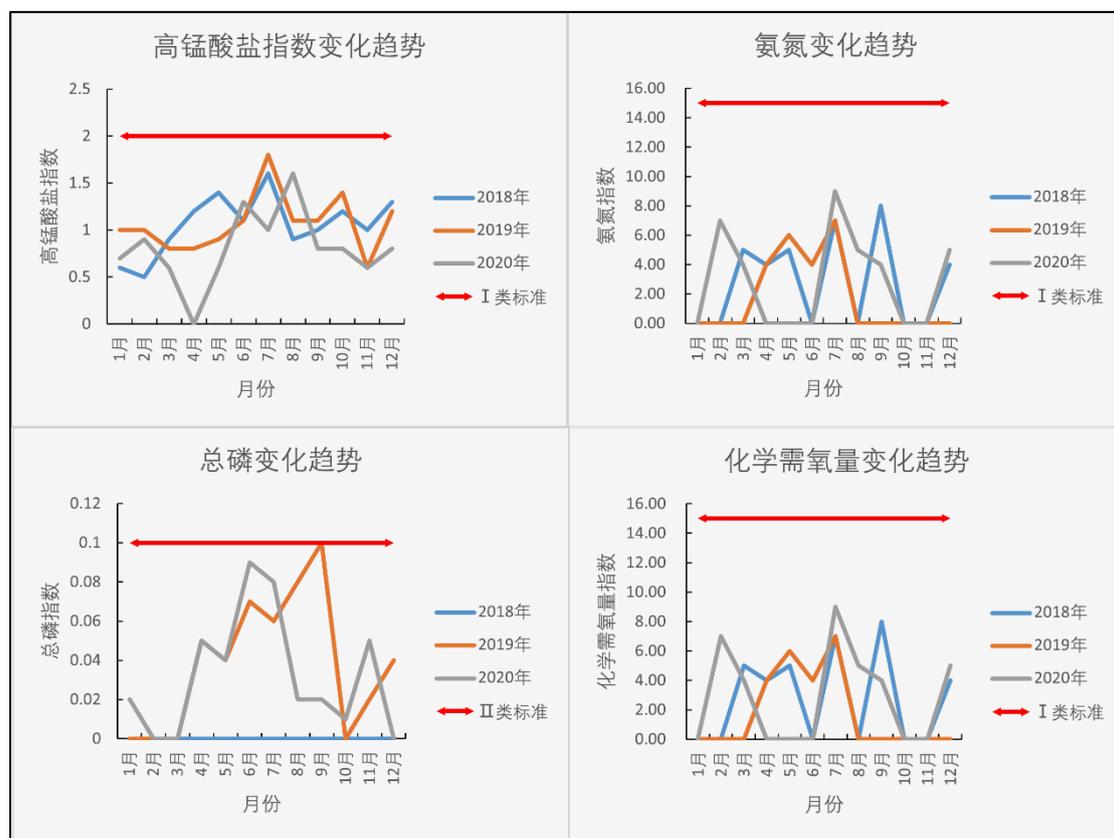


图 5-3 2018~2020 年主要污染指标变化趋势

从图中可以看出，从 2018 年至 2020 年降曲河中的污染物指标都稳定在 II 类水质标准及以上，并且绝大多数指标都稳定在 I 类标准，因此水质变化趋势的赋分毫无疑问是 100 分。

5.1.8 鱼类保有指数

1 内涵与定义

鱼类处于河流食物链的顶端位置，一般认为它们是评价河流健康的理想长期生物群，可以客观地确定河流所遭受生态系统损害的相对程度。因此生物准则层指标主要以鱼类指示生物作为评价河流生态健康的指标。

由于高海拔地区鱼类种类相对较少，在河流健康评估中不能因为鱼类物种多样性指数低而认为河流不健康。

2 计算方法与赋分标准

鱼类保有指数评估鱼类种数现状与历史参照系鱼类种数的差异状况，调查鱼类种数不包括外来鱼种。按照下列公式计算鱼类保有指数，鱼类保有指数赋分见表 5-14。

$$FOE=FO/FE$$

式中：

FOE——鱼类保有指数；

FO——评估河湖调查获得的鱼类种类数量；

FE——1980s 以前评估河湖的鱼类种类数量。

表 5-14 鱼类保有指数评估赋分标准表

鱼类保有指数	>99	75-99	50-75	25-50	<25
赋分	100	80	30	10	0

3 调查与赋分

本次降曲河现状种类调查受到禁渔期以及少数民族宗教信仰问题影响，且调查区域处于藏区，渔民数量相对较少，渔获物较难从市场购买收集。因此现状调查采用叶巴滩水电站项目组于 2019 年在金沙江干流及各支流（包含降曲）进行的鱼类资源调查报告与咨询对降曲河及周边河流的鱼类和水生生物有多年研究的专家来确定。

鱼类资源调查报告中渔获物调查结果显示，金沙江支流降曲仅调查到鱼类软刺裸裂尻鱼 1 种，属类为裸裂尻属，种类为软刺裸裂尻鱼。从水生生境上分析，降曲下游近河口段存在多处窄谷激流，类似天然跌水，对降曲与金沙江干流间鱼类的经常性迁移活动有明显的阻隔，因此只有在金沙江上游分布广泛的软刺裸裂尻鱼形成种群，其它裂腹鱼类或因天然阻隔、不适应生境季节变化等缘故未在降曲形成种群。现阶段调查与环评一致，仅调查到软刺裸裂尻鱼 1 种，主要分布在降曲下游。同时，现阶段降曲的生态环境状况分析，降曲已经截流，通过导流洞进行导流，工程对河流产生阻隔。但是，结合降曲历史生境状况可知，降曲下游近河口段存在多处窄谷激流，对降曲形成天然阻隔，因此，现阶段工程施工对降曲栖息的软刺裸裂尻鱼资源量影响较小，软刺裸裂尻鱼资源量较为丰富。

鱼类研究专家在降曲河邻近流域偶曲的鱼类种类调查表明，偶曲

河鱼类有细尾高原鳅、短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、裸腹叶须鱼、软刺裸裂尻鱼、黄石爬鮡。降曲和偶曲邻近，河流特性类似，预计鱼类种类差不多。降曲为金沙江上游左岸支流，受人为干扰等较小，鱼类资源较为丰富，但物种多样性较低，分布的鱼类应主要为裂腹鱼类、高原鳅类和鮡科等适应高海拔、低温、低氧等环境的种类。

本次降曲河鱼类种类的历史鱼类种类数量无实测数据和相关资料，只能通过调查走访、专家咨询确定。结合当地的宗教信仰和人文习俗，大部分藏族居民不食用鱼肉，且评估区经调查后也无捕鱼设施，对鱼类影响最大的是水电站开发。项目组咨询了白玉县农牧农村科技局、白玉县水利局的专家和盖玉镇党委副书记，并结合沿岸村民的调查走访，证实白玉县降曲河水域鱼类种类基本没有减少，只是数量略有下降。因此，本次评估鱼类生物保有指数取值 90%，即鱼类生物保有指标赋分 80 分。

5.1.9 外来水生动植物

1 内涵与定义

外来物种是指在某一生态系统中原来没有，通过人为或其他因素有意或无意的作用，从其他生态系统中引入到该生态系统内的物种。外来物种像一把双刃剑，一方面可为人类带来显著的经济效益或生态价值，一方面外来物种有可能从“移民”转变为“侵略者”，给当地的生物多样性带来危害，造成巨大的经济损失或生态灾难。应对外来有

害物种的入侵，加强外来有害物种的检疫与防治，打好外来有害物种入侵保卫战，对保护生态资源、改善生态环境、促进国民经济和社会可持续发展具有重要意义。

2 计算方法与赋分标准

收集评估河流断面区域历史和现状的水生动植物种类资料，结合现场调查，按照表 5-15 对河流外来物种入侵状况进行赋分。

表 5-15 外来水生动植物指数赋分表

外来水生 动植物	无外来水 生动植物	有 1~2 种 无害外来 水生动植 物	有 3 种及 以上无害 外来水生 动植物	有 1 种有 害外来水 生动植物	有 2 种及 以上有害 外来水生 动植物	外来水生 动植物已 造成生态 灾害
赋分	100	80	60	40	20	0

3 调查与赋分

武汉中科瑞华生态科技股份有限公司专项调查小组于 2019 年 5~6 月和 8~9 月，在金沙江上游叶巴滩段开展了 2 次水生生态监测的野外调查采样工作，根据这些监测结果编制完成了《金沙江上游叶巴滩水电站 2019 年水生生态监测报告》。

叶巴滩电站水生生态评价区范围为叶巴滩水库库尾~拉哇水库库尾的金沙江干流河段，金沙江右岸一级支流藏曲、库区右岸一级支流热曲、董曲、库区左岸一级支流降曲整体。水生生态要素监测内容包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物等水生生物的种类调查。

叶巴滩电站水生生态评价区环评期历史资料表明：2010 年～2013 年五次采样观测，叶巴滩水电站评价区共采集到浮游植物 185 种、浮游动物 46 种、底栖动物 14 种（支流降曲汇口 1 种）；2010～2011 年采样调查，降曲河下游断面春季采集着生藻类 14 种，秋季采集着生藻类 16 种；2005 年、2010～2011 年及 2013 年野外调查，叶巴滩水电站评价区干支流均未采集到水生维管束植物；中科院水生生物研究所 2010～2013 年野外调查，降曲河仅有软刺裸裂尻鱼 1 种鱼类。

2019 年 5 月和 8 月，武汉中科瑞华生态科技股份有限公司专项调查小组在降曲河共采集到浮游植物 85 种、浮游动物 28 种、底栖动物 52 种、着生藻类 49 种，均未调查到水生维管束植物，调查到鱼类仅软刺裸裂尻鱼 1 种。

本项目组主要针对浮游生物进行实地调查。

（1）浮游植物

通过对上、中、下游 3 个代表断面的水样分析，共观察到浮游植物 6 门 7 纲 14 目 16 科 17 属（见表 5-16）。其中硅藻门最多，有 9 属，占属类总数的 52.94%；绿藻门次之，有 3 属，占属类总数的 17.65%；金藻门再次之，有 2 属，占属类总数的 11.76%；其余几个门（裸藻门、甲藻门和蓝藻门）属类大致相当。降曲河调查水域浮游植物名录见附表 3-1。

表 5-16 降曲河流域调查水域浮游植物组成

门类	纲	目	科	属	属%
硅藻门 <i>Bacilliarophyta</i>	2	7	8	9	52.94
甲藻门 <i>Pyrrophyta</i>	1	1	1	1	5.88
金藻门 <i>Chrysophyta</i>	1	2	2	2	11.77
裸藻门 <i>Euglenophyta</i>	1	1	1	1	5.88
蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>	1	1	1	1	5.88
绿藻门 <i>Chlorophyta</i>	1	2	3	3	17.65
合计	7	14	16	17	100

(2) 浮游动物

通过对上、中、下游 3 个代表断面的水样分析，共观察到浮游动物 4 门 5 纲 7 目 8 科 15 属（见表 5-17）。其中轮虫动物门和节肢动物门最多，都有 5 属，占属类总数的 33.3%；原生动物门次之，有 4 属，占属类总数的 26.7%；纤毛虫动物门再次之，有 1 属，占属类总数的 0.7%。降曲河调查水域浮游动物名录见附表 3-2。

表 5-17 降曲河流域调查水域浮游动物组成

门类	纲	目	科	属	属%
轮虫动物门 <i>Rotifera</i>	1	2	2	5	33.3
原生动物门 <i>Protozoa</i>	2	2	2	4	26.7
节肢动物门 <i>Arthropoda</i>	1	2	3	5	33.3
纤毛虫动物门 <i>Ciliophora</i>	1	1	1	1	0.7
合计	5	7	8	15	100

由于降曲河缺少详细的水生动植物历史调查数据，河流外来物种入侵状况只能通过叶巴滩电站水生生态评价区环评期历史资料、《金沙江上游叶巴滩水电站 2019 年水生生态监测报告》以及项目组实地采集分析结果确定。经过对比分析，确定降曲河外来水生植物包括多甲藻属、硅鞭藻属、锥囊藻属、双鞭藻属，外来水生动物包括旋口虫属、犀轮虫属、水轮虫属、变形虫属、靴纤虫属、船卵蚤属、泥蚤属。评估结论为降曲河有 3 种及以上无害外来水生动植物，赋分 60 分。

5.1.10 公众满意度

1 内涵与定义

公众满意度调查属于社会科学研究的范围，通过调查人们对调查区的主观印象和满意程度来系统地获取信息，从而为本次评估提供依据。从评估的科学性来看，满意度调查中人们的主观态度是客观的“社会事实”，现代社会更需要倾听民意。从实质上来看，对评估对象最有意见和发言权的当属周边居民，他们的满意程度也是评估区将来的目标，调查也需要在具备科学性和内容完备性的特点下进行开展。

2 计算方法与赋分标准

评估公众对河湖环境、水质水量、涉水景观、舒适性、美学价值等的满意程度，采用公众调查方法评估。

公众调查表包括：调查公众基本信息，公众与评估河流的关系，公众对河流水量、水质、河滩地状况、鱼类状况的评估，公众对河流适宜性的评估，以及公众根据上述方面认识及其对降曲河的预期所给出的河流状况总体评估。

公众满意度赋分主要调查的对象包括政府部门、沿河居民、专家学者、用水户、防洪利益相关方等。赋分取所有公众赋分的平均值。

3 调查与赋分

分别在白玉县建设镇和盖玉镇以及沿岸居民聚居处开展公众满

意度调查，共发放公众调查表 120 份，收回有效调查表 102 份，计算获得公众满意度指标赋分 92.8 分。降曲河健康评估问卷调查表（部分）见附表 4。

5.1.11 防洪指标

1 内涵与定义

盖玉镇位于降曲下游河段，2020 年合计总人口 4852 人，盖玉镇主要沿降曲两岸一级阶地分布，地面高程 2965m~2985m，高出河床 1.5~3.0m。由于地处河道下游，加之河道狭窄水流湍急，在 2015 年以前两岸仅有群众自发修建的保坎，远达不到防洪标准，常年受洪水威胁。

2011 年 12 月 7 日，四川省水利厅组织有关领导和专家在成都主持召开了四川省白玉县盖玉镇防洪工程研讨会，四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院承担了此任务并于同年完成了《四川省白玉县盖玉镇防洪工程初步设计报告》，工程于 2015 年完工，防洪工程保护区面积 0.17km²，保护区人口 0.43 万人，主要保护对象有盖玉镇政府、学校、部队营地等机关企事业单位。

2021 年白玉县水利局委托福州盈创筑业工程设计有限公司设计降曲河盖玉镇段河道清理方案，其工程施工水平年为 2011 年，设计水平年为 2015 年，工程有效提高河道行洪能力，完善河段防洪体系，保障治理区域内沿河两岸人民生命财产安全，促进流域经济可持续发展。

展，改善流域水生态环境。

2 计算方法与赋分标准

河流及湖泊评估采用河湖堤防及沿河（环湖）口门建筑物防洪达标情况：河流按照下列公式计算已达到防洪标准的堤防长度占堤防总长度的比例。无相关规划对防洪达标标准进行规定时，参照《防洪标准》（GB 50201-2014）确定。河流及湖泊防洪指标赋分见表 5-18。

$$FLDE=RLA/RL$$

式中：

FLDE——防洪工程达标率；

RLA——达到防洪标准的堤防长度；

RL——堤防总长度。

表 5-18 防洪指标评估赋分标准

达标率 (%)	≥95	90-95	85-90	70-85	≤70
赋分	100	75	50	25	0

3 调查与赋分

根据 GB 50201-94《防洪标准》，城市应根据其社会经济地位的重要性或非农业人口的数量分为四个等级，各等级防洪标准如表 5-19 所示。以乡村为主的防护区，应根据其人口或耕地面积分为四个等级，各等级防洪标准如表 5-20 所示。

表 5-19 城市的等级和防洪标准

等级	重要性	非农业人口（万人）	防洪标准（重现期）
I	特别重要的城市	≥150	≥200

II	重要的城市	150-50	200-100
III	中等城市	50-20	100-50
IV	一般城镇	≤20	50-20

表 5-20 乡村防护区的等级和防洪标准

等级	防护区人口 (万人)	防护区耕地面积 (万人)	防洪标准 (重现期)
I	≥150	≥300	100-50
II	150-50	300-100	50-30
III	50-20	100-30	30-20
IV	≤20	≤30	20-10

根据 GB 50201-94《防洪标准》和 GB 50286-98《堤防工程设计规范》规定，盖玉镇为 IV 等乡村为主的防护区。再根据《甘孜藏族自治州白玉县防洪规划报告》及甘孜州水利局对其的评审意见，白玉县乡镇防洪治理工程按 10 年一遇洪水设防。综合考虑，确定白玉县降曲盖玉镇防洪工程防洪标准为 10 年一遇洪水。

(1) 河道疏浚工程

为保证行洪能力，降曲河疏浚后河道宽度应不小于稳定河宽。依据工程河段流量、比降、糙率等进行河道水面线计算确定河道疏浚宽度，且疏浚范围位于已划定的降曲河盖玉镇段管理范围线内。在河道比降较小、河滩地较宽的河段，疏浚最大宽度 50m；在现有河道宽度较小河段、河道比降较大、两岸建筑物紧临河道的河段，在满足稳定河宽的前提下，依据现有河道实际宽度，对河道进行疏浚，疏浚平均深度 0.5m，最大疏浚深度 1.50m，最小疏浚深度为 0.30m。设计河道比降在现状河道比降基础上不做较大变化，疏浚后河道比降在 2.80%左右，为保证疏浚河段与原河段河底平顺衔接，要求疏浚河段起点及终点段与原河床底高程衔接，衔接段河底坡比不陡于 1: 15，

其余河段河道比降采用原河床比降。为保证河岸稳定性与防冲刷性，拟定两岸疏浚边坡坡比不陡于 1: 3。

疏浚开挖应避免对现有涉河建筑物的扰动，对河道两岸有建筑的应在建筑物基础 2m 以外开挖，以降低对现有建筑物的扰动；对河道内桥梁等涉河建筑物，施工开挖时应与建筑物至少保留 2m 的安全距离，必要时采用人工开挖疏浚。

白玉县降曲河盖玉镇段疏浚长度为 3.5km，总计疏浚方量为 0.82 万 m³。白玉县降曲河盖玉镇段疏浚方案是合理的，疏浚后可有效降低洪水位，保障周围群众生命和财产安全。

(2) 堤防工程

根据堤线布置原则和沿岸重点防护区块分布情况，防洪堤共由四段组成，左、右岸各两段。其中：左岸防洪堤上段起于上场口，堤线沿降曲河左岸岸线顺河而下，经盖玉镇场镇至盖玉镇小学对岸上游约 20m 山边处止，堤线桩号左 0+000.00~0+500.35，左岸上段堤线全长 500.35m；左岸防洪堤下段起于盖玉镇小对岸山嘴，堤线经河漫滩只漫滩尾部山边处止，堤线桩号左 0+500.35~0+840.00，左岸下段堤线全长 339.65m；左岸堤线长度共计 840.0m。右岸防洪堤上段起于上场口上游约 200m 处，堤线经盖玉镇场镇至盖玉镇小学下游约 100m 处止，堤线桩号右 0+000.00~0+839.56，右岸上段堤线全长 839.56m；右岸防洪堤下段从武警水电部队营地上游约 1.15km 处起，堤线桩号右 0+839.56~1+464.00，右岸下段堤线全长 624.44m；右岸防洪堤堤

线长度共计 1464.0m。

根据左右两岸民居密集段河道的现状情况，左岸上段（0+000.00~0+500.35）和右岸上段（0+204.20~0+638.19）堤段均采用重力式防洪墙，该防洪墙采用仰斜式挡墙，为确保防洪墙的整体稳定以及堤脚处的抗冲刷能力，在两岸设置防洪墙河段每间隔约 30.0m 左右设置一道 C20 钢筋砼横向地梁，同时沿河段两岸防洪墙堤脚处也设置 C20 钢筋砼纵向地梁，纵横向地梁连接成连续框格以稳固河岸。

经堤线布置，白玉县盖玉镇防洪工程拟建堤防总长 2304.0m，其中：左岸堤防工程堤线全长 840.0m（左岸上段堤线长 500.35m，左岸下段堤线长 339.65m）；右岸堤防工程堤线全长 1464.0m（右岸上段堤线长 839.56m，右岸下段堤线长 624.44m）。

综上，降曲河河段防洪措施良好，部分堤防防洪标准有待进一步提高，赋分 85 分。

5.1.12 供水指标

1 内涵与定义

在我国，城市供水随着用水户的不同，其供水保证率也不相同。居民用水的供水保证率较高，一般在 95%以上；公共设施与居民的生活密切相关，其供水保证率也在 95%以上；工业用水的供水保证率在 90%以上。根据我国《室外给水设计规范》（GB 50013-2006），用地表水作为城市供水水源时，其设计枯水流量的年保证率应根据城市规

模和工业大用户的重要性选定，宜用 90%-97%。

2 计算方法与赋分标准

采用综合供水保证率评估，根据下列公式计算河湖所有供水工程的供水保证率，确定赋分值。河流供水指标赋分见表 5-21。

$$WS = \frac{\sum_{i=1}^n (w_i \times p_i)}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

式中：

WS——综合供水保证率；

w_i ——第 i 个供水工程的平均日供水量 (m^3/d)；

p_i ——第 i 个供水工程的供水保证率；

i ——供水工程的序号；

n ——河湖供水工程的总个数。

表 5-21 综合供水保证率评估赋分标准表

综合供水保证率 (%)	≥98	95-98	85-95	60-85	50-60	<50
赋分	100	80	60	40	20	0

3 调查与赋分

降曲河流域开发利用程度较低，现状用水户主要为农业、景观用水，集中取水户只有一个，亚青寺供水工程。咨询水利局和供水工程相关负责人后了解到其设计生产能力为 $2000m^3/d$ ，供水保证率是 95%~97%。结合其综合供水保证率加上农牧业灌溉受季节影响较大，降曲河供水指标赋分 80 分。

5.1.13 开发利用现状与规划的符合性

1 内涵与定义

河流的开发利用是由水系特征、水文特征、自然环境及社会经济四大要素决定的，河流的利用可以有发电、航运、灌溉、养殖、供水、旅游等。对一条河流进行开发利用不仅仅只考虑利用层面，更应该考虑治理层面，河流的治理包括应对洪灾、凌汛、污染、中下游湖泊面积缩小、流域水土流失或河流泥沙的治理等。因此在开发利用前必须有详细的规划和设计来对河流开发进行评估，本指标工作就是复核已竣工工程与其施工前规划的符合性。

2 计算方法与赋分标准

河流的开发利用状况应符合河流规划，水利项目重点复核内容如下：

水电站主要复核开发利用任务、工程规模、开发方式、调度运行方式、生态流量等内容与规划的符合性；

堤防主要复核工程规模、防洪标准等内容与规划的符合性；

围蓄水库主要复核开发利用任务、运行方式、供水量、供水保证率等内容与规划的符合性；

航道主要复核通航水深、航道宽度等内容与规划的符合性；

其他有关涉水工程项目，应重点复核其开发利用任务、工程规模等内容与规划的符合性。

收集河湖库主要开发利用现状（发电、采砂、航运、供水）及相关规划，按照符合性赋分。河流开发利用现状与规划的符合性指标赋分见表 5-22。

表 5-22 开发利用状况与规划的符合性赋分标准表

符合性	开发利用活动有规划支撑，且规划现行有效	开发利用活动有规划支撑，但规划需修编	开发利用活动有规划但不完全相符	开发利用活动无规划支撑	开发利用活动违反规划
赋分	100	80	60	40	0

3 调查与赋分

降曲河开发利用程度较低，除中下游一段堤防外，无其他涉水工程。堤防设计报告是四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院于 2011 年编制完成的，首先对规划报告进行核对。

(1) 工程任务

工程的任务是对洪水危害严重的重要河段兴建防洪工程，对标准低或存在病害的已建堤防加高加固，完善防护区防洪管理体系。

(2) 工程时间

工程的设计水平年为 2015 年，基准年为 2010 年。

(3) 工程规模

工程规模为按堤线布置原则和防护要求，白玉县盖玉乡防洪工程（包括盖玉乡上段堤防工程和盖玉乡下段堤防工程）新建堤防 2304.0 m，其中：左岸堤防工程堤线全长 840.0m（左岸上段堤线长 500.35m，左岸下段堤线长 339.65m）；右岸堤防工程堤线全长 1464.0m（右岸上段堤线长 839.56m，右岸下段堤线长 624.44m）。

白玉县盖玉乡防洪工程保护区面积 0.17km²，保护区人口 0.43 万人。主要保护对象有卫生院、人民政府、小学、部队营地等机关企事业单位。

再根据白玉县水利局及相关部门咨询现今的堤防情况，结合项目人员实地调查堤防情况，对堤防进行现场测量和无人机拍照等（图 5-4 和图 5-5），可以判断降曲河开发利用状况、开发利用活动有规划支撑，且规划现行有效，综合赋分 95 分。



图 5-4 现场实测堤防图

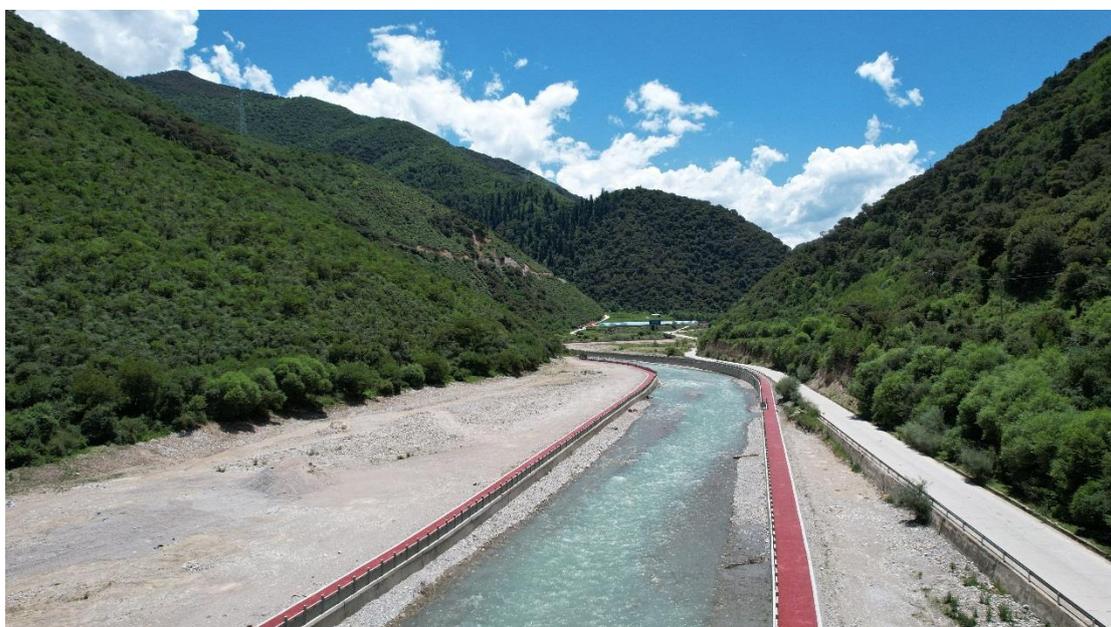


图 5-5 无人机航拍堤防图

5.2 健康综合评价结论

本次评估通过降曲河水域岸线的取样和调查,结合现有资料的收集调研,采用分级指标评分法,逐级加权,综合评分,得到降曲河河流健康指数为 82.18 分,四舍五入为 82 分(表 5-23)。对比河湖健康评估分级表,确定降曲河健康评估结论为:降曲河全河段处于健康等级,对应绿色(表 5-24)。

表 5-23 降曲河河流健康评估体系得分表

目标层	准则层	准则层所占权重	指标层	指标层所占权重	指标层得分	准则层得分	目标层得分
降曲河	水文水资源	0.2	水资源开发利用率	0.25	100	100	82
			生态用水满足程度	0.75	100		
	物理结构	0.15	河岸带稳定性指标	0.5	49.29	24.65	
			河流纵向连通性指数	0.5	0		
	水质	0.25	水体整洁程度	0.2	85	97	
			水质优劣程度	0.6	100		
			水质变化趋势	0.2	100		
	生物	0.1	鱼类保有指数	0.5	80	70	
			外来水生动植物	0.5	60		
	河湖管理与社会服务功能	0.3	公众满意度	0.33	92.8	90.78	
			防洪指标	0.14	85		
			供水指标	0.20	80		
			开发利用现状与规划的符合性	0.33	95		

表 5-24 降曲河健康等级表

河流名称	等级	颜色		得分
降曲河	健康	绿色		82

第六章 河湖健康问题分析与保护对策

6.1 健康状况总体评价

根据各指标层和目标层的得分情况，我们可以看到降曲河的总体得分情况是较好的，河流整体呈现出健康的状态。其水文、水质层面不论从实地勘察还是实验论证，最终结果都是接近满分状态。但由于降曲河所处地势以及下游叶巴滩水电站开发等原因，其生物层面和河湖管理与社会服务功能层面存在少许问题，其物理结构方面则是拉低河流健康总分的主要因素。河流管理者应该采取一定的措施在保持现有水文、水质层面优良状态的情况下，改进生物和河湖管理与社会服务层面以及物理结构层面状态，优先治理物理结构方面的问题。

(1) 降曲河水文水资源准则层健康状态很好，水资源开发利用率低，生态用水满足程度高。

(2) 降曲河物理结构准则层健康状态有待改善，河岸稳定性分值波动较大，河流纵向连通性较差。

(3) 降曲河水质准则层健康状态较好，水体整洁程度较好，水质优劣程度和水质变化趋势都是满分。

(4) 降曲河生物完整性健康状态较差，鱼类保有指数较高，但物种较为单一，并且有 3 种及以上无害外来水生动植物。

(5) 降曲河社会服务功能完整性健康状态较好。全河段防洪工程措施完善，开发利用现状与规划较为符合，供水保障良好，公众满意度较高。

6.2 存在问题

虽然降曲河总体得分达到了健康等级标准，但从本质上看，其物理结构和生物层面都存在部分问题，因此从准则层角度分析本次健康评估的失分项，找到降曲河中存在的健康问题，为后续河流治理提供科学依据。

从指标层层面分析，将各指标层得分与总分情况列表对比详见表 6-1。

表 6-1 准则层失分对比表

准则层	水文水资源	物理结构	水质	生物	河湖管理与社会服务功能
总分	100	100	100	100	100
降曲河得分	100	24.65	97	70	90.78
失分率	0%	75.35%	3%	30%	9.22%

从表中可以明显的看出，降曲河在水文水资源、水质、河湖管理与社会服务功能三个方面是极好的，失分率都小于 10%，在物理结构和生物两个方面是本次健康评估失分的主要层面，特别是物理结构方面，失分率高达 75.35%。物理结构层面里最主要的问题在于河流纵向连通性，在降曲河出水口金沙江上正在修建的叶巴滩水电站，导致降曲河下游段河道改变，并建有拦水坝，河流改道导致下游流速急剧上升，加速了冲刷、侵蚀，对河道两岸的物理结构稳定性造成极大影响。

对于物理结构层面存在的问题，我们仔细分析其原因。第一指标是河岸带稳定性指标，根据工作人员实地勘测可知，降曲河特别是上中游很少有工业、放牧等人类活动，其受人为影响因素较小。下游靠近居民区受人类活动影响，但已修建堤防 2304m。因此，其河岸稳定

性分值波动较大的主要原因是降曲属于高原山地河流，易受滑坡、泥石流等地质灾害因素影响，导致其上、中游河岸带不稳定。第二指标则是河流纵向连通性指标，这是所有指标中得分最低的一项，究其原因主要是叶巴滩水电站建设的拦水坝阻碍了河流，虽然其拦水坝建设在降曲下游河口，并且对降曲上、中游鱼类的洄游不会产生影响，但考虑到山区河流本来就承受着较大的水土流失风险，再根据河湖健康评价的不利性原则，我们需要就低赋分，为后续河流生态修复工作提供依据。

对于生物层面，由于地势和宗教信仰因素，降曲河鱼类受人为因素影响较小，其鱼类物种多样性较低。但是高海拔地区鱼类种类相对较少这是客观存在的事实，在河流健康评估中不能因为鱼类物种多样性指数低而认为河流不健康。而对于外来的水生动植物，主要是外来水生动物，其主要原因可能是下游叶巴滩水电站的建设以及人类活动的影响。

6.3 保护对策

为了有效维护降曲河的健康，结合本次评估的河流现状，提出以下保护对策。

(1)加强河岸带建设,防治水土流失。降曲河为典型的山区河流,岸坡倾角和河岸高度波动较大,影响河岸带的稳定,水土流失风险较大,针对这种情况,需要尽快勘察测量上、中游地质灾害易发河段,建设相应的堤防。针对下游河口处的河流改道问题,应加强河道两岸的堤防稳定性,建设坡面水系工程与加强生物措施治理,发展坡面水

系工程，推广水平截水沟、蓄水井(池)、沉沙凼相结合的水土保持模式。

(2) 重视鱼类资源保护。①加快建设鱼类自然保护区，组织专家和学者及管理人员认真做好有关调研工作，以科学的态度，从保护渔业资源的角度出发，制定鱼类自然保护区建设规划，并尽快组织实施；②进一步加大渔业法规宣传教育的工作力度，全面提高广大群众法制观念，提高广大渔民保护和合理利用渔业资源的自觉性。

(3) 重视外来物种入侵改善。建立统一协调的管理机构，全面综合开展外来物种的防治工作；加强风险评估制度，应建立外来物种入侵风险指数评估体系，即根据其遗传特性、繁殖和扩散能力及其生物学特征及对生态环境的影响设置不同的问题，根据回答问题的得分来量化其风险程度的大小，从而使风险评估工作更加具有针对性和可操作性；还需要加强检疫工作力度并建立外来物种疫情报告体系和信息共享体系，加强科研和信息交流，建立起多层次的外来物种疫情的报告和分析系统，并建立外来物种疫情的查讯系统，实现信息共享，尽量减少风险。

(4) 继续加强降曲河小流域治理，保证水环境质量。①针对降曲河沿岸的乡镇，做好乡镇规划，尽快建设城镇生活污水处理厂，实现生活污水集中处理；②针对降曲河沿岸的农业面源风险，加快中低产田地改造步伐；加强农作物及果木病、虫、鼠害防治，推广防虫网等植保技术；研究和推广可降解农膜、无公害农药与化肥；控制土壤农药、重金属污染；③加强流域管理，对河道沿岸的工程，通过合理调

度，安排好作业时序河段，减小对水生态、水环境的影响。

(5) 建立降曲河健康评估工作制度。将降曲河物理结构及与其联系的生态水文学、生态环境及生物作为长期监测指标，扩大监测范围和监测样点，形成完善的定期监测制度与方法；逐步规范评估时间间隔，建立降曲河健康定期评估制度。

(6) 建立降曲河健康评估信息系统。降曲河流域环境健康信息系统应是以河流健康为特定服务对象的区域性信息系统，它应由数据库、检索与查询、分析与预测、规划与决策四大部分组成。可以实现河流健康信息系统的网络化，通过该网络可以将各个环境监测网点、各归口部门、科研单位联系起来，建立科研、决策一体化的河流健康信息系统，可以为降曲河流域进行实时健康监测，为流域规划、资源综合利用提供决策依据。

附表

附表 1：四川省甘孜州降曲河基本特征表

附表 2：白玉县降曲河 2021 年 5 月水质监测报告

附表 3：降曲河浮游动植物名录

附表 4：公众满意度调查表（部分）

附表 1：四川省甘孜州降曲河基本特征表

四川省甘孜州降曲河基本特征表

河流类别	开发利用任务	评价范围		评价河段长度	监测代表断面（点位）			水功能区划名称		水质现状类别
		起点	终点		名称	经度	纬度	名称	管理目标（水质类别）	
自然河流	供水发电旅游防洪	白玉县、巴塘县交界处的欧帕拉一带山岭的湖沼区源白玉县、巴塘县交界处的欧帕拉一带山岭的湖沼区源头	白玉县盖玉镇下汇入金沙江	68.38km	1	99.2048	30.6514	\	\	II类
					2	99.1767	30.6225	\	\	II类
					3	99.1149	30.6735	\	\	II类
					4	99.1059	30.6943	\	\	II类
					5	99.0648	30.7449	\	\	II类
					6	99.0315	30.7802	\	\	II类
					7	99.0013	30.7976	\	\	II类
					8	98.9794	30.7803	\	\	II类

附表 2：白玉县降曲河 2021 年 5 月水质监测报告


152312050069

单位登记号:	510112002200
项目编号:	SCZHLSHJZXFYXGS 1116-0001



四川中环联蜀环境咨询服务有限公司

监测报告

中环联（2021）第 S231 号

项目名称：白玉县生态功能区监测

委托单位：甘孜州白玉生态环境局

监测类别：委托监测

监测机构：四川中环联蜀环境咨询服务有限公司

报告日期：2021年5月21日



评价标准	标准号	项目	标准限值				
			I类	II类	III类	IV类	V类
地表水环境 质量标准	GB3838-2002	溶解氧 \geq	7.5	6	5	3	2
		高锰酸盐指数 \leq	2	4	6	10	15
		化学需氧量(COD _{Cr}) \leq	15	15	20	30	40
		五日生化需氧量(BOD ₅) \leq	3	3	4	6	10
		氨氮(NH ₃ -N) \leq	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
		总磷(以P计) \leq	0.02	0.1	0.2	0.3	0.4
		总氮(以N计) \leq	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
		铜 \leq	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
		锌 \leq	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
		氟化物(以F计) \leq	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
		硒 \leq	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
		砷 \leq	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
		汞 \leq	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
		镉 \leq	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
		六价铬 \leq	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
		铅 \leq	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
		氰化物 \leq	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
		挥发酚 \leq	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
		石油类 \leq	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
		阴离子表面活性剂 \leq	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
硫化物 \leq	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0		

6 监测结果及评价

监测结果及评价见表6-1。

表6-1 监测结果及评价

监测编号	监测地点	监测项目	单位	监测结果	标准限值	结果评价
2105007YS0101	建设镇偶曲河下游	电导率	μS/cm	212	/	/
		浑浊度	NTU	<0.5	/	/
		水温	℃	12.1	/	/
		pH	无量纲	7.34	6-9	/

监测编号	监测地点	监测项目	单位	监测结果	标准限值	结果评价
2105007YS0101	建设镇偶曲河下游	溶解氧	mg/L	7.05	6	II类
		高锰酸盐指数	mg/L	1.4	2	I类
		化学需氧量	mg/L	6	15	I类
		五日生化需氧量	mg/L	1.8	3	I类
		氨氮	mg/L	0.050	0.15	I类
		总磷	mg/L	0.03	0.1	II类
		总氮	mg/L	0.54	/	/
		铜	mg/L	未检出	0.01	I类
		锌	mg/L	未检出	0.05	I类
		氟化物	mg/L	0.11	1.0	I类
		硒	mg/L	未检出	0.01	I类
		砷	mg/L	未检出	0.05	I类
		汞	mg/L	未检出	0.00005	I类
		镉	mg/L	未检出	0.001	I类
		六价铬	mg/L	未检出	0.01	I类
		铅	mg/L	未检出	0.01	I类
		氰化物	mg/L	未检出	0.005	I类
		挥发酚	mg/L	未检出	0.002	I类
		石油类	mg/L	未检出	0.05	I类
		阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	0.2	I类
硫化物	mg/L	未检出	0.05	I类		
2105007YS0201	盖玉乡降曲河	电导率	μs/cm	205	/	/
		浑浊度	NTU	<0.5	/	/
		水温	℃	14.0	/	/
		pH	无量纲	7.12	6-9	/
		溶解氧	mg/L	7.08	6	II类
		高锰酸盐指数	mg/L	0.5	2	I类
		化学需氧量	mg/L	6	15	I类
		五日生化需氧量	mg/L	1.4	3	I类
		氨氮	mg/L	0.056	0.15	I类
		总磷	mg/L	0.02	0.02	I类
		总氮	mg/L	0.61	/	/
		铜	mg/L	未检出	0.01	I类

监测编号	监测地点	监测项目	单位	监测结果	标准限值	结果评价
2105007YS0201	盖玉乡降曲河	锌	mg/L	未检出	0.05	I类
		氟化物	mg/L	0.16	1.0	I类
		硒	mg/L	未检出	0.01	I类
		砷	mg/L	未检出	0.05	I类
		汞	mg/L	未检出	0.00005	I类
		镉	mg/L	未检出	0.001	I类
		六价铬	mg/L	未检出	0.01	I类
		铅	mg/L	未检出	0.01	I类
		氰化物	mg/L	未检出	0.005	I类
		挥发酚	mg/L	未检出	0.002	I类
		石油类	mg/L	未检出	0.05	I类
		阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	0.2	I类
		硫化物	mg/L	未检出	0.05	I类

建设镇偶曲河下游、盖玉乡降曲河监测的 25 项指标 (除电导率、浑浊度、总氮外) 均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 中 II 类标准。

(以下空白)

备注: 电导率、浑浊度、总氮不参与评价。

报告编制:

审核:

签发:

日期: 2021.5.17

日期: 2021.5.17

日期: 2021.5.21

附表 3：降曲河浮游动植物名录

附表 3-1 降曲河浮游植物名录

门	纲	目	科	属	拉丁名
硅藻门	羽纹纲	无壳缝目	脆杆藻科	平板藻属	<i>Tabellaria</i>
硅藻门	羽纹纲	无壳缝目	脆杆藻科	杆藻属	<i>Synedra</i>
硅藻门	羽纹纲	管壳缝目	菱形藻科	尖刺菱形藻属	<i>Nitzschiapungens</i>
硅藻门	羽纹纲	管壳缝目	曲壳藻科	曲壳藻属	<i>Achnanthes</i>
硅藻门	羽纹纲	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	<i>Cymbella</i>
硅藻门	羽纹纲	片藻目	片藻科	等片藻属	<i>Diatoma</i>
硅藻门	羽纹纲	舟形藻目	舟形藻科	舟形藻属	<i>Navicula</i>
硅藻门	中心纲	圆筛藻目	圆筛藻科	小环藻属	<i>Cyclotella</i>
硅藻门	中心纲	盒形藻目	盒形藻科	盒形藻属	<i>Biddulphia</i>
绿藻门	绿藻纲	绿球藻目	小球藻科	四角藻属	<i>Tetraedron</i>
绿藻门	绿藻纲	绿球藻目	卵囊藻科	镰形纤维藻属	<i>Ankistrondesmusfalcaus</i>
绿藻门	绿藻纲	中带藻目	鼓藻科	瘤状凹顶鼓藻属	<i>Euastrumverrucossum</i>
金藻门	金藻纲	***	***	硅鞭藻属	<i>Dictyocha</i>
金藻门	金藻纲	金囊藻目	棕鞭藻科	锥囊藻属	<i>Dinobryon</i>
裸藻门	裸藻纲	裸藻目	裸藻科	双鞭藻属	<i>Eutreptia</i>
甲藻门	纵裂甲藻纲	甲藻目	多甲藻科	多甲藻属	<i>Peridinium</i>
蓝藻门	蓝藻纲	色球藻目	色球藻科	尖头藻属	<i>Raphidiopsis</i>

附表 3-2 降曲河浮游动物名录

门	纲	目	科	属	拉丁名
轮虫动物门	轮虫纲	双巢目	旋轮科	犀轮虫属	<i>Rhinoglena</i>
轮虫动物门	轮虫纲	单巢目	臂尾轮科	龟纹轮虫属	<i>Anuraeopsis</i>
轮虫动物门	轮虫纲	单巢目	臂尾轮科	皱甲轮虫属	<i>Ploesoma</i>
轮虫动物门	轮虫纲	双巢目	旋轮科	水轮虫属	<i>Epiphanes</i>
轮虫动物门	轮虫纲	双巢目	旋轮科	轮虫属	<i>Rotaria</i>
原生动物门	肉足虫纲	***	***	哈氏虫属	<i>Hartmannella</i>
原生动物门	肉足虫纲	***	***	师法帽虫属	<i>Phryganella</i>
原生动物门	肉足虫纲	变形目	变形虫科	变形虫属	<i>Amoeba</i>
原生动物门	纤毛虫纲	固着目	鞘居科	靴纤虫属	<i>Cothurnia</i>
节肢动物门	甲壳纲	枝角目	盘肠溇科	锐额溇属	<i>Alonella</i>
节肢动物门	甲壳纲	枝角目	溇科	船卵溇属	<i>Scapholeberis</i>
节肢动物门	甲壳纲	枝角目	***	泥溇属	<i>Ilyocryptus</i>
节肢动物门	甲壳纲	双甲目	盘肠溇科	宽尾溇属	<i>Eurycercus</i>
节肢动物门	甲壳纲	双甲目	薄皮溇科	透明薄皮溇属	<i>Leptodora</i>
纤毛虫动物门	多膜纲	异毛目	累枝科	旋口虫属	<i>Siprostomum</i>

附表 4：公众满意度调查表（部分）

河湖健康评价公众调查表

调查的河（湖、库）名称/河段		降曲河				
姓名	张远林 (选填)	性别	<input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	年龄	15-30 <input type="checkbox"/> 30-50 <input checked="" type="checkbox"/> 50 以上 <input type="checkbox"/>	
与河湖的关系		河湖居民（河湖岸以外 1km 范围以内）				
		非沿河湖居民	河湖管理者			
			河湖周边从事生产活动			
			旅游经常来		<input checked="" type="checkbox"/>	
		旅游偶尔来				
河湖状况评估						
水量		水质		河湖岸带状况		
太少		清洁	<input checked="" type="checkbox"/>	树草状况	岸上的树草太少	
还可以	<input checked="" type="checkbox"/>	一般			岸上树草数量还可以	<input checked="" type="checkbox"/>
太多		比较脏		沿河垃圾	无沿河垃圾堆放	
不好判断		太脏			有沿河垃圾堆放	<input checked="" type="checkbox"/>
适宜性状况						
水及岸线景观		优美	<input checked="" type="checkbox"/>			
		一般				
		丑陋				
近水难易程度		容易且安全	<input checked="" type="checkbox"/>			
		难或不安全				
散步与娱乐休闲活动		适宜	<input checked="" type="checkbox"/>			
		不适宜				
对河湖的满意程度调查						
总体评估赋分标准		不满意的原因是什么？		希望状况是什么样的？		
很满意	100 <input checked="" type="checkbox"/>	\		希望建设一个步道来散步		
满意	80					
基本满意	60					
不满意	30					
很不满意	0					
总体评估赋分	95.5					

河湖健康评价公众调查表

调查的河（湖、库）名称/河段		隋曲河				
姓名	罗斌 (选填)	性别	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	年龄	15-30 <input checked="" type="checkbox"/> 30-50 <input type="checkbox"/> 50 以上 <input type="checkbox"/>	
与河湖的关系		河湖居民（河湖岸以外 1Km 范围以内）			<input checked="" type="checkbox"/>	
		非沿河湖居民	河湖管理者			
			河湖周边从事生产活动			
			旅游经常来			
		旅游偶尔来				
河湖状况评估						
水量		水质		河湖岸带状况		
太少		清洁	<input checked="" type="checkbox"/>	树草状况	岸上的树草太少	
还可以		一般			岸上树草数量还可以	<input checked="" type="checkbox"/>
太多		比较脏		沿河垃圾	无沿河垃圾堆放	<input checked="" type="checkbox"/>
不好判断	<input checked="" type="checkbox"/>	太脏			有沿河垃圾堆放	
适宜性状况						
水及岸线景观		优美	<input checked="" type="checkbox"/>			
		一般				
		丑陋				
近水难易程度		容易且安全	<input checked="" type="checkbox"/>			
		难或不安全				
散步与娱乐休闲活动		适宜	<input checked="" type="checkbox"/>			
		不适宜				
对河湖的满意程度调查						
总体评估赋分标准		不满意的原因是什么？		希望状况是什么样的？		
很满意	100	/		干净、整洁、美观。		
满意	80					
基本满意	60					
不满意	30					
很不满意	0					
总体评估赋分	96					

河湖健康评价公众调查表

调查的河（湖、库）名称/河段		隆曲河				
姓名	其古康珠	性别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input checked="" type="checkbox"/>	年龄	15-30 <input type="checkbox"/> 30-50 <input checked="" type="checkbox"/> 50 以上 <input type="checkbox"/>	
与河湖的关系		河湖居民（河湖岸以外 1Km 范围以内）				
		非沿河湖居民	河湖管理者			
			河湖周边从事生产活动		<input checked="" type="checkbox"/>	
			旅游经常来			
		旅游偶尔来				
河湖状况评估						
水量		水质		河湖岸带状况		
太少		清洁	<input checked="" type="checkbox"/>	树草状况	岸上的树草太少	
还可以	<input checked="" type="checkbox"/>	一般			岸上树草数量还可以	<input checked="" type="checkbox"/>
太多		比较脏		沿河垃圾	无沿河垃圾堆放	
不好判断		太脏			有沿河垃圾堆放	
适宜性状况						
水及岸线景观	优美					
	一般		<input checked="" type="checkbox"/>			
	丑陋					
近水难易程度	容易且安全		<input checked="" type="checkbox"/>			
	难或不安全					
散步与娱乐休闲活动	适宜		<input checked="" type="checkbox"/>			
	不适宜					
对河湖的满意程度调查						
总体评估赋分标准		不满意的原因是什么？		希望状况是什么样的？		
很满意	<input checked="" type="checkbox"/>	\		希望在现有条件下更 优美。		
满意	80					
基本满意	60					
不满意	30					
很不满意	0					
总体评估赋分	96.1					

河湖健康评价公众调查表

调查的河（湖、库）名称/河段		漳曲河			
姓名	李石珍 (选填)	性别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input checked="" type="checkbox"/>	年龄	15-30 <input checked="" type="checkbox"/> 30-50 <input type="checkbox"/> 50 以上 <input type="checkbox"/>
与河湖的关系		河湖居民（河湖岸以外 1Km 范围以内）		<input checked="" type="checkbox"/>	
		非沿河湖居民	河湖管理者		<input type="checkbox"/>
			河湖周边从事生产活动		<input type="checkbox"/>
			旅游经常来		<input type="checkbox"/>
		旅游偶尔来		<input type="checkbox"/>	
河湖状况评估					
水量		水质		河湖岸带状况	
太少	<input type="checkbox"/>	清洁	<input checked="" type="checkbox"/>	树草状况	岸上的树草太少
还可以	<input type="checkbox"/>	一般	<input type="checkbox"/>		岸上树草数量还可以
太多	<input type="checkbox"/>	比较脏	<input type="checkbox"/>	沿河垃圾	无沿河垃圾堆放
不好判断	<input checked="" type="checkbox"/>	太脏	<input type="checkbox"/>		有沿河垃圾堆放
适宜性状况					
水及岸线景观		优美	<input type="checkbox"/>		
		一般	<input checked="" type="checkbox"/>		
		丑陋	<input type="checkbox"/>		
近水难易程度		容易且安全	<input checked="" type="checkbox"/>		
		难或不安全	<input type="checkbox"/>		
散步与娱乐休闲活动		适宜	<input checked="" type="checkbox"/>		
		不适宜	<input type="checkbox"/>		
对河湖的满意程度调查					
总体评估赋分标准		不满意的原因是什么？		希望状况是什么样的？	
很满意	100	/		干净、美观	
满意	80				
基本满意	60				
不满意	30				
很不满意	0				
总体评估赋分	93				

附图

附图 1：降曲河流域土壤类型分布图

附图 2：降曲河流域土地利用类型分布图

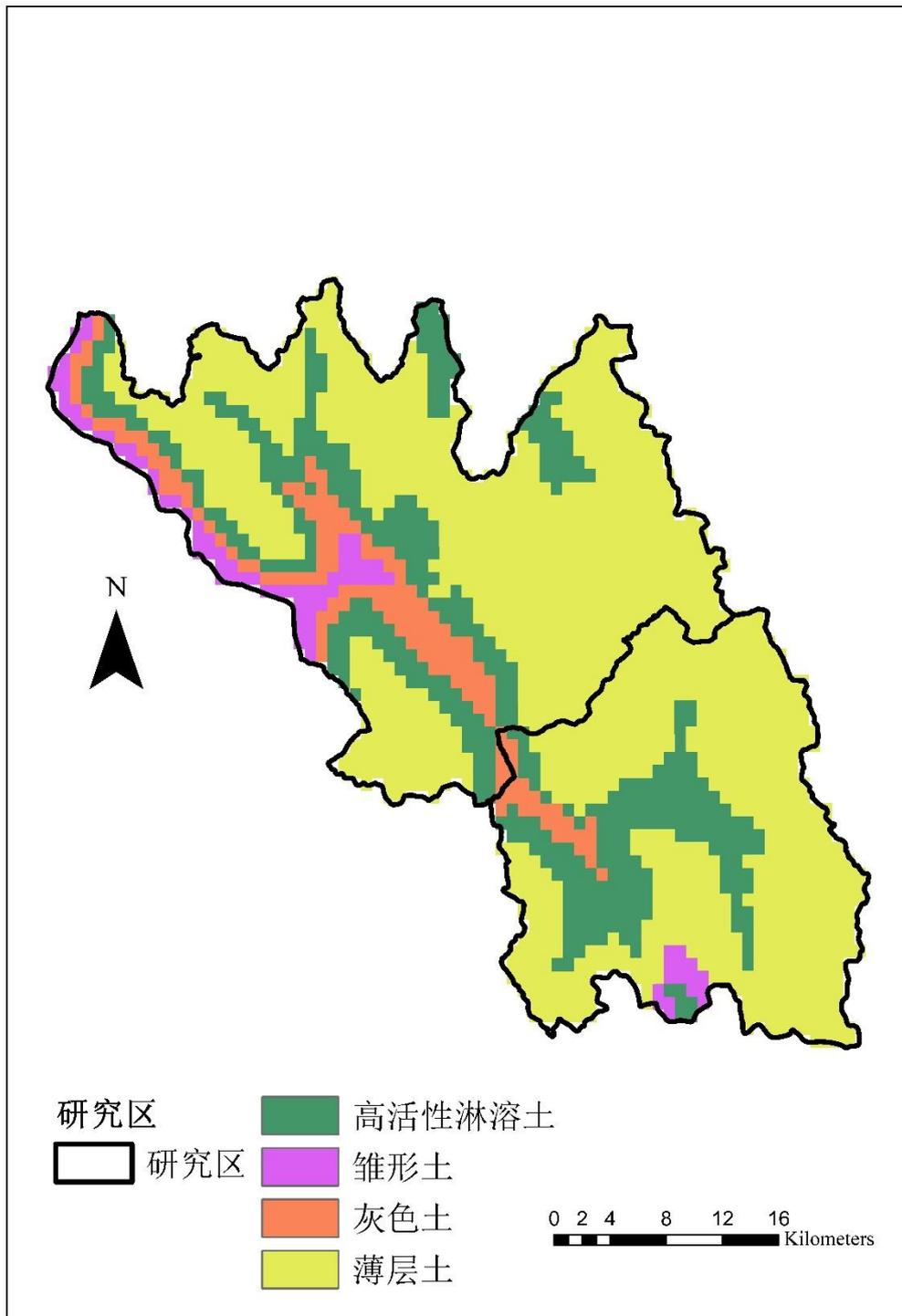
附图 3：降曲河流域植被类型分布图

附图 4：降曲河流域地形图

附图 5：降曲河流域水系图

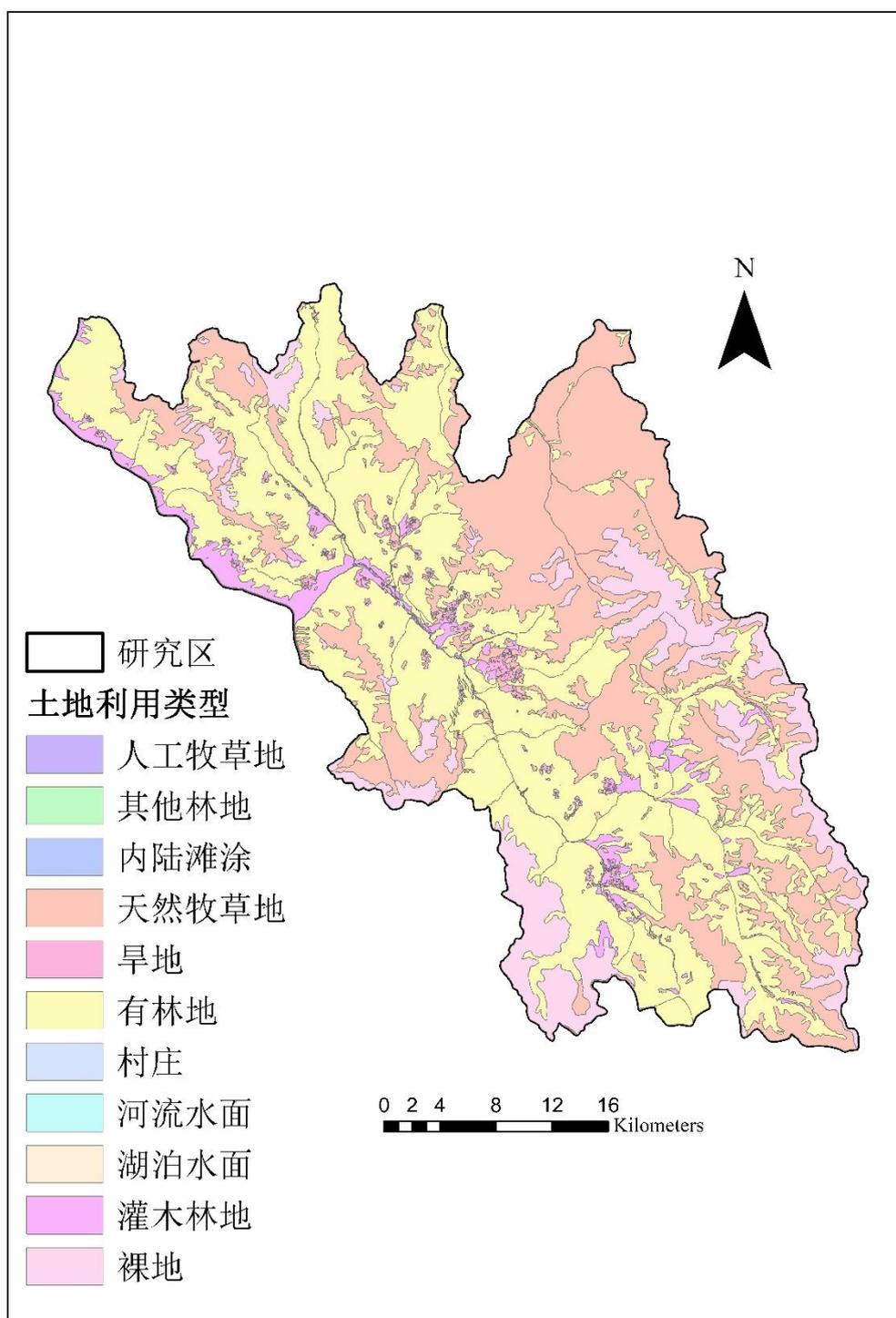
附图 6：监测点位分布图及监测点现场俯视图

附图 1：降曲河流域土壤类型分布图



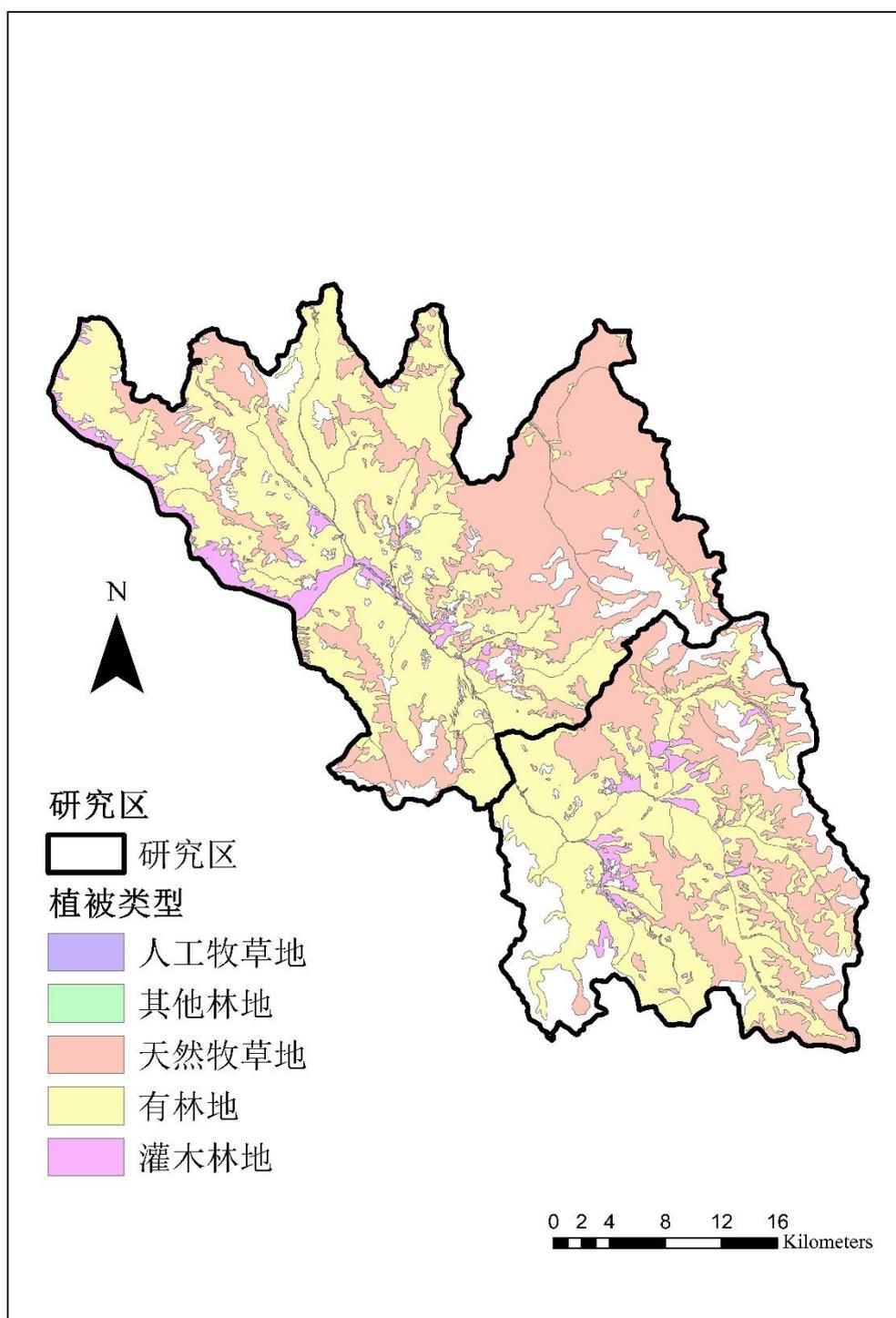
降曲河流域土壤类型分布图

附图 2：降曲河流域土地利用类型分布图



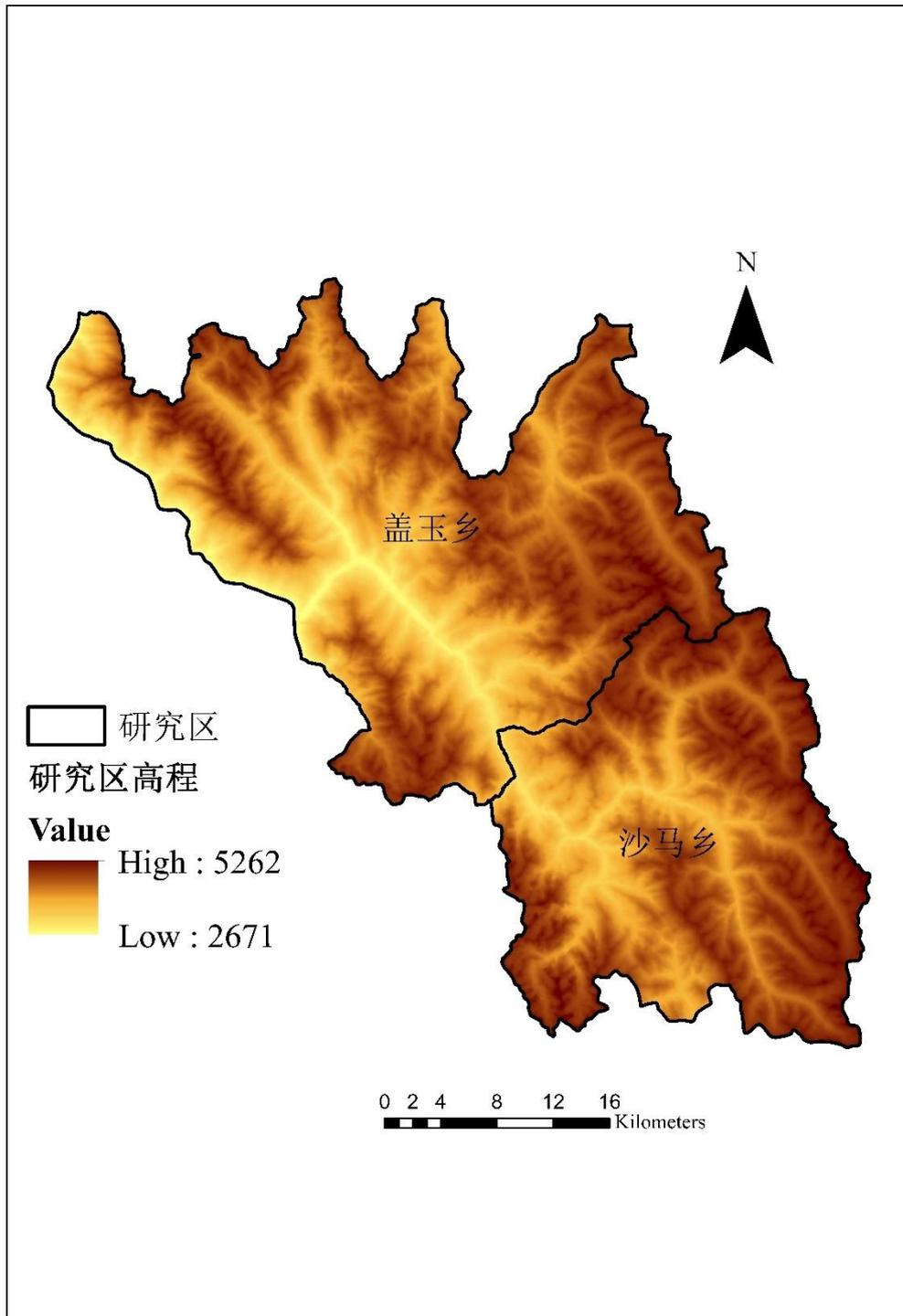
降曲河流域土地利用类型分布图

附图 3：降曲河流域植被类型分布图



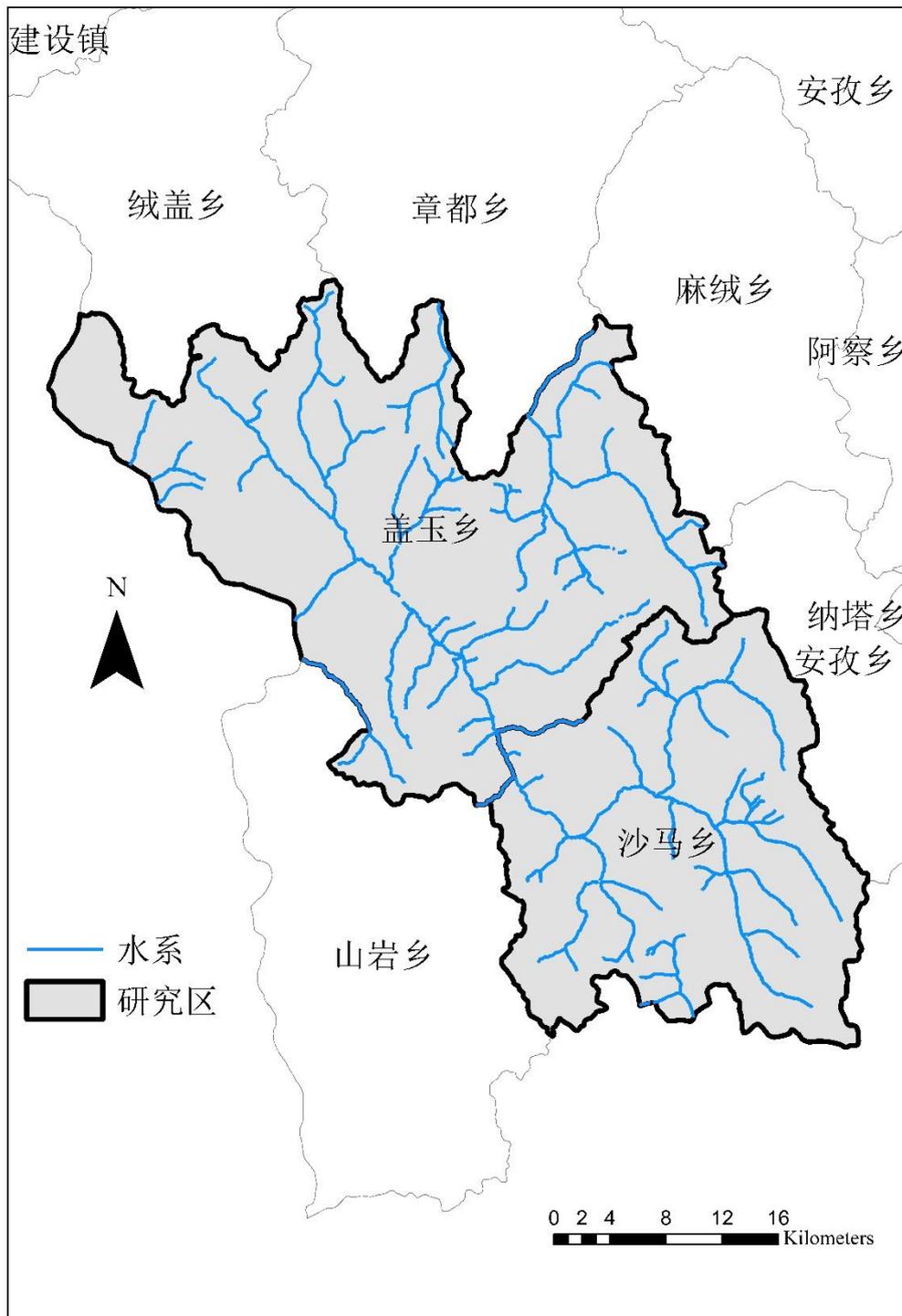
降曲河流域植被类型分布图

附图 4：降曲河流域地形图



降曲河流域地形图

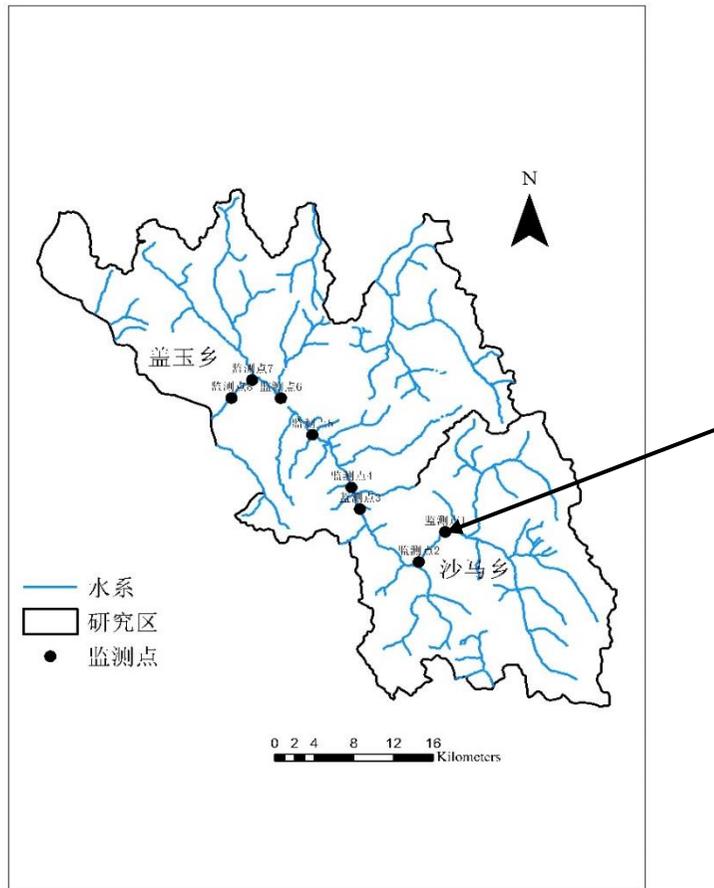
附图 5: 降曲河流域水系图



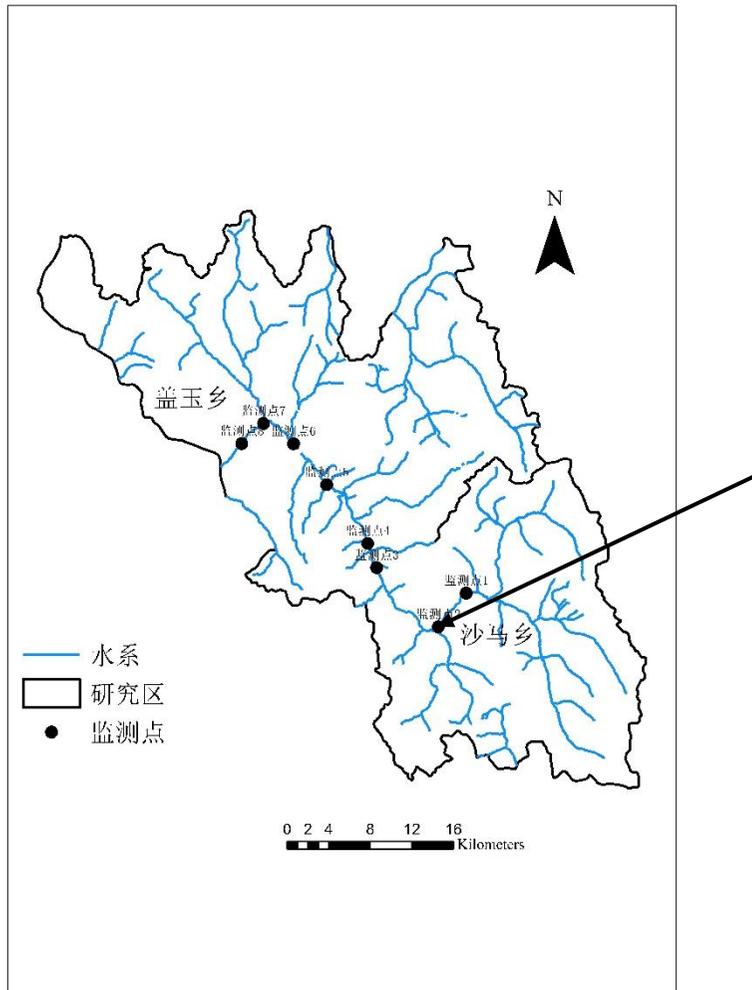
降曲河流域水系图

附图 6: 监测点位分布图及监测点现场俯视图

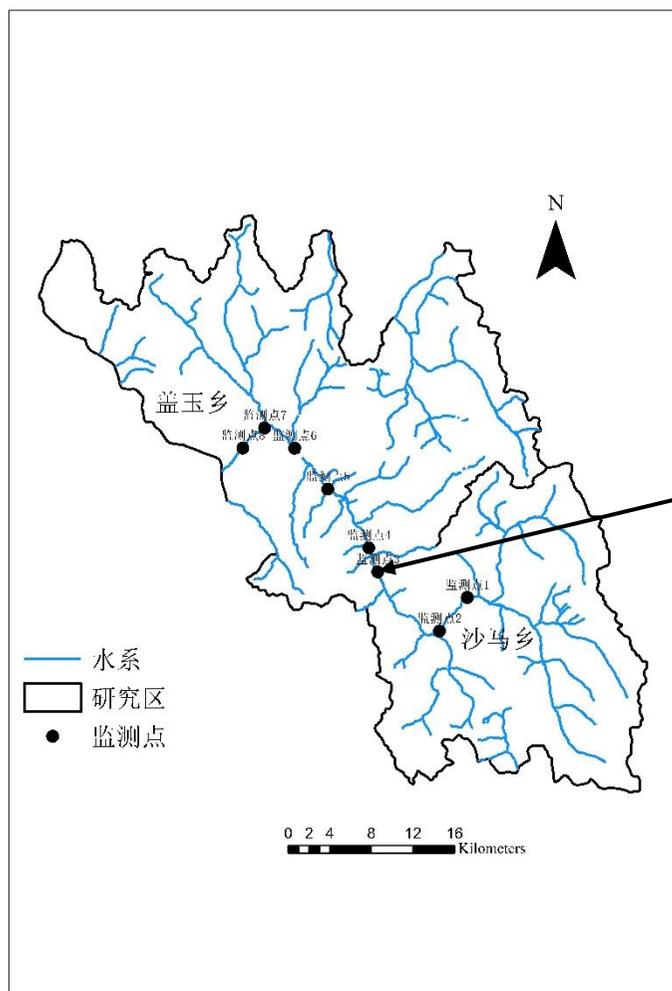
监测点位分布图及监测点 1 现场俯视图



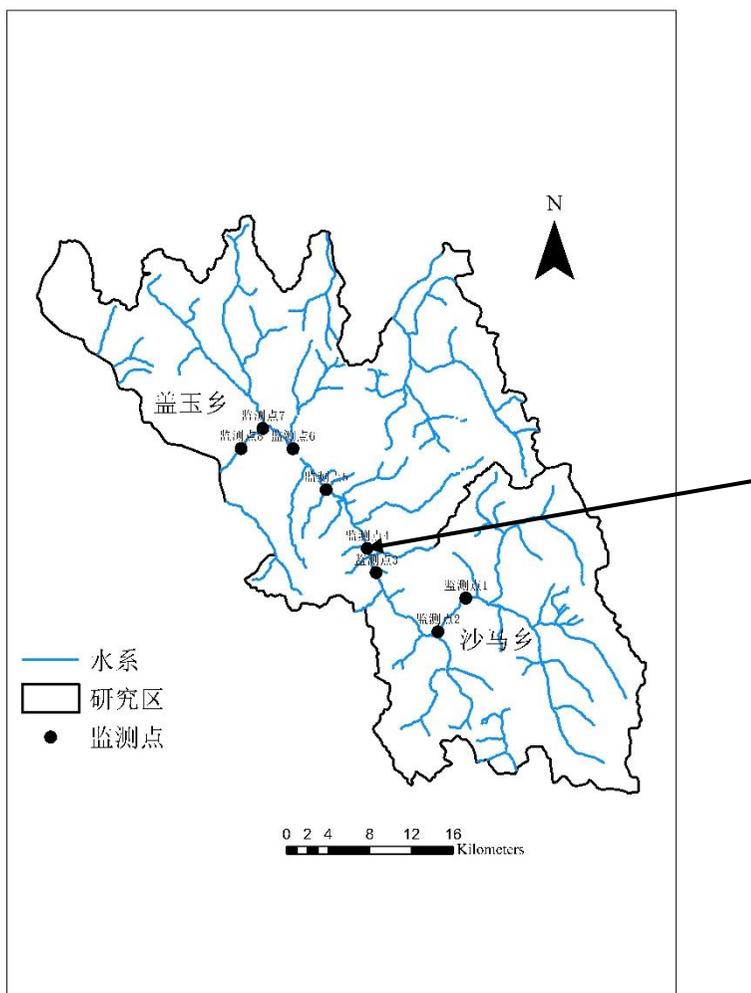
监测点位分布图及监测点 2 现场俯视图



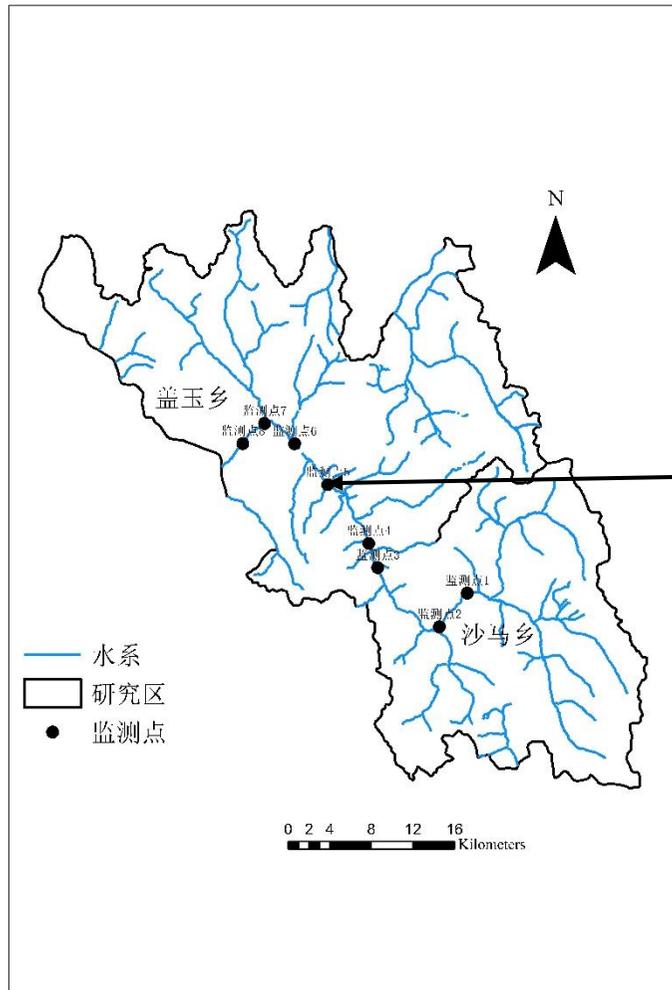
监测点位分布图及监测点3现场俯视图



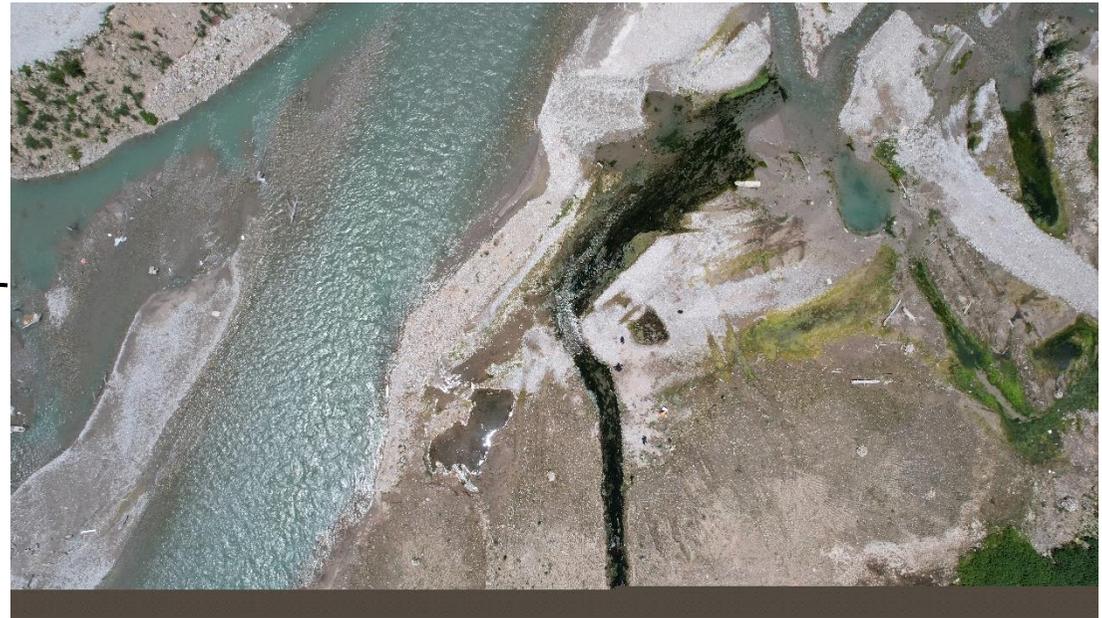
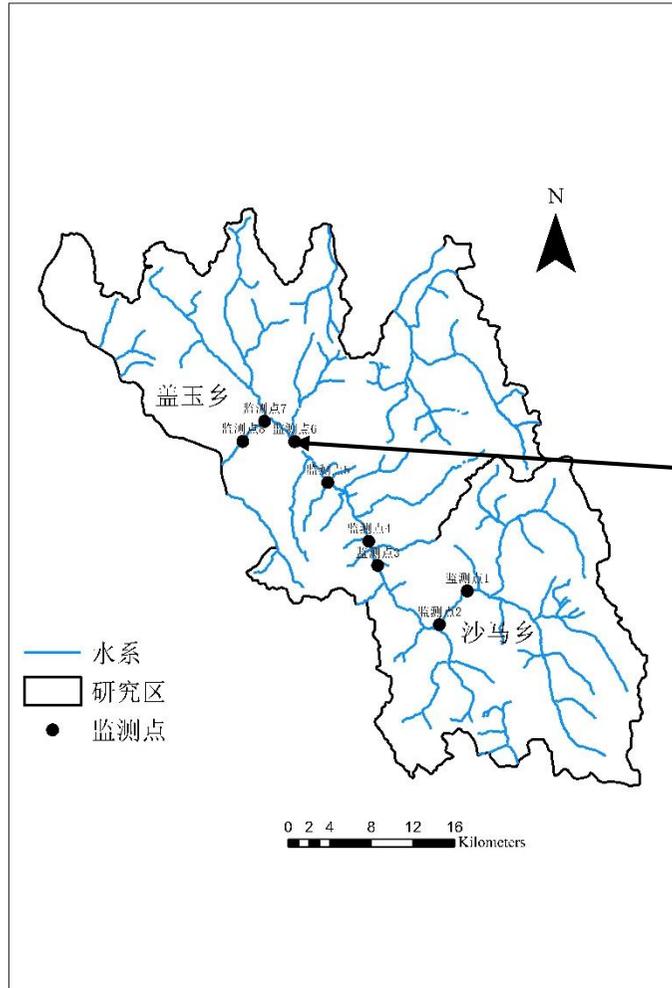
监测点位分布图及监测点 4 现场俯视图



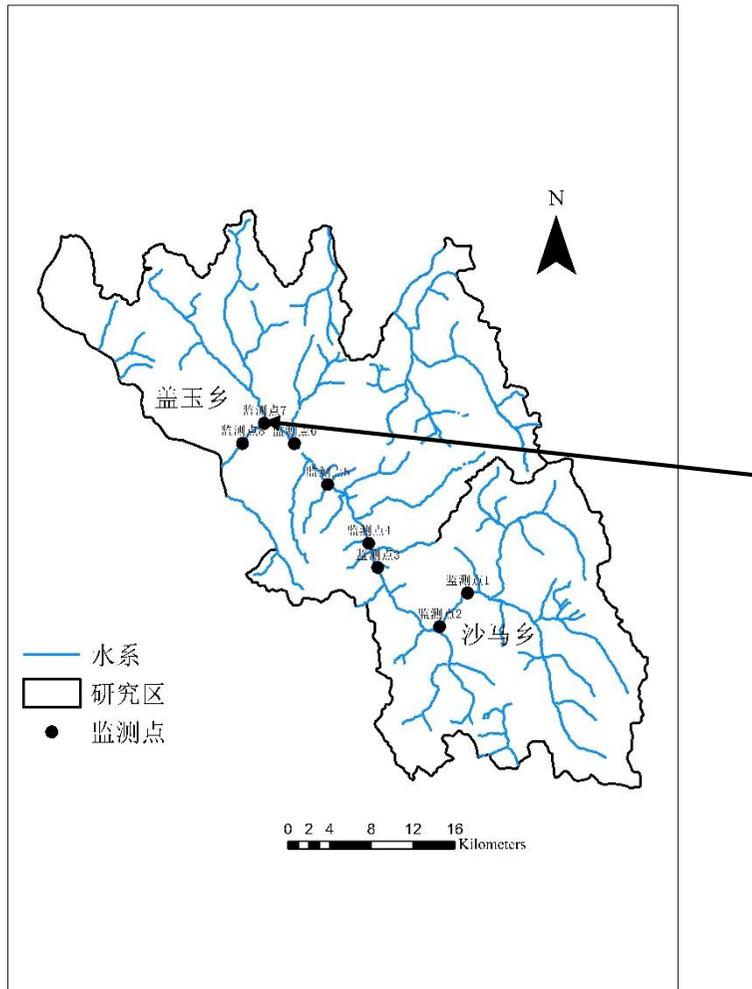
监测点位分布图及监测点 5 现场俯视图



监测点位分布图及监测点 6 现场俯视图



监测点位分布图及监测点 7 现场俯视图



监测点位分布图及监测点 8 现场俯视图

