

四川省广元市剑阁县圈龙河 河流健康评价报告

(审定稿)

组织单位：剑阁县河长制办公室

编制单位：四川创数智慧科技股份有限公司

联络员单位：剑阁县交通运输局

二〇二三年九月

《四川省广元市剑阁县圈龙河河流健康评价报告》

编制人员名单

批 准： 刘建安

核 定： 邓晓波

审 查： 何跃明

校 核： 白松民

参 编 写 人 员： 杜翠凤 何梓菱 曾 蓉 马小勤

目 录

前 言	1
第一章 基本情况	4
1.1 流域概况	4
1.1.1 自然地理	4
1.1.2 河流水系	4
1.1.3 地形地貌	5
1.1.4 地质构造	6
1.1.5 土壤特性	6
1.1.6 蒸发特性	7
1.1.7 气象特征	8
1.1.8 自然资源	8
1.1.9 暴雨洪水特性	10
1.1.10 水文基础资料	11
1.2 河流规划及建设情况	12
1.2.1 河流规划情况	12
1.2.2 河流建设情况	21
1.3 社会经济概况	41
1.4 水资源开发利用现状及存在的主要问题	41
1.4.1 水资源开发利用现状	41
1.4.2 水环境现状	42
1.4.3 水生态现状	43
1.4.4 河流水生态流量监管现状	43
1.4.5 水土流失现状	44
1.4.6 水域连通现状	44
1.4.7 存在的主要问题	44
1.5 河湖健康评价工作概况	45
1.5.1 工作组织	45

1.5.2 工作原则	46
1.5.3 工作流程	47
1.5.4 工作内容	48
1.5.5 工作成果	49
第二章 河湖健康评价方案	51
2.1 评价范围	51
2.1.1 河流评价范围	51
2.1.2 水平年	51
2.1.3 河流评价分段	51
2.2 评价对象主要特征	53
2.3 评价指标体系	54
2.3.1 指标体系	54
2.3.2 评价方法及标准	58
2.3.3 评价分级标准	69
2.3.3.1 河湖健康评价分级	69
2.3.3.2 河湖健康分级赋分	70
2.4 评价方案	70
2.4.1 生态用水满足程度	70
2.4.2 水资源开发利用率	71
2.4.3 岸线自然状况	71
2.4.4 违规开发利用水域岸线程度	71
2.4.5 河流纵向连通指数	71
2.4.6 水体整洁程度	72
2.4.7 水质优劣程度	72
2.4.8 水体自净能力	72
2.4.9 水质变化趋势	72
2.4.10 鱼类保有指数	72
2.4.11 外来入侵物种	73
2.4.12 公众满意度	73
2.4.13 防洪指标	73

2.4.14 供水指标	73
2.4.15 开发利用现状与规划的符合性	73
第三章 河湖健康调查监测	74
3.1 调查监测方案	74
3.1.1 专项勘察方案	74
3.1.2 专项调查方案	74
3.1.3 各评价指标数据来源	77
3.2 代表点位或断面的选择	78
3.2.1 断面基本情况	78
3.2.2 生态流量评估断面	79
3.2.3 水体整洁程度评价断面	79
3.2.4 水质监测断面	80
3.2.5 岸线自然状况监测点	81
3.3 监测方法	81
3.3.1 监测频次与时间	81
3.3.2 专项监测指标成果	81
3.4 监测成果评价	82
3.4.1 生态流量满足程度	82
3.4.2 水资源开发利用率	82
3.4.3 岸线自然状况	82
3.4.4 违规开发利用水域岸线程度	83
3.4.5 河流纵向连通性指数	83
3.4.6 水体整洁程度	83
3.4.7 水质优劣程度	83
3.4.8 水体自净能力	84
3.4.9 水质变化趋势	84
3.4.10 鱼类保有指数	84
3.4.11 外来入侵物种	84
3.4.12 公众满意度	84
3.4.13 防洪指标	85

3.4.14 供水指标	85
3.4.15 开发利用现状与规划的符合性	85
第四章 河湖健康评价结果	86
4.1 评价方法与结果	86
4.1.1 水文水资源	86
4.1.2 物理结构	90
4.1.3 水质	99
4.1.4 生物	105
4.1.5 河湖管理与社会服务功能	108
4.2 健康综合评价结论	116
4.3 河湖健康综合评价	116
第五章 河湖健康问题分析与保护对策	118
5.1 总体评价	118
5.2 存在问题	120
5.3 保护对策	120

前 言

河湖水系是地表水资源的主要载体，是维系生态系统健康的重要因子，在大规模经济开发和全球气候变化双重因素作用下，一些河流、湖泊出现了不同程度地水质恶化、形态结构、水文条件变化、生态退化以及重要或敏感水生生物消失等问题。有效保护、合理利用水资源，为子孙后代留下健康的河湖，不仅关系到水资源的可持续利用，也关系到流域乃至全国整体生态安全和社会经济的可持续发展，具有十分重要的战略意义。

随着淡水生物生存条件的恶化，河流、湖泊处于何种状态逐渐受到关注，由此流域健康的概念应运而生。河湖健康是指：河湖具有较完整的形态与水生态结构，能够满足人类社会可持续发展需求，且在一定的扰动条件下可自我修复或通过措施恢复其生态功能。

河湖健康评价是河湖管理的重要内容，是检验河长制湖长制“有名”、“有实”的重要手段，是各级河长、湖长决策河湖治理保护工作的重要参考。为指导各地做好河湖健康评价工作，水利部河湖管理司组织南京水利科学研究院等单位编制了《河湖健康评价指南（试行）》。四川省根据地方特点并结合水利部评价指南，编制了《四川省河流（湖库）健康评价指南》。河湖健康是指河湖自然生态状况良好，同时具有可持续的社会服务功能。自然生态状况包括河湖水体的物理、化学和生物 3 个方面，用完整性来表述其良好状况；可持续的社会服务功能是指河湖不仅具有良好的生态状况，而且还具有可以持续为人类社会提供服务的能力。

根据剑阁县圈龙河实际现状情况、水文水资源情况和河湖管理实际，基于河湖健康概念从生态系统结构完整性、生态系统抗扰动弹性、社会服务功能可持续性三个方面建立河湖健康评价指标体系与评价方法，本次主要依据《四川省河流（湖库）健康评价指南》确定剑阁县圈龙河河流健康评价指标体系。评价指标体系包括目标层、准则层及指标层。其中目标层即剑阁县圈龙河河流健康评价，从“盆”、“水”、“生物”、“社会服务功能”四个准则层对河流健康状态进行评价。在准则层下总共细分为 15 个指标层。其中，“盆”对应的指标层为岸线自然状况、违规开发利用水域岸线程度、河流纵向连通性指数三项，反映评价河流水域岸线保护情况。“水”对应的指标层为生态流量满足程度、水资源开发利用率、水体整洁程度、水质优劣程度、水体自净能力、水质变化趋势六项，反映评价河流水资源保护情况和水污染防治情况。“生物”对应的指标层为鱼类保有指数、外来入侵物种，反映评价河流水生态保护情况。“社会服务功能”对应的指标层分为公众满意度、防洪指标、供水指标、开发利用现状与规划的符合性四项，以反映评价河流社会服务的情况。

圈龙河属嘉陵江右岸二级支流，白溪浩一级支流。发源于杨村镇长湖社区官地角（E105.628492°，N31.832381°），流经公兴镇金山村、太吉村、圈龙社区、金铃村、三泉村、文林村，香沉镇龙台村、剑南村后（E105.722433°，N31.676393°）汇入阆中市桥楼乡白溪浩。总流域面积 136.9km²，河流总长 30.67km，其中剑阁县境内流域面积 68.38km²，剑阁县境内河长 27.50km，河道平均比降为 4.72‰，多年河口平均流量 1.97m³/s。共流经 3 乡镇 9 个村。

本次评价范围为圈龙河剑阁县境内整个河段，上起杨村镇长湖社区官地角（E105.628492°，N31.832381°），于香沉镇剑南村（E105.722433°，N31.676393°）流出剑阁县境，评价河段长 27.50km。

根据调查，圈龙河剑阁县干流上有 3 座水库，1 个提灌站，2 个取水口，2 处排污口，25 座跨河桥梁，25 处拦水坝，1 处堤防，3 处水质监测断面，4 个县级一级水功能区，1 个县级二级水功能区。

评价结果显示，圈龙河剑阁县段河流健康评价赋分为 82.67 分，整体表现为健康状态。

第一章 基本情况

1.1 流域概况

1.1.1 自然地理

剑阁县位于四川盆地北部边缘，地处川、陕、甘三省结合部，广元市西南部，守剑门天险，“剑阁峥嵘而崔嵬，一夫当关，万夫莫开”，有“川北金三角”、“蜀道明珠”之美誉。东于广元市元坝区、苍溪县毗连，南与南部县接壤，西与梓潼县、江油市交界，北与青川县、广元市市中区为邻。地理坐标在东经 $105^{\circ}09'46'' \sim 105^{\circ}49'24''$ ，北纬 $31^{\circ}31'40'' \sim 32^{\circ}17'11''$ 之间，幅员面积 3204km^2 ，海拔高程 388m 至 1318m 之间，县域南北长 86.76km ，东西宽 61.5km ，县界总长度 365km 。

圈龙河位于剑阁县东南部，流域呈西北~东南向，地理位置位于东经 $105^{\circ}37' \sim 105^{\circ}43'$ ，北纬 $31^{\circ}50' \sim 32^{\circ}40'$ 之间，地势由西北向东南逐渐降低。

1.1.2 河流水系

剑阁县境内剑门山脉积石阻云，沟壑纵横，下自成溪，剑门山汇集的雨水，都是顺着西北高、东南低的地势，由涓涓细流聚成条条河流，流经溪涧沟壑，注入清水江水系，汇入嘉陵江。发源于剑门山的水有圈龙河、闻溪河、大小剑溪。圈龙河源于五子山分水岭西南，其流经剑阁县境内东宝、武连、正兴、开封、迎水、柘坝、长岭等地，流经南部县、阆中市汇入嘉陵江。闻溪河源于五子山分水岭东南，流经盐店、北庙、普安、闻溪至江口注入嘉陵江。大、小剑溪分别出源于剑门关镇黑山观、汉阳镇北蒲家沟，两溪在剑门隘口至大石沟汇合流入清江河，清江河在

利州区宝轮镇注入白龙江后于昭化区昭化镇汇入嘉陵江。

圈龙河属嘉陵江右岸二级支流，白溪浩一级支流。发源于杨村镇长湖社区官地角（E105.628492°，N31.832381°），流经公兴镇金山村、太吉村、圈龙社区、金铃村、三泉村、文林村，香沉镇龙台村、剑南村后（E105.722433°，N31.676393°）汇入阆中市桥楼乡白溪浩。总流域面积136.9km²，河流总长30.67km，其中剑阁县境内流域面积68.38km²，剑阁县境内河长27.50km，河道平均比降为4.72‰，多年河口平均流量1.97m³/s。流经剑阁县杨村镇、公兴镇、香沉镇3个乡镇9个村。

根据调查，圈龙河剑阁县干流上有3座水库，分别为官店水库、长湖水库、金陵水库；1个提灌站，为公兴镇原圈龙乡泵站；2个取水口，其中，公兴镇原圈龙乡泵站为灌溉取水口，公兴镇原圈龙乡供水站取水口取水方式为地下水；2处排污口均在公兴镇场镇；干流上有25座跨河桥梁；有25处拦水坝；公兴场镇右岸有1处500m堤防；干流上有3处水质监测断面，分别位于杨村镇与公兴镇、公兴镇与香沉镇、香沉镇与阆中市木兰镇（出境）交界处；干流上有4个县级一级水功能区，1个县级二级水功能区。

1.1.3 地形地貌

剑阁县整个地形在平面上犹如一片披针长椭圆形树叶，地势西北高，东南低，山峦绵延，沟谷纵横。地处盆周山地盆地两个地貌区的过渡带，主要有山前河谷平坝地貌、单斜中山窄谷地貌，台梁桌状宽谷低山地貌和枝羽毛状低山坦谷槽坝四种地貌类型区。境内最高点在北部盐店镇的五指山主峰，海拔高程为1318m，最低点在南部圈龙河出境处长岭乡的

白龙滩河口，海拔高程为 388m。

圈龙河流域地处剑阁县东南部，地势西北高，东南低。

1.1.4 地质构造

剑阁县的地质构造体系属四川沉降带之川西，川中褶皱带，梓潼大向斜贯穿剑阁县中部，西北与龙门山隆起褶皱带相邻，梓潼大向斜进剑阁县主要地质构造，平面展示呈 S 型，总趋向为北东 50°左右，该向斜宽缓，核部达 9km 伴有纵向或横向的波状起伏，两翼倾角平缓，核部处露地层为七曲寺组，两翼出露地层为白龙组，在梓潼向斜构造骨架的北翼为北；庙场背斜和盐店场向斜两个构造单位，南翼为九龙山背斜，苍溪向斜，柘坝场鼻状背斜，金仙场向斜四个构造单位。境内地层按地层发育的特点分为：九门山、四川盆地两个分区。普广、上寺、下寺以北地区为龙门山分区，其余为四川盆地分区。四川盆地分区主要有侏罗系和白垩系地层，在下寺、普广以南，剑门关以北地区为典型的内陆湖泊沉积侏罗纪地层，属侏罗系下统白龙组，中统沙溪组，千佛岩组，上统莲花口组的地层；区内在部地区属白垩系地层，称为“城墙岩群”，为川西北垩系标准剖面所在地，其范围在剑门关，黑槽沟、大吊岩、小吊岩、马耳山、牛心口至江油洗脚台一线以南地区，细分苍溪组，白龙组和七曲寺组地层。

圈龙河区域内地层分布较单一，主要属白垩系地层。域内物理地质现象有风化、卸荷、崩塌、山洪、泥石流、滑坡等。

1.1.5 土壤特性

全县土壤分为四个土类，八个亚类，十个土属，三十四四个土种及四

个变种。(根据 1983 年至 1985 年第二次普查结果)。四个土类分别为水稻土、紫色土、潮土和黄壤土。其中水稻土是剑阁县的主要土类，在耕地中有 37 万余亩，占耕地面积的 45%，全县均有分布，尤以低山深丘地区的中下部和槽坝地区最多。紫色土在农耕地中有 44 万亩，占 53%，遍及全县分布在山体中上部。潮土及黄壤土在农耕地中分别有 0.4 万亩与 0.5 万亩，占 0.005%与 0.007%。

1.1.6 蒸发特性

剑阁县地处亚洲季风区，属四川盆地亚热带湿润季风气候，冬暖春早，无霜期长，夏季炎热，旱涝交错，秋多绵雨，冬多云雾，日照较少，湿度较大。蒸发量也常随气温、降水、季节变化等而产生较大变化，蒸发量年内和年际差异较大。

剑阁县境内地形复杂，气候在地区上的差异较大，水面蒸发的年内变化，主要受气温、湿度及风速的影响，有明显的季节变化。冬季气温低，蒸发小；最小月平均蒸发量一般出现在 1 月、2 月以及 12 月出现的机会最多。夏秋季气温高，蒸发大，最大月蒸发值一般出现在 7 月或 8 月较多。

规划水面蒸发量为 E601 型蒸发器观测的水面蒸发量，可近似地反映蒸发能力，即充分供水条件下的陆地蒸发量。剑阁气象站 1957-2015 年的 20cm 蒸发皿实测蒸发资料统计，多年平均蒸发量为 1244.5mm，采用《四川省水资源调查评价》(2011 年 1 月)邻近亭子口水文站 20cm 蒸发皿蒸发量换算成 E601 蒸发皿蒸发量折算系数 0.63，剑阁气象站多年平均水面蒸发量 784.0mm。

1.1.7 气象特征

剑阁县属亚热带湿润季风气候。气候温和，光照比较适宜，四季分明，大陆性季风明显。由于地理位置和多变地貌影响，垂直气候明显，小区域气候差异大，出现海拔高程不同，气候各异，高山顶和漕谷地气温相差大。气候随海拔升高而降低。降水充分，但呈陡峭单峰型分布，时空分布不均，常有“东边日出西边雨”情形。剑阁县一般年平均气温约 15.4℃，年均降水量 1039.4mm，境内风向随季节变化明显，夏半年盛行偏南风，冬半年盛行偏北风。全年无霜期约 270d。秋冬两季多雾，多年平均日照时数为 1328.3h。

剑阁气象站主要气象特征值如表 1-1。

表 1-1 剑阁县气象站气象要素特征值表

气温	多年平均	(°C)	15.4
	极端最高	(°C)	36.6
	极端最低	(°C)	-6.5
降水量	多年平均	(mm)	1039.4
	一日最大	(mm)	185.9
风速	多年平均	(m/s)	2.6
	最大	(m/s)	30.0
	相应风向	(m/s)	N
多年平均蒸发量		(mm)	1472.1
多年平均相对湿度		%	74

1.1.8 自然资源

1、水资源

剑阁县境内河流属嘉陵江水系。主要河流有嘉陵江、清江河、圈龙河、闻溪河、炭口河、沙坝河、大窑沟河、毛家沟、白桥河、巩河等河流。境内水资源总量约为 11 亿 m³，其中地表水约 10 亿 m³，地下水约 2400 万 m³。境内水能理论蕴藏量为 70990kw，可供开发利用的为 13143.5kw，现已开发利用 5175kw。

2、矿产资源

剑阁县境内矿产资源较为贫乏，初步探明的有石灰石、煤、石油、天然气、石英砂、铝土矿、沙金、膨润土、粘土矿、铁矿、重晶石、铀矿等，大多分布于下寺镇境内，多属数量少，分布零星，埋藏深、品味低，不易开采利用，目前开采利用的只有煤、天然气、石英砂、石灰石等几种，其他种类储备量少，多为个体零星开采利用，很难形成规模。

3、动物资源

剑阁县大部份区域内的支物群属次生林灌，农田动物群，经县野生动物保护协会和专业科技人员统计，全县现有各类野生动物 146 种，其中：属国家一级保护的 4 种，2 级保护的 29 种，属省重点保护的 21 种。两栖类最普遍的有泽蛙、黑斑蛙、中华大蟾蜍，数量皆在 10 万只以上，有少量大鲵分布；蛇类中分布和数量较广的是黑眉锦蛇和乌梢蛇、王锦蛇，种群数量分别在 3~6 万左右，有少量玉斑锦蛇、赤链蛇、翠青蛇、日本腹蛇、烙铁头、竹叶青分布；鸟类中经济价值较大的有绿头鸭、绿翅鸭，种群数量都在 500 只左右；灰胸竹鸡、雉鸡、红腹锦鸡分布较广，种群数量分别在 8 千到 3 千只左右，其余以隼形自鸟类和旅鸟、小型杂食性、食虫性鸟占多数；典型林栖兽类，只保存在少数面积不大的森林中，分布较广的有豹猫、黄麂、草兔等。

4、森林资源

剑阁县是全省重点林业大县，林业用地 16.7 万公顷，占幅员面积 32 万公顷的 52.2%，森林覆盖率 49.6%。有林地 15.3 万公顷，占林业用地 91.6%，其中用材林 5.9 万公顷，蓄积 150 万 m³；防护林 8.6 万公顷，

蓄积 330 万 m^3 ；薪炭林 0.5 万公顷，蓄积 10 万 m^3 ；特用林 0.1 万公顷，蓄积 11 万 m^3 ；经济林 0.1 万公顷。活立木总蓄积 627.6 万 m^3 ，其中有林地蓄积 590 万 m^3 ，占总蓄积 95.5%。全县有古树名木 2 万余株，其中驿道古树 8007 株。

剑阁县森林植被为亚热带森林植被类型，植物资源十分丰富。境内森林植物资源共 173 种，其中裸子植物 8 科 21 种，被子植物 59 科 142 种，单子叶植物 2 科 10 种。主要森林树种为柏木、马尾松、桉木、麻栎等，其余树种多为林下植物、“四旁”绿化树种和经济林木。

剑阁县以“柏木之乡”著称，柏木林面积、蓄积均居全省首位。境内有柏木 5 属 10 种，以柏木为组成树种的林木覆盖县境的 80% 以上。现存 8000 余株的驿道千年古柏以县城为中心向西、南、北延伸，巍峨屹立，似三条绿色长龙横亘剑阁大地，是世界古行道树之最和我国秦汉文化积淀最多、保留最完整的一段；位于其中的松柏长青树——剑阁柏为世界仅有。剑阁县森林面积辽阔，林下生态环境优越，是开展林下种植、养殖的优良场所；有较丰富的青杠和松树资源，盛产优质天然木耳、川贝。除此之外，林下植被丰富，可开发利用的森林植物品种较多，具有很好的开发利用前景。

1.1.9 暴雨洪水特性

剑阁县洪水灾害主要是由暴雨形成，洪水发生时间与暴雨一致，由于地处亚热带季风气候区，水汽来源丰富，动力作用强烈，流域总的地势为西北高，东南低，由东面进入本流域的水汽在地形抬升作用下，加上厄尔尼诺、拉尼娜现象的作，各个季节降水分配不均，并具降水偶然

性和降水分配的随机性,致使多种水旱灾害呈现出不规律性。剑阁县 5~9 月降水量占全年总降水量 80%以上,特别是 7~9 月份,多雷阵雨和暴雨。其特点是突发性强、历时短、雨量大,往往短时降雨便造成山洪灾害,是雨量集中降落期和洪灾频发期,10 月以后,降雨逐渐减少,一般不会形成大洪水。

1.1.10 水文基础资料

1.1.10.1 降水特性

剑阁县境内多年平均降雨量 1080.6mm,最多的 1961 年达到 1583.7mm,最少的 1979 年为 581.3mm,一般年份降水量在 900~1000mm 之间,降水在年内分配不均,季节差异性很大,5 月至 10 月为雨季,多年平均降水量 948mm,占年降水量的 87.4%,11 月至次年 4 月为旱季,降水量仅为 127mm,占年降水量的 12.6%,降雨月际变化大,一般是 1~2 月雨量少,3 月开始降春雨,4 月以后逐渐上升,5~6 月多中到大雨,7~9 月多 100mm 以上的大暴雨。

1.1.10.2 径流特性

剑阁县境内河流均为雨源性河流,径流的年内变化与降雨一致。每年 3 月下旬开始,随着降雨增加,径流也相应增大,5~9 月流域进入主汛期,径流量大增,10 月中旬开始,降雨逐渐减少,径流也逐渐减少,11 月至次年 3 月降雨量较少,径流主要由地下水补给,12~2 月是径流的最枯时期。剑阁县洪水以暴雨洪水为主,洪水发生时间与暴雨同步,具有季节性明显、洪水峰高量大、局部性强、成灾重等特点。

1.1.10.3 水文资料

圈龙河上无水文站，本次评价通过水文比拟法借用闻溪河流域上的剑阁（二）水文站资料。

剑阁（二）水文站于 1958 年设立，为嘉陵江中游丘陵区小河代表站。站址原在城郊乡，小地名朱家拐，1959 年 6 月站址上迁约 500m 公路大桥上城边。1968~1969/1971 年停测流量。现由四川省水文水资源中心领导。测验河段顺直长度约 200m 左右，基上 1000m 处为两支流汇合口，600m 处有高埂拦水，水碾于 1956 年 11 月撤除，基上左岸 200m 处水碾石于 1975 年 3 月全部撤除。基下 200m 处有公路桥一座，横跨闻溪河，桥下为急弯。在基本断面及浮标下断面之间有一过渡跳蹬，两岸为公路，粘土，河底为砂砾乱石，有冲淤变化。1973 年 5 月右岸上游约 90m 处兴建抽水机一座供城市用水，人为活动影响不大，中低水控制基本稳定。

剑阁（二）水文资料经复核认为，该站控制条件够稳定，测验方法正确、测次分布合理，整编资料精度满足规范要求，水文基本资料可靠。

1.2 河流规划及建设情况

1.2.1 河流规划情况

圈龙河流域无单独流域规划、专业规划，本次收集到了《剑阁县水资源综合规划》、《剑阁县“十四五”水安全保障规划报告（2021~2025 年）》、《广元市剑阁县“十四五”农村供水保障规划（2021~2025）》、《剑阁县江河湖泊水功能区划》、《广元市剑阁段县圈龙河一河一策管理保护方案（2021~2025）》、《四川省广元市圈龙河剑阁县河段河湖管理范围划

定报告》。

相关规划主要内容及成果如下：

1、《剑阁县水资源综合规划》

根据评价结果，由地下水资源量与地表水资源量汇总得各分区的水资源总量，剑阁县全县总多年平均水资源量 11.40 亿 m^3 ，其中地下水资源量为 1.76 亿 m^3 。各计算分区多年平均水资源总量成果见表 1-1，各乡镇水资源总量成果见表 1-2。

表 1-1 剑阁县各计算分区水资源总量成果表

序号	分区	面积	地表水资源量	地下水资源量	地表水与地下水重复量	水资源总量
		(km^2)	($万 m^3$)	($万 m^3$)	($万 m^3$)	($万 m^3$)
1	清江河区	285	14250	1569	1569	14250
2	闻溪河区	520.25	20912	2863	2863	20912
3	汞河区	355.07	14029	1954	1954	14029
4	西河区	1318.52	39202	7256	7256	39202
5	炭口河（白溪浩）区	450.97	13707	2482	2482	13707
6	嘉陵江干流区	195.02	7443	1073	1073	7443
7	马鸣河区	78	4446	404	404	4446
合计		3202.83	113989	17600	17600	113989

表 1-2 剑阁县各乡镇水资源总量成果表

序号	分区	面积	地表水资源量	地下水资源量	地表水与地下水重复量	水资源总量
		(km^2)	($万 m^3$)	($万 m^3$)	($万 m^3$)	($万 m^3$)
1	普安镇	55.54	2348	579	579	2348
2	龙源镇	87.65	3038	378	378	3038
3	城北镇	94.24	3906	922	922	3906
4	盐店镇	75.4	2948	526	526	2948
5	柳沟镇	54.34	1718	101	101	1718
6	武连镇	74.7	2289	139	139	2289
7	东宝镇	66.59	2106	124	124	2106
8	开封镇	68.18	2039	127	127	2039
9	元山镇	94.17	2715	176	176	2715

《四川省广元市剑阁县圈龙河河流健康评价报告》

序号	分区	面积	地表水 资源量	地下水 资源量	地表水与 地下水重复量	水资源总量
		(km ²)	(万 m ³)	(万 m ³)	(万 m ³)	(万 m ³)
10	演圣镇	42.91	1250	80	80	1250
11	王河镇	41.6	1213	78	78	1213
12	公兴镇	34.25	1080	64	64	1080
13	金仙镇	33.82	1021	63	63	1021
14	香沉镇	50.93	1615	95	95	1615
15	白龙镇	51.42	1771	205	205	1771
16	鹤龄镇	85.6	3298	670	670	3298
17	杨村镇	39.54	1475	252	252	1475
18	羊岭镇	61.46	1998	115	115	1998
19	江口镇	65.88	2751	686	686	2751
20	木马镇	63.15	2623	658	658	2623
21	剑门关镇	131.93	5525	1374	1374	5525
22	汉阳镇	137.6	5890	1434	1434	5890
23	下寺镇	109.23	4573	1138	1138	4573
24	江石乡	34.72	1308	240	240	1308
25	田家乡	37.98	1590	396	396	1590
26	闻溪乡	53.26	2252	555	555	2252
27	姚家乡	72.48	3153	755	755	3153
28	北庙乡	57.23	2467	596	596	2467
29	西庙乡	44.84	1446	84	84	1446
30	义兴乡	47.44	1485	88	88	1485
31	毛坝乡	40.44	1247	75	75	1247
32	凉山乡	47.03	1664	230	230	1664
33	垂泉乡	36.04	1128	67	67	1128
34	秀钟乡	50.78	1622	95	95	1622
35	正兴乡	48.65	1493	91	91	1493
36	马灯乡	46.4	1386	87	87	1386
37	高池乡	52.62	1615	98	98	1615
38	碗泉乡	54.29	1582	101	101	1582
39	迎水乡	60.26	1812	112	112	1812
40	国光乡	53.21	1567	99	99	1567
41	柘坝乡	48.66	1433	91	91	1433
42	公店乡	40.62	1183	76	76	1183
43	吼狮乡	39.18	1186	73	73	1186
44	长岭乡	46.5	1355	87	87	1355
45	涂山镇	45.56	1390	85	85	1390

序号	分区	面积	地表水资源量	地下水 资源量	地表水与 地下水重复量	水资源总量
		(km ²)	(万 m ³)	(万 m ³)	(万 m ³)	(万 m ³)
46	公兴镇原圈 龙乡	32.59	1033	61	61	1033
47	碑垭乡	37.51	1179	70	70	1179
48	广坪乡	38.4	1155	72	72	1155
49	禾丰乡	38.06	1281	108	108	1281
50	店子镇	66.81	2770	696	696	2770
51	摇铃乡	58.51	1822	109	109	1822
52	樵店乡	41.62	1642	350	350	1642
53	锦屏乡	26.86	869	50	50	869
54	柏垭乡	35.77	1497	373	373	1497
55	高观镇	55.4	2320	577	577	2320
56	张王镇	63.89	2649	666	666	2649
57	上寺乡	29.09	1218	303	303	1218
合计		3202.83	113989	17600	17600	113989

2、《剑阁县“十四五”水安全保障规划报告（2021~2025年）》

（1）取用水总量控制指标。到 2025 年，全县用水总量控制在 2.18 亿 m³ 以内，万元工业增加值用水量降低到 33m³，农田灌溉水有效利用率提高到 0.67；重要江河湖库水功能区水质实现达标率 100%。

（2）城乡供水安全保障体系。基本建立城乡供水安全保障体系，确保水源、水质及供水设施安全，加强饮用水水源地建设与保护，城乡供水保障率达到 95%。

（3）全面推进节水型社会建设。城市供水管网漏损率控制到 10% 以内，城市节水器具普及率达到 100% 以上。全县规模以上工业用水重复利用率超过 85%，农业灌溉水利用系数提高到 0.67。

（4）水质达标率。饮用水水源地水质全部达标，水功能区水质达标率达到 100%，河流生态水量及水电站下泄生态流量满足水生态基本

要求。入河排污量控制在河段水域纳污能力范围内，城镇生活污水集中处理率达到 100%。

(5) “智慧水利”一张网平台搭建到 2025 年基本建成。

表 1-3 水安全保障“十四五”规划主要指标

序号	目标领域	指标名称	“十三五”完成情况	“十四五”规划指标	备注
1	供水保障能力	用水总量控制 (亿 m ³)	1.63	[2.18]	约束性
2		万元国内生产总值用水量 (m ³)	167	完成市下达目标任务	约束性, 最终以市下发为准
3		万元工业增加值用水量 (m ³)	61		约束性, 最终以市下发为准
4		灌溉水有效利用系数	0.47	[0.67]	约束性, 最终以市、县下发为准
5	城乡供水建设	新增大中小型水库座数 (座)	/	6	预期性
6		水利工程新增年供水能力 (亿 m ³)	/	0.5	预期性
7		农村自来水普及率 (%)	75	[88]	预期性
8		农村集中式供水工程供水率 (%)	66	[75]	预期性
9	农村水利	新增农田有效灌溉面积 (万亩)	/	[22.93]	预期性
10		新增高效节水灌溉面积 (万亩)	/	[2.0]	预期性
11	防洪提升	江河堤防达标率 (%)	85	90	预期性
12		洪涝灾害年均损失率 (%)	85	75	预期性
13		山洪灾害防治达标率 (%)	55	65	预期性
14	主要河湖及区域生态环境治理保护修复	重要河湖水域岸线监管率 (%)	95	100	约束性
15		新增水土流失综合治理面积 (km ²)	/	102	预期性
16		水土保持率 (%)	57.39	60	预期性
17		重点河湖生态流量保障目标满足程度 (%)	/	>90	预期性
18		地表水质量达到或好于III类水体比例 (%)	100	100	约束性
19	水利信息化	城镇和工业用水计量率 (%)	75	90	预期性
20	及其他	农业灌溉用水计量率 (%)	60	75	预期性

3、《广元市剑阁县“十四五”农村供水保障规划（2021~2025）》

根据《饮水安全中心关于开展“十四五”农村供水保障规划摸底工

作的函》（饮水发建函[2019]16号）中规划目标及“十四五”农村饮水标准，并结合剑阁县农村供水工程现状确定本次规划目标如下：

通过剑阁县“十四五”农村供水保障规划项目实施后，到2022年，全县逐步完善“从源头到龙头”的农村供水工程体系和管理体系；提升工程运行管理水平；农村集中供水率为80%，农村自来水普及率达45%，千人以上工程水源保护区划定率达100%，规模化工程供水人口覆盖率达42%，自然村通水率达50%，逐步建立水费收缴机制；建立完善水源地保护措施。

到2025年，全区建立完善“从源头到龙头”的农村供水工程体系和管理体系；全面提升工程运行管理水平；农村集中供水率为85%，农村自来水普及率达80%，千人以上工程水源保护区划定率达100%，规模化工程供水人口覆盖率达50%，自然村通水率达75%，全面逐步建立水费收缴机制；全面建立完善水源地保护措施。

4、《剑阁县江河湖泊水功能区划》

（1）为水资源管理和开发利用提供依据

通过划分水功能区，明确水体的主要功能及水质控制目标，为水资源管理和开发利用提供依据，有利于水资源的可持续利用和社会经济的可持续发展。

（2）为水资源保护提供治理目标

水功能区划分的主要工作，是在对水体进行调查研究和系统分析的基础上，确定水体的主导功能，并据此划分水功能区，依据不同的水体功能和量、质标准制定相应的保护措施，有利于解决上下游之间及各乡镇之间的用水矛盾。

(3) 为水污染治理提供指导方向

通过划分水功能区并确定相应的标准，为水污染治理提供明确方向，为科学制定水污染防治方案提供依据。

(4) 为水资源的统一管理奠定基础

通过划定水功能区，从严核定水域纳污能力，提出限制排污总量意见，可为建立水功能区限制纳污制度，确立水功能区限制纳污红线提供重要支撑，使广元市剑阁县江河湖泊水功能区划水资源管理工作更为规范化、科学化。

(5) 为其它涉水规划编制、涉水论证提供依据

水功能区划是其它涉水专项规划编制、水资源论证和入河排污口设置论证等的基础。今后区划河流上所有涉水规划编制和涉水论证都应以水功能区划为基础，而其它规划的编制也为论证水功能区划的可行性提供相应的依据。

5、《广元市剑阁县圈龙河一河（库）一策管理保护方案（2021~2025年）》

一河一策方案编制基准年为2020年，规划期5年，至2025年止。以全面改善河湖水环境，恢复河湖自然生态，实现河湖功能永续利用为总目标。以习近平新时代中国特色社会主义思想为统领，坚持可持续发展治水思路，围绕建设“美丽中国”和“全面小康”的要求，以生态文明建设为统领，贯彻绿色发展、绿水青山就是金山银山理念，以实现人水和谐为核心，多规合一，常态化持续深入推进河长制，进一步构建规范完

善、责任明确、协调有序、监管严格、保护有力的河湖管理保护机制，以河湖管理保护的制度化、数字化、标准化、智慧化，推动水资源保护、水污染防治、水环境改善、水生态修复、水域岸线管理，维护河流健康生命、实现河湖功能永续利用，适应构筑长江上游生态屏障的战略使命。

6、《四川省广元市圈龙河剑阁县河段河湖管理范围划定报告》

根据圈龙河剑阁县段河湖管理范围划定成果。详情如表 1-4 所示。

表 1-4 圈龙河剑阁县段河道划定管理线划界成果表

名称	河道长度 (km)	流域面积 (km ²)	位置	桩名	坐标 (CGCS2000 系统)		高程 (CGCS2000 系统)	岸别	分类	划界方式
					X	Y	H			
圈龙河	27.5	68.38	起始	圈龙河-剑阁县段左 0051	3523738.547	559577.013	589.180	左右岸	无规划的天然河道	天然河道按十年一遇洪水位
			结束	圈龙河-剑阁县段右 0001	3506299.673	568212.534	440.250			

备注：官店水库、长湖水库采用库区 20 年一遇设计洪水位；金陵水库采用库区 30 年一遇设计洪水位；其余河段均采用 10 年一遇洪水位。

1.2.2 河流建设情况

1、水库

圈龙河剑阁县段干流上有已建水库 3 座，分别为位于杨村镇的官店水库、长湖水库及位于公兴镇原圈龙乡的金陵水库。

(1) 官店水库

官店水库位于广元市剑阁县杨村镇官店村，工程建在圈龙河嘉陵江水系上，为圈龙河源头，水库于 1975 年建成。水库是一座以灌溉为主，兼有防洪等综合功能的小（2）型水库。该水库是杨村镇重要的水源工程，承担着农业生产用水任务。

官店水库坝址以上集雨面积 0.5km^2 ，水库设计洪水标准 20 年一遇，校核洪水标准 200 年一遇，坝顶高程 590.29m，校核洪水位 590.28m，总库容 29.2 万 m^3 ，设计洪水位 589.71m，正常蓄水位为 588.79m，正常库容 25.2 万 m^3 ，死水位为 580.34m，死库容 1.2 万 m^3 。

(2) 长湖水库

长湖水库位于广元市剑阁县杨村镇长湖村，工程建在圈龙河嘉陵江水系上，水库于 1960 年建成。水库是一座以灌溉为主，兼有防洪等综合功能的小（2）型水库。该水库是杨村镇重要的水源工程，承担着农业生产用水任务。

长湖水库坝址以上集雨面积 6.7km^2 ，水库设计洪水标准 20 年一遇，校核洪水标准 200 年一遇，坝顶高程 557.16m，校核洪水位 556.36m，总库容 86 万 m^3 ，设计洪水位 555.83m，正常蓄水位为 554.16m，正常库容 64.0 万 m^3 ，死水位为 551.16m，死库容 12.0 万 m^3 。



图 1-1 长湖水库现状图

(3) 金陵水库

金陵水库位于广元市剑阁县公兴镇原圈龙乡金陵村，工程建在圈龙河嘉陵江水系上，水库于 1972 年兴建，1977 年 12 月竣工。水库是一座以灌溉为主，兼有防洪、养鱼等综合功能的小（1）型水库。该水库是公兴镇原圈龙乡金陵村重要的水源工程，承担着工农业生产用水和场镇生活用水任务。金陵水库的位置也十分重要，水库大坝距圈龙场镇 10.0km，区内有机耕道相通，交通较为方便，下游有公兴镇原圈龙乡金陵村，人口 2500 余人，1222 亩农田。

金陵水库坝址以上集雨面积 35.0km²，多年平均降水量 1087mm，水库设计洪水标准 30 年一遇，校核洪水标准 300 年一遇，校核洪水位 524.15m，总库容 158.525 万 m³，设计洪水位 523.60m，正常蓄水位为 521.60m，正常库容 96.0 万 m³，死水为 513.00m，死库容 3.6 万 m³。



图 1-2 金陵水库现状图

2、提灌站

在圈龙河公兴镇原圈龙乡农业灌溉用水区建有公兴镇原圈龙乡泵站，年取水量为 12.3 万 m^3 ，灌溉面积 520 亩。

3、取水口

圈龙河流域内有 2 个取水口。其中，公兴镇原圈龙乡供水站取水口不在干流，取水方式为地下水，2022 年取水量 5.29 万 m^3 ，年供水量 5.22 万 m^3 。圈龙提灌站取水口在干流，年取水量为 12.3 万 m^3 。

4、排污口

根据现场调查，圈龙河流域目前存在经审批登记的排污口 2 处，分布别为圈龙河右岸公兴镇圈龙社区前面上游 100m 场镇综合排污口和圈龙河右岸公兴镇圈龙社区前面上游 250m 公兴镇圈龙小学综合排污口，均为混合废污水排污，但未进行相关水质监测。

5、堤岸护坡





根据现场调查显示，公兴镇场镇河段右岸有已建堤防长度约 500m。





6、跨河桥梁





根据《广元市剑阁县圈龙河一河（库）一策管理保护方案（2021～2025 年）》和《四川省广元市圈龙河剑阁县河段河湖管理范围划定报告》，结合收集资料和现场踏勘显示，圈龙河剑阁县段干流内有跨河桥梁 25 座，详情如表 1-5、表 1-6 所示。





表 1-5 圈龙河剑阁县河段涉河桥梁统计表





序号	里程桩号	名称（地理位置）	照片
1	K4+534	1#桥 (QLH119-QLH120)	
2	K5+426	2#桥 (QLH115-QLH116)	

序号	里程桩号	名称（地理位置）	照片
3	K7+552	3#桥 (QLH105-QLH106)	
4	K8+390	4#桥 (QLH102-QLH103)	
5	K9+456	5#桥 (QLH98-QLH99)	
6	K11+960	6#桥 (QLH79-QLH80)	

序号	里程桩号	名称（地理位置）	照片
7	K14+537	7#桥（QLH62-QLH63）	
8	K17+475	8#桥（QLH53-QLH54）	
9	K18+754	9#桥（QLH48-QLH49）	
10	K19+091	10#桥 （QLH46-QLH47）	

序号	里程桩号	名称（地理位置）	照片
11	K20+697	11#桥 (QLH41-QLH42)	
12	K21+737	12#桥 (QLH34-QLH35)	
13	K21+860	13#桥 (QLH34-QLH35)	
14	K22+394	14#桥 (QLH31-QLH32)	

序号	里程桩号	名称（地理位置）	照片
15	K22+952	15#桥 (QLH28-QLH29))	
16	K23+487	16#桥 (QLH26-QLH27))	
17	K24+206	17#桥 (QLH24-QLH25))	
18	K24+851	18#桥 (QLH21-QLH22))	

序号	里程桩号	名称（地理位置）	照片
19	K25+389	19#桥 (QLH20-QLH21)	
20	K25+842	20#桥 (QLH18-QLH19)	
21	K26+729	21#桥 (QLH15-QLH16)	
22	K27+596	22#桥 (QLH11-QLH12)	




序号	里程桩号	名称（地理位置）	照片
23	K29+318	23#桥 (QLH07-QLH08)	
24	K29+417	24#桥 (QLH07-QLH08)	
25	K30+301	25#桥 (QLH03-QLH04)	

表 1-6 圈龙河剑阁县河段跨河桥梁特征值




序号	里程桩号	桥梁名称	长度 (m)	宽度 (m)	桥面高程 (m)	左岸坐标		右岸坐标	
						x	Y	x	Y
1	K4+534	1#桥 (QLH119-C120)	33	4	448.22	3506462.645	567585.187	3506469.902	567617.547
2	K5+426	2#桥 (QLH115-QLH116)	20	3.5	449.16	3506416.877	567283.003	3506401.767	567268.625
3	K7+552	3#桥 (QLH105-QLH106)	41.5	5.6	453.89	3506712.824	565675.048	3506685.605	565705.835
4	K8+390	4#桥 (QLH102-QLH103)	38.5	5	454	3506901.452	564974.311	3506871.846	564949.946
5	K9+456	5#桥 (QLH98-QLH99)	27.5	5.5	458.41	3507713.945	564681.563	3507716.696	564654.164
6	K11+960	6#桥 (QLH79-QLH80)	24.5	3.5	481.51	3509678.863	563804.906	3509672.504	563780.915
7	K14+537	7#桥 (QLH62-QLH63)	25.5	5	500.75	3511426.14	562248.374	3511425.168	562222.968
8	K17+475	8#桥 (QLH53-QLH54)	18	4	522.92	3513280.457	561234.861	3513281.093	561217.487
9	K18+754	9#桥 (QLH48-QLH49)	28	12	526.65	3513767.86	560430.22	3513742.161	560419.752
10	K19+091	10#桥 (QLH46-QLH47)	13	4	525.78	3514040.537	560381.217	3514029.731	560374.234
11	K20+697	11#桥 (QLH41-QLH42)	49	4.5	533.51	3515274.812	560082.992	3515228.988	560065.36
12	K21+737	12#桥 (QLH34-QLH35)	8	5	529.97	3515769.383	559463.448	3515770.111	559471.815
13	K21+860	13#桥 (QLH34-QLH35)	10	6	530.61	3515797.657	559369.985	3515795.075	559360.967

序号	里程桩号	桥梁名称	长度 (m)	宽度 (m)	桥面高程 (m)	左岸坐标		右岸坐标	
						x	Y	x	Y
14	K22+394	14#桥 (QLH31-QLH32)	11	3	531.3	3516091.403	559339.187	3516083.708	559331.196
15	K22+952	15#桥 (QLH28-QLH29)	16	4	535.5	3516607.41	559311.092	3516603.82	559295.237
16	K23+487	16#桥 (QLH26-QLH27)	14	4.5	534.11	3517062.895	559116.253	3517054.976	559106.538
17	K24+206	17#桥 (QLH24-QLH25)	10.5	3	537.83	3517708.792	558828.641	3517700.39	558823.361
18	K24+851	18#桥 (QLH21-QLH22)	15	3.5	540.28	3518291.719	558693.394	3518290.647	558678.537
19	K25+389	19#桥 (QLH20-QLH21)	8.5	3	541.04	3518737.3	558632.082	3518740.687	558624.278
20	K25+842	20#桥 (QLH18-QLH19)	10	4	542.68	3519172.47	558628.744	3519175.927	558619.996
21	K26+729	21#桥 (QLH15-QLH16)	18	4.5	546.65	3519868.891	558707.647	3519887.177	558707.44
22	K27+596	22#桥 (QLH11-QLH12)	5	3	549.92	3520663.575	558780.36	3520663.628	558777.315
23	K29+318	23#桥 (QLH07-QLH08)	5.5	4	559.47	3522116.274	559068.569	3522118.611	559063.816
24	K29+417	24#桥 (QLH07-QLH08)	5	3	558.82	3522161.061	559153.381	3522165.864	559152.964
25	K30+301	25#桥 (QLH03-QLH04)	3.5	2.5	563.84	3522824.552	559605.411	3522824.088	559602.999

7、拦水坝

根据收集资料显示，圈龙河剑阁县段干流上有拦水坝 25 处，详情见表 1-7 和表 1-8 所示。

表 1-7 圈龙河剑阁县段拦河坝统计表

序号	里程桩号	名称（地理位置）	堰顶高程（m）	照片
1	K3+274	1#拦水坝	436.85	
2	K4+002	2#拦水坝 (QLH122-QLH123)	439.94	
3	K4+346	3#拦水坝 (QLH120-QLH121)	443.91	

序号	里程桩号	名称（地理位置）	堰顶高程（m）	照片
4	K6+330	4#拦水坝 (QLH112-QLH113)	448.98	
5	K7+013	5#拦水坝 (QLH108-QLH109)	449.27	
6	K7+847	6#拦水坝 (QLH104-QLH105)	450.74	
7	K9+129	7#拦水坝 (QLH99-QLH100)	451.94	

序号	里程桩号	名称（地理位置）	堰顶高程（m）	照片
8	K9+481	8#拦水坝 (QLH97-QLH98)	453.04	
9	K9+551	9#拦水坝 (QLH95-QLH96)	454.29	
10	K10+433	10#拦水坝 (QLH91-QLH92)	457.79	
11	K10+607	11#拦水坝 (QLH89-QLH90)	459.05	

序号	里程桩号	名称（地理位置）	堰顶高程（m）	照片
12	K10+947	12#拦水坝 (QLH86-QLH87)	466.71	
13	K11+385	13#拦水坝 (QLH83-QLH84)	477.89	
14	K11+782	14#拦水坝 (QLH80-QLH81)	478.86	
15	K12+602	15#拦水坝 (QLH76-QLH77)	482.00	

序号	里程桩号	名称（地理位置）	堰顶高程（m）	照片
16	K13+046	16#拦水坝 (QLH73-QLH74)	484.49	
17	K13+412	17#拦水坝 (QLH70-QLH71)	487.55	
18	K13+740	18#拦水坝 (QLH67-QLH68)	491.41	
19	K14+074	19#拦水坝 (QLH64-QLH65)	494.82	

序号	里程桩号	名称（地理位置）	堰顶高程（m）	照片
20	K15+035	20#拦水坝 (QLH60-QLH61)	501.75	
21	K21+225	21#拦水坝 (QLH38-QLH39)	527.03	
22	K21+660	22#拦水坝 (QLH35-QLH36)	529.16	
23	K22+181	23#拦水坝 (QLH32-QLH33)	529.51	

序号	里程桩号	名称（地理位置）	堰顶高程（m）	照片
24	K22+829	24#拦水坝 (QLH29-QLH30)	531.48	
25	K24+557	25#拦水坝 (QLH23-QLH24)	537.59	

表 1-8 圈龙河剑阁县段拦水坝特征值

名称	宽度 (m)	上游 堰高 (m)	堰顶高程 (m)	里程桩号	左岸坐标		右岸坐标	
					X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
1#拦水坝	28	1.0	436.85	K3+274	3506229.133	568347.826	3506229.133	568347.826
2#拦水坝	27.6	3.4	439.94	K4+002	3506320.212	567900.461	3506326.587	567876.271
3#拦水坝	45	1.7	443.91	K4+346	3506590.986	567702.863	3506561.411	567672.469
4#拦水坝	22	0.2	448.98	K6+330	3506213.383	566494.896	3506198.477	566511.428
5#拦水坝	24	0.4	449.27	K7+013	3506500.496	566077.218	3506478.09	566068.372
6#拦水坝	37	1.6	450.74	K7+847	3506685.763	565395.346	3506651.399	565409.138
7#拦水坝	26.8	1.3	451.94	K9+129	3507443.144	564821.46	3507436.318	564795.595
8#拦水坝	24	0.2	453.04	K9+481	3507741.906	564675.284	3507740.141	564651.206
9#拦水坝	25.5	1.0	454.29	K9+551	3507810.868	564652.471	3507802.207	564628.719
10#拦水坝	39	0.3	457.79	K10+433	3508537.467	564338.401	3508513.02	564314.907
11#拦水坝	22	0.85	459.05	K10+607	3508685.822	564283.156	3508678.049	564262.701
12#拦水坝	47	0.2	466.71	K10+947	3508890.299	564023.536	3508843.749	564027.843
13#拦水坝	40	0.3	477.89	K11+385	3509161.802	563939.261	3509198.169	563924.874
14#拦水坝	26	0.3	478.86	K11+782	3509538.327	563904.002	3509528.716	563879.977
15#拦水坝	28	0.25	482.00	K12+602	3510167.676	563431.818	3510149.695	563410.759
16#拦水坝	30	2.6	484.49	K13+046	3510467.27	563115.752	3510437.201	563116.307
17#拦水坝	26	0.4	487.55	K13+412	3510704.502	562952.756	3510699.496	562927.275
18#拦水坝	30	0.2	491.41	K13+740	3510962.908	562815.605	3510963.473	562785.39
19#拦水坝	30	1.1	494.82	K14+074	3511207.813	562620.739	3511190.149	562597.335
20#拦水坝	32	1.5	501.75	K15+035	3511845.101	562016.469	3511814.281	562005.494
21#拦水坝	18	1.9	527.03	K21+225	3515518.25	559703.056	3515510.425	559686.544
22#拦水坝	20	2.1	529.16	K21+660	3515819.319	559530.511	3515805.017	559516.475
23#拦水坝	18	2.1	529.51	K22+181	3515978.681	559515.404	3515972.624	559498.892
24#拦水坝	36	2.4	531.48	K22+829	3516489.187	559276.986	3516510.187	559247.587
25#拦水坝	15	2.0	537.59	K24+557	3518023.073	558701.308	3518015.896	558688.502

1.3 社会经济概况

根据《剑阁县 2022 年国民经济和社会发展统计公报》，2022 年剑阁县地区生产总值（GDP）166.35 亿元，按可比价格计算，比上年下降 2.7%。其中，第一产业增加值 50.97 亿元，比上年增长 4.2%；第二产业增加值 48.92 亿元，下降 15.9%；第三产业增加值 66.46 亿元，增长 3.5%。第一、三产业分别拉动经济增长 1.2、1.3 个百分点，第二产业下拉经济增速 5.2 个百分点。三次产业结构由上年 28.3:33.9:37.8 调整为 30.6:29.4:40.0。全年民营经济增加值 92.64 亿元，比上年下降 3.2%。民营经济增加值占 GDP 比重为 55.7%，比上年减少 0.3 个百分点。

1.4 水资源开发利用现状及存在的主要问题

1.4.1 水资源开发利用现状

1、2022 年水资源总量

根据 2022 年《广元市水资源公报》，2022 年全市水资源总量为 52.17 亿 m^3 （含地下水 10.19 亿 m^3 ），剑阁县 2022 年地表水资源 8.79 亿 m^3 ，地下水资源 2.01 亿 m^3 ，人均水资源为 2073 m^3 /人。

表 1-9 广元市 2022 年水资源总量统计表

行政分区	降水量 (mm)	地表水资源量 (亿 m^3)	地下水资源量 (亿 m^3)	水资源总量 (含地下水) (亿 m^3)	人均水资源量 (m^3)
利州区	861	5.93	0.93	5.93	952
朝天区	933	6.48	1.01	6.48	5102
昭化区	775	3.42	0.90	3.42	2552
青川县	1102	12.72	2.05	12.72	8154
旺苍县	897	8.47	1.84	8.47	2567

行政 分区	降水量 (mm)	地表水资源量 (亿 m ³)	地下水资源量 (亿 m ³)	水资源总量 (含地下水) (亿 m ³)	人均水资源量 (m ³)
剑阁县	656	8.79	2.01	8.79	2073
苍溪县	895	6.36	1.45	6.36	1242
全市	880	52.17	10.19	52.17	2262

2、2022 年供水总量

根据 2022 年《广元市水资源公报》，2022 年广元市总供水量 6.2662 亿 m³，比 2021 年增加了 0.0726 亿 m³。地表水源供水量 6.0079 亿 m³，占总供水量的 95.88%，地下水源供水量 0.1198 亿 m³，占总供水量的 1.91%，其他水源供水量 0.1385 亿 m³，占总供水量的 2.21%。

表 1-10 广元市 2022 年供用水统计表

单位：万 m³

行政 分区	总供水量				总用水量			
	地表 水源	地下 水源	其他 水源	总供水量	生产	生活	生态环境	总用 水量
利州区	9898	456	1080	11434	6377	4346	710	11433
朝天区	2564	21	26	2611	1761	846	4	2611
昭化区	8379	97	107	8583	7160	917	507	8584
青川县	3591	122	36	3749	2298	1392	59	3748
旺苍县	9074	171	50	9295	7408	1845	41	9294
剑阁县	14091	262	36	14389	11629	2625	136	14389
苍溪县	12482	69	50	12601	10680	1580	342	12602
全市	60079	1198	1385	62662	47314	13550	1798	62662

1.4.2 水环境现状

1.4.2.1 水功能区划情况

根据圈龙河剑阁县段水功能区划成果，详情如表 1-11 所示。

表 1-11 圈龙河剑阁县段水功能区划成果表

一级水功能区名称	二级水功能区名称	河流	范围		长度(km)	现状水质	水质目标
			起始断面	终止断面			
圈龙河公兴镇原圈龙乡开发利用区	圈龙河公兴镇原圈龙乡农业灌溉用水区	圈龙河	沿岸村组	沿岸村组		III类	III类
圈龙河杨村镇保留区		圈龙河	沿岸村组	沿岸村组		III类	III类
圈龙河公兴镇原圈龙乡保留区		圈龙河	沿岸村组	沿岸村组		III类	III类
圈龙河香沉镇保留区		圈龙河	沿岸村组	沿岸村组		III类	III类

1.4.2.2 水质现状情况

根据收集资料，圈龙河剑阁县段在杨村镇与公兴镇、公兴镇与香沉镇、香沉镇与阆中市木兰镇 3 处交界断面处有水质监测数据。

根据 2020~2022 年三年水质监测资料显示，圈龙河现状水质达到了 III 类，水质达标。

1.4.2.3 流域黑臭水体及污染情况

经现场调查，圈龙河流域不存在黑臭水体，沿河有 2 处排污口水质未经监测排入河道，存在沿河居民零星生活污水直排散排现象。圈龙河水体无任何异味，存在少量漂浮废弃物。

1.4.3 水生态现状

根据调查及查阅相关资料，圈龙河有鱼类 2 目 3 科 7 属 7 种，外来入侵物种 1 种。

1.4.4 河流水生态流量监管现状

经沿河调查，圈龙河未进行河流水生态流量监测。

1.4.5 水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188号）和《四川省水土保持规划（2015-2030年）》，剑阁县圈龙河流域属于全国水土流失重点治理区。剑阁县水土利用现状图、土壤侵蚀分布图如附图所示。

1.4.6 水域连通现状

根据调查，如表 1-8 所示，圈龙河剑阁县段影响河流连通性的拦水坝有 25 处。

1.4.7 存在的主要问题

1.4.7.1 水资源问题

通过现场调查和收集资料分析，圈龙河流域内种植业灌溉方式主要采用渠系传统灌溉手段，渗漏严重，田间采用漫水灌溉，浪费水严重，导致灌溉水利用系数低。群众取用水节水意识淡薄，水资源浪费现象还比较严重。

1.4.7.2 水环境问题

通过现场调查和收集资料分析，圈龙河流域内存在农业面源污染、居民生活污染。沿河河道垃圾清理不及时，沿河存在少量固废垃圾，不能长效的保持河道整洁。雨污分流滞后，污水处理厂管网“最后一公里”毛细管网未彻底解决。

1.4.7.3 水生态问题

通过现场调查和收集资料分析，圈龙河流域内多处存在水土流失现

象，沿河群众对水土流失危害的意识不强，水土保持宣传力度不足。由于圈龙河上存在 25 处拦水坝，导致水域的水生生物出现片段化，鱼类的生存和延续能力都有所降低。

圈龙河沿线河流现状图如图 1-3 所示。



图 1-3 圈龙河沿线河流现状图

1.5 河湖健康评价工作概况

1.5.1 工作组织

河湖健康评价是河湖管理的重要内容，是检验河长制湖长制“有名”、“有实”的重要手段。为深入贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于全面推行河长制的意见》《关于在湖泊实施湖长制的指导意见》，指导各地做好河湖健康评价工作，水利部河湖管理司于 2020 年 8 月印发了《河湖健康评价指南》。

为深入贯彻落实水利部河长办《关于印发<河湖健康评价指南>的通知》要求，2021 年 1 月，四川省河长制办公室印发《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》。

经研究，《四川省广元市剑阁县圈龙河河流健康评价报告》由剑阁县水利局负责组织和协调，由四川创数智慧科技股份有限公司负责报告

编制。

《四川省广元市剑阁县圈龙河河流健康评价报告》的组织单位、及编制单位分别如下：

组织单位：广元市剑阁县河长制办公室

编制单位：四川创数智慧科技股份有限公司

1.5.2 工作原则

为确保本次河流健康评价符合《四川省河流（湖库）健康评价指南》相关要求，本次广元市剑阁县圈龙河河流健康评价工作拟遵循以下原则：

1、科学性原则

评价指标设置合理，评价方法、程序正确，基础数据来源客观、真实，评价结果应准确、可靠地描述河湖健康状况。

（1）评价指标应清晰地指示河湖健康—环境压力的响应关系，可识别河湖健康状况并揭示受损成因；

（2）应根据评价对象的实际及功能，选择代表性指标进行评价；

（3）基本资料及监测数据来源准确，能够准确反映河湖健康状况随时间和空间的变化趋势。

2、目的性原则

评价指标体系符合我省的省情水情与河湖管理实际，评价成果能够帮助公众了解河湖真实健康状况，有效服务于河长制湖长制工作，为各级河长湖长及相关主管部门履行河湖管理保护职责提供参考。

（1）结合河湖管理要求开展评价，为河湖管理有效性评估提供支撑；

(2) 体现普适性与区域差异性特点，对于不同功能、不同类型的评价对象，评价指标及赋分有所差异；

(3) 形成兼顾专业与公众需求的评价成果表，为河湖监管与社会监督提供支撑。

3、实用性原则

评价所需基础数据应易获取、可监测。指标设置简易可行，调查监测方法应具备可操作性。

(1) 根据评价要求尽量利用现有资料和成果；

(2) 选择效率高，成本适宜的调查监测方法；

(3) 对于缺乏历史监测资料及难以获取的指标，予以适当精简。

4、整体性原则

河流健康评价原则上以完整的一条河流为评价单元。当一条河流跨越多个行政区时，可以各级河长负责的河段为评价单元。当一个评价单元上下游开发利用任务明显的不同时，根据河流开发任务的侧重点，拆分成多个河段评价，通过分段评价后，综合得出评价单元的整体评价结果。

5、评价频次

评价频次原则上每五年一次，当具体评价对象的水文水资源、物理结构、水质、生物及社会服务功能等发生重大变化时，可适时开展评价。

1.5.3 工作流程

广元市剑阁县圈龙河河流健康评价工作划分为以下四个阶段：

1、“技术准备”：主要完成基础资料收集整理，结合现有资料情况

提出专项调查监测方案与技术细则，形成工作大纲。

2、“评价分区及调查监测”：按《指南》要求，组织开展现场调查与专项监测工作。

3、“报告编制”：系统整理分析各评价指标调查监测数据，根据本评价指南计算河流健康评价指标赋分，评价河流健康状况，编制河流健康评价报告。

4、“沟通协调与成果验收”：提交成果，接受相关部门审查，根据反馈意见完善相关内容，形成最终成果。

本次广元市剑阁县圈龙河河流健康评价工作流程如图 1-4 所示：

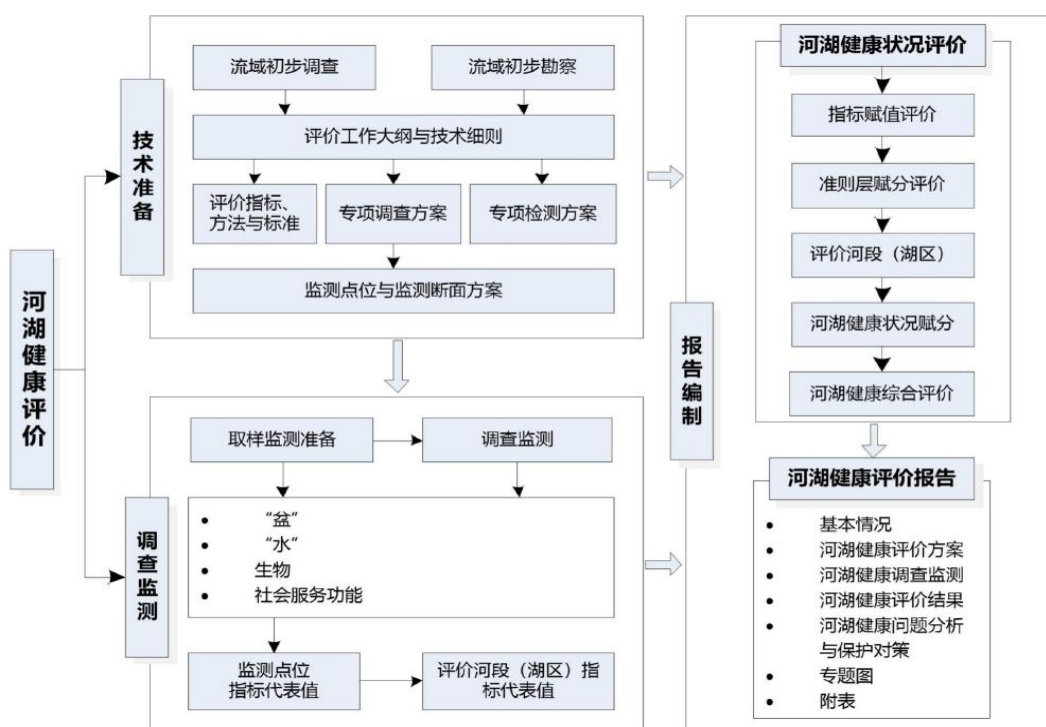


图 1-4 河湖健康评价工作流程图

1.5.4 工作内容

通过实地调查走访，收集到圈龙河健康评价相关资料，主要包括：

- (1) 流域概况和水文气象资料；
- (2) 暴雨洪水及水文站网基础资料；
- (3)

河流水利工程规划、建设情况等；（4）经济社会状况；（5）圈龙河断面水质检测报告；（6）土地利用现状图、剑阁县土壤图；（7）公众调查表等。

根据圈龙河流域实际情况，选定合理的评价指标体系，本次评价河流位于四川省广元市剑阁县，故评价体系采用《四川省河流（湖库）健康评价指南》中的河湖库健康评估指标体系；结合圈龙河河流特征，对河流进行评价，明确评价河段具体范围，并说明评价河段地形地貌、水文地质、河流形态、水环境及水生态的特点。

针对评价河段制定合理的专项调查及监测方案，根据选定的评价指标确定各监测断面、监测点位及监测断面的布置方案，并分析各指标数据的代表性、准确性、可靠性及客观性。

以专项调查与监测数据为依据，按照《四川省河流（湖库）健康评价指南》规定的评价方法与标准，形成评价河段为单元的健康状况及准则层赋分结果，最终给出圈龙河健康状况赋分、圈龙河健康综合评价结论，编制圈龙河健康评价报告。

1.5.5 工作成果

在前期准备工作中，收集到了圈龙河自然地理、水文气象以及社会经济等方面的基础资料，在剑阁县河长制办公室收集到圈龙河流域的工程建设相关设计报告以及规划文件；项目现场实地调查过程中，现场对本次评价河段进行了拍摄，了解了河道整体情况，并对河道周边居民进行问卷调查，了解到公众对河道环境的满意程度；在实施河道监测的工作方面，收集到了已有水质监测点近三年的监测数据，该数据完整，可

用作本次评价工作的依据。此外，在河道上中下游沿程选取了 5 处监测断面，对监测断面进行了测量，所得断面数据用作本次评价的依据。在评价河段内设置 1 个监测点位，用于收集监测河道水位、流量及变化、鱼类、水质、水体自净能力等情况。根据上述收集到的资料以及监测调查所得成果，对圈龙河展开健康评价工作，对各项指标进行赋分，并得出最终结论。

第二章 河湖健康评价方案

2.1 评价范围

2.1.1 河流评价范围

圈龙河属嘉陵江右岸二级支流，白溪浩一级支流。发源于杨村镇长湖社区官地角（E105.628492°，N31.832381°），流经公兴镇金山村、太吉村、圈龙社区、金铃村、三泉村、文林村，香沉镇龙台村、剑南村后（E105.722433°，N31.676393°）汇入阆中市桥楼乡白溪浩。总流域面积136.9km²，河流总长30.67km，其中剑阁县境内流域面积68.38km²，剑阁县境内河长27.50km，河道平均比降为4.72‰。共流经3乡镇9个村。

本次评价范围为圈龙河剑阁县段整个河段，评价河道长度为27.50km，从河源（E105.628492°，N31.832381°）至出剑阁县境（E105.722433°，N31.676393°）。

2.1.2 水平年

本次健康评价现状年为2022年，相关分析评价以2022年资料为基础。

2.1.3 河流评价分段

2.1.3.1 河流纵向分段原则

《四川省河流（湖库）健康评价指南》河流健康评价原则上以完整的一条河流为评价单元；当一条河流跨越多个行政区时，可以各级河长负责的河段为评价单元；当一个评价单元上下游开发利用任务明显不同时，根据河流开发任务的侧重点，拆分成多个河段评价，通过分段评价后，综合得出评价单元的整体评价结果。

评价河段按照以下方法确定：

1) 自然河流：无人为干预，人为干预小，或开发利用程度低的河流。

2) 功能性河流：受人类生产生活影响较大，已进行河流规划或已开发利用，具有社会服务功能的河流、河段。

3) 半人工半自然河流：开发利用任务多为以输送城市、农村生产生活用水及生态环境用水为主的河流，这类河流的水文水资源特性以人为调控为主。

4) 城市河段：穿越城市或分布于城市建成区范围内的河流、河段为城市河段，主要功能为排放城市雨污及洪水、输送或承接城市生态环境用水，保障城市的防洪安全、改善城市水环境和形象面貌等。城市是指省、市、县级城市。

2.1.3.2 评价河段类型

根据《四川省河流（湖库）健康评价指南》，河流评价单元的长度大于 50km 的，宜划分为多个评价河段；长度低于 50km、且河流上下游差异性不明显的河流（段），可只设置 1 个评价河段。河流根据水文特征、河床及河滨带形态、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，同时以河长管辖段作为依据。

根据评价水平年 2022 年的调查结果，圈龙河主要以供水灌溉为主，开发利用程度相对较低，受人类活动影响较小，划定为自然性河流。

根据圈龙河河流水文特征、河床及河滨带形态、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，及剑阁县城市总

体规划，结合《四川省河流（湖库）健康评价指南》要求，圈龙河河流健康评价为1个评价单元，评价单元内划分为1个评价河段。

2.2 评价对象主要特征

本次评价河流健康评价河段为圈龙河剑阁县段，经过现场调查，结合现有资料分析，圈龙河开发利用程度相对较低，受人类活动影响较小，属于自然性河流，本次将圈龙河河流健康评价只设置1个评价河段。圈龙河剑阁县河段基本情况详见表2-1。

表 2-1 圈龙河剑阁县段健康评价特征表

评价河段	起止点		地理位置坐标		评价河段流域面积 (km ²)	评价河段长度 (km)
			东经 (°)	北纬 (°)		
圈龙河	起点	河源	105.628492	31.832381	68.38	27.5
	终点	流出剑阁县	105.722433	31.676393		

圈龙河评价范围示意图如图2-1所示，评价长度27.50km，评价范围从发源地到出剑阁县境，评价河段位置位于剑阁县杨村镇、公兴镇原圈龙乡、香沉镇。



图 2-1 圈龙河评价范围示意图

2.3 评价指标体系

2.3.1 指标体系

本次主要依据《四川省河流（湖库）健康评价指南》确定广元市剑阁县圈龙河河流健康评价指标体系。河流健康评价指标体系详细情况见表 2-2。

表 2-2 评价河段指标体系及权重表

目标层	准则层	准则层所占权重	指标层	指标层所占权重	指标类型
河湖健康	盆	0.3	岸线自然状况	0.1	基本指标
			违规开发利用水域岸线程度	0.1	基本指标
			河流纵向连通性指数	0.1	基本指标
	水	0.45	水资源开发利用率	0.05	基本指标
			生态用水满足程度	0.15	基本指标
			水体整洁程度	0.05	基本指标
			水质优劣程度	0.1	基本指标
			水体自净能力	0.05	基本指标
			水体变化趋势	0.05	基本指标
	生物	0.1	鱼类保有指数	0.05	基本指标
			外来入侵物种	0.05	基本指标
	社会服务功能	0.15	公众满意度	0.05	基本指标
			防洪指标	0.02	基本指标
供水指标			0.03	基本指标	
开发利用现状与规划的符合性			0.05	基本指标	

本次圈龙河健康评价结合河道实际情况，逐个分析各评价指标的代表性和必要性，分析结果如下：

1、盆

①岸线自然状况指标

岸线自然状况反映了河流河岸的稳定性与岸线的植被覆盖状况，岸线自然状况良好的河段，可以发挥水土保持、面源污染防治、营造生物栖息地等方面的作用，同时该项指标作为河流健康评价的基本指标，因

此本次健康评价选取该项指标进行评价。

②违规开发水域岸线程度

违规开发利用水域岸线程度可以反映河湖“四乱”状况和入河排污口设置违反河道管理要求程度。

③河流纵向连通指数

河流纵向连通性对于鱼类的分布、种群结构、繁殖成功率和物种的扩散具有重要影响，河流纵向连通性受阻会导致一系列水生态、水环境、水安全问题，严重制约该区域的经济和社会的可持续发展。同时该项指标作为河流健康评价的基本指标，故本次选取该项指标进行评价。

2、水

①生态用水满足程度

河流生态流量是指为了维系河流水生态系统的结构和功能，需要保留在河流内符合水质要求的流量及其过程。该项指标反映了最小日均流量占相应时段多年平均流量的百分比。同时该项指标作为河流健康评价的基本指标，因此本次健康评价选取该项指标进行评价。

②水资源开发利用率

河道水资源开发利用程度可以反映河段的河道外用水量与地表水资源量的百分比，从而评价其健康状况。该项指标作为河流健康评价的基本指标，因此本次健康评价选取该项指标进行评价。

③水体整洁程度

水体整洁程度根据河湖水域感官状况评估。圈龙河沿岸经过剑阁县堤防乡镇，水体整洁程度可以直观反映民众对河道的直观印象。同时该项指标作为河流健康评价的基本指标，因此本次健康评价选取该项指标进行评价。

④水质优劣程度

圈龙河的水质优劣程度与沿岸人民的健康、地区社会经济的发展息息相关，同时该项指标作为河流健康评价的基本指标，因此本次健康评价选取该项指标进行评价。

⑤水体自净能力

水体自净能力选择水中溶解氧浓度衡量水体自净能力。溶解氧(DO)对水生动植物十分重要，过高和过低的溶解氧(DO)对水生生物均造成危害。

⑥水质变化趋势

近年的水质变化资料可以反映河段的水质变化趋势，同时该项指标作为河流健康评价的基本指标，因此本次健康评价选取该项指标进行评价。

3、生物

①鱼类保有指数

鱼类保有指数反映现状鱼类种数与历史参考点鱼类种数的差异状况，可以定量描述人类干扰与鱼类特性之间的关系，是研究人与自然和谐发展的重要手段，同时该项指标作为河流健康评价的基本指标，因此本次健康评价选取该项指标进行评价。

②外来入侵物种

收集或调查历史及现状水生动植物情况，外来入侵物种，可以反映河道内生物指标，同时该项指标作为河流健康评价的基本指标，故本次健康评价选取该项指标进行评价。

4、社会服务功能

①公众满意度

公众满意度评价公众对河湖环境、水质水量、涉水景观等的满意程度，作为河流健康评价的基本指标，本次健康评价选取该项指标进行评价。

②防洪指标

防洪达标率反映河流堤防及堤防交叉建筑物的防洪达标安全情况，该项指标直接关系到沿岸人民的人身财产安全，故本次健康评价选取该项指标进行评价。

③供水指标

供水水量保证程度等于一年内河流逐日水位或流量达到供水保证水位或流量的天数占年内总天数的百分比。该项指标反应了河道供水的保障程度，故本次评价选取该项指标进行评价。

④开发利用现状与规划的符合性

该项指标主要是对河道内水电站、堤防、围蓄水库、航道以及其他有关涉水项目建设是否符合规划进行分析。该项指标作为河流健康评价的基本指标，本次健康评价选取该项指标进行评价。

综上所述，根据圈龙河实际情况，本次圈龙河河流健康评价指标体系选择 15 个评价指标。

2.3.2 评价方法及标准

1、生态流量满足程度

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 月最小日均流量占同期多年平均流量的百分比，根据赋分表分别计算赋分值，取二者的最低赋分为河流生态用水满足程度赋分。评估断面应选择国家有明确要求、具有重要生态保护价值、重要敏感物种的水域或行政区界断面。河流生态流量满足程度赋分标准如表 2-3。

表 2-3 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%	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	

2、水资源开发利用率

评价流域或区域内本地产水中地表水用水量（含外调水量）占评价流域或区域地表水资源总量的百分比，赋分按以下公式计算。

$$WRU=WU/WR \times 100\%$$

式中：WRU——地表水资源开发利用率（%）；

WU——河湖流域或区域内本地产水中地表水用水量（含外调水量）；

WR——评价区域或流域地表水资源总量；

根据《四川省河流（湖库）健康评价指南》，水资源开发利用率赋分标准如表 2-4。

表 2-4 水资源开发利用率评估赋分标准表

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

3、岸线自然状况

根据河流岸坡侵蚀现状（包括已经发生的或潜在发生的河岸侵蚀）进行评估，评估要素包括：斜坡倾角、斜坡高度、基质类别、植被覆盖率和河岸冲刷状况，采用以下公式计算。

$$BKS_r=(SA_r + SC_r + SH_r + SM_r + ST_r)/5$$

式中：

$BK S_r$ ——岸坡稳定性指标赋分；

SA_r ——斜坡倾角分值；

SC_r ——植被覆盖率分值；

SH_r ——斜坡高度分值；

SM_r ——基质类别分值；

ST_r ——河岸冲刷状况分值。

河岸稳定性指标评估要素赋分标准见下表：

表 2-5 岸线自然状况评估赋分标准表

岸坡稳定性	特征	稳定	基本稳定	次不稳定	不稳定
分值	赋分	$100 \geq BKS_r > 75$	$75 \geq BKS_r > 25$	$25 \geq BKS_r > 0$	$BKS_r = 0$
斜坡角度 (°)	分值	$100 \geq SAr > 75$	$75 \geq SAr > 25$	$25 \geq SAr > 0$	$SAr = 0$
	倾角	$0 \leq SAr < 15$	$15 \leq SAr < 30$	$30 \leq SAr < 45$	$45 \leq SAr < 60$
	说明	确定斜坡倾角,斜坡倾角大于等于 0 度、且小于 15 度,定性评价为稳定,然后根据斜坡倾角值,采用内插法在 75~100 之间确定唯一的斜坡倾角分值	确定斜坡倾角,斜坡倾角大于等于 15 度、且小于 30 度,定性评价为基本稳定,然后根据斜坡倾角值,采用内插法在 25~75 之间确定唯一的斜坡倾角分值	确定斜坡倾角,斜坡倾角大于等于 30 度、且小于 45 度,定性评价为次不稳定,然后根据斜坡倾角值,采用内插法在 0~25 之间确定唯一的斜坡倾角分值	确定斜坡倾角,斜坡倾角大于等于 45 度、且小于 60 度,定性评价为不稳定,斜坡倾角分值为 0
植被覆盖率 (%)	赋分	$100 \geq BKS_r > 75$	$75 \geq BKS_r > 25$	$25 \geq BKS_r > 0$	$BKS_r = 0$
	分值	$100 \geq SCr > 75$	$75 \geq SCr > 25$	$25 \geq SCr > 0$	$SCr = 0$
	覆盖率	$100 \geq SCr > 75$	$75 \geq SCr > 50$	$50 \geq SCr > 25$	$25 \geq SCr > 0$
	说明	确定植被覆盖率,植被覆盖率大于 75%、且小于等于 100%,定性评价为稳定,然后根据植被覆盖率,采用内插法在 75~100 之间确定唯一的植被覆盖率分值	确定植被覆盖率,植被覆盖率大于 50%、且小于等 75%,定性评价为基本稳定,然后根据植被覆盖率,采用内插法在 25~75 之间确定唯一的植被覆盖率分值	确定植被覆盖率,植被覆盖率大于 25%、且小于等 50%,定性评价为次不稳定,然后根据植被覆盖率,采用内插法在 0~25 之间确定唯一的植被覆盖率分值	确定植被覆盖率,植被覆盖率大于 0%、且小于等 25%,定性评价为不稳定,然后根据植被覆盖率,植被覆盖率分值为 0
斜坡高度 (m)	赋分	$100 \geq BKS_r > 75$	$75 \geq BKS_r > 25$	$25 \geq BKS_r > 0$	$BKS_r = 0$
	分值	$100 \geq SHr > 75$	$75 \geq SHr > 25$	$25 \geq SHr > 0$	$SHr = 0$
	斜坡高度	$0 \leq SHr < 5$	$5 \leq SHr < 10$	$10 \leq SHr < 30$	≥ 30
	说明	确定斜坡高度,斜坡高度大于等于 0m、且小于 5m,定性评价为稳定,然后根据斜坡高度,采用内插法在 75~100 之间确定唯一的斜坡高度分值	确定斜坡高度,斜坡高度大于等于 5m、且小于 10m,定性评价为基本稳定,然后根据斜坡高度,采用内插法在 25~75 之间确定唯一的斜坡高度分值	确定斜坡高度,斜坡高度大于等于 10m、且小于 30m,定性评价为次不稳定,然后根据斜坡高度,采用内插法在 0~25 之间确定唯一的斜坡高度分值	确定斜坡高度,斜坡高度大于等于 30m,定性评价为不稳定,斜坡高度分值为 0
基质 (类别)	赋分	$100 \geq BKS_r > 75$	$75 \geq BKS_r > 25$	$25 \geq BKS_r > 0$	$BKS_r = 0$

《四川省广元市剑阁县圈龙河河流健康评价报告》

岸坡稳定性	特征	稳定	基本稳定	次不稳定	不稳定
	分值	$100 \geq \text{SMr} > 75$	$75 \geq \text{SMr} > 25$	$25 \geq \text{SMr} > 0$	$\text{SMr} = 0$
	基质	岩质河岸	岩质河岸为主，极少量土质河岸	岩土混合河岸	土质河岸
	说明	根据河岸岩体强度、结构、构造发育赋分。岩石属硬质岩，块状结构、层状结构，裂隙不发育、断层不发育，定性评价为稳定，在 75~100 之间确定唯一的基质分值	根据河岸岩体强度、结构、构造发育赋分。岩石属软质岩，层状结构、碎裂结构，裂隙较发育、或发育有断层，定性评价为基本稳定，在 25~75 之间确定唯一的基质分值	岩石属软岩或极软岩，岩体风化强烈、风化裂隙发育，岩体呈散体结构，似土状，与土质河岸混合，定性评价为次不稳定，在 0~25 之间确定唯一的基质分值	土质河岸，定性评价为不稳定，基质分值为 0
河岸冲刷状况	赋分	$100 \geq \text{BKS}_r > 75$	$75 \geq \text{BKS}_r > 25$	$25 \geq \text{BKS}_r > 0$	$\text{BKS}_r = 0$
	分值	$100 \geq \text{STr} > 75$	$75 \geq \text{STr} > 25$	$25 \geq \text{STr} > 0$	$\text{STr} = 0$
	冲刷状况	无冲刷现象	轻度冲刷	中度冲刷	重度冲刷
	说明	岩石属硬质岩，块状结构、层状结构，裂隙不发育、断层不发育，无冲刷现象，定性评价为稳定，在 75~100 之间确定唯一的河岸冲刷分值	岩石属软质岩，层状结构、碎裂结构，裂隙较发育、或发育有断层，轻度冲刷，定性评价为基本稳定，在 25~75 之间确定唯一的河岸冲刷分值	岩石属软岩或极软岩，岩体风化强烈风化裂隙发育，岩体呈散体结构，似土状，与土质河岸混合，中度冲刷，定性评价为次不稳定，在 0~25 之间确定唯一的河岸冲刷分值	土质河岸，重度冲刷，定性评价为不稳定，河岸冲刷分值为 0
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

4、违规开发利用水域岸线程度

违规开发利用水域岸线程度综合考虑圈龙河流域“四乱”状况和入河排污口设置违反河道管理要求程度，采用各指标的加权平均值，各指标权重如下表。

表 2-6 违规开发利用水域岸线程度指标权重表

序号	名称	权重
1	河湖“四乱”状况	0.7
2	入河排污口设置违反河道管理要求程度	0.3

1) 河湖“四乱”状况

无“四乱”状况的河段赋分为 100 分，“四乱”扣分时应考虑其严重程度，扣完为止，赋分标准如下表。

表 2-7 河湖“四乱”状况赋分标准表

类型	“四乱”问题扣分标准（每发现 1 处）		
	一般问题	较严重问题	重大问题
乱采	-5	-25	-50
乱占	-5	-25	-50
乱堆	-5	-25	-50
乱建	-5	-25	-50

2) 入河排污口设置违反河道管理要求程度

指入河排污口涉河构筑物建设未取得水行主管部门同意的比例。指标赋分值按以下公式计算：

$$R = N_i / N \times 100$$

式中：

R——入河排污口涉河构筑物建设未取得水行主管部门同意的比例；

N_i ——未取得水行主管部门同意设置的入河排污口数量（个）；

N——入河排污口总数（个）；

入河排污口设置违反河道管理要求赋分标准见表 2-8。

表 2-8 入河排污口设置违反河道管理要求赋分标准表

入河排污口涉河构筑物建设未取得水行政主管部门同意的比例	0	0~20	20~40	40~60	>60
赋分	100	80	60	40	0

5、河流纵向连通性指数

根据单位河长内影响河流连通性的人工建筑物或设施数量进行评估，有过鱼设施且能正常运行的不在统计范围之列。

表 2-9 河流纵向连通指数评估赋分标准表

河流纵向连通性指数（单位： ≥个/100km）		1.2	1~1.2	0.5~1	0.25~0.5	≤0.25	0
赋分	有洄游鱼类需求的 河流（河段）	0	20	40	60	80	100
	无洄游鱼类需求的 河流（河段）	60	70	80	90	95	100

6、水体整洁程度

水体整洁程度根据河流水域感官状况评估，赋分标准见表 2-10，根据嗅和味、漂浮废弃物中最差状况确定最终得分。

表 2-10 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	有极少量的漂浮废弃物	有少量的漂浮废弃物	有较多的漂浮废弃物	有大量成片漂浮废弃物
赋分	100	80	60	40	0

7、水质优劣程度

按照河流水质类别比例赋分。水质类别比例根据《地表水资源质量评价技术规程》（SL395-2007）进行评估，按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）对监测数据进行评价，河流按照河长统计。

表 2-11 水体优劣程度评估赋分标准表

水质 优劣 程度	I~III 类水质 比例 ≥90%	75%≤ I~ III类水质 比例<90%	I~III类水质 比例<75%，且劣 V类比例<20%	I~III类水质比 例<75%，且 20%≤ 劣V类比例<30%	I~III类水 质比例<50%	V~劣V 类比 例>50%
赋分	100	80	60	40	不健康	劣态

8、水体自净能力

选择水中溶解氧浓度衡量水体自净能力，赋分标准见下表。溶解氧（DO）对水生动植物十分重要，过高和过低的 DO 对水生生物均造成危害。饱和值与压强和温度有关，若溶解氧浓度超过当地大气压饱和值的 110%（在饱和值无法测算时，建议饱和值是 14.4mg/L 或饱和度 192%），此项 0 分。

表 2-12 水体自净能力赋分标准表

溶解氧浓度（mg/L）	饱和度≥90（≥7.5）	≥6	≥3	≥2	0
赋分	100	80	30	10	0

9、水质变化趋势

收集近 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。

表 2-13 水质变化趋势评估赋分标准表

水质变 化趋势	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）	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）	水质类别稳 定，且主要 水质指标总 体稳定	水质类别稳 定，但主要水 质指标总体下 降	水质下降 1 个类别	水质下 降 2 个 类别
赋分	100	90	70	40	20	0

10、鱼类保有指数

评价现状鱼类种数与历史参考点鱼类种数的差异状况，按照以下公式计算，赋分标准见表 2-14。对于无法获取历史鱼类监测数据的评价区

域，可采用专家咨询的方法确定。调查鱼类种数不包括外来鱼种。

$$FOEI=FO/FE \times 100$$

式中：

FOEI—鱼类保有指数（%）；

FO—评价河湖调查获得的鱼类种类数量（剔除外来物种）（种）；

FE—2000 年以前评价河湖的鱼类种类数量（种）。

表 2-14 鱼类保有指数赋分标准表

鱼类保有指数	100	85	70	55	40	25	0
赋分	100	80	60	40	30	10	0

11、外来入侵物种

以中华人民共和国政府发布的《中国外来入侵物种名单》为认定依据。收集或调查历史及现状涉水外来入侵物种情况，按照表 2-15 赋分。

表 2-15 外来入侵物种赋分标准表

外来入侵物种	无外来入侵物种	有 1~2 种入侵物种			有 3 种及以上外来物种		
		偶见	常见	已泛滥并成为优势物种	偶见	常见	已泛滥并成为优势物种
赋分	100	90	80	70	80	60	40

12、公众满意度

1) 调查评估内容

调查评估公众对河湖环境、水质水量、涉水景观、舒适性、美学价值的满意程度。

2) 调查范围

调查范围应包括河湖全部水域及正常水位线以上 50m 陆域。

3) 调查数量

每个评估河段调查人数应不少于 50 人；低于 10km 的河流(河段)，

调查人数应不少于30人。参与调查人员应涵盖当地河湖管理人员、居(村)民、村组(社区)基层干部,涉及自然保护区、风景名胜区、国家湿地、国家森林公园等河流(湖泊)的,还应包括以上区域管理单位及游客,参与调查的各类人员占比应尽量均衡。公众满意度赋分取所有公众赋分的平均值。

13、防洪指标

采用河湖堤防及沿河口门建筑物防洪达标情况:河流按照公式计算已达到防洪标准的堤防长度占有防洪需求的河段总长度的比例,无相关规划对防洪达标标准进行规定时,参照《防洪标准》(GB50201-2014)确定。河流防洪指标赋分见下表,赋分可采用区间内线性插值。

$$F D R I = \frac{R D A}{R D} \times 100\%$$

$$F D L I = \frac{1}{2} \times \left(\frac{L D A}{L D} + \frac{G W A}{D W} \right) \times 100\%$$

式中:

FDRI——河流防洪工程达标率(%);

RDA——河流达到防洪标准的堤防长度(m);

RD——有防洪需求的河段总长度(m);

FDLI——湖泊防洪工程达标率(%);

LDA——湖泊达到防洪标准的堤防长度(m);

LD——有防洪需求的湖泊岸线总长度(m);

GWA——环湖达标口门宽度(m);

DW——环湖口门总宽度(m)。

表 2-16 防洪指标评估赋分标准表

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

14、供水指标

供水指标的取水范围为评价河段的干流、湖库的库区。

供水水量保证程度等于一年内河湖逐日水位或流量达到供水保证水位或流量的天数占年内总天数的百分比，按照以下公式计算。指标数值结果对照的评分见下表。

$$R_{gs} = \frac{D_0}{D_N} \times 100\%$$

式中：

R_{gs} ——供水水量保证程度 (%)；

D_0 ——水位或流量达到供水保证水位或流量的天数 (天)；

D_N ——一年内总天数 (天)；

表 2-17 供水水量保证程度赋分标准表

供水水量保证程度 (%)	≥95	85~95	60~85	20~60	≤20
赋分	100	80	60	40	20

15、开发利用现状与规划的符合性

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：

- 1) 水电站主要复核水电站开发利用任务、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；
- 2) 堤防主要复核堤防工程规模、防洪标准等内容与规划的符合性；
- 3) 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；

4) 航道主要复核通航水深、航道宽度等内容与规划的符合性；

5) 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。

表 2-18 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	开发利用规划违反规划
赋分	100	80	60	40	0

2.3.3 评价分级标准

2.3.3.1 河湖健康评价分级

河湖健康分为 5 类：非常健康、健康、亚健康、不健康、劣态。

评定为非常健康河湖，说明河湖在物理、化学、生物的完整性、社会服务功能可持续性等方面都处于较为理想的状态，应在现有河流健康状况的基础上，以采用维持、预防、管理和保护等措施为主。

评定为健康河湖，说明河湖在物理、化学、生物的完整性、社会服务功能可持续性等方面虽有一定程度受损，但仍处于可持续发展的健康状态，应当采用一定的修复、调控以及管理与保护相结合等措施，加强日常管护，持续对河湖健康提档升级。

评定为亚健康河湖，说明河湖在物理、化学、生物完整性、社会服务功能可持续性等方面存在缺陷，处于亚健康状态，应当加强日常维护和监管力度，及时对局部缺陷进行治理修复，消除影响健康的隐患。

评定为不健康河湖，说明河湖在物理、化学、生物的完整性等方面



存在明显缺陷，处于亚健康状态，社会服务功能难以发挥，亟需治理保护，应当采取生态补水、水质净化、生境改善等综合性治理措施进行治理修复，改善河湖面貌，提升河湖水环境水生态。

评定为劣态河湖，说明河湖在物理、化学、生物的完整性等方面存在非常严重问题，处于劣性状态，社会服务功能丧失，必须采取生境修复、替代退化生态系统、水质强化净化等全面治理措施，重塑河湖形态和生境。

2.3.3.2 河湖健康分级赋分

等级根据评估指标综合赋分确定，采用百分制，河湖健康等级、颜色分级和说明见表 2-19。

表 2-19 河湖健康评价分级表

等级	颜色		赋分范围
非常健康	蓝		$90 \leq HI \leq 100$
健康	绿		$75 \leq HI < 90$
亚健康	黄		$60 \leq HI < 75$
不健康	橙		$40 \leq HI < 60$
劣态	红		$0 \leq HI < 40$

2.4 评价方案

2.4.1 生态用水满足程度

根据调查，圈龙河干流没有水文站，闻溪河干流设有剑阁（二）水文站，气象水文条件与评价流域相似，剑阁（二）水文站为二类精度水文站，国家基本水文站，资料齐全，准确可靠，本次选择剑阁（二）水文站作为水文分析计算的参证站。

本次关于生态流量满足程度指标的数据通过水文计算获取，通过水文比拟法将剑阁（二）水文站 2022 年最小日均流量及同期多年平均流量推算至生态流量评估断面，计算生态流量满足程度。

2.4.2 水资源开发利用率

水资源开发利用率主要通过现场勘查结合收集圈龙河流域的规划资料、水资源资料来获取数据，可查阅 2022 年《广元市水资源公报》、《剑阁县水资源综合规划》等资料获取相关数据，分析计算出评价流域的地表水资源总量和地表水用水量，确定水资源开发利用率。

2.4.3 岸线自然状况

岸线自然状况通过现场踏勘测量、RTK 测量等方式获取监测断面斜坡倾角、斜坡高度、植被覆盖率、基质类别、河岸冲刷状况，根据评价方法和赋分标准，得出岸线自然状况的分值。

2.4.4 违规开发利用水域岸线程度

1) 河湖“四乱”状况

河湖“四乱”状况通过现场踏勘及收集剑阁县水利局河湖长制平台 2022 年河湖“四乱”台账获取计算。

2) 入河排污口设置违反河道管理要求程度

入河排污口设置违反河道管理要求程度通过现场踏勘及收集排污口建设相关前期资料等方式获取计算。

2.4.5 河流纵向连通指数

流纵向连通性指数通过收集河道上水利工程建设的基本资料、现场调查获取，根据分析影响河流连通性建筑物的特性，按照指标的评价方

法和赋分标准进行赋分。

2.4.6 水体整洁程度

通过现场踏勘，本次在干流选择 5 个评价断面，根据水域感官状况，得出评价河段的分值。

2.4.7 水质优劣程度

圈龙河剑阁县段干流设有 3 个水质监测断面，水质优劣程度通过剑阁县生态环境局发布的地表水水环境质量监测成果，根据通报情况和监测数据，得出评价河段的分值。

2.4.8 水体自净能力

水体自净能力通过监测断面的溶解氧浓度来衡量水体自净能力，根据评价方法和赋分标准，得出评价河段的分值。

2.4.9 水质变化趋势

圈龙河剑阁县段干流设有 3 个水质监测断面，水质优劣程度通过剑阁县生态环境局发布的地表水水环境质量监测成果，根据通报情况和监测数据，得出评价河段的分值。

2.4.10 鱼类保有指数

鱼类保有指数需调查评价河段现状鱼类种数与历史参考点的鱼类种数。目前长江流域正在开展“十年禁渔计划”，开展调查所需的捕捞许可短时间内难以办理，因此本次鱼类调查主要采用咨询鱼类研究部门、参考现有资料成果、实地咨询原来渔民等方法来综合确定。根据评价方法和赋分标准，对河流整体赋分评价

2.4.11 外来入侵物种

外来入侵物种是通过剑阁县农业农村局收集《农业外来物种普查清单》、《四川省剑阁县农业外来入侵物种普查》、《剑阁县农业外来入侵水生动物普查报告》和咨询工作人员等方式进行获取资料，根据收集的资料，对照《中国外来入侵物种名单》对河流整体评价是否存在外来入侵物种。

2.4.12 公众满意度

公众满意程度通过现场问卷调查的方式获取，问卷调查内容包括对河流的水量、水质、岸线景观、散步与娱乐休闲活动等方面的赋值打分，根据问卷评分结果，计算出评价河段的平均分。

2.4.13 防洪指标

防洪指标通过收集到的防洪规划以及现场调查得出有防洪需求的河段总长度，根据现场调查已建堤防情况，统计河流达到防洪标准的堤防长度，采用评价方法和赋分标准，得出评价河段的防洪指标分值。

2.4.14 供水指标

供水指标通过查询取水口的供水数据获取。圈龙河干流上有 1 个河道外取水口，供水指标通过在剑阁县水利局收集的 2022 年取水台账进行供水指标赋分。

2.4.15 开发利用现状与规划的符合性

开发利用现状与规划的符合性是通过分析已建的涉河水利项目是否符合其开发利用规划，本次已资料收集为主。根据评价方法和赋分标准，得出评价河段的分值。

第三章 河湖健康调查监测

3.1 调查监测方案

2023年7月，成立了项目团队，对圈龙河剑阁县段河流健康评价项目的开展进行了深入讨论研究，并制定了项目实施进度方案与资料收集清单。

在河流健康评估的技术准备阶段开展专项勘察，并开展基本资料的初步调查收集与分析。在调查监测阶段，根据河流评估的工作大纲与技术细则要求，开展专项调查与专项监测。

3.1.1 专项勘察方案

对水资源开发利用率、违规开发利用水域岸线程度、河流纵向连通性指数、防洪指标、供水指标、开发利用现状与规划的符合性六个指标进行专项勘察。通过现场勘察河流及流域地形地貌特征、河流水系连通特征、河流岸带建设管理现状、河流开发利用管理实际情况、涉水工程建设及管理状况的调查勘察，得到各指标的数据。专项勘察过程中拍摄照片存档。

3.1.2 专项调查方案

对岸线自然状况、水体整洁程度、鱼类保有指数、外来入侵物种、公众满意度五个指标进行专项调查，各指标专项调查方案如下：

1、岸线自然状况

现场调查1次/年，调查时间为2023年7月。调查指标为岸坡的斜坡倾角、斜坡高度、植被覆盖率、基质类别、河岸冲刷状况。

河流健康评价范围横向分区应包括河道水面及左右河岸带，其中河

岸带宽度为临水边界线至外缘边界线之间的区域，根据实地调查情况，结合《四川省河流（湖库）健康评价指南》要求，经综合分析后，确定圈龙河河岸带调查临水边界线采用两年一遇（P=50%）水面线，外缘边界线采用河道划界确定的河道管理保护桩为界。

经分析，该指标采用现场调查及测量的方式来获取。在评价河段内选取代表性良好的监测河段，并布置若干监测断面，通过对监测河段和监测断面的调查和测量来获取数据。

2、水体整洁程度

现场调查 1 次/年，调查时间为 2023 年 7 月，调查指标包括嗅和味、漂浮废弃物。

1) 嗅和味：感官分析法。量取 100mL 水样于 250mL 锥形瓶内，用温水或冷水在瓶外调节水温至 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，振荡瓶内水样，从瓶口闻水的气味。用适当文字描述臭的特征，并记录其强度。取一个小漏斗放在瓶口，把瓶内水样加热至沸腾，立即取下，稍冷后，再闻水的气味，臭味等级分为“无任何异味”、“仅敏感者可以察觉”、“多数人可以轻微感觉”、“已能明显感觉”、“有很显著的异味”。

2) 漂浮废弃物：感官分析法。按监测河段中漂浮废弃物数量分为“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”。

3、水质优劣程度

确定水质监测代表断面，通过剑阁县生态环境局发布的地表水环境质量监测成果，根据通报结果和监测数据判定水质优劣程度。

4、水体自净能力

确定水质监测代表断面，通过剑阁县生态环境局发布的地表水环境质量监测成果，对监测成果中的溶解氧浓度进行数据分析，判定水体自净能力。

5、鱼类保有指数

现场调查 1 次/年，调查时间为 2023 年 7 月。本次调查采用咨询剑阁县水利局、剑阁县农业农村局相关工作人员，并收集流域范围内现有的水生生物相关调查报告资料，以此来确定圈龙河现有鱼类数据和历史鱼类数据。

6、外来入侵物种

现场调查 1 次/年，调查时间为 2023 年 7 月。通过咨询剑阁县农业农村局和科技局获取相关资料，对照《中国外来入侵物种》，判别是否存在外来入侵物种。

7、公众满意度

现场问卷调查人数共 50 人，被调查者构成如下：河湖管理者 10 人，从事生产活动者 15 人，河湖居民 20 人，旅游偶尔来者 3 人，旅游经常来者 2 人，合计 50 人。

调查时间为 2023 年 7 月。向圈龙河评价河段周边公众发放调查问卷表，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。

3.1.3 各评价指标数据来源

表 3-1 河流评价调查监测方案及数据获取方式

分类指标	指标层	调查内容	调查方式	数据来源
水文 水资源	生态用水满足程度	最小日均流量	资料收集	1、《剑阁县水资源综合规划》； 2、2022年《广元市水资源公报》； 3、剑阁（二）水文站实测流量数据；
		同期多年平均流量流域	资料收集	
	水资源开发利用率	流域地表水资源总量	资料收集	
		地表水取水量	资料收集	
物理 结构	岸线自然状况	斜坡倾角、植被覆盖率、斜坡高度、基质类别、河岸冲刷状况	资料收集 现场调查	1、《四川省广元市圈龙河剑阁县河段河湖管理范围划定报告》； 2、现场踏勘测量。
	违规开发利用 水域岸线程度	河湖“四乱”情况	资料收集	查询剑阁县河长制办公室圈龙河河湖“四乱”台账
	河流纵向连通性指数	影响河流纵向连通性的 构(建)筑物或设施、数量	资料收集 现场调查	1、《广元市剑阁段县圈龙河一河一策管理保护方案(2021~2025)》； 2、《四川省广元市圈龙河剑阁县河段河湖管理范围划定报告》； 3、现场调查。
水质	水体整洁程度	嗅和味、漂浮废弃物	现场调查	根据现场调查
	水质优劣程度 水体自净能力 水质变化趋势	水质状况及变化趋势	资料收集	查询剑阁县生态环境局发布的地表水环境质量监测成果
生物	鱼类保有指数	调查现状鱼类种类数量	资料收集	1、查阅《四川鱼类志》等资料； 2、向农业农村局收集《农业外来物种普查清单》等资料。
		2000年以前评价河流 的鱼类种类数量	资料收集 专家咨询	
	外来入侵物种	调查现状外来入侵物种 的种类和数量	资料收集 专家咨询	
河湖管理 与社会 服务功能	公众满意度	公众对河流的满意程度	公众调查	走访居民、问卷调查
	防洪指标	达到防洪标准的堤防长度	资料收集 现场调查	1、《剑阁县“十四五”水安全保障规划报告(2021~2025年)》； 2、现场调查； 3、访问居民历史决堤情况。
		已建堤防总长度	资料收集	
	供水指标	各供水工程的平均日供水量	资料收集	查询圈龙河取水口供水台账
		各供水工程的供水保证率	资料收集	
开发利用状况 与规划的符合性	有关涉水工程项目，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	资料收集 现场调查	1、收集圈龙河堤防资料及其他相关涉水项目的设计资料； 2、沿线涉水工程项目调查。	

3.2 代表点位或断面的选择

3.2.1 断面基本情况

本次评价报告按照《四川省河流（湖库）健康评价指南》相关要求，本次将圈龙河干流分为 1 段评价河段。

结合实地勘察的情况，本次共布置了 6 处监测断面/点位，对河流的各项指标做了综合评估，监测断面/监测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。圈龙河监测断面/点位分布图如图 3-1 所示，圈龙河监测断面/点位一览表如表 3-2 所示。

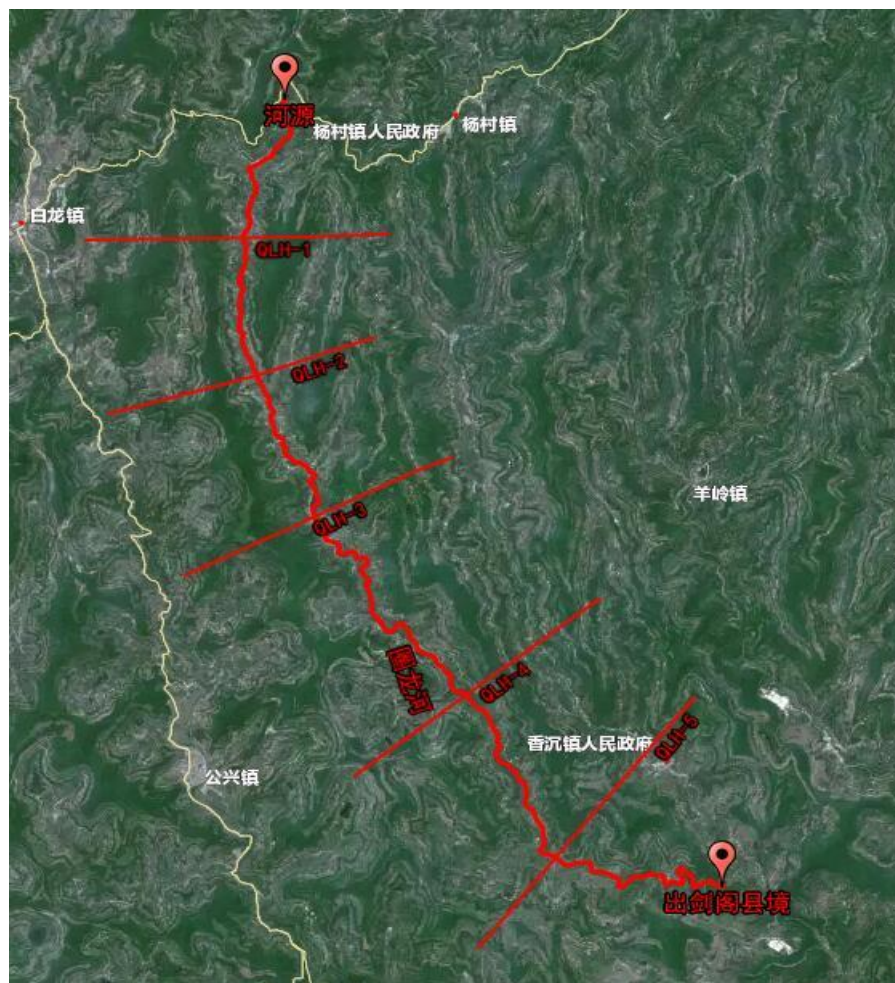


图 3-1 圈龙河监测断面/点位分布图

表 3-2 圈龙河监测断面/点位一览表

评价河段	监测断面/点位	经度 (°)	纬度 (°)	监测项目	备注
圈龙河	QLH-1	105.619812	31.805071	岸线自然状况 水体整洁程度	
	QLH-2	105.622558	31.777798		
	QLH-3	105.634918	31.749748		
	QLH-4	105.667191	31.714273		
	QLH-5	105.686416	31.681952		
	出境	105.722433	31.676393	水质优劣程度 水体自净能力 水质变化趋势 生态流量评估断面	

3.2.2 生态流量评估断面

1、断面选择

本次选择圈龙河剑阁县出境断面作为评价河段的生态用水满足程度评估断面，位置详见表 3-2。

表 3-2 圈龙河生态流量评估断面基本信息表

评价河段	监测点位	经度 (°)	纬度 (°)	监测项目	备注
圈龙河	出境	105.722433	31.676393	生态流量评估断面	

2、合理性分析

圈龙河剑阁县段干流无水电站，因此不考虑减水河段的生态流量问题，本次选择出境断面评估整个评估河段的生态用水满足程度。

3.2.3 水体整洁程度评价断面

1、断面选择

本次选择干流的断面作为水体整洁程度的评价断面，具体信息见表 3-3 所示。

表 3-3 圈龙河水体整洁度评价断面信息表

评价河段	评价断面	经度 (°)	纬度 (°)	监测项目	备注
圈龙河	QLH-1	105.619812	31.805071	水体整洁程度	
	QLH-2	105.622558	31.777798	水体整洁程度	
	QLH-3	105.634918	31.749748	水体整洁程度	
	QLH-4	105.667191	31.714273	水体整洁程度	
	QLH-5	105.686416	31.681952	水体整洁程度	

2、合理性分析

监测断面本次 5 个断面均衡分布与整个评价河段，包含干流上中下游及沿河居民聚集区，能够直观反映水体整洁度情况。

3.2.4 水质监测断面

1、断面选择

圈龙河干流无国控、省控水质监测断面，本次选择出境的 1 处县级水质监测断面，具体位置详见表 3-4 所示。

表 3-4 圈龙河水质监测断面基本信息表

评价河段	监测点位	经度 (°)	纬度 (°)	监测项目	备注
圈龙河	出境 (剑阁县香沉镇与阆中市木兰镇交界)	105.722433	31.676393	水质优劣程度 水体自净能力 水质变化趋势	

2、合理性分析

从上游流经下来经过村民集中的居住区，生产生活等会对河流产生影响，出境断面能够直观反映水体情况。出境水质监测断面具有代表性，并且有长期的监测资料，故本次选择圈龙河出境的 1 处县级水质监测断面进行分析评价。

3.2.5 岸线自然状况监测点

1、监测点位的选择

本次在圈龙河干流共布置 5 个岸线自然状况监测点，具体位置信息如表 3-5 所示。

表 3-5 圈龙河岸线自然状况监测点信息表

评价河段	监测点位	经度 (°)	纬度 (°)	监测项目	备注
圈龙河	QLH-1	105.619812	31.805071	岸线自然状况	
	QLH-2	105.622558	31.777798		
	QLH-3	105.634918	31.749748		
	QLH-4	105.667191	31.714273		
	QLH-5	105.686416	31.681952		

2、合理性分析

本次选择的 5 个断面均衡分布于整个评价河段，包含评级河段的上中下游。

3.3 监测方法

3.3.1 监测频次与时间

1、水质优劣程度

水质优劣程度采用取样送检方式获取，计算频次为 1 次/年。

2、水体自净能力

根据水质检测结果中的溶解氧浓度，衡量水体自净能力，监测断面水质检测 1 次/年。

3.3.2 专项监测指标成果

根据调查，圈龙河出境监测断面水质监测成果及主要水质指标如表

3-6 所示。

表 3-6 圈龙河出境监测点水质检测主要成果

评价 河段	监测时间	水质 监测 评价 结果	主要水质指标				
			溶解氧 (mg/L)	高锰酸盐 指数 (mg/L)	化学需氧 量(mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
圈 龙 河	2020.11.26	IV类		5.7	21	0.131	0.04
	2021.12.18	III类	10.1	2.4	9	0.168	0.08
	2022.12.22	III类		2.8	17	0.256	0.04
	2023.9.12	III类		5.4	14	0.325	0.09
	2023.9.27	III类	8.0	5.8	16	0.593	0.12

3.4 监测成果评价

3.4.1 生态流量满足程度

圈龙河流域内无水文站，根据邻近水文站分布情况及流域特性，本次评价采用闻溪河剑阁（二）水文站为水文计算参证站，采用水文比拟法将剑阁（二）水文站 2022 年最小日均流量及同期多年平均流量推算至生态流量评估断面用于计算生态流量满足程度，数据真实准确，评价结果可靠。

3.4.2 水资源开发利用率

圈龙河剑阁县段流域的地表水用水量、地表水资源总量是根据相关资料查询并计算得出，所以其结果具有可靠性。

3.4.3 岸线自然状况

岸线自然状况主要调查对象为斜坡倾角、河岸高度、基质特征、植被覆盖率和河岸冲刷状况，其本身具有较好的客观性和准确性；加之，

采用测量仪器，更直观和准确，使得调查结果具有可靠性、准确性和客观性。

3.4.4 违规开发利用水域岸线程度

违规开发利用水域岸线程度主要调查对象为圈龙河干流的“四乱”状况、入河排污口设置情况，根据现场踏勘和查阅剑阁县河长办“四乱”台账统计成果分析，其结果具有可靠性、准确性和客观性。

3.4.5 河流纵向连通性指数

通过现场踏勘，统计圈龙河干流影响河流连通性的人工建筑物或设施数量，有过鱼设施且能正常运行的不在统计范围之列，其结果本身具有可靠性、准确性和客观性。

3.4.6 水体整洁程度

水体整洁程度的评估内容为嗅和味、漂浮废弃物，其中嗅和味通过实验得出结果，漂浮废弃物主要通过肉眼观察，最终结果具有一定的可靠性。

3.4.7 水质优劣程度

首先，水质监测点位的布置就是具有代表性和连续性，并兼顾实际采样时的可行性和方便性；其次，水质的取样到检测都严格按照规范执行，使得检测结果具有准确性和可靠性。

3.4.8 水体自净能力

通过水质检测报告中的溶解氧浓度来衡量水体自净能力，其水质监测点位具有代表性和连续性，检测结果具有准确性和可靠性，由此，其溶解氧浓度数据来源是可靠的。

3.4.9 水质变化趋势

通过收集近 3 年或上一年度水质监测成果，选择主要水质指标来反映水质变化趋势，其水质监测点位具有代表性和连续性，检测结果具有准确性和可靠性，由此，水质变化趋势的指标数据来源是准确和可靠的。

3.4.10 鱼类保有指数

本次河流健康评价水生生物历史调查通过查阅《四川鱼类志》等资料，并向农业农村局咨询等方式确定鱼类种数。成果较为可靠。

3.4.11 外来入侵物种

外来入侵物种本次调查采用历史资料收集并咨询剑阁县农业农村局等相关机构的方式获取。成果较为可靠。

3.4.12 公众满意度

公众满意度调查采用了现场问卷方式进行，具有客观性。调查范围广，包含了不同特点的社会群体，使得调查结果具有代表性。调查对象

有沿河居住、生活的居民和河道管理者，对评价河流的整体状况有着切身的体会和感受；有河流所在的城市居民、在校学生等，主要以年轻人为主，他们对河流的感知掺杂着对整个城市的印象，直观的反映出对河流的景观、水体等的满意程度。

3.4.13 防洪指标

向剑阁县水利局收集并咨询所在河流堤防的设计报告和建设情况，确保了调查结果的可靠性；通过现场踏勘，进一步确保了调查结果的准确性。

3.4.14 供水指标

通过向剑阁县水利局收集 2022 年取水口的相关台账或现场询问获取供水指标，成果较为可靠。

3.4.15 开发利用现状与规划的符合性

采用向相关部门收集相关规划、现场调查、咨询相关部门相结合的方式获取数据。数据来源可靠、准确。

第四章 河湖健康评价结果

4.1 评价方法与结果

本次主要依据《四川省河流（湖库）健康评价指南》确定的剑阁县圈龙河河流健康评价指标体系进行评价。评价指标体系包括目标层、准则层及指标层。其中的目标层即剑阁县圈龙河河流健康评价，准则层五项，分别为“盆”、“水”、“生物”、“社会服务功能”。在准则层下总共细分 15 项指标项。其中，“盆”对应的指标层为岸线自然状况、违规开发利用水域岸线程度、河流纵向连通性指数三项，反映评价河流水域岸线保护情况。“水”对应的指标层为生态流量满足程度、水资源开发利用程度、水体整洁程度、水质优劣程度、水体自净能力、水质变化趋势六项，反映评价河流水资源保护情况和水污染防治情况。“生物”对应的指标层为鱼类保有指数、外来入侵物种，反映评价河流水生态保护情况。“社会服务功能”对应的指标层分为公众满意度、防洪指标、供水指标、开发利用现状与规划的符合性四项，以反映评价河流社会服务的情况。

4.1.1 水文水资源

“水文水资源”对应的指标层为生态流量满足程度和水资源开发利用程度。

4.1.1.1 生态流量满足程度

1、评价标准

河流生态流量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同期平均流量的百分比，分别计算赋分值，取二者的最低赋分为河流生态流量满足程度赋分。评估断面

应选择国家有明确要求、具有重要生态保护价值、重要敏感物种的水域或行政区界断面。

本次圈龙河河流生态流量满足程度评估赋分标准详见表 4-1。

表 4-1 河流生态流量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	

2、评价过程

圈龙河流域内无水文站，闻溪河干流上设有剑阁（二）水文站，与评价河段气象水文条件类似，与评价河段位置距离为 57km。剑阁（二）水文站为二类精度水文站，是国家基本水文站，监测资料真实可靠。本次评价选择剑阁（二）水文站作为本次水文分析评价计算的参证站，使用剑阁（二）水文站 2022 年实测资料采用水文比拟法计算圈龙河生态流量评价断面相关流量数据。

计算公式为： $Q_{\text{圈龙河}} = (F_{\text{圈龙河}} / F_{\text{参证站}}) \times Q_{\text{参证站}} \times N$

式中： $Q_{\text{圈龙河}}$ 、 $Q_{\text{参证站}}$ ：分别为圈龙河剑阁县段、参证站剑阁（二）水文站流量；

$F_{\text{圈龙河}}$ 、 $F_{\text{参证站}}$ ：分别为圈龙河剑阁县段、参证站剑阁（二）水文站集雨面积；

N ：集雨面积超过±5%修正系数，本次取 0.85。

本次河流健康评价河段圈龙河剑阁县段流域面积 68.38km²，剑阁（二）水文站流域面积 239km²。设计流域面积与参证站面积相差超过

5%，要进行降雨径流修正，本次修正系数采用 0.85，分析计算系数采用 0.243。

通过查询剑阁（二）水文站 2022 年水文实测资料，剑阁（二）水文站 2022 年 10 月~3 月最小日均流量为 $0.33\text{m}^3/\text{s}$ ，多年同期平均流量为 $0.75\text{m}^3/\text{s}$ ；4 月~9 月最小日均流量为 $0.58\text{m}^3/\text{s}$ ，多年同期平均流量为 $5.87\text{m}^3/\text{s}$ 。通过水文比拟法计算出圈龙河出境断面 10 月~3 月最小日均流量为 $0.080\text{m}^3/\text{s}$ ，多年同期平均流量为 $0.182\text{m}^3/\text{s}$ ；圈龙河出境断面 4 月~9 月最小日均流量为 $0.141\text{m}^3/\text{s}$ ，多年同期平均流量为 $1.428\text{m}^3/\text{s}$ 。

圈龙河出境断面断面 10~3 和月 4~9 月占多年同期平均流量为 43.96%、10%，按照表 4-1 进行赋分，10~3 月赋分 100 分，4~9 月赋分 60 分。

取二者的最低赋分值为河流生态流量满足程度最终赋分，圈龙河生态流量满足程度指标项赋分 60 分。

3、评价结果

圈龙河评价河段生态流量满足程度指标项赋分 60 分，说明圈龙河生态流量满足程度一般。

4.1.1.2 水资源开发利用率

1、评价标准

评价流域或区域内本地产水中地表水用水量（含外调水量）占评价流域或区域地表水资源总量的百分比，赋分按以下公式计算。

$$WRU=WU/WR$$

式中：

WRU—地表水资源开发利用率；

WU—河流流域地表水取水量；

WR—河流流域地表水资源总量。

本次圈龙河水资源开发利用率评估赋分标准详见表 4-2。

表 4-2 水资源开发利用率评估赋分标准表

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

2、评价过程

通过查阅 2022 年《广元市水资源公报》等资料，2022 年全市水资源总量为 52.17 亿 m³（含地下水 10.19 亿 m³），剑阁县 2022 年地表水资源 8.79 亿 m³，剑阁县面积为 3204km²，本次评价河段圈龙河剑阁县段流域面积 68.38km²，圈龙河剑阁县段 2022 年地表水资源总量为 1876 万 m³。

根据 2022 年《广元市水资源公报》中广元市 2022 年各行政分区主要用水指标，可知剑阁县 2022 年城镇人均生活用水量为 158L/日，农村人均生活用水量为 177L/日，农田实灌亩均用水量 194m³。根据调查，剑阁县圈龙河流域常住人口 4100 人，城镇 1100 人，农村 3000 人，灌溉面积约 0.95 万亩。2022 年圈龙河剑阁县段生活用水约 25.7 万 m³，灌溉用水约 184.3 万 m³，2022 年圈龙河剑阁县段区域用水总量为 210 万 m³。

按照计算公式 $WRU=WU/WR$ ，其中 WU 为 210 万 m³，WR 为 1876 万 m³，则 $WRU=210/1876*100\%=11.2\%$ 。根据水资源开发利用率评估赋分标准表，当 $WRU\leq 20\%$ 时，赋分 100 分。

表 4-3 广元市 2022 年水资源总量统计表

行政分区	降水量 (mm)	地表水 资源量 (亿 m ³)	地下水 资源量 (亿 m ³)	水资源总量 (含地下水) (亿 m ³)	人均 水资源量 (m ³)
利州区	861	5.93	0.93	5.93	952
朝天区	933	6.48	1.01	6.48	5102
昭化区	775	3.42	0.90	3.42	2552
青川县	1102	12.72	2.05	12.72	8154
旺苍县	897	8.47	1.84	8.47	2567
剑阁县	656	8.79	2.01	8.79	2073
苍溪县	895	6.36	1.45	6.36	1242
全市	880	52.17	10.19	52.17	2262

表 4-4 广元市 2022 年各行政分区主要用水指标

行政 分区	人均 GDP (万元)	人均 用水量 (m ³)	万元 GDP 用水量 (m ³)	农田实 灌亩均 用水量 (m ³)	人均用水量 (L/d)		万元工业 增加值 用水量 (m ³)
					城镇 生活	农村 生活	
利州区	5.55	165	30	292	214	81	12
朝天区	4.66	148	32	191	107	138	13
昭化区	4.26	442	104	446	141	122	8
青川县	1.84	115	63	200	137	113	27
旺苍县	3.78	220	58	269	133	112	69
剑阁县	3.92	339	86	194	158	177	14
苍溪县	3.99	246	62	258	138	58	21
全市	4.15	228	55	251	171	110	22

3、评价结果

圈龙河“水资源开发利用效率”指标项本次赋分 100 分，说明圈龙河流域水资源开发利用程度较低。

4.1.2 物理结构

“物理结构”对应的指标层为岸线自然状况、违规开发利用水域岸

线程度和河流纵向连通性指数三项，反映评价河流水域岸线保护情况。

4.1.2.1 岸线自然状况

1、评价标准

岸线自然状况依据岸坡稳定性指标来判断，根据河岸坡侵蚀现状（包括已经发生的或潜在发生的河岸侵蚀）进行评估，评估要素包括：斜坡倾角、斜坡高度、基质特征、植被覆盖率和河岸冲刷状况，采用公式计算：

$$BKS_r = (SA_r + SC_r + SH_r + SM_r + ST_r) / 5$$

式中：

BKS_r —岸坡稳定性指标赋分；

SA_r —斜坡倾角分值；

SC_r —植被覆盖率分值；

SH_r —斜坡高度分值；

SM_r —基质类别分值；

ST_r —河岸冲刷状况分值。

本次圈龙河河岸稳定性指标中评估要素赋分标准见表 4-5。

表 4-5 河岸线自然状况评估分指标评估赋分标准表

岸坡稳定性	特征	稳定	基本稳定	次不稳定	不稳定
	赋分	$100 \geq \text{BK Sr} > 75$	$75 \geq \text{BK Sr} > 25$	$25 \geq \text{BK Sr} > 0$	$\text{BK Sr} = 0$
斜坡倾角(度)	分值	$100 \geq \text{SA}_r > 75$	$75 \geq \text{SA}_r > 25$	$25 \geq \text{SA}_r > 0$	$\text{SA}_r = 0$
	倾角	$0 \leq \text{SA}_r < 15$	$15 \leq \text{SA}_r < 30$	$30 \leq \text{SA}_r < 45$	$45 \leq \text{SA}_r < 60$
	说明	确定斜坡倾角, 斜坡倾角大于等于 0 度、且小于 15 度, 定性评价为稳定, 然后根据斜坡倾角值, 采用内插法在 75~100 之间确定唯一的斜坡倾角分值	确定斜坡倾角, 斜坡倾角大于等于 15 度、且小于 30 度, 定性评价为基本稳定, 然后根据斜坡倾角值, 采用内插法在 25~75 之间确定唯一的斜坡倾角分值	确定斜坡倾角, 斜坡倾角大于等于 30 度、且小于 45 度, 定性评价为次不稳定, 然后根据斜坡倾角值, 采用内插法在 0~25 之间确定唯一的斜坡倾角分值	确定斜坡倾角, 斜坡倾角大于等于 45 度、且小于 60 度, 定性评价为不稳定, 斜坡倾角分值为 0
植被覆盖率(%)	分值	$100 \geq \text{SCr} > 75$	$75 \geq \text{SCr} > 25$	$25 \geq \text{SCr} > 0$	$\text{SCr} = 0$
	覆盖率	$100 \geq \text{SCr} > 75$	$75 \geq \text{SCr} > 50$	$50 \geq \text{SCr} > 25$	$25 \geq \text{SCr} > 0$
	说明	确定植被覆盖率, 植被覆盖率大于 75%、且小于等于 100%, 定性评价为稳定, 然后根据植被覆盖率, 采用内插法在 75~100 之间确定唯一的植被覆盖率分值	确定植被覆盖率, 植被覆盖率大于 50%、且小于等于 75%, 定性评价为基本稳定, 然后根据植被覆盖率, 采用内插法在 25~75 之间确定唯一的植被覆盖率分值	确定植被覆盖率, 植被覆盖率大于 25%、且小于等于 50%, 定性评价为次不稳定, 然后根据植被覆盖率, 采用内插法在 0~25 之间确定唯一的植被覆盖率分值	确定植被覆盖率, 植被覆盖率大于 0%、且小于等于 25%, 定性评价为不稳定, 植被覆盖率分值为 0
斜坡高度(米)	分值	$100 \geq \text{SH}_r > 75$	$75 \geq \text{SH}_r > 25$	$25 \geq \text{SH}_r > 0$	$\text{SH}_r = 0$
	斜坡高度	$0 \leq \text{SH}_r < 5$	$5 \leq \text{SH}_r < 10$	$10 \leq \text{SH}_r < 30$	$\text{SH}_r \geq 30$
	说明	确定斜坡高度, 斜坡高度大于等于 0 米、且小于 5 米, 定性评价为稳定,	确定斜坡高度, 斜坡高度大于等于 5 米、且小于 10 米, 定性评价为基本	确定斜坡高度, 斜坡高度大于等于 10 米、且小于 30 米, 定性评价为次不稳	确定斜坡高度, 斜坡高度大于等于 30 米, 定性评价为不

		然后根据斜坡高度，采用内插法在75~100之间确定唯一的斜坡高度分值	稳定，然后根据斜坡高度，采用内插法在25~75之间确定唯一的斜坡高度分值	定，然后根据斜坡高度，采用内插法在0~25之间确定唯一的斜坡高度分值	稳定，斜坡高度分值为0
基质 (类别)	分值	$100 \geq SM_r > 75$	$75 \geq SM_r > 25$	$25 \geq SM_r > 0$	$SM_r = 0$
	基质	岩质河岸	岩质河岸为主，极少量土质河岸	岩土混合河岸	土质河岸
	说明	根据河岸岩体强度、结构、构造发育赋分。 岩石属硬质岩，块状结构、层状结构，裂隙不发育、断层不发育，定性评价为稳定，在75~100之间确定唯一的基质分值	根据河岸岩体强度、结构、构造发育赋分。 岩石属软质岩，层状结构、碎裂结构，裂隙较发育、或发育有断层，定性评价为基本稳定，在25~75之间确定唯一的基质分值	岩石属软岩或极软岩，岩体风化强烈、风化裂隙发育，岩体呈散体结构，似土状，与土质河岸混合，定性评价为次不稳定，在0~25之间确定唯一的基质分值	土质河岸，定性评价为不稳定，基质分值为0
河岸 冲刷 状况	分值	$100 \geq ST_r > 75$	$75 \geq ST_r > 25$	$25 \geq ST_r > 0$	$ST_r = 0$
	冲刷状况	无冲刷现象	轻度冲刷	中度冲刷	重度冲刷
	说明	岩石属硬质岩，块状结构、层状结构，裂隙不发育、断层不发育，无冲刷现象，定性评价为稳定，在75~100之间确定唯一的河岸冲刷分值	岩石属软质岩，层状结构、碎裂结构，裂隙较发育、或发育有断层，轻度冲刷，定性评价为基本稳定，在25~75之间确定唯一的河岸冲刷分值	岩石属软岩或极软岩，岩体风化强烈、风化裂隙发育，岩体呈散体结构，似土状，与土质河岸混合，中度冲刷，定性评价为次不稳定，在0~25之间确定唯一的河岸冲刷分值	土质河岸，重度冲刷，定性评价为不稳定，河岸冲刷分值为0
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	

2、评价过程

本次根据现场测量和调查，计算评价河段河岸斜坡倾角、斜坡高度和植被覆盖率，通过对河岸稳定性五个要素(斜坡倾角、斜坡高度、基质特征、植被覆盖率和河岸冲刷状况)进行的现场勘查和数据分析。

分析圈龙河 5 个监测断面的河道断面图如图 4-1~图 4-5 所示。

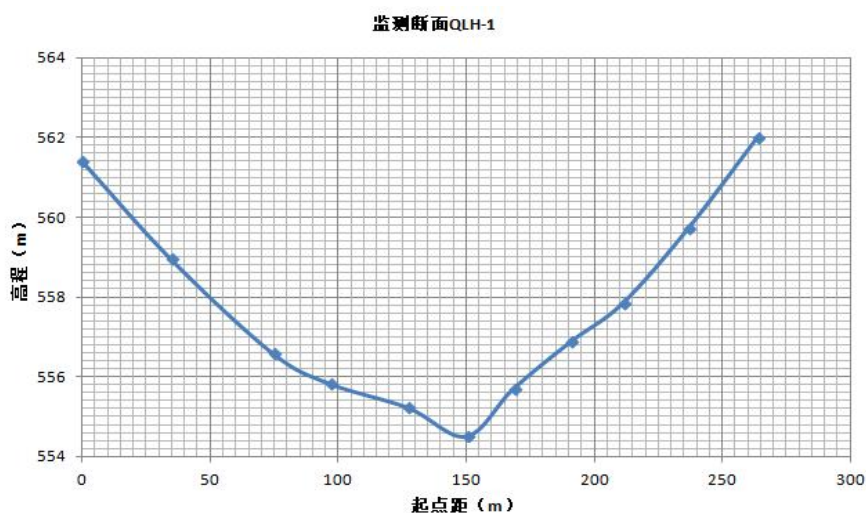


图 4-1 监测断面 QLH-1 大断面图

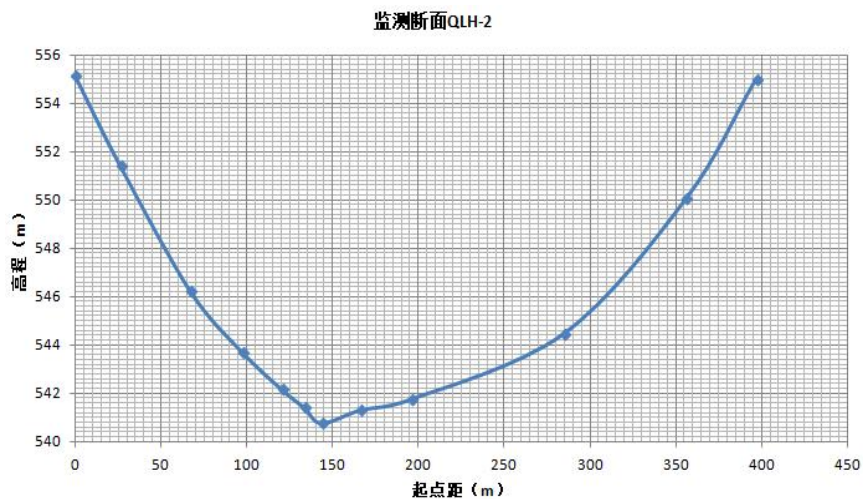


图 4-2 监测断面 QLH-2 大断面图

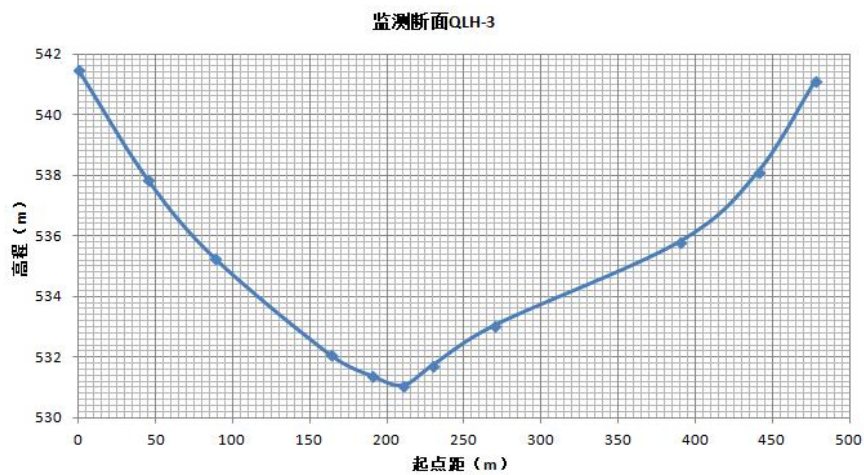


图 4-3 监测断面 QLH-3 大断面图

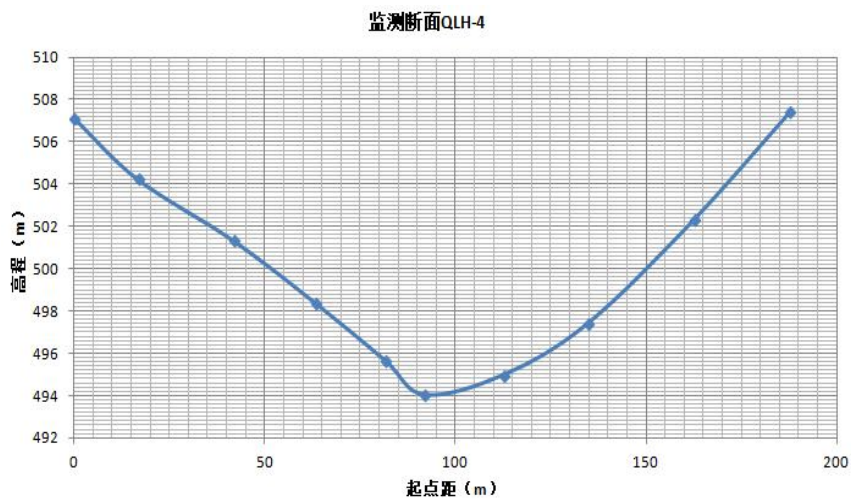


图 4-4 监测断面 QLH-4 大断面图

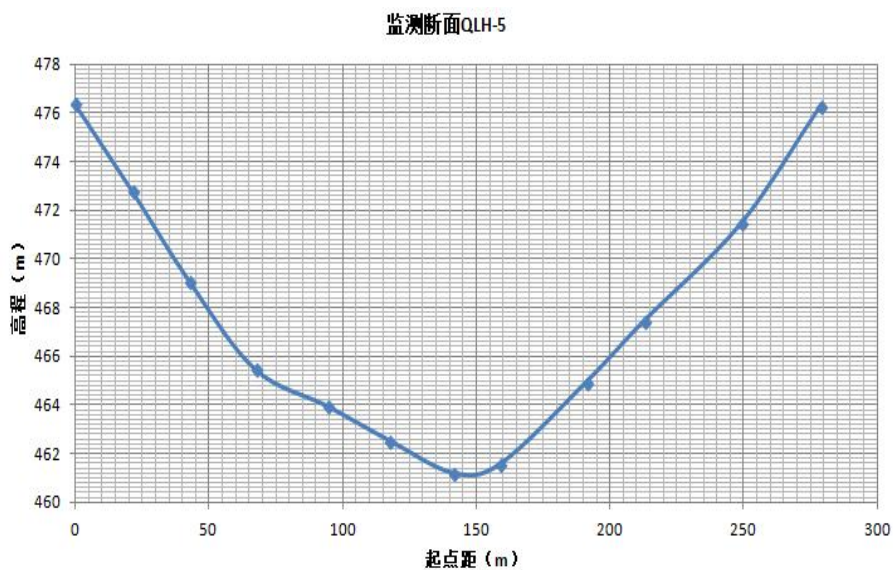


图 4-5 监测断面 QLH-5 大断面图

根据现场测量和调查统计，圈龙河剑阁县段岸线自然状况（斜坡倾角、斜坡高度、基质特征、植被覆盖率和河岸冲刷状况）调查成果见表 4-6 所示。

表 4-6 圈龙河监测断面岸线自然状况调查统计成果表

序号	监测断面	斜坡高度 (m)	斜坡倾角 (°)	植被覆盖率 (%)	基质（类别）	河岸冲刷状况
1	监测断面 QLH-1	4.5	42	65	岩质河岸为主， 极少量土质河岸	轻度冲刷
2	监测断面 QLH-2	12.4	38	72	岩质河岸为主， 极少量土质河岸	轻度冲刷
3	监测断面 QLH-3	8	35	60	岩质河岸为主， 极少量土质河岸	轻度冲刷
4	监测断面 QLH-4	14	32	95	岩质河岸为主， 极少量土质河岸	轻度冲刷
5	监测断面 QLH-5	15	34	98	岩质河岸为主， 极少量土质河岸	轻度冲刷

根据表 4-6 调查成果，依据表 4-5 赋分标准，圈龙河岸线自然状况赋分结果见表 4-7 所示。

表 4-7 圈龙河岸线自然状况赋分结果

序号	监测断面	斜坡高度 赋分	斜坡倾角 赋分	植被覆盖 率赋分	基质赋分	河岸冲刷 状况赋分	监测断面 赋分
1	监测断面 QLH-1	77.5	42	65	55	56	59.10
2	监测断面 QLH-2	22	38	72	60	62	50.80
3	监测断面 QLH-3	45	35	60	58	63	52.20
4	监测断面 QLH-4	20	32	95	62	65	54.80
5	监测断面 QLH-5	18.75	34	98	70	72	58.55
圈龙河“岸线自然状况”总赋分							55.09

3、评价结果

圈龙河“岸线自然状况”指标项本次赋分 55.09 分，说明圈龙河河岸

自然状况较差。

4.1.2.2 违规开发利用水域岸线程度

1、评价标准

违规开发利用水域岸线程度综合考虑河湖“四乱”状况和入河排污口设置违反河道管理要求程度，采用各指标的加权平均值，各指标权重可参考表 4-8。

表 4-8 违规开发利用水域岸线程度指标权重表

序号	名称	权重
1	河湖“四乱”状况	0.7
2	入河排污口设置违反河道管理要求程度	0.3

(1) 河湖“四乱”状况

无“四乱”状况的河段/湖库区赋分为 100 分，“四乱”扣分时应考虑其严重程度，扣完为止，赋分标准见表 4-9。河湖“四乱”问题及严重程度分类见水利部《指南》附件 5。

表 4-9 河湖“四乱”状况赋分标准表

类型	“四乱”问题扣分标准（每发现 1 处）		
	一般问题	较严重问题	重大问题
乱采	-5	-25	-50
乱占	-5	-25	-50
乱堆	-5	-25	-50
乱建	-5	-25	-50

(2) 入河排污口设置违反河道管理要求程度

入河湖（库）排污口设置违反河道管理要求程度是指入河排污口涉河构筑物建设未取得水行主管部门同意的比例。

指标赋分值按照以下公式： $R = N_i / N \times 100$

式中： R ——入河排污口涉河构筑物建设未取得水行主管部门同意的比例； N_i ——未取得水行主管部门同意设置的入河排污口数量（个）； N ——入河湖排污口总数（个），赋分标准见表 4-10。

表 4-10 入河排污口设置违反河道管理要求赋分标准表

入河排污口涉河构筑物建设未取得水行主管部门同意的比例	0	0~20	20~40	40~60	>60
赋分	100	80	60	40	0

2、评价过程

根据现场调查，查询圈龙河巡河日志及河湖“四乱”统计台账，圈龙河剑阁县段无河湖“四乱”现象，圈龙河 2 处入河排污口均取得了排污许可证。依据赋分标准，赋分 100 分。

3、评价结果

圈龙河“河流违规开发水域岸线程度”指标项本次赋分 100 分，说明圈龙河水域岸线保护较好。

4.1.2.3 河流纵向连通性指数

1、评价标准

河流纵向连通性指数根据单位河长内影响河流连通性的建筑物或设施数量进行评估，有过鱼设施的不在统计范围之列。

本次圈龙河河流纵向连通性指数评估赋分标准详见下表。

表 4-11 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	1~1.2	0.5~1	0.25~0.5	≤0.25	0
赋分	有洄游鱼类需求的 河流(河段)	0	20	40	60	80	100
	无洄游鱼类需求的 河流(河段)	60	70	80	90	95	100

2、评价过程

圈龙河本次河流健康评价河段长度为 27.50km，根据现场调查和查阅资料分析，圈龙河有影响河流连通性的建筑有 25 座拦水坝，详情见表 1-7。

通过计算， $(25/27.5) * 100 = 90.9$ 个/100km，大于 1.2 个/100km，通过调查圈龙河剑阁县段为无洄游鱼类需求的河流。因此按评估赋分表，赋分 60 分。

3、评价结果

圈龙河“河流纵向连通性指数”指标项本次赋分 60 分，说明河流纵向连通性较差。

4.1.3 水质

“水质”对应的指标层包含四项，分别为水体整洁程度、水质优劣程度、水体自净能力、水质变化趋势，反映评价河流水污染防治情况。

4.1.3.1 水体整洁程度

1、评价标准

水体整洁程度根据河湖水域感官状况评估。根据嗅和味、漂浮废弃物中最差状况确定最终得分。

本次圈龙河水体整洁程度评估赋分标准详见表 4-12。

表 4-12 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	有大量漂浮废弃物
赋分	100	80	60	40	0

2、评价过程

本指标的评估主要依靠现场调查。经过调查（现场直接感受结合沿线居民调查），确定圈龙河剑阁县段沿线水体整洁程度情况。

水体整洁程度赋分根据现场嗅和味、漂浮废弃物中最差状况确定，

水体整洁程度赋分成果见表 4-13 所示。

表 4-13 圈龙河剑阁县段水体整洁程度赋分表

评价河段	监测断面	调查数据				水体整洁度 赋分
		感官指标	嗅和味	漂浮废弃物	赋分	
圈龙河 剑阁县段	QLH-1	优	无任何异味	无	100	100
	QLH-2	优	无任何异味	无	100	
	QLH-3	优	无任何异味	无	100	
	QLH-4	优	无任何异味	无	100	
	QLH-5	优	无任何异味	无	100	

现场调查情况如图 4-6 所示。

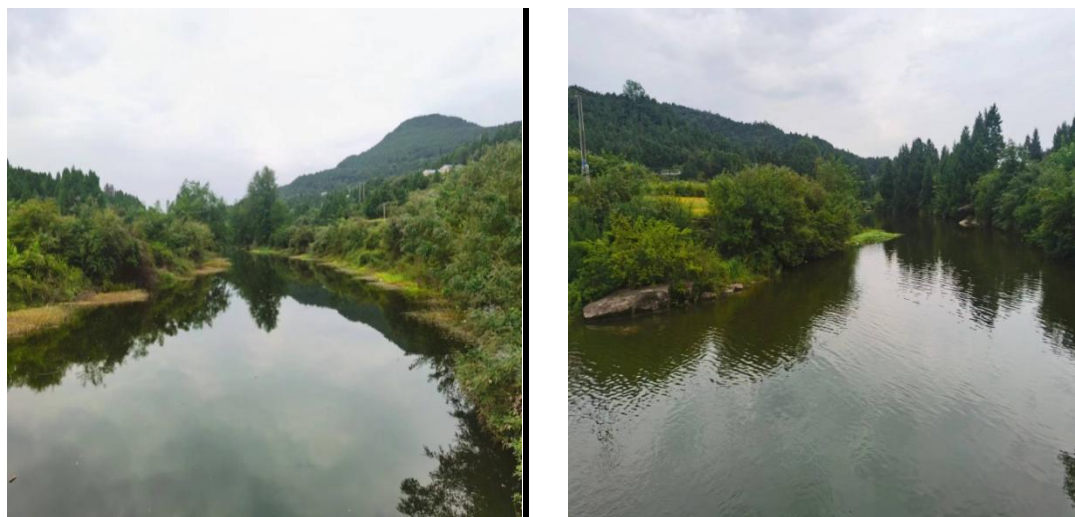


图 4-6 圈龙河水体整洁程度现场调查照片

3、评价结果

圈龙河“水体整洁程度”指标项本次赋分 100 分，说明圈龙河水体整洁程度良好。

4.1.3.2 水质优劣程度

1、评价标准

水质优劣程度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》(SL395—2007) 进行评估，河流按照河长

统计。评估赋分标准详见表 4-14。

表 4-14 水质优劣程度评估赋分标准表

水质 优劣 程度	I~III类水 质比例 ≥90%	75%≤I~III 类水质比 例<90%	I~III类水质 比例<75%， 且劣V类比 例<20%	I~III类水质比 例<75%，且 20%≤劣V类比 例<30%	I~III类水质比 例<50%	V~劣V 类水质 比例> 50%
赋分	100	80	60	40	不健康	劣态

2、评价过程

圈龙河剑阁县段有 3 处水质监测断面，分别为杨村镇与公兴镇交界（长湖村与登杆村）、公兴镇与香沉镇交界（三泉村与龙台村）、香沉镇与阆中市木兰镇交界（剑南村一组），本次选择出境水质监测断面，即香沉镇与阆中市木兰镇交界（剑南村一组）水质监测断面作为评价断面，监测结果及主要水质指标如表 4-15 所示。

表 4-15 圈龙河剑阁县段出境断面水质监测成果

评价河段	监测时间	水质 监测 评价 结果	主要水质指标				
			溶解氧 (mg/L)	高锰酸盐 指数 (mg/L)	化学 需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
圈龙河剑 阁县段	2022.12.22	III类		2.8	17	0.256	0.04

本次评价水平年为 2022 年，2022 年圈龙河水质达到了 III 类水质标准，依据赋分表，赋分 100 分。

3、评价结果

圈龙河“水质优劣程度”指标项本次赋分 100 分，说明圈龙河水质达标。

4.1.3.3 水体自净能力

1、评价标准

选择水中溶解氧浓度衡量水体自净能力，赋分标准见表 4-16。溶解氧（DO）对水生动植物十分重要，过高和过低的 DO 对水生生物均造成危害。饱和值与压强和温度有关，若溶解氧浓度超过当地大气压下饱和值的 110%（在饱和值无法测算时，建议饱和值是 14.4mg/L 或饱和度 192%），此项 0 分。

表 4-16 水体自净能力赋分标准表

溶解氧浓度(mg/L)	饱和度 ≥ 90 (≥ 7.5)	≥ 6	≥ 3	≥ 2	0
赋分	100	80	30	10	0

2、评价过程

本次收集到圈龙河剑阁县段出境监测断面的水质监测数据，因评价水平年 2022 年未检测溶解氧指标，本次评价选择 2021~2023 年数据，溶解氧（DO）指标数据如表 4-17 所示，赋分结果如表 4-18 所示。

表 4-17 溶解氧指标监测结果

评价河段	监测断面	监测时间	溶解氧 (mg/L)
圈龙河剑阁县段	出境	2021. 12. 18	10. 1
		2023. 9. 27	8. 0

表 4-18 圈龙河剑阁县段“水体自净能力”赋分表

评价河段	监测断面	监测时间	溶解氧(mg/L)	内插赋分	“水体自净能力” 赋分
圈龙河 剑阁县段	出境	2021. 12. 18	10. 1	100	100
		2023. 9. 27	8. 0	100	

3、评价结果

圈龙河剑阁县段“水体自净能力”指标项本次赋分 100 分，说明圈龙河水体自净能力较好。

4.1.3.4 水质变化趋势

1、评价标准

水质变化趋势指标通过收集近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。本次圈龙河水水质变化趋势赋分标准详见表4-19。

表 4-19 水质变化趋势赋分标准表

水质变化趋势	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）	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）	水质类别稳定，主要水质指标总体稳定	水质类别稳定，但主要水质指标总体下降	水质下降1个类别	水质下降2个类别
赋分	100	90	70	40	20	0

2、评价过程

根据圈龙河剑阁县段近3年的水质监测数据，主要水质类别稳定在Ⅲ类水质。主要水质指标监测成果如表4-20所示，主要水质指标变化趋势如图4-7~图4-11所示。

表 4-20 圈龙河剑阁县段出境断面水质监测成果

评价河段	监测时间	水质监测评价结果	主要水质指标				
			溶解氧 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
圈龙河剑阁县段	2021.12.18	Ⅲ类	10.1	2.4	9	0.168	0.08
	2022.12.22	Ⅲ类		2.8	17	0.256	0.04
	2023.9.12	Ⅲ类		5.4	14	0.325	0.09
	2023.9.27	Ⅲ类	8.0	5.8	16	0.593	0.12

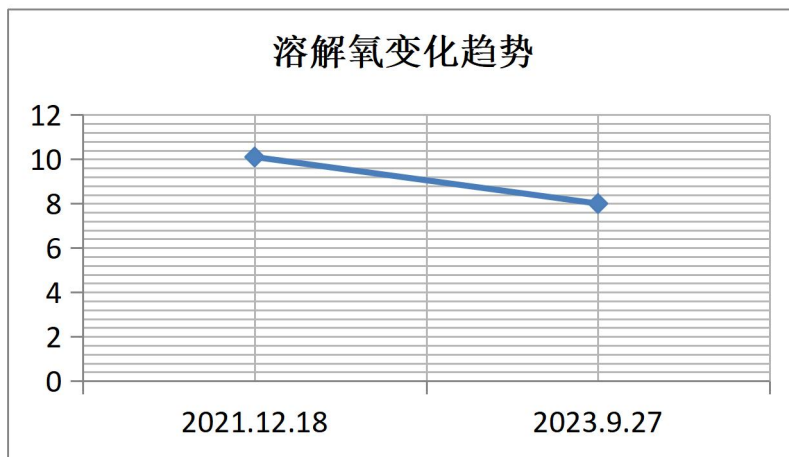


图 4-7 溶解氧指数变化趋势图

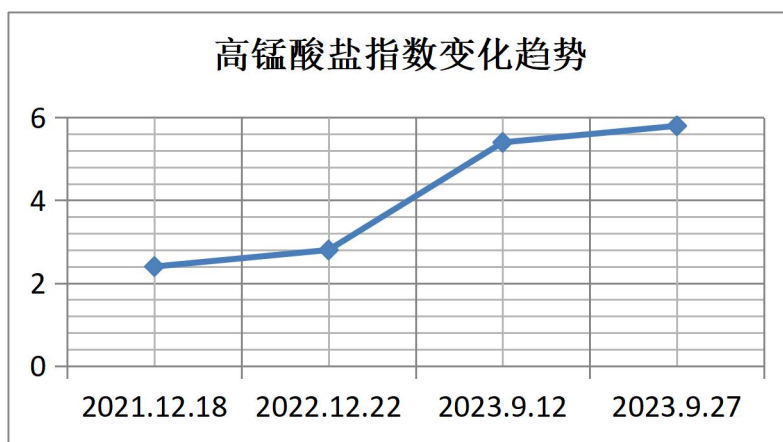


图 4-8 高锰酸盐指数变化趋势图

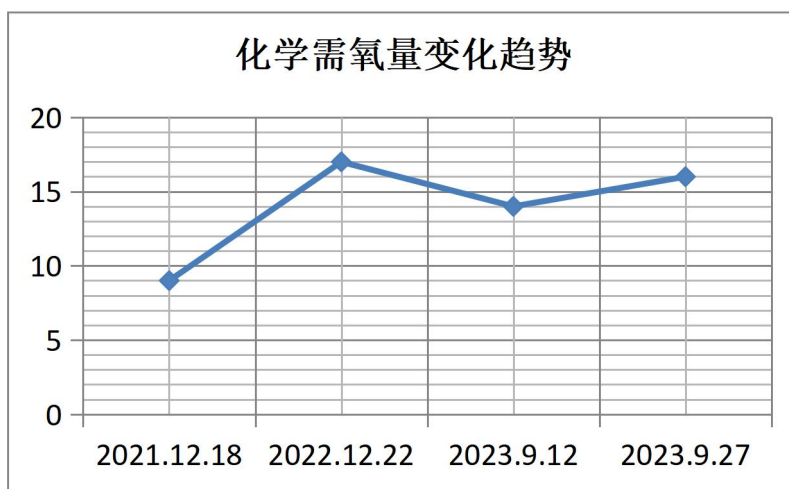


图 4-9 化学需氧量指数变化趋势图



图 4-10 氨氮指数变化趋势图

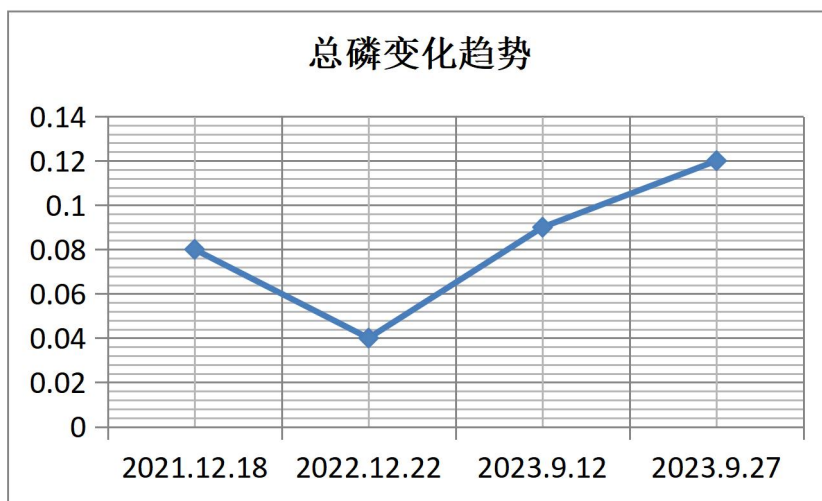


图 4-11 总磷指数变化趋势图

2021~2023 年圈龙河剑阁县段水质类别稳定在Ⅲ类，溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷五项主要指标略有变化，总体稳定，据赋分表，圈龙河剑阁县段水质变化趋势赋分 70 分。

3、评价结果

圈龙河“水质变化趋势”指标项本次赋分 70，说明圈龙河水质类别稳定。

4.1.4 生物

“生物”对应的指标层为鱼类保有指数和外来入侵物种，反映评价

河流水生态保护情况。

4.1.4.1 鱼类保有指数

1、评价标准

评价现有鱼类种类与历史参考点鱼类种类的差异状况，按照公式计算，赋分标准见表 4-21。对于无法获取历史鱼类监测数据的评价区域，可采用专家咨询的方式确定。调查鱼类种类不包括外来鱼种。鱼类调查采取监测可按《水库渔业资源调查规范》(SL167~2014)等鱼类调查技术标准确定。

$$FOEI=FO/FE \times 100$$

式中：FOEI——鱼类保有指数（%）；

FO——评价河湖调查获得的鱼类种类数据（剔除外来物种）（种）；

FE——2000 年以前评价河湖的鱼类种类数量（种）。

表 4-21 鱼类保有指数赋分标准表

鱼类保有指数(%)	100	85~100	70~85	55~70	40~55	25~40	0~25
赋分	100	80	60	40	30	10	0

2、计算过程

根据在监测点位附近走访调查及查阅资料，分析得到圈龙河现有常见鱼类 7 种，隶属 2 目 3 科 7 属 7 种，调查详情见表 4-22 所示。依据相关资料认定，2000 年以前圈龙河常见鱼类种类有 7 种。

表 4-22 圈龙河现状常见鱼类调查表

鱼类种类	
1 鲤形目 CYPRINIFORMES	
1) 鳅科 Cobitidae	
泥鳅属	(1) 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)
副泥鳅属	(2) 大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus dabryanus</i>
2) 鲤科 Cyprinidae	
鲢属	(3) 鲢 <i>Hypophthalmichthys moritrix</i>
白甲鱼属	(4) 白甲鱼 <i>Onychostoma sima</i> (Sauvage et Dabry)
鲤属	(5) 鲤 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus
鲫属	(6) 鲫 <i>Carassius auratus</i>
2 合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES	
3) 合鳃鱼科 Synbranchidae	
黄鳝属	(7) 黄鳝 <i>Monopterus albus</i> (Zuiew)

按照计算公式 $FOEI=(FO/FE) \times 100$ ，其中 FO 数值为 7，FE 数值为 7，
 则 $FOEI = (7/7) \times 100\% = 100\%$ ，按赋分表，赋分 100 分。



图 4-12 圈龙河剑阁县段生境现状图

3、评价结果

圈龙河“鱼类保有指数”指标项本次赋分 100 分，说明圈龙河鱼类种群数量稳定。

4.1.4.2 外来入侵物种

1、评价标准

以中华人民共和国政府发布的《中国外来入侵物种名单》为认定依据。收集或调查历史及现状涉水外来入侵物种情况，按照表 4-23 赋分。

表 4-23 外来入侵物种指数赋分标准表

外来入侵物种	无外来入侵物种	有 1~2 种入侵物种			有 3 种及以上入侵物种		
		偶见	常见	已泛滥并成为优势物种	偶见	常见	已泛滥并成为优势物种
赋分	100	90	80	70	80	60	40

2、评价过程

翻阅相关资料结合实地调查、访问记录。以中华人民共和国政府发布的《中国外来入侵物种名单》为认定依据。圈龙河流域有 1 种外来物种，是克氏原螯虾（*Procambarus clarkii*），为养殖逃逸，表现为常见。对照赋分表，得分 80 分。



图 4-13 外入侵物种调查现场图

3、评价结果

圈龙河“外来入侵物种物”指标项本次赋分 80 分，说明圈龙河偶见外来入侵物种种类不多。

4.1.5 河湖管理与社会服务功能

“河湖管理与社会服务功能”对应的指标层包含四项，分别为公众满意度、防洪指标、供水指标和开发利用现状与规划的符合性，以反映

评价河流社会服务的情况。

4.1.5.1 公众满意度

1、评价标准

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。公众满意度赋分取所有公众赋分的平均值。

表 4-24 公众满意度赋分标准表

公众满意度	[95, 100]	[80, 95)	[60, 80)	[30, 60)	[0, 30)
赋分	100	80	60	30	0

2、评价过程

本次调查对象主要为圈龙河涉及杨村镇、公兴镇原圈龙乡、香沉镇沿河居民、周边从事生产活动者以及旅游人员，被调查者构成如下：河湖管理者 10 人，从事生产活动者 15 人，河湖居民 20 人，旅游偶尔来者 3 人，旅游经常来者 2 人，合计 50 人。其中以场镇及沿河人员集中的河段为调查重点。调查情况详情见表 4-25。

表 4-25 圈龙河公众满意度调查统计表

序号	姓名	性别	年龄	赋分值
1	罗永华	男	30~50	80
2	李锦秀	女	30~50	100
3	谢玲玲	女	30~50	100
4	杨小林	男	15~30	100
5	杨阿明	男	15~30	100
6	马株	男	50 以上	80
7	王萌	男	15~30	80
8	王向玮	男	15~30	100
9	徐晓弘	男	15~30	100
10	杨晓东	男	15~30	80

11	李锦霞	女	30~50	100
12	郑雪	女	30~50	100
13	李进军	男	30~50	80
14	杨艳	女	50 以上	80
15	李成芬	女	30~50	80
16	曹俊	女	15~30	80
17	吴静	女	30~50	100
18	殷平	男	15~30	80
19	杨成志	男	15~30	95
20	帅培晓	男	30~50	80
21	张浩	男	15~30	100
22	林志文	男	30~50	100
23	吕华	女	30~50	100
24	蒋敏	女	30~50	100
25	李国坤	男	50 以上	80
26	李傲翔	男	15~30	80
27	李天萌	男	15~30	80
28	姜玮	男	30~50	80
29	李贵贤	女	15~30	95
30	李思颖	女	15~30	95
31	聂文秀	女	50 以上	99
32	祝元华	男	30~50	100
33	罗万英	女	30~50	94
34	倪明	男	30~50	100
35	杨志兵	男	30~50	98
36	李云华	男	30~50	100
37	王福华	男	30~50	100
38	谢连福	男	50 以上	97
39	倪国燕	女	30~50	97
40	袁长明	男	30~50	99
41	胡志刚	男	30~50	100
42	李玉霞	女	30~50	99
43	倪阳月	女	15~30	100
44	沙正忠	男	50 以上	100
45	吴贵英	女	30~50	90

46	吴倪	男	30~50	80
47	文开华	男	30~50	100
48	杨龙岳	男	30~50	100
49	帅希祥	男	30~50	100
50	杨红云	男	15~30	100
平均分				93.16

经统计计算，本次圈龙河公众调查得分均值为 93.16 分。对调查结果进行分析，几乎所有调查者对圈龙河水量的评价为还可以、评价清洁、岸上树草数还可以、无沿河垃圾堆放、水域岸线景观优美。



图 4-14 “公众满意度”调查现场图

3、评价结果

圈龙河“公众满意度”指标项本次赋分 93.16 分，总体上看得分较高，公众满意度较高。

4.1.5.2 防洪指标

1、评价标准

采用河湖堤防及沿河口门建筑物防洪达标情况：河流按照公式计算已达到防洪标准的堤防长度占有防洪需求的河段总长度的比例，无相关规划对防洪达标标准进行规定时，参照《防洪标准》(GB50201-2014)确定。河流防洪指标赋分见表 4-26，赋分可采用区间内线性插值。

$$FDRI = \frac{RDA}{RD} \times 100\%$$

$$FDLI = \frac{1}{2} \times \left(\frac{LDA}{LD} + \frac{GWA}{DW} \right) \times 100\%$$

式中：

FDRI——河流防洪工程达标率(%)；

RDA——河流达到防洪标准的堤防长度(m)；

RD——有防洪需求的河段总长度(m)；

FDLI——湖泊防洪工程达标率(%)；

LDA——湖泊达到防洪标准的堤防长度(m)；

LD——有防洪需求的湖泊岸线总长度(m)；

GWA——环湖达标口门宽度(m)；

DW——环湖口门总宽度(m)。

表 4-26 防洪指标评估赋分标准表

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

2、评价过程

圈龙河未进行防洪规划编制，根据《防洪标准》(GB50201~2014)、《堤防工程设计规范》(GB50286~2013)的规定，结合圈龙河剑阁县段沿线乡镇发展规划、发展需要、保护对象的重要性及工程河段防洪标准为 10 年一遇洪水，综合考虑后合理确定圈龙河防洪标准为 10 年一遇

洪水。

根据调查，圈龙河剑阁县段在公兴场镇右岸建有 500m 堤防，已建堤防现状完好，达到了 10 年一遇洪水的防洪标准。未建堤防的河段，沿岸无居民聚居点或重要防护对象，无防洪需求。

表 4-27 防洪工程达标率评估赋分情况表

评价河段	有防洪需求河段总长度 km	河流达标堤防长度 km	达标率	内插赋分
圈龙河	0.5	0.5	100%	100

根据防洪指标赋分标准，防洪达标率 100%，赋分 100 分。

3、评价结果

圈龙河“防洪指标”指标项本次赋分 100 分，说明圈龙河干流防洪达标。

4.1.5.3 供水指标

1、评价方法

供水指标的取水范围为评价河段的干流、湖库的库区。

供水水量保证程度等于一年内河湖逐日水位或流量达到供水保证水位或流量的天数占年内总天数的百分比，按照以下公式计算。指标数值结果对照的评分见表 4-28。

$$R_{gs} = \frac{D_0}{D_N} \times 100\%$$

式中：

R_{gs} ——供水水量保证程度；

D_0 ——水位或流量达到供水保证水位或流量的天数（天）；

D_N ——一年内总天数（天）。

表 4-28 供水水量保证程度赋分标准表

供水水量保证程度 (%)	[95, 100]	[85, 95]	[60, 85]	[20, 60]	[0, 20]
赋分	100	80	60	40	20

2、评价过程

根据调查，圈龙河干流上有公兴镇原圈龙乡提灌站 1 个取水口，公兴镇原圈龙乡提灌站 2022 年实际取水量为 12.3 万 m³，经询问管理人员，该取水口 2022 年全年全时段均能满足设计取水量，超过 95%供水水量保证程度。对照赋分表，赋分 100 分。

3、评价结果

圈龙河“供水指标”指标项本次赋分 100 分，说明圈龙河供水保障率较好。

4.1.5.4 开发利用状况与规划的符合性

1、评价方法

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：

- (1) 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；
- (2) 堤防主要复核工程规模、防洪标准等内容与规划的符合性；
- (3) 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；
- (4) 航道主要复核通航水深、航道宽度等内容与规划的符合性；
- (5) 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。

表 4-29 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

2、评价过程

圈龙河现状开发利用主要有防洪及供水。

(1) 防洪工程与规划符合性

根据《防洪标准》(GB50201~2014)、《堤防工程设计规范》(GB50286~2013)的规定,结合剑阁县城镇发展规划、发展需要、保护对象的重要性及工程河段已建防洪治理工程防洪标准为10年一遇洪水,综合考虑后合理确定圈龙河干流防洪标准为10年一遇洪水。现状圈龙河已建堤防满足防洪标准要求。

(2) 供水工程与规划符合性

圈龙河流域现状有1处农业灌溉供水工程,取水口位于圈龙河流域内,地理位置位于公兴镇原圈龙乡,已取得取水许可证。

(3) 水库与规划符合性

圈龙河干流上有3座水库,经核查,符合规划要求。

圈龙河流域开发利用活动包括堤防、供水、水库,以上开发利用活动均有规划支撑,且规划现行有效,按照赋分表,赋分100分。

3、评价结果

圈龙河“开发利用状况与规划的符合性”指标项本次赋分100分,说明圈龙河规划有效。

4.2 健康综合评价结论

根据《四川省河流（湖库）健康评价指南》规定，本次圈龙河剑阁县段评价河段长度为 27.50km，依据自然河流指标权重进行评价，圈龙河详细权重分配及赋分成果见表 4-30。

表 4-30 圈龙河河流健康评价指标赋分权重及赋分成果表

分类指标	所占权重	指标层	指标层赋分	所占权重	准则层赋分
水文水资源	0.20	生态流量满足程度	60.00	0.15	9.00
		水资源开发利用率	100.00	0.05	5.00
物理结构	0.30	岸线自然状况	55.09	0.10	5.51
		违规开发利用水域岸线程度	100.00	0.10	10.00
		河流纵向连通性指数	60.00	0.10	6.00
水质	0.25	水体整洁程度	100.00	0.05	5.00
		水质优劣程度	100.00	0.10	10.00
		水体自净能力	100.00	0.05	5.00
		水质变化趋势	70.00	0.05	3.50
生物	0.10	鱼类保有指数	100.00	0.05	5.00
		外来入侵物种	80.00	0.05	4.00
河湖管理与 社会服务功能	0.15	公众满意度	93.16	0.05	4.66
		防洪指标	100.00	0.02	2.00
		供水指标	100.00	0.03	3.00
		开发利用现状与规划的符合性	100.00	0.05	5.00
合计	1.00	/	/	1.00	82.67

经综合评价计算，圈龙河剑阁县段河流健康评价综合赋分为 82.67 分。

4.3 河湖健康综合评价

河湖健康最终评价结果分为 5 级：非常健康、健康、亚健康、不健康、劣态，河湖健康等级、颜色分级和说明如表 4-31 所示。

表 4-31 河湖健康评估分级表

等级	颜色		赋分范围
非常健康	蓝		$90 \leq HI \leq 100$
健康	绿		$75 \leq HI < 90$
亚健康	黄		$60 \leq HI < 75$
不健康	橙		$40 \leq HI < 60$
劣态	红		$0 \leq HI < 40$

根据对圈龙河各指标的计算与赋分结果，结合河湖健康评价分级表可得出：圈龙河河流健康评价等级为健康，颜色为绿色。

第五章 河湖健康问题分析与保护对策

5.1 总体评价

圈龙河剑阁县段本次河流健康评价从“盆”、“水”、“生物”、“社会服务功能”4个准则层总共细分15项指标项进行评价赋分，参照《四川省河流（湖库）健康评价指南》确定的赋分权重计算最终得分82.67分，参照介于 $75 \leq RHI < 90$ 之间，评定为健康河湖。圈龙河剑阁县段在水文水资源、物理结构等方面虽有一定程度受损，但仍处于可持续发展的健康状态，应当采用一定的修复、调控以及管理与保护相结合等措施，加强日常管护，持续对河湖健康提档升级。

从指标层分析，圈龙河剑阁县段“水资源开发利用率”、“违规开发利用水域岸线程度”、“水体整洁程度”、“水质优劣程度”、“水体自净能力”“鱼类保有指数”、“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”得分较高，评定为“非常健康”；“外来入侵物种”得分一般，评定为“健康”；“水质变化趋势”得分偏低，评定为“亚健康”；“生态流量满足程度”、“岸线自然状况”、“河流纵向连通性”得分较低，评定为“不健康”。

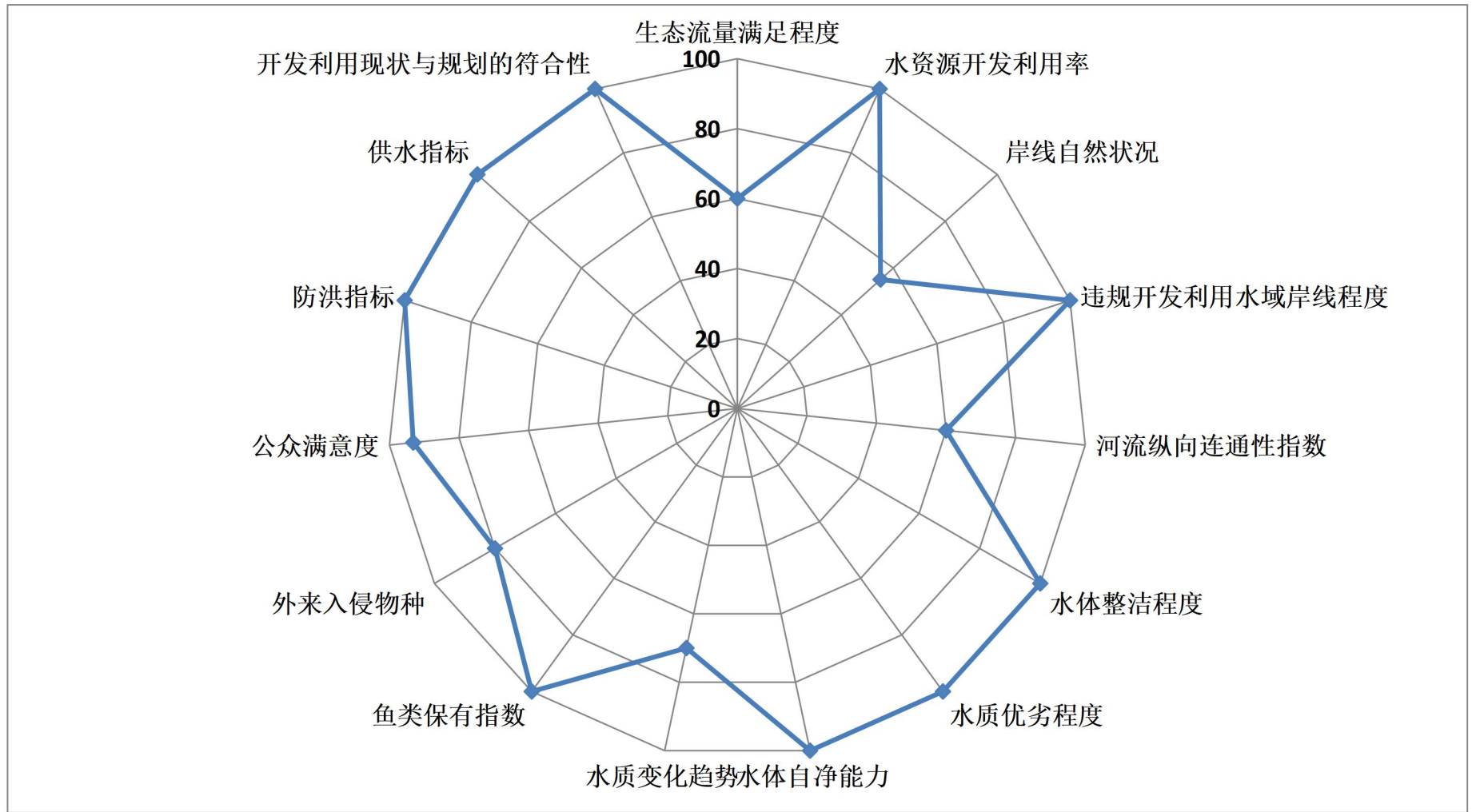


图 5-1 圈龙河健康评价指标层赋分示意图

5.2 存在问题

圈龙河剑阁县段现状存在的主要问题归纳如下：

1、圈龙河河段的径流基本由天然降水补给，年分配不均的问题比较突出，对河流生态流量造成影响。

2、圈龙河处于山区，河道比降较大，河岸带不稳定，受人类活动影响，局部河岸结构部分有松动发育和水土流失迹象。

3、圈龙河干流存在 25 处拦水坝，严重影响了河流的连通性，造成河道连通受阻，导致水域的水生生物出现片段化，鱼类资源量有所降低。

5.3 保护对策

针对圈龙河河流健康评价中存在的主要问题，提出相应的保护对策如下：

1、加强水域岸线保护与利用规划等专项规划的编制工作，为圈龙河下一阶段的保护、整治提供依据。

2、持续推进“清四乱”工作，强化巡河管理，保障河流水环境和水生态的健康运行。

3、加强流域水生物保护工作力度。加强渔业保护的宣传和教育，严格实施十年禁渔制度。

4、继续加强河流健康管理工作。河湖健康管理工作涉及部门多，流域机构要加强组织领导和协调，做好系统内与水文、水资源、水生态、水环境等部门的合作与协调，系统外与林业、环保、农业、自然资源等相关部门的合作与沟通。