

甘肃省舟曲县曲瓦河流域水电站工程

环境影响后评价报告书

建设单位：舟曲县九二三林场溪藏电力有限公司

甘肃基业电力开发有限责任公司

舟曲利群水电开发有限公司

舟曲益丰水电开发有限责任公司

编制单位：甘肃新美环境管理咨询有限公司

编制时间：2020 年 11 月

目 录

目 录.....	I
1 总则.....	- 1 -
1.1 项目背景.....	- 1 -
1.2 编制依据.....	- 4 -
1.3 评价总体构思.....	- 8 -
1.4 环境功能区划.....	- 9 -
1.5 评价范围.....	- 15 -
1.6 评价标准.....	- 18 -
1.7 评价重点.....	- 25 -
1.8 环境保护目标及敏感点.....	- 26 -
2 建设项目过程回顾.....	- 28 -
2.1 项目建设过程回顾.....	- 28 -
2.2 环境保护措施落实情况.....	- 31 -
2.3 环境监测情况.....	- 51 -
2.4 公众意见收集调查情况.....	- 55 -
3 建设项目工程评价.....	- 63 -
3.1 建设项目概况.....	- 63 -
3.2 污染源分析.....	- 79 -
3.3 舟曲县曲瓦河流域四个水电站生态影响的分析.....	- 83 -
4 区域环境变化评价.....	- 85 -
4.1 区域环境概况.....	- 85 -
4.2 区域污染源变化.....	- 88 -

4.3 环境质量现状调查与评价.....	- 88 -
5 环境保护措施有效性评估.....	- 104 -
5.1 生态保护措施有效性分析.....	- 104 -
5.2 污染防治措施有效性评估.....	- 115 -
5.3 风险防范措施有效性分析.....	- 124 -
5.4 环境管理及环境监控落实情况.....	- 125 -
6 环境影响预测验证.....	- 127 -
6.1 生态环境影响预测验证.....	- 127 -
6.2 水环境影响预测验证.....	- 129 -
6.3 声环境影响预测验证.....	- 130 -
6.4 固体废物排放影响预测验证.....	- 131 -
6.5 环境空气影响预测验证.....	- 133 -
6.6 梯级电站累积影响的分析.....	- 134 -
6.6 本项目持久性、累积性和不确定性环境影响的表现.....	- 136 -
7 环境保护补救方案和改进措施.....	- 137 -
7.1 水生生物保护补救措施.....	- 137 -
7.2 环境监测补救措施.....	- 137 -
7.3 噪声补救措施.....	- 138 -
7.4 增加环保投资情况.....	- 138 -
8 结论与建议.....	- 139 -
8.1 结论.....	- 139 -
8.2 建议.....	- 155 -

附件:

- 1、后评价委托书;

- 2、《甘南藏族自治州环境保护局关于力族坝等州批水电站完成环保专项验收的批复》（州环发[2008]56号，2008年6月11日）；
- 3、溪藏水电站应急预案备案表；
- 4、《舟曲县发展和改革委员会关于修建舟曲县曲瓦一级水电站的立项批复》（舟发改[2007]186号，2007年8月27日）；
- 5、《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦一级水电站工程可行性研究报告的批复》（舟发改[2007]200号，2007年9月15日）；
- 6、《舟曲县水土保持局关于舟曲县曲瓦一级水电站工程水土保持方案报告书的批复》（舟水保字[2006]65号，2006年12月31日）；
- 7、《甘南藏族自治州环境保护局关于舟曲县曲瓦一级水电站环境影响报告书的批复》（州环发2007（180）号，2007年12月12日）；
- 8、《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》（酒泉市环境评价所，2012年9月）；
- 9、《甘南藏族自治州环境保护局关于舟曲县曲瓦一级水电站工程竣工环境保护验收的批复》（州环发【2013】365号，2013年12月23日）；
- 10、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站危险废物处置合同；
- 11、曲瓦一级水电站营业执照；
- 12、《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦二级水电站的立项批复》（舟发改[2006]35号，2006年4月21日）；
- 13、《舟曲县发展和改革委员会关于甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程可行性研究报告的批复》（舟发改[2006]49号，2006年5月23日）；
- 14、《舟曲县水土保持局关于舟曲县曲瓦二级水电站工程水土保持方案报告书的批复》（舟水保字[2007]36号，2007年6月4日）；
- 15、《甘南藏族自治州环境保护局关于甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书的批复》（州环发2007（41）号，2007年5月26日）；
- 16、《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》（甘肃新美环境管理咨询有限公司，2018年9月）；
- 17、《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保护验收工作组意见》（2018年8月17日）；
- 18、曲瓦二级水电站危险废物处置合同；
- 19、曲瓦二级验收监测报告；
- 20、曲瓦二级应急预案备案表；
- 21、《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦三级水电站的立项批复》（舟发改[2005]164号，2005年9月12日）；

22、《舟曲县发展和改革委员会关于甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程可行性研究报告的批复》（舟发改[2005]184号，2005年11月2日）；

23、《甘南藏族自治州环境保护局关于甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书的批复》（州环发（2007）144号，2007年12月20日）；

24、《舟曲县水土保持局关于舟曲县曲瓦三级水电站工程水土保持方案报告书的批复》（舟水保字[2007]56号，2007年1月23日）；

25、《甘南藏族自治州环境保护局关于舟曲县曲瓦三级水电站工程竣工环境保护验收的批复》（州环发【2011】302号，2011年12月29日）；

26、曲瓦三级危险废物处置合同；

27、曲瓦三级电力业务许可证；

28、曲瓦三级取水许可证；

29、曲瓦三级营业执照；

30、曲瓦三级应急预案备案表；

31、监测报告。

1 总则

1.1 项目背景

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站工程概况

舟曲县九二三林场溪藏水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程,电站为低坝引水式水电站,设计水头 105m,设计引水流量 $2.0\text{m}^3/\text{s}$,总装机容量 $1260\text{kW}(2\times 630\text{kW})$,多年平均发电量为 732 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$,年利用小时数 5810h,电站属小(2)型 V 等工程。

舟曲县九二三林场溪藏水电站位于舟曲县西南部曲瓦乡境内的曲瓦河中游河段,属舟曲县曲瓦乡境内,2004 年 10 月委托甘肃省西北水利水电勘察设计院编制完成了《甘肃省舟曲县九二三林场溪藏水电站工程可行性研究报告》。

2004 年 12 月建设单位委托甘肃省天水市环境保护科学技术研究所编制了《甘肃省舟曲县九二三林场溪藏水电站扩建工程环境影响报告书》,舟曲县国土资源局环境保护局进行了批复,从环境保护角度同意项目的建设。

舟曲县九二三林场溪藏水电站于 2005 年 6 月工程开工建设,于 2006 年 2 月全面建成竣工,并发电。

2008 年 6 月 11 日甘南藏族自治州环境保护局以(州环发[2008]56 号)《关于力族坝等州批水电站完成环保专项验收的批复》同意通过竣工环境保护验收。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程概况

甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程,电站为低栅栏式引水式水电站,设计水头 143.5m,设计引水流量 $1.73\text{m}^3/\text{s}$,总装机容量 $2000\text{kW}(2\times 1000\text{kW})$,多年平均发电量为 1337.25 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$,年利用小时数 6686h,电站属小(2)型 V 等工程。

甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站位于舟曲县西南部曲瓦乡境内的曲瓦河中游河段,属舟曲县曲瓦乡境内,2006 年 9 月委托兰州市水电勘测设计院编制完成了《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程可行性研究报告》,2007 年 9 月 15 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2007]200 号”文件对舟曲县曲瓦一级水电站工程可行性研究报告进行了批复。

2007 年 11 月建设单位委托中国科学院寒区环境与工程研究所编制了《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站环境影响报告书》,2007 年 12 月 12 日,甘南藏族自治州环境保护局以“州环发 2007(180)号文”对舟曲县曲瓦一级水电站环境影响报告书进行了批复,

同意工程建设。

甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站于 2008 年底工程开工建设，于 2011 年 3 月全面建成竣工，并发电。

2012 年 9 月，建设单位委托酒泉市环境评价所编制了《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2012 年 7 月 6 日甘南藏族自治州环境保护局在兰州市组织召开了甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程工程竣工环境保护验收会议，2013 年 12 月 23 日甘南藏族自治州环境保护局以“州环发【2013】365 号”文件同意本项目通过竣工环境保护验收。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程概况

甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程，电站为径流低坝引水式电站，设计水头 85m，设计引水流量 $2.80\text{m}^3/\text{s}$ ，总装机容量 1500kW（ $3\times 500\text{kW}$ ），多年平均发电量为 752 万 kw.h，年利用小时数 5025h，电站属小（2）型 V 等工程。

甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站位于甘肃省甘南藏族自治州舟曲县曲瓦乡境内曲瓦河下游，是舟曲县境内曲瓦河段规划梯级电站开发中的第二级电站。

2006 年 4 月 21 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2006]35 号”《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦二级水电站的立项批复》同意项目建设。

2006 年 5 月委托甘南州水利水电勘测设计院编制完成了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程可行性研究报告》，2006 年 5 月 23 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2006]49 号”文件对舟曲县曲瓦二级水电站工程可行性研究报告进行了批复。

2007 年 5 月建设单位委托中国科学院寒区环境与工程研究所编制了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书》，2007 年 5 月 26 日，甘南藏族自治州环境保护局以“州环发 2007（41）号文”对舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书进行了批复，同意工程建设。

甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站于 2007 年 9 月工程开工建设，于 2013 年 5 月全面建成竣工，并发电。

2018 年 9 月，建设单位委托甘肃新美环境管理咨询有限公司编制了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2018 年 8 月 17 日建设单位组织该项目竣工环境保护验收工作，并出具了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保护验收工作组意见》，同意本项目通过竣工环境保护验收。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程概况

甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程，电站为低栅栏式引水式水电站，设计水头 93m，设计引水流量 $2.2\text{m}^3/\text{s}$ ，总装机容量 1890kW（ $3\times 630\text{kW}$ ），多年平均发电量为 1088.64 万 kw.h，年利用小时数 5310h，电站属小（2）型 V 等工程。

甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站位于舟曲县西南部曲瓦乡境内的曲瓦河下游河段，属舟曲县曲瓦乡境内。

2005 年 9 月 12 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2005]164 号”《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦三级水电站的立项批复》同意项目建设。

2005 年 9 月委托宝鸡市土木建筑勘察设计院编制完成了《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程可行性研究报告》，2005 年 11 月 2 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2005]184 号”文件对舟曲县曲瓦三级水电站工程可行性研究报告进行了批复。

2005 年 11 月建设单位委托兰州煤炭设计研究院编制了《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书》，2007 年 12 月 20 日，甘南藏族自治州环境保护局以“州环发(2007)144 号文”对舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书进行了批复，同意工程建设。

甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站于 2005 年底工程开工建设，于 2009 年 1 月全面建成竣工，并发电。

2011 年 11 月，建设单位委托深圳市市政研究院有限公司编制了《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2011 年 9 月甘南藏族自治州环境保护局组织召开了甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程工程竣工环境保护验收会议，2011 年 12 月 29 日甘南藏族自治州环境保护局以“州环发【2011】302 号”文件同意本项目通过竣工环境保护验收。

(5)联合开展环境影响后评价工作

2019 年 5 月 14 日甘南藏族自治州生态环境局以州环发[2019]202 号《甘南州水电站生态环境问题整治工作实施方案》，要求白龙江流域支流的水电站规模小于 10000kw 的多个水电站联合开展环境影响后评价工作。舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站均位于白龙江二级支流曲瓦河河上，为上、下游关系，且水电站规模均小于 10000kw，因此联合开展环境影响后评价工作。

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，舟曲县九二三林场溪藏电力

有限公司、甘肃基业电力开发有限责任公司、舟曲利群水电开发有限公司、舟曲益丰水电开发有限责任公司委托我单位承担甘肃省舟曲县瓜子沟流域水电站工程环境影响后评价工作。接受委托后，我单位即组织环评技术人员于 2020 年 3 月 19 日对本项目进行现场调查及相关资料收集工作。根据现场调查及有关技术资料，在工程分析等工作的基础上，编制完成了《甘肃省舟曲县曲瓦河流域水电站工程环境影响后评价报告书》（以下简称《后评价报告书》）。

在报告编制过程中得到甘肃省生态环境厅、甘南藏族自治州生态环境局、甘南藏族自治州生态环境局舟曲分局、舟曲县九二三林场溪藏电力有限公司、甘肃基业电力开发有限责任公司、舟曲利群水电开发有限公司、舟曲益丰水电开发有限责任公司、甘肃领越检测技术有限公司等部门的大力支持和密切配合，在此表示衷心的感谢！

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；
- (7) 《中华人民共和国森林法》，2016 年 2 月 6 日修订；
- (8) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修订；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修改；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2016 年 7 月 2 日；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日修订；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日修改）；
- (15) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2011 年 1 月 8 日）；
- (16) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2011 年 1 月 8 日）；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (18) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日）；

(19)《甘肃省大气污染防治条例》（2019年1月1日起施行）；

(20)《关于进一步加强全省水电站最小下泄流量监管的通知》（甘水农电发〔2017〕237号）；

(21)《甘肃省环境保护厅建设项目环境影响后评价文件备案程序（试行）》（甘环发〔2018〕19号）。

1.2.2 部门规章及规范性文件

(1)《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》（环境保护部，部令第37号，2016年1月1日）；

(2)《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委令2019年第29号令）；

(3)《全国主体功能区规划》（2010年12月21日）；

(4)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号文）；

(5)《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办【2013】104号）；

(6)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号 2013年9年12日）；

(7)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号 2018年6月27日）；

(8)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号 2015年4月2日）；

(9)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号 2015年4月2日）；

(10)《国家“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号，2016年11月24日）；

(11)《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发【2014】65号）

(12)《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030）（甘政函【2013】4号，2013年1月）；

(13)《甘肃省生态功能区划》（中科院生态环境研究保护中心、甘肃省环境保护局，2004年10月）；

(14)《甘肃省水污染防治工作方案（2015-2050年）》（甘政发〔2015〕103号）；

(15)《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》（甘政发〔2013〕93号）；

(16)《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）；

- (17)《关于进一步加强水电建设项目环境保护工作的通知》（环办〔2004〕101号）；
- (18)《国家危险废物名录》（部令第39号，2016年8月1日）；
- (19)《甘肃省生态环境厅、甘肃省水利厅关于切实做好全省水电站环境影响后评价的通知》（甘环发〔2019〕221号）；
- (20)《甘南州打赢蓝天保卫战三年行动工作方案（2018—2020年）》（州政发[2018]80号）；
- (21)《甘南州2019年度水污染防治工作方案》（州政办发[2019]6号）；
- (22)《甘南州2018年度大气污染防治实施方案》（州政办发[2018]30号）；
- (23)《甘南藏族自治州生态环境局《甘南州水电站生态环境问题整治工作方案》》（州环发[2019]202号，2019年5月14日）。

1.2.3 技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (6)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7)《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）；
- (8)《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (9)《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2006）；
- (10)《水土保持综合治理技术规范》（GB/T164531~6-1996）；
- (11)《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (12)《自然资源开发建设生态影响评价技术导则（试行）》，1995年。

1.2.4 相关文件

- (1)《甘肃省甘南州非主要河流水电开发规划报告》，甘肃省水利水电勘测设计研究院，2012年2月；
- (2)《甘南州非主要河流水电开发规划环境影响报告书》，甘肃省环境科学设计研究

院；

(3)《甘肃省舟曲县九二三林场溪藏水电站工程可行性研究报告》（甘肃省西北水利水电勘察设计院，2004 年 10 月）；

(4)《甘肃省舟曲县九二三林场溪藏水电站扩建工程环境影响报告书》（甘肃省天水市环境保护科学技术研究所，2004 年 12 月）；

(5)《甘南藏族自治州环境保护局关于力族坝等州批水电站完成环保专项验收的批复》（州环发[2008]56 号，2008 年 6 月 11 日）；

(6)《舟曲县发展和改革委员会关于修建舟曲县曲瓦一级水电站的立项批复》（舟发改[2007]186 号，2007 年 8 月 27 日）；

(7)《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程可行性研究报告》（兰州市水电勘测设计院，2006 年 9 月）；

(8)《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦一级水电站工程可行性研究报告的批复》（舟发改[2007]200 号，2007 年 9 月 15 日）；

(9)《舟曲县水土保持局关于舟曲县曲瓦一级水电站工程水土保持方案报告书的批复》（舟水保字[2006]65 号，2006 年 12 月 31 日）；

(10)《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站环境影响报告书》（中国科学院寒区环境与工程研究所，2007 年 11 月）；

(11)《甘南藏族自治州环境保护局关于舟曲县曲瓦一级水电站环境影响报告书的批复》（州环发 2007（180）号，2007 年 12 月 12 日）；

(12)《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》（酒泉市环境影响评价所，2012 年 9 月）；

(13)《甘南藏族自治州环境保护局关于舟曲县曲瓦一级水电站工程竣工环境保护验收的批复》（州环发【2013】365 号，2013 年 12 月 23 日）；

(14)《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦二级水电站的立项批复》（舟发改[2006]35 号，2006 年 4 月 21 日）；

(15)《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程可行性研究报告》（甘南州水利水电勘测设计院，2006 年 5 月）；

(16)《舟曲县发展和改革委员会关于甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程可行性研究报告的批复》（舟发改[2006]49 号，2006 年 5 月 23 日）；

(17)《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站水土保持方案报告书》，（陇南市水土保持科学

试验站，2007 年 4 月）；

(18)《舟曲县水土保持局关于舟曲县曲瓦二级水电站工程水土保持方案报告书的批复》（舟水保字[2007]36 号，2007 年 6 月 4 日）；

(19)《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书》（中国科学院寒区环境与工程研究所，2007 年 5 月）；

(20)《甘南藏族自治州环境保护局关于甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书的批复》（州环发 2007（41）号，2007 年 5 月 26 日）；

(21)《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》（甘肃新美环境管理咨询有限公司，2018 年 9 月）；

(22)《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保护验收工作组意见》（2018 年 8 月 17 日）；

(23)《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦三级水电站的立项批复》（舟发改[2005]164 号，2005 年 9 月 12 日）；

(24)《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程可行性研究报告》（宝鸡市土木建筑勘察设计院，2005 年 9 月）；

(25)《舟曲县发展和改革委员会关于甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程可行性研究报告的批复》（舟发改[2005]184 号，2005 年 11 月 2 日）；

(26)《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书》（兰州煤炭设计研究院，2005 年 11 月）；

(27)《甘南藏族自治州环境保护局关于甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书的批复》（州环发（2007）144 号，2007 年 12 月 20 日）；

(28)《舟曲县水土保持局关于舟曲县曲瓦三级水电站工程水土保持方案报告书的批复》（舟水保字[2007]56 号，2007 年 1 月 23 日）；

(29)《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》（深圳市市政研究院有限公司，2011 年 11 月）；

(30)《甘南藏族自治州环境保护局关于甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程竣工环境保护验收的批复》（州环发【2011】302 号，2011 年 12 月 29 日）。

1.3 评价总体构思

本次评价主要为甘肃省舟曲县曲瓦河流域水电站工程的环境影响后评价，根据《甘肃省舟曲县九二三林场溪藏水电站扩建工程环境影响报告书》、《甘肃省舟曲县曲瓦一

级水电站环境影响报告书》、《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书》、《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书》和现场调查情况等资料，调查评估本项目已采取的生态保护及污染控制措施，并通过实际监测和调查结果，分析生态影响预防和减缓措施的有效性。针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和整改要求，对已实施的尚不完善的措施提出相应的改进意见，进行环境影响后评价。

本次评价针对后评价的特点进行报告书的编制，评价主要内容如下：

(1)建设项目过程回顾。包括环境影响评价、环境保护措施落实、环境保护设施竣工验收、环境监测情况以及公众意见收集调查情况等；

(2)建设项目工程评价。包括项目地点、规模、生产工艺或者运行调度方式，环境污染或者生态影响的来源、影响方式、程度和范围等；

(3)区域环境变化评价。包括建设项目周围区域环境敏感目标变化、污染源或者其他影响源变化、环境质量现状和变化趋势分析等；

(4)环境保护措施有效性评估。包括环境影响报告书规定的污染防治、生态保护和风险防范措施是否适用、有效，能否达到国家或者地方相关法律、法规、标准的要求等；

(5)环境影响预测验证。包括主要环境要素的预测影响与实际影响差异，原环境影响报告表内容和结论有无重大漏项或者明显错误，持久性、累积性和不确定性环境影响的表现等；

(6)环境保护补救方案和改进措施；

(7)环境影响后评价结论。

1.4 环境功能区划

1.4.1 环境空气功能区划

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

环评、验收阶段执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一类区标准，因当时环评阶段考虑项目距离甘肃省插岗梁省级自然保护区较近的原因确定为一类区功能区，此标准已经作废。

本次后评价对照分析甘肃白龙江插岗梁省级自然保护区调整后的功能区划图确定水电站不在保护区范围内，直线距离约 2.15km；根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中空气功能区分类原则，该水电站为位于农村地区，因此项目所在区域环境空气质量功能确定为二类区。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

环评、验收阶段执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一类区标准，因当时环评阶段考虑项目距离甘肃省插岗梁省级自然保护区较近的原因确定为一类区功能区，此标准已经作废。

本次后评价对照分析甘肃白龙江插岗梁省级自然保护区调整后的功能区划图确定水电站不在保护区范围内，直线距离约 2.56km；根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中空气功能区分类原则，该水电站为位于农村地区，因此项目所在区域环境空气质量功能确定为二类区。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

环评、验收阶段执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一类区标准，因当时环评阶段考虑项目距离甘肃省插岗梁省级自然保护区较近的原因确定为一类区功能区，此标准已经作废。

本次后评价对照分析甘肃白龙江插岗梁省级自然保护区调整后的功能区划图确定水电站不在保护区范围内，直线距离约 2.27km；根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中空气功能区分类原则，该水电站为位于农村地区，因此项目所在区域环境空气质量功能确定为二类区。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

环评、验收阶段执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一类区标准，因当时环评阶段考虑项目距离甘肃省插岗梁省级自然保护区较近的原因确定为一类区功能区，此标准已经作废。

本次后评价对照分析甘肃白龙江插岗梁省级自然保护区调整后的功能区划图确定水电站不在保护区范围内，直线距离约 4.26km；根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中空气功能区分类原则，该水电站为位于农村地区，因此项目所在区域环境空气质量功能确定为二类区。

1.4.2 地表水环境功能区划

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

与环评、验收阶段不一致，环评、验收阶段工程所在河段水质环评阶段执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅰ类水体。

本次后评价根据甘肃省人民政府关于《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030）（甘肃省水利厅，2013年1月）（甘政函[2013]4号）规定，工程所在地属于白龙江迭部舟

曲保留区，水质目标为Ⅱ类水体。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

与环评、验收阶段不一致，环评、验收阶段工程所在河段水质环评阶段执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅰ类水体。

本次后评价根据甘肃省人民政府关于《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030）（甘肃省水利厅，2013年1月）（甘政函[2013]4号）规定，工程所在地属于白龙江迭部舟曲保留区，水质目标为Ⅱ类水体。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

与验收阶段一致，与环评阶段不一致，环评阶段工程所在河段水质环评阶段执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅰ类水体。

本次后评价根据甘肃省人民政府关于《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030）（甘肃省水利厅，2013年1月）（甘政函[2013]4号）规定，工程所在地属于白龙江迭部舟曲保留区，水质目标为Ⅱ类水体。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

与环评、验收阶段不一致，环评、验收阶段工程所在河段水质环评阶段执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅰ类水体。

本次后评价根据甘肃省人民政府关于《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030）（甘肃省水利厅，2013年1月）（甘政函[2013]4号）规定，工程所在地属于白龙江迭部舟曲保留区，水质目标为Ⅱ类水体。

水功能区划见图 1.4-1。

1.4.3 地下水环境功能区划

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

环评、验收阶段未给出地下水环境功能区，本次后评价根据现行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类方法，项目区地下水环境质量功能区Ⅲ类区。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

环评、验收阶段未给出地下水环境功能区，本次后评价根据现行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类方法，项目区地下水环境质量功能区Ⅲ类区。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

环评、验收阶段未给出地下水环境功能区，本次后评价根据现行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类方法，项目区地下水环境质量功能区Ⅲ类区。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

环评、验收阶段未给出地下水环境功能区，本次后评价根据现行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类方法，项目区地下水环境质量功能区III类区。

1.4.4 声环境功能区划

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

与环评、验收阶段不一致，环评、验收阶段根据《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）确定区域所在噪声功能为1类区，此标准已经作废。

本次后评价根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区分类、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），工程所在地位于农村地区，确定项目所在区域声环境功能为1类区。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

与环评、验收阶段不一致，环评、验收阶段根据《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）确定区域所在噪声功能为1类区，此标准已经作废。

本次后评价根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区分类、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），工程所在地位于农村地区，确定项目所在区域声环境功能为1类区。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

与验收阶段一致，与环评阶段不一致，环评阶段根据《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）确定区域所在噪声功能为1类区，此标准已经作废。

本次后评价根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区分类、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），工程所在地位于农村地区，确定项目所在区域声环境功能为1类区。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

与环评、验收阶段不一致，环评、验收阶段根据《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）确定区域所在噪声功能为1类区，此标准已经作废。

本次后评价根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区分类、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），工程所在地位于农村地区，确定项目所在区域声环境功能为1类区。

1.4.5 生态环境功能区划

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

本次后评价根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“臧东—川西高原森林、草甸生态区”，该区隶属于“岷山-邓崾云冷杉林、高原草甸生态亚区”中的“白龙江上游针叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。

环评、验收阶段未给出生态环境功能区划。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

本次后评价根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“臧东—川西高原森林、草甸生态区”，该区隶属于“岷山-邓崾云冷杉林、高原草甸生态亚区”中的“白龙江上游针叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。

环评、验收阶段未给出生态环境功能区划。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

本次后评价根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“臧东—川西高原森林、草甸生态区”，该区隶属于“岷山-邓崾云冷杉林、高原草甸生态亚区”中的“白龙江上游针叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。

环评、验收阶段未给出生态环境功能区划。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

本次后评价根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“臧东—川西高原森林、草甸生态区”，该区隶属于“岷山-邓崾云冷杉林、高原草甸生态亚区”中的“白龙江上游针叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。

环评、验收阶段未给出生态环境功能区划。

甘肃省生态功能区划见图 1.4-2。

溪藏水电站工程与环评、验收阶段环境功能区类型对比情况见表 1.4-1；曲瓦一级水电站工程与环评、验收阶段环境功能区类型对比情况见表 1.4-2；曲瓦二级水电站工程与环评、验收阶段环境功能区类型对比情况见表 1.4-3；曲瓦三级水电站工程与环评、验收阶段环境功能区类型对比情况见表 1.4-4；

表 1.4-1 溪藏水电站与环评、验收阶段环境功能区类型对比情况表

序号	环境功能区划	环评阶段	验收阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气功能区	环境空气功能一类区	环境空气功能一类区	环境空气功能二类区	功能区重新划分，标准更新
2	地表水环境功能区	I 类水域功能区	I 类水域功能区	II 类水域功能区	功能区重新划分，标准更新
3	地下水环境功	未给出	未给出	III类区	采用现行

	能区				标准校核
4	声环境功能区划	《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)1类区	《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)1类区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区	标准更新
5	生态环境功能区划	未给出	未给出	根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“藏东—川西高原森林、草甸生态区”，该区隶属于“岷山-邓崆云冷杉林、高原草甸生态亚区”中的“白龙江上游针叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。	新增

表 1.4-2 曲瓦一级水电站与环评、验收阶段生态环境功能区类型对比情况表

序号	生态环境功能区划	环评阶段	验收阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气功能区	环境空气功能一类区	环境空气功能一类区	环境空气功能二类区	功能区重新划分，标准更新
2	地表水环境功能区	I类水域功能区	I类水域功能区	II类水域功能区	功能区重新划分，标准更新
3	地下水环境功能区	未给出	未给出	III类区	采用现行标准校核
4	声环境功能区划	《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)1类区	《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)1类区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区	标准更新
5	生态环境功能区划	未给出	未给出	根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“藏东—川西高原森林、草甸生态区”，该区隶属于“岷山-邓崆云冷杉林、高原草甸生态亚区”中的“白龙江上游针叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。	新增

表 1.4-3 曲瓦二级水电站与环评、验收阶段生态环境功能区类型对比情况表

序号	生态环境功能区划	环评阶段	验收阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气功能区	环境空气功能一类区	环境空气功能一类区	环境空气功能二类区	功能区重新划分，标准更新
2	地表水环境功能区	I类水域功能区	I类水域功能区	II类水域功能区	功能区重新划分，标准更新
3	地下水环境功能区	未给出	未给出	III类区	采用现行标准校核
4	声环境功能区划	《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)1类区	《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)1类区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区	标准更新
5	生态环境功能区划	未给出	未给出	根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“藏	新增

				东—川西高原森林、草甸生态区”，该区隶属于“岷山-邓崾云冷杉林、高原草甸生态亚区”中的“白龙江上游针叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。	
--	--	--	--	---	--

表 1.4-4 曲瓦三级水电站与环评、验收阶段环境功能区类型对比情况表

序号	环境功能区划	环评阶段	验收阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气功能区	环境空气功能一类区	环境空气功能一类区	环境空气功能二类区	功能区重新划分，标准更新
2	地表水环境功能区	I 类水域功能区	I 类水域功能区	II 类水域功能区	功能区重新划分，标准更新
3	地下水环境功能区	未给出	未给出	III类区	采用现行标准校核
4	声环境功能区划	《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)1 类区	《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)1 类区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区	标准更新
5	生态环境功能区划	未给出	未给出	根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“藏东—川西高原森林、草甸生态区”，该区隶属于“岷山-邓崾云冷杉林、高原草甸生态亚区”中的“白龙江上游针叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。	新增

1.5 评价范围

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

大气环境、地表水环境、生态环境及声环境评价范围均与《舟曲县九二三林场溪藏水电站环境影响报告书》及《舟曲县九二三林场溪藏水电站环保验收调查报告表》相同。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

大气环境、地表水环境、生态环境及声环境评价范围均与《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站环境影响报告书》和《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站竣工环境保护验收调查报告》基本一致。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

大气环境、地表水环境、生态环境及声环境评价范围均与《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书》和《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》基本一致。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

大气环境、地表水环境、生态环境及声环境评价范围均与《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书》和《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站竣工环境保护验收调查报告》基本一致。

1.5.1 生态环境

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

以引水枢纽与厂房的中心位置为原点向上下游各延伸 0.6km，左右各延伸 0.5km。总评价范围 1.2km²。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

主要为电站引水系统、发电厂房、枢纽及上下游地区、施工区（施工现场、弃渣场、取土场、施工营地及施工道路等）、防护工程（包括枢纽及厂区）。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

以水电站枢纽、引水建筑物及其厂房、尾水渠占地为核心，向两侧、上下游分别延伸，两侧延伸 0.5km，水电站枢纽上游延伸 0.5km（不形成水库，无回水区），电站尾水渠出口下游延伸 0.5km，包括施工占地区（枢纽工程区、厂房工程区、引水工程区、施工工厂区，主要是施工占地区域，其次是占地区周边一定范围）、减水河段，总计面积 2.605km²。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

主要为电站引水系统、发电厂房、枢纽及上下游地区、施工区（施工现场、弃渣场、取土场、施工营地及施工道路等）、防护工程（包括枢纽及厂区）。

本次后评价阶段确定曲瓦河流域溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站生态评价范围为引水口上游延伸 0.5km，厂房下游延伸 1km，厂房与引水处左右各延伸 500m 的区域。

生态评价范围详见图 1.5-1。

1.5.2 声环境

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

根据工程实际影响，验收及环评阶段确定范围为办公生活区、工程施工区、枢纽工程区周边 200m 范围。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

验收及环评阶段确定声环境影响范围以工程实施区、公路边界以外 200m 范围，重点调查施工噪声和试运营期发电机组噪声对周围环境的影响。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

根据工程实际影响，验收及环评阶段确定评价范围为办公生活区、工程施工区、枢纽工程区周边 200m 范围。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

验收及环评阶段确定声环境影响范围以工程实施区、公路边界以外 200m 范围，重点调查施工噪声和试运营期发电机组噪声对周围环境的影响。

本次后评价阶段，曲瓦河流域四个水电站工程均建成完成且稳定运行，根据《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2009），确定本次后评价阶段曲瓦河流域四个水电站声环境影响评价范围为发电厂房及办公生活区边界外扩 200m 以内的范围以及大坝两侧 200m 的范围。

1.5.3 地表水环境

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

环评及验收阶段确定的范围为引水枢纽上游 500m，厂房下游 500m，总评价长度为 2.15km。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

环评及验收阶段确定的范围为坝址上游 0.5km 起至尾水渠下游 1km，重点是坝址至厂房间的减水河段。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

引水枢纽上游 0.5km 至尾水渠下游 0.5km 河段，总计 2.6km 的河段。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

环评及验收阶段确定的范围为坝址上游 0.5km 起至尾水渠下游 2km，重点是坝址至厂房间的减水河段。

本次后评价阶段确定曲瓦河流域溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站地表水影响评价范围为溪藏水电站引水枢纽上游 0.5km 至曲瓦三级水电站尾水渠下游 1.5km 的曲瓦河。

1.5.4 大气环境

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

环评、验收阶段未给出环境空气评价范围。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

环评、验收阶段确定大气环境影响范围是以各施工区为中心沿主导风延伸 2km。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

环评、验收阶段确定大气环境影响范围是以各施工区为中心沿主导风延伸 2km。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

环评、验收阶段确定大气环境影响范围是以各施工区为中心沿主导风延伸 2km。

本次后评价阶段，由于曲瓦河流域四个水电站运营期均无废气排放源，根据《环境影响评估技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价不设置评价范围，因此，后评价阶段曲瓦河流域四个水电站大气环境不设置评价范围。

1.6 评价标准**1.6.1 环境质量标准****(1)大气环境**

与环评、验收阶段不一致，舟曲县九二三林场溪藏水电站环评、验收阶段执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一类区标准，此标准已经作废；

与环评、验收阶段不一致，舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站环评、验收阶段执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二类区标准，此标准已经作废；

与验收阶段一致，与环评阶段不一致，舟曲县曲瓦二级水电站环评阶段执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二类区标准，此标准已经作废。

本次后评价舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站环境空气质量均执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，标准限值见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准（摘录）

污染物名称	取值时间	一级	二级	标准来源
SO ₂	年平均	20	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
TSP	年平均	80	200	
	日平均	120	300	
NO ₂	年平均	40	40	
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	24 小时平均	50	150	

PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	

(2)声环境

与环评、验收阶段不一致，舟曲县九二三林场溪藏水电站环评、验收阶段执行《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）确定区域所在噪声功能为 1 类标准，此标准已经作废；

与环评、验收阶段不一致，舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站环评、验收阶段执行《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）确定区域所在噪声功能为 1 类标准，此标准已经作废；

与验收阶段一致，与环评阶段不一致，舟曲县曲瓦二级水电站环评阶段执行《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）确定区域所在噪声功能为 1 类标准，此标准已经作废。

本次后评价舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站声环境质量均执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，见表 1.6-2。

表 1.6-2 《声环境质量标准》（摘录） **单位：dB（A）**

标准类别	昼间	夜间
1 类	55	45

(3)地表水环境

舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站均与环评、验收阶段不一致，环评、验收阶段工程所在河段水质环评阶段执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）I 类标准。

本次后评价舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站地表水环境质量均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，见表 1.6-3。

表 1.6-3 地表水环境质量标准（摘录）

序号	污染物名称	标准值（mg/L）	序号	污染物名称	标准值（mg/L）
1	PH	6.5-8.5	9	硫化物	≤0.1
2	溶解氧	≥6	10	石油类	≤0.05
3	高锰酸盐指数	≤4	11	铜	≤1.0
4	化学需氧量	≤15	12	砷	≤0.05
5	生化需氧量	≤3	13	铅	≤0.01
6	氨氮	≤0.5	14	六价铬	≤0.05

序号	污染物名称	标准值 (mg/L)	序号	污染物名称	标准值 (mg/L)
7	总磷	≤0.1 (湖、库 0.025)	15	阴离子表面活性剂	≤0.2
8	挥发酚	≤0.002	16	粪大肠菌群	≤2000(个 / L)
标准来源		地表水环境质量标准 (GB3838—2002) 中的 II 类标准值			

(4)地下水环境

舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站环评、验收阶段均未给出地下水质量标准。

本次后评价根据现行标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准限值要求。标准限值见表 1.6-4。

表 1.6-4 地下水环境质量标准限值 单位: mg/L, pH 除外

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH 值	6.5-8.5	13	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
2	溶解性总固体	≤1000	14	汞	≤0.001
3	氯化物	≤250	15	六价铬	≤0.05
4	硝酸盐	≤20	16	铅	≤0.01
5	亚硝酸盐	≤1.0	17	氟化物	≤1.0
6	氨氮	≤0.5	18	阴离子表面活性剂	≤0.3
7	总硬度	≤450	19	镉	≤0.005
8	砷	≤0.01	20	铁	≤0.3
9	硫酸盐	≤250	21	锰	≤0.1
10	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002	22	耗氧量	≤3.0
11	氰化物	≤0.05	23	锌	≤1.0
12	总大肠菌群 (MPN ^b /100mL)	≤3.0	24	铜	≤1.0

1.6.2 污染物排放标准

(1)生活污水

①舟曲县九二三林场溪藏水电站

与验收阶段一致，与环评阶段不一致，环评阶段生活污水采用 1 座 10m³ 沉淀池进行沉淀、降解处理，上清液作为泼洒场地防尘用水，不外排。

本次后评价项目设置了旱厕，粪便由当地农民清掏堆肥，生活洗漱废水用于泼洒抑尘。

②甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

与验收阶段一致，与环评阶段不一致，环评阶段生活污水采用 1 座沉淀池进行沉淀、降解处理，上清液作为泼洒场地防尘用水，不外排。

本次后评价项目设置了旱厕，粪便由当地农民清掏堆肥，生活洗漱废水用于泼洒抑

尘。

③甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

与验收、环评阶段一致。

本次后评价项目设置了旱厕，粪便由当地农民清掏堆肥，生活洗漱废水用于泼洒抑尘。

④甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

与验收阶段一致，与环评阶段不一致，环评阶段生活污水采取集中收集后经一体化处理设备进行处理，确保废水排放达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，废水经过处理后可用于电站绿化和降尘，禁止外排，根据实际调查废水处理措施未建设。

本次后评价项目设置了旱厕，粪便由当地农民清掏堆肥，生活洗漱废水用于泼洒抑尘。

(2)噪声

舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站均与验收阶段一致，与环评阶段不一致，环境阶段运行期噪声执行《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-1990）1类标准，此标准已作废；

本次后评价运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类区标准，具体噪声排放标准见表 1.6-5。

表 1.6-5 工业企业厂界环境噪声排放标准 **单位：dB（A）**

类 别	昼间	夜间
2	55	45

(3)固废

舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站环评、验收阶段均未给出危险废物执行标准。

本次后评价补充危险废物执行《国家危险废物名录》（2016 年）、《危险废物鉴别标准》（GB5085.3-2007）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的规定。

舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站环评、验收阶段均未给出一般固体废物执行标准。

本次后评价一般工业固体废物第 I 类或 II 类：执行《一般工业固体废物贮存、处置

场污染控制标准》（GB18599—2001）及修改单（2013年6月8日）的规定。

舟曲县九二三林场溪藏水电站与环评、验收阶段评价标准对比情况见表 1.6-6，舟曲县曲瓦一级水电站与环评、验收阶段评价标准对比情况见表 1.6-7，舟曲县曲瓦二级水电站与环评、验收阶段评价标准对比情况见表 1.6-8，舟曲县曲瓦三级水电站与环评、验收阶段评价标准对比情况见表 1.6-9。

表 1.6-6 与环评、验收阶段评价标准对比情况（舟曲县九二三林场溪藏水电站）

序号	评价标准		环评阶段	验收阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气质量标准		《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一类区标准	《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一类区标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	功能区重新划分，标准更新
2	地表水质量标准		《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅰ类标准	《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅰ类标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准	功能区重新划分，标准更新
3	声环境质量标准		《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）1类标准	《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）1类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准	标准更新
4	地下水质量标准		未给出	未给出	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值	新增
5	生活污水排放标准		无标准	无标准	无标准	无变化，项目设置了旱厕，粪便由当地农民清掏堆肥，生活洗漱废水用于泼洒抑尘
6	噪声标准		《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-1990）1类标准	《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-1990）1类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类区标准	标准更新
7	固废排放标准	危险废物	未给出	未给出	危险废物执行《国家危险废物名录》（2016年）、《危险废物鉴别标准》（GB5085.3-2007）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的规定	新增
		一般固体废物	未给出	未给出	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）	新增

					及修改单（2013年6月8日）的规定	
--	--	--	--	--	--------------------	--

表 1.6-7 与环评、验收阶段评价标准对比情况（舟曲县曲瓦一级水电站）

序号	评价标准		环评阶段	验收阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气质量标准		《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 一类区标准	《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 一类区标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	功能区重新划分，标准更新
2	地表水质量标准		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准	功能区重新划分，标准更新
3	声环境质量标准		《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93) 1 类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准	标准更新
4	地下水质量标准		未给出	未给出	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准限值	新增
5	生活污水排放标准		无标准	无标准	无标准	无变化，项目设置了旱厕，粪便由当地农民清掏堆肥，生活洗漱废水用于泼洒抑尘
6	噪声标准		《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-1990) 1 类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类区标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类区标准	标准更新
7	固废排放标准	危险废物	未给出	未给出	危险废物执行《国家危险废物名录》(2016 年)、《危险废物鉴别标准》(GB5085.3-2007)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单的规定	新增
		一般固体废物	未给出	未给出	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单（2013 年 6 月 8 日）的规定	新增

表 1.6-8 与环评、验收阶段评价标准对比情况（舟曲县曲瓦二级水电站）

序号	评价标准		环评阶段	验收阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气质量标准		《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 一类区标准	《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 一类区标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	功能区重新划分, 标准更新
2	地表水质量标准		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类水体	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准	功能区重新划分, 标准更新
3	声环境质量标准		《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93) 1 类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准	标准更新
4	地下水质量标准		未给出	未给出	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准限值	新增
5	生活污水排放标准		无标准	无标准	无标准	无变化, 项目设置了旱厕, 粪便由当地农民清掏堆肥, 生活洗漱废水用于泼洒抑尘
6	噪声标准		《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-1990) 1 类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类区标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类区标准	标准更新
7	固废排放标准	危险废物	未给出	未给出	危险废物执行《国家危险废物名录》(2016 年)、《危险废物鉴别标准》(GB5085.3-2007)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单的规定	新增
		一般固体废物	未给出	未给出	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单 (2013 年 6 月 8 日) 的规定	新增

表 1.6-9 与环评、验收阶段评价标准对比情况（舟曲县曲瓦三级水电站）

序号	评价标准		环评阶段	验收阶段	后评价阶段	备注
1	环境空气质量标准		《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 一类区标准	《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 一类区标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	功能区重新划分，标准更新
2	地表水质量标准		《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) I 类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) I 类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准	功能区重新划分，标准更新
3	声环境质量标准		《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93) 1 类标准	《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93) 1 类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准	标准更新
4	地下水质量标准		未给出	未给出	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准限值	新增
5	生活污水排放标准		《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准	无标准	无标准	项目设置了旱厕，粪便由当地农民清掏堆肥，生活洗漱废水用于泼洒抑尘
6	噪声标准		《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-1990) 1 类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类区标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类区标准	标准更新
7	固废排放标准	危险废物	未给出	未给出	危险废物执行《国家危险废物名录》(2016 年)、《危险废物鉴别标准》(GB5085.3-2007)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单的规定	新增
		一般固体废物	未给出	未给出	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001) 及修改单 (2013 年 6 月 8 日) 的规定	新增

1.7 评价重点

根据本项目的特点及其环境影响的性质，确定本次后评价工作重点如下：

(1) 建设项目过程回顾。包括对环境影响评价、环境保护措施落实情况、环境保护设施竣工验收情况等进行回顾性调查；

(2) 建设项目工程评价。包括对该项目建设地点、规模、生产工艺以及运行方式等进

行调查,评价该项目运行过程中环境污染、生态影响的来源、影响方式、程度和范围等;

(3)环境影响预测验证以及环境保护措施有效性验证。评价主要环境要素的预测影响与实际影响的差异,并评价原环评提出的污染防治措施有效性,对于实际影响较大的污染源,提出环境保护补救方案和改进措施。

1.8 环境保护目标及敏感点

由于舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站地处甘肃省舟曲县曲瓦河流域,项目距市区较远,项目区人类活动相对较少。本次根据对照甘肃白龙江插岗梁省级自然保护区和白龙江舟曲段特有鱼类省级水产种质资源保护区进行分析,后评价阶段与环评阶段、验收阶段相比,环境敏感点进行补充说明。

1.8.1 环境保护目标

根据项目所在区域规划的环境功能以及工程建成后可能造成的环境影响范围,确定本项目的环境保护目标。通过现场踏勘、调查分析,本次评价的主要环境保护目标为评价区内环境空气质量、声环境质量及生态环境。曲瓦河流域主要环境保护目标见表 1.8-1。

表 1.8-1 环境保护目标统计表

序号	内容	保护目标	变化情况
1	环境空气	环境空气质量达到二类区标准要求	与环评、验收阶段不一致,相比验收、环评阶段进行重新划分、更新
2	声环境	声环境质量达到 1 类区标准要求	与环评、验收阶段不一致,相比验收、环评阶段进行更新
3	地表水	II 类水域功能区	与环评、验收阶段不一致,相比验收、环评阶段进行重新划分、更新

1.8.2 环境敏感点

根据现场勘查,评价范围内没有名胜古迹、自然保护区、饮用水源地、温泉等国家明令规定的保护对象。本次进行调查曲瓦河流域本次涉及四个水电站周边主要环境敏感点见表 1.8-2。曲瓦河流域水电站敏感点位图见图 1.8-1,水电站与甘肃白龙江插岗梁省级自然保护区位置见图 1.8-2,水电站与白龙江舟曲段特有鱼类省级水产种质资源保护区位置见图 1.8-3。

表 1.8-2 曲瓦河流域四个水电站主要环境保护目标调查情况一览表

序号	环境要素	保护目标	后评价阶段位置及概况		环评、验收阶段位置及概况
			位置、距离	保护人数	
1	大气环境	溪藏村	西北侧, 0.6km	100 人	验收阶段未给

	(溪藏水电站)				出，环评阶段未识别，新增
2	大气环境(曲瓦一级水电站)	扎努	东侧，0.6km	80 人	验收阶段未给出，环评阶段未识别，新增
3		莫藏	西侧，1.1km	60 人	
4	大气环境(曲瓦二级水电站)	赵家坎村	东侧，0.8km	50 人	与环评、验收阶段一致
5		曲瓦村	东侧，0.1km	80 人	
6		边藏村	西北侧，0.8km	100 人	环评、验收阶段未识别，新增
7	大气环境(曲瓦三级水电站)	水泉村	东南侧，0.8km	80 人	验收阶段未给出，环评阶段未识别，新增
8		半山	西北侧，1.5km	50 人	
9		曲瓦村	西北侧，0.3km	120 人	
10		岭儿坝	东南侧，1.5km	120 人	
11		前北山村	东北，1.5km	100 人	
12	生态环境	曲瓦河流域四个电站兴建对陆生生物、水生生物及生态体系稳定性、完整性影响降至最低			验收阶段未给出，环评阶段未识别，新增
13	甘肃白龙江插岗梁省级自然保护区	舟曲县九二三林场溪藏水电站距离白龙江插岗梁省级自然保护区直线距离约 2.15km			验收阶段未给出，环评阶段未识别，新增
		甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站距离白龙江插岗梁省级自然保护区直线距离约 2.56km			
		甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站距离白龙江插岗梁省级自然保护区直线距离约 2.27km			
		甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站距离白龙江插岗梁省级自然保护区直线距离约 4.26km			
14	白龙江舟曲段特有鱼类省级水产种质资源保护区	舟曲县九二三林场溪藏水电站距离白龙江舟曲段特有鱼类省级水产种质资源保护区最近约 7.42km			验收阶段未给出，环评阶段未识别，新增
		甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站距离白龙江舟曲段特有鱼类省级水产种质资源保护区最近约 5.67km			
		甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站距离距离白龙江舟曲段特有鱼类省级水产种质资源保护区最近约 3.38km			
		甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站发电厂房等距离白龙江舟曲段特有鱼类省级水产种质资源保护区最近约 2.07km，但生活区位于该保护区河段的岸边，距离为 11m			

2 建设项目过程回顾

2.1 项目建设过程回顾

2.1.1 工程设计过程回顾

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

2004 年 10 月委托甘肃省西北水利水电勘察设计院编制完成了《甘肃省舟曲县九二三林场溪藏水电站工程可行性研究报告》。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

2006 年 9 月委托兰州市水电勘测设计院编制完成了《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程可行性研究报告》，2007 年 9 月 15 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2007]200 号”文件对舟曲县曲瓦一级水电站工程可行性研究报告进行了批复。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

2006 年 4 月 21 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2006]35 号”《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦二级水电站的立项批复》同意项目建设。

2006 年 5 月委托甘南州水利水电勘测设计院编制完成了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程可行性研究报告》，2006 年 5 月 23 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2006]49 号”文件对舟曲县曲瓦二级水电站工程可行性研究报告进行了批复。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

2005 年 9 月 12 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2005]164 号”《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦三级水电站的立项批复》同意项目建设。

2005 年 9 月委托宝鸡市土木建筑勘察设计院编制完成了《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程可行性研究报告》，2005 年 11 月 2 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2005]184 号”文件对舟曲县曲瓦三级水电站工程可行性研究报告进行了批复。

2.1.2 工程环境影响评价历程回顾

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

2004 年 12 月建设单位委托甘肃省天水市环境保护科学技术研究所编制了《甘肃省舟曲县九二三林场溪藏水电站扩建工程环境影响报告书》，舟曲县国土资源局环境保护局进行了批复，从环境保护角度同意项目的建设。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

2007 年 11 月建设单位委托中国科学院寒区环境与工程研究所编制了《甘肃省舟曲

县曲瓦一级水电站环境影响报告书》，2007 年 12 月 12 日，甘南藏族自治州环境保护局以“州环发 2007（180）号文”对舟曲县曲瓦一级水电站环境影响报告书进行了批复，同意工程建设。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

2007 年 5 月建设单位委托中国科学院寒区环境与工程研究所编制了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书》，2007 年 5 月 26 日，甘南藏族自治州环境保护局以“州环发 2007（41）号文”对舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书进行了批复，同意工程建设。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

2005 年 11 月建设单位委托兰州煤炭设计研究院编制了《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书》，2007 年 12 月 20 日，甘南藏族自治州环境保护局以“州环发(2007) 144 号文”对舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书进行了批复，同意工程建设。

2.1.3 工程建设过程回顾

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

舟曲县九二三林场溪藏水电站于 2005 年 6 月工程开工建设，于 2006 年 2 月全面建成竣工，并发电。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站于 2008 年底工程开工建设，于 2011 年 3 月全面建成竣工，并发电。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站于 2007 年 9 月工程开工建设，于 2013 年 5 月全面建成竣工，并发电。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

2.1.3 工程竣工环保验收回顾

(1)竣工环保验收回顾

舟曲县九二三林场溪藏水电站于 2008 年 6 月 11 日甘南藏族自治州环境保护局以(州环发[2008]56 号)《关于力族坝等州批水电站完成环保专项验收的批复》同意通过竣工环境保护验收；2012 年 9 月，建设单位委托酒泉市环境评价所编制了《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2012 年 7 月 6 日甘南藏族自治州环境保护局在兰州市组织召开了甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程竣工环境保护验收

会议，2013 年 12 月 23 日甘南藏族自治州环境保护局以“州环发【2013】365 号”文件同意本项目通过竣工环境保护验收；2018 年 9 月，建设单位委托甘肃新美环境管理咨询有限公司编制了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2018 年 8 月 17 日建设单位组织该项目竣工环境保护验收工作，并出具了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保护验收工作组意见》，同意本项目通过竣工环境保护验收；2011 年 11 月，建设单位委托深圳市市政研究院有限公司编制了《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2011 年 9 月甘南藏族自治州环境保护局组织召开了甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程工程竣工环境保护验收会议，2011 年 12 月 29 日甘南藏族自治州环境保护局以“州环发【2011】302 号”文件同意本项目通过竣工环境保护验收。

(2)竣工环境保护验收意见调查

根据对本次涉及的四个水电站验收意见进行统一分析，验收组形成的整改要求如下：

①建设单位要进一步完善环境管理制度，建立环境教育制度，不断提高全体职员的环境保护意识。

②电站减水河段必须保证一定的下泄水量，同时应根据天然流量、季节、下游用水需求加大下泄流量，以保护减水河段生态系统的功能结构。

③进一步做好弃渣场的生态植被恢复治理工作，对遗留的弃渣补充进行建设挡渣墙、碾压覆土、绿化等水土措施。

④严格按照危险废物暂存、转运及处置有关规范要求，完善管理制度，完善台账记录，危险废物送有资质的单位处置，确保环境安全。

(3)竣工环境保护验收行政管理部门意见落实情况

本次对四个水电站进行现场勘查，对照验收意见提出的各项整改意见进行实际调查，各项落实情况分析如下：

①已按照水土保持防治方案的要求，对渣场的场地恢复、水土保持和环境绿化工作进行恢复。

②严格按照环评报告书及批复要求完善下泄水措施，保证生态下泄流量，保证下游河段生态功能、生态环境质量、人畜用水和工农业用水不受影响，不允许断流；舟曲县九二三林场溪藏水电站最小下泄流量枯水期（11 月~次年 3 月）为 $0.08\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4 月~10 月）为 $0.11\text{m}^3/\text{s}$ ；舟曲县曲瓦一级水电站最小下泄流量枯水期（11 月~次年 3 月）

为 $0.11\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4月~10月）为 $0.16\text{m}^3/\text{s}$ ；曲县曲瓦二级水电站最小下泄流量枯水期（11月~次年3月）为 $0.14\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4月~10月）为 $0.20\text{m}^3/\text{s}$ ；舟曲县曲瓦三级水电站最小下泄流量枯水期（11月~次年3月）为 $0.16\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4月~10月）为 $0.23\text{m}^3/\text{s}$ 。

③水电站已建设的危险废物暂存间没有严格按照危险废物管理与处置规范进行建设，需要本次提出要求进行补充完善建设。

④各项环保制度已完善，建设单位已按要求进行制度上墙。

2.2 环境保护措施落实情况

2.2.1 施工期环境保护措施落实情况调查

2.2.1.1 施工期生态环境影响的减缓措施

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

(1)环评报告中要求的生态环境保护措施

《环评报告》中的生态保护措施如下：

该工程对施工期可能造成水土流失和植被破坏问题采取科学规划，施工期尽可能的减少临时占地，土石方工程施工避开雨季进行，严格土石方平衡，可使弃方及时清运至有防护措施的渣场安全处置，可使各种挖方及工作面暴露在地表的时间缩短近半，弃方量大大减少，故可有效的减少施工造成的水土流失量。通过对施工人员加强管理，减少人为因素对周围植被的破坏量。完工后对渣场、采料场、临时占地、厂区空地和厂界周围环境采取及时绿化的措施，可有效的减少和恢复因施工造成的植被破坏，并进一步达到压渣固渣，减少水土流失的目的。营运中，在平水期和枯水期采取减少发电引水量，保证原河道有足够的生态用水量，可以有效降低因工程建设造成的不良生态影响。

(2)生态环境保护措施落实情况

在施工期间对施工人员和附近居民进行了施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，禁止施工人员捕食野生动物和鱼类，减轻了施工对当地陆生动植物的影响。

同时建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了搞好水土保持工程的质量、进度、投资控制，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，严格执行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。制定了质量管理制度，建立了质量管理网络，并对参建各方质量体系进行了检查和评价。公司对工程建设质量进行监督检查，对监理方项目质量检查与验收的过程控制予以督促和检查，并检查了施工单

位及质保体系运行情况，主体施工单位为具有相应资质的施工企业。近几年来，由于水土保持法律、法规体系的逐步完善和宣传，施工单位的水土保持意识普遍提高，建设过程中未造成较大的水土流失危害。

监理单位具有一定工程建设监理经验和业绩，为能独立承担监理任务的专业机构。与建设单位签订监理合同，组建了项目监理部，任命了总监理工程师，进驻工程现场，按《工程监理管理标准》的要求开展监理工作。监理单位采取现场记录、发布文件、旁站监理、巡视检查、跟踪检测、平行检查、现场调查、协调等形式对工程实施监理，对施工全过程的质量进行控制，对施工开始前和施工过程中的质量、造价、进度进行现场管理和控制。

综上所述，施工期间基本落实了《环评报告》中提出的生态环境保护措施。

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

(1)环评报告中要求的生态环境保护措施

《环评报告》中的生态保护措施如下：

1)维护工程影响地区及曲瓦河流域的生态平衡，保护工程影响区的生物多样性；2)保护动植物资源，特别是不伤害施工区动植物资源；3)恢复并改善工程影响区的景观生态体系；4)增强当地群众生态保护意识；5)各施工区在施工各阶段及工程竣工以后，与主体工程相对应的水土保持方案应实施到位，对施工迹地具备绿化条件的尽可能全部采取绿化措施；6)合理规划工程渣场，弃渣场回填后用于厂房建设及绿化；7)在施工公路和专项设施改建过程中，对开挖及回填段坡面采取有针对性的水保措施。施工结束后，恢复施工临时公路占地区的植被，使各项水保措施完全发挥效益。

(2)生态环境保护措施落实情况

1)在施工期间对施工人员和附近居民进行了施工区生态保护的宣传教育，做到了有组织、有计划地施工；2)在施工期以公告、宣传标语等形式，教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法猎捕当地保护动物，严禁肆意破坏植物，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，减轻了施工对当地陆生动植物的影响；3)为了给野生动物提供安全的生境，施工中高噪声的爆破等作业安排在了白天进行；4)为减少施工所造成的水土流失，项目在施工阶段结合当地生态规划，按照水土保持方案中所提基本要求重点对渣场设置了截、排水沟、挡渣墙等一系列防护措施进行防护；渣场、厂房处绿化措施完成较好；5)各临时占地在施工完毕后进行平整并归还地方；6)电站在建设过程中尽量减少开挖面，合理规划，不随意乱开挖；开挖后及时平整开挖面，对暂时不用的及时清理其表

面；7)材料运输车辆按规定路线行走，材料堆放在特定场所，未随地放置。

综上所述，施工期间基本落实了《环评报告》中提出的生态环境保护措施。

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

(1)环评报告中要求的生态环境保护措施

《环评报告》中的生态保护措施如下：

施工期间，工程施工对周围生态环境扰动较大，生态环境应坚持以预防为主，保护优先，治理为辅的原则，主要采取以下措施：

①首先要合理规划，尽可能减少开挖面的数量，缩小开挖面积，更不能随意乱开挖乱增加对植被破坏的创伤面。②开挖后及时平整开挖面，对暂时不用的应清理器表面，并夯实，消除水土流失或产生泥石流可能形成的条件。③对不利用的开挖面，可在春季植物种草或栽灌木，恢复生态植被。④将开挖面大的区域承包给当地农民植树造林，从实际出发宜林则植树宜草则种植草。⑤对扰动（临时占地）和破坏的荒坡地和河滩地施工结束后及时种植适合当地生长的树木、花草。渣场表面整平后，先铺一层粘土，碾压密实，形成防渗层，再覆表土并进行绿化。⑥材料运输车辆应按照规定路线行走，材料应堆放在特定的场所，不可随地放置，避免对植被造成太大的破坏。⑦施工期严禁将废水、污水、固体废物排入河道，保护水生生物的生存环境。⑧要求施工人员必须在划定的范围内活动，不得乱砍滥伐，禁止狩猎，保护野生动植物。

(2)生态环境保护措施落实情况

在施工期间对施工人员进行了施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，禁止施工人员捕食野生动物和鱼类，减轻了施工对当地陆生动植物的影响。

同时建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了搞好水土保持工程的质量、进度、投资控制，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，严格执行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。制定了质量管理制度，建立了质量管理网络，并对参建各方质量体系进行了检查和评价。公司对工程建设质量进行监督检查，对监理方项目质量检查与验收的过程控制予以督促和检查，并检查了施工单位及质保体系运行情况。主体施工单位为具有相应资质的施工企业。近几年来，由于水土保持法律、法规体系的逐步完善和宣传，施工单位的水土保持意识普遍提高，建设过程中未造成较大的水土流失危害。

根据调查，施工期间基本落实了《环评报告》中提出的其他生态环境保护措施。

4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

(1)环评报告中要求的生态环境保护措施

《环评报告》中的生态保护措施如下：

1)维护工程影响地区及曲瓦河流域的生态平衡，保护工程影响区的生物多样性；2)保护动植物资源，特别是不伤害施工区动植物资源；3)恢复并改善工程影响区的景观生态体系；4)增强当地群众生态保护意识；5)各施工区在施工各阶段及工程竣工以后，与主体工程相对应的水土保持方案应实施到位，对施工迹地具备绿化条件的尽可能全部采取绿化措施；6)合理规划工程渣场，弃渣场回填后用于厂房建设及绿化；7)在施工公路和专项设施改建过程中，对开挖及回填段坡面采取有针对性的水保措施。施工结束后，恢复施工临时公路占地区的植被，使各项水保措施完全发挥效益。

(2)生态环境保护措施落实情况

1)在施工期间对施工人员和附近居民进行了施工区生态保护的宣传教育，做到了有组织、有计划地施工；2)在施工期以公告、宣传标语等形式，教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法猎捕当地保护动物，严禁肆意破坏植物，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，减轻了施工对当地陆生动植物的影响；3)为了给野生动物提供安全的生境，施工中高噪声的爆破等作业安排在了白天进行；4)为减少施工所造成的水土流失，项目在施工阶段结合当地生态规划，按照水土保持方案中所提基本要求重点对渣场设置了截、排水沟、挡渣墙等一系列防护措施进行防护；渣场、厂房处绿化措施完成较好；5)各临时占地在施工完毕后进行平整并归还地方；6)电站在建设过程中尽量减少开挖面，合理规划，不随意乱开挖；开挖后及时平整开挖面，对暂时不用的及时清理其表面；7)材料运输车辆按规定路线行走，材料堆放在特定场所，未随地放置。

根据调查，施工期间基本落实了《环评报告》中提出的其他生态环境保护措施。

2.2.1.2 施工期水环境保护措施落实情况

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

(1)环评报告中要求的水环境保护措施

项目施工期主要为机修废水和生活污水，施工期在引水枢纽和厂区各设置1座沉淀池，施工、生活用水直接排入沉淀池进行沉淀、降解处理，清洁液作为泼洒施工场地防尘用水，不外排。

(2)水环境保护措施落实情况

生活污水：来源于施工期施工人员生活用水和粪便的排放。经调查施工期生活污水

排放主要集中在生活营地区，对于施工人员洗漱废水在生活营地区修筑临时沉淀池，经沉淀处理后用于道路降尘；施工人员排泄物因呈多工点排放，集中处理难度较大，采用修建临时旱厕进行堆肥处理，旱厕粪便由当地农民清掏用作农肥施用。

机修废水：根据实际情况的调查，项目施工期间在施工区域未设置机械维修场所，由于项目距离立节镇较近，项目施工机械的维修依托立节镇内的维修场所进行，因此项目施工期未产生含油废水。

根据现场实际情况的调查，项目施工期间未发生水污染事件。

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

(1)环评报告中要求的水环境保护措施

项目施工期主要为砂石料加工系统生产废水、混凝土拌和系统冲洗废水、基坑水、含油污水和生活污水。

砂石料加工系统生产废水：分析砂石料加工废水特性可知，悬浮物含量虽高，但绝大部分为无机颗粒，沉降性能良好，在处理目标为 80%的情况下，工程采用自然沉淀法处理砂石料加工系统废水，可满足工艺要求。工程在各砂石料加工场修建了临时沉淀池，容积分别为 180m^3 和 120m^3 。含高悬浮物的废水经筛分设施进入沉淀池，不使用凝聚剂，在沉淀池中进行自然沉淀，上清液回用于施工。

混凝土拌和系统冲洗废水：针对混凝土拌和系统间断排水，水量较小的特点，各个系统均采用统一形式和规模的方形处理池，冲洗废水排入池内静置沉淀，澄清液定时用于砼拌和系统的拌和用水，泥沙定期清运。项目在实际施工中对该股废水的处理方式依然使用自然沉淀处理，在各混凝土拌合料场修建废水沉淀池。

基坑水：根据基坑排水水质、水量及基坑地势低洼等特点，对基坑水不采取专门处理措施，充分利用围堰使坑水中泥沙静沉淀 2h 后抽出，用于绿化，不外排。

含油废水：工程施工中，在各辅助加工厂区及混凝土拌合厂区各修筑 10m^3 处理池，对废水进行隔油处理，定时收集废油。

生活污水：生活废水一部分通过多点泼洒、蒸发的方式流失。对于集中起来的生活污水，项目在实际施工过程中根据环境实际状况，分别在电站引水系统建设工地、电站厂址建设工地和施工人员住地临修几处地坑式旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活污水，堆肥后由当地农民用于农田或者绿化。

(2)水环境保护措施落实情况

砂石料加工系统生产废水：工程在各砂石料加工场修建了临时沉淀池，容积分别为

180m³和 120m³。含高悬浮物的废水经筛分设施进入沉淀池，不使用凝聚剂，在沉淀池中进行自然沉淀，上清液回用于施工。

混凝土拌和系统冲洗废水：针对混凝土拌和系统间断排水，水量较小的特点，各个系统均采用统一形式和规模的方形处理池，冲洗废水排入池内静置沉淀，澄清液定时用于砼拌和系统的拌和用水，泥沙定期清运。项目在实际施工中对该废水的处理方式依然使用自然沉淀处理，在各混凝土拌合料场修建了废水沉淀池。

基坑水：根据基坑排水水质、水量及基坑地势低洼等特点，对基坑水不采取专门处理措施，充分利用围堰使坑水中泥沙静沉淀 2h 后抽出，用于绿化，不外排。

含油废水：根据实际情况的调查，项目施工期间在施工区域未设置机械维修场所，由于项目距离立节镇较近，项目施工机械的维修依托立节镇内的维修场所进行，因此项目施工期未产生含油废水。

生活污水：来源于施工期施工人员生活用水和粪便的排放。经调查施工期生活污水排放主要集中在生活营地区，对于施工人员洗漱废水在生活营地区修筑临时沉淀池，经沉淀处理后用于道路降尘；施工人员排泄物因呈多工点排放，集中处理难度较大，采用修建临时旱厕进行堆肥处理，旱厕粪便由当地农民清掏用作农肥施用。

根据现场实际情况的调查，项目施工期间未发生水污染事件。

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

(1)环评报告中要求的水环境保护措施

施工期生产废水主要产生于混凝土拌合、砂石骨料清洗加工废水等。这些废水中主要含有一定量的 BOD、COD、SS。对于这些废水，采用自然沉淀和自然蒸发处理。

含高悬浮物的废水从筛分楼流出，进入沉淀池，不使用凝聚剂，在沉淀池中进行自然沉淀，上清液回用。该方案特点是处理流程简单，技术要求不高，运行操作简单，运行费用少，但为达到较好的处理效果，沉淀池的体积较大，废水经处理后全部回用于施工生产。

在每个混凝土加工系统修建一处废水沉淀池，通过自然沉淀，去除悬浮物等，清水用于施工生产，根据实际情况对沉砂池及时进行清理，沉淀池规模为 2m×2m×1.5m。

在砂砾石料场各修建 1 个废水沉淀池，通过自然沉淀，去除悬浮物等，其规模为 2m×2m×2m，清水重复利用。

含油废水：在机械修配处，汽车修理点修建一处隔油池，每周收集一次废油。隔油池规模为 1.5m×1.5m×1m，清水重复利用。

生活污水：施工期生活污水收集后回用于周围灌丛绿化和场地及道路的降尘用水，不需做生化处理。在施工生活区，修建旱厕，在年末或施工结束时，由当地农民将排泄物用于农肥，不对外环境造成影响。

(2)水环境保护措施落实情况

生产废水：电站施工过程中从筛分楼出来的砂石料冲洗废水，自流入平流式沉淀池自然沉淀，经沉淀后的上清液回用于砂石料冲洗和施工道路浇洒。池底沉淀砂泥由行车泵吸式吸泥机送入螺旋砂水分离器进行机械脱水后外运至就近渣场。含油废水：施工期设 1 处汽车修理点，对施工期机械集中定点维修，并仅进行小修，大修外委。隔油池油污定期按危险废物处置，清水回用。

生活污水：本工程施工期根据工程区自然环境及各工区分布实际状况，在施工场地临修地坑式旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活废水。堆肥由当地农民拉运作农田肥料。少量清洗生活污水直接泼洒地面自然蒸发消耗。

根据现场实际情况的调查，项目施工期间未发生水污染事件。

4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

(1)环评报告中要求的水环境保护措施

项目施工期主要为砂石料加工系统生产废水、混凝土拌和系统冲洗废水、基坑水、含油污水和生活污水。

砂石料加工系统生产废水：分析砂石料加工废水特性可知，悬浮物含量虽高，但绝大部分为无机颗粒，沉降性能良好，在处理目标为 80%的情况下，工程采用自然沉淀法处理砂石料加工系统废水，可满足工艺要求。工程在各砂石料加工场修建了临时沉淀池，容积分别为 180m^3 和 120m^3 。含高悬浮物的废水经筛分设施进入沉淀池，不使用凝聚剂，在沉淀池中进行自然沉淀，上清液回用于施工。

混凝土拌和系统冲洗废水：针对混凝土拌和系统间断排水，水量较小的特点，各个系统均采用统一形式和规模的方形处理池，冲洗废水排入池内静置沉淀，澄清液定时用于砼拌和系统的拌和用水，泥沙定期清运。项目在实际施工中对该股废水的处理方式依然使用自然沉淀处理，在各混凝土拌合料场修建废水沉淀池。

基坑水：根据基坑排水水质、水量及基坑地势低洼等特点，对基坑水不采取专门处理措施，充分利用围堰使坑水中泥沙静沉淀 2h 后抽出，用于绿化，不外排。

含油废水：工程施工中，在各辅助加工厂区及混凝土拌合厂区各修筑 10m^3 处理池，对废水进行隔油处理，定时收集废油。

生活污水：生活废水一部分通过多点泼洒、蒸发的方式流失。对于集中起来的生活污水，项目在实际施工过程中根据环境实际状况，分别在电站引水系统建设工地、电站厂址建设工地和施工人员住地临修几处地坑式旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活污水，堆肥后由当地农民用于农田或者绿化。

(2)水环境保护措施落实情况

砂石料加工系统生产废水：工程在各砂石料加工场修建了临时沉淀池，容积分别为 180m^3 和 120m^3 。含高悬浮物的废水经筛分设施进入沉淀池，不使用凝聚剂，在沉淀池中进行自然沉淀，上清液回用于施工。

混凝土拌和系统冲洗废水：针对混凝土拌和系统间断排水，水量较小的特点，各个系统均采用统一形式和规模的方形处理池，冲洗废水排入池内静置沉淀，澄清液定时用于砼拌和系统的拌和用水，泥沙定期清运。项目在实际施工中对该废水的处理方式依然使用自然沉淀处理，在各混凝土拌合料场修建了废水沉淀池。

基坑水：根据基坑排水水质、水量及基坑地势低洼等特点，对基坑水不采取专门处理措施，充分利用围堰使坑水中泥沙静沉淀2h后抽出，用于绿化，不外排。

含油废水：根据实际情况的调查，项目施工期间在施工区域未设置机械维修场所，由于项目距离立节镇较近，项目施工机械的维修依托立节镇内的维修场所进行，因此项目施工期未产生含油废水。

生活污水：来源于施工期施工人员生活用水和粪便的排放。经调查施工期生活污水排放主要集中在生活营地区，对于施工人员洗漱废水在生活营地区修筑临时沉淀池，经沉淀处理后用于道路降尘；施工人员排泄物因呈多工点排放，集中处理难度较大，采用修建临时旱厕进行堆肥处理，旱厕粪便由当地农民清掏用作农肥施用。

根据现场实际情况的调查，项目施工期间未发生水污染事件。

2.2.1.3 施工期大气环境保护措施

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

(1)环评报告中要求的大气环境保护措施

施工期间爆破作业要求严格执行《爆破安全规程》，对扬尘产生量较大的作业段采取定时喷雾洒水的降尘措施。

(2)大气环境保护措施落实情况

根据调查：经调查，本工程施工期为防止石料筛分、厂区道路建设等施工作业中产生的扬尘、粉尘等对施工人员和周围环境空气质量的影响，本工程施工期采取了以下废

气污染防治与治理措施。

(1)采用工作面喷水，降低作业点粉尘，改善作业环境。

(2)各施工区的建筑材料应统一堆放、保存，并加棚布等覆盖，管道埋设完成后及时回填；水泥等粉状材料运输均采用罐装，有专门的库房堆放。

(3)土料、弃渣及粉状建筑材料运输时加盖篷布，减少了粉尘产生途径。

(4)工程配置 1 辆洒水车，在开挖集中的工区、施工公路及便道等地，适时洒水，缩短扬尘污染的影响时段，缩小污染范围。

(5)施工人员采取防护措施，如佩戴防尘口罩、面罩等。

施工期间未发生大气污染投诉事件。

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

(1)环评报告中要求的大气环境保护措施

1)施工工艺措施

在项目业主的要求下，各施工单位均选用了符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，从根源上减少了粉尘的产生；同时在施工过程中的凿裂、钻孔也以湿法作业为主，有效的降低了粉尘量。至于施工期开水茶炉燃煤废气，茶水炉燃煤使用低硫煤、用量少，燃煤废气对周围及敏感点的环境空气质量影响不大。

2)降尘措施

工程指挥部特配备了洒水车，对开挖集中的枢纽区、各工区、施工公路及便道等地在非雨日的早、中、晚来回洒水，减少了扬尘，同时对生产及道路上洒落的砂石进行了及时的清除。砼拌和系统为了减少扬尘，在筛分和破碎设备的进口设置了喷雾花管。

3)施工人员防护

施工过程中受大气污染影响严重的为砂石料加工系统的施工人员，经调查，施工方给各施工人员均配发了防尘口罩进行了卫生防护。

4)燃油废气的削减与控制

施工期间，交通车辆多为柴油作燃料的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量相对较高，为此对主要的运输车辆安装了尾气净化器，降低了废气污染程度。

(2)大气环境保护措施落实情况

根据调查：项目施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，按照《环评报告书》提出的环境空气污染防治要求，采取了“严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常

在做业区域洒水施工人员配戴防尘口罩”等大气污染防治措施，施工期间未发生大气污染投诉事件。

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

(1)环评报告中要求的大气环境保护措施

该工程施工期扬尘废气主要产生于施工道路修建和各种类型土、石方爆破、开挖以及粉状施工材料的运输、堆放、装卸、拌合等过程及弃土石方的堆放场等。采取的扬尘控制措施包括：

①严禁随地随处乱开挖、乱堆放

开挖面要尽可能小，不能随意扩大开挖过程，开挖后要及时平整填压开挖面；对不再利用的开挖面平整后及时植树或种植草籽，尽早恢复植被；对暂时不用的开挖面要及时平整后夯实，避免扬尘产生；对暂时不用的土石，应整理后夯实表面或保证其表面的潮湿，减少扬尘的产生。

②对运输土石方及粉状施工材料的车辆上面要加遮盖物，禁止土砂等洒落，并在临时施工道路上经常洒水，以免产生扬尘。

③经常在作业区域洒水，以防止烟尘产生。

④对于施工用的粉状材料如石灰、水泥等的堆放场地，应设在四面有墙、带盖的棚内，或用遮盖物遮盖，以避免产生扬尘。操作凿岩机的人员要佩戴防尘口罩，防止和减轻扬尘、粉尘对其的危害。

(2)大气环境保护措施落实情况

据本次调查，工程施工建设过程中按照《环评报告书》提出的环境空气污染防治要求，采取了“严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在做业区域洒水、凿岩机的人员配戴防尘口罩”等大气污染防治措施，施工期间未发生大气污染投诉事件。

4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

(1)环评报告中要求的大气环境保护措施

1)施工工艺措施

在项目业主的要求下，各施工单位均选用了符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，从根源上减少了粉尘的产生；同时在施工过程中的凿裂、钻孔也以湿法作业为主，有效的降低了粉尘量。至于施工期开水茶炉燃煤废气，茶水炉燃煤使用低硫煤、用量少，燃煤废气对周围及敏感点的环境空气质量影响不大。

2)降尘措施

工程指挥部特配备了洒水车，对开挖集中的枢纽区、各工区、施工公路及便道等地在非雨日的早、中、晚来回洒水，减少了扬尘，同时对生产及道路上洒落的砂石进行了及时的清除。砼拌和系统为了减少扬尘，在筛分和破碎设备的进口设置了喷雾花管。

3)施工人员防护

施工过程中受大气污染影响严重的为砂石料加工系统的施工人员，经调查，施工方给各施工人员均配发了防尘口罩进行了卫生防护。

4)燃油废气的削减与控制

施工期间，交通车辆多为柴油作燃料的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量相对较高，为此对主要的运输车辆安装了尾气净化器，降低了废气污染程度。

(2)大气环境保护措施落实情况

根据调查：项目施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，按照《环评报告书》提出的环境空气污染防治要求，采取了“严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在做业区域洒水施工人员配戴防尘口罩”等大气污染防治措施，施工期间未发生大气污染投诉事件。

2.2.1.4 施工期声环境保护措施

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

(1)环评报告中要求的声环境保护措施

施工期间针对噪声具体采取的防治措施如下：

爆破作业采用打深眼少装药操作技术，增加爆破次数，降低噪声源强和频次，并积极采用的低污染爆破技术。另外，由于本工程离村居民住区较远，所以不存在噪声扰民问题。

(2)声环境保护措施落实情况

根据调查，施工期噪声主要是施工机械噪声等，会对施工操作人员及周边构成一定影响。采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板，禁止夜间鸣笛，限制工区内车辆时速”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

(1)环评报告中要求的声环境保护措施

本工程施工期根据挖掘机、凿岩机、打夯机、振动碾、拌和机、振捣器、筛分机和运输车辆等噪声设备针对性的采取了相应的防治措施，主要采取的防治措施有：

1)施工单位选用了符合国家有关标准的施工机械和运输工具，并且针对强声源设置了控噪装置；

2)在施工爆破中，使用了无声爆破技术，不放大炮和夜间放炮；

3)针对空压机等噪声值较高的施工机械设置在室内或有屏蔽的范围内作业，并经常进行设备的维护和保养，保持机械润滑，降低了运行噪声；

4)高噪声环境下作业的施工人员佩带了防噪耳塞、耳罩或防噪声头盔；

5)在施工区内车流量较大的路段和居民区设置了标志牌或警示牌，并在路牌上标明禁止施工车辆白天大声鸣笛，夜间禁止鸣笛；限制施工区内车辆时速在 15km 以内。

6)对施工区实行封闭管理。

(2)声环境保护措施落实情况

根据调查，施工期噪声主要是施工机械噪声等，会对施工操作人员及周边构成一定影响。根据《环评报告书》要求采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板，禁止夜间鸣笛，限制工区内车辆时速”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

(1)环评报告中要求的声环境保护措施

①对于空压机、电焊机、柴油发电机、钢筋切断机、搅拌机等，在施工允许的范围

内，尽可能安设在离人群活动较远的地方；

②在其安设处周围用临时围墙或安装在临时活动活动机房内；

③给施工操作人员佩戴防噪耳塞以降低噪声影响；

④在选购施工机械时尽可能选择噪声小的机械；

⑤禁止在居民区鸣笛、夜间爆破。

(2)声环境保护措施落实情况

根据调查，施工单位按照《环评报告书》要求采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

(1)环评报告中要求的声环境保护措施

本工程施工期根据挖掘机、凿岩机、打夯机、振动碾、拌和机、振捣器、筛分机和运输车辆等噪声设备针对性的采取了相应的防治措施，主要采取的防治措施有：

1)施工单位选用了符合国家有关标准的施工机械和运输工具，并且针对强声源设置了控噪装置；

2)在施工爆破中，使用了无声爆破技术，不放大炮和夜间放炮；

3)针对空压机等噪声值较高的施工机械设置在室内或有屏蔽的范围内作业，并经常进行设备的维护和保养，保持机械润滑，降低了运行噪声；

4)高噪声环境下作业的施工人员佩带了防噪耳塞、耳罩或防噪声头盔；

5)在施工区内车流量较大的路段和居民区设置了标志牌或警示牌，并在路牌上标明禁止施工车辆白天大声鸣笛，夜间禁止鸣笛；限制施工区内车辆时速在 15km 以内。

6)对施工区实行封闭管理。

(2)声环境保护措施落实情况

根据调查，施工期噪声主要是施工机械噪声等，会对施工操作人员及周边构成一定影响。根据《环评报告书》要求采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板，禁止夜间鸣笛，限制工区内车辆时速”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

2.2.1.5 施工期固体废物污染防治措施

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

(1)环评报告中要求的固体废物环境保护措施

施工中废弃土石方将全部堆存在有防护措施厂房右上部的河滩地，覆盖后植树绿化。导流工程用砂袋在河道设置围堰，枢纽建成后应及时清运。施工期施工人员进驻施工现场，将产生生活垃圾，运营期也将产生少量的生活垃圾，要在枢纽和厂区分设一垃圾收集箱，进行综合回收利用后，妥善填埋。施工过程中产生的建筑废渣要与弃方一起处置，施工结束后，拆除临时用房和设施时将产生的建筑垃圾送入垃圾填埋场处理。

(2)固体废物环境保护措施落实情况

根据调查：施工期的生活垃圾及时收集后，定期清运至舟曲县生活垃圾处置场。施工过程中产生的建筑垃圾，对可以回收利用的进行分拣后回收，对没有回收利用价值的废弃物运至当地管理部门指定的地点进行处置。项目建设完成后对施工营地设备进行拆除，清运。施工期间未发生固体废物污染投诉事件。

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

(1)环评报告中要求的固体废物环境保护措施

在闸（坝址）、厂址施工营地、施工场地各设 1 个垃圾箱。生活垃圾收集后定期清运，拉至舟曲县环境保护主管部门指定地点处置，每周清理一次。施工弃渣按就近原则堆放到渣场处置，施工结束后，拆除临时用房和设施时将产生建筑垃圾，其中的旧砖要回收利用，其余送入渣场处置。在施工较集中的主营地、施工场地各设旱厕 1 处，枢纽区施工人员的粪便均排入防渗旱厕，定期清理用作农家肥。

(2)固体废物环境保护措施落实情况

工程建设中，固体废弃物来源于开挖产生的弃土弃渣、施工人员生活垃圾。经调查，该电站工程土石弃方 1.395 万 m^3 。分别堆放在 1#、2#、3# 三处弃渣场。根据水土保持方案，结合现场调查结果，这两处弃渣场的防护措施及执行情况如下：

1)1#渣场：为隧洞弃渣场，隧洞弃渣大部分沿山坡倾倒，目前已平整、压实，恢复植被。

2)2#、3#渣场：为引水系统渣场，沿河道堆放，修建有挡渣墙，弃渣平整并压实，并种植树木，树木长势良好。

本工程施工期对生活垃圾的处理措施是在各引水系统营地、主副厂房建设营地附近建垃圾收集桶集中收集，定期运至舟曲县生活垃圾填埋场填埋处置。施工期间未发生固体废物污染投诉事件。

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

(1)环评报告中要求的固体废物环境保护措施

在闸（坝址）、厂址施工营地、施工场地各设 1 个垃圾箱。生活垃圾收集后定期清运，拉至舟曲县环境保护主管部门指定地点处置，每周清理一次。施工弃渣按就近原则堆放到渣场处置，施工结束后，拆除临时用房和设施时将产生建筑垃圾，其中的旧砖要回收利用，其余送入渣场处置。在施工较集中的主营地、施工场地各设旱厕 1 处，枢纽区施工人员的粪便均排入防渗旱厕，定期清理用作农家肥。

(2)固体废物环境保护措施落实情况

电站施工期间工程区设置了垃圾收集桶，生活垃圾全部送往当地生活垃圾集中收集点处置。施工人员的粪便由当地农民定期清掏用作农家肥。施工结束后，对施工过程中产生的建筑垃圾，对可以回收利用的进行分拣后回收，对没有回收利用价值的废弃物同弃渣一起运往工程中设置的弃渣场集中处置，对弃渣场进行浆砌石护坡，设置挡渣墙，并恢复成耕地，对厂区及周围进行了场地平整，厂区周围及院内进行了种植花草；对临

时施工场地及道路进行了植物种植。施工期间未发生固体废物污染投诉事件。

4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

(1)环评报告中要求的固体废物环境保护措施

在闸（坝址）、厂址施工营地、施工场地各设 1 个垃圾箱。生活垃圾收集后定期清运，拉至舟曲县环境保护主管部门指定地点处置，每周清理一次。施工弃渣按就近原则堆放到渣场处置，施工结束后，拆除临时用房和设施时将产生建筑垃圾，其中的旧砖要回收利用，其余送入渣场处置。在施工较集中的主营地、施工场地各设旱厕 1 处，枢纽区施工人员的粪便均排入防渗旱厕，定期清理用作农家肥。

(2)固体废物环境保护措施落实情况

工程建设中，固体废弃物来源于开挖产生的弃土弃渣、施工人员生活垃圾。经调查，该电站工程土石方开挖总量 2.35 万 m^3 ，土石方填筑总量 0.37 万 m^3 ，弃方 1.98 万 m^3 。分别堆放在 1#、2#两处弃渣场。根据水土保持方案，结合现场调查结果，这两处弃渣场的防护措施及执行情况如下：

1)1#渣场：为枢纽弃渣场，枢纽弃渣主要用于道路铺筑，大部分弃渣堆放于枢纽下游曲瓦河右岸，目前已平整、压实，恢复植被，渣场与河流之间建有挡渣墙，但部分挡渣墙被河水冲毁。

2)2#渣场：为隧洞渣场，沿山坡按阶梯式堆放，修建有挡渣墙，弃渣平整并压实，并种植树木，树木长势良好。

经调查，本工程施工期对生活垃圾的处理措施是在各引水系统营地、主副厂房建设营地附近建垃圾池集中收集，定期运至舟曲县生活垃圾填埋场填埋处置。施工期间未发生固体废物污染投诉事件。

2.2.2 运营期环境保护措施落实情况调查

2.2.2.1 运营期水环境保护措施

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

《环评报告》中要求：生活污水采用 1 座 10m^3 沉淀池进行沉淀、降解处理，上清液作为泼洒场地防尘用水，不外排。

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水。根据现场调查，水电站总工作人员 8 人（实行倒班制，每班 2 人）。按照日用水量 $60\text{L}/\text{人} \cdot \text{d}$ 计算，日用水量 $0.12\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量按照用水量的 80% 计算，日排水量 0.096m^3 ，类比生活污水水质，污水中主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS，其浓度分别为 $350\text{mg}/\text{l}$ 、 $220\text{mg}/\text{l}$ 、

260mg/l，该部分生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

(2) 甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

《环评报告》中要求：生活污水采用 1 座沉淀池进行沉淀、降解处理，上清液作为泼洒场地防尘用水，不外排。

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水。根据现场调查，水电站总工作人员 4 人。按照日用水量 60L/人·d 计算，日用水量 0.24m³/d，排水量按照用水量的 80% 计算，日排水量 0.192m³，类比生活污水水质，污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS，其浓度分别为 350mg/l、220mg/l、260mg/l，该部分生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

(3) 甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

《环评报告》中要求：运营期电站常驻工作人员生活污水，全部回用于厂区绿化及洒水，不外排。水电站设置防渗旱厕一座，厕内粪便定期清理做农肥施用。水电站生活垃圾采取厂内定点存放，严禁直接导入河道，避免对地表水质的“二次污染”。

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水。根据现场调查，水电站总工作人员 4 人。按照日用水量 60L/人·d 计算，日用水量 0.24m³/d，排水量按照用水量的 80% 计算，日排水量 0.192m³，类比生活污水水质，污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS，其浓度分别为 350mg/l、220mg/l、260mg/l，该部分生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

(4) 甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

《环评报告》中要求：生活污水采取集中收集后经一体化处理设备进行处理，确保废水排放达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，废水经过处理后可用于电站绿化和降尘，禁止外排。

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水。根据现场调查，水电站总工作人员 6 人。按照日用水量 60L/人·d 计算，日用水量 0.36m³/d，排水量按照用水量的 80% 计算，日排水量 0.288m³，类比生活污水水质，污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS，其浓度分别为 350mg/l、220mg/l、260mg/l，该部分生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

2.2.2.2 运营期大气环境保护措施

(1) 舟曲县九二三林场溪藏水电站

《环评报告》中要求：电站运营过程中，办公室及各值班室均采用电采暖、电炊，不产生大气污染物。

根据现场调查：电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

《环评报告》中要求：电站运营过程中，办公室及各值班室均采用电采暖、电炊，不产生大气污染物。

根据现场调查：电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

《环评报告》中要求：电站运营过程中，办公室及各值班室均采用电采暖、电炊，不产生大气污染物。

根据现场调查：电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

《环评报告》中要求：电站运营过程中，办公室及各值班室均采用电采暖、电炊，不产生大气污染物。

根据现场调查：电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物。

2.2.2.3 运营期声环境保护措施

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

《环评报告》中要求：水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。

根据现场调查：水电站在运行过程中，噪声来源主要是发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于 65-103dB(A)；实际运行过程中，采取了“发电机安装隔震垫、厂房隔声、厂区绿化”等降噪措施，基本落实了环评报告的要求。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

《环评报告》中要求：水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界

噪声降至 50dB(A)以下。

根据现场调查：水电站在运行过程中，噪声来源主要是发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于 65-103dB(A)；实际运行过程中，采取了“发电机安装隔震垫、厂房隔声、厂区绿化”等降噪措施，基本落实了环评报告的要求。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

《环评报告》中要求：水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。

根据现场调查：水电站在运行过程中，噪声来源主要是发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于 65-103dB(A)；实际运行过程中，采取了“发电机安装隔震垫、厂房隔声、厂区绿化”等降噪措施，基本落实了环评报告的要求。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

《环评报告》中要求：水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。

根据现场调查：水电站在运行过程中，噪声来源主要是发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于 65-103dB(A)；实际运行过程中，采取了“发电机安装隔震垫、厂房隔声、厂区绿化”等降噪措施，基本落实了环评报告的要求。

2.2.2.4 运营期固体废物治理措施

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

《环评报告》中要求：运营期固体废弃物主要有工作人员生活垃圾，在首部枢纽和厂区分设垃圾收集箱，进行综合回收利用后，妥善填埋。

根据现场调查，水电站运营过程中产生生活垃圾和废机油等。

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 8 人(实行倒班制，每班 2 人)，生活垃圾产生量为 2kg/d (0.73t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险

废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

《环评报告》中要求：电站运行期产生的生活垃圾经垃圾池收集后，定期运往舟曲县生活垃圾填埋场，废旧机油桶及油抹布等集中收集存放。

根据现场调查，水电站运营过程中产生生活垃圾和废机油等。

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d (1.46t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

《环评报告》中要求：电站运行期产生的生活垃圾经垃圾池收集后，定期运往舟曲县生活垃圾填埋场，废旧机油桶及油抹布等集中收集存放。

根据现场调查，水电站运营过程中产生生活垃圾和废机油等。

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d (1.46t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃华壹环保技术服务有限公司签订了危险废物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

《环评报告》中要求：电站运行期产生的生活垃圾经垃圾池收集后，定期运往舟曲

县生活垃圾填埋场，废旧机油桶及油抹布等集中收集存放。

根据现场调查，水电站运营过程中产生生活垃圾和废机油等。

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 6 人，生活垃圾产生量为 6kg/d (2.19t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

2.2.2.5 水生生物保护措施

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

《环评报告》中未提及水生生物保护措施。

根据现场实际情况的调查，项目采取的水生生物措施如下：

工程减水河段生态环境需水量主要为河道内生态用水量，基本无灌溉用水量，此外项目减水河段内民居点极少。因此，该河段河道年生态环境需水量确定为多年平均流量的 10%，来满足减水河段生态用水量的要求。

经过现场调查，项目坝址处设置了永久性生态下泄流量保证设施。以保证下泄流量为减少减水河段由于河道水量的变化，而生产对生态环境的影响；电站建成后，在每年的年初将本年保证河段生态用水量的措施和计划，报当地环保部门，并接受当地环保部门、水利部门的监测和检查。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

《环评报告》中未提及水生生物保护措施。

根据现场实际情况的调查，项目采取的水生生物措施如下：

工程减水河段生态环境需水量主要为河道内生态用水量，基本无灌溉用水量，此外项目减水河段内民居点极少。因此，该河段河道年生态环境需水量确定为多年平均流量的 10%，来满足减水河段生态用水量的要求。

经过现场调查，项目坝址处设置了永久性生态下泄流量保证设施。以保证下泄流量为减少减水河段由于河道水量的变化，而生产对生态环境的影响；电站建成后，在每年

的年初将本年保证河段生态用水量的措施和计划，报当地环保部门，并接受当地环保部门、水利部门的监测和检查。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

《环评报告》中未提及水生生物保护措施。

根据现场实际情况的调查，项目采取的水生生物措施如下：

工程减水河段生态环境需水量主要为河道内生态用水量，基本无灌溉用水量，此外项目减水河段内民居点极少。因此，该河段河道年生态环境需水量确定为多年平均流量的 10%，来满足减水河段生态用水量的要求。

经过现场调查，项目坝址处设置了永久性生态下泄流量保证设施。以保证下泄流量为减少减水河段由于河道水量的变化，而产生对生态环境的影响；电站建成后，在每年的年初将本年保证河段生态用水量的措施和计划，报当地环保部门，并接受当地环保部门、水利部门的监测和检查。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

《环评报告》中未提及水生生物保护措施。

根据现场实际情况的调查，项目采取的水生生物措施如下：

工程减水河段生态环境需水量主要为河道内生态用水量，基本无灌溉用水量，此外项目减水河段内民居点极少。因此，该河段河道年生态环境需水量确定为多年平均流量的 10%，来满足减水河段生态用水量的要求。

经过现场调查，项目坝址处设置了永久性生态下泄流量保证设施。以保证下泄流量为减少减水河段由于河道水量的变化，而产生对生态环境的影响；电站建成后，在每年的年初将本年保证河段生态用水量的措施和计划，报当地环保部门，并接受当地环保部门、水利部门的监测和检查。

2.3 环境监测情况

2.3.1 环评阶段监测情况

2.3.1.1 地表水环境质量现状

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

环评阶段未进行地表水环境质量现状监测。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

环评阶段未进行地表水环境质量现状监测。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

环评阶段未进行地表水环境质量现状监测，采用甘南州环境监测站 2007 年 4 月对本电站进水口上游以及水电站出水口下游段进行的监测数据。根据数据，评价区地表水监测的 2 个断面监测项目，按 GB3838-2002《地表水环境质量》I 类标准值衡量，所有监测项目均未超标。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

环评阶段未进行地表水环境质量现状监测。

2.3.1.2 环境空气质量现状

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

环评阶段未进行环境空气质量现状监测。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

环评阶段未进行环境空气质量现状监测。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

环评阶段未进行环境空气质量现状监测。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

环评阶段未进行环境空气质量现状监测。

2.3.1.3 声环境质量现状

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

环评阶段未进行声环境现状监测。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

环评阶段未进行声环境现状监测。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

环评阶段未进行声环境现状监测。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

环评阶段未进行声环境现状监测。

2.3.2 验收阶段环境监测情况

2.3.2.1 地表水环境质量监测

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

验收阶段未对项目区地表水进行监测。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

验收阶段未对项目区地表水进行监测。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

验收阶段为了解本项目的建设对曲瓦河水质的影响情况，本次调查委托甘肃膜科检验检测有限公司于 2018 年 5 月 25-26 日连续两天对电站枢纽工程坝前及尾水渠下游进行了监测。

①监测点位

本次调查共布设水环境监测断面两个：

1#断面：水电站枢纽上游，该断面为对照断面。

2#断面：发电厂房尾水渠出水口，该断面为评价断面。

②监测项目

监测项目有 pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子、硫化物、粪大肠菌群。

③监测结果

项目水环境质量监测结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目水环境质量监测结果表 单位：mg/L

序号	监测项目	评价标准 (II类)	监测点位与日期 (2018 年)			
			1#电站引水枢纽进水口		2#电站尾水渠出水口	
			5 月 25 日	5 月 26 日	5 月 25 日	5 月 26 日
1	pH	6-9	6.45	6.76	6.50	6.70
2	溶解氧	≥6	7.30	7.28	7.34	7.36
3	COD _{Cr}	15	5	5	5	5
4	BOD ₅	3	2.3	2.2	2.5	2.3
5	氨氮	0.5	0.025L	0.08	0.08	0.08
6	总磷	0.1	0.07	0.06	0.08	0.06
7	铜	1.0	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
8	锌	1.0	0.02	0.05	0.03	0.03
9	氟化物	1.0	0.23	0.20	0.15	0.16
10	硒	0.01	$0.4 \times 10^{-3}L$	$0.4 \times 10^{-3}L$	$0.4 \times 10^{-3}L$	$0.4 \times 10^{-3}L$
11	砷	0.05	$0.3 \times 10^{-3}L$	$0.3 \times 10^{-3}L$	$0.3 \times 10^{-3}L$	$0.3 \times 10^{-3}L$
12	汞	0.05×10^{-3}	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$
13	镉	0.005	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
14	铅	0.01	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
15	六价铬	0.05	0.004L	0.004L	0.007	0.005
16	氰化物	0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
17	挥发酚	0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
18	石油类	0.05	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
19	阴离子表面活性剂	0.2	0.09	0.09	0.12	0.12
20	硫化物	0.1	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
21	粪大肠菌群	2000	340	340	430	460

备 注	“未检出”用“检出限 L”表示。
-----	------------------

④影响分析

由表 2.3-1 的监测结果可以看出，项目枢纽进水口、尾水出水口地表水监测项目均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域要求限值。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

验收阶段未对项目区地表水进行监测。

2.3.1.2 环境空气质量现状

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

验收阶段对大气环境质量未进行现状监测。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

验收阶段对大气环境质量未进行现状监测。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

验收阶段对大气环境质量未进行现状监测。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

验收阶段对大气环境质量未进行现状监测。

2.3.1.3 厂界噪声现状监测

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

验收阶段未对项目区噪声进行监测。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

验收阶段未对项目区噪声进行监测。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

验收阶段电站营运期将发电机组室内设置并布置于厂房内，厂界周边 100m 范围内没有集中居民区等环境敏感点；2018 年 5 月委托甘肃膜科检验检测有限公司对发电厂房四周进行了厂界噪声监测。

①监测点位布设

在项目发电厂房四周布设 4 个测点。

②监测时段及频率

昼间、夜间各测一次连续等效 A 声级，连续监测 2 天。

③监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096—2008）进行监测中的规定进行。

④监测结果

监测结果见 2.3-2。

表 2.3-2 发电厂房四周噪声监测数据汇总表 dB(A)

测点 编号	测点名称及位置	结果 单位	监测日期(2018 年)			
			5月25日		5 月 26 日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂房东侧界外 1m 处	dB(A)	52.9	46.3	53.1	47.1
2#	厂房南侧界外 1m 处	dB(A)	49.6	43.9	50.5	44.2
3#	厂房西侧界外 1m 处	dB(A)	48.7	42.0	49.6	42.1
4#	厂房北侧界外 1m 处	dB(A)	49.4	43.5	50.3	43.9

根据结果分析可得：厂界噪声昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348~2008）1 类标准 55dB 的要求，夜间东侧厂界噪声超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求，满足 2 类标准要求。项目东侧厂界外即为乡村道路，发电厂房地处河滩地，厂房四周 100m 范围无居民集中区，噪声对环境的影响较小。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

验收阶段未对项目区噪声进行监测。

2.4 公众意见收集调查情况

2.4.1 环评阶段公众意见收集调查情况

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

①调查形式

本次环评严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(围环 0028 号)和《关于执行甘肃省开发建设项目环境影响评价公众参与篇章编写暂行规定的通知(甘环发[2001]98 号)》的要求开展公众参与。

本次调查采取向调查对象发放环境影响公众参与调查问卷的形式实施，调查对象主要是工程施工区曲瓦乡溪藏村村民、乡政府、县人大、政协、环保局、林业局、水保局、水电站等有关部门的工作人员，共发放调查问卷 100 份，回收 90 份，回收率 90%，另外还征求了工程所在地曲瓦乡政府，溪藏村委会的意见。

②调查结果分析

1) 公众对当前环境质量的感受

统计结果显示，90%的被调查者对当前的环境质量满意；7%的人不满意，3%的人说不清。

2) 公众认为本地区突出的环境问题是

7%的人认为当地主要环境问题是大气污染，97%的被调查者认为是生态破坏，12%的人认为是噪声污染，20%的人认为是水污染，22%的人认为是固弃污染。

3)对该项目的了解程度

65%的被调查者清楚该项目，32%的人不太清楚，3%的人不知道。

4)对该工程的选址

90%的被调查者认为该工程选址合理，10%的人说不清，没有人认为不合理。

5)对该项目的支持态度

100%的被调查者支持该项目的建设，曲瓦乡政府和溪藏村委会均持支持态度；100%的人认为该项目的建设对发展地方经济有积极的作用。

6)对环境监督管理的参与愿望

70%的人有强烈参与环境些督管理的意愿。

7)认为该工程环境保护的重点是

98%的人认为该工程环境意保护的重点是生态保护，12%的人认为该工程环境保护的重点是噪声污染，8%的人认为该工程环境保护的重点是废水治理，35%的人认为该工程环境保护的重点是废渣处置。

8)对环境管理的建议

本次公众参与调查，对电站主要提出了以下环境管理意见和建议：

建设过程中注意环境问题，加强群众见我的联系，且不能在树林间临时厂房，以防发生森林火灾。

明渠覆盖，防止人畜安全，在两边栽植适宜当地立地条件的水保林，在周边区域多植树，搞好绿化，美化厂区及周围环境，加强生态管理，抓好生态恢复。

工程在施工期间应注意废渣的堆放，建议企业建设符合标准规范的废渣堆放场，要搞好绿化工作，建设花园式的工厂。

在项目建设的过程中，应减少人为破坏，并且严格按水保方案进行施工，加强生态保护，实行可持续发展；

在施工过程中注意对周围环境与生态的保护，降低固体废物染与噪声污染，在夜间少开大型机械设备。

建成后请立刻恢复当地的生态环境，尽可能的在施工期间减少噪声，废水等影响环境的问题。

希望在工程建设过程中，多用一些林业局的工人，对建设过程中的环境保护会起到

极大的好处。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

本次环评严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(围环 0028 号)和《关于执行甘肃省开发建设项目环境影响评价公众参与篇章编写暂行规定的通知(甘环发[2001]98号)》的要求开展公众参与。

本次调查采取向被调查对象发放环境影响公众参与调查问卷的形式实施,此次调查的调查对象以项目所在地受影响的公众为主,相关行政管理部门和专家为辅。其中包括农民、学生、干部、教师等。

从调查的统计结果来看,绝大多数人认为该工程的建设利大于弊,持支持态度,还有一小部分被调查者对自己身边的环境没有意见,这说明还有部分公民没有意识到环境与人类和工农业发展相辅相成的关系,还需要加大宣传力度和范围,提高全民环保意识,让所有的人行动起来,认识环境,保护环境,真正达到和谐社会的目的。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

本次环评严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(围环 0028 号)和《关于执行甘肃省开发建设项目环境影响评价公众参与篇章编写暂行规定的通知(甘环发[2001]98号)》的要求开展公众参与。

本次调查采取向被调查对象发放环境影响公众参与调查问卷的形式实施,此次调查的调查对象以项目所在地受影响的公众为主,相关行政管理部门和专家为辅。其中包括农民、学生、干部、教师等。

从调查的统计结果来看,绝大多数人认为该工程的建设利大于弊,持支持态度,还有一小部分被调查者对自己身边的环境没有意见,这说明还有部分公民没有意识到环境与人类和工农业发展相辅相成的关系,还需要加大宣传力度和范围,提高全民环保意识,让所有的人行动起来,认识环境,保护环境,真正达到和谐社会的目的。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

①调查形式

本次环评严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(围环 0028 号)和《关于执行甘肃省开发建设项目环境影响评价公众参与篇章编写暂行规定的通知(甘环发[2001]98号)》的要求开展公众参与。

本次调查采取向被调查对象发放环境影响公众参与调查问卷的形式实施,调查对象是工程施工区曲瓦乡赵坎村村民、乡政府、县人大、政协、环保局、林业局、水保局、

水电局等有关部门的工作人员，共发放调查问卷 100 份，回收 90 份，回收率为 90%，另外还征求了工程所在地曲瓦乡政府，赵坎村委会意见。

②调查结果分析

1)公众对当前环境质量的感受

统计结果显示，90%的被调查者对当前环境质量满意；7%的人不满意；3%的人说不清。

2)公众认为本地区突出的环境问题是

7%的人认为当地主要环境问题是大气污染，97% 的被调查者认为是生态破坏，12%的人认为是噪声污染，20%的人认为是水污染，22%的人认为是固废污染。

3)对该项目的了解程度

65%的被调查者清楚该项目，32%的人不太清楚，3%的人不知道。

4)对该工程的选址

90%的被调查者认为该工程选址合理，10%的人说不清，没有人认为不合理。

5)对该项目的支持态度

100%的被调查者支持该项目的建设，曲瓦乡政府和赵家坎村委会均持支持态度；100%的人认为该项目的建设对发展地方经济有积极的作用。

6)对环境监督管理的参与愿望

70%的人有强烈参与环境监督管理的意愿。

7)认为该工程环境保护的重点是

98%的人认为该工程环境保护的重点是生态保护，12%的人认为该工程环境保护的重点是噪声防治，8%的人认为该工程环境保护的重点是废水治理，35%的人认为该工程环境保护的重点是废渣处置。

8)对环境管理的建议

本次公众参与调查，对电站主要提出了以下环境管理意见和建议：

①建设过程中注意环境问题，加强群众间的联系，且不能在树林建临时厂房，以防发生森林火灾。

②在明渠两边栽植适宜当地立地条件的水保林，在周边区域多植树，搞好绿化，美化厂区及周围环境，加强生态管理，抓好生态恢复。

③工程在施工期间应注意废渣的堆放，建议企业建设符合标准规范的废渣堆放场，要搞好绿化工作，建设花园式的工厂。

④在项目建设的过程中，应减少人为破坏，并且严格按水保方案进行施工，加强生态保护，实行可持续发展。

⑤在施工过程中注意对周围环境与生态的保护，降低固废污染与噪声污染，在夜间少开大型机械设备。

⑥建成后请立刻恢复当地的生态环境，尽可能的在施工期间减少噪声，废水等影响环境的问题。

⑦希望在工程建设过程中，多用一些林业局的工人，对建设过程中的环境保护会起到极大的好处。

2.4.2 验收阶段公众意见收集调查情况

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

①调查形式

本次验收调查对象重点是被征土地的村镇和邻近工程区域的人群，地方环保主管部门工作人员等专业人士。由调查工作人员将印好的调查表采用随机方式，选择不同职业、年龄代表随机发到被调查人员手中，当场填写，同时对公众反映的问卷以外的问题作好记录。

②调查结果分析

本次调查共发出调查问卷 50 份，回收有效调查问卷 50 份。

根据调查结果，舟曲县九二三林场溪藏水电站工程所在地区周边居民及所属区域的环保等相关部门对修建该工程总体上是赞成的，认为提高了当地输电力，促进了当地经济发展，但也存在一些问题，如下泄生态流量还需要进一步落实。

建议建设单位和有关部门应开展深入调查，认真考虑公众提出的合理意见和建议，结合具体情况进一步采取有效措施，切实解决好与群众生活和切身利益息息相关的上述问题。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

①调查形式

本次验收调查对象重点是被征土地的村镇和邻近工程区域的人群，地方环保主管部门工作人员等专业人士。由调查工作人员将印好的调查表采用随机方式，选择不同职业、年龄代表随机发到被调查人员手中，当场填写，同时对公众反映的问卷以外的问题作好记录。

②调查结果分析

本次调查共发出调查问卷 50 份，回收有效调查问卷 50 份。经过对公众意见调查的分析可知：

1)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程的兴建是否改善了本地的电力供应状况的问题中，所有公众认为有改善。

2)所有的公众认为电站的建设有利本地区经济的发展。

3)所有的公众对电站下泄水情况满意。

4)98%的公众未在电站的建设过程中与电站发生占地等冲突，2%的公众不确定。

5)98%的公众对料场、施工迹地的恢复情况满意，2%不知道。

6)96%的公众认为电站工程建设对当地自然环境基本无影响，4%的公众不知道。

7)部分公众认为电站在生态环境的保护方面应进一步加强。

综上所述，甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程所在地区周边居民及所属区域的环保等相关部门对修建该工程总体上是赞成的，认为提高了当地输电力，促进了当地经济发展，但也存在一些问题，如下泄生态流量还需要进一步落实。

建议建设单位和有关部门应开展深入调查，认真考虑公众提出的合理意见和建议，结合具体情况进一步采取有效措施，切实解决好与群众生活和切身利益息息相关的上述问题。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

①调查形式

本次验收调查对象重点是邻近工程区域的人群，地方政府部门工作人员等专业人士。由调查工作人员将调查表采用随机方式，选择不同职业、年龄代表随机发到被调查人员手中，当场填写，同时对公众反映的问卷以外的问题作好记录。

②调查结果分析

本次调查共发出调查问卷 51 份，回收有效调查问卷 51 份，回收率 100%。经过对公众意见调查的分析可知：

1)舟曲县曲瓦二级水电站工程的修建对周边经济发展具有积极作用。调查结果显示，被调查者中有 90%的人认为该工程的修建提高了当地的输电能力，改善了当地的用电状况，86%的人认为有利于该地区的经济发展。

2)在被调查者中，没有人认为电站施工期发生过环境污染事件和扰民事件，94%的人表示没有发生过环境污染事件，还有 6%表示不清楚。

3)在被调查者中，舟曲县曲瓦二级水电站工程运营以后，对周围居民的生活用水及农业灌溉总体来说没有产生不利影响。

4)从调查结果可见，被调查者认为本工程在施工期表示有影响的主要集中在交通噪

声上，占了被调查者的 8%。此外，2%的群众认为施工废水有不利影响，其余 90%的被调查者由于距离施工场地较远而填写了“无影响”。96%的被调查者认为本工程在施工期对周围居民农业生产无影响，无被调查者认为对农业生产造成了不利影响。不知道的占 4%，这些数据说明工程建设单位在施工期还是做了很多工作以减少环境影响，其效果还是很明显的，农业生产、出行、施工废水排放这几方面都无公众反映问题。

5)从调查结果可见，对工程环境保护措施满意的占 80%，而对工程环境保护措施不清楚的人占 20%，从这两项调查数据可以看出，在项目建设和运行期采取的各项环境保护措施取得了较好的效果。在今后的工作中，应当加强宣传，得到当地居民的广泛支持，才能切实做好生态恢复和环境保护工作。

6)在被调查者中，88%的人认为工程建设与运营对当地自然景观基本无影响，并且大多数周围群众都认为建设后自然风景比以前更为优美了，6%的人表示不知道。从以上数据可以看出，舟曲县曲瓦二级水电站工程的建设对当地景观改善无负面作用，得到了大家的认同，是值得肯定的。

根据本次公众调查的情况，除表格中间卷反映的意见外，被调查公众基本未填写“希望项目采取的环保措施”一栏。

综上所述，舟曲县曲瓦二级水电站工程所在地区周边居民及所属区域的环保等相关部门对修建该工程总体上是赞同的，认为提高了当地输电能力、改善了当地用电状况，促进了当地经济发展，公众同意项目通过环保验收。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

①调查形式

本次验收调查对象重点是被征土地的村镇和邻近工程区域的人群，地方环保主管部门工作人员等专业人士。由调查工作人员将印好的调查表采用随机方式，选择不同职业、年龄代表随机发到被调查人员手中，当场填写，同时对公众反映的问卷以外的问题作好记录。

②调查结果分析

本次调查共发出调查问卷 50 份，回收有效调查问卷 50 份。经过对公众意见调查的分析可知：

1)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程的兴建是否改善了本地的电力供应状况的问题中，所有公众认为有改善。

2)所有的公众认为电站的建设有利本地区经济的发展。

3)所有的公众对电站下泄水情况满意。

4)98%的公众未在电站的建设过程中与电站发生占地等冲突，2%的公众不确定。

5)98%的公众对料场、施工迹地的恢复情况满意，2%不知道。

6)96%的公众认为电站工程建设对当地自然环境基本无影响，4%的公众不知道。

7)部分公众认为电站在生态环境的保护方面应进一步加强。

综上所述，甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程所在地区周边居民及所属区域的环保等相关部门对修建该工程总体上是赞成的，认为提高了当地输电力，促进了当地经济发展，但也存在一些问题，如下泄生态流量还需要进一步落实。

建议建设单位和有关部门应开展深入调查，认真考虑公众提出的合理意见和建议，结合具体情况进一步采取有效措施，切实解决好与群众生活和切身利益息息相关的上述问题。

3 建设项目工程评价

3.1 建设项目概况

3.1.1 地理位置

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

本工程位于白龙江的一级支流曲瓦河上游河段的曲瓦乡境内，厂区建在曲瓦乡溪藏村上游 200m 处，首部枢纽设在曲瓦乡溪藏村上游 1.2km 处，水电站工程距离舟曲县城 48km，现有巴一曲公路从右岸通过工程全境，对外交通便利。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

本工程位于白龙江的一级支流曲瓦河中游河段的曲瓦乡境内。厂区建在曲瓦乡政府上游，首部枢纽设在曲瓦乡赵家坎村上游，现有巴一曲公路从左岸通过工程区全境，对外交通便利。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

曲瓦二级水电站工程位于甘肃省甘南藏族自治州舟曲县曲瓦乡境内曲瓦河下游，坝址距曲瓦乡政府约 4.5km，坐标 E103°58'26.38"，N33°53'14.62"。发电厂房坐标 E103°58'36.48"，N33°54'5.87"，靠近赵家坎村附近。项目距舟曲县城 38km，水电站东北侧 4.3km 处有 S313 线通过，交通便利。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

本工程位于白龙江的一级支流曲瓦河中游河段的曲瓦乡境内。厂区建在曲瓦乡政府下游 150m 处，首部枢纽设在曲瓦乡赵家坎村下游 50m 处，现有巴一曲公路从左岸通过工程区全境，对外交通便利。

地理位置图见图 3.1-1。

3.1.2 工程建设规模

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

舟曲县九二三林场溪藏水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程，电站为低坝引水式水电站，设计水头 105m，设计引水流量 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ ，总装机容量 1260kW ($2 \times 630\text{kW}$)，多年平均发电量为 732 万 kW.h，年利用小时数 5810h。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程，电站为低栅栏式引水式水电站，设计水头 143.5m，设计引水流量

1.73m³/s, 总装机容量 2000kW (2×1000kW), 多年平均发电量为 1337.25 万 kw.h, 年利用小时数 6686h。

(3) 甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程, 电站为径流低坝引水式电站, 设计水头 85m, 设计引水流量 2.80m³/s, 总装机容量 1500kW (3×500kW), 多年平均发电量为 752 万 kw.h, 年利用小时数 5025h。

(4) 甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程, 电站为低栅栏式引水式水电站, 设计水头 93m, 设计引水流量 2.2m³/s, 总装机容量 1890kW (3×630kW), 多年平均发电量为 1088.64 万 kw.h, 年利用小时数 5310h。

3.1.3 工程组成及建设内容

3.1.3.1 工程组成

溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站主要由主体工程、施工辅助工程、公用工程、储运工程、办公及生活设施等五部分组成, 电站工程组成见表 3.1-1、表 3.1-2、表 3.1-3、表 3.1-4。

表 3.1-1 溪藏水电站工程基本组成表

工程项目		环评阶段内容	验收阶段内容	后评价阶段	备注
主体工程	引水枢纽	引水枢纽主要有溢流坝、冲砂闸、进水闸等组成, 溢流坝长 12m, 单宽流量为 4m ³ /s, 坝顶高程 2105.4m, 坝底高程 2102.6m; 冲砂闸闸孔尺寸、闸门尺寸均为宽×高 2m×2m; 进水闸闸孔尺寸为宽×高 1.5m×1m, 闸门尺寸为宽×高 1.7m×1.2m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	引水渠	引水渠为矩形明渠, 长度为 960m, 断面尺寸为宽×高 1.5m×1.5m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	前池	前池容积为 120m ³ , 闸孔尺寸为宽×高 1.2m×1.2m, 闸门尺寸为宽×高 1.0m×1.0m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	压力管道	压力管道采用两机一管布置, 设计为钢管, 管线长 186m, 输水流量 2.50m ³ /s。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	主副厂房	主厂房长 28.80m, 宽 8.50m, 主、副厂房均采用板梁柱砖混结构。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化

				一致	
辅助工程	办公生活管理区	办公生活管理区布置在厂房上游侧，占地面积为 100m ² 。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	尾水渠	尾水渠全长 40m，设计为浆砌块石矩形涵洞。设计尾水位 1995.70m，最低尾水位 1995.4m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	升压站	升压站布置在厂房上游侧，电压为 10kv，面积为 110m ² 。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
公用工程	水、电、暖	供电采用自供，生活用水采用自来水，采暖采用电暖。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
储运工程	料场	未提及料场	根据现场调查，项目在实际建设过程中未设置料场，混凝土骨料和块石料均从该电站枢纽附近料场购买，运输方便。	与验收内容一致	无变化
	弃渣场	本工程根据水电站的现场地形建设 1 座弃渣场，弃渣后要求将渣场推平，在其表覆土，并撒播草籽，种树绿化等。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
工程占地		本电站永久占地为 1476m ² ，主要为动力渠、前池、管道、厂房、尾水渠等永久性建筑物，占地全部为河滩地，临时占地面积 900m ² ，不占用林地和耕地，占地类型主要为荒地。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化

表 3.1-2 曲瓦一级水电站工程基本组成表

工程项目		环评阶段内容	验收阶段内容	后评价阶段	备注
主体工程	引水枢纽	引水枢纽主要有溢流坝、泄冲闸、进水闸等组成，溢流坝长 40m，单宽流量为 $1.8\text{m}^3/\text{s}$ ，坝顶高程 2494.04m，坝底高程 2492.64m；泄冲闸闸孔尺寸、闸门尺寸均为宽×高 3m×2.5m；进水闸闸孔尺寸为宽×高 1.5m×2m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	引水渠	引水渠设计引用流量为 $1.73\text{m}^3/\text{s}$ ，明渠长度为 130m，明渠断面尺寸为宽×高 1.5m×2.0m；隧洞长度为 2245m，隧洞断面尺寸为宽×高 1.5m×1.8m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	前池	前池容积为 120m^3 ，闸孔尺寸为宽×高 1.2m×1.2m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	压力管道	压力管道采用两机一管布置，设计为钢管，管线长 333m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	主副厂房	主厂房长 22m，宽 9.34m，副厂房长 12m，宽 4.5m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
辅助工程	办公生活管理区	办公生活管理区布置在厂房上游侧，占地面积为 666m^2 。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	尾水渠	尾水渠为涵洞式从地下经过与曲瓦河顺变，不产生阻水、顶托等现象。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	升压站	升压站布置在厂房上游侧，电压为 10.5kv，面积为 70m^2 。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
公用工程	水、电、暖	供电采用自供，生活用水采用自来水，采暖采用电暖。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
储运工程	料场	工程设计中未设置料场，块石和砂均从当地居民处或附近砂石料场购买。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	弃渣场	舟曲县曲瓦一级水电站工程总弃渣量 1.395万 m^3 ，环评中设置了三个渣场：1#渣场隧洞口附近，2#渣场引水枢纽和厂房中部额河道右岸的河滩地，3#渣场厂房下方的荒滩地上，弃渣后要求将渣场推平，在其表覆土，并撒播草籽，种树绿化等。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
工程占地		本电站永久占地为 0.78hm^2 ，主要为动力渠、前池、管道、厂房、尾水渠等永久性建筑物，占地全部为河滩地，临时占地面积 0.66hm^2 ，不占用林地和耕地，占地类型主要为荒地。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化

表 3.1-3 曲瓦二级水电站工程基本组成表

工程项目		环评阶段内容	验收阶段内容	后评价阶段	备注
主体工程	溢流坝	溢流坝长 12m, 坝高 3.0m, 坝顶高程 1807.90m, 坝型剖面为实用堰, 浆砌石重力坝, 采用底流式消能。上游面垂直, 下游坝面曲线与齿墙连接, 坝底宽 0.4m, 上下游设齿墙深入基础 0.8m, 坝面采用 C25 硅粉钢筋混凝土, 厚度为 20cm。坝前设铺盖长 9.5m, 坝左右设护堤兼作导水墙, 下游为长 15m 的消力池, 池后接海漫长 20m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	冲沙闸	冲砂闸底板高程为 1805.90m, 布置 1 孔 2.00×2.00m 泄冲闸, 闸室长 3.5m, 中墩高 7.0m, 宽 1.0m, 采用 C25 钢筋砼现浇, 设潜孔工作闸门, 选用二台 LQ-8T 手电两用螺杆式启闭机。冲砂闸后设消力池长 12.6m, 海漫长 8.0m, 深 1.0m 防冲齿墙。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	进水闸	进水闸布置在河道左岸, 设 1 孔, 宽 1.5 米, 左连岸墙, 右接泄洪冲砂闸闸墩, 闸室长 3.5m, 进水闸底板高程为 1806.40m, 闸门为 1.5×1.5m 铸铁闸门, 选用一台 5T 螺杆式启闭机, 闸底板采用 C25 钢筋砼浇筑, 闸右岸上游筑 M7.5 砂浆砌石护墙长 40m, 闸前设 C25 钢筋砼悬臂导砂坎, 闸门前设拦污栅一道, 75°角斜放, 设计闸前水位 1808.04m, 设计引水流量 2.80m ³ /s。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	引水隧洞	隧洞全长 1.15km, 前端接进水闸, 全线坡降为 1/1000, 设计引水流量 2.5m ³ /s, 断面形式: 底宽 1.9m, 水深 1.3m, 隧洞总高 2.0m, 上部为拱形。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	压力前池	采用正向进水, 全长 13m, 池底为 30cm 厚浆砌石铺底, 表层现浇 10cm 厚 C20 砼, 侧墙高 1.8-3.8m, 采用 M7.5#浆砌石。吃地板高程 1804.26m, 进水室底板高程 1805.26m, 前池设计水位 1808.04m, 容积 120m ³ , 设计进水闸孔尺寸 1.5×1.5m, 配置一台 LQ-5T 手电两用螺旋杆启闭机控制阀门, 前池溢流堰长 4.0m, 堰顶高程 1808.6m, 溢流堰旁设计冲砂闸门, 闸孔尺寸 0.5×0.5m, 冲砂入泄水道, 经沟道排入曲瓦河。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	厂房	主厂房布置在曲瓦沟左岸的一级阶	与环评内容一	与环评、	

		地上, 主厂房长 28.8m, 宽 8.5m。	致	验收内容一致	
辅助工程	办公生活管理区	生活用房位于主厂房北侧, 建筑面积约 300m ² , 2 层, 砖混。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
公用工程	水、电、暖	供电采用自供, 生活用水采用自来水, 采暖采用电暖。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
储运工程	料场	砂砾和块石料从舟曲县立节乡和蜂迭乡两个砂石料厂购买, 不设砂石料场, 全部外购。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	弃渣场	项目选定 2 处渣场 (1#、2#)。1#渣场位于隧洞口附近的荒滩上, 主要用于枢纽区、明渠及前部分隧洞开挖土石方弃渣, 占地 0.06hm ² 。2#渣场位于厂房下方的河滩地上, 主要堆放前池、压力管道泄水道、厂房建设以及后部分隧洞的弃渣, 占地面积 0.24hm ² 。	设 1 处渣场, 渣场位于隧洞口附近的荒滩上, 占地面积 0.11hm ² 。实际总弃渣 0.37 万 m ³ 。	与验收内容一致	无变化
工程占地		电站采用低坝引水, 渠道为隧洞, 不占用耕地, 河道左右岸地势较高, 无淹没问题。工程总占地 0.673hm ² , 其中永久占地 0.129hm ² , 临时占地 0.544hm ² , 其中河滩地 0.589hm ² , 荒坡地 0.084hm ² 。	工程总占地 0.62hm ² , 其中永久占地 0.11hm ² , 临时占地 0.51hm ² , 其中河滩地 0.54hm ² , 荒坡地 0.08hm ² 。	与验收内容一致	无变化

表 3.1-4 曲瓦三级水电站工程基本组成表

工程项目		环评阶段内容	验收阶段内容	后评价阶段	备注
主体工程	引水枢纽	引水枢纽由底栏栅式廊道、连接渠、沉砂池三部分组成, 采用正间溢流、侧向引水布置。取水廊道长度为 15m, 廊道底部首段高程 1767.95m, 沉砂池闸孔尺寸为宽×高 1.5m×1.5m, 沉砂池长度为 20m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	引水渠	引水渠明渠长度为 20m, 隧洞长度为 1840m, 隧洞为梯形断面, 隧洞断面尺寸为 1.7m×2.07m; 隧洞长度为 2245m, 隧洞断面尺寸为宽×高 1.5m×1.8m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	前池	前池容积为 150m ³ , 设计水位 1764.53m, 池底高程 1760.95m, 进水室高程 1761.95m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	压力管道	压力管道采用三机一管布置, 设计为钢管, 管线长 135m。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	主副厂房	主厂房长 33.4m, 宽 15.4m, 主副厂房均采用板梁柱砖混结构。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
辅助工程	办公生活管理区	办公生活管理区布置在厂房东北侧, 占地面积为 660m ² 。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化

				一致	
	尾水渠	尾水渠长 93m，设计为浆砌块石矩形渠。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	升压站	升压站布置在厂房西北侧，电压为 10kv，面积为 56m ² 。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
公用工程	水、电、暖	供电采用自供，生活用水采用自来水，采暖采用电暖。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
储运工程	料场	工程所用块石料及砂砾石均从当地居民处或附近砂石料场购买，未设置料场。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
	弃渣场	本项目共设置两个渣场，1#位于枢纽处，2#位于支洞，弃渣后要求将渣场推平，在其表覆土，并撒播草籽，种树绿化等。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化
工程占地		本电站永久占地为 0.70hm ² ，主要为动力渠、前池、管道、厂房、尾水渠等永久性建筑物，占地全部为荒滩地，临时占地面积 0.18hm ² ，不占用林地和耕地，占地类型主要为荒滩地。	与环评内容一致	与环评、验收内容一致	无变化

3.1.3.2 工程主要建筑物

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

(1)引水枢纽建筑物

引水枢纽由低栅栏式廊道、连接渠、沉砂池三部分组成，采用正向溢流、侧向引水布置。低坝总长 18m，断面型式为矩形。坝顶部中心高程 2105m。

沉砂池长度 20m，进口渐变段长度 12m，进口底板高程 2103.50m，沉砂池中间段采用梯形断面，底宽 1.0m，顶宽 3.5m，边坡 1:1，高度 2.5m，出口渐变段长度 10m，出口底板高程 2103m。出口段设置进水闸、冲砂闸。进水闸底板高程 2103.50m，闸前水位 2105m。室长 2m，净宽 1.5m，闸孔尺寸 1.5×1.5m。冲砂闸底板高程 2103m，布置为正进水、侧向冲沙。冲砂闸室长 2m，净宽 1.5m，闸孔前缘设置胸墙，闸孔高度 1.0m。进水闸、冲砂闸闸体均采用 M75 砌墙砌筑。

(2)引水建筑物

引水建筑物由引水渠、压力前池、压力管道组成。

①引水渠

渠道设计为矩形断面，线路总长 960m，底宽 1.5m，直墙高 1.8m，高 2.27m，设计比降 1:1000。

②前池

前池采用侧向进水，正向冲沙，溢流布置，溢流堰长 3.5m，堰顶高程 1808.04m。前室全长 13m，宽为 4.00m，采用钢筋混凝土浇筑。池底为 C20 钢筋混凝土防渗板，厚 20cm；侧墙 C20 钢筋混凝土浇筑，厚 20cm。池底板高程 2101.3m，前池设计水位 2103.9m，容积 120m³。

③压力管道

压力管道采用两机一管布置，设计为钢管，主管内径 D=820mm，壁厚 12mm，管线长 186m，输水流量 2.50m³/s，经济流速 3.0m³/s。

(3)厂区建筑物

①主副厂房

主厂房长 28.80m，宽 8.50m，基础为基岩结构。主、副厂房均采用板梁柱砖混结构。布置 2 台 630kw 的混流式水轮发电机组，机组安装高程 1997.70m，中心相距 9m。

②尾水渠

尾水渠全长 40m，设计为浆砌块石矩形涵洞。设计尾水位 1995.70m，最低尾水位 1995.4m。

③升压站

升压站布置在厂房上游侧，电压为 10kv，面积为 110m²。

④管理区

办公生活管理区布置在厂房上游侧，占地面积为 100m²。

舟曲县九二三林场溪藏水电站平面布置图见图 3.1-2。

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

根据本电站截发河段所处的地形、地质等条件，从工程土方“运行安全、投资节省等方面考虑，结合工程选址结果确定工程总体布置方案。即入电站为无调节引水式水电站，工程主要由引水枢纽，引水明渠和隧洞、前池、压力管、厂区等建筑物组成。

(1)引水枢纽

引水枢纽由溢流流坝、进水闸、冲砂闸、导水堤四部分组成。枢纽布置在溪藏利以下 150m 处，采取凹岸侧向引水、正向泄洪冲砂的型式。枢纽由 1 孔单宽 3m 的泄冲闸、1 孔宽度 1.5111 的进水闸和净宽 40m 的溢流坝组成。泄冲闸布置于主河槽，进水闸紧靠泄冲闸右侧布置，溢流坝紧靠泄冲闸左侧布置于主河床并与左岸河堤相接，进水闸中心线与泄冲闸中心线成 15° 角，进水闸闸后接引水暗渠，在枢纽上游设有左右导水墙，进水闸出口设陡坡，与引水渠连接。

1)溢流坝

设计溢流坝长 40m，坝高 3.0m，坝顶高程 2494.04m，坝型剖面为实用堰浆砌石重力坝，采用底流式消能。上游面垂直，下游坝面曲线与齿墙连接，坝底宽 0.4m，上下游设齿墙深入基础 0.8m，坝面采用 C25 硅粉钢筋混凝土，厚度为 20cm。坝前设铺盖长 9.5m，坝左右设护堤兼作导水墙，下游为长 15m 的消力池，池后接海漫长 20m。

2)冲砂闸

冲砂闸底板高程为 2491.64m，布置 1 孔 $3.0 \times 2.5\text{m}$ 泄冲闸，闸室长 4.5m，中墩高 5.7m，宽 1.0m，采用 C25 钢筋砼现浇，设潜孔工作闸门，选用一台 10T 螺杆式启闭机。为了满足闸室整体稳定，冲砂闸后设消力池长 15.0m，海漫长 10.0m，深 0.8m。防冲齿墙，海漫段与溢流坝泄水汇合。

3)进水闸

进水闸布置在河道右岸，设 1 孔，右连岸墙，左接泄洪冲砂闸闸墩，闸室长 4.5m，进水闸底板高程为 2492.14m；闸门为 $1.5 \times 2.0\text{m}$ 铸铁闸门，选用一台 8T 螺杆式启闭机，闸底板采用 C25 钢筋砼浇筑，闸右岸上游筑 M7.5 砂浆砌石护墙长 40m，闸前设 C25 钢筋砼悬臂导砂坎，闸门前设拦污栅一道， 75° 角斜放，检修闸门位于拦污栅与进水闸门之间，采用电动葫芦操作控制，设计引水流量 $1.73\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2)引水渠道

整个引水路线沿曲瓦沟右岸布置，设计引水流量为 $1.73\text{m}^3/\text{s}$ 。引水渠线全长 2375m；其中桩号 0+000-0+130 段布置于曲瓦沟右岸山脚，长 130m 为浆砌块石矩形暗渠，坡降 1/2000，尺寸 $1.5 \times 2.0\text{m}$ ；0+130~2+375 段布置于曲瓦沟右岸山体中，长 2245m，为钢筋砼城门洞型隧洞，坡降 1/500，尺寸 $1.5 \times 1.8\text{m}$ ，隧洞末端接压力前池。

1)引水暗渠

暗渠总长 130m，前段接进水闸，全线坡降为 1/2000，引水流量 $1.73\text{m}^3/\text{s}$ ，断面形式为矩形：底宽 1.5m，水深 1.5m，渠深 2.0m。

2)引水隧洞

隧洞总长 2245m，前段接引水渠，全线坡降为 1/1500，引水流量 $1.73\text{m}^3/\text{s}$ ，隧洞断面形式为城门洞型：底宽 1.5m，水深 1.3m，隧洞总高 118m。

(3)前池及压力管道

压力前池布置于发电洞出口山坡上，地形较陡峻，坡度约 $50 \sim 60^\circ$ ，前池正常水位 2493.33m，在压力前池布置有泄水道、排沙道、溢流堰等丰要建筑物。前池根据地形条

件，采用正向进水冲砂，侧向溢流形代；容积 120m^3 ，设进水室 1 个，采用闸室式；侧堰泄水至泄水道汇入曲瓦河内。压力管道地形坡度上陡下缓，压力管道为两机一管布置，长 333m，管径为 1.0m，材料采用钢管。

1)压力前池

采用正向进水，侧向溢流冲砂布置，溢流堰长 3.0m，堰项高程 2494.58m，旁设冲砂阀，型号尺寸为直径 0.3m，冲砂入泄水道，排入曲瓦洲。前池全长 15.9m，宽 5.9m。进水室采用 C25 钢筋砼结构，前室池底为 C25 钢筋砼防渗板，厚 30cm 侧墙高 4.8m，M7.5 浆砌块石砌筑，表面采用 C20 钢筋砼现浇，厚 30cm。池底板高程 2491.58m，前池设计水位 2493.33m，设进水闸 1 孔，拦污栅 1 道，闸孔尺寸 $1.0\times 1.0\text{m}$ ，闸门尺可 $1.2\times 1.2\text{m}$ ，配 1 台 LQ-8T 手电两用螺杆启闭机控制闸门。

2)压力管道

压力管道采用钢管，为两机一管布置形式，内径 $D=1.0\text{m}$ ，管壁厚 10mm，设计最大工作压力 1.6MPa，设计流速 2.2m/s，管线总 K333m。管道转角处设镇墩，管道每 6m 设支墩一处，均采用 C20 钢筋砼现浇。管床为千枚岩，两侧设排水沟，与厂区排水沟构成一个完整的排水系统，排水汇入泄水道。

(4)厂区建筑物

厂区布置在曲瓦沟右岸的一级阶地上，厂房基础座落在基岩层上，副厂房布置在主厂房的后成，电气设备置于副厂房内。尾水渠为涵洞式从地下经过与曲瓦河顺变，不产生阻水、顶托等现象。升压站布置在厂房上游侧，升至 10.5kV 后出线一回并入立节变电所。进厂公路由原乡村公路引至厂区。

厂内装有两台水轮发电机，右侧为 1#机，左侧为 2#机，机组中心距为 52m，调速装置每个机组，设主付楼梯各一个，吊物孔尺寸 $1.2\times 1.2\text{m}$ ，布置在两机组间靠右游侧。安装场布置在主厂房左侧，交通运输方便。主厂房布置为长 22m，宽 9.34m，副厂房 12m，宽 4.5m。

舟曲县曲瓦一级水电站平面布置图见图 3.1-3。

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

(1)溢流坝

溢流坝长 12m，坝高 3.0m，坝项高程 1807.90m，坝型剖面为实用堰，浆砌石重力坝，采用底流式消能。上游面垂直，下游坝面曲线与齿墙连接，坝底宽 0.4m，上下游设齿墙深入基础 0.8m，坝面采用 C25 硅粉钢筋混凝土，厚度为 20cm。坝前设铺盖长 9.5m，

坝左右设护堤兼作导水墙，下游为长 15m 的消力池，池后接海漫长 20m。

(2)冲沙闸

冲砂闸底板高程为 1805.90m，布置 1 孔 $2.00 \times 2.00\text{m}$ 泄冲闸，闸室长 3.5m，中墩高 7.0m，宽 1.0m，采用 C25 钢筋砼现浇，设潜孔工作闸门，选用二台 LQ-8T 手电两用螺杆式启闭机。冲砂闸后设消力池长 12.6m，海漫长 8.0m，深 1.0m 防冲齿墙。

(3)进水闸

进水闸布置在河道左岸，设 1 孔，宽 1.5 米，左连岸墙，右接泄洪冲砂闸闸墩，闸室长 3.5m，进水闸底板高程为 1806.40m，闸门为 $1.5 \times 1.5\text{m}$ 铸铁闸门，选用一台 5T 螺杆式启闭机，闸底板采用 C25 钢筋砼浇筑，闸右岸上游筑 M7.5 砂浆砌石护墙长 40m，闸前设 C25 钢筋铰悬臂导砂坎，闸门前设拦污栅一道，75°角斜放，设计闸前水位 1808.04m，设计引水流量 $2.80\text{m}^3/\text{s}$ 。

(4)引水隧洞

隧洞全长 1.15km，前端接进水闸，全线坡降为 1/1000，设计引水流量 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ ，断面形式：底宽 1.9m，水深 1.3m，隧洞总高 2.0m，上部为拱形。

(5)压力前池

采用正向进水，全长 13m，池底为 30cm 厚浆砌石铺底，表层现浇 10cm 厚 C20 砼，侧墙高 1.8-3.8m，采用 M7.5#浆砌石。吃地板高程 1804.26m，进水室底板高程 1805.26m，前池设计水位 1808.04m，容积 120m^3 ，设计进水闸孔尺寸 $1.5 \times 1.5\text{m}$ ，配置一台 LQ-5T 手电两用螺旋杆启闭机控制阀门，前池溢流堰长 4.0m，堰顶高程 1808.6m，溢流堰旁设计冲砂闸门，闸孔尺寸 $0.5 \times 0.5\text{m}$ ，冲砂入泄水道，经沟道排入曲瓦河。

(6)厂房

主厂房布置在曲瓦沟左岸的一级阶地上，主厂房长 28.8m，宽 8.5m。

舟曲县曲瓦二级水电站平面布置图见图 3.1-4。

4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

(1)取水枢纽

取水枢纽由底栏栅式廊道、连接渠、沉砂池三部分组成，采用正间溢流、侧向引水布置。

①底栏栅式廊道

设计廊道总长 15m，断面型式为矩形，廊道顶部设置 C₂₀ 铅栅条，栅条间距 3.5cm，栅条布置为倾斜状，比降 1/10。拦栅顶部中心高程 1767.8m，廊道首端高程 1766.95m，

廊道宽 1.5m，边墙采用 75[#]浆砌石砌筑，底部为 C₂₀ 硅粉砼厚 20cm，设计比降 1/20。

②沉砂池

设计沉砂池长度 40m，进口渐变段长度 10m，进口底板高程 1765.68m，沉砂池中间段采用梯形断面，底宽 1.0m，顶宽 6m，边坡 1: 1，高度 2.5m，出口渐变段长度 10m，出口底板高程 1764.58m，沉砂池均采用 M_{7.5} 浆砌石砌筑，内表层设置厚 10cm，防水 C₂₀ 砼板，出口段设置进水闸、冲砂闸，进水闸底板高程 1764.58m，闸前水位 1766.62m。冲砂闸底板高程 1762.98m，布置为正向进水，侧向冲砂。进水闸室长 2m，净宽 1.5m 闸孔尺寸 1.5×1.5m，闸门为铸铁闸门，尺寸 1.8×1.6m，配 1t 手摇螺杆式启闭机一台。冲砂闸定长 2m，净孔宽 1.5m，闸孔前缘设置胸墙，闸孔高度 1m，闸门为铸铁闸门，尺寸为 1.8×1.1m，配 2t 手摇螺杆式启闭机一台。闸顶高程均为 1768.08m。进水闸、冲砂闸闸体均采用 M_{7.5} 浆砌石筑。设计进水闸引水流量 2.43m³/s，最大引水流量 2.54m³/s。

③水位及控制高程

设计洪水位(P=10%)2296.85m，校核洪水位(P=5%)2297.20m；闸顶高程 2297.30m。

(2)引水明渠及隧洞

引水线路总长 1915m，采用明渠、隧洞引水。明渠总长 75m，设计比降为 1/1500，隧洞设计为直墙弧形拱，底宽 1.70m，直墙高 1.60m。总高 2.07m，设计比降为 1/1000。

(3)压力前池

采用侧向进水，正向冲砂，溢流布置。溢流堰长 3.5m，堰顶高程 1764.63m，正向设冲砂闸 1 孔，闸孔尺寸 0.5×0.5m，配 1 台 LQ-3T 手电两用螺杆启闭机控制闸门。前室全长 18m，宽 5.0m，采用钢筋砼浇筑。池底为 C₂₀ 钢筋砼防渗板，厚 20cm；侧墙采用 C₂₀ 钢筋砼浇筑，厚 20cm。池底板高程 1760.95m，进水室底板高程 1761.95m，前池设计水位 1764.53m，容积 150m³。进水室长 3.6m，宽 5m，设进水闸 1 孔，拦污栅 1 道，闸孔尺寸 1.0×1.0m，配 1 台 LQ-5T 手电两用直联螺杆启闭机控制闸门。

(4)压力管道

采用三机一管布置，设计为钢管，主管道内径 D=1.0m，壁厚 12mm，长 135m，输水流量 2.43m³/s，经济流速 3.0m/s。岔管内径 D=0.6m，壁厚 8mm。输水流量单管 0.81m³/s，管道沿线设钢筋砼支墩，每 6m 一个。管道进口弯管段及出水口弯管段设置镇墩，中间段设置镇压墩一处，共设置镇墩五处，伸缩节两个。镇墩采用 C₁₅ 钢筋砼现浇。

(5)厂房

主副厂房基础均座落在基岩，主厂房 33.40×15.40(m)，布置 3 台 630KW 的

HL90/D54-WJ-60 三里比流式水轮发电机组, 机组安转高程 1672.70m, 中心间距 9m。主、副厂房均采用板梁柱砖混结构。尾水设 1 孔防洪检修闸门, 尺寸 $2.8 \times 1.0(\text{m})$, 配 5T 电动葫芦 1 台。

(6)尾水渠

尾水渠全长 93m, 设计为浆砌块石矩形渠, 0+000~0+020 处布置三条尾水渠, 底宽均为 1.2m, 高 1.0m, 渠顶部设计为 C₂₀ 钢筋砼预制盖板, 厚 15cm, 设计流量 $0.81\text{m}^3/\text{s}$, 设计尾水位 1669.80m, 设计比降 $i=1/500$ 。0+020~0+093 处布置一条尾水渠, 底宽 2.8m, 高 1.0m, 渠顶部 C₂₀ 钢筋砼预制盖板, 设计 0+093 尾水位 1669.59, 设计比降 $i=1/500$, 设计流量 $2.43\text{m}^3/\text{s}$ 。

(7)防洪堤

防洪堤长 150m, 堤/顶高程 1676.00m, 采用浆砌石砌筑, 底宽 2.5m, 顶宽 0.6m, 迎水面仿埔 1.03。

舟曲县曲瓦三级水电站平面布置图见图 3.1-5。

3.1.3.3 工程运行方式和工程能量调查

根据对曲瓦河流域本次涉及的四个水电站工程运行方式和工程能量指标进行调查, 具体调查结果见表 3.1-5。

表 3.1-5 曲瓦河流域四个水电站工程运行方式调查表

项目	舟曲县九二三林场溪藏水电站	甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站	甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站	甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站
工程运行方式	舟曲县九二三林场溪藏水电站两台机组装机容量总计为 1260kW ($2 \times 630\text{kW}$), 在各机组试运行前, 均按照启动委员会批准的试运行大纲完成了机组充水试验、机组空载试验、机组并列及负荷试验, 各机组充水过程无异常, 所有检查项目符合质量标准, 同时对机组各部位进行了检查, 两台机组一切参数正常, 项目运行生产能力已达到其设计生产能力的 75%以上并稳定运行, 相应环保设施均已投入了运行	甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站两台机组装机容量总计为 2000kW ($2 \times 1000\text{kW}$), 在各机组试运行前, 均按照启动委员会批准的试运行大纲完成了机组充水试验、机组空载试验、机组并列及负荷试验, 各机组充水过程无异常, 所有检查项目符合质量标准, 同时对机组各部位进行了检查, 两台机组一切参数正常, 项目运行生产能力已达到其设计生产能力的 75%以上并稳定运	甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站三台机组装机容量总计为 1500kW ($3 \times 500\text{kW}$), 在各机组试运行前, 均按照启动委员会批准的试运行大纲完成了机组充水试验、机组空载试验、机组并列及负荷试验, 各机组充水过程无异常, 所有检查项目符合质量标准, 同时对机组各部位进行了检查, 两台机组一切参数正常, 项目运行生产能力已达到其设计生产能力的 75%以上并稳定运	舟曲县九二三林场溪藏水电站三台机组装机容量总计为 1890kW ($3 \times 630\text{kW}$), 在各机组试运行前, 均按照启动委员会批准的试运行大纲完成了机组充水试验、机组空载试验、机组并列及负荷试验, 各机组充水过程无异常, 所有检查项目符合质量标准, 同时对机组各部位进行了检查, 两台机组一切参数正常, 项目运行生产能力已达到其设计生产能力的 75%

		行, 相应环保设施均已投入了运行	行, 相应环保设施均已投入了运行	以上并稳定运行, 相应环保设施均已投入了运行
工程 能量 指标	根据环评、验收报告及本次实际调查舟曲县九二三林场溪藏水电站为低坝引水式水电站, 设计水头 105m, 设计引水流量 $2.0\text{m}^3/\text{s}$, 总装机容量 1260kW ($2\times 630\text{kW}$), 多年平均发电量为 732 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$, 年利用小时数 5810h	根据环评、验收报告及本次实际调查甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站为低坝引水式水电站, 设计水头 143.5m, 设计引水流量 $1.73\text{m}^3/\text{s}$, 总装机容量 2000kW ($2\times 1000\text{kW}$), 多年平均发电量为 1337.25 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$, 年利用小时数 6686h	根据环评、验收报告及本次实际调查甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站为径流低坝引水式水电站, 设计水头 85m, 设计引水流量 $2.80\text{m}^3/\text{s}$, 总装机容量 1500kW ($3\times 500\text{kW}$), 多年平均发电量为 752 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$, 年利用小时数 5025h	根据环评、验收报告及本次实际调查甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站为低坝引水式水电站, 设计水头 93m, 设计引水流量 $2.2\text{m}^3/\text{s}$, 总装机容量 1890kW ($3\times 630\text{kW}$), 多年平均发电量为 1088.64 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$, 年利用小时数 5310h

3.1.4 劳动定员及工作制度

(1) 舟曲县九二三林场溪藏水电站

根据建设单位提供资料, 水电站目前总劳动定员为 8 人(实行倒班制, 每班 2 人)。

(2) 甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

根据建设单位提供资料, 水电站目前总劳动定员为 4 人。

(3) 甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

根据建设单位提供资料, 水电站目前总劳动定员为 4 人。

(4) 甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

根据建设单位提供资料, 水电站目前总劳动定员为 6 人。

3.1.5 工程占地

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

(1) 工程占地面积

工程占地包括引水渠及枢纽区、电站厂房区、施工道路区、工程管理区等, 面积共计 2376m^2 , 占地类型为河滩地、荒地。

① 永久占地面积

本工程引水系统、发电厂房、道路及其它辅助设施需占用永久性使用场地, 占用土地面积约 1476m^2 , 占地类型为河滩地。

② 临时占地面积

本工程临时办公区、临时道路等占地为临时占地, 占用面积约 900m^2 , 占地类型为

荒地。

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

(1)工程占地面积

工程占地包括引水渠及枢纽区、电站厂房区、施工道路区、工程管理区和料场等，面积共计 1.44hm^2 ，占地类型为河滩地、荒地。

①永久占地面积

本工程引水系统、发电厂房、道路及其它辅助设施需占用永久性使用场地，占用土地面积约 0.78hm^2 ，占地类型为河滩地。

②临时占地面积

本工程临时办公区、临时道路等占地为临时占地，占用面积约 0.66hm^2 ，占地类型为荒地。

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

(1)工程占地面积

工程占地包括引水渠及枢纽区、电站厂房区、施工道路区、工程管理区和料场等，面积共计 0.62hm^2 ，占地类型为河滩地、荒坡地。

①永久占地面积

本工程引水系统、发电厂房、道路及其它辅助设施需占用永久性使用场地，占用土地面积约 0.11hm^2 ，占地类型为河滩地。

②临时占地面积

本工程临时办公区、临时道路等占地为临时占地，占用面积约 0.51hm^2 ，占地类型为荒坡地。

4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

(1)工程占地面积

工程占地包括引水渠及枢纽区、电站厂房区、施工道路区、工程管理区和料场等，面积共计 0.88hm^2 ，占地类型为荒滩地。

①永久占地面积

本工程引水系统、发电厂房、道路及其它辅助设施需占用永久性使用场地，占用土地面积约 0.70hm^2 ，占地类型为荒滩地。

②临时占地面积

本工程临时办公区、临时道路等占地为临时占地，占用面积约 0.18hm^2 ，占地类型

为荒滩地。

3.1.6 本项目与流域规划位置关系

白龙江干流上游河段在 1960 年做过简单的水电规划工作，由长江流域规划办公室、甘肃省水利厅和西北勘测设计院共同编制了“长江流域嘉陵江上游甘肃地区 1961 年至 1967 年农业水利综合利用规划”。1992 年根据水利水电规划设计总院水规计（1992）045 号文“关于下达一九九二年水利水电勘测设计前期计划的通知”，西北院开展了白龙江干流武都以上河段的梯级开发规划工作，并于 1994 年 12 月编制完成了《白龙江干流武都以上河段梯级开发规划报告》。

由于河段干流水电开发条件发生了变化，2003 年甘肃省计委委托西北院开展白龙江干流尼什峡至沙川坝河段梯级水电规划复核、调整工作，于 2003 年 12 月完成《白龙江干流尼什峡至沙川坝河段梯级开发规划调整报告》，于 2004 年 11 月甘肃省发展与改革委员会对该报告进行了批复。

按照省政府统一部署安排，为进一步加强和规范全省水电开发管理工作，针对全省非主要河流缺乏统一水电开发规划的突出问题，甘肃省发改委于 2011 年 10 月 14 日下发文件《全省发展和改革委员会关于编制全省非主要河流水电开发规划的通知》（甘发改能源〔2011〕1700 号），作为今后充分合理利用我省非主要河流水能资源的基本依据。根据省发改委要求，甘肃省水利水电勘测设计研究院开展了甘肃省除黄河、渭河、白龙江、白水江、洮河、湟水、大通河干流以外的其他河流（即非主要河流）水电开发规划报告编制工作，其中《甘肃省甘南州非主要河流水电开发规划报告》是其规划的重要组成部分。

甘肃省甘南州非主要河流水电开发规划涉及甘南州境内的白龙江流域、洮河流域及大夏河流域 3 大流域，规划共涉及支流（沟）43 条，电站 150 座。其中 3 大流域所涉及水电站总装机容量为 68.3635MW；已建水电站 69 座，在建水电站 51 座，规划水电站 30 座；白龙江流域所涉及的河流总装机容量为 51.679MW，洮河流域所涉及的河流总装机容量为 5.1915MW，大夏河流域所涉及的河流总装机容量为 11.493MW。

白龙江流域非主要河流开发规划电站主要分布在白龙江一级、二级和三级支流上。白龙江一级支流上涉及 17 条支流，分别为：资润沟、卡坝沟、达拉沟、旺藏沟、尖尼沟、曹世坝、多尔沟、磨沟、腊子沟、桑坝沟、拱坝河、曲瓦沟、大峪沟、黑峪沟、金钱沟、瓜咱沟和磨沟。白龙江二级支流上涉及 2 条支流，分别为达拉沟、多尔沟、嘎尔沟、咕当沟、片片沟、卡子沟、铁坝河、瓜子沟和博峪河。白龙江三级支流（铁坝河一

级支流，博峪河一级支流）涉及 6 条支流，分别为天干沟、岔坪沟、蜂园子沟、朱二拉沟、阿路沟和岔路沟。白龙江一级支流上规划有：拱坝河 14 座、曲瓦沟 5 座、大峪沟 8 座、黑峪沟 1 座、金钱沟 2 座、瓜咱沟 3 座和磨沟 2 座电站。曲瓦沟规划藏溪、曲瓦一级、曲瓦二级、曲瓦三级、曲瓦四级共 5 座水电站，均为已建电站。本项目溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站均为已建水电站，曲瓦河流域四个水电站均符合《甘肃省甘南州非主要河流水电开发规划报告》。

3.2 污染源分析

3.2.1 工艺流程

根据现场调查，并结合《甘肃省舟曲县九二三林场溪藏水电站扩建工程环境影响报告书》、《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站环境影响报告书》、《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书》、《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书》，水电站工艺流程与原环评一致。施工期已经结束，施工期的环境影响已经结束，本评价主要针对电站运行一定时期后对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的进行分析评价。

水力发电的主要原理就是利用水流动产生的能量来发电，水电站分为坝式水电站、引水式水电站、混合式水电站、潮汐电站、抽水蓄能式电站。本项目溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站均为河道引水式水电站，主要的工艺流程就是渠道流水的机械能，作用于水轮发电机组，通过控制系统，将水的机械能转化为电能的过程。主要工艺流程图见图 3.2-1。

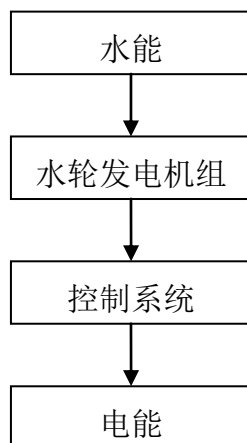


图 3.2-1 本项目水电站工艺流程图

水电站正常运行期不产生废气，厂区生活用能源以电供给，不存在废气污染因素；

电站运行期间可能产生的污染主要是电站生产区运行管理及生产人员产生的生活污水、生活垃圾，发电设备运行中产生的机械噪声和设备维修产生的废机油等固废。

3.2.2 废水及其污染物排放量

(1) 舟曲县九二三林场溪藏水电站

本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水。根据现场调查，水电站总工作人员 8 人（实行倒班制，每班 2 人）。按照日用水量 60L/人·d 计算，日用水量 0.12m³/d，排水量按照用水量的 80% 计算，日排水量 0.096m³，类比生活污水水质，污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS，其浓度分别为 350mg/l、220mg/l、260mg/l，该部分生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

(2) 甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水。根据现场调查，水电站总工作人员 4 人。按照日用水量 60L/人·d 计算，日用水量 0.24m³/d，排水量按照用水量的 80% 计算，日排水量 0.192m³，类比生活污水水质，污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS，其浓度分别为 350mg/l、220mg/l、260mg/l，该部分生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

(3) 甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水。根据现场调查，水电站总工作人员 4 人。按照日用水量 60L/人·d 计算，日用水量 0.24m³/d，排水量按照用水

量的 80% 计算，日排水量 0.192m^3 ，类比生活污水水质，污水中主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS，其浓度分别为 350mg/l 、 220mg/l 、 260mg/l ，该部分生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

(4) 甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水。根据现场调查，水电站总工作人员 6 人。按照日用水量 $60\text{L/人} \cdot \text{d}$ 计算，日用水量 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量按照用水量的 80% 计算，日排水量 0.288m^3 ，类比生活污水水质，污水中主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS，其浓度分别为 350mg/l 、 220mg/l 、 260mg/l ，该部分生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

3.2.3 固体废物产生量

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

根据现场调查，水电站运营过程中产生生活垃圾和废机油等。

(1) 生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 8 人(实行倒班制，每班 2 人)，生活垃圾产生量为 2kg/d (0.73t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2) 危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油、发电机组产生的电瓶废油等，产生量约为 0.2t/a ，通过设置的危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

根据现场调查，水电站运营过程中产生生活垃圾和废机油等。

(1) 生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d (1.46t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2) 危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 0.2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

根据现场调查，水电站运营过程中产生生活垃圾和废机油等。

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d (1.46t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 0.2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃华壹环保技术服务有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

根据现场调查，水电站运营过程中产生生活垃圾和废机油等。

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 6 人，生活垃圾产生量为 6kg/d (2.19t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 0.2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

3.2.4 噪声源及声级强度

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

水电站在运行过程中，发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，通过采取设备减振、隔声、距离衰减等措施，可实现厂界噪声降至 50dB(A)以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1 类标准范围。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

水电站在运行过程中，发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，通过采取设备减振、隔声、距离衰减等措施，可实现厂界噪声降至 50dB(A)以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1 类标准范围。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

水电站在运行过程中，发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，通过采取设备减振、隔声、距离衰减等措施，可实现厂界噪声降至 50dB(A)以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1 类标准范围。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

水电站在运行过程中，发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，通过采取设备减振、隔声、距离衰减等措施，可实现厂界噪声降至 50dB(A)以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1 类标准范围。

3.3 舟曲县曲瓦河流域四个水电站生态影响的分析

3.3.1 生态影响的来源及方式

①引水枢纽正常蓄水

引水枢纽蓄水后引水枢纽段水文情势特性会发生变化，水位的抬高有可能造成水温分层现象。

②大坝阻隔

拦河闸阻断了鱼类的生境自然通道，对水生生物的生境带来一定的影响。

③引水枢纽淹没

引水枢纽淹没对生态环境的主要影响包括引水枢纽水面积增加导致的植被损失、植物数量和种类的变化；引水枢纽蓄水，由于水位抬高，水生生物生境面积扩大引起水生生物及鱼类资源种群数量和分布的变化；引水枢纽淹没陆地造成野生动物生境损失，导致野生动物种群数量、分布范围变化等。

④减水河段

四个电站位于曲瓦河上。在此区段生态环境现状比较简单，植被覆盖率低，生态环境需水量较小，据调查，减水河段尚有水流，该河段河滩生长的大多为草本植物，植物的数量较少。因为河床两侧潜水受河水补给，河滩生态用水主要来自孔隙性潜水，运行期间通过项目渠首溢流坝的闸门放水来保证生态下泄流量，维持减水河段的生态用水，对生态环境影响较小。曲瓦河流域四个水电站均安装了不受人为控制的生态流量下泄措施，现已正常运行，生态下泄流量监控装置已经与环保监管部门联网，可以保证生态环境下泄流量。

综上所述，只要保证足够的生态下泄流量，维持减水河段的生态用水，该工程对减水河段生态环境影响较小。

3.3.2 舟曲县曲瓦河流域四个水电站对区域水资源的影响

四个水电站取水口至退水口之间无用水户，水电站引水但不消耗水量，也不改变水质成分，不产生污染，不排放污水，河道生态基流可以保证河道生态需水，同时该水电站工程没有调蓄工程，不改变河道自然来水过程，也不影响下游用水户分配水和用水，属于符合地方和国家鼓励建设的清洁能源项目，对区域水资源没有影响。

3.3.3 舟曲县曲瓦河流域四个水电站水温影响程度

结合四个水电站正常运用期，采用拦水坝聚水，渠系引水系统，不形成大的蓄拦水坝区容，上游来水通过电站尾水或溢流坝下泄，河水会在水电站管线内停留，对水电站运行对水温基本不产生影响。水温结构为混合型，管线中水不会出现分层现象，拦水坝区对水温基本不产生影响。

4 区域环境变化评价

4.1 区域环境概况

4.1.1 流域环境概况

白龙江流域非主要河流开发规划电站主要分布在白龙江一级、二级和三级支流上。白龙江一级支流上涉及 17 条支流，分别为：资润沟、卡坝沟、达拉沟、旺藏沟、尖尼沟、曹世坝、多尔沟、磨沟、腊子沟、桑坝沟、拱坝河、曲瓦沟、大峪沟、黑峪沟、金钱沟、瓜咱沟和磨沟。白龙江二级支流上涉及 2 条支流，分别为达拉沟、多尔沟、嘎尔沟、咕当沟、片片沟、卡子沟、铁坝河、瓜子沟和博峪河。白龙江三级支流（铁坝河一级支流，博峪河一级支流）涉及 6 条支流，分别为天干沟、岔坪沟、蜂园子沟、朱二拉沟、阿路沟和岔路沟。白龙江一级支流上规划有：拱坝河 14 座、曲瓦沟 5 座、大峪沟 8 座、黑峪沟 1 座、金钱沟 2 座、瓜咱沟 3 座和磨沟 2 座电站。曲瓦沟规划藏溪、曲瓦一级、曲瓦二级、曲瓦三级、曲瓦四级共 5 座水电站，均为已建电站。

4.1.2 区域自然环境状况

(1)地形地貌

舟曲县总体上属秦岭山系、区内山峦重叠，岭峻谷深，沟壑纵横，谷道狭窄，坡陡流急，山多川少，山地占总面积的 87.7%。地势自西北向东南倾斜，西北高、东南低，部分山段岩石裸露。海拔高度在 2100—2800m 之间。项目区地质构造断裂发育，通风透气透水性好，风化较强烈，从而形成较松软的风化表层，在暴雨或地质作用的影响下，造成滑坡和崩塌，进而形成泥石流和滑坡。地形地貌复杂，山大坡陡，地表破碎，山体平均坡度大于 25°。陡坡耕地和毁掉植被的山坡都为产、汇流提供了有利条件，降水来不及下渗就形成了地表径流，地表径流速度快，侵蚀作用强烈。

(2)地质构造及地层岩性

舟曲地质，远在印支期造山运动时升为陆地。后经历燕山运动和喜马拉雅山运动，南秦岭西翼岷山山系生成，呈东南——西北隆起伸延。在长期挤压、扩张、褶皱和不断复合过程中，形成地质体不连续、不完整、不稳定的复杂因素，以至多期性的断裂构造，其中背斜北翼沿葱地——舟曲县城——中牌——发育的一级区域性挤压断裂带，控制分隔地层，影响着山体及白龙江沟槽的总体去向。

区域性岩浆活动十分活跃，地震频繁，软硬相同的岩层斜角增大，山体结构松散；

趋升运动为主的新构造运动剧烈，地表切割显著，形成境内峰峦重迭，山高谷深及有多级台地、小盆地和陡山滑坡等地质现象。

境内裸露地层有古生界（代）志留系（纪）和中生界（代）三叠系（纪）褶皱成走向西北的复背斜。古生界主要为碳酸盐岩，其中志留系（纪）表现明显，有巨厚的含炭千枚岩，页岩间夹薄层灰岩。中生界三叠系是一套砂、页岩交互渗合的隆相碎屑岩。白垩系（纪）及新生界（代）第四系（第三系地层缺失）岩层呈水平状散布在上述褶皱岩系之上，为角度不整合地接触。页岩分上、中、下三段。下段是坚硬和半坚硬的紫红色砾岩。上段为紫红色、浅灰和绿色砂、页岩，坚硬砂岩加少量坚硬砾岩，厚约 2880m。第四系代表岩性卵粒、泥砾、角料、碎块石等，构成白龙江，拱坝河，博峪河沿岸多级阶地，以及泥石流冲沟和洪积扇，其结构密实，呈半胶结状态。上覆黄土两层松散角粒，厚 2-3m。为本县主要耕植性土壤。

根据裸露山岩地层层位和高台地发现和海生动物蚌等化石推析，古生界、中生界存在海相地层沉积。古生界志留系为本县最古老的地层。其后，中生界三叠系活跃的加里东运动与华西里运动构成此时此地地层的缺失。三叠系末大规模的印支运动，促使地史继续变动，自然环境不断演化，奠定本县的地貌基本轮廓。燕山和喜马拉雅山运动，导致早期地质构造复活，破坏老地层的连续性和完整性。地质新生代旧第三系（纪）的始新世和渐新世阶段，出现剧烈间歇性的阿喜山运动，地势抬升，是形成今日一江两河河谷间断性地多阶地的主要因素。

工程区属西秦岭地层区，除上侏罗统、上白垩统和第三系地层未见出露外，从下古生界的志留系～新生界的第四系均有出露。工程位于秦岭褶皱系～西秦岭南部印支褶皱带，北以临潭～宕昌断裂带与西秦岭北部华力西褶皱带分界，南以玛曲～石坊～岸门口～略阳断裂带与松潘～甘子地槽系毗邻，构造线方向呈 NWW～SEE 展布，南北宽大于 40km，东西长大于 200km。

(3)水文

工程所在流域白龙江，是嘉陵江的一级支流，发源于秦岭西延部分的岷山郎木寺以西的郭尔莽梁北麓，流经甘、川两省。根据水文站统计资料，白龙江多年平均流量 $94.6\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量 $450\text{m}^3/\text{s}$ （1985 年），最小流量 $21.5\text{m}^3/\text{s}$ （1995 年），最大月平均流量 $288\text{m}^3/\text{s}$ （9 月），最小月平均流量 $25.2\text{m}^3/\text{s}$ （2 月），多年平均含沙量 $0.631\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大月含沙量 $1.15\text{kg}/\text{m}^3$ （9 月），最小月含沙量 $0.010\text{kg}/\text{m}^3$ （12 月）。

(4)土壤、植被

工程区域属舟曲县高山阴湿区，土地条件较肥沃，林草植被较好。受垂直差异性制约，工程所在区域为灌木林地地带，人工林地、条田居多，项目区土壤以碳酸盐褐土为主，其成土母质来源于河流的搬运和沉积，沉积厚度不等，层理呈水平状，结构疏松，可蚀性较强，土层很薄，遇暴雨时大量的表土随坡沟径流而下，形成泥石流，阻塞沟道、河道和交通，造成灾害。项目区内坡面植被、林草的郁闭度较低，表土裸露，遇大雨也易形成水土流失。

(5)气候与气象

舟曲县属温暖带湿润区，具有明显的季风气候。其特点：寒暑交替明显，四季分明，冬无严寒，夏无酷暑。降水少而不均匀。受地形影响，高山与河谷气候垂直变化明显。根据舟曲县气象站多年气象资料统计：

多年平均气温：	13.0℃
极端最高气温：	35.2℃
极端最低气温：	-10.2℃
多年平均降雨量：	435.8mm
多年平均蒸发量：	1972.5mm
多年平均（相对）湿度：	59%
最大（相对）湿度：	70%
最小（相对）湿度：	48%
风向：	SSE
多年平均风速：	2.1m/s
最大风速：	12m/s
平均年霜日数：	45.9 日
平均年日照时数：	1766.3h
最大冻深度：	24cm

(6)水土流失现状

项目区地处土石山区，地质条件复杂，沟壑密布，地形破碎，水土流失以水力侵蚀为主，并存在大量由水力侵蚀和重力侵蚀共同作用形成的泥石流，水力侵蚀中面蚀最为普遍，它使表土剥蚀、土层厚度减少，土壤肥力降低，植被难以存活，同时，由于土壤抗蚀性差，再加大（暴）雨作用，沟蚀现象分布广泛，往往使细沟逐步下切，形成切沟、冲沟，使地块变得支离破碎。经现场调查并结合舟曲县“长治”工作报告，全县水土

流失面积为 1483.96km²，占土地总面积的 49.3%，其中轻度侵蚀 519.06km²，占流失面积的 35.0%，中度侵蚀 421.90km²，占流失面积的 28.4%，强度侵蚀 447.24km²，占流失面积的 30.1%，极强度侵蚀 57.29km²，占流失面积的 3.9%，剧烈侵蚀 38.47km²，占流失面积的 2.6%。项目区属中、强度侵蚀区。

立节水文站距曲瓦四级水电站坝址 8km 左右，因此，根据立节水文站多年实测资料，并参考舟曲县“长治”工作报告，结合现场调查，确定项目区土壤侵蚀模数在 500~5000t/km² a 之间，根据《甘肃省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》确定的范围，项目区属于省级水土流失重点治理区。

项目区属西南土石山区，位于舟曲县白龙江河谷，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，土壤容许流失量为 500t/km² a。

4.1.3 环境敏感目标变化

由于舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站地处甘肃省舟曲县曲瓦河，项目距市区较远，项目区人类活动相对较少，根据实际调查，后评价阶段与环评阶段、验收阶段相比，环境敏感点有所新增，环境敏感点变化情况对比见表 1.8-2。

4.2 区域污染源变化

根据调查，舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站周边无其他产生污染物的企业存在，区域污染源与原环评阶段相比较未发生变化；舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站安装运行规模与环评阶段一致，污染源产生环节以及生态影响环节没有变化、运营方式没有发生变化，因此项目污染源指标与环评预计的一致。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 地表水环境质量现状调查与变化趋势分析

4.3.1.1 地表水环境质量现状调查与评价

为了了解项目区地表水环境质量现状，本次委托甘肃领越检测技术有限公司对曲瓦河流域水电站开发区域曲瓦河水环境质量进行了监测。

(1) 监测点位布设

根据水电站建设现状共设置 2 个监测断面，1#监测断面设置在溪藏水电站尾水处，2#监测断面设置在曲瓦三级水电站尾水处，监测点位特征见表 4.3-1。项目地表水监测

点位图见图 4.3-1。

表 4.3-1 地表水水环境现状监测一览表

序号	监测断面
1#	溪藏水电站尾水处
2#	曲瓦三级水电站尾水处

(2)监测项目

pH、DO、COD_{Cr}、BOD₅、悬浮物、氨氮、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、总磷、总铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、六价铬、挥发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群。

(3)监测频率

连续监测 2 天，每天采样 1 次。

(4)监测结果

监测结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 地表水现状监测结果汇总表

序号	检测项目	结果单位	检测点位与日期（2020 年）			
			1#溪藏水电站尾水处		2#曲瓦三级水电站尾水处	
			4 月 17 日	4 月 18 日	4 月 17 日	4 月 18 日
1	pH 值	—	8.16	8.13	8.30	8.33
2	溶解氧	mg/L	8.53	8.60	8.35	8.28
3	悬浮物	mg/L	36	35	12	40
4	高锰酸盐指数	mg/L	0.98	1.02	1.10	1.15
5	化学需氧量	mg/L	6	9	11	13
6	生化需氧量	mg/L	1.6	2.4	2.5	2.1
7	氨氮	mg/L	0.037	0.042	0.137	0.145
8	总磷	mg/L	0.05	0.08	0.09	0.06
9	硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND
10	氟化物	mg/L	0.313	0.309	0.234	0.240
11	挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	ND
12	石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND
13	LAS	mg/L	ND	ND	ND	ND
14	铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND
15	铜	mg/L	ND	ND	ND	ND
16	锌	mg/L	ND	ND	ND	ND
17	砷	mg/L	ND	ND	ND	ND
18	汞	mg/L	ND	ND	ND	ND
19	硒	mg/L	ND	ND	ND	ND
20	粪大肠菌群	个/L	80	40	100	80
备注	ND 表示未检出					

(5)现状评价

①评价标准

根据评价河段水域功能区划类别，按《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）

II类标准值进行评价。

②评价方法及模式

计算出各评价因子的标准指数，采用标准指数法对各评价因子单项水质参数评价，

计算方法： $S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$

式中： S_{ij} ——污染物 i 在 j 点的标准指数；

C_{ij} ——污染物 i 在 j 点的浓度(mg/L)；

C_{si} ——污染物 i 的地表水水质标准(mg/L)。

由上式可知， $S_{ij} > 1$ 表示污染物浓度超标， $S_{ij} \leq 1$ 表示污染物浓度不超标。

DO 的标准指数：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, (DO_j \geq DO_s) \quad S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}, (DO_j < DO_s)$$

$$DO_F = 468 / (31.6 + T)$$

pH 的标准指数：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH \leq 7.0) \quad S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH > 7.0)$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j ——j 点的 pH 值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

由上式可知， $S_{pH,j} > 1$ 表示 pH 值超标， $S_{pH,j} \leq 1$ 表示 pH 值不超标。

将各监测断面评价因子监测值和相应的标准值代入上述公式，求得污染指数（见表 4.3-3），当标准指数大于 1 时，表明该项目监测结果超标。

表 4.3-3 地表水环境质量监测因子污染指数统计一览表

序号	检测项目	检测点位与日期（2020 年）			
		1#溪藏水电站尾水处		2#曲瓦三级水电站尾水处	
		4 月 17 日	4 月 18 日	4 月 17 日	4 月 18 日
1	pH 值	0.58	0.565	0.65	0.665
2	溶解氧	0.374	0.356	0.418	0.435
3	悬浮物	/	/	/	/
4	高锰酸盐指数	0.245	0.255	0.275	0.288
5	化学需氧量	0.4	0.6	0.73	0.87
6	生化需氧量	0.533	0.8	0.833	0.7
7	氨氮	0.037	0.042	0.137	0.145
8	总磷	0.5	0.8	0.9	0.6
9	硫化物	0	0	0	0
10	氟化物	0.313	0.309	0.234	0.240
11	挥发酚	0	0	0	0
12	石油类	0	0	0	0
13	LAS	0	0	0	0
14	铬（六价）	0	0	0	0
15	铜	0	0	0	0
16	锌	0	0	0	0
17	砷	0	0	0	0
18	汞	0	0	0	0
19	硒	0	0	0	0
20	粪大肠菌群	0.04	0.02	0.05	0.04

根据监测结果，2 个监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准要求。

4.3.1.2 变化趋势分析

(1) 舟曲县九二三林场溪藏水电站

环评、验收阶段均未进行地表水质量现状的监测，本次后评价阶段地表水监测结果说明项目区地表水水质均满足相应标准要求。由此可以看出，舟曲县九二三林场溪藏水电站运行并未引起项目区地表水水质超标。

(2) 甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

环评、验收阶段均未进行地表水质量现状的监测，本次后评价阶段地表水监测结果说明项目区地表水水质均满足相应标准要求。由此可以看出，甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站运行并未引起项目区地表水水质超标。

(3) 甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

环评阶段未给出具体引用监测数据，引用数据说明评价区按 GB3838-2002《地表水环境质量》Ⅰ类标准值衡量，所有监测项目均未超标，验收阶段进行监测，项目枢纽进水口、尾水出水口地表水监测项目均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水域要求限值，整体对比分析说明，各监测因子浓度相较于验收阶段增加或减小幅度较小，说明水质变化浮动较小，后评价阶段水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准要求。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

环评、验收阶段均未进行地表水质量现状的监测，本次后评价阶段地表水监测结果说明项目区地表水水质均满足相应标准要求。由此可以看出，甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站运行并未引起项目区地表水水质超标。

4.3.2 声环境质量现状调查与变化趋势分析

4.3.2.1 声环境质量现状调查

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

为了了解项目区声环境质量现状，本次委托甘肃领越检测技术有限公司于 2020 年 4 月 17 日-4 月 18 日对水电站厂界四周布设监测点位进行监测。**溪藏水电站噪声监测点位图见图 4.3-2。**

(1)监测点位

在水电站厂界四周布设 4 个监测点位。

(2)监测时间及监测频次

连续监测 2 天，每天昼间（06:00~22:00）、夜间（22:00~06:00）各测 1 次等效连续 A 声级。

(3)监测方法

参考《声环境质量标准》（GB3096-2008）中附录 C 方法进行监测。

(4)监测结果

厂界四周噪声监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 发电厂厂房四周环境噪声监测结果表

单位: Leq dB(A)

测点编号	检测日期	检测时段	检测时间	等效声级 Leq[dB(A)]
				检测结果
1# 溪藏水电站厂界西侧	2020.4.17	昼间	09:11	45.2
		夜间	22:09	43.8
	2020.4.18	昼间	13:19	46.7
		夜间	22:15	43.1
2# 溪藏水电站厂界东北侧	2020.4.17	昼间	09:32	57.8
		夜间	22:28	56.5
	2020.4.18	昼间	13:37	59.2
		夜间	22:33	54.0
3# 溪藏水电站厂界东侧	2020.4.17	昼间	09:56	51.6
		夜间	22:46	50.3
	2020.4.18	昼间	13:55	52.8
		夜间	22:50	51.4
4# 溪藏水电站厂界西南侧	2020.4.17	昼间	10:20	39.4
		夜间	23:05	38.2
	2020.4.18	昼间	14:13	41.1
		夜间	23:09	39.5

根据噪声监测结果,项目西侧、西南侧昼、夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类区标准限值要求,项目东北侧、东侧昼、夜间监测结果超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类区标准限值要求,根据调查,由于项目发电厂房地处河滩地,北侧和东侧紧邻河流,由于水流声音较大,造成声噪声排放超标,厂房四周200m范围无居民集中区。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

为了解项目区声环境质量现状,本次委托甘肃领越检测技术有限公司于2020年4月17日-4月18日对水电站厂界四周布设监测点位进行监测。曲瓦一级水电站噪声监测点位图见图4.3-3。

(1)监测点位

在水电站厂界四周布设4个监测点位。

(2)监测时间及监测频次

连续监测2天,每天昼间(06:00~22:00)、夜间(22:00~06:00)各测1次等效连续A声级。

(3)监测方法

参考《声环境质量标准》(GB3096-2008)中附录C方法进行监测。

(4)监测结果

厂界四周噪声监测结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 发电厂厂房四周环境噪声监测结果表 **单位: Leq dB(A)**

1# 曲瓦一级水电站厂界 西北侧	2020.4.17	昼间	11:19	61.7
		夜间	23:54	60.4
	2020.4.18	昼间	14:52	62.9
		夜间	23:43	59.1
2# 曲瓦一级水电站厂界 东北侧	2020.4.17	昼间	11:40	50.7
	2020.4.18	夜间	00:13	48.9
	2020.4.18	昼间	15:14	50.3
	2020.4.19	夜间	00:04	47.2
3# 曲瓦一级水电站厂界 东南侧	2020.4.17	昼间	12:03	54.3
	2020.4.18	夜间	00:34	53.5
	2020.4.18	昼间	15:32	55.2
	2020.4.19	夜间	00:22	53.9
4# 曲瓦一级水电站厂界 西侧	2020.4.17	昼间	12:25	58.2
	2020.4.18	夜间	00:57	57.4
	2020.4.18	昼间	15:50	59.6
	2020.4.19	夜间	00:40	58.0

根据噪声监测结果,水电站除东北侧均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类区标准限值要求,其余均超标;根据调查,由于项目发电厂房地处河滩地,四周紧邻河流和山体,因此噪声值较高,厂房四周 200m 范围无居民集中区。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

为了了解项目区声环境质量现状,本次后评价引用《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站项目竣工环境保护验收调查报告》中 2018 年 5 月 25 日-5 月 26 日委托甘肃膜科检验检测有限公司对发电厂房四周厂界噪声监测数据。曲瓦二级水电站噪声监测点位图见图 4.3-4。

①监测点位布设

在项目发电厂房四周布设 4 个测点。

②监测时段及频率

昼间、夜间各测一次连续等效 A 声级,连续监测 2 天。

③监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》(GB3096—2008)进行监测中的规定进行。

④监测结果

监测结果见 4.3-6。

表 4.3-6 发电厂房四周噪声监测数据汇总表 **dB(A)**

测点 编号	测点名称及位置	结果 单位	监测日期(2018 年)			
			5月25日		5月26日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂房东侧界外 1m 处	dB(A)	52.9	46.3	53.1	47.1
2#	厂房南侧界外 1m 处	dB(A)	49.6	43.9	50.5	44.2
3#	厂房西侧界外 1m 处	dB(A)	48.7	42.0	49.6	42.1
4#	厂房北侧界外 1m 处	dB(A)	49.4	43.5	50.3	43.9

根据结果分析可得：厂界噪声昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348~2008）1 类标准 55dB 的要求，夜间东侧厂界噪声超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求。项目东侧厂界外即为乡村道路，东侧紧邻河流，由于河流水声造成超标，厂房四周 100m 范围无居民集中区。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

为了了解项目区声环境质量现状，本次委托甘肃领越检测技术有限公司于 2020 年 4 月 17 日-4 月 18 日对水电站厂界四周布设监测点位进行监测。曲瓦三级水电站噪声监测点位图见图 4.3-5。

(1)监测点位

在水电站厂界四周布设 4 个监测点位。

(2)监测时间及监测频次

连续监测 2 天，每天昼间（06:00~22:00）、夜间（22:00~06:00）各测 1 次等效连续 A 声级。

(3)监测方法

参考《声环境质量标准》（GB3096-2008）中附录 C 方法进行监测。

(4)监测结果

厂界四周噪声监测结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 发电厂厂房四周环境噪声监测结果表 **单位：Leq dB(A)**

1#曲瓦三级水电站厂界西侧	2020.4.17	昼间	13:03	65.6
	2020.4.18	夜间	01:40	64.4
	2020.4.18	昼间	16:37	66.7
	2020.4.19	夜间	01:15	64.9
2#曲瓦三级水电站厂界北侧	2020.4.17	昼间	13:19	68.3
	2020.4.18	夜间	01:59	67.8
	2020.4.18	昼间	16:56	69.1
	2020.4.19	夜间	01:32	68.2
3#曲瓦三级水电站厂界东侧	2020.4.17	昼间	13:37	62.5
	2020.4.18	夜间	02:17	61.3
	2020.4.18	昼间	17:13	61.8
	2020.4.19	夜间	01:50	60.7

4# 曲瓦三级水电站南侧	2020.4.17	昼间	13:58	62.7
	2020.4.18	夜间	02:36	61.5
	2020.4.18	昼间	17:30	63.2
	2020.4.19	夜间	02:09	62.0

根据噪声监测结果，项目 4 个监测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房位于曲瓦河与曲瓦河主流会入口处，收到两条河流的水流声影响导致噪声超标。

4.3.2.2 变化趋势分析

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

环评阶段、验收阶段均未进行声环境质量现状监测，后评价阶段根据噪声监测结果，项目西侧、西南侧昼、夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，项目东北侧、东侧昼、夜间监测结果超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，水流声音较大，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

环评阶段、验收阶段均未进行声环境质量现状监测，后评价阶段根据噪声监测结果，项目 4 个监测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

环评阶段未进行声环境质量现状监测，根据本次后评价引用验收噪声监测结果，厂界噪声昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求，夜间东侧厂界噪声超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求。项目东侧厂界外即为乡村道路，发电厂房地处河滩地，厂房四周 100m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

环评阶段、验收阶段均未进行声环境质量现状监测，后评价阶段根据噪声监测结果，项目 4 个监测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。

4.3.3 大气环境质量现状调查与评价

舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站厂区冬季均采用电供暖，无大气污染物排放源。舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站环评阶段均未对项目区环境空气质量进行监测。验收阶段项目均使用电为主要能源，未对项目区环境空气质量进行现状监测，本次后评价区域环境空气质量现状根据国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室数据，对区域环境空气质量进行分析。甘南藏族自治州 2018 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $33\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $0.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $124\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；均无超标现象。

根据调查，项目所在区域属于农村地区，未新增工业排放源，总体区域环境空气质量无变化趋势。

4.3.4 水生生物现状调查与变化趋势分析

4.3.4.1 水生生物现状调查

根据调查舟曲县九二三林场溪藏水电站、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站和甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站分别于 2008 年 6 月、2012 年 9 月、2018 年 9 月和 2011 年 11 月通过验收，依据验收时间可以判定曲瓦二级水电站最后一个进行验收，在此验收过程中针对曲瓦河流域设置的水生生物调查数据可以代表整条河流在水电站运营多年平稳状态下的现状情况，因此本次后评价针对水域中水生生物调查引用《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》中“甘肃丰源生态生物体系咨询中心”于 2018 年 6 月对曲瓦二级水电站所在水域水生生态环境调查可行。

同时根据水电站的整体建设平面布置可以看出舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站均位于舟曲县曲瓦二级水电站的上游，曲瓦三级水电站的坝址位于二级水电站的尾水下方，因此，本次采用的二级尾水断面的调查数据可以代表整条河流的结果。

综上所述，从时间和断面代表性综合分析，本次引用的数据可以代表说明四个水电站正常运营多年后河流易形成新的稳定的水声环境，采用最近的 2018 年的调查数据是可行的。

(1) 调查范围

调查范围为曲瓦二级水电站减水河段。

采样断面为:

根据水电站水生生物现状调查的技术要求, 为能顺利地采集浮游生物和底栖动物, 选择了河面较宽, 水流较缓, 设置在曲瓦二级水电站坝下减水河段, 坝下约 600m 处 1 个断面。

(2)调查内容

水生生物调查种类、组成及生物量等内容。鱼类调查分类地位、种类组成、地理分布、区系结构及其演变、保护级别与状况等, 重点调查工程区域河段是否存在洄游鱼类, 调查工程区域河段鱼类的栖息地、“三场”及洄游通道等情况。

(3)调查方法

水生生物的调查方法, 依据《水库渔业资源调查规范》(SL167-96)、《水环境监测规范》(SL219-98)、《淡水浮游生物研究方法》和《内陆水域渔业资源调查手册》进行。

(4)浮游植物

1) 调查结果

通过对曲瓦二级电站减水河段采集的有效样品的定量测定, 共见到浮游植物 4 门 40 属, 其中绿藻门 18 属, 硅藻门 16 属, 兰藻门 3 属, 裸藻门 3 属, 优势种有硅藻门曲壳藻属 (*Achnanthes*), 小环藻属 (*Cyclotella*), 绿藻门的小球藻属 (*Chlorella*), 柄裸藻属 (*Colacium*) 及裸藻门的壳虫藻属 (*Trachelomoneis*)。减水河段的浮游植物个体数量为 0.290mg/l, 其中绿藻门 0.010mg/l, 硅藻门为 0.29mg/l, 兰藻门为 0.008mg/l, 裸藻门为 0.009mg/l; 个体数量为 24.3 万个/l。本次监测到尾水河段浮游植物名录见表 4.3-8。

表 4.3-8 本次监测到减水河段浮游植物名录

门类	名称	门类	名称
绿藻门	蹄形藻属 <i>Kirchneriella</i> 、 鼓藻属 <i>Cosarium</i> 、 小球藻属 <i>Chlorella</i> 、 空星藻属 <i>Coelastrum</i> 、 四角藻属 <i>Tetraedon</i> 、 网球藻属 <i>Dictyosphaerium</i> 、 衣藻属 <i>Chlamydomonas</i> 、 多芒藻属 <i>Golenkinia</i> 、 绿球藻属 <i>Chlorococcum</i> 、 团藻属 <i>Volvox</i> 、 四棘藻属 <i>Treubaria</i> 、 水绵藻属 <i>Spirogyra</i> 、	硅藻门	等片藻属 <i>Diutoma</i> 、 舟形藻属 <i>Navicula</i> 、 曲壳藻属 <i>Achnanthes</i> 、 羽纹硅藻属 <i>Pennularia</i> 、 异端藻属 <i>Gomphonima</i> 、 短缝硅藻属 <i>Enmotia</i> 、 脆杆藻属 <i>Fragilaria</i> 、 菱形藻属 <i>Nitzschia</i> 、 桥穹藻属 <i>Cymbella</i> 、 针杆藻属 <i>Symedra</i> 、 星杆藻属 <i>Asterionella</i> 、 月形藻属 <i>Amphora</i> 、

	空球藻属 <i>Eudorina</i> 、 十字藻属 <i>Crucigenia</i> 、 卡德藻属 <i>Carteria</i> 、 栅藻属 <i>Scendesmus</i> 、 伏氏藻属 <i>Franceia</i> ;		双舟藻属 <i>Amphiprora</i> 、 小环藻属 <i>Cyrosigma</i> 、 布纹藻属 <i>Gyrosigma</i> 、 平板藻属 <i>Tabillaria</i> ;
		兰藻门	兰球藻属 <i>Chroococcus</i> 、 颤藻属 <i>Oscillatoria</i> 、 平裂藻属 <i>Merismopedia</i> ;
裸藻门	壳虫藻属 <i>Trachelomonas</i> 裸藻属 <i>Euglena</i> 。		

2) 现状评价

浮游植物是水体中能进行光合作用的低等植物，能利用阳光和水体中的有机物进行光合作用，作为水生态系统中的初级生产者，浮游植物在水体物质循环和能量流动中起着十分重要的作用，也是许多鱼类和其它水生动物的天然饵料，同时也是产生水体自净作用的基础。

从上述结果来看，曲瓦二级水电站水域浮游植物从物种区系和种群数量上比较，以硅藻门植物占优势，绿藻门种类也比较丰富，这与曲瓦河水质较少受污染等环境条件有关。

(5) 浮游动物

1) 调查结果

通过对曲瓦二级电站减水河段采集的有效样品的定量测定，共监测到浮游动物13种，其中原生动物7种，轮虫类4种，枝角类2种。优势种有轮虫类的晶囊轮虫属(*Asplanchna*)，多肢轮虫属(*Polyarthra*)。原生动物个体数量多但生物量少，枝角类在生物量上占优势。平均生物量为 0.046mg/L，其中原生动物 0.001mg/L，轮虫类 0.003mg/L，枝角类 0.042mg/L，个体数量为 52.4 个/L。本次监测到减水河段浮游动物名录见表 4.3-9。

表 4.3-9 本次监测到减水河段浮游动物名录

门类	名称	门类	名称
原生动物	太阳虫属 <i>Actinophrys</i> ， 焰毛虫属 <i>Askenasia</i> ， 尾毛虫属 <i>Urotricha</i> ， 钟形虫属 <i>Vorticella</i> ， 变形虫属 <i>Amoeba</i> ， 匍匐虫属 <i>Lagyrophrya</i> ， 弹跳虫属 <i>Halteria</i> ;	轮虫类	晶囊轮虫属 <i>Asplanchna</i> ， 多肢轮虫属 <i>Polyarthra</i> ， 蓴花臂尾轮虫属 <i>Brachionus</i> ， 水轮虫属 <i>Epiphanes</i> ;
		枝角类	象鼻蚤属 <i>Bosmina</i> ， 长刺蚤属 <i>Daphnia longispina</i> ，
		桡足类	无节幼体 <i>Nauplius</i> 。

2) 现状评价

浮游动物以细菌和浮游植物为食，属于水生态系统中的消费者和第二级，也称为次

级生产力，由于浮游动物摄取大量浮游植物，产生水体的自净作用，它也是大部分幼鱼和部分成鱼的饵料基础。

曲瓦二级水电站水域浮游动物的种类组成、密度、生物量表明：该河段浮游动物种类较少，生物量和个体密度均低，浮游动物资源相对贫乏，这与该水域水体有机物含量较少有关，不利于浮游动物生长繁殖有关。以种类的多少比较，原生动物最多，轮虫类最少。

(6)底栖动物

现场用改良的彼德生采泥器在曲瓦二级水电站减水河段布样点采集泥样，采泥器的开口面积为 $1/16\text{m}^2$ ，每个布样点采两个泥样共 $1/8\text{m}^2$ 。将采到的两个泥样用 40 目/英寸分样筛分批筛选，为防止特小的底栖动物漏掉，于 40 目/英寸筛下，再套一个 60 目/英寸的筛。筛选后的样品倒入塑料袋内，放入标签，扎紧口袋，放入广口保温瓶，带回实验室检测，在实验室，将塑料袋内的残渣全部洗入白瓷盘中，借助放大镜按大类仔细检出全部底栖动物，寡毛类用 5% 的福尔马林固定，摇蚊科的幼虫用 75% 酒精和 5% 的福尔马林混合液固定，记其数量并称重。称重时将标本移入自来水中浸泡 3 分钟，然后用吸水纸吸干表面水分，再用 1/100 扭力天平称量。通过对减水河段采集泥样的测定，减水河段监测到底栖动物 15 种，主要由水生昆虫(*Aquaticinsepta*)和少量的水生寡毛类(*Oligochaeta*)组成，未发现陆生昆虫的蛹、端足类、软体类及其它种类，摇蚊科的幼虫占绝对优势，平均密度为 93 个/ m^2 ，生物量为 $0.330\text{g}/\text{m}^2$ ，寡毛类的平均密度为 11 个/ m^2 ，生物量为 $0.084\text{g}/\text{m}^2$ 。本次监测到减水河段底栖动物名录见表 4.3-10。

表 4.3-10 本次监测到减水河段底栖动物名录

分类	种类	分类	种类
水生昆虫	花翅前突摇蚊 <i>Procladius choreus</i> , 前突摇蚊 <i>Procladius skuze</i> , 隐摇蚊 <i>Cryptochironmus sp</i> , 扁摇蚊 <i>Spaniotoma kibunensis</i> , 梯形多足摇蚊 <i>Pscalaenum</i> , 褐跗隐摇蚊 <i>Cryprrtochironmucs fulcimanus</i> , 拟背摇蚊 <i>T.thummi</i> , 小山长跌摇蚊 <i>Tanytarsus oyamai</i> , 摇蚊 <i>Chironomidae</i> ;	水生寡毛类	盘丝蚓 <i>Bothrioneurum</i> , 颤蚓 <i>Tubifex sp</i> , 泥蚓 <i>Lliyodrilus sp</i> , 水丝蚓 <i>Llmnodrilus</i> , 霍甫水丝蚓 <i>L.hoffmeister</i> , 克拉伯水丝蚓 <i>L.daparediamis</i> 。

(7)水生维管束植物

主要进行定性采样分析，记录种类组成和丰度。本次调查中，发现有零星分布的芦

苇 *Pheagmites crispus* L, 水香蒲 *Typha minima* Funk, 多为岸边浅水区, 基本无渔业饵料价值。但水电站工程建成运行对其影响有限。

(8) 鱼类

1) 减水河段鱼类资源现状调查

现场使用 30m×1.5m、30m×1m 的不同网目尺寸的三层刺网和 30m×1m 的不同网目尺寸的单层刺网 25 张, 地笼网 6 张, 诱捕采用 1.5—2.5m 长的密眼虾笼 6 套, 放入诱饵进行诱捕。黄昏下网、清晨起网, 连续进行了 7 天的实际捕捞作业(上述河段不适宜拖网作业), 辅以钓钩和撒网作业。调查期间未捕获鱼类。通过走访的当地群众、企事业单位职工和钓鱼爱好者, 曲瓦河基本无鱼类分布。

2) 濒危、珍稀、保护鱼类资源现状

该水电站工程影响河段濒危、珍稀、保护鱼类只有甘肃省重点保护的水生野生动物重口裂腹鱼、前臀鲃、嘉陵裸裂尻鱼 3 种, 无国家重点保护的水生野生动物和列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录一、附录二的物种。根据本次现状调查结果, 减水河段调查期间未捕获到鱼类, 甘肃省重点保护水生鱼类出现的可能性也极低。

3) 鱼类“三场”分布的调查

曲瓦二级水电站工程影响河段基本无鱼类分布, 裂腹鱼亚科鱼类重口裂腹鱼、嘉陵裸裂尻鱼和中华裂腹鱼支流入干流河口是它们的主要产卵场, 由于该段无长流水较大的支流汇入, 故无裂腹鱼亚科鱼类的产卵场分布。其他鱼类无固定的产卵场, 其繁殖随水文情势的变化而变化。上述鱼类无固定的育肥和越冬场。

4) 渔业生产和渔业经济现状调查

该段受水文、气温等条件的限制, 发展水产养殖条件较差, 也就谈不上渔业经济。

5) 小结

通过本次现状调查结果分析, 减水河段调查期间无捕捞标本。同时水电站建成运行时间较短, 对鱼类资源的影响尚未完全显现出来。

4.3.4.2 曲瓦河流域四个水电站建成运行对水生生物影响调查

运行期产生减水河段, 水文情势发生变化, 主要表现在以下几个方面:

(1) 对浮游生物的影响

曲瓦河流域四个水电站均采用无调节引水式开发, 为径流式电站, 无水库形成, 也无水库淹没损失, 由于引水使天然河道中形成的减水河段, 该河段浮游植物和浮游动物的数量原本较少, 对水生生态环境敏感的饵料生物引起的影响和改变不明显。引水渠中

的水体由于水流速度加快，相对天然河道含沙量将减少，水体透明度提高，大多数细胞壁很薄或无细胞壁的藻类适应不了渠道水域的环境而死亡，只有具有坚硬硅质外壳的硅藻能存活下来。

(2)对水生维管束植物和底栖动物的影响

因曲瓦河流域四个水电站的运行引水，使曲瓦河水域的水文、水质等条件发生一些改变，生存于河流内的水生生物也将随着环境条件改变而发生相应变化。引水后曲瓦河河道水量减少，湿生植物的生存场所将缩小，这有可能使仅有的水生维管束植物在种类组成和群落结构上趋于简单，在生物量方面也将会呈下降趋势。

底栖动物长期生活在水底环境，移动能力弱，对水体底质环境和营养物质有一定的要求。由于引水后，渠道水体底质与天然水体底质无可比拟，引水渠中底栖生物将大幅减少。同时引水使曲瓦河天然河道水文发生变化，引水渠道下游至厂房尾水排出口段河道的底栖动物将明显减少。若下泄一定的生态流量，可使底栖动物的种类结构不会有大的变化。

(3)对鱼类资源的影响预测评价

①对鱼类物种多样性的影响

曲瓦河中的鱼类是长期适应环境进化的产物，是克服局部环境而生存下来的，分布在该段的鱼大都既能适应低温，又能适应复杂环境。电站建成后，由于水域环境的改变，整个流域的鱼类种群结构将发生一定的变化。但由于曲瓦河鱼类大多为能适应复杂多变环境的鳅科小型鱼类，鱼类区系仍将以古代第三纪复合体为主。

②对产卵环境的影响

曲瓦河流域四个水电站建成后引水致使河流量减少，引水渠首至厂房下尾水排入口河道中的急流险滩不复存在，喜在流水卵石滩上产粘性卵的鱼类将失去以底质是卵石、砾石和流水为其条件的产卵场地，对它们的繁殖产生不利影响，水位下降后将有可能对沿库边产粘性卵的鱼类产生影响，使部分卵搁置而不能发育，有可能影响其种群数量，若下泄一定的生态流量减少河道水文剧变，可减小对鱼类区系组成的影响，同时在尾水段与天然河段汇合处形成激流，强大的冲击力将影响甚至破坏鱼卵的附着和孵化，不利于鱼类的繁殖。但由于生活在曲瓦河水域中的大多为小型鳅科鱼类，适应环境变化的能力强，环境改变后可寻找新的产卵场，鱼类物种仍是可延续的。

③对鱼类索饵场和越冬场的影响

水生生物资源对水域生态环境的依存度非常高。由于曲瓦河流域适宜鱼类索饵的场

所分散，曲瓦河流域四个水电站均为引水式电站，引水闸区的索饵场在闸形成后可能转移到闸坝下游，部分索饵场会受到不同程度影响。同时，由于引水造成天然河道中水量减少，使原越冬场受到一定影响，如果生态下泄流量有保障，一些原水域中的深槽、沱湾等越冬场仍可保留。

5 环境保护措施有效性评估

5.1 生态保护措施有效性分析

5.1.1 施工期生态环境影响的减缓措施有效性分析

5.1.1.1 生态环境保护措施落实情况

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

在施工期间对施工人员和附近居民进行了施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，禁止施工人员捕食野生动物和鱼类，减轻了施工对当地陆生动植物的影响。

同时建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了搞好水土保持工程的质量、进度、投资控制，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，严格执行项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。制定了质量管理制度，建立了质量管理网络，并对参建各方质量体系进行了检查和评价。公司对工程建设质量进行监督检查，对监理方项目质量检查与验收的过程控制予以督促和检查，并检查了施工单位及质保体系运行情况，主体施工单位为具有相应资质的施工企业。近几年来，由于水土保持法律、法规体系的逐步完善和宣传，施工单位的水土保持意识普遍提高，建设过程中未造成较大的水土流失危害。

水土保持监理单位具有一定工程建设监理经验和业绩，为能独立承担监理任务的专业机构。与建设单位签订监理合同，组建了项目监理部，任命了总监理工程师，进驻工程现场，按《工程监理管理标准》的要求开展监理工作。监理单位采取现场记录、发布文件、旁站监理、巡视检查、跟踪检测、平行检查、现场调查、协调等形式对工程实施监理，对施工全过程的质量进行控制，对施工开始前和施工过程中的质量、造价、进度进行现场管理和控制。

总体而言，施工期间基本落实了《环评报告》中提出的生态环境保护措施。

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

1)在施工期间对施工人员和附近居民进行了施工区生态保护的宣传教育，做到了有组织、有计划地施工；2)在施工期以公告、宣传标语等形式，教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法猎捕当地保护动物，严禁肆意破坏植物，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，减轻了施工对当地陆生动植物的影响；3)为了给野生动物提供安全的生境，施工中高噪声的爆破等作业安排在了白天进行；4)为减少施工所造成的水土流

失，项目在施工阶段结合当地生态规划，按照水土保持方案中所提基本要求重点对渣场设置了截、排水沟、挡渣墙等一系列防护措施进行防护；渣场、厂房处绿化措施完成较好；5)各临时占地在施工完毕后进行平整并归还地方；6)电站在建设过程中尽量减少开挖面，合理规划，不随意乱开挖；开挖后及时平整开挖面，对暂时不用的及时清理其表面；7)材料运输车辆按规定路线行走，材料堆放在特定场所，未随地放置。

综上所述，施工期间基本落实了《环评报告》中提出的生态环境保护措施。

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

在施工期间对施工人员进行施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，禁止施工人员捕食野生动物和鱼类，减轻了施工对当地陆生动植物的影响。

同时建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了搞好水土保持工程的质量、进度、投资控制，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，严格执行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。制定了质量管理制度，建立了质量管理网络，并对参建各方质量体系进行了检查和评价。公司对工程建设质量进行监督检查，对监理方项目质量检查与验收的过程控制予以督促和检查，并检查了施工单位及质保体系运行情况。主体施工单位为具有相应资质的施工企业。近几年来，由于水土保持法律、法规体系的逐步完善和宣传，施工单位的水土保持意识普遍提高，建设过程中未造成较大的水土流失危害。

根据调查，施工期间基本落实了《环评报告》中提出的其他生态环境保护措施。

4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

1)在施工期间对施工人员和附近居民进行了施工区生态保护的宣传教育，做到了有组织、有计划地施工；2)在施工期以公告、宣传标语等形式，教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法猎捕当地保护动物，严禁肆意破坏植物，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，减轻了施工对当地陆生动植物的影响；3)为了给野生动物提供安全的生境，施工中高噪声的爆破等作业安排在了白天进行；4)为减少施工所造成的水土流失，项目在施工阶段结合当地生态规划，按照水土保持方案中所提基本要求重点对渣场设置了截、排水沟、挡渣墙等一系列防护措施进行防护；渣场、厂房处绿化措施完成较好；5)各临时占地在施工完毕后进行平整并归还地方；6)电站在建设过程中尽量减少开挖面，合理规划，不随意乱开挖；开挖后及时平整开挖面，对暂时不用的及时清理其表面；7)材料运输车辆按规定路线行走，材料堆放在特定场所，未随地放置。

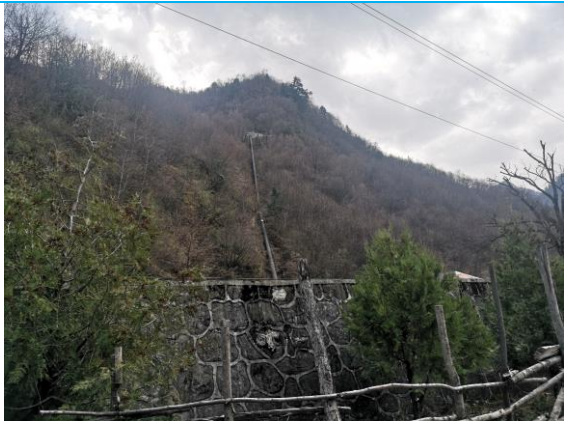
根据调查，施工期间基本落实了《环评报告》中提出的其他生态环境保护措施。

5.1.1.2 施工期生态减缓措施有效性

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

本项目施工结束后，建设单位对渣场、施工营地等临时占地进行了生态恢复，对生活区、厂房周边进行了绿化等。

根据现场调查施工期按照原环评提出的生态保护措施施工，调查期间未发现遗留生态环境问题存在。因此施工期的生态减缓措施有效性分析是有效的，可行的。生态恢复措施效果如下。

	
压力管道绿化情况	厂区绿化情况
	
弃渣场恢复情况	厂区绿化情况

	
弃渣场恢复情况	厂区绿化情况

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

本项目施工结束后，建设单位对渣场、施工营地等临时占地进行了生态恢复，对生活区、厂房周边进行了绿化等。

根据现场调查施工期按照原环评提出的生态保护措施施工，调查期间未发现遗留生态环境问题存在。因此施工期的生态减缓措施有效性分析是有效的，可行的。生态恢复措施效果如下。

	
厂区绿化情况	厂区绿化情况
	
弃渣场恢复情况	厂区绿化情况

	
厂区绿化情况	厂区绿化情况

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

本项目施工结束后，建设单位对渣场、施工营地等临时占地进行了生态恢复，对生活区、厂房周边进行了绿化等。

根据现场调查施工期按照原环评提出的生态保护措施施工，调查期间未发现遗留生态环境问题存在。因此施工期的生态减缓措施有效性分析是有效的，可行的。生态恢复措施效果如下。

	
厂区绿化情况	厂区绿化情况
	
弃渣场恢复情况	弃渣场恢复情况



厂区绿化情况



厂区绿化情况

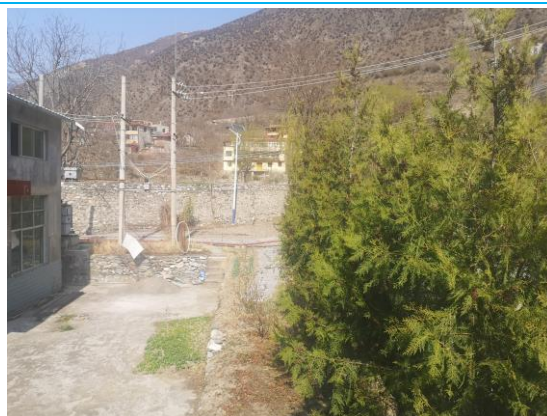
4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

本项目施工结束后，建设单位对渣场、施工营地等临时占地进行了生态恢复，对生活区、厂房周边进行了绿化等。

根据现场调查施工期按照原环评提出的生态保护措施施工，调查期间未发现遗留生态环境问题存在。因此施工期的生态减缓措施有效性分析是有效的，可行的。生态恢复措施效果如下。



厂区绿化情况



厂区绿化情况



厂区绿化情况



弃渣场恢复情况

	
弃渣场恢复情况	厂区绿化情况

5.1.1.3 陆生生态保护措施有效性分析

根据要求本项目涉及的四个水电站工程各类扰动面、施工场地、道路等均得到了整治，施工过程的水土流失基本得到了控制。根据调查水电站水土保持方案要求四个水电站工程扰动土地整治率为 96.40%，水土流失总治理度为 95.87%，土壤流失控制比为 0.83，拦渣率高于 95.45%，林草植被恢复率为 97.79%，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值，因此，该四个水电站工程采取的陆生生态保护措施是有效的。

根据调查，水电站坝址建成蓄水后，水位升高，淹没区以下的河谷地区被淹没，使栖息在这些地方的动物失去生活环境，产生一定影响。随着水库对局地气候的影响，如湿度增大，外围山坡降雨量增加，喜湿植物发展很快，为这些动物提供隐蔽场所，扩大活动范围，促进其数量的恢复和发展。水库蓄水后，受淹没影响的主要为河漫滩、农田、灌丛、山地草原和溪沟五类生境动物群。多年来在工程区域出现的野生动物种类较少，出现的野生动物以小型哺乳类和鸟类为主，其他野生动物很少在工程区出现。区内几乎无大型兽类分布，野生保护动物出没概率极低；通过调查，评价区域无保护野生动物。因此，工程的建设并未对野生动物及其多样性带来明显影响。

随着电站施工期的结束，由施工产生的噪音、废气、栖息地占用等不利环境影响也随之结束，陆生生态环境正在逐步恢复，对陆生生态采取的保护措施是有效的。

5.1.2 运营期生态环境影响的减缓措施有效性分析

5.1.2.1 水生生物保护措施有效性分析

A. 水生生物保护措施现状说明

溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站环评阶段未提出水生生物保护措施，只针对下泄流量的要求。

根据流域规划环评要求，项目区水电站需每年定期补充库电站下游由于大坝阻隔后

导致的水生生物资源量的不足或资源的衰退。人工放流增殖站的规划、选址、设计由省级渔政管理机构和具有资质的专业设计机构承担，并征询省级渔政管理机构的意见；人工放流增殖站的建设由流域内的业务单位共同实施，由省级渔政管理机构负责监督、检查和验收；人工增殖放流站建设、驯养繁殖中心建设、放流费用和运行费用等由规划流域段内的各级电站协商共同承担。

根据调查，项目区溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站投产至今尚未有效的增殖放流。甘南藏族自治州生态环境局 2019 年 11 月 26 日，对未开展水生生物资源增殖放流工作的水电站进行了曝光，其中包括溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站。

B 水生生态保护措施落实情况

随着近年来水电站在运行过程中不断完善水生生态环境的保护条例等，建设单位严格执行，根据竣工验收调查报告和实际调查该工程在运行过程中对水生生物提出如下措施：

加大渔业法律法规的宣传力度，提高了公司职工及周边群众保护水生生物（主要是鱼类）的意识，为切实做好鱼类的保护工作打下了坚实的基础；在该水电站运行期间加大了管理力度，做到严禁施工人员和公司职工下河捕鱼；

②保证要求提出生态下泄流量，为鱼类的生长、繁殖和越冬创造了基本的条件；

③严禁引进外来物种进行增养殖，确保白龙江上游土著鱼类健康、持续、稳定发展。

④坚决贯彻落实了甘肃省关于在全省自然水域禁渔制度，配合环保、渔政部门开展了鱼类资源保护和执法检查工作。

针对以上措施并结合竣工验收调查提出的补救措施，本次后评价提出以下补救措施：

①严禁引进外来物种进行养殖和增殖，确保洮河上游土著经济鱼类的健康发展。由于洮河上游的水生生态系统十分脆弱，鱼类区系组成简单，一旦引进外来物种进行增养殖，势必破坏洮河上游的生态平衡，同时可能导致与土著鱼类杂交使其繁殖成活率下降，遗传质量降低，种群减少甚至灭绝，所以要严禁引进外来物种进行养殖和增殖。

②要坚决落实过鱼制度，采取人工捕捞的方法，每年 7-8 月实施上下游鱼类的种质资源交流，促进物种进化，防止近亲遗传。坝址上下游捕捞鱼苗、幼鱼过坝放流措施，增进鱼类种质资源的基因交流。

③必须保持水生生物适宜生存条件的下泄水量，为水生生物提供最基本的摄食、栖息、繁殖、越冬的环境。特别在鱼类繁殖和越冬季节要加大下泄量，加大水的流速，确保鱼类越冬和繁殖不受影响。

④大力开展渔业法律法规的宣传力度，提高了公司职工及周边群众保护水生生物（主要是鱼类）的意识，认真贯彻落实了甘肃省禁渔期、禁渔区制度，在该水电站工程建设、运行期间，加大管理力度，做到严禁施工人员和公司职工下河捕鱼；积极配合环保、渔政部门开展鱼类的保护工作，协助环保、渔政部门开展鱼类执法检查工作，确保了工程区无非法捕捞作业行为；

⑤在运行方式上采用丰水期满负荷运行，枯水期或冰封期减少装机容量或停止运行来满足下游河段的生态用水量。定期实施上、下游亲鱼、鱼种轮捕轮换制度，主要采取人工捕捞的方法，促进鱼类种质资源交流，增加基因交流机率，防止近亲遗传，促进物种进化。

⑥根据流域整体规划要求建立人工放流增殖站，进行增殖放流，人工放流增殖站应在流域规划环评时统筹考虑，其规划、设计、建设、运行由流域内的业务单位共同实施，省级渔政管理机构负责监督，检查和验收及放流工作。

⑦必须落实谁开发谁保护，谁受益谁补偿，谁损坏谁修复的水生生物养护管理制度，确保水生生物养护工作所需的各项经费。

2、水生生物现状评估

(1)对浮游生物的影响评估

根据引用的调查监测结果，曲瓦河流域四个水电站工程的建成运行，溢流坝、减水河段和尾水河段浮游生物的种类、生物量和个体数量均发生了一定的变化。减水河段由于水流量骤减，河床裸露，营养物质较小，不利于浮游生物的生长和繁殖，所以监测到的种类最少，生物量和个体数量最小。

(2)对底栖动物的影响分析

根据本次现状监测结果，曲瓦河流域四个水电站工程的建成运行，溢流坝、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度均发生了一定的变化。库区底栖动物的种类最少，生物量和密度最小。减水河段由于水流的急骤减小，河床裸露，部分底栖动物的生存环境受到破坏，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的不利影响。尾水河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于库区和减水河段。

(3)对鱼类资源的影响分析

根据现状调查结果,现场曲瓦河该段未分布鱼类资源。曲瓦河流域四个水电站均为引水式电站,由于引水造成天然河道中水量减少,使原越冬场受到一定影响,如果生态下泄流量有保障,一些原水域中的深槽、沱湾等越冬场仍可保留。减水河段鱼类资源下降较为明显,以幼鱼和鳅科为优势种。同时,由此可见,该水电站建成运行,对鱼类资源已经产生了一定的不利影响。

5.1.2.2 生态下泄流量保护措施的有效性分析

1、生态环境用水措施落实情况

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

依据查阅相关资料,溪藏水电站环评、环评批复、验收报告中对生态下泄流量规定保证有 10%的水量流入河道,防止断流,另据《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》(甘水河湖发【2018】437 号)对水电站的最小下泄流量进行了确定,确定舟曲县九二三林场溪藏水电站最小下泄流量枯水期(11 月~次年 3 月)为 $0.08\text{m}^3/\text{s}$,丰水期(4 月~10 月)为 $0.11\text{m}^3/\text{s}$ 。

水电站运行的同时,减水河段原河道上生态基流也在不断下泄,建设单位已经布置监控点,设置了相关检测仪器进行监控,检测数据(流量、视频)不断收集汇总到水电站,设置了不受人为控制的生态流量下泄措施并设置了视频监控以及流量监控平台。

综上所述,生态下泄量控制措施有效。

	
生态下泄流量监控装置	生态下泄流量监控系统联网情况

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

依据查阅相关资料,舟曲县曲瓦一级水电站环评及其批复中对生态下泄流量做了相应的要求,即要确保连续下泄不小于 $0.17\text{m}^3/\text{s}$,验收调查报告中确定最小生态下泄流

量为 $0.17\text{m}^3/\text{s}$ 、另据《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发【2018】437号）对水电站的最小下泄流量进行了确定，确定舟曲县曲瓦一级水电站最小下泄流量枯水期（11月~次年3月）为 $0.11\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4月~10月）为 $0.16\text{m}^3/\text{s}$ 。

水电站运行的同时，减水河段原河道上生态基流也在不断下泄，建设单位已经布置监控点，设置了相关检测仪器进行监控，检测数据（流量、视频）不断收集汇总到水电站，设置了不受人为控制的生态流量下泄措施并设置了视频监控以及流量监控平台。

综上所述，生态下泄量控制措施有效。



(3) 甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

依据查阅相关资料，舟曲县曲瓦二级水电站环评及其批复中对生态下泄流量做了相应的要求，确定电站运行期间，为了维持水生生态系统稳定，应向减水河段泄水，其下泄的水量不得少于年均流量的 10%（即 $0.250\text{m}^3/\text{s}$ ）。为保证生态下泄水量，大坝设计、施工过程中须留设无障碍泄水孔，并应保障枯水期下泄水量至少应达到 $0.250\text{m}^3/\text{s}$ ，必要时关闭机组，以保证最小生态下泄水量。验收调查报告中确定电站运行期间应保障枯水期下泄水量至少应达到 $0.250\text{m}^3/\text{s}$ 、另据《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发【2018】437号）对水电站的最小下泄流量进行了确定，确定舟曲县曲瓦二级水电站最小下泄流量枯水期（11月~次年3月）为 $0.14\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4月~10月）为 $0.20\text{m}^3/\text{s}$ 。

水电站运行的同时，减水河段原河道上生态基流也在不断下泄，建设单位已经布置监控点，设置了相关检测仪器进行监控，检测数据（流量、视频）不断收集汇总到水电站，设置了不受人为控制的生态流量下泄措施并设置了视频监控以及流量监控平台。

综上所述，生态下泄量控制措施有效。

	
生态下泄流量监控装置	生态下泄流量监控系统联网情况

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

依据查阅相关资料，舟曲县曲瓦三级水电站环评及其批复中对生态下泄流量做了相应的要求，即要确保连续下泄不小于 $0.17\text{m}^3/\text{s}$ ，验收调查报告中确定最小生态下泄流量为 $0.17\text{m}^3/\text{s}$ 、另据《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发【2018】437号）对水电站的最小下泄流量进行了确定，确定舟曲县曲瓦三级水电站最小下泄流量枯水期（11月~次年3月）为 $0.16\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4月~10月）为 $0.23\text{m}^3/\text{s}$ 。

水电站运行的同时，减水河段原河道上生态基流也在不断下泄，建设单位已经布置监控点，设置了相关检测仪器进行监控，检测数据（流量、视频）不断收集汇总到水电站，设置了不受人为控制的生态流量下泄措施并设置了视频监控以及流量监控平台。

综上所述，生态下泄量控制措施有效。

	
生态下泄流量监控装置	生态下泄流量监控系统联网情况

5.2 污染防治措施有效性评估

5.2.1 环境空气污染防治措施有效性分析

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采

用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物。

因此，目前采取的大气污染防治措施有效。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物。

因此，目前采取的大气污染防治措施有效。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物。

因此，目前采取的大气污染防治措施有效。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物。

因此，目前采取的大气污染防治措施有效。

5.2.2 废水治理措施有效性分析

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理，项目厂区内无废水排放口。项目生活污水做到有效处理，经核实，尚无污水外排投诉事件发生。综上，现阶段废水治理措施有效。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理，项目厂区内无废水排放口。项目生活污水做到有效处理，经核实，尚无污水外排投诉事件发生。综上，现阶段废水治理措施有效。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理，项目厂区内无废水排放口。项目生活污水做到有效处理，经核实，尚无污水外排投诉事件发生。综上，现阶段废水治理措施有效。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理，项目厂区内无废水排放口。项目生活污水做到有效处理，经核实，尚无污水外排投诉事件发生。综上，现阶段废水治理措施有效。

5.2.3 噪声治理措施有效性分析

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目西侧、西南侧昼、夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，项目东北侧、东侧昼、夜间监测结果超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，水流声音较大，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。



发电厂房



发电厂房

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目 4 个监测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，厂房四周 200m 范围

无居民集中区，噪声对环境影响较小。



发电厂房



发电厂房

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价引用验收噪声监测结果，厂界噪声昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求，夜间东侧厂界噪声超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求。项目东侧厂界外即为乡村道路，发电厂房地处河滩地，厂房四周 100m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。



发电厂房



发电厂房

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目 4 个监

测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。



发电厂房



发电厂房

5.2.4 固体废物处置措施有效性分析

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 8 人(实行倒班制，每班 2 人)，生活垃圾产生量为 2kg/d（0.73t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。



危险废物暂存间



危险废物暂存间

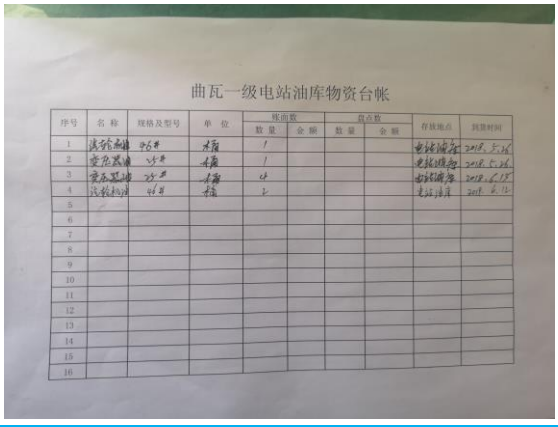
2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d（1.46t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

	
危险废物暂存间	危险废物台账
	
危险废物管理制度	危险废物暂存间

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d（1.46t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃华壹环保技术服务有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。



4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 6 人，生活垃圾产生量为 6kg/d (2.19t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

危险废物暂存间	危险废物管理制度
危险废物暂存间	危险废物暂存间

5、危险废物暂存间的完善要求

A 危废暂存间内收集、装卸措施

收集措施：1、水电站运营过程中产生危废应从产生设备点直接装入专用的密闭容器内，严禁直接堆放在车间内，做到危废不落地；2、危废容器必须及时贴上标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法，废物贮存容器具有耐腐蚀、耐压、密封和不与贮存的废物发生反应等特性；3、应根据收集设备、转运车辆以及现场人员实际情况确定相应的作业区域，同时要设置作业界线标志和警示牌；4、作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道；5、收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急检测设备及应急装备；6、危险废物收集过程的记录表应作为危险废物管理的重要档案妥善保存；7、收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全；8、收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

B 危废暂存间的设计要求

关于厂区设置危险废物储存间应根据《危险废物储存污染控制标准及其修改单》（GB18597-2001）的要求执行：

a 产生危险废物的车间，必须设置专用的危险废物收集容器，产生的危险废物随时放置在容器中，绝不能和其他废物一起混合收集，定期运往危险废物暂存场所，定期委托外售单位进行处理。

b 对于危险固废的收集及储存，应根据危险固废的成分，用符合国家标准的耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器储存，并按规定在储存危险固废容器上贴上标签，详细标明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救办法。

c 危险废物储存设施要符合国家固废储存场所的建设要求，危险固废储存设施要建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚用坚固的防渗材料建设，并建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，基础防渗层用 2mm 的高密度乙烯材料组成，表面用耐腐蚀材料硬化。储存间内清理出来的泄漏物也属于危险废物，必须按照危险废物处理原则处理。

d 公司应设立专门的危险固废处理机构，作为厂内环境管理、监测的重要组成部分，主要负责危险固废的收集、储存及处置。

e.月统计公司各厂区、各车间的危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等，并按月向当地环保部门报告。

C 危险废物储运要求

①危险废物储存的要求

a.产生危险废物的车间，必须设置专用的危险废物收集容器，产生的危险废物随时放置在容器中，绝不能和其他废物一起混合收集，定期储存于公司危险废物暂存场所，定期委托有资质单位进行处理。

b.对于危险固废的收集及储存，应根据危险固废的成分，用符合国家标准的耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器储存，并按规定在储存危险固废容器上贴上标签，详细标明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救办法。

c.危险废物储存设施要符合国家固废储存场所的建设要求，危险固废储存设施要建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚用坚固的防渗材料建设，并建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，基础防渗层用 2mm 的高密度乙烯材料组成，表面用耐腐蚀材料硬化，衬层上建有渗滤液收集清除系统、径流导出系统、雨水收集池。储存间内清理出来的泄漏物，也属于危险废物，必须按照危险废物处理原则处理。

d.公司应设立专门的危险固废处理机构，作为厂内环境管理、监测的重要组成部分，主要负责危险固废的收集、储存及处置。

e.按月统计公司各厂区、各车间的危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等，并按月向当地环保部门报告。

②危险废物的转移

危险废物的转移应遵循《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，交有持有危险废物经营许可证的单位运输，并填写危险废物转移联单，报当地市级以上环保有关主管部门批准，方可运行。

经采取以上处理措施后，危险废物的储存对周围环境影响较小。

③危险废物的运输要求

危险废物的运输建设单位可与接收单位共同研究危险废物运输的有关事宜，应制订出危险废物往返收集网络路线，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

危险废物的运输原则上不采取水上运输，采用汽车运输，不上高速公路，避开人口密集、交通拥挤地段，车速适中，做到运输车辆配备与废物特征、数量相符，兼顾安全可靠性和经济合理性，确保危废收集运输正常化。并成立专门的责任机构，制定应急预案，并加强宣传教育。

④危险废物处置要求

根据本工程运营过程中产生的不同种类危险固废根据要求分别进行装桶暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行回收利用和处理，严禁随意外排。

水电站实现了生产过程中产生的固体废物均得到合理处置，对周边环境影响甚微，其处置措施有效可行。

5.3 风险防范措施有效性分析

曲瓦河流域四个水电站均依据《国家电网公司电力安全工作规程》、《电力变压器运行规程》（DLT572~2010）、《电力变压器检修导则》（DLT573~2010）、《水轮机运行规程》（DLT710~1999）、《立式水轮发电机检修技术规程》（DLT817~2002）、《水轮机调速器及油压装置运行规程》（DL/T792~2001）等规定运行，枢纽和电站厂房油系统管理较为规范。

通过现场踏看，曲瓦河流域四个水电站采取的具体环境风险防范设施有：

(1)发电机组在水电机组设计选型时，对设备技术要求已考虑防漏油措施；

- (2)安装视频监控装置;
- (3)设置消防设施;
- (4)变压器安放座下均有事故油池;
- (5)设置危险废物暂存设施,要求产生的危险废物定期送有资质的单位进行处置。

5.4 环境管理及环境监控落实情况

5.4.1 环境管理机构

曲瓦河流域四个水电站对应公司分别成立了环境监督管理体系(简称“环监体系”),负责工程运行期的环境保护工作。环境管理机构主任由公司站长担任,副主任由公司副站长担任,成员包括公司成员和施工单位负责人。

5.4.2 管理机构自设置以来主要完成的工作

(1)建立环保技术管理相关制度并制度上墙,主要有《公司环保管理制度》、《生态流量管理规定》《环保奖惩管理制度》、《环境保护目标责任制》等总体制度,开展环保监督管理工作。

(2)制定《水工环保专工工作标准》、《水库调度运用规程》等制度、技术标准和短程规范,并按已制定的相关制度、技术标准和规程规范正常工作,完成相关的报表。

(3)安排专人管理库区,对水库管理范围内的倾倒废物和乱砍乱伐等现象进行制止和管理。

5.4.3 环境监测落实情况

(1)管理制度

按照甘南藏族自治州生态环境局舟曲分局规定的危险废物规范化管理模板,制定了《环境因素识别与评价管理制度》、《环境绩效测量与监测管理制度》、《环境考核管理制度》、《“三废”及噪声管理制度》、《环境保护管理制度》、《危险废物管理制度》、《生活垃圾处理管理制度》、《油品管理规定》等相关制度。

(2)健全危险废物警示标识牌

①对危废物的名称、类别、危害特性进行了说明,指定了贮存负责人和应急负责人。

②各级电站油品的存放严格按照存放点防止,严禁乱放,并且按照相关流程和台账做好登记,班组、部门及公司不定时进行抽查。

(3)完善危险废物管理记录台账

按规范要求公司编制了相应的台账记录，各级电站垃圾、废油、固废的产生、收集、转移严格按照台账记录规定认真登记，对台账记录不定期进行检查。

(4)依法转移处置危险废物

公司的危险废物主要为设备检修时产生的废机油，数量较少，两河口水电站已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，对公司产生的废机油由甘肃科隆环保技术有限公司统一进行处置。

5.4.4 环境监测落实情况

根据调查本项目后评价阶段委托甘肃领越检测技术有限公司于 2020 年 4 月 17 日至 18 日，对曲瓦河流域进行了地表水、厂界噪声的监测，基本落实了环境质量现状监测任务。

6 环境影响预测验证

6.1 生态环境影响预测验证

6.1.1 对陆生植物的预测验证

舟曲县曲瓦河流域溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站对陆生植物的影响体现在在工程永久性占地、工程施工改变原有植被状况等，使评价区范围内的局部区域生产力有所降低；施工结束后，对临时占地进行了生态恢复，工程建设对区域生态体系稳定性的影响也可得到进一步的降低。工程施工过程中引起的破坏可通过宣传提高施工人员的环保意识，项目各个建设单位根据环评报告中要求对施工进行监督管理，将工程区人为对环境的破坏降至最低。

因此实际运行过程对陆生植被的影响与原环评一致，即水电站运营期对周边陆生植被的影响较小。

6.1.2 对动物的影响预测验证

舟曲县曲瓦河流域溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站工程沿线动物以啮齿类、爬行类、鸟类数量相对较多。工程建设对野生动物的影响主要表现在施工队伍的活动对动物栖息空间的影响，施工期已结束，对动物的影响较小。

6.1.3 对水生生物的影响预测验证

(1)对浮游生物影响预测验证

舟曲县曲瓦河流域溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站的修建，相对大水面的形成，水面扩大，泥沙沉降，水体透明度增加，有利于浮游生物的生长和繁殖，浮游生物的种类、个体数量和生物量均有可能增加，为以浮游生物为食的鱼类增加了饵料食谱和饵料量，有利于鱼类的生长和繁殖。但由于该水电站开发河段本身为贫营养型水体，故不会造成水体富营养化。各级水电站减水河段保持了正常的生态下泄流量（根据《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发【2018】437号）所规定的各级电站的丰水期、枯水期生态最小下泄流量），对浮游生物无明显不利影响。

根据本次现状调查监测结果，舟曲县曲瓦河流域四个水电站工程的建成运行，引水枢纽段、减水河段和尾水河段浮游生物的种类、生物量和个体数量均发生了一定的变化。引水枢纽段随着大水面的形成，水流减缓、水体透明度增加，水温上升，淹没的植被增加类水体的营养物，浮游生物生长和繁殖环境较为优越，所以监测到浮游生物的种类最

多，生物量和个体数量最大。减水河段由于水流量骤减，河床裸露，营养物质较小，不利于浮游生物的生长和繁殖，所以监测到的种类最少，生物量和个体数量最小。尾水河段水流速加大，浮游生物的生长环境不如引水枢纽段。由此可见，舟曲县曲瓦河流域四个水电站的建成运行，对浮游生物产生了一定的不利影响。

(2)对底栖动物的影响预测验证

根据本次现状监测结果，舟曲县曲瓦河流域四个水电站工程的建成运行，溢流坝、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度均发生了一定的变化。库区底栖动物的种类最少，生物量和密度最小。减水河段由于水流的急骤减小，河床裸露，部分底栖动物的生存环境受到破坏，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的不利影响。尾水河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于库区和减水河段。由此可见，舟曲县曲瓦河流域四个水电站的建成运行，对底栖动物产生了一定的不利影响。

(3)对鱼类资源的影响预测验证

根据现状调查结果，曲瓦河流域不涉及白龙江舟曲段特有鱼类省级水产种质资源保护区，但曲瓦三级水电站的发电厂房及生活区位于白龙江舟曲段特有鱼类省级水产种质资源保护区岸边，发电厂房及生活区对该河段水质和水量的影响很小，对鱼类的影响较小。

舟曲县曲瓦河流域四个水电站均为引水式电站，由于引水造成天然河道中水量减少，使鱼类越冬场受到一定影响，如果生态下泄流量有保障，一些原水域中的深槽、沱湾等越冬场仍可保留，减水河段鱼类资源下降较为明显，以幼鱼和鳅科为优势种。

鱼类种类和区系组成库区与减水河段、尾水河段相同，资源量和种群组成、优势度发生了一定的变化，库区资源量较尾水河段丰富，减水河段最少。库区喜大水面静水和库湾生活的鱼类资源逐步成为优势种，而坝后减水河段喜小溪流和沟渠生活的鱼类为主，尾水河段喜流水生活的鱼类如裂腹鱼亚科鱼类逐步成为优势种，类比鱼类资源调查结果，鱼类的资源量均发生了一定的变化。说明流域中四个水电站的建成运行已经对鱼类资源产生了一定的不利影响。

同时根据调查本项目所涉及的四个水电站装机规模均较小，引水流量很小，对下游的水资源量影响较小，因此，水电站库区和尾水河段鱼类资源量、区系组成大致相同，不属于调节性水库，有一定的流速，鱼类的生活环境有一定的自然生态。

(4)对减水河段影响预测验证

舟曲县曲瓦河流域四个水电站为满足常年泄流的需要，项目均已设置生态下泄流量

无障碍工程措施，保证闸址处下泄流量达到《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发【2018】437号）所规定的各级电站的丰水期、枯水期生态最小下泄流量的要求。由此可知，项目水电站的建设对减水河段产生略微影响，但影响不大。

6.1.4 水电站对周边土壤的影响分析

根据水电站的运行特点分析水电站建成后形成一定的汇水面积，水体的营养物质发生变化，将会形成一个新的小气候环境，但本项目所涉及的四个水电站均为小型的电站，不会较大的改变当地区域的气候环境。

根据土壤盐碱化成因原理分析，一般盐碱化形成主要原因类型有：

(1)气候的影响：气候的干燥度和地面蒸发与降水比值与土壤的盐渍化关系十分密切，而土壤冻结加剧了土壤盐渍化进程。

(2)温度的影响：在地温梯度影响下，土壤水从下向冻结锋面移动，盐分随之向上迁移。当地温梯度较大或地下水位较高时，水分和盐分的迁移量随之增大当土壤含盐时，冻结深度相应减小，水盐被抬升靠近地表，土壤盐碱化进入孕育期。

(3)水位的影响：地表水和地下水径流量及水质直接影响土壤含盐量。

(4)植被的影响：干旱和半干旱地区生长着草甸植物和荒漠的植物。盐生植物含盐量可达10%~45%，通过强大的根系从底层吸收水分和盐分，并以残落物的形式留存地面，植物残核被分解而形成的钙盐和钠盐返回土壤中，对土壤的盐演化起到推波助澜的作用。

(5)地形的影响：地形和地貌直接影响地表水和地下水的径流。土壤盐渍化程度表现为随地形从高到低、从上游到下游逐渐加剧的趋势。

根据土壤盐碱化成因分析，本项目所涉及的四个水电站的建成不会形成大的气候变化，不会导致当地土壤温度发生较大的变化，也不会导致地表水和地下水径流量发生变化；项目区位于湿润区域，不会收到植被、地形较大程度的变化，因此不会导致当地土壤发生盐碱化。

同时根据现场调查针对水电站施工过程中对弃渣场、施工营地等均进行了绿化，为发现由于盐碱化而导致生态无法恢复的问题发生，因此，综合分析，本项目水电站的建设和运营对当地的土壤盐碱化的影响较小。

6.2 水环境影响预测验证

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

根据现场调查，项目主要废水为生活区的生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

电站本身水体交换频繁，水体滞留时间短，后评价阶段地表水监测结果显示，上下游水质监测因子均达到了《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅱ类标准。

综上所述，电站运行对水环境质量影响较小，现状与环评预测结论基本一致。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

根据现场调查，项目主要废水为生活区的生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

电站本身水体交换频繁，水体滞留时间短，后评价阶段地表水监测结果显示，上下游水质监测因子均达到了《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅱ类标准。

综上所述，电站运行对水环境质量影响较小，现状与环评预测结论基本一致。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

根据现场调查，项目主要废水为生活区的生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

电站本身水体交换频繁，水体滞留时间短，后评价阶段地表水监测结果显示，上下游水质监测因子均达到了《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅱ类标准。

综上所述，电站运行对水环境质量影响较小，现状与环评预测结论基本一致。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

根据现场调查，项目主要废水为生活区的生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

电站本身水体交换频繁，水体滞留时间短，后评价阶段地表水监测结果显示，上下游水质监测因子均达到了《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅱ类标准。

综上所述，电站运行对水环境质量影响较小，现状与环评预测结论基本一致。

6.3 声环境影响预测验证

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目西侧、西南侧昼、夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，项目东北侧、东侧昼、夜间监测结果超过《工业企业厂界环境

噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，水流声音较大，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境的影响较小。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目 4 个监测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境的影响较小。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价引用验收噪声监测结果，厂界噪声昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求，夜间东侧厂界噪声超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求。项目东侧厂界外即为乡村道路，发电厂房地处河滩地，厂房四周 100m 范围无居民集中区，噪声对环境的影响较小。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目 4 个监测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境的影响较小。

6.4 固体废物排放影响预测验证

1、舟曲县九二三林场溪藏水电站

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 8 人(实行倒班制，每班 2 人)，生活垃圾产生量为 2kg/d（0.73t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期

清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

综上所述，通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

2、甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d（1.46t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

综上所述，通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

3、甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d（1.46t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃华壹环保技术服务有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

综合分析，通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

4、甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

(1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 6 人，生活垃圾产生量为 6kg/d（2.19t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

(2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

综合分析，通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

6.5 环境空气影响预测验证

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物，工程运行对区域环境质量基本无影响。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物，工程运行对区域环境质量基本无影响。

(3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物，工程运行对区域环境质量基本无影响。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

电站本身的大气污染源主要是电站的生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料，不产生大气污染物，工程运行对区域环

境质量基本无影响。

6.6 梯级电站累积影响的分析

梯级电站建设对水生生态系统的累积影响主要体现为多个水电站建设引起水文要素变化和河流库化的整体效应，会对水生生物资源产生影响。多个项目产生的影响是连续性的累积，在河流中造成了一种分割式的阻断，流域梯级开发破坏了河流生态系统的完整性、稳定性与系统平衡。由于工程建设与土地淹没，原来河道两侧的陆生生态变成了水生生态，并且是在巨大的人工扰动下短期内完成急剧的转变，使得水生生物无法适应，造成其种类和数量上的改变。生物对这种变化的反应，以多种形式表现出来，主要有迫迁、阻隔、增殖、伤害及分布变化等。

舟曲县曲瓦河流域修建的水电站有溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站、曲瓦四级水电站，溪藏水电站于 2006 年 2 月开始蓄水发电，曲瓦一级水电站于 2011 年 3 月开始蓄水发电，曲瓦二级水电站于 2013 年 5 月开始蓄水发电，曲瓦三级水电站于 2009 年 1 月开始蓄水发电，曲瓦四级水电站于 2016 年 6 月开始蓄水发电，本项目累积性影响主要应从 2006 年 2 月开始。

6.5.1 对减水河段累积影响

梯级规划电站中引水式电站大坝下游均将形成一定长度的减水河段，规划电站运行后，减水河段水量由区间来水和闸（坝）下泄生态流量组成，水量和水环境容量将减小，但通过下泄一定的河道生态用水量，可以保证河道内生物需水量。减水河段最小生态下泄流量得到保障，工程对减水河段累积影响可降到最低。该工程减水河段内无工业污染源、居民、集中式生活污水排放，依据本次后评价监测数据可得该工程所在曲瓦河河段水质良好，该水电站对减水河段累积影响可接受。

6.5.2 对水文情势累积影响

规划电站的建设对河流造成分割式的阻断，从而引起河流水文要素变化和河流库化，引水式电站将河道分为水库和减水河段，由于大坝的阻隔，库内水体流速较建库前减缓，水位较建库前升高，水面面积较建库前有所增加，减水河段与水电开发前的天然状况相比，河道内水量大幅度减少，水深变浅，水面变窄。引水渠道所引水量通过厂房水轮机后，作为尾水排入河道中，尾水下游河道流量和水位较天然状况下在时段分布上的变化幅度略有增加。通过发电后尾水均回到原来的河道中，水量未减少，该水电站的建设对河道水文情势影响在可接受范围。

6.5.3 对水生生物累积影响

①对浮游动植物和高等水生植物的影响

浮游动植物适宜于在静水或缓流水中生活，曲瓦河水电站未修建时，山区河床坡降大，水流较急，浮游植物的种类和数量都比较小，种类组成多以硅藻和绿藻为主；实施后各梯级电站形成的前期，对浮游动植物区系组成、生物量、初级生产力等都会产生一定影响，藻类的大量繁殖而容易引起引水枢纽的富营养化，影响水库的水质。对高等水生植物的直接影响主要是淹没，间接改变了水域的形态特性、土壤、水的营养性能、水位状况和原始种源，影响了高等水生植物的生存和生长。

当各梯级电站进行蓄水，水位相对较高时，有利于沿岸挺水植物的生长繁殖，为鱼类提供了理想的繁殖和索饵场所，使鱼类种群规模增加，强化了对浮游动物的摄食，减轻了对浮游植物的摄食压力，大型浮游植物种类得以迅速生长，而低水位时浮游植物种类小型化。因此，在各梯级电站高水位年时，浮游植物多样性会大于低水位年。同时，高水位年有利于鱼类捕食、繁殖，会增加对蓝绿藻的摄食压力，可控制此类藻类的群体，有益于防止藻类的孳生和水体富营养化。

②对底栖生物的影响

建以以后，由于水文条件和地质的不同，会使底栖生物的种类、数量较建库前有很大差别。由于水电站的引水枢纽水位相对稳定，所以各梯级电站水库中底栖生物种类和数量会相对有所增加。

③对鱼类的影响

水域由河道型变为湖泊型，使得水生动物的区系组成发生了变化。对鱼类的影响较大，主要有迫迁，即水库蓄水和泄水淹没和冲毁鱼类原有的产卵场地，改变产卵的水文条件；上游电站阻断了河流的地表径流，对上游区鱼类的迁移带来一定影响，同时破坏了水域中野生鱼类的生存环境，尤其对鱼类产卵产生较大的影响；对鱼类迁移的阻隔，即大坝切断了天然河道或江河与湖泊之间的通道，使鱼类迁移受阻；对鱼的伤害，即鱼类经过溢洪道、水轮机等，因高压高速水流的冲击而受伤和死亡。

规划河流上游梯级电站开发对水生生物及其生态系统不会造成直接的负面影响，但随着电站的长期运行，必将对主要鱼类有一定的负面影响。规划河流其它梯级电站的后续建设，将进一步改变上游河段的水生生态环境，而且由于各个电站的地理空间分布比较集中，甚至部分电站的水库回水与上一级水电站尾水相连，容易造成“空间拥挤效应”。

本次后评价引用曲瓦二级验收阶段委托甘肃丰源生态生物体系咨询中心对曲瓦河二级水电站影响范围内的水生生物进行了监测调查，根据水生生物监测报告，通过对水

电站工程影响河段鱼类资源、浮游生物、底栖动物现状调查监测和影响分析，水电站工程检查运行，对鱼类资源、浮游生物资源和底栖动物资源均产生了一定不利影响。并对水生生物采取了大量的保护措施，取得了一定的实效。但仍需采取科学合理的补救措施，方能排除该工程对水生生物主要的负面影响。

6.6 本项目持久性、累积性和不确定性环境影响的表现

舟曲县曲瓦河流域四个电站均已设置生态下泄流量无障碍工程措施，下泄到原河道，其目的就是防止拦水坝以下天然河道断流。根据项目下泄流量调查，说明原河道生态基流相当稳定。由此可见，水电站是在确保了河道生态用水的条件下完成发电工作的，不会产生不利影响，项目安装了不受人为控制的生态流量下泄措施，现已正常运行，可以保证生态环境下泄流量。因此项目不存在持久性、累积性和不确定性环境影响。

7 环境保护补救方案和改进措施

本次后评价对曲瓦河流域涉及的四个水电站工程进行环境调查和监测，分析区域环境变化，对比原环评报告书和竣工环保验收调查报告，水电站运行主要的环境问题和相应的补救方案和改进措施分析如下

7.1 水生生物保护补救措施

舟曲县曲瓦河流域四个水电站需完善的补救措施如下：

(1)按照环保部门的要求定期委托第三方对水质进行监测，为底栖动物、浮游生物及鱼类的生存环境提供分析依据。

(2)依据环保部门和渔政部门对洮河流域增殖放流的要求，特别是根据洮河定西特有鱼类国家级水产种子资源环境保护区的要求，综合考虑整体流域的要求委托第三方单位做好鱼类增殖放流工作，建立健全鱼类增殖放流站各项记录和台账，为鱼类增殖放流站更好地运行提供保障；同时增殖放流活动自觉接受环保部门和渔政部门的监督。

(3)委托第三方单位做好水生生物监测工作，准确掌握水生生物(特别是鱼类)的变动状况。随着水电站工程运行时间推移，水域生态环境发生了一定的变化，浮游生物、底栖动物的种类和数量、鱼类的遗传基因也可能发生变化，因此要切实配合环保部门和渔政部门做好水生生物的监测工作，及时掌握水生生物变动状况，为保护渔业资源和渔业生态环境，做好水生生物资源养护工作提供科学依据，监测所需经费由企业单位支付，并计入电站运行成本。

7.2 环境管理完善改进措施

舟曲县曲瓦河流域四个水电站项目在后期运营期应落实如下环境管理要求：

(1)应按环境管理部门的要求，实施环境监测计划，并做好监测记录和台账记录。

(2)完善环境管理制度，进一步提高全体员工的环境保护意识，完善对生产、废气、废水、噪声、固体废物(生活垃圾、一般固体和危废废物)管理的环境管理台账记录(电子版+纸质版)。

(3)建设单位应定期进行环境风险应急演练并加强日常环境风险管理，确保项目环境风险降低到最小。

(4)开展环境污染防治业务培训，定期开展环保法律法规、污染防治措施、水保相关知识培训，制定全年环保培训计划。

7.3 环境监测补救措施

舟曲县曲瓦河流域四个水电站运营期未执行环境监测计划，要求各建设单位按照要求的环境监测计划，落实企业主体责任。

表 7.3-1 后续跟踪监测计划

监测要素	监测因子	监测周期	备注
地表水	pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群	有资质监测单位	1 次/a
噪声	厂界噪声 dB (A)	有资质监测单位	1 次/a

7.3 增加环保投资情况

舟曲县曲瓦河流域四个水电站需要追加环保投资情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 追加环保投资情况一览表

序 号	措施名称	用 途	投资额 (万元)	备注
1	环境监测	地表水、噪声监测、水生生物监测	12.0	每个电站各 3.0 万
2	水生生物补救措施	鱼类增殖放流	12.0	每个电站各 3.0 万
合计		24.0		

7.4 跟踪监测计划

通过水电站建设以来对所在流域河段的水生生物调查分析，发现电站的运行对水生生物存在一定的环境不利影响。但这些影响不会立即显现出来，因此需要对电站所在流域制定长期的跟踪监测要求。具体跟踪监测计划见表 7.4-1。

表 7.4-1 水电站跟踪监测方案

监测项目	监测因子	监测断面、点位	监测周期、频率	监测方法
水生生物监测	浮游植物、浮游动物、水生维管束植物、底栖动物种类、密度和生物量	根据流域整体规划要求在溪藏上游、减水河段和曲瓦三级下游布设 3 个采样点采集；并在库区、减水河段、尾水河段捕捞鱼类标本	后评价根据流域整体规划要求进行以周期为频率进行监测，监测周期具体根据整体流域的情况进行确定，每周期内进行 1 次水生生物监测调查	按生物调查有关规定进行调查监测
	鱼类种类组成、种群结构和规格、资源量等			
地表水	水温、pH 值、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、动植物油、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群共计 14 项	高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、动植物油、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群共计 14 项	后评价后 3 年一个周期，连续 3 天，每天采样 1 次	按照《环境监测技术规范》和《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准规定执行

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 工程概况

(1)舟曲县九二三林场溪藏水电站工程概况

舟曲县九二三林场溪藏水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程,电站为低坝引水式水电站,设计水头 105m,设计引水流量 $2.0\text{m}^3/\text{s}$,总装机容量 1260kW ($2\times 630\text{kW}$),多年平均发电量为 732 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$,年利用小时数 5810h,电站属小(2)型 V 等工程。

舟曲县九二三林场溪藏水电站位于舟曲县西南部曲瓦乡境内的曲瓦河中游河段,属舟曲县曲瓦乡境内,2004 年 10 月委托甘肃省西北水利水电勘察设计院编制完成了《甘肃省舟曲县九二三林场溪藏水电站工程可行性研究报告》。

2004 年 12 月建设单位委托甘肃省天水市环境保护科学技术研究所编制了《甘肃省舟曲县九二三林场溪藏水电站扩建工程环境影响报告书》,舟曲县国土资源局环境保护局进行了批复,从环境保护角度同意项目的建设。

舟曲县九二三林场溪藏水电站于 2005 年 6 月工程开工建设,于 2006 年 2 月全面建成竣工,并发电。

2008 年 6 月 11 日甘南藏族自治州环境保护局以(州环发[2008]56 号)《关于力族坝等州批水电站完成环保专项验收的批复》同意通过竣工环境保护验收。

(2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程概况

甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程,电站为低栅栏式引水式水电站,设计水头 143.5m,设计引水流量 $1.73\text{m}^3/\text{s}$,总装机容量 2000kW ($2\times 1000\text{kW}$),多年平均发电量为 1337.25 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$,年利用小时数 6686h,电站属小(2)型 V 等工程。

甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站位于舟曲县西南部曲瓦乡境内的曲瓦河中游河段,属舟曲县曲瓦乡境内,2006 年 9 月委托兰州市水电勘测设计院编制完成了《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程可行性研究报告》,2007 年 9 月 15 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2007]200 号”文件对舟曲县曲瓦一级水电站工程可行性研究报告进行了批复。

2007 年 11 月建设单位委托中国科学院寒区环境与工程研究所编制了《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站环境影响报告书》,2007 年 12 月 12 日,甘南藏族自治州环境保护局

以“州环发 2007（180）号文”对舟曲县曲瓦一级水电站环境影响报告书进行了批复，同意工程建设。

甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站于 2008 年底工程开工建设，于 2011 年 3 月全面建成竣工，并发电。

2012 年 9 月，建设单位委托酒泉市环境评价所编制了《甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2012 年 7 月 6 日甘南藏族自治州环境保护局在兰州市组织召开了甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站工程工程竣工环境保护验收会议，2013 年 12 月 23 日甘南藏族自治州环境保护局以“州环发【2013】365 号”文件同意本项目通过竣工环境保护验收。

（3）甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程概况

甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程，电站为径流低坝引水式电站，设计水头 85m，设计引水流量 $2.80\text{m}^3/\text{s}$ ，总装机容量 1500kW（ $3\times 500\text{kW}$ ），多年平均发电量为 752 万 kw.h，年利用小时数 5025h，电站属小（2）型 V 等工程。

甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站位于甘肃省甘南藏族自治州舟曲县曲瓦乡境内曲瓦河下游，是舟曲县境内曲瓦河段规划梯级电站开发中的第二级电站。

2006 年 4 月 21 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2006]35 号”《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦二级水电站的立项批复》同意项目建设。

2006 年 5 月委托甘南州水利水电勘测设计院编制完成了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程可行性研究报告》，2006 年 5 月 23 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2006]49 号”文件对舟曲县曲瓦二级水电站工程可行性研究报告进行了批复。

2007 年 5 月建设单位委托中国科学院寒区环境与工程研究所编制了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书》，2007 年 5 月 26 日，甘南藏族自治州环境保护局以“州环发 2007（41）号文”对舟曲县曲瓦二级水电站环境影响报告书进行了批复，同意工程建设。

甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站于 2007 年 9 月工程开工建设，于 2013 年 5 月全面建成竣工，并发电。

2018 年 9 月，建设单位委托甘肃新美环境管理咨询有限公司编制了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2018 年 8 月 17 日建设单位组织该项目竣工环境保护验收工作，并出具了《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站工程竣工环境保

护验收工作组意见》，同意本项目通过竣工环境保护验收。

(4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程概况

甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站主要建设引水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂房和尾水渠等工程，电站为低栅栏式引水式水电站，设计水头 93m，设计引水流量 $2.2\text{m}^3/\text{s}$ ，总装机容量 1890kW ($3\times 630\text{kW}$)，多年平均发电量为 1088.64 万 kw.h，年利用小时数 5310h，电站属小（2）型 V 等工程。

甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站位于舟曲县西南部曲瓦乡境内的曲瓦河下游河段，属舟曲县曲瓦乡境内。

2005 年 9 月 12 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2005]164 号”《舟曲县发展和改革委员会关于舟曲县曲瓦三级水电站的立项批复》同意项目建设。

2005 年 9 月委托宝鸡市土木建筑勘察设计院编制完成了《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程可行性研究报告》，2005 年 11 月 2 日舟曲县发展和改革委员会以“舟发改[2005]184 号”文件对舟曲县曲瓦三级水电站工程可行性研究报告进行了批复。

2005 年 11 月建设单位委托兰州煤炭设计研究院编制了《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书》，2007 年 12 月 20 日，甘南藏族自治州环境保护局以“州环发(2007)144 号文”对舟曲县曲瓦三级水电站环境影响报告书进行了批复，同意工程建设。

甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站于 2005 年底工程开工建设，于 2009 年 1 月全面建成竣工，并发电。

2011 年 11 月，建设单位委托深圳市市政研究院有限公司编制了《甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2011 年 9 月甘南藏族自治州环境保护局组织召开了甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站工程工程竣工环境保护验收会议，2011 年 12 月 29 日甘南藏族自治州环境保护局以“州环发【2011】302 号”文件同意本项目通过竣工环境保护验收。

8.1.2 区域环境变化

(1)环境敏感目标变化

由于舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站地处甘肃省舟曲县曲瓦河，项目距市区较远，项目区人类活动相对较少，根据实际调查，后评价阶段与环评阶段、验收阶段相比，环境敏感点有所新增，环境敏感点变化情况对比见表 1.8-2。

(2)区域污染源变化

根据调查，舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站周边无其他产生污染物的企业存在，区域污染源与原环评阶段相比较未发生变化；舟曲县九二三林场溪藏水电站、舟曲县曲瓦一级水电站、舟曲县曲瓦二级水电站、舟曲县曲瓦三级水电站安装运行规模与环评阶段一致，污染源产生环节以及生态影响环节没有变化、运营方式没有发生变化，因此项目污染源指标与环评预计的一致。

(3)环境质量现状调查与评价

①地表水环境质量现状调查与评价

为了了解项目区地表水环境质量现状，本次委托甘肃领越检测技术有限公司对曲瓦河流域水电站开发区域曲瓦河水环境质量进行了监测。

根据监测结果，2 个监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准要求。

②声环境质量现状

A.舟曲县九二三林场溪藏水电站

为了了解项目区声环境质量现状，本次委托甘肃领越检测技术有限公司于 2020 年 4 月 17 日-4 月 18 日对水电站厂界四周布设监测点位进行监测。

根据噪声监测结果，项目西侧、西南侧昼、夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，项目东北侧、东侧昼、夜间监测结果超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，北侧和东侧紧邻河流，由于水流声音较大，造成声噪声排放超标，厂房四周 200m 范围无居民集中区。

B.甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

为了了解项目区声环境质量现状，本次委托甘肃领越检测技术有限公司于 2020 年 4 月 17 日-4 月 18 日对水电站厂界四周布设监测点位进行监测。

根据噪声监测结果，水电站除东北侧均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，其余均超标；根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，四周紧邻河流和山体，因此噪声值较高，厂房四周 200m 范围无居民集中区。

C.甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

为了了解项目区声环境质量现状，本次后评价引用《甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站项

目竣工环境保护验收调查报告》中 2018 年 5 月 25 日-5 月 26 日委托甘肃膜科检验检测有限公司对发电厂房四周厂界噪声监测数据。

根据结果分析可得：厂界噪声昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348~2008）1 类标准 55dB 的要求，夜间东侧厂界噪声超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求。项目东侧厂界外即为乡村道路，东侧紧邻河流，由于河流水声造成超标，厂房四周 100m 范围无居民集中区。

D.甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

为了了解项目区声环境质量现状，本次委托甘肃领越检测技术有限公司于 2020 年 4 月 17 日-4 月 18 日对水电站厂界四周布设监测点位进行监测。

根据噪声监测结果，项目 4 个监测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房位于曲瓦河与曲瓦河主流会入口处，收到两条河流的水流声影响导致噪声超标。

8.1.3 环境保护措施有效性评估

(1)施工期生态环境影响的减缓措施有效性分析

A.舟曲县九二三林场溪藏水电站

本项目施工结束后，建设单位对渣场、施工营地等临时占地进行了生态恢复，对生活区、厂房周边进行了绿化等。

根据现场调查施工期按照原环评提出的生态保护措施施工，调查期间未发现遗留生态环境问题存在。因此施工期的生态减缓措施有效性分析是有效的，可行的。

B.甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

本项目施工结束后，建设单位对渣场、施工营地等临时占地进行了生态恢复，对生活区、厂房周边进行了绿化等。

根据现场调查施工期按照原环评提出的生态保护措施施工，调查期间未发现遗留生态环境问题存在。因此施工期的生态减缓措施有效性分析是有效的，可行的。

C.甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

本项目施工结束后，建设单位对渣场、施工营地等临时占地进行了生态恢复，对生活区、厂房周边进行了绿化等。

根据现场调查施工期按照原环评提出的生态保护措施施工，调查期间未发现遗留生态环境问题存在。因此施工期的生态减缓措施有效性分析是有效的，可行的。

D.甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

本项目施工结束后，建设单位对渣场、施工营地等临时占地进行了生态恢复，对生活区、厂房周边进行了绿化等。

根据现场调查施工期按照原环评提出的生态保护措施施工，调查期间未发现遗留生态环境问题存在。因此施工期的生态减缓措施有效性分析是有效的，可行的。

(2)运营期生态环境影响的减缓措施有效性分析

A.水生生物保护措施落实情况

溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站环评阶段未提出水生生物保护措施，只针对下泄流量的要求。

根据流域规划环评要求，项目区水电站需每年定期补充库电站下游由于大坝阻隔后导致的水生生物资源量的不足或资源的衰退。人工放流增殖站的规划、选址、设计由省级渔政管理机构和具有资质的专业设计机构承担，并征询省级渔政管理机构的意见；人工放流增殖站的建设由流域内的业务单位共同实施，由省级渔政管理机构负责监督、检查和验收；人工增殖放流站建设、驯养繁殖中心建设、放流费用和运行费用等由规划流域段内的各级电站协商共同承担。

根据调查，项目区溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站投产至今尚未有效的增殖放流。甘南藏族自治州生态环境局 2019 年 11 月 26 日，对未开展水生生物资源增殖放流工作的水电站进行了曝光，其中包括溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站。

B.水生生物现状评估

1)对浮游生物的影响评估

根据引用的调查监测结果，曲瓦河流域四个水电站工程的建成运行，溢流坝、减水河段和尾水河段浮游生物的种类、生物量和个体数量均发生了一定的变化。减水河段由于水流量骤减，河床裸露，营养物质较小，不利于浮游生物的生长和繁殖，所以监测到的种类最少，生物量和个体数量最小。

2)对底栖动物的影响分析

根据本次现状监测结果，曲瓦河流域四个水电站工程的建成运行，溢流坝、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度均发生了一定的变化。库区底栖动物的种类最少，生物量和密度最小。减水河段由于水流的急骤减小，河床裸露，部分底栖动物的生存环境受到破坏，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的不利影响。尾水河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于库区和减水河段。

3)对鱼类资源的影响分析

根据现状调查结果，现场曲瓦河该段未分布鱼类资源。曲瓦河流域四个水电站均为引水式电站，由于引水造成天然河道中水量减少，使原越冬场受到一定影响，如果生态下泄流量有保障，一些原水域中的深槽、沱湾等越冬场仍可保留。减水河段鱼类资源下降较为明显，以幼鱼和鳅科为优势种。同时，由此可见，该水电站建成运行，对鱼类资源已经产生了一定的不利影响。

C 生态下泄流量保护措施的有效性分析

①生态环境用水措施落实情况

1)舟曲县九二三林场溪藏水电站

依据查阅相关资料，溪藏水电站环评、环评批复、验收报告中对生态下泄流量规定保证有 10%的水量流入河道，防止断流，另据《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发【2018】437 号）对水电站的最小下泄流量进行了确定，确定舟曲县九二三林场溪藏水电站最小下泄流量枯水期（11 月~次年 3 月）为 $0.08\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4 月~10 月）为 $0.11\text{m}^3/\text{s}$ 。

水电站运行的同时，减水河段原河道上生态基流也在不断下泄，建设单位已经布置监控点，设置了相关检测仪器进行监控，检测数据（流量、视频）不断收集汇总到水电站，设置了不受人为控制的生态流量下泄措施并设置了视频监控以及流量监控平台。

综上所述，生态下泄量控制措施有效。

2)甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

依据查阅相关资料，舟曲县曲瓦一级水电站环评及其批复中对生态下泄流量做了相应的要求，即要确保连续下泄不小于 $0.17\text{m}^3/\text{s}$ ，验收调查报告中确定最小生态下泄流量为 $0.17\text{m}^3/\text{s}$ 、另据《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发【2018】437 号）对水电站的最小下泄流量进行了确定，确定舟曲县曲瓦一级水电站最小下泄流量枯水期（11 月~次年 3 月）为 $0.11\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4 月~10 月）为 $0.16\text{m}^3/\text{s}$ 。

水电站运行的同时，减水河段原河道上生态基流也在不断下泄，建设单位已经布置监控点，设置了相关检测仪器进行监控，检测数据（流量、视频）不断收集汇总到水电站，设置了不受人为控制的生态流量下泄措施并设置了视频监控以及流量监控平台。

综上所述，生态下泄量控制措施有效。

3)甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

依据查阅相关资料，舟曲县曲瓦二级水电站环评及其批复中对生态下泄流量做了

相应的要求，确定电站运行期间，为了维持水生生态系统稳定，应向减水河段泄水，其下泄的水量不得少于年均流量的 10%(即 $0.250\text{m}^3/\text{s}$)。为保证生态下泄水量，大坝设计、施工过程中须留设无障碍泄水孔，并应保障枯水期下泄水量至少应达到 $0.250\text{m}^3/\text{s}$ ，必要时关闭机组，以保证最小生态下泄水量。验收调查报告中确定电站运行期间应保障枯水期下泄水量至少应达到 $0.250\text{m}^3/\text{s}$ 、另据《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发【2018】437 号）对水电站的最小下泄流量进行了确定，确定舟曲县曲瓦二级水电站最小下泄流量枯水期（11 月~次年 3 月）为 $0.14\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期（4 月~10 月）为 $0.20\text{m}^3/\text{s}$ 。

水电站运行的同时，减水河段原河道上生态基流也在不断下泄，建设单位已经布置监控点，设置了相关检测仪器进行监控，检测数据（流量、视频）不断收集汇总到水电站，设置了不受人为控制的生态流量下泄措施并设置了视频监控以及流量监控平台。

综上所述，生态下泄量控制措施有效。

4)甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

依据查阅相关资料，舟曲县曲瓦三级水电站环评及其批复中对生态下泄流量做了相应的要求，即要确保连续下泄不小于 $0.17\text{m}^3/\text{s}$ ，验收调查报告中确定最小生态下泄流量为 $0.17\text{m}^3/\text{s}$ 、另据《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发【2018】437 号）对水电站的最小下泄流量进行了确定，确定舟曲县曲瓦三级水电站最小下泄流量枯水期(11 月~次年 3 月)为 $0.16\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期(4 月~10 月)为 $0.23\text{m}^3/\text{s}$ 。

水电站运行的同时，减水河段原河道上生态基流也在不断下泄，建设单位已经布置监控点，设置了相关检测仪器进行监控，检测数据（流量、视频）不断收集汇总到水电站，设置了不受人为控制的生态流量下泄措施并设置了视频监控以及流量监控平台。

(3)废水治理措施的有效性

A.舟曲县九二三林场溪藏水电站

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理，项目厂区内无废水排放口。项目生活污水做到有效处理，经核实，尚无污水外排投诉事件发生。综上，现阶段废水治理措施有效。

B.甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理，项目

厂区内无废水排放口。项目生活污水做到有效处理，经核实，尚无污水外排投诉事件发生。综上，现阶段废水治理措施有效。

C.甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理，项目厂区内无废水排放口。项目生活污水做到有效处理，经核实，尚无污水外排投诉事件发生。综上，现阶段废水治理措施有效。

D.甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

根据现场调查：本电站运行后，排放废水主要来自厂区工作人员生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理，项目厂区内无废水排放口。项目生活污水做到有效处理，经核实，尚无污水外排投诉事件发生。综上，现阶段废水治理措施有效。

(4)噪声治理措施的有效性

A.舟曲县九二三林场溪藏水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目西侧、西南侧昼、夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，项目东北侧、东侧昼、夜间监测结果超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，水流声音较大，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。

B.甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目 4 个监测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。

C.甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价引用验收噪声监测结果，厂界噪声昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求，夜间东侧厂界噪声超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求。项目东侧厂界外即为乡村道路，发电厂房地处河滩地，厂房四周 100m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。

D.甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目 4 个监测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。

(5)固废处置措施的有效性

A.舟曲县九二三林场溪藏水电站

1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 8 人(实行倒班制，每班 2 人)，生活垃圾产生量为 2kg/d（0.73t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

B.甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d（1.46t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

C.甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d (1.46t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃华壹环保技术服务有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

D.甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 6 人，生活垃圾产生量为 6kg/d (2.19t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

综上所述，曲瓦河流域四个水电站实现了生产过程中产生的固体废物均得到合理处置，对周边环境影响甚微，其处置措施有效可行。

8.1.4 环境影响预测验证

(1)生态环境影响预测验证

①对陆生植物的影响预测验证

舟曲县曲瓦河流域溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站对陆生植物的影响体现在在工程永久性占地、工程施工改变原有植被状况等，使评价区范围内的局部区域生产力有所降低；施工结束后，对临时占地进行了生态恢复，工程建设对区域生态体系稳定性的影响也可得到进一步的降低。工程施工过程中引起的破坏可通过宣传提高施工人员的环保意识，项目各个建设单位根据环评报告中要求对施工进行监督管理，将工程区人为对环境的破坏降至最低。

因此实际运行过程对陆生植被的影响与原环评一致，即水电站运营期对周边陆生植被的影响较小。

②对动物的影响预测验证

舟曲县曲瓦河流域溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站工程沿线动物以啮齿类、爬行类、鸟类数量相对较多。工程建设对野生动物的影响主要表现在施工队伍的活动对动物栖息空间的影响，施工期已结束，对动物的影响较小。

③对水生生物的影响预测验证

1)对浮游生物影响预测验证

舟曲县曲瓦河流域溪藏水电站、曲瓦一级水电站、曲瓦二级水电站、曲瓦三级水电站的修建，相对大水面的形成，水面扩大，泥沙沉降，水体透明度增加，有利于浮游生物的生长和繁殖，浮游生物的种类、个体数量和生物量均有可能增加，为以浮游生物为食的鱼类增加了饵料食谱和饵料量，有利于鱼类的生长和繁殖。但由于该水电站开发河段本身为贫营养型水体，故不会造成水体富营养化。各级水电站减水河段保持了正常的生态下泄流量（根据《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发【2018】437号）所规定的各级电站的丰水期、枯水期生态最小下泄流量），对浮游生物无明显不利影响。

根据本次现状调查监测结果，舟曲县曲瓦河流域四个水电站工程的建成运行，引水枢纽段、减水河段和尾水河段浮游生物的种类、生物量和个体数量均发生了一定的变化。引水枢纽段随着大水面的形成，水流减缓、水体透明度增加，水温上升，淹没的植被增加类水体的营养物，浮游生物生长和繁殖环境较为优越，所以监测到浮游生物的种类最多，生物量和个体数量最大。减水河段由于水流量骤减，河床裸露，营养物质较小，不利于浮游生物的生长和繁殖，所以监测到的种类最少，生物量和个体数量最小。尾水河段水流速加大，浮游生物的生长环境不如引水枢纽段。由此可见，舟曲县曲瓦河流域四个水电站的建成运行，对浮游生物产生了一定的不利影响。

2)对底栖动物的影响预测验证

根据本次现状监测结果，舟曲县曲瓦河流域四个水电站工程的建成运行，溢流坝、减水河段和尾水河段底栖动物的种类、生物量和密度均发生了一定的变化。库区底栖动物的种类最少，生物量和密度最小。减水河段由于水流的急骤减小，河床裸露，部分底栖动物的生存环境受到破坏，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的不利影响。尾水河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于库区和减水河段。由此可见，舟曲县曲瓦河流域四个水电站的建成运行，对底栖动物产生了一定的不利影响。

3)对鱼类资源的影响预测验证

根据现状调查结果，现场曲瓦河该段未分布鱼类资源。舟曲县曲瓦河流域四个水电站均为引水式电站，由于引水造成天然河道中水量减少，使原越冬场受到一定影响，如果生态下泄流量有保障，一些原水域中的深槽、沱湾等越冬场仍可保留。减水河段鱼类资源下降较为明显，以幼鱼和鳅科为优势种。同时，由此可见，该水电站建成运行，对鱼类资源已经产生了一定的不利影响。

4)对减水河段影响预测验证

舟曲县曲瓦河流域四个水电站为满足常年泄流的需要，项目均已设置生态下泄流量无障碍工程措施，保证闸址处下泄流量达到《甘肃省水利厅关于严格落实水电站最小下泄流量的通知》（甘水河湖发【2018】437号）所规定的各级电站的丰水期、枯水期生态最小下泄流量的要求。由此可知，项目水电站的建设对减水河段产生略微影响，但影响不大。

(2)水环境影响预测验证

A.舟曲县九二三林场溪藏水电站

根据现场调查，项目主要废水为生活区的生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

电站本身水体交换频繁，水体滞留时间短，后评价阶段地表水监测结果显示，上下游水质监测因子均达到了《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅱ类标准。

综上所述，电站运行对水环境质量影响较小，现状与环评预测结论基本一致。

B.甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

根据现场调查，项目主要废水为生活区的生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

电站本身水体交换频繁，水体滞留时间短，后评价阶段地表水监测结果显示，上下

游水质监测因子均达到了《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅱ类标准。

综上所述，电站运行对水环境质量影响较小，现状与环评预测结论基本一致。

C.甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

根据现场调查，项目主要废水为生活区的生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

电站本身水体交换频繁，水体滞留时间短，后评价阶段地表水监测结果显示，上下游水质监测因子均达到了《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅱ类标准。

综上所述，电站运行对水环境质量影响较小，现状与环评预测结论基本一致。

D.甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

根据现场调查，项目主要废水为生活区的生活污水，生活洗漱废水用于水电站泼洒地面抑尘，电站设防渗旱厕粪便由当地农民清掏堆肥处理。

电站本身水体交换频繁，水体滞留时间短，后评价阶段地表水监测结果显示，上下游水质监测因子均达到了《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅱ类标准。

综上所述，电站运行对水环境质量影响较小，现状与环评预测结论基本一致。

(3)声环境影响预测验证

A.舟曲县九二三林场溪藏水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目西侧、西南侧昼、夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，项目东北侧、东侧昼、夜间监测结果超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，水流声音较大，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。

B.甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目 4 个监测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，厂房四周 200m 范围

无居民集中区，噪声对环境影响较小。

C.甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价引用验收噪声监测结果，厂界噪声昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求，夜间东侧厂界噪声超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348~2008）1 类标准要求。项目东侧厂界外即为乡村道路，发电厂房地处河滩地，厂房四周 100m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。

D.甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~103dB(A)，采取减振、隔声等降噪措施，并将发电机组室内设置并布置于厂房内，可使厂界噪声降至 50dB(A)以下。根据本次后评价噪声监测结果，项目 4 个监测点昼、夜间监测结果均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，根据调查，由于项目发电厂房地处河滩地，厂房四周 200m 范围无居民集中区，噪声对环境影响较小。

(4)固体废物排放影响预测验证

A.舟曲县九二三林场溪藏水电站

1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 8 人(实行倒班制，每班 2 人)，生活垃圾产生量为 2kg/d（0.73t/a），配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

综上分析，通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

B.甘肃省舟曲县曲瓦一级水电站

1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d (1.46t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

综上所述，通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

C.甘肃省舟曲县曲瓦二级水电站

1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 4 人，生活垃圾产生量为 4kg/d (1.46t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃华壹环保技术服务有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

综上所述，通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

D.甘肃省舟曲县曲瓦三级水电站

1)生活垃圾处置情况

根据现场调查：水电站运行期间电站编制员工有 6 人，生活垃圾产生量为 6kg/d (2.19t/a)，配备了生活垃圾收集桶用于收集职工生活垃圾，定期清运至附近城镇垃圾场处置。

2)危险废物处置情况

根据现场调查，针对机械设备检修过程产生的废机油，产生量约为 2t/a，设置了危

危险废物收集桶存放至危险废物暂存间，项目已与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废弃物处置协议，协议见附件。在存储和运输过程中应严格按照危险废物相关处置规定和要求进行。

综上所述，通过对水电站产生的不同固废采取不同的处理措施进行无害化、资源化处理，对周围区域环境影响降至最低。

8.1.5 综合结论

甘肃省舟曲县曲瓦河流域水电站工程执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，对产生的主要负面环境影响均进行了有效减缓。本次环评后评价认为，在严格遵守原环评以及本报告提出的环境保护补救措施，保证各项环保措施正常运行的情况下，可以确保污染物达标排放和对生态环境、其它环境的影响在可接受范围内。

8.2 建议

(1)继续落实运行期地表水水质的监测工作，根据监测结果，采取相应的完善与补救措施，严禁生活污水排入水体。

(2)按照危险废物管理与处置要求，认真落实水电站运行中产生的危险废物的贮存、转运及处置。

(3)加强电站日常检查与管理，及时发现环境问题并合理解决问题。

(4)营运期切实加强风险防范工作，完善应急预案，做好风险应急演练，提高风险防范能力，确保区域环境安全。