

# 四川省广元市剑阁县柳沙河 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：剑阁县两湖服务中心

二〇二三年九月

# 《四川省广元市剑阁县柳沙河河流健康评价报告》

## 编制人员名单

批 准： 陈映儒

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

<b>1 基本情况</b> .....	<b>1</b>
1.1 流域概况.....	1
1.1.1 自然地理.....	1
1.1.2 河流水系.....	1
1.1.3 地形地貌.....	1
1.1.4 地质构造.....	2
1.1.5 土壤特点.....	2
1.1.6 自然资源.....	2
1.1.7 自然保护区.....	4
1.1.8 水功能区划.....	5
1.1.9 气象特征.....	9
1.1.10 水文特征.....	10
1.2 河流规划及建设情况.....	11
1.2.1 流域成果规划.....	11
1.2.2 河流建设情况.....	18
1.3 社会经济概况.....	22
1.4 水资源开发利用现状及存在的问题.....	23
1.4.1 水资源开发利用现状.....	23
1.4.2 水环境现状.....	24
1.4.2.1 流域内水功能区划分情况.....	24
1.4.2.2 水质现状情况.....	25
1.4.3 水生态现状.....	25
1.4.4 水土流失现状.....	26
1.4.5 水域连通现状.....	26
1.4.6 存在的主要问题.....	26
1.4.6.1 水环境问题.....	26
1.4.6.2 水生态问题.....	26
1.5 河湖健康评价工作概况.....	26
1.5.1 工作原则.....	26
1.5.2 工作流程.....	27

<b>2 河湖健康评价方案</b> .....	<b>29</b>
2.1 评价范围.....	29
2.1.1 评价范围.....	29
2.1.2 河流评价分段.....	29
2.2 评价对象主要特征.....	32
2.3 评价指标体系.....	32
2.3.1 指标体系.....	32
2.3.2 评价方法与评价标准.....	33
2.4 评价方案.....	42
2.4.1 水资源开发利用率.....	42
2.4.2 生态用水满足程度.....	42
2.4.3 岸线自然状况.....	42
2.4.4 违规开发利用水域岸线程度.....	42
2.4.5 河流纵向连通指数.....	42
2.4.6 水体整洁程度.....	43
2.4.7 水质优劣程度.....	43
2.4.8 水质变化趋势.....	43
2.4.9 水体自净能力.....	43
2.4.10 鱼类保有指数.....	43
2.4.11 外来入侵物种.....	43
2.4.12 公众满意度.....	43
2.4.13 防洪指标.....	44
2.4.14 供水指标.....	44
2.4.15 开发利用现状与规划的符合性.....	44
<b>3 河湖健康调查监测</b> .....	<b>45</b>
3.1 调查监测方案.....	45
3.1.1 专项勘察方案.....	45
3.1.2 专项调查方案.....	45
3.1.3 各评价指标数据来源.....	46
3.2 代表点位或断面的选择.....	48
3.2.1 断面基本情况.....	50

3.2.2	生态流量评估断面 .....	50
3.2.3	水体整洁度评价断面 .....	50
3.2.4	水质监测断面 .....	50
3.2.5	岸线自然状况监测点 .....	51
3.3	监测方法 .....	51
3.3.1	监测频次与时间 .....	51
3.3.2	专项监测指标成果 .....	51
3.4	监测成果评价 .....	52
3.4.1	水资源开发利用率 .....	52
3.4.2	生态流量满足程度 .....	52
3.4.3	岸线自然状况 .....	52
3.4.4	违规开发利用水域岸线程度 .....	52
3.4.5	河流纵向连通性指数 .....	52
3.4.6	水体整洁程度 .....	53
3.4.7	水质优劣程度 .....	53
3.4.8	水体自净能力 .....	53
3.4.9	鱼类保有指数 .....	53
3.4.10	外来入侵物种 .....	53
3.4.11	公众满意度 .....	53
3.4.12	防洪指标 .....	54
3.4.13	供水指标 .....	54
3.4.14	开发利用现状与规划的符合性 .....	54
<b>4</b>	<b>河湖健康评价结果 .....</b>	<b>55</b>
4.1	河流评价方法与结果 .....	55
4.1.1	水文水资源 .....	55
4.1.2	物理结构 .....	57
4.1.3	水质 .....	66
4.1.4	生物 .....	70
4.1.5	河湖管理与社会服务功能 .....	74
4.2	河湖健康评价结果 .....	81
4.3	河湖健康综合评价 .....	82

<b>5 河湖健康问题分析与保护对策</b> .....	<b>83</b>
5.1 健康状况总体评价.....	83
5.2 存在问题.....	84
5.3 保护对策及建议.....	85

## 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。

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。

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。根据剑阁县实际情况、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》确定剑阁县柳沙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。其中的目标层即剑阁县柳沙河河流健康评价，从“水”、“盆”、“生物”、“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 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。“水”对应的指标层为水资源开发利用程度、生态用水满足程度、水体整洁程度、水质优劣程度、水体自净能力及水质变化趋势，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和外来水生动植物，反映评价河流生态保护情况。“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。

柳沙河属嘉陵江水系，是西河左岸一级支流，嘉陵江右岸二级支流。发源于盐店镇红花村，流经石柱村、红旗社区、鲜花村、秀钟乡王河村、柏堰村、柳沟镇长安村、灵泉社区、四五村、三清村、义兴镇红星村、柳沟镇元山村、团山

村、毛坝社区、开封镇作坊村、友爱社区、光辉社区后汇入柳沙河。流域面积 250.28 平方公里，全长 45.59 公里，河口流量  $3.5\text{m}^3/\text{s}$ ，河道总落差 320m，共流经 5 乡镇 17 个村。

本次评价范围为剑阁县柳沙河整个河段，上起剑阁县盐店镇红花村（东经  $105^{\circ} 19' 12.04''$ ，北纬  $32^{\circ} 4' 48.06''$ ），于开封镇光辉社区（东经  $105^{\circ} 23' 27.61''$ ，北纬  $31^{\circ} 46' 1.24''$ ）汇入西河，评价河段总长 45.59km。

柳沙河干流有 6 座拦河坝，4 个取水口，跨河桥梁 24 个，6 段防洪堤防，4 个集中饮用水水源地，无入河排污口，干流上有 3 个水质监测断面，均为乡镇交界断面；柳沙河有县级水功能区：11 个水功能一级区、4 个水功能二级区；柳沙河中下游位于剑阁县西河市级湿地自然保护区内。

评价结果显示柳沙河流健康评价赋分为 80.87 分，整体表现为健康状态。



# 1 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，龙门山北段东南侧，居剑阁江上游西岸，地处广元市西南部。地理位置界于东经  $105^{\circ} 09'$  至  $105^{\circ} 49'$ ，北纬  $31^{\circ} 31'$  至  $32^{\circ} 21'$  之间。北接广元市利州区和青川县，东邻苍溪县、昭化区，南与阆中市、南部县、梓潼县接壤，西与江油市毗连。全境南北长约 91km，东西宽约 62km，辖区面积  $3202.83\text{km}^2$ 。

### 1.1.2 河流水系

柳沙河属嘉陵江水系，是西河左岸一级支流，嘉陵江右岸级二级支流。发源于盐店镇红花村，流经石柱村、红旗社区、鲜花村、秀钟乡王河村、柏堰村、柳沟镇长安村、灵泉社区、四五村、三清村、义兴镇红星村、柳沟镇元山村、团山村、毛坝社区、开封镇作坊村、友爱社区、光辉社区后汇入柳沙河。流域面积 250.28 平方公里，全长 45.59 公里，河口流量  $3.5\text{m}^3/\text{s}$ ，河道总落差 320m，共流经 5 乡镇 17 个村。

本次评价范围为剑阁县柳沙河，上起剑阁县盐店镇红花村（东经  $105^{\circ} 19' 12.04''$ ，北纬  $32^{\circ} 4' 48.06''$ ），于开封镇光辉社区（东经  $105^{\circ} 23' 27.61''$ ，北纬  $31^{\circ} 46' 1.24''$ ）汇入西河，评价河段总长 45.59km。

柳沙河干流有 6 座拦河坝，4 个取水口，跨河桥梁 24 个，6 段防洪堤防，4 个集中饮用水水源地，无入河排污口，干流上有 3 个水质监测断面，均为乡镇交界断面；柳沙河有县级水功能区：11 个水功能一级区、4 个水功能二级区；柳沙河中下游位于剑阁县西河市级湿地自然保护区内。

### 1.1.3 地形地貌

剑阁县北靠龙门山脉，南接川中丘陵，处于山地和盆地交接的低山渐次过渡地带。境内地质构造简单，出露地层为中生界侏罗系和白垩系及新生界第四系地层。地势北高南低，略向东南倾斜，地貌以低山为主，局部丘陵交错其间。剑门山横亘该县西北部，山脊顺岩层走向，平行排列，构成剑门七十二峰，著名的有

大剑山、小剑山、五指山等，多为北陡南缓的单斜低山，砾岩出露处形成险要的隘口，以剑门关为最，素有“剑门天下雄”之称。中部山岭被闻溪河、店子河、白龙河、西河所切割，山岭走向由西北向东南延伸，呈桌状台梁低山缓坡宽谷地貌。南部为山体宽厚、台地展阔的馒头状低山槽坝。县境内一般海拔 500-1000m，最高海拔 1318.1m，最低海拔 388.0m。

#### 1.1.4 地质构造

县境内地质结构简单，地表出露地层为中生界上侏罗系和白垩系及新生界第四系。剑门关以北一带属侏罗系地层，白垩系地层分布最广，第四系松散堆积层只有零星分布。

#### 1.1.5 土壤特点

在亚热带湿润气候和生物作用下，受成土母质与地形地貌制约，境内土壤的水平分布和垂直分布呈一定的规律，但垂直分布不明显。全县主要土壤为紫色土，零星分布黄壤和冲积土。

黄壤：分布于剑门七十二峰以北及大、小剑山顺斜坡中上部，海拔 500-700m 以上。成土母质为侏罗系莲花口组和白垩系苍溪组砾岩、砂岩、泥岩，中性至微酸性反应，质地轻壤至轻粘，土层深厚，肥力较高。

紫色土：大、小剑山山麓及其以南台梁状与馒头状低山区，白垩系苍溪组、白龙组、七曲寺组地层上，广泛分布着紫色土类的酸性紫色土、中性紫色土、钙质紫色土。由紫红色砂岩、泥岩、砂页岩发育而成，质地砂壤至中粘，土层厚 30 至 100cm，肥力中等。中、南部低山上部至山顶，因长期冲刷，土壤瘠薄，肥力较差。

冲积土：少量分布于剑阁江及其支流两岸，由第四系灰棕及紫色冲积母质发育而成，中性至微碱性，肥力较高。

#### 1.1.6 自然资源

##### 1、水资源

广元市境内河流属长江水系。集域面积在 50 公里以上的大小支流有 80 多条，主要通航河流有嘉陵江、白龙江、东河、清江河等，这些河流均汇集到嘉陵江至重庆注入长江。广元市境内河流以嘉陵江为主干，有白龙江、清水河、东河、木门河等 75 条河流，水量丰富，流速急、落差大，水能蕴藏量为 270 万 kw，

发展水电事业很有前途。目前有宝珠寺、紫兰坝等大中型水电站和即将竣工的亭子口水利枢纽工程。广元水域面积 89.47 万亩，水资源总量 67.42 亿 m<sup>3</sup>，地表水资源总量 57.8 亿 m<sup>3</sup>，水能蕴藏量 270 万 kw，可开发量 186 万 kw，已开发 73.2 万 kw。

## 2、矿产资源

县境内矿产资源丰富，天然气、石油、铝、煤、高岭土、石英砂、石灰石等均有一定的储量。

## 3、植物资源

县境内植物资源丰富，树木引种历史悠久，是有名“柏木之乡”。据过往调查资料，全县已认知的木本植物有 60 科 125 属 190 余种，主要森林树种有柏木、马尾松、油松、铁甲松、杉木、麻栎、栓皮栎、枹栎、桤木、香樟、红豆、白杨、枫香、千丈等；主要庭园观赏树种有桂花、紫薇、玉兰、雪松、腊梅、苏铁、桧柳、银桦、水杉、垂柳、女贞、桉树、槐树、海棠、夹竹桃、栀子等；主要经济林木有油桐、乌桕、棕、核桃、板栗、枇杷、桃、李、杏、梅、梨、苹果、柑、桔、橙、银杏、杜仲、桑、茶等；竹类有慈竹、斑竹等。按《四川省重点保护天然、原生珍贵树木名录》，我县列入重点保护树木有 12 科，其中：一级保护有水杉 1 种、二级保护有杜仲、银杏、福建柏、岷江柏、鹅掌楸 5 种、三级保护有剑阁柏、红豆树、厚朴、梓叶槭、楠木、青檀 6 种。其中剑阁柏为剑阁仅有种。据调查，野生药用植物有柴胡、苡仁、玄参、金银花、蒙花、川楝子、金钱草、散血草、前胡、丹参、桔梗、泡参、白芥子、夏枯草、龙胆草、枇杷叶、兔耳风、白勺、杜仲、栀子、天花粉、瓜蒌子、半夏、天麻、何首乌、细辛、牛膝、茴香、台乌、牛蒡子、苦参、紫苏、薄荷、猪苓、麦门冬、天门冬、茺萸、粉葛等。三棵针和野生柴胡，曾因掠夺性采挖现濒临绝种；手杖、根雕类野生植物有黄荆、羴筋藤、金刚藤、黑塔子、白腊子、红檬刺、白檬刺、水楂刺、狗柑子等；野生果品植物有刺梨、火棘、茅梨（野生猕猴桃）、桑椹、刺泡（野生蔷薇果实）、八月瓜等；野生森林蔬菜植物有竹笋、蕨苔、薇菜、岩韭菜、宕葱、水芹菜、榭杷芽、椿芽、鱼腥草、马齿苋等；花卉类野生植物有剑兰、蔷薇、椶木石楠等。

## 4、动物资源

全县有陆生野生动物 25 目 63 科 200 种。其中：哺乳类 7 目 18 科 37 种；两

栖类 2 目 6 科 12 种；爬行类 2 目 8 科 18 种；鸟类 14 目 31 科 123 种。200 种野生动物中，有 36 种属国家和省重点保护动物。其中：国家规定的一级保护动物 2 种，是豹、野猪；二级保护动物 24 种：猕猴、豺、黑熊、水獭、大灵猫、小灵猫、金猫、林麝、小熊猫、大鲵、鸳鸯、鸢、苍鹰、雀鹰、大鵟、普通鵟、白尾鹞、红隼、红腹锦鸡、红角鸮、领角鸮、短耳鸮、长耳鸮、斑头鸮鹁；省重点保护野生动物 11 种：毛冠鹿、豹猫、香鼬、赤狐、小鸺鹠、董鸡、红翅凤头鹑、鹰鹞、普通夜鹰、小伯雨燕、星头啄木鸟。随着生态环境的改善，几十年不见的麻雀、白鹭又在闻溪河畔出现。

### 1.1.7 自然保护区

剑阁县西河市级湿地自然保护区，是 2005 年经广元市人民政府批准建立的市级自然保护区，是以水资源及鸳鸯、胭脂鱼、鹭群等水生动物和陆生野生动植物生态系统为主要保护对象的河流型湿地自然保护区，集生态保护、科学研究、国际交流、生态与环境科普宣传、水源涵养、生态旅游和可持续利用等多功能于一体，总面积 34800 公顷。保护区地处四川省剑阁县境内，东邻苍溪县，西连江油市，南接南部县，北至青川县。地理位置处于东经 105。12' -105。36' 、纬 31。36' -32。12' 之间，区内地势西北高，东南低，海拔最高 1318 米，最低 428.8 米，相对高差 888 米。保护区内有野生植物 130 科 698 属 1231 种，属国家一级重点保护植物有银杏、苏铁 2 种，属国家二级重点保护野生植物有三尖杉、巴山榧、香樟、香果树、油樟、厚朴、鹅掌楸、杜仲、喜树等 9 种；有脊椎动物 5 纲 32 目 76 科 314 种，其中有国家二级以上保护动物 30 种，即豹、林麝、牛羚、蟒、大鲵、黑熊、胭脂鱼、长尾雉、苍鹰、水獭、猕猴等。保护区内植物群落结果复杂，生境多样，层次丰富，是一个重要的遗传基因库。

柳沙河中下游位于保护区内。



图 1.1-1 自然保护区示意图

### 1.1.8 水功能区划

根据《剑阁县江河湖泊水功能区划》，柳沙河有 11 个水功能一级区，4 个水功能二级区，水质目标均为 II 类。

表 1.1-2 柳沙河水功能区划成果

一级水功能区	二级水功能区名	河流	范围	长度	现状水	水质目
--------	---------	----	----	----	-----	-----

名称	称		起始断面	终止断面	(km)	质	标
柳沙河柳沟镇开发利用区	柳沙河柳沟镇饮用水用水区	柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河开封镇开发利用区	柳沙河开封镇饮用水用水区	柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河毛坝乡开发利用区	柳沙河毛坝乡饮用水用水区	柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河盐店镇开发利用区	柳沙河盐店镇农业灌溉用水区	柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河柳沟镇保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河西庙乡保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河秀钟乡保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河毛坝乡保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河义兴乡保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河开封镇保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河盐店镇保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II



图 1.1-2 剑阁县柳沙河一级水功能区划图



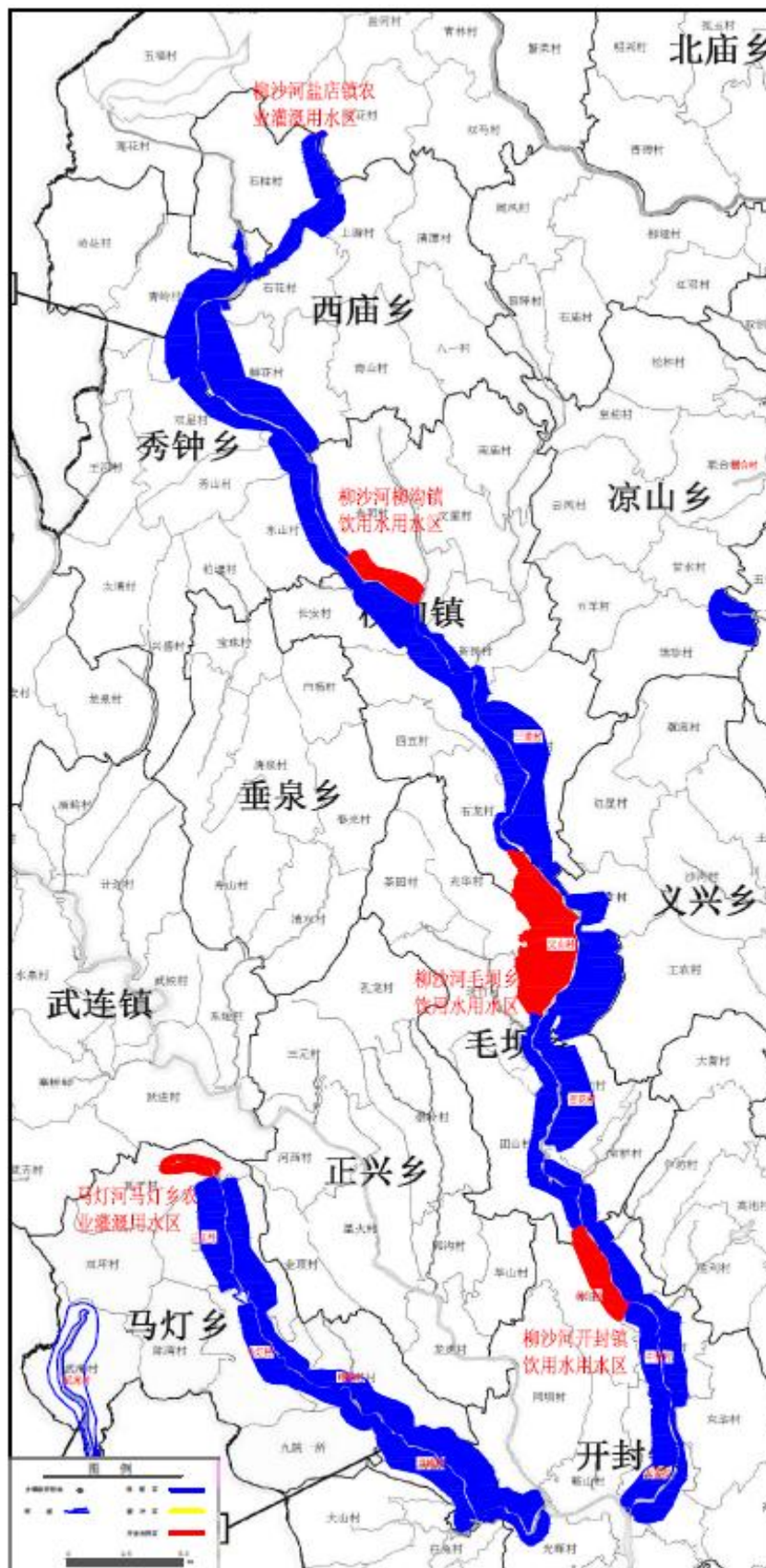


图 1.1-3 剑阁县柳沙河二级水功能区划图



### 1.1.9 气象特征

剑阁县属北亚热带湿润季风气候区。其特点是：气候温和，雨量充沛，光照充足，四季分明。春季气温回升快，但冷空气活动频繁，降雨较少，常有春旱发生；夏季炎热，但无高温危害，5、6月降雨少，多夏旱，7、8月多雨，常有洪涝发生，降雨偏少的年份有伏旱；秋季气温下降快，雨日多，常有秋绵雨；冬季干燥，冷冻明显。

年均气温 14.9℃，北部山区年平均气温 14.7℃，南部年平均气温 16.1℃。1月平均气温 4.0℃，7月平均气温 24.7℃，极端最高温 36.6℃，极端最低温-7.8℃，≥10℃年平均积温 4334.3℃，无霜期 270 天。年均日照 1357.9 小时，年太阳辐射总量 92.4 千卡/cm<sup>2</sup>。

年均降雨量 1086.6mm，多集中在 5—9 月，占 85%以上，尤以 7、8、9 三个月最多，其降雨量一般占全年降雨量的 65%左右，且多暴雨，对地表侵蚀作用强烈，水土流失严重。降雨量从南到北逐步递增，南部年均降雨量 895.5mm，北部年均降雨量 1073.9mm。年平均相对湿度 74%。

表 1.1-3 剑阁气象站气象要素统计表

项目		月份												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
降水量	多年平均 (mm)	8.1	10.8	22.8	56.8	107.4	125.3	269.3	193.5	190.2	64.4	28	6.7	1083
	极端最高 (℃)	4.2	5.9	10.5	15.5	19.9	22.7	24.4	24.3	19.6	15.3	10	5.6	14.8
气温	极端最高 (℃)	17	20.9	29	31.2	35	36.3	35.9	36.4	33.7	27.8	24.5	18.8	36.4
	极端最低 (℃)	-6.5	-5.5	-4	-0.7	7.4	8.8	15.6	13.5	9.5	1.9	-4.6	-7.8	-7.8
多年平均蒸发量 (mm)		67.4	71.9	110.1	152.3	200.1	175.4	163.5	171.3	111.4	98	82.9	64.9	1469
风速	多年平均 (m/s)	2.2	2.5	2.9	3.2	3	2.7	2.4	2.4	2.6	2.3	2.3	2.1	2.6
	最多风向	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	最大风速 (m/s)	17	19.7	24	30	25	21	16	17.3	18.7	18	18.3	21	30
	相应风向	NNE	N	N	N	N	NNW	N	NNW	N	N	NNE	N	N
多年平均相对湿度 (%)		68	70	68	69	70	75	82	80	82	81	75	72	74
多年平均日照时数(h)		86.9	70.3	96.1	125.9	152.5	145.1	162.2	176.2	93.3	81.4	79.1	88.5	1358
多年平均霜日数(d)		9.9	5.1	1.3	0	0	0	0	0	0	0.1	1.9	8	26.1
多年平均雷暴日数(d)		0	0	0.3	1.6	3.7	3.9	9.9	7.7	2	0.5	0.2	0	29.7

## 1.1.10 水文特征

### (1) 洪水特性

柳沙河流域径流主要由降水形成，其次有地下水补给，径流的年内分配和降水的年内分配基本相应。流域内降水多集中在夏秋两季，特别是6~9月，由于降水在年内分配不均，区内旱象频繁，常以春旱、夏伏旱为主，旱象历时一般30天至50天，最长达150天，发生旱象的年份高达89%，素有“十年九旱”，“一年几旱”之称，是省内的严重的干旱区。剑门山区多暴雨，暴雨多发生在6~9月，其中以7月出现次数最多。

### (2) 水文基础资料

柳沙河是嘉陵江右岸级二级支流，西河左岸一级支流，全流域在剑阁县境内，集雨面积250.28km<sup>2</sup>，根据邻近水文站分布情况及流域特征，本次计算主要以剑阁（二）水文站作为水文分析计算的参证站。

剑阁（二）水文站：剑阁（二）水文站其前身为剑阁水文站设立于1958年6月。2008年四川“5.12”汶川大地震后重建，2012年1月从原址下迁1.5km于四川省广元市剑阁县普安镇剑公村五组，东经105°29′00″，北纬32°02′00″，集水面积239 km<sup>2</sup>，距河口26km。本站为嘉陵江一级支流闻溪河唯一控制站，二类精度水文站，国家基本水文站。监测项目包括：水位、流量、降水。

剑阁（二）水文站，测验河段顺直长度约为200m，断面下游左岸100m处有一大石头，断面下游60m临时测流槽对中低水起控制作用。测流断面与基本水尺断面重合，断面形状为“U”形河床，中高水在基本水尺断面实测流量。在基下150m左右处有一弯道，为本站中高水控制。本站中高水水位流量关系为单一曲线。

域内尚未修建其他较大的引、堤、蓄等水利项目，人类活动对径流无明显调蓄影。

剑阁（二）水文站水尺零高常年校测，水位观测按水文测验规范进行。每日8时定时观测，水位涨落变化大时，视情况增加测次。增设自记水位计后，采用自记为主，同时以人工观测为辅，各年均能观测到水位涨落过程，未见有缺测、漏峰现象，水位过程连续、完整。

剑阁（二）水位站自1958年设立起收集水文资料，其中1958、1959、1968、

1969年缺流量资料，本次计算采用剑阁（二）水文站1970年~2022年资料，共53年连续系列资料。

## 1.2 河流规划及建设情况

### 1.2.1 流域成果规划

柳沙河无流域规划、专业规划，本次收集到了《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）》、《柳沙河一河一策管理保护方案（2021-2025版）》、《四川省广元市柳沙河剑阁县河段河湖管理范围划定报告》、《剑阁县水土保持规划（2015-2030年）》、《剑阁县水资源综合规划》、《四川省长江流域嘉陵江水系广元市柳沙河治理方案》。

#### 1、《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 $m^3$ 以内，万元工业增加值用水量降低到 $33m^3$ ，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 1.2-1 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	节约用水	用水总量控制（亿 $m^3$ ）	1.63	[2.18]	约束性
2	保障能力		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	建设		万元工业增加值用水量（ $m^3$ ）	61		

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
					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	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 <sup>3</sup> ）	/	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 <sup>2</sup> ）	/	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

## 2、《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<sup>3</sup>，其中地下水资源量为 1.76 亿 m<sup>3</sup>，全部为重复计算量。柳沙河未单独分区，属于西河区。各分区多年平均水资源总量见表 1.2-2 和表 1.2-3。

表 1.2-2 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 <sup>2</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )
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 1.2-3 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 <sup>2</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )
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
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

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 <sup>2</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )
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
46	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

### 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、《柳沙河一河一策管理保护方案（2021-2025版）》

根据四川省总河长办公室《关于开展编制一河（湖）一策管理保护方案（2021-2025年）的通知》（川总河长办发〔2019〕31号），拟定柳沙河管理保护方案现状基准年为2020年，实施年限为2021—2025年。

##### （1）水资源保护

①全面落实国务院《关于实行最严格水资源管理制度的意见》以及四川省人民政府《关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》，强化用水总量控制、用水效率控制、水功能区限制纳污“三条红线”管控，严格实行用水总量和强度控制。

②完善水源地规范化建设，持续开展饮用水水源环境问题整改，巩固专项执法行动整治成效。到2025年，城市集中式饮用水水源地原则上要求100%达标；乡镇及以下集中式饮用水水源地中，“千吨万人”水源地按照2030年100%达标的要求确定2025年水质达标率为95%以上；其他乡镇及以下集中式饮用水水源地原则上不低于“千吨万人”水源地目标。

##### （2）水域岸线管理

①进一步深入推进河湖“清四乱”常态化规范化，保证河湖面貌持续改善。

②2021-2025年期间，严格按规划审批年度采砂实施方案，加强监管，全面杜绝河道非法采砂堆场乱象。

##### （3）水污染防治

①全面提升城镇污水收集处理水平，全面提高处理设施稳定运行能力，全面改善全省城镇水环境质量。

②根据《关于印发〈四川省农村生活污水处理三年推进方案〉的通知》（川

环发〔2020〕13号）到2021年底，60%以上的行政村生活污水得到有效治理，生活污水乱排乱放现象得到有效管控。

③按照长江入河排污口排查整治专项行动方案安排，按照“查、测、溯、治”的工作步骤和要求持续推进流域其他区域入河排污口排查整治工作。

④加强畜禽养殖污染防治。禁养区内严禁畜禽养殖场和养殖专业户，严格控制畜禽养殖建设。

⑤控制农业面源污染。到2025年，农业面源污染得到减缓，实现“一控两减三基本”，主要农作物化肥、农药使用量零增长，科学施肥水平明显提升。

#### （4）水环境治理

①加强乡镇垃圾无害化处理。

②加强饮用水源地管理，集中式饮用水源地水质达标率100%。

③“十四五”期间，重点把控柳沙河干流水质整体稳中有升，各断面按照要求具体遵循反退化原则，到2025年，柳沙河干流水质持续稳定达到地表水Ⅱ类水体。

#### （5）水生态修复

①严格水土保持审批制度。加强宣传，加大执法巡查力度，严格落实水土保持三同时制度。

②继续开展柳沙河重点水域禁捕工作。

#### （6）执法监督

①加强联合执法力度，严厉打击违法行为。

### 5、《剑阁县水土保持规划（2015-2030年）》

剑阁县属于为嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。地势西北高东南低，由西北向东南倾斜，按地层发育特点，属于龙门山和四川盆地两个分区，下寺镇以北地带属于龙门山分区，其余地带属于四川盆地分区。北部地区植被覆盖率较高，山高坡陡，几乎难有大面积成片的耕地，南部地区人口和耕地面积比较集中，天然径流不多，无境外来水利用，相对而言对水资源的占有量比较贫乏。水土流失导致局部区域水土资源流失较多，土地生产力下降，极大的影响了区域内人民的生产、生活，制约着区域经济社会的可持续发展，影响生态环境建设。

重点治理区水土流失总面积675.15平方公里，占本区土地总面积的50.63%。其中，轻度水土流失面积185.94平方公里，中度水土流失面积236.22平方公里，强烈水土流失面积94.18平方公里，极强烈水土流失面积81.44平方公里，剧烈



水土流失面积 77.37 平方公里。重点治理区的水力侵蚀以中度和轻度为主，侵蚀总面积占全县水土流失总面积的 46%。

## 6、《四川省长江流域嘉陵江水系广元市柳沙河治理方案》

柳沙河剑阁县境内河道长度为 45.59km。有防洪治理任务的河道长为 5.7km，已建设堤防长度为 0.4km；拟建治理河长 3.8km，柳沙河河流治理堤防建设总长度为 4.9km，规划的堤防投资估算为 4900 万元，清淤河 2.4km，清淤量 1.2 万 m<sup>3</sup>，穿堤建筑物 25 处，永久占地 146.9 亩，清淤工程投资估算为 36 万元，穿堤建筑物工程投资 50 万元，征地移民补偿投资 808 万元，总投资 5794 万元。

### ①剑阁县柳沙河柳沟段防洪治理工程

新建 5 级堤防 2.7km。防洪标准设为 10 年一遇，清淤疏浚 1.2km，清淤方量 0.6 万 m<sup>3</sup>。

### ②剑阁县柳沙河开封场镇段防洪治理工程

新建 5 级堤防 2.2km。防洪标准设为 10 年一遇，清淤疏浚 1.2km，清淤方量 0.6 万 m<sup>3</sup>。

## 7、《四川省广元市柳沙河剑阁县河段河湖管理范围划定报告》

柳沙河河段本次划界右岸从开封镇光辉村开始至盐店镇红花村止，左岸从开封镇光辉村开始至盐店镇红花村止；长度约 45.4km，柳沙河河段划界范围起点坐标 X=3516154.5258，Y=537006.6611；终点坐标 X=3551036.2510，Y=530346.6931。

## 8、《剑阁西河市级湿地自然保护区总体规划》

根据规划，保护区地处嘉陵江中游上段西侧的剑阁县境内，其范围为西河流域及闻溪河上游部分的第一重山脊内，地理坐标介于 E105° 12' 28" ~E105° 35' 59"，N31° 33' 48" ~N32° 10' 51" 之间。保护区东与剑阁县的闻溪、店子等乡镇相连，西与江油市的云集乡、梓潼县的演武乡、小垭乡毗邻，南与南充市南部县的西河乡接壤，北与青川县的金子山乡交界，涉及城北、盐店、姚家、北庙、柳沟、义兴、毛坝、武连、东宝、秀钟、正兴、开封、高池、迎水、国光、演圣、柘坝、长岭、吼狮、金仙、广坪等 21 个乡镇 95 个村及剑门关林场的部分范围，总面积 34800hm<sup>2</sup>。

保护区在空间上分为南北两部分。其中，北部保护区部分涉及城北、盐店、姚家、北庙等 4 个乡镇；南部保护区部分涉及柳沟、义兴、毛坝、武连、东宝、秀钟、正兴、开封、高池、迎水、国光、演圣、柘坝、长岭、吼狮、金仙、广坪

等 17 个乡镇。

柳沙河中下游位于保护区内。

### 9、水电规划

无单独针对柳沙河的水电规划。

### 10、采砂规划

柳沙河不涉及采砂规划。

### 11、防洪规划

无单独针对柳沙河的水电规划。

## 1.2.2 河流建设情况

### (1) 堤防工程

根据本次现场调查，柳沙河干流已建堤防共 1 处，堤防整体完好，具体情况如下：

表 1.2-4 堤防基本情况调查表

序号	堤防名称	岸别	堤防长	起点坐标		终点坐标		所属乡镇	防洪标准
				东经	北纬	东经	北纬		
1	剑阁县柳沙河柳沟段防洪治理工程	右岸	0.4	105.351507	31.954892	105.353642	31.953272	柳沟镇	10

### (2) 拦河坝

根据现场调查，柳沙河干流有 8 个拦河坝影响河流连通性，其中 2 个已拆除，现存 6 个。

表 1.2-5 拦河坝基本情况调查表

序号	特征数值	特征数值	高程 (m)	左岸坐标		右岸坐标	
				X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
1	长安石堰	坝长 100.0m 宽 2.0m	535.5	3539216.3955	531059.2735	3539123.2410	531034.7661
2	拦水坝 1#	坝长 41.0m 宽 1.5m	509.76	3537397.2651	532639.7001	3537376.2183	532608.8500
3	拦水坝 2#	拆毁	-	3536732.9723	533475.0489	3536721.4530	533430.8167

序号	特征数值	特征数值	高程 (m)	左岸坐标		右岸坐标	
				X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
4	拦水坝 3#	拆毁	-	3536302.4188	533424.9005	3536299.1217	533389.9752
5	拦水坝 4#	坝长 35.0m 宽 3.5m	497.69	3532114.4190	534926.6309	3532079.3801	534909.1145
6	拦水坝 5#	桥长 47.0m 宽 2.0m	489.9	3530123.6695	535862.5372	3530132.3587	535816.4530
7	拦水坝 6#	桥长 55.0m 宽 2.0m	483.62	3528681.8852	535163.8139	3528710.6970	535117.3933
8	拦水坝 7#	坝长 70.0m 宽 4.5m	449.88	3517129.7520	538122.5307	3517126.3076	538045.1309



长安石堰



拦水坝 1#



拦水坝 2# (已拆毁)



拦水坝 3# (已拆毁)





拦水坝 4#



拦水坝 5#



拦水坝 6#



拦水坝 7#

图 1.2-1 拦河坝现状照片

### (3) 桥梁

根据调查，柳沙河干流河段内共有桥梁 25 座，已拆毁 1 座，现存 24 座，基本情况见下表：

表 1.2-6 柳沙河桥梁基本情况表

序号	名称	特征数值	桥面 高程 (m)	左岸坐标		右岸坐标	
				X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
1	漫水桥	桥长 32.0m 宽 6.0m	613.36	3543462.2537	527705.1594	3543435.4505	527682.9224
2	漫水桥	拆毁	-	3540279.3432	530047.4792	3540272.9273	530030.7209
3	漫水桥	桥长 25.0m 宽 3m	513.54	3538316.9403	532055.3932	3538341.6475	532031.0265
4	漫水桥	桥长 30.0m 宽 4.0m	512.14	3538112.9577	532075.0192	3538107.4715	532046.3632
5	漫水桥	桥长 50.0m 宽 4.0m	506.61	3536956.5978	532865.5071	3536982.9048	532825.3118

序号	名称	特征数值	桥面 高程 (m)	左岸坐标		右岸坐标	
				X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
6	乡道桥	桥长 31.0m 宽 4.0m	507.16	3536926.4634	533175.1951	3536911.3392	533203.9088
7	人行桥	桥长 37.0m 宽 2.0m	510	3536944.1914	533215.1306	3536913.8816	533223.7297
8	108 国道桥	桥长 80.0m 宽 11m	519.86	3536963.3508	533368.2960	3536893.1668	533288.5029
9	漫水桥	桥长 55.0m 宽 6.0m	502.93	3535847.0575	533510.9914	3535891.9068	533478.8060
10	漫水桥	桥长 33.0m 宽 7.5m	501.76	3535411.2718	533914.5151	3535403.5524	533885.8588
11	漫水桥	桥长 35.0m 宽 3.5m	500.63	3534436.9701	534672.1738	3534412.7693	534638.5969
12	漫水桥	桥长 38.0m 宽 3.0m	499.22	3533516.0980	534355.5086	3533564.7639	534313.9662
13	漫水桥	桥长 36.0m 宽 3.0m	499.88	3533159.5259	534041.1321	3533174.1016	534005.5962
14	漫水桥	桥长 32.0m 宽 3.0m	498.59	3532372.2524	534696.0885	3532353.7840	534666.3358
15	漫水桥	桥长 43.0m 宽 3.5m	492.25	3531193.0430	535611.4302	3531154.0213	535586.5352
16	漫水桥	拆毁	-	3531064.6906	535944.9978	3531054.6051	535887.7508
17	毛坝大桥	桥长 41.0m 宽 5.0m	486.25	3528532.6569	535089.6732	3528530.2755	535063.7925
18	人行桥	桥长 76.0m 宽 5.0m	486.52	3527883.2248	534834.3789	3527891.5047	534775.7223
19	漫水桥	桥长 66.0m 宽 4.5m	480.22	3527335.9572	535157.3924	3527288.3733	535129.6795
20	漫水桥	桥长 40.0m 宽 3.5m	460.89	3524309.5158	535753.1148	3524266.6797	535734.3840
21	漫水桥	坝长 40.0m 宽 3.5m	457.26	3522726.7926	536431.1553	3522661.0175	536361.6392
22	漫水桥	桥长 85.0m 宽 3.0m	453.83	3521055.8685	537775.2748	3520995.1245	537703.6966
23	乡道桥	桥长 42.0m 宽 5.0m	452.80	3519409.1967	537923.9069	3519393.6122	537890.4446
24	乡道桥	桥长 35.0m 宽 3.0m	451.97	3517992.3276	538223.0561	3517981.3572	538189.4861
25	漫水桥	桥长 48.0m 宽 2.0m	447.03	3516311.5477	537111.5339	3516336.1700	537070.7431

#### (4) 供水工程

根据调查，柳沙河干流上有 4 个取水口。

表 1.2-7 取水口情况调查表

序号	建设项目名称	水源类型	年取水量 (万 m <sup>3</sup> )	取水用途	取水地址	取水许可证
1	剑阁巨星农牧有限公司 (开封高山村种猪场)	地表水	4.45	畜牧业用水	剑阁县开封镇友爱村柳沙河左岸	D510823S202 1-0409
2	剑阁县水利发展 (集团) 有限公司柳沟分公司毛坝供水站	地表水	11	制水供水	剑阁县柳沙河毛坝乡元山村 3 组	D510823S202 1-0426
3	剑阁县水利发展 (集团) 有限公司柳沟分公司	地表水	29.8	制水供水	剑阁县柳沟镇	D510823S202 1-0410
4	剑阁县水利发展 (集团) 有限公司武连分公司秀钟供水站	地表水	20	制水供水	剑阁县秀钟乡魏家河双星村 1 组	D510823S202 1-0415

#### (5) 排污口

根据调查，柳沙河干流无入河排污口。

#### (6) 饮用水源地

柳沙河干流有 4 个饮用水源地。

表 1.2-8 柳沙河饮用水源地

序号	河流	水源地名称	东经	北纬	备注
1	柳沙河	柳沟镇新民村	105° 20' 30"	31° 57' 45"	
2	柳沙河	毛坝乡柳沙河	105° 22' 27"	31° 54' 23"	
3	柳沙河	开封镇毛柳河	105° 23' 48"	31° 46' 16"	
4	柳沙河	秀钟乡魏家河	105° 17' 5"	32° 1' 32"	

### 1.3 社会经济概况

2021 年，全年剑阁县实现地区生产总值 (GDP) 155.53 亿元，按可比价格计算，比上年增长 4.1%，增速比全国、全省平均水平分别高 1.8、0.3 个百分点，比全市平均水平低 0.1 个百分点。其中，第一产业增加 44.68 亿元，增长 5.8%；第二产业增加值 51.92 亿元，增长 4.2%；第三产业增加值 58.93 亿元，增长 2.8%。一、二、三产业对经济增长的贡献率分别为 34.1%、42.5%和 23.4%，分别拉动

经济增长 1.4、1.7、1.0 个百分点。三次产业结构由上年的 25.3:35.4:39.3 调整为 28.7:33.4:37.9。

依据地区生产总值统一核算制度要求，广元市统计局对 2019 年全县地区生产总值（GDP）初步核算数据进行了修订，修订结果为：2018 年，全县地区生产总值（GDP）为 144.69 亿元，比初步核算数增加 1.54 亿元，增幅为 1.1%。其中，第一产业增加值为 36.66 亿元，占 GDP 比重为 25.3%；第二产业增加值为 51.14 亿元，比重为 35.4%；第三产业增加值为 56.89 亿元，比重为 39.3%。

全年民营经济增加值 86.53 亿元，比上年增长 3.5%。民营经济增加值占 GDP 比重为 55.6%，较上年下降 1.8 个百分点。全县个体工商户累计达 2.02 万户、从业人员 3.58 万人，分别增长 6.1%、5.0%；私营企业 0.28 万户、从业人员 1.75 万人，分别增长 16.3%、5.0%；民营经济上缴税金 1.05 亿元，下降 4.0%。

年末全县“四上”企业 130 个，比上年净增 12 个。其中，规模以上工业企业 64 个，比上年净增 2 个；资质建筑企业 21 个，比上年净增 6 个；房地产开发企业 11 个，与上年持平；限额以上批零住餐企业 24 个，比上年净增加 4 个；规模以上服务业企业 10 个，与上年持平。

## 1.4 水资源开发利用现状及存在的问题

### 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 亿立方米（含地下水 10.19 亿立方米），剑阁县 2022 年地表水资源 8.79 亿 m<sup>3</sup>，地下水资源 2.01 亿 m<sup>3</sup>，人均水资源为 2073m<sup>3</sup>/人。

表 1.4-1 广元市 2022 年水资源总量统计表

行政分区	降水量 (毫米)	地表水 资源量 (亿立方米)	地下水 资源量 (亿立方 米)	水资源 总量(含地下水) (亿立方米)	人均 水资源量 (立方米)
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

## (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 亿立方米，比 2021 年增加了 0.0726 亿立方米。地表水源供水量 6.0079 亿立方米，占总供水量的 95.88%，地下水源供水量 0.1198 亿立方米，占总供水量的 1.91%，其他水源供水量 0.1385 亿立方米，占总供水量的 2.21%。

表 1.4-2 广元市 2022 年供用水统计表

单位：万立方米

行政 分区	总供水量				总用水量			
	地表	地下	其他	总供水量	生产	生活	生态	总用水量
	水源	水源	水源				环境	
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 流域内水功能区划分情况

根据《剑阁县江河湖泊水功能区划》，柳沙河有 11 个水功能一级区，4 个水功能二级区，水质目标均为 II 类。

表 1.4-3 柳沙河水功能区划成果

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			
柳沙河柳沟镇 开发利用区	柳沙河柳沟镇饮 用水水区	柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II



柳沙河开封镇开发利用区	柳沙河开封镇饮用水用水区	柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河毛坝乡开发利用区	柳沙河毛坝乡饮用水用水区	柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河盐店镇开发利用区	柳沙河盐店镇农业灌溉用水区	柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河柳沟镇保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河西庙乡保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河秀钟乡保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河毛坝乡保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河义兴乡保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河开封镇保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II
柳沙河盐店镇保留区		柳沙河	沿岸村组	沿岸村组		II	II

#### 1.4.2.2 水质现状情况

根据《剑阁县流域断面水质监测检测计划》，柳沙河上设有3处监测断面，现状水质均达到II类水质之上。

表 1.4-4 柳沙河水质监测断面信息

序号	断面名称	断面属性	东经	北纬	备注
1	秀钟乡（东山村）与柳沟镇（光明村）交界	乡镇交界断面	105° 17' 58.63"	31° 57' 48.81"	
2	柳沟镇（团山村）与开封镇（永生村）交界	乡镇交界断面	105° 21' 28.28"	31° 48' 12.25"	
3	柳沟镇水碾河漫水桥（柳沙河）	乡镇交界断面	105° 22' 37.50"	31° 54' 3.16"	

#### 1.4.3 水生态现状

柳沙河流域属于嘉陵江流域一级支流，流域内共有鱼类48种，分隶于5目11科39属。其中鲤形目3科28属33种；鲇形目3科6属9种；鲈形目3科3属4种。其余的鲿形目和合鳃目均为1科1属1种。

浮游植物藻类8门69属219种。其中绿藻门31属109种、硅藻门13属51种、蓝藻门14属45种。从浮游植物的相对优势度中可以看出绿藻为优势种，占总数的

49.98%；其次是硅藻和蓝藻，分别占24.67%和21.88%。浮游动物2类4种，其中原生动物2种，轮虫2种，分别占到种类总数的50%。

#### 1.4.4 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）》，剑阁属于全国水土流失重点治理区。

#### 1.4.5 水域连通现状

柳沙河目前有6个影响河流的连通性的建筑设施，河流纵向连通性较差。

#### 1.4.6 存在的主要问题

##### 1.4.6.1 水环境问题

1、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。

##### 1.4.6.2 水生态问题

1、一是水土保持项目财政投入资金不足，柳沙河流域流域内多处存在水土流失现象。二是区域内水土保持监测信息化建设刚起步，对水土流失导致的地质灾害无法预警。三是当地群众对水土流失危害的认识水平不高，水土保持宣传力度不足。

2、局部地区还存在生态修复工程资金投入不足，生态环境保护方案不完善，需进一步加强生态环境综合治理。

### 1.5 河湖健康评价工作概况

#### 1.5.1 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，本次柳沙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

柳沙河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。

### 1.5.2 工作流程

柳沙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。

本次柳沙河河流健康评价工作流程如下图所示：

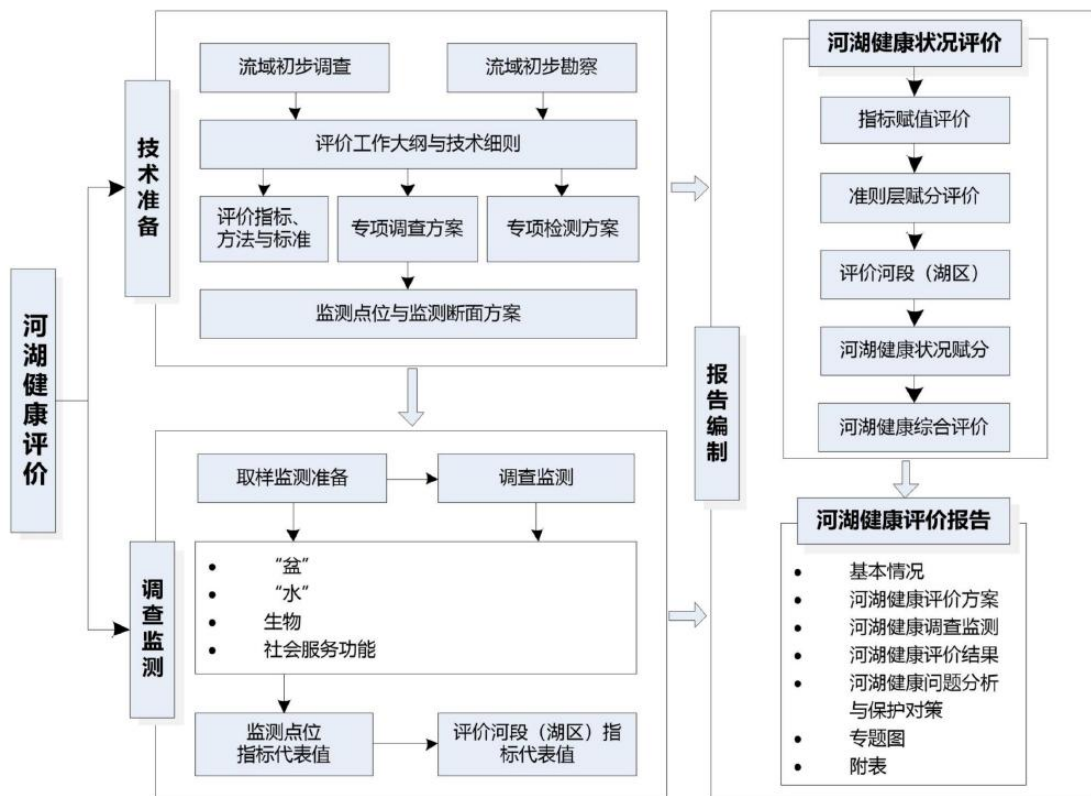


图 1.5-1 柳沙河河流健康评价工作流程图

## 2 河湖健康评价方案

### 2.1 评价范围

#### 2.1.1 评价范围

柳沙河属嘉陵江水系，是西河左岸一级支流，嘉陵江右岸级二级支流。发源于盐店镇红花村，流经石柱村、红旗社区、鲜花村、秀钟乡王河村、柏堰村、柳沟镇长安村、灵泉社区、四五村、三清村、义兴镇红星村、柳沟镇元山村、团山村、毛坝社区、开封镇作坊村、友爱社区、光辉社区后汇入柳沙河。流域面积 250.28 平方公里，全长 45.59 公里，河口流量 3.5m<sup>3</sup>/s，河道总落差 320m，共流经 5 乡镇 17 个村。

本次评价范围为剑阁县柳沙河，上起剑阁县盐店镇红花村（东经 105° 19' 12.04"，北纬 32° 4' 48.06"），于开封镇光辉社区（东经 105° 23' 27.61"，北纬 31° 46' 1.24"）汇入西河，评价河段总长 45.59km。

#### 2.1.2 河流评价分段

##### 2.1.2.1 河流评价分段原则

《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。

评价河段按照以下方法确定：

- 1) 自然河流：无人工干预，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。

#### 2.1.2.2 评价河段类型

据调查，以本次健康评价水平年，即 2022 年来说，柳沙河主要用于灌溉，河流总长 45.59km，受人类干预较小，开发利用程度低故划分为自然河流。

根据柳沙河河流水文特征、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，结合《指南》要求，柳沙河河流健康评价为一个评价单元，评价单元内未划分评价河段。

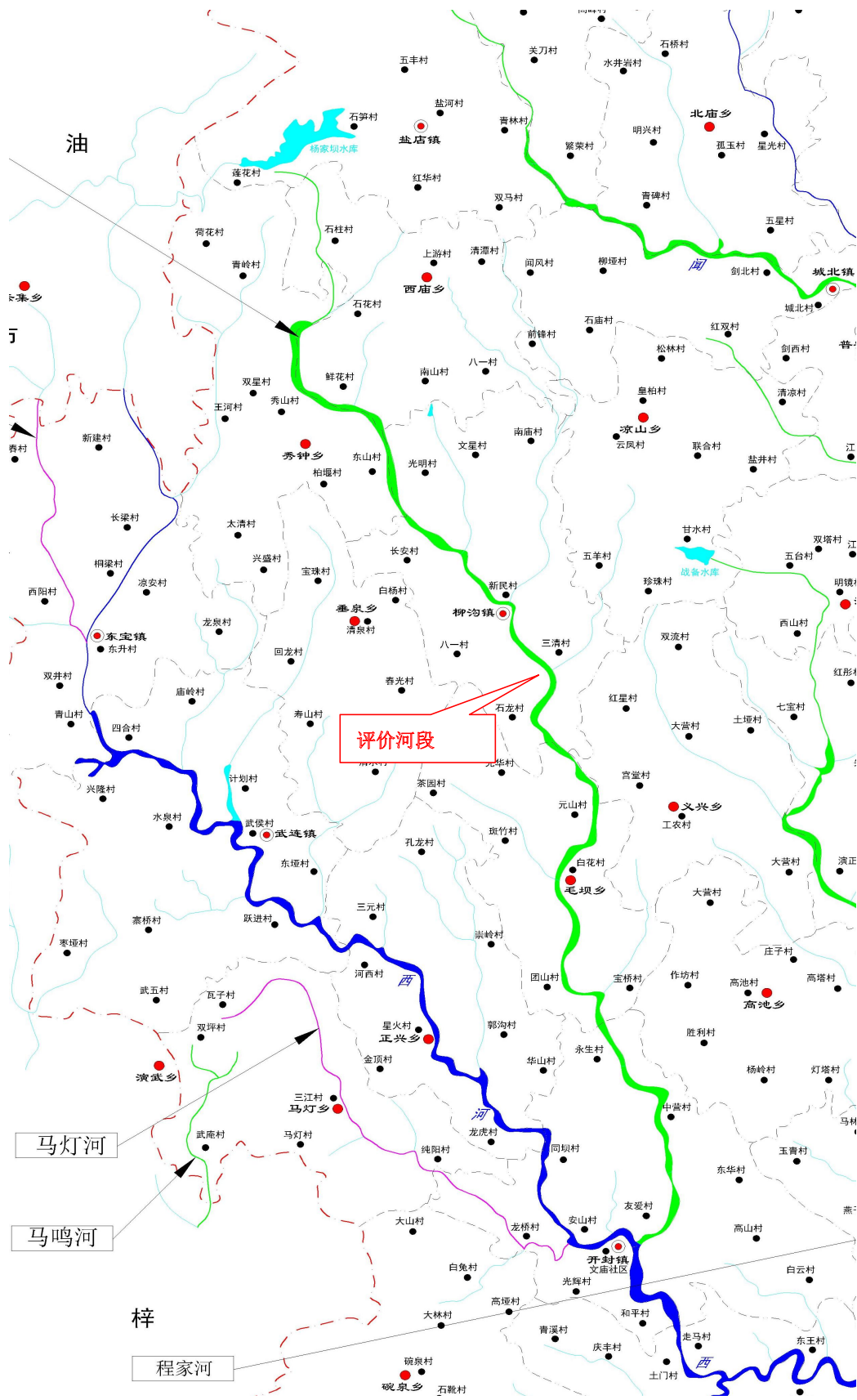


图 2.1-1 评价河段位置图

## 2.2 评价对象主要特征

表 2.2-1 柳沙河健康评价特征表

评价河段	评价范围						评价河段长度 (km)	多年平均径流量 (m <sup>3</sup> /s)	河流类别
	起点	东经	北纬	终点	东经	北纬			
柳沙河	剑阁县盐店镇红花村	105° 19' 12.04"	32° 4' 48.06"	开封镇光辉社区	105° 23' 27.61"	31° 46' 1.24"	45.59	2.9	自然河流

## 2.3 评价指标体系

### 2.3.1 指标体系

按照《四川省河流（湖库）健康评价指南》中评价对象的分类规定，本次评价河段为自然河流。根据《指南》中“河流健康评估指标体系表”和河流指标权重表制定了柳沙河健康评价体系表。柳沙河健康评估指标体系采用目标层、准则层以及指标层三级体系。目标层为河流健康，是对柳沙河流健康状况进行的综合评价，是河流生态系统状况与社会服务功能状况的综合反映；准则层包括“盆”、“水”、“生物”、“社会服务功能”，从四个方面对目标层进行进一步分解，对河流健康状况分类评价；指标层包括 15 个评估指标，在准则层的基础上，结合研究河流的实际情况和社会期望，依次确定各准则层下对应的指标，对河流健康状况进行详细解释。

根据现场调查以及咨询水利局，柳沙河无入河排污口，故本次对“违规开发利用水域岸线程度”指标中的“入河排污口设置违反河道管理要求程度”权重调至“河湖‘四乱’状况”中。

柳沙河健康评价各河段指标权重体系见下表：

表 2.3-1 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

### 2.3.2 评价方法与评价标准

#### (1) 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。

$$WUR = \frac{WU}{WR} \times 100\%$$

式中:WUR——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下表:

表 2.3-2 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) 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，根据下表分别计算赋分值，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下表：

表 2.3-3 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	

### (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: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，采用以下公式计算。

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

式中：

$BKS_r$ ——岸坡稳定性指标赋分；

$SA_r$ ——岸坡倾角分值；

$SC_r$ ——岸坡植被覆盖度分值；

$SH_r$ ——岸坡高度分值；

$SM_r$ ——河岸基质分值；

$ST_r$ ——坡脚冲刷强度分值。

河岸稳定性指标评估要素赋分标准见下表：

表 2.3-4 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 (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	$0 \leq SHr < 5$	$5 \leq SHr < 10$	$10 \leq SHr < 30$	$\geq 30$
	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,	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	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	确定斜坡高度,斜坡高度大于等于 30m,定性评价为不稳定,斜

		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	本稳定，然后根据斜坡高度，采用 内插法在 25~75 之间确定唯-的斜 坡高度分值	稳定，然后根据斜坡高度，采用内插 法在 0~25 之间确定唯的斜坡高度分 值	坡高度分值为 0
基质(类别)	赋分	$100 \geq BKS_r > 75$	$75 \geq BKS_r > 25$	$25 \geq BKS_r > 0$	$BKS_r = 0$
	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--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	$100 \geq BKS_r > 75$	$75 \geq BKS_r > 25$	$25 \geq BKS_r > 0$	$BKS_r = 0$
	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，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柳沙河流域“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 2.3-5 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	1.0
2	入河排污口设置违反河道管理要求程度	/

##### 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 2.3-6 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：

$$R = \frac{N_i}{N} \times 100$$

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<sub>i</sub>——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下表。

**表 2.3-7 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

#### (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 2.3-8 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, 赋分标准见下表, 根据嗅和味、漂浮废弃物中最差状况确定最终得分。

表 2.3-9 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 2.3-10 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 2.3-11 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 2.3-12 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，赋分标准见下表。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。

$$FOEI = \frac{FO}{FE} \times 100\%$$

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 2.3-13 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，按照下表赋分。

**表 2.3-14 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。

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

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

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 2.3-15 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。

$$Rgs = \frac{D_o}{D_n} \times 100\%$$

式中：

Rgs——供水水量保证程度（%）；

D<sub>o</sub>——水位或流量达到供水保证水位或流量的天数（天）；

D<sub>N</sub>——一年内总天数（天）；

**表 2.3-16 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 2.3-17 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

## 2.4 评价方案

### 2.4.1 水资源开发利用率

水资源开发利用率通过收集资料获取，根据《剑阁县水资源综合规划》、2022年《广元市水资源公报》中的数据，分析计算出评价流域的地表水资源总量和地表水用水量，从而确定水资源开发利用率。

### 2.4.2 生态用水满足程度

西河上的开封（二）水文站水文资料未整编，升钟站未在剑阁县境内，闻溪河干流上设有剑阁（二）水文站，其与本流域类似，剑阁（二）水文站距本流域仅约13km，气象情况接近，其为二类精度水文站，国家基本水文站，资料更加精确完善，故选择剑阁（二）水文站作为本次水文分析计算的参证站。

生态流量满足程度通过水文计算获取，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移用至生态流量评估断面用于计算生态流量满足程度。

### 2.4.3 岸线自然状况

岸线自然状况通过现场踏勘、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、现场调查和遥感影像获取，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 4 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**

柳沙河干流设有 3 个水质监测断面，均为乡镇交界断面，水质优劣程度通过水质监测报告的监测数据，得出评价河段的分值。

#### **2.4.8 水质变化趋势**

柳沙河干流设有 3 个水质监测断面，均为乡镇交界断面，根据近年水质监测报告的监测数据，得出评价河段的分值。

#### **2.4.9 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。

#### **2.4.10 鱼类保有指数**

鱼类保有指数是通过收集《剑阁县拐枣电站对水生生物影响及补救措施专题报告》（2020 年）和咨询专家的方式获取现有鱼类种类与历史鱼类种类，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**

通过收集到的防洪规划、《四川省长江流域嘉陵江水系广元市柳沙河治理方案》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，得出各评价河段的防洪指标分值。

#### **2.4.14 供水指标**

柳沙河干流有 4 个取水口，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。

## 3 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，对柳沙河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应开展专项勘察，并开展基本资料的初步调查收集与分析。在调查监测阶段，应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、河流岸带建设管理状况、河流开发利用管理情况、涉水工程建设及管理状况的调查勘察，得到各指标的数据。专项勘察过程中应拍摄照片存档。

#### 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《指南》要求，经综合分析后，确定柳沙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

确定监测代表断面，通过水质监测报告监测数据判定水质优劣程度。

### (4) 水体自净能力

确定监测代表断面，通过水质监测报告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，以此来确定柳沙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，调查人数共 61 人，河湖管理者 14 人，从事生产活动者 27 人，河湖居民 12 人，旅游来者 8 人，合计 61 人。调查时间为 2023 年 7 月。向柳沙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 3.1-1 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	水资源开发	流域地表水取水量	资料收集	1、《剑阁县水资源综合规划》

水资源	利用率	流域地表水资源总量	资料收集	2、2022年《广元市水资源公报》 3、剑阁（二）水文站实测流量数据
	生态用水 满足程度	最小日均流量	资料收集	
		多年平均流量	资料收集	
物理 结构	河流岸带 稳定性指标	岸坡倾角、河岸高度、基 质特征、岸坡植物覆盖 度、坡脚冲刷强度	资料收集 现场调查	1、《四川省广元市剑阁县柳沙河河段河道 管理范围划定报告》 2、现场踏勘测量
	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、《柳沙河一河一策管理保护方案》 2、《四川省广元市剑阁县柳沙河河段河道 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 水质变化趋势 水体自净能力	水质状况变化趋势	资料收集	2021年、2022、2023年的水质监测报告
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《剑阁县拐枣电站对水生生物影响 及补救措施专题报告》（2020年）、《《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》、《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》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 种类数量	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）》、《剑阁县水利发 展十三五规划》、《四川省长江流域嘉陵江 水系广元市柳沙河治理方案》； 2、现场调查 3、访问居民历史决堤情况。
		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	1、《剑阁县水资源综合规划》； 2、向水利局收集取水口信息等资料；
		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	堤防主要复核工程规模、 防洪标准等内容与规划 的符合性 其他有关涉水工程项目， 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) 收集柳沙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，本次将柳沙河干流分为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。

表 3.2-1 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
柳沙河	LSH-1	105°19'38.90"	32°1'47.67"	河岸带稳定性 水体整洁程度	
	LSH-2	105°21'11.60"	31°57'16.57"		
	LSH-3	105°22'12.70"	31°52'11.26"		
	LSH-4	105°24'9.77"	31°47'9.16"		
	SZ	105° 22' 37.50"	31° 54' 3.16"	水质优劣程度 水体自净能力 水质变化趋势	柳沟镇水碾河漫水桥（柳沙河）
	生态流量	105° 23' 27.61"	31° 46' 1.24"	生态流量评估断面	



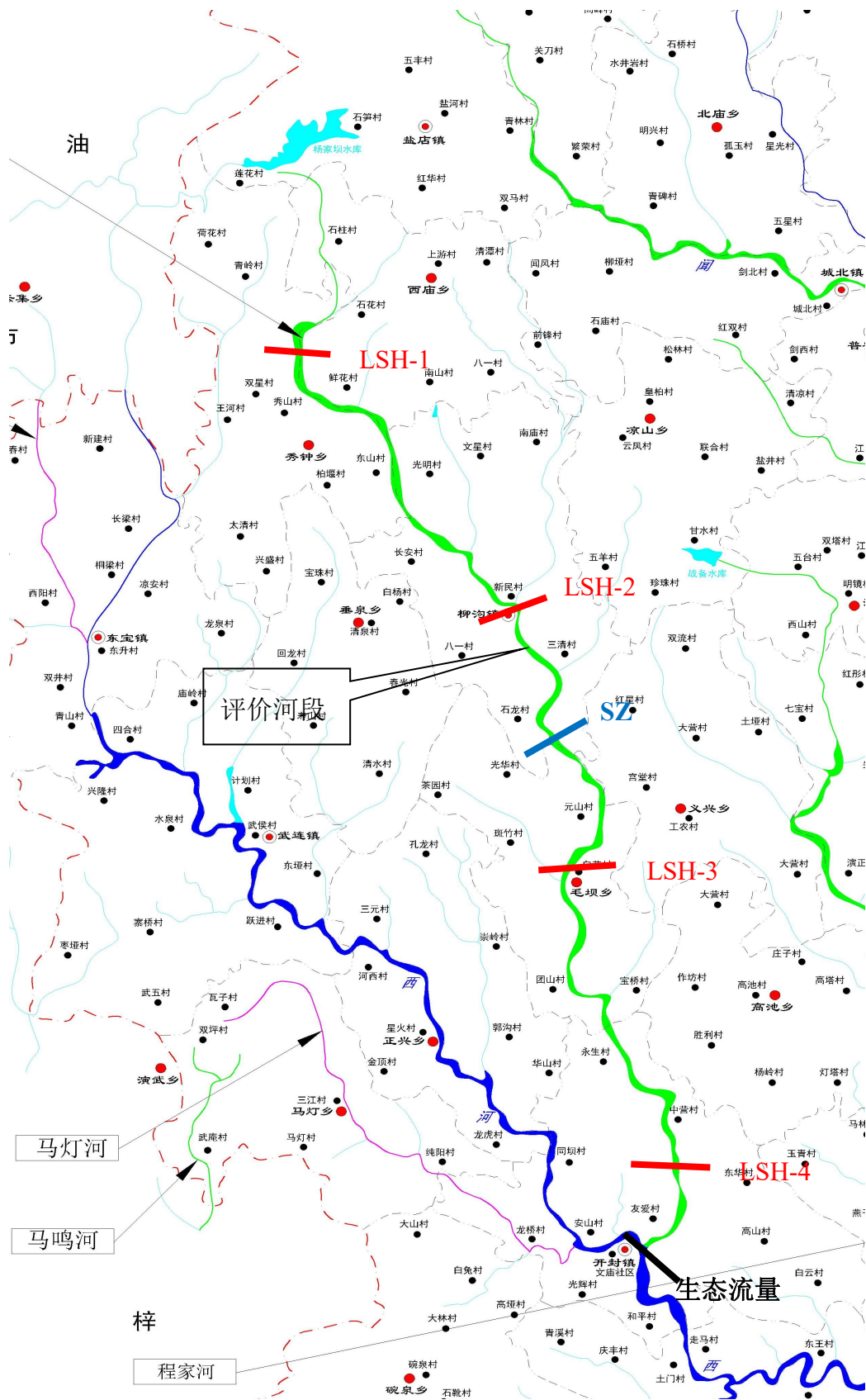


图 3.2-1 监测断面/点位分布图

### 3.2.2 生态流量评估断面

#### (1) 断面选择

本次选择河口处为评价河段的生态用水满足程度评估断面，位置详见下表：

表 3.2-2 柳沙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
柳沙河	生态流量	105° 23' 27.61"	31° 46' 1.24"	生态流量评估断面	

#### (2) 合理性分析

柳沙河干流无水电站，故不考虑减水河段的生态流量问题；所以本次选择出境处评估整个河段的生态用水满足程度。

### 3.2.3 水体整洁度评价断面

#### (1) 断面选择

本次选择柳沙河干流的 4 个断面作为水体整洁度的评价断面。

表 3.2-3 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
柳沙河	LSH-1	105°19'38.90"	32°1'47.67"	水体整洁度	
	LSH-2	105°21'11.60"	31°57'16.57"		
	LSH-3	105°22'12.70"	31°52'11.26"		
	LSH-4	105°24'9.77"	31°47'9.16"		

#### (2) 合理性分析

4 个断面分布柳沙河上中下游，能整体直观的体现水体整洁程度。

### 3.2.4 水质监测断面

#### (1) 断面选择

柳沙河干流设有 3 个水质监测断面，3 个断面均为乡镇交界断面，具体位置详见下表：

表 3.2-4 柳沙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
柳沙河	秀钟乡（东山村）与柳沟镇（光明村）交界	105° 17' 58.63"	31° 57' 48.81"	水质优劣程度 水体自净能力 水质变化趋势	
	柳沟镇（团山村）与开封镇（永生村）交界	105° 21' 28.28"	31° 48' 12.25"		

	柳沟镇水碾河漫水桥（柳沙河）	105° 22' 37.50"	31° 54' 3.16"		
--	----------------	-----------------	---------------	--	--

### （2）合理性分析

秀钟乡（东山村）与柳沟镇（光明村）交界、柳沟镇（团山村）与开封镇（永生村）交界 2 个断面均连续监测两年，柳沟镇水碾河漫水桥（柳沙河）断面连续监测三年，故选择柳沟镇水碾河漫水桥（柳沙河）作为参评断面。

## 3.2.5 岸线自然状况监测点

### （1）监测点位的选择

本次在柳沙河干流共布置 4 个岸线自然状况监测点，具体位置详见下表：

表 3.2-5 柳沙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
柳沙河	LSH-1	105°19'38.90"	32°1'47.67"	河岸带稳定	
	LSH-2	105°21'11.60"	31°57'16.57"		
	LSH-3	105°22'12.70"	31°52'11.26"		
	LSH-4	105°24'9.77"	31°47'9.16"		

### （2）合理性分析

本次 4 个断面均衡分布与整个评价河段，包含无人区，居民活动区。

## 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

柳沙河干流升钟水库铁炉寺断面监测结果及主要水质指标详见下表。

表 3.3-1 监测点水质检测主要成果

监测断面	监测时间	水质监测 结果评价	主要水质指标				
			溶解氧	高锰酸 盐指数	化学需 氧量	氨氮	总磷
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
柳沟镇水碾河漫水桥 (柳沙河)	2021.12.10	II类水质	9.3	1.8	10	0.360	0.03
	2022.12.9	II类水质	/	3.1	12	0.124	0.04
	2023.9.16	II类水质	7.8	3.1	6	0.265	0.03

### 3.4 监测成果评价

#### 3.4.1 水资源开发利用率

柳沙河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。

#### 3.4.2 生态流量满足程度

柳沙河流域水文站资料未整编，本次采用闻溪河剑阁（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移用至生态流量评估断面用于计算生态流量满足程度，数据可靠。

#### 3.4.3 岸线自然状况

岸线自然状况主要调查对象为岸坡倾角、河岸高度、基质特征、岸坡植被覆盖度和坡脚冲刷强度，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柳沙河干流的“四乱”状况、入河排污口设置情况，根据现场踏勘和查阅县河湖长办“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，统计柳沙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 水质变化趋势

通过近三年水质检测报告中的数据来衡量水质变化趋势，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，其数据来源是可靠的。

### 3.4.9 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。

### 3.4.10 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《剑阁县拐枣电站对水生生物影响及补救措施专题报告》（2020年）、《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 年取水口的相关信息获取供水指标，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。

## 4 河湖健康评价结果

### 4.1 河流评价方法与结果

#### 4.1.1 水文水资源

##### 4.1.1.1 水资源开发利用率

###### (1) 评价方法

评价柳沙河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。

$$WUR = \frac{WU}{WR} \times 100\%$$

式中：WUR——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下表：

表 4.1-1 水资源开发利用率赋分标准表

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

根据《剑阁县水资源综合规划》、2022年《广元市水资源公报》，可知柳沙河径流深约400mm，从而得出柳沙河地表水资源量约0.93亿m<sup>3</sup>。

表 4.1-2 柳沙河流域地表水资源量特征值

所在流域	面积	多年平均	
		径流深	地表水资源量
	(km <sup>2</sup> )	mm	(亿 m <sup>3</sup> )
柳沙河	250.28	400	0.93

表 4.1-3 广元市 2022 年各行政分区主要用水指标

单位：万立方米

行政分区	人均 GDP (万元)	人均 用水量 (M <sup>3</sup> )	万元 GDP 用水量 (M <sup>3</sup> )	农田实灌 亩均用水 量 (M <sup>3</sup> )	人均用水量 (L/d)		万元工业增 加值用水量 (M <sup>3</sup> )
					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	102	14
苍溪县	3.99	246	62	258	138	58	21
全市	4.15	228	55	251	171	110	22

根据调查，剑阁县柳沙河流域常住人口约 2 万人，灌溉面积约 4 万亩。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，可知剑阁县农村人均生活用水量为 102 升/日，农田实灌亩均用水量 194m<sup>3</sup>，则 2022 年剑阁县柳沙河流域生活用水约 74.5 万 m<sup>3</sup>，灌溉用水约为 194 万 m<sup>3</sup>；根据调查和咨询剑阁县水利局，柳沙河干流上有 4 个取水口，查阅其 2022 年取水口台账得知 2022 年的实际取水量为 65.25 万 m<sup>3</sup>，则 2022 年区域用水总量约为 333.75 万 m<sup>3</sup>。

从而求出柳沙河水资源开发利用率： $(333.75 \text{ 万 m}^3 \div 0.93 \text{ 亿 m}^3) * 100\% = 3.6\% < 20\%$ 。

### (3) 评价结果

根据水资源开发利用率赋分标准，柳沙河的水资源开发利用指标 WUR 赋值为 100 分。

#### 4.1.1.2 生态用水满足程度

##### (1) 评价方法

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 月最小日均流量占同期多年平均流量的百分比，根据下表分别计算赋分值，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下表：

表 4.1-4 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) 评价过程

西河上的开封(二)水文站水文资料未整编,升钟站未在剑阁县境内,闻溪河干流上设有剑阁(二)水文站,其与本流域类似,剑阁(二)水文站距本流域仅约 15km,气象情况接近,其为二类精度水文站,国家基本水文站,资料更加精确完善,故选择剑阁(二)水文站作为本次水文分析计算的参证站。

生态流量满足程度通过水文计算获取,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移用至生态流量评估断面用于计算生态流量满足程度。

剑阁(二)水文站,集水面积 239 km<sup>2</sup>;柳沙河集雨面积 250.28km<sup>2</sup>。用水文比拟法计算,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,因设计流域面积与参证站面积相差未超过 5%,故本次计算不需要修正系数。

计算公式为:  $Q_{柳} = (F_{柳}/F_{剑}) \times Q_{剑}$

式中:  $Q_{柳}$ 、 $Q_{剑}$ : 分别为柳沙河、剑阁(二)水文站流量

$F_{柳}$ 、 $F_{剑}$ : 分别为柳沙河、剑阁(二)水文站集雨面积

查询剑阁(二)水文站 2022 年 4~9 月最小日平均流量为 0.58m<sup>3</sup>/s,同期多年平均流量 5.87m<sup>3</sup>/s; 10~3 月最小日平均流量为 0.33m<sup>3</sup>/s,同期多年平均流量 0.75m<sup>3</sup>/s。采用面积比拟法计算得出柳沙河评价河段 4~9 月最小日平均流量为 0.61m<sup>3</sup>/s,同期多年平均流量 6.15m<sup>3</sup>/s; 10~3 月最小日平均流量为 0.35m<sup>3</sup>/s,同期多年平均流量 0.79m<sup>3</sup>/s。

10-3 月及 4-9 月最小日均流量占多年同期平均流量的百分比为 44%、10%。

## (3) 评价结果

10~3 月最小流量占比为 44%,赋分 100; 4~9 月最小流量占比为 10%,赋分 40。取二者的最低赋分值为河流生态流量满足程度最终赋分,柳沙河生态用水满足程度指标项赋分 40 分,说明柳沙河生态用水满足程度低。

## 4.1.2 物理结构

### 4.1.2.1 岸线自然状况

#### (1) 评价方法

根据柳沙河河流岸坡侵蚀现状(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: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,采用以下公式计算。

$$BK Sr = \frac{SAr + SCr + SHr + SMr + STr}{5}$$

式中：

BK Sr——岸坡稳定性指标赋分；

SAr——岸坡倾角分值；

SCr——岸坡植被覆盖度分值；

SHr——岸坡高度分值；

SMr——河岸基质分值；

STr——坡脚冲刷强度分值。

河岸稳定性指标评估要素赋分标准见下表：

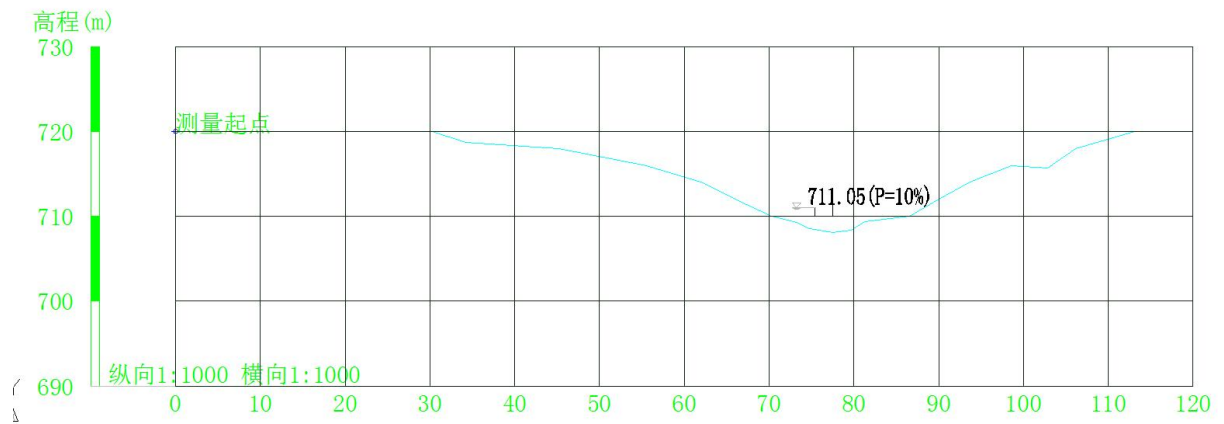
表 4.1-5 岸线自然状况评估赋分标准表

岸坡稳定性	特征	稳定	基本稳定	次不稳定	不稳定
分值	赋分	$100 \geq \text{BKsr} > 75$	$75 \geq \text{BKsr} > 25$	$25 \geq \text{BKsr} > 0$	$\text{BKsr} = 0$
斜坡角度 (度)	分值	$100 \geq \text{SAr} > 75$	$75 \geq \text{SAr} > 25$	$25 \geq \text{SAr} > 0$	$\text{SAr} = 0$
	倾角	$0 \leq \text{SAr} < 15$	$15 \leq \text{SAr} < 30$	$30 \leq \text{SAr} < 45$	$45 \leq \text{SAr} < 60$
植被覆盖率 (%)	赋分	$100 \geq \text{BKsr} > 75$	$75 \geq \text{BKsr} > 25$	$25 \geq \text{BKsr} > 0$	$\text{BKsr} = 0$
	分值	$100 \geq \text{SCr} > 75$	$75 \geq \text{SCr} > 25$	$25 \geq \text{SCr} > 0$	$\text{SCr} = 0$
	覆盖率	$100 \geq \text{SCr} > 75$	$75 \geq \text{SCr} > 50$	$50 \geq \text{SCr} > 25$	$25 \geq \text{SCr} > 0$
斜坡高度 (m)	赋分	$100 \geq \text{BKsr} > 75$	$75 \geq \text{BKsr} > 25$	$25 \geq \text{BKsr} > 0$	$\text{BKsr} = 0$
	分值	$100 \geq \text{SHr} > 75$	$75 \geq \text{SHr} > 25$	$25 \geq \text{SHr} > 0$	$\text{SHr} = 0$
	斜坡高度	$0 \leq \text{SHr} < 5$	$5 \leq \text{SHr} < 10$	$10 \leq \text{SHr} < 30$	$\geq 30$
基质 (类别)	赋分	$100 \geq \text{BKsr} > 75$	$75 \geq \text{BKsr} > 25$	$25 \geq \text{BKsr} > 0$	$\text{BKsr} = 0$
	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
河岸冲刷状况	赋分	$100 \geq \text{BKsr} > 75$	$75 \geq \text{BKsr} > 25$	$25 \geq \text{BKsr} > 0$	$\text{BKsr} = 0$
	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
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

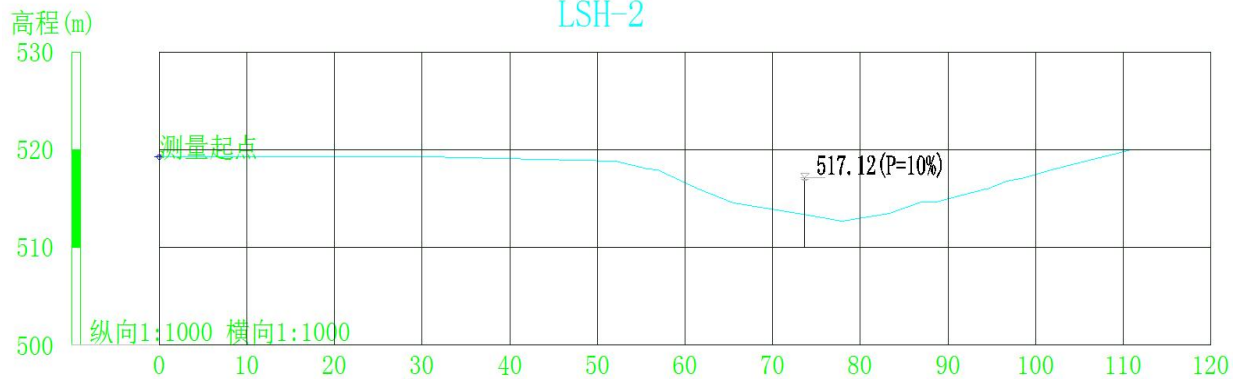
## (2) 评价过程

本次根据现场调查和测量，计算评价河段河岸岸坡倾角、岸坡高度和植被覆盖率通过对河岸稳定性五个要素(岸坡倾角、河岸高度、基质特征、岸坡植被覆盖率和坡脚冲刷强度)进行的现场勘查和数据分析，得到了详实的数据结果。

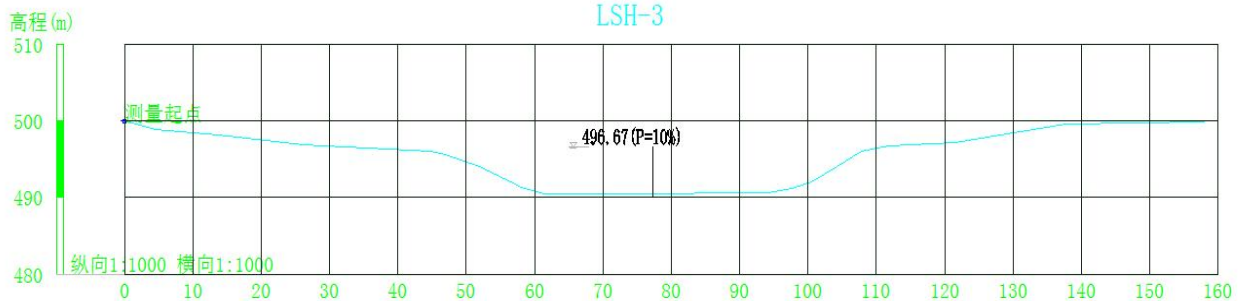
### LSH-1



### LSH-2



### LSH-3



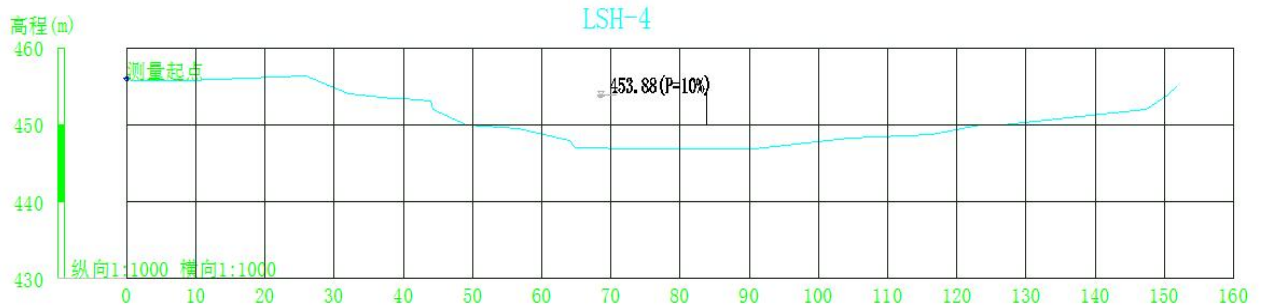


表 4.1-6 柳沙河岸线自然情况调查表

评价河段	监测断面	调查数据				河岸冲刷情况
		斜坡倾角	植被覆盖率	斜坡高度	基质	
		(°)	(%)	(m)		
柳沙河	LSH-1	21	94%	2.1	岩质河岸为主, 极少土质河岸	轻度
	LSH-2	18	87%	1.7	岩质河岸为主, 极少土质河岸	轻度
	LSH-3	14	90%	2.3	岩质河岸为主, 极少土质河岸	轻度
	LSH-4	12	92%	1.4	岩质	无冲刷

表 4.1-7 柳沙河岸线自然状况赋分表

评价河段	监测断面	赋分						河岸带稳定性
		SAr	SCr	SHr	SMr	STr	BKSr	
柳沙河	LSH-1	55	94	90	70	70	75.8	80.2
	LSH-2	65	87	92	70	70	76.8	
	LSH-3	77	90	89	75	75	81.2	
	LSH-4	80	92	93	85	85	87	

柳沙河 4 个岸坡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河岸冲刷程度, 监测断面具体情况见图 3.2-1。

#### 4.1.2.2 违规开发利用水域岸线程度

##### (1) 评价方法

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, 各指标权重如下表。

表 4.1-8 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	1.0
2	入河排污口设置违反河道管理要求程度	/

##### 1) 河湖“四乱”状况

无“四乱”状况的河段赋分为 100 份，“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 4.1-9 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。指标赋分值按以下公式计算：

$$R = \frac{N_i}{N} \times 100$$

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<sub>i</sub>——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下表。

**表 4.1-10 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

1) 河湖“四乱”状况

剑阁县水利局河长制办公室近年积极推进河湖“四乱”整治行动，河流“清四乱”专项行动对柳沙河沿岸乱占、乱建、乱堆、乱采行为进行清理，取得了巨大的成效，河流“清四乱”专项行动对柳沙河沿岸乱占、乱建、乱堆、乱采行为进行清理，推行发现一处整治一处，成果显著，根据柳沙河巡河日志及统计台账，柳沙河部分项目和设施是因为历史原因于 60-70 年代建设的，故该项赋分为 95 分。

表 4.1-11 柳沙河 2022 年清“四乱”台账

序号	编码	地物对象	河段（湖片）名称	经度	纬度	县级	影像采集日期	复核状态
1	30409510823202100280048172	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.391531	31.769188	剑阁县	2021/07/28	未复核
2	30407510823202100280050752	30407-桥梁	柳沙河	105.402066	31.776413	剑阁县	2021/07/28	未复核
3	30407510823202100280050751	30407-桥梁	柳沙河	105.403405	31.78411	剑阁县	2021/07/28	未复核
4	30409510823202100280050750	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.400309	31.796848	剑阁县	2021/07/28	未复核
5	30409510823202100280050749	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.398543	31.811554	剑阁县	2021/07/28	未复核
6	30407510823202100280050748	30407-桥梁	柳沙河	105.384495	31.826674	剑阁县	2021/07/28	未复核
7	30407510823202100280039936	30407-桥梁	柳沙河	105.377654	31.841123	剑阁县	2021/07/28	未复核
8	30407510823202100280039935	30407-桥梁	柳沙河	105.369793	31.850465	剑阁县	2021/07/28	未复核
9	30409510823202100280039934	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.371384	31.86835	剑阁县	2021/07/28	未复核
10	30407510823202100280051584	30407-桥梁	柳沙河	105.367882	31.873524	剑阁县	2021/07/28	未复核
11	30407510823202100280039933	30407-桥梁	柳沙河	105.370668	31.879335	剑阁县	2021/07/28	未复核
12	30409510823202100280048142	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.37137	31.880824	剑阁县	2021/07/28	未复核
13	30409510823202100280039931	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.378802	31.893706	剑阁县	2021/07/28	未复核
14	30409510823202100280048140	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.379672	31.901993	剑阁县	2021/07/28	未复核
15	30409510823202100280051542	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.37622	31.903152	剑阁县	2021/07/28	未复核
16	30409510823202100280051539	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.369089	31.911473	剑阁县	2021/07/28	未复核
17	30409510823202100280051538	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.360406	31.918483	剑阁县	2021/07/28	未复核
18	30409510823202100280050717	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.359744	31.921188	剑阁县	2021/07/28	未复核
19	30409510823202100280050716	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.363094	31.924474	剑阁县	2021/07/28	未复核
20	30409510823202100280051513	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.366346	31.932539	剑阁县	2021/07/28	未复核
21	30407510823202100280039902	30407-桥梁	柳沙河	105.353846	31.953306	剑阁县	2021/07/28	未复核

22	30407510823202100280040374	30407-桥梁	柳沙河	105.352519	31.95504	剑阁县	2021/07/28	未复核
23	30407510823202100280040373	30407-桥梁	柳沙河	105.351291	31.955141	剑阁县	2021/07/28	未复核
24	30407510823202100280051478	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.351001	31.955034	剑阁县	2021/07/28	未复核
25	30407510823202100280040372	30407-桥梁	柳沙河	105.347372	31.955513	剑阁县	2021/07/28	未复核
26	30409510823202100280050603	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.3451	31.959231	剑阁县	2021/07/28	未复核
27	30409510823202100280049111	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.339146	31.965821	剑阁县	2021/07/28	未复核
28	30407510823202100280050596	30407-桥梁	柳沙河	105.33888	31.967809	剑阁县	2021/07/28	未复核
29	30409510823202100110050566	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.328808	31.9757	剑阁县	2021/02/11	未复核
30	30407510823202200150052791	30407-桥梁	柳沙河	105.293124	32.014074	剑阁县	2022/02/15	未复核
31	30409510823202200150050526	30409-拦河闸坝（橡胶坝）	柳沙河	105.326322	32.097609	剑阁县	2022/02/15	未复核



## 2) 入河排污口设置违反河道管理要求程度

根据收集柳沙河干流涉及排污相关资料和现场踏勘，柳沙河评价河段范围内无入河排污口其指标权重调至河湖“四乱”状况。

### (3) 评价结果

根据违规开发利用水域岸线程度指标权重表计算，评价河段违规开发利用水域岸线程度均赋分 95 分。

#### 4.1.2.3 河流纵向连通指数

##### (1) 评价方法

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 4.1-12 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

##### (2) 评价成果

根据收集柳沙河流域水资源开发利用资料和现场探勘，评价河段影响河流连通性的建筑物原有 8 处，现已拆除两处，还存在 6 处。

根据调查，柳沙河无洄游鱼类，故柳沙河为无洄游鱼类需求的河流。故评价河段有影响河流纵向连通的建筑物 6 处，河流纵向连通指数= $6 \div 45.59 \times 100 = 13.2$ ，本次河流纵向连通指数采用无洄游鱼类需求的河流(河段)评估赋分标准，柳沙河纵向连通性指数赋分为 60 分。



长安石堰



拦水坝 1#



拦水坝 4#



拦水坝 5#



拦水坝 6#



拦水坝 7#

图 4.1-1 柳沙河拦河坝

### 4.1.3 水质

#### 4.1.3.1 水体整洁程度

##### (1) 评价方法

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

表 4.1-13 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

##### (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)，确定柳沙河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下表。

表 4.1-14 柳沙河水体整洁程度赋分表

评价河段	监测断面	调查数据				水体整洁程度赋分
		感官指标	嗅和味	漂浮废弃物	赋分	
柳沙河	LSH-1	优	无任何异味	无	100	100
	LSH-2	优	无任何异味	无	100	
	LSH-3	优	无任何异味	无	100	
	LSH-4	优	无任何异味	无	100	



图 4.1-2 柳沙河调查现场照片

### (3) 评价结果

本次现场调查，柳沙河基本无垃圾废弃物，河水清澈，无任何异味。水体整洁程度赋分 100。

### 4.1.3.2 水质优劣程度

#### (1) 评价方法

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。

**表 4.1-15 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

(2) 评价过程

柳沙河干流设有3个水质监测断面,均为乡镇交界断面。秀钟乡(东山村)与柳沟镇(光明村)交界、柳沟镇(团山村)与开封镇(永生村)交界2个断面均连续监测两年,柳沟镇水碾河漫水桥(柳沙河)断面连续监测三年,故选择柳沟镇水碾河漫水桥(柳沙河)作为参评断面。监测结果及主要水质指标详见下表。

**表 4.1-16 水质检测成果及主要水质指标参数**

监测断面	监测时间	水质监测 结果评价	主要水质指标				
			溶解氧	高锰酸 盐指数	化学需 氧量	氨氮	总磷
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
柳沟镇水碾河漫水桥 (柳沙河)	2021.12.10	II类水质	9.3	1.8	10	0.360	0.03
	2022.12.9	II类水质	/	3.1	12	0.124	0.04
	2023.9.16	II类水质	7.8	3.1	6	0.265	0.03



**图 4.1-3 现场采水样**

根据上表可知,监测断面2022年的水质状况良好,达到了II类水质。

(3) 评价结果

根据水体优劣程度评估赋分标准，柳沙河水体优劣程度赋分为 100 分。

### 4.1.3.3 水体自净能力

#### (1) 评价方法

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%，此项 0 分。

表 4.1-17 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

本次应根据 2022 年溶解氧监测数据评价，但是 2022 年未检测溶解氧，故本次根据 2023 年溶解氧监测数据评价，溶解氧（DO）指标检测结果详见下表。

表 4.1-18 溶解氧指标参数

评价河段	监测断面	监测时间	溶解氧 (DO)
			mg/L
柳沙河	柳沟镇水碾河漫水桥 (柳沙河)	2023.9.16	7.8

表 4.1-19 柳沙河水体自净能力赋分表

评价河段	监测断面	监测时间	溶解氧 (DO)	内插赋分	水体自净能力
			mg/L		
柳沙河	柳沟镇水碾河漫水桥 (柳沙河)	2023.9.16	7.8	100	100

#### (3) 评价结果

根据水体自净能力评估赋分标准，柳沙河水体自净能力赋分为 100 分

### 4.1.3.4 水质变化趋势

#### (1) 评价方法

水质变化趋势接近 3 年水质监测资料开展评价，按照水质变化趋势赋分。

表 4.1-20 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
----	-----	----	----	----	----	---

## (2) 评价过程

柳沙河干流设有 3 个水质监测断面，均为乡镇交界断面。秀钟乡（东山村）与柳沟镇（光明村）交界、柳沟镇（团山村）与开封镇（永生村）交界 2 个断面均连续监测两年，柳沟镇水碾河漫水桥（柳沙河）断面连续监测三年，故选择柳沟镇水碾河漫水桥（柳沙河）作为参评断面，其水质类别稳定在 II 类，主要水质指标稳定在 II 类及以上。

表 4.1-17 水质检测成果及主要水质指标参数

监测断面	监测时间	水质监测结果评价	主要水质指标				
			溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
柳沟镇水碾河漫水桥 (柳沙河)	2021.12.10	II 类水质	9.3	1.8	10	0.360	0.03
	2022.12.9	II 类水质	/	3.1	12	0.124	0.04
	2023.9.16	II 类水质	7.8	3.1	6	0.265	0.03

## (3) 评价结果

根据《水质变化趋势赋分标准表》，柳沙河水质稳定在 II 类水质，主要水质指标稳定在 II 类。故柳沙河主要水质指标总体稳定。

柳沙河“水质变化趋势”指标项本次赋分 90，说明柳沙河水质良好，主要水质指标总体稳定。

## 4.1.4 生物

### 4.1.4.1 鱼类保有指数

#### (1) 评价方法

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，赋分标准见下表。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。鱼类调查取样监测可按《水库渔业资源调查规范》(SL167-2014)等鱼类调查技术标准确定。

$$FOEI = \frac{FO}{FE} \times 100\%$$

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 4.1-21 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

(2) 评价过程

拐枣电站位于剑阁县下寺镇，与柳沙河同属嘉陵江流域与剑阁县，以其鱼类资料类比柳沙河。

根据《剑阁县拐枣电站对水生生物影响及补救措施专题报告》（2020 年）类比柳沙河及沿河居民访问调查，柳沙河共有鱼类 48 种，分隶于 5 目 11 科 39 属。其中鲤形目 3 科 28 属 33 种；鲇形目 3 科 6 属 9 种；鲈形目 3 科 3 属 4 种。其余的鲢形目和合鳃目均为 1 科 1 属 1 种。

表 4.1-22 柳沙河鱼类资料统计表

目	科	属	种	长江上游特有种	国家保护鱼类
鲤形目	鳅科	副鳅属	红尾副鳅		
			短体副鳅	●	
		山鳅属	山鳅	●	
		高原鳅属	贝氏高原鳅		
		泥鳅属	泥鳅		
	副泥鳅属	大鳞副泥鳅			
	鲤科	鱮属	宽鳍鱮		
		马口鱼属	马口鱼		
		鲢属	尖头鲢		
		鲃属	翘嘴鲃		
		鲂属	高体鲂		
		鳊属	鳊		
		鲮属	唇鲮		
			花鲮		
		鲢属	鲢		
		鳙属	鳙		
		麦穗鱼属	麦穗鱼		
		鳊属	黑鳍鳊		
		棒花属	棒花鱼		
		蛇鲃属	蛇鲃		
		银鲃属	银鲃		
		倒刺鲃属	刺鲃		
			中华倒刺鲃		
	光唇鱼属	宽口光唇鱼	●		

		白甲鱼属	白甲鱼		
			四川白甲鱼	●	
			多鳞白甲鱼		
		华鲮属	华鲮	●	
		华鳊属	华鳊		
		鲤属	鲤		
	平鳍鳅科	华吸鳅属	四川华吸鳅	●	
		后平鳅属	峨眉后平鳅	●	
鲇形目	鲇科	鲇属	鲇		
	鲿科	黄颡鱼属	黄颡鱼		
			瓦氏黄颡鱼		
			光泽黄颡鱼		
		鮡属	粗唇鮡		
	鱮属	大鳍鱮			
	鲃科	纹胸鲃属	福建纹胸鲃		
石爬鲃属		青石爬鲃	●	▲	
		黄石爬鲃	●		
鲿形目	青鲿科	青鲿属	青鲿		
合鳃鱼目	合鳃鱼科	黄鲢属	黄鲢		
鲈形目	鮠科	鮠属	大眼鮠		
			斑鮠		
	虾虎鱼科	虾虎鱼属	子陵吻虾虎鱼		
	鳢科	鳢属	乌鳢		

### (3) 评价结果

根据已有水生生态调查成果，通过专家咨询和现场走访，并结合流域水生生态环境构成等多种方式综合分析确定以《剑阁县拐枣电站对水生生物影响及补救措施专题报告》（2020年）作为柳沙河历史鱼类本底资料：

据相关资料查询得知，柳沙河历史上共有鱼类48种，本次咨询专家和收集鱼类资料为48种，隶于5目11科39属。鱼类保有指数 $FO=100\%$ ，评价河段赋分为100分。

#### 4.1.4.2 外来入侵物种

##### (1) 评价方法

收集或调查历史及现状水生动植物情况，按照下表赋分。

表 4.1-23 外来水入侵物种指数赋分标准表

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



## (2) 评价过程

根据环保部和中国科学院发布的《中国自然生态系统外来入侵物种名单》(四批)、《全国农业植物检疫性有害生物名单》《全国林业植物检疫性有害生物名单》《全国林业危险性生物名单》、《国家重点管理外来入侵物种名录》等资料,得知广元市外来入侵水生生物普查清单。

表 4.1-24 广元市外来入侵水生生物普查清单

序号	类别	中文名称	全国外来入侵植物建议风险管理等级	中国外来入侵物种入侵等级	管理名单备注
1	入侵水生生物	马那瓜丽体鱼	3		
2	入侵水生生物	褐云玛瑙螺(非洲大蜗牛)	2		AC
3	入侵水生生物	真鳄龟(大鳄龟)			
4	入侵水生生物	福寿螺	1	1	AC
5	入侵水生生物	牛蛙	4	1	AC
6	入侵水生生物	巴西红耳龟(红耳彩龟)		2	
7	入侵水生生物	克氏原螯虾		2	
8	入侵水生生物	鳄雀鳝	2		
9	入侵水生生物	纳氏锯脂鲤			
10	入侵水生生物	蛇鳄龟			
11	入侵水生生物	*食蚊鱼			
12	入侵水生生物	*豹纹翼甲鲶(清道夫)	3		A
13	入侵水生生物	*罗非鱼(齐氏罗非鱼)	2		
14	入侵水生生物	*蓝鳃太阳鱼			

1.广元市外来入侵水生生物普查清单根据四川省农业外来入侵物种普查清单编制。  
2.管理名单备注:A:环保部和中国科学院发布的《中国自然生态系统外来入侵物种名单》(四批);B:《全国农业植物检疫性有害生物名单》《全国林业植物检疫性有害生物名单》《全国林业危险性生物名单》;C:《国家重点管理外来入侵物种名录》。



图 4.1-4 现场调查图

根据《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》，柳沙河开封段有巴西红耳龟 1 种入侵物种，为无害入侵生物。

(3) 评价结果

评价河段有 1 种外来无害水生动物，故赋分 80。

### 4.1.5 河湖管理与社会服务功能

#### 4.1.5.1 公众满意度

(1) 评价方法

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 4.1-25 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

本次柳沙河干流河流健康评价共收集公众调查问卷 61 份，调查的主要对象为沿河居民、沿河周边从事生产活动者以及旅游人员。

公众调查表实际记录了受访人员对柳沙河干流水质、水量、河湖岸状况以及适宜性状况方面的满意程度赋分情况。赋分情况见下表。

表 4.1-26 柳沙河健康评价公众调查情况表

编号	姓名	性别	年龄	赋分值	备注
1	何晓梅	女	30-50	92	河湖管理者
2	猴朝义	男	50 以上	93	河湖管理者
3	伍开金	男	50 以上	98	河湖周边从事生产活动
4	猴志成	男	50 以上	93	河湖管理者
5	猴朝满	男	50 以上	96	旅游偶尔来
6	张益友	男	50 以上	95	河湖周边从事生产活动
7	杨春生	男	50 以上	98	河湖周边从事生产活动
8	梁天福	男	50 以上	97	河湖周边从事生产活动
9	李朝勇	男	30-50	97	河湖周边从事生产活动
10	温建雄	男	30-50	96	河湖管理者
11	罗跃国	男	50 以上	97	河湖周边从事生产活动
12	张建明	男	50 以上	98	河湖周边从事生产活动
13	温先刚	男	30-50	98	河湖周边从事生产活动
14	姜太兵	男	50 以上	98	河湖管理者
15	梁天生	男	50 以上	96	河湖周边从事生产活动

编号	姓名	性别	年龄	赋分值	备注
16	姜群芳	女	30-50	97	河湖居民
17	缙志太	男	30-50	97	河湖居民
18	赵光金	男	50 以上	97	河湖周边从事生产活动
19	缙朝培	男	50 以上	96	河湖居民
20	王秀芳	女	50 以上	98	河湖周边从事生产活动
21	缙朝勇	男	50 以上	97	河湖居民
22	王春兰	女	50 以上	97	河湖居民
23	缙志平	男	50 以上	95	旅游偶尔来
24	吴天清	男	50 以上	97	河湖居民
25	李桂华	女	50 以上	97	旅游经常来
26	宋成勇	男	30-50	95	河湖居民
27	梁天锐	男	50 以上	97	河湖周边从事生产活动
28	梁宗元	男	50 以上	98	旅游偶尔来
29	宋成钱	男	50 以上	97	河湖居民
30	缙志友	男	50 以上	96	河湖居民
31	梁成发	男	50 以上	96	河湖居民
32	崔光礼	男	50 以上	97	河湖居民
33	高清	女	30-50	97	河湖管理者
34	刘成	男	50 以上	97	河湖居民
35	贾柏洋	男	30-50	97	河湖周边从事生产活动
36	舒电六	男	50 以上	97	旅游经常来
37	崔光泽	男	50 以上	97	河湖周边从事生产活动
38	徐怀金	男	50 以上	97	旅游经常来
39	舒琼芳	女	50 以上	97	旅游经常来
40	何金生	男	50 以上	97	河湖周边从事生产活动
41	贾金奎	男	15-30	97	河湖周边从事生产活动
42	徐清泉	男	50 以上	97	河湖周边从事生产活动
43	崔光富	男	50 以上	95	河湖周边从事生产活动
44	王右文	男	15-30	98	河湖管理者
45	刘子平	男	50 以上	96	河湖周边从事生产活动
46	刘玉东	男	15-30	98	河湖管理者
47	齐芳	女	30-50	99	河湖管理者
48	黄达海	男	30-50	98	河湖周边从事生产活动
49	李玉中	男	15-30	98	河湖周边从事生产活动
50	高青	女	15-30	99	旅游偶尔来
51	舒玥昇	男	30-50	99	河湖周边从事生产活动
52	尚飞	男	30-50	99	河湖周边从事生产活动
53	李川行	男	30-50	99	河湖周边从事生产活动
54	张海鹏	男	15-30	98	河湖管理者
55	何小莲	女	30-50	99	河湖管理者

编号	姓名	性别	年龄	赋分值	备注
56	贾茅	男	30-50	98	河湖周边从事生产活动
57	贾准	男	30-50	99	河湖管理者
58	冉勇	男	15-30	98	河湖管理者
59	李朝波	男	30-50	97	河湖周边从事生产活动
60	杨永刚	男	30-50	99	河湖周边从事生产活动
61	徐天斌	男	30-50	98	河湖管理者



图 4.1-5 现场调查图

### (3) 评价结果

本次主要依据沿河行政村为单元。本次共收回 61 份调查问卷，被调查者构成如下：河湖管理者 14 人，从事生产活动者 27 人，河湖居民 12 人，旅游来者 8 人，合计 61 人。

经统计及计算，本次海流河公众调查 90-100 分的有 61 人，80-90 分的有 0 人，得分均值为 97 分。

#### 4.1.5.2 防洪指标

##### (1) 评价方法

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，湖泊同时还需要评估环湖口门建筑物满足设计标准的比例。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。河流及湖泊防洪指标

赋分见下表，赋分可采用区间内线性插值。

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

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

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——一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——一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 4.1-27 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

表 4.1-28 已建堤防情况统计表

序号	堤防名称	岸别	堤防长	起点坐标		终点坐标		所属乡镇	防洪标准
				东经	北纬	东经	北纬		
1	剑阁县柳沙河柳沟段防洪治理工程	右岸	0.4	105.351507	31.954892	105.353642	31.953272	柳沟镇	10

根据现场调查，本次柳沙河共有 1 段已建堤防，已建堤防现状完好，均达到防洪标准。

根据《四川省长江流域嘉陵江水系广元市柳沙河治理方案》，柳沙河剑阁县境内河道长度为 45.59km。有防洪治理任务的河道长为 5.7km，已建设堤防长度为 0.4km；拟建治理河长 3.8km，柳沙河河流治理堤防建设总长度为 4.9km，规划的堤防投资估算为 4900 万元，清淤河 2.4km，清淤量 1.2 万 m<sup>3</sup>，穿堤建筑物

25处，永久占地 146.9 亩，清淤工程投资估算为 36 万元，穿堤建筑物工程投资 50 万元，征地移民补偿投资 808 万元，总投资 5794 万元。根据防洪指标评估赋分标准：

**表 4.1-29 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
评价河段	5.7	0.4	7%	0

(2) 评价结果

评价河段防洪指标赋分 0。

**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下表。

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

式中：

R<sub>gs</sub>——供水水量保证程度；

D<sub>0</sub>——水位或流量达到供水保证水位或流量的天数（天）；

D<sub>n</sub>——一年内总天数（天）。

**表 4.1-30 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

根据调查和咨询剑阁县水利局，柳沙河干流上有 4 个取水口。

根据查阅其 2022 年取水口台账得知 2022 年的实际取水量为 65.25 万 m<sup>3</sup>，并咨询管理处工作人员得知 4 个取水口 2022 年全年时段取水均能满足设计取水量。根据供水保证程度赋分标准，评价河段供水指标赋分为 100 分。

**表 4.1-31 柳沙河干流取水口 2022 年取水台账**

序号	取水权人	许可证编号	第一季度取水量(m <sup>3</sup> )	第二季度取水量(m <sup>3</sup> )	第三季度取水量(m <sup>3</sup> )	第四季度取水量(m <sup>3</sup> )	实际取水量(万 m <sup>3</sup> )	年许可取水量(万 m <sup>3</sup> )
1	剑阁县水利发展(集团)	D51082	47325	47379	55124	50537	20.0365	29.8

	有限公司柳沟分公司	3S2021-0410						
2	剑阁县水利发展(集团)有限公司武连分公司秀钟供水站	D510823S2021-0415	10432	15184	18705	32723	7.7044	20
3	剑阁县水利发展(集团)有限公司柳沟分公司毛坝供水站	D510823S2021-0426	7868	4783	7294	6010	2.5955	11
4	剑阁巨星农牧有限公司(开封高山村种猪场)	D510823S2021-0409	16729	22025	32392	14751	8.5897	4.45

### 剑阁县水利发展(集团)有限公司柳沟分公司

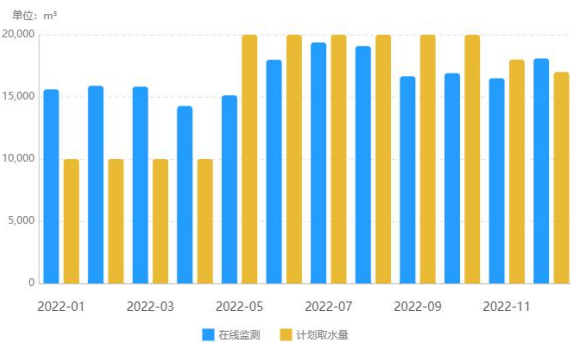
当前有效许可证: D510823S2021-0410

数据来源: 在线监测 核定水量

时间: 日 月 季度 年 从 2022-01 到 2022-12 查询

监测点: 全部 剑阁县水利发展(集团)有限公司柳沟分公司(自建)1站1点

导出



所属时段	在线监测(m³)	计划取水量(m³)
2022-01	15606	10000
2022-02	15892	10000
2022-03	15627	10000
2022-04	14271	10000
2022-05	15126	20000
2022-06	17982	20000
合计	201321	195000

查看水表读数

### 剑阁县水利发展(集团)有限公司武连分公司秀钟供水站

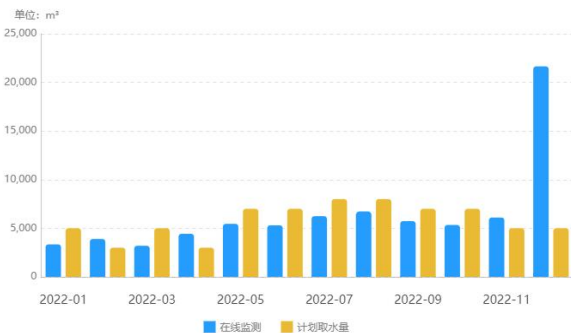
当前有效许可证: D510823S2021-0415

数据来源: 在线监测 核定水量

时间: 日 月 季度 年 从 2022-01 到 2022-12 查询

监测点: 全部 剑阁县水利发展(集团)有限公司武连分公司秀钟供水站(自建)1站1点

导出



所属时段	在线监测(m³)	计划取水量(m³)
2022-01	3340	5000
2022-02	3895	3000
2022-03	3197	5000
2022-04	4430	3000
2022-05	5454	7000
2022-06	5300	7000
合计	77412	70000

查看水表读数





图 4.1-6 柳沙河干流取水口 2022 年取水台帐图

### (3) 评价结果

根据供水保证程度赋分标准，评价河段供水指标赋分为 100 分。

#### 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，本次重点复核柳沙河以下内容：

- 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 4.1-32 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) 评价过程

根据现场调查，柳沙河开发利用程度较低，除有 1 段堤防外，未涉及采砂、电站、围蓄水库、航道等开发利用。柳沙河干流在柳沟镇设有堤防，堤防工程的防洪标准均满足防洪相关规划，柳沙河下一步的中小河流治理也符合《四川省长江流域嘉陵江水系广元市柳沙河治理方案》。

### (3) 评价结果

根据赋分规则，评价河段开发利用状况与规划的符合性赋分为 100 分。

## 4.2 河湖健康评价结果

根据《四川省河流（湖库）健康评价指南》规定，本次柳沙河干流未划分评价河段，总长 45.59km，本次依据自然河流指标权重表，对评价河段进行综合河段健康评价赋分。

**表 4.2-1 柳沙河河流健康评价综合评分**

准则层	所占权重	指标层	权重	赋分	最终赋分
水文水资源	0.2	水资源开发利用率	0.05	100	5
		生态用水满足程度	0.15	40	6
物理结构	0.3	岸线自然状况	0.10	80.2	8.02
		违规开发利用水域程度	0.10	95	9.5
		河流纵向连通性指数	0.10	60	6
水质	0.25	水体整洁程度	0.05	100	5
		水质优劣程度	0.10	100	10
		水体自净能力	0.05	100	5
		水质变化趋势	0.05	90	4.5
生物	0.1	鱼类保有指数	0.05	100	5
		外来入侵物种	0.05	80	4

河湖管理与 社会服务功 能	0.15	公众满意程度	0.05	97	4.85
		防洪指标	0.02	0	0
		供水指标	0.03	100	3
		开发利用现状与规划的符合性	0.05	100	5
合计	1	/	1	/	80.87

经计算，柳沙河健康评价平均赋分为 80.87 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、病态，河湖健康等级、颜色分级和说明如下表。

表 4.3-1 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		$0 \leq HI < 40$

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

## 5 河湖健康问题分析与保护对策

### 5.1 健康状况总体评价

柳沙河本次河流健康评价从“水”、“盆”、“生物”、“功能”四个准则层，水文水资源、物理结构、水质、生物及河湖管理与社会服务功能 5 个分类指标，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 80.87 分，参照介于  $75 \leq RHI < 90$  之间，评价为二类河湖，处于“健康”状态。评价结果说明河湖在物理、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。

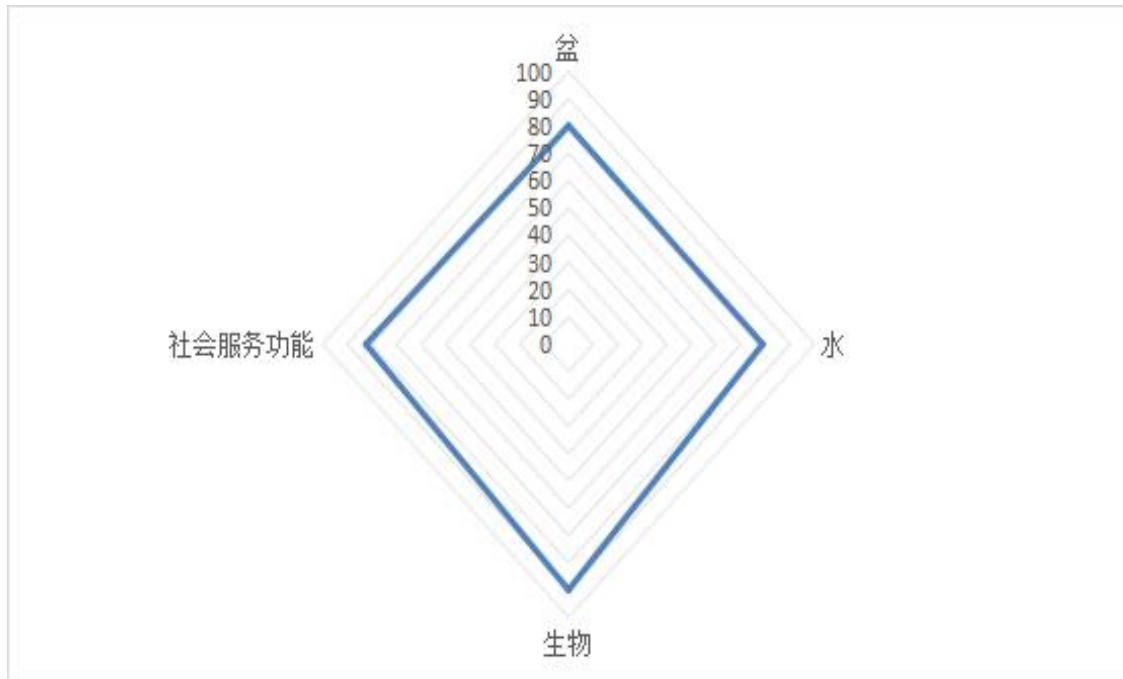




图 5.1-1 评价河段河流健康评价准则层/指标层赋分示意图

根据图 5.1-1 柳沙河健康评价准则层/指标层赋分示意图可见，柳沙河准则层中“生物”指标赋分最高，但是外来入侵物种有 1 种；其次为“社会服务功能”，说明河流开发利用现状与规划较为符合，供水保障良好，公众满意度高；但有防洪需求的部分河段未建堤防；再其次为“盆”指标，是因为有影响河流纵向连通的建筑物 6 座；“水”指标赋分最差，是因为生态用水满足程度低，这是因为柳沙河年内水资源分配不均，但河道水质较好，水质类别基本保持在Ⅱ类，主要水质指标稳定在Ⅱ类及以上水质标准。

## 5.2 存在问题

(1) 根据调查访问，柳沙河近几十年未出现过断流和水量极少的情况，但是根据数据计算分析，该河段丰水期生态用水满足程度较低，河道径流主要由上游来水决定，分析主要是因为柳沙河天然径流丰枯悬殊，水资源时段分布不均匀，同时无大型调蓄工程为其枯水时段补水。

(2) 河流有影响纵向连通的建筑物 6 座；

(3) 外来入侵物种：柳沙河流域外来入侵的增多，会争夺本土野生鱼种食物资源、繁殖场所和栖息空间，可能对本土野生鱼种造成较大的危害。

(4) 防洪指标为 0 分，柳沙河沿线现有堤防少，部分有防洪需求的河段未修建堤防防洪。

### 5.3 保护对策及建议

为了有效维护柳沙河的健康,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。柳沙河属山区河流,岸坡倾角和河岸高度波动较大,影响河岸带的稳定,造成水土流失,针对这种情况,对于河道两岸的水土流失和植被破坏现状,积极采取恢复措施,如撒播草籽、布置围栏封育治理、保土耕作等。对于河岸带冲刷情况,应加强河岸带及山洪泥石流的监测,防止河岸带冲刷进一步加大。

(2) 针对生态流量满足程度出现的问题,提出以下几点建议:一是建设骨干水源工程,调节水资源分配,解决水资源在年内分配不均,年际变化较大的问题,达到蓄丰济枯的要求;二是推进节水型社会建设,大力推进高效节水灌溉工作;三是开展水资源承载能力评价,建立水资源承载能力监测预警机制。加强取水口取水量在线监测,提升水资源监管能力和信息化管理水平。

(3) 加强柳沙河流域治理,保证水环境质量。在有垃圾的河道处设置警示牌,对于后续再有违反者、或者情节严重者落实惩罚制度。

(4) 防洪指标为0分,柳沙河沿线现有堤防较少。有防洪需求的河段应加快修建堤防防洪。

(5) 加强宣传教育、提高全民环保意识。加强水资源保护宣传教育工作,提高全民河湖保护意识。