**沙沟河流域水利水电开发**

**环境影响回顾性评价报告**

**四川博观智汇节能环保科技有限公司**

**二〇二一年六月**

目录

[**1 总则** 1](#_Toc73702572)

[**1.1 流域概况及本次工作由来** 1](#_Toc73702573)

[**1.2 评价目的及评价原则** 2](#_Toc73702576)

[**1.3 编制依据** 3](#_Toc73702579)

[**1.4 评价范围及敏感保护目标** 8](#_Toc73702584)

[**1.5 环境保护标准** 9](#_Toc73702587)

[**1.6 本次评价环境影响和预测所采取的方法** 15](#_Toc73702591)

[**1.7 评价时段** 15](#_Toc73702592)

[**1.8 评价内容** 15](#_Toc73702593)

[**1.9 评价指标体系** 16](#_Toc73702594)

[**1.10 技术路线** 17](#_Toc73702595)

[**2 河流水电开发回顾调查** 20](#_Toc73702596)

[**2.1 区域流域概况** 20](#_Toc73702597)

[**2.2水电开发情况** 21](#_Toc73702598)

[**2.3 梯级电站建设情况** 23](#_Toc73702599)

[**2.4流域水电站环保相关工作开展情况** 61](#_Toc73702616)

[**2.5 与《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》的符合性** 65](#_Toc73702619)

[**2.6 产业政策符合性分析** 66](#_Toc73702620)

[**2.7 与《四川省“十三五”生态保护与建设规划》的符合性分析** 67](#_Toc73702621)

[**2.8 与《岷江流域综合规划报告》符合性分析** 67](#_Toc73702622)

[**2.9 流域水电开发与“三线一单”的符合性分析** 68](#_Toc73702623)

[**3 环境现状调查与监测** 71](#_Toc73702624)

[**3.1 自然条件概况** 71](#_Toc73702625)

[**3.2 社会经济现状** 77](#_Toc73702632)

[**3.3 区域环境质量现状** 79](#_Toc73702636)

[**4 水文情势影响** 83](#_Toc73702640)

[**4.1 流域水电站运行方式** 83](#_Toc73702641)

[**4.2 水资源情况** 83](#_Toc73702642)

[**4.3 水文情势回顾** 86](#_Toc73702643)

[**4.4 电站径流、洪水、泥沙** 87](#_Toc73702644)

[**4.5 对河流生态下泄流量现状调查** 94](#_Toc73702645)

[**5 水温影响** 96](#_Toc73702646)

[**6 水环境影响** 97](#_Toc73702647)

[**6.1 水环境功能区划** 97](#_Toc73702648)

[**6.2 水质** 97](#_Toc73702649)

[**7 水生生态环境影响评价** 98](#_Toc73702652)

[**7.1 水生生物现状** 98](#_Toc73702653)

[**7.2 鱼类资源现状** 105](#_Toc73702658)

[**7.3. 流域水电开发主要影响因素分析** 113](#_Toc73702664)

[**7.4 电站运行对水生生物的影响** 117](#_Toc73702670)

[**7.5 对鱼类资源的影响** 118](#_Toc73702674)

[**7.6 水生生态回顾性影响评价建议** 119](#_Toc73702677)

[**8 陆生生态影响** 123](#_Toc73702678)

[**8.1 陆生生态环境现状** 123](#_Toc73702679)

[**8.2 梯级电站工程对生态环境影响评价** 124](#_Toc73702680)

[**9 环境风险** 130](#_Toc73702684)

[**9.1 环境风险识别** 130](#_Toc73702685)

[**9.2 环境风险回顾性分析** 130](#_Toc73702686)

[**9.3 环境风险应急措施建议** 131](#_Toc73702687)

[**10 经济社会影响评价** 134](#_Toc73702691)

[**10.1 社会效益** 134](#_Toc73702692)

[**10.2 经济效益** 134](#_Toc73702693)

[**10.3 移民安置** 134](#_Toc73702694)

[**10.4 环境效益** 134](#_Toc73702695)

[**11 环境保护措施执行情况回顾及优化调整建议** 135](#_Toc73702696)

[**11.1 环保措施执行情况回顾** 135](#_Toc73702697)

[**11.2 环保措施效果分析** 137](#_Toc73702704)

[**11.3 环保措施完善及优化建议** 137](#_Toc73702705)

[**12 环境管理与监测** 140](#_Toc73702710)

[**12.1 环境管理与监测回顾** 140](#_Toc73702711)

[**12.2 环境管理机制研究** 140](#_Toc73702712)

[**13 公众参与** 144](#_Toc73702718)

[**13.1 公参概述** 144](#_Toc73702719)

[**13.2 第一次环境影响评价信息网络公开情况** 144](#_Toc73702720)

[**13.3 问卷调查** 144](#_Toc73702724)

[**13.4 征求意见稿公示情况** 147](#_Toc73702727)

[**14 评价结论及建议** 149](#_Toc73702730)

[**14.1 评价结论** 149](#_Toc73702731)

[**14.2 下阶段工作建议及需进一步研究的问题** 154](#_Toc73702737)

**附件：**

（1）环境影响回顾性评价工作的委托书

（2）关于印发《四川省长江经济带小水电清理整改工作实施方案》的通知（川水函〔2019〕329号）

（3）关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作的通知

（4）各梯级电站审批手续等资料

**附图：**

（1）地理位置图

（2）沙沟河流域水系图

（3）都江堰外江灌区图

（4）沙沟河梯级电站分布图

**1 总则**

**1.1 流域概况及本次工作由来**

1.1.1 沙沟河流域概况

沙沟河为外江水系干渠，起于都江堰市玉堂镇沙黑闸，南流至玉堂镇东，于梁家桥右纳螃蟹河，于流程3.4km处左分环山渠，至中兴场北，于8.2km处右纳石定江，又于13km处中兴乡二江桥右分泊江河（长17km），左分沙沟河（1970年渠系改造后，沙沟河旧道已废，仅存泊江河），继续西南行，入崇州市境后，经三宝庵至元通镇汇入西河左岸。沙沟河（含泊江河）全长31.80km，控灌农田18.81万亩，流域面积141.9km2。

沙沟河目前共有16个梯级电站，自上而下分别为：玉堂电站、岩堰电站、梅花电站、东兴电站、民兴电站、二江信用电站、万安电站、元定桥电站、青龙信用电站、安龙电站、双龙电站、上元一级电站、上元二级电站、百江电站、杨林电站、元通电站。

1.1.2 本次工作由来

推动长江经济带发展是党中央作出的重大决策，是关系国家发展全局的重大战略。为全面贯彻落实习近平生态文明思想，坚决纠正中央环境保护督察、长江经济带生态环境保护情况审计等发现的小水电违规建设、影响生态环境等突出问题，国家水利部、国家发展改革委、生态环境部和国家能源局决定开展长江经济带小水电生态环境突出问题清理整改工作，并于2018年12月6日联合发布了《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的有意见》（水电〔2018〕312号）。

2019年3月5日，四川省水利厅、四川省发展和改革委员会、四川省经济和信息化厅、四川省生态环境厅和四川省能源局联合发布了《关于印发<四川省长江经济带小水电清理整改工作实施方案>的通知》（川水函〔2019〕329号），要求在全省范围内对小水电进一步核查评估，逐站提出处置意见，限期清退涉及自然保护区核心区和缓冲区、严重破坏生态环境的水电站，全面整改审批手续不全、影响生态环境的水电站切实完善建管制度和监管体系，有效破解小水电生态环境突出问题，促进小水电科学有序持续发展。

为认真贯彻党中央国务院、省委省政府领导的批示精神和长江经济带小水电清理整改有关决策部署，不折不扣贯彻落实“共抓大保护、不搞大开发”要求，继续做好长江经济带小水电清理整改工作，举一反三加快推进相关河流规划环评问题整改，切实筑牢长江上游生态安全屏障。四川省生态环境保护督察工作领导小组办公室于2021年2月20日发布了《关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作的通知》（川环督察办函〔2021〕21号）（以下简称“通知”）。通知要求各市（州）生态环境保护督察工作领导小组按照“管行业必须管环保”“谁主管谁负责”的原则，抓紧确定相应市（州）级主管部门，全面梳理需补办环评手续的小水电项目（含增效扩容项目等）所在流域水电开发专项规划、流域综合规划或灌区专项规划等相关规划及规划环评开展情况，对未开展规划环评的河流组织编制环境影响回顾性评价报告，为按小水电清理整改要求完善环评审批手续提供支撑。经梳理，沙沟河涉及3座小水电（岩堰电站、二江信用电站、青龙信用电站）尚需补办环评手续，所在河流沙沟河无流域水电开发专项规划、流域综合规划等相关规划及规划环评，故按照通知要求沙沟河需要编制环境影响回顾性评价报告。沙沟河共涉及16个梯级电站，自上而下分别为：玉堂电站、岩堰电站、梅花电站、东兴电站、民兴电站、二江信用电站、万安电站、元定桥电站、青龙信用电站、安龙电站、双龙电站、上元一级电站、上元二级电站、百江电站、杨林电站、元通电站。

根据四川省水利厅《关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作的通知》（川水函[2021]460号）确定沙沟河环境影响回顾性评价工作的责任主体，由外江管理处负责开展沙沟河环境影响回顾性评价工作。2021年5月，四川博观智汇节能环保科技有限公司（我公司）受四川省都江堰外江管理处委托开展沙沟河流域水电开发环境影响回顾性评价工作。在接受委托后我公司立即派出技术人员，对评价区域进行现场踏勘和调研，收集相关基础资料，结合该区域开发项目的特点和区域自然、社会、环境因素，按有关技术规范，编写了《沙沟河流域水电开发环境影响回顾性评价报告》。

**1.2 评价目的及评价原则**

1.2.1 评价目的

本次环境影响回顾性评价将依据国家及地方有关法律、法规和政策，结合当地资源环境特点开展工作，对沙沟河已建水电工程建设及其运行对生态环境影响的范围和程度进行分析，总结工程建设中已采取的环境保护措施的有效性，系统认识沙沟河水电开发建设对水环境、生态环境、社会经济等多方面的影响，识别已实施水电工程存在的生态环境问题，评估水电开发工程对环境实际产生的影响，在分析的基础上本次环评将提出有针对性的环境保护措施，并对流域下步环境保护工作提出对策和建议。本报告提出的对策和建议将有利于加快推进流域环保问题整改，并为完善流域小水电的项目环评等相关手续提供支撑，协调流域水电开发与环境保护的关系。

1.2.2 评价原则

**1）科学、公正原则。**必须科学、公正，综合考虑流域水电开发对各种环境要素及其所构成的生态系统可能造成的影响，为决策提供科学依据。实现社会、经济、环境协调发展，从可持续发展战略方向进行评价。评价选择的基础资料和数据应真实、有代表性，选择的评价方法应简单、适用，评价的结论应科学、可信。

**2）客观原则。**应充分调查流域水电开发情况和实际的环境影响和环境质量，以此作为后评价的基本依据。

**3）整体性与层次性原则。**综合考虑宏观与微观、整体与局部、干流与支流、上游与下游、整个流域与单个梯级的关系。统筹考虑各种资源与环境要素及其相互关系，重点分析规划实施对生态系统产生的整体影响和综合效应。

**4）可操作性原则。**综合采用简单、实用、经过实践检验可行的各种分析评价方法，评价结论应具有可操作性。

**1.3 编制依据**

1.3.1 国家法律法规

1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）（2015.1.1）；

2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018修正）（2018.12.29）；

3）《中华人民共和国城乡规划法》（2019修正）（2019.4.23）；

4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017修正）（2018.1.1）；

5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018修正）（2018.10.26）；

6）《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》(2020修订)(2020.9.1)；

7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018修正)(2018.12.29)；

8）《中华人民共和国长江保护法》(2021.3.21)；

9）《中华人民共和国水土保持法》(2010修订)(2011.3.1)；

10）《中华人民共和国水法》(2016修正)(2016.7.2)；

11）《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012修订)(2012.7.1)；

12）《中华人民共和国安全生产法》(2014修正)(2014.12.1)；

13）《中华人民共和国环境保护税法》(2018修正)(2018.10.26)；

14）《中华人民共和国节约能源法》(2018修正)(2018.10.26)；

15）《中华人民共和国防洪法》(2016修正)(2016.7.2)；

16）《中华人民共和国渔业法》(2013.12)；

17）《建设项目环境保护管理条例》(2017修订)(2017.10.1)；

18）《规划环境影响评价条例》(2009.10.1)；

19）《中华人民共和国自然保护区条例》(国务院令第588号)；

20）《自然保护区管理例》(2017版)；

21）《国务院关于印发<循环经济发展战略及近期行动计划>的通知》（国发〔2013〕5号）；

22）《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》(国发〔2015〕17号)；

23）《关于加强规划环境影响评价与建设项环境影响评价联动工作的意见》(环发〔2015〕178号)；

24）《土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)；

25)《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见(试行)》(环办环评〔2016〕14号)；

26)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150号)；

27)《关于开展产业园区规划环境影响评价清单式管理试点工作的通知》(环办环评〔2016〕61号)；

28）《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》（发改环资〔2016〕370号）；

29)《国务院关于印发<“十三五”节能减排综合工作方案>的通知》(国发(〔2016〕74号)；

30)《国务院关于印发<“十三五”生态环境保护规划＞的通知》(国发〔2016〕65号)；

31)《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见(试行)》(环办环评〔2016〕14号)；

32)《关于印发<长江经济带生态环境保护规划>的通知》(环规财〔2017〕88号)；

33)《国家发展改革委关于印发<西部大开发“十三五”规划>的通知》(发改西部〔2017〕89号；

34)《关于印发<十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》(环大气〔2017〕121号；

35)《关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》(中发〔2018〕17号)；

36)《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》(川府发〔2018〕24号)；

37)《产业结构调整指导目录(2019年本)》；

38)《关于印发<长江保护修复攻坚战行动计划>的通知》(环水体〔2018〕181号)；

39)《关于印发<重点流域水生生物多样性保护方案>的通知》(环生态〔2018〕3号)；

40)《国务院关于印发<打蓝天保卫战三年行动计划>的通知》(国发〔2018〕22号)；

41)《关于发布<长江经济带发展负面清单指南(试行)>的通知》；

42)《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》(环大气〔2019〕53号)；

43)《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环办〔2012〕4号)；

44)《关于印发水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)的函》(环评函〔2006〕4号)；

45)《进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2013〕86号)；

46)《关于进一步加强水利规划环境影响评价工作的通知》(环发〔2014〕43号)；

47)水利部国家发展改革委生态环境部国家能源局《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》(水电〔2018〕312号)（2018年12月6日）；

48)水利部办公厅《关于印发长江经济带小水电清理整改验收销号工作指导意见的通知》(办水电〔2020〕109号)(2020年5月18日)；

49)《水产种质资源保护区管理暂行办法》(农业部令〔2011〕第1号)；

50)《环境保护部、农业部关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2013〕86号)。

1.3.2 地方性法规及相关规章、规范文件

1）《关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作的通知》（川环督查办函〔2021〕21号）；

2）《四川省水利厅关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作的通知》（川水函〔2021〕460号）；

3）《四川省人民政府关于印发<四川省“十三五”环境保护规划>的通知》（川府发〔2017〕14号）；

4）《四川省人民政府关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2016〕63号）；

5）《关于印发<<土壤污染防治行动计划四川省工作方案>2017年度实施计划>的通知》（川污防＂三大战役”办〔2017〕11号）；

6）《关于印发<长江经济带沿江取水口排污口和应急水源布局规划四川省实施方案>的函》(川水函〔2017〕1190号)；

7）《四川省<中华人民共和国渔业法>实施办法》(1990.4)；

8）《四川省人民政府关于大力推进战略环境影响评价的意见》(川府发〔2018〕21号)；

9）《关于印发<四川省入河排污口整改提升工作方案>的函》（川水函〔2018〕2号）；

10）《四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》(川长江办〔2019〕8号)；

11)《四川省环境污染防治“三大战役”实施方案》；

12)《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》；

13)《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》；

14)《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(川府发〔2021〕9号)；

15)《四川省饮用水水源地保护管理条例》(2019修正)；

16)《关于长江沱江沿岸生态优先绿色发展的实施意见》。

1.3.3 技术规范与标准

1)《规划环境影响评价技术导则总纲》(HJ 130-2019)；

2)《河流水电开发环境影响后评价规范》(NB/T 35059-2015)；

3)《规划环境影响跟踪评价技术指南(试行)》；

4)《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

5)《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ 19-2011)；

6)《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)；

7)《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；

8)《环境影响评价技术导则水利水电工程》(HJ/T88-2003)；

9)《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)；

10)《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ 2.1-2016)；

11)《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ 2.4-2009)；

12)《江河流域规划环境影响评价规范》(SL 45-2006)；

13)《流域规划环境影响评价技术指导意见》(办水总〔2021〕158号)；

14)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)；

15)《水电水利工程施工环境保护技术规程》(DL/T 5260-2010)；

16)《水库渔业资源调查规范》(SL167-2014)；

17)《内陆水域渔业自然资源调查手册》；

18)《环境影响评价公众参与办法》(2018部令第4号)。

1.3.4 技术文件及相关资料

1）流域水电站的设计资料、环评（或环保备案）；

2）流域各水电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告；

3）沙沟河各电站“一站一策”整改方案；

4）流域各水电站下泄生态流量“一站一策”实施方案；

5）区域环境质量例行监测资料；

6）其它自然社会、水文、气象等相关资料。

**1.4 评价范围及敏感保护目标**

1.4.1 评价范围

本次回顾性评价范围包括流域水电站及周边可能影响到的区域，各环境要素的评价范围见表1.4-1。

**表1.4-1 区域规划环境影响评价范围**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 环境要素 | | 评价范围 |
| 水环境 | 地表水 | 沙沟河干流，重点关注现有整改类水电站涉及水域。评价水文情势、水质、水温等的变化趋势及累积影响。 |
| 地下水 | 评价已建电站对地下水环境的影响。 |
| 生态环境 | 水生生态 | 沙沟河流域水生生态现状 |
| 陆生生态 | 各梯级电站周边影响区域，重点关注陆生植被多样性，回顾分析水电开发对区域陆生生态完整性、生物多样性及陆生动植物生境造成的改变。 |
| 社会环境 | | 调查分析电站运行期对评价范围内的社会经济、社会资源（包括水资源、土地资源等）以及人群健康、文化、旅游、沿线交通、社会用水对象等的影响。 |
| 大气环境 | | 评价水电站建设运行后对周边大气环境质量的影响，以及是否满足当地大气环境功能区划及环境管理要求。 |
| 声环境 | | 评价水电站建设运行后对周边声环境质量的影响，以及是否满足当地声环境功能区划及环境管理要求。 |

1.4.2 环境保护目标

区域具体的环境保护目标见表1.4-2。

**表1.4-2 规划区及周边主要环境保护目标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 保护目标 | 与工程的区位关系 | 保护目标 |
| 水环境 | 沙沟河流域 | 沙沟河干流 | 水质满足GB3838-2002中III类水域标准 |
| 大气环境  、声环境 | 沿河居民点 | 分布在沿河附近 | 满足GB3095-2012中二级标准和GB3096-2008中的相应区域标准 |
| 生态环境 | 流域的陆生生物 | 水库淹没区及水电站周边一定陆地范围 | 可恢复区域全部绿化，并维护评价区生态协调性。 |
| 流域水生生物 | 沙沟河干流 | 采取加强管理措施，鱼类补偿，维持河段基本生态功能的流量 |
| 社会环境 | 周边居民 | 沿途村镇 | 采取有效措施，维护居民正常的生产和生活，不因水电开发导致拆迁安置农户生活水平下降。 |

**1.5 环境保护标准**

1.5.1 环境质量标准

**1）地表水环境质量标准**

沙沟河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。主要评价因子标准限值见表1.5-1。

**表1.5-1 地表水环境质量标准（单位：mg/L）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | III类水域标准 | 项目 | III类水域标准 |
| pH | 6～9 | 硫化物 | ≤0.2 |
| CODCr | ≤20 | TP | ≤0.2 |
| BOD5 | ≤4 | Cd | ≤0.005 |
| 石油类 | ≤0.05 | 砷 | ≤0.05 |
| TN | ≤1.0 | Pb | ≤0.05 |
| 粪大肠菌群（个/L） | ≤10000 | CN¯ | ≤0.2 |
| 六价铬 | ≤0.05 | Zn | ≤1.0 |
| 氨氮 | ≤1.0 | Cu | ≤1.0 |

注：pH无量纲，其余因子单位为mg/L。

**2）地下水环境质量标准**

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准，具体标准限值见表1.5-2。

**表1.5-2 地下水环境质量标准（单位：mg/L）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | III类水域标准 | 项目 | III类水域标准 |
| pH | 6.5～8.5 | 铅 | ≤0.01 |
| NH3-N | ≤0.5 | 镉 | ≤0.005 |
| CODMn | ≤3.0 | 砷 | ≤0.01 |
| 铬（六价） | ≤0.05 | 汞 | ≤0.001 |
| 氟化物 | ≤1.0 | LAS | ≤0.3 |

注：pH无量纲，其余因子单位为mg/L。

**3）环境空气质量标准**

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，主要评价因子标准限值见表1.5-3。

**表1.5-3 环境空气质量标准（单位：mg/m3）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 污染物 | 取值时间 | 浓度限值 | 标准来源 |
| SO2 | 年平均 | 0.06 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准 |
| 日平均 | 0.15 |
| 1小时平均 | 0.50 |
| NO2 | 年平均 | 0.04 |
| 日平均 | 0.08 |
| 1小时平均 | 0.20 |
| TSP | 年平均 | 0.20 |
| 日平均 | 0.30 |
| PM10 | 年平均 | 0.07 |
| 日平均 | 0.15 |
| PM2.5 | 年平均 | 0.035 |
| 日平均 | 0.075 |

**4）声环境质量标准**

沙沟河周边居民点环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类区标准，工业集中区环境噪声执行3类区标准。具体标准限值见表1.5-4。

**表1.5-4 声环境质量标准（单位：dB（A））**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 对应区域 | 类别 | 昼间 | 夜间 |
| 工业区 | 3 | 65 | 55 |
| 居民点 | 2 | 60 | 50 |

**5）土壤环境质量标准**

区域土壤环境中，建设用地执行《土壤环境质量——建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；农业用地执行《土壤环境质量——农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），评价因子标准限值见表1.5-5～6。

**表1.5-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）（单位：mg/kg）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物项目 | 筛选值 | | 管制值 | |
| 第一类用地 | 第二类用地 | 第一类用地 | 第二类用地 |
| 1 | 砷 | 20 | 60 | 120 | 140 |
| 2 | 镉 | 20 | 65 | 47 | 172 |
| 3 | 铬（六价） | 3.0 | 5.7 | 30 | 78 |
| 4 | 铜 | 2000 | 18000 | 8000 | 36000 |
| 5 | 铅 | 400 | 800 | 800 | 2500 |
| 6 | 汞 | 8 | 38 | 33 | 82 |
| 7 | 镍 | 150 | 900 | 600 | 2000 |
| 8 | 四氯化碳 | 0.9 | 2.8 | 9 | 36 |
| 9 | 氯仿 | 0.3 | 0.9 | 5 | 10 |
| 10 | 氯甲烷 | 12 | 37 | 21 | 120 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 3 | 9 | 20 | 100 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 0.52 | 5 | 6 | 21 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 12 | 66 | 40 | 200 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 66 | 596 | 200 | 2000 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 10 | 54 | 31 | 163 |
| 16 | 二氯甲烷 | 94 | 616 | 300 | 2000 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 1 | 5 | 5 | 47 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 2.6 | 10 | 26 | 100 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 1.6 | 6.8 | 14 | 50 |
| 20 | 四氯乙烯 | 11 | 53 | 34 | 183 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 701 | 840 | 840 | 840 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 0.6 | 2.8 | 5 | 15 |
| 23 | 三氯乙烯 | 0.7 | 2.8 | 7 | 20 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.05 | 0.5 | 0.5 | 5 |
| 25 | 氯乙烯 | 0.12 | 0.43 | 1.2 | 4.3 |
| 26 | 苯 | 1 | 4 | 10 | 40 |
| 27 | 氯苯 | 68 | 270 | 200 | 1000 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 560 | 560 | 560 | 560 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 5.6 | 20 | 56 | 200 |
| 30 | 乙苯 | 7.2 | 28 | 72 | 280 |
| 31 | 苯乙烯 | 1290 | 1290 | 1290 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 |
| 33 | 间-二甲苯+对-二甲苯 | 163 | 570 | 500 | 570 |
| 34 | 邻-二甲苯 | 222 | 640 | 640 | 640 |
| 35 | 硝基苯 | 34 | 76 | 190 | 760 |
| 36 | 苯胺 | 92 | 260 | 211 | 663 |
| 37 | 2-氯酚 | 250 | 2256 | 500 | 4500 |
| 38 | 苯并[α]蒽 | 5.5 | 15 | 55 | 151 |
| 39 | 苯并[α]芘 | 0.55 | 1.5 | 5.5 | 15 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 5.5 | 15 | 55 | 151 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 55 | 151 | 550 | 1500 |
| 42 | 䓛 | 490 | 1293 | 4900 | 12900 |
| 43 | 二苯并[α,h]蒽 | 0.55 | 1.5 | 5.5 | 15 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 5.5 | 15 | 55 | 151 |
| 45 | 萘 | 25 | 70 | 255 | 700 |

**表1.5-6.1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）（单位：mg/kg）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物项目a、b | | 风险筛选值 | | | |
| pH≤5.5 | 5.5<pH≤6.5 | 6.5<pH≤7.5 | pH>7.5 |
| 1 | 镉 | 水田 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 |
| 其他 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 2 | 汞 | 水田 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 1.0 |
| 其他 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| 3 | 砷 | 水田 | 30 | 30 | 25 | 20 |
| 其他 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| 4 | 铅 | 水田 | 80 | 100 | 140 | 240 |
| 其他 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| 5 | 铬 | 水田 | 250 | 250 | 300 | 350 |
| 其他 | 150 | 150 | 200 | 250 |
| 6 | 铜 | 果园 | 150 | 150 | 200 | 200 |
| 其他 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 7 | 镍 | | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 8 | 锌 | | 200 | 200 | 250 | 300 |
| a重金属和类金属砷均按元素总量计。  b对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。 | | | | | | |

**表1.5-6.2 农用地土壤污染风险管制值（单位：mg/kg）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物项目 | 风险管制值 | | | |
| pH≤5.5 | 5.5<pH≤6.5 | 6.5<pH≤7.5 | pH>7.5 |
| 1 | 镉 | 1.5 | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
|  | 汞 | 2.0 | 2.5 | 4.0 | 6.0 |
|  | 砷 | 200 | 150 | 120 | 100 |
|  | 铅 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
|  | 铬 | 800 | 850 | 1000 | 1300 |

1.5.2 污染物排放标准

**1）废水排放标准**

各水电站废水排放执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）标准要求。直接排放的执行一级标准，经城市污水管网进入污水处理厂的执行三级标准。如果废水经处理后综合利用，应执行相应的回用水标准或农田用水标准。

**表1.5-7.1 污水综合排放标准（GB 8978-1996）（单位：mg/L）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | Ph | SS | BOD5 | CODCr | NH3-N |
| 一级排放标准 | 6～9 | 70 | 20 | 100 | 15 |
| 三级排放标准 | 6～9 | 400 | 300 | 500 | - |

注：pH无量纲

**表1.5-7.2 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）（单位：mg/L）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目类别 | | 作物种类 | | |
| 水田作物 | 旱地作物 | 蔬菜 |
| 1 | pH值 | ≤ | 5.5～8.5 | | |
| 2 | 水温/℃ | ≤ | 35 | | |
| 3 | 悬浮物/（mg/L） | ≤ | 80 | 100 | 60a，15b |
| 4 | 五日生化需氧量（BOD5）/（mg/L） | ≤ | 60 | 100 | 40a，15b |
| 5 | 化学需氧量（CODCr）/（mg/L） | ≤ | 150 | 200 | 100a，60b |
| 6 | 阴离子表面活性剂/（mg/L） | ≤ | 5 | 8 | 5 |
| 7 | 氯化物/（mg/L） | ≤ | 350 | | |
| 8 | 硫化物/（mg/L） | ≤ | 1 | | |
| 9 | 全盐量/（mg/L） | ≤ | 1000（非盐碱土地区），2000（盐碱土地区） | | |
| 10 | 总铅/（mg/L） | ≤ | 0.2 | | |
| 11 | 总镉/（mg/L） | ≤ | 0.01 | | |
| 12 | 铬（六价）/（mg/L） | ≤ | 0.1 | | |
| 13 | 总汞/（mg/L） | ≤ | 0.001 | | |
| 14 | 总砷/（mg/L） | ≤ | 0.05 | 0.1 | 0.05 |
| 15 | 粪大肠菌群/（MPN/L） | ≤ | 40000 | 40000 | 20000a，10000b |
| 16 | 蛔虫卵数/（个/10L） | ≤ | 20 | | 20a，10b |
| a加工、烹调及去皮蔬菜。  b生食类蔬菜、瓜类和草本水果。 | | | | | |

**2）废气排放标准**

各水电站大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准；员工生活区若涉及锅炉，其烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中相关标准。

**表1.5-8 大气污染物综合排放标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源 | 最高允许排放浓度（mg/m3） | 最高允许排放速率（kg/h） | | 无组织排放监控浓度限值 | |
| 排气筒（m） | 二级 | 监控点 | 浓度（mg/m3） |
| 1 | 二氧化硫 | 550  （硫、二氧化硫、硫酸和其它硫化合物使用） | 15 | 2.6 | 周界外浓度最高点 | 0.40 |
| 20 | 4.3 |
| 2 | 氮氧化物 | 240 | 15 | 0.77 | 周界外浓度最高点 | 0.12 |
| 20 | 1.3 |
| 3 | 颗粒物 | 120  （其它） | 15 | 3.5 | 周界外浓度最高点 | 肉眼不可见 |
| 20 | 5.9 |
| 4 | 非甲烷总烃 | 120  （使用溶剂汽油或其它混合烃类物质） | 15 | 10 | 周界外浓度最高点 | 4.0 |
| 20 | 17 |

**表1.5-9 锅炉大气污染物排放标准（单位：mg/L）（烟气黑度除外）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物类别 | 燃煤锅炉 | | 燃油锅炉 | | 燃气锅炉 | | 污染物排放  监控位置 |
| 表2 | 表3 | 表2 | 表3 | 表2 | 表3 |
| 颗粒物 | 50 | 30 | 30 | 30 | 20 | 20 | 烟囱或烟道 |
| 二氧化硫 | 300 | 200 | 200 | 100 | 50 | 50 |
| 氮氧化物 | 300 | 200 | 250 | 200 | 200 | 150 |
| 汞及其化合物 | 0.05 | 0.05 | - | - | - | - |
| 烟气黑度（林格曼黑度，级） | ≤1 | | | | | | 烟囱排放口 |
| 备注 | 表3为特别排放限值 | | | | | | |

**3）噪声排放标准**

工业企业厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中对应厂界2类标准。

**表1.5-10 噪声排放标准（单位：LAeq）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 昼间 | 夜间 |
| 2 | 60 | 50 |
| 3 | 65 | 55 |
| 4 | 70 | 55 |

**4）固体废物**

一般固废执行《一般工业固体废物储存、处置场所污染控制标准》（GB 18599-2001）；危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单相关要求，须送有资质单位处置。

1.5.3 生态环境

生态环境：陆生生态以不减少区域内珍稀保护动植物和不破坏陆地生态系统完整性为控制目标，并尽可能恢复和改善区域生态环境；水生生态以维持鱼类及其他水生生物的生存环境，水生生态系统以及生物多样性等能得到切实有效保护，并可促进工程影响水域的可持续发展为目标。

**1.6 本次评价环境影响和预测所采取的方法**

结合本流域的特点，本次流域水电开发环境影响回顾性评价拟采用的评价方法见下表。

**表1.6-1 环境影响回顾性评价适用的评价方法**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 研究内容 | 方法名称 | 适用对象 |
| 环境影响调查 | 收集资料法 | 水环境、水生生态、陆生生态、社会环境 |
| 现场调查法 | 水环境、水生生态、陆生生态 |
| 3S技术 | 植被、生态完整性和多样性 |
| 环境影响研究指标体系 | 矩阵法 | 环境影响识别 |
| 环境影响综合研究 | 单因子评价 | 水质 |
| 可持续发展能力评估 | 社会环境、生态环境 |
| 对比研究法 | 社会环境、生态环境、陆生生态 |
| 累计环境影响研究 | 统计分析、情景分析 | 水文情势 |
| 专家咨询、对比分析 | 水生生态 |

**1.7 评价时段**

现状调查与评价水平年为2020年。由于缺少流域综合规划或流域水电开发规划，评价背景年为沙沟河流域水电开发的各个年份。由于资料水平年不同，所以实际操作中并不严格限定于采用某一特定年份的资料。本报告主要是通过系列资料的分析，反映一种环境质量的演变趋势，并分析环境质量变化与流域水电建设时序的相关性，力求反映水电开发对区域水环境、生态环境、社会环境的影响程度与范围。

**1.8 评价内容**

（1）水环境：水文情势、水质、水温等的变化趋势及累积影响。

（2）陆生生态：工程区植被恢复情况、陆生植物多样性及景观的影响。

（3）水生生态：流域梯级开发对鱼类的影响，根据鱼类分布、种类的变化预测规划全面实施后的累积影响。

**1.9 评价指标体系**

**1）指标选取总体原则**

本次环境影响回顾评价研究体系是规划梯级环境影响具体、系统化反映。评价指标主要是用来描述和标识环境背景状况、环境变化趋势，应预测的宏观效应、影响及工程方案实施的监测项目。由于梯级电站涉及工程多、规模大、范围广、因子复杂，环境影响评价需要一个多类型、多层次的指标体系。指标体系的确定主要遵循以下原则：

（1）科学性和简便性相结合的原则

科学性表示指标概念必须明确，具有一定的科学内涵，评价指标的选取必须全面、准确、真实、客观地反映系统的本质和特点，并具有相对独立性，避免重复设置的指标；简便性要求指标简明、直观、易于获取、便于计算和应用，能够客观地反映出基本特征，并能较好地度量制约程度和水平。

（2）层次性原则

按对象的宏观、微观特征分层次设置指标层并筛选确定指标，全面反映系统研究内容的内在结构。设置的指标层次应能系统、清晰地反映研究目标的特点和指标的隶属关系。

（3）动态性和灵活性原则

指标体系应尽可能涵盖水资源开发利用的大部分生态环境制约因素，具有一定的动态性和推广性。并以此体系为平台，根据不同区域、不同水系特点开展辨识，增补和删减指标，构建新的指标体系。

（4）先进性与可行性相结合原则

选取评价指标时应考虑未来发展的要求，适当设置一些反映未来可能出现问题的影响指标，同时考虑指标的量化、数据的收集等问题，使其具有可操作性。

（5）独立性与整体性相结合原则

指标体系的选取应能反映系统的总体特征，具有代表性，能反映沙沟河流域水资源开发利用的生态环境制约特征和因素。

（6）重要性原则

指标体系的选取应突出重点，不要求面面俱到，应选取典型的、重要的、最能反映系统特点及其效果的指标。对典型工程和河段进行重点辨识。

（7）可比性原则

评价指标在时间和空间上具有一定的可比性。

**2）评价、研究的指标体系**

根据评价、研究指标体系确定的原则，结合沙沟河流域环境特点，拟定梯级电站环境影响评价指标体系见下表。

**表1.9-1 水电开发环境影响回顾性评价研究指标体系表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 环境要素 | 环境因子 | 评价指标 |
| 水环境 | 水文 | 1、河段流量沿程变化 |
| 2、河段水位、水深、水面面积、流速、库长及变化值 |
| 水温 | 1、河段下泄水温沿程时空变化 |
| 2、梯级末端水文变化极值 |
| 水质 | 1、水功能区水质达标率 |
| 生态环境 | 陆生生态 | 1、对景观类型格局的影响 |
| 2、物种多样性影响 |
| 3、影响的珍稀保护动植物的种类及比重 |
| 水生生态 | 1、水生生境及河流连通性 |
| 2、物种多样性影响 |
| 3、鱼类重要栖息地留存率 |
| 4、对珍稀、特有鱼类的影响 |
| 环境敏感区域 | 1、是否影响其结构功能及主要保护对象 |
| 社会环境 | 社会经济 | 1、单位电能/千瓦投资、平枯期电量及对下游梯级的补偿效益 |
| 2、对地区社会经济的影响 |
| 风景名胜区及  文物古迹 | 1、是否影响风景名胜区结构功能 |
| 2、风景名胜区景源及其功能的影响程度 |
| 3、文物古迹影响程度 |
| 城镇发展 | 1、对城镇发展的影响 |
| 交通 | 1、交通基础设施的新建及改建改善对地区社会经济发展的作用 |
| 移民安置 | 1、移民生活质量的影响 |
| 2、移民安置环境影响 |
| 水资源利用 | 1、水能资源开发利用率 |
| 2、生态需水量及满足程度 |

**1.10 技术路线**

根据流域水电开发回顾性评价研究的工作特点，将本次回顾性评价研究工作划分为准备、回顾及现状调查和评价、环境影响预测及对策措施研究、研究成果报告编制等四个阶段。各工作阶段主要工作任务如下：

**1）准备阶段**

开展研究区域环境状况初步调查，对沙沟河流域水电开发进行初步分析，初步确定环境保护目标，确定环境影响研究指标体系、主要研究内容和方法，确定研究工作重点等。

**2）正式工作阶段**

①回顾及现状调查

广泛收集研究区域现有的环境资料、统计数据、评价研究报告、相关的工程设计文件；深入开展专项调查和监测工作。在资料收集和现场调查的基础上，通过认真分析后，对研究区域的环境现状做出客观评判。

②专项研究

根据调查研究内容，以及环境因子的特点和相关资料的分析成果，采用合适的分析方法分要素有针对性的开展水环境、陆生生态、水生生态、社会环境、环境保护措施执行情况及效果调查等专题的研究工作，并考虑各要素的叠加、累积环境影响研究。

③综合评价

根据确定的研究指标体系，选择合理的判别方法确定指标权重及研究标准，建立相应的研究模型，进行沙沟河流域水电开发对涉及地区自然环境和社会环境影响的研究，分析水电开发建设以来的综合影响，得出环境影响评价结论。

④对策措施评价

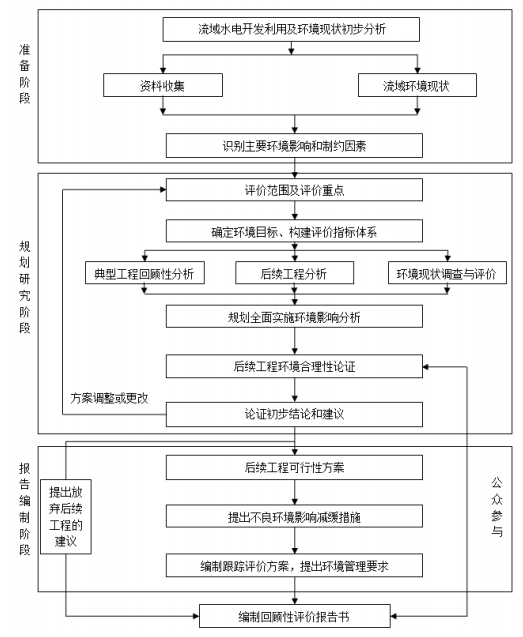
根据各专题研究及综合评价工作的成果，明确存在的问题，提出沙沟河水电项目环境影响评价的重点，制定相应的环境保护对策措施，提出沙沟河水电开发环境管理模式和生态补偿的建议。

**3）报告编制阶段**

基于进度安排，拟分两阶段提交成果。

第一本阶段成果主要基于历史资料和各项专题初期研究成果完成，其核心成果为评价环境现状并总结环境问题，比对规划实施前的环境状况；从评价河段角度回顾评价规划实施所带来的环境影响，预测水电开发对河流未来的环境影响；回顾分析环保措施及其效果，从流域层面优化和补充环境保护措施。

第二阶段成果为最终成果，在第一阶段成果的基础上，深化环保措施规划设计，主要包括继续深入调查完善和研究论证沙沟河各电站的过鱼必要性及过鱼方案研究、研究提出生境修复方案，深化流域环境管理及信息系统建设规划。

回顾性评价工作程序框图详见图1.10-1。

**图1.10-1 回顾性评价工作程序框图**

**2 河流水电开发回顾调查**

**2.1 区域流域概况**

沙沟河是西河的一级支流。西河系岷江中游右岸的一级支流。西河发源于祟州市与大邑县交界处之火烧营山东北坡黑函(主峰海拔3868m)。上源称黑水江(又称黑水、红水)，自源头由西向东流，途径长河坝、鸡冠山、文井江镇，以下即称文井江。过怀远镇、元通镇二江桥，与左面大支流味江相会。文井江续左纳泊江河后始称西河。西河由北向南流，经崇阳镇、集贤乡、大邑县沙渠镇，成都市新津区文井等乡镇，至新津区城东北溪堰自右岸汇入岷江干流。西河全长约112km，流域面积1393km2。

西河流城水系由文井江、味江河、干五里河、泊江河、白马河、沙沟河、黑石河和羊马河等构成，是一个不对称水系，主要支流都源自左岸。支流中，集水面积大于100km2的天然河流有文井江、味江河和泊江河。文井江系西河上游干流，长67km，集雨面积363km2。味江河是西河上游流域的主要支流，上源泰安河，发源于崇州市和平乡大奔槽老顶的东南山麓(主峰海拔2288m)，北流经五马槽入都江堰市境，绕青城山折向东南，经两河口南流入崇州市境街子乡，至街子场出山，流向东南平原，后纳入干五里河、螃蟹河，于元通镇二江桥入西河。河道总长度39km，集雨面积181km2，河床平均比降3.9‰。自马河今为西河以东地区排洪区间径流河道，白马河长度34km，集雨面积25km2，河床平均比降2.7‰。泊江河、沙沟河、黑石河、羊马河等均系外江连接西河的灌溉干渠，先后由左岸汇入西河。其中，沙沟河、黑石河是都江堰外江闸取水向西河流域补水的主要灌溉干渠。

沙沟河与黑石河总河在都江堰渠首外江闸右建闸引水，灌溉金马河右岸灌区。沙沟河主要灌溉都江堰市、崇州市，沙沟河灌区是成都市主要农业生产区和经济发展中心，对沙沟河沿渠各乡镇及崇州市城区提供工业、农业、生产生活和环境用水，工程综合效益十分显著，对当地国民经济的发展起着极其重要的作用。沙沟河属都江堰外江渠系，由外江分水，首段为沙黑总干渠，长2.8km，在漏沙堰分为沙沟河与黑石河两大干沙沟河全长318m，总落差147m，平均比降45‰，不与人民渠支渠交叉。流向由北向南，流经都江堰市玉堂镇、中兴镇、翠月湖镇等场镇至崇州市元通镇扇子桥汇入西河。沙沟河属灌溉兼用天然河道，干渠进水设计流量75m3/s，设计灌溉面积18.81万亩。

**2.2水电开发情况**

本次评价为沙沟河河段，河段长约31.8km，河宽30～50m，河岸高2.5～4.5m，设计灌溉面积18.81万亩，干渠进口设计流量75m3/s，河段共建有16个梯级电站，自上而下分别为：玉堂电站、岩堰电站、梅花电站、东兴电站、民兴电站、二江信用电站、万安电站、元定桥电站、青龙信用电站、安龙电站、双龙电站、上元一级电站、上元二级电站、百江电站、杨林电站、元通电站，详见下表。

**表2.2-1 沙沟河流域电站统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 电站名称 | 装机容量（KW） | 投产年份 | 分类结果 |
| 1 | 玉堂电站 | 4380 | 1987 | 整改 |
| 2 | 岩堰电站 | 4800 | 1997 | 整改 |
| 3 | 梅花电站 | 4050 | 1994 | 整改 |
| 4 | 东兴电站 | 3000 | 2004 | 整改 |
| 5 | 民兴电站 | 3800 | 1986 | 整改 |
| 6 | 二江信用电站 | 4000 | 1988 | 整改 |
| 7 | 万安电站 | 2400 | 1996 | 整改 |
| 8 | 元定桥电站 | 2400 | 1996 | 整改 |
| 9 | 青龙电站 | 3150 | 1986 | 整改 |
| 10 | 安龙电站 | 2400 | 1989 | 整改 |
| 11 | 双龙电站 | 1750 | 2003 | 整改 |
| 12 | 上元一级电站 | 1600 | 2005 | 整改 |
| 13 | 上元二级电站 | 945 | 1979 | 整改 |
| 14 | 百江电站 | 2390 | 2005 | 整改 |
| 15 | 杨林电站 | 250 | 2002 | 整改 |
| 16 | 元通电站 | 510 | 1981 | 整改 |

各梯级电站具体情况如下：

（1）玉堂梯级：引水式开发，电站取水口正常水位715.75m，前池正常水位为715.58m，装机容量(3×1250+630kW)4380kW。

（2）岩堰梯级：引水式开发，设计水头1m，引用流量51.6m3/s，前池正常蓄水位为704.33m，装机容量(3×1600kW)4800kW，设计尾水位695.11m。

（3）梅花梯级：引水式开发，前池正常水位为694.33m，电站设计引用流量47m3/s，装机容量(3×1350kW)4050kW，尾水管出口高程681.956m。

（4）东兴梯级：河床式开发，设计水头7.9m，设计流量为48.0m3/s，装机容量(3×1000W)3000kW。

（5）民兴梯级：引水式开发，压力前池正常水位为660.1m，设计引用流量47m3/s，装机容量3800kW，尾水管出口高程659.6m。

（6）二江梯级：引水式开发，前池正常蓄水位为658.30m，正常尾水位为648.90m，电站利用落差为9.4m，设计水头9m，设计流量为51m3/s，装机容量为(5×800kW)4000kW。

（7）万安梯级：引水式开发，取水口正常水位648.233m，压力前池正常水位为645.502m，设计水头7.3m，设计引用流量47m3/s，装机容量(3×800kW)2400kW，正常尾水位为640.53m。

（8）元定桥梯级：引水式开发，前池正常水位639.391m，最高水位639.988m，设计水头7.3m，设计引用流量42m3/s，装机容量(3×800kW)2400kW，正常尾水位为631.20m。

（9）青龙梯级：引水式开发，取水口正常水位627.00m，设计引用流量为47m3/s，设计水头8.2m，装机容量(5×630kW)3150kW。

（10）安龙梯级：引水式开发，设计引用流量为34.5m3/s，设计水头9.0m，装机容量(3×800kW)2400kW。

（11）双龙电站梯级：为引水式电站，电站装机规模为1750kw，项目采用地表水日最大取水量208.65万m3，年总取水量86000万m3，年退水量86000万m3。

（12）上元电厂一站梯级：为引水式电站，引水功能为发电，设计引用流量42m3/s，设计水头5.2m，年利用小时数5705h，设计装机容量1600kW，年发电量909万kW・h，引水渠道长度599m，尾水分别排入沙沟河下游和上元电厂（上元二级电站）引水渠。

（13）上元二级电站：为引水式电站，电站设计水头8.5m，引用流量为15 m3/s，装机容量为945kw，年均发电量约580万kw.h，尾水渠长1000m。开发任务主要为发电，并兼顾灌溉输水和排泄区间洪水任务。

（14）百江梯级：引水式开发，前池正常蓄水位591.687m，设计引用流量为28m3/s，设计水头11.6m，装机容量(3×630+500kW)2390kW，正常尾水位为581.305m。

（15）杨林梯级：引水式开发，电站设计水头3.3m，设计引用流量8m3/s，设计装机容量2×125kW共250kW。

（16）元通水电厂梯级：无调节径流明渠引水式电站。电站设计水头4m，设计引用流量13m3/s，设计装机容量2×125kW、1×100kW、1×160kW共510kW。

由于各电站用水仅是河道内用水，各梯级电站引水后发电尾水均归入原河道，水资源总量保持不变，发电用水也不会对水质造成影响。

沙沟河具有灌溉功能，实时启动水量调度运行管理，各梯级电站运行在完全服从灌溉用水调度的前提下，进行发电。

**2.3 梯级电站建设情况**

2.3.1玉堂电站

**1）电站历史**

玉堂电厂由四川省都江堰管理局与都江堰市玉堂镇人民政府于1984年底共同投资动工修建，1987年初竣工投产运行，属国有企事业与集体联营性质的水力发电企业。2008年5.12汶川大地震造成电站设备厂房，引水渠、办公楼、生活区等严重损坏，生产经营陷入停顿。

2009年电厂通过都江堰管理局的努力，争取到部分灾后重建资金进行灾后重建。先后完成拦河闸及管理房、溢流堰扩建、上游堤加固等工作，2010年4月进行机电设备技改和办公楼重建，技改在当年7月中旬全面完成。2015年11月玉堂电厂因符合国家小水电增容政策支持，恢复电厂原4号机组成功，新增出力630kw，累计出力4380kw。

**2）电站概况**

玉堂电厂位于都江堰市玉堂镇永康社区，电站进水口接沙沟河进水闸，尾水接岩堰电站进水口，为沙沟河灌溉渠系的第一级电站。电厂采用两扇拦河闸和两扇进水闸进行挡水，水流经284m引水明渠到达前池，经拦污栅后进入压力管道完成电站取水。

电站主要建筑物包括：拦河溢流坝、泄洪闸、拦污栅、进水闸、引水明渠、压力前池、溢流道、压力管道、发电厂房、尾水渠及厂区配套基建工程等。取水枢纽由拦河闸、进水各两扇闸门组成。拦河闸采用两孔泄洪闸，每孔宽6米，中墩厚1.5m，闸前为11米长的防浪底，厚0.4米，设计高程712.4米，泄洪闸闸身长9米，底板厚1米，采用平卧式闸门。泄洪闸底板为分离式结构，闸后为18米长的消力池，池底高程710.7米，下游河道底高程712米，闸底板与消力池底板之间用1:4之斜坡段连接。消力池后面通过30米长的渐变段与下游河道连接。

进水口布置在左岸，紧靠拦河闸，与拦河闸成30度的夹角，动力渠道进水口闸室长8.7m，宽16.3m，由2.15m厚中墩分为两孔，单孔宽度5.0m，两孔闸全部开放，最大过流能力为68.6m3/s，进水口可满足取水要求；动力渠道轴线长337m，设计断面为梯形，底宽6.0m，边坡1:1，设计水深2.95m，最小安全超高1.07m，水面比降0.9/1000。

电站始建于1984年，由都江堰管理局、玉堂乡人民政府联合修建，装机容量为3000KW，1989年扩建为3200K，2012年经都江堰市相关部门审批同意对玉堂电站进行了增效扩容改造，技改后额定装机容量4380KW，设计用流量66m3/s；额定水头8.15m，额定转速250r/min，电取水于沙沟河，还水于沙沟河，技改后在满足当地用电的基础上供电四川电网，年平均发电量约2592.51万KWh。

都江堰市玉堂电站位于都江市玉堂镇永康社区，电站取水口位于都江堰市沙沟河渠首下游1.1km处(地理坐标为30°58′32.3＂N，103°36′14.67″E)，尾水渠末端位于沙沟河渠首下游1.608m处(地理坐标为30°58′12.30＂N，103°36′10.20″E)，电站取水口至尾水末端减水河段长0.508km，减水河段内无其他合法取水户。

电站运行管理人员共计27人，其中高级工程师1人，工程师职称1人，高级工10人，中级工9人，初级工6人；电站设有安全生产管理车间，以法人代表为第一责任人。

**3）审批手续完成情况**

该电站未曾进行环境影响评价工作，于2016年6月获得环评备案，备案编号为都环建备(2016)第1093号。

该电站2018年前未编制水资论证报告，根据“成都市都江堰市水务局、成都市都江堰市经科信局关于加快推进水电站生态下泄流量问题整改和一站一策编制的通知”的第一点要求，电站于2018年8月已完“玉堂电厂水资源论证报告表”的制工作并通过了专家审査。

**4）取退水方案**

（1）取水方案

玉堂电站采用拦河闸和溢流堰进行挡水，正向取水，侧向溢流，水流经284m引水明渠到达前池，经拦污栅后进入压力管道完成电站取水。取水口地理坐标(30°58′32.3″N，103°36′14.67″E)

玉堂电厂机组运行冷却水采用水泵自尾水渠提水对水轮机组进行冷却。

（2）退水方案

发电后退水。玉堂电站发电水量经水轮机后以淹没出流方式泄入尾水渠(沙沟河主河道)。尾水渠口地理坐标为(30°58′12.30”N，103°36′10.20＂E)。

机组运行冷却用水。冷却水储水塔自流至机组冷却部位，通过水体吸收热量后向尾水池排泄。

职工用水。电站职工用水饮用水主要是矿泉水，洗漱用水共用机组冷却水。

**5）电站枯水季运行方式**

沙沟河为都江堰灌区灌溉干渠，来水量受上游分水人工控制，除每年岁修断流期外，其余月份径流年内分配变化较小，根据历年实测径流特性：沙沟河枯水期一般为12月至次年4月，岁修期一般安排在12月至次年1月，多年平均岁修断流时间为27.6天，岁修时间内电站不发电，安排引水渠、前池和尾水渠清淤工作和机组检修工作；枯季其他时间视来水量大小，根据机组运行要求的最小水量选择性运行发电，根据水轮机设计工况，本电站为无调节水电站，当流量小于10m3/s时电站停机；10～66m3/s时机组发电，大于66m3/s时多余的径流产生弃水。

经计算，沙沟河多年平均径流量为54.81m3/s，项目取水口以闸门形式控制泄放5.22m3/s流量作为生态基流，可满足沙沟河玉堂电站减水段非断流期间河道生态要求。

2.3.2 岩堰电站

**1）电站的基本情况**

（1）电站历史

岩堰电站是准公益性水利工程管理单位四川省都江堰外江管理处的直属企业，位于四川省都江堰市玉堂镇新生村。岩堰电站由四川省都江堰管理局外江管理处勘测设计队设计，外江管理处为建设单位，开县水利水电开发公司施工，其中拦河闸、进水闸由都江堰市三羊建筑公司三处施工，金属结构与启闭机设备由外江处岩堰电站施工。电站从1993年冬季主体工程开工，1994年因资金未到位停工一年，1995年夏复工，1996年12月第一台机组并网发电，1997年2月第二台机组并网发电，1997年3月第三台机组并网发电，历时4年。1998年开始修建环山渠小机组，二号小机组1999年4月3日并网，一号小机组1999年5月20日并网发电。2009年灾后重建时，对部分受损的建筑及机电设备进行了修复，并停运了两台160kW的小机组。

依据四川省农村水电增效扩容改造项目相关政策法规，2016年4月，岩堰电站增效扩容改造项目初步设计通过审批，开始实施增效扩容改造。 2018年5月20日全部机组改造完成，新装机容量为3×1600KW。

（2）电站概况

岩堰电站位于都江堰市玉堂镇新生村，距都江堰市约5km。沙沟河干渠是都江堰外江灌区四大输水干渠之一，属灌排兼用的天然干渠，设计灌溉面积18.81万亩，干渠进口设计流量75 m3/s，渠道长31.8km。岩堰电站属外江管理处环山渠引水枢纽的组成部分，除经营发电生产外，还承担着环山渠下游灌面9万亩农田的灌溉和防洪任务。环山分干渠取水口位于岩堰电站前池，电站的蓄水发电将直接保证环山分干渠的正常进水。电站引水渠原为环山渠渠道，1994年将其渠道扩宽作为岩堰电站的引水渠。

岩堰电站属沙沟河上梯级开发的第二级水电站，其上接玉堂电站，下接梅花电站。电站引水渠长445米，原设计水头11米，设计引用流量49.2m3/s，设计装机容量3×1500+2×160kW，增效扩容改造后设计装机容量3×1600kW。

岩堰电站由拦河进水枢纽工程、引水系统（进水闸、引水渠、压力前池、压力管道等）、厂区枢纽（主副厂房、升压站、35kV输电线路、综合楼等）等主要建筑物组成。电站以35kV出线“T”接于距电站约2km的梅花电站上网线路，并经约3.2km输送距离后在青城山变电站并网。

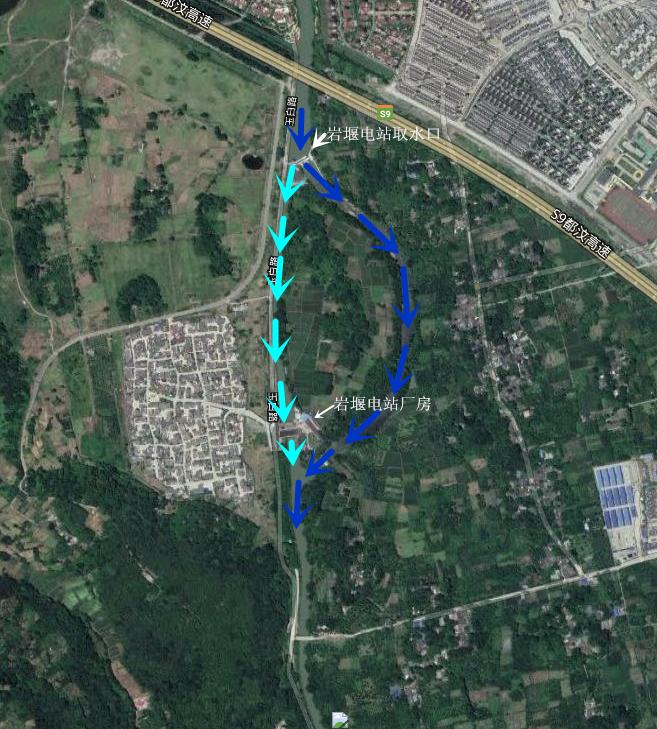
取水口地理坐标为：经度：103°36′17.1″，纬度：30°57′12.69″

厂房地理坐标为：经度：103°36′16.5″，纬度：30°56′53.6″

尾水渠末端地理坐标为：经度：103°36′16.73″，纬度：30°56′49.34″

电站是准公益性水利工程管理单位四川省都江堰外江管理处的直属企业，现有工作人员27名，其中站领导2人，生产技术股及检修人员6名，行政办公人员4名，财务统计保管人员3名，生产运行人员12名，其中高级工程师1人，工程师1人，工程技术人员占90%以上。电站由都江堰外江管理处安全生产监督科负责安全监管，责任人是电站站长。

（3）工程现场照片



岩堰电站航拍图片



岩堰电站进水口



岩堰电站拦河闸



岩堰电站引水渠

岩堰电站前池



岩堰电站厂房



岩堰电站尾水池

**2）审批手续完成情况**

1993 年 8 月，四川省水利电力厅通过《关于外江岩堰电站初步设计 的批复》（川水发[1993]基 693 号）同意电站的建设。2001 年 2 月，都 江堰市国土局通过《都江堰市国土局关于四川省都江堰外江管理处申请划 拨国有土地使用权设定登记的批复》（都土籍[2001]13 号）同意电站使 用国有土地，并下发了国有土地使用证都国用（2001）字第 0207 号。2016 年 4 月，四川省水利厅通过《关于四川省都江堰外江管理处岩堰电站增效 扩容改造项目初步设计报告的批复》（川水函〔2016〕579 号）同意电站 增效扩容的建设。2016 年 6 月，都江堰市环境保护局通过《都江堰市环 境保护局关于 3×1500KW 发电项目的备案通知》（都环建备〔2016〕1087 号）对电站的环境评价进行了批复，但未进行环保验收工作。2018 年 10 月，电站完成了《岩堰电站下泄生态流量一站一策实施方案》工作，核定 后的生态流量值为 4.43m3/s。2019 年 1 月获得了取水许可证：取水（都） 字[2019]第 18 号。2020年10月，电站完成了《都江堰市沙沟河岩堰电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》，并取得了批复文件（都行审审批[2020]247号）。

**3）电站生态及安全现状**

（1）生态现状

岩堰电站为径流引水式电站，采用拦河闸进行挡水，经进水口进水， 流经引水明渠到达前池，经拦污栅后进入压力管道完成电站取水。2018 年 10 月，电站完成了《岩堰电站下泄生态流量“一站一策”实施方案》 工作，核定后的生态流量值为 4.43m3/s。生态流量泄放措施为泄洪闸底 部放水，并设置了生态流量监测装置。

（2）安全现状

岩堰电站由拦河进水枢纽工程、引水系统(进水闸、引水渠、压力前 池、压力管道等)、厂区枢纽(主副厂房、升压站、35kV 输电线路、综合 楼等)等主要建筑物组成。取水建筑物：拦河闸闸室采用开敞式布置，闸 4 前正常挡水位 641.70m，在河床中布置 3 孔泄洪、冲砂闸。闸底板采用宽 顶堰；闸墩上设有工作桥及人行桥。进水口为喇叭口形状，在进水口处设 宽 2.5m 的拦砾坎；为避免杂物进入引水道，在拦砂坎顶设置了拦污栅墩， 墩前布置倾斜拦污栅，并在墩顶设宽 1.5m 的清污人行桥。引水渠道全长 约 500m，采用梯形断面，原设计水头 11，设计引用流量 49.2m3/s。电站 内部有 3×1600kW 发电机，电站尾水经 60 米渠道汇与沙沟河。经现场勘查， 岩堰电站涉及建筑物、机电设备等运行正常，除部分设施存在老化问题外， 不存在其他较大的安全隐患。

2.3.3 梅花电站

**1）电站概况**

四川省都江堰外江管理处梅花电站，位于四川省都江堰市中兴镇梅花村，距离成都市直线距离52km，距都江堰市直线距离6km，位于都江堰六大干渠之一的沙沟河上，梅花电站取水口坐标为经度：103°36′46.35″，纬度：30°56′10.63″，退水口坐标为经度：103°36′57.77″，纬度：30°55′53.96″。电站始建于1992年10月，1994年11月1日投产，电站投产至今运行正常。采用泄流闸下泄方式，保证了原河床的生态流量。梅花电站为单一的水力发电工程，无综合利用要求，属无调节径流引水式电站，电站设计水头10.5m，设计引水流量47m3/s，设计装机容量3\*1350kw，总装机容量4050kw。设计年利用小时5600h，设计年 发电量2300万kwh。对外交通：玉白路、青城山大道、中环路北段从本工程区附近穿过，厂区与上述公路均有乡村水泥公路连通，对外交通十分方便。建设目的：梅花电站的开发任务和目的是发电，无其他综合利用要求。建设规模：装机容量3\*1350kw，电站等级：小（2）型，工程等级为小型；水库特性：梅花电站为无调节径流引水式电站，不形成库区防洪标准，梅花电站设计洪水标准为20年一遇（P=5%）；校核洪水标准为50年一遇（P=2%）。投产年限：1992年10月建立，1994年11月1日投产。项目业主：四川省都江堰外江管理处梅花电站。

**2）审批手续完成情况**

1987年10月，四川省水利厅通过《关于灌县中兴乡梅花电站设计任务的报告》（川水发[1987]规636号）同意梅花电站建设。1991年12月，都江堰市国土局通过《关于同意中兴镇计划经济委员会征用土地报告的批复》（都土建[1991]123号、129号、141号）同意电站征用国有用地。2012年6月，四川省水利厅、四川省财政厅《关于省管农村水电站增效扩容改造初步设计报告的批复》（川水函[2012]1094号）同意电站扩容。2016年6月，都江堰市环境保护局通过《都江堰市环境保护局关于3\*1350KW发电项目的备案通知》（都环建备[2016]1083号）对电站的环境评价进行了批复，但未进行环保验收工作。2018年10月，电站完成了《梅花电站下泄生态流量一站一策实施方案》工作，核定后的生态流量值为4.39m3/s。2019年1月，电站取得了取水许可证：取水(都)字[2019]第09号。2020年10月，电站完成了《都江堰市沙沟河梅花电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》，并取得了批复文件（都行审审批[2020]240号）。

**3）电站生态及安全现状**

（1）生态现状

梅花电站为无调节径流引水式电站，采用拦河闸进行挡水，经进水口进水，流经引水明渠到达前池，经拦污栅后进入压力管道完成电站取水。拦河闸为四孔，闸孔尺寸为6.5\*2.4m(长\*高)，生态流量泄放措施为泄流闸，并设置了生态流量监测装置。

（2）安全现状

梅花电站主要建筑物包括：拦河闸、拦污栅、引水明渠、压力前池、进水闸、溢水道、压力管道、发电厂房、尾水渠及厂区配套基建工程等。取水建筑物：拦河闸闸室采用开敞式布置，，闸前正常挡水位693.50m，在河床中布置四道拦河冲沙闸。闸底采用宽顶堰；闸墩上设有工作桥及人行桥。进水口为喇叭口形状，在进水口处设有拦砾坎；为避免杂物进入引水道，在拦沙坎顶设置了拦污栅墩，墩前布置倾斜拦污栅，并在墩顶设有清污人行桥。引水渠道：引水渠道全长约454m，引水明渠，为非自动调节渠道。梅花电站设计引用流量48m3/s。厂区枢纽建筑物：压力前池：压力前池长65m，宽25m，正常水位于693.20m，侧设一道冲砂闸。压力管道：压力管道进水口与厂房连接。厂区建筑物：主厂房布置在都江堰市中兴镇梅花村沙沟河右岸，由3台水电机组组成，装机3\*1350kw，总装机容量4050kw，3台水轮发电机组，采用混凝土蜗壳。尾水渠：尾水渠利用沙沟河原河床加深而成，长100m，尾水渠始端正常水位为681.37m，断面为梯形，宽25m，挖深7.5-10m，内外边坡系数为1，渠底宽21m；纵坡1/1000，正常水生1.4m。

2.3.4 东兴电站

**1）电站概况**

都江堰市东兴电站位于都江堰市玉堂街道(经度：E10°33′79.33″，纬度：30°55′0.53″)，电站始建于1997年，2004年正式投产发电，电站取水于沙沟河，还水于沙沟河，在满足当地用电的基础上供电四川电网。

电站工程等别为V等，工程规模为小(2)型工程。根据《都江堰市计划委员会关于下达沙沟河东兴电站投资计划的通知》（都计基(1997)94号）、《都江堰市环境保护局关于3×1000kw发电项目的备案通知》(都环建备(2016)1090)相关要求电站于1997年建成投产，项目业主为都江堰东兴水电有限责任公司。

**2）工程布置**

都江堰市东兴电站位于都江堰市玉堂街道(经度E103379.33“，纬度:30°550.53＂)东兴电站为河床式电站，电站主要由进水间、前池、溢流坝、发电厂房等组成。在沙沟河上取水，经564m前池进入主厂房发电，引水流量48003/s，设计工作水头为7.9m，设计装机为3×1000kW，多年平均发电量1752万kWh，年利用小时数为584h都江堰市东兴电站通过前池，经压力管道至厂房内的水轮发电机组，装机容量为3000kw（3×1000kw）发电。电站取水发电后，尾水全部归还沙沟河。

东兴电站属民营企业，现有职工16人，采用四班三运转制，公司、电站、班组三级管理，年均发电量1000万度、年收入300万元、年利润50万元，电站职工用水来源为玉堂街道自来水。电站上游为梅花电站，下游为民兴电站。

**3）审批手续完成情况**

已取得环保备案手续，《都江堰市环境保护局关于3×1000kw发电项目的备案通知》(都环建备[2016]1090)。

已有立项审批，《都江堰市计划委员会关于下达沙沟河东兴电站投资计划的通知》（都计基(1997)94号）。

已取得取用地表水的批复，《都江堰市水务局关于都江堰市东兴电站取用地表水的批复》（都水发[2018]132号）。

东兴电站为河床式电站，电站无大坝，由四台冲沙防洪闸门和三台工作闸门一字排开拦水发电，电站取水发电后，尾水全部归还沙沟河，因此不存在生态流量下泄的问题。

2.3.5 民兴电站

**1）电站概况**

都江堰市民兴电力有限责任公司（简称民兴电站）位于都江堰市青城山镇永益社区，距离成都市49.1km,距离都江堰市10km.位于沙沟河上，是一座无调节径流式电站。

都江堰市民兴电力有限责任公司民兴电站系电站河道径流式水电站电站水源取自外江灌区输水干渠沙沟河，设计引用流量47立方米/秒，设计水头8.5米，装机容量4×700kw+1000kw共计3800kw，设计利用小时数5700，年发电量2200万千瓦时。

民兴电站始建于1984年，装机4×700kw，1986年建成发电，1996年扩建后达到装机容量4×700+1000kw。本工程由取水枢纽、引水渠、主、副厂房、升压站、35kw输电线路、尾水渠、综合楼等主要工程组成。

**2）审批手续完成情况**

1984年成都市水利电力局以“成水电（84）439号”文，对民兴电站初步设计给予批复；2016年，都江堰市环保局“都环建备（2016）1100号”，对民兴电站环保给予备案；2018年7月，公司委托成都远启水利水电站工程咨询有限公司编制了《四川省都江堰市沙沟河民兴电站水资源论证报告书》；2018年8月，都江堰市水务局“都水发（2018）95号”，对电站取用地表水进行了批复；2019年1月取得取水许可证“取水（都）字（2019）第20号”。2020年10月，电站完成了《都江堰市沙沟河民兴电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》，并取得了批复文件（都行审审批[2020]241号）。

**3）电站工程布置**

电站采用拦河溢流坝进行挡水，经拦污栅拦渣后进水闸进水，水流经引水明渠到达前池，经拦污栅后进入压力管道完成取水。

取水口拦河闸进水枢纽从右到左依次布置右岸水坝、泄洪闸、左岸挡水坝段及左岸电站进水口。

进水口布置在左岸，紧靠拦河闸，其中心线与拦河闸中收线之夹角为43°，为避免污物进入渠道，在进水口设有拦污栅三道，栅条间宽4×4m，中墩厚1.0m，闸室长度0.8m,后接长10m的渐变段消力池与引水渠相接。进水闸上设计有进水闸启闭机房。

引水渠道全长600m,为非自动调节渠道，电站设计引用流量47m3/s,渠道为梯形断面，宽6.7m,高4.05m,底坡1/2000，渠道内边坡1:1，边外坡1:0.9，外堤顶宽2.0m,内堤顶宽4.0m作为主要交通道。

压力管道为4.8×2.5m的五根矩形钢筋混凝土管道。

电站有5台水轮机组组成，设计引用流量47平方米/秒，设计水头10米，装机容量4×700+1000kw共计3800kw，设计利用小时数5700，年发电量2200万千瓦时。

取水口地理坐标为：经度：103°37＇28＂，纬度30°53＇49＂

厂房地理坐标为：经度：103°37＇25＂，纬度30°53＇50＂

尾水渠末端地理坐标为经度：103°37＇50＂，纬度30°53＇23＂

电站目前运行值班人员15人，拦河闸班3人， 年工作日365天，采取三班倒工作制。

2.3.6 二江信用电站

**1）电站概况**

都江堰市二江电力有限责任公司（二江信用电站）（以下简称“二江信用电站”）位于四川省都江堰市石羊镇 改革村，占地 138 亩（租用临时占地）距离成都市 48km，距都 江堰市 19km，位于都江堰六大干渠之一的沙沟河上。二江信用 电站取水口坐标为 E103°37′32″，N30°53′7″，退水口坐 标为 E103°37′18″，N30°52′31″。电站为单一的水力发电 工程，无综合利用要求，属无调节径流引水式电站。电站所在区 域不涉及自然保护区及其他禁止开发区。电站设计水头 9.5m， 引用流量 51m 3 /s，装机容量 4000kW（5\*800 kW），设计年利用小 时 5080 小时，设计年有效发电量 2032 万 kW·h。

**2）审批手续完成情况**

1984 年 9 月，成都市水利电力局通过《关于灌县石羊电站 设计任务书的批复》（成水电（84）355 号）同意电站立项。1984 年 11 月，电站通过与民兴乡广利村 2 组签订了占用土地协议， 取得了电站占用土地的使用权。1985 年 4 月，成都市水利电力 局通过《关于灌县石羊电站初步设计的批复》（成水电（85）89 号）同意电站的建设，1986 年开工建设并于 1988 年 10 月完工 投产至今。2005 年 9 月，都江堰市人民政府电气化办公室通过 《关于二江信用电站扩机增容的批复》（都电办〔2005〕17 号） 同意电站扩机增容建设。2016 年 5 月，成都市经信委、成都市 8 水务局、成都市财政局以《关于沙沟河二江信用电站增效扩容改 造工程初步设计报告的批复》（成经信能源【2016】53 号）同意 电站扩容。2016 年 6 月，都江堰市环境保护局通过《都江堰市 环境保护局关于 3150KW 发电项目的备案通知》（都环建备〔2016〕 1095 号）对电站的环境评价进行了批复，但未进行环保验收工 作。2018 年 9 月，电站完成了《都江堰市二江电力有限责任公司二江信用电站下泄生态流量“一站一策”实施方案》工作，核 定后的生态流量值为 4.29 m 3 /s。2019 年 4 月，都江堰市水务局 下发了《取水许可证》、取水（都）字〔2019〕第 33 号。2020年10月，电站完成了《都江堰市沙沟河二江电力有限责任公司（都江堰市二江信用电站）对水生生物影响评价及补救措施专题报告》，并取得了批复文件（都行审审批[2020]232号）。2021 年正在开展环评补充手续。电站发展至今进行了两次更名，1996 年由石羊电站更名为都江堰市二江信用电站，2017 年再次更名为都江堰市二江电力有限责任公司。

**3）运行管理情况**

电站自改造以来生产运行正常，近年受沙沟河来水的影响平 均发电量 1697 万度、年发电收入约 443 万元左右，由于电站负 债较高、人员较多等因素当前亏损。电站现有从业人员 44 人， 设立了生技室、运行班、取水口班。已建立健全各项生产管理制 度和应急预案，每年对员工进行安全培训和考试。严格执行安全 生产管理制度，每月定期召开运行生产会议，审核当月生产发电 情况和管理制度考核，并根据考核结果，计发员工劳动报酬与奖 励资金。

**4）电站生态及安全现状**

（1）生态现状

二江信用电站为无调节径流引水式电站，采 用拦河闸进行挡水，经进水口进水，流经引水明渠到达前池，经 拦污栅后进入压力管道完成电站取水。2018 年 9 月，电站完成 了《都江堰市二江电力有限责任公司二江信用电站下泄生态流量 “一站一策”实施方案》工作，核定后的生态流量值为 4.29m3/s。 生态流量泄放措施为泄流闸，闸孔尺寸为 6.0×4.0m（长×高）， 安装了下泄生态流量设施和视频监控系统，并及时按照批准的指 标进行生态流量的下泄，并成功与四川省生态流量监控平台对 接，将视频监测画面上传监控平台。

（2）安全现状

二江信用电站主要建筑物包括：拦河闸、拦污栅、引水明渠、 压力前池、进水闸、溢水道、压力管道、发电厂房、尾水渠及厂 区配套基建工程等。

取水建筑物：拦河闸闸室采用开敞式布置，进水闸底板高程 654.81m，在河床中布置 3 孔泄洪、冲砂闸。闸底板采用宽顶堰； 闸墩上设有工作桥及人行桥。进水口为喇叭口形状，在进水口处 设宽 2.5m 的拦砾坎；为避免杂物进入引水道，在拦砂坎顶设置 了拦污栅墩，墩前布置倾斜拦污栅，并在墩顶设宽 1.5m 的清污 人行桥。

引水渠道：引水渠道全长约 531.6m，采用梯形断面，底宽 6.0m，边坡 1：1，设计水深 2.95m，最小安全超高 1.07m，水面 比降 0.9/1000。渠道采用浆砌卵石三面衬砌，并用 80#水泥砂浆 抹面，表面平整光洁。设计引用流量 51m3/s。

厂区枢纽建筑物：压力前池：压力前池在平面上呈矩形，压 力前池长 30.0m，宽约 20.0m，正常水深 3.6m。溢流堰下游侧设 有冲砂道，冲砂道宽 2.0m，边墙厚 1.0m。压力管道：压力前池 与机组流道间采用矩形截面钢筋砼管道连接。厂区建筑物：主厂 房长 38.96m，宽 10.60m，高 9.2m，为地面式厂房，地基特征为 沙土。主厂房布置了 5 台 800KW 的水轮发电机组。水轮机型号为 ZD560A-LH-140，发电机型号为 SF630-20/1730。水轮机安装高 程为 650.934m。副厂房位于主厂房的东侧，主要功能为中央控 制室，为钢筋砼框架结构。尾水渠：尾水渠由沙沟河河道疏浚、 开挖形成，尾水渠为梯形，总长 800.4m，开挖后边坡坡比为 1:1.25，采用 0.5m 厚 C15 砼砌卵石衬砌，5cm 厚 M10 水泥砂浆 抹面。渠底衬砌依然采用 0.5m 厚 C15 砼砌卵石，5cm 厚 M10 水泥砂浆抹面。渠底宽度为 12m，出口与沙沟河主河道交汇。

经现场勘查，二江信用电站涉及建筑物、机电设备等运行正常，除部分设施存在老化问题外，不存在其他较大的安全隐患。

2.3.7 万安电站

**1）电站概况**

万安电站位于都江堰市青城山镇赤城村，距离成都市48km，距都江堰市14km，位于都江堰六大干渠之一的沙沟河上，万安电站取水口坐标为E103°36′57.13″，N30°52′18.57″，退水口坐标为E103°37′1″，N30°51′20″。

电站始建于1995年5月，1996年7月投产，电站投产至今运行正常，2017年5月15日被成都市安全生产监督管理局颁发为安全生产标准化三级企业。主要用于发电、防洪及灌溉，属无调节径流引水式电站，电站设计水头7.3m，设计引水流量13.3m3/s，设计装机容量3\*800kW，共2400kW，设计年利用小时5316小时，设计年发电量1196.2万kW.h。电站名称：国网四川省电力公司都江堰市供电分公司（万安电站）。地理位置：都江堰市青城山镇赤城村。所在河流：沙沟河。对外交通：彭青路、万南路、金亮路从本工程区附近穿过，厂区与上述公路均有乡村水泥公路连通，对外交通十分方便。建设目的：万安电站的开发任务和目的是发电，其次是防洪和灌溉。建设规模：装机容量3\*800KW，共2400KW。电站等级：小（2）型。水库特性：万安电站为无调节径流引水式电站，不形成库区。防洪标准：万安电站设计洪水标准为20年一遇（P=5%）；校核洪水标准为50年一遇（P=2%）。投产年限：始建于1995年5月，1996年7月投产。项目业主：国网四川省电力公司都江堰市供电分公司。

**2）审批手续完成情况**

1994年1月，都江堰市计划委员会通过《关于同意大乐元定桥、青城万安电站初设及投资计划的批复》、（都计项目[1994]58号）同意电站的立项。1994年11月，成都市水利电力局通过《关于都江堰市万安、元定桥水电站初步设计的批复》（成水电计〔1994〕43号）同意电站的建设。1996年10月，电站通过与大乐乡人民政府签订了占用土地协议，取得了电站占用土地的使用权。2016年6月，都江堰市环境保护局通过《关于2400KW水利发电项目的备案通知》（都环建备〔2016〕1073号）对电站的环境评价进行了批复，但未进行环保验收工作。2018年，都江堰市水务局通过《都江堰市水务局关于都江堰市万安电站取用地表水的批复》（都水发〔2018〕129号）对电站水资源论证进行了批复。2018年10月，电站完成了《万安电站下泄生态流量“一站一策”实施方案》工作，核定后的生态流量值为5.49m3/s。2020年10月，电站完成了《都江堰市沙沟河万安电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》，并取得了批复文件（都行审审批[2020]244号）。

**3）电站生态及安全现状**

（1）生态现状

万安电站为无调节径流引水式电站，采用拦河闸进行挡水，经进水口进水，流经引水明渠到达前池，经拦污栅后进入压力管道完成电站取水。2018年9月，电站完成了《万安电站下泄生态流量“一站一策”实施方案》工作，核定后的生态流量值为5.49m3/s。拦河闸为四孔，生态流量泄放措施为泄流闸，并设置了生态流量监测装置。



万安电站生态流量监测装置（一）



万安电站生态流量监测装置（二）

（2）安全现状

万安电站主要建筑物包括：拦河闸、拦污栅、引水明渠、压力前池、进水闸、溢水道、压力管道、发电厂房、尾水渠及厂区配套基建工程等。取水建筑物：挡水建筑采用河坝结合形式，设拦河闸、冲砂闸及低坝；进水闸布置在河道右岸，正常取水水位648.8m。闸底板采用宽顶堰；闸墩上设有工作桥及人行桥。进水口为喇叭口形状，在进水口处设有拦砾坎；为避免杂物进入引水道，在拦砂坎顶设置了拦污栅墩，墩前布置倾斜拦污栅，并在墩顶设有清污人行桥。引水渠道：引水渠道全长约794.2m，引水明渠，为非自动调节渠道，设计过水流量48m3/s，渠底宽4m，纵坡降1/2500。万安电站设计引用流量13.3m3/s。厂区枢纽建筑物：压力前池：压力前池长80m，宽19.8m，正常水位于639.8m，最高水位为640m。压力管道：压力管道与厂房连接。厂区建筑物：厂房由主厂房、中控室、高压室及升压站等组成，由三台水电机组组成，分别是3\*800KW，总装机容量2400KW，3台水轮发电机组，采用混凝土蜗壳。尾水渠：尾水渠利用沙沟河原河床加深而成，长880.9m，前100m在一级阶地上通过，其余均归沙沟河河床，尾水渠始端正常水位为640m，断面为梯形，宽20m，挖深7.5-10m内

外边坡系数为1，渠底宽22.31m；纵坡1/2500，正常水深1.4m。



万安电站前池现状



万安电站取水口现状



万安电站尾水排放现状



万安电站发电机组现状



万安电站在线监控现状

2.3.8 元定桥电站

**1）电站概况**

**（1）电站历史**

元定桥水电站位于都江堰市青城山镇境内，始建于1996年，原装机容量3×800kw，设计水头7.3m，设计引用流量42m³/s。区水口采用闸坝结合，溢流坝长30米，采用宽顶堰型，拦河闸为两孔2.65×7m（高×宽）平板闸，闸底板高程673.25m。

2015年3月至5月由四川省水利水电勘测设计研究院重新完成《元定桥电站技改工程可行性论证报告》，四川省水利电力厅同意改造元定桥水电站区水口，并报送四川省经济贸易委员会，四川省经贸委以川经贸【2018】技改46号文批准立项。在溢流坝（长30米）上，增加两孔2.65×7m（高×宽）拦河闸，闸底板高程仍然为673.25m。

**（2）电站概况**

都江堰元定桥电站项目位于四川都江堰市青城山镇官田社区，该工程以单一发电为目的，无其他综合利用要求的水电工程，系径流式引水电站。沙沟河属于岷江流城都江堰外江水系，项目于 1994 年筹备建设1996年建成并投入运行。项目主体工程主要有引水工程，发电系统，尾水工程。引水工程主要由拦河坝、进水闸、沉砂池、前池、溢水道等组成，引水口低坝挡水，右岸进水闸后接沉砂池，池后进入引水渠，再进入前池，前池后设置闸门，控制水流进入发电机组发电。发电系统主要由水轮机，发电机，励磁变压器等组成。尾水工程主要由尾水渠组成，发电后尾水经尾水渠还入沙沟河。

元定桥水电站地属于国网四川省电力公司都江堰市供电分公司，位于都江堰市青城山镇官田社区。元定桥电站是引沙沟河水发电，发电后还水于沙沟河，电站额定装机容量 2400kW,多年平均发电量约 1196.2 万 kW·h,年利用小时数 5316h,年工作日 320 天。

现状，元定桥水电站位于都江堰市元定桥镇官田社区。取水口在沙沟河段官田社区四组境内，采用拦河挡水，拦河闸为四孔2.65×7m（高×宽）平板闸，闸底板高程673.25m；进水口至厂房为523m引水明渠，进水口以两孔3.3×6m宽节制闸控制，明渠底宽4m，左右堤岸按1:1设计，渠首底板高程637.25m，设计水位639.85m；前池正常水位639.391m，最高水位639.988m；正常尾水位631.20m。

电站有三台水轮机组组成，水轮机型号为ZD560-LH-1700，发电机为SF800-24/2150，总装机容量3X800kw，设计水头7.3m，设计引用流量13.8m³/s,设计年发电量1194万kw.h，年利用小时数5307h,全年满发天数107天不发电天数51天电站工程总投资1150.23万元。

取水口地理坐标为：经度：103°36′57.43″，纬度：30°51′14.91″

厂房地理坐标为：经度：103°36′54.″，纬度：30°50′57″

尾水渠末端地理坐标为：经度：103°36′41.68″，纬度：30°50′31.61″

电站对外交通，厂房北方为大石路，顺大石路向西2.9km可上S106线，向东3km石羊镇。

电站目前员工总数为33人，运行值班人员12人，拦河闸班6人，车间办4人，年工作日365 天，采取4班三班倒工作制；长白班人员11人，年工作日250 天，采取8 小时工作制。食堂吃饭人员20人，包括本电站长白班人员16人、运行值班人员.

**2）审批手续完成情况**

1994年1月，都江堰市计划委员会通过《关于同意大乐元定桥、青城万安电站初设及投资计划的批复》、（都计项目[1994]58号）同意电站的立项。1994年11月，成都市水利电力局通过《关于都江堰市万安、元定桥水电站初步设计的批复》（成水电计〔1994〕43号）同意电站的建设。1996年10月，电站通过与大乐乡人民政府签订了占用土地协议，取得了电站占用土地的使用权。2016年6月，都江堰市环境保护局通过《关于2400KW水利发电项目的备案通知》（都环建备〔2016〕1075号）对电站的环境评价进行了批复，但未进行环保验收工作。2018年，都江堰市水务局通过《都江堰市水务局关于都江堰市元定桥电站取用地表水的批复》（都水发〔2018〕128号）对电站水资源论证进行了批复。2018年10月，电站完成了《元定桥电站下泄生态流量“一站一策”实施方案》工作，核定后的生态流量值为5.49m3/s。2020年10月，电站完成了《都江堰市沙沟河元定桥电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》，并取得了批复文件（都行审审批[2020]250号）。

2.3.9 青龙电站

**1）电站的基本情况**

项目概况及总体布置：都江堰市青龙电站位于都江堰市青城山镇东义社区，距离成都市47Km，距都江堰市16Km，位于都江堰六大干渠之一的沙沟河上。公司由原都江堰市青龙信用电站于2017年5月23日改制为现名称，企业属性为民营企业（有限公司）（都江堰）登记内变字【2017】第000062号。1984年10月正式动工兴建，占地102亩，1986年5月正式投产发电，建成后装机容量1600KW（5×320KW），设计水头8.2m,沙沟河多年平均径流量49.3m³。2016年成经信能源【2016】54号文批复增效扩容改造工程初步设计方案，正式将青龙电站纳入国家财政部、水利部“十三五”农村水电增效扩容改造工程，技改后总装机容量3150KW（5×630KW）。青龙电站并网于国网四川省电力公司都江堰市供电分公司并网结算。

电站名称：都江堰市乐电电力有限责任公司（青龙电站）

地理位置：位于成都市都江堰市青城山镇东义社区8组

所在河流：沙沟河

对外交通：元蒲路、大青路、东义街从本工程附近穿过，厂区与上述公路均有乡村水泥公路连通，对外交通十分方便。

建设目的：青龙电站的开发任务和目的是发电，无其他综合利用要求。

建设规模：装机容量5×630KW。

**2）审批手续完成情况**

电站于1984年10月依据成水电（84）363号《灌县青龙电站初步设计的批复》动工修建，1986年投产发电，未编制环境影响评价报告。根据《四川省人民政府办公厅关于印发四川省清理整顿环保违法违规建设项目工作方案的通知》（川办发【2015】90号）、《成都市人民政府办公厅转发省政府办公厅关于印发四川省清理整顿环保违法违规建设项目工作方案通知的通知》（成办函【2015】185号）、《成都市环境保护局关于印发违法违规建设项目清理整顿工作环保指导意见的通知》（成环发【2016】25号）的要求，都江堰市乐电电力有限责任公司（都江堰市青龙信用电站）于2016年6月编制完成《“都江堰市青龙信用电站5×500KW青龙信用电站” 环境影响备案报告》，并取得都江堰环境保护局的批复（都环建备[2016]1091号）。2016年5月3日根据成经信能源【2016】54号《成都市经信委、成都市水务局、成都市财政局关于沙沟河青龙信用电站增效扩容改造工程初步设计报告的批复》对电站进行技改增效扩容改造，改造后装机容量3150kW（5×630 kW），并于2018年3月15日在建设项目环境影响登记表备案系统（四川省）完成备案登记，备案号：201851018100000096.特别说明：因电站于1986年5月建成投产，缺少土地预审（属于合理缺项）。2018 年 9 月，电站完成了《都江堰市青龙信用电站下泄生态流量“一站一策”实施方案》工作，核 定后的生态流量值为 3.83 m 3 /s。2020年12月，电站完成了《都江堰市乐电电力有限责任公司（沙沟河青龙信用电站）对水生生物影响评价及补救措施专题报告》，并取得了批复文件（都行审审批[2020]291号）。

**3）项目组成及运行管理情况**

（1）项目组成

都江堰市青龙信用电站5×630KW机组自元定桥电站尾水取水，进水口后接引水明渠，尾水直接流入沙沟河河流主河道，引水渠长848米，尾水渠长500米。

建设内容包括主体工程、辅助工程、办公及生活设施、仓储工程等。主体工程包括引水工程、发电工程、升压工程、尾水渠。

（2）运行管理情况

电站自改造以来生产运行正常，近三年受沙沟河来水的影响平均发电量1500万度、年发电收入约350万元左右，由于电站负债较高、人员较多等因素当前亏损。电站现有从业人员数量31人、其中高级工6人，中级工11人。已建立健全各项生产管理制度和应急预案，每年对员工进行安全培训和考试。严格执行安全生产管理制度，每月定期召开运行生产会议，审核当月生产发电情况和管理制度考核，并根据考核结果，计发员工劳动报酬与奖励资金。

2.3.10 安龙电站

**1）电站概述**

安龙电站隶属国网四川省电力公司都江堰市供电分公司，位于都江堰市安龙镇境内沙沟河干流上，是干流的一个梯级电站，电站由当时的都江堰市电力公司和都江堰市安龙乡联办(电站批复文件附后)，建设用地为征用，于1987年开始修建，1989年9月开始发电，设计水头9m，设计引用流量11.4m3/s，总装机容量为3×800KW，年发电量为1270万KW.h。职工人数27人，以发电为主要业务，现有35kv上网线路靑安线1条全长2.6km，在青龙变电站上网；厂区至渠首400V线路一条长1.38km。

电站位于都江堰市安龙镇卉景村、沙沟河左岸。采用拦河低坝挡水，拦河闸为一孔10×2.3m（宽×高）平板闸；进水口至厂房为1.38km引水明渠，进水口以三孔4.5m宽节制闸控制，明渠底宽6.0米，渠深4.5米，边坡系数1:1比降i =1/3000，前池正常水位618.20m，最高水位618.40m；前池下游为33.82×10.9（长×宽）厂房，厂房后接0.93km长尾水渠，尾水渠底宽8m，边坡系数1:1，比降i =1/2000。正常尾水位608.50m。

电站由三台水轮机组组成，水轮机型号为ZD560-LH-180，发电机为TS260/28-28，总装机容量2400kw，设计水头9m，设计引用流量11.4m³/s,设计年发电量1272万kw.h，年利用小时数5300h。

取水口地理坐标为：E103°36'33.87"，N30°49'14.08"

厂房地理坐标为：经度：106°40′02.44″，纬度：39°96′31.76″

尾水渠末端地理坐标为： E103°36'23.63"，N30°48'2.07"

电站对外交通方便，厂房上游200m为成青路，厂房左侧800m为石安路。

电站目前员工总数为27人，运行值班人员13人，拦河闸班6人，车间办5人，年工作日365 天，采取四班三倒工作制；长白班人员8人，年工作日250 天，采取8 小时工作制。食堂吃饭人员17人，包括本电站长白班人员8人、运行值班人员5人。

安龙水电站为都江堰灌区沙沟河灌溉渠系引水式电站，造成开发河段2.15km减水河段，减水河段内无第三方合法取水户，河道生态环境现状维持较好，未出现环境恶化问题，该项目属对生态环境无重大影响。

**2）审批手续完成情况**

1987年成都市水利电力局以“成水电（87）复字第54号”文，对安龙电站初步设计给予批复；2016年，都江堰市环保局以“都环建备（2016）1072号”，对安龙电站环保给予备案；2018年7月，公司委托四川恩益工程勘察设计咨询有限公司编制了《都江堰市安龙电站水资源论证报告书》；2018年9月，都江堰市水务局以“都水发（2018）131号”，对电站取用地表水进行了批复；2019年7月取得取水许可证“取水（都）字（2019）第45号”。2020年10月，电站完成了《都江堰市沙沟河安龙电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告》，并取得了批复文件（都行审审批[2020]228号）。

**3）电站运行调度方案**

安龙电站采用引水式发电的开发方式，枢纽建筑物由拦河进水枢纽工程、引水系统（进水闸、引水渠、压力前池、压力管道等）、厂区枢纽等组成。电站装机容量 3×800KW，设计水头 9m，引用流量11.4m3/s，前池正常蓄水位为618.5m，设计尾水位605.84m。电站运行调度方案如下：

本电站为无调节水电站，沙沟河为都江堰灌区灌溉干渠，来水量受上游分水闸人工控制，除每年岁修断流期外，其余月份径流年内分配变化较小，根据历年实测径流特性：沙沟河枯水期一般为12月至次年4月，岁修期一般安排在12月至次年2月，多年平均岁修断流时间为30天，岁修时间内电站不发电，安排引水渠、前池和尾水渠清淤工作和机组检修工作；枯季其他时间视来水量大小，根据机组运行要求的最小水量选择性运行发电，根据水轮机设计工况，当过机流量低于额定流量65%时，机组不发电。当上游来水量大于发电设计引水用流量时，电站的用水为设计引用流量，多余的径流产生弃水。

**4）工程现状**

经现场踏勘，现安龙电站总体布置及其建筑物与修建时一致，根据2018 年编制的《四川省都江堰市安龙电站水资源论证报告书》和《安龙电站下泄生态流量 “一站一策”实施方案》，在电站泄洪闸门底部门槽焊接限位器，阻止闸门关闭，保证生态流量的下泄，其它建筑物与原来一致。安龙电站现场照见下图。

安龙电站进水口 安龙电站拦河闸

安龙电站厂房 安龙电站尾水渠

2.3.11 双龙电站

**1）电站概况**

崇州市双龙电站属于已成项目，始建于2004年。水力发电项目不属于耗水型行业，发电借水还水。

双龙电站装机规模为1750kw，项目采用地表水日最大取水量208.65万m3，年总取水量86000万m3，年退水量86000万m3。生活污水经处理达标后用于厂区绿化和周边农灌，禁止直接排入河道。

该电站引水会形成主河道850m减水段，采取生态流量下泄措施确保双龙电站取水口下泄流量不低于多年平均流量的10％即下泄3.61m3/s，保证下游生态用水要求，并按要求安装下泄流量实时监控系统。

**2）审批手续完成情况**

已有立项文件。崇州市发展计划局（崇计投[2003]）9号、崇州市水利局（崇水利[2003]19号）。

已有国土手续。中华人民共和国国有土地使用证（崇国用[2003]第10859号）、崇州市人民政府（崇府土函[2003]24号）。

已有环保手续。崇州州市环境保护局建设项目环境保护备案通知（环建备[2016]416号）、崇州市环境保护局建设项目环保备案核查意见（崇环建核[2017]0001130号）、2016年8月编制了环境影响备案报告。

已有取水许可。崇州市水务局关于崇州市双龙电站水资源论证报告书的批复（崇水务发[2018]211号）、中华人民共和国取水许可证（取水川成崇字[2019)第17号）、2018年6月编制了水资源论证报告。

林地征占用手续。不涉及。

2020年10月完成对水生生物影响评价及补救措施专题报告

2.3.12 上元一级电站

**1）电站概况**

（1）电站的地理位置

崇州市上元电厂一站（上元一级电站）位于崇州市街子镇忙城村十二组，属沙沟河上的规划电站之一，为引水式电站。

（2）电站的开发历程

2004年3月2日，成都市经济委员会下发《技术改造项目登记确认书》(成经(2004)投资登字1号)，同意上元电厂的修建；2004年9月14日，四川省都江堰外江管理处下发《关于上元电厂技改扩容工程有关问题复函》(外江函(2004)70号)文件，同意上元电厂的设计方案。2005年7月，崇州市环境保护局下发《关于崇州市上元电厂技改扩容工程项目环境影响报告表审查批复》(崇环建(2005)21号)文件，对电厂环评报告进行了批复。2005年11月29日，街子镇人民政府出具证明，崇州市上元电厂“成经(2004)投资登字1号技术改造项目”属崇州市上元电厂的分厂，并于2005年11月28日，在崇州市工商行政管理局注册登记为“崇州市上元电厂一站”。2006年12月，崇州市环境保护局出具《环保验收意见》(崇环验(2006)004号)通过了电厂的环保验收。2018年8月，崇州市水务局下发《关于崇州市上元电厂一站水资源论证报告书的批复》(崇水务发(2018)161号)文件，通过了电厂水资源论证报告。2018年11月，电站完成了《崇州市上元电厂一站生态流量下泄＂一站一策”整改工作方案》工作，核定后的生态流量值为4.28m3/s。2018年12月，崇州市行政审批局发放了取水许可证：取水(川成崇)字(2018)第43号。2019年12月，崇州市务局通过对16座水电站下泄生态流量问题进行整改，崇州市上元电厂一站按照“一站一策”整改方案严格落实了下泄生态流量措施，安装在线视频监控设施，并接入省水电站生态流量监控平台，验收鉴定为合格。

（3）电站的布置

上元电厂一站由首部枢组、引水、压力前池、压力钢管、厂房及尾水渠成。

首部枢纽：由拦河坝、进水闸及拦污栅组成。大坝采用新建低坝方案取水坝为毛石混凝土重力坝。两岸河堤高程600.72m。河堤填筑最大高度2.8m。在坝体右端设置进水闸，闸孔尺寸宽×高=4.0×2.5m，在闸门前设置有拦污栅，以防止污物进入引水系统。

引水渠：设闸取水后，通过全长599m长引水渠至压力前池，引水流量为42.00m3/s。

压力前池：引水渠后接压力前池，前池断面呈梯形，位于沙沟河右岸台地，前池长125m。在前池进口处设拦沙埂，埂上设拦污栅。

压力管道：压力管道长度为10m，管道内径为0.8m，设计工作水头为5.2m。

厂房：电站厂房位于赵家院子旁，厂房内布置四台水轮发电机组(SF400型发电机)。厂房坐标为(E103°36′6.78″，N30°46′37.41＂)。

尾水渠：退水口位于崇州市街子镇忙城村八组(E103°36′6.63”，N30°46′35.44″)。电站厂房紧邻河道，尾水通过明渠分别排入沙沟河和上元电厂（上元二级电站）引水渠，尾水渠道长度为55m。

（4）工程特性

崇州市上元电厂一站坝址位于沙沟河干流上，地处平原地区，设计水头52m坝址多年平均流量为42.57m3/s，设计引用流量为42m3/s，装机规模为1600kW(4×400kW)，年发电量为909万kw・h。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2000规范规定，本电站属小(2)型工程。崇州市上元电厂一站只有单一发电功能，无其他综合利用要求。该电站工程为级工程，主要建筑物为5级，次级建筑物及临时建筑物为5级。崇州市上元电厂一站工程特性指标详见下表。

表2.3.12-1 崇州市上元电厂一站工程主要特性表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程情况 | 发电 | 装机规模 | 4×400KW |
| 年发电量(万kw.h) | 909 |
| 工程等别 | | V |
| 开发方式 | | 引水式 |
| 引水长度(km) | | 0.6 |
| 电站特性 | 取水☐正常水位(m) | | 599.20 |
| 前池距取水☐渠距离(m) | | 599.00 |
| 前池正常水位(m) | | 598.52 |
| 溢流坝长(m) | | 40 |
| 最大坝高(m) | | 2.8 |
| 毛水头(m) | | 6.6 |
| 设计水头(m) | | 5.2 |
| 正常尾水位(m) | | 592.98 |
| 年利用小时数(h) | | 5705 |
| 多年平均发电量(万kw.h) | | 909 |

（5）电站取退水方案

a取水方案

崇州市上元电厂一站取水口位于崇州市街子镇忙城村十二组，地理坐标：E103°36′17.01＂，N30°46′55.44＂，设计引水流量42m3/s，取水线路长600m，其中取水渠道599m，压力管道长10m，取水渠道沿河道右岸布置，引水至压力前池，再通过压力钢管引水至厂房发电。

b退水方案

崇州市上元电厂一站退水口位于崇州市街子镇忙城村八组，地理坐标：E103°36′6.63″，N30°463′35.44″。电站厂房紧邻沙沟河河道，尾水渠道长度为55m退水过程分为两个部分：当河道来水大于电站最大引用流量时，生态用水和弃水从溢流坝建筑物进入下游河道，引入厂房的发电用水经水轮发电机组利用之后，发电尾水用过尾水明果分别排入沙沟河和上元电厂（上元一级电站）引水渠；当河道来水量小于电站最大引用流量时，生态用水过在原取水坝处设置的泄洪闸，用固定闸门开启度的方案实现不间断下泄最小生态流量用水，发电用水经水轮发电机组利用后，发电尾水用过尾水明渠分别排入沙河和上元电厂引水渠。上元电厂设计引用流量18mm3/s，尾水大部分排入沙沟河，少部分进入上元电厂（上元一级电站）引水渠。

（6）人员编制情况

崇州市上元电厂一站在编工作人员8人，其中管理技术人员4人，行政主管1人。

**2）电站的运行现状**

崇州市上元电厂一站2005年9月建成投入运行发电，截至到现在已经运行15年，主要由首部枢组、引水渠、压力前池、压力钢管、厂房及尾水渠组成。崇州市上元电厂一站只有单一发电功能，无其他综合利用要求。崇州市上元电厂站系引水式电站，坝址位于沙沟河干流上，设计水头5.2m，坝址多年平均流量为42.57m3/s，设计引用流量为42m3/s，装机规模为1600kW(4×400kW)，年发电量为909万kw.h。

崇州市上元电厂一站无调节能力，坝体为一溢流坝，坝长约40m，最大坝高2.5m，溢流坝蓄水后坝址上游的水流速度略有减缓、回水长度很短，但几乎不改变水流状态。电站投入运行后，将原来的沙沟河干流分成了3段，即坝上河段坝址至厂房尾水渠口之间的减水河段以及尾水河段。

崇州市上元电厂一站用水包括电站发电用水和生态流量用水两部分，电站通过坝前取水建筑物在河道中取水，经右岸引水明渠、前池进入厂房内的水轮发电机组发电；最小下泄生态流量通过在冲沙闸(泄洪闸)下泄。同时配置生态流量在线监测系统，下泄生态流量为4.28m3/s。

（1）电站坝上河段

崇州市上元电厂一站坝址位于沙沟河流上。沙沟河全长31.8km，总落差144.7m，平均比降4.5‰。流向由北向南，流经都江堰市玉堂镇、中兴镇、翠月湖镇等场镇至崇州市元通镇扇子桥汇入西河。沙沟河属灌溉兼用天然河道，干渠进水设计流量75m3/s，设计灌溉面积18.81万亩。崇州市上元电厂一站坝址处河宽约57m，溢流坝坝长约40m，最大坝高2.8m。由于该电站坝址处河道相对较窄，比降相对较小，形成的回水区较短，长度的550m电站属于溢流坝引水式发电，溢流坝落水后库内水流速略有减缓，无调节能力。沙沟河流域雨季，坝址处的水流量远大于电站引用的42m3/s的引用流量，多余水流量从溢流坝坝顶流入坝下减水河段。

（2）电站坝下减水河段

崇州市上元电厂一站最大引用流量为42m3/s，而坝址处多年平均流量为42.57m3/s。崇州市上元电厂站为引水式电站，引水明渠长度590m，在溢流坝坝址至尾水渠渠口之间形成了长度约870m的减水河段。由于电站发电引走了坝址处大部分的水流量，导致坝下减水河段的水流量锐减，对坝下减水河段的水文情势影响较大。目前，崇州市上元电厂一站通过冲沙闸下泄4.28m3/s的生态流量进入减水河段。沙沟河流域雨季时，有较大的水流量汇入减水河段。

（3）电站厂房尾水河段

崇州市上元电厂一站的厂房装有4台400kw的水轮式发电机组。电站尾水长度约55m，发电尾水分两部分：上元电厂设计引用流量18m3/s，尾水大部分排入沙沟河，少部分进入上元电厂（上元一级电站）引水渠。在沙沟河流域雨季，沙沟河减水河段的水流量、溢流堰水流量和厂房尾水渠水流量汇合进入沙沟河。

2.3.13 上元二级电站

**1）工程概况**

崇州市上元电厂（上元二级电站）是由于崇州市上元乡人民政府为满足当时人们的生产、生活需求，于1976年9月开工建设的，尾水汇入螃蟹河后落水于味江河。1979年10月正式并网发电。电厂总装机容量945kW(1台320kW、2台250kW、1台125kW)，最高出力800kW，最低60kW，设计引用流量为18m3/s，年平均发电量约580万kW・h，年利用小时数6137h。

**2）电站工程布置情况**

崇州市上元电厂由首部枢组、引水渠、压カ前池、主副厂房、尾水池及尾水渠组成。

（1）首部枢纽

首部枢纽由拦河坝、进水闸及拦污栅组成。进水闸为双孔，首部沉砂池长度15m，宽8m深1.5m，采用不规则的收缩断面，池底板为厚0.4m的水泥砂浆砌卵石，两侧边墙均采用混泥土砌卵石砌筑，后接15m的梯形断面收缩连接段，其底坡为1/3000，边墙两侧边坡为1:08。

（2）引水渠

设闸取水后，通过全长1100m长引水渠至压力前池。引水渠断面为梯形，渠底宽8m，两侧坡比为1:1，采用浆砌护坡，提顶宽10m。

（3）压力前池

引水渠后接压力前池，前池断面呈梯形，前池长150m。在前池进口处设拦沙埂，埂上设拦污栅，格栏段长度4.5m，格栏宽度4m，栅条净距0.13cm。从引水渠末端以0.5％的纵坡连接池底。压力前池设计水位为4m，池底为C15砼砂卵石，厚0.2m。

压力前池后接进水室，在进水室凹槽内设冲砂管，一根φ40cm的砼管作为排沙通道，经过压カ管道、厂房后进入尾水池。

（4）厂区枢纽

厂区工程主要曲主厂房、副厂房、高压开关室和升压站组成。

内装320kW的发电机组1台，250kW的发电站机组2台，125kW的发电机组1台，装机总容量为945kw。多年平均发电量580万kW.h，年利用小时数为6137h。

主厂房长28m，宽9m，地基结构为框架式钢筋混凝土。电机层安装1台320kW及2台250kw及1台125kw的水轮发电机组，机组中心间距为3m，水轮机安装高程为4m，发电机型号SF320，FS250，SF125，电机后是高压开关室厂用住变压器、值班室、工作控制室等。

升压站位于主厂房的东侧，占地面积约90m2。将发电机发出的50HZ，400V的交流电，升压为10KV后接入国家电网。

副厂房位于主厂房南侧，主要功能为检修室，为钢筋砼框架结构，长4m，宽9m。副厂房高程6m。

（5）尾水渠

厂房尾水建筑物由尾水闸，尾水渠组成。

尾水闸紧接尾水管，后接排水孔。尾水闸与尾水池相接，尾水池长70m，与尾水渠相接。尾水池坡度为i=0.0401，尾水渠采用M5水泥砂浆砌卵石，连接尾水渠底。

尾水渠长930m，底宽8m，渠底纵坡1/2000，边坡1:1，均采用混泥土砌卵石护坡，衬砌厚0.3m。正常水位2m，出口处接入味江河。

**3）电站运行管理情况**

电站装机容量945kW(1×320kW、2250kW、1×125kW)，设计引水流量18.00m3/s，设计水头8.5m。电站设计年利用小时为6137h，设计多年平均发电量580万kW.h，工程总投资220万元。电站从业人员共计8人，2019年上网电价0.288元Wh，收入合计171.44万元。

**4）电站综合利用情况**

崇州市上元电厂（上元二级电站）属于沙沟河灌溉渠系上的借水还水电站，工程任务主要为溉、输水和发电。

本电站为无调节水电站，当上游来水量小于下泄生态流量时，电站停机；当上游来水量大于下泄生态流量，小于电站发电引用流量时，全部来水都用于发电；当上游来水量大于发电设计引水用流量时，电站的用水为设计引用流量，多余的径流产生弃水。

**5）项目组成及主要环境问题**

按工程类别分为主体工程、辅助工程、公用工程、办公及生活设施和环保工程等组成。项目组成及主要环境问题见下表。

表2.3.13-1 上元二级电站项目组成及主要环境问题

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 建设内容及规模 | | 环境问题  备注 | |
| 污染物/生态 | 备注 |
| 主体工程 | 首部枢纽 | 拦河坝，拦污栅 | 固体废物/生态 | 已建 |
| 引水系统 | 由1100m引水渠、压力前池等组成 | 噪声 | 已建 |
| 厂区建筑物 | 由主副广房、尾水池、升压站等组成 | 噪声、电磁、废油 | 已建 |
| 尾水渠 | 1000m尾水渠 | 生态 | 已建 |
| 办公生活设施 | 办公室 | 建筑面积280m2 | 生活垃圾  生活废水  餐饮废水  餐饮垃圾 | 已建 |
| 食堂 | 1间，每间约20m2 |
| 厕所 | 建筑面积10m2 |
| 环保工程 | 污水预处理池 | 1个化粪池，容积25m3，对生活废水预进行处理 | 污泥 | 已建 |
| 废气处理 | 食堂设置小型抽油烟机，油烟经屋顶排放 | 噪声、油烟 | 已建 |
| 噪声治理 | 设备噪声，采取墙体隔声、减振装置和柔性连接等措施 | 噪声 | 已建 |

**6）审批手续完成情况**

1977年10月，四川省崇庆县水利电力局下发《关于同意批复新建小水电站的意见》(崇水电建站批[77]03号)，同意上元电厂（上元二级电站）建设。

2016年8月，崇州市上元电厂完成《环境影响备报告》。

2016年11月，崇州市环境保护局下发《建设项目环境保护备案通知》(崇环建备[2016]251号)，并于2017年1月出具《建设项目环保备案核查意见》(崇环建核[2017]0001202号)，根据《成都市生态环境局关于小水电清理工作疑难问题中环评审批和环保验收问题答复的函》中相关答复，电站已办理环保备案手续并纳入监管范畴，可视为具备环保相关手续。

2018年8月，崇州市水务局下发《关于崇州市上元电厂水资源论证报告书的批复》(崇水务发[2018]165号)文件，通过了电厂水资源论证报告。

2018年12月，崇州市行政审批局发放了取水许可证：取水(川成崇)字[2018]第42号。

根据《关于印发＜四川省长江经济带小水电清理整改“一站一策”整改方案指导意见＞》(川水发[2019]9号)文内对水生生物资源影响手续完的相关求：1986年7月1日前建设的小水电无需补办水生生物资源影响评价手续。

无土地预审手续。

2.3.14 百江电站

**1）电站概况**

百江电站位于都江堰市百江电站位于都江堰市安龙镇沙沟河上，电站所在区域不涉及自然保护区及其他禁止开发区。电站设计水头920m，引用流量47m3/s，2004年投产时装机容量2390kW (1\*500kW，3\*630 kW)。

百江电站位于都江堰市安龙镇的沙沟河上26+100-27+300总桩号处，是沙沟河上第十三个梯级电站，已于2005来拿8月建成发电。该电站上接上元电站尾水，下与杨林电站衔接，距元通镇2.8km，交通方便。电站为引水式，渠系电站，设有引水渠、前池、厂房等主要水工建筑物组成。正常挡水位591.687m，正常尾水确定为581.305m，设计流量28m3/s，设计水头11.6m，装机容量2390KW，总投资1600万元。

百江电站在完全服从灌溉用水调度的前提下，进行发电。此外，为了保证上游堤防安全，还兼具防洪冲沙功能。大洪水时，泄孔全开，停止发电，大排大泄将库区淤积泥沙排走，保证行洪道安全，一般洪水或小洪水时，只开部分冲沙闸泄洪排沙。

**2）项目组成**

都江堰市百江电站机组自上元电站尾水取水，进水口后接引水明渠，尾水直接流入沙沟河河流主河道，引水渠长920米，尾水渠长500米。建设内容包括主体工程、辅助工程、办公及生活设施、仓储工程等。主体工程包括引水工程、发电工程、升压工程、尾水渠。项目组成见下表。

表2.3.14-1 百江电站项目组成表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目组成 | 项目名称 | 建设内容及规模 |
| 主体工程 | 首部枢纽 | 首部枢纽为拦河闸。  拦河闸：拦河闸起到挡水、泄洪、冲砂三重作用，闸室采用开敞式布置，闸前正常挡水位591.687m，闸底宽度5m、最大闸高3.5m。 |
| 引水系统 | 引水系统由引水渠道、压力前池和尾水渠道组成。  引水渠：设计引用流量47m3/s，底板高程629m。  引水渠道  920m梯形断面明沟(底宽6m、口宽9.5m)；  压力前池：压力前池30m；  尾水渠：尾水渠全长约500m，汇入沙沟河主河道。 |
| 厂区枢纽 | 主厂房：主厂房长37.95m，宽9.4m，主厂房内安装4台水轮发电机组，水轮机安装高程622.748m，副厂房101m2。  副厂房：主厂房东侧，依次为中控室，高压开关室。  升压站：布置在主厂房北侧，10KV升压站。 |
| 辅助工程 | 供油系统 | 设有透平油系统和绝缘油系统；  透平油主要用于：调速器、推力轴承和下导轴承，备有1台压力滤油机；  绝缘油主要供变压器用油，本电站不设绝缘油储罐，布设供、排油管路，电厂范围内不作油类储备。本电厂内不设滤油机，使用检验合格的变压器用油。 |
| 供水系统 | 主要为推力轴承、上导轴承，水泵供水； |
| 生活及办公设施 | 办公 | 在厂区进口右侧，布置生产及生活用房，建筑面积为100m2，采用砖混结构。 |
| 仓储工程 | 工具库房 | 专门设置在工具库房 |

**3）审批手续完成情况**

2004年都江堰市发展计划局以“都计项目[2004]129号”文，对百江电站进行了立项批复；2016年，都江堰市环保局以“都环建备（2016）1273号”，对百江电站环保给予备案；2018年电站编制了《都江堰市百江电站水资源论证报告书》；2018年11月，都江堰市行政审批局以“都行审审批[2018]33号”，对电站取用地表水进行了批复。

2.3.15 杨林电站

杨林电站于2002年3月建成并投入使用。该项目为发电取水，水源类型为地表水，取水方式为引流。取水地点位于崇州市元通镇清溪村17组，地理坐标位置东经103°36′45.05″、北纬30°44′58.87″，取水水源为沙沟河地表水。电站装机容量250k，多年平均发电量140万kw.h，年平均发电用水量22810万m3，日最大取水量74万m3，年最大退水量22810万m3，日最大退水量74万m3，发电后退水至沙沟河（退水点地理坐标位置东经103°36′59.5″、北纬30°44′38.89″）。

崇州市行政审批局于2020年9月通过杨林电站取水申请的批复，崇审批取水[2020]69号。崇州市水务局于2020年10月对杨林电站下泄生态流量进行了批复，崇水务发[2020]65号。2020年10月，崇州市发展和改革局下发文件（崇发改发[2020]122号），对杨林电站进行了项目立项审批合法性的认定。

2.3.16 元通电站

**1）电站概况**

四川省崇州市元通水电厂位于四川省成都市崇州市元通镇景汇村组(经度E103°37′05.63＂，纬度：N30°44′22.10″)，于1980年5月建成，1981年5月投产。四川省崇州市元通水电厂位于沙沟河上，为单一的水力发电工程，无综合利用要求，属于无调节径流明渠引水式电站。电站设计水头4m，设计引用流量13m3/s，设计装机容量2×125kW、1×100kW、1×160kW共510kW。根据《水利水电枢纽工程等级划分及洪水标准》，属于V等小(2)型水电工程。

**2）电站工程布置情况**

元通水电厂由首部枢纽、引水系统、厂区枢纽三部分组成。

首部枢纽：进水口为避免推移质进入引水道，在进水口处设宽拦砾坝，底板为免杂物进入引水道，在拦砂坎顶设置了拦污栅墩，墩前布置倾斜拦污栅。

引水系统：引水系统由引水渠道、压力前池、压力管道和尾水渠道组成。设计流量13m3/s。前池末端布置进水池，闸室内布置潜孔式进水工作闸门，闸门前设置拦污栅。尾水渠道在厂房后河道布置，采用梯形断面。

厂区枢纽：厂区枢纽经测量位置为：E103°37′05. 63″，N30°44′22.10″。厂址处于平坦开阔的平地上。厂区枢纽由厂房、尾水池、进厂公路、生产及生活设施等建筑物组成。厂房内安装2台125kW、1台100W、1台160kW的轴流式水轮发电机组，在主厂房后接尾水池。

**3）电站运行管理情况**

电站装机容量510kW(2x125kW、1×100kW、1×160kW)，单机引水流量3.2m3/s，设计引水流量13 m3/s，设计水头4.0m。电站设计年利用小时为6146h，设计多年平均发电量247万kW.h，电站从业人员共计18人，年收入合计79.29万元，利润共计73.83万元。

**4）电站综合利用情况**

四川省崇州市元通水电厂位于沙沟河上，该电站属无调节径流明渠引水式电站。本工程为单一发电工程，无灌溉用水，无防洪、航运、供水等综合利用要求。

**5）审批手续完成情况**

2000年7月，电站取得《国有土地使用证》:崇国用(1998)字第06851号、崇国用[1998]字第06861号。

2016年11月，崇州市环境保护局出具《建设项目环境保护备案通知》(崇环建备[2016]619号)，并于2017年1月出具《建设项目环保备案核查意见》(崇环建核[2017]0001798号)，根据《成都市生态环境局关于小水电清理工作疑难问题中环评审批和环保验收问题答复的函》中相关答复，电站已办理环保备案手续并纳入监管范畴，可视为具备环保相关手续。

电站已取得取水许可证，取水（川成崇）字[2020]第28号。

2020年10月，崇州市发展和改革局下发文件（崇发改发[2020]122号），对元通电站进行了项目立项审批合法性的认定。

崇州市水务局于2020年10月对元通电站下泄生态流量进行了批复，崇水务发[2020]65号。

电站2020年6月编制完成“一站一策”整改方案报告。

**2.4流域水电站环保相关工作开展情况**

2.4.1流域水电站环保手续完善情况

根据都江堰市和崇州市小水电自查复核明细表，沙沟河各梯级电站均已完成立项审批核准、水资源论证（取水许可）、环保手续、林地征用、土地预审、水生生物影响评价等手续（部分电站相关手续属合理缺项）。

根据四川省水利厅等5部门《关于开展全省水电站下泄生态流量问题整改工作的通知》(川水函〔2018〕720号)和四川省水利厅《关于加快推进水电站下泄生态流量问题整改工作的通知》(川水函〔2019〕488号)文要求整改，各电站均已于编制完成了《电站下泄生态流量“一站一策”实施方案》，并按照已批复核定各电站下泄生态流量。

《环境影响评价法》明确建设项目的环境影响评价实行分类管理，建设单位应当按照规定组织编制环境影响报告书、环境影响报告表或者填报环境影响登记表。2003年9月1日之前开工建设的小水电未履行项目环评的，不用补办项目环评手续，视为合理缺项，并纳入相关部门的日常监督管理；2003年9月1日之后开工建设未履行项目环评的小水电参照《四川省人民政府办公厅关于印发四川省清理整顿环保违法违规建设项目工作方案的通知》（川办发〔2015〕90号）要求办理环评临时备案，并纳入相关部门的日常监督管理；川办发〔2012〕3号文发布后建设的小水电，须取得省级环保部门环境影响评价审批文件，未取得的，由市（州）政府依法依规自行妥善处理。2003年9月1日之后实施技改且具有合法立项审批（核准）手续的小水电未履行项目环评的，依法依规处罚到位后纳入相关部门的日常监督管理。根据上述文件可知，石船电站已取得环评手续（建设项目环境影响登记表），不存在整改问题；章邦属于合理缺项；两河、麻秧、漏水垭3个电站（增效扩容前）均属于合理缺项，不用补办环评手续，但应纳入相关部门的日常监督管理。

目前，按照相关环保要求，岩堰电站、二江信用电站、青龙信用电站尚需补办环评手续。沙沟河各梯级电站审批手续完成情况见下表。

表2.4-1 沙沟河小水电审批手续完成情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 所在县（市） | 电站名称 | 装机容量（kw） | 开发类型 | 分类结果 | 立项审批核准 | 水资源论证 | 环保手续 | 林地征用手续 | 土地预审手续 | 水生生物资源影响评价 | 是否全部引用下泄生态流量 | 生态流量（m3/s） | 生态流量设施 | 生态流量监测 | 备注 |
| 1 | 都江堰市 | 安龙 | 2400 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 合理缺项 | 已整改 | 否 | 5.52 | 泄流闸 | 有 |  |
| 2 | 都江堰市 | 百江 | 2390 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 占地协议 | 已整改 | 否 | 3.6 | 泄流闸 | 有 |  |
| 3 | 都江堰市 | 东兴 | 3000 | 河床式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 有 | 已整改 | 否 | 5.45 | 泄流闸 | 有 |  |
| 4 | 都江堰市 | 二江信用 | 4000 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 合理缺项 | 已整改 | 否 | 4.29 | 泄流闸 | 有 | 需补办环评手续 |
| 5 | 都江堰市 | 梅花 | 4050 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 有 | 已整改 | 否 | 4.39 | 泄流闸 | 有 |  |
| 6 | 都江堰市 | 民兴 | 3000 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 合理缺项 | 已整改 | 否 | 4.34 | 泄洪闸改 | 有 |  |
| 7 | 都江堰市 | 青龙信用 | 3150 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 合理缺项 | 合理缺项 | 否 | 3.83 | 泄流闸 | 有 | 需补办环评手续 |
| 8 | 都江堰市 | 万安 | 2400 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 合理缺项 | 已整改 | 否 | 5.49 | 泄流闸 | 有 |  |
| 9 | 都江堰市 | 岩堰 | 4800 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 有 | 已整改 | 否 | 4.43 | 泄洪闸改 | 有 | 需补办环评手续 |
| 10 | 都江堰市 | 玉堂 | 4380 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 有 | 已整改 | 否 | 5.22 | 泄流闸 | 有 |  |
| 11 | 都江堰市 | 元定桥 | 2400 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 合理缺项 | 已整改 | 否 | 5.94 | 泄流闸 | 有 |  |
| 12 | 崇州市 | 上元一级 | 1600 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 有 | 有 | 否 | 4.28 | 泄流闸 | 有 |  |
| 13 | 崇州市 | 上元二级 | 945 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 有 | 有 | 否 | 无需求 | 无需求 | 无需求 |  |
| 14 | 崇州市 | 杨林 | 250 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 有 | 有 | 否 | 2.49 | 砼管 | 有 |  |
| 15 | 崇州市 | 元通 | 510 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 有 | 有 | 否 | 2.49 | 泄洪闸 | 有 |  |
| 16 | 崇州市 | 双龙 | 1750 | 引水式 | 整改 | 有 | 有 | 有 | 不涉及 | 有 | 有 | 否 | 3.61 | - | 有 |  |

2.4.2 区域水电开发环保措施

大气环境方面，各电站在运行期间无废气污染物排放。

水环境方面，各水电运行仅需要少量电站值班人员，其生活污水经化粪池预处理达到后，可依托附近居民农田就近用作农田肥料。

声环境方面，电站营运期的噪声排放总体符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）表1中2类标准限值。

固体废物，各电站运行产生的固体废物按照国家有关规定进行收集和处理，不外排。

根据现场踏勘调查，各电站均按照水电清理整改“一站一策”整改方案报告进行了整改，按照相关要求设置了生态流量下泄措施，并设置在线监测设施，与政府部门联网。

根据调查，流域各电站均不涉及水环境纠纷、移民纠纷及居民的环保投诉。

**2.5 与****《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》的符合性**

根据《水利部 国家发展改革委 生态环境部 国家能源局 关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）相关精神，四川省制定了《四川省长江经济带小水电清理整改工作实施方案》（川水函〔2019〕329号）和《四川省长江经济带小水电清理整改综合评估指导意见》（川水发﹝2019﹞9号）等相关小水电清理整顿工作方案，主要要求为：“对全省小水电进一步核查评估，逐站提出处置意见，限期清退涉及自然保护区核心区和缓冲区、严重破坏生态环境的违规水电站，全面整改审批手续不全、影响生态环境的水电站，完善建管制度和监管体系，有效解决长江经济带小水电生态环境突出问题，促进小水电科学有序的持续发展。2020年底前完成清理整顿”。

根据崇州市人民政府《关于长江经济带小水电清理整改和验收销号情况的报告》（崇府[2020]37号）和都江堰市小水电清理整改综合评估情况表，玉堂电站、岩堰电站、梅花电站、东兴电站、民兴电站、二江信用电站、万安电站、元定桥电站、青龙信用电站、安龙电站、上元一级电站、上元二级电站、百江电站、杨林电站、元通电站，均评估为整改类。

根据四川省生态环境保护督察工作领导小组办公室《关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作的通知》（川环督察办函〔2021〕21号），沙沟河涉及的梯级水电站中有3个电站（岩堰电站、二江信用电站、青龙信用电站）尚需补办环评手续，所在河流沙沟河无流域水电开发专项规划、流域综合规划等相关规划及规划环评，按照通知要求沙沟河需要编制环境影响回顾性评价报告。全面整改审批手续不全、影响生态环境的水电站，完善建管制度和监管体系，有限解决长江经济带小水电生态环境突出问题，促进小水电科学有序可持续发展。同时严控新建项目，依法依规编制或修订流域综合规划及专项规划，同步开展规划环评，合理确定开发与保护边界，坚持规划、环评和项目联动，对小水电新建项目严哥把关，不符合规划、规划环评和审批手续的一律不得开工建设。

综合上述成果可知，目前沙沟河已建小水电已按照“水电〔2018〕312号”相关要求，正在积极开展清理整改工作，总体符合《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》的相关管理要求。

**2.6 产业政策符合性分析**

沙沟河流域共有16个梯级电站，梯级电站装机总容量为41825kw。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本》相关规定，梯级各电站项目均不属于限制类和淘汰类，同时各电站均根据电站下泄生态流量“一站一策”整改方案进行了生态流量下泄。沙沟河各梯级电站均属于沙沟河灌溉渠系上的借水还水电站，工程任务主要为发电。同时沙沟河具有灌溉功能，实时启动水量调度运行管理，各梯级电站运行在完全服从灌溉用水调度的前提下，进行发电。工程措施为当项目上游来水量小于最低下泄生态流量时，生态流量全部进行下泄，当上游来水大于最低下泄生态流量时，在满足下泄生态流量后电站可自行调节后再进行发电，因此水电开发项目符合国家现行产业政策。

**表2.6-1 沙沟河流域各水电站下泄生态流量核定表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 水电站名称 | 核定生态  流量（m3/s） | 下泄生态流量措施 | 生态流量监测 |
| 1 | 玉堂电站 | 5.22 | 泄流闸 | 有 |
| 2 | 岩堰电站 | 4.43 | 泄洪闸改 | 有 |
| 3 | 梅花电站 | 4.39 | 泄流闸 | 有 |
| 4 | 东兴电站 | 5.45 | 泄流闸 | 有 |
| 5 | 民兴电站 | 4.34 | 泄洪闸改 | 有 |
| 6 | 二江信用电站 | 4.29 | 泄流闸 | 有 |
| 7 | 万安电站 | 5.49 | 泄流闸 | 有 |
| 8 | 元定桥电站 | 5.94 | 泄流闸 | 有 |
| 9 | 青龙电站 | 3.83 | 泄流闸 | 有 |
| 10 | 安龙电站 | 5.52 | 泄流闸 | 有 |
| 11 | 双龙电站 | 3.61 | - | - |
| 12 | 上元一级电站 | 4.28 | 泄流闸 | 有 |
| 13 | 上元二级电站 | 无需求 | 无需求 | 无需求 |
| 14 | 百江电站 | 3.6 | 泄流闸 | 有 |
| 15 | 杨林电站 | 2.49 | 砼管 | 有 |
| 16 | 元通电站 | 2.49 | 泄洪闸 | 有 |

**2.7 与《四川省“十三五”生态保护与建设规划》的符合性分析**

本次回顾性评价范围为沙沟河流域，沙沟河流域属于成都平原区，成都平原区包括成都、德阳、绵阳、眉山、乐山5个市、24个县(市、区)。该区域地处四川盆地西部，地貌以平原为主，植被以慈竹等四旁散生植被为主。区域自然条件优越，社会经济条件好，区位优势明显，城市化水平高，工业基础雄厚，是我省人口、产业、城镇高度集聚的核心区和西部发展水平最高区域。生态问题主要表现为：自然生态资源贫乏，水生态修复任务重，生态产品供需矛盾突出。生态保护与建设重点是：围绕森林城市和森林城市群建设，推进城郊森林公园建设，加快城周绿化、村镇绿化以及县(区)间、乡镇间通道绿化美化，改造提升林盘绿化水平，建设纵横交错的平原防护林网，提升龙门山和龙泉山脉生态植被，加强水资源保护。

《四川省“十三五”生态保护与建设规划》的主要任务为：加强生态空间管控、保护和培育森林生态系统、保护和修复草原生态系统、治理和修复荒漠生态系统、保护和恢复湿地与河湖生态系统、保护和改良农田生态系统、建设和改善城镇生态系统、保护生物多样性、防治水土流失、保护水资源、提升生态保护与建设保障能力、实施生态扶贫攻坚、推进重点领域改革等。

沙沟河流域不涉及重要生态功能区、不在禁止开发区内，是符合四川省“十三五”生态保护与建设规划。

**2.8 与《岷江流域综合规划报告》符合性分析**

《四川省岷江流域综合规划报告》关于西河流域的开发总体布局为：**上游发电**，建设李家岩提高调洪能力并补充中下游灌溉、供水。

沙沟河为西河上游一级支流，沙沟河流域水电开发符合西河在《岷江流域综合规划报告》中的开发任务。

**2.9 流域水电开发与“三线一单”的符合性分析**

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（以下简称《通知》），《通知》要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

（1）生态红线

“生态保护红线”是“生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。需依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线，对于维护生态安全格局、保障生态服务功能、支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

本次流域水电开发项目位于沙沟河流域，根据《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号），沙沟河不涉及生态保护红线。

（2）环境质量底线

“环境质量底线”是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。

环境空气质量底线：根据以上都江堰市公布的2020年环境质量通报可知，项目所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》( GB3095-2012 )二级标准。因此，建设项目所在区域属于达标区。

地表水环境质量底线：根据2016～2020年都江堰市环境质量通报中公布的沙沟河地表水水质实测类别可知，沙沟河流域水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准限值要求，水质状况较好。

声环境质量底线：根据以上都江堰市公布的2020年环境质量通报可知，项目所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应2类声环境功能区标准限值，电站的运行不会对周围环境和居民产生大的噪声影响。

（3）资源利用上线

资源是环境的载体，“资源利用上线”地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。

土地资源：本项目选址于沙沟河流域。项目依法取得不动产权证。

水资源：本项目为沙沟河流域水电开发，电站取用沙沟河水发电，由于各电站用水仅是河道内用水，各梯级电站引水后发电尾水均归入原河道，水资源总量保持不变，发电用水也不会对水质造成影响。电站项目生活废水经化粪池处理后交由周边住户用于农田施肥，不外排。

能源：项目为水力发电项目。

项目运营过程中消耗一定的资源，项目资源消耗量占区域资源利用总量较少，没有突破区域资源利用上限。

（4）生态环境准入清单

根据四川省发展和改革委员会印发的《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（第二批）（试行）》，提出在我省42个国家重点生态功能区县（市）实行严格的产业准入标准。第一批实施范围涵盖：甘孜州、阿坝州全域以及凉山州、绵阳市、广元市、乐山市、达州市、雅安市、巴中市部分县（市）。第二批实施范围涵盖：沐川县、峨边彝族自治县、马边彝族自治县、石棉县、宁南县、普格县、布拖县、金阳县、昭觉县、喜德县、越西县、甘洛县、美姑县、雷波县、屏山县《负面清单》对由地方规划布局的产业，提出了比现行法律法规更为严格的管控要求，分为禁止类和限制类。禁止类产业包括：《产业结构调整指导目录》中的淘汰类、《市场准入负面清单》中的禁止准入类，以及其他需要禁止的产业。限制类产业包括：《指导目录》中（除已列入禁止类的）限制类和《市场准入负面清单》中（除已列入禁止类的）限制准入类，以及其他需要限制的产业。禁止类产业在增量上严格禁止新建，在存量上限期关闭退出；限制类产业在区域、规模、工艺技术、清洁生产水平等方面须满足规定准入条件和标准后才能进入或继续发展。

梯级电站属于水力发电项目，不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，不属于《负面清单》规定的禁止类和限制类，故项目与生态环境准入清单无冲突。本项目不在环境准入负面清单内。

综上所述，经过与“三线一单”进行对照后，沙沟河流域梯级电站项目不涉及生态红线；未超出资源利用上线，符合资源利用上线指标；污染物入河控制量限制排污总量达到环境质量底线控制目标，与环境质量底线相符；与生态环境准入清单无冲突。就现有流域水电开发情况看，评价流域的水电站符合区域“三线一单”相关要求。

**3 环境现状调查与监测**

**3.1 自然条件概况**

3.1.1 流域概况

流域概况详见章节2.1。

3.1.2 气象特征

沙沟河属于四川盆地亚热带湿润气候区。主要特点：气候温和，雨量充沛，日照充足。与平原四周比较，四季分明，春季气温回暖早，但不稳定，冷空气活动频繁；夏季热量充足，湿度大，雨量集中，日照丰富；秋季降温快，多绵雨，不利于秋收秋种；冬季暖和，多雾，霜雪少，无霜期长。

沙沟河主要涉及到都江堰市、崇州市，各区域内皆有气象站，流域气象要素可采用各气象站观测成果。

据都江堰市气象站53年资料统计，多年平均气温：15.1℃，年最高气温：34.0℃（1972年8月14日），历年最低气温：-5.0℃（1977年1月31日），多年平均降雨量：1225.4mm，多年平均年降雨日数：190d，多年平均年蒸发量：930.9mm，最大月蒸发量：140.2mm（7月），多年平均相对湿度：81%，最大月平均相对湿度：85%（10月），多年平均无霜期： 285～340天，多年平均日照数：1024.2小时。雨量充沛、暴雨强度大，年降雨量1000mm以上。据都江堰市气象站统计，最大年降雨量1605.4mm，出现在1978年，最小年降雨量：713.5mm出现在1974年，时间分配不均：雨量均是夏多冬少，其中尤以7月最多，达282.1mm，1月最少，为12.7mm。6～9月汛期总降雨量为862.1mm，占年均降雨量的69.1%。按季节分，春季（3～5月）为216.1mm，占16.4%，夏季（6～8月）为681.1mm，占51.7%，秋季（9～11月）为373.6mm，占28.3%，冬季（12～2月）为47.5mm，占3.6%。

崇州市年平均气温 15.9℃，最热月 7 月平均气温为 25℃，最冷月 1 月平均气温为 5.4℃温差为 19.7℃。年平均日照时数为 1161.5 小时，年平均降雨量 1012.4mm，雨日和雨量均为夏多冬少，春季为 176.1mm，夏季为588.0mm，秋季 218.4mm，冬季为 29.9mm。风向频率以静风最多，占全年的 37%；其次是北风，占 9%。年平均风速为 1.3m/s。平均霜日 19 天，平均无霜期为 285天。年平均雪日 3 天，且雪量较小。主要灾害性天气为连续性阴雨、洪涝、干旱、大风、冰雹、寒潮、霜冻等。

3.1.3 水文特征

沙沟河系人工控制河道，其年径流量丰沛，且年际变化不大。进水口年平均流量53立方米/秒，年径流量16.76亿立方。沙沟河每年要断流10~40天，最早断流时间开始于12月下旬，最迟在3月结束。11月~4月流量较小且变化较大，其它时段流量较大且稳定。

3.1.4 洪水灾害

1953年农历七月，蒲阳乡境内南溪河山洪冲垮南溪桥，蒲阳河麻柳林处河水上岸，公路受阻。

1954年6月19日，岷江提前发生洪水，流量2254立方米/秒，正南江沿岸鹅项颈、九角龙、邓家湾、张扉滩等处堤段冲决。

1958年9月4日，岷江发生洪水，流量为3420立方米/秒，冲毁楠木园木材流放收漂工程，漂木顺流而下，将南桥上游导漂工程钢绳折断，冲毁南桥，又一涌而下堵塞蒲柏桥、走马桥闸，太平街、南街及东门靠河处进水，大水从仰天窝开河，经都管局宿舍、县农具厂由塔子坝湃入江安河，柏条河上所有桥梁，除蒲柏桥、石堤堰桥及永定桥外均被冲毁。

1964年7月21日至22日，岷江持续发生洪水。22日凌晨1时半，最大洪峰流量6450m3/s，宝瓶口水位19.3划，安澜桥冲没，鱼嘴后堤埂部分冲坏，飞沙堰部分决口，二王庙顺水埂冲毁80米。灌县境内金马河防洪工程冲毁80%，大量洪水进入黑石河、羊马河、江安河三条灌渠，灌溉受阻。全灌区受灾11万亩，毁房共2720间，冲毁桥梁118处。

1964年7月8日西河上游山区普降大雨，一次降雨量超过200mm，西河、干五里、味江同时上涨洪水，西河马家磨洪峰流量1500m3/s；13日沿无根山一带又普降大雨，桤木河上涨仅次于1958年的大洪水（1958年西河以西发生内涝灾害，桤木河一带平地水涨数尺，崇大公路被淹，交通阻塞，陆路行船），西河、桤木河一带冲淹农田6800多亩，冲毁桥梁76座、碾磨动力站53座。乌木、西河、将军、刘公、七分、官堰诸堰的堰坝被冲毁，造成干旱。

1966年7月27日，西河、干五里、味江河同时上涨大洪水，西河马家磨洪峰流量达2960m3/s，此次洪水涨落7次，持续3天2夜，至29日午后才退出警戒水位。西河堤防几乎全被冲毁，怀远镇官河堤、临江街两段浆砌堤防溃堤，水进临江街，深数尺；七分堰、官堰堤防冲毁近100m；县城西电厂至西江桥公路冲成4段；南河村被洪水围困，人民解放军派出直升飞机给被围困群众投送食品。此次洪水淹没农田5万余亩，冲走田地2018亩，冲坏桥梁68座，损毁房屋1166间，冲坏碾磨动力站59座，淹死23人，伤14人。

1972年8月23日，苟家、万家乡降大雨，雨量为210.7mm和156mm，西河上涨一次较大洪水，马家磨洪水流量达1670m3/s，造成灾害。沿河冲毁堤防30处，长6415m，冲走农田100余亩，27户农户被淹。崇勾公路万家段塌方，交通断绝，万家煤矿、崇庆煤矿停产。

1977年继6月23日洪水后，7月7日又发生洪水，流量达4640立方米/秒，金马河西岸青城堤溃决680米，鹅项颈冲决1000米，洪水涌入黑石河。东岸幸福堤溃决300米，洪水涌入张家湾一带。全县共冲走房屋259间，农田受灾无收的有15223亩，死5人，牛2头、猪28头。冲毁公路、桥涵114处、电站4处。

1978年8月13日晚20时至14日晨8时，山区普降大雨，雨量150mm，西山天星沟一带雨量达200mm以上，西山公社大院内水深1m以上。西河上涨洪水，马家磨水流量达1830m3/s，部分堤防工程受损，农田被淹9490亩，其中冲走435亩。

1979年7月27日岷江洪水，冲毁金马河青城堤、幸福堤、苏家滩、巴家渡、岷江渡等15处工程，冲走房屋53间、冲坏69间，冲毁桥梁18座、动力站16处、公路53米，农田无收面积达3366亩。

1981年7月12至14日，都江堰市境内连降暴雨，雨量近200毫米，造成洪涝灾害。全县有14个公社受灾，江河堤防工程水毁十一处，长1310米，倒塌房屋760间，冲毁土地578亩，淹没农田8614亩，无收的1800亩。

1986年6月15日暴雨洪水，金马河都江堰段有8处堤岸毁坏计1050米，受灾8个乡3971户，冲房539间，损坏460间。水淹179户，房屋143间，稻田7693亩，无收2305亩。冲淹玉米、鱼塘等无数，全市直接经济损失达199万元。

1987年6月24日至26日全县普降大雨，和平地区雨量最大，达262mm，西河上涨大洪水，元通段洪水流量最高达1620m3/s，是建国后发生洪水最早年份之一，造成沿河部分农田受灾，但由于西河经过治理，损失不大。

1990年9月8日西河上涨洪水，元通段洪水流量达1690m3/s，造成部分损失，西河新修堤防冲毁4处，长550m，干五里、味江河堤防毁863m，受灾农田2650亩，冲坏鱼池111亩，部分农户和沿河企业房屋、设备受损。

1992年6月29日至7月26日的暴雨洪水，都江堰市毁堤18处，溃堤长达4560米（浆砌堤12处，2530米；干砌堤3处，1400米；沙埂2处，480米；铅丝笼1处，150米）；毁房8间，淹没田地300亩。

1993年7月15日，西河上游暴雨成灾，马家磨水文站出现十年一遇的洪峰流量2280m3/s。西河下游新津境内洪峰流量约3000m3/s，致使西河左岸数处堤防工程因洪水淘足滑坡。由于洪水持续时间不长，加之崇州市防汛部门及时组织人力抢险，终未酿成重灾。

1997年8月13日～15日，西河上游普降暴雨，崇州市三郎镇降雨量192.6mm，街子162mm，跃子岩水文站139mm、元通129.5mm、元通水文站洪水流量达1190m3/s，西河仅有数处堤防工程垮塌，水毁堤防工程的总长度为1015km。西河两岸灾情较轻。

3.1.5 地质概况

沙沟河位于川西平原西部，地势较为平坦，开阔，地面高程为572~720m，地面坡度约为4.1‰。

沙沟河在地质构造体系上，为龙门山构造带的中南段，属华夏构造体系。在大地构造上，分别属于扬子准地台和青藏地槽区。地质构造复杂，从元古界到第四系均有地层出露。总厚度达2万余米。

流域境内最老的地层为距今约10亿年左右的元古界黄水河群，系一套海底火山岩建造和浅海页岩、碎屑岩。在1.9亿年前的石炭纪、二叠纪和三叠纪初期，都江堰市曾为大海。三叠纪末和侏罗纪初期发生印支运动,县境西北部不断上升，由海相变成陆相沉积环境,但县境东南今平原区当时仍为内陆湖所淹没。侏罗纪末和白垩纪中期发生燕山运动，地壳上升，至白垩纪中期，青城山一带出露成陆。又至第三纪凤凰山一带出露成陆。

现将境内地层从老到新，简述如下：

①、元古界

黄水河群——分布在都江堰市虹口乡北部光光山一带，以酸性熔岩为主，夹少数中性熔岩，也有少数火山碎屑岩。厚度约900米。

震旦系下震旦统火山岩组——分布在紫坪铺龙溪及虹口关房沟一带，以安山岩及凝灰质岩为主，在关房沟处最厚达862米。

②、古生界

泥盆系——下泥盆统在深溪沟有部分出露，为黑色页岩夹透镜状灰岩。中泥盆统养马组出露于九甸坪，厚106米，多为灰色砂质页岩；中泥盆统观雾山组出露于九甸坪向北至懒板凳一带，多为碳酸岩建造。在九甸坪处厚683米；上泥盆统沙窝组分布在懒板凳、九甸坪一线，厚度前者718米，后者276米。

石炭系——分布在紫坪铺龙溪至懒板凳一带，为浅海碳酸岩建造，厚度0～495米，龙溪有较完整的石炭系地层。

二叠系——下二叠统的梁山组见于龙溪沟，为海陆交替相铝铁页岩含煤建造，厚0～29米，在龙溪沟一带，该组不整合于上石炭统灰岩上。下二叠统栖霞组，分布于龙溪向北至小鱼洞，厚200米，其下部为深灰色灰岩夹黑色页岩，下二叠统茅口组在九甸坪较完整，为浅海碳酸盐建造，厚90～387米。上二叠统龙潭组分布在九甸坪及懒板凳向斜核部，为海陆交替相沉积，含煤、铁及铝土，局部为海底基性火山岩，厚54～370米，平行不整合于茅口组上。

③、中生界

三叠系——其中以上三叠统须家河组分布最广。涉及向峨、白沙、紫坪铺、玉堂、青城山、大观等乡镇。属海相、海陆交互相和河湖沼泽相含煤建造，其中紫坪铺龙溪、白沙及向峨乡一线构成飞来峰构造的基底。厚度＞1100～3079米。

侏罗系——下侏罗统自流井群,分布在赵公山向斜,在须家沟组之上发育一套山麓洪积相砾岩层。厚400～700米。中侏罗统沙溪庙组分布在两河、泰安、中兴、玉堂一带。以砂岩、泥岩间互为主，夹少量灰质砾岩，厚695米；遂宁组在两河一带，以砂岩和含砂质泥岩互层为主，夹少许石英质砾岩，厚194米。上侏罗统莲花口组分布在向峨乡、蒲阳金凤山、玉堂镇南华、青城山沙坪、大观石板滩一带，为滨湖、浅湖红色砂泥岩建造。厚1055～1083米。整合于中侏罗统遂宁组之上。

白垩系——分布在市境平原边缘二王庙至青城山一带，与侏罗系成假整合接触，其下部为夹关组，上部为灌口组，属内陆磨拉式山麓洪积相砂砾岩建造及浅湖相砂、泥建造。其洪积锥顶分布在王婆岩一带，厚400～573米。

④、新生界

第三系——下第三系相当于原白垩系灌口组上段地层，分布在青城山以东及玉堂镇、紫坪铺白沙一带，不整合于白垩系之上。最大出露厚度＞400米。上第三系即大邑砾岩层，分布在玉堂、大观等镇，不整合于下第三系之上。厚0～532米。

第四系——分布在市境太平场～灌口～蒲阳以东的平原及部分山前台地，属川西复式冲积扇平原，是新生代拗陷构造上发育成的堆积平原。第四系沉积物多样，包括更新世和全新世的冲积、洪积、坡积、崩积和残积等。岩性包括：砂、亚砂土、亚粘土、粘土，而以砾石层为主。厚度10～70米。聚源镇下徐堰河侧钻孔第四系厚度59.97米。

根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306－2015），工程区地震动峰值加速度系数为0.15g（对应的地震基本烈度为Ⅶ度），地震动反应谱特征周期为0.4s。根据《水电水利工程区域构造稳定性勘察技术规程》(DL/T5335-2006)，工程区构造稳定性较差。

3.1.6 资源状况

**1）水资源**

在沙沟河集雨面积内，地表径流来水主要靠降水补给，根据《四川省水文手册》查得，沙沟河流域集雨面积内多年平均径流深H为500～800mm之间，流域重心处多年平均径流深H=600mm，由此计算出多年平均自身径流量为0.804亿m3。

沙沟河进水口来水受外江管理处统一调度，本次收集了1987~2016年30年的进口流量资料，多年平均来水量为14.72亿m3。

沙沟河地表水资源量为进口水量+区间降雨径流，根据以上数据沙沟河地表水资源总量为15.524亿m3。

**2）农业资源**

都江堰以其“历史跨度大、工程规模大、科技含量大、灌区范围大、社会经济效益大”的特点享誉中外、名播遐方，在政治上、经济上、文化上，都有着极其重要的地位和作用。都江堰是由渠首枢纽、灌区各级引水渠道，各类工程建筑物和大中小型水库和塘堰等所构成的一个庞大的工程系统，担负着四川盆地中西部地区7市（地）37县（市、区）1026万余亩农田的灌溉、成都市多家重点企业和城市生活供水，以及防洪、发电、漂水、水产、养殖、林果、旅游、环保等多项目标综合服务，是四川省国民经济发展不可替代的水利基础设施，其灌区规模居全国之冠，农业生产颇为发达，历来是四川省重要的商品粮油生产基地。

**3.2 社会经济现状**

3.2.1 人口

2019年末都江堰市公安户籍户数24.77万户，户籍人口62.22万人。年末全市常住人口70.28万人，城镇化率62.09%。全年出生人口5520人，死亡人口4673人，人口自然增长率1.31‰。全年城镇居民人均可支配收入37340元，比上年增长9.4%；人均生活消费支出27444元，增长8.6%。农村居民人均可支配收入23861元，增长10.1%；人均生活消费支出18068元，增长9.2%。城镇和农村恩格尔系数分别为34.8%，38.4%，均下降0.3个百分点。

2019年末，崇州市户籍总户数249273户，总人口660917人，其中，男性329404人，女性331513人；城镇人214314人，乡村人口446603人。全市常住人66.67万人，常住人口城镇化率48.05％。

3.2.2 社会经济

（1）都江堰市

2019年都江堰市全市地区生产总值（GDP）424.51亿元，比上年增长8%。其中，第一产业增加值33.76亿元，增长3.1%；第二产业增加值145.03亿元，增 7%；第三产业增加值245.73亿元，增长9.5%。三次产业结构比为8∶34.2∶57.9，对经济增长的贡献率分别是3%、36.9%、60.1%，分别拉动GDP 增长0.24、2.95、4.81个百分点。按常住人口计算，人均地区生产总值60653元，增长7%。

2019年固定资产投资比上年增长11.2%，其中，民间投资增长4.2%。投资总额中，基本建设投资下降11.7%；工业技改投资增长10.7%。分产业看，第一产业投资增长9.5%；第二产业投资增长9.1%；第三产业投资增长12.2%。

2019年一般公共预算收入30.47亿元，同口径增长8.4%；其中税收收入21.58亿元，同口径增长6.9%。地方一般公共预算支出47.48亿元，增长7.8%。

2019年末全市共有“四上”企业370家。其中，规模以上工业103家；资质以上建筑业40家；资质以上房地产业95家；限额以上商业88家；规模以上服务业44家。

（2）崇州市

2019年崇州市全市实现地区生产总值381.1亿元，按可比价计算(下同)，比上年增长8.6％，其中：第一产业实现增加值44.4亿元，増长2.7％；第二产业实现增加值178.9亿元，长8.2％；第三产业实现增加值157.8亿元，增长11％。三次产业结构比为11.6∶46.9∶41.5，三次产业对经济增长的贡献率分别为3.4％、53.7％、42.9％。按常住人口计算，人均地区生产总值57232元，增长8.4％。

2019年崇州市全市民营经济实现增加值219.2亿元，增长8.7％，民营经济占GDP的比重为57.5％，对经济增长的贡献率达56.7％。年末全社会从业人员546371人，其中第一产业从业人员86772人，第二产业从业人员292059人，第三产业从业人员167540人。实现城镇新增就业9454人，就业困难人员再就业670人，农村富余劳动力新增转移就业6787人，城填登记失业率为3.43％。

2019年崇州市完成固定资产投资228亿元，长11.4％，其中：技术改造投资79.4亿元，增长12.9％；全市工业完成投资106.4亿元，增长0.2％；民间投资完成154.2亿元，增长0.9％。分产业看：第一产业完成固定资产投资17.7亿元，增长10.0％，第二产业完成固定资产投资106.4亿元，増长0.2％，第三产业完成固定资产投资103.9亿元，增长26.1％。三次产业投资结构比为7.7∶46.7∶45.6。

3.2.3 交通

2019年末都江堰市全市境内公路总里程达1665.05公里。全年新改建村组道路（农村公路）13公里。全市机动车拥有量20.4万辆。全年公路客运量8160万人，客运周转量 168704 万人公里；公路货运量 3661 万吨，货运周转量 21966 万吨公里。全市公交车路线达到 38 条；年末实有公共营运车 484辆；延时服务公交线路 7 条。年末共有出租车 665 辆。

2019年末，崇州市全市公路总里程为2460.518公里，其中，国道18.85公路，省道11065公里，县道148.201公里，乡道711.692公里，村道1470.71公里。全年公路运输客运量1447万人次，货运量1019万吨。出租汽车日均客运量达2.6万人次，公交车日均客运量达1.26万人次。

**3.3 区域环境质量现状**

3.3.1 地表水环境质量现状

本次地表水环境质量现状评价数据来源包括：2016年～2020年都江堰市环境质量通报；上元一级电站2005年5月监测数据；2018年6月9日四川省水环境监测中心阿坝分中心对青龙电站、梅花电站、岩堰电站地表水水质监测数据。

根据2005年5月8日至10日对上元一级电站的电站坝上和尾水出口进行的水质监测数据显示，2005年上元一级电站水质除粪大肠菌群达到III类标准外，其余监测指标均达到II类标准，水质状况良好。上元一级电站地表水监测结果见下表。

**表3.3.1-1 上元一级电站地表水监测结果表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 上元一级电站坝上 | | | | 上元一级电站尾水出☐处 | | | |  |
| 2005.5.8 | 2005.5.9 | 2005.5.10 | 平均 | 2005.5.8 | 2005.5.9 | 2005.5.10 | 平均 | II类水质标准 |
| PH | 7.91 | 7.91 | 7. 86 | 7.89 | 7.92 | 7.94 | 7.94 | 7.93 | 6～9 |
| NH3-N | 0.112 | 0.138 | 0. 123 | 0.124 | 0.107 | 0.143 | 0.128 | 0.126 | ≤0.50 |
| COD | 3.92 | 7.84 | 7.84 | 6.53 | 11.8 | 15.7 | 11.8 | 13. 1 | ≤15 |
| DO | 11.2 | 11.2 | 11.5 | 11.3 | 11.0 | 11.0 | 11.5 | 11.2 | ≥6 |
| SS | 56.5 | 56.5 | 51.5 | 54.8 | 53. 0 | 51.5 | 54.0 | 52.8 |  |
| 粪大肠菌群 | 9300 | 8900 | 8500 | 8900 | 9600 | 9200 | 8800 | 9200 | ≤2000（III类标准≤10000） |
| 铜 | 未检出 | | |  | 未检出 | | |  | ≤1.0 |
| 锌 | 未检出 | | |  | 未检出 | | |  | ≤1.0 |
| 汞 | 未检出 | | |  | 未检出 | | |  | ≤0.00005 |

2018年6月9日对青龙、梅花、岩堰电站地表水水质监测结果见下表。

**表3.3.1-2 青龙、梅花、岩堰电站地表水监测结果表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检测项目 | II类水标准限值 | 青龙电站检测结果 | 梅花电站监测结果 | 岩堰电站监测结果 |
| 1 | 水温 | 人类造成的环境水温变化应限制在周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2 | 14.0℃ | 13.8℃ | 13.6℃ |
| 2 | 溶解氧 | ≥6 | 7.69mg/L | 7.99 mg/L | 8.00 mg/L |
| 3 | pH | 6~9 | 7.64无量纲 | 7.66无量纲 | 7.24无量纲 |
| 4 | 电导率 |  | 205μS/cm | 190μS/cm | 185μS/cm |
| 5 | 总硬度(以 CaCO3计) |  | 116mg/L | 125mg/L | 110mg/L |
| 6 | 挥发酚 | ≤0.002 | <0.002mg/L | <0.002mg/L | <0.002mg/L |
| 7 | 氰化物 | ≤0.05 | <0.002mg/L | <0.002mg/L | <0.002mg/L |
| 8 | 硫化物 | ≤0.1 | <0.02mg/L | <0.02mg/L | <0.02mg/L |
| 9 | 氟化物 | ≤1.0 | 0.012mg/L | 0.056mg/L | 0.056mg/L |
| 10 | 硝酸盐氰 (以N计) |  | 0.484mg/L | 0.399mg/L | 0.535mg/L |
| 11 | 硫酸盐 |  | 18.4mg/L | 17.1mg/L | 17.1mg/L |
| 12 | 亚硝酸盐 氮 |  | <0.016mg/L | <0.016mg/L | <0.016mg/L |
| 13 | 氨氮 | ≤0.5 | 0.12mg/L | 0.19mg/L | 0.17mg/L |
| 14 | 总磷 | ≤0.1(湖、库0.025) | 0.01mg/L | 0.02mg/L | 0.01mg/L |
| 15 | 高锰酸盐 指数 | ≤4 | 1.4mg/L | 1.8mg/L | 1.6mg/L |
| 16 | 五日生化 需氧量 | ≤3 | <2.0m/L | <2.0m/L | <2.0m/L |
| 17 | 六价铬 | ≤0.05 | <0.004mg/L | <0.004mg/L | <0.004mg/L |
| 18 | 铜 | ≤1.0 | <0.0005mg/L | <0.0005mg/L | 0.0006mg/L |
| 19 | 锌 | ≤1.0 | <0.001mg/L | <0.001mg/L | <0.001mg/L |
| 20 | 铅 | ≤0.01 | <0.0005mg/L | <0.0005mg/L | <0.0005mg/L |
| 21 | 镉 | ≤0.005 | <0.00005 mg/L | <0.00005 mg/L | <0.00005 mg/L |
| 22 | 砷 | ≤0.05 | <0.002 mg/L | <0.002 mg/L | <0.002 mg/L |
| 23 | 汞 | ≤0.00005 | <0.00001 mg/L | <0.00001 mg/L | <0.00001 mg/L |

根据2016～2020年都江堰市环境质量通报中公布的沙沟河地表水水质实测类别可知，沙沟河流域水质类别基本稳定在II类，水质状况较好。2016～2020年沙沟河地表水水质实测类别见下表。

**表3.3.1-2 沙沟河地表水水质实测类别**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 全年 |
| 2016 | 未监测 | 未监测 | 未监测 | 未监测 | 未监测 | 未监测 | 未监测 | 未监测 | II | II | II | II | II |
| 2017 | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | 断流 | II |
| 2018 | II | II | 断流 | II | II | II | II | II | III | II | II | II | II |
| 2019 | 断流 | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II |
| 2020 | I | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II |

综上，沙沟河流域地表水水质基本稳定达到II类水质标准，水质状况较好。沙沟河流域水电开发对沙沟河水质无负面影响。

3.3.2 环境空气质量现状

2020年度都江堰市环境空气质量例行监测366天，AQI指数范围为23～206，全年空气质量优良天数为323天，优良率为88.3%，较2019年上升2个百分点。空气质量级别为优137天、良186天、轻度污染39天、中度污染3天、重度污染1天。空气质量6参数年均值均达到国家空气质量二级标准，PM2.5的年均浓度为32.4微克/立方米，同比2019年下降9.2%；PM10的年均浓度为52.7微克/立方米，同比2019年下降3.5%；SO2的年均浓度为8.1微克/立方米，同比2019年下降1.2%；NO2的年均浓度为24微克/立方米，同比2019年下降5.5%；CO的年均95百分位数浓度为1.2毫克/立方米，同比2019年持平；O3的年均90百分位数浓度为150微克/立方米，同比2019年上升4.6%。

2020年都江堰市城区采集降水样品数量62个、总采雨量为1457.0毫米，较上年样品数量减少5个和雨量增加418.8毫米，降水pH值范围6.16～7.20，降水pH均值为6.69，无酸雨。

2020年都江堰市郊区采集降水样品数量61个、总采雨量为1413.3毫米，较上年样品数量增加18个和雨量增加306.5毫米，降水pH值范围6.00～7.77，降水pH均值为6.69，无酸雨。

2020年都江堰市全市降尘年均值为3.95吨/平方公里•月，2019年全市降尘年均值为4.08吨/平方公里•月。与上年度相比，降尘年均值有所下降，下降了0.13吨/平方公里•月。

空气质量达标判定见下表。

**表3.3.2-1 区域大气环境质量监测数据表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物 | 评价指标 | 现状浓度 | 标准值 | 占标率% | 达标情况 |
| SO2 | 年平均质量浓度 | 8.1µg/m3 | 60µg/m3 | 13.5% | 达标 |
| NO2 | 年平均质量浓度 | 24µg/m3 | 40µg/m3 | 60% | 达标 |
| PM2.5 | 年平均质量浓度 | 32.4µg/m3 | 35µg/m3 | 92.6% | 达标 |
| PM10 | 年平均质量浓度 | 52.7µg/m3 | 70µg/m3 | 75.3% | 达标 |
| CO | 第95百分位数日平均浓度 | 1.2mg/m3 | 4mg/m3 | 30% | 达标 |
| O3 | 第90百分位数8h平均浓度 | 150µg/m3 | 160µg/m3 | 93.8% | 达标 |

根据以上都江堰市公布的2020年环境质量通报可知，项目所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》( GB3095-2012 )二级标准。流域水电开发在运行期间不涉及主要废气污染物排放，不会导致区域环境空气质量明显恶化。

3.3.3 声环境质量现状

（一）功能区声环境质量

2020年都江堰市功能区声环境质量监测结果表明：0类区、1类区、2类区、3类区、4类区昼间和夜间噪声等效声级均达标。全市功能区声环境昼夜等效声级年均值为55分贝，同比下降了1.3分贝，昼间等效声级年均值下降0.8分贝，夜间等效声级年均值下降1.5分贝。都江堰市功能区声环境质量总体较上年好转，总体情况较好。

（二）城区昼间区域声环境质量

2020年都江堰市城区昼间区域环境噪声平均等效声级为51.0分贝，声环境质量处于“较好”水平。与上年同期相比，平均等效声级下降了2.8分贝，都江堰市城区区域声环境质量总体较上年好转。

（三）城区昼间道路交通噪声

2020年都江堰市城区昼间道路交通噪声平均等效声级为67.5分贝，较去年（66.7分贝）上升了0.8分贝，道路交通声环境质量处于“好”水平。

根据以上都江堰市公布的2020年环境质量通报可知，项目所在区域声环境质量满足相应区域标准要求，电站的运行不会对周围环境和居民产生大的噪声影响。

**4 水文情势影响**

**4.1 流域水电站运行方式**

沙沟河河长31.8km，河宽30～50m，河岸高2.5～4.5m，设计灌溉面积18.81万亩，干渠进口设计流量75m3/s，河段内共建有16个梯级电站，自上而下分别为：玉堂电站、岩堰电站、梅花电站、东兴电站、民兴电站、二江信用电站、万安电站、元定桥电站、青龙信用电站、安龙电站、双龙电站、上元一级电站、上元二级电站、百江电站、杨林电站、元通电站。16个梯级电站除东兴电站为河床式电站外，其余15个电站均为引水式开发。

沙沟河各梯级电站均属于沙沟河灌溉渠系上的借水还水电站，工程任务主要为发电。同时沙沟河具有灌溉功能，实时启动水量调度运行管理，各梯级电站运行在完全服从灌溉用水调度的前提下，进行发电。此外，为了保证上游堤防安全，各电站闸门还兼具防洪冲沙功能。大洪水时，泄孔全开，停止发电，大排大泄将库区淤积泥沙排走，保证行洪道安全，一般洪水或小洪水时，只开部分冲砂闸泄洪排沙。沙沟河为都江堰灌区灌溉干渠，来水量受上游分水闸人工控制，除每年岁修断流期外，其余月份径流年内分配变化较小，根据历年实测径流特性：沙沟河枯水期一般为12月至次年4月，岁修期一般安排在12月至次年2月，多年平均岁修断流时间为30天，岁修时间内电站不发电，安排引水渠、前池和尾水渠清淤工作和机组检修工作；枯季其他时间视来水量大小，根据机组运行要求的最小水量选择性运行发电，当上游来水量小于下泄生态流量时，电站停机；当上游来水量大于下泄生态流量，小于电站发电引用流量时，全部来水都用于发电；当上游来水量大于发电设计引水用流量时，电站的用水为设计引用流量，多余的径流产生弃水。各梯级电站均按要求下泄生态流量，可满足沙沟河各电站减水段非断流期间河道生态要求。

**4.2 水资源情况**

**1）区域水资源状况**

（1）沙沟河水资源状况

沙沟河属都江堰外江渠系，首段为沙黑总干渠，渠长2.8km，沙黑总干渠在漏沙堰处分为黑石河和沙沟河两支。沙沟河由北向南，经都江堰玉堂、中兴、青龙、安龙、至元通扇子桥注入西河。沙沟河全长31.8km，总落差144.7m，平均比降4.5‰。沙沟河多年平均流量为40.75m3/s，最枯流量为8～10m3/s。灌溉面积73.8万亩(含西河灌区)，占外江灌区总灌溉面积66.5％。

（2）区域水资源状况

论证河段地处都江堰外江渠系，沙沟河水力资源丰富，是西河的主要支流之一，水源除灌足农业用水外，主要作用发电，为了充分发挥水资源的作用，沙沟河多年平均流量为40.75m3/s，最枯流量为8-10m3/s。沙沟河上兴建了许多座水力发电站，水资源得到了很好的利用。

（3）水资源总量

根据《2016年成都市水资源公报》，2016年崇州市地表水资源量为7.71亿m3，地下水资源量为4.36亿m3，扣除地表水和地下水不重复计算量0.79亿m3水资源总量为8.50亿m3。2016年崇州市各类供水工程的供水总量4.14亿m3，其中地表水供水3.78亿,3(引水3.63m3、蓄水0.15亿m)，占总供水量的91.3％；地下水供水0.36亿m3，占总供水量的8.7％。地表水中引水3.63亿m3，水0.15亿m3，分别占地表水的96.03％和3.97％。

（3）供水工程与供水量

供水量是指各种水源工程为用户提供的包括输水损失在内的毛供水量，按照取水水源不同分为地表水源、地下水源和其他水源三大类，并按照受水区统计.

地表水源供水量指地表水体工程的取水量，按照蓄水工程、引水工程、提水工程、调水工程四种形式统计。地下水源供水量指水井工程的开采量，按浅层淡水、深层承压水和微成水分别统计。其他水源供水量是指污水处理再利用、集雨工程等水源工程的供水量。

沙沟河流域梯级电站取水口来水主要由都江堰沙沟河干渠配水，加上沙沟河区间来水。

**都江堰沙沟河干渠配水：**沙沟河总干渠，原进水口建在都江堰渠首韩家坝附近岷江右岸，清朝末下移至黄家河心，民国时上移至小罗堰。引水河道称沙黑总河，分左、右两支，右支为沙沟河，左支为黑石河。黑石河进水间为2孔，闸门净宽52m，为钢制弧形门，设计进水流量75m3/s，实际过水量103 m3/s。

**沙沟河区间径流：**沙沟河的来水主要由沙沟河进水口流量、螃蟹河、石孟江来水及区间径流叠加而成。

**2）水资源开发利用现状**

外江灌区的沙沟河，由北向南基本垂直于等高线走向。沙沟河干渠进水口闸底高程713.068m，设计流量75m3/s，实际过水能力103m3/s。除自身有18.25万亩灌溉面积用水外，还担负向下游约60万亩农田灌溉输送水量，以及向通济堰输送补给水源。

（1）灌溉工程

在沙沟河引水渠的渠道有：环山分干渠、前进渠支和红旗支渠、青龙堰、友谊渠、人民堰支渠(味江河二江桥上游100m)。

**环山分干渠：**1970年渠系改造新秀的“大寨渠”，1980年后改称环山渠，灌溉面积8.52万，设计流量14.0m3/s。

**前进渠和红旗渠：**前进支渠和红旗支渠本位两条支渠，在干渠右岸并行引水，始建于1971年。1991年4月，二江信用电站在沙沟河12+462m处，修建了节制闸，占用前进渠、红旗渠渠首段扩宽作为引水渠、前池，从此，前进支渠改从节制后约500m处，电站引水渠内左岸引水，新建闸房，设计引用流量4.74m3/s，灌溉面积3.02万亩。红旗支渠改从前进支渠进口段以下约1km处右岸分水。

**青龙堰：**青龙堰位于干渠20+558处右岸，原系干丁卵石和竹笼构成导流坝，已由外江管理处改建为混凝土坝，同时将进水闻进行改建，安装了螺杆式启闭机。设计流量1.3m3/s，灌溉面积0.18万亩.

**友谊支渠：**友谊支渠进水口位于沙沟河右岸21+037处，始建于1971年，原为临时性竹笼坝导流，进水闸使用螺杆式启闭机露天安放。1984年改建为砼将砌卵石滚水坝，新修建了冲沙1孔和进水闸2孔，安装了手电两用的单吊点螺杆式启闭机，同时修建了管理点房。进水阐设计进水量5.14m3/s，灌溉面积3.85万亩。

**人民堰支渠：**人民堰支渠，原引味江河尾段余水，1976年9月，修建上元电站(原称双河电站)，将沙沟河干渠大部分水流量经电站发电后，流经人民堰进口以上汇入味江河再汇入西河。自此，人民堰从沙沟河干渠按比例配给水量，其灌溉面积统计入沙沟河灌区，灌溉面积1.77万亩。

《中华人民共和国水法》自2002年10月1日起实施，明确直接从江河、湖泊或者地下取用水资源的单位和个人，应当按照国家取水许可制度和水资源有偿使用制度的规定，向水行政主管部门或者流域管理机构申请领取取水许可证，并缴纳水资源费，取得取水权。同时，《建设项目水资源论证管理办法》自2002年5月1日起施行，明确直接从江河、湖泊或地下取水并需申请取水许可证的新建、改建、扩建的建设项目，建设项目业主单位应当按照该办法的规定进行建设项目水资源论证，编制建设项目水资源论证报告书。

对具备合法审批（核准）手续允许保留小水电，但未申请取水许可证的小水电项目，进行分类实施：（1）、在《建设项目水资源论证管理办法》颁布实施前已建成的小水电项目，不编制水资源论证报告书，向具有权限的水行政主管部门登记申领取水许可证；（2）、在《建设项目水资源论证管理办法》颁布实施后建成的小水电项目按照《建设项目水资源论证管理办法》、《取水许可和水资源费征收管理条例》以及相关规范的要求，编制技术报告，按程序办理取水许可证；（3）、申领办理取水许可证的小水电项目，应补缴投入运行以来未缴纳的水资源费。

沙沟河各梯级电站及部分梯级电站增效扩容改造工程取水符合相关法律、法规和政策要求。电站所在河段无后续水利水电开发规划、无生态修复建设任务；电站取水、用水、还水，不改变区水资源总量和水质。项目取水不影响区域内已有水资源配置方案和用水结构。

**4.3 水文情势回顾**

流域电站均已建成运行多年，本次评价将对以上电站上下游的水文情势进行分析和回顾。

1）上游

16个梯级电站除东兴电站为河床式电站外，其余15个电站均为引水式开发。各电站均建有拦河闸坝。在对坝上水文情势影响方面，电站库区淹没导致坝上河段水位抬升，流速减缓。由于流域水电站调节能力有限，拦河坝高度较低，且主要为夜间低峰时段蓄水使用，因此上游水面抬升较小。根据现场踏勘调查，上游发生明显影响的河段（即回水段）长度较短，沙沟河兼灌溉渠，河床两边已经渠化，河流水面宽度增幅有限，因此未对上游水文情势带来明显影响。电站按照河道多年平均流量及所可能获得的水头进行了装机容量的选择，正常蓄水位下库区库容较小。因此，拦河闸坝建设对坝址上游水文情势有一定的影响，但影响不大。

2）下游

电站引水发电，对下游水量造成一定程度减少，形成减水河段。其中玉堂电站取水口至尾水末端之间存在508m减水河段；双龙电站引水会形成850m减水河段；安龙电站形成2.15km减水河段；梅花电站形成950m的减税河段；民兴电站取水口至尾水末端减水河段长1.5km；青龙电站取水口至尾水末端形成减水河段长2km；万安水电站取水口至尾水末端之间存在1.9km减水段；岩堰电站形成约1445m的减水河段；元定桥电站形成523m的减水河段；上元一级电站挡水溢流坝形成了坝下约870m的减水河段；百江电站运行将在取水枢纽至厂房尾水出口形成920m的减水河段。

各电站均已编制下泄生态流量“一站一策”整改方案，并按要求下泄生态流量。工程措施为当项目上游来水量小于最低下泄生态流量时，生态流量全部进行下泄，当上游来水大于最低下泄生态流量时，在满足下泄生态流量后电站可自行调节后再进行发电，基本不会对电站下游沙沟河的水文情势产生不利影响。

由于各电站用水仅是河道内用水，各梯级电站引水后发电尾水均归入原河道，水资源总量保持不变，发电用水也不会对水质造成影响。发电尾水对下游水文情势影响不大。鉴于各电站己按照相关要求采取了生态流量下泄措施，在一定程度上减缓了减水段的环境影响。

**4.4 电站径流、洪水、泥沙**

**（一）岩堰电站**

**1）径流**

都江堰岩堰电站取水口来水主要由都江堰沙沟河干渠配水，加上沙沟河区间来水得到。

1、都江堰沙沟河干渠配水

沙黑总干渠，原进水口建在都江堰渠首韩家坝附近岷江右岸，清朝末下移至黄家河心，民国时上移至小罗堰。引水河道称沙黑总河，分左、右二支，右支为沙沟河，左支为黑石河。1950年冬再下移至漏沙堰。1961年12月建成漏沙堰节制闸7孔，右4孔为沙沟河进水，左3孔为黑石河进水。1979年改建漏沙堰节制闸，沙沟河进水闸为2孔，

每孔闸门净宽5.2m，设计过闸流量75m3/s，实际过水能力为103m3/s。

**表4.4-1 沙沟河进水口设计采用逐月平均流量统计表**

单位：m3/s

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年 |
| 沙沟河配水 | 48.08 | 38.1 | 20.05 | 38.78 | 58.76 | 66.58 | 63.83 | 65.89 | 60.89 | 64.22 | 48.19 | 55.06 | 52.38 |

2、沙沟河径流

沙沟河上无水文测站，无实测径流资料，属无资料地区，故沙沟河来水按《四川省水文手册》提供的设计径流计算方法计算。

沙沟河的来水主要有沙沟河进口流量、螃蟹河、石孟江来水及区间径流叠加而成。

螃蟹河在环山渠引水枢纽上游约500m处，无实测流量资料，螃蟹河流域面积F=23.9km2，河长L=21.2km，河床平均坡降18.2‰。

石孟江与螃蟹河同发源于沙沟河右岸的赵公山，该河流无实测资料，属同一暴雨区，该河滩险，洪水陡涨陡落，属山区性河流，其集雨面积44.20km2，河长16.20km，河床平均比降为32.20‰。都江堰岩堰电站取水口所在位置区间集雨面积9.86km2。

据上所述，都江堰岩堰电站取水口所在位置沙沟河集雨面积为78.0km2，多年平均年径流深为800mm，折合多年平均流量1.98m3/s。年径流变差系数 Cv=0.30，Cs=2Cv。

都江堰岩堰电站取水口以上沙沟河天然来水年内分配见表4.4-2。

**表4.4-2 沙沟河天然径流平均流量年内分配表**

单位：m3/s

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年 |
| 平均 | 0.491 | 0.576 | 0.590 | 1.02 | 1.89 | 3.07 | 4.75 | 4.99 | 2.91 | 1.91 | 0.989 | 0.541 | 1.98 |

综上所述，都江堰市岩堰电站取水口来水主要由都江堰沙沟河干渠配水，加上沙沟河区间来水见下表。

**表4.4-3 都江堰市岩堰电站来水量计算表**

单位：m3/s

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年 |
| 配水 | 48.08 | 38.1 | 20.05 | 38.78 | 58.76 | 66.58 | 63.83 | 65.89 | 60.89 | 64.22 | 48.19 | 55.06 | 52.38 |
| 区间水 | 0.491 | 0.576 | 0.590 | 1.02 | 1.89 | 3.07 | 4.75 | 4.99 | 2.91 | 1.91 | 0.989 | 0.541 | 1.98 |
| 平均 | 48.57 | 38.68 | 20.64 | 39.80 | 60.65 | 69.65 | 68.58 | 70.88 | 63.80 | 66.13 | 49.18 | 55.60 | 54.36 |

**2）洪水**

沙沟河设计最大过流量为120m3/s。根据都江堰管理局提供的洪水调度意见，紫平铺建成后，沙黑河不承担外江分洪任务，外江洪水全部由外江闸排泄。

沙沟河水文站距岩堰电站进水口2.47km，由于区间无支流的汇入和流出，故直接把沙沟水文站年最大流量成果移用至设计断面。

根据移用的1956～2010年实测年最大洪水流量系列进行频率计算，用数学期望公式P=[m/(n+1)]×100%计算经验频率，以矩法计算均值及变差系数的初始值，用P-Ⅲ型理论频率曲线适线，确定统计参数及设计值，成果见下表。

**表4.4-4 岩堰电站洪水计算成果表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 均值  (m3/s) | Cv | Cs/Cv | Qp(m3/s) | | | | | | |
| 1% | 2% | 3.3% | 5% | 10% | 20% | 50% |
| 108 | 0.19 | 3.5 | 165 | 157 | 151 | 145 | 135 | 124 | 106 |

**3）泥沙**

紫坪铺水库工程建库前，多年平均悬移质沙量为792万t，多年平含沙量为0.572kg/m3；白沙河的多年平均悬移质沙量为25.1万t，多年平均含沙量为0.507kg/m3。

紫坪铺水库死库容2.24亿m3，水库运行的前30年入库悬移质泥沙的80％淤积在库内；紫坪铺水库运行70年基本达到悬沙淤积平衡，淤积l00年推移质泥沙基本不出库。因此，工程河段来沙量极剧减少，岷江干流80％悬移质淤积在紫坪铺水库，20％的冲泻质(小于0.025mm的泥沙)排入下游。仅有白沙河的泥砂(多年平均推移质7.5万t)补给。电站推移质采样推悬比法推求，其推悬比系数采样5%。紫坪铺水库建成后，电站不同时段的含沙量见下表。

**表4.4-5 岩堰电站泥沙计算成果表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年限（年） | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| 出库含沙量（kg/m3） | 0 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.09 | 0.15 | 0.23 |
| 出库悬移质输沙量（万t） | 0 | 44.1 | 58.8 | 88.2 | 132 | 220 | 338 |
| 白沙河悬移质输沙量（万t） | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| 都江堰渠首悬移质输沙量（万t） | 26 | 70.1 | 84.8 | 114 | 158 | 246 | 364 |
| 都江堰渠首悬移质含沙量（kg/m3） | 0.0177 | 0.0466 | 0.0566 | 0.075 | 0.1044 | 0.1622 | 0.240 |
| 岩堰电站悬移质输沙量（万t） | 2.914 | 7.886 | 9.600 | 12.8576 | 0.034 | 0.083 | 0.1822 |
| 岩堰电站推移质输沙量（万t） | 0.146 | 0.394 | 0.480 | 0.643 | 0.002 | 0.004 | 0.009 |

**（二）二江信用电站**

**1）径流**

都江堰二江电站取水口来水主要由都江堰沙沟河干渠配水，加上沙沟河区间来水得到。

1、都江堰沙沟河干渠配水

沙黑总干渠，原进水口建在都江堰渠首韩家坝附近岷江右岸，清朝末下移至黄家河心，民国时上移至小罗堰。引水河道称沙黑总河，分左、右二支，右支为沙沟河，左支为黑石河。1950年冬再下移至漏沙堰。1961年12月建成漏沙堰节制闸7孔，右4孔为沙沟河进水，左3孔为黑石河进水。1979年改建漏沙堰节制闸，沙沟河进水闸为2孔，

每孔闸门净宽5.2m，设计过闸流量75m3/s，实际过水能力为103m3/s。

**表4.4-6 沙沟河进水口设计采用逐月平均流量统计表**

单位：m3/s

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年 |
| 沙沟河配水 | 48.08 | 38.1 | 20.05 | 38.78 | 58.76 | 66.58 | 63.83 | 65.89 | 60.89 | 64.22 | 48.19 | 55.06 | 52.38 |

2、沙沟河径流

沙沟河上无水文测站，无实测径流资料，属无资料地区，故沙沟河来水按《四川省水文手册》提供的设计径流计算方法计算。

沙沟河的来水主要有沙沟河进口流量、螃蟹河、石孟江来水及区间径流叠加而成。

螃蟹河在环山渠引水枢纽上游约500m处，无实测流量资料，螃蟹河流域面积F=23.9km2，河长L=21.2km，河床平均坡降18.2‰。

石孟江与螃蟹河同发源于沙沟河右岸的赵公山，该河流无实测资料，属同一暴雨区，该河滩险，洪水陡涨陡落，属山区性河流，其集雨面积44.20km2，河长16.20km，河床平均比降为32.20‰。都江堰二江电站取水口所在位置区间集雨面积28.52km2。

据上所述，都江堰二江电站取水口所在位置沙沟河集雨面积为96.6km2，多年平均年径流深为800mm，折合多年平均流量2.45m3/s。年径流变差系数 Cv=0.30，Cs=2Cv。

都江堰二江电站取水口以上沙沟河天然来水年内分配见下表。

**表4.4-7 沙沟河天然径流平均流量年内分配表**

单位：m3/s

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年 |
| 平均 | 0.608 | 0.714 | 0.732 | 1.27 | 2.34 | 3.81 | 5.88 | 6.18 | 3.61 | 2.37 | 1.23 | 0.670 | 2.45 |

综上所述，都江堰市二江电站取水口来水主要由都江堰沙沟河干渠配水，加上沙沟河区间来水见下表。

**表4.4-8 都江堰市二江电站来水量计算表**

单位：m3/s

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年 |
| 配水 | 48.08 | 38.1 | 20.05 | 38.78 | 58.76 | 66.58 | 63.83 | 65.89 | 60.89 | 64.22 | 48.19 | 55.06 | 52.38 |
| 区间水 | 0.608 | 0.714 | 0.732 | 1.27 | 2.34 | 3.81 | 5.88 | 6.18 | 3.61 | 2.37 | 1.23 | 0.670 | 2.45 |
| 平均 | 48.69 | 38.81 | 20.78 | 40.05 | 61.10 | 70.39 | 69.71 | 72.07 | 64.50 | 66.59 | 49.42 | 55.73 | 54.83 |

**2）洪水**

沙沟河设计最大过流量为120m3/s。根据都江堰管理局提供的洪水调度意见，紫平铺建成后，沙黑河不承担外江分洪任务，外江洪水全部由外江闸排泄。

沙沟河水文站距二江电站进水口8.75km，由于区间无支流的汇入和流出，故直接把沙沟水文站年最大流量成果移用至设计断面。

根据移用的1956～2010年实测年最大洪水流量系列进行频率计算，用数学期望公式P=[m/(n+1)]×100%计算经验频率，以矩法计算均值及变差系数的初始值，用P-Ⅲ型理论频率曲线适线，确定统计参数及设计值，成果见下表。

**表4.4-9 二江电站洪水计算成果表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 均值  (m3/s) | Cv | Cs/Cv | Qp(m3/s) | | | | | | |
| 1% | 2% | 3.3% | 5% | 10% | 20% | 50% |
| 108 | 0.19 | 3.5 | 165 | 157 | 151 | 145 | 135 | 124 | 106 |

**3）泥沙**

紫坪铺水库工程建库前，多年平均悬移质沙量为792万t，多年平含沙量为0.572kg/m3；白沙河的多年平均悬移质沙量为25.1万t，多年平均含沙量为0.507kg/m3。

紫坪铺水库死库容2.24亿m3，水库运行的前30年入库悬移质泥沙的80％淤积在库内；紫坪铺水库运行70年基本达到悬沙淤积平衡，淤积l00年推移质泥沙基本不出库。因此，工程河段来沙量极剧减少，岷江干流80％悬移质淤积在紫坪铺水库，20％的冲泻质(小于0.025mm的泥沙)排入下游。仅有白沙河的泥砂(多年平均推移质7.5万t)补给。电站推移质采样推悬比法推求，其推悬比系数采样5%。紫坪铺水库建成后，电站不同时段的含沙量见下表。

**表4.4-10 二江电站泥沙计算成果表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年限（年） | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| 出库含沙量（kg/m3） | 0 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.09 | 0.15 | 0.23 |
| 出库悬移质输沙量（万t） | 0 | 44.1 | 58.8 | 88.2 | 132 | 220 | 338 |
| 白沙河悬移质输沙量（万t） | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| 都江堰渠首悬移质输沙量（万t） | 26 | 70.1 | 84.8 | 114 | 158 | 246 | 364 |
| 都江堰渠首悬移质含沙量（kg/m3） | 0.0177 | 0.0466 | 0.0566 | 0.075 | 0.1044 | 0.1622 | 0.240 |
| 二江电站悬移质输沙量（万t） | 2.94 | 7.954 | 9.683 | 12.9686 | 0.034 | 0.083 | 0.1822 |
| 二江电站推移质输沙量（万t） | 0.147 | 0.398 | 0.484 | 0.648 | 0.002 | 0.004 | 0.009 |

**（三）青龙信用电站**

**1）径流**

沙沟河年径流量丰沛，年内变化不大。根据沙沟河水文站2006～2017年的实测流量资料分析：其多年平均流量49.7m3/s，丰水期（5～10月）径流流量较丰，其多年平均流量为66.3m3/s，约占全年径流量的55.6％，枯水期（1～3月）多年平均流量为23.7m3/s，约占全年径流量的11.9％。径流的年际变化不大，最丰年年平均流量为56.2m3/s ，最枯年年平均流量为46.0m3/s，两者之比为1.22，分别为多年平均流量的1.13倍和0.93倍。因沙沟河为人工控制灌溉渠道，每年均有一段时间安排断水岁修，经统计多则37天，少则5天，多年平均断流天数为27.6天。

由于沙沟河水文站距电站进水口仅100m，区间无支流的汇入和流出，故直接把沙沟水文站年成果移用至设计断面成果见下表。

**表4.4-11 青龙信用电站径流计算成果表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 均值  （m3/s） | Cv | Cs/Cv | 各频率设计值QP（m3/s） | | |
| p=10% | p=50% | p=90% |
| 49.7 | 0.09 | 2 | 55.5 | 50.6 | 44.2 |

**2）洪水**

沙黑河设计最大过流量为120m3/s。根据都江堰管理局提供的洪水调度意见，紫平铺建成后，沙黑河不承担外江分洪任务，外江洪水全部由外江闸排泄。

由于沙沟河水文站距电站进水口仅100m，区间无支流的汇入和流出，故直接把沙沟水文站年最大流量成果移用至设计断面。

根据移用的1956～2010年实测年最大洪水流量系列进行频率计算，用数学期望公式P=[m/(n+1)]×100%计算经验频率，以矩法计算均值及变差系数的初始值，用P-Ⅲ型理论频率曲线适线，确定统计参数及设计值，成果见下表。

**表4.4-12 青龙信用电站洪水计算成果表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 均值  (m3/s) | Cv | Cs/Cv | Qp(m3/s) | | | | | | |
| 1% | 2% | 3.3% | 5% | 10% | 20% | 50% |
| 108 | 0.19 | 3.5 | 165 | 157 | 151 | 145 | 135 | 124 | 106 |

**3）泥沙**

紫坪铺水库工程建库前，多年平均悬移质沙量为792万t，多年平含沙量为0.572kg/m3；白沙河的多年平均悬移质沙量为25.1万t，多年平均含沙量为0.507kg/m3。

紫坪铺水库死库容2.24亿m3，水库运行的前30年入库悬移质泥沙的80％淤积在库内；紫坪铺水库运行70年基本达到悬沙淤积平衡，淤积l00年推移质泥沙基本不出库。因此，工程河段来沙量极剧减少，岷江干流80％悬移质淤积在紫坪铺水库，20％的冲泻质(小于0.025mm的泥沙)排入下游。仅有白沙河的泥砂(多年平均推移质7.5万t)补给。电站推移质采样推悬比法推求，其推悬比系数采样5%。紫坪铺水库建成后，电站不同时段的含沙量见下表。

**表4.4-13 青龙信用电站泥沙计算成果表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年限（年） | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| 出库含沙量（kg/m3） | 0 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.09 | 0.15 | 0.23 |
| 出库悬移质输沙量（万t） | 0 | 44.1 | 58.8 | 88.2 | 132 | 220 | 338 |
| 白沙河悬移质输沙量（万t） | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| 都江堰渠首悬移质输沙量（万t） | 26 | 70.1 | 84.8 | 114 | 158 | 246 | 364 |
| 都江堰渠首悬移质含沙量（kg/m3） | 0.017 | 0.046 | 0.056 | 0.075 | 0.104 | 0.162 | 0.240 |
| 青龙信用电站悬移质输沙量（万t） | 2.664 | 7.210 | 8.777 | 11.755 | 0.034 | 0.083 | 0.182 |
| 青龙信用电站推移质输沙量（万t） | 0.133 | 0.360 | 0.439 | 0.588 | 0.002 | 0.004 | 0.009 |

**4.5 对河流生态下泄流量现状调查**

根据水利部关于印发《农村水电增效扩容改造河流生态修复指导意见》的通知 （水电[2016]60号），按照《关于开展全省水电站下泄生态流量问题整改工作的通知》(川水函〔2018〕720号)的规定，综合考虑生态、水生生物等用水需求，比较项目所在地天然来水量，结合当地气候、水文等多方面因素确定，并满足规划环评和项目环评要求。水电站最小生态流量原则上不低于取水河段多年天然平均流量的10%(当多年平均流量大于80m3/s时不低于5%)。都江堰市和崇州市根据《关于开展全省水电站下泄生态流量问题整改工作的通知》(川水函〔2018〕720号)等文件要求，完成了16座电站生态流量上报和核定。

目前，沙沟河各梯级电站均按照各电站下泄生态流量“一站一策”整改方案核定了下泄生态流量，并安装了视频监控设备及流量监测设备，并已接入水电站生态流量动态监管系统。

**表4.5-1 沙沟河梯级电站生态流量泄放统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 水电站名称 | 核定生态  流量（m3/s） | 下泄生态流量措施 | 生态流量监测 |
| 1 | 玉堂电站 | 5.22 | 泄流闸 | 有 |
| 2 | 岩堰电站 | 4.43 | 泄洪闸改 | 有 |
| 3 | 梅花电站 | 4.39 | 泄流闸 | 有 |
| 4 | 东兴电站 | 5.45 | 泄流闸 | 有 |
| 5 | 民兴电站 | 4.34 | 泄洪闸改 | 有 |
| 6 | 二江信用电站 | 4.29 | 泄流闸 | 有 |
| 7 | 万安电站 | 5.49 | 泄流闸 | 有 |
| 8 | 元定桥电站 | 5.94 | 泄流闸 | 有 |
| 9 | 青龙电站 | 3.83 | 泄流闸 | 有 |
| 10 | 安龙电站 | 5.52 | 泄流闸 | 有 |
| 11 | 双龙电站 | 3.61 | - | - |
| 12 | 上元一级电站 | 4.28 | 泄流闸 | 有 |
| 13 | 上元二级电站 | 无需求 | 无需求 | 无需求 |
| 14 | 百江电站 | 3.6 | 泄流闸 | 有 |
| 15 | 杨林电站 | 2.49 | 砼管 | 有 |
| 16 | 元通电站 | 2.49 | 泄洪闸 | 有 |

沙沟河具有灌溉功能，实时启动水量调度运行管理，各梯级电站运行在完全服从灌溉用水调度的前提下，进行发电。各电站均采取工程措施保障最低下泄生态流量，工程措施为当项目上游来水量小于最低下泄生态流量时，生态流量全部进行下泄，当上游来水大于最低下泄生态流量时，在满足下泄生态流量后电站可自行调节后再进行发电。

**5 水温影响**

水库水温结构采用《水电水利工程水文计算规范》(DL/T5431-2009)中推荐的判别公式对水库水体水温分布类型进行初步判别：

α=W/V总

式中：α——判别系数；

W——多年平均年径流量(m3)； V总——总库容(m3)。

当 α<10 时，水库为分层型；α>20 时，水库为混合型；10≤α≤20 时，水库为过渡型。沙沟河涉及梯级电站存在的库区小，不出河槽，水库均为日调节或无调节能力，基本按上游来水进行发电，水温基本保持来水温度，水库不会出现水温分层和下泄低温水现象，该河段范围不存在低温水对下游河段水生生物产生影响。沙沟河各已建电站对沙沟河干流水温的影响不大，不存在低温水对下游河段水生生物产生影响，流域水温与各电站建设前基本一致。

**6 水环境影响**

**6.1 水环境功能区划**

根据2016～2020年都江堰市环境质量通报中公布的沙沟河地表水水质实测类别可知，沙沟河流域水质类别基本稳定在II类，水质状况较好。流域规划河段的水质现状，可以满足当地水环境功能区划的要求。

**6.2 水质**

6.2.1 沙沟河水质评价

根据3.3.1小节，沙沟河流域地表水水质基本稳定达到II类水质标准，水质状况较好。

6.2.2 水电开发对水质的影响

沙沟河流域水电站库容有限，回水段相对较短，各电站库区也无明显的污染源，未造成明显的污染物积累影响。流域的水电站减水段相对较短，且不存在明显的污染源，并各电站己按照相关要求进行了生态流量下泄设施的整改，因此也进一步降低了减水段的水环境污染。同时，电站的科学调度和运行实际还可改善沙沟河在水量过小等情况，确保河流具备一定的自净能力。

流域的发电站运行仅需要少量电站值班人员，生活污水经化粪池预处理达到后，可依托附近居民农田就近用作农田肥料，在排查期间未发现偷排漏排情况。流域的发电站均设有垃圾暂存点与危废暂存间，固废均分类存放，未在库区或河道随意倾倒、抛撒、堆放固体废物。因此，电站的运行无生活废水和固废排放，不会对水环境造成影响。

**7 水生生态环境影响评价**

本次水生生态环境影响评价主要引用四川水利职业技术学院工程勘察设计院于2020年进行的岩堰电站、二江信用电站、青龙信用电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告中水生生物调查成果进行说明。

**7.1 水生生物现状**

7.1.1 浮游植物现状

**（1）岩堰电站**

**1）浮游植物的组成及特点**

浮游植物是指在自然水域中能自由悬浮的微小植物，通常指的是浮游藻类，而不包括细菌和其他植物碎屑等。浮游藻类作为水体初级生产力最主要的组成部分，部分浮游藻类是鱼苗和成鱼的天然饵料，在营养结构中起着重要的作用。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物，而且相对于理化条件而言，其流域内的种群密度、种类组成和多样性能更好地反应出一个时间段内河流水体的营养水平和总体健康程度，比其化学瞬时测定更具有代表意义。

本次采集到的浮游藻类经业内分析鉴定后，结果表明：岩堰电站工程影响水域共有浮游植物3门11科14属30种。其中蓝藻门1科1属4种，占总种数的13.33 %；硅藻门8科11属24种，占总种数的80 %；绿藻门2科2属2种，占总种数的6.67 %，从评价河段的浮游藻类种类与数量上比较，该河段中生活的藻类类群主要以耐寒，喜流水，喜清澈的硅藻门藻类为主。

**表7.1-1 岩堰电站工程影响水域浮游藻类的种类组成**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 门 | 科 | 属 | 种 | 种 % |
| 蓝藻门 | 1 | 1 | 4 | 13.33 |
| 硅藻门 | 8 | 11 | 24 | 80.00 |
| 绿藻门 | 2 | 2 | 2 | 6.67 |
| 总计 | 11 | 14 | 30 | 100.00 |

**表7.1-2 岩堰电站工程影响水域各采样点浮游藻类种类组成**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 种类 采样点 | 取水口上游 | 电站取水口 | 电站减水河段 | 电站减水河段 |
| 蓝藻门 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 硅藻门 | 13 | 15 | 13 | 12 |
| 绿藻门 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 总计 | 18 | 17 | 16 | 16 |

**2）浮游藻类种群密度及生物量**

经业内分析结果表明，四个采样点的藻类密度分别为5800ind/L、5000 ind /L、4300 ind /L和4600 ind /L。

**（2）二江信用电站**

本次采集到的浮游藻类经业内分析鉴定后，结果表明：二江信用电站工程影响水域共有浮游植物3门9科11属31种。其中蓝藻门1科1属5种，占总种数的16.12 %；硅藻门6科8属24种，占总种数的77.41 %；绿藻门2科2属2种，占总种数的6.47%，从评价河段的浮游藻类种类与数量上比较，该河段中生活的藻类类群主要以耐寒，喜流水，喜清澈的硅藻门藻类为主。

**表7.1-3 二江信用电站工程影响水域浮游藻类的种类组成**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 门 | 科 | 属 | 种 | 种 % |
| 蓝藻门 | 1 | 1 | 3 | 16.12 |
| 硅藻门 | 6 | 8 | 24 | 77.41 |
| 绿藻门 | 2 | 2 | 2 | 6.47 |
| 总计 | 9 | 11 | 31 | 100.00 |

**表7.1-4 二江信用电站工程影响水域各采样点浮游藻类种类组成**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 种类 采样点 | 取水口上游 | 电站出水口下游 | 电站减水河段 |
| 蓝藻门 | 3 | 1 | 3 |
| 硅藻门 | 13 | 14 | 12 |
| 绿藻门 | 2 | 1 | 1 |
| 总计 | 18 | 16 | 16 |

**2）浮游藻类种群密度及生物量**

经业内分析结果表明，三个采样点的藻类密度分别为5500ind/L、4700 ind /L、4300 ind /L。

**（3）青龙信用电站**

本次采集到的浮游藻类经业内分析鉴定后，结果表明：青龙信用电站工程影响水域共有浮游植物3门9科11属22种。其中蓝藻门1科1属3种，占总种数的13.63 %；硅藻门6科8属17种，占总种数的77.27 %；绿藻门2科2属2种，占总种数的9.10 %，从评价河段的浮游藻类种类与数量上比较，该河段中生活的藻类类群主要以耐寒，喜流水，喜清澈的硅藻门藻类为主。

**表7.1-5 青龙信用电站工程影响水域浮游藻类的种类组成**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 门 | 科 | 属 | 种 | 种 % |
| 蓝藻门 | 1 | 1 | 3 | 13.63 |
| 硅藻门 | 6 | 8 | 17 | 77.27 |
| 绿藻门 | 2 | 2 | 2 | 9.10 |
| 总计 | 9 | 11 | 22 | 100.00 |

**表7.1-6 青龙信用电站工程影响水域各采样点浮游藻类种类组成**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 种类 采样点 | 取水口上游 | 电站出水口下游 | 电站减水河段 |
| 蓝藻门 | 3 | 3 | 2 |
| 硅藻门 | 9 | 14 | 11 |
| 绿藻门 | 2 | 1 | 1 |
| 总计 | 14 | 16 | 14 |

**2）浮游藻类种群密度及生物量**

对工程影响水域个采样点的浮游藻类的进行定量统计和种类的分布密度进行了统计。经业内分析结果表明，三个采样点的藻类密度分别为5700ind/L、5100 ind /L、4300 ind /L。评价区浮游藻类种群生物量（湿重）在各个采样点分别为：2.16 mg/L、1.91mg/L和1.84 mg/L。总体来看，各个采样点生物量变化与密度变化相一致，这与各采样点水体泥沙含量和采样季节水温较低具有很强的相关性。

7.1.2 浮游动物现状

**（1）岩堰电站**

**1）浮游动物的组成及特点**

通过对四个采样点的样品分析，共检出浮游动物5科8种，其中原生动物4种，占总种数的50%；轮虫动物3种，占总种数的37.5%；节肢动物1种，占总种数的12.5%。在电站取水口上游（1#）、电站取水口（2#）、电站减水河段（3#）和尾水汇合口（4#）四处分别采集到浮游动物4种、4种、5种和4种。各采样点之间采集的种类数目差异不大，在三个采样点均检出球形表壳虫与萼花臂尾轮虫。评价区河段浮游动物组成简单，数量较少，这是由两岸灌木多导致光照不足、水面较窄以及水体温度较低等环境因素所共同决定的。

**2）浮游动物的种群密度及生物量**

评价河段浮游生物定量样本的浮游动物的平均密度为22个/L，平均生物量为0.0031 mg/L。其中原生动物的平均密度为14个/L，占总密度的63.63%；轮虫动物的平均密度为6个/L，占总密度的27.27%；节肢动物的平均密度为2个/L，占总密度的9.10%。从生物量上看，调查河段中原生动物的生物量高于轮虫动物与节肢动物的生物量，原生动物的平均生物量为0.0017 mg/L，占总生物量的54.84%；轮虫动物的平均生物量为0.0009 mg/L，占总生物量的29.03 %；节肢动物的平均生物量为0.0005 mg/L，占总生物量的16.13%。总体上来看，该区域浮游动物的种群密度和生物量均较低。

**（2）二江信用电站**

**1）浮游动物的组成及特点**

通过对三个采样点的样品分析，共检出浮游动物5科9种，其中原生动物4种，占总种数的40.00%；轮虫动物4种，占总种数的40.00%；节肢动物2种，占总种数的20.00%。在电站取水口上游（1#）、电站出水口下游（2#）、电站减水河段（3#）三处分别采集到浮游动物5种、5种和6种。各采样点之间采集的种类数目差异不大，在三个采样点均检出球形表壳虫与萼花臂尾轮虫。评价区河段浮游动物组成简单，数量较少，这是由两岸灌木多导致光照不足、水面较窄以及水体温度较低等环境因素所共同决定的。

**2）浮游动物的种群密度及生物量**

评价河段浮游生物定量样本的浮游动物的平均密度为28个/L，平均生物量为0.0042 mg/L。其中原生动物的平均密度为14个/L，占总密度的50.00%；轮虫动物的平均密度为9个/L，占总密度的32.14%；节肢动物的平均密度为5个/L，占总密度的17.85%。从生物量上看，调查河段中原生动物的生物量高于轮虫动物与节肢动物的生物量，原生动物的平均生物量为0.0025mg/L，占总生物量的60.97%；轮虫动物的平均生物量为0.0009 mg/L，占总生物量的21.95 %；节肢动物的平均生物量为0.0007 mg/L，占总生物量的17.08%。总体上来看，该区域浮游动物的种群密度和生物量均较低。

**（3）青龙信用电站**

**1）浮游动物的组成及特点**

通过对三个采样点的样品分析，共检出浮游动物4科6种，其中原生动物4种，占总种数的66.68%；轮虫动物1种，占总种数的16.66%；节肢动物1种，占总种数的16.66%。在电站取水口上游（1#）、电站出水口下游（2#）、电站减水河段（3#）三处分别采集到浮游动物6种、4种和4种。各采样点之间采集的种类数目差异不大，在三个采样点均检出球形表壳虫与萼花臂尾轮虫。评价区河段浮游动物组成简单，数量较少，这是由两岸灌木多导致光照不足、水面较窄以及水体温度较低等环境因素所共同决定的。

**2）浮游动物的种群密度及生物量**

评价河段浮游生物定量样本的浮游动物的平均密度为25个/L，平均生物量为0.0039 mg/L。其中原生动物的平均密度为15个/L，占总密度的60.00%；轮虫动物的平均密度为7个/L，占总密度的28.00%；节肢动物的平均密度为3个/L，占总密度的12.00%。从生物量上看，调查河段中原生动物的生物量高于轮虫动物与节肢动物的生物量，原生动物的平均生物量为0.0019 mg/L，占总生物量的48.72%；轮虫动物的平均生物量为0.00011 mg/L，占总生物量的28.20 %；节肢动物的平均生物量为0.0009 mg/L，占总生物量的23.08%。总体上来看，该区域浮游动物的种群密度和生物量均较低。

7.1.3 底栖无脊椎动物现状

**（1）岩堰电站**

底栖无脊椎动物是第三营养级的主要组成，也是原河道形态饵料生物中生物量较大的 类群，为江河中多数鱼类的饵料基础，并且与江河鱼类的生态类群和区系组成有密切关系。都江堰市沙沟河岩堰电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告

**1）底栖无脊椎动物的组成**

本次采集到的底栖动物经业内分析后，鉴定结果表明，评价河段底栖无脊椎动物的区系由2纲4目6科10种组成。底栖无脊椎动物常见种类包括：蜉蝣目的四节蜉和 细蜉；襀翅目的大石蝇。

**2）底栖无脊椎动物的种群密度及生物量**

在电站取水口上游（1#）、电站取水口（2#）电站减水河段（3#）和尾水汇合口（4#） 采集到底栖无脊椎动物分别有7种、5种、7种和6种，种群密度分别为16 ind./m 2、 14 ind./m 2、 21 ind./m 2和25 ind./m 2。在三个采样点均能采集到大石蝇、细蜉与四节蜉。通过对各采样断面采集到物种的密度作调查统计后，结果表明各采样点底栖动物的密度差异不大。

**（2）二江信用电站**

底栖无脊椎动物是第三营养级的主要组成，也是原河道形态饵料生物中生物量较大的 类群，为江河中多数鱼类的饵料基础，并且与江河鱼类的生态类群和区系组成有密切关系。

**1）底栖无脊椎动物的组成**

本次采集到的底栖动物经业内分析后，鉴定结果表明，评价河段底栖无脊椎动物的区系由2纲4目6科10种组成。底栖无脊椎动物常见种类包括：蜉蝣目的四节蜉和 细蜉；襀翅目的大石蝇。

**2）底栖无脊椎动物的种群密度及生物量**

在电站出水口下游上游（1#）、电站减水河段2#）、电站出水口下游（3#）采集到底 栖无脊椎动物分别有6种、3种、6种，种群密度分别为18 ind./m 2、 15 ind./m 2、21 ind./m 2。 在三个采样点均能采集到大石蝇、细蜉与四节蜉。通过对各采样断面采集到物种的密度作 调查统计后，结果表明各采样点底栖动物的密度差异不大。

**（3）青龙信用电站**

底栖无脊椎动物是第三营养级的主要组成，也是原河道形态饵料生物中生物量较大的类群，为江河中多数鱼类的饵料基础，并且与江河鱼类的生态类群和区系组成有密切关系。

**1）底栖无脊椎动物的组成**

本次采集到的底栖动物经业内分析后，鉴定结果表明，评价河段底栖无脊椎动物的区系由2纲4目6科10种组成（见附表3）。底栖无脊椎动物常见种类包括：蜉蝣目的四节蜉和细蜉；襀翅目的大石蝇。

**2）底栖无脊椎动物的种群密度及生物量**

在电站取水口上游（1#）、电站出水口下游（2#）、电站减水河段（3#）采集到底栖无脊椎动物分别有6种、4种、6种，种群密度分别为17 ind./m2、13 ind./m2、23 ind./m2。在三个采样点均能采集到大石蝇、细蜉与四节蜉。通过对各采样断面采集到物种的密度作调查统计后，结果表明各采样点底栖动物的密度差异不大。

7.1.4 水生维管束植物现状

**（1）岩堰电站**

水生维管束植物是生活在水中的维管束植物的总称，包括水生蕨类植物和水生被子植 物，是水体中的生产者，能直接利用太阳能，通过光合作用制造有机养分，使之变成可供 草食性水生动物的饵料，同时也是众多粘性卵的附着物，在水生生态系统中具有重要作用。

本次调查区域内水生维管束植物分布主要有芒(*Miscanthus sinenis*)、异型莎草 （*Cyperus difformis*）等。这些水生植物主要分布河流两岸的浅、缓水区域，在河道干 涸区域亦有分布。

**（2）二江信用电站**

水生维管束植物是生活在水中的维管束植物的总称，包括水生蕨类植物和水生被子植 物，是水体中的生产者，能直接利用太阳能，通过光合作用制造有机养分，使之变成可供 草食性水生动物的饵料，同时也是众多粘卵的附着物，在水生生态系统中具有重要作用。

本次调查区域河床以砂石、卵石、泥沙底质为主，严格意义上该河段并无水生维管束 植物，而是湿生植物，主要包括篦齿眼子菜（*Potamogeton pectinatus L.*）、中华水芹 （*Oenanthe sinensis Dunn*）、喜旱莲子草（*Alternanthera sessilis （L.*）主要分布 河流两岸的缓水、浅水区域，在河道中浅滩亦有分布。

**（3）青龙信用电站**

水生维管束植物是生活在水中的维管束植物的总称，包括水生蕨类植物和水生被子植物，是水体中的生产者，能直接利用太阳能，通过光合作用制造有机养分，使之变成可供草食性水生动物的饵料，同时也是众多粘卵的附着物，在水生生态系统中具有重要作用。

本次调查区域河床以砂石、卵石、泥沙底质为主，严格意义上该河段并无水生维管束植物，而是湿生植物，主要包括篦齿眼子菜（Potamogeton pectinatus L.）、中华水芹（Oenanthe sinensis Dunn）、喜旱莲子草（Alternanthera sessilis （L.）主要分布河流两岸的缓水、浅水区域，在河道中浅滩亦有分布。

**7.2 鱼类资源现状**

7.2.1鱼类资源组成

鱼类种类的调查主要通过现场采集鱼类标本、访问当地捕鱼爱好者和当地渔政主管部门收集鱼类数据资料，同时结合《四川鱼类志》、《青藏高原鱼类》、《中国动物志硬骨鱼类纲鲤形目》、《中国动物志硬骨鱼类纲鲇形目》等文献记载，分析和甄别出调查河段鱼类种类。

根据《四川省鱼类志》（四川省科学技术出版社，1994），岷江干流被确认的鱼类为8目19科162种。其中鲤科最多有96种，占总数的约59%；其次是泥鳅科有20种，约占总数的12%；然后是（黄辣丁）类科，有10种，占总数约6%。近年来，由于水环境污染和河流改造等影响，目前鱼类总数呈减少趋势。

**（1）岩堰电站**

本次调查结果显示，调查河段内共分布有20种鱼类，隶属4目7科18属。从 种类比例上看，鲇形目、合鳃鱼各1种，分别占种数5.0%，鲈形目各2种，占种数10.0%， 31 都江堰市沙沟河岩堰电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告 鲤形目16种，占种数的80.0%。

**（2）二江信用电站**

本次调查结果显示，调查河段内共分布有20种鱼类，隶属4目7科18属。从 种类比例上看，鲇形目、合鳃鱼各1种，分别占种数5.0%，鲈形目各2种，占种数10.0%， 鲤形目16种，占种数的80.0%。

**（3）青龙信用电站**

本次调查结果显示，调查河段内共分布有20种鱼类，隶属4目7科18属。从种类比例上看，鲇形目、合鳃鱼各1种，分别占种数5.0%，鲈形目各2种，占种数10.0%，鲤形目16种，占种数的80.0%。

7.2.2 鱼类分布概况

**（1）岩堰电站**

不同河段鱼类的分布与海拔高度、河道形态、水体理化特性和水文情势等水域生态环 境紧密相关。电站拦河坝将整个干流划分成了若干个生境不同的河段，这对鱼类的分布及 河段之间不同鱼类的索饵、产卵、洄游等生命活动造成影响。电站工程所在沙沟河为平原 行河流，河宽 30～50m，河岸高 2.5—4.5m，水流湍急，担负了灌溉、生产生活用水的输 水任务，同时具有排泄区间洪水的功能。 沙沟河系人工控制河道，径流系列受人为干扰 较严重，其径流主要来源于岷江。在坝址附近河段分布有小型的鳅科鱼类等，资源量已经 非常有限。减水河段至厂房下游河段均分布有一定数量的亚科鱼类、鰕虎鱼、麦穗鱼以 及鲫鱼和鲤鱼，其中鲤鱼和鲫鱼多为放生后在河段内存在，分析其原因可能与河流沿岸生 活的居民有关。

**（2）二江信用电站**

不同河段鱼类的分布与海拔高度、河道形态、水体理化特性和水文情势等水域生态环 境紧密相关。电站拦河坝将整个干流划分成了若干个生境不同的河段，这对鱼类的分布及 河段之间不同鱼类的索饵、产卵、洄游等生命活动造成影响。电站工程所在沙沟河为平原 行河流，河宽 30-50m，河岸高 2.5—4.5m，水流湍急，担负了灌溉、生产生活用水的输 水任务，同时具有排泄区间洪水的功能。 沙沟河系人工控制河道，径流系列受人为干扰 较严重，其径流主要来源于岷江。在坝址附近河段分布有小型的鳅科鱼类等，资源量已经 非常有限。减水河段至厂房下游河段均分布有一定数量的亚科鱼类、鰕虎鱼、麦穗鱼以 及鲫鱼和鲤鱼，其中鲤鱼和鲫鱼多为放生后在河段内存在，分析其原因可能与河流沿岸生 活的居民有关。 鱼类资源是一类可再生资源，合理开发可以持续地利用。因此，对鱼类资源进行监测，是可持续利用的重要一环。根据捕捞量占总资源量的比重来测量某一江段或江河的鱼类资 源量。在调查期间我们访问得知，渔获物捕捞主要对象是鲢、鳙、大口鲇、鲤鱼和鲫鱼， 这种渔获物组成与四川西部其它地区的渔获物组成具有较大相似性。河流中分布有20种鱼 类，按其经济价值、珍稀程度、种群数量多少、濒危现状等将该河的鱼类分为以下类型： 在工程河段中共分布有鱼类20种，无国家I、II级重点保护鱼类，被四川省人民政府 列为省级重点保护的鱼类有1种，为青石爬鮡。从鱼类濒危程度来看，青石爬鮡被《中国 物种红色名录》评估为CR种。青石爬鮡目前在工程影响河段资源极为稀少，已很难捕捉到。 在工程影响流域的20种鱼，有较大经济价值鱼类有11种，常见的主要经济鱼类有鲢鳙、大 口鲇、鲤、鲫、乌鳢、中华倒刺鲃等鱼类。 调查河流中主要是鰕虎鱼、麦穗鱼、棒花鱼、贝氏高原鳅和短体副鳅等。该类群经济 价值较小，利用率不高。

**（3）青龙信用电站**

不同河段鱼类的分布与海拔高度、河道形态、水体理化特性和水文情势等水域生态环境紧密相关。电站拦河坝将整个干流划分成了若干个生境不同的河段，这对鱼类的分布及河段之间不同鱼类的索饵、产卵、洄游等生命活动造成影响。电站工程所在沙沟河为平原行河流，河宽 20～30m，河岸高 2.5—4.5m，水流湍急，担负了灌溉、生产生活用水的输水任务，同时具有排泄区间洪水的功能。 沙沟河系人工控制河道，径流系列受人为干扰较严重，其径流主要来源于岷江。在坝址附近河段分布有小型的鳅科鱼类等，资源量已经非常有限。减水河段至厂房下游河段均分布有一定数量的亚科鱼类、鰕虎鱼、麦穗鱼以及鲫鱼和鲤鱼，其中鲤鱼和鲫鱼多为放生后在河段内存在，分析其原因可能与河流沿岸生活的居民有关。

7.2.3 渔业资源类型

**（1）岩堰电站**

鱼类资源是一类可再生资源，合理开发可以持续地利用。因此，对鱼类资源进行监测， 是可持续利用的重要一环。根据捕捞量占总资源量的比重来测量某一江段或江河的鱼类资 源量。在调查期间我们访问得知，渔获物捕捞主要对象是鲢、鳙、大口鲇、鲤鱼和鲫鱼， 这种渔获物组成与四川西部其它地区的渔获物组成具有较大相似性。河流中分布有20种鱼 类，按其经济价值、珍稀程度、种群数量多少、濒危现状等将该河的鱼类分为以下类型：

（1）四川省重点保护水生野生动物

在工程河段中共分布有鱼类20种，无国家I、II级重点保护鱼类，被四川省人民政府列为省级重点保护的鱼类有1种，为青石爬鮡。

（2）被红皮书或红色名录收录鱼类

从鱼类濒危程度来看，青石爬鮡被《中国物种红色名录》评估为极危级（CR）种。青 石爬鮡目前在工程影响河段资源极为稀少，已很难捕捉到。

（3）主要经济鱼类

在工程影响流域的20种鱼，有较大经济价值鱼类有11种，常见的主要经济鱼类有鲢鳙、 大口鲇、鲤、鲫、乌鳢、中华倒刺鲃等鱼类。

（4）小型鱼类

调查河流中主要是鰕虎鱼、麦穗鱼、棒花鱼、贝氏高原鳅和短体副鳅等。该类群经济 价值较小，利用率不高。

（5）鱼类的生态类群

沙沟河流域属于开放性急流型水生生态系统，其无机营养盐和有机碎屑主要由地表输 入；浮游生物和水生维管束植物稀少，大量营养盐和有机碎屑随水流向下游，未转化为水 体生产力；有机碎屑、固着类生物、水生昆虫构成该生境中水体生产力的重要的饵料基础。 电站工程影响河段的鱼类经过千百万年的生物进化过程，对他们所栖息的水生环境表现出 较强的适应性，适应该生境条件的鱼类，多体形细长、善于游泳或具有吸附构造。有的形 成了一些特殊的适应器官，从而在呼吸结构、繁殖和摄食行为等方面具有特定的生活习性。调查河段的鱼类构成中，没有洄游、凶猛性鱼类分布，以底栖和中下水层生活的鱼类占绝 对优势，主要以底栖生物、有机碎屑、固着藻类为食。据此，工程影响河段鱼类可划分为 以下四个生态类群。①急流底栖类群。此类群是适应流水急流水底吸附生活类群，个体不大，形态特殊，有着与吸盘相类似 的器官，其头部和躯干变得平扁，胸、腹鳍向两侧水平扩展呈吸盘，能紧紧地吸附在急流 水底在砾石等物体上生活，以藻类或底栖动物等为食，如鮡科中的青石爬鮡和黄石爬鮡。②流水水体中下层类群 此类群鱼类生活在江河流水，急流水体的中下层，体长形，略侧扁，尾柄长，尾鳍深 叉型，游泳能力强，适应于急流水底环境中生活。它们以水底砾石等物体表面着生藻类或 底栖动物为食，如乌鳢、中华倒刺鲃等。 ③流水洞缝隙类群 该类群的鱼类主要或完全生活在流水、急流水体底层的各种岩洞缝隙中，主要以发达 的口须觅食底栖穴动物，调查河段主要包括贝氏高原鳅、短体副鳅，鰕虎鱼等此类群。由 于这类个体较小，完成生活史需要的空间比大型个体要小得多，它们部分个体可以在水量 较小的减水河段生存，因此该类群在坝址区以上河段或减水河道中相对较合适的生境中有 分布，资源相对较少。 ④静水或缓流水底栖类群 该类群鱼类生活环境为深沱、水流较缓。主要有大口鲇、鲤鱼和鲫鱼等，，此类群主要 生活在电站坝址下游水域。

**（2）青龙信用电站**

鱼类资源是一类可再生资源，合理开发可以持续地利用。因此，对鱼类资源进行监测，是可持续利用的重要一环。根据捕捞量占总资源量的比重来测量某一江段或江河的鱼类资源量。在调查期间我们访问得知，渔获物捕捞主要对象是鲢、鳙、大口鲇、鲤鱼和鲫鱼，这种渔获物组成与四川西部其它地区的渔获物组成具有较大相似性。河流中分布有20种鱼类，按其经济价值、珍稀程度、种群数量多少、濒危现状等将该河的鱼类分为以下类型：

在工程河段中共分布有鱼类20种，无国家I、II级重点保护鱼类。从鱼类濒危程度来看，青石爬鮡被《中国物种红色名录》评估为极危级（CR）种。青石爬鮡目前在工程影响河段资源极为稀少，已很难捕捉到。

在工程影响流域的20种鱼，有较大经济价值鱼类有11种，常见的主要经济鱼类有鲢鳙、大口鲇、鲤、鲫、乌鳢、中华倒刺鲃等鱼类。调查河流中主要是鰕虎鱼、麦穗鱼、棒花鱼、贝氏高原鳅和短体副鳅等。该类群经济价值较小，利用率不高。

沙沟河流域属于开放性急流型水生生态系统，其无机营养盐和有机碎屑主要由地表输入；浮游生物和水生维管束植物稀少，大量营养盐和有机碎屑随水流向下游，未转化为水体生产力；有机碎屑、固着类生物、水生昆虫构成该生境中水体生产力的重要的饵料基础。电站工程影响河段的鱼类经过千百万年的生物进化过程，对他们所栖息的水生环境表现出较强的适应性，适应该生境条件的鱼类，多体形细长、善于游泳或具有吸附构造。有的形成了一些特殊的适应器官，从而在呼吸结构、繁殖和摄食行为等方面具有特定的生活习性。调查河段的鱼类构成中，没有洄游、凶猛性鱼类分布，以底栖和中下水层生活的鱼类占绝对优势，主要以底栖生物、有机碎屑、固着藻类为食。据此，工程影响河段鱼类可划分为以下四个生态类群。

**1）急流底栖类群**

此类群是适应流水急流水底吸附生活类群，个体不大，形态特殊，有着与吸盘相类似的器官，其头部和躯干变得平扁，胸、腹鳍向两侧水平扩展呈吸盘，能紧紧地吸附在急流水底在砾石等物体上生活，以藻类或底栖动物等为食，如鮡科中的青石爬鮡和黄石爬鮡。

**2）流水水体中下层类群**

此类群鱼类生活在江河流水，急流水体的中下层，体长形，略侧扁，尾柄长，尾鳍深叉型，游泳能力强，适应于急流水底环境中生活。它们以水底砾石等物体表面着生藻类或底栖动物为食，如乌鳢、中华倒刺鲃等。

**3）流水洞缝隙类群**

该类群的鱼类主要或完全生活在流水、急流水体底层的各种岩洞缝隙中，主要以发达的口须觅食底栖穴动物，调查河段主要包括贝氏高原鳅、短体副鳅，鰕虎鱼等此类群。由于这类个体较小，完成生活史需要的空间比大型个体要小得多，它们部分个体可以在水量较小的减水河段生存，因此该类群在坝址区以上河段或减水河道中相对较合适的生境中有分布，资源相对较少。

**4）静水或缓流水底栖类群**

该类群鱼类生活环境为深沱、水流较缓。主要有大口鲇、鲤鱼和鲫鱼等，，此类群主要生活在电站坝址下游水域。

7.2.4 渔业资源量

渔获量方面，沙黑总河流域过去主要渔获量为鲢鳙、南方大口鲇、鲤鱼、鲫鱼及鳅科等，本次调查和查阅的历史资料结果来看，受流域类电站的梯级开发，使得支流渔获量迅速下降。通过走访调查我们还发现近年来捕获的渔获物表明，包括沙沟河在内的流域以及黑石河，流域渔获物中高龄鱼的比重逐年减小而低龄鱼和幼鱼比重增大。沙黑总河渔业资源量下降的主要因素：

①过渡捕捞。捕捞量大大超过资源群体补充量和生长量。受利益的驱使，包括东河在内整个流域捕鱼者为了提高渔获量，采用不合理的渔具渔法和高强度的捕捞手段，而获得较高的经济效益。过渡的捕捞是资源下降的重要原因之一。

②水利工程的影响。在沙沟河建成的多个电站，其拦坝不仅阻挡了下游鱼类溯河上游，且拦坝下游多年来存在枯水季节，河道中水流量减少，鱼类的生物饵料减少，自然鱼类资源也减少。

综上所述，影响鱼类资源变动原因是多方面的，除受鱼类本身种群数量变动规律的支配外，还与鱼类生活环境改变、人类的生产活动有着密切的关系。

7.2.5主要经济鱼类“三场”分布现状

调查鱼类的产卵场、索饵场和越冬场是了解鱼类生活史对策和更好地保护鱼类生存繁衍的基础和前提。由于电站工程影响河段流域中生活的鱼类长期适应了河流中水文情势和微生境，它们在产卵繁殖场所、索饵环境以及在冬季越冬的环境都相对较为固定。调查这些鱼类的产卵场、索饵场和越冬场（以下简称“三场”）是了解这些鱼类生活史的基础，也是为针对性地保护具有重要经济价值或具有重要学术价值鱼类的重要内容。

从本次调查结果来看，工程规划河段主要分布的20种鱼类。贝氏高原鳅和短尾高原鳅个体较小，需要的生存空间不大，在环境的生态适应对“三场”环境要求不严格。

结合现场调查访问结果、鱼类的生物学特性以及它们对产卵繁殖、索饵和越冬环境条件的要求，下面主要对重要经济鱼类的“三场”环境进行分析。

（1）产卵场

山地江河鱼类的产卵场，因产卵鱼群小，产卵场地分散，常因不同年份洪水量的大小，滑坡、泥石流的大小、频度，河床的形态、淤积程度、水流态势、落差变化等综合因子的影响而发生变化。鱼类的产卵场环境每年都在变动之中，鱼类繁殖群体多为分散小群，以适应江河水域环境的动态变化。调查鱼类一般在水温9℃以上的4月份开始产卵繁殖，产卵高峰期多在5～6月。

|  |  |
| --- | --- |
| 鲢鳙鱼类的生殖群体，主要由3～4龄的个体组成，最小为3龄，雄性体长560毫米，体 重3.7千克，雌性体长480毫米，体重1.9千克。怀卵量在20～161万粒之间，不同大小个体 怀卵量有很大的变化。长江流域在4月下旬开始产卵到7月止，而以5～6月较集中。长江干 流产卵场主要在宜昌到监利江段。产卵活动在水的上层进行。发情时，雄鱼追逐雌鱼，活 跃异常，或雌、雄鱼并列露出水面，或雌、雄鱼头部露出水面嬉游，不时掀起浪花。产卵 时，雌鱼腹部朝上，胸鳍剧烈抖动。 青石爬鮡和黄石爬鮡多在6-7月繁殖，产卵时体内受精。其产卵场所一般位于急流和 缓流交叉的大河段，水量较大，在调查河流中这样的环境也主要集中在岩堰电站坝址下游 河段，适宜其产卵的环境较多且分散。在5月份后进入雨季，河水流量增加刺激其性腺快 速发育，到6-7月份便开始产卵繁殖。 营底栖生活。昼伏夜出。肉食性，幼鱼体长15mm即可吞食其他鱼的仔鱼、虾和水生昆 虫.体长200mm以上个体以鱼类为食物。性成熟较晚，雌鱼一般4龄，雄鱼一般3龄方可达到 性成熟。成熟雄鱼的精巢呈扁平带状，其边缘无叶状缺刻。产卵期卵巢呈橙黄色，怀卵数 为几万至十余万粒，卵径1.8—2.0mm。产卵期较长，4一6月为产卵盛期。产卵群体雌雄比 为2:l。产卵场为急流滩，底质为石砾或砂质。卵沉性，具强粘性，粘附在石块、砂砾上 发育。 |  |

调查结果显示，在岩堰电站坝址下游约150m附近区域发现有一处适合鱼类产卵的场所；在青龙信用电站坝址下游约200m附近区域发现有一处适合鱼类产卵的场所；在二江信用电站坝址下游约380m存在一处水流速度平缓、具有较多的湾沱河段，适合 鱼类索饵觅食。

**（2）索饵场**

鱼类育幼环境对鱼类种群的发展至关重要。鱼类育幼区要求水流平缓，适口饵料丰富，水位相对稳定，这与缓流水鱼类索饵环境相似。因此，幼鱼索饵场的环境基本特征是静水或微流水，水深0～0.5m，其间有砾石、礁石，沙质岸边，这些地方形成较深的水坑、凼、凹岸浅水区、静水缓流区。在整个沙沟河河段，幼鱼常集群于岸边浅水区域索铒，石爬鮡 类幼鱼更喜欢在水流较快的河滩上索饵。

鱼类的不同种类对索饵场的环境要求差异较大，并且也随时间不断发生变化。进入3 月份以后，河流水温度开始回升，鱼类从越冬的深水区域（深潭）到河流浅水的礁石或砾 石滩索饵。调查结果显示岩堰电站影响河段鱼类多以着生藻类、有机碎屑和底栖无脊椎动 物等为主要食物的种类。在浅水区域光照条件好，利于着生藻类生长，相应地底栖无脊椎 动物也相对较为丰富，往往这些河段成为鱼类重要的索饵场所。调查显示，在产卵场的下 游河道宽阔、地质平坦、光照较好、藻类生物非常丰富，为幼鱼非常良好的索饵场所，同 时以底栖动物为主要食物的鮡科中的石爬鮡类更偏好在沙沟河干流的大砾石滩或沱上觅 食。

在5月份以后，河流水位开始上涨，部分鱼类进入到水流增大的支流下游中索饵。喜 急流性的鮡科鱼类和大口鲇在早春的索饵多在水流较急的区域，这类鱼的索饵区域与产卵场所重叠较大。流水水体中下层类群往往个体较大，它们游泳能力较强，成鱼一般喜欢在 多砾石的急流滩上索饵。

此次调查，在岩堰电站坝址下游约3200m存在一处水流速度平缓、具有较多的湾沱河段，适 合鱼类索饵觅食；在二江信用电站坝址下游约380m存在一处水流速度平缓、具有较多的湾沱河段，适合 鱼类索饵觅食；在青龙信用电站坝址下游约900m存在一处水流速度平缓、具有较多的湾沱河段，适合鱼类索饵觅食。

**（3） 越冬场**

每年秋冬季节，随季节性气温下降，水量减少，水位降低，鱼类活动减少。鱼类从电站工程影响河段上游开始往水温相对较高的干流下游湾沱进行越冬迁移，寻找温度相对稳定且饵料较为丰富的深水潭。山地江河鱼类的越冬场，主要在河流急流险滩下水流冲刷形成的深潭，深潭的河床多为岩石、礁石和巨大的砾石，着生藻类、水生昆虫较为丰富。

此外，河流中的槽、坑凼、回水或微流水或流水、水下岩洞、泉眼、地下河道及巨砾石、砾石间的洞缝隙，都有不同鱼类的越冬场，并常随当年汛期的砾石堆积、河道改变、泥沙的淤积不同而有所改变。越冬场的两端或一侧大都有深流水浅滩和河岸，水体宽大而深，底质多为乱石或礁石，凹凸不平。

尽管在沙沟河中的湾沱有一定的数量，但规模不大，因此电站工程影响河段鱼类的越冬集群规模不大，较为分散。此次调查区域，在岩堰电站厂房下游500m附近、二江信用电站厂房下游尾水与沙沟河汇合口附近、青龙信用电站厂房下游300m附近各存在一处这样深水潭，适合鱼类越冬，面积相对较大，但能容纳越冬的鱼类多为中小个体。

**7.3. 流域水电开发主要影响因素分析**

水电站工程对水域生态环境的不利影响在施工期和运行期均有体现。流域部分电站建成已有几十余年时间。一般来讲水电开发工程对水域环境的影响包括施工期和运行期两方面，由于工程建设年代较早，早期资料的缺失，目前调查数据很难与工程建设前水生生态数据进行同深度的对比分析，且岩堰电站、二江信用电站、青龙信用电站增效扩容改造工程仅对发电设备进行升级更换、对电站水工建筑进行修补等，引水 工程、发电工艺等其他事项均保持不变，亦不涉及新增占地。本报告重点针对梯级电站运行后对水生生态环境产生的影响展开分析。

梯级电站已经建成并投入运行多年，其施工期的影响已无法考证，在工程运行过程中可能对工程区域地表水、环境噪声以及生态环境造成影响。根据工程运行特点以及区域环境特征，对该工程主要影响源和可能产生影响的环境因素进行分析，识别出工程主要影响源可能产生的环境影响。

7.3.1 工程污染源

流域评价河段的各个电站在运行期间，将会产生一系列的污染源（见图7.3-1），对工程相邻水域造成不同程度的影响。

产污情况及治理措施

工艺流程

取水口上游来水

取水枢纽

（底格栏栅）

树枝、垃圾等

泥、沙等

沉砂池

引水渠

压力前池

压力管道

升压站

噪声、废油等

发电机房

尾水

沙沟河

**图7.3-1 流域水电站污染物产生路径图**

7.3.2 水污染影响

流域评价河段的各个电站运行期生活污水主要来自电站运行人员，主要是工作人员日常生活产生的污水及粪便水，含有动植物汇脂、食物残渣、洗涤剂等有机物，但各个电站运行人员一般在1～10人，采用轮班制，全年满负荷发电的情况下生活污水总产生量不足900m3/a。污水中主要污染因子为COD、TP和NH3-N。

由于该流域中部分工程位于国家级种质资源保护区内，生活废水如不经处理直接排放，将使局部水域水体相应理化指标升高，造成水体污染，进而对保护区内水生生态和渔业资源产生不利影响。

需在各电站在厂区生活区内设有临时化粪池，进行厌堆肥后用于绿化或农灌，或者用作农肥，因此对河流水质基本不产生影响。

此外，电站运营期还会产生少量生产废水，主要为机械维修含油废水，各电站机组维修时产生的废油收集进入储油罐内，放入废油处理室储存，定期统一清运处理处理，不会有废油泄漏，对河流水质造成的影响不明显。

7.3.3 运行噪声

发电机的噪音种类大体上可分为：电磁噪音、机械噪音、空气动力噪音。电磁噪音是电磁力作用在定、转子间的气隙中产生旋转力波或脉动力波是定子产生振动而辐射噪音。机械噪音是由机械接触而引起的，如轴承、电刷等，跟接触部件材料、制造质量及装配工艺、配合精度有关。空气动力噪音由电机内的冷却风扇产生，主要由风扇形式、通风道风阻、挡风板等决定。发电厂房的设备加装减震垫之后，产生的噪声有所减小，对鱼类的影响不明显。

7.3.4 固体废弃物污染影响分析

各电站在运营过程中固体废弃物主要是工作人员生活垃圾以及含油手套、废机油桶。对于生活垃圾，由于工作人员少、产生固体废弃物量非常小，同时各电站在厂区内设置垃圾桶用于收集垃圾集中收集后运往农村垃圾收集点，含油手套、废机油桶属危废，暂存在厂房内的危废暂存间，委托有资质的机构处理。电站固体废弃物均得到分类妥善处置，对河流水生环境不会造成影响。

7.3.5 水文情势变化影响分析

岩堰电站采用引水式开发，电站首部枢纽采用闸坝方案，岩堰电站取水口拦河闸进水 枢纽从左到右依次布置左岸挡水坝、4孔泄洪闸、右岸挡水坝段及右岸电站进水口。闸坝 顶高程为705.30m，闸轴线总长约31.2m，正常蓄水位为704.55m，最大闸高7m。岩堰坝前形成约较短距离的回水区域。水电站建成运行后，在正常回水位时回水内流速将减缓。电 站运行后，水位变幅较小，坝址水文情势变化的范围有限。电站装机容量3×1500=4500kW，额定流量63m 3/s，额定水头11m，电站取水于沙沟河支 渠环山渠，还水于沙沟河，技改后在满足当地用电的基础上供电四川电网，年平均发电量 约2800万kWh。电站运行后将形成长约 0.82km的减水河段，水深变浅，水面变窄。

二江信用电站采用引水式开发，电站首部枢纽采用闸坝方案，二江信用电站采用闸坝进行 挡水，水流经引水明渠到达前池，二江坝前形成约较短距离的回水区域。水电站建成运行 后，在正常回水位时回水内流速将减缓。电站运行后，水位变幅较小，坝址水文情势变化 的范围有限。二江电站装机容量4.0MW，前池设计正常水位为658.30m，正常尾水位为 648.90m，工作水头为9m，电站总装机为5×800kW。电站运行后将形成长约1.3km的减水河 段，水深变浅，水面变窄。

青龙信用电站采用引水式开发，电站首部枢纽采用闸坝方案，青龙信用电站取水枢纽由进水口、泄洪闸、挡水溢流坝组成。水电站建成运行后，在正常回水位时回水内流速将减缓。电站运行后，水位变幅较小，坝址水文情势变化的范围有限。青龙信用电站装机容量3.15kW，前池设计正常水位为627.00m，工作水头为8.2m，电站总装机为5×630kW。电站运行后将形成长约2.0km的减水河段，水深变浅，水面变窄。

电站在水资源合理利用的前提下对区域水能进行开发，符合有关的流域规划水资源开发利用要求。虽然电站取水对取水口下游至厂址区间沙沟河河段径流总量及时空分布有影响，但对水温及厂址下游沙沟河流域水文情势的变化影响较小。

电站不具有调节能力，开发任务是以发电为主，用水通过闸坝引水明渠，进入机组发电，尾水归入沙沟河，发电用水对水质无影响，故不需采取措施直接进入河道。电站厂房下游河道水位流量基本上与电站修建前天然河道水位流量相同，故对厂址下游河段水文情势影响较小。

电站库区淹没导致坝上河段水位抬升，流速减缓，部分原有滩涂将淹没。此外，电站运行还导致电站坝址至尾水口处形成一定长度的减水河段。流域的梯级水电站坝高及库容均有限，并未对河流的水文情势造成较大的影响。

**7.4 电站运行对水生生物的影响**

7.4.1 对水生生物的影响

由于梯级电站均采用闸坝拦河引水，坝前河段水位抬高，水域环境改变，特别是坝前深水区，水面增宽，水流速减缓，会淹没一些原来的鱼类天然产卵场和索饵场，鱼类的区系组成和种群数量会发生一定的变化，给喜静水的定居性鱼类创造了良好的生活环境，使一些喜流水性鱼类数量减少。梯级电站运行后引起原河道水文情势、水体的理化特性及水生生境等的一系列变化，也必然给对生态环境比较敏感的水生生物造成了影响和改变。

7.4.2 对浮游动物的影响

各级梯级电站形成拦河坝后坝前河段水位抬高，形成库区，水域环境改变。特别是坝前库区河段而言，水面积增大，水流速减缓，取水口上游河段水流形态发生改变，对浮游生物产生一定的影响。原有大部分藻类都会保留下来，在沿岸的“滞水区”以及营养物相对丰富的库湾，绿藻门和蓝藻门等静水喜温喜肥种类的种群和数量会有所增加，原生动物和轮虫的种群数量增加。但因水的交换量大，取水坝上游仍以硅藻门的种类为主，浮游生物的种群密度变化也不显著；由于水域面积增加，浮游生物总的生物量增加。电站厂房河段，受下泄水的影响，浮游生物的变动趋势与闸坝上游河段基本一致。

7.4.3 对底栖动物的影响

梯级电站采用闸坝拦河引水，坝前河段水位抬高，形成库区，水域环境改变。特别是坝前库区河段而言，河段水深增加，水体底层光照差，温度偏低，且一定程度缺氧，加之落淤影响，原自然河道的滩、槽、沱等河床地貌已完全消失，不利于底栖动物的生存和繁衍。原有底栖动物中适应于急流浅滩生活的喜流水和高耗氧底栖动物如蜉蝣类、石蝇等明显减少，在深水区完全消失，但在库区上游和支流汇合口仍能生存；附着生活的底栖动物如螺类增加；由于库区水位加深，水流变缓，如日本沼虾等水生昆虫及甲壳纲的种类增加。梯级电站厂房下游河段，由于发电尾水退回到河道，河道中的底栖动物的种类组成较库区河段有较大的不同，主要是一些喜流水和浅水区的底栖种类为主。

**7.5 对鱼类资源的影响**

7.5.1 对鱼类的影响

**1）闸坝阻隔的影响**

很多研究和事实证明，由于电站坝址或闸址的修建，完整河流的水生环境被分割成不 同的片段，鱼类的生境的片断化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群之间的基因 交流困难，使得鱼类的各个群落受到不同程度的影响。 电站闸址将阻隔鱼类春季以后到上游索饵的洄游通道，同时，也阻隔了上游个体较大 的种类到中下游进行产卵繁殖或越冬活动。闸坝的阻隔使河流中鱼类和水生生物改变电站 坝的建设将进一步使电站工程影响河段鱼类生境出现片段，在一定程度上阻断上下游鱼群 之间的基因交流，将对流域鱼类产生潜在的生态影响，使工程影响河段的鱼类区系组成发 生较大的变化。其生活路线和生活周期，它们的空间分布格局和种群数量将会发生较大变 化。电站闸坝的修建将会破坏沙沟河原有的水域生态连续体系，不仅阻隔鱼类的通道，对短距离洄游或非洄游性鱼类也有很强的阻隔效 应。同时，也阻断了沙沟河的鱼类上溯到坝址生活，从而减少了坝址上游水域中鱼类资源量的补充。

**2）减水河段对鱼类的影响**

工程影响水域，在天然情况下，闸坝以下河段平均流速较大，并且流量和水位变幅周年较大。对鱼类的影响主要表现在闸址至电站厂房之间的减水河段，该河段内水文形势 在电站建成后发生了一定的变化，对鱼类的分布、鱼类的“三场”和鱼类总资源量等方面 会产生一定程度的影响。

（1）对鱼类资源量和资源类型的影响

在梯级电站建成运行后，闸坝至厂房之间的河段水量锐减，水体承载能力减弱，水量 的锐减引起水生藻类植物、浮游动物和底栖生物饵料生物生存空间大量减少，周从生物的 量也会减少，饵料生物量的减少将直接引起分布鱼类饵料生物的不足，进而影响鱼类生长 速度以及生存，河道水体对中华倒刺鲃等个体较大鱼类被迫向下游干流适宜生境迁移。

（2）对鱼类“三场”的影响

鱼类的产卵场、索饵场和越冬场是鱼类完成整个生活史必不可少的重要的场所，在减 水河段内水文情势的巨大变化将使适应在江河环境中生活繁衍的鱼类失去或减少摄食、生 长和繁殖的场所。 梯级电站运行后在取水口和厂址之间形成的减水河段，经实地勘察和调研，原本分布于该河道中适宜鱼类的索饵场，因水量锐减引起了水生藻类植物、浮游动物和底栖 生物饵料生物生存空间大量减少，周从生物的量也会减少，该处索饵场将丧失其生境功能， 迫使以水生藻类和底栖生物为主要食物的鱼类，向下游适宜索饵的场所迁徙。

7.5.2 电站对流域水生生态产生的叠加影响

水电作为一种可再生的清洁能源在能源发展战略中起着及其重要的作用，水电的开发 使得自然界中丰富的自然资源得到开发利用。梯级水电开发是我国目前最主要的水电开发 模式，梯级水电开发带来社会效益和经济效益的同时，也对流域的生态环境产生了一定的 影响。 沙沟河是水能资源相对较富集的小型河流之一，河段开发有梯级电站16座。上下游电站的的存在使得评价河段的鱼类生存环境更加恶劣。 沙沟河流域各梯级电站的建成运行对鱼类的上、下游迁徙产生了阻隔效应，同时修建 中的流域各梯级电站的坝、厂址之间存在的减水河段会导致了鱼类的“三场”面积的缩减 和其生态功能的部分丧失，且对影响河段鱼类的种类、分布和种群密度将产生了较大影响。 梯级电站的建成运行将破坏了沙沟河流域生态环境的连续性，已经造成分布鱼类生境 进一步被压缩，电站大坝对鱼类迁徙的影响将进一步加剧。叠加了上、下游电站运行对沙 沟河水生生物的影响和伤害程度。建议应尽快按照相关要求采取相应补偿及监测措施来保 护沙沟河珍稀、特有及经济鱼类种质资源。

**7.6 水生生态回顾性影响评价建议**

沙沟河各梯级电站正在按照《四川省长江经济带小水电清理整改完善水电站水生生态影响评价及补救措施审批手续的指导意见》（川农函[2020]310号）落实相关鱼类保护措施。各个梯级电站的修建和运行不可避免地改变了局部原来天然河道的水文情势，对区间原分布鱼类的种类和资源量产生了一定不利影响，针对影响提出以下措施建议：

**1）强化鱼类保护宣传及渔政监督管理**

业主应积极响应都江堰渔政主管部门要求，在当地主管部门的指导下，加强对当地居 民和工作作业人员保护水域生态环境及水生生物的宣传教育，组织工作人员进行相关的法 律法规学习，严禁相关工作人员捕鱼，保护水生生物多样性。

根据本电站影响水域鱼类资源的分布，在电站厂房上下游河段设置醒目宣传牌，保护水生野生动物，并标明禁止下河捕鱼。加强该河段的日常巡察工作，并作好巡察记录；业主要充分利用现有条件对相关河段进行远程监督管理，并实现与渔政管理部门和保护区信息互通；对渔业违法行为进行规劝，并及时通知渔政管理人员和保护区管理人员，协助渔政部门和保护区管理机构调查取证。

建议业主加强河道的巡护，同时发动当地村民来共同保护河流中的渔业种质资源。在 河道两岸选择醒目的位置，设置鱼类保护宣传牌，加强保护宣传工作。

从2020年9月1日起，成都全市的天然水域将实施全面禁捕措施，禁捕期暂定为10年， 建议业主在电站运行过程中防止对河道污染的同时，与渔政主管部门的沟通，积极配合主 管部门的监督检查，加强对工程影响河道的巡查，一旦发现河道污染、非法捕捞等情况， 及时向公安部门、渔政主管部门反应。

**2）增殖放流**

根据国家的有关法律法规要求，水利工程建成运行造成鱼类资源量减少，必须采取人 工增殖放流措施。鱼类人工种群建立及增殖放流是目前有效保护鱼类种质资源，增加鱼类 种群数量的重要措施之一，在一定程度上可以缓解水利工程对鱼类资源的不利影响。鱼类 增殖放流涉及面较广,管理操作过程较为复杂，技术含量较高，且对水域生态系统影响深 远。因此，必须对放流水域生态环境和鱼类资源现状了解清楚，才能制定出科学合理的增 殖放流方案。

（1）放流种类及来源

增殖放流的种类确定，需要坚持统筹兼顾和突出重点的原则。在已经确定的保护对象 中，依据保护鱼类资源状况、生物学特性、生态环境变化趋势和技术可行性等多方面综合 分析，远近结合，合理优化。在实际操作过程中，增殖放流种类确定大致上和保护对象的 确定需要考虑的因素相似。高原鳅资源非常丰富对生境要求较低，电站的修建对其影响较 小，不作为放流对象考虑。但是沙沟河流域在减水河段水流量减少，河流中生活的水生藻 类、浮游动物以及底栖动物等鱼类饵料生物量有一定程度的降低，已经直接或间接影响电 站下游河道乃至整个干流中分布的鱼类饵料生物量，梯级电站的修建，使得该河段的鱼类 适宜生境片段化、破碎化，对鱼类的生长造成一定的不利影响。为此，建议一次性的放流 土著鱼类齐口裂腹鱼作为资源补偿。

（2）放流对象规格

水利工程建设后的增殖放流是保护性措施，属于对资源的一种补偿放流。由于鱼体大 小对环境的适应能力差异明显，因此放流苗种规格对放流效果影响很大。放流苗种太小对 于抵御自然河流环境的能力差，活动能力弱，容易被其他鱼类捕食，因而存活率较低，直 接影响到放流的效果。如果放流规格过大，虽然苗种对环境的适应能力增强，但是经济成 本将大幅度增加。一般来说，放流鱼类至少应该是各个器官基本发育完善的幼鱼，规格一 般在3-5cm左右，主要浮游动物为食，此时对环境的适应能力还比较弱。但是当幼鱼食性 已经转变成成鱼的食性的时候，规格一般要在6-8cm左右，这样的苗种对环境的适应能力 较强，在自然河流中存活率也较高，因此推荐这样规格的苗种放流。

**3）水生生物监测**

梯级电站的运行已经对工程影响流域的鱼类资源造成不利影响，为保护该流域的鱼类 资源量，最大限度的维持该流域现有鱼类种类，监测电站建成后水生生物种群组成、生物 量的动态变化，开展相应的水生生物监测工作意义重大。加之即将进行的鱼类增殖放流措 施，为了准确评价鱼类放流措施所取得的效果，鱼类“三场”变化情况，该项工作迫在眉 睫。建议梯级电站及时开展联合监测。监测方案设计如下：

（1）监测断面和频次

监测断面：在各电站取水口处、减水河段和汇合口下游0.5km。

监测频次：运行期间连续监测2年。

监测时段频次及要素构成还可根据监测结果作相应调整，如有必要再进一步制定长期 的监测计划。

（2）水生生物监测

主要包括浮游生物、水生维管束植物、底栖动物的种类分布、分布密度、生物量的监 测等。由于梯级电站已修建运行多年，且未有相关历史调查资料，因此非常必要近期开展 对水生生物的监测工作，这将为电站建成运行后对包括鱼类在内的水生生物种群组成、资 源量变化造成的影响提供科学的评价和估计。监测区域主要包括坝址附近、减水河段和厂 址附近。

（3）鱼类监测

鱼类种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测减水河段内 的鱼类种群动态及群落构成变化趋势和重要经济鱼类“三场”变化，分析鱼类种类的重现 度变化趋势和产卵场分布与规模、繁殖时间和繁殖种群的规模。

（4）监测经费

鱼类栖息地变化及栖息地中鱼类的种类组成、种群结构、资源量、生境等的变化情况。 监测范围为坝下减水河段、坝址上下游河段。建议梯级电站委托专业技术机构对电站影响 流域进行水生生态监测，分别监测电站的运行对水域水生生物的影响，监测时间段暂定为 2年，每年监测1次，由于沙沟河属于梯级开发，共16级电站，建议由主管部门统一协调沙沟河流域电站共同委托专业技术机构对沙沟河流域进行水生生态监测。

**8 陆生生态影响**

**8.1 陆生生态环境现状**

（1）植物资源

都江堰市地处岷江上游成都平原西北边缘，地形多样，高中低山、丘陵、平原兼备，有近60%面积属于山地，林地面积广大，因处于都江堰灌区的上首地区，境内河道纵横，水网密布，生态资源十分丰富。仅原始森林（我国离特大城市最近的国家森林公园）就有360多平方公里，包括大熊猫、金丝猴、珙桐等珍稀物种在内的高等动植物达14000多种，被誉为"世界天然植物园"、"野生珍稀动植物基因库"。

据《岷江成都地区综合整治文集》（成都市环保局1989年11月）的介绍，全成都市的高等植物种类种类达2735种，占全川总类的32%。成都市有46种（占全国保护对象总种类数的13%）国家重点保护对象的植物，如银杏、水杉、银杉等（本来保护对象应该是指野生种类，但此处也包括移植）。

成都市海拔1000米以下的都江堰水系陆域植物情况见下表。

表8.1-1 都江堰内江水系陆域植物状况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 种类 | 分布 | 海拔 |
| 农村林 | 桉树  枫树 | 平原中部  河流、水渠、道路边  田地旁、中州  住宅周围 | <700m |
| 竹林 | 淡竹、唐竹、斑竹、苦竹、紫竹等 | 平原地区  农村、农家周围  望江楼公园（竹的总类100种以上） | <700m |
| 果树和经济林、混合林 | 台湾落叶松、柏树、栎树、桔子、广柑、苹果、桃子等 | 丘陵区 | <700-1000m |
| 农业作物（粮食） | 水稻、麦、玉米、芋类、大豆、胡豆 | 东部平原区、东部、西部低丘陵地 | <700m |
| 农业作物（经济作物） | 油菜籽、花生、棉花、大麻（药草） | 中部平原区、东部、西部低丘陵地 | <700m |
| 环境保护植物 | 菊、芙蓉、水杉等 | 平原区及庭院公园等绿化地带 | <700m |

备注：以上数据来源于《岷江成都地区水环境综合管理规划调查》（中间报告书，1996）

项目周边为人类活动较多，植被多以灌木为主，主要为黄棘、马桑、野山碴、刺梨等种类，草本植物主要有衰草等。经现场踏勘，项目不涉及自然保护区、国家森林公园等重要生态区，建设项目区域及周边不涉及国家和省重点保护珍稀名木古树。

（2）动物资源

项目所在河段地处河谷灌丛区，受人类活动的干扰少，区内无成片原生林和次生林分布，没有适合大、中型动物栖息的环境。属国家Ⅰ、Ⅱ级保护动物在高海拔林区，不受工程开发建设影响。项目所在河段河谷灌丛区小型兽类在种类和数量上均占优势，区内主要分布有普通的小型啮齿动物。结合开发区植被和生境特征分析，河谷农耕地区的两栖类、爬行类和鸟类动物的组成也相对简单，主要以河谷灌丛为生境的常见类，无珍稀保护的种类。

由于项目位于人类活动区，沿线人口较多土地垦殖率较高，经调查访问和沿途观察，拟建地方附近的野生动物主要是适合栖息于农田、旱地、居民点周边的种类，如农田常见的啮齿类、两栖类、爬行类和画眉、麻雀等常见鸟类。经现场踏勘，评价范围内无大型陆生野生动物，也无国家保护的陆生珍稀野生动物。

**8.2 梯级电站工程对生态环境影响评价**

8.2.1 对陆生生物多样性的影响

**1）对陆生植物的影响**

由于电站建设对当地植物主要影响集中在施工面积较大的淹没区、坝址、渣场。根据调查，工程区以灌木为主，乔木为辅，属典型的南方乡村植被覆盖群落。

这些植被的破坏会造成森林和灌草丛覆盖度减少，一些植株将被砍伐，一些原生植物将因为土地利用类型的改变而死亡。但这些区域没有保护植物种类分布，植物多为常见种类，分布面积较广，不会对其群落生存及繁殖造成毁灭性的破坏。

**2）规划电站对陆生动物的影响分析**

对哺乳动物的影响：电站建设工程区内活动的动物以小型兽类为主，多是一些小型的啮齿类动物。由于施工建设活动破坏了小型兽类的栖息地，会较大改变小型兽类的分布格局，使建设区影响域内的小型兽类急剧减少，建设区域外的小型兽类在短时间内会有所增加。如在施工区域人多的地方，可能造成褐家鼠、小家鼠数量增加。植被破坏区域，黑腹绒鼠、普通田鼠等数量会上升，其他种类数量将下降。但总体上，施工区的施工活动对大多数哺乳动物没有太大的影响，因为哺乳动物有较强的迁徙能力，环境改变了，它们会迁移到适合它们生活的环境中继续生存、繁衍。

对鸟类的影响：首部工区的建设活动对原在于此居留的鸟类有一定干扰，由于建设区域多为灌丛和栽培植被，居留于此的多为一些小型雀翅目和亲水鸟类，植被的破坏可能对其筑巢、育雏有一定影响，施工的噪声、污染等对它们有一定威胁，并迫使其群落的迁移。但总体来看，工程建设活动对鸟类影响不大，主要是由于鸟类具有强的迁移能力，无论对食物的寻觅，饮水的获得，梯级电站的建设活动对它们都没有太大的影响。

对爬行类的影响：施工建设活动对爬行类的影响较小，爬行类对环境改变有较好地预知能力，会迁徙到远离人类活动干扰的地方。对于两栖动物，受影像的主要是泽蛙和中华蟾蜍，造成其个体的减少，但不会太大。

总体来说，工程的建设会对动物造成干扰，会改变动物的分布格局。施工影响区内大中型兽类活动会明显减少，使它们远离施工区域；由于破坏了一定面积的小型兽类、鸟类的栖息地，会较大改变建设影响区小型兽类和鸟类的分布格局，初期它们会迅速减少或有一定死亡，并向周边区域扩散，但它们大多适应环境变化能力较强，在环境稳定后会在新的栖息地内迅速繁殖生存，种群数量又会上升。所以电站施工建设对动物的影响是在可承受的范围内的，不会造成物种的灭绝和生态链的断裂。

8.4.2 对区域生态系统完整性的影响分析

沙沟河流域水电梯级电站涉及流域面积大。从生长和栖息的物种种类、居群数量、生长地栖息地面积比例、影响引起的相关变化关系等方面来看，还暂时看不出从自然生态系统角度，对沙沟河流域生态系统有威胁性或者损毁性的破坏。通过调查分析，工程施工、占地、河道减水等对自然生态系统肯定有一定影响。从后果来看，工程建设对流域生态系统总体影响不大，工程影响范围有限，影响造成的受损程度和范围易得到控制。

从具体规划来看，各级电站的重点施工范围基本都位于主河道所在的河谷地区。这些地区的植被占调查区比例很小，对植被的影响面积有限，对植物物种数量和植株的影响也不大，这些植物在沙沟河流域分布广泛，生存能力强，自然恢复的速度快，对这些物种在电站建设影响区以及流域内的分布状况和种群生长影响不大。在这些区域有活动的动物种类不多，主要是小型兽类、河谷生活的两栖类和沁水的一些雀形目小型鸟类，所以工程建设只是将改变原有土地的属性，丧失部分原有生态功能，对此区域的陆生生态环境不会造成大的影响。工程完工后，通过自然及人工的植被恢复措施，可使大部分临时占地区域恢复其原有自然生态功能，所以工程的建设活动对此区域的陆生生态环境较小，不会造成大的、不可逆的影响。

8.4.3 陆生生态系统恢复措施建议

**1）陆生植物和植被影响的防护与恢复**

（1）永久占地恢复

在所有永久建筑完工后，应立即进行裸露区的植被恢复，包括开挖的坡面、房前屋后等区域。恢复时根据各地段的实际情况，因地制宜地对各类施工迹地进行绿化恢复，尽量减少工程区内的施工痕迹。如原为灌丛植被的应恢复为灌丛，原为森林的应恢复为森林等。

施工迹地的绿化恢复过程中将尽量采用当地树种、草种，最好是利用原自然植被的建群种进行恢复。建群种在整个植被中盖度最大，生物量最大，占有空间也最大，并在建造群落、改造环境以及物质与能量交换中作用最突出。具体可采取人工栽植幼苗的方式，遵循夹杂混合种植、密度适宜、杜绝纯林的原则。

对房前屋后的恢复，也尽量采用其原生植被。绿化的草种和树种，一定是当地的土著物种，让其自然恢复。

（2）临时占地的恢复

施工结束后与电站建设无关的临时设施和道路将全面拆除，应根据各处原有植被状况和植物立地条件等具体情况予以及时恢复。

渣场恢复：由于渣场是人工再塑作用下形成的松散堆积体，初期稳定性差，为防止渣堆松滑、垮塌，同时再塑原有景观，拟采取工程和植物措施相结合的方式进行防护和美化。

在渣场使用以前，应该取出表层土壤放在旁边备用。各渣场堆渣结束后应做好渣场背坡排水和渣场顶面平整措施，使渣场边界与周围地形自然连接，减少人工痕迹。渣场平整后，地面上应该使用原备用土壤进行覆土、翻松，并在渣顶种植灌草，植草种类应选择与周围环境相适应的当地常见植物，然后实现灌木、乔木树种的自然恢复。

料场环境保护：本工程所需的天然建筑材料包括土料、砂石料，浆砌石、抛石回填等所需的砾石料就近从开挖弃碴中回采利用。料场的开采需采用一些环境保护措施，料场开采以前，需将表土剥离，堆放于料场一隅，用草袋覆盖遮护，以备恢复植被利用。料场开采及堆放区域，必须限定在永久占地区域内进行，不得违法乱挖乱采。

施工道路迹地恢复措施：施工便道在施工过程中将严格按照设计规范要求，人工削坡和填方必须达到稳定边坡要求，并根据沿线地质情况，采取相应的工程护坡措施。工程尽量作到挖填平衡，少量弃渣将集中堆放至就近的工程渣场，严禁沿途随意乱堆、乱倒。对于裸露面，视开挖高度采用种草植物护面或浆砌格栅草皮护面。施工过程中应使用洒水车浇湿施工场地和路面，以有效降低施工过程中造成的粉尘污染。

枢纽的植被恢复：施工临时设施在建设过程中，应充分考虑综合利用要求，进行建筑物美化设计，工程竣工后，施工临时设施中除部分临时建筑物和临时道路结合当地规划予以保留和改建外，其它与工程建设无关的临时设施和道路将全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理，整治施工开挖裸露面，再塑施工迹地。植物恢复措施采取就地取材，选用当地的乔、灌、草本物种种植，然后实现植被的自然恢复。在闸坝及其它永久建筑物、地下洞室进出口可进行有条件的绿化、美化措施，如在坝底和坝顶的两端同时栽种可垂直生长的大型落叶木质植物爬山虎，以及蔷薇科悬钩子属和蔷薇属的本地常见种，这些物种的吸附攀缘能力强，绿化效果好，可与周围植被协调一致，形成较自然的景观。

**2）陆生动物影响的减免和保护**

两栖爬行动物：加强对现有植被的保护，避免造成新的水土流失区。对工程废物进行快速处理，防止对环境造成污染，造成对两栖爬行动物本身及栖息环境的破坏和污染，加强对施工人员的监管力度，防止他们对两栖爬行动物的捕食。

鸟类：由于鸟类有较强扩散能力，电站的施工和运行将使它们迁移到别处，相反水鸟数量会在电站完工后的库区有所增加。为保护当地鸟类生物多样性，保护对策如下：

（1）尽量减少施工对植被的破坏，保证施工后植被的恢复。

（2）增强人们的环境保护意识；加强对野生动物的保护，严禁非法猎捕珍稀鸟类及对人类有益的鸟类。

（3）保护水禽及其它鸟类资源。大型水库的形成，将使该地区的水禽资源得到较大增长，应采取有效措施，保护利用这一资源。

（4）应加强植树造林，保持水土，促进库周森林和其他植物群落的发展。使鸟类的种群数量得到较大的增长，同时还应采取措施，保护、招引有益鸟类。

兽类：分布于河岸的动物可能会受到工程影响，如库区和施工区的小型兽类，虽然这些小型兽类大部分是害兽，但它们作为生物链的组成部分，是不可或缺的，针对这些兽类，应做到如下保护措施：

保护好现有的植被，使兽类有一个稳定的栖息地。为将工程对兽类栖息地的影响减少到最低限度，应在所有可能的地区采用可能的方法恢复植被。

对工程废物和施工人员的生活垃圾进行快速处理，尽量避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，同时也可减少工程对动物栖息地的破坏。

加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是偷猎和破坏动物生境的活动。

**3）其它措施**

（1）严禁烟火。作好管理人员吸烟和其他生活和生产用火的火源管理，加强防火宣传教育，建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门进行通报，同时组织人员协同当地群众积极灭火，以确保施工期内施工区附近区域的森林资源火情安全。

（2）电站投资方、施工方应签定保护自然生态，保护动植物的协议。应加强对施工、管理人员进行自然生态及动植物资源保护方面的宣传工作，严格要求施工队伍有组织、有计划的施工，要与施工方签定森林资源保护和动植物保护的责任书，把保护责任落实到单位和责任人，以建立完善的保护责任人制度。

（3）电站投资管理方应加大电站建设区的巡护力度，设立专人负责，做到随时有人在现场，对施工单位要划定施工范围，加强监管，对出现的违法、违规事件要及时制止，严禁施工人员乱捕野生动物。

综上所述，沙沟河流域水电规划河段的梯级开发，限于当地特有的的历史因素、自然因素和工程自身建设规模等方面的原因，电站的建设影响范围仅占流域规划段很小比例，梯级开发对当地的野生动植物、主要保护对象、自然生态系统、景观生态系统造成的不利影响均较小，加之生态系统具有较强的自我修复与调节功能。梯级开发不会对沙沟河流域陆生生态和生物多样性带来大的毁损和灭绝性破坏。通过恢复、消减、补偿等多项措施以及生态恢复技术与生态重建技术的应用，可以把不利影响的规模和程度降低到最小的范围。

**9 环境风险**

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

**9.1 环境风险识别**

本报告涉及的水电站均为已建成电站，运行期产生的环境风险主要有以下几个方面：

1）大坝溃坝风险。

2）水库运行引起的库岸失稳风险。

3）冲沙放空时可能对岸坡产生冲刷风险。

4）坝址下游河道断流风险。

5）运行期机油泄漏风险。

6）水华事故风险。

**9.2 环境风险回顾性分析**

**1）大坝溃坝风险分析**

水库建设必须考虑水库运行的安全性及大坝的稳定性。一旦大坝发生事故，库水一涌而出，将对下游造成一定的威肋，造成可能的次生的环境污染事故。

根据现有调查，自以上电站建成以来，尚未有溃坝事件发生。鉴于流域大部分电站的坝体均建设年限较长，因此应加强维护，按照相关要求进行安全鉴定，避免溃坝事件的发生。

**2）库岸稳定风险分析**

电站建库后将可能产生大量固体径流从而引起水库淤积，但不会造成大的环境风险。

经现场调查，沙沟河流域的电站坝体坝高有限，库岸稳定风险小，截至目前尚未发生相应事故。

**3）冲沙事故风险分析**

水库工程建成后，每年将拦截大量的泥沙量，水库基本上设置有冲沙设施解决水库泥沙淤积问题。

经现场调查，沙沟河流域的电站坝体坝高、库容有限，各电站均运行多年，未发生水库泥沙淤积问题。

**4）坝址下游河道断流风险**

水库工程建成后，将蓄水进行发电，如不及时下放生态流量，将造成坝址下游河道水量减少，对河道水生生态造成破坏。

经现场调查，沙沟河流域的电站均日调节或无调节能力，同时按照相关要求设置有生态流量下泄，不会因电站运行造成坝址下游断流。

**5）运行期机油泄漏风险**

本工程水轮机等运转部件的润滑油会出现漏油的可能，检修时也可能会产生少量的高含油废水并随尾水进入河道，存在对下游水质产生污染的风险。另外，危废暂存间的废机油也可能泄漏，遇明火发生火灾、爆炸事故遇明火发生火灾、对地表水构成威胁。

经现场调查，从各已建的水电站运行的实际情况来看，上述环境风险事故均未发生。各电站均设置有危废暂存间，废机油采用专用的容器暂存，未发生泄漏。

**6）水华事故防范措施**

由于拦河坝的修建，将不可避免的导致坝址上游河段流速变化，带来水体富营养化问题，造成鱼类死亡。

经现场调查，沙沟河流域未发生水华事故。

**9.3 环境风险应急措施建议**

9.3.1 应急指挥系统

事故应急指挥系统是紧急事故发生后进行事故救援处理的体系，该系统对事故发生后作出迅速反应，及时处理事故，减少事故损夫。事故应急指挥系统包括组织机构、通讯联络、人员救护和事故处理、安全管理等方面内容。

（1）组织体系

电站工程在运行过程中由项目业主成立应急指挥部，明确职责，在遇到如火灾、爆炸、特大洪水灾害和突发性污染事故等情况下作出及时反应。

（2）通讯联络

在工程运行过程中，建立沙沟河沿线各级水电站涉及乡镇地方政府之间的通讯网络，保证信息畅通，以提高事故发生时的快速反应能力。

（3）人员救护和事故处理

在遭遇突发事件时，如特大洪水、火灾和爆炸等事件时，应急指挥部与当地政府有关部门密切合作，及时组织力量进行抢救、救护和安全转移。同时做好事故后处理工作，及时转移或保护影响范围内财产。

（4）安全管理

水电站的保卫部门负责做好消防安全工作，做好对火源的控制，负责消防安全教育，组织培训厂内消防人员。

9.3.2 应急预案

根据调查，各电站的应急预案备案情况如下。

应急预案应至少包括以下内容

**1）水质污染应急预案**

建立沙沟河水质监测系统和水质预警系统，一旦在某个大坝下游河段出现水质严重超标或上游库区内发生突发性污染事故，水质受到污染时，根据污染影响的范围，立即开展水质污染及污染事故发生原因的调查，及时上报水质污染和污染事故的信息，采取防止污染扩散和降低污染的应急措施，使水库尽快恢复取、供水功能。

**2）溃坝风险应急预案**

项目业主制定溃坝风险应急预案，若发生溃坝风险后及时上报当地政府，并组织下游受影响村庄居民的疏散转移，不会产生重大的人员伤亡。

9.3.3 日常管理措施

**1）大坝溃坝风险预防及减缓措施**

从工程自身质量控制、运行管理等方面提出防范措施：

严格把好大坝、闸阀、控制工程的设计、施工、验收质量关，任何一个环节的质量控制不严，均有出现质量问题的可能性，坚决铲除豆腐渣工程。

运行管理中，需加强大坝、泄洪冲沙闸的日常维护及安全巡察、监测工作，提高工作人员的管理素质，实行规范管理，及时对大坝病危情况进行除险加固，及时对大坝、泄洪道、冲沙闸相应的配套设施进行工程维护；尽量避免人为疏漏造成设备仪器失灵，以及个别别有用心的人对大坝造成破坏。

与主体工程同步完成水情预报系统的建设，加强大坝安全监测，完善洪水预警预报方案，汛期合理调控防洪水位，当发生超标准洪水时启动紧急预案措施，做好下游居民的疏散工作。

**2）库岸失稳风险预防措施**

对库区的不良地质体进行加固处理并加强地质灾害监测。

**3）冲沙风险预防措施**

加强管理，定期进行检修。

**4）机油泄漏风险预防措施**

在进行润滑油、机油处理时，应注意安全操作，防止泄漏，在机房内设集油坑，收集由于疏忽而产生的含油废水，并进行油水分离，上层油层收集到废油桶中，送资质单位处理。

危险废物风险防范措施：在营运过程中应严格管理，禁止违规操作，确保危险固废送至有资质单位进行处理：建立台账记录，确保危险固废得到妥善处理。

**5）生态流量泄放管理措施**

对泄放生态流量设施进行日常管理维护，发现生态流量泄放设施因损坏、堵塞不能下泄流量时，及时汇报主管部门，并立即进行维修或清掏，确保生态流量无人为控制下泄。

**6）水华事故防范措施**

定期对增殖水葫芦等水生植物进行清除；增大下泄生态流量；适时投加生物菌剂。

**10 经济社会影响评价**

**10.1 社会效益**

区域电站具有很好的社会效益。各梯级电站的建成投入使用，可提高区域水资源的利用率，对促进当地的经济发展将起到积极的作用。同时工程建设提供了较多的就业机会，带动当地消费需求，有利于工程区经济的发展和人民生活水平的提高。

**10.2 经济效益**

沙沟河梯级电站装机总容量41825 KW，可适当缓解本地区的电力紧张矛盾，有利于该地区社会经济的发展。经济效益显著。

**10.3 移民安置**

由于沙沟河流域水电站建设年代较为久远，当地主管部门未掌握电站建设时期的搬迁安置资料。根据调查，在改造时期，各电站均未涉及搬迁问题。

**10.4 环境效益**

水电是一种清洁可再生能源，电站发电利用的能源为水能，属清洁能源开发，同发电规模相当的火电厂相比，将减少火电厂因燃煤产生的大气污染物和固体废渣。电站运行后可减少煤燃料的消耗，从而减少二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等污染物的产生，从而减少大量温室气体、废渣等排放所造成的环境问题。因此，水电开发不仅有利于本地区社会经济发展，还在一定程度上可防止非再生能源的消耗及燃煤带来的环境污染，能有效保护当地的生存环，具有一定的环境效益。

**11 环境保护措施执行情况回顾及优化调整建议**

**11.1 环保措施执行情况回顾**

11.1.1 分析原则

通过回顾调查沙沟河流域已建电站环境保护措施的执行情况及效果等，为环境保护措施规划提供科学依据。

环境保护措施执行情况回顾及效果分析遵循以下原则：

（1）根据环境影响报告书及批复（或环保备案）要求，回顾分析环境保护措施的落实及运行状况，关注运行期环境保护措施的执行情况及效果，重点分析生态流量下泄措施、水生生态保护措施的执行情况及效果，以及环境保护敏感目标的保护情况及效果。

（2）充分利用已建工程环境影响评价文件、竣工验收调查报告、环境监测成果、环保备案等已有资料，必要性补充调查与监测。

（3）调查己有措施合理性、有效性，确保后续措施的针对性和可操作性。

11.1.2 水文情势影响减缓措施回顾

沙沟河已建成16个梯级电站，由于以上电站库容有限，回水段有限，流域的电站除东兴电站外均为引水式开发，存在一定减水段，但减水河段距离总长占河段总长度的比例很小。梯级水电站开发工程建设不利影响主要表现在建设和运营期对河流生境、鱼类及其它水生生物的影响等，但由于梯级电站均已建成运行多年，施工期环境影响已消除，电站施工期对水域生态环境和鱼类资源造成的影响己无法评估。电站运行期导致其影响水域部分水生生境功能的改变，进而影响鱼类及其它水生生物在影响区域内的正常活动，工程影响河段鱼类及其它水生生物种类组成、资源量等随之发生一系列的变化。

通过工程措施确保下泄生态流量满足下游生态用水要求，并进行实时监控，可缓解减水河段对下游河段的影响。采取加强宣传、监督管理、日常管护，实施保护区河段远程在线监控等措施，能够有效提高对相应河段的保护效率，可进一步提升该区域水域生态环境的保护效果。在电站运行各环节落实各项保护补救措施后，梯级水电站运行对该水域的影响可以得到一定程度的缓解。

各梯级下泄生态流量要求和落实情况见下表。

**表11.1-1 沙沟河各水电站生态流量下泄要求及落实情况一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 水电站名称 | 核定生态  流量（m3/s） | 下泄生态流量措施 | 生态流量监测 |
| 1 | 玉堂电站 | 5.22 | 泄流闸 | 有 |
| 2 | 岩堰电站 | 4.43 | 泄洪闸改 | 有 |
| 3 | 梅花电站 | 4.39 | 泄流闸 | 有 |
| 4 | 东兴电站 | 5.45 | 泄流闸 | 有 |
| 5 | 民兴电站 | 4.34 | 泄洪闸改 | 有 |
| 6 | 二江信用电站 | 4.29 | 泄流闸 | 有 |
| 7 | 万安电站 | 5.49 | 泄流闸 | 有 |
| 8 | 元定桥电站 | 5.94 | 泄流闸 | 有 |
| 9 | 青龙电站 | 3.83 | 泄流闸 | 有 |
| 10 | 安龙电站 | 5.52 | 泄流闸 | 有 |
| 11 | 双龙电站 | 3.61 | - | - |
| 12 | 上元一级电站 | 4.28 | 泄流闸 | 有 |
| 13 | 上元二级电站 | 无需求 | 无需求 | 无需求 |
| 14 | 百江电站 | 3.6 | 泄流闸 | 有 |
| 15 | 杨林电站 | 2.49 | 砼管 | 有 |
| 16 | 元通电站 | 2.49 | 泄洪闸 | 有 |

11.1.3 水环境保护措施回顾

水电站为非污染生态类项目，其水环境保护措施主要集中在施工期。但由于流域电站修建时间较早，施工迹地等已完成了植被恢复。

在近期一轮的增效扩容工程中，梯级水电站施工期实施了生产废水和生活污水治理措施，施工活动和水库运行未对沙沟河水质造成污染，梯级水库未出现富营养化现象，各项措施执行情况较好。电站运行期的生活废水等均经过预处理后综合利用，不外排。

此外，沙沟河流域人口相对聚集，农田较多，因此需加强库周污染源的治理；如流域周边涉及在建项目，需认真落实交通等各类在建工程的环境保护措施。

11.1.4 水生生态保护措施回顾

梯级水电站开发工程建设不利影响主要表现在建设和运营期对河流生境、鱼类及其它水生生物的影响等，由于梯级电站均已建成运行多年，施工期环境影响已消除，电站施工期对水域生态环境和鱼类资源造成的影响已无法评估。电站运行期导致其影响水域部分水生生境功能的改变，进而影响鱼类及其它水生生物在影响区域内的正常活动，工程影响河段鱼类及其它水生生物种类组成、资源量等随之发生一系列的变化。

目前，各梯级电站均已完成电站对水生生物影响及补救措施专题报告和生态下泄流量“一站一策”整改方案报告的编制工作，通过工程措施确保下泄生态流量满足下游生态用水要求，并进行实时监控，可缓解减水河段对下游河段的影响。采取加强宣传、监督管理、日常管护，实施保护区河段远程在线监控等措施，能够有效提高对相应河段的保护效率，可进一步提升该区域水域生态环境的保护效果。在电站运行各环节落实各项保护补救措施后，梯级水电站运行对该水域的影响可以得到一定程度的缓解。

11.1.5 陆生生态保护措施回顾

各电站由于建设年代距今已有较长时间。根据现场调查，由于梯级电站均已建成运行多年，施工期环境影响已消除，水电站周边生态己得到较大程度恢复。

流域所在电站的规模有限，因此库区的淹没面积较小，未对周边陆生生态造成明显的环境影响。

11.1.6 社会环境保护措施回顾

流域大坝的建设在为周边农村供电、交通、防汛等方面具有一定的社会效益。在改造时期，各电站均未涉及搬迁问题。

**11.2 环保措施效果分析**

梯级电站的运行有效地利用了沙沟河的水力能源，在一定程度上也推动了地方的社会经济发展，但同时也对区域环境带来了一定的不利影响，主要体现在电站建设和运行改变了河道水文情势、大坝阻隔鱼类交流通道、水库蓄水及河道减水破坏了鱼类生境等。根据例行监测数据及区域水生调查情况，区域的河流水质总体呈现好转趋势。

本次评价认为，流域各电站本身规模有限，并基本落实了流域“一河一策”方案、生态流量核定成果和各电站“一站一策”提出的环境保护措施，通过优化运行方式、下泄生态流量等方式，减缓了电站运行对河道的环境的影响。

**11.3 环保措施完善及优化建议**

调查结果表明：已建电站所采取的环保措施和生态环境保护措施总体满足相关要求，流域生态环境及环境质量有改善趋势，暂时未发现明显的生态环境问题。

为促进流域可持续、健康发展，针对建成的梯级电站需进一步完善对策措施，为后续梯级电站的环境影响评价和环保措施设计提供指导和依据。

11.3.1 生态流量下泄

流域已建成的电站基本按照一站一策等相关要求设置了生态流量泄放设施，并进行了在线监控。

随看环境保护要求、技术水平和人类认识的不断提高，水电开发对生态环境的保护措施力度也不断加大。建议建设单位要进一步完善生态流量泄放设施，确保泄放设施不受人为控制顺利下泄生态环境用水；进一步完善生态流量监控系统和数据上传网络，并对流量数据进行实时记录，作好档案管理。

另外，当下游生态环境和其他用水有更高要求时，应适时增加生态流量的下泄量，特别是在鱼类的繁殖季节应加大生态调度，以保证鱼类能正常进行繁殖。

11.3.2 鱼类资源保护

流域已建成16个梯级电站，根据己建电站的运行方式和鱼类资源变化情况分析认为，除要加强流域鱼类资源保护宣传和管理外，还应进行栖息地保护，并及时进行鱼类增殖放流。

（1）栖息地保护

结合目前梯级规划布置及建设情况，为更好的兼顾经济发展和生态保护，建议采取栖息地保护措施，切实做好生态环境保护工作，既为地方经济建设服务，也为地方环境保护服务。

（2）鱼类增殖放流

鉴于梯级电站建设及运行对分布鱼类的产卵、栖息和摄食等活动产生一定的干扰，进一步缩减了流域鱼类的生存空间，对鱼类资源有一定影响。为有效减缓和补偿工程建设对区域内鱼类资源产生的影响，应开展适当的人工增殖放流，以补充其种群数量和野生资源。

增殖放流的种类确定，需要坚持统筹兼顾和突出重点的原则。在放流对象的选择上兼顾国家、地方重点保护种类，珍稀特有种类和重要经济鱼类。从技术层面上，苗种繁育技术较为成熟，已经形成一定生产规模的种类可优先考虑。

（3）流域鱼类物种多样性

受各梯级电站运行的影响，闸坝的阻隔效应，减水河段和库区河段的交替分布等在一定程度上使得流域内的生境呈现片段化，影响了流域内的物种多样性。增殖站的修建和运行与外来苗种购置后放流产生的效果均能在一定程度上恢复鱼类物种多样性，但购置鱼苗放流更经济和方便。

（4）过鱼设施

本流域无长距离洄游性鱼类，且由于历史原因本流域己经建成运行的电站均未设过鱼设施，单纯在已建电站设置过鱼设施，对流域鱼类资源保护意义不大。另外，调查显示由于各电站运行时间较长，对于流域鱼类地分布己有较为深远地影响；鉴于流域水生生物己经适应现有生态条件，过鱼设施的修建对保护流域应有的土著鱼类无实际意义。

（5）综合分析

综上分析，鱼类增殖站的修建和运行在一定程度上有利于保护沙沟河流域内鱼类资源，对流域内鱼类资源的恢复有所贡献；从鱼类资源保护等角度出发，在本流域内可以考虑修建鱼类增殖放流站，但过鱼设施的修建对保护流域应有的土著鱼类无实际意义。

11.3.3 开展全流域梯级联合生态调查

结合发电、防洪调度，合理利用水库的调蓄库容，尽量结合水生生物繁衍、水域景观需求以及生境修复需求，科学制定生态调度方案。

11.3.4 区域河流水质改善措施

建议地方政府进一步加强沙沟河流域的水污染治理：（1）进一步完善区域管网建设与雨污分流工作；（2）全方位全流程强化运行管理，力保己建成的污水处理设施正常稳定运行；（3）开展对沿岸散乱污企业的治理；（4）加强沿河乡镇或农村污水处理厂建设，提高农村生活污水处理率；（5）进一步削减沿江的农村面源排放；（6）注重联防联控，加强与上游信息共享、污染共治、应急联动，协同推进流域污染防治；（7）严格执法监管，落实“双随机”“测管协同”制度，严厉打击各类涉水环境违法行为。

**12 环境管理与监测**

**12.1 环境管理与监测回顾**

由于沙沟河流域尚未进行流域水电开发规划，部分梯级电站环保手续正在完善阶段，因此流域水电开发尚未提出环境管理要求和监测方案。评价河段的水电站由于修建年代较早，施工期相关资料己无从获取，现阶段已无法掌握施工期环境监理和环境监测相关资料。

为贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，加强各梯级电站工程项目的环境保护工作的领导和管理，本次回顾性评价提出的环境管理要求和监测方案如下。

**12.2 环境管理机制研究**

12.2.1 流域环境管理目的

为有力推进沙沟河流域水电开发环境保护工作，加强流域环境保护工作的整体性、综合性和协调性，协调流域水电开发和生态环境保护，协调流域水电开发、经济增长、社会进步与环境保护的关系，在流域水电有序开发的同时，确保水电开发与流域生态环境建设协调发展，使流域自然资源可持续利用，生态环境良性循环。

12.2.2 流域环境管理必要性

沙沟河共涉及16个梯级电站。流域水电开发势必对流域生态环境产生一定影响，尤其是累积性、叠加性因子的影响将更为深远和复杂。因此，有必要开展对叠加和累积性环境影响尤其是水生生物、移民环境、水温、水文情势等影响的研究和观测。制定相应预防、减缓与恢复措施；提出有效的运行管理机制和监控措施。

沙沟河河长制是解决沙沟河水问题、维护沙沟河健康生命的有效举措之一，是落实绿色发展理念、推进生态文明建设的内在要求，是完善沙沟河水治理体系、保障沙沟河水安全的制度创新，是构建责任明确、协调有序、监管严格、保护有力的沙沟河管理保护机制，为实施沙沟河水资源保护、水岸线管理保护、水环境治理、水生态修复提供有力保障。通过开展流域技术性问题的研究，统筹实施兼顾各方权益的各项环保措施和解决方案，才能实现较低成本化和最大效益化的流域可持续发展战略目标。

12.2.3环境管理存在的问题与建议

沙沟河流域评价河段目前已按相关规范成立了流域管理机构，但由于各电站运行期仅少量人员，且以当地村民为主，并未专职设立环境保护管理人员，从而难以保障从流域层面上环境监测系统、梯级生态调度、梯级增殖放流等各项统筹工作的有序推进。

因此，需要加强员工的环保知识宣传和教育，提高电站管理和运行人员的环保素质。其次，管理部门应建立一个高效的流域环境管理机构和体系，严格按照一河一策方案进行电站的运行调度，加强协调与合作，确保流域的生态环境质量和生态系统功能的稳定性，实现开发与保护并重，以电养水、人与自然和谐发展，达到可持续发展利用目标。

12.2.4 环境管理机构职责及主要工作任务

流域环境管理机构的主要职责是统筹安排、协调、督促和推动沙沟河流域水电开发环境保护工作的实施。主要职责内容如下：

1）根据国家有关法律法规和要求，组织和督促成员单位开展流域性的水电开发环境保护工作。

2）根据工作需要，就流域水电开发环境保护工作与环境保护主管部门进行沟通、协调。

3）组织对流域水电开发环境保护的有关科研课题、重大技术经济问题、工程项目的关键性问题进行研究，并应用于流域环境保护工作。

4）受成员单位委托，组织实施流域环境保护的具体工作。

5）组织对外宣传流域水电开发环境保护工作：发布流域环境状况报告。

6）组织编制沙沟河流域水电开发环境保护工作实施总体规划及实施方案。

7）组织研究实施、监督管理流域性的环境保护措施，主要包括鱼类保护、珍稀动植物保护、环境监测、生态下泄流量、流域数据库等。

8）协助各行业主管部门完成流域的生态、水环境、水资源利用等各种功能规划。

**主要工作任务：**

1）组织流域鱼类保护措施的研究和实施

为解决好鱼类保护问题，避免各自为政、重复建设，中心要从全流域的角度出发考虑栖息地、鱼类增殖放流站、鱼类基础科研等保护措施的组织实施，并落实经费分摊的问题。

2）生态流量统一调度

针对流域水电开发形成的减水河段，从流域累积影响的角度出发统一调度，泄放生态流量，不仅保证生态流量在时间上的连续性，还要保证其在空间分布上的连续性，且上游河段的生态流量不仅要满足本河段的需要，累积起来还要能满足下游河段的需要。

3）流域性环境问题课题研究与技术咨询

针对流域共性环境问题和会产生叠加和累积影响的环境问题，组织开展相关的研究工作，并将研究成果应用于流域环境保护工作，更好地实现由点源治理向流域综合整治发展。

4）流域环境信息平台的建设及运营维护

整合各个梯级电站环境信息，利用IT技术构建流域环境信息平台，包括图形界面、数据库和数据共享的构建、开发和维护，实现参与方资源共享，直观生动的展示流域环境保护工作效果。

流域环境管理机构应对目前各建设单位采取的环境管理模式进行调查研究，对比分析，取各家之所长，总结出一套比较先进，具有较强操作性和外部环境适应性的环境管理优化模式，争取推广到沙沟河流域各梯级电站。

5）流域环境突发事件总体应急预案的编制和演练的组织

参照《国家突发环境事件应急预案》，水电工程建设及附属设施可能引起的环境突发事件，主要有以下两类：

突发环境污染事件，包括重点流域、敏感水域水环境污染事件；危险化学品、废弃化学品污染事件。

生物物种安全环境事件，包括生物物种受到不当采集、猎杀、走私、非法携带出入境或合作交换、工程建设危害以及外来入侵物种对生物多样性造成损失和对生态环境造成威胁和危害事件。

管理机构要针对以上两类突发环境事件，参照国家相关应急预案制定“沙沟河流域环境突发事件应急预案”，从流域整体角度出发，上下游梯级协同应急，发挥现场响应快速、人力物力资源较为齐备的优势，在地方政府和行政主管部门的指挥下快速、有效的应对突发环境事件。中心还要组织对流域环境突发事件应急预案进行演练。

12.2.5 环境监测技术要求

沙沟河流域各电站建设时间较早，建设过程中未进行环境监测；在后期的改造过程中，也未进行环境监测。本次沙沟河流域水电开发环境影响回顾性评价期间收集了流域水质监测及陆生、水生生态调查相关资料。

为进一步做好沙沟河流域的环境保护工作，对流域环境监测建议如下：

1）做好各电站运行期的环境监测工作，为流域梯级开发的环境保护工作提供科学依据。

2）统筹考虑整个流域的环境开发状况，结合上下游梯级对环境的影响，重点对水电开发关注的水环境（水文、水质）、陆生生态、水生生态、水土保持进行监测。监测技术要求见表12.2-1～12.2-3。

**表12.2-1 水环境监测技术要求一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测要求 | 监测断面 | 监测项目 | 监测时段及频率 | 实施主体 |
| 水文 | 在各在运梯级电站永久性生态流量泄放设施处 | 生态流量 | 长期在线监测 | 运行单位 |
| 水质 | 电站库区、下游减水河段 | pH、水温、CODCr、高锰酸盐指数、BOD5、TP、TN、氨氮、透明度、叶绿素a、DO、石油类 | 枯、丰水期各一次，每次3天 | 运行单位 |

**表12.2-2 陆生生态环境监测技术要求一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 调查对象 | | 调查参数 | 监测时段及频率 |
| 陆生生态 | 植物 | 区系组成、覆盖度、优势种名称和数量 | 每5年调查1次，每次调查时段为5月 |
| 动物 | 区系组成、物种分布密度、优势种名称和数量 |

**表12.2-3 水生生态环境监测技术要求一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 调查对象 | | 调查参数 | 监测时段及频率 |
| 水生生态 | 水生植物、浮游动物、底栖动物 | 物种组成、物种密度和生物量 | 每5年调查1次，调查时段为该年的5月 |
| 鱼类 | 鱼类区系组成及其特点，种群数量、分布、渔获物组成及优势度、鱼类增殖放流效果 |

**13 公众参与**

**13.1 公参概述**

根据《中华人民共和国环境影响法》、《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）相关内容，《沙沟河流域水电开发环境影响回顾性评价报告》编制过程中需要开展公众参与活动。

为保障公众环境保护知情权、参与权、表达权和监督权。沙沟河流域水电开发环境影响回顾性评价在确定编制单位为四川博观智汇节能环保科技有限公司后的7个工作日内，通过四川省都江堰外江管理处网站进行了网络公示；在报告书征求意见稿形成时，通过网络公示、问卷调查两种方式，同步对报告书征求意见稿进行了公示：在向有关部门报批环境影响报告书前，再次通过网络平台，公开了拟报审的环境影响报告书。

**13.2 第一次环境影响评价信息网络公开情况**

13.2.1 公开内容及日期

第一次环境影响评价信息公开内容为：流域简介、工作内容、主管部门的联系方式、评价机构的名称及联系方式、征求公众意见的主要事项、公众提出意见的主要方式等。公开日期为2021年5月26日～2021年6月1日。

13.2.2 公开方式

本次评价在接受委托后，于2021年5月26日在四川省都江堰外江管理处网站上作出环境影响评价第一次网络公示。公示网址为http://www.djywj.com/a/3167.html。本次公示符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

13.2.3 公众意见情况

公示期间，公众可通过e-mai1方式，直接拨打电话方式，以及写信的方式反馈对本报告的意见和建议，公示期间未收到公众反馈意见。

**13.3 问卷调查**

13.3.1 问卷调查统计

本次公众参与对当地居民发放调查表进行了问卷调查。在工程建设区和影响区共发放问卷50份，收回50份，回收率100%，调查对象统计表见表13.3-1。

**表13.3-1 公众参与调查对象统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 （或单位） | 个人身份证号（或统一社会信用代码） | 联系方式 | 居住地址（或单位地址） |
| 1 | 唐丹 | 510181199605176426 | 13693476643 | 四川省成都市都江堰市灌口街道观景路416号 |
| 2 | 夏雪颖 | 510181199812074422 | 18349185516 | 四川省成都市都江堰市柳街镇里仁村16组 |
| 3 | 胡沁邈 | 510184199402270622 | 13550146913 | 四川省成都市都江堰市青城半岛11栋 |
| 4 | 张清林 | 510127196105054631 | 18980452074 | 四川省成都市都江堰市玉堂街道梅花社区7组 |
| 5 | 黄玉芬 | 510181196610144628 | 13688423125 | 四川省成都市都江堰市玉堂街道梅花社区9组 |
| 6 | 颜磊 | 510525196608030016 | 13378120310 | 四川省成都市都江堰市玉堂街道梅花社区9组 |
| 7 | 张霞 | 510181198605184624 | 15308072343 | 四川省成都市都江堰市玉堂街道梅花社区7组 |
| 8 | 万明华 | 510127196407154662 | 15828079120 | 四川省成都市都江堰市玉堂街道梅花社区7组 |
| 9 | 刘志伟 | 510128196806224177 | 18123313292 | 四川省成都市崇州市街子镇双河社区7组 |
| 10 | 夏敏 | 510128197009243441 | 13688163842 | 四川省成都市崇州市街子镇百圣社区5组 |
| 11 | 卢鲡 | 510184198902224660 | 13558804806 | 四川省成都市崇州市文井江镇大同社区1组 |
| 12 | 王旭良 | 510128197412253412 | 18349220946 | 四川省成都市崇州市街子镇双河社区21组 |
| 13 | 闵云福 | 510184196502283494 | 13281083258 | 四川省成都市崇州市街子镇上元社区16组 |
| 14 | 韦健洪 | 51012819710503341X | 18215622268 | 四川省成都市崇州市街子镇双河社区21组 |
| 15 | 李兵 | 510128196805223412 | 15882241711 | 四川省成都市崇州市街子镇白圣社区5组 |
| 16 | 何志勇 | 510181197611163817 | 13540299946 | 四川省成都市都江堰市青城山镇泊江村4组 |
| 17 | 杨彬 | 510181197807213812 | 13679051807 | 四川省成都市都江堰市青城山镇泊江村3组 |
| 18 | 陈超 | 510181198711093822 | 13551130267 | 四川省成都市都江堰市青城山镇泊江村1组 |
| 19 | 杨虎 | 510128197506033410 | 18980466151 | 四川省成都市崇州市街子镇白圣社区6组 |
| 20 | 黄超 | 51018419790708341X | 13540813202 | 四川省成都市崇州市街子镇白圣社区14组 |
| 21 | 万群 | 519003197410304023 | 13408025181 | 四川省成都市都江堰市青城山镇东义村8组 |
| 22 | 骆蓉霞 | 510181197109183820 | 13541098489 | 四川省成都市都江堰市青城山镇卉景村16组 |
| 23 | 万国清 | 510127195311124034 | 18111648352 | 四川省成都市都江堰市青城山镇东义村3组 |
| 24 | 邹显伟 | 510127196402094613 | 13981805099 | 四川省成都市都江堰市中兴镇红旗社区1组 |
| 25 | 孙涛 | 510181198506070517 | 13699047320 | 四川省成都市都江堰市玉堂街道永康社区1组 |
| 26 | 万君 | 51018119910410052X | 13982244278 | 四川省成都市都江堰市玉堂街道永康社区7组 |
| 27 | 李貌 | 510181198102210514 | 15884506464 | 四川省成都市都江堰市玉堂街道永康社区1组 |
| 28 | 杨寿文 | 510128197112173453 | 13693465178 | 四川省成都市崇州市街子镇白圣社区14组 |
| 29 | 万良勇 | 510184198810113410 | 18380276541 | 四川省成都市崇州市街子镇白圣社区6组 |
| 30 | 罗彬 | 510184199010313419 | 15881134389 | 四川省成都市崇州市街子镇白圣社区5组 |
| 31 | 吴胜强 | 510128197904103410 | 18981843522 | 四川省成都市崇州市街子镇白圣社区14组 |
| 32 | 邓庆学 | 510127196602153833 | 18980902137 | 四川省成都市都江堰市青城山镇泊江村4组 |
| 33 | 郭绍春 | 510184198512283411 | 13408481118 | 四川省成都市崇州市街子镇双河社区2组 |
| 34 | 杨长松 | 510127195202294915 | 13408570217 | 四川省成都市都江堰市青城山镇永益村2组 |
| 35 | 罗云和 | 510127195001084954 | 15208428157 | 四川省成都市都江堰市青城山镇永益村2组 |
| 36 | 李万桂 | 510181197409214916 | 13568843086 | 四川省成都市都江堰市青城山镇永益村2组 |
| 37 | 马柳 | 510181198809133319 | 18980938022 | 四川省成都市都江堰市石羊镇清水村7组 |
| 38 | 马瑞啡 | 510181201207060129 | 18980534536 | 四川省成都市都江堰市石羊镇清水村7组 |
| 39 | 黄玉如 | 510127196404153322 | 18080075730 | 四川省成都市都江堰市石羊镇清水村7组 |
| 40 | 徐昌桂 | 519003197001103378 | 15378202924 | 四川省成都市都江堰市石羊镇清水村7组 |
| 41 | 杨金元 | 510181198706124014 | 19934327625 | 四川省成都市都江堰市青城山镇官田村8组 |
| 42 | 钟术英 | 51012719530720404X | 15928676045 | 四川省成都市都江堰市青城山镇官田村4组 |
| 43 | 余晓芬 | 512324197704136848 | 13438101662 | 四川省成都市都江堰市青城山镇卉景村5组 |
| 44 | 夏伟 | 510181198809173812 | 18180879958 | 四川省成都市都江堰市青城山镇卉景村5组 |
| 45 | 付齐 | 510181199208293821 | 15881004144 | 四川省成都市都江堰市青城山镇卉景村5组 |
| 46 | 付杰 | 510181199502153811 | 18111228338 | 四川省成都市都江堰市青城山镇卉景村5组 |
| 47 | 周磊 | 510181197905206720 | 13540405303 | 四川省成都市都江堰市青城山镇赤城村6组 |
| 48 | 杨家勇 | 510181197112055117 | 15528208315 | 四川省成都市都江堰市青城山镇赤城村6组 |
| 49 | 岩堰电站 | 91510181902759390F | 18980554489 | 四川省成都市都江堰市玉堂街道 |
| 50 | 都江堰市瀚宇塑料制品有限公司 | 91510181MA6AY78C13 | 13568910648 | 四川省成都市都江堰市玉堂街道红旗社区 |

13.3.2 问卷调查结果

为了解当地居民对流域水电开发的看法，公众参与问卷调查对象主要为电站周围居民。从调查结果可以得出结论：受调查居民均同意流域进行水电开发，部分居民认为流域水电开发对河流水质、区域大气环境、生态环境等无影响，但应经常对拦河坝处垃圾进行打捞清理；另有部分居民认为保留发电站对当地有益。

**13.4 征求意见稿公示情况**

13.4.1 公示内容及时限

本评价征求意见稿公示内容为：流域的情况简述、流域水电开发情况回顾、水电开发对环境造成的影响、预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的要点、回顾性评价结论、公众查阅环境影响报告书征求意见稿的方式和期限，以及公众认为必要时向流域主管部门或者其委托的环境影响评价机构索要补充信息的方式和期限、征求公众意见的范围和主要事项、征求公众意见的具体形式、公众提出意见的起止时间。

13.4.2 公示方式

本次公示正在进行中，将通过网络公示方式进行公示。

**14 评价结论及建议**

**14.1 评价结论**

14.1.1 水电规划及开发现状及本次评价由来

推动长江经济带发展是党中央作出的重大决策，是关系国家发展全局的重大战略。为全面贯彻落实习近平生态文明思想，坚决纠正中央环境保护督察、长江经济带生态环境保护情况审计等发现的小水电违规建设、影响生态环境等突出问题，国家水利部、国家发展改革委、生态环境部和国家能源局决定开展长江经济带小水电生态环境突出问题清理整改工作，并于2018年12月6日联合发布了《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的有意见》（水电〔2018〕312号）。

2019年3月5日，四川省水利厅、四川省发展和改革委员会、四川省经济和信息化厅、四川省生态环境厅和四川省能源局联合发布了《关于印发<四川省长江经济带小水电清理整改工作实施方案>的通知》（川水函〔2019〕329号），要求在全省范围内对小水电进一步核查评估，逐站提出处置意见，限期清退涉及自然保护区核心区和缓冲区、严重破坏生态环境的水电站，全面整改审批手续不全、影响生态环境的水电站切实完善建管制度和监管体系，有效破解小水电生态环境突出问题，促进小水电科学有序持续发展。

为认真贯彻党中央国务院、省委省政府领导的批示精神和长江经济带小水电清理整改有关决策部署，不折不扣贯彻落实“共抓大保护、不搞大开发”要求，继续做好长江经济带小水电清理整改工作，举一反三加快推进相关河流规划环评问题整改，切实筑牢长江上游生态安全屏障。四川省生态环境保护督察工作领导小组办公室于2021年2月20日发布了《关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作的通知》（川环督察办函〔2021〕21号）（以下简称“通知”）。通知要求各市（州）生态环境保护督察工作领导小组按照“管行业必须管环保”“谁主管谁负责”的原则，抓紧确定相应市（州）级主管部门，全面梳理需补办环评手续的小水电项目（含增效扩容项目等）所在流域水电开发专项规划、流域综合规划或灌区专项规划等相关规划及规划环评开展情况，对未开展规划环评的河流组织编制环境影响回顾性评价报告，为按小水电清理整改要求完善环评审批手续提供支撑。经梳理，沙沟河涉及3座小水电（岩堰电站、二江信用电站、青龙信用电站）尚需补办环评手续，所在河流沙沟河无流域水电开发专项规划、流域综合规划等相关规划及规划环评，故按照通知要求沙沟河需要编制环境影响回顾性评价报告。沙沟河共涉及16个梯级电站，自上而下分别为：玉堂电站、岩堰电站、梅花电站、东兴电站、民兴电站、二江信用电站、万安电站、元定桥电站、青龙信用电站、安龙电站、双龙电站、上元一级电站、上元二级电站、百江电站、杨林电站、元通电站。

根据四川省水利厅《关于加快推进长江经济带小水电清理整改涉及河流规划环评工作的通知》（川水函[2021]460号）确定沙沟河环境影响回顾性评价工作的责任主体，由外江管理处负责开展沙沟河环境影响回顾性评价工作。2021年5月，四川博观智汇节能环保科技有限公司（我公司）受四川省都江堰外江管理处委托开展沙沟河流域水电开发环境影响回顾性评价工作。在接受委托后我公司立即派出技术人员，对评价区域进行现场踏勘和调研，收集相关基础资料，结合该区域开发项目的特点和区域自然、社会、环境因素，按有关技术规范，编写了《沙沟河流域水电开发环境影响回顾性评价报告》。

14.1.2 评价区域环境质量现状

**地表水环境质量：**沙沟河流域地表水水质基本稳定达到II类水质标准，水质状况较好。沙沟河流域水电开发对沙沟河水质无负面影响。

**环境空气质量：**根据都江堰市公布的2020年环境质量通报可知，项目所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》( GB3095-2012 )二级标准。流域水电开发在运行期间不涉及主要废气污染物排放，不会导致区域环境空气质量明显恶化。

**声环境质量：**根据都江堰市公布的2020年环境质量通报可知，项目所在区域声环境质量满足相应区域标准要求，电站的运行不会对周围环境和居民产生大的噪声影响。

**水生生态环境：**岩堰电站调查河段内共分布有20种鱼类，隶属4目7科18属。从 种类比例上看，鲇形目、合鳃鱼各1种，分别占种数5.0%，鲈形目各2种，占种数10.0%， 31 都江堰市沙沟河岩堰电站对水生生物影响评价及补救措施专题报告 鲤形目16种，占种数的80.0%。

二江信用电站调查河段内共分布有20种鱼类，隶属4目7科18属。从 种类比例上看，鲇形目、合鳃鱼各1种，分别占种数5.0%，鲈形目各2种，占种数10.0%， 鲤形目16种，占种数的80.0%。

青龙电站调查河段内共分布有20种鱼类，隶属4目7科18属。从种类比例上看，鲇形目、合鳃鱼各1种，分别占种数5.0%，鲈形目各2种，占种数10.0%，鲤形目16种，占种数的80.0%。

工程调查河段无国家I、II级重点保护鱼类，被四川省人民政府列为省级重点保护的鱼类有1种，为青石爬鮡。

**陆生生态环境：**项目周边为人类活动较多，植被多以灌木为主，主要为黄棘、马桑、野山碴、刺梨等种类，草本植物主要有衰草等。经现场踏勘，项目不涉及自然保护区、国家森林公园等重要生态区，建设项目区域及周边不涉及国家和省重点保护珍稀名木古树。由于项目位于人类活动区，沿线人口较多土地垦殖率较高，经调查访问和沿途观察，项目附近的野生动物主要是适合栖息于农田、旱地、居民点周边的种类，如农田常见的啮齿类、两栖类、爬行类和画眉、麻雀等常见鸟类。经现场踏勘，评价范围内无大型陆生野生动物，也无国家保护的陆生珍稀野生动物。

14.1.3 已建成梯级环境影响回顾性评价结论

根据沙沟河己开展的梯级电站 “一站一策”整改报告、水生生态调查报告、项目环评、环保备案等技术资料，评价认为已建梯级电站运行过程中存在的主要环境影响表现在水文情势改变、水温、水质变化、水生生态、陆生生态影响等方面。主要结论如下：

**（1）水文情势影响分析结论：**沙沟河各梯级电站均属于沙沟河灌溉渠系上的借水还水电站，工程任务主要为发电。同时沙沟河具有灌溉功能，实时启动水量调度运行管理，各梯级电站运行在完全服从灌溉用水调度的前提下，进行发电。此外，为了保证上游堤防安全，各电站闸门还兼具防洪冲沙功能。大洪水时，泄孔全开，停止发电，大排大泄将库区淤积泥沙排走，保证行洪道安全，一般洪水或小洪水时，只开部分冲砂闸泄洪排沙。沙沟河为都江堰灌区灌溉干渠，来水量受上游分水闸人工控制，除每年岁修断流期外，其余月份径流年内分配变化较小，根据历年实测径流特性：沙沟河枯水期一般为12月至次年4月，岁修期一般安排在12月至次年2月，多年平均岁修断流时间为30天，岁修时间内电站不发电，安排引水渠、前池和尾水渠清淤工作和机组检修工作；枯季其他时间视来水量大小，根据机组运行要求的最小水量选择性运行发电，当上游来水量小于下泄生态流量时，电站停机；当上游来水量大于下泄生态流量，小于电站发电引用流量时，全部来水都用于发电；当上游来水量大于发电设计引水用流量时，电站的用水为设计引用流量，多余的径流产生弃水。各梯级电站均按要求下泄生态流量，可满足沙沟河各电站减水段非断流期间河道生态要求。

**（2）水温影响分析结论：**沙沟河涉及梯级电站存在的库区小，不出河槽，水库均为日调节或无调节能力，基本按上游来水进行发电，水温基本保持来水温度，水库不会出现水温分层和下泄低温水现象，该河段范围不存在低温水对下游河段水生生物产生影响。沙沟河各已建电站对沙沟河干流水温的影响不大，不存在低温水对下游河段水生生物产生影响，流域水温与各电站建设前基本一致。

**（3）水质影响分析结论：**沙沟河流域水电站库容有限，回水段相对较短，各电站库区也无明显的污染源，未造成明显的污染物积累影响。流域的水电站减水段相对较短，且不存在明显的污染源，并各电站己按照相关要求进行了生态流量下泄设施的整改，因此也进一步降低了减水段的水环境污染。流域的发电站运行仅需要少量电站值班人员，生活污水经化粪池预处理达到后，可依托附近居民农田就近用作农田肥料，在排查期间未发现偷排漏排情况。流域的发电站均设有垃圾暂存点与危废暂存间，固废均分类存放，未在库区或河道随意倾倒、抛撒、堆放固体废物。因此，电站的运行无生活废水和固废排放，不会对水环境造成影响。

**（4）水生生态影响分析结论：**电站闸坝阻断河流，导致鱼类迁徙通道受阻，保护区河道生境的完整性和连续性因此受损。同时，闸坝的拦蓄作用导致库区水深、流速、流态等水文情势发生改变，相应河段河道生境的原始性和功能遭到破坏。此外，电站涉水构筑物本身对河道造成压覆，也一定程度上导致水域生境的萎缩。

梯级水电站开发工程建设不利影响主要表现在建设和运营期对河流生境、鱼类及其它水生生物的影响等，由于梯级电站均已建成运行多年，施工期环境影响已消除，电站施工期对水域生态环境和鱼类资源造成的影响己无法评估。电站运行期导致其影响水域部分水生生境功能的改变，进而影响鱼类及其它水生生物在影响区域内的正常活动，工程影响河段鱼类及其它水生生物种类组成、资源量等随之发生一系列的变化。

通过工程措施确保下泄生态流量满足下游生态用水要求，并进行实时监控，可缓解减水河段对下游河段的影响。采取加强宣传、监督管理、日常管护，实施保护区河段远程在线监控等措施，能够有效提高对相应河段的保护效率，可进一步提升该区域水域生态环境的保护效果。在电站运行各环节落实各项保护补救措施后，梯级水电站运行对该水域的影响可以得到一定程度的缓解。

**（5）陆生生态影响分析结论：**工程建设只会改变电站厂房区域原有土地的属性，丧失部分原有生态功能，对此区域的陆生生态环境不会造成大的影响。工程完工后，通过自然及人工的植被恢复措施，可使大部分临时占地区域恢复其原有自然生态功能，所以工程的建设活动对此区域的陆生生态环境较小，不会造成大的、不可逆的影响。

14.1.4 环保措施实施情况及效果分析

梯级电站的运行有效地利用了沙沟河的水力能源，在一定程度上也推动了地方的社会经济发展，但同时也对区域环境带来了一定的不利影响，主要体现在电站建设和运行改变了河道水文情势、大坝阻隔鱼类交流通道、水库蓄水及河道减水破坏了鱼类生境等。但根据例行监测数据及区域水生调查情况，区域的河流水质总体趋于稳定达标。

本次评价认为，流域各电站本身规模有限，并基本落实了流域“一河一策”方案、生态流量核定成果和各电站“一站一策”提出的环境保护措施，通过优化运行方式、下泄生态流量等方式，减缓了电站运行对河道的环境的影响。

鱼类增殖站及过鱼设施的修建和运行在一定程度上有助于改善沙沟河的鱼类资源现状，保护沙沟河鱼类资源，对流域内鱼类资源的恢复有所贡献；从鱼类资源保护等角度出发，在本流域内可以考虑修建鱼类增殖放流站，定期进行鱼类增殖放流。

14.1.5 回顾性评价结论

水电是可再生能源，在一定程度上减少了化石能源的消耗，有利于改善生态环境。沙沟河水电开发在一定程度上带动了地区经济社会发展，特别是对周边村镇供电有看积极的意义，促进了区域协调、城乡协调发展。

梯级电站建设在取得巨大综合利用效益的同时，也将对于流域生态、环境和经济社会产生深远的影响。梯级电站建设主要不利影响是改变天然河道水文情势，改变了河流自然生态系统，淹没部分鱼类的产卵场等特殊生境，对适应急流生活的鱼类等水生生物造成不利影响，水库淹没施工占对土地资源、生态环境的累积影响。这些影响可从流域层面提出统筹对鱼类进行栖息地保护、进行鱼类增殖放流、生态基流下泄、进行规划河段环境监测站网设计和实施等宏观对策措施，并在各电站工程建设中认真落实，使不利影响得到减缓。

沙沟河各梯级电站均属于沙沟河灌溉渠系上的借水还水电站，工程任务主要为发电。同时沙沟河具有灌溉功能，实时启动水量调度运行管理，各梯级电站运行在完全服从灌溉用水调度的前提下，进行发电。

综上所述，在总体布局及开发规模方面，从生态与环境保护角度考虑，沙沟河水电开发的环境影响总体可接受，岩堰电站、二江信用电站、青龙信用电站3个电站增效扩容改造符合环保要求，且环境风险管控。

**14.2 下阶段工作建议及需进一步研究的问题**

14.2.1 下阶段工作建议

**1）完善生态流量下泄措施和监控**

（1）各电站运营管理机构应严格按照文件要求切实下泄生态流量，确保在线监测设施运行正常，当地生态环境管理部门应加强监督管理。

（2）当下游生态环境和其他用水有更高要求时，应适时增加生态流量下泄量。

**2）开展全流域梯级联合生态调度**

结合沙沟河评价河段梯级电站的开发利用方式，以各梯级坝下游河段水文过程恢复为重点，尽量结合水生生物繁衍、水域景观需求以及生境修复需求，科学制定生态调度方案。建议由河长制在河长制的管理下试行全流域生态调度，在鱼类产卵繁殖期（如3月下旬到4月上旬，5月下旬到6月上旬，10月底到11月）全流域不发电。

**3）做好运行和维修期生产管理**

运行期间做好设备设施维护保养，避免设备漏油污染水质的事故发生。加强生产管理，日常生产垃圾废品及时清理，避免掉入水中造成污染。加强油料和其他危险废物管理，避免油料及其他危险污染物质外泄。维修期间，严格操作规范，避免机器设备油污泄漏。

电站运行会对发电机油、变压器油定期进行过滤，产生的含油滤布、废机油及含油废棉纱等，属于危险废物HW08。废机油的外泄将会对电站下游河流产生严重的污染影响。因此，要求电站规范含油滤布、废机油及含油废纱布等的处置，禁止混入生活垃圾处置。为了减小危险废物的储运风险，防止危废流失污染环境，电站应将产生的危险废物采用专用容器收集储存；设置专门暂存场所，危废暂存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求设计同，做好防雨、防渗，防止二次污染；地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计堵截泄漏的裙脚、围堰等设施；危废暂存场所内废物定期由有资质单位进行安全处置。

**4）做好电站运行期生活污水处理**

电站建成后，厂房每班常驻2-3名管理人员，产生少量的生活污水，生活污水要严格按环保要求处理后用于周边农林浇灌，不得外排；产生的生活垃圾，必须按环保要求收集后集中运至垃圾处理场。

**5）加强区域生态环境保护**

电站运行管理要密切配合保护区做好视频监控、水质监测、水生生物及鱼类监测、加强宣传教育等工作，服从各级主管部门管理，做好保护区生态环境保护。

14.2.2 需进一步研究和探讨的问题

目前，沙沟河己设有相应的生态流量泄放措施，但河道生态流量监管还存在以下一些问题。

**管理制度亟待完善：**目前涉及水电站生态流量的法规、条例等较多的关注生态流量计算的技术要求，而相应的运行管理和问责机制等方面的规定很少。虽有管理目标及核定的，但制度的缺失导致生态流量管理工作不能落实，为了满足电力调度的需求，电站未按要求下泄生态流量的行为往往无法追责。

**监督管理主体不明确：**生态流量的监管涉及水利、环保等多个部门。虽然流域综合规划、取水许可审批均提出了生态流量管理目标，但由于两个部门管理方式不一致，相互职能衔接不到位，导致河流生态流量监管主体不明确。

**针对上述问题的改进建议：**

强化管理依据，明确部门职责：建议由流域管理机构牵头研究，在完善流域水电开发回顾性评价环评、流域水资源论证等制度的基础上，借鉴国外发达国家生态流量管理经验，建立生态流量管理制度，明确河流生态流量的法律地位，并由省级政府发文统一规范和指导生态流量的管理工作。

强化生态流量调度监管：按照《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3号）要求，将生态流量纳入水资源调度方案。经批准后，有关地方人民政府和部门应严格服从，区域水资源调度服从流域水资源统一调度，水力发电、供水等调度服从流域水资源统一调度，切实保障生态流量。