

德格县杨西沟河流健康评价报告

(报批稿)

建设单位：德 格 县 水 利 局
编制单位：四川汇景源工程技术咨询有限公司

二〇二一年十月

德格县杨西沟河流健康评价报告

批 准:

编制单位: 四川汇景源工程技术咨询有限公司



方案审查: 唐大健

方案校核: 滕泽楷

方案编制: 马昕 范姝

目 录

一 基础资料.....	1
1.1 甘孜州德格县概况.....	1
1.1.1 气候条件.....	1
1.1.2 土壤类型.....	2
1.1.3 土地利用类型.....	2
1.1.4 河流水系.....	2
1.1.5 气象特征.....	3
1.1.6 洪水.....	3
1.1.7 相关水文站.....	4
1.1.8 涉河建筑.....	5
二 基本情况.....	7
2.1 流域概况.....	7
2.2 经济社会概况.....	7
2.3 水资源开发利用现状及存在的主要问题.....	7
2.3.1 水环境现状.....	7
2.3.2 水资源保护问题及成因.....	7
2.3.3 水生态修复.....	10
2.4 河湖健康评价工作概况.....	10
2.4.1 工作组织单位.....	10
2.4.2 工作流程与内容.....	10
2.4.3 取得的主要成果.....	12
三 河湖健康评价方案.....	13
3.1 评价范围.....	13
3.2 评价对象主要特征.....	13
3.2.1 地形地貌.....	14
3.2.2 水质.....	14
3.2.3 水生态修复.....	17

3.3 评价指标体系.....	17
四 河湖健康调查监测.....	19
4.1 调查监测方案.....	19
4.1.1 杨西沟健康评价总体调查/监测方案.....	19
4.1.2 杨西沟健康评价专项调查/监测方案.....	20
4.1.3 水文水资源专项调查监测方案.....	21
4.1.4 物理结构专项调查监测方案.....	21
4.1.5 水质准则层资料收集.....	21
4.1.6 生物专项调查监测方案.....	22
4.1.7 河流管理与社会服务功能.....	22
4.2 代表点位选择.....	23
4.3 专项调查监测方法.....	25
4.3.1 水质监测方法.....	25
4.3.2 水文水资源.....	26
4.3.3 物理结构.....	26
4.3.4 生物.....	28
五 河湖健康评价结果.....	32
5.1 评价方法与结果.....	32
5.2 水文水资源.....	32
5.2.1 水资源开发利用率.....	32
5.2.2 生态用水.....	33
5.3 物理结构.....	33
5.3.1 河岸带稳定性指标.....	33
5.3.2 河流纵向连通性指数.....	34
5.4 水质.....	35
5.4.1 水体整洁程度.....	35
5.4.2 水质优劣程度.....	35
5.4.3 水质变化趋势.....	37
5.5 生物.....	39

5.5.1. 鱼类保有指数.....	39
5.5.2. 外来水生动植物.....	39
5.6 河湖管理与社会服务功能.....	40
5.6.1 公众满意程度.....	40
5.6.2 防洪指标.....	41
5.6.3 供水指标.....	42
5.6.4 开发利用状况与规划的符合性.....	43
5.7 健康综合评价.....	43
六 河湖健康问题分析与保护对策.....	47
6.1 健康状况总体评价.....	47
6.2 存在的问题.....	47
6.3 保护建议.....	47
6.3.1 水资源保护建议.....	47
6.3.2 水域岸线管理保护建议.....	47
6.3.3 水污染问题建议.....	47
6.3.4 水环境问题建议.....	47
6.3.5 水生态问题建议.....	47

附图：

- 图 1. 德格县土地利用图
- 图 2. 德格县土壤类型图
- 图 3. 德格县行政区划图
- 图 4. 德格县植被类型图
- 图 5. 德格县重点建设项目布局图
- 图 6. 德格县杨西沟分段及监测点位分布图
- 图 7. 常规水文站位置图

附表：

- 表 1. 堤防基本情况调查表
- 表 2. 四川省甘孜州杨西沟河流基本特征
- 表 3. 杨西沟公众调查表

附件：

开展健康评价河流

前 言

《水利部河长办关于开展 2021 年河湖健康评价工作的通知》（水利部河长制湖长制工作领导小组办公室 第 79 号）中提出：河湖健康评价是评估河流健康状态、科学分析河湖问题、强化落实河湖长制的重要技术手段，是指导编制“一河（湖）一策”方案的重要依据，是河湖长组织领导河湖管理保护工作的重要参考。四川省河长制办公室于 2021 年 1 月 13 日印发《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》（川河长制办函〔2021〕5 号），通知要求：各地可根据实际，采用水利部《河湖健康评价指南（试行）》或《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》，开展河流（湖库）健康评价工作。

为进一步提升德格县水生态环境质量，系统构建现代新型人水和谐关系，全面推动德格县河湖综合治理与管理工作，充分考虑德格县现状河湖水系的水文、环境、生态及人文条件，不断提升人民群众对优美河湖生态环境的获得感、幸福感和安全感为宗旨；深入贯彻落实《水利部河长办关于开展 2021 年河湖健康评价工作的通知》（水利部河长制湖长制工作领导小组办公室 第 79 号）、《四川省河长制办公室关于在全省开展河流（湖库）健康评价工作的通知》（川河长制办函〔2021〕5 号）相关要求；以《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》为工作依据（同时参考水利部《河湖健康评价指南》（试行）），开展德格县主要河流的健康评价试点工作，为掌握德格县河湖健康状态及针对性治理提供支撑。

杨西沟起点地理位置坐标为：经度为 $98^{\circ} 31' 58.8''$ ，纬度为 $31^{\circ} 56' 31.1''$ 。杨西沟位于德格县更庆镇境内，涉及更庆镇杨西村、黑西村两个行政村和更庆寺佛学院。杨西沟由西向东径流，于更庆佛学院旁汇入色曲河，终点地理位置为：经度为 $98^{\circ} 36' 3.59''$ ，纬度为 $31^{\circ} 54' 14.39''$ ，全长 10.09km，本次德格县杨西沟河流健康评价技术服务将结合地方自然地理情况、水情和河湖管理保护实际，基于河湖健康基本概念，从水文水资源、物理结构、水质、生物、社会服务功能等五个准则层对河流（湖库）健康状态进行评价，有助于快速辨识问题、及时分析问题形成原因，帮助公众了解杨西沟真实健康状况，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；推动河长制湖长制“有名”“有实”“有能”更“有效”。

在本次杨西沟河流健康评价的编制过程中，得到了县水利局、县生态环境局、县农牧农村局、县自然资源局及有关区县水利部门的大力支持与协助，在此表示衷心的感谢！

一 基础资料

1.1 甘孜州德格县概况

德格县地处青藏高原东南缘、四川甘孜藏族自治州西北部，位于川、青、藏三省结合部，距省会成都 958 公里，东邻本省甘孜县，西接西藏昌都地区，北靠青海玉树自治州，自古以来便是茶马古道重镇，是康巴藏区历史文化的主要集中地和核心区，区域特点鲜明。

德格县县域面积约 1.2 万平方公里，辖 6 个镇、20 个乡、171 个行政村，截至 2016 年底，全县总人口 87551 人。其中藏民族占总人口的 98%。26 个乡镇中距县城 200 公里以上的乡有 11 个，最远的乡距离县城 296 公里。该县地处川、青、藏结合部，国道 317 线、省道 217 线横贯全境，是西进西藏、北上青海的重要交通枢纽和“安康稳藏”的前沿重镇。县域最高海拔 6168 米，平均海拔 4325 米，是四川省十大纯牧业县之一。

德格县生态地位突出，地处长江源头，金沙江、雅砻江“两江”纵贯全境，具备多种地貌特征和生态资源的多样互补。县境内有冰川 30 余条，海拔 5000 米以上山峰 30 座；金沙江、雅砻江贯穿而过，河流过境流量达 28 亿立方米，拥有天然草场 818 万亩，耕地 7.5 万亩，林地 315 万亩。森林覆盖率达 32.6%，是长江上游重要水源涵养地和第一道生态屏障的重要组成部分。

德格县是甘孜州离西藏最近的一个县，是西进西藏的第一县，跨过岗托大桥，就是西藏昌都的江达县，具有川藏间人流、物流、信息流交汇交流的枢纽作用，是川藏经济走廊的商品集散地、资源汇集地和文化交流地，是甘孜州乃至四川省向西交流的桥梁、纽带，地缘优势不言而喻。德格地处以发展畜牧业、绿色农产品、民族特色旅游、中草药种植和加工、水电、特色矿冶为主的川西北经济区，其畜牧、旅游、藏药与水电开发将进一步得到扶持。

德格县生态经济优势明显。林地面积达 594.7 万亩，森林覆盖率 32.6%；同时也是全州牧业大县，2014 年各类牲畜存栏 39.55 万头（只、匹），占全州的 9.8%，居全州第三；出栏牲畜 9.18 万头（只），占全州的 9.6%，居全州第一；实现牧业增加值 2.21 亿元，占全州的 7.7%，居全州第五。

全县境内水资源极为丰富，河流以雀儿山为分水岭，形成东部的雅砻江水系和西部的金沙江水系。金沙江流程 156 公里，流域面积约 4800 平方公里，干流水能蕴藏量 119 万千瓦，支流水能蕴藏量 33.6 万千瓦；雅砻江流程 165 公里，流域面积约 6500 平方公里，干流水能理论蕴藏量 45 万千瓦，支流水能理论蕴藏量 27.3 万千瓦。流域河流落差大，有利于水资源的梯度开发。

1.1.1 气候条件

德格县杨西沟流域属金沙江二级支流，色曲河干流由上至下主要流进三个乡镇：柯洛洞乡，更庆镇，龚垭乡。其中柯洛洞乡海拔在 3590 米，属牧业乡；更庆镇，地处色曲河中游峡谷，属半农半牧镇，海拔约 3240 米；龚垭乡，位于色曲河下游两岸，境内大部分为山区，平均海拔为 3195 米，属半农半牧乡。全境常年属大陆性高原季风气候，空气干燥，气温较低，冬长夏短，常年平均气温 6.7℃，最高气温极值 30℃，最低气温极值-20.7℃。常年平均降水量为 623 毫米，多集中在 5 至 9 月。区域内霜冰冻冰雹频繁，降雪期早，日照较长，无霜期 115 天左右，年均日照 1966 小时。

1.1.2 土壤类型

德格县杨西沟流域土壤为棕色毡土、棕草毡土、草毡土、黑毡土、灰褐土。

1.1.3 土地利用类型

全县土地总面积 1143956.93 公顷。其中，农用地面积 1075428.2 公顷，占土地总面积的 94.01%；建设用地面积 1519.16 公顷，占土地总面积的 0.13%；其他土地面积 67009.57 公顷，占土地总面积的 5.86%。

农用地中，耕地面积为 4734.11 公顷，占土地总面积的 0.41%；园地面积为 31.73 公顷，占土地总面积的 0.003%；林地面积为 290562.78 公顷，占土地总面积的 25.40%；牧草地面积为 776575.85 公顷，占土地总面积的 67.89%；其他农用地面积为 3523.73 公顷，占土地总面积的 0.31%。建设用地包括城乡建设用地和交通水利及其他用地。城乡建设用地 1021.66 公顷，占土地总面积 0.09%。其中，城镇用地 116.54 公顷，农村居民点用地 874.17 公顷，采矿用地 30.95 公顷。交通水利用地 362.33 公顷，占土地总面积 0.03%。其他建设用地 135.17 公顷，占土地总面积 0.01%。

其他土地主要为水域和自然保留地，其中水域面积为 4123.07 公顷，占土地总面积 0.36%；自然保留地面积为 62886.50 公顷，占土地总面积 5.50%。

1.1.4 河流水系

德格县境内的色曲河，是金沙江左岸的一级支流，其上游称为夕河，至东南流经柯洛洞时，遇北东走背的雀儿山系反对转背西南，在达芒多一带留下了一段长约两三千米、深达几百米、最窄处仅两三十米的峡谷，317 国道在此穿峡而过，流经德格县龚垭乡后，在折紧渡注进金沙江。此处建有一座岗托金沙江大桥，即 317 国道金沙江年夜桥新桥，与四川德格县至西藏江达县之间由岗托乡相连。

杨西沟是金沙江二级支流，河流总长度 10.09km，流域面积为 50.93km²。杨西沟起点地理位置坐标为：经度为 98° 31′ 58.8″，纬度为 31° 56′ 31.1″。杨西沟位于德格县更庆镇境内，涉及更庆镇杨西村、黑西村两个行政村和更庆寺佛学院。杨西沟由西向东径流，于更庆佛学

院旁汇入色曲河，终点地理位置为：经度为 98° 36′ 3.59″，纬度为 31° 54′ 14.39″。



图 1.1.4-1 杨西沟与色曲河汇流处

1.1.5 气象特征

杨西沟流域大部分为山区，平均海拔为 3699 米。全境常年属大陆性高原季风气候，空气干燥，气温较低，冬长夏短，常年平均气温 6.5℃，最高气温极值 32.2℃，最低气温极值-20.2℃。常年平均降水量为 623 毫米，多集中在 5 至 9 月。区域内霜冰冻冰雹频繁，降雪期早，日照较长，无霜期 115 天左右，年均日照 1966 小时。

常年平均降水量为 612.4 毫米，降水年内分配不均匀，丰水期 5 至 10 月降水量占全年降水量的 92.8%，枯水期 11 月至翌年 4 月降水量占全年降水量的 7.2%，12 月至翌年 3 月占 1.1%，最枯月 1 月占 0.24%；多年平均蒸发量 1623.8 毫米，相对湿度 53%；多年平均风速 1.4m/s,实测最大风速 23m/s，相应风向 ESE；最大积雪深度 15cm，最大冻土深度 75cm。区域内霜冰冻冰雹频繁，降雪期早，日照较长，无霜期 115 天左右，年均日照 1966 小时。

1.1.6 洪水

由于杨西沟提防段断面以上集雨面积仅有 51.1km²，与参证站集雨面积相差过大，不宜采用水文比拟法进行洪水计算。本阶段设计洪水采用 1984 年版《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》推荐的推理公式法计算，成果见下表 1.1.6-1。

表 1.1.6-1 清水设计洪水成果表

序号	位置	设计洪峰流量 (m³/s)					
		P=2%	P=3.3%	P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
1	杨西沟	38.5	34.1	30.7	24.9	19.3	11.7
2	黑西沟	17.9	15.9	14.4	11.6	8.9	5.29
3	杨西沟上游段	24.0	21.3	19.1	15.5	10.09	7.16

泥石流与暴雨同频率、且同步发生，按《泥石流灾害防治工程设计规范》（DZT0239-2004）规定，洪水应根据泥石流重度、固体物质重度及堵塞系数扩大，成果见表 1.1.6-2.

表 1.1.6-2 泥石流设计洪水成果表

序号	位置	设计洪峰流量（m³/s）					
		P=2%	P=3.3%	P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
1	杨西沟	41.9	37.2	33.5	27.2	21.0	12.7
2	黑西沟	19.5	17.3	15.7	12.7	9.7	5.8
3	杨西沟上游段	26.2	23.2	20.8	16.9	13.0	7.8

1.1.7 相关水文站

色曲河流域内设置有德格水文站，该站控制集水面积 1419km2，但其仅有 1959～1961 年的观测资料，资料年限短。距本流域较近的水文站有偶曲河下游，距河口约 11km 处的白玉水文站，该站控制流域面积 2841km2，有 1960～1997 年的水位观测资料及 1960～1961 年、1967～1970 年和 1972～1997 年流量观测资料，还有实测水温、风速、降雨、蒸发等资料。与偶曲河相邻的还有巴楚河桃园子水文站。基本情况见表 1.1.7-1。

表 1.1.7-1 色曲河及邻近水文测站资料情况表

河名	站名	控制流域面积（km²）	资料观测年限		
			水位	流量	泥沙
色曲河	德格	1419	1959-1961	1959-1961	1961
偶曲河	白玉	2841	1960.5-1997	1960.5-1961	无
				1967-1970	
				1972-1997	
巴楚河	桃园子	3180	1960-1997	1960-1968	1968-1970
				1970	1972-1997
				1972-1997	

1.白玉水文站

（1）测站基本情况：白玉水文站（以下简称白玉站）由四川省甘孜藏族自治州农林处在 1960 年 4 月设立为基本水文站，1962 年改为水位站，由四川省水利电力厅领导，1964 年改属四川省

水文总站领导至 1997 年。1967 年恢复为水文站。该站基本水尺位于白玉县建设镇上游约 2km、站房下游 65m 的右岸。1997 年以后该站撤销。

(2) 测验河段及测站控制：白玉站测流河段顺直，长约 250m，控制断面下游 200m 处河道向右急弯，并有急滩，起到高、中、低各级水位的控制作用。河床组成为沙夹卵石和块石，局部为乱石，断面冲淤变化不大，两岸无串沟分流及崩塌现象。由于测验断面内有 2~3 个大孤石，影响流速的正常分布，90 年代以来，因控制断面上游 1~2km 处兴建水利工程，大量挖取沙石，改变了原河床状况，控制断面出现淤积。

2. 德格水文站

德格水文站为色曲河干流主要控制水文站，位于德格县城下游 23.5km，距汇口 2km，控制集水面积 1419km²，1959 年由四川省甘孜藏族自治州水文分站设立，观测有 1959~1961 年水位、流量、降水资料和 1960 年泥沙测验资料。该站 1961 年以后停止观测。两年多的观测资料已整编，并正式刊布，基本可供工程设计使用。

3. 桃园子水文站

测站基本情况：桃园子水文站位于巴塘县前进乡桃园子村，控制集水面积 3180km²，为巴楚河流域控制站，也是金沙江上段左岸支流代表站。该站于 1960 年 1 月由四川省甘孜州农林处设立，1962~1963 年改为水位站，1964 年 4 月恢复为水文站，并改属原四川省水文总站领导。该站曾于 1969、1971、1979 年对流量进行间测，1998 年撤消。

测验河段及测站控制：测验河段上窄下宽，成喇叭形，其间顺直长约 300m，左岸是陡坎，右岸是沿山缓坡，河床为大块石组成较稳定，无漫滩分流现象。上游 1.8km 为热水塘河与巴楚河汇合处，下游约 8km 注入金沙江。基本断面下游约 170m 河道向左成约 70 度的急弯陡滩，滩长 100 余米，有 2m 左右落差，形成较好的控制。

1.2 河流规划及建设情况

1.2.1 河流规划情况

杨西沟是金沙江二级支流，河流总长度 10.09km，流域面积为 50.93km²。杨西沟位于德格县更庆镇境内，涉及更庆镇杨西村、黑西村两个行政村和更庆寺佛学院。杨西沟由西向东径流，于更庆寺佛学院旁汇入色曲河，杨西沟流域主要建设情况如下：

1.2.1 临河建筑物

(1) 人行便桥

人行便桥净跨为 4 米，净宽为 2 米，采用钢筋混凝土结构。

(2) 固床梁

杨西沟坡降大，为了稳固河床，分别设置了固床梁。杨西沟每隔约 30 米设置一处固床梁，共计 69 处，固床梁为长方形，宽 0.5 米，高 1.2 米。

(3) 下河梯步

为了方便居民取水，临近居民处设置了下河梯步，杨西沟左岸设置有 2 座梯步，右岸设置有 3 座梯步，梯步均采用混凝土浇筑。

1.2.2 堤防工程

杨西沟治理河段长 2027.2m，上起乡村公路立飞桥，止于更庆寺佛学院已建堤防挡墙。杨西沟已建堤防共计 8 段，长 3001.8m。其中左岸 4 段，长 1181.8m；右岸共计 4 段，长 1820m。



图 1.1.8-1 杨西沟已建堤防

二 基本情况

2.1 流域概况

杨西沟为色曲河右岸一级支流,其汇口与德格县,更庆镇相距约 11km,杨西沟全长约 10.09km,流域面积 50.93km²,河道平均比降 13.1%。流域范围内涉及更庆镇杨西村、黑西村两个行政村和更庆寺佛学院。

2.2 经济社会概况

德格县在藏区享有“雪山下的文化古城”的称誉,其藏文化继承和发展了藏区古代宗教文化。德格县共辖 7 个区、26 个乡(镇),171 个行政村、239 个村民小组,总人口 70184 人,其中农牧业人口 64494 人,非农业人口 5690 人,幅员面积 11031km²。耕地面积约 7.5 万亩。2015 年全县国内生产总值 24521 万元,其中,第一产业总值 11220 万元,第二产业总值 2531 万元,第三产业总值 10770 万元,人均国内生产总值为 3221 元。全社会固定资产投资额 13288 万元,社会消费品零售总额 4860 万元。农牧民人均年纯收入 1546 元。2015 年,农作物播种面积 6.18 万亩,播面粮食单产 147kg,粮食总产量 8066t,人均占有粮食 114.9kg。

德格县地域辽阔,自然资源较丰富。县境内共有大小旅游景点 10 多处,矿种储藏金、银、铜、铁(磁铁)、铅、锌、汞等二十余种,114 处,已探明的铁矿储量 216.1 万吨,磁铁储量 183.9 万吨。近年来,县境内农业、工业、交通、能源等建设发展迅速,成效显著。

更庆镇为德格县驻地,位于县境西南部,全镇总面积为 241km²。更庆镇下辖城关、河西两个居委,八美、八一桥、班达、戈姑、黑西、拉普、杨西、呷中等 18 个行政村,总户数 2262 户,总人口 8000 余人(不含僧侣)。杨西沟流域总耕地面积 600 余亩,居民 272 人,僧侣 1781 人。

2.3 水资源开发利用现状及存在的主要问题

2.3.1 水环境现状

本次委托四川省鑫川工程检测有限公司对杨西沟水质进行检测,据 2021 年杨西沟断面水质监测数据,杨西沟水质均为 I 类水。

检测时间	检测地点	检测项目	单位	检测结果	标准限值	结果评价
2021 年	杨西村上游 50m 处	pH	无量纲	8.20	6~9	/
		溶解氧	mg/L	8.1	7.5	I 类
		高锰酸盐指数	mg/L	1.0	2	I 类
		化学需氧量	mg/L	10	15	I 类
		五日生化需氧量	mg/L	未检出	3	I 类

		氨氮	mg/L	0.051	0.15	I 类
		总磷	mg/L	未检出	0.02	I 类
		总氮	mg/L	0.46	0.5	II 类
		铜	mg/L	未检出	0.01	I 类
		锌	mg/L	未检出	0.05	I 类
		氟化物	mg/L	0.14	1.0	I 类
		硒	mg/L	未检出	0.01	I 类
		砷	mg/L	未检出	0.05	I 类

检测时间	检测地点	检测项目	单位	检测结果	标准限值	结果评价
2021 年	杨西村上游 50m 处	汞	mg/L	未检出	0.00005	I 类
		镉	mg/L	未检出	0.001	I 类
		六价铬	mg/L	未检出	0.01	I 类
		铅	mg/L	未检出	0.01	I 类
		氰化物	mg/L	未检出	0.005	I 类
		挥发酚	mg/L	未检出	0.002	I 类
		石油类	mg/L	未检出	0.05	I 类
		阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	0.2	I 类
		硫化物	mg/L	未检出	0.05	I 类
2021 年	黑西村	pH	无量纲	8.33	6~9	/
		溶解氧	mg/L	8.7	7.5	I 类
		高锰酸盐指数	mg/L	1.0	2	I 类
		化学需氧量	mg/L	10	15	I 类
		五日生化需氧量	mg/L	0.7	3	I 类
		氨氮	mg/L	0.057	0.15	I 类
		总磷	mg/L	未检出	0.02	I 类
		总氮	mg/L	0.41	0.5	II 类
		铜	mg/L	未检出	0.01	I 类
		锌	mg/L	未检出	0.05	I 类
		氟化物	mg/L	0.12	1.0	I 类
		硒	mg/L	未检出	0.01	I 类
		砷	mg/L	未检出	0.05	I 类
		汞	mg/L	未检出	0.00005	I 类
		镉	mg/L	未检出	0.001	I 类
		六价铬	mg/L	未检出	0.01	I 类
		铅	mg/L	未检出	0.01	I 类
		氧化物	mg/L	未检出	0.005	I 类
		挥发酚	mg/L	未检出	0.002	I 类
		石油类	mg/L	未检出	0.05	I 类
		阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	0.2	I 类
		硫化物	mg/L	未检出	0.05	I 类

在野外勘察调查过程中，河道较为干净，基本不存在水面漂浮物。

2.3.2 水生态修复

水土保持工作还需加强，主要表现在：一是水土保持项目财政投入资金不足；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；三是群众对水土流失危害意识不高，水土保持宣传力度不大。

2.4 河湖健康评价工作概况

2.4.1 工作组织单位

为贯彻落实中央、省、市委关于加强河湖管理保护的决策部署，德格县委、县政府实行以县委书记、县长为双总河长的领导组织体系。县河长制办公室是总河长办公室的工作机构，办公地点设在县水利局，办公室日常工作由县水利局落实人员具体负责。

德格县委书记、县长担任总河段长。县内主要河流县级河段长由县委常委、人大常委会副主任、副县长、县政协副主席担任。镇（街道办、管委会、管理局）级党委、政府主要负责同志担任辖区镇级总河段长。镇级河段长由镇（街道办、管委会、管理局）党委、政府相关领导担任。村（社）分别设立村级河段长，由村书记和村主任担任。

2.4.2 工作流程与内容

（1）收集基础资料

杨西沟所在流域的指标体系赋分计算所需基础数据资料、相关规划成果、国民经济统计数据及基础图件，由水利局、农牧农村局、环保局、林草局和自然资源局等主管部门配合提供；具体如下：

- 1）杨西沟所在流域内的地形、地质、植被、土壤分布、水系、降水、蒸发、气温、风向、风力等基本资料；
- 2）河流所在流域与相关区域的暴雨、洪水特征等资料，相关雨量站的降雨资料，相关水文（位）站历年实测洪水资料及人类活动对水文参数的影响资料；
- 3）相关规划成果、相应批复，以及规划成果的主要结论等；规划项目建设情况；
- 4）国民经济统计数据：流域经济社会统计数据，包括人口、国民生产总值、粮食产量、畜禽养殖、土地利用、废污水及主要污染物排放量等统计数据，作为河流生态损害问题研究的依据；
- 5）基础图件：河流流域水系图、涉水工程现状图、行政区划图、水资源分区图、土壤类型图、植被类型图、土地利用图等基础信息图件等，用于编制河流流域基础信息图册；
- 6）指标体系赋分计算所需基础数据资料。

（2）初步勘察

于 2021 年 9 月对杨西沟进行初勘，根据河段规划及开发利用情况，确定河流评价方案；提出评价指标专项调查监测方案与技术细则，形成杨西沟健康评价工作大纲。

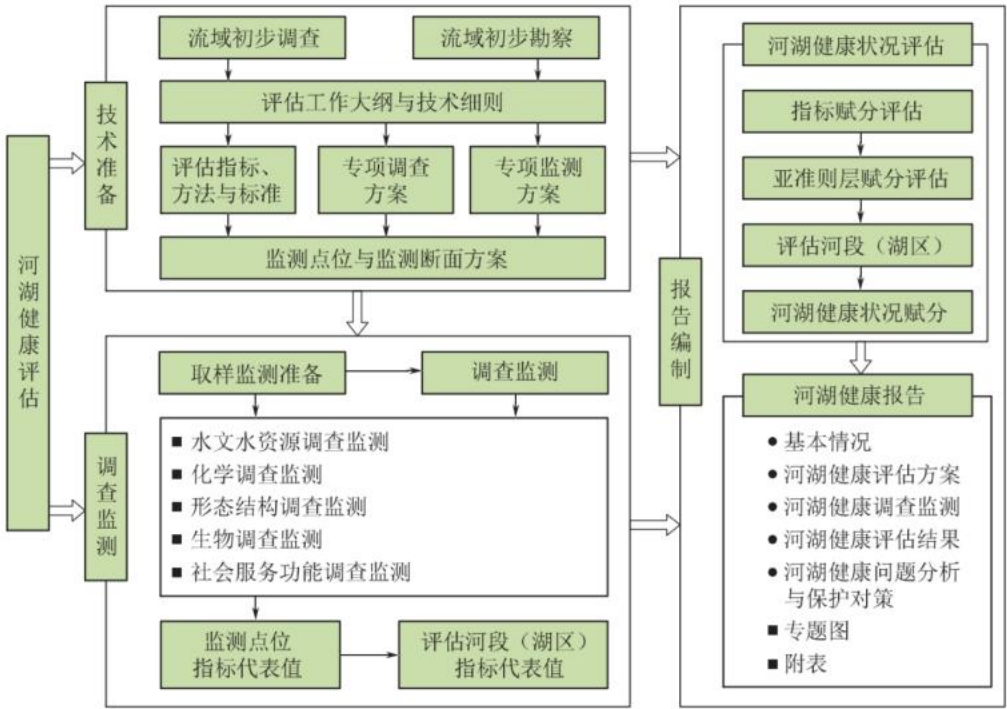


图2.4.1 河湖健康评价工作流程图

表 2. 4-1 项目实施工作计划表

工作内容		工作计划				
		项目启动	2021.4	2021.5	2021.10	2021.11
技术准备	基础资料收集					
	编制评价工作大纲					
评价分区及调查监测	专项调查监测方案及审定					
	专项调查监测					
报告编制	赋分评价					
	报告编制					
	报告审核修改					
项目总结						

2.4.3 取得的主要成果

以《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》为工作依据（同时参考水利部《河湖健康评价指南》（试行）），开展杨西沟健康评价试点工作，为掌握杨西沟健康状态及针对性治理提供支撑。本次评价取得的主要成果如下：

- 1、水文水资源调查监测成果（水资源开发利用率、最低生态水位满足程度）；
- 2、物理结构调查监测成果（河岸带稳定性指标、河流纵向连通性指数）；
- 3、水质调查监测成果（水体整体程度、水质优劣程度、富营养化状况、水质变化趋势）；
- 4、生物调查监测成果（鱼类保有指数、外来水生动植物）；
- 5、社会服务功能调查监测成果（公众满意度）；
- 6、河流健康评价报告（正文、附图、附表、附件）。

三 河湖健康评价方案

3.1 评价范围

本次方案评价范围为杨西沟，杨西沟属金沙江流域二级支流，河流总长度10.09km，流域面积为50.93km²。杨西沟起点地理位置坐标为：经度为98° 31' 58.8"，纬度为31° 56' 31.1"。杨西沟位于德格县更庆镇境内，涉及更庆镇杨西村、黑西村两个行政村和更庆寺佛学院。杨西沟由西向东径流，于更庆寺佛学院旁汇入色曲河，终点地理位置为：经度为98° 36' 3.59"，纬度为31° 54' 14.39"。

德格县杨西沟起点、终点地理坐标如下：

表 3.1-1 德格县杨西沟起点、终点地理位置信息表

起点/终点	位置	地理坐标	
		X (经度)	Y (纬度)
德格县杨西沟起点		98° 31' 58.8"	31° 56' 31.1"
德格县杨西沟终点	更庆寺佛学院旁汇入色曲河	98° 36' 3.59"	31° 54' 14.39"

经现场勘察，杨西沟可分为一个评价河段。本河段人为干预小，开发利用率低，确定为自然河段。

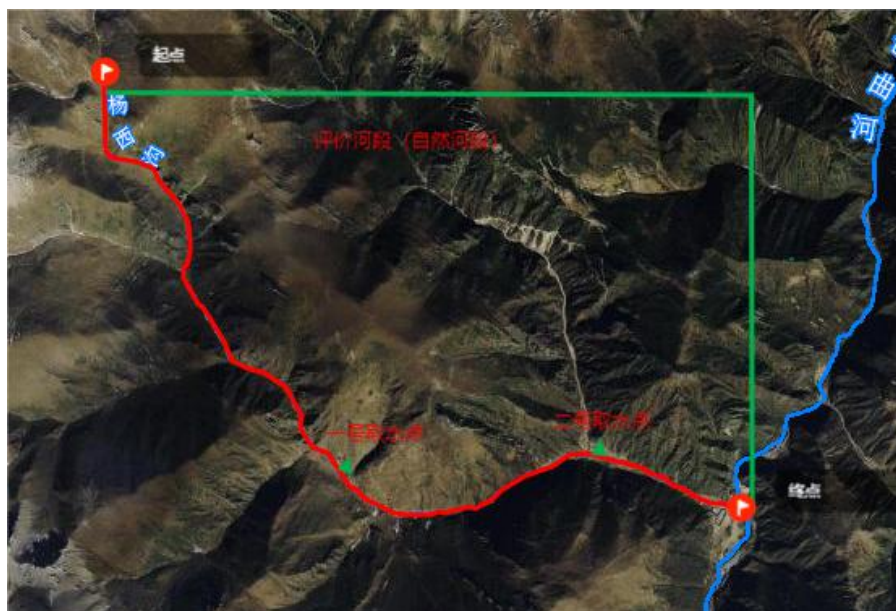


图 3.1-2 杨西沟评价河段示意图

3.2 评价对象主要特征

3.2.1 地形地貌

杨西沟流域地处高原河谷地带，出露地层主要为三迭系地层，由灰岩、砂板岩、玄武岩等组成。流域内山势陡峻，部分近河岸坡地开垦，植被较差，上游两岸无缘发育较差，沟谷物质多以卵石等为主，砾石可见，部分来源于黑西沟，部分来源于上游两岸的松散堆积物。



图 3.2.1-1 杨西沟流域地形图

3.2.2 水质

本次委托四川省鑫川工程检测有限公司对杨西沟水质进行检测，据 2021 年杨西沟断面水质监测数据，杨西沟水质均为 I 类水。

表 3.2-1 水质监测数据

检测时间	检测地点	检测项目	单位	检测结果	标准限值	结果评价
2021 年	杨西村上游 50m 处	pH	无量纲	8.20	6~9	/
		溶解氧	mg/L	8.1	7.5	I 类
		高锰酸盐指数	mg/L	1.0	2	I 类
		化学需氧量	mg/L	10	15	I 类
		五日生化需氧量	mg/L	未检出	3	I 类
		氨氮	mg/L	0.051	0.15	I 类
		总磷	mg/L	未检出	0.02	I 类
		总氮	mg/L	0.46	0.5	II 类
		铜	mg/L	未检出	0.01	I 类
		锌	mg/L	未检出	0.05	I 类
		氟化物	mg/L	0.14	1.0	I 类

		硒	mg/L	未检出	0.01	I 类
		砷	mg/L	未检出	0.05	I 类

检测时间	检测地点	检测项目	单位	检测结果	标准限值	结果评价
2021 年	杨西村上游 50m 处	汞	mg/L	未检出	0.00005	I 类
		镉	mg/L	未检出	0.001	I 类
		六价铬	mg/L	未检出	0.01	I 类
		铅	mg/L	未检出	0.01	I 类
		氰化物	mg/L	未检出	0.005	I 类
		挥发酚	mg/L	未检出	0.002	I 类
		石油类	mg/L	未检出	0.05	I 类
		阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	0.2	I 类
		硫化物	mg/L	未检出	0.05	I 类
2021 年	黑西沟与杨西沟汇流处	pH	无量纲	8.33	6~9	/
		溶解氧	mg/L	8.7	7.5	I 类
		高锰酸盐指数	mg/L	1.0	2	I 类
		化学需氧量	mg/L	10	15	I 类
		五日生化需氧量	mg/L	0.7	3	I 类
		氨氮	mg/L	0.057	0.15	I 类
		总磷	mg/L	未检出	0.02	I 类
		总氮	mg/L	0.41	0.5	II 类
		铜	mg/L	未检出	0.01	I 类
		锌	mg/L	未检出	0.05	I 类
		氟化物	mg/L	0.12	1.0	I 类
		硒	mg/L	未检出	0.01	I 类
		砷	mg/L	未检出	0.05	I 类
		汞	mg/L	未检出	0.00005	I 类
		镉	mg/L	未检出	0.001	I 类
		六价铬	mg/L	未检出	0.01	I 类
		铅	mg/L	未检出	0.01	I 类
		氧化物	mg/L	未检出	0.005	I 类

		挥发酚	mg/L	未检出	0.002	I 类
		石油类	mg/L	未检出	0.05	I 类
		阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	0.2	I 类
		硫化物	mg/L	未检出	0.05	I 类

3.2.3 水生态修复

杨西沟水土流失类型主要为水力侵蚀（本流域内水力侵蚀包括面蚀、沟蚀），流域局部海拔较高处存在冻融侵蚀。

目前流域水土流失较为严重、生态系统脆弱，地表干旱缺水问题突出、土壤坡面侵蚀和沟蚀加剧，导致沿岸崩塌和滑坡及泥石流灾害频发、侵蚀产沙量大。同时杨西沟河道比降大，受地形地貌和降水季节的影响，洪水多暴涨暴落，峰高量小，具明显的山洪灾害特征，区域洪灾及其诱发的泥石流灾害较为频繁。

3.3 评价指标体系

“备选”指标选择原则：本次健康评价工作选用《四川省河流（湖库）健康评价指南》。河湖健康评价指标体系见表 3.3-1。

3.3-1 河流评价指标体系表

分类指标	所占权重	分项指标	所占权重
			自然河流
水文水资源	0.20 (半人工半自然河流 0.0)	水资源开发利用率	0.05
		生态用水满足程度	0.15
物理结构	0.15 (自然河流 0.30)	河岸带稳定性指标	0.15
		河流纵向连通性指数	0.15
水质	0.25	水体整洁程度	0.05
		水质优劣程度	0.15
		水质变化趋势	0.05
生物	0.10	鱼类保有指数	0.05

		外来水生动植物	0.05
河湖管理与社会服务功能	0.30 (自然河流 0.15) (半人工半自然河流 0.5)	公众满意度	0.05
		防洪指标	0.2
		供水指标	0.03
		开发利用现状与规划的符合性	0.05

四 河湖健康调查监测

4.1 调查监测方案

本项目以德格县杨西沟为评价对象，通过相关指标资料收集分析、现场勘察调查和采样监测等方式，通过现场勘测以及收集相关资料的方式获取杨西沟健康评估水文水资源、物理结构、水质、生物以及河流管理与社会服务功能准则层对各指标所需的相关数据。

4.1.1 杨西沟健康评价总体调查/监测方案

杨西沟河流健康评价总体调查及监测方案如下表：

表 4.1-1 杨西沟河流健康评价总体调查及监测方案表

准则层	指标层	参数	获取方式	资料数据来源
水文 水资源	水资源开发利用率	流域地表水取水量	资料收集	由于本河流无水资源公报统计资料，已采用专家咨询法到德格县水利局收集流域用水情况（灌溉及生活用水量）。灌溉、生活用水采用定额估算法。
		流域地表水资源总量	资料收集	
	生态用水	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	资料收集+现场测绘、调查	现场查勘及测量
		河岸高度		
		基质特征		
		岸坡植物覆盖度		
		坡脚冲刷强度		
	河流纵向连通性	影响河流纵向连性型的建筑物或设施，及其数量	资料收集、现场调查	专家咨询法及现场查勘
水质	水体整洁程度	嗅和味、漂浮废弃物	现场调查	专家咨询法及现场查勘
	水质优劣程度	水质监测资料（逐月）	收集现有断面监测数据	2019年至今生态环境局提供的监测数据
	水质变化趋势			
生物	鱼类保有指数	调查获取的现状鱼类种类数量（剔除外来物种）	专项调查	文献分析法，专家咨询法
		1980 年以前评价河流的鱼类种类数量	资料收集、专家咨询	

准则层	指标层	参数	获取方式	资料数据来源
河湖 管理 与 社会 服务 功 能	外来水生动植物	调查获取的现状水生动植物种类数量	专项调查	
		1980 年以前评价河流的水生动植物种类数量	资料收集、专家咨询	
	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	收集《德格县杨西沟防洪治理工程初步设计报告》，结合专家咨询法
		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、现场走访调查	取水口水资源论证报告、取水相关设计及运行资料（实际取水量、实际供水量及供水保证率）
		各供水工程的供水保证率	资料收集、现场走访调查	
	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	资料收集、现场调查	收集杨西沟流域所有涉水项目的设计资料（《德格县杨西沟防洪治理工程初步设计报告》、《德格县“十四五”现代农牧产业规划（2021—2025 年）》、《甘孜州十四五全域旅游发展规划》、《旅游产业发展情况调研报告》）
		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		

4.1.2 杨西沟健康评价专项调查/监测方案

杨西沟河流健康评价专项调查及监测方案如下表：

表 4.1-2 杨西沟河流健康评价专项调查及监测方案表

准则层	指标层	专项调查/监测方案		
		调查/监测时间	调查范围或取样监测位置	调查/监测方法
物理结构	河岸带稳定性指标	2021.9	2 个点位（岸坡植被覆盖度 2 个点位）	在杨西沟选择 2 个典型断面进行监测，通过监测选取点位的空间坐标和航拍影像，计算各河段的相关指标

准则层	指标层	专项调查/监测方案		
		调查/监测时间	调查范围或取样监测位置	调查/监测方法
水质	水体整洁程度	2021.9	河流沿线周边社会公众	沿线公众走访调查
生物	鱼类保有指数	2021.8~9	2 个点位	采用历史资料调研、现场调查和对专家的咨询,对杨西沟水域内水生生态及鱼类现状进行调查分析
	外来水生动植物	2021.8~9		
河流管理与社会服务功能	公众满意度	2021.9	河流沿线周边社会公众	沿线公众走访调查

4.1.3 水文水资源专项调查监测方案

监测设备：船载式声学多普勒流速剖面仪（ADCP）

监测指标：断面的流速和水深；

监测频次：重复测量 3 次取平均值；

监测时间：8 月 28 日~29 日，9 月 4 日~5 日；

监测思路：在研究河段选择典型断面进行观测，重点监测断面不同岸边距的流速和水深，通过监测数据换算断面流量。

4.1.4 物理结构专项调查监测方案

监测设备：徕卡测量全站仪、激光雷达无人机仪器设备

监测指标：选取点位的空间坐标、航拍影像

监测时间：9 月 4~5 日。

监测思路：在杨西沟选择多个典型断面进行监测，通过监测选取点位的空间坐标和航拍影像，计算各河段的相关指标。

4.1.5 水质准则层资料收集

杨西沟无监测断面，根据色曲河 2018-2020 年逐月水质监测数据资料，由生态环境局提供，杨西沟作为色曲河一级支流可依据数据进行对比，用于水质变化的分析，水质准则层中的水体整洁程度指标调查，采用杨西沟沿线走向及公众调查表填写方式（并入公众满意度调查表内）进行调查收集统计分析，调查表内容如下：

表 4.1.5-1 杨西沟水体整洁程度公众调查内容表

对杨西沟的直观感觉					
感官指标	优	良	中	差	劣
嗅和味	无任何异味	可以轻微感觉异味	可以感觉	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

4.1.6 生物专项调查监测方案

水生调查拟采用采用历史资料调研、现场调查和对专家的咨询，对杨西沟水域内水生生态及鱼类现状进行调查分析生物准则层指标包括大型底栖无脊椎动物生物完整性指数、鱼类保有指数、水生植物群落状况、浮游植物密度、大型水生植物覆盖度等 6 项指标。相关指标数据数据获取方法如下表所示。

表 4.1.6-1 河流生物准则层指标数据获取方法

目标层	准则层	指标层	数据获取方法
河流健康	生物	鱼类保有指数	通过对现场调查或咨询各地水产研究所、农业农村局等相关机构
		水生动植物群落状况	现场调查及查阅资料

4.1.7 河流管理与社会服务功能

(1) 公众满意度

公众满意度调查，采用杨西沟沿线走向及公众调查表填写方式进行调查收集统计分析，调查表内容如下：

表 4.1-3 杨西沟公众满意度调查表

调查的河（湖、库） 名称/河段						
姓名	(选填)	性别	男□ 女□	年龄	15-30□ 30-50□ 50 以上□	
与河湖的关系			河湖居民（河湖岸以外 1km 范围内）			
			非沿 河湖 居民	河湖管理者		
				河湖周边从事生产活动		
				旅游经常来		
				旅游偶尔来		
河湖状况评估						
水量		水质		河湖岸带状况		
太少		清洁		树草状 况	岸上的树草太少	
还可以		一般			岸上树草数量还可以	
太多		比较脏		沿河垃 圾	无沿河垃圾堆放	
不好判断		太脏			有沿河垃圾堆放	
适宜性状况						

水及岸线景观	优美		
	一般		
	丑陋		
近水难易程度	容易且安全		
	难或不安全		
散步与娱乐休闲活动	适宜		
	不适宜		
对河湖的满意程度调查			
总体评估赋分标准		不满意的原因是什么？	希望状况是什么样的？
很满意	100		
满意	80		
基本满意	60		
不满意	30		
很不满意	0		
总体评估赋分			

（2）防洪标准复核

根据《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》（2021）的相关要求，对有相关规划对水工建筑物限定防洪标准时，执行规划要求；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。

评价点位：城镇防洪堤等。

（3）供水指标

杨西沟不涉及供水工程。

4.2 代表点位选择

本次杨西沟健康评价报告中各项指标除水质优劣程度指标数据采用，现场取样检测的方式获取，其他各类指标数据来源于业主提供各类相关资料以及通过现场实地的勘测、调查获取，所以本次评价工作仅对水质检测点位进行布置。

（1）水质检测点位选择原则

1、水质检测点位设置应符合水文及水质监测规范要求，优先选择现有常规水文站及水质监测断面。

2、不同指标的检测点位可根据河段特点分别选取，评价指标的检测点位位置宜保持一致。

3、检测点位的选取应综合考虑其位置的代表性、检测便利性和水质取样的安全保障等确定，结合现场调查情况，最终确定合适的水质检测点位。

（2）水质检测点位的确定

根据《地表水监测技术规范》本次评价河流杨西沟在每个检测断面选取一个检测点，根据现场情况本次杨西沟健康评价工作共设置 2 个水质检测点位：1、杨西沟为自然河段，全段河流受人类活动影响较小，可判断河段水质情况保持稳定，所以 1 号水质检测点布置在杨西沟杨西村上游 50m 处；2、由于杨西沟下游沿岸间隔分布有居民村落等，根据沿岸居民分布情况，在黑西沟与杨西沟汇流处设置 2 号水质检测点，通过 1、2 号水质检测报告综合判断杨西沟的水质受人类活动污染情况以及杨西沟的水质情况。

表 4.2-1 检测点水质监测表

监测点 1（2021 年 12 月 14 日）	高锰酸钾	mg/L	1.0	2	I 类
	化学需氧量	mg/L	10	15	I 类
	氨氮	mg/L	0.051	0.15	I 类
	总磷	mg/L	未检出	0.02	I 类
	活性氯	mg/L	未检出	/	达标

监测点 2（2021 年 12 月 14 日）	高锰酸钾	mg/L	1.0	2	I 类
	化学需氧量	mg/L	10	15	I 类
	氨氮	mg/L	0.057	0.15	I 类
	总磷	mg/L	未检出	0.02	I 类
	活性氯	mg/L	未检出	/	达标

表 4.2-2 水质监测点位置信息表

水质监测点编号	东经	北纬
1	98°33'17.11"	31°54'37.79"
2	98°35'3.156"	31°54'33.55"



图 4.2-3 杨西沟水质检测勘察图

4.3 专项调查监测方法

4.3.1 水质监测方法

本次委托四川省鑫川工程检测有限公司对杨西沟水质进行检测，依据 2021 年水质监测结果根据《地表水监测技术规范》相关规定，本次取样容器选择为聚乙烯塑料桶，按照规范规定采用洗涤剂清洗一次容器后，再用自来水清洗三次，最后采用蒸馏水清洗一次，容器清洗之后经 121℃ 高压蒸气灭菌 15min 后，应于 60℃ 将瓶内冷凝水烘干，并且在两周内使用处理后取水容器进行取样。

采取是注意事项如下：

- (1) 采样时不可搅动水底的沉积物。
- (2) 采样时应保证采样点的位置准确。必要时使用定位仪（GPS）定位。
- (3) 保证采样按时、准确、安全。
- (4) 采样结束前，应核对采样计划、记录与水样，如有错误或遗漏，应立即补采或重采。
- (5) 如采样现场水体很不均匀，无法采到有代表性的样品，则应详细记录不均匀的情况和实际采样情况，供使用该数据者参考。并将此现场情况向环境保护行政主管部门反映。
- (6) 水样应注满容器，上部不留空间，并有水封口。
- (7) 如果水样中含沉降性固体（如泥沙等），则应分离除去。分离方法为：将所采水样摇匀后倒入筒形玻璃容器（如 1~2L 量筒），静置 30min，将不含沉

降性固体但含有悬浮性固体的水样移入盛样容器并加入保存剂。测定水温、pH、DO、电导率、总悬浮物和油类的水样除外。

同时根据《地表水监测技术规范》，由于杨西沟水深小于 5m，每个检测断面只需取一个采样点，根据要求水样的取水位置应位于检测点水面以下约 0.5m 处，如遇到采样点水深不足 0.5m 时，可在水深 1/2 处进行取样，取样后按要求及时送检，

采集的水样按照《地表水环境质量标准》相关规定进行水质质量评价。



图 4.3-1 水质检测图

4.3.2 水文水资源

(1) 流速：水质点单位时间内通过的距离（m/s），将河宽等分为 6 段，使用船载式多普勒流速仪测定不同岸边距的流速（V），各监测点位流速的均值为河段的平均流速。

(2) 断面面积：将河宽等分为 2 段，使用船载式水下测距仪测定不同岸边距的水深，通过计算各分断面的面积确定监测河段断面的总面积 A（m²）。

(3) 流量：单位时间内流经某一过水断面的水量（m³/s），计算公式为 $Q=V \cdot A$ ，式中 Q 为断面流量（m³/s），V 为断面流速（m/s），A 为河流断面面积（m²）。

4.3.3 物理结构

依据《指南》通过河岸带稳定性、河流纵向连通性 2 个指标对河流进行调查

监测。

4.3.3.1 河岸带稳定性

(1) 斜坡倾角与高度

在沿线堤防、护岸设计资料，以及河湖划界的底图及实测水文断面的基础上用全站仪对河岸倾角与高度进行测量统计，最终计算出监测点的斜坡倾角与斜坡高度。河岸倾角及高度计算方法如图 4.3-2。

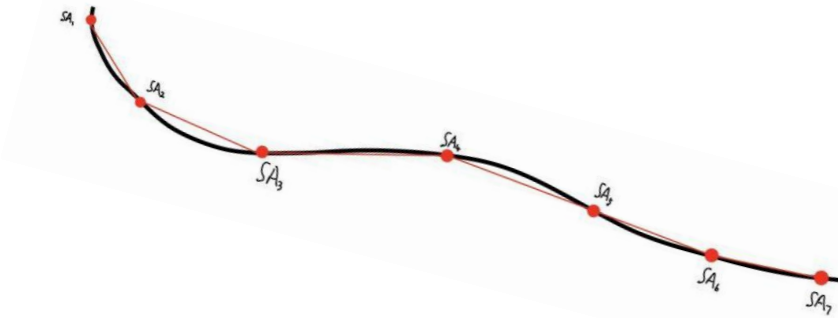


图 4.4-2 河流倾角计算

如图所示，对监测点所在的河岸河段取 2 个点进行测量统计，测量点命名为 SA_n ，对该河岸所取的点进行加权平均得出该测量点对应的斜坡倾角；知道斜坡倾角以及河岸高度，用简单的三角函数关系则可计算出斜坡高度。

(2) 河岸冲刷状况及总体特征

根据现场踏勘，结合堤防设计资料，沿岸已建水利工程行洪论证资料进行确定，收集相关资料。

(3) 植被覆盖率

河岸植被调查采用路线法和样方法相结合的方式。在样线法和样方法的基础上，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在评价区域的植被分布情况进行初步踏察的基础上，在项目评价范围内沿构溪河河岸，逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。典型群落调查阶段则是根据每个群系根据分布面积大小、生境代表性、群落结构完整性和物种丰富度等情况，设置 1-2 个代表性样方，进行群落学调查。本次调查乔木层的样方大小为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，灌丛样方大小为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，乔木样方调查记录乔木层郁闭度、树种的组成、株数、每树种的胸径、高度，灌木样方调查记录灌木的种类组成、

盖度、冠幅等参数；在乔木(灌木)样方四角及中央设置面积为 1m×1m(按实际情况设置)的草本样方，调查记录草本的种类组成、盖度和高度，并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度、海拔等地理信息，拍摄样地群落结构和外面照片。根据群落分布特征在地形图上勾绘植被分布图。

植被覆盖度调查所选择的六个点位分别均匀分布在调查区域，在上游、中游、下游各设置两个点位，在减少偶然误差的情况下使数据更为详尽。点位的设置包含流域中各类植被类型，有林地、草地、灌木丛等，选地具有一定代表性和合理性。2 个点位的数据由工作人员实地调查并记录，包括植被的和林地的各类特征具有一定的准确性与客观性。数据分析根据《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》的标准指标，同时参考南京水利科学院编制的《河湖健康评价指南（试行）》的标准指标，具备一定的可靠性和客观性。

4.3.3.2 河流纵向连通性

评估河流纵向连通性需要收集电站以及其他拦河闸坝的设计资料及相关图纸资料进行分析。

4.3.4 生物

4.3.4.1 鱼类调查监测方法

2017 年 6 月，德格县农牧农村局在金沙江上游流域卡松渡至白垭乡河段开展了德格县水生生物现状调查，形成了《金沙江上游流域德格县水生生物现状》调查报告，金沙江上游分布有土著鱼类 27 种。虽然金沙江上游鱼类物种数不多，但多是长江上游特有鱼类，一些鱼类还属于保护动物。因此，金沙江上游的鱼类保育对于流域内生物多样性的维持具有重要意义。

根据《金沙江上游流域德格县水生生物现状》调查报告，在金沙江上游累计调查到土著鱼类 11 种，其中长江上游特有鱼类 7 种，分别为姚氏高原鳅(*Triplophysa yaopeizhii*)、短须裂腹鱼(*Schizothorax wangchiachii*)、长丝裂腹鱼(*S. dolichonema*)、四川裂腹鱼(*S. kozlovi*)、软刺裸裂尻鱼(*Schizopygopsis malacanthus*)、黄石爬鮡(*Euchiloglanis kishinouyei*)和青石爬鮡(*E. davidi*)；省级保护动物 3 种，分别为长丝裂腹鱼、黄石爬鮡、青石爬鮡；裸腹叶须鱼(*Ptychobarbus kaznakovi*)被列入《中国濒危动物红皮书》(表 3-9)。

通过现场调查及收集相关资料，了解到在德格县境内的 10 种鱼类，分别为

东方高原鳅、短尾高原鳅、斯氏高原鳅、短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、四川裂腹鱼、裸腹叶须鱼、软刺裸裂尻鱼、黄石爬鮡和青石爬鮡。金沙江干流河段鱼类资源主要以裂腹鱼类和石爬鮡属鱼类为主，支流色曲鱼类资源主要以软刺裸裂尻鱼和高原鳅鱼类为主。

表3. 4. 3-1 2017年金沙江上游采集鱼类名录

目	科	属	鱼名	备注
鲤形目	鳅科	高原鳅属	东方高原鳅	
			短尾高原鳅	
			斯氏高原鳅	
			姚氏高原鳅	金沙江上游特有
	鲤科	裂腹鱼属	短须裂腹鱼	长江上游特有
			长丝裂腹鱼	四川省级保护、长江上游特有
			四川裂腹鱼	长江上游特有
		叶须鱼属	裸腹叶须鱼	列入红皮书
		裸裂尻鱼属	软刺裸裂尻鱼	长江上游特有
	鮡科	石爬鮡属	黄石爬鮡	青海省省级保护、长江上游特有
			青石爬鮡	四川省级保护、长江上游特有

4. 3. 4. 2 浮游植物监测方法

根据《金沙江上游流域德格县水生生物现状》调查报告以及专家咨询法，在德格境内的金沙江干流及支流色曲累计采集到 76 种（表 4.3.4-2）。浮游植物的主要类群为硅藻，占各断面和支流浮游植物总物种数的 80%以上，其中优势物种主要包括硅藻门的舟形藻属、脆杆藻属、桥弯藻属、等片藻、针杆藻、异极藻、菱形藻属等种类。上述种类多为广适性，喜贫营养或中营养环境的种类，同时也反映出明显的山区急流江河区系特点。

表3. 4. 3-2 金沙江干流德格段和支流色曲浮游植物多样性

门类	干流			支流
	汪布顶乡	岗托	白垭乡	色曲
硅藻门	45	30	45	52
绿藻门	2	1	0	0
蓝藻门	0	1	0	1
隐藻门	0	0	0	0
裸藻门	0	0	0	0

总计	47	32	45	53
----	----	----	----	----

(1) 定性样品的采集

用 25 号浮游生物网（网目为 0.064 mm），在水面以每秒 20~30cm 的速度作∞字形循环缓慢拖动（网内不得有气泡）约 5min 左右（视浮游生物多寡而定）采样。将收集的水样装入编号塑料瓶内，加入少量鲁哥氏液（一般为胶头吸管 5 滴）固定保存。

(2) 定量样品的采集

用 1L 有机玻璃采水桶在距水面 0.5m 的水层中采水 10L，用 25 号浮游生物网过滤后，收集水样装入编号塑料瓶内，加入少量鲁哥氏液（一般为胶头吸管 5 滴）固定保存。

(3) 浮游藻类物种鉴定

在显微镜下采用 10×10 倍或 10×40 倍进行观察，对所采到的浮游藻类植物进行物种鉴定，一般可鉴定到种，少数特点显着的藻类可以鉴定到变种，也有极少数标本因植体不完善或无繁殖器官，只能鉴定到属。鉴定时依据《中国淡水藻类—系统、分类及生态》（胡鸿均、魏印心，2006）、《淡水微型生物图谱》（周凤霞、陈剑虹，2005）、《淡水生物学》（大连水产学院，1982）。

(4) 浮游藻类定量分析

用显微镜计数法可排除杂质，鉴别物种，计算出单位水体中浮游藻类植物的个体数量，较准确地换算出单位体积中的生物量，能有效地评价水质和了解水体中浮游藻类植物的物种和更新数量变动。

定量分析前，先将样品静置 48h 以上，用虹吸原理仔细吸出上部不含藻类的上清液，将样品浓缩到 20ml，然后将样品摇匀，迅速准确吸出 0.1ml 水样，注入 0.1ml 玻璃计数框内（面积 20×20mm²），盖上盖玻片，在 10×40 倍显微镜下观察 100 个视野并计数。每瓶标本计数两片取其平均值，并换算成每升水体的藻类数量，即种群密度。同样的两片标本主计数结果与其平均数之差，如不大于 10%则为有效计数，否则须测第三片，直至符合要求。

每升水中浮游植物的数量计算公式为：

$$N = \frac{Cs}{Fs \cdot Fn} \times \frac{V}{U} \times Pn$$

式中：Cs —— 计数框面积（mm²）

Fs —— 每个视野的面积 (mm^2)

Fn —— 计数过的视野数

V —— 1L 水样经沉淀浓缩后的体积 (ml)

U —— 计数框的体积 (ml)

Pn —— 每片计算出的浮游植物个数

浮游藻类植物个体微小，不可能直接称重，一般按体积来换算重量。大多数藻类的细胞形状比较规则，可用形状相似的几何体积公式来计算其体积。浮游植物悬浮在水中生活，其比重应近于其生活水体中水的比重，即近于 1。因此体积值 (μm^3) 可换算为重量值 ($109\mu\text{m}^3=1\text{mg}$ 湿重)。

五 河湖健康评价结果

5.1 评价方法与结果

本次对杨西沟进行健康评价工作根据《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》相关标准、要求，将杨西沟分成一个河段进行评价，对杨西沟评价河段的水文水资源（水资源开发利用率、生态用水满足程度）、物理结构（河岸带稳定性指标、河流纵向连通性）、水质（水体整洁程度、水质优劣程度、水质变化趋势）、生物（鱼类保有指数、外来水生动植物）以及河流管理与社会服务功能（公众满意程度、防洪指标、供水指标、开发利用现状与规划的符合性）等 5 个准则层共计 13 个指标进行评价，并按相关标准进行赋分，根据评价两个河段各指标赋分情况综合评价杨西沟的健康情况。

5.2 水文水资源

5.2.1 水资源开发利用率

根据《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》相关标准，对杨西沟两个评价河段按照以下公式进行计算，算得河段河道外来水量与河段地表水资源总量的比值即河段地表水资源开发利用率，根据规定的赋分标准进行赋分。

$$WUR=WU/WR$$

式中：WUR——地表水资源开发利用率；

WU——河湖流域地表水取水量；

WR——河湖流域地表水资源总量；

赋分表如下：

表 5.2-1 水资源开发利用率评估赋分标准表

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

杨西沟河口评价多年评价流量为 $0.65\text{m}^3/\text{s}$ ，利用该流量计算的年水量近似作为该河流的水资源总量。根据本处评价河段划分情况，本次杨西沟评价河段总长 10.09km，杨西沟地表水资源总量可用近似代替水资源总量法进行计算。杨西沟不存在灌溉用水情况，耕地较少，靠天然降雨灌溉，生活用水量主要为杨西村、黑西村和佛学院用水。当地人口稀少，生活用水极少，通过计算可知水资源开发

利用率为 0%，根据水资源开发利用赋分标准表，本评价河段水资源开发利用指标得分为 100 分。

5.2.2 生态用水

河流生态用水满足程度可以评估河流流量过程生态适宜程度，根据《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》相关规定，收集杨西沟实地监测的 2021 年 4~9 月及 10~3 月最小日均流量，计算其占杨西沟同期多年平均流量的百分比，再根据表 5.2.2-1 分别赋分值，取二者的最低赋分为评价河段生态用水满足程度最终赋分。

表 5.2.2-1 河流生态用水满足评估赋分标准表

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

杨西沟 6~9 月最小日均流量为 0.94m³/s，占多年平均流量的 82.5%；杨西沟 11~3 月最小日均流量为 0.36m³/s，占多年平均流量的 30.16%，根据评估赋分指标表，杨西沟生态用水满足评估赋分为 80 分。

5.3 物理结构

5.3.1 河岸带稳定性指标

按照《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》要求，在杨西沟各评价河段分别选取具有代表性的河岸样区对河岸的稳定性、河岸植被覆盖程度、河岸岸坡倾角、河岸高度、基质特征、岸坡植被覆盖度和坡脚冲刷强度等要素进行实地测量和调查，并根据各要素的测量调查结果，结合赋分标准对评价河段各影响河岸带稳定性指标进行分别赋分，标准赋分表如下：

表 5.3-1 河岸带稳定性评估赋分标准表

岸坡特征	稳定	基本稳定	次不稳定	不稳定
分值	100	75	25	0
斜坡倾角（度）	<15	15-30	30-45	45-60
植被覆盖率	>75	50-75	25-50	0-25

(%)				
斜坡高度（米）	<1	1~2	2~3	3~5
基质（类别）	基岩	岩土河岸	黏土河岸	非黏土河岸
河岸冲刷状况	无冲刷迹象	轻度冲刷	中度冲刷	重度冲刷
总体特征描述	近期内河（湖、库）岸不会发生变形破坏，无水土流失现象	河（湖、库）岸结构有松动发育迹象，有水土流失迹象，但近期不会发生变形和破坏	河（湖、库）岸松动裂痕发育趋势明显，一定条件下可导致河岸变形和破坏，中度水土流失。	土流失严重，随时河（湖、库）岸水可能发生大的变形和破坏，或已经发生破坏。

根据指标赋分表对河岸岸坡倾角、河岸高度、基质特征、岸坡植被覆盖度和坡脚冲刷强度进行赋分后，按照《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》采用下列公式对河流河岸整体稳定性进行最终赋分计算：

$$BKSr=(SAr+SCr+SHr+SMr+STr)/5$$

式中：

BKSr——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——岸坡基质分值；
 STr——坡脚冲刷强度分值。

根据现场实地查勘以及杨西沟评价分段情况，结合实地情况，由于本次杨西沟为自然河段，全段无涉河建筑且河段不受人为干扰河岸带变化不大，所以本次杨西沟第一评价河段河岸带稳定性采用全段统一评价的方式不再选取样区。

根据对杨西沟自然河段河岸的实地勘测调查，本段河流河岸多数为自然边坡，河流岸建有堤防工程。绝大多数边坡倾角位于 15°~30°之间，河岸带植被平均植被覆盖率达到 52.3%左右，河岸岸坡高度小于 2m，且现场调查发现河岸属于岩土河岸，河岸局部受冲刷程度较轻。综合以上各项调查指标，参考《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》关于河岸带稳定性评估赋分标准，杨西沟评价河段河岸带稳定性评估赋分为 75 分，属于基本稳定河段。

5.3.2 河流纵向连通性指数

按照《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》相关规定，本次杨西沟河流纵向连通性指数可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价赋分，有生态流量或生态水量保障，有过鱼设施且能正常运行的不在统计范围内。本次杨西沟根据河段属性确定一个评价河段进行评估，评估标准赋分表如下：

表 5.3.2-1 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	0	20	40	60	80	100

本河段属于自然河段，涉河建筑物少，基本不影响河流，根据评价指标，本河段河流纵向连通性评估赋分为 100 分。

5.4 水质

5.4.1 水体整洁程度

按照《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》相关规定，杨西沟的水体整洁程度主要通过现场调查对水体有无异味、漂浮物等进行综合评价，评分标准依下表：

表 5.4-1 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	有很显著异味
漂浮废弃物	无漂浮废弃物	有极少量漂浮废弃物	有少量漂浮废弃物	有较多漂浮废弃物	有大量成片漂浮废弃物
赋分	100	80	60	40	0

由于杨西沟健康评价河段为自然河流段，仅有少量居民排放生活用水，该段的水体整洁程度主要通过现状取水观测以及现场观察判断，通过现场调查观测结合附近实地情况，杨西沟自然河段的水体无任何异味，沿岸有极少量的掉落树叶、树枝冲入河流中，根据评价赋分指标杨西沟评价河段水体整洁程度评分为 100 分。

5.4.2. 水质优劣程度

本次本次委托四川省鑫川工程检测有限公司对杨西沟水质进行检测，通过现场取样检测按照《地表水资源质量评价技术规程》（SL395-2007）结合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中地表水环境质量标准基本项目指标限值表，对杨西沟各评价河段各检测点水质检测结果进行水质评估，根据各检测点水质情况判断评价河段的水质优劣程度，再根据水质优劣程度评估赋分标准表对评价河段水质优劣程度进行赋分。

表 5.4-3 地表水环境质量标准基本项目指标限值表

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：				

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
		周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2				
2	PH 值（无量纲）	6~9				
3	溶解氧≥	饱和率 90%（或 7.5）	6	5	3	2
4	高锰酸盐指数≤	2	4	6	10	15
5	化学需氧量（COD）≤	15	15	20	30	40
6	五日生化需氧量（BOD5）≤	3	3	4	6	10
7	氨氮（NH3-N）≤	0.15	0.5	1	1.5	2
8	总磷（以 P 计）≤	0.02	0.1	0.2	0.3	0.4
9	总氮（湖、库，以 N 计）≤	0.2	0.5	1	1.5	2
10	铜≤	0.01	1	1	1	1
11	锌≤	0.05	1	1	2	2
12	氟化物（以 F-计）≤	1	1	1	1.5	1.5
13	硒≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
14	砷≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
15	汞≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.0001	0.0001
16	镉≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
17	铬（六价）≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
18	铅≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
19	氰化物≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
20	挥发酚≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
21	石油类≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1
22	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
23	硫化物≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1
24	粪大肠菌群（个/L）≤	200	2000	10000	20000	40000

表 5.4-4 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%	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

本次委托四川省鑫川工程检测有限公司对杨西沟水质进行检测，依据 2021 年水质监测结果，杨西沟水质基本处于稳定。监测的项目有：高锰酸盐指数、化学需氧量、总磷、氨氮、浊度，水质均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 I 类水质标准。

根据水质优劣程度评估赋分标准表，杨西沟 I~III类水质比例>90%，杨西沟

水质优劣程度赋分为 100 分。

5.4.3. 水质变化趋势

通过对本次的水质检测报告，对杨西沟往年的水质情况进行对比分析，按照规范要求的水质变化趋势赋分标准表，杨西沟的水质变化趋势进行赋分：

表 5.4-5 水质变化趋势程度评估赋分标准表

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

本次委托四川省鑫川工程检测有限公司对杨西沟水质进行检测，据 2021 年杨西沟断面水质监测数据，杨西沟水质均达到 I 类水质标准。

表 5.4-6 杨西沟水质监测现状表

检测时间	检测地点	检测项目	单位	检测结果	标准限值	结果评价
2021 年	杨西村上游 50m 处	pH	无量纲	8.20	6~9	/
		溶解氧	mg/L	8.1	7.5	I 类
		高锰酸盐指数	mg/L	1.0	2	I 类
		化学需氧量	mg/L	10	15	I 类
		五日生化需氧量	mg/L	未检出	3	I 类
		氨氮	mg/L	0.051	0.15	I 类
		总磷	mg/L	未检出	0.02	I 类
		总氮	mg/L	0.46	0.5	II 类
		铜	mg/L	未检出	0.01	I 类
		锌	mg/L	未检出	0.05	I 类
		氟化物	mg/L	0.14	1.0	I 类
		硒	mg/L	未检出	0.01	I 类
		砷	mg/L	未检出	0.05	I 类

检测时间	检测地点	检测项目	单位	检测结果	标准限值	结果评价
2021 年	杨西村上游 50m 处	汞	mg/L	未检出	0.00005	I 类
		镉	mg/L	未检出	0.001	I 类
		六价铬	mg/L	未检出	0.01	I 类
		铅	mg/L	未检出	0.01	I 类
		氟化物	mg/L	未检出	0.005	I 类
		挥发酚	mg/L	未检出	0.002	I 类
		石油类	mg/L	未检出	0.05	I 类
		阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	0.2	I 类
		硫化物	mg/L	未检出	0.05	I 类
2021 年	黑西沟与杨西沟汇流处	pH	无量纲	8.33	6~9	/
		溶解氧	mg/L	8.7	7.5	I 类
		高锰酸盐指数	mg/L	1.0	2	I 类
		化学需氧量	mg/L	10	15	I 类
		五日生化需氧量	mg/L	0.7	3	I 类
		氨氮	mg/L	0.057	0.15	I 类
		总磷	mg/L	未检出	0.02	I 类
		总氮	mg/L	0.41	0.5	II 类
		铜	mg/L	未检出	0.01	I 类
		锌	mg/L	未检出	0.05	I 类
		氟化物	mg/L	0.12	1.0	I 类
		硒	mg/L	未检出	0.01	I 类
		砷	mg/L	未检出	0.05	I 类
		汞	mg/L	未检出	0.00005	I 类
		镉	mg/L	未检出	0.001	I 类
		六价铬	mg/L	未检出	0.01	I 类
		铅	mg/L	未检出	0.01	I 类
		氧化物	mg/L	未检出	0.005	I 类
		挥发酚	mg/L	未检出	0.002	I 类
		石油类	mg/L	未检出	0.05	I 类

		阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	0.2	I 类
		硫化物	mg/L	未检出	0.05	I 类

根据本次健康评价水质监测结果及现场调查情况，杨西沟水水质总体稳定在 I 类水质，按照水质变化趋势赋分标准，杨西沟水质变化趋势评估赋分为 100 分。

5.5 生物

5.5.1. 鱼类保有指数

(1) 评价方法

根据《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》与《河湖健康评价指南（试行）》，鱼类保有指数计算公式如下。

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

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——1980s 以前评价河湖的鱼类种类数量（种）。

表 5.1.4-1 鱼类保有指数赋分表

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

通过对专家的咨询以及《金沙江上游流域德格县水生生物现状》调查报告的相关内容，我们可以认为杨西沟流域鱼类没有太大的变化，群众保护意识较强，位于更庆寺佛学院旁有一座放生池池塘，所放鱼种为鲤鱼，但此类品种存活率较低不会造成影响。按照《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》，可评价赋分为 100 分。

5.5.2. 外来水生动植物

2017 年项目组在德格境内的金沙江干流及支流色曲累计采集到 76 种（表 3-1 和表 3-2）。浮游植物的主要类群为硅藻，占各断面和支流浮游植物总物种数的 80% 以上，其中优势物种主要包括硅藻门的舟形藻属、脆杆藻属、桥弯藻属、等片藻、针杆藻、异极藻、菱形藻属等种类。上述种类多为广适性，喜贫营养或中营养环境的种类，同时也反映出明显的山区急流江河区系特点。

2017 年项目组在金沙江上游累计调查到土著鱼类 11 种，其中长江上游特有鱼类 7 种，分别为姚氏高原鳅(*Triplophysa yaopeizhii*)、短须裂腹鱼(*Schizothorax*

wangchiachii)、长丝裂腹鱼(*S. dolichonema*)、四川裂腹鱼(*S. kozlovi*)、软刺裸裂尻鱼(*Schizopygopsis malacanthus*)、黄石爬鮡(*Euchiloglanis kishinouyei*)和青石爬鮡(*E. davidi*)；省级保护动物 3 种，分别为长丝裂腹鱼、黄石爬鮡、青石爬鮡；裸腹叶须鱼(*Ptychobarbus kaznakovi*)被列入《中国濒危动物红皮书》(表 3-9)。

本次调查期间，项目组在德格县境内采集到鱼类 10 种，分别为东方高原鳅、短尾高原鳅、斯氏高原鳅、短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、四川裂腹鱼、裸腹叶须鱼、软刺裸裂尻鱼、黄石爬鮡和青石爬鮡。金沙江干流河段鱼类资源主要以裂腹鱼类和石爬鮡属鱼类为主，支流色曲鱼类资源主要以软刺裸裂尻鱼和高原鳅鱼类为主。

根据现场对当地居民的调查以及通过对相关部门管理人员的咨询，位于更庆寺佛学院旁有一座放生池池塘，所放鱼种为鲤鱼，但此类品种存活率较低不会造成太大的影响。我们可认为杨西沟流域有一种外来水生动植物侵入的现象。参照《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》相关规定，杨西沟外来水生动植物指数可根据表 5.5-1 标准进行赋分。

表 5.5-1 外来水生动植物指数赋分标准表

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

根据《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》中外来水生动植物指标赋分，有一种外来鱼类，杨西沟外来水生动物植物指标赋分为 80 分。

5.6 河湖管理与社会服务功能

5.6.1 公众满意程度

本次杨西沟健康评价项目公众满意程度评估采用问卷调查的形式收集了包括沿河居民、游客等 100 人对杨西沟各项指标的评价和赋分，再根据公众满意程度赋分取所有公众赋分的评价均值作为本次杨西沟健康评价公众满意程度指标的最终分值，根据调查表公众赋分情况，本次杨西沟健康评价公众满意程度指标的最终分值为 90 分，公众调查表见下表 5.6-1，调查表公众具体赋分情况见附件调查表。

表 5.6-1 杨西沟健康评价公众调查表

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

5.6.2 防洪指标

评价杨西沟已建堤防防洪达标情况，根据《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》相关计算公式，计算已达到防洪标准的堤防长度占河流堤防总长的比例，同时根据计算比例，参照有关指标赋分标准表进行赋分评价，河流防洪工程达标率计算公式如下：

$$FLDE = RLA / RL$$

式中：FLDE——防洪工程达标率（%）；

RLA——达到防洪标准的堤防长度；

RL———河流堤防总长度；

根据上述计算公式计算结果，采用表 5.6-2 标准进行赋分。

表 5. 6-2 杨西沟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

根据《德格县杨西沟防洪治理工程初步设计报告》，杨西沟已建堤防共计 8 段，长 3001.8m。其中左岸 4 段，长 1181.8m；右岸共计 4 段，长 1820m。设计堤防标准为 10 年一遇。结合专家咨询法以得到杨西沟已建的堤防的防洪能力基本满足各段的防洪要求，堤防设防标准为 10 年一遇，根据指标赋分公式计算出，杨西沟防洪工程达标率达 96%，所以杨西沟防洪指标评估赋分为 100 分。

5. 6. 3 供水指标

采用综合供水保证率评估，根据公式计算河湖所有供水工程的供水保证率，确定赋分值。

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

式中：

WS——综合供水保证率；

w_i ——第 i 个供水工程的平均日供水量（ m^3/d ）；

p_i ——第 i 个供水工程的供水保证率；

i ——供水工程的序号；

n ——河湖供水工程的总个数。

表 5. 6-3 综合供水保证率评估赋分标准表

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

由于杨西沟上无供水工程，对于本项目可直接进行赋分，赋分为 100。

5.6.4 开发利用状况与规划的符合性

按照《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》规定，对杨西沟中已建涉河建筑物（如堤防、水电站等）以及河流主要开发利用现状（如发电、采砂等）进行调查，与相关河流规划情况进行对照，检查其是否符合规划要求，根据相关标准进行赋分。

表 5.6-5 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

杨西沟涉水工程主要为堤防建筑。

根据杨西沟工程建设现状以及《德格县杨西沟防洪治理工程》报告，由于杨西沟开发利用活动有规划支撑，且规划现行有效，按照《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》规定，根据开发利用状况与规划的符合性标准赋分表，杨西沟本指标赋分为 100 分。

5.7 健康综合评价

根据《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》规定，本次杨西沟划分为一个评价河段（自然河段），本次依据各类河流指标权重表，对该评价河段进行综合河段健康评价赋分：

表 5.7-1 杨西沟（自然河段）最终赋分情况表

分类指标	所占权重	分项指标	指标赋分	所占权重	最终赋分
水文水资源	0.2	水资源开发利用率	100	0.05	5
		生态用水满足程度	80	0.15	12
物理结构	0.3	河岸带稳定性指标	75	0.15	11.25
		河流纵向连通性指数	100	0.15	15
水质	0.25	水体整洁程度	100	0.05	5
		水质优劣程度	100	0.15	15
		水质变化趋势	100	0.05	5
生物	0.1	鱼类保有指数	100	0.05	5
		外来水生动植物	80	0.05	4.5
河湖管理与社	0.15	公众满意程度	90	0.05	4.5

会服务功能		防洪指标	100	0.02	2
		供水指标	100	0.03	3
		开发利用现状与规划的符合性	100	0.05	5
合计					92.25

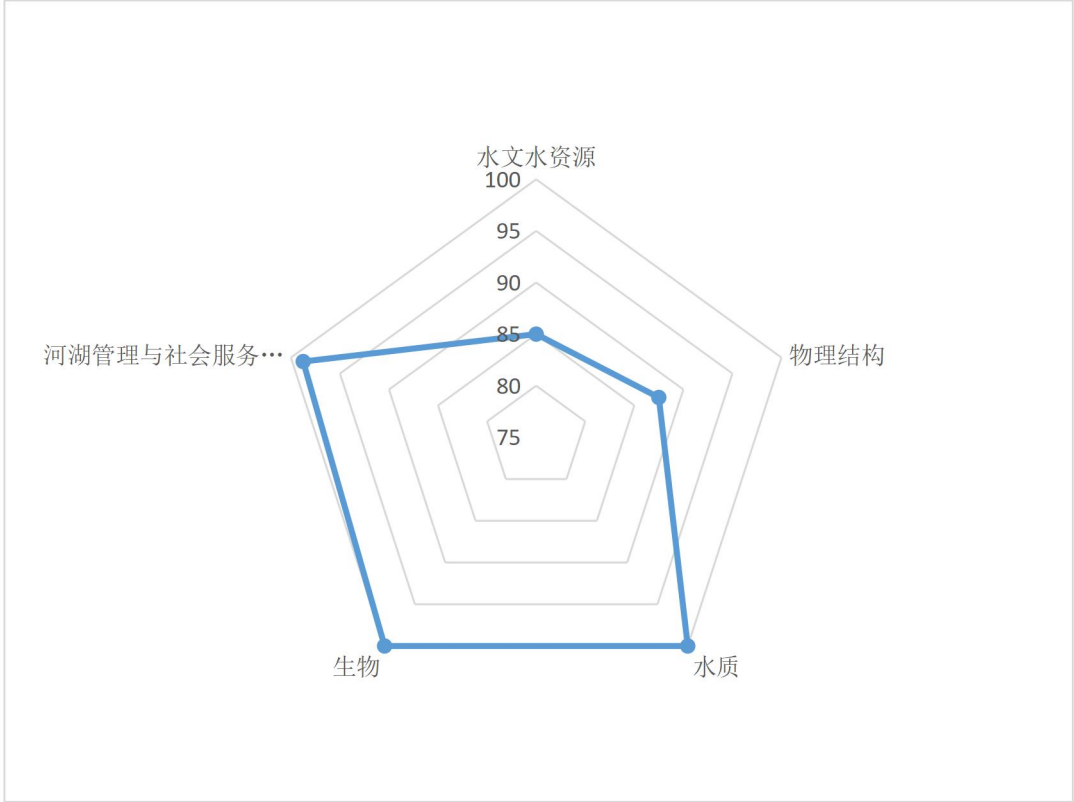


图 5.7.1-1 杨西沟（自然河段）准则层赋分








图 5. 7. 1-2 杨西沟（自然河段）指标层赋分

通过表 5. 7-1 和表 5. 7-2 可知，杨西沟（自然河段）健康评价综合赋分为 92. 25 分。

根据《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》规定，河湖健康评价分级表如表 5. 7-4。

表 5. 7-4 河湖健康评价分级表

等级	颜色		赋分范围
非常健康	蓝		$85\leq HI\leq 100$
健康	绿		$70\leq HI\leq 85$
亚健康	黄		$60\leq HI\leq 70$
不健康	橙		$40\leq HI\leq 60$
劣态	红		$0\leq HI\leq 40$

依据杨西沟健康评价最终赋分和评价分级表,可知杨西沟健康评价等级为非常健康。

六 河湖健康问题分析与保护对策

6.1 健康状况总体评价

根据杨西沟各指标、准则以及最终的健康综合赋分情况，对杨西沟的各准则层、指标进行分别评价。杨西沟（自然河段）赋分达到 92.25 分。

通过对杨西沟沿岸居民及当地游客的问卷调查，大多数受访者对杨西沟整体健康情况表示满意甚至很满意，但是少部分受访者表示希望对杨西沟整体健康进行整治改进，如垃圾处理、沿岸堤防防护等方面需进行整治。

根据杨西沟流域综合规划及其他专项规划（如水电专项规划、防洪规划、供水规划等），以及水资源综合规划、十三五规划、十四五规划、沿河城镇发展规划、旅游规划、市政规划、交通规划等证明杨西沟开发利用活动有规划支撑，且规划现行有效。

通过各准则指标的调查取证情况，对各指标按照标准进行赋分，根据各指标最终赋分情况计算出杨西沟健康评价综合赋分为 92.25 分，按照《四川省河流（湖库）健康评价指南（试行）》中相关分级情况，杨西沟属于非常健康河流。

6.2 存在的问题

河岸局部稳定性较弱，河岸冲刷，存在泥石流的风险，两岸有沙砾堆积体，存在淤泥增加风险。

6.3 保护建议

6.3.1 边坡稳定性加强建议

加强巡河力度，加强部门之间配合协作，治理河岸局部冲刷、沙砾堆积现象。

6.3.2 劝阻放生鱼类建议

通过布置标语、加强宣传等方式，劝阻当地居民放生鱼类，通过开展宣传的方式使当地居民认识对于放生物种的利害。

6.3.3 更庆寺佛学院生活用水排放建议

强化执法监管机制。完善水污染防治的相关法规，加大依法监管力度。设置集中排水处理设施。

引导当地居民履行社会责任，自觉控制污染、推行清洁生产。邀请广大村民参与监督，进一步提高人民群众投身水环境治理的责任意识和参与意识，形成全

社会关心、支持、参与和监督水环境治理的良好氛围。

6.3.4 对指南建议修改

对《四川省河流（湖库）健康评价指标（试行）》的建议，生态流量满足程度建议按照代表断面生态流量的计算成果或实测成果占该断面同期多年评价流量的百分比评估。