

建设项目环境影响报告表

(报批本)

项目名称: 白龙江林业管理局洮河林业局大峪林场
阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目
建设单位: 甘肃洮河国家级自然保护区管理局 (公章)

编制日期: 二〇一九年九月
国家环境保护总局制

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建议项环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

一、建设项目基本情况

项目名称	白龙江林业管理局洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目				
建设单位	甘肃洮河国家级自然保护区管理局				
法人代表	杨映	联系人	王有录		
通讯地址	甘肃省甘南州卓尼县柳林镇上河街 115 号				
联系电话	0941-3622085	传真	---	邮政编码	747600
建设地点	甘肃省甘南州卓尼县大峪林场				
立项审批部门	甘肃省林业和草原局	批准文号	甘林场函（2019）205号		
建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	E4812 公路工程建筑	
占地面积（平方米）	31515.75		绿化面积（平方米）	10600	
总投资（万元）	497.7314	其中：环保投资(万元)	42.0	环保投资占总投资比例	8.44%
评价经费（万元）	--	预期投产日期	2020 年		
工程内容及规模： 1、建设项目的由来 为适应国有林场和国有林区政事分开、事企分开的改革趋势要求，指导并支持国有林场林区道路持续健康发展，交通运输部、国家发展改革委、财政部及国家林业和草原局发布了《关于促进国有林场林区道路持续健康发展的实施意见》。该意见指出：以改善国有林场林区道路交通条件、促进经济发展和改善民生为出发点，明确道路属性归位，确定投资建设与管理养护方案，加大中央和地方政府公共财政支持力度，构建层次清晰、功能明确、衔接顺畅、发展可持续的国有林场林区道路体系，为国有林场林区改革发展提供坚实的交通运输保障。到 2020 年，国有林场林区出行条件显著改善，每个保留居民居住的国有林场林区场部至少有一条硬化路对外连通，林下经济交通服务支撑能力明显增强，森林防火应急道路保障能力明显提升，					

分工明确、权责清晰、运转高效的国有林场林区道路建设养护体制机制基本形成。甘肃洮河国家级自然保护区管理局为响应国家政策建设大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路。

拟建项目大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目，起点位于大峪林场阿角沟电站，与原有塔阿公路终点相接，沿阿角小沟逆流而上，终点与现有牧道顺接，本项目路线全长 3.000km，本项目全线按照四级公路工程技术标准设计，设计速度 20km/h，全线路基宽度为 6.5m，路面宽 4.5m，两侧各 1.0m 土路肩。

本项目道路作为应急防火通道，主要功能为防火，同时服务林场林区居民生产生活出行和林下经济发展。本项目的建设有利于加强天然林资源的保护和森林防火工作，对改善林区基础设施建设，解决林场职工和当地牧民交通出行起着重要的作用。对改善国有林场林区道路交通条件，促进经济发展，提供坚实的交通运输保障。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）的有关规定，本项目需办环保手续。为此，甘肃洮河国家级自然保护区管理局委托我公司担任该项目的环境影响评价工作。本项目道路采用《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）四级公路技术标准，该项目位于甘肃洮河国家级自然保护区实验区内，本项目的实施，会对其产生一定的影响，综合考虑，本项目编制环境影响评价报告表。接受委托后，我单位立即组织人员对项目所在地进行了现场踏勘，根据项目工程特征及周边环境特性，编制完成了本项目的环境影响评价报告表，为工程及环境管理提供科学依据。

2、编制依据

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，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代

表大会常务委员会第六次会议第二次修正；

- (6) 《中华人民共和国土地管理法》，2012年11月28日；
- (7) 《中华人民共和国水法》2016年7月修订；
- (8) 《中华人民共和国森林法》2009年8月27日修订；
- (9) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），2015年4月2日；
- (10) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号），2013年9月10日；
- (11) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号），2016年5月28日；
- (12) 《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；
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》2018年4月28日；
- (14) 《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）>有关条款的决定》，国家发展改革委第21号令，2013年5月1日；
- (15) 甘肃省人民政府《甘肃省水污染防治工作方案》（甘政发【2015】103号）；
- (16) 甘肃省人民政府《甘肃省土壤污染防治工作方案》（甘政发【2016】112号）；
- (17) 甘肃省人民政府《甘肃省大气污染防治行动计划实施意见》（2013.9.17）；
- (18) 《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号）；
- (19) 《甘肃省“十三五”环境保护规划》（2016年9月30日）；
- (20) 《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）；
- (21) 《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（甘政函〔2013〕4号），2013年1月；
- (22) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（2018年6月27日）；
- (23) 《甘肃省自然保护区管理条例》，2019年1月1日；
- (24) 《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》，甘南藏族自治州人大常委会法制工作委员会，2013年10月30日。

2.2 技术依据

- (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 地下水环境》，HJ610-2016；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》，HJ2.4-2009；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》，HJ19-2011；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）。

2.3 其他依据

(1) 《白龙江林业管理局洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目可行性研究报告》（甘肃博通工程咨询有限公司，2019年2月）；

(2) 《白龙江林业管理局洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目》委托书。

3、产业政策符合性分析

本项目为林区道路建设项目，不属于国家发改委公布的《产业结构调整指导目录（2014年本）》鼓励类、限制类、淘汰类项目，属于国家允许建设的项目，符合国家现行产业政策。

4、选线合理性分析

洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目路线全长3.0km，呈带状沿阿角小沟布设，本项目沿原有公路布设，充分利用现有牧道，不新增占地。因此，项目选址合理，符合有关法律法规规定。

5、项目概况

5.1 现有道路概况

(1) 现有道路整体情况

目前连接木耳镇至大峪沟的道路有S581线木耳镇至大峪沟旅游景区连接公路和大峪沟至大峪沟景区连接公路（塔阿公路），是进入林区的必经之路，由于大峪沟旅游景区位于大峪林场范围内，景区基础设施建设相应的改善了林区道路的情况，塔阿公路终点沿阿角小沟的现有牧道还未进行改建，道路路面为黄土路面，部分路面凹凸不平，道路两侧排水设施较少。为了加强天然林资源的保护和森林防火工作，该项目的实施迫在眉睫。

(2)本项目涉及道路与整体道路的关系

本项目涉及道路起点位于大峪林场与原有塔阿公路终点相接，沿阿角小沟逆流而上，终点与现有牧道顺接，由于资金限制，本次改建 3.0km。

(3)现有道路存在的主要问题

本项目为沿溪线，全线沿阿角小沟右岸布设，逆流而上，旧路原为牧道，修建于 2008 年。K0+000~K2+400 段路面为砂砾路面，路基整体状况较好，路基宽度为 6.0m~6.5m 左右；K2+400 至终点段路基宽度为 6.0~6.5m 不等，路面为土路；全线排水设施较少，主要靠土边沟排水，且大部分被碎落物掩埋，起不到排水作用；原有涵洞 1 道；全线无交通安全设施、标志标牌等。

1) 原有公路技术标准低

由于地形以及各种历史原因，旧路 K2+400 至终点段平纵断没有较好优化，因此现有道路平、纵指标较低，坑洼不平，行车颠簸，土路通行。

2) 桥梁损坏，排水不畅

本项目原有桥梁共 1 座，修建于 2003 年。现有桥梁基础破损严重，跨径较小，净高较低，本次拟拆除新建，旧路原有涵洞 1 道，基本完好，能够正常排水，沿线排水设施不完善，均为土边沟，但由于边坡碎落物没有及时清理，局部路段土边沟堵塞，排水不畅，雨水路面漫流。

3) 全线没有安全警告标志，行车安全隐患大

本项目沿线没有任何安全设施，沿线缺少安全警示、警告等减速带设施，行车存在安全隐患。

5.2 本次建设概况

5.2.1 项目名称：白龙江林业管理局洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目；

5.2.2 建设地点：本项目位于卓尼县大峪林场；具体地理位置见附图 1。

5.2.3 建设单位：甘肃洮河国家级自然保护区管理局；

5.2.4 建设性质：改建；

5.2.5 建设规模：本项目起点位于大峪林场与原有塔阿公路终点相接，沿阿角小沟逆流而上，终点与现有牧道顺接，路线全长 3.000km。全线按照四级公路工程技术

标准设计，设计速度 20km/h，全线路基宽度为 6.5m，路面宽 4.5m，两侧各 1.0m 土路肩。全线共拆除新建桥梁 1 座；共设置涵洞 7 道，均为钢筋混凝土盖板涵，其中新建 6 道，修复利用 1 道；C20 混凝土内护墙 348m，C20 梯形边沟 464m，波形护栏 676m。

5.2.6 主要控制点：路线起点（塔阿公路）、现有牧道、阿角小沟等。

5.2.7 项目投资：本工程总投资为：497.7314 万元（拟申请国有林场林区道路建设补助资金 482 万元，不足部分资金由建设单位自筹解决）。

6、工程内容及主要技术指标

6.1 工程内容

本项目工程内容包括道路工程、桥涵工程、排水工程、防护工程。具体建设内容见表 1。

表 1 建设项目内容一览表

序号	项目	内容	备注	
1	主体工程	道路工程	道路全长为 3.0km，全线采用水泥混凝土路面，K0+000-K2+400 段路面结构层总厚度 34cm，K2+400-K3+000 段路面结构层总厚度 44cm，路基宽 6.5m，路面宽 4.5m。	
		排水工程	边沟：挖方路段采用 C20 水泥砼边沟，边沟深 40cm，顶宽 120cm，底宽 40cm，边沟出口与排水沟顺畅衔接，将路面水引排至桥涵或自然沟谷中。本项目本次共新建边沟 464m，圪工 146.2m³。根据调查，还需要修建 2496m 边沟，由于投资限制，后期建设	
		桥涵工程	本项目 K0+013 处拆除新建 1 座 1-10m 钢筋砼板桥，桥长 16.04m，本项目共设置涵洞 7 道，均为钢筋砼盖板涵，新建 6 道，修复利用 1 道。	
2	配套工程	防护工程	建设内挡墙 348m，由于投资限制，后期建设	
		交通工程及安全设施	共设置波形护栏 676m，设置标志牌等。	
3	依托工程	施工生产区	本项目不设混凝土拌合站，直接购买商品混凝土，施工过程中所使用的块石及其他材料临时堆放在施工路段，不设临时料场，项目施工时整个路段封闭，不对外开放，因此施工机械、建筑材料等均就近停放在工程区现有道路处，不新增占地。	
		施工生活区	施工人员依托阿角沟电站旁大峪林场管护站。	
4	环保工程	施工期	废气	施工扬尘：洒水降尘、对施工材料和弃土临时堆放场地覆盖防尘网。
			废气	运输及机械车辆产生的汽车尾气：加强车辆检修，避免带病上路
		废水	废水	施工期生活污水一部分排入大峪林场管护站的防渗旱厕，用于肥田，另一部分收集后用于泼洒抑尘
			废水	对机械定期进行维修，施工废水经隔油池沉淀处理后循环使用不外排

			噪声	使用低噪声设备及其他降噪措施，设备维护、警示牌等制作
			固废	生活垃圾集中收集后运往当地环卫部门指定地点，由环卫部门收运处置，建筑固废运至住建局指定建筑垃圾堆放处进行堆放
			生态恢复	项目施工结束后对道路两侧植被破坏处进行种草或植树绿化恢复植被
		运营期	废气	主要为汽车尾气，加强道路两侧绿化
			噪声	加强管理

6.2 主要技术指标

本项目公路采用《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)四级公路技术标准，设计速度 20km/h，路基宽 6.5m，路面宽度 4.5m。新建桥涵设计荷载为公路-II级，主要技术指标见表 2。

表 2 项目主要技术指标表

项目	单位	规范值	设计值	备注
公路等级		四级	四级	
设计速度	km/h	20	20	
路基宽度	m	6.5/4.5	6.5	
路面宽度	m	6.0/3.5	4.5	
硬、土路肩宽度	m	0.25/0.5	1.0	
圆曲线最小半径(极限值)	m	30/15	35	
最大纵坡	%	10	8.8	
最短坡长	m	60	60(50)	起点与旧路顺接
竖曲线最小半径(极限值)	凸型	m	200/100	620
	凹型	m	200/100	600
设计洪水频率	小桥、涵洞、路基	1/25	1/25	
设计荷载		公路-II级	公路-II级	

7、交通量预测

本项目属于林场林区专用道路，主要改善林区基础设施建设，解决林区资源的保护和森林防火作用，为林场职工和当地牧民交通出行起着重要的作用。涉及到的交通量不多，因此未做具体的交通量预测。

8、工程设计方案

8.1 路线方案

本建设公路根据业主提供的路线起讫点和主要控制点进行布设，根据原有旧路情况主线可分为 2 段：

1) K0+000~K2+400，长 2.400km

本段为沿溪线，路线沿阿角小沟右岸布设，逆流而上，旧路原为牧道，修建于

2008年，路基整体状况较好，路面为砂砾路面，路基宽度为6.0m~6.5m左右。该段旧路排水设施较少，主要靠土边沟排水，且大部分被碎落物掩埋，起不到排水作用。

充分利用旧路的基础上布线，路线基本维持现有旧路平纵面。该段改建后平面和纵面完全满足四级公路，设计速度20km/h的技术标准。同时增设桥涵，完善防排水设施，以满足使用功能要求。

2) K2+400~K3+000，长0.600km

该段旧路为土路，路基宽度为6.0~6.5m不等，路面为土路；纵面变化频繁，起伏较大。该段旧路排水设施较少，主要靠土边沟排水，且大部分被碎落物掩埋，起不到排水作用。

充分利用旧路的基础上对原有旧路平纵面进行优化，对路基宽度进行拓宽，以满足四级公路，设计速度20km/h的技术标准。同时增设桥涵，完善防排水设施，以满足使用功能要求。

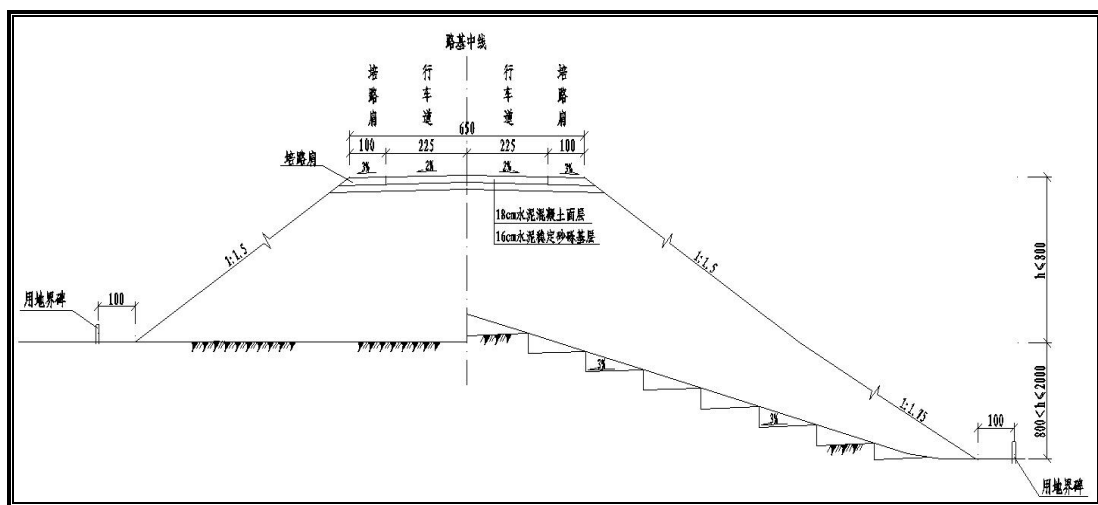
8.2 道路工程

(1) 道路平面设计

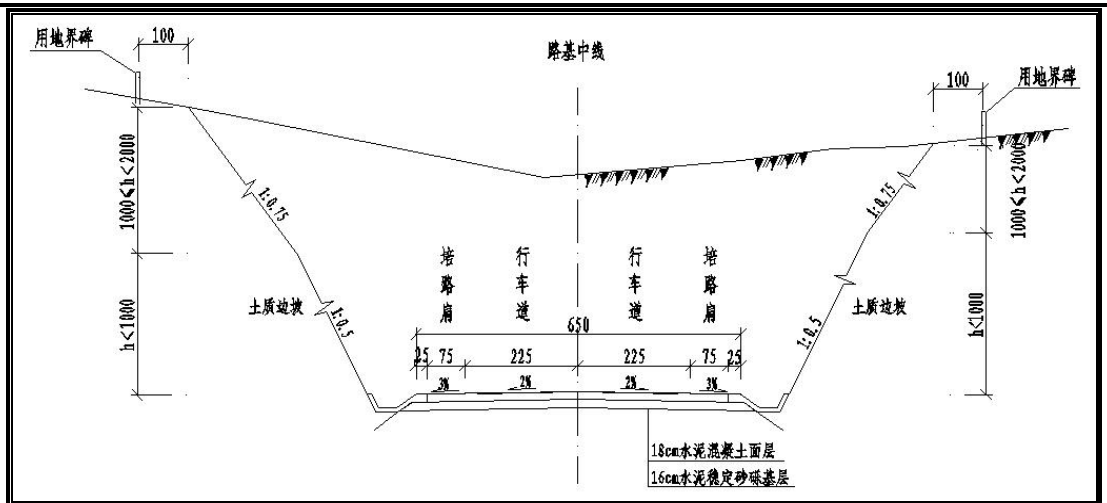
本项目起点位于大峪林场与原有塔阿公路终点相接，沿阿角小沟逆流而上，终点与现有牧道顺接，路线全长3.000km。

(2) 横断面设计

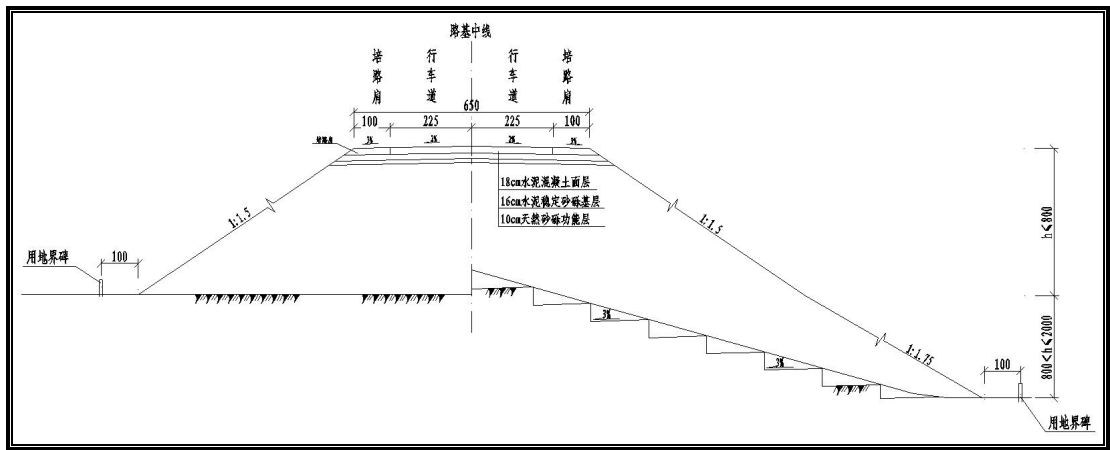
拟建项目全线路基宽度采用6.5m，路面宽度4.5m，两侧各1.0m土路肩，路面横坡2%，路肩横坡3%。路面采用水泥混凝土路面。标准横断面图如下：



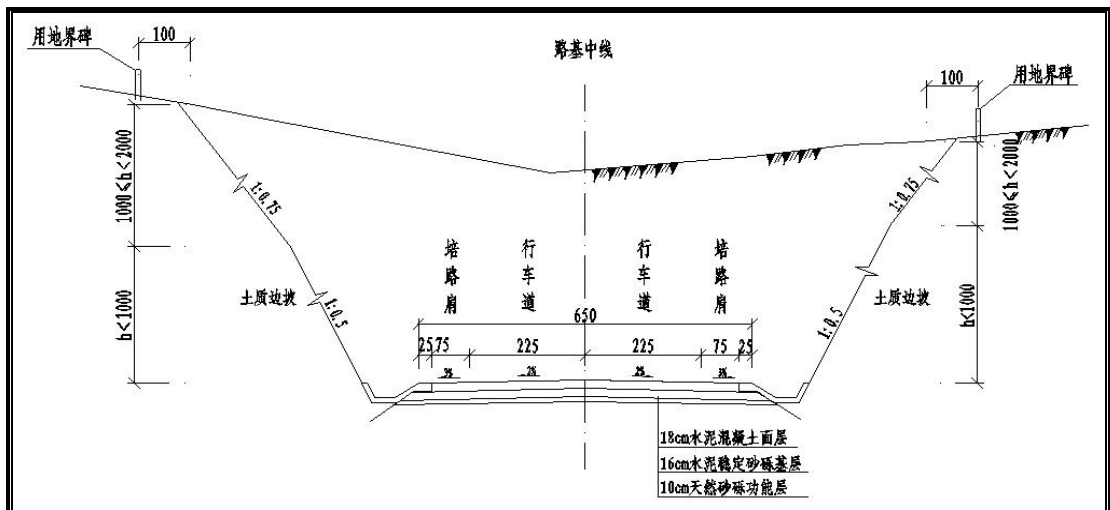
本项目 K0+000~K2+400 段填方路基标准横断面



本项目 K0+000~K2+400 段挖方路基标准横断面



本项目 K2+400~K3+000 段填方路基标准横断面



本项目 K2+400~K3+000 段挖方路基标准横断面

(3)路基设计

路基边坡：

1) 填方边坡：边坡高度在 0~8m 之间，边坡坡率采用 1: 1.5 一坡到底的直线边坡；边坡高度在 8~20m 之间，采用折线边坡，其中 0~8m 边坡坡率采用 1: 1.5，8~20m 边坡坡率采用 1: 1.75。边坡高度大于 20m 的边坡坡率采用 1: 2。

2) 挖方边坡：①土质路段的地质以碎石土为主，根据全线挖探情况，沿线碎石土覆盖层在 2~3m 之间，以下为片岩，因此片岩部分采用 1:0.5 坡率，碎石土部分采用 1: 0.5 和 1: 0.75。②石质挖方边坡高度在 0~15m 之间，边坡坡率采用 1: 0.5；当路堑高度在 15~30m 时，边坡坡率采用 1: 0.75。

陡坡路堤：陡坡路基是指原地面横坡陡于 1: 2.5 的路段。经对全线路基横断面详细调查，只有零星断面属于陡坡路基。因此采取清除原地面表土后，开挖台阶的措施，台阶宽度不小于 2.0m，并设 2% 向内倾斜的斜面。

路基防护：由于本项目沿线部分路段为碎石土，且部分路段挖方边坡破碎，为防止边坡坍塌，沿挖方坡脚设置内护墙，对边坡进行防护。

路基压实度标准采用重型击实标准，填料强度、粒径及压实度满足规范要求见下表。

表 3 路基填料最小强度、最大粒径及路基压实度表

填挖类型		路床底面以下深度 (cm)	填料最小强度 (CBR) (%)	压实度 (%)	填料最大粒径 (mm)
填方路基	上路床	0~30	5	≥95	<100
	下路床	30~80	3	≥95	<100
	上路堤	80~150	3	≥94	<150
	下路堤	>150	2	≥92	<150
零填及挖方路基	上路床	0~30	5	≥95	<100
	下路床	30~80	3	≥95	<100

(4)路面设计

路面结构形式：

K0+000-K2+400 段：

面层：18cm 厚水泥混凝土

基层：16cm 厚水泥稳定碎石(5%)

K2+400-K3+000 段：

面层：18cm 厚水泥混凝土

基层：16cm 厚水泥稳定碎石(5%)

功能层：10cm 厚天然砂砾

(5)排水工程

本项目所有挖方路段及高度小于边沟深度的填方路段均设置边沟。边沟形式根据周围植被类型及汇水面积，挖方路段采用 C20 水泥砼边沟，边沟深 40cm，顶宽 120cm，底宽 40cm，边沟出口与排水沟顺畅衔接，将路面水引排至桥涵或自然沟谷中。本项目本次共新建边沟 464m，圬工 146.2m³。

(6)交叉工程

本项目起终点均与现有道路顺接，无交叉工程。

8.2 桥涵工程

8.2.1 设计标准

1) 桥梁设计荷载：桥梁-II级；涵洞：公路-II级；

2) 设计洪水频率：小桥 1/25；

4) 桥面宽度：净 6.5+2×0.25m；

5) 抗震：本项目地震动峰值加速度系数为 0.15g，相当于地震基本烈度 7 度，地震动反应谱特征周期为 0.40s。根据《公路桥梁抗震细则》(JTG/TB02-1-2008)，本项目桥梁抗震设防类别为 B 类。

8.2.2 桥梁方案

本项目 K0+013 处原有 1-6m 矩形板桥 1 座，修建于 2003 年，与河道交角 30°，重力式桥台，扩大基础。现有桥梁基础破损严重，跨径较小，现有净高较低，本次拟拆除新建。

表 4 桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥名	孔径 (孔-m)	交角 (°)	桥型结构			桥长 (m)	桥宽 (m)
					上部	下部			
						桥台	基础		
1	K0+013	阿角小沟桥	1-10	30	钢筋砼现浇板桥	重力式桥台	明挖扩大基础	16.04	净 6.5+2×0.25m

拟建项目路基宽度 6.5m，路面宽度 4.5m，两侧为土路肩。而 K0+013 处新建桥

梁宽度为净 6.5+2×0.5m，为保证行车舒适，前后衔接，本次设计在桥尾处增加 40m 过渡段（6.5m→4.5m）。

8.3.3 涵洞设置

本项目共设置涵洞 7 道，均为钢筋砼盖板涵，新建 6 道，修复利用 1 道。

8.4 交通工程及沿线设施

拟建项目安全设施包括：交通标志、护栏、百米桩、里程碑、公路界碑设施等。

根据道路的具体情况，分别设置警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志及其它辅助标志。

8.5 项目主要工程数量一览表

表 5 项目主要工程数量一览表

工程项目	单位	数量	备注	
土石方工程	挖土方	立方	4365	
	填土方	立方	7236.5	
防护工程	内护墙	米	348	后期修建
		米	388	利 用
安全设施	波形护栏	米	676	
路面工程	18cm 水泥砼面层	平方米	13955	
	16cm 水泥稳定砂砾基层	平方米	22251	
	10cm 天然砂砾功能层	平方米	4675	
排水工程	C20 砼边沟	米	464	另后期修建 2496m
桥涵工程	桥梁（小桥）	座	1	拆除新建
	涵洞	道	7	新建 6 道，修复利用 1
征地拆迁	旧路用地	亩	47.25	

9、筑路材料和运输条件

拟建项目处于甘肃省西南部，境内为群峦叠嶂，山大沟深。沿线公路主要有 S326 线、G316 线、S326 线，外购材料、人员、机具设备通过现有道路进入工地。部分料场有县乡公路和便道可以利用。

1) 天然砂砾、中粗砂、砾石：在老虎湾砂料场购买后用于工程，上路桩号 K0+000，线外运距 60.5km。

2) 片（块）石、碎石：在老虎湾砂料场购买后用于工程，上路桩号 K0+000，线外运距 60.5km。

3) 商砼、原木、石灰、钢材：从卓尼县购买使用，上路桩号 K0+000，线外运距 43.5km。

4) 水泥：从卓尼县水泥厂购买使用，质量好，运输方便；

5) 水：从沿线河沟中汲取使用。

表 6 原辅材料消耗一览表

序号	名称	单位	消耗量	来源
1	石料	m ³	2511.9	老虎湾料场
2	砂砾	m ³	4027.66	老虎湾料场
3	钢材	t	20	在卓尼县购买
4	木材	t	10	在卓尼县购买
5	水泥	t	56.6	在卓尼县水泥厂购买
6	水	m ³	2727.15	沿线河沟
7	电	万度	18399.65	大峪林场供电

10、工程征占地及拆迁情况

10.1 工程征占地

建设占地包括永久占地和临时占地，永久占地为公路路面，临时占地为施工场地占地，施工机械停放、临时堆料等布设在道路施工过程中的道路永久占地范围内，施工人员依托大峪林场管护站，因此不再单独设置施工生产生活区，在道路建设中，沿原有旧路布设，共 31515.75m²，项目用地情况见下表。

表 7 本项目占地类型

序号	类别	占地性质	占地类型	面积	单位	备注
1	道路	永久占地	交通道路建设用地	31515.75	m ²	原有道路（47.25 亩）
合计				31515.75	m ²	

10.2 拆迁情况

本项目无拆迁。

11、工程进度

在保证设计进度的前提下，拟定工程施工期为：2019 年 7 月底开工建设，2020 年 3 月底建成，施工工期 8 个月。

12、施工安排

12.1 施工生产生活区

本项目位于洮河自然保护区，不设机械维护修理厂，车辆维修均依托社会，施工机械临时停放在道路施工过程中的道路永久占地范围内。施工人员生活依托大峪

林场管护站。

本项目不新建施工便道，利用原有道路。

12.2 施工人员配置情况

本项目施工期总施工人数为 21 人，施工队长 1 人，测量员 3 人，司机 3 人，道路施工 14 人。

12.3 施工组织方案

工程施工采用机械施工为主，辅以人工的方法。

(1)路基工程（包括土石方、防护及排水）

路基土石方施工主要采用机械施工。弃土方要在指定位置进行，做好水土保持工作。路基防护和排水工程应在路基基本成型后进行。路基工程施工组织设计要考虑降水影响，路基取土、填筑、碾压应尽量避免降水期或采取有效措施减少不良影响。

(2)路面工程

路面工程应在路基和构造物工程完成后立即开工。路面结构层施工应采用厂拌机铺，确保施工质量，加强半刚性基层及底基层的养护，在加宽路段施工时应加强施工及交通组织，加强纵横向填挖交界工程措施，确保工程质量。

(3)材料供应和运输

钢材、木材、水泥等主要外购材料和大宗地方材料在业主控制下或直接由业主负责采购供应，以保证材料质量和工期，并根据设计要求和施工组织计划，准确及时的供应到位。材料运输均采用汽车运输，施工单位对各种材料的规格用量、供货时间、临时堆放场地应做出周密的计划。

12.4 施工便道及“三场”设置情况

1) 施工便道

本工程施工时场外交通以公路运输为主，主要建筑材料通过 S581 木耳镇至大峪沟公路和大峪沟至大峪沟景区公路由汽车直接运至项目区，项目区原有道路即为项目区内运输道路，项目不再设置施工便道。

①料场、取土场

本项目砂石料外购，不设置料场，本项目外借土方从保护区外外购，不设置取

土场。

②弃渣场

本项目位于自然保护区内，根据《甘肃省自然保护区管理条例》第二十一条在自然保护区内禁止下列行为：（一）砍伐、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙、取土等活动，但法律、法规另有规定的除外；（二）倾倒废物；（三）排放污水。”根据以上要求，结合本项目自身特点，本工程挖方均用作填方，无弃方，因此不设置弃渣场。

③ 施工营地

a 施工生活区

项目施工人员住宿依托大峪林场管护站，自然保护区内不设置施工生活区。

b 施工机械、材料临时放置区

为了使整个工程有计划有步骤地进行施工，结合工程区施工的特点，兼顾保护生态环境的需要，在施工布置方面，原则上尽可能避免在自然保护区布置取土场、弃渣场、施工营地等施工布置。因此，本项目外购商品混凝土，施工过程中所使用的块石、其他材料临时堆置在开挖路段，不新设临时料场。

项目施工时整个路段将封闭，不对外开放，路面铺设时从终点向起点铺设，施工机械等均就近工程区停放在现有道路处，不新增占地。从整个环境保护较多而言，选址合理。

13、项目地理位置及其与保护区位置关系

本项目位于卓尼县大峪沟，本项目起点位于大峪林场与原有塔阿公路终点相接，沿阿角小沟逆流而上，终点与现有牧道顺接，路线全长 3.000km。

13.1 建设项目与洮河国家级自然保护区的相对位置

本项目位于洮河自然保护区的实验区，不涉及缓冲区。本项目建设内容与核心区和缓冲区距离最近的为道路起点处，公路起点处距离甘肃洮河自然保护区缓冲区直线距离 6km，距离核心区直线距离 10km，项目与自然保护区的位置关系见附图 5。

13.2 建设项目与甘肃大峪国家森林公园的相对位置

甘肃大峪国家森林公园位于甘肃省甘南藏族自治州卓尼县木耳乡，距卓尼县城 30 公里，总面积 105214.6 公顷。大峪沟泉流纵横，汇集成四季丰沛的大峪河。河

流曲折有致，澄碧甘甜，全长 81 公里，流域处处可见鱼翔浅底，麝鹿啜饮，真是妙趣横生，自然天成。大峪景区迭山主峰扎伊克嘎海拔 4920 米。沟口海拔 2500 米，相对高差达 2400 米。大峪沟共有 9 条支沟，依次为桑布沟、阿角小沟、阿角大沟、燕麦沟、扎崖它沟、巴什沟、涅座沟等，分布大峪沟东南，仿佛一把遗落人间的巨形扇子，扇面浓墨重彩，描绘出无数奇山异水。森林公园按山形地貌划分为旗布寺、阿角沟、八十里沟、安子库四大景区。

大峪沟景区与甘肃大峪国家森林公园在地理位置上相重，本项目的建设内容位于甘肃大峪国家森林公园内阿角沟景区内，项目与甘肃大峪国家森林公园总体规划布局的位置关系见附图 6。

13.3 本项目与洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

根据《洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区》，与大峪河有关的水产种质资源保护区为“大峪河从库伦坡到阿意纳，全长 41km 为核心区，大峪河从阿意纳至洮河干流汇入点多坝为实验区”，大峪河库伦坡-阿意纳-多坝段位于阿角沟，本项目无涉水工程建设，项目道路起点处距离洮河特有鱼类水产种质资源保护区的实验区和核心区的最近距离为 145m、10m。本项目建设内容不在洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区和缓冲区的范围内。本项目与洮河特有鱼类水产种质资源保护区的位置关系见附图 7。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题:

现有公路局部路段为黄土路面，局部无路面工程，缺乏防排水设施，路面破损严重，现有涵洞等附属构筑物都遭到不同程度的破坏、堵塞。

现有路面破损严重，导致大峪林场由于交通不便而发展缓慢，对社会环境造成影响；其交通条件亟待改善。主要存在以下环境问题：

- (1)路面破损或无路面工程，导致尘土飞扬，影响大气环境；
- (2)部分路面凹凸不平并导致噪声影响；
- (3)现有道路的防排水设施不完善，导致路面泥泞不堪。

本项目建设完成后，路面为水泥混凝土路面，将会大大的减小由于路面破损或无路面工程及路面凹凸不平引起的大气环境污染和噪声环境污染，同时，道路的通行能力将会提高，并建有排水沟，带动大峪林场的经济发展，有利于保护森林资源、提高森营水平和改善林区民生条件的基础设施建设项目。

二、建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):

1、地理位置

卓尼县位于甘肃省甘南藏族自治州东南部，与甘肃西南的四川、青海相邻。地理位置介于东经 102°40'-104°02'，北纬 34°10'-35°10'。东西长 115km，跨径 1°22'，南北宽 113km，跨纬 1°，海拔 2000-4920m 县城海拔 2540m，年均温 4.6℃，麻路海拔 2690m，年均温 4.9℃。总面积 5419.68km²。东与定西市的岷县、漳县接壤，北与定西市的渭源县、康乐县、临夏州的和政县交界，西与本州夏河县、碌曲县毗连，南与四川阿坝州的若尔盖县、本州迭部县相接，与本州卓尼县环接。

本项目位于卓尼县大峪林场。项目具体位置见附图 1。

2、地形地貌

卓尼县境内海拔在 2531-2536m 之间，县域属秦岭东西向复杂带的西部，亦称西秦岭。地貌大部分为中低山地形，地势西南高，东北低，最高点为南部扎伊克嘎峰海拔 4920m，最低为东北部藏巴哇地区，海拔 2000m，高低相差 2920m 本县南部以东西走向的迭山山脉，构成县境内的屋脊迭山以北为洮河水系切割的中岱地形，除海拔 3600m 以上部分为裸露岩石外，其余为茂密森林和山地草场，河谷地带则形成许多冲积滩地，中部以高原丘陵地貌为主，河谷开阔，北部有武当山等诸多山峰形成北部屏障，呈破碎的高山地貌形态。

本项目位于洮河支流大峪沟河谷区，海拔高程 2661-3360m，其中主峰高程均大于 3000m。本公路所处位置山高谷深、沟壑纵横、基岩裸露，整个地势北高南低，全线地貌可分两大类：

构造剥蚀中、高山地貌：区内山峦重叠，群峰耸峙，沟壑纵横，河流狭窄。部分山段岩石裸露，形成峻岭奇峰，自然景色壮观。两侧山地较陡，植被较好，灌丛密布，平均坡度在 30°~45°之间，也有大于 60°的坡面。

构造侵蚀河谷阶地地貌：地表多为淤泥质碎石土、卵石土或河谷冲洪积物所覆盖，大峪沟沟谷较窄，一般宽度 20~100m，本公路即布线在此地貌单元上。

3、地质构造与地层岩性

(1)地质构造

本公路地处西秦岭褶皱系，西秦岭南部印支冒地槽褶皱带，该带经海西末期强烈的构造运动，形成西宽东窄的狭长海槽，三迭系超覆在古生代地层之上，为一套巨厚的浅海——滨海相的碎屑岩，复理石及碳酸盐岩构造，构成了印支冒地槽的主体。晚三迭系末的印支运动使三迭纪及其以前地层普遍发育复式紧闭褶皱，同时伴随较大规模的断裂活动，酸性岩的侵入及区域变质作用。

(2)地层岩性

公路沿线地层自老至新分述如下：

三迭系（T）砂岩，粉砂质板岩为主，偶夹泥灰岩，灰、黄灰色大面积分布。

老黄土（Q₁₋₂）：黄褐色，垂直节理发育，坚硬、密实。

新黄土（Q₃₋₄）：浅黄褐色，大孔隙发育，偶含钙质结核。

砂卵砾石层(Q₄)：浅灰——灰绿色，砾石多为砂岩和火成岩粒，一般粒径 2-10cm，分选差，泥砂充填，沿线均有分布。

粉质粘土（Q₄）：暗褐——灰褐色，含淤泥，沿线均有分布。

4、气候、气象

卓尼属高原大陆性气候，总的特点是日照短、温差小、降水多、湿度大。每年平均气温 4.6℃，最高月七月平均气温 14.8℃，最低月一月平均气温-7.6℃，极端最高和最低分别为 29.4℃和-23.4℃。本县年均降水量 580mm，蒸发量少，气候湿润；春夏多为东南风，秋冬多为西北风，平均风速 1.56m/s。

(1)气温

林区属洮河中上游，境内较大的支流有 10 条。林区属高寒半湿润气候区，气温变幅大，冬长干燥，春秋短而湿润。平均气温 5.6℃，最高气温 25℃，最低气温零下 25℃。平均降水量 610mm，多集中在 7-9 月份。年蒸发量 1189-1416mm；相对湿度 63~74%。无霜期 90 天左右，冻土期 150 天，最大冻土深度 100cm。

(2)降水

林区属洮河中上游，境内较大的支流有 10 条。林区属高寒半湿润气候区，气温变幅大，冬长干燥，春秋短而湿润。平均气温 5.6℃，最高气温 25℃，最低气温零下 25℃。平均降水量 610mm，多集中在 7~9 月份。年蒸发量 1189~1416mm；相对湿

度 63~74%。无霜期 90 天左右，冻土期 150 天，最大冻土深度 110cm。

4、水文情况

(1)地表水

洮河：是黄河的一级支流，全长 550km，流经卓尼县境内的距离为全长的三分之一。洮河藏语名为“碌曲”，意译为“龙水”或“神水”，发源于今碌曲县西南西倾山和它的支脉李恰如山南麓的代富桑草原，初分南北两源，北源名代富桑雄曲，以李恰如山上的水源为主，南源出于西倾山北麓，称恰青河，藏语称代桑曲。两河汇合后流经李恰如牧场附近又汇入野马滩河以后才称为洮河。在流经碌曲、夏河县境内后，于扎古录乡安果儿村流入卓尼县境内。洮河自流入卓尼县境内后，两岸稍显开阔，但也有不少石砭和山咀的阻拦，使河道弯曲陡折，河水左冲右突，在两岸形成了大片的冲击平原。据水文资料记载，洮河在卓尼县附近常水期河宽 64m，深 1.2m；枯水期河宽 55m，水深 0.8m；洪水期河宽 88m，水深 2.35m，流速 1m/s。洮河于县境内纳浪乡西尼沟村的高石崖出境入岷县。此段在卓尼县境内流经 125.6km，区间流域面积 3680.5 平方公里。洮河在流经岷县县城后，掉头北去，于洮砚乡石旗村在次流入卓尼县境内，流经洮砚、藏巴哇乡辖地后，在藏巴哇乡九巖峡口的柳林村出境。此段河长 48.4km，区间流域面积 809.1 平方公里。洮河的这段河道变窄变深，呈峡谷地带，区间的水文资料记载，石旗村附近的常水期河宽 44m，深 2m，流速 1.5m/s；洪水期河宽 55m，深 5m，流速 3.3m/s。洮河的常水期为 3、4、9、10、11 月 5 个月，平均月流量为 66.4m³/s。枯水期为 1、2、12 月 3 个月，平均月流量为 36.8m³/s。洪水期为 5、6、7、8 月 4 个月，平均月流量为 149.8m³/s。洪水期的月流量为常水期的 2~3 倍、枯水期的 4.1 倍。

大峪沟：发源于迭部县境北部迭山及纳杂，由南向北流，流至 17 公里的安子库入卓尼县境内，在多坝汇入洮河，河长约 63km，平均比降 1.3%，流域面积 732 平方公里，年平均径流量 3.338 亿立方。主要支流有旗布沟、桑布沟、阿角小沟等。在本项目范围内，全线沿大峪沟布设。

(2)地下水

本项目为高寒阴湿地区，年降水量 600mm 左右，大气降水是地下水的唯一补给来源，地下水的类型有孔隙潜水、裂隙潜水和局部承压水。高山区的岩性多为坚硬

性脆的岩石，裂隙发育，阴坡植被良好，有赋存基岩裂隙水的良好条件。河沟冲洪积物含有孔隙潜水，其中漫滩、I级阶地下部的砂砾石为主要的含水层，透水性好，径流排泄通畅，毛细上升高度小，对线路无影响。

(3)阿角小沟桥址水文：

阿角小沟桥跨越大峪沟支流阿角小沟，上游长度 15km，平均坡降 3.5%，集水面积约 55km²，Q_{4%}取值为 101m³/s。本项目设置 1 座 1-10m 混凝土空心板桥通过。

根据原交通部公路科学研究所经验公式二计算洪峰流量：

$$Q_p = C * S_p^\beta * F^{\lambda_3}, \text{ 其中 } \beta=1.4, \lambda_3=0.95, S_p=25,$$

$$Q_{2\%} = C * S_p^{1.4} * F^{0.949} = 0.025 \times 25^{1.4} \times 55^{0.95} = 101 \text{ m}^3/\text{s}.$$

通过上述计算，桥址处的设计洪峰流量采用：Q_{4%}=101m³/s。

5、土壤植被

卓尼县总面积为 5419680hm²，其中耕地面积为 16.3 万亩，草场面积 498.4 万亩，林地面积 294.1 万亩。卓尼县是甘南州的农业县之一，主要农作物有小麦、青稞、蚕豆、豌豆、洋芋、油菜、胡麻等。全县有林地面积 256 万亩，森林活立木蓄量为 1571 万 m³，森林覆盖率 34.6%。主要树种有云杉、冷杉、油松、杨树、河柳等。经济林果主要有苹果、梨、杏、李子、毛桃、山杏、花椒、核桃等，沙棘在全县分布广泛。全县有天然草山草坡面积 478 万亩，草场植物 69 科、253 属、198 种，其中可食牧草 408 种。全县药用植物资源丰富，按形态入药部位共有 10 大类，200 种之多。全县其它野生植物资源可食用类的有蕨菜、木耳、蘑菇、狼肚菌等，还有油脂类的松子、花椒、山杏、毛核桃、樱桃等。

本项目公路地处我国南北过渡带，由于山地多，地形、地质复杂，受气候垂直差异和人类活动的影响大，土类多，分布零星。

(1)褐色土：是沿线分布的主要土壤，土壤母质多为黄土、粘土、红砂土等，土壤剖面各层次有不同程度的石灰反应，属石灰质褐色土。

(2)棕壤：主要分布在林区，包括典型棕壤、草甸棕壤和始成棕壤三种。

(3)红粘土：主要分布在低山丘陵区，发育在紫红色砂砾岩、泥岩等土壤母质上，呈零星分布，土质有红土、红砂土、黑红土、黄红土、紫红土等。

(4) 淀土：主要分布在各河流两岸阶地上。

(5) 新积土：分布在各河流两岸滩地和一级阶地部位。

6、自然资源

卓尼历史悠久，风景秀丽，物产富饶，人杰地灵，水电、旅游、矿产、畜牧及林业是全县五大优势资源。全县耕地面积 16.3 万亩，主要农作物有小麦、青稞、油料、蚕豆等；畜种主要有牦牛、犏牛等优良品种，卓尼县是甘肃省十二个重点林业县和重点牧业县之一，是黄河上游重要水源涵养区和水源补给区，也是实施天然林保护工程和草原禁牧休牧工程的重点地区之一；林地面积 294.1 万亩，森林资源中的优势树种有云杉、冷杉、松柏、桦木等；林地出产蕨菜、狼肚菌、木耳等山野珍菜，开发价值较高，并出产党参、麝香、冬春夏草、贝母、藏红花等名贵药材。

水电资源丰富，黄河一级支流——洮河流经县境 8 个乡镇，长达 174km，各类大小河流呈网状分布，年地表径流量 28.9 亿 m³，水能蕴藏量 62.84 万 kW，技术可开发利用量 50.37 万 kW。

地下矿藏较为丰富，全县地质属北秦岭褶皱带南部，结构复杂，初步探明的有金、银、铜、铁、铅、锌、汞、大理石、石灰石等，全国三大名砚之一的洮砚，其石料产于卓尼县洮砚乡，并以雕刻精美享誉国内外。

县旅游资源相当富集，以“四沟”（大峪沟、拉力沟、卡车沟、车巴沟）、“两峡”（康多峡、九甸峡）、“两点”（县城、扎古录）为代表，各类景点多达 60 多处，集自然生态文化、藏传佛教文化、觉乃民俗文化、土司历史文化、洮砚艺术文化之大成，构成了独具特色的地域文化，以其多样性、原始性、神秘性著称，在州内、省内具有较高的知名度，被誉为“藏王故里，洮砚之乡”。由于自然条件严酷，经济基础脆弱，国家投资及地方融资相对有限，使丰富的资源优势得不到充分利用，难以转化为现实生产力，是一个经济欠发达、地处偏远的少数民族扶贫困县。

7、大峪林场

大峪林场位于甘肃省甘南藏族自治州卓尼县境内，东经 103°22'50"~103°48'50"，北纬 34°10'07"~34°34'42"。东与岷县西寨镇搭界，西连卡车林场，南以迭山分水与迭部林业局腊子口、旺藏、安子沟三林场接壤。北临洮河与临潭县新堡、总寨两乡隔河相望，林场境内有卓尼县纳浪乡、木耳镇两个乡镇、18 个行政村，48 个自然村，

2350 余户，1.5 万余人，居民以藏族为主，汉族人口较少。

大峪林场隶属白龙江林业管理局洮河林业局，场部设在卓尼县木耳镇多坝村，距洮河林业局所在地卓尼县城 11 公里，至岷县城 60 公里，岷合公路从场部前通过，交通方便。林区地处青藏高原的东北边缘，岷山余脉，秦岭褶皱带的西段部分。地势南高北低，变化较大，最高处迭山主峰海拔 4920m，最低处纳浪乡西尼沟口海拔 2390m。以阿角庄为界，南部深度切割，地形险陡，石峰耸立，岩景壮观；北部切割较轻，沟谷较阔，有小面积冲积地。主要沟系大致呈南北走向，由东向西依次有西尼沟、纳浪沟、大峪沟、博峪沟等 4 条主沟。全场相对高差 200~700m 之间，平均坡度 25°~30°。

林区属洮河中上游，境内较大的支流有 10 条。林区属高寒半湿润气候区，气温变幅大，冬长干燥，春秋短而湿润。平均气温 5.6℃，最高气温 25℃，最低气温零下 25℃。平均降水量 610mm，多集中在 7-9 月份。年蒸发量 1189—1416mm；相对湿度 63~74%。无霜期 90 天左右，冻土期 150 天，最大冻土深度 110cm。

植被分布有明显的坡向性和垂直变化，森林主要分布在阴坡、半阴坡，阳坡仅分布有柏类、阔叶树类及早生灌丛。主要树种以冷杉、云杉及杨、桦、柳、柏属为主。野生动物丰富，哺乳动物有 50 余种，国家保护动物有豹、雪豹、云豹、林麝、梅花鹿、岩羊、金猫、鬣羚、黑熊等；鸟类 100 多种，国家保护的有蓝马鸡、秃鹫、兀鹫、雉鸡、藏雪鸡、金雕、白肩雕、白尾海雕、胡兀鹫等；两栖爬行动物有山溪鲵、中国林蛙、蛇、草晰、壁虎等；鱼类主要有中华裂腹鱼、黄河高原鳅、岷山高原鳅等。

林区已探明的地下矿藏有铁矿、铜矿、铅锌矿、银镓矿、硫铁矿、石灰岩矿等，矿藏数量小且分散，目前未开采利用。林区景观以森林为主体，景点有石媳妇碉楼遗址、博峪土司衙门遗迹、力赛口子云江峡、三角石、旗布寺等。地质结构复杂，地貌奇特，森林茂密，草原广阔，动植物种类繁多，河流树状分布，风光旖旎，景色迷人，开发森林生态旅游有得天独厚的优越条件。

大峪林场经营管理总面积 110448.74 公顷，其中：林业用地面积 109448.74 公顷（有林地 27186.54 公顷，疏林地 6400.00 公顷，灌木林地 26802.00 公顷，未成林造林地 2488.80 公顷，无林地 46556.07 公顷，苗圃地 15.33 公顷），非林业用地面积 1000.00

公顷。活立木蓄积量 649.4116 万立方米。森林覆被率 48.88%。天然林面积 31074.47 公顷，蓄积 642.5752 万立方米，人工林面积 2512.07 公顷，蓄积 4.6011 万立方米。

2004 年 8 月，大峪林场经营的 44553.556 公顷森林、林木和林地划分为国家重点生态公益林保护区（禁伐区），其中有林地 13466.734 公顷，疏林地 3466.684 公顷，灌木林地 15400.077 公顷，未成林造林地 1800.009 公顷，宜林地 10400.052 公顷，苗圃地 20.00 公顷。

依托林区森林资源优势，一方面加快森林公园开发建设步伐，发展森林生态旅游，组建了大峪森林公园，2003 年 12 月被国家林业局批复为国家 4A 级森林公园。另一方面积极开发利用林下资源，考察山野菜加工、中药材、养鸡、养羊等项目。

1958 年建场，现有固定资产 327 万元，各类房屋面积 21033m²，其中：管护用房 5518m²，住宅 9688m²，其它 5827m²。现有林区护林防火道路 110 公里，瞭望台 1 座。多年来，由于注重生产任务的完成，对基本建设投入不足。天保工程实施后，企业收入中断，又无专项资金进行改扩建。林场设施、设备简陋，房屋多数是六七十年代建造的土木结构的平房，多数已成危房，面积达 4750m²。护林道路因没有资金维修保养，有些车辆已无法通行。有 5 个营林点、1 座了望哨没有通电，吃水全靠人背畜驮。

8、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001），项目公路区地震动峰值加速度 0.15g，地震动反应谱特征周期 0.45s。

9、洮河自然保护区概况

9.1 自然保护区历史沿革

甘肃洮河国家级自然保护区是在原洮河林业局和郭扎沟紫果云杉自然保护管理站的基础上建立起来的，包括原洮河林业局全部经营面积，土地总面积 470017hm²，其中林业用地面积 232192hm²，非林业用地面积 237825hm²。

1943 年以前，保护区森林属于番民部落所有，1943 年甘肃省林水利林木公司赎购了番民部落和木材销售商的大片森林，成立了洮河林场，1958 年后林场由洮河林业局负责经营管理，1970 年甘肃省农林主管部门将洮河林业局划归白龙江林业管理局领导。甘肃省人民政府于 2005 年批准建立了洮河自然保护区。

2009年12月7日，根据《关于发布吉林松花江三湖等16处新建国家级自然保护区面积范围及功能区划等有关事项的通知》（环境保护部，环函[2009]300号）文件，甘肃洮河自然保护区正式晋升为甘肃洮河国家级自然保护区。

9.2 保护区地理位置、范围

洮河自然保护区位于甘肃省甘南高原的东北边缘，西起合作市的勒秀乡西宁泥巴沟，东至卓尼县的大峪沟，地理位置为东经 $102^{\circ}46'02'' \sim 103^{\circ}44'40''$ ，北纬 $34^{\circ}10'07'' \sim 34^{\circ}42'05''$ 。东起临潭县琵琶村正南面山脚林缘线向南沿山脊经 3452m、3574m、3690m 山峰至拐点 ($103^{\circ}44'40''E, 34^{\circ}21'10''N$)，沿卓尼县与岷县县界经 3934m 山峰至卓尼县、岷县、迭部县三县交界处向南经 4202m、4287m、4425m 上风至拐点 ($103^{\circ}32'49''E, 34^{\circ}10'07''N$)，向西经迭山主山脊经 4678m、4920m、4408m、4663m、4309m 山峰至甘肃、四川两省交汇处 (4225m 山峰) 后，沿省界向西至碌曲、卓尼两县交汇处后至拐点 ($103^{\circ}46'02''E, 34^{\circ}19'05''N$)，向北经 4126m、3922m、3746m、3618m 山峰至碌曲县、卓尼县、合作市交汇处，继续向北沿碌曲县、合作市县界经 3592m、3476m、3350m、3424m 至 3440m 山峰，向东南经更支地、扎尕拉、扎交塔至山脚林缘线，沿洮河南面的山脚林缘线至临潭县琵琶村正南面山脚林缘线止。

9.3 保护区性质与主要保护对象

根据《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529-93)，确定该自然保护区为生态系统类自然保护区中的森林生态系统类型自然保护区：以保护森林生态系统为主，兼有保护野生动植物和洮河水源涵养等。

主要保护对象为森林生态系统、珍稀动植物资源及其栖息地。洮河自然保护区土地利用现状图见附图 8。

由于该保护区地处青藏高原和黄土高原的过渡区域，境内保存有较为完整的原始林及森林生态系统，物种资源丰富，野生脊椎动物 26 目 59 科 275 种；森林昆虫 1055 种；有国家重点野生保护动物 61 种；有多种受国家重点保护的动物，国家一级重点保护动物有金钱豹、雪豹、梅花鹿、鬣羚、斑尾榛鸡、金雕、黑颈鹤、胡秃鹫、黑鹤、黑山溪鲵等 10 种。国家二级保护动物有熊、毛冠鹿、豺獭、马麝、石貂、豹猫、水獭、兔狲、金猫、藏原羚、苏门羚、马鹿、白唇鹿、岩羊、黄羊、鸢、苍鹰、环颈雉、雪鸡、蓝马鸡、蓑雨鹤、大天鹅、猎隼、血雉、鬼鸮 25 种。另外据资料证

明，在洮河林区有世界珍稀鸟种灰冠鸦雀栖息在洮河南岸低山灌丛地带。洮河自然保护区主要保护动物分布图见附图 9。

区内列入国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录的多达 115 种。植物种类丰富而繁杂。据调查，有高等植物 122 科，443 属，1300 种。其中：高等种子植物 96 科，98 属，1244 种；苔藓类 19 科，31 属，39 种；蕨类 7 科，14 属，17 种。区内有国家重点保护植物 28 种，其中国家一级保护植物有独叶草，国家二级保护植物主要有星叶草、桃儿七、珠子七、四块瓦、盘龙参、红花绿绒蒿、兜兰等，并有成片分布的松科珍贵乔木树种紫果云杉、秦岭冷杉、红杉等。洮河自然保护区植被分布图和主要保护植物分布图见附图 10、11。

9.4 保护区林地权属

洮河国家级自然保护区林地权属均为国有。

9.5 保护区功能区划

洮河国家级自然保护区核心区 109762hm²，缓冲区 67434hm²，实验区 110563hm²，分别占保护区总面积的 38.2%、23.4%和 38.4%。

(1)核心区

核心区是自然保护区的一个最为重要的区域，它是满足保护对象保护要求最小区域，不仅是自然生态系统保存最完好（原始状态）的地段，也是主要保护对象的集中分布地，同时也是保护区内受人为干扰最少的区域。其主要任务就是保护区内以主要保护对象为主的自然资源及其自然生态环境不受干扰，使其在自然状态下演替和繁衍。除正常的巡视和监测外，原则上禁止任何单位和个人进入。

根据保护区内自然资源分布特点，核心区重点分布在迭山北坡各沟系中上部及沟脑，这些区域是保护区天然森林植被分布最集中、森林生态系统最原始和完善的区域。核心区具体范围包括车巴沟齐河沟口以上，巴宰库、什巴沟、江车沟、尕扎沟及碌竹沟中上部，郭扎沟沟脑，卡车沟下卡车以上、车路沟上部南侧，拉力沟中上部西侧，八十里沟、泥嘎、尼玛沟及旗堡沟中上部，上届距迭山主脊距离依地形在 1-3km 范围变化。核心区面积 109762hm²，占保护区总面积的 38.2%。

核心区地类包括有林地 24611hm²、疏林地 3816hm²、灌木林地 35736hm²、未成林造林地 401hm²、无林地 134hm²和非林地 45064hm²，面积分别占 22.4%、3.5%、

32.6%、0.4%、0.1%和41.0%，森林覆盖率为55.0%。

(2)缓冲区

缓冲区是核心区与实验区的过渡地段，对核心区起缓冲作用，其主要特征是主要保护对象分布较多，自然生态系统较完善，原生生态系统占较大比例，也有部分演替过渡的次生生态系统存在。除正常的巡视和监测外，缓冲区内一般只允许从事科研及调查观测活动。

缓冲区呈带状环绕在核心区外围，对核心区呈包围状态。保护区南部和西部分别为迭山主脊和扎日干大梁，海拔高、岩石裸露、地形险峻，人类一般难以逾越，缓冲带设置较窄，依地形分别区划1-3km缓冲带，其余区域缓冲带宽一般不小于3km。缓冲区总面积为67434hm²，占保护区总面积的23.4%。

缓冲地类包括有林地20640hm²、疏林地2963hm²、灌木林地16087hm²、未成林造林地219hm²、苗圃地5hm²、无林地67hm²和非林地27453hm²，面积分别占30.6%、4.4%、23.9%、0.3%、0.0%、0.1%和40.7%，森林覆盖率为50.4%。

(3)实验区

实验区位于群众相对集中，人为活动比较频繁的地区。包括部分次生生态系统、人工生态系统、宜林荒山河滩荒地等。在自然保护区管理机构统一规划下，实验区进行植物引种、栽培和动植物饲养、驯化、招引等试验，还可以根据本地资源情况和实际需要适当进行多种经营和旅游活动。建立人们所需求的人工生态系统，为当地所属自然景观带的植被恢复和建立新的人工生态系统起示范推广作用。实验区位于缓冲区外围，主要分布在洮河沿岸，以及车巴沟、卡车沟、博峪沟、大峪沟等沟系下部沟谷及沟口人为活动较多的区域和大峪森林公园，实验区总面积110563hm²，占保护区总面积的38.4%。

实验区地类包括有林地28557hm²、疏林地5386hm²、灌木林地20373hm²、未成林造林地1181hm²、苗圃地49hm²、无林地363hm²和非林地54654hm²，面积分别占25.8%、4.9%、18.4%、1.1%、0.1%、0.3%和49.4%，森林覆盖率为44.2%。

9.6 保护管理

甘肃洮河国家级自然保护区管理局设置在卓尼县城，为县处级事业单位、财政全额拨款，隶属于白龙江林业管理局领导。洮河自然保护区实行管理局：保护站三

级保护管理体系。管理局机关内设党委办公室、行政办公室、计划财务科、保护科、科研宣传科、社区共管科、产业开发科、森林防火办公室等 8 个科（室）和 1 个森林公安局，4 个管理保护站（31 个保护点）、12 个检查站，1 个森林病虫害防治检疫站，1 个野生动物救助站，1 个科研中心，2 个苗圃，均为科级建制。现有保护管理人员 465 人；其中管理人员 45 名，直接保护人员 420 人。

洮河国家级自然保护区始终将保护工作放在首位，实行站、点两级管理制度，并制定了一系列岗位职责和管护措施，把科学管理、依法管护、社区联防和保护意识的教育普及有机地结合起来；在科学管护方面，基层护林点和森警中队每日交叉巡山，保护站对各点进行定期和不定期检查考核；依据省、州颁发的相关行政法规和保护区指定的管理办法，对区内发生的偷砍、偷猎、盗运等违法行为实施林政处罚；通过扶困帮贫密切联系群众，订立保护公约，并通过奖惩措施建立群众信息网点，及时了解和掌握违法动态；通过保护区全体职工的努力工作，区内资源得到有效的保护，不仅保持了区内水源涵养地森林生态系统的自然和完整，对稳定和保障洮河的水质、水量发挥了重要作用，而且以梅花鹿、黑熊、马鹿、蓝马鸡等为主的野生动物活动的地域范围和出现频数逐年扩大和增高。

10、洮河特有鱼类水产种质资源保护区概况

10.1 概况

洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区于 2009 年 12 月份被农业部公告为国家级水产种质资源保护区。洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积 7518.1 公顷，其中核心区面积 5939.3 公顷，实验区面积 1578.8 公顷。特别保护期为每年的 4 月 20 日—8 月 30 日。

保护区位于甘肃省甘南藏族自治州卓尼县境内，地处青藏高原北部边缘与黄土高原的交汇地带，范围在东经 102°46′—104°02′，北纬 34°10′—35°10′之间。

核心区包括两部分：第一部分是洮河干流扎古录镇塔扎安果（103°04′192″E，34°40′366″N）至麻路（103°11′480″E，34°39′283″N）段，全长 27.6 km；第二部分是塔扎安果（103°04′192″E，34°40′366″N）到纳浪乡西尼沟高石崖（103°45′998″E，34°29′678″N）段的 12 条支流和两岸 1500—2500m 范围内的滩涂、沼泽沟谷以及溪流、草原、林地等水源涵养区构成，流经 125.6km，分别是：

(1) 入吾沟河从塞如纳(103°05'466"E, 34°43'781"N)起到洮河干流汇入点入吾沟口(103°06'367"E, 34°39'873"N), 全长 29km, 面积为 323 公顷;

(2) 录竹沟河从杂干(102°55'436"E, 34°32'515"N)起到洮河干流汇入点录竹沟口(103°06'657"E, 34°38'109"N), 全长 21.7km, 面积为 241.8 公顷;

(3) 沙冒沟河从松巴 (103°04'468"E, 34°52'892"N)起到洮河干流汇入点地利多(103°08'416"E, 34°39'783"N), 全长 31.4km, 面积为 350 公顷;

(4) 完冒沟河从冬日(103°06'873"E, 34°53'213"N)起到洮河干流汇入点达华鲁(103°11'127"E, 34°40'163"N), 全长 27.1km, 面积为 302 公顷;

(5) 车巴河从恰沃隆(102°55'468"E, 34°18'695"N)起到洮河干流汇入点麻路(103°11'480"E, 34°39'283"N), 全长 82.8km, 面积为 1846 公顷;

(6) 卡车河 (103°22'478"E, 34°15'497"N)起到洮河干流汇入点(103°21'064"E, 34°36'433"N), 全长 43.4km, 面积为 967.5 公顷;

(7) 拉力沟水(103°27'283"E, 34°25'315"N)起到洮河干流汇入点(103°25'436"E, 34°34'837"N), 全长 20.7km, 面积为 309 公顷;

(8) 木耳沟水(103°28'516"E, 34°29'103"N)起到洮河干流汇入点(103°30'979"E, 34°34'283"N), 全长 14km, 面积为 187 公顷;

(9) 博峪沟水(103°29'415"E, 34°26'873"N)起到洮河干流汇入点(103°32'558"E, 34°33'582"N), 全长 16km, 面积为 194 公顷;

(10) 大峪河从库伦坡(103°28'832"E, 34°13'401"N)起到洮河干流汇入点多坝(103°35'341"E, 34°34'118"N), 全长 81km(其中核心区长 41km), 核心区主要包括大峪河上游五大支流区, 面积为 813 公顷;

(11) 纳浪沟水(103°40'103"E, 34°26'139"N)起到洮河干流汇入点(103°42'245"E, 34°30'927"N), 全长 10km, 面积为 167 公顷;

(12) 西尼沟水(103°44'723"E, 34°23'137"N)起到洮河干流汇入点(103°45'998"E, 34°29'678"N), 全长 16.2km, 面积为 237 公顷。

实验区有两处: 第一处为洮河干流扎古录镇麻路—纳浪乡西尼沟段, 即洮河干流从卓尼县扎古录镇麻路(103°11'480"E, 34°39'283"N)起, 到纳浪乡西尼沟高石崖(103°45'998"E, 34°29'678"N), 长 96.6km, 总面积 1144.7 公顷; 第二处为洮河一级

支流大峪沟河下游区，即大峪河从阿意纳(103°36'893"E, 34°21'197"N)起到洮河干流汇入点多坝(103°35'341" E, 34°34'118"N)，全长 40km，总面积 434.1 公顷。主要保护对象为厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、扁咽齿鱼、嘉陵裂腹鱼、花斑裸鲤和岷山高原鳅、硬翅高原鳅、状体高原鳅、黑体高原鳅等。

10.2 保护区主要栖息的渔业生物

根据《洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》调查监测结果，该水产种质资源保护区的主要栖息的渔业生物资源概况如下：

①浮游植物

保护区内洮河及其 26 支流的浮游植物共有藻类 7 门 29 科 36 属 123 种，主要种类为硅藻、绿藻和蓝藻。优势种为桥弯藻、针杆藻和舟形藻等。藻类的平均生物量为 6.24×10^5 Cells/L 和 0.7658mg/L；其中硅藻类占总量的 79.12%，重量占总量的 71.56%。

②浮游动物

保护区内有浮游动物 56 种。其中原生动物 11 种，占总种数的 12.66%；轮虫 14 种，占总种数的 25.3%；枝角类 27 种，占总种数的 48.48%；桡足类 9 种，占总种数的 13.56%。浮游动物平均生物量为 221 个/L 和 0.166mg/L。浮游动物中，数量最多的是枝角类，为 136 个/L，占总种数的 59.35%；其次是桡足类，轮虫最少。重量最大的是桡足类，为 0.112mg/L，占总量的 58.64%。

③底栖动物

保护区内底栖动物有三大类，共有 12 种，绝大多数为水生昆虫，占 75%，其余为环节动物、软体动物和甲壳动物。底栖动物中，常见种为钩虾、摇蚊幼虫、石蝇、四节蜉、尺蠖和石蚕等。

底栖动物是江河中鱼类重要的饵料生物来源，保护区底栖动物平均生物量为 $116.4\text{g}/\text{m}^2$ 和 $6.25\text{g}/\text{m}^2$ 。底栖动物生物量较大的种类有蜉蝣目的四节蜉和扁蜉。种群生物量蜉蝣最大，其次为毛翅目、半翅目和双翅目。

④水生维管束植物

保护区内有毛苔草、乌拉草、两栖蓼、杉叶藻、穗花狐尾藻、假稻、金鱼藻、海韭菜、水麦冬、湿生扁蕾、睡菜、小叶狸藻、穿叶眼子菜、菹齿眼子菜、龙须眼

子菜、浅叶眼子菜、脊眼子菜、浮叶眼子菜、微齿眼子菜、水葱和牛毛毡等水生维管束植物分布。

⑤鱼类资源

保护区内有鱼类 11 种，隶属于 1 目 2 科，详见表 8。

表 8 保护区鱼类名录

一、鲤科 Cyprinidae	分布区域
厚唇重唇鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	洮河及支流
黄河裸裂尻鱼 <i>Gymnodiptychus pachycheilus</i> Herzenstein	洮河及支流
极边扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein	洮河及支流
花斑裸鲤 <i>Gymnocypris eckloni</i> Herzensrein	洮河及支流
嘉陵裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis kialingensis</i> Tsao et Tun	洮河干流
鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	洮河及支流
二、鳅科 Cobitidae	分布区域
岷县高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i> Herz	洮河及支流
硬刺高原鳅 <i>Triplophysa scleropterus</i> Herz	洮河及支流
黑体高原鳅 <i>Triplophysa obscura</i> Wang	洮河及支流
黄河高原鳅 T (T.) <i>pappenheimi</i> (Fang)	洮河
壮体高原鳅 <i>Triplophysa robusta</i> (Ktssler)	洮河及支流

其中列入甘肃省重点保护野生动物名录的有黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼和花斑裸鲤鱼、厚唇裸重唇鱼、黄河高原鳅 6 种。上述鱼类也是该保护区分布的主要土著经济鱼类。鱼类区系组成较为单一，主要以青藏高原（中亚高原区系复合体）鱼类区系类群为主，为亚洲高原特有的鱼类群落。

⑥两栖类和哺乳类

保护区内有两栖类和哺乳类动物 5 种，分别是水獭、山溪鲵、岷山蟾蜍、中华蟾蜍、中国林蛙，分别隶属于 3 目 5 科。除水獭外其余 4 种均为我国所特有的物种。其中水獭为国家二级重点保护的水生野生动物，山溪鲵为甘肃省重点保护的水生野生动物。

10.3 主要保护对象“三场”和洄游通道的分布状况

根据保护区主要保护对象的生物学特征，结合保护区河流的水文特征和历史资料及洮河流域相关水电站调查结果，较大支流入干流河口为主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类的产卵场。所以较大支流卡巴沟河、卡车沟河、大峪沟河、拉力沟河、纳浪

沟河等较入支流入洮河口等为主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类的产卵场。鳅科鱼类无固定的产卵场，主要在保护区核心区的河湾砾石处和砂石滩产卵；洮河干流库区浅水湾、河湾和浅水草滩及较大支流大峪沟、卡车沟、车巴沟等已建成的库区浅水湾、回水湾等为保护对象的索饵场；洮河干流及其较大支流已建成的库区为主要保护对象的越冬场。由于该保护区主要保护对象均不属于洄游和半洄游性鱼类，虽然裂腹鱼亚科鱼类具有溯河产卵的习性，但无特定的洄游通道，所以无鱼类的洄游通道分布。

11、大峪国家森林公园概况

甘肃大峪国家森林公园经省林厅 2002 年 10 月批准后于 2003 年底报经国家林业局批准为国家级森林公园。大峪森林公园位于甘肃省洮河林业局大峪林场大峪国家森林公园境内，总面积 27625 公顷。

该公园的风景资源是以大面积原始森林景观为主体的自然山水生态型公园，分属地文景观、水文景观、生物景观、天象景观、人文景观等 5 个类型，现有景观景点 138 处，集山、水、林等景观于一身，融雄、奇、险、秀、幽为一体，具有较高的美学观赏价值和科研价值。

甘肃大峪森林公园因地处中高山地带，森林与草甸相间大峪国家森林公园分布，时常可以看到一些奇异美妙幻化无常的特有的天象气象景观，遍布园内的山娅高岗就是眺奇览异的佳地。

地文景观是大峪森林公园的又一主体景观大峪国家森林公园。由于地质构造复杂，地貌类型多样，大峪森林公园地文景观奇异多样。既有幽峡奇峰、河谷盆地，还有状如麦积的丹霞地貌，山骨毕露的冰缘地貌和美妙神奇的岩溶地貌，真可谓“地质大观园”。公园内千姿百态风光绮丽的地文景观，不仅数量丰富，而且相对集中，让人大有步移景换之感。具有很高的美学观赏价值和教学科研价值。

(1) 气势宏伟高耸峻拔突兀峥嵘的雄山险峰：公园内山体雄大，群峰竞高，海拔在 4000m 以上，谷脊高差超过 1000m 的山峰就达 21 座。如喀拉克峰、汤鄂莫峰，以及雄踞于旗步沟、八十里沟、尼嘎沟、尼玛沟、阿角小沟各沟交界山脊的十几座无名雄山。

(2) 规模宏大形态逼真妙趣横生的奇崖怪石：像形怪石是该园地文景观的主体。

受地质作用的影响，公园内到处可见千姿百态、颜色各异、体量伟岸的奇峰异石，形态上宛如人物鸟兽，生动、活泼、有趣，颜色上红黄青白黑俱全，奇异、多彩、美妙，规模上大部分在百米以上，少部分也在十多米到数十米之间。如佛祖说法、如来石佛、观音菩萨、众僧参禅、醉罗汉、济公买骆驼、太白观山、双驼问天、水墨画布、灵虎观画、佛国仙山、碧峰绿剑、双龟嬉戏、石龟登山、金龟扑蝉、青龙饮水、带子望夫、唐僧取经、驼队西行、犀牛望月、两猴话情、浪漫神龟、狮凤竞石猴抱子、天然岩画、南天门、卧驼峰、三龟竞寿、夫妻石等。

(3) 幽曲狭长群峰突耸山崖壁立的石峡幽涧：石峡往往是各种地文奇观的荟萃之常集山、水、林等奇景于一身，融雄、奇、险、秀、幽为一体。但见山如斧劈刀切，地形百转千折，幽涧萦迴，烟雨迷蒙，溪流激湍，流泉叮咚。或山体雄峻，壁立千仞；或峰耸霄汉，怪石嶙峋；或状物拟人，惟妙惟肖；或岩白如雪，或石青如黛，或红如丹霞，或五彩相间，五色俱蕴流光溢彩。峭壁绝崖古松斜伸老藤虫 L 曲，山坡幽谷千树交柯万木竞翠。俨然一道长长的山水画廊，展示着一幅幅奇异的国画长卷。公园内石峡多、规模大，石峡长度一般在 2~5km 之间，如安子库景区的豹到峡，八十里景区的上峡、下峡，阿角沟景区的念珠峡、水云峡、尼嘎峡等。

(4) 幽邃神秘的溶洞石洞：少量石灰岩溶洞给公园又平添了一道亮丽的风景，除高山雄峰、奇崖怪石、幽谷石峡外，公园内还有不少幽邃神秘的溶洞石洞，如响水洞、双龙洞、飞云仙洞等。

(5) 地势平阔的坡岗丘陵和河谷：公园内虽然群山拱卫，但并没有纯粹给人一种庄严厚重的感觉，在山梁上分布有漫岗丘陵，在沟谷里有地势平阔宛如世外桃源的河坝滩谷，这些为数不多、但身价不斐的漫岗及河滩使公园陡然增色，犹如画龙点睛一般使公园的旅游开发价值大增。其中规模较大，能够开发利用，面积在数十亩以上的河滩有阿角沟的大滩、尼玛沟中部河滩、八十里沟中部河滩以及旗步沟中部以北的大部河滩，面积在数百亩以上的漫岗丘陵主要有安子库景区南部的春季牧场周围、尼玛沟中部东侧山梁和念珠峡东侧山梁等。

甘肃大峪国家森林公园位于甘肃省卓尼县境内，面积 27625 公顷，为高山峡谷型森林公园，按山形地貌划分为旗布寺、阿角沟、八十里沟、安子库四大景区。

(1) 旗布寺景区：有上下朱家林的万顷林海；有三峰相连、刺破青天的三角大

峪国家森林公园石；有双峰夹峙、天如羊肠的一线天；有河水碧蓝、峡谷深邃、池塘相连的扎连峡。整个景区森林茂密，石笋突耸。阿角沟景区。在大、小阿角沟和尼玛、尼嘎沟，有两山耸峙，双峰闭合的石门 15 道。有 1 公里到 5 公里长短不等的峡谷 8 条。有形态各异、长度不等的瀑布 7 条。国家一、二级保护动物梅花鹿、金钱豹、雪豹、黑熊、岩羊、褐马鸡，在本区均有分布。著名景点有双猿参天、孔雀开屏、玉柱神鼠、吕布戏貂蝉、牛狼对峙、间歇泉、趵突泉、温泉、火山地穴、赤壁幽谷、巨熊啸天，格萨尔王点将台等。景区内雪山剑峰耸峙，峡谷深邃。

(2) 八十里沟景区。有险要石门 7 道，秀美的峡谷 6 条。有形态各异的瀑布 5 条。有绿树掩映、绝壁千仞的连绵裸岩 20 多公里。有碧蓝清澈的深潭 10 多处。著名的景观有月亮门、仙女浴盆、五指峰、巨佛崖、白龙骏马、蛟龙吸水、夫妻仙翁、神龟浪漫、佛国仙山、三熊啸天、石林烟雨、九柱通天、群龙探首、麦积石笋等。景区内森林茂密，峡谷幽深，绝壁连绵，深潭遍布。

(3) 安子库景区。有方圆 15 公里的山间盆地，有九曲溪水环绕的蓬莱仙岛，有麦积石笋耸立的丹霞地貌，有布满各种景观的安子石峡雕塑画廊。著名的景观有镇山雄狮、象鼻吐水、格萨尔王石像、牛郎织女石、双驼啸天、灵猫戏虎、响水崖、唐僧师徒群雕、太白观山、三佛讲法、苏武牧羊、石笋巨钟、金银奶神山等。景区内群山环抱，草场广阔，动物众多。公园内坐落着具有 800 多年历史的藏传佛教古刹一旗布寺，每年藏族群众都要到这里举行开光晒佛等活动。园内有相传 19 代、距今 400 多年的卓尼土司衙门。

三、环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等)

一、环境功能区划

1、本项目位于洮河自然保护区实验区，所在区域确定环境空气以 GB3095-2012《环境空气质量标准》一级标准功能考虑；

2、本项目评价区地表水体为阿角小沟，为大峪沟支流按照《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）（修订）》甘政函〔2013〕4号文件，该区地表水为II类水域功能区。

3、声环境，该工程处于卓尼县大峪林场，位于洮河自然保护区实验区范围内，环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的1类标准。

4、生态：根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“祁连山-海东-甘南森林、高寒草原生态区海东-甘南高寒草原生态亚区中56洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区”，本工程与甘肃省生态功能区的位置关系见附图。

二、环境质量现状

1、环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本次环评收集甘南藏族自治州生态环境局公开发布的《省级环境空气质量监测网甘南州八县（市）站点空气质量状况（2018年1-12月）》数据对项目所在区卓尼县进行区域达标判断。卓尼县环境空气质量指标见下表。

表9 卓尼县环境空气质量指标

年份	时间（截止12月25日）	月平均浓度（ug/m ³ ）						监测天数	优良天数
		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃ -8h		
2018年	1-12月	18	14	58	22	1.6	121	338	327

由表可知，评估区域内SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}各监测因子年均检测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，无超标现象；

CO监测因子日均检测值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，

无超标现象；

O₃监测因子日最大8小时平均检测值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，无超标现象。本项目所在卓尼县属于达标区。

2、地表水环境质量现状

本项目所在地主要地表水为阿角小沟，阿角小沟两侧为林地，无产污的工业污染源，地表水环境质量较好。

3、噪声环境质量现状

本项目所属大峪林场范围内，从现场调查来看，声环境质量较好，无大的噪声源，主要是公路噪声污染对环境有一定的影响。

4、生态环境现状

本项目生态环境现状调查引用《洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目对甘肃洮河国家级自然保护区生态影响专题报告》中的调查资料。

4.1 生态功能定位

4.1.1 在《甘肃省生态功能区划》中的定位

根据《甘肃省生态功能区划》，项目评价区位于项目区位于祁连山—海东—甘南森林、高寒草原生态区-海东—甘南高寒草甸草原生态亚区-洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区。该功能区指洮河上游南岸的迭山北坡地区，跨卓尼、碌曲和合作三县市。除洮河干流外，有多个支流发源于此并汇入洮河，是该河流的重要水源补给区。森林分布在迭山北坡和洮河南岸的沟谷中，以冷杉、云杉为主，下部为杨、桦阔叶林。因过度采伐，目前大部地区林相残败，森林面积缩小，取而代之的是大面积的次生林和灌草丛。

4.1.2 在《甘肃洮河国家级自然保护区》中的定位

2009年12月7日甘肃洮河国家级自然保护区正式晋升为甘肃洮河国家级自然保护区。根据《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529-93)，确定该自然保护区为生态系统类自然保护区中的森林生态系统类型自然保护区：以保护森林生态系统为主，兼有保护野生动植物和洮河水源涵养等。甘肃洮河国家级自然保护区功能区划：洮河国家级自然保护区功能区划分为核心区、缓冲区和实验区，根据洮河国家级自然保护区管理局关于本项目路线穿越保护区的位置情况的核实，本项目

位于甘肃洮河国家级自然保护区自然保护区实验区。

4.2 调查时间及样地调查

本项目野外调查工作主要采用遥感调查和典型植物样方调查两种方法。

4.2.1 遥感调查

本项目遥感调查的数据源为 2018 年 11 月的 Landsat8 的 OLI 卫星影像数据，解译工作在野外考察和多源遥感数据以及相关文献资料的基础上，借助遥感图像处理软件 ENVI5.1 与地理信息系统软件 ArcGIS9.3，解译得到土地利用、植被分类、土壤侵蚀等现状图件。在遥感专题信息解译前，影像数据经过了多项式几何精纠正和双线性内插重采样，保证了解译结果的几何精度。其中，土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)，植被分类采用全国植被分类系统，土壤侵蚀采用《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)进行分级分类。

4.2.2 典型植物样方调查

本项目典型植物样方调查的时间 2019 年 6 月 20 日。植被调查采用《中国植被类型图谱》(2000 年)的分类系统，首先根据《中国植被》(1980)、《甘肃植被》(1997)和《甘肃植物志》(第二卷)(廉永善等, 2005)，获得该地区植被分布的总体情况，再结合实地考察资料，精准的参考了野外实地调查的经纬度位置、野外实地植被类型和样地植被的描述情况，以确保拟建项目区植被类型准确无误。

通过对项目区及周围的环境和地形条件的观察，选择具有代表性的区域和植被类型设计样方分布位置，同时还考虑了样方分布的均匀程度。根据现场初步调查，项目勘查范围内植被类型相近，本次样方布点以工程扰动区域植被调查为主，重点布设在工程施工扰动区域内及周边范围，从而确保本项目样方调查能够反映区域植被分布情况，能够为本次普查及生态恢复提供技术依据。按照这一原则，本次调查共设置了 10 个具有代表性的植被样点线，基本代表了普查范围内的植被分布情况，布点合理可行。

本次调查草本群落样方大小为 1m×1m，灌木群落样方大小为 5m×5m，乔木群落样方大小为 10m×10m，详细调查植物群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物种类名称、株数、胸径、冠幅、平均高度、盖度等，并描述调查区域的小地形特点、地表特征、土壤类型、人为干扰因素等。因占用林地类型中多为灌木林地，所以植

物样方多设为 5m×5m。多度采用 Drude 的七级制多度：Soc 表示数量极多，Cop₃ 表示数量很多，Cop₂ 表示数量多，Cop₁ 表示数量尚多，Sp 表示数量不多而分散，Sol 表示数量很少而稀疏，Un 表示个别或单株。

4.3 生态系统现状调查

评价范围内的生态系统主要以灌木林生态系统和草原生态系统为主。经调查，评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，其中自然植被面积 897.11hm²，占 99.21%；无植被地段面积 7.18hm²，占 0.79%。自然植被类型在区域植被类型中面积最大，其中云杉、冷杉为主针叶林植被面积最大（面积 326.97hm²，占 36.12%），其次为蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被（面积 259.62hm²，占 28.68%）。可见评价范围内土地利用程度较低，主要被林地和草地覆盖。

评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，其中乔木林地面积 397.37hm²，占 43.894%；其他草地面积 259.62hm²，占 28.678%；灌木林地面积 216.48hm²，占 23.913%；河流水面面积 13.79hm²，占 1.523%；公路用地面积 3.77hm²，占 0.417%；工矿用地面积 3.41hm²，占 0.376%；旱地面积 10.86hm²，占 1.199%。

可见评价范围内土地利用程度较低，主要被林地和草地覆盖。说明评价区自然生态系统保存良好，天然植被未遭受大面积的破坏。

4.4 植被及植被多样性调查

4.4.1 植被样方调查

1) 植被调查内容

根据项目区周边植被分布情况，在具有代表性的植被群系地段布设样方调查点。再根据样方调查结果和《中国植被》、《中国植被区划》（2007 年地质出版社）、《黄土高原植物图鉴》、《白水江国家级自然保护区植物》等资料，鉴定工程区内所涉总的物种种类、数量及保护物种的种类、数量，以统计和分析工程施工对周边生态环境和生产力造成的影响，为减少工程对物种数量、地上生物量、植被类型等的影响和防止生物量损失提出措施。

2) 调查方法

采用法瑞学派植被调查方法，对乔木、灌木、草本分别设置 10×10m²、5×5m²、1×1m² 大小的样方，观察、记录样地内植物种类、盖度、高度、密度，并通过现场

刈割-风干的方法估算生物量，最终计算出重要值，并分析的丰富度和多样性指数等。其具体操作如下：

- (1) 记录样地的海拔高度和经纬度；
- (2) 记录样地植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；
- (3) 计算分析样地优势物种；
- (4) 拍摄典型植被外貌与结构特征。

3) 样方记录

项目样方记录见表 11~表 20。

表 11 样方 1 调查记录分析表

位置	路线起点	样方号	1	时间	2019.6.20		
样方面积	10m×10m	坐标	E103.601333316, N34.350293503				
海拔高度	2827.5m	坡向	阴坡	坡位	半坡	坡度	35°
群落名称	岷江冷杉寒温带常绿针叶林群落					土壤类型	暗棕壤
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河		地形地貌	河谷	珍稀植物	无	
样方周围环境特征	整个坡面以岷江冷杉林为主，在河道附近有少量洮河柳灌丛。			主要植物	岷江冷杉、刚毛忍冬、小叶蔷薇、紫花碎米荠		
周围植被型	周围有岷江冷杉林、柳灌丛、阳坡为稀疏灌丛和草甸草原。						
植物	株/丛数	高度/m	盖度/%	胸径/cm	生物量/kg	综合值	
	(相对值)						(优势度)
乔木	岷江冷杉	7 (7.14%)	20 (48.66%)	60% (85.71%)	25	300 (74.57%)	75.68 (1/6)
	岷江冷杉	12 (12.24%)	15 (36.50%)	10% (14.29%)	8	95 (23.61%)	
灌木	刚毛忍冬	1 (1.02%)	3 (7.30%)	<1% (不计入)		1 (0.25%)	2.14 (4/5)
	小叶蔷薇	2 (2.04%)	2 (4.87%)	<1% (不计入)		2 (0.50%)	1.85 (5/5)
草本	紫花碎米荠	64 (65.31%)	0.1 (0.24%)	<1% (不计入)		0.3 (0.08%)	16.41 (2/5)
苔藓				90%			
平均值		19.6 (20.00%)	8.22 (20.00%)	14% (20.00%)		80.46 (20.00%)	
单位值 (/m ²)		0.98				4.02	
合计	5	98 (100%)	41.1 (100%)	70% (100%)		402.3 (100%)	
群落总盖度 (%)	100%						
群落组成分析	从综合值可以看出，岷江冷杉最高，为 75.68；其次是紫花碎米荠，为 16.41。以下依次为红脉忍冬 (3.92)、刚毛忍冬 (2.14)、小叶蔷薇 (1.85)。大于平均综合度的仅有第 1 个，样方内植物分层明显，分为乔木层、灌木层、苔藓层。结合环境条件综合分析，						

群落组成具有明显的垂直性，群落属于岷江冷杉寒温带常绿针叶林群落。该群落密度为 0.98 个/m²，单位生物量约为 402.3g/m²，香农威娜指数为 0.98，属于低生物多样性。

表 12 样方 2 调查记录分析表

位置	路线南侧	样方号	2	时间	2019.6.20		
样方面积	5m×5m	坐标	E103.605367358, N34.350508080				
海拔高度	2800.2m	坡向	无	坡位	无	坡度	无
群落名称	洮河柳高寒灌丛群落			土壤类型	山地草甸土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河	地形地貌	河道中	珍稀植物	无		
样方周围环境	整个阴坡面以岷江冷杉林为主，阳坡面以灌丛和草甸草原为主，在河道附近有洮河柳灌丛。			主要植物	洮河柳、葱皮忍冬、紫花碎米荠、掌叶橐吾等		
周围植被型	周围有岷江冷杉林、柳灌丛、阳坡为稀疏灌丛和草甸草原。						
植物	株/丛数	高度/cm	盖度/%	生物量/g	综合值		
	(相对值)					(优势度)	
灌木	洮河柳	6 (21.43%)	200 (43.96%)	30% (75.00%)	6000 (78.95%)	54.83 (1/4)	
草本	紫花碎米荠	13 (46.43%)	20 (4.40%)	<1% (不计入)	65 (0.86%)	12.92 (3/4)	
	掌叶橐吾	7 (25.00%)	35 (7.69%)	<1% (不计入)	35 (0.46%)	8.29 (4/4)	
平均值		7 (25%)	113.75 (25%)	10% (25%)	1900 (25%)		
单位值 (/m ²)		1.12			304		
合计	4	28 (100%)	455 (100%)	40%(100%)	7600 (100%)	(100%)	
群落总盖度 (%)	40%						
群落组成分析	从综合值可以看出，洮河柳最高，为 54.83；其次是葱皮忍冬，为 23.96。以下依次为紫花碎米荠 (12.92)、掌叶橐吾 (8.29)。大于平均综合度的仅有第 1 个，样方内植物分层不明显，主要为灌木层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于洮河柳高寒灌丛群落。该群落密度为 1.12 个/m ² ，单位生物量约为 304g/m ² ，香农威娜指数为 1.22，属于高生物多样性。						

表 13 样方 3 调查记录分析表

位置	路线南侧	样方号	3	时间	2019.6.20		
样方面积	5m×5m	坐标	E103.607856448, N34.346774445				
海拔高度	2859.14m	坡向	无	坡位	无	坡度	无
群落名称	洮河柳高寒灌丛群落			土壤类型	普通栗钙土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河	地形地貌	河谷底部	珍稀植物	无		
样方周围环境	整个面以灌丛和草甸草原为主，在河道附近有洮河柳灌丛。			主要植物	洮河柳、刚毛忍冬、高山绣线菊、锐齿臭樱、金露梅等		
周围植被型	周围有金露梅、柳灌丛，为稀疏灌丛和草甸草原。						
植物	株/丛数	高度/cm	盖度/%	生物量/g	综合值		
	(相对值)					(优势度)	
灌	洮河柳	6 (2.37%)	300 (22.99%)	40% (52.63%)	6000 (49.98%)	31.99 (1/17)	

木	刚毛忍冬	2 (0.79%)	300 (22.99%)	5% (6.58%)	1500 (12.49%)	10.71 (3/17)
	高山绣线菊	4 (1.58%)	100 (7.66%)	20% (26.32%)	1500 (12.49%)	12.01 (2/17)
	金露梅	10 (3.95%)	50 (3.83%)	10% (13.16%)	1000 (8.33%)	7.32 (5/17)
草本	紫花碎米荠	13 (5.14%)	20 (1.53%)	<1% (不计入)	65 (0.54%)	1.80 (11/17)
	高原天名精	7 (2.77%)	35 (2.68%)	<1% (不计入)	35 (0.29%)	1.44 (15/17)
	短穗兔耳草	64 (25.30%)	5 (0.38%)	<1% (不计入)	120 (1.00%)	6.67 (6/17)
	野草莓	33 (13.04%)	5 (0.38%)	<1% (不计入)	100 (0.83%)	3.56 (8/17)
	华西委陵菜	24 (9.49%)	10 (0.77%)	<1% (不计入)	70 (0.58%)	2.71 (9/17)
	块茎堇菜	14 (5.53%)	10 (0.77%)	<1% (不计入)	25 (0.21%)	1.63 (14/17)
	禾叶繁缕	8 (3.16%)	15 (1.15%)	<1% (不计入)	25 (0.21%)	1.13 (16/17)
	蕨	10 (3.95%)	25 (1.92%)	<1% (不计入)	100 (0.83%)	1.68 (13/17)
苔藓			10%			
平均值		14.88 (5.88%)	76.76 (5.88%)	4.47% (5.88%)	706.18 (5.88%)	
单位值 (/m ²)		10.12			480.2	
合计	17	253 (100%)	1305 (100%)	76% (100%)	12005 (100%)	
群落总盖度 (%)		80%				
群落组成分析	从综合值可以看出，洮河柳最高，为 31.99；其次是高山绣线菊，为 12.01，以下依次为刚毛忍冬（10.71）、锐齿臭樱（8.26）、金露梅（7.32）、短穗兔耳草（6.67）、珠芽蓼（4.30）、野草莓（3.56）、华西委陵菜（2.71）、黄芦木（2.26）、紫花碎米荠（1.80）、荳子蕨（1.69）、蕨（1.68）、块茎堇菜（1.63）、高原天名精（1.44）、禾叶繁缕（1.13）、黑虎耳草（0.84）。大于平均综合度的仅有前 6 个，样方内植物植物分层明显，分为灌木层和草本层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于洮河柳高寒灌丛群落。该群落密度为 10.12 个/m ² ，单位生物量约为 480.2g/m ² ，香农威娜指数为 2.37，属于高生物多样性。					

表 14 样方 4 调查记录分析表

位置	线路北侧	样方号	4	时间	2019.6.20		
样方面积	5m×5m	坐标	E103.611804660, N34.347718583				
海拔高度	2827.0m	坡向	无	坡位	无	坡度	无
群落名称	金露梅高寒灌丛群落			土壤类型	山地草甸土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河	地形地貌	河道中		珍稀植物	无	
样方周围环	整个阴坡面以岷江冷杉林、云杉林为			主要植物	洮河柳、金露梅、紫花碎		

境		主，阳坡面以灌丛和草甸草原为主，在河道附近有洮河柳灌丛。			米芥、蕨麻等	
周围植被型		周围有岷江冷杉林、云杉林、柳灌丛、阳坡为稀疏灌丛和草甸草原。				
植物		株/丛数	高度/cm	盖度/%	生物量/g	综合值
		(相对值)				
灌木	金露梅	6 (2.64%)	200 (40.00%)	30% (42.86%)	4000 (67.62%)	38.28 (1/9)
	洮河柳	2 (0.88%)	200 (40.00%)	10% (14.29%)	1500 (25.36%)	20.13 (2/9)
草本	紫花碎米芥	13 (5.73%)	20 (4.00%)	<1% (不计入)	65 (1.10%)	2.71 (8/9)
	甘青蒿	7 (3.08%)	35 (7.00%)	<1% (不计入)	35 (0.59%)	2.67 (9/9)
	条叶银莲花	18 (7.93%)	15 (3.00%)	<1% (不计入)	35 (0.59%)	2.88 (7/9)
	蕨麻	66 (29.07%)	5 (1.00%)	10% (14.29%)	130 (2.20%)	11.64 (3/9)
	高原毛茛	28 (12.33%)	15 (3.00%)	5% (7.14%)	50 (0.85%)	5.83 (5/9)
	高山嵩草	64 (28.19%)	5 (1.00%)	10% (14.29%)	75 (1.27%)	11.19 (4/9)
	鳞叶龙胆	23 (10.13%)	5 (1.00%)	5% (7.14%)	25 (0.42%)	4.67 (6/9)
平均值		25.22 (11.11%)	55.56 (11.11%)	7.78% (11.11%)	657.22 (11.11%)	
单位值 (/m ²)		9.08			236.6	
合计	9	227 (100%)	500 (100%)	70% (100%)	5915 (100%)	
群落总盖度 (%)		70%				
群落组成分析	从综合值可以看出，金露梅最高，为 38.28；其次是洮河柳，为 20.13。以下依次为蕨麻 (11.64)、高山嵩草 (11.19)、高原毛茛 (5.83)、鳞叶龙胆 (4.67)、条叶银莲花 (2.88)、紫花碎米芥 (2.71)、甘青蒿 (2.67)。大于平均综合度的仅有前 2 个，样方内植物植物具有明显分层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于金露梅高寒灌丛群落。该群落密度为 9.08 个/m ² ，单位生物量约为 236.6g/m ² ，香农威娜指数为 1.82，属于高生物多样性。					

表 15 样方 5 调查记录分析表

位置	道路南侧		样方号	5	时间	2019.6.20	
样方面积	1m×1m	坐标	E103.613263781, N34.347589837				
海拔高度	2829.0m	坡向	无	坡位	无	坡度	无
群落名称	高山嵩草高寒草甸群落			土壤类型		山地草甸土	
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河		地形地貌	河谷底部	珍稀植物	无	
样方周围环境	整个阴坡面以岷江冷杉林为主，阳坡面以灌丛和草甸草原为主，在河道附近有洮河柳灌丛。周围有原有道路。			主要植物	高山嵩草、魁薊、巴天酸模、短穗兔耳草等。		
周围植被型	周围有岷江冷杉林、柳灌丛、阳坡为稀疏灌丛和草甸草原。						
植物	株/丛数	高度/cm	盖度/%	生物量/g	综合值		

		(相对值)			(优势度)
高山嵩草	260 (77.38%)	5 (10.00%)	40% (50.00%)	150 (48.39%)	46.44 (1/7)
魁薊	1 (0.30%)	10 (20.00%)	5% (6.25%)	25 (8.06%)	8.65 (4/7)
短穗兔耳草	40 (11.90%)	5 (10.00%)	20 (25.00%)	50 (16.13%)	15.75 (2/7)
高原毛茛	10 (2.98%)	10 (20.00%)	<1% (不计入)	20 (6.45%)	7.36 (6/7)
高原天名精	4 (1.19%)	5 (10.00%)	<1% (不计入)	10 (3.23%)	3.60 (7/7)
平均值	48 (14.29%)	7.1 (14.29%)	11.4 (14.29%)	44.29 (14.29%)	
合计	7	336 (100%)	50 (100%)	80% (100%)	310 (100%)
群落总盖度 (%)		80%			
群落组成分析	从综合值可以看出, 高山嵩草最高, 为 46.44; 其次是短穗兔耳草, 为 15.75。以下依次为草地老鹳草 (10.34)、魁薊 (8.65)、巴天酸模 (7.85)、高原毛茛 (7.36)、高原天名精 (3.60)。大于平均综合度的仅有前 2 个, 样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析, 群落组成具有明显的垂直性, 群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 310 个/m ² , 单位生物量约为 310g/m ² , 香农威娜指数为 0.81, 属于低生物多样性。				

表 16 样方 6 调查记录分析表

位置	路线北侧		样方号	6	时间	2019.6.20	
样方面积	5m×5m	坐标	E103.614165004, N34.345272408				
海拔高度	2862.9m	坡向	阳坡	坡位	中部	坡度	5°
群落名称	金露梅高寒灌丛群落			土壤类型	黑土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河		地形地貌	山地	珍稀植物	无	
样方周围环境	周边为草原、灌丛相杂而生			主要植物	金露梅、蕨麻、野草莓、高原毛茛等。		
周围植被类型	主要为高山灌丛和草甸草原						
植物	物种植物	株/丛数 (相对值%)	高度/cm (相对值%)	盖度/% (相对值%)	生物量/g (相对值%)	综合值 (重要值或优势度)	
灌木	金露梅	204 (22.01%)	45 (23.68%)	70% (76.92%)	8000 (85.98%)	52.15 (1/12)	
草本	蕨	12 (1.29%)	40 (21.05%)	1% (1.10%)	200 (2.15%)	6.40 (4/12)	
	东方草莓	38 (4.10%)	5 (2.63%)	<1% (不计入)	90 (0.97%)	1.92 (10/12)	
	高原毛茛	130 (14.02%)	15 (7.89%)	5% (5.49%)	200 (2.15%)	7.39 (3/12)	
	绿穗薹草	124 (13.38%)	10 (5.26%)	5% (5.49%)	80 (0.86%)	6.25 (5/12)	
	蕨麻	300 (32.36%)	5 (2.63%)	10% (10.99%)	450 (4.84%)	12.70 (2/12)	
	肉果草	12 (1.29%)	5 (2.63%)	<1% (不计入)	35 (0.38%)	1.08 (12/12)	
	微孔草	21 (2.27%)	10 (5.26%)	<1% (不计入)	45 (0.48%)	2.00 (9/12)	
	突脉金丝桃	6 (0.65%)	15 (7.89%)	<1% (不计入)	25 (0.27%)	2.20 (8/12)	

平均值	77.25(8.33%)	15.83 (8.33%)	7.58% (8.33%)	775.42 (8.33%)	8.33
单位值 (/m ²)	37.08			372.2	
合计	12	927 (100%)	190	91%	9305
群落总盖度 (%)	90%				
群落组成分析	从综合值可以看出, 金露梅最高, 为 52.15; 其次是蕨麻, 为 12.70, 以下依次为高原毛茛(7.39)、蕨(6.40)、绿穗苔草(6.25)、珠芽蓼(3.12)、早熟禾(2.90)、突脉金丝桃(2.20)、微孔草(2.00)、东方草莓(1.92)、驴蹄草(1.88)、肉果草(1.08)。大于平均综合度的为前 2 个, 样方内植物分层明显, 分为灌木层、草本层。结合环境条件综合分析, 群落属于金露梅高寒灌丛群落。该群落密度为 37.08 个/m ² , 单位生物量为 372g/m ² , 香农威娜指数为 1.91, 属于高生物多样性。				

表 17 样方 7 调查记录分析表

位置	线路沿线南侧		样方号	7	时间	2019.6.20	
样方面积	1m×1m	坐标	E103.618113215, N34.346259461				
海拔高度	2832.0m	坡向	阳坡	坡位	坡顶	坡度	0°
群落名称	蕨麻杂类草草甸群落			土壤类型	黑土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河		地形地貌	山地丘陵	珍稀植物	无	
样方周围环境	周边为草原、灌丛相杂而生			主要植物	高原毛茛、东方草莓、蕨麻、矮火绒草等		
周围植被类型	主要为高山灌丛和草甸草原						
植物物种	株/丛数 (相对值%)	高度/cm (相对值%)	盖度/% (相对值%)	生物量/g (相对值%)	综合值(重要值或优势度)		
高原毛茛	84 (29.89%)	15 (25.00%)	30% (32.97%)	100 (26.18%)	28.51 (2/7)		
东方草莓	16 (5.69%)	5 (8.33%)	1% (1.10%)	35 (9.16%)	6.07 (5/7)		
蕨麻	96 (34.16%)	5 (8.33%)	50% (54.95%)	150 (39.27%)	34.18 (1/7)		
蒲公英	3 (1.07%)	10 (16.67%)	<1% (不计入)	5 (1.31%)	4.76 (6/7)		
早熟禾	42 (14.95%)	15 (25.005)	5% (5.49%)	50 (13.09%)	14.63 (3/7)		
平均值	40.14 (14.29%)	8.57 (14.29%)	13 (14.29%)	54.57 (14.29%)	14.29		
合计	7	281 (100%)	60 (100%)	91% (100%)	383 (100%)		
群落总盖度 (%)	90%						
群落组成分析	从综合值可以看出, 蕨麻最高, 为 34.18; 其次是高原毛茛, 为 28.51, 以下依次为早熟禾(14.63)、矮火绒草(9.28)、东方草莓(6.07)、蒲公英(4.76)、鳞叶龙胆(2.57)。大于平均综合度的为前 2 个, 样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析, 群落属于蕨麻杂类草草甸群落。该群落密度为 281 个/m ² , 单位生物量为 383g/m ² , 香农威娜指数为 1.55, 属于低生物多样性。						

表 18 样方 8 调查记录分析表

位置	线路北侧		样方号	8	时间	2019.6.20	
样方面积	1m×1m	坐标	E103.621031459, N34.345229493				
海拔高度	2842.78m	坡向	阳坡	坡位	坡中	坡度	5°

群落名称	高山嵩草高寒草甸群落			土壤类型	黑土	
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河		地形地貌	山地丘陵	珍稀植物	无
样方周围环境	周边为草原、灌丛相杂而生		主要植物		高山嵩草、问荆、巴天酸模、蕨麻、珠芽蓼等	
周围植被类型	主要为低山灌丛和草甸草原					
植物物种	株/丛数 (相对值%)	高度/cm (相对值%)	盖度/% (相对值%)	生物量/g(相对值%)	综合值(重要值或优势度)	
高山嵩草	130 (47.79%)	20 (26.67%)	50% (55.56%)	80 (40.00%)	42.50 (1/5)	
问荆	120 (44.12%)	20 (26.67%)	40% (44.44%)	70 (35.00%)	37.56 (2/5)	
巴天酸模	2 (0.74%)	10 (13.33%)	<1% (不计入)	5 (2.50%)	4.14 (5/5)	
蕨麻	12 (4.41%)	5 (6.67%)	<1% (不计入)	30 (15.00%)	6.52 (4/5)	
平均值	54.4 (20.00%)	15 (20.00%)	18 (20.00%)	40 (20.00%)	20.00	
合计	5 272 (100%)	75 (100%)	90 (100%)	200 (100%)		
群落总盖度 (%)	90%					
群落组成分析	从综合值可以看出, 高山嵩草最高, 为 42.50; 其次是问荆, 为 37.56, 以下依次为珠芽蓼 (9.28)、蕨麻 (6.52)、巴天酸模 (4.14)。大于平均综合度的为前 2 个, 样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析, 群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 272 个/m ² , 单位生物量为 200g/m ² , 香农威娜指数为 0.99, 属于低生物多样性。					

表 19 样方 9 调查记录分析表

位置	路线南侧		样方号	9	时间	2019.6.20	
样方面积	1m×1m	坐标	E103.621761020, N34.342783318				
海拔高度	2890.14m	坡向	阳坡	坡位	坡中	坡度	20°
群落名称	高山嵩草高寒草甸群落			土壤类型	黑土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河		地形地貌	山地丘陵	珍稀植物	无	
样方周围环境	周边为草原、灌丛相杂而生。		主要植物		高山嵩草、高原毛茛、蕨麻、小银莲花、早熟禾等		
周围植被类型	主要为高山灌丛和草甸草原						
植物物种	株/丛数 (相对值%)	高度/cm (相对值%)	盖度/% (相对值%)	生物量/g (相对值%)	综合值(重要值或优势度)		
早熟禾	45 (11.75%)	15 (17.65%)	10% (10.31%)	70 (15.87%)	13.89 (3/9)		
高山嵩草	150 (39.16%)	10 (11.76%)	40% (41.24%)	60 (13.60%)	26.44 (1/9)		
高原毛茛	80 (20.89%)	15 (17.65%)	30% (30.93%)	120 (27.21%)	24.17 (2/9)		
小银莲花	14 (3.66%)	5 (5.88%)	1% (1.03%)	25 (5.67%)	4.06 (7/9)		
东方草莓	12 (3.13%)	5 (5.88%)	1% (1.03%)	20 (4.54%)	3.65 (8/9)		

珠芽蓼	28 (7.31%)	10 (11.76%)	5% (5.15%)	45 (10.20%)	8.61 (5/9)
蒲公英	4 (1.04%)	15 (17.65%)	<1% (不计入)	6 (1.36%)	5.01 (6/9)
平均值	42.5 (11.11%)	9.44 (11.11%)	10.78 (11.11%)	49 (11.11%)	11.11
合计	9	38 (100%)	85 (100%)	97% (100%)	441 (100%)
群落总盖度 (%)	100%				
群落组成分析	从综合值可以看出, 高山嵩草最高, 为 26.44; 其次是高原毛茛, 为 24.17, 以下依次为早熟禾 (13.89)、蕨麻 (12.02)、珠芽蓼 (8.61)、蒲公英 (5.01)、小银莲花 (4.06)、东方草莓 (3.65)、肉果草 (2.15)。大于平均综合度的为前 3 个, 样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析, 群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 383 个/m ² , 单位生物量为 441g/m ² , 香农威娜指数为 1.73, 属于高生物多样性。				

表 20 样方 10 调查记录表

位置	线路终点		样方号	10	时间	2019.6.20	
样方面积	1m×1m	坐标	E103.626996692,E34.340036736				
海拔高度	2872.16m	坡向	阳坡	坡位	坡中	坡度	25°
群落名称	高山嵩草高寒草甸群落			土壤类型	黑土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河			地形地貌	山地丘陵	珍稀植物	无
样方周围环境	周边为草原、灌丛相杂而生。			主要植物	高山嵩草、高原毛茛、东方草莓、问荆、早熟禾等		
周围植被类型	主要为灌丛和草甸草原						
植物物种	株/丛数 (相对值%)	高度/cm (相对值%)	盖度/% (相对值%)	生物量/g (相 对值%)	综合值(重 要值或优 势度)		
高原毛茛	64 (16.75%)	15 (18.75%)	20% (21.98%)	90 (25.00%)	20.62 (2/9)		
高山嵩草	150 (39.27%)	10 (12.50%)	30% (32.97%)	80 (22.22%)	26.74 (1/9)		
东方草莓	34 (8.90%)	5 (6.25%)	10% (10.99%)	60 (16.67%)	10.70 (4/9)		
平车前	14 (3.66%)	5 (6.25%)	1% (1.10%)	15 (4.17%)	3.80 (7/9)		
早熟禾	66 (17.28%)	15 (18.75%)	20% (21.98%)	60 (16.67%)	18.67 (3/9)		
高原天名精	12 (3.14%)	5 (6.25%)	<1% (不 计入)	20 (5.56%)	3.74 (8/9)		
小花草玉梅	4 (1.05%)	10 (12.50%)	<1% (不 计入)	10 (2.78%)	4.08 (6/9)		
平均值	44.44 (11.11%)	8.89 (11.11%)	10.11 (11.11%)	40 (11.11%)	11.11		
合计	9	382 (100%)	80 (100%)	91 (100%)	360 (100%)		
群落总盖度 (%)	90%						
群落组成分析	从综合值可以看出, 高山嵩草最高, 为 26.74; 其次是高原毛茛, 为 20.62, 以下依次为早熟禾(18.67)、东方草莓(10.70)、问荆(8.05)、小花草玉梅(4.08)、平车前 (3.80)、高原天名精 (3.74)、尼泊尔蝇子草 (3.60)。大于平均综合度的为前 3 个, 样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析, 群落属于高山						

	嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 382 个/m ² ，单位生物量为 360g/m ² ，香农威娜指数为 1.71，属于高生物多样性。
--	--

4) 结果分析

从样方 1 可以得出：从综合值可以看出，岷江冷杉最高，为 75.68；其次是紫花碎米荠，为 16.41。以下依次为红脉忍冬 (3.92)、刚毛忍冬 (2.14)、小叶蔷薇 (1.85)。大于平均综合度的仅有第 1 个，样方内植物分层明显，分为乔木层、灌木层、苔藓层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于岷江冷杉寒温带常绿针叶林群落。该群落密度为 0.98 个/m²，单位生物量约为 402.3g/m²，香农威娜指数为 0.98，属于低生物多样性。

从样方 2 可以得出：从综合值可以看出，洮河柳最高，为 54.83；其次是葱皮忍冬，为 23.96。以下依次为紫花碎米荠 (12.92)、掌叶橐吾 (8.29)。大于平均综合度的仅有第 1 个，样方内植物分层不明显，主要为灌木层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于洮河柳高寒灌丛群落。该群落密度为 1.12 个/m²，单位生物量约为 304g/m²，香农威娜指数为 1.22，属于高生物多样性。

从样方 3 可以得出：从综合值可以看出，洮河柳最高，为 31.99；其次是高山绣线菊，为 12.01，以下依次为刚毛忍冬 (10.71)、锐齿臭樱 (8.26)、金露梅 (7.32)、短穗兔耳草 (6.67)、珠芽蓼 (4.30)、野草莓 (3.56)、华西委陵菜 (2.71)、黄芦木 (2.26)、紫花碎米荠 (1.80)、荳子蕨 (1.69)、蕨 (1.68)、块茎堇菜 (1.63)、高原天名精 (1.44)、禾叶繁缕 (1.13)、黑虎耳草 (0.84)。大于平均综合度的仅有前 6 个，样方内植物植物分层明显，分为灌木层和草本层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于洮河柳高寒灌丛群落。该群落密度为 10.12 个/m²，单位生物量约为 480.2g/m²，香农威娜指数为 2.37，属于高生物多样性。

从样方 4 可以得出：从综合值可以看出，金露梅最高，为 38.28；其次是洮河柳，为 20.13。以下依次为蕨麻 (11.64)、高山嵩草 (11.19)、高原毛茛 (5.83)、鳞叶龙胆 (4.67)、条叶银莲花 (2.88)、紫花碎米荠 (2.71)、甘青蒿 (2.67)。大于平均综合度的仅有前 2 个，样方内植物植物具有明显分层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于金露梅高寒灌丛群落。该群落密度为 9.08 个/m²，单位生物量约为 236.6g/m²，香农威娜指数为 1.82，属于高生物多样性。

从样方 5 可以得出：从综合值可以看出，高山嵩草最高，为 46.44；其次是短穗

兔耳草，为 15.75。以下依次为草地老鹳草（10.34）、魁薊（8.65）、巴天酸模（7.85）、高原毛茛（7.36）、高原天名精（3.60）。大于平均综合度的仅有前 2 个，样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 310 个/m²，单位生物量约为 310g/m²，香农威娜指数为 0.81，属于低生物多样性。

从样方 6 可以得出：从综合值可以看出，金露梅最高，为 52.15；其次是蕨麻，为 12.70，以下依次为高原毛茛（7.39）、蕨（6.40）、绿穗苔草（6.25）、珠芽蓼（3.12）、早熟禾（2.90）、突脉金丝桃（2.20）、微孔草（2.00）、东方草莓（1.92）、驴蹄草（1.88）、肉果草（1.08）。大于平均综合度的为前 2 个，样方内植物分层明显，分为灌木层、草本层。结合环境条件综合分析，群落属于金露梅高寒灌丛群落。该群落密度为 37.08 个/m²，单位生物量为 372g/m²，香农威娜指数为 1.91，属于高生物多样性。

从样方 7 可以得出：从综合值可以看出，蕨麻最高，为 34.18；其次是高原毛茛，为 28.51，以下依次为早熟禾（14.63）、矮火绒草（9.28）、东方草莓（6.07）、蒲公英（4.76）、鳞叶龙胆（2.57）。大于平均综合度的为前 2 个，样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落属于蕨麻杂类草草甸群落。该群落密度为 281 个/m²，单位生物量为 383g/m²，香农威娜指数为 1.55，属于低生物多样性。

从样方 8 可以得出：从综合值可以看出，高山嵩草最高，为 42.50；其次是问荆，为 37.56，以下依次为珠芽蓼（9.28）、蕨麻（6.52）、巴天酸模（4.14）。大于平均综合度的为前 2 个，样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 272 个/m²，单位生物量为 200g/m²，香农威娜指数为 0.99，属于低生物多样性。

从样方 9 可以得出：从综合值可以看出，高山嵩草最高，为 26.44；其次是高原毛茛，为 24.17，以下依次为早熟禾（13.89）、蕨麻（12.02）、珠芽蓼（8.61）、蒲公英（5.01）、小银莲花（4.06）、东方草莓（3.65）、肉果草（2.15）。大于平均综合度的为前 3 个，样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 383 个/m²，单位生物量为 441g/m²，香农威娜指数为 1.73，属于高生物多样性。

从样方 10 可以得出：从综合值可以看出，高山嵩草最高，为 26.74；其次是高

原毛茛，为 20.62，以下依次为早熟禾（18.67）、东方草莓（10.70）、问荆（8.05）、小花草玉梅（4.08）、平车前（3.80）、高原天名精（3.74）、尼泊尔蝇子草（3.60）。大于平均综合度的为前 3 个，样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 382 个/m²，单位生物量为 360g/m²，香农威娜指数为 1.71，属于高生物多样性。

表 21 物种名录

序号	植物名称	拉丁名称	科	属	类别	物候期	保护级别
1	早熟禾	<i>Poa annua</i> L.	禾本科	早熟禾属	草本	开花期	无
2	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz.	禾本科	披碱草属	草本	结果期	无
3	羊茅	<i>Festuca ovina</i> L.	禾本科	羊茅属	草本	结果期	无
4	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	禾本科	拂子茅属	草本	结果期	无
5	香蒲	<i>Typha orientalis</i> Presl.	禾本科	香蒲属	草本	结果期	无
6	冠芒草	<i>Neapogon borealis</i> (Griseb.) Honda.	禾本科	九顶草属	草本	枯萎期	无
7	花苜蓿	<i>Medicago ruthenica</i> (L.) Trautv.	豆科	苜蓿属	草本	开花期	无
8	小花棘豆	<i>Oxytropis glabra</i> DC.	豆科	棘豆属	草本	开花期	无
9	紫苑	<i>Aster tataricus</i> L. f.	菊科	紫苑属	草本	开花期	无
10	山苦卖	<i>Ixeris denticulate</i> .	菊科	苦卖菜属	草本	果实发育期	无
11	蒲公英	<i>Herba Taraxaci</i> .	菊科	蒲公英属	草本	开花期	无
12	铁杆蒿	<i>Artemisia sacrorum</i> Ledeb.	菊科	蒿属	半灌木状草本	结籽期	无
13	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	菊科	蒿属	草本	结籽期	无
14	橐吾	<i>Ligularia sibirica</i> (Linn.) Cass.	菊科	橐吾属	草本	结籽期	无
15	刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) MB.	菊科	蓟属	草本	结果期	无
16	矮生嵩草	<i>Kobresia humilis</i> (C. A. Mey. ex Trautv.) Sergiev .	莎草科	嵩草属	草本	结果期	无
17	二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca</i> Linn.	蔷薇科	委陵菜属	草本	开花期	无
18	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserine</i> .	蔷薇科	委陵菜属	草本	开花期	无
19	大萼委陵菜	<i>Potentilla conferta</i> Bge. var. <i>conferta</i> .	蔷薇科	委陵菜属	草本	开花期	无
20	蛇含委陵菜	<i>Potentilla kleiniana</i> Wight et Arn.	蔷薇科	委陵菜属	草本	枯萎期	无
21	朝天委陵菜	<i>Potentilla supina</i> L .	蔷薇科	委陵菜属	草本	花期后期	无
22	银露梅	<i>Potentilla glabra</i> Lodd.	蔷薇科	委陵菜属	灌木	落叶期	无
23	金露梅	<i>Potentilla fruticosa</i> .	蔷薇科	委陵菜属	灌木	花期后期	无
24	车前	<i>Plantago depressa</i>	车前科	车前属	草本	果实发育	无

		Willd.				期	
25	蔷薇	<i>Rosa multiflora.</i>	蔷薇科	蔷薇属	灌木	结果期	无
26	土庄绣线菊	<i>Spiraea pubescens Turcz.</i>	蔷薇科	绣线菊属	灌木	落叶期	无
27	甘肃小檗	<i>Berberis kansuensis Schneid.</i>	小檗科	小檗属	灌木	落叶期	无
28	小檗	<i>Berberis thunbergii DC.</i>	小檗科	小檗属	灌木	落叶期	无
29	紫叶小檗	<i>Berberis thunbergii var.atropurpurea Chenault</i>	小檗科	小檗属	灌木	落叶期	无
30	小花草玉梅	<i>Anemone rivularis Buch.-Ham. var. flore-minore</i>	毛茛科	银莲花属	草本	枯萎期	无
31	大火草	<i>Anemone tomentosa (Maxim.) Pei.</i>	毛茛科	银莲花属	草本	枯萎期	无
32	云杉	<i>Picea asperata mast.</i>	松科	云杉属	乔木	结籽期	无
33	落叶松	<i>Larix gmelinii (Rupr.) Kuzen</i>	松科	落叶松属	乔木	落叶期	无
34	祁连圆柏	<i>Sabina przewalskii.</i>	柏科	圆柏属	乔木	结籽期	无
35	山柳	<i>Salicaceae.</i>	杨柳科	柳属	乔木	绿叶期	无
36	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides Linn.</i>	胡颓子科	沙棘属	灌木	结果期	无
37	龙胆	<i>Gentianascabra Bunge.</i>	龙胆科	龙胆属	草本	开花期	无
38	扁蕾	<i>Gentianopsis barbata (Froel.) Ma</i>	龙胆科	龙胆属	草本	解字期	无
39	香蒲	<i>Typha orientalis Presl.</i>	香蒲科	香蒲属	草本	结果期	无
40	白桦	<i>Betula platyphylla Suk.</i>	桦木科	桦木属	乔木	落叶期	无
41	红桦	<i>Betula albo-sinensis Burk.</i>	桦木科	桦木属	乔木	落叶期	无

4.4.2 生态遥感解译分析

1) 数据源

(1) 基础信息数据

A. 文字资料

该项目实施方案

B. 图件资料

①地形图，评价区 1:50000 的地形图；

②基础图件，包括土地利用现状图、植被分布图、土壤侵蚀图等；

③卫星影像，与地形图嵌套配准，进行图像纠偏增强等处理，提取植被、土地利用等信息。

(2) 遥感数据信息提取

调查所用 spot4 卫星遥感影像的分辨率为 10×10m，选择 1、2、3 三个波段进行

彩色合成，影像色彩接近实际地物。

土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)，植被分类采用全国植被分类系统，土壤侵蚀采用土壤侵蚀分类分级国家标准(SL190-2007)。

(3) 实地调查

现场调查实用 1:50000 地图和全球定位系统，以实地调查为主，普查、详查相结合的方法。实地调查掌握本项目区范围内自然生态环境的基本情况以及各种水土保持设施的情况。通过对技术人员、政府管理部门等访问调查，了解生态现状以及近几年各种因素的变化、水土流失严重程度、生态环境建设等。

2) 生物多样性

生物多样性包括生态系统多样性、物种多样性和遗传多样性。本次评价主要侧重于物种多样性。

(1) 植物多样性

①主要植被类型

本次评价植被调查采用科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》中的分类系统进行。首先根据《中国植被》(1980)和《甘肃植被》(1997)，获得该地区植被分布的总体情况，再结合考察资料、调查报告以及长期野外考察积累的知识和经验，在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线。判读时，参考了野外实地样方调查记录，植被定性较为准确。对于资料记载简略的地区，则在植被分布的总体规律的指导下，根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读。

评价范围内植被类型面积见表 22，植被类型见附图 12。

表 22 评价范围内植被类型面积统计

植被类型面积统计表		
植被类型	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
云杉、冷杉为主针叶林植被	326.97	36.12
白桦、云杉为主针阔混交林植被	70.40	7.78
小叶丁香、中国沙棘为主灌丛植被	216.48	23.91
蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被	259.62	28.68
农作物	10.86	1.20
水域	13.79	1.52

无植被	7.18	0.79
合计	905.29	100.00

由以上图、表分析可知：

评价范围内的生态系统主要以灌木林生态系统和草原生态系统为主。经调查，评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，其中自然植被面积 897.11hm²，占 99.21%；无植被地段面积 7.18hm²，占 0.79%。自然植被类型在区域植被类型中面积最大，其中云杉、冷杉为主针叶林植被面积最大（面积 326.97hm²，占 36.12%），其次为蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被（面积 259.62hm²，占 28.68%）。评价区植物资源较为丰富。

（2）动物多样性

本项目区野生动物主要为常见的两栖类爬行类、啮齿类、鸟类以及昆虫的为主。无国家级和省级保护野生动物。

3) 生物丰度

评价范围内土地利用类型统计见表 23。土地利用现状见附图 13。

表 23 评价范围内土地利用类型统计表

土地利用现状面积统计表		
土地利用类型	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
旱地	10.86	1.199
乔木林地	397.37	43.894
灌木林地	216.48	23.913
其他草地	259.62	28.678
河流水面	13.79	1.523
公路用地	3.77	0.417
工矿用地	3.41	0.376
合计	905.29	100.00

由以上图、表分析可知：

评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，其中乔木林地面积 397.37hm²，占 43.894%；其他草地面积 259.62hm²，占 28.678%；灌木林地面积 216.48hm²，占 23.913%；河流水面面积 13.79hm²，占 1.523%；公路用地面积 3.77hm²，占 0.417%；工矿用地面积 3.41hm²，占 0.376%；旱地面积 10.86hm²，占 1.199%。可见评价范围内土地利用程度较低，主要被林地和草地覆盖。

根据生物丰度计算公式，经计算评价范围内生物丰度指标为 154.31，评价范围

内生物丰度均高。

4) 植被覆盖指数

根据植被覆盖指数计算公式计算出本项目区植被覆盖指数为 0.01263。

5) 水网密度指数

评价区降水充沛，存在常年河流和水库。根据水网密度计算公式计算，本项目区水网密度指数为 15.23，水网密度一般。

6) 土地胁迫

本项目区属黄土高原区 (I)，高地草原区 (I₅)。水土流失类型以水力侵蚀为主。根据遥感影像、植被覆盖度、土地利用和土壤侵蚀强度之间的关系，结合多年积累的实地考察经验，确定出不同侵蚀类型和强度的影像特征，建立解译标志，采用数字化作业方式解译成图。其中土地利用和植被分布采用前两个专题的成果。将土地利用、植被类型、植被覆盖度、地形图等专题图层叠加，可以综合判定土壤侵蚀的类型和强度等级。评价范围内土壤侵蚀现状见表 24。土壤侵蚀现状见附图 14。

表 24 评价范围内土壤侵蚀面积统计表

土壤侵蚀强度	土壤侵蚀强度面积统计表	
	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
微度侵蚀	392.95	43.41
轻度侵蚀	187.06	20.66
中度侵蚀	135.28	14.94
强烈侵蚀	141.21	15.60
极强烈侵蚀	48.80	5.39
合计	905.29	100.00

评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，其中微度侵蚀面积 392.95hm²，占 43.41%；轻度侵蚀面积 187.06hm²，占 20.66%；中度侵蚀面积 135.28hm²，占 14.94%；强烈侵蚀面积 141.21hm²，占 15.60%；极强烈侵蚀面积 48.80hm²，占 5.39%。可见评价范围内土地侵蚀程度较低，主要以微度侵蚀和轻度侵蚀为主。

依据土地退化计算公式计算可知，评价范围内土地胁迫指数为 47.53。

7) 环境质量

依据现场调查，评价范围内无工矿企业。根据临潭县气象资料，区域多年均降水量为 563.4mm。由环境质量指数公式计算可知，评价范围内环境质量指数为 100，

环境质量较好。

8) 生态环境质量

通过公式及以上结果计算可知，评价范围内生态环境 EI 为 64.168。根据生态环境状况分级，评价范围内生态环境质量均属“良”，即植被覆盖度较高，生物多样性较丰富。

4.5 动物多样性调查

4.5.1 野生动物分布

保护区野生动物分布区域性很强，集中分布野生动物集中在山区腹地，即保护区的缓冲及核心区。沿线动物以啮齿类动物最多。对照《国家重点野生动物保护名录》，保护区内共有国家重点保护动物 58 种，其中 I 级保护动物 15 种，国家 II 级保护动物 43 种。

4.5.2 保护类动物

保护区内分布的野生动物有国家一级保护动物梅花鹿、林麝，国家二级保护动物 羚、黑熊、蓝马鸡。梅花鹿、林麝、鬃羚活动范围较大，由于景区建设人为活动干扰，评价范围内很少有保护动物出现，保护动物大多集中在保护区缓冲区、核心区内活动，不以施工区域为栖息地。这些山区动物不具有迁徙性，终年在山区内活动。

1) 梅花鹿 (*Lewu nippon*)

别名花鹿、鹿，属于鹿科。是一种中型鹿，体长 140~170cm，肩高 85~100cm，成年体重 100~150kg，雌鹿较小。雄鹿有角，一般四叉。背中央有暗褐色背线。尾短，背面黑色，腹面白色。夏毛棕黄色，遍布鲜明的白色梅花斑点，臀斑白色。生活于森林边缘或山地草原地区。季节不同，栖息地也有所改变。雄鹿平时独居，发情交配时归群。晨昏活动，以青草树叶为食，好舔食盐碱。9~11 月份发情交配，雄鹿间争雌很激烈，各自占有一定的地盘范围，次年 4~6 月份产仔，每胎 1 仔，幼仔身上有白色斑点。

2) 林麝 (*Uoschu leegouhii*)

别名香獐、林獐、麝鹿、麝，属于鹿科。属体型最小的一种。体长 70cm 左右，肩高 47cm，体重 7kg 左右。雌雄均无角，耳长直立，端部稍圆。雄麝上犬齿发

达，向后下方弯曲，伸出唇外；腹部生殖器前有麝香囊，尾粗短，尾脂腺发达。四肢细长，后肢长于前肢。体毛粗硬色深，呈橄榄褐色，并染以橘红色。下颌、喉部、颈下以至前胞间为界限分明的白色或橘黄色区。臀部毛色近黑色，在体不具斑点。生活在针叶林、针阔混交林区。性情胆怯。过独居生活；嗅觉灵敏，行动轻快敏捷。随气候和饲料的变化垂直迁移。食物多以灌木嫩枝叶为主。发情交配多在11~12月份，在此期间，雌雄合群，雄性间发生激烈的争偶殴斗。孕期6个月，每胎1~3仔。国内已有养殖，雄麝所产麝香是名贵的中药材和高级香料。

3) 鬣羚 (*Lapiconis sumalaensis*)

别名苏门羚、明鬃羊、山驴子，属于牛科。外形似羊，略比斑羚大，体重60~90kg。雌雄均具短而光滑的黑角。耳似驴耳，狭长而尖。自角基至颈背有十几厘米灰白色鬣毛，甚为明显。尾巴较短，四肢短粗，适于在山崖乱石间奔跑跳跃。全身被毛稀疏而粗硬，通体略呈黑褐色，但上下唇及耳内污白色。生活于高山夺崖或森林峭壁。单独或成小群生活，多在早晨和黄昏活动，行动敏捷，在乱石间奔跑很迅速。取食草、嫩枝和树叶，喜食菌类。秋季发情交配，孕期7~8个月，每胎1仔，有时产二仔。

4) 蓝马鸡 (*Losoplon auilum*)

别名角鸡、松鸡，属于雉科，大型鸡类。全长约90cm。体羽青灰色，具金属光泽，披散如毛发状。头顶和枕部密布黑色绒羽；两族白色耳羽呈短角状；面部裸皮鲜红色。飞羽带褐色，具金属紫蓝色外缘。中央尾羽特长而上翘，羽枝披散下垂如马尾，两侧尾羽基部白色，其余为紫蓝色。嘴淡红色，脚珊瑚红色。栖息于高寒山区，常集群活动于树林及灌丛间。主要吃植物性食物，也食昆虫。4~6月间繁殖，此期间成对生活。产卵于荫蔽树丛下的地面上，每窝6~12枚，呈灰褐色或淡青绿色，有淡棕色斑点，孵卵期26~27天。

5) 棕熊 (*Uousaulos*)

别名马熊、人熊、灰熊，属于熊科。大型食肉目动物，体长180~200cm，体重达200kg。外形与黑熊相似，但毛色不同，多为棕褐色或棕黄色；老年熊呈银灰色；幼年为棕黑色，颈部有一白色领环；胸毛长达10cm。脚掌裸露，具厚实的足垫，但前足腕垫不如黑熊的宽大，与掌垫分开。棕熊属环北极分布的喜寒冷动物，

主要栖息在寒温带针叶林中，在高山草甸也能生活。多在白天活动，行走缓慢；没有固定的栖息场所，平时单独行动。东北林区的棕熊有冬眠习性，但受惊扰会醒来不再入眠。食性较杂，动物性食物比重较大，喜吃蜜、蚂蚁、蚁卵，或挖洞捕食鼠兔、旱獭等。夏季发情交配，怀孕期 7~8 个月，在冬眠期间产仔，每胎 1~4 仔。春季雌熊常带小熊在林中玩耍。

根据调查及询问当地村民，项目工程范围内偶尔有大型保护动物出现，在车巴沟河附近饮水。

4.6 自然遗迹调查

评价区域无自然遗迹。

4.7 土地利用调查

评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，评价范围内土地利用情况见表 25。

表 25 评价范围内土地利用类型统计表

评价范围内土地利用类型统计表				
一级土地利用类型	二级土地利用类型	代码	面积 hm ²	所占比例%
林地	有林地	31	31	397.37
	灌木林地	32	32	216.48
草地	天然牧草地	41	41	259.62
水域及水利设施用地	河流水面	111	111	13.79
	内陆滩涂	116	116	0
其他用地	旱地	013	013	10.86
	公路用地	102	102	3.77
	工矿用地	061	061	3.41
合计			905.29	100

由以上图、表分析可知：

评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，其中林地面积 613.85hm²，占 67.807%；草地面积 259.62hm²，占 28.678%；水域及水利设施用地面积 13.79hm²，占 1.523%；工矿用地面积 3.41hm²，占 0.376%。可见评价范围内土地利用程度较低，主要被林地和草地覆盖。

4.8 甘肃洮河特有鱼类水产种质资源保护区鱼类资源现状调查

4.8.1 鱼类资源现状

本项目线路所在位置位于卓尼县大峪沟 AAAA 级景区范围内，因此本专篇引用

《卓尼县大峪沟 AAAA 级景区基础设施建设项目环境影响报告书》（苏州市宏宇环境科技股份有限公司，2018 年 03 月）中鱼类资源调查的数据来评价项目所在区域鱼类资源现状概况。

洮河流域主要鱼类组成有：厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、黄河高原鳅、鲫鱼、岷县高原鳅、硬刺高原鳅等 8 种。渔获物的组成以裂腹鱼亚科鱼类和鳅科鱼类为主。

通过图片辨认和形状描述等方法广泛走访当地渔业部门、群众、乡村干部和长期在该段洮河钓鱼人员，查阅历史资料，调查水域历史上鱼类资源相对较为匮乏，在夏季还能捕到花斑裸鲤和黑体高原鳅、状体高原鳅。由于人为因素的干扰和破坏，鱼类资源呈下降趋势，鱼类的种群结构、资源量和优势种群、优势度已发生了变化。项目影响区内调查到的鱼类名录和组成见下表。

表 26 项目影响区内调查到的鱼类名录和组成

序号	鱼类名录	数量 (尾)	平均 重量 (kg)	总重量 (kg)	所占比例 按重量计 (%)
1	极边扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein	4	0.22	0.88	23.72
2	厚唇重唇鱼 <i>Gymnodiptychus pachycheilus</i> Herzenstein	3	0.23	0.69	18.59
3	黄河裸裂尻 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	4	0.15	0.60	16.17
4	嘉陵裸裂尻鱼 <i>Rialingensis</i> Tsaot Tun	5	0.16	0.90	24.26
5	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	5	0.11	0.55	14.81
6	黄河高原鳅 T (T.) <i>pappenheimi</i> (Fang)	1	0.03	0.03	0.81
7	硬刺高原鳅 <i>Triplophysa scleropterus</i> Herz	1	0.02	0.02	0.54
8	岷县高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i> Herz	2	0.02	0.04	1.08
合计		25		3.71	100
9	花斑裸鲤 <i>Gymnocypris eckloni</i> Herzenstein	走访有分布			
10	壮体高原鳅 <i>Triplophysa robusta</i> (Ktssler)	走访有分布			
11	黑体高原鳅 <i>Triplophysa obscur</i> wang	走访有分布			

该段水域分布的甘肃省重点保护水生野生动物厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、花斑裸鲤、黄河高原鳅均有分布。优势种群（按重量计）非常明显，裂腹鱼亚科鱼类占绝对优势。经济价值较高的鱼类有厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、花斑裸鲤等 5 种，全部为裂腹鱼亚科鱼类。鱼类区系组成相对较为单一，从起源上看，只有属于中亚高原区系复合体的种类分布。

4.8.2 鱼类“三场”分布状况调查结果

鱼类的活动随外界条件的变化而改变。在一个生命周期内，它们的活动也随着环境条件的变化和鱼类本身生理上的要求而有规律的变化。为了查明该项目影响水域主要土著鱼类活动规律，调查中收集了主要土著保护鱼类产卵场、越冬场和索饵场的资料、水文资料及历史资料。本次鱼类“三场”分布现场调查，结合鱼类（特别是具有明显“三场”特性鱼类如裂腹鱼亚科鱼类）的生活习性和该工程影响河段河流的水文特征，通过走访该工程影响河段沿岸的干部群众，企事业单位职工，钓鱼爱好者，查明鱼类“三场”分布状况。

（1）产卵场

鱼类对产卵条件的要求根据其不同类群生物学及生态学特性等方面的差异而有所不同。裂腹鱼亚科鱼类黄河裸裂尻鱼等的产卵场在较大支流入干流河口上游，且水体底部为砾石（卵石）底，水质清澈、水流较急的河滩上产卵；鳅类鱼类在砾石间或乱石间的洞、缝中产卵；鲫鱼在浅水区水草和石块上产卵。根据本次调查访问结果，结合历史和水文资料，该项目影响河段无鱼类产卵场分布。

（2）索饵场

鱼类摄食与其食性、垂直捕食范围有密切关系，并且鱼类一般在水体透明度小，觅食的水层浅，反之，觅食的水层较深；白天觅食水层深，夜间觅食水层浅，大多数鱼类喜欢晚上觅食。成鱼的索饵场一般在浅滩急流水域，而幼鱼的索饵场一般在缓流水的浅水水域。鱼类的活动场所往往也是其索饵场所。主要索饵场多位于静水或缓流的河汊、河湾、河流的故道及岸边的缓流河滩地带，根据水文条件、历史资料和本次调查结果，该项目影响河段无鱼类的索饵场分布。

（3）越冬场

冬季来临之前，鱼类经过夏、秋季的索饵，大都长得身体肥壮，体内贮积大量脂肪，每年入秋以后天气转冷，水温随之下降，而河水流量逐渐减少，水位降低透明度增大，饵料减少，此时，在各不同深度、不同环境中觅食的主要土著、保护、经济鱼类，逐渐受气候等各种外部因素变化的影响进入深水处活动。鱼类的活动能力将减低，为了保证在严冬季节有适宜的栖息条件，往往进行由浅水环境向深水的越冬洄游，方向稳定。目前通常认为越冬场位于干流的河床深处或坑穴中，水体要求宽大而深，一般水深3~4m，最大水深8~20m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或

微流水或流水，底质多为乱石、河槽、湾沱、洄水或微流水式流水、凹凸不平的水域。根据该项目影响河段水文资料、历史资料和本次调查结果，该项目影响河段无鱼类的越冬场分布。

4.8.3 该项目影响河段分布的保护土著鱼类和两栖类动物的生物学特征

该项目影响河段分布的保护鱼类有厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、花斑裸鲤、黄河高原鳅等 6 种，同时分布着营水生生活的两栖类甘肃省重点保护水生野生动物北方山溪鲵，其生物学特征如下：

(1) 厚唇裸重唇鱼 *Gymnodiptychus pachycheilus* Herzenstein

别名：石花鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

分布：黄河水系。

生境及习性：生活于高原宽谷河流中，在河湾流水处较常见，栖息于石砾质河床。主要食水生昆虫、虾类、浮游动物，也吃少量的植物碎屑和藻类。4-5 月繁殖，生长较缓慢，10 龄鱼平均体长仅为 400mm 左右。

(2) 极边扁咽齿鱼 *Platypharodon extremus* Herzenstein

别名：小嘴巴鱼、鲤鱼、草地鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科

Schizothracinae

分布：为我国特产的单型属种，分布于黄河上游及其支流。

生境及习性：适应海拔 3000m 以上的高原河流中生活，常见个体 1.5-2.0 公斤。栖息环境为水底多石砾、水质清澈的缓流或静水水体，常喜在草甸下穴居。生殖期在 5-6 月河流开冻之后，产卵场位于水深 1m 以内的缓流处，卵黄色，沉性，稍带粘性。其食性单一，以下颌刮食水底附着藻类等为食。

(3) 花斑裸鲤 *Gymnocypris eckloni* Herzenstein

别名：大嘴鱼、大嘴花鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

分布：黄河上游及其支流

生境及习性：流水和静水均可生活，但多栖息于流水之中，平时分散或集中小

群在栖息地觅食，繁殖期集大群到通往干流、水库或湖泊的较大支流。河道解冰后约于5月间即可产卵，成熟卵呈黄色，略具粘性，沉入水底沙面、坑内发育。仔鱼孵出后，随流水进入干流湾叉或湖、库岸边浅水处肥育。杂食性，食高等水生维管束植物叶、嫩枝和碎屑，也吃水生底栖无脊椎动物和掉入水面的陆生昆虫。

(4) 黄河裸裂尻鱼 *Schizopygopsis pylzovi* Kessler

别名：绵鱼、草生鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

分布：仅见于黄河上游。

生境及习性：栖息于流水多砾石河床，活动于水质澄清和较冷水域，尤以被水流冲刷而上覆草皮的潜流为多，靠下颌发达的角质在石面上刮取藻类为食，也吃沉水植物碎屑、水生维管束植物的叶片、水生和掉入水面的陆生昆虫。每年7-8月繁殖，成熟卵成橙黄色，直径约3mm，略具粘性，产于石缝。繁殖期雄鱼的头部、体后部、背、臀鳍上有白色珠星。背鳍第1分枝鳍条与最后1分枝鳍条与最后1根不分枝鳍条的鳍膜较宽，臀鳍最末2根分枝鳍条变硬，末端有钩状刺。

(5) 嘉陵裸裂尻鱼 *Schizopygopsis kialingensis* Tsao et Tun

地方名：绵鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

分布：甘肃见于长江、黄河水系。

生活习性：栖息于流水多砾石的河床，活动于水质清澈和较冷水域，尤以被水流冲刷而上覆草皮的潜流为多，靠下颌发达的角质在石面上刮取藻类为食，也食水生维管束植物的碎屑和陆生及掉入水中的陆生昆虫，甘肃一般7-8月产卵，产卵于石缝，卵沉性略具粘性。

(6) 黄河高原鳅 (T (T.) *pappenheimi*(Fang))

地方名：小狗鱼（临洮）

分类地位：鲤形目、鳅科、高原鳅属

地理分布：甘肃见于黄河、洮河等流域

主要性状：背鳍 iii, 8; 臀鳍 iii, 5; 胸鳍 i, 13; 腹鳍 i, 7。第一鳃弓鳃内侧耙数 8。脊椎骨 4+39。

体长为体高的 5.6-6.1 倍，为头长的 3.7-4.3 倍，为尾柄长的 4.1-5.1 倍，为尾柄高的 15.7-19.6 倍；头长为吻长的 2.0-2.4 倍，为眼径的 7.3-10.8 倍，为眼间距的 3.9-5.2 倍；尾柄长为尾柄高的 3.1-4.2 倍。背鳍前距占体长的 56.2%。

体长，头部侧扁。躯干部圆柱状，尾柄后部侧扁，全体裸露无鳞，吻钝圆，其长约等于眼后头长。口下位，呈弧状，下唇肥厚，中部分开，唇表微皱；须 3 对，口角须长于眼间相等，后伸达眼后缘；眼小，侧上位，眼见平坦；背鳍起点距吻端焦距尾鳍基部为远，近体后部；尾鳍分叉，侧线完全，鳔 2 室。

体青灰色、淡沙黄色，随栖息环境略有不同。侧线以上的体测有许多与体轴平行的短条状的皮质棱。头有大小不等的圆或不规则的褐色斑点，体背在背鳍前后各有 3-4 和 2-3 块宽的黑褐色横斑，但不延及体测；侧线上，沿侧线和侧线下的躯体近腹部有条状或块状的褐色斑。尾柄处有黑斑可延及侧方。偶鳍青灰，胸鳍背部有黑褐色小点组成 3-4 点列，背鳍有 2-3 点列，尾鳍叉形，顺叉有 3 行点列。

生活习性 & 食性：生活在黄河干流及其较大的支流急流段，肉食性，冬季较深的潭或砾石缝中越冬，第二年 3 月末即开始活动，4 月活动频繁，5-6 月产卵，无固定产卵场，7 月可见小鱼仔浅水处游动。

(7) 北方山溪鲵 *Batrachuperus tibetanus schmich*

地方名：接骨丹

分类地位：两栖纲，有尾目，小尼科，山溪鲵属

地理分布：天水、定西、甘南、陇南等地

主要性状：体蝶螈型，背部褐色小半，犁骨齿二短裂，唇褶显著，肋沟 12，指、趾均为 4，指掌和趾蹼角质鞘缺如，幼体外鳃 3 对，成体消失。

生活习性：生活在海拔 1500-4300m 的山地溪流，昼伏夜出，肉食性，主食钩虾、毛翅目蚊石蛾，也食蚯蚓等。产卵于半透明的胶囊袋内，卵在流水中发育。

4.8.4 两栖爬行类

两栖爬行动物调查引用甘肃林园绿化设计咨询有限公司 2018 年 2 月编制的《卓尼县大峪沟 AAAA 级景区基础设施建设项目对甘肃洮河国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》中相关资料。

据调查和资料检索，评价区内有两栖纲动物 5 种，爬行纲动物 3 种。在两栖动

物中有小鲵科的西藏山溪鲵 *Batrachuperus tibetanus* ; 锄足蟾科的西藏齿突蟾 *Scutigera boulengeri* ; 蛙科的中国林蛙 *Rana chensinensis* ; 蟾蜍科中华大蟾蜍有两个分化类型是岷山蟾蜍 *Bufo minshanicus* 和花背蟾蜍 *Bufo raddei* 。爬行动物中有蜥蜴科的北草蜥 *Takydromus septentrionalis* ; 蛇目蝮蛇科蝮属中的高原蝮 *Agkistrodon strauchi* 和蝮蛇 *Agkistrodon blomhoffii* 。

4.9 主要生态问题调查

项目位于甘南州境内，甘南州境内无煤炭资源，当地人民生活以烧柴草为主，燃料缺乏已成为该地区脱贫的制约因素之一，不仅给群众生活造成严重困难，而且由于连续不断地采伐，已使区域森林资源破坏殆尽，植被遭到严重破坏，有原有的天然乔木变为灌木林，降低了水源涵养能力，加剧了水土流失，导致项目区生态环境恶化。

4.10 评价区生态现状综合评价

项目区地处洮河上游南岸的迭山北坡地区，为高山峡谷地貌，是洮河重要水源补给区。该区域主导生态功能以水源涵养为主。

经调查，项目区植被类型以灌木林生态系统和草原生态系统为主，典型的植被群系包括：云杉、冷杉为主针叶林植被；白桦、云杉为主针阔混交林植被；小叶丁香、中国沙棘为主灌丛植被；蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被。均呈带状、片状分布于河流两岸的山坡、台地地带，未发现重点濒危及国家重点保护动植物，生态环境质量较好，植被覆盖度高。

三、主要环境保护目标

(1)项目所在地环境空气质量：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准。

(2)项目所在区域环境噪声质量：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准。

(3)项目所在地区地表水：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准。

根据技术导则，环境保护目标包括环境敏感目标与保护区域应达到的环境质量标准或功能要求。

1.项目所在地周边主要环境敏感区

本项目位于甘肃洮河自然保护区大峪保护站实验区内。因此主要环境敏感区为甘肃洮河自然保护区。

保护要求：预防项目建设对自然保护区的影响，保持生态系统的完整性，保护保护区的珍稀动植物。

本项目道路起点处距离洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区和核心区的最近距离为 145m、10m。

2、项目所在地周边主要环境敏感点

项目所在地周边主要环境保护目标见下表。

表 27 环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	规模	方位	距离	保护级别
大气环境	建设项目 2.5km 范围内				《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 一级标准
声环境	建设项目两侧 200m 范围内				《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
地表水	阿角小沟	--	N	紧邻	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准
生态	整个工程	施工区域两侧 500m 范围			施工过程中禁止乱砍乱伐，保护林区植被
	敏感区	甘肃洮河自然保护区			保护生态系统，维护生态平衡，保护自然保护区不被破坏
		洮河特有鱼类水产种质资源保护区大峪沟河段			保护鱼类及其栖息地不被破坏
		大峪国家森林公园			保护森林生态系统，维护生态平衡，保护森林不被破坏
加强绿化，防止水土流失					--

四、评价适用标准

环境 质量 标准	<p>1、环境空气：</p> <p>环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，标准值见下表。</p>				
	<p>表 27 空气质量标准 单位：ug/m³</p>				
	污染物名称		平均时间	二级标准浓度限值（ug/m ³ ）	
	SO ₂	年平均		20	
		24 小时平均		50	
		1 小时平均		150	
	TSP	年平均		80	
		24 小时平均		120	
	PM ₁₀	年平均		40	
		24 小时平均		50	
PM _{2.5}	年平均		15		
	24 小时平均		35		
NO ₂	年平均		40		
	24 小时平均		80		
	1 小时平均		200		
CO	24 小时平均		4000		
	1 小时平均		10000		
臭氧	日最大 8 小时平均		100		
	1 小时平均		160		
<p>2、地表水</p> <p>地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。</p>					
<p>表 28 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 无量纲</p>					
序号	项目	II类	序号	项目	II类
1	水温(°C)	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2	13	镉	≤0.005
2	pH 值（无量纲）	6~9	14	砷	≤0.05
3	溶解氧	≥6	15	汞	≤0.00005
4	高锰酸盐指数	≤4	16	硒	≤0.01
5	COD	≤15	17	铬（六价）	≤0.05
6	BOD ₅	≤3	18	氟化物	≤1.0
7	氨氮（NH ₃ -N）	≤0.5	19	氰化物	≤0.05
8	总磷（以 P 计）	≤0.1 （湖、库 0.025）	20	阴离子表面活性剂	≤0.2
9	总氮	≤0.5	21	硫化物	≤0.1
10	铜	≤1.0	22	挥发酚	≤0.002

	11	锌	≤1.0	23	石油类	≤0.05								
	12	铅	≤0.01	24	粪大肠菌群	≤2000								
	<p>3、声环境</p> <p>执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准,具体标准值见下表29。</p>													
	<p style="text-align: center;">表 29 声环境质量标准限值 单位: Leq (dB)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">适用区域</th> <th colspan="2">标准值</th> </tr> <tr> <th>昼 间</th> <th>夜 间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1类</td> <td>55</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>						适用区域	标准值		昼 间	夜 间	1类	55	45
适用区域	标准值													
	昼 间	夜 间												
1类	55	45												
污 染 物 排 放 标 准	<p>1、噪声</p> <p>施工期施工作业噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),详见下表。</p>													
	<p style="text-align: center;">表 30 建筑施工场界环境噪声排放标准限值 单位: dB (A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>						昼间	夜间	70	55				
	昼间	夜间												
	70	55												
<p>2、废气</p> <p>执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值,见表31。</p>														
<p style="text-align: center;">表 31 大气污染物综合排放标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th colspan="2">无组织排放监控浓度限值 (mg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>颗粒物</td> <td>周界外浓度最高点</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>氮氧化物</td> <td>周界外浓度最高点</td> <td>0.12</td> </tr> </tbody> </table>						项目	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)		颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12
项目	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)													
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0												
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12												
	<p>3、固体废物</p> <p>本项目产生的固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001)及其修改单标准。</p>													
总 量 控 制 指 标	<p>本项目营运期间所产生的主要污染因素为交通废气、噪声。由于建设项目为移动源,项目的建设不影响卓尼县污染物总量控制指标减排任务的完成,因此,建设单位无需向有关部门申请总量控制指标。</p>													

五、建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）

项目对环境的影响分为施工期和运营期两个阶段。

工程施工期间对基础开挖、场地平整、基础施工、竣工验收等建设工序将产生噪声、扬尘、固体废物、少量污水和废气等污染物；营运期间产生的污染包括交通噪声和机动车尾气等。

本项目道路工程工艺流程图示。

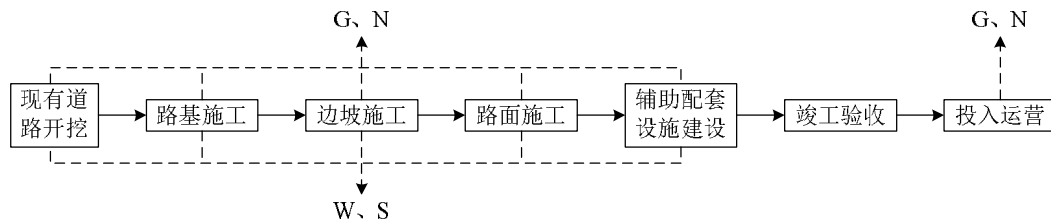


图 1 工程施工工艺流程图

道路施工：

1) 拆迁

道路施工前，首先对征地范围内的构筑物进行拆除。本项目涉及拆迁的构筑物为现有阿角小沟桥，位于线路 K0+013 桩号处，拆除的建筑材料经分拣回收后集中堆存外运处理。

2) 取弃土

本项目填缺方拟通过挖方解决，弃方弃于本工程设置的专门弃渣场，应做好土方堆存工作，防止水土流失和扬尘污染。

3) 路基施工

本项目路基以填土路基为主，填土路基施工工艺流程为：施工准备→路基临时排水设施→路基基地处理与填前碾压→填料运输与卸土→推平与翻拌晾晒→碾压→压实度检测。

①开工之前做好测量工作，放出路基边线和填筑边线。

②施工时，在征地边界线边缘砌置土埂，在土埂内侧挖临时排水沟，利用排水沟将路基内的雨水引入路基外。

③路基填筑前，清除路基范围内的树木、垃圾、建筑物等，排除地面积水；对软基路段进行地基处理；进行填前碾压，使基底达到压实度标准。

④采用自卸卡车运土至作业面卸土。

⑤采用推土机将土推平；经翻拌晾晒后用平地机刮平；采用压路机碾压至压实度要求。

4) 水泥稳定层施工

水泥稳定层施工工艺流程为：混合料配比设计→原材料试验→室内混合料配比试验→调试拌合机→混合料拌合→运混合料→摊铺→碾压→接缝→养生。

按照实验室确定的配比在灰土拌合站通过灰土拌合机将混合料拌合均匀；由自卸卡车运至现场由专用摊铺机摊铺；摊铺后采用压路机进行碾压；摊铺中注意接缝处理，碾压后及时进行养生。

5) 混凝土路面施工

混凝土路面施工工艺流程为：测量放线→混凝土混合料运输→摊铺→静压（初压）→振动碾压（复压）→静压（终压）→接缝处理→检查验收。

涵洞\桥梁建设内容：

本项目 K0+013 处拆除新建 1 座 1-10.0m 钢筋砼板桥，桥长 16.04m，本项目共设置涵洞 7 道，均为钢筋砼盖板涵。

本项目桥梁施工工艺如下：

(1)桥梁施工方法

桥梁上部结构采用预制吊装法，桥墩采用滑模施工，桩基采用全护筒钻机工艺施工。

①桥梁基础施工：应根据季节性河流的特点，尽量避开有流水的季节。对桩基础一般采用钻孔灌注法，钻孔方法根据实际情况选用冲击法、冲抓法和旋转法，对柱式桥台先将台后土填至设计高程，再进行钻孔。

②承台及支撑梁施工：当墩、台桩基施工结束并经检测合格后，立即测量放线，确定承台或支撑梁开挖宽度及深度。承台和撑梁模板采用组隔钢模拼装，采用人工安装和拆除。钢筋的下料加工制作在钢筋加工棚内进行。在混凝土浇注时，应将承台和支撑梁顶面冲洗干净。

③混凝土墩台的施工：圆柱型及矩形桥墩模板采用定点厂家加工制作。整体吊装模板安装时间短，无需设施工接缝，加快施工进度，提高施工质量。检查验收合格后进行混凝土浇注。混凝土施工中，应切实保证混凝土的配合比、水灰比和坍落度等性能指标满足要求。

④混凝土盖梁及台帽施工：柱工墩盖梁的模板支立采用满堂支架，支架底部必须夯实，铺一层砂砾土，略高于施工现场地面，做好排水边沟。

(2)部分桥梁施工过程中涉及到水中墩施工，项目水中墩施工方案如下：

桥梁水中墩采用钢板桩围堰的施工；桥梁上部结构采用现场浇筑法。

①水中墩钢板桩围堰的施工：应根据河流的特点，尽量避开洪水期，水中钢板桩围堰施工内容为包括施打钢板桩、基坑内抽水取土、内支撑安装及混凝土垫层的施工等工序。钢板桩插打完毕后抽水、挖土至待安装支撑下 0.5 标高处安装内支撑，全部内支撑安装完成后采用长臂挖机挖土至封底砼设计底标高，在取土过程中及时测量坑底标高防止超挖。当挖土达到要求后即可按常规进行干封底施工。封底混凝土强度等级采用 C25，经过计算厚度为 0.5m。

②承台及支撑梁施工：当墩、台桩基施工结束并经检测合格后，立即测量放线，确定承台或支撑梁开挖宽度及深度。承台和撑梁模板采用组隔钢模拼装，采用人工安装和拆除。钢筋的下料加工制作在钢筋加工棚内进行。在混凝土浇注时，应将承台和支撑梁顶面冲洗干净。

③混凝土墩台的施工：圆柱型及矩形桥墩模板采用定点厂家加工制作。整体吊装模板安装时间短，无需设施工接缝，加快施工进度，提高施工质量。检查验收合格后进行混凝土浇注。混凝土施工中，应切实保证混凝土的配合比、水灰比和坍落度等技术性能指标满足规范要求。

④混凝土盖梁及台帽施工：柱工墩盖梁的模板支立采用满堂支架，支架底部必须夯实，铺一层砂砾土，略高于施工现场地面，做好排水边沟。

⑤钢板桩围堰拆除：主体工程施工结束后，拆除围堰。钢板桩围堰拆除时先向钢板桩与承台间填筑黏土并在承台上部浇注 25cm 厚砼冠梁，待冠梁砼达到强度后拆除承台上一道内支撑，向围堰内注水至上一道支撑下 1m 标高拆除内支撑直至第一道，内支撑全部拆除后依次拔出钢板桩。拆除过程中产生的建筑垃圾运至当地建筑

垃圾填埋场填埋处置，边拆边运，不准随意堆置；拆除时分层拆除，从上至下，集中一次拆完，整治迹地。项目施工过程中应严格控制施工作业带宽度，严禁随意扩大作业范围。

涵洞施工工艺：

涵洞施工按照：基槽开挖→基础处理→浇筑涵洞等工序进行。涵洞基槽开挖时采用拉森钢板桩支护。基槽开挖完成后，再进行基础处理。为保证质量，节省投资，加快施工进度，涵洞就地浇筑。采用混凝土现浇的方式浇筑，浇筑顺序为先浇中间，后浇两侧翼缘板，两侧翼缘板同步进行，振捣时，先用插入式振捣器，后用行夯进行振捣整平。浇筑完成后，采用塑料布、草袋覆盖并洒水养生。

一、主要污染工序：

1、施工期

(1)大气污染工序

施工期土石方工程及其他施工过程、建材物料运输、装卸过程引发的施工扬尘；施工机械和运输车辆运转过程排放的尾气。

①施工扬尘

工程施工时，由于地表开挖、路基填筑等土石方运移及粉状筑路材料的运输、装卸、堆放、拌合等作业过程，在风力条件或动力条件的作用下，将会在施工场地外围一定范围内和运输线路两侧一定区域内产生较大量的扬尘，使其散落于周围大气环境中，造成项目建设区域的扬尘污染，该污染因子主要以 TSP 为主。根据中国环境科学院的有关研究结果，建筑施工扬尘排放经验因子为 $0.292\text{kg}/\text{m}^2$ ，项目总施工面积约为 3.15万 m^2 ，则施工扬尘产生量约为 9.2t 。

堆场物料的种类、性质及风速与起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响，如水泥等易散失的施工材料如不加强管理也将产生大量的污染源。但通过遮盖、洒水可有效的抑制扬尘量，可使扬尘量减少 70%。施工期通过洒水，可以有效地抑制扬尘的散发量。

②机械、车辆尾气

施工机械主要有载重车、压路机、打桩机、柴油动力机械等燃油机械和运输车辆，它们排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。据类比其他项目施工现场监测结果，在距离现场 50m 处 CO、NO₂ 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.13mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³。监测结果均能满足国家环境空气质量标准一级标准的要求。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械较分散，经空气稀释扩散后，浓度值相对较低，污染程度相对较轻。

(2)水污染工序

施工场地内排放的施工废水；施工人员日常生活产生的生活污水。

①施工废水

项目施工废水主要包括混凝土养护排水、运输车辆进出场的冲洗废水、施工场地被初期雨水冲刷后产生的废水，施工废水中的主要污染因子为 SS、石油类等。该股废水排放量同施工活动、运输频率、天气状况等密切相关，本项目施工期产生废水按 2t/d 计，经沉淀池沉淀后循环利用，不外排。

②施工人员生活污水

施工期生活污水主要为施工人员日常生活产生，高峰期施工人员按 21 人计，用水量定额按 50L/人·d 的用水定额，项目施工期预计为 240 天，则项目施工期生活用水量为 (1.05m³/d) 252m³/施工期，污水产生量按用水量的 80%计，则施工期生活污水产生量为 252m³/施工期，依托大峪林场管护站已建的旱厕。施工期生活污水产污状况见下表：

表 32 施工期生活污水产污状况一览表

污水类型	产生量 (m ³ /施工期)	污染物浓度 (mg/L)				污染物产生量 (t/施工期)			
		COD	BOD ₅	SS	氨氮	COD	BOD ₅	SS	氨氮
生活污水	252	200	150	180	20	0.05	0.038	0.045	0.005

(3)声污染工序

工程施工阶段的噪声主要来自于各种施工机械运转时的噪声和筑路材料运输过程中产生的交通噪声。施工过程中，不同阶段会使用不同的机械设备，施工现场的噪声具有强度较高、无规则、不连续等特点，其噪声强度与施工机械的功率、工作状态、施工管理等因素有关。本项目施工期噪声源强参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013) 附录 A 中的表 A.2 的数据。常用的筑路机械噪声源强

见表 33。

表 33 常用筑路机械的噪声源强一览表 单位: dB (A)

序号	常用筑路机械	噪声源强
1	轮式装载机	90
2	平地机	90
3	振动式压路机	86
4	三轮或双轮压路机	81
5	轮胎压路机	76
6	推土机	86
7	轮胎式液压挖掘机	84
8	轮式装卸机	90

(4)固废污染工序

施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员日常生活产生的生活垃圾。

①建筑垃圾

工程施工过程中排放的建筑垃圾包括原有路面挖掘、道路施工过程中产生的建筑垃圾。根据估算，本项目施工期将产生约 3.5t 的建筑垃圾。

②生活垃圾

采用人均垃圾产生系数法预测施工期生活垃圾产生量，预测模型为：

$$WS=PS\times CS$$

式中：WS—生活垃圾产生量(t/d)，

PS—施工人员数(人)，

CS—年人均生活垃圾产生量(t/d·人)。

工程施工高峰期作业人员按 21 人/d 计，人均生活垃圾产生量约为 0.5kg，项目施工期为 8 个月，则施工期内生活垃圾产生总量为 2.52t。

③土石方平衡

本项目属改项目，全路线除特殊路段外基本不拓宽，项目产生土方主要为路基处理换填土方和铣刨旧路面弃方。以自然方计算，本工程挖方总量 7239m³，其中回填 13017m³，借方 5778m³，利用方 435m³，来自于排水工程的弃方，重复利用，弃方 0m³。为了不影响沿线的生态环境及防止水土流失，应采取必要的防护处理，并根据实际情况进行绿化。本项目土石方数量见下表：

表 34 路基土石方量

分区	工程项目	挖方 (m ³)	回填方 (m ³)	借方 (m ³)	利用方 (m ³)	弃方 (m ³)
主体工程	K0+000~K1+000	1421	2236	380	435	0
	K1+000~K2+000	1281	1772	491	0	0
	K2+000~K3+000	1664	4025	2361	0	0
配套工程	排水工程 K0+000~K3+000	544	1184	1075	0	435(用于路基回填)
	桥涵工程 K0+000~K3+000	590	1014	424	0	0
	防护工程 K0+000~K3+000	1739	2786	1047	0	0
合计		7239	13017	5778	435	435

本项目外借土方从保护区外外购，不设置取土场。

项目土石方平衡示意图见图 2。

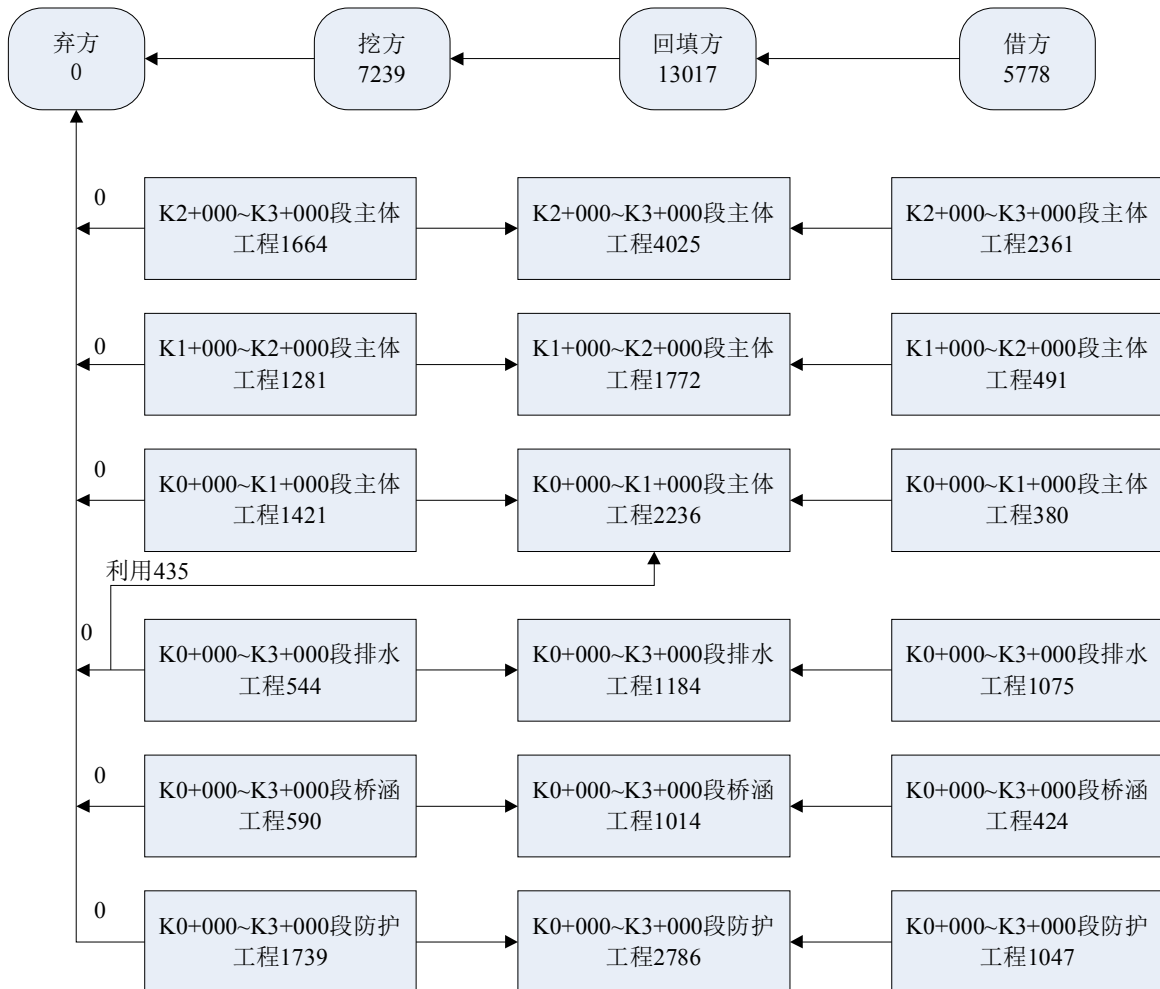


图 2 项目土石方平衡图

(5)生态环境影响

由于施工过程中的填、挖方活动，导致地表土壤松动，在雨水冲击下易引起水土流失；施工活动对施工沿线的生态环境、景观环境会产生直接或间接的破坏与潜在的不利影响。

1) 占地影响

项目建设共占土地面积31515.75m²，均为永久占地，包括道路、桥涵等主体工程，该项目永久占地占用的土地类型为林地。

2) 沿线动植物

主要表现在工程永久占地范围内因施工活动对现有植被的破坏。

拟建道路沿线植被主要以小灌木、半灌木和荒草及林木为主，将会受施工和人为活动的一定影响。

3) 水土流失

道路路基开挖、回填等施工活动将对原地貌扰动较大，破坏地表植被及土壤结构，在雨水和地表径流冲刷下，丧失固土作用，极易增加水土流失。挖、填路段形成的边坡因结构松散、胶结力差，在重力和水体作用下，稳定性急剧下降，易引发垮塌、甚至滑坡、造成新的水土流失。工程土石方开挖总量 7239m³，回填量为 13017m³，其中 5778m³ 为外借方，工程无弃方产生，在挖填方地段会对开挖区域附近区域产生新的创伤面，经雨水淋蚀和水力侵蚀作用将导致水土流失。

4) 景观生态环境破坏

从景观生态功能和生态关系分析，本项目建设会造成项目建设范围内的地貌和地表植被破坏，形成一定程度上的景观破碎，道路工程的建设对原有完整的生态系统形成分隔。但由于项目区施工作业面较小，道路工程在现有道路的基础上实施，充分考虑了周边生态环境的协调统一。因此，随着项目施工结束并完全建成运营，建设项目将形成新的景观体系，并与现有景观生态环境能够协调统一。

2、运营期

(1)大气污染工序

汽车尾气是本项目环境空气污染物的主要来源，其污染物排放量的大小与交通量成比例地增加，且和车辆的类型以及汽车运行的工况有关。

由于甘肃省已经全面禁止含铅汽油的使用，进出林区的各种车辆产生的汽车尾气主要污染物为 CO、NO₂、HC、醛类、SO₂ 等。项目运营后主要用途为林区防火道路，来往车辆较少，不会对周围环境产生明显不利的影响。

(2)水污染工序

工程投入运营后产生的废水主要为降雨径流冲刷路面产生的路面径流污水，一般雨水（除初期雨水外）中污染物浓度含量较低，可直接通过雨水排放口排入附近的沟道。

(3)声污染工序：车辆行驶过程中产生的交通噪声。

工程建成投入运营后，噪声污染源主要为通行的来往车辆发出的交通噪声。类比同类项目交通噪声预测可知，大型车辆行驶噪声源大约为 80.2dB（A），中型车辆行驶噪声源大约为 73.4dB（A），小型车辆行驶噪声源大约为 60.4dB（A）。汽车在项目区内噪声为间歇式产生，本项目整个路段有零星的牧民居住，因此只要严格管理，勤于维护，均可达到预期的降噪效果。因此不会对其产生影响。

(4)固废污染工序

本项目营运期无固废产生。

(5)生态环境影响

工程建成后植树种草对生态环境和景观环境产生有利影响。

1) 陆生生物

本工程的实施，在道路两侧采取工程和植物防护措施，在工程沿线植树、撒草籽恢复植被，可以绿化美化景观，回归自然生态景观，有利于各种陆生生物的生长，各种生物的迁入，物种多样性得以增加。从而使整个陆生生态系统发育更成熟，其质量、稳定性和服务功能将得到提高，有利阻止或减缓生态环境的恶化。工程的建设后期生态恢复对于陆生生物产生明显有利影响。

2) 生态完整性

工程建成运行后，自然系统的生产能力逐步恢复，评价认为工程对区域自然系统生产能力的影响能够维持在系统承受的范围之内。

3) 对自然系统稳定性的影响

①恢复稳定性分析

工程运行后，生态系统的生物量整体恢复，逐步呈上升趋势，因此工程建设对自然系统的恢复稳定性影响较小。

②阻抗稳定性分析

从总体上分析，工程不会改变评价区原有的生态系统类型，因此认为评价区仍可维持异质性现状，并具有一定的动态控制能力，阻抗稳定性不会发生大的变化。

总之，工程实施后，评价区自然系统的生产能力逐渐恢复，自然系统的恢复稳定性和阻抗稳定性不会发生根本变化，工程对评价区自然系统生态完整性影响不大。

4) 景观环境

建设项目在营运期对景观环境产生直接影响仅局限于局部空间区域，其影响主要表现在：①对区域景观、景物的防护及观赏性的影响；②项目的形态指标、线形指标、色彩指标、质感指标与区域风景资源背景之间景观相融性变化的影响。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源		污染物名称	处理前产生浓度及产生量（单位）	排放浓度及排放量（单位）
废气污染物	施工期	汽车运输基础设施挖掘	粉尘	产生量较小	排放量较小
		施工机械尾气	NO _x 、CO 等	产生量较小	排放量较小
	运营期	尾气	NO _x 、CO 等	--	--
废水污染物	施工期	施工	废水	2t/d	0
		生活	生活污水	252m ³	0
固体废物	施工期	施工固废	建筑垃圾	3.5t	--
		生活垃圾	生活垃圾	2.52t	0
噪声	施工期	本工程施工期的噪声主要来源于施工机械，如压路机、装载机、挖掘机等。这些机械运行时在距离声源 1m 处的噪声范围为 90~105dB(A)			
	运营期	根据工程分析，本项目运营期大、中、小型汽车行驶噪声源强分别为 80.2 dB(A)、73.4dB(A)、60.4dB(A)、汽车在项目区内噪声为间歇式产生，只要严格管理，勤于维护，均可达到预期的降噪效果。			
其它	无				
<p>主要生态影响：</p> <p>该项目生态环境影响主要是施工期影响。项目施工期对当地的水土流失影响主要表现在工程建设时期的施工活动，进行基础开挖，不仅会破坏现有植被，使其丧失水土保持功能，而且会形成大量虚土的暂时堆积，从而人为增加新的水土流失源。如不进行合理处置，则会使裸露的松散土壤在地表径流的冲刷下易造成水土流失等问题。</p>					

七、环境影响分析

施工期环境影响分析

一、大气环境影响分析

1、扬尘

施工场地产生的扬尘主要为施工期土石方工程及其他施工过程、建材物料运输、装卸过程引发的扬尘。施工期扬尘量的产生与废弃土石堆场面积、裸地面积和风速有关，本项目废弃土石一般都得到了及时的清运，临时堆场面积小，裸地面积也较小，项目所在地平均风速较小，施工场地面积较小，运输车辆在场内运距极短，其轮胎经过冲洗后，所携带的扬尘量极小，基本可忽略不计。因此，本项目施工期产生的扬尘对周围环境空气质量影响较小。据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%，并与路面车辆行驶速度有关。一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。若在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。施工场地洒水抑尘的试验结果见表 35。

表 35 施工场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由表可知，实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效控制施工扬尘，将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围内。

施工扬尘的另一种情况是露天堆放作业，这类扬尘主要受作业时风速的影响，因此，禁止在风天进行此类作业，减少建材的露天堆放是抑制这类扬尘的有效手段。此外，由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度愈快，其扬尘量势必愈大，故在施工场地，对施工车辆必须实施限速行驶，一方面是减少扬尘发生量，另一方面也是出于施工安全的考虑。

本项目道路施工过程中，施工便道为原有道路，原有道路路面为黄土路面，在运输过程中对道路进行洒水抑尘，采取措施后，道路运输过程中产生的扬尘对道路两边基本不会产生明显不利的影响。

2、施工扬尘对敏感目标的影响

本项目施工期产生的扬尘对周围环境敏感点影响较大。在施工过程中若不加以管理，施工扬尘在不利条件下快速扩散，对周围环境产生影响。因此，对施工期要加强管理，减少扬尘的产生。

3、运输车辆及作业机械尾气

项目在施工现场所用的大中型设备和车辆中，主要以柴油、汽油为动力。特别是土石方工程中大量使用工程机械，这些机械设备均以土石方施工现场为中心，大量汽车、装载机、挖掘机、推土机、碾压机等尾气的排放，导致施工场地废气污染，环境空气质量下降。本项目施工区域内，地形开阔，空气流动性较强，施工机械产生的尾气可在短时间内迅速扩散稀释，因此，道路施工过程中产生的尾气对周围环境影响较小。

二、水环境影响分析

本项目施工期对沿线地表水体的影响主要为施工废水及施工人员的生活污水。

1、施工废水对水环境的影响分析

施工废水主要是施工现场清洗、各种施工机械冲洗、建材清洗、混凝土养护等产生的废水，含有油污、泥砂和悬浮物等，日最大产生量约 2.0m³/d，经沉淀处理后循环使用。

此外，一些施工材料，在其堆放处若保管不善，被雨水冲刷而进入水体，将污染水环境。项目施工过程中沟道附近的作业场、物料场的施工材料及废弃材料堆场的残留物若保管不善或受暴雨冲刷进入水体，会影响水体水质，因此在施工过程中保管好施工材料、废渣等，禁止进入河道。

2、施工营地生活污水对水环境的影响

本项目所需施工人员约为 21 人，一部分生活污水为洗涤用水，用于泼洒抑尘；一部分生活污水全部进入大峪林场管护站已建防渗旱厕，定期清掏外运作农肥。

三、声环境影响分析

1、预测方法

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_1 = L_0 - 20\lg(r_1 / r_0) - \Delta L$$

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级 dB(A)；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级 dB(A)；

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量 dB(A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下公式计算：

$$L_{TP} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right]$$

2、预测结果

施工现场的各类机械设备包括装载机、挖掘机、推土机及振捣机、重型吊机等，这类机械是最主要的施工噪声源。另外，施工中设备、材料运输将动用大量运输车辆，特别是重载卡车噪声辐射强度较高，对其频繁行驶经过的施工现场和既有道路周围声环境将产生较大干扰。根据常用机械的实测资料，各种类型机械噪声源强见表 36。

表 36 主要施工机械噪声值

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 L_{Aeq} (dB(A))
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	平地机	PY16A 型	5	90
3	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
4	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
5	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
6	推土机	T140 型	5	86
7	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
8	轮式装卸机	ZL50 型	5	90

根据表 36 中施工机械满负荷运行单机噪声值，采用前述噪声随距离衰减公式，便可计算得到施工期主要施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声影响预测结果见表 37。

表 37 主要施工机械噪声预测结果 单位：Leq[dB(A)]

序号	距施工点(m) 机械类型	5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
1	轮式装载机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
2	轮式装卸机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4

3	平地机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
4	振动式压路机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.0
5	双轮双振压路机	81	75.0	69.0	62.9	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4
6	轮胎压路机	76	70.0	64.0	57.9	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0	40.4
7	推土机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
8	轮胎式液压挖掘机	84	78.0	72.0	65.5	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4

注：5m处的噪声级为类比值。

4、影响分析

(1)由上表可知，机械噪声昼夜间在厂界范围内均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

(2)多种机械同时施工时，机械噪声昼夜间在厂界范围内也均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

(3)本项目评价范围内有零星的牧民居住，道路昼间、夜间施工将对居住人员的正常生活、休息造成不同程度干扰，特别是夜间噪声影响更严重。

通过以上的影响分析结果，机械噪声对周边环境的影响较为严重，由于本项目在夜间不施工，因此建设单位应做好白天噪声的防治工作，环评提出以下的防治措施：加强沟通，了解工程的性质和建设情况；施工时应加强施工管理，并设置挡墙等降噪措施，降低噪声对周围环境的影响。

四、固体废物环境影响分析

(1)建筑垃圾

本项目施工过程中产生的建筑垃圾运至住建局指定地点堆存。

(2)土石方

本项目施工过程中土石方得到合理调配利用，无弃方产生。

(2)生活垃圾

施工期施工人员产生的生活垃圾集中收集后定期运至环卫部门指定地点，由环卫部门收运处置。

固体废物的不当堆置，在受到雨水淋溶后溶出的有害成分可引起水体污染；其次，生活垃圾长时间堆存后在微生物的作用下散发出的异味、恶臭会对周边区域大

气环境造成一定污染；生活垃圾也是苍蝇和蚊虫滋生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是流行病的重要发生源。

本工程施工期的固体废物主要包括建筑垃圾和生活垃圾。工程施工挖方产生的临时弃渣全部用于路基回填，临时弃渣堆存点的设置需满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中 I 类场地的要求，其余不可回用的建筑垃圾委托专门的运输公司统一协调处置；施工人员的生活垃圾在场内集中收集后统一运至木耳镇生活垃圾填埋场填埋处置。

综上，本项目施工期固废均得到了妥善安置，对周边环境影响较小。

五、生态环境影响分析

(1)工程占地影响分析

项目建设共占土地面积31515.75m²，均为永久占地，包括道路、桥涵等主体工程，该项目永久占地占用的土地类型为林地。项目建成后，大峪林场将增加31515.75m²的林业生产辅助用地，减少31515.75m²的林地，大峪林场的林业用地面积将从10948.74公顷减小到10945.59公顷，项目的建设会对道路两侧占地产生一定的影响，不会对大峪林场的林业用地面积及土地利用类型产生明显影响。

项目施工机械、材料堆放在原道路用地范围内，不新增占地，对生态环境影响较小。

(2)植被的影响分析

根据工程分析，本项目永久占地为31515.75m²。主要为林区道路占地，占地类型为林地。本项目对植被的破坏主要体现在项目施工对乔木、灌木的影响。

公路建设中影响地表植被的主要工程环节有以下三个方面：

①公路工程永久性征用土地（路基及附属设施），是公路沿线地区的地表植被遭受损失或损坏的主要因素；

②因施工作业，施工场地范围内的地表植被将遭受损失；

③施工期的其它因素。如修建施工便道，设置临时施工场地等；施工期由于筑路材料运输、机械碾压及施工人员践踏，在施工作业区周围土地的部分植被将被破坏。

根据项目的占地类型，受影响的植被主要包括林地。施工阶段由于对原地面进

行开挖或填筑，使工程占地范围现有林地植被遭受踩踏、铲除等一系列人为的破坏，使工程区域一定范围内的植物群落发生人为的变化。工程施工会对施工区的植物造成不利影响。

本项目公路建设不会改变区域的生态性质，评价建议在车行道路两侧进行植树种草，进行植被绿化，通过种植绿化树木可以对已遭到破坏的植被进行有效的补偿。

(3)土地资源的影响分析

工程建成后占地范围林地被道路取代，原有林地变为道路用地，导致占用土地类型发生变化，评价区域林地资源有所减少。就本项目而言，本次道路沿原有道路布设，土地利用情况不会发生变化，项目不会改变以林地占绝对优势的土地利用格局，不会改变以林地景观资源为基质的区域景观格局。

(4)景观影响

工程基础开挖、施工现场、物料及固体废物堆存等，视觉上造成景观的凌乱，对景观造成不利影响。项目施工期较短，施工结束后，对景观影响也随之消失。

(5)施工噪声对林区动物干扰影响

工程施工区不可避免对野生动物造成干扰影响。工程建设对动物的影响主要表现为工程行为和工程设施对动物栖息环境的改变与干扰。施工噪声将使一贯生活在宁静环境中的动物受到干扰；局部地区灌草的踩踏以及施工现场扬尘，将可能使动物迁移。另外，施工将可能改变动物出没的通道和活动范围。本项目评价区域内无国家级保护动物，主要为一些常见种和伴生种，如啮齿类、树栖鸟类等。这些与人相伴的野生动物经过长时间与人类的接触，已经逐渐适应了人类的活动的影晌，短暂的施工开发活动对区域野生动物的影响不属于永久性和伤害性影响，只是造成短时间的“干扰”，随着项目进入正常运行期，对野生动物的干扰强度明显下降，动物有可能逐渐熟悉新的景观，野生动物种群和数量会逐渐恢复。

施工期对鸟类的影响主要表现在工程施工作业的噪声污染。由于鸟类的移动比较灵活，工程施工作业对鸟类的影响有限。

施工期对野生动物的影响是必然的，不可完全避免的，但是由于这种影响由于只涉及在施工区域，范围较小，而且整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区的野生动物较容易就找到较近的栖息地，这些野生动物不会因为工程的

施工失去栖息地而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区的野生动物的密度会略有降低。

(6)水土流失影响

项目施工期是水土流失发生的主要时段，由于项目对原有地表的扰动，在不采取任何措施的情况下，项目建设期将增加水土流失量。由于本项目水土流失防治体系涵盖了整个主体工程（包括路基、路面、桥梁、涵洞等）和施工便道、施工场地、等单项工程，水土保持防治责任范围包括了建设区、直接影响区，水保方案中采取的水保措施是临时防护措施和永久防护措施的综合体现，是工程措施和生物措施的联合应用，可以有效地缓解项目承受的水力侵蚀，减少在施工中产生的水土流失量。因此，项目的实施没有重大的水土流失制约因素，严格按照水土保持相关法律法规和技术规范的要求，认真落实水土保持方案提出的各项水保措施后，各项水土保持治理指标能够达到防治目标要求，从而减轻项目建设对水土流失的负面作用。

(7)对水生生物的影响

1) 对鱼类的影响

本项目不涉及水域，项目施工期对鱼类的主要影响是施工产生的泥沙、石块、垃圾、废水等进入水体，造成水体污染和泥沙含量的增加，对鱼类生长繁殖不利，对鱼类摄食、繁殖、栖息产生一定的不利影响。施工机械产生的噪声对鱼类摄食、繁殖、栖息产生一定的不利影响。而鱼类的游动能力较强，在施工时，并严禁施工人员捕捞鱼类资源，待施工结束后，鱼类会重新适应新环境，新的鱼类栖息区将会形成。另外，本环评要求建设单位在施工避开鱼类繁殖期，特别是临近“洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区”核心区施工，要避开核心区特别保护期规定的每年的4月20日—8月30日。

另外，施工期间施工机械产生的噪声对鱼类有一定影响。根据《鱼类与环境声》（洪天来），鱼类良好的听觉频率范围一般为16-1300Hz，并随着音频信号的升高，听觉的感度急剧下降。据报道，当鲇鱼在水中正常生活时听到外界的声响有向水面跳跃的现象，跳跃的程度是随声频的变化而递减的。当水中放声的频率在200Hz时，鲇鱼的跳跃反应最为强烈，升到600Hz时，影响就很小，甚至没有反应。在跳跃反应中，测得声频为200Hz 时声压为最低值72dB。这说明鱼类对声频、声压的微妙关系。

据分析，当频率接近200Hz时，对鱼体的刺激最强烈，其促使鱼类呼吸数剧增。本工程施工期噪声主要来自各种施工机械作业噪声，但其噪声传入水域的能量很有限，不会造成对水生生物的直接危害。

2) 对浮游生物的影响分析

施工期间，施工人员生活污水、生活垃圾依托管护站的原有措施进行处理，严禁排入地表水体；施工机械产生的含油污水的渗漏都将使水体变浑浊，水体透明度的改变使浮游生物群落在一段时间内受到影响，敏感性种类可能消失，耐污性种类会因此取得优势而数量增加。但这种影响只是局部的、暂时的，不会造成对整个河段浮游生物的影响。

3) 对底栖动物的影响分析

本项目施工不涉及水域，不会破坏底栖生物赖以生存的底质环境。

营运期环境影响分析

二、大气环境影响分析

本项目大气污染源主要是道路上行驶车辆排放的尾气，其主要污染物是 CO、NO_x 等，其污染源类型属分散，流动的线源，排放源高度低，污染物扩散范围小，本项目为大峪林场防火道路，运营期车流量较小，对环境产生的影响较小。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006），本项目沿线无集中式排放源（如服务区、车站等大气污染源），本项目为林场防火道路（路线长 3000m），道路等级为四级公路。运营后交通量较少，小于 20000 辆/日（标准小客车），本项目大气环境影响评价工作等级定为三级。

道路运营过程中污染物排放量随着特征年的车流量增加而逐渐增加，参照根据近几年已建成道路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，汽车尾气对环境的影响范围和程度十分有限，项目运营后汽车排放尾气不会对周围环境产生明显不利的影响。

三、水环境影响分析

(1) 地表水

本工程为道路建设项目，运营期项目本身不产生废水，主要为降雨产生的雨水，

雨水水质简单，通过道路两侧的边沟排入附近沟谷中。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）水环境影响评价工作等级判定依据，本项目只对地表水环境进行影响分析，不确定评价工作等级划分。

本道路按四级公路标准建设，没有直接的外排污水对环境产生影响。道路修建完成后，护坡护壟和雨水防护工程也相应完成，下雨天时不会有雨水冲刷形成沿道路的浊流。而且本道路建有边沟及排水沟，因此可以直接将雨水排走，对周围环境影响较小。

路面雨水径流中污染物的浓度受诸如降雨量、车流量、路面宽度等因素的影响。因此，在建设道路的同时要做到各种防护工程应与道路同时完成。

(2)地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于IV类建设项目，根据地下水导则中一般性原则，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

四、噪声环境影响分析

交通噪声受车流量及其构成、地面覆盖物、道路坡度和路面、声屏障及建筑物等因素的影响，在交通量较大时，噪声可影响道路轴线外约 50~100m 的距离，100~200m 外则受噪声影响较小。在道路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源。本项目建成后，主要用途为林区防火道路，由于项目运营后车流量较少，设计时速较低，因此本次不进行噪声预测，根据前文工程分析可知，本项目运营期大、中、小型车噪声源强约为 80.2dB（A）、73.4dB（A）、60.4dB（A），汽车在项目区内噪声为间歇式产生，只要严格管理，勤于维护，均可达到预期的降噪效果。本项目整个路段无居民，不会对周围环境产生明显不利的影响，本次环评要求建设单位加强管理，减少汽车噪声对项目区周边的声环境的影响。

五、固废环境影响分析

本项目运营期无固废产生。

六、环境风险评价

6.1 物质危险性评价

本项目为大峪林场防火道路建设项目，无风险物质、无有风险性的生产设施。

6.2 重大危险源辨识

本项目无风险物质，因此本项目不构成重大危险源。

6.3 评价工作级别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中的规定，项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，依据风险潜势确定评价工作等级。

表 38 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 39 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E1)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E1)	III	III	II	I

注：IV⁺极高环境风险

根据《重大危险源辨识》(GB18218-2009)以及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中的规定，本项目不涉及《重大危险源辨识》(GB18218-2009)表 1 和表 2 以及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 中所规定的风险物质，不存在重大危险源。因此本次不进行环境风险评价。

七、对大峪林场森林资源影响

大峪林场植被分布有明显的坡向性和垂直变化，森林主要分布在阴坡、半阴坡，阳坡仅分布有柏类、阔叶树类及早生灌丛。主要树种以冷杉、云杉及杨、桦、柳、柏属为主。

7.1 对森林生态系统水源涵养功能的影响

森林通过林冠层、枯枝落叶层和土壤层等3个水文作用层能有效的截留和吸收大气降水，减少地表径流，降低风速、土壤蒸发量、缓洪补枯和净化水质，可以提高土壤含水量，主要表现为截留降水、涵蓄土壤水分、补充地下水、抑制蒸发、调节河川流量、缓利地表径流、改善水质和调节水温变化等，因而具有重要的水源涵养功能。

森林拦蓄降水功能主要由以下两个方面构成：

林冠层对降水的截留：林冠的枝叶可以拦截和保留降落在树冠上的一些雨水，根据有关研究资料显示，我国主要的森林生态系统树冠的一次行降雨截留量大约在5-20mm，年林冠截留量平均值在134~626mm之间。

森林枯枝落叶层对降水的截留：森林地面的枯枝落叶层处于松软状态，具有很大的孔隙度和持水力。枯落物不仅能直接截留降水，减少输入林地的雨量，更重要的是能减少水土流失，相关研究表明，林地只要有1cm厚的枯枝落叶层，就能使地表径流减少到相当裸地的1/10以下。

由于森林林木被砍伐，草地被开挖，进行设施建设，流域下垫面将遭到破坏，改变流域面上的滞水和蓄水能力，减少下渗水量，不仅会破坏生态环境，而且也破坏整个区域的水分平衡。如遇暴雨，水土流失严重，地表径流所占比重加大，易发生洪涝灾害，使得水资源时空分布更加的不均匀，不利于水资源的开发和利用，降低森林水源涵养功能。茂密森林良好的植物截流，使降承重新分配，降雨强度大大减弱，避免了雨滴对地面的直接打击，森林下地表的枯枝落叶层和腐殖质层强大良好的吸滞作用，使泥沙和污染物被吸滞存留，而不进入河道污染河流。

本项目建设所在地主要为林业生产辅助用地、乔木、一般灌木林等，项目占地主要为原有道路用地，项目建设过程中，不进行林木的砍伐，不会影响森林资源水源涵养功能。

7.2对森林生态系统的影响

根据《甘肃省生态功能区划》(2004.10)，项目区位于祁连山—海东—甘南森林、高寒草原生态区-海东—甘南高寒草甸草原生态亚区-洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区。

人为对森林生态系统干扰主要为林木砍伐破坏，林木破坏会对森林正常生态结

构破坏、生态平衡失调和生态功能退化。森林林木采伐是森林群落结构和生态功能发生较大改变的主要因素。

根据现场调查项目区水源充足，植被以乔木林、灌木林为主，草木丰茂。生态环境以森林资源为主。

项目施工过程中道路修建、机械碾压会对森林植被造成不同程度损害，机械碾压使土壤微生物和真菌活动受到限制，土壤肥力衰退。森林内未被采伐的林地内环境较湿润，林内耐阴植物较多，如果采伐面积较大，林地内光照强度升高出现较大温差，水源涵养能力较低，是森林气候向干燥方向转化，改变森林环境及小气候，也可导致水土流失加重。

森林采伐导致生态环境发生改变，使森林群落的生物多样性发生变化，随着森林的砍伐，使区域内林木减少，草本覆盖度和高度也明显下降，使植物多样性指数减少。而间伐比皆伐的影响要小的多。

由于高强度、大面积和长时间的采伐干扰破坏森林生态系统的稳定性，使森林群落结构和功能破损并处于过度状态，最终导致生态系统的严重退化。

本项目主要沿原有道路布设，不新增占地，项目实施中应以当地的生态功能区划为指导，减小对土地的占用。项目在施工过程中注重防治由项目建设引起的植被破坏和水土流失，采取有效的绿化措施和水保措施防止项目建设导致当地植被破坏加剧。项目建成后，临时用地的恢复方向以恢复其原有用地类型为主，因地制宜的大力营造灌木防护林，保护项目受影响区域的生态环境。

在实行严格的占用补偿措施及生态保护和恢复措施的情况下，对区域森林生态系统产生的影响较小。

八、对洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的影响分析

根据现状调查，项目所在区域洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区为大峪沟流域，分别为核心区和实验区：洮河一级支流大峪沟河下游区，即大峪河从阿意纳(103°36'893"E, 34°21'197"N)起到洮河干流汇入点多坝(103°35'341" E, 34°34'118"N)，核心区为库伦坡(103°28'832"E, 34°13'401"N)起到大峪河阿意纳(103°36'893"E, 34°21'197"N)。

项目所涉及大峪河支流阿角沟沟道为洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护

区，项目道路起点位于保护区的东侧 200m 处，项目评价范围内，阿角沟沟道涉及核心区长度约为 1.5km，实验区的长度约为 1.0km。

该项目施工期对水产种植资源保护区鱼类的主要影响是施工产生的泥沙、石块、垃圾、废水等进入水体，造成水体污染和泥沙含量的增加，对鱼类生长繁殖不利，对鱼类摄食、繁殖、栖息产生一定的不利影响。施工机械产生的噪声对鱼类摄食、繁殖、栖息产生一定的不利影响。

洮河特有鱼水产种质资源保护区主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类的产卵场。鳅科鱼类无固定的产卵场，主要在保护区核心区的河湾砾石处和砂石滩产卵；洮河干流库区浅水湾、河湾和浅水草滩及较大支流大峪沟、卡车沟、车巴沟等已建成的库区浅水湾、回水湾等为保护对象的索饵场；洮河干流及其较大支流已建成的库区为主要保护对象的越冬场，由于该保护区主要保护对象均不属于洄游和半洄游性鱼类，虽然裂腹鱼亚科鱼类具有溯河产卵的习性，但无特定的洄游通道。

本项目所在大峪河水体中该项目影响河段分布的保护鱼类有厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、花斑裸鲤、黄河高原鳅等 6 种，同时分布着营水生生活的两栖类甘肃省重点保护水生野生动物北方山溪鲵。水生物调查报告显示，调查水域历史上鱼类资源相对较为匮乏，在夏季还能捕到花斑裸鲤和黑体高原鳅、状体高原鳅。由于人为因素的干扰和破坏，鱼类资源呈下降趋势，鱼类的种群结构、资源量和优势种群、优势度已发生了变化。

厚唇裸重唇鱼生活于高原宽谷河流中，在河湾流水处较常见，栖息于石砾质河床。极边扁咽齿鱼适应海拔 3000m 以上的高原河流中生活，栖息环境为水底多石砾、水质清澈的缓流或静水水体，常喜在草甸下穴居。

花斑裸鲤流水和静水均可生活，但多栖息于流水之中，平时分散或集中小群在栖息地觅食，繁殖期集大群到通往干流、水库或湖泊的较大支流；

黄河裸裂尻鱼栖息于流水多砾石河床，活动于水质澄清和较冷水域，尤以被水流冲刷而上覆草皮的潜流为多；

嘉陵裸裂尻鱼栖息于流水多砾石的河床，活动于水质清澈和较冷水域；

黄河高原鳅生活在黄河干流及其较大的支流急流段，肉食性，冬季较深的潭或砾石缝中越冬，第二年 3 月末即开始活动，4 月活动频繁，5-6 月产卵，无固定产

卵场，7月可见小鱼仔浅水处游动；

北方山溪鲵生活在海拔 1500-4300m 的山地溪流，昼伏夜出，肉食性。

从以上鱼类生活习性可知，项目所在区域大峪河水质清澈，评价区域内水流较急，无死水区存在，因此以上鱼类在此河段中均有可能分布。项目的建设可能对施工区域的种质资源保护区水体有一定的影响，水质下降、水体浑浊等因素都会影响鱼类的生存，而鱼类的游动能力较强，在施工时，并严禁施工人员捕捞鱼类资源，待施工结束后，鱼类会重新适应新环境，新的鱼类栖息区将会形成。

本项目桥梁为小桥，采用混凝土现浇砼桥面，不设置水中墩，采取以上措施后，施工期由于水环境质量变化对鱼类及其生境的影响仅仅是局部的、暂时的。

根据“洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区”规定，临近核心区施工，要避开核心区特别保护期规定的每年的4月20日—8月30日。因此本项目进行桥面架设，应避开每年的4月20日—8月30日。项目应对对施工作业施工工艺进行优化，通过选择低噪音机械降低施工噪音，选择最佳施工方案，以减少施工作业对鱼类的影响。

该项目影响河段无鱼类的产卵场分布、无鱼类的索饵场分布、无鱼类的越冬场分布，因此项目建设对鱼类“三场”不会产生不利影响。

工程施工期施工场地用水主要为作业面冲洗用水，用水点分散且用水量较少，用水经沉淀后循环使用，禁止排入河流中。

所以本项目的建设和运行对洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区产生的不利影响较小，影响是短暂的，施工结束后自然恢复。

项目对自然保护区的影响分析

本项目项目位于甘肃洮和自然保护区大峪保护站实验区范围内。项目与自然保护区的位置关系见附图 5。

1、项目与甘肃洮河自然保护区位置关系

本项目位于甘肃洮河自然保护区的实验区，不涉及缓冲区，本项目建设内容与缓冲区和核心区距离最近的为公路起点处，公路起点处距离甘肃洮河自然保护区缓冲区直线距离 6km，距离核心区直线距离 10km。

2、项目对自然保护区的影响分析

(1)施工期对自然保护区生态环境的影响分析

①施工期废水对保护区环境影响分析

项目施工期间污水主要为施工期施工人员产生的生活污水以及施工过程中产生的施工废水。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅ 和 SS 等。本项目生活污水、人员洗漱废水产生量小就地泼洒于道路抑尘，不外排。

施工废水主要是施工现场清洗、各种施工机械冲洗、建材清洗、混凝土养护等产生的废水，含有油污、泥砂和悬浮物等，该部分废水先经隔油、沉淀池处理后循环使用，不外排。经过以上措施后项目施工期废水对自然保护区影响较小。

②施工期废气对保护区环境影响分析

施工期废气主要为运输车辆汽车尾气、施工作业场地区域裸露地表产生的扬尘、物料存放点产生的扬尘以及运输材料车辆产生的粉尘。这些粉尘会覆盖在植物叶面上，导致植物的光合作用降低，从而影响植物的正常生长发育。

建议施工过程中减小对地表的扰动面积，保护施工区的地表植被，加强施工区域洒水抑尘，从事土方、渣土和施工垃圾的运输，必须采取加盖毡布等措施，经过以上措施可减少洮河自然保护区的影响。

③施工期固体废物对保护区环境影响分析

施工期固体废弃物主要来源于施工人员产生的生活垃圾以及施工过程中产生的建筑垃圾等固体废弃物。这些固体废弃物随意堆放，就会占压自然保护区的植被，同时造成保护区的水土流失，将会对保护区的植被、景观等方面造成不良影响。建议做好施工期水土保持、土方平衡工作，施工过程中产生的生活垃圾和建筑垃圾定

期清运处理。

④施工期噪声对保护区环境影响分析

工程施工过程中机械设备运转、建筑材料运输等干扰可能对工程区野生动物的取食、迁徙、繁衍有一定影响，施工机械噪声及人为活动可能使野生动物远离作业场地，改变其生境。项目施工破坏了工程周围的野生动物栖息地，使野生动物迁徙到距离施工区较远的区域内。由于工程生境和项目生境异质性差异很小，迁移对动物生存影响不大，也不会引起评价区域内野生动物群落组成和数量发生变化。因此，项目实施对野生动物的不利影响是轻微的。施工期噪声对环境的影响是暂时的，这种影响会随着施工结束而消失。

⑤工程建设对保护区植被及生物多样性影响分析

项目施工期间，由于机械的碾压、挖土和人为的践踏，限制了一些较高的草本植物生长，导致生物多样性程度降低。对于工程区内分布的重点保护植物尽量采取就地保护措施。

⑥工程建设对保护区野生动物的影响分析

工程施工过程中机械设备运转、建筑材料运输等干扰可能对工程区野生动物的取食、迁徙、繁衍有一定影响，施工机械噪声及人为活动可能使野生动物远离作业场地，改变其生境。项目施工破坏了工程周围的野生动物栖息地，使野生动物迁徙到距离施工区较远的区域内。由于工程生境和项目生境异质性差异很小，迁移对动物生存影响不大，也不会引起评价区域内野生动物群落组成和数量发生变化。因此，项目实施对野生动物的不利影响是轻微的。

⑦工程建设对景观生态的影响分析

甘肃洮河自然保护区景观资源以森林自然景观为主体，包括地文景观、水文景观、生物景观、天象景观和人文景观五大景观类型，整体景观多样性高，空间异质性程度较高。

本项目的建设对评价区域景观异质性的影响主要表现为施工设施占压等改变了局部区域地面景观拼块类型以及相关拼块的连通性和嵌套关系。由于项目布置上按照“量少占地”的原则，本项目占用洮河自然保护区内面积 31515.75m²；所占土地为原有道路占地，占地类型为林地，植被分布相对较少，基本不构成对林地景观的

破坏。同时，从项目区内生境类型（或拼块）及其连通性变化来看，其影响区域分布相对较分散，并未成片出现，不会影响原有拼块的连通性而造成项目区生境破碎化。由此可见，项目兴建和运行对保护区内自然景观异质化特性影响范围有限，程度也较小，保护区内自然景观的多样性程度及分布特征仍将保持项目建设前的水平。

⑧工程建设对保护区水土流失的影响分析

根据《甘肃省省级水土流失重点预防区和重点治理区规划图》，本项目所在区域位于西秦岭北坡省级水土流失重点预防区。

线路穿越保护区路段完全按照原路线进行建设，地表物质组成主要为细土、沙和少量砾石混合堆积物质。在长期风力吹蚀下，裸露地表覆盖物质颗粒相对较粗。路基填筑过程中将不可避免的对保护区占地处的地表植被造成破坏。沙料堆放若不严格控制范围区域，随意乱放，不采取覆盖措施，在比较恶劣的气候状况下会成为重要的沙源性物质，形成强烈水土流失薄弱地带。

另外施工运输车辆的碾压、砂石料的堆放过程中也会对所经地表的植被产生不利影响，这些对地表植被的影响是破坏性的，进而导致地表疏松，土壤水土流失加重。

1) 开挖扰动地表面积

道路施工过程中，道路路基达到设计要求，基本上不进行拓宽，保护区内路基总占地 3.15hm²，全为原有旧路占地，不新增占地面积，占地类型为交通建设用地。

2) 土壤流失量的预测方法

根据不同防治区域、不同预测单元、不同的预测时段，采用相应区域扰动后侵蚀模数与原地貌侵蚀模数之差值与其扰动面积和预测时段的乘积，计算原地貌扰动后在不采取水保防护措施情况下的新增土壤流失量。

表 40 扰动原地貌、土地及植被损坏面积统计表

用地性质	项目名称	合计 (hm ²)	占实验区面积比例%	占保护区总面积比例%
永久占用	道路占地	3.15hm ²	0.003	0.001

注：洮河国家级自然保护区总面积为 287759hm²，保护区总面积为 287759hm²，其中核心区 109762hm²，缓冲区 67434hm²，实验区 110563hm²。

3) 可能造成的新增水土流失量的预测

工程建设各单元、各时段土壤流失量及新增流失量预测结果详见下表。根据水

土流失预测方法，结合确定的预测参数，经分析，本项目在预测期内原地貌土壤侵蚀量为 208.8，扰动后可能造成水土流失量为 1344t，新增水土流失量为 1135.2t。

表 41 各预测单元、各时段土壤流失量及新增流失量预测结果

预测区	预测时段	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
道路工程	施工期	300	2000	120	0.5	180	1200	1020
	自然恢复期	300	1500	3.2	3	28.8	144	115.2
合计						128.7	1344	1135.2

4) 可能造成水土流失危害

A 项目的建设生产活动扰动损坏地表植被，使土壤失去抗蚀作用，在受到风蚀、水蚀时极易产生水土流失，对此如果不采取有效防治措施，将导致地表土壤抗蚀能力降低、草地破坏，加剧气象灾害发生。

B 地表持续剥蚀，使本来脆弱的生态环境遭到破坏，恢复困难，该区域环境抗逆能力持续降低。地表结皮是长期以来各方面因素共同作用的结果，对风蚀的抑制效果明显，若遭到破坏，如不妥善安排措施补救，将使该区域原本脆弱的生态环境的抗逆能力大幅降低。

⑨工程占地对生态环境的影响

工程施工期可能产生的环境影响主要是工程在建设过程中，路基开挖区域土地松软与植被破坏；施工车辆走径区域植被踩踏影响；地基填方临时堆放若未采取防护措施，在降雨天气造成水土流失；由于管理不善，作业人员脱离工程实施区，在保护区内随意活动，造成作业人员对保护区植被的踩踏损坏；或施工人员采集野生植物、追逐和捕捉野生动物等，对保护区内野生动植物造成一定的不利影响。另外施工运输车辆的碾压、砂石料的堆放过程中也会对所经地表的植被产生不利影响，这些影响是破坏性的，进而导致地表疏松，水土流失加重。

(2)运营期生态环境影响分析

①对保护区环境的影响

随着本工程建设投入运营后，进入保护区的车辆将会产生噪音、大气污染，由于本项目运营后主要用途为防火道路，运营期车辆较少，不会对周围环境产生不利

影响。

②对自然保护区生态系统结构的影响

公路建设项目对自然生态系统中生物结构的影响主要体现在两个方面，一是对自然植物群落结构的影响，二是对野生动物栖息地的分割，进而影响动物的群落结构和生物多样性。

1) 对自然植物群落结构影响分析

如果公路穿越密集林地，公路建成后永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于将原来整片的林地切出一条带状空地，使群落产生林缘效应，从林地边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内的梯度发生不同程度的变化。研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15~60m 处。由于本公路是在现有公路基础上进行建设，新增占地为旱地及草地，因此不存在边缘效应。

根据现场调查，并结合样方调查结果，沿线植被多为灌丛及草丛，可以预见，项目建成若干年后，公路两侧植被仍以灌丛和草丛为主。

2) 对野生动物群落结构的影响分析

由于项目运行过程中的人类活动以及其他人类活动的影响致使动物迁徙至核心区，故线路两侧仅发现常见鸟类及啮齿类动物，未发现自然保护区国家保护动物和鸟类。因此工程建设对保护区的珍稀濒危野生动物带来的影响极小。

③对自然保护区结构和功能的影响

由于项目建设运营，人为活动干扰增强，且本项目为改扩建工程，现场调查期间道路沿线未发现珍稀野生动物栖息地分布，因此本项目建设不会对野生动物栖息地造成影响。现有公路运行过程中可能使到评价区觅食的野生动物受到惊吓而迁移别处，但其食物来源较为广泛，包括多种植物的叶、茎、嫩枝、芽。因此，本项目建设不会使其食物来源消失，影响其觅食，因此，本项目建设对保护区生态系统服务功能影响较小。

④对水生生物的影响

本项目为道路建设项目，拆除和新建 1 座小桥，同时新建 6 座涵洞和修复利用 1

座涵洞，桥为小桥，采用混凝土现浇砼桥板，无桥墩在水中建设。因此对河流水域的流速分布及形态无影响，建设前后基本一致。项目运行期间不会产生泥沙淤积和冲刷，不存在桥区河势改变的水流动力和河床边界条件。因此，项目的建设不会改变河流的水力条件，不会对水生生物的生活环境造成明显的不利影响。

⑤对保护区区域生态完整性的影响

经现场调查，项目所在的甘肃洮河自然保护区实验区车巴沟植被生长较好，区内生态系统结构稳定。本项目所在区域地处车巴沟为河谷地带，阳坡山体植被稀疏，阴坡山体植被生长良好。项目实施过程中将使部分植被的数量减少，但扰动的植物在项目区周边广有分布，并且项目结束后，通过人工种植优势植物物种以及对施工迹地的恢复，可使部分植被得到恢复，因此不会对保护区结构带来大的影响。

根据《保护区功能区划》，甘肃洮河国家级自然保护区总面积为 287759hm²，保护区总面积为 287759hm²，其中核心区 109762hm²，缓冲区 67434hm²，实验区 110563hm²。本项目占地在一定程度上影响保护区内原有植被截流蓄水的功能，但由于项目占地仅占到保护区实验区面积的 0.003%，导致植被改变的比重很小，由此可见，项目仅破坏小面积的自然保护区实验区内植被，不影响保护区涵养水源、净化空气、保持水土、抵御自然灾害等功能的发挥，整体上来说对自然保护区生态环境影响甚微，生态系统结构仍能维持稳定并动态地逐步恢复其功能、调整其结构，对保护区周围环境不产生制约性影响。对项目区生态系统完整性的影响微乎其微。

⑥对植物的影响

依据样方调查，工程区具有代表性的群落有 3 大类：乔木、灌丛和草原，典型的植被群系包括：云杉、冷杉为主针叶林植被；白桦、云杉为主针阔混交林植被；小叶丁香、中国沙棘为主灌丛植被；蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被。均呈带状、片状分布于河流两岸的山坡、台地地带，未发现重点濒危及国家重点保护动植物，生态环境质量较好，植被覆盖度高，重点保护植物主要分布在保护区的核心区与缓冲区。总体来看项目的植被主要以灌木林、灌丛、草地为主，群落质量相对较好，存在分布广泛、不易受干扰、自我调节能力较好。

在施工过程中施工机械碾压，人为干扰等对坡面植被均造成不同程度的破坏，其中道路路基范围内的灌丛植被永久性破坏。因此，通过采取减少占地等措施，减

少破坏面积及后续潜在影响，项目对该片植被的破坏可以将影响局限于小范围内，不致对保护区生态系统造成破坏。同时，在施工过程中如对施工人员、施工车辆活动范围不严格管理及限制，造成植被破坏及环境恶化，导致灌丛退化。所以应加强施工管理，严格划定施工范围，可采取拉彩旗警戒线的方法圈定施工活动范围，杜绝施工活动对保护区的影响。

综合上述分析，项目建设对保护区内的植被及对植物种群和资源状况的影响较小。

⑦对野生动物的影响

1) 对一般野生动物影响分析

在保护区实验区内啮齿类动物活动广泛，在评价范围内最为常见，其中鼠类居多。这些动物需要大片灌木丛、森林、草地作为觅食场所，繁殖期间多选择远离人群、偏僻安静的缓冲区、核心区造巢繁殖，平时定期需到河边或泉水出露地段饮水。在实验区内从事任何工程建设活动，都可能对上述动物生存环境产生局部的干扰，导致动物生境缩小或饮水通道被阻。一旦发生上述情形，对保护类动物的生存威胁是非常显著的。项目区有村庄分布较少，人类活动不频繁，野生动物出没较少，本项目建设基本不会对野生动物产生影响。

2) 对国家重点保护动物影响分析

本项目评价区域位于洮河国家级自然保护区实验区，位于部分大型哺乳类动物的活动区域内。根据调查及询问当地村民，项目工程范围内很少有保护动物出现，偶尔有梅花鹿出现，主要是在车巴沟河饮水。

保护区野生动物分布区域性较强，山区腹地活动比较集中，一般不具有迁徙性。保护类鸟类蓝马鸡出没，保护类动物极少出没。这些保护类动物对生境的要求比较苛刻，常需要大片灌木丛、森林、草地作为觅食场所，繁殖期间多选择远离人群、偏僻安静的缓冲区、核心区造巢繁殖，平时偶尔需到河边或泉水出露地段饮水。在保护区内从事任何项目建设活动，都可能对上述动物生存环境产生局部的干扰，导致动物生境缩小或饮水通道被阻。一旦发生上述情形，对保护类动物的生存威胁是非常显著的。

总之，为避免仅有的野生动物生存所需的生境遭到破坏，保证各种动物能够有

效繁衍，在施工过程中需严格控制人为活动区域、强度和合理安排施工时间，强化管理和加强对施工人员的教育，禁止人员随意捕猎野生动物，尽量使施工和运营活动不对野生动物的正常生存产生严重干扰，对野生动物的影响减小到最低程度。

⑧对保护区景观生态的影响

甘肃洮河自然保护区景观资源以森林自然景观为主体，包括地文景观、水文景观、生物景观、天象景观和人文景观五大景观类型，整体景观多样性高，空间异质性程度较高。

本项目建设对评价区域景观异质性的影响主要表现为建施工设施占压等改变了局部区域地面景观拼块类型以及相关拼块的连通性和嵌套关系。由于项目布置上按照“量少占地”的原则，本项目占用洮河自然保护区内面积 3.15hm²；所占土地为原有公路用地，不新增占地面积，基本不构成对林地景观的破坏。同时，从项目区内生境类型（或拼块）及其连通性变化来看，其影响区域分布相对较分散，并未成片出现，不会影响原有拼块的连通性而造成项目区生境破碎化。由此可见，项目建设和运行对保护区内自然景观异质化特性影响范围有限，程度也较小，保护区内自然景观的多样性程度及分布特征仍将保持项目建设前的水平。

⑨对保护区水土流失的影响

项目区按水土保持区划分，属洮河土石山林小区（依据甘肃省水土流失强度分级图和甘肃省水土保持区划图），境内天然植被以亚高山针叶林和草甸草场为主，覆盖度较高，属水土流失程度较轻地区，主要是水力侵蚀和沟蚀为主。根据甘肃省多年平均侵蚀模数等值线图，项目区多年平均水力侵蚀模数为 300t/km²·a；依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），属轻度侵蚀。

项目建设过程中人为活动造成水土流失的原因主要是扰动原地貌、占压土地、弃渣、损坏植被等。如果不采取水土流失防治措施，可能造成大量的水土流失，进而引发一系列环境问题。

(3)保护区累积生态影响分析

①生境破碎化的累积影响

生境破碎化是指生物物种、种群、群落的生存繁衍起干扰、抑制作用的因素分割、压缩生境的过程。实验区内各类工程的建设对保护区各类生态系统将造成景观

破碎化，可能是敏感物种的生存受到威胁，甚至灭绝，影响景观生态系统中的物种多样性。因此，本专题生境破碎化的累积影响将通过分析近十年来景观水平格局指数的变化来说明。

景观水平景观格局指数可从大的尺度反映出区域的景观格局信息，从某种程度上讲，更具有现实指导意义，主要的分析内容包括景观破碎化分析、景观聚集度与斑块结合度指数分析和景观均匀性与多样性分析，分析结果见下表。

表 42 保护区实验区 2006-2015 景观格局指数

年份	景观破碎度		景观聚集度	景观多样性与均匀性	
	斑块密度(PD)	分维数(PAFRAC)	聚集度指数(AI)	香浓多样性指数(SHDI)	香浓均匀度指数(SHEI)
2006	0.1945	1.4244	97.0024	1.3218	0.6017
2015	0.2022	1.4471	96.5852	1.3899	0.6327

由上可知，斑块密度和分维度呈增加趋势，说明区域内景观破碎度增加，反映了区域受人类活动干扰程度强，景观趋于破碎化。聚集度指数香农多样性指数可反映出景观的异质性，数值越大，景观多样性程度就越高。2006-2015 年香农多样性指数增加说明该区域景观区域多样性增强。香农均匀度指数是用来测定一种或几种景观类型支配景观的程度，数值越大，景观斑块的均匀度就越高，优势度降低，斑块趋向于均匀分布，多样性增强。2006-2015 年香农均匀性指数增加说明各斑块类型在景观中呈均匀化趋势分布，某一种景观类型占优势的程度降低。

②土壤侵蚀变化的累积影响

本专题利用分辨率为 10m 的高分影像和 Google 影像（2019 年），对保护区实验区已有工程四周各 1000m 范围做为缓冲区进行遥感解译，得到土壤侵蚀类型 10 年来变化情况，并对各类土壤侵蚀的面积进行统计；2019 年土壤侵蚀类型及所占面积见下表。

表 43 工程区土壤侵蚀统计表（2019）

土壤侵蚀强度面积统计表		
土壤侵蚀强度	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
微度侵蚀	392.95	43.41
轻度侵蚀	187.06	20.66
中度侵蚀	135.28	14.94
强烈侵蚀	141.21	15.60

级强烈侵蚀	48.80	5.39
合计	905.29	100.00

从上表可以看出，工程区 2019 年遥感解译的土壤侵蚀类型结果中，以微度侵蚀为主，其面积比例为 43.41%，其次是轻度侵蚀和强烈侵蚀，所占的面积比例分别为 20.66%和 15.60%，但中度侵蚀的斑块数最高，说明工程区中度侵蚀较破碎，工程侵蚀斑块面积较大；中度侵蚀和极强烈侵蚀分布面积最小，所占比例依次为 14.94%和 5.39%。

1) 污染物的累积

根据保护区实验区近 10 年已建成的项目特征，所建项目为水电、旅游及交通运输等项目。因此运营期已建工程排放污染物较小。污染物均产生在管线施工生产生活区内，且废水全部达标后综合利用，废气和噪声仅仅局限在项目所在区域评价范围内。因此，保护区已建工程无污染物的累积影响，仅有临时扰动的生态影响。

2) 对野生动物干扰的累积

经过调查，近十年来，保护区实验区内已建成的水电、公路、旅游运行的车辆等活动都将对保护区内野生动物造成干扰，它对野生动物有直接影响，也有间接影响。在个体、种群和群落三个水平上，最直接的影响是个体行为的改变，如放弃现有生境，以及生理指标的变化，如过多的能量损耗、压力反应，这些影响进而导致动物的丰富度、分布以及物种多样性的改变。综合这些因素，从这方面看，近年来一系列工程建设导致的保护区植被破坏对野生动物的间接影响的累积，正面影响大于负面影响。

③种群源的持久性和可达性分析

本工程为改扩建项目，新增占地面积小，受破坏的植被类型均为区内常见物种，而且陆生野生动物迁徙能力强，并具有较强的自我保护意识，因此区域内动植物仍能持久保持能量流以及养分流，不会造成其能量、养分消失而影响区域内动植物的正常生长。

④景观组织的开放性分析

本项目为公路工程，对景观最主要的影响为阻隔影响，施工过程中在涵洞两端处以低矮灌丛作为绿化主体，形成引导动物来往公路两侧的自然通道的同时，为景观组织与周边生境的交流提供重要条件。因此，本项目的建设对景观组织的开放性

影响较小。

综上所述，由于工程建设，破坏的植被恢复力较强，自然体系总体的异质化程度仍能够保持工程建设前的水平，区域内动植物仍能持久保持能量流以及养分流，对景观组织的开放性影响较小。因此，本公路的建设，对景观功能和稳定性的影响很小。

(4)保护区主要保护对象影响分析

①对保护区内具有代表性植被类型的影响分析

本项目为公路改建，因此，项目对珍稀野生植物资源的影响主要集中在施工期。根据现场调查及资料收集，本工程评价范围内无国家 I 类、II 类保护的野生植物分布，因此工程建设及运营不会对保护区主要保护的野生植物资源造成直接不利影响，但必须注意防止施工人员任意扩大施工活动范围。

②对珍稀野生动物资源的影响分析

1) 施工期对珍稀野生动物资源的影响分析

本项目施工可能对保护区内野生动物产生一定影响，但该工程为已有公路扩建项目，人为活动较为频繁，工程周围植被分布较为单一，根据调查走访，多年来道路沿线未发现以上野生动物的活动踪迹，但在施工期须对施工人员加强环保意识宣传，严禁随意扩大施工活动范围，禁止进入自然保护区缓冲区、核心区，严禁猎杀野生动物，采取以上措施后，施工期对保护区珍稀野生动物资源影响很小。

2) 运营期对珍稀野生动物资源的影响分析

本公路运营期对野生动物最主要的影响为阻隔影响，其次为噪声和人类活动增加的影响。但该工程为已有公路扩建项目，公路工程运营期对环境的影响早已存在，根据调查走访，公路的运营未造成珍稀野生动物资源减少或消失，且道路建成后交通量仍很小，因此本项目运营期对野生动物的影响很小。

③本项目对国家重点保护野生动、植物的影响分析

1) 对国家一级保护植物裸果木的影响

本项目为在原路线的基础上进行建设，根据样方调查，在现有公路两侧未发现国家一、二级保护植物分布，所以，本项目的建设对国家一、二级保护植物基本无影响。

2) 对国家重点保护动物的影响

甘肃洮河国家级自然保护区列入国家重点保护野生动物名录的种类有 34 种，保护区野生动物分布区域性很强，集中分布野生动物集中在山区腹地，即保护区的缓冲及核心区。沿线动物以啮齿类动物最多。对照《国家重点野生动物保护名录》，保护区内共有国家重点保护动物 58 种，其中 I 级保护动物 15 种，国家 II 级保护动物 43 种。保护区内分布的野生动物有国家一级保护动物梅花鹿、林麝，国家二级保护动物羚、黑熊、蓝马鸡。梅花鹿、林麝、鬣羚活动范围较大，由于公路建设人为活动干扰，评价范围内很少有保护动物出现，保护动物大多集中在保护区缓冲区、核心区内活动，不以施工区域为栖息地。这些山区动物不具有迁徙性，终年在山区内活动。此外，本项目沿线无国家保护动物的重要栖息地、水源地分布，不会对动物的栖息、饮水造成影响。

②对植被和植物资源的影响

项目进入运营期，临时施工场地的植被逐步恢复，一般不会新增土地，工程对保护区植被的影响将降到最低。

③对野生动物的影响

项目施工期干扰活动已导致一些野生动物向高海拔的深山丛林迁移，野生动物本意少见，施工结束后存在于工程附近的野生动物对人类活动已具有较多的适应，但是陆生野生动物活动范围有所减少。

(3)对保护区结构和功能的影响分析

经现场调查，项目所在的甘肃洮河自然保护区实验区大峪沟植被生长较好，区内生态系统结构稳定。本项目所在区域地处大峪沟河谷地带，阳坡山体植被稀疏，阴坡山体植被生长良好。项目实施过程中将使部分植被的数量减少，但扰动的植物在项目区周边广有分布，并且项目结束后，通过人工种植优势植物物种以及对施工迹地的恢复，可使部分植被得到恢复，因此不会对保护区结构带来大的影响。

本项目占地在一定程度上影响保护区内原有植被截流蓄水的功能，但由于项目占地仅占到保护区实验区面积的 0.0028%，导致植被改变的比重很小，由此可见，项目仅破坏小面积的自然保护区实验区内植被，不影响保护区涵养水源、净化空气、保持水土、抵御自然灾害等功能的发挥，整体上来说对自然保护区生态环境影响甚

微，生态系统结构仍能维持稳定并动态地逐步恢复其功能、调整其结构，对保护区周围环境、下游农业生产等不产生制约性影响。

①对植物的影响分析

依据现场调查，工程区具有代表性的群落有 3 大类：乔木、灌丛和草原，典型的植被群系包括：云杉-祁连圆柏混交林、祁连圆柏林、山柳乔木林、山杨林、山柳-甘肃小檗灌丛、甘肃小檗灌丛、甘肃小檗-羊茅灌丛、鹅绒委陵菜草原、二列委陵菜草甸、车前草甸等，均呈带状、片状分布于河流两岸的山坡、台地地带，未发现重点濒危及国家重点保护植物。重点保护植物均分布在保护区的核心区与缓冲区。总体来看工程区群落质量相对较好，存在分布广泛、不易受干扰、自我调节能力较好。

本项目沿原有旧路布设，不新增占地，不会对周围植被产生影响，项目对该片植被的破坏可以将影响局限于小范围内，不致对保护区生态系统造成破坏。同时，在施工过程中如对施工人员、施工车辆活动范围不严格管理及限制，造成植被破坏及环境恶化，导致灌丛退化。所以应加强施工管理，严格划定施工范围，可采取拉彩旗警戒线的方法圈定施工活动范围，杜绝施工活动对保护区的影响。

综合上述分析，项目建设对保护区内的植被及对植物种群和资源状况的影响较小。

②对野生动物的影响分析

a.对一般野生动物影响分析

在保护区实验区内啮齿类动物活动广泛，在评价范围内最为常见，其中鼠类居多。这些动物需要大片灌木丛、森林、草地作为觅食场所，繁殖期间多选择远离人群、偏僻安静的缓冲区、核心区造巢繁殖，平时定期需到河边或泉水出露地段饮水。在实验区内从事任何工程建设活动，都可能对上述动物生存环境产生局部的干扰，导致动物生境缩小或饮水通道被阻。一旦发生上述情形，对保护类动物的生存威胁是非常显著的。项目区人类活动较频繁，野生动物出没较少，本项目建设基本不会对野生动物产生影响。

b.对国家重点保护动物影响分析

本项目评价区域位于洮河国家级自然保护区实验区，位于部分大型哺乳类动物的活动区域内。根据调查及询问当地村民，项目工程范围内很少有保护动物出现，

偶尔有梅花鹿出现，主要是在饮水。

保护区野生动物分布区域性较强，山区腹地活动比较集中，一般不具有迁徙性。保护类鸟类蓝马鸡出没较为频繁，保护类动物极少出没。这些保护类动物对生境的要求比较苛刻，常需要大片灌木丛、森林、草地作为觅食场所，繁殖期间多选择远离人群、偏僻安静的缓冲区、核心区造巢繁殖，平时定期需到河边或泉水出露地段饮水。在保护区内从事任何项目建设活动，都可能对上述动物生存环境产生局部的干扰，导致动物生境缩小或饮水通道被阻。一旦发生上述情形，对保护类动物的生存威胁是非常显著的。

施工期间施工机械、施工车辆噪声对野生动物造成一定程度的惊扰。但随着施工结束，加之野生动物环境适应能力作用发挥，可以逐渐恢复正常的生活习性。

由于保护区内蓝马鸡等保护类动物均以灌草嫩叶为食、在密集的灌丛内栖息，对突发性高噪声均十分敏感，遇到突发性噪声均会逃之夭夭、迅速远遁。施工高噪声仍对野生动物栖息环境造成干扰，影响范围约 200~400m，使野生动物生境受到影响而缩小。所以施工期间要合理安排高噪声施工行为作业时间，禁止夜间施工，减少对周围野生动物的惊扰。

总之，为避免仅有的野生动物生存所需的生境遭到破坏，保证各种动物能够有效繁衍，在施工过程中需严格控制人为活动区域、强度和合理安排施工时间，强化管理和加强对施工人员的教育，禁止人员随意捕猎野生动物，尽量使施工和运营活动不对野生动物的正常生存产生严重干扰，对野生动物的影响减小到最低程度。

3、生态保护与恢复措施

(1)施工期生态保护措施

建设单位应采取以下保护措施：

1) 加强施工期环境管理

①建设单位根据《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日)，尽快与甘肃洮河国家级自然保护区管理部门进行协调，办理有关手续，在得到保护区管理部门的批准后方可建设施工。

②施工单位应与甘肃洮河国家级自然保护区管理部门签订野生动植物保护合同，严格遵守国家和地方相关法律法规，并在工程实施区域设立宣传警示牌。

③严格按照设计要求界定施工范围，施工人员必须在界定的范围内作业，并将不跨界施工条款及相应的惩罚措施写入施工合同，严重违规的可以取消其施工资格。

④避免破坏天然植被，避免对植物资源破坏范围的扩大。

⑤施工中要尽可能缩小施工界面，施工建筑材料随运随用，严禁施工材料和施工机械乱堆乱放。

⑥保护区内道路施工时，建设单位及施工单位应严格管理可能引起火灾的施工作业，严禁一切野外用火以保护沿线植物的安全。

2) 加强施工组织与生态保护

①合理安排施工进度，要尽量避开雨季施工。施工中开挖土方要及时回填，尽量减少开挖土在工程区的堆放时间。开挖土方采用编织袋临时堆存，并整齐码放，采取围挡措施，尽量不留疏松地面，防止水土流失的产生。

②提高工程施工效率，尽量缩短施工时间。施工结束后，要即时进行施工迹地的平整与植被恢复，尽量减少裸地的暴露时间。

③施工人员产生的生活垃圾统一收集运出保护区至就近环卫部门指定的地点排放。

对于各施工区内的开挖土方及时采用编织袋临时堆存，待基础浇制完毕养护达到回填要求后，按设计防沉层的要求，全部一次性回填压实，不得随意堆置。

施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，尽可能减少工程完工后人为因素对当地植被的再度扰动、破坏，对临时占地根据原有土地类型，采用砾石覆盖或根据立地条件播撒草种进行自然恢复。

3) 工程占地恢复措施

本工程涉及自然保护区占地总面积为 3.15hm²，均为永久占地（占地类型为原有旧路占地，不新增占地面积）。为尽可能减轻工程占压对影响区域植被的影响，施工期应该遵循以下原则：

①尽量使施工便道等临时设施均设置在自然保护区外。

②基建期建筑材料临时场地应进行平整以便于自然恢复。

4) 野生动物保护措施

①加强法制教育和管理，全面贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等

法律法规，增强施工人员的环境保护意识，严禁非法猎捕珍稀动物，禁止施工人员捕食野生动物，以减轻施工对当地陆生动植物的影响。

②加强防火宣传教育及有关措施，确保施工区的安全。

③野生动物常在傍晚及夜间活动和觅食。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应尽量安排在白天进行；控制和降低施工噪声，尽量降低工程施工对野生动物的影响。

5) 鸟类保护措施

施工期应做好宣传工作，严禁施工人员对鸟类捕杀。为减少施工噪声和运输车辆噪声等对鸟类的惊扰，应合理安排时间，尤其减少夜间施工。工程施工期还应加强工程管理人员环境保护宣传和保护鸟类常识的宣传，以树立爱护鸟类，保护生态环境的自觉性和责任感。

(2)运营期生态保护措施

1) 加强管理，确保正常运行

加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施。建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

在距离保护区较近路段内设立禁止鸣号的显著标志。在野生动物经常出没地段设警示、降速标志。

2) 固体废物处置

在保护区内道路两侧设置爱护环境、维持保护区美观、禁止随地扔垃圾的警示牌，加强对景观的保护。

强化公路沿线的固体废物污染治理的监督工作，每天进行清理。

3) 公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏；

4) 按设计要求完善水土保持各项工程措施、植物措施和土地复垦措施。科学合理地实行花草类和乔灌木相结合的立体绿化格局。特别是对土质边坡，以保护路基边坡稳定，减少水土流失。

5) 野生动物保护

工程位于自然保护区实验区内道路两侧设置自然保护区标识及限速标志，标识牌写明：“禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、

开矿、采石、捞沙等活动”，“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施”等，还要提醒司乘人员保护区内野生动物。

(3)生态恢复与补偿措施

①保护区资源补偿方案

根据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》以及国家有关环境和资源保护的法规以及自然资源价值论，遵照“谁破坏、谁补偿”的原则，对项目在保护区内的影响区域和资源应予以一定的资金补偿。本项目保护区资源补偿方案由甘肃洮河国家级自然保护区管理局和建设单位依据相关规定协商确定。

②保护与恢复原则

1) 自然资源损失的补偿原则

根据现场调查结果，工程区域内和受影响区自然资源主要是植被资源和土壤资源，这两种资源又属再生期较长，恢复速度较慢的资源，属于景观组分中的环境资源部分，执行自然资源损失的补偿原则。

2) 适生适地树种与工程措施相结合原则

工程直接生态破坏区自然环境条件较好，适生适地草种种类较多，为使工程建设达到生态环境破坏最小化，生态恢复主要采取生态措施，并辅以必要的管护措施。

3) 短期生态效益与长期生态效益相结合的原则。

4) 生态完整性维护原则

③生态恢复目标及保护措施

1) 根据工程建设特点，为实现生态恢复目标，植被恢复系数达到 95%以上；

2) 在考虑生态恢复时，要特别注意尽量利用现有物种资源，避免引入外来物种；

3) 科学制定工程扰动区域的土地利用恢复规划，并严格付诸实施。施工结束后，施工单位须负责及时清理现场，凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时平整、并进行生态恢复；

4) 保护区被破坏的植被，应针对特定环境条件，采取生物工程措施通过人工栽植予以恢复。栽植物种应以原有覆盖种为主，树种应选择区域优势种。

本项目典型生态保护措施分布图详见附图 15。

4、对自然保护区影响分析结论

在加强环保宣传、严格落实环保措施，严格按照环保要求施工和运营，及时进行植被恢复，加强施工监理，定期监测，工程建设不会对整个保护区的植被、生物多样性和生态系统造成较大影响。对环境和生物多样性的影响是在可接受的范围内，工程建设基本可行。

八、污染防治措施及可行性分析

施工期污染防治措施及可行性分析

一、大气污染防治措施及可行性分析

本项目施工期产生的大气污染物主要为扬尘和运输及机械车辆产生的汽车尾气。

为了减小废气对周围环境的影响，施工单位应根据《甘南藏族自治州人民政府办公室关于印发甘南州 2018 年度大气污染防治实施方案的通知》的规定，采取以下防治措施：

(1)场地周围建设安全防护墙（网），减轻扬尘的扩散；大风天气，停止土方施工，并对施工场地做好遮掩工作，加快施工进度，缩短工期。

(2)严格执行施工现场有关环境管理规定，提倡文明作业，制定并落实严格的工地运输防尘制度，定期清扫路面、洒水保洁，汽车运输过程加盖防尘布，保持一定湿度等。

(3)原材料露天堆放应予以覆盖，避免起尘，尽量少用干性水泥等原料。

(4)运输车辆进入施工场地要限速行驶，减少扬尘量。

同时，建设单位应会同有关部门做好计划，避免在行车高峰时运输建筑材料，运输道路要做好硬化处理。建设单位应与运输部门共同做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，物料装卸应符合车辆的载重能力，严禁超载。建筑施工垃圾按规定地点处置，并不定期的检查执行计划情况。建设单位及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废物。施工过程中如遇有毒有害废物应暂时停止施工并及时与地方环保部门联系，经采取措施处理后方可继续施工。

通过采取以上措施，本项目施工过程中做到扬尘防治 6 个 100%，即施工工作场地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、土石方开挖 100%湿法作业、土石方运输车辆 100%密闭运输，本项目过程中周界外浓度最高点处粉尘浓度可以达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的标准限值，燃油机械尾气对区域环境空气影响也将得到降低。由此可见，本项目采取大气污染防治措施有效可行，可以将本项目对区域环境空气的影响降至最低。

综上所述，在采取以上防治措施后，粉尘和运输及机械车辆产生的尾气对周围

环境基本不会产生明显不利的影响，因此措施合理可行。

二、水污染防治措施及可行性分析

本项目施工期对沿线地表水体的影响主要为施工期废水以及施工人员的生活污水对水体的影响。为了减小废水对周围环境的影响，采取以下防治措施：

1、施工期废水污染防治措施

本项目施工过程中产生的施工废水经沉淀池沉淀后循环利用不外排，本次环评要求采取如下措施：

①在施工现场内修建临时隔油沉淀池收集混凝土养护排水、车辆进出场的冲洗废水和初期雨水，收集的废水经处理后可回用于施工现场洒水降尘，严禁排入地表水体中；

②生活污水一部分进入大峪林场管护站的防渗旱厕，粪便用于肥田，不外排。另一部分经沉淀池处理后用于场地泼洒抑尘。

本项目桥涵施工较简单，由于本项目桥涵不设置桥桩，施工过程中施工材料的流失对沟道水质影响较大；因此，施工过程中保管好施工材料、废渣等，禁止进入河道，若保存不当，进水附近水体，将严重影响附近水体的水质，因此，本次环评要求在桥梁施工过程中，采取一下防治措施：

(1)施工时，严禁破坏河堤、堵塞沟道，禁止将废渣排入沟道。

(2)混凝土浇筑时，做好防护措施，防止混凝土散落入周边水体。

(3)禁止将施工废水排入沟道。

施工废水严格按照上述措施执行后对周边地表水环境影响较小。

2、施工生活污水的控制措施

生活污水进入大峪林场管护站已建的防渗旱厕，粪便用于肥田，不外排。

综上所述，采用以上防治措施后，废水对周围环境基本不会产生明显不利的影响，措施合理可行。

三、噪声污染防治措施及可行性分析

为了降低施工噪声对周围环境敏感点的影响，施工方应采取严格的噪声防治措施以减轻项目施工对道路两侧噪声敏感点的保护，做到：

(1)工程在施工时，将主要噪声源布置在远离敏感点的地方，同时尽量采用低噪

声设备，合理安排施工时间，避免夜间施工，如必须夜间施工，需征得当地环境主管部门同意。

(2)根据施工现场情况，对一些强噪声源如压路机、挖掘机及其他运输车辆行驶路线、作业布局做出合理规划，尽量避开周围敏感目标，将其噪声对周围环境的干扰减小到最低程度。

(3)施工中严格按(GB12523-2011)《建筑施工场界环境噪声排放标准》施工，防止机械噪声的超标，特别是应避免推土机、挖掘机等夜间作业。打桩机禁止夜间作业。使用商品砼，减少噪声源强。

(4)在施工时，在靠近噪声敏感点方位，采取有效的隔声、吸声措施，如设置围挡墙等。施工场地内的作业人员配备耳塞等防护用品，减轻噪声对作业人员的危害。

通过采取上述噪声污染防治措施后，可将本项目施工噪声对周围声环境影响控制在最低水平。又因施工噪声影响特点为短期性，暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。因此采取以上措施后，施工期的噪声对道路两侧的声环境不会产生明显不利影响，措施可行。

四、固废污染防治措施及可行性分析

施工期产生的固废主要有建筑垃圾和施工人员的生活垃圾，主要采取以下防治措施：

(1)施工过程中禁止将各种垃圾堆放或丢弃，应集中收集，及时清运。

(2)建筑垃圾运至住建局指定地点处置。

(3)施工期的生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定地点，由环卫部门统一收运处理，在运送过程中对垃圾车加以覆盖，防止垃圾的洒落，并定期对堆放点喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。

综上，各固废妥善处理，不会对周围环境产生不利影响，措施可行。

五、生态环境保护措施

施工期破坏植被，导致一些地表裸露，改变土壤结构，使沿线地区的生态结构和功能发生变化，进而影响生态系统的稳定性。因此，应加强施工人员的环保意识的宣教工作，禁止施工人员破坏设计用地以外的植被。增加施工人员的生态保护意识。

5.1 对占用土地的保护措施

本项目建设不可避免会占用一部分土地，根据工程分析占用土地主要为原有道路用地。为了最大限度减少项目建设对土地的扰动，项目在建设期，临时用地尽量避免占用林地，如无法避免，临时占地尽量选在植被覆盖低、易于恢复的土地。本项目无临时占地。

项目建成后，进行生态恢复治理，对道路两侧施工场地严格划定施工区红线，扰动宽度和扰动面积控制在红线范围内，尤其是临近水产种质资源保护区的施工区域，并在周围植树绿化，减少对土地的永久占用。综上，本项目对土地的保护措施合理。

5.2 对植物资源的保护措施

根据调查本项目评价范围内无珍惜及保护植物存在，项目建设主要影响植物为常见一般物种。在项目建设过程中除考虑选择适合当地适生速成树种外，所选择树种应为保护区常见、易活树种。

在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高植物种类的多样性，增加抗病害能力，并增强廊道自身的稳定性。另外树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。对于森林防火应采取有效措施。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下的保护措施：

(1)避免措施

本项目在项目选址选线过程中尽量避免占用林地，临时生产、生活区选用项目区已建场所进行临时使用，减少新增土地面积。

项目所在地为洮河自然保护区实验区内，项目所在地植被较好，项目施工设备的停放、施工材料的临时堆存均尽量选在原有道路及项目占地范围内，避免对生态的破坏。

(2)消减措施

在林地路段施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，在施工场地范围设置围挡，减少对施工场地的扩大，在满足项目施工的前提下，临时占地尽量缩小范围。减少对林地的占用，项目施工生活区依托管护站已建民房不占用植被较好的林地。

(3)恢复与补偿措施

植被恢复措施是主要的植物保护措施，对植被的恢复应根据当地的气候特点，在植被恢复措施中应注意的技术要点如下：

保存永久占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

对建设中永久占用林地部分的表层土予以收集保存，在其它土壤贫瘠处铺设土壤以种植树木。临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、松土、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

(4)生物入侵防范措施

施工过程中如不加强对施工人员的监管，就可能带进外来物种，对当地生态环境造成影响。因此，须加强对施工人员的培训和管理，严防带入入侵物种。

(5)管理措施

工程建设施工期、营运期都应进行生态环境的监控或调查。在施工期，主要对涉及林地的施工区域进行监控与火险监测。

5.3 对林区动物保护措施

(1)避免措施

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级及省级野生保护动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀野生动物。

野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，综合考虑项目评价范围内各动物生活习性，项目夜间禁止施工。

(2)削减措施

施工期间加强临时堆场防护，对临时堆放弃渣铺盖防尘网，降低水土流失，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水倾倒至水体，减少水体污染。

(3)恢复与补偿措施

在林区边的路段采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响，在桥下植被进行自然景观的恢复，有利于动物适应新的生境。

(4)管理措施

从保护生态与环境的角度出发，建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前

期工作。

(5)具体保护措施

1) 整体要求

施工过程中划定施工区域，施工区域不能超过工程占地边界 1m 范围，在施工边界范围设置围栏，并且在相应位置设置警示牌；项目建设业主应与林区签订野生动物保护责任书，明确双方责任与义务，林区管理部门具有将区域野生动物管理的具体内容告之施工方的义务，而施工方具有严格执行的责任。

2) 对鸟类与兽类的保护措施

施工期对评价区鸟类与兽类的保护措施有：

①项目建设业主与施工方签订野生动物保护责任书，促使施工方对施工人员开展有效管理，要求施工人员远离保护动物的栖息地，实行野生动物保护的接近控制并约束其在非施工期间的活动范围。

②加强野生动物保护法规的宣传，在林区施工区域内张贴宣传单，对施工人员发放宣传资料，使施工人员意识到保护野生动物的重要性，禁止施工人员破坏动物巢穴，滥捕、措杀野生动物。对于滥捕、措杀野生动物的人员根据野生动物保护有关法律法规进行严惩。

③在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少对野生动物的惊扰。

④施工区范围相关的施工标识应完整、规范，以合理引导评价区交通运输、施工操作，降低施工对评价区的影响。

⑤安排好工作时间，夜间禁止施工，降低强灯光对附近山体的照射时间，避免灯光对夜间动物活动的惊扰；

⑥运输车辆以无鸣笛方式在评价区运行，减少对鸟类与兽类的干扰。

⑦车辆行进中发现野生动物正通过道路，应主动停车避让。

⑧对施工道路要采取加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响

5.4 景观及绿化保护措施

景观环境的规划设计是对项目用地范围内范围外一定宽度（可视范围）和带状走廊的自然景观和人文景观进行保护、利用、开发、创造、设计和完善，充分体现

当地的自然、民俗风情等景观特点。

(1)设计要求

1) 施工时尽量减少影响范围，路线两侧人工栽植要“宜地宜种”，尽量利用当地植被，乔灌木结合，与沿线自然景观相协调。

2) 景观设计需适应地区特征、自然环境，合理地确定绿化地点、设计方案、种植要求和苗木种类。设计中应考虑当地的自然条件，采取合理的绿化措施，让过路车辆的视觉效果达到最佳。

3) 本项目沿线景观类型分针叶林、灌丛等景观类型。项目沿线各类景观阈值指标较好，景观环境现状质量较好，为了不破坏项目原有景观特点，设计中应加强景观专题设计，体现自然风光的景观特点。

(2)景观保护措施

项目的建设特别是新增部分道路建设会改变项目区原有地貌，使原有植被被人工建筑代替，单对于整个林场而言，项目建设仅改变原有局部地貌一小部分，绝大部分保持了原有地貌，对景区的景观不会产生根本性的改变。施工过程对景观影响为施工开挖造成开挖面裸露，对原地貌景观有一定影响。为减轻施工的不利影响，应使用先进的施工机具，加强防尘措施，加强施工管理，严禁车辆乱停乱放等，及时对施工完毕的裸露场地如边坡、护坡等进行绿化和美化；对永久占地进行景观再塑，同时设置必要的防护措施，避免山体、路基失稳，形成泥石流，对危岩及边坡进行专门整治，使水土及生态植被得到有效保护。

对于工程建设可能带来的视觉污染，其建筑物应按景区建筑物统一规划、统一建设、统一管路，建筑风格、使用材料应与环境相协调；解说标牌统一格式。标识符号符合规范。只要项目各建筑建筑风格与周围环境景观相协调，并加强周围绿化，定会达到良好的观赏效果。

考虑到项目四周均有树木遮挡，遥远望去是万木丛中簇拥着景物，只要在设计时充分注意到建筑结构形式神色彩（一般涂成墨绿色）与周围树木等自然景观相协调，使之和大自然融为一体，那么从宏观上讲项目的建造对景观影响较小，措施可行。

(3)绿化措施

1) 绿化树、草种的选择

根据对项目区自然条件和各绿化部位的具体场地条件的分析，结合项目建设对水土保持防护要求，依据“适地适树、适地适草”的原则，从当地优良的乡土树种和经过多年种植已经适应当地环境的引进树种和草种中选择，尽量避免外来物种侵入等生物安全问题。

2) 植物措施设计

项目沿线植被类型较多，种类丰富。本项目根据植被生长特点及样方调查结果，各路段及地块选择合适的植物类型绿化，贯彻“因地制宜，适地适树”原则，宜乔则乔，宜灌则灌，乔灌结合，带片结合，并用先前剥离的表层土覆盖进行绿化，具体植物措施设计如下：

路基边坡及路基两侧绿化：本项目路堤边坡一律采用浆砌片石防护，路基边坡在采用圆形（骨架）护坡的基础上，结合植草，以达到防护与美化的双重目的。为防止填方边坡降雨冲刷，在填高小于 3m 的一般填方路段采用边坡坡面植草的防护措施；在填高大于、等于 3m 的路段采用混凝土预制块拱形骨架的植草防护措施；备选草种有高山嵩草、高原毛茛，旱地早熟禾等，播种量分别为 30kg/hm²、100kg/hm²、250kg/hm²。路基坡脚至排水沟 2.0m 的范围单行栽植常绿树种，备选的树种为针叶松，云杉等。

通过对路基边坡及两侧绿化，可以起到行车防眩、美化景观、防止水土流失等作用，绿化措施的成活率要求在 80%以上，植被恢复系数大于 60%。绿化工程措施见下表。

表 44 沿线植物绿化工程

序号	工程名称	植草	灌木（株）	乔木（株）	绿化面积（m ² ）
1	路基边坡	12	0	0	4000
2	路基两侧	1.8		24	600
3	路肩	18	240		6000
合计		31.8	240	24	10600

5.5 对水生生物保护措施

1) 优化施工方案，实施避让措施

合理调整施工进度和施工期，对施工作业施工工艺进行优化，通过选择低噪音

机械降低施工噪音，选择最佳施工方案，以减少施工作业对水质和鱼类的影响。本环评要求建设单位施工避开鱼类繁殖期，特别是临近“洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区”核心区施工，要避开核心区特别保护期规定的每年的4月20日—8月30日。

2) 加强监督管理

项目业主单位应积极与保护区管理部门进行沟通协商，成立监督管理的协调小组，加强施工期的环境监督管理，保护区管理机构全程监督管理该工程的建设。严禁施工产生的废渣废料等危及洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的现象发生，严禁施工人员下河捕鱼和破坏渔业生态环境。

3) 加强宣传教育

施工单位应加大对管理人员和施工人员的宣传教育力度，开展保护生态环境和鱼类的专题宣传教育活动，特别要加大渔业法律法规的宣传力度，提高管理人员和施工人员保护生态环境和鱼类的意识，自觉贯彻执行渔业法律法规。

4) 在进行桥梁施工时，禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后集中处理；

5) 项目道路依阿角小沟而建，项目在施工阶段在临河一侧应设置防护网或挡板，防治路基开挖落石及泥土随意滚落阿角小沟，对阿角小沟水质及水生生物造成不利影响。

5.6 水土流失治理措施

项目前期施工中场地平整及土石方开挖，破坏了土壤结构，导致土壤松动，雨季容易造成水力侵蚀，短期内容易加剧施工区域水土流失。施工期土地扰动和地表植被的破坏，若不采取必要的工程措施加以防治，会造成区域水土流失加剧现象。拟采用以下措施防治：

(1) 工程措施

本项目路堤边坡一律采用浆砌片石防护，路基边坡在采用圆形（骨架）护坡的基础上，结合植草，以达到防护与美化的双重目的。为防止填方边坡降雨冲刷，在填高小于3m的一般填方路段采用边坡坡面植草的防护措施；在填高大于、等于3m的路段采用混凝土预制块拱形骨架的植草防护措施；备选草种有高山嵩草、高原毛

茛，旱地早熟禾等，播种量分别为 30kg/hm²、100kg/hm²、250kg/hm²。路基坡脚至排水沟 2.0m 的范围单行栽植常绿树种，备选的树种为针叶松，云杉等。

(2)植物措施

施工开始，将表层熟土铲除，临时堆置，施工结束后，首先刨除硬化的场面，应先将表层熟土回填，施工结束后占用土地恢复，撒播草籽或植树绿化。

(3)水土流失防治管理措施

建设项目产生的水土流失主要发生在施工期。土石方开挖过程中扰动原地貌，产生大量的堆积物，大量的开挖回填，改变微地形。如不采取有效的防护，在大风和暴雨等外营力的作用力极易产生水土流失。因此，开挖过程中的水土流失具有易流失和流失量大的特点，必须进行重点防治。在施工过程中采用的防治措施主要有以下几个方面。

1) 根据地形条件、施工设计、土石方堆放场等应根据各自不同的功能特性及用途，以开挖方便为原则，尽量减少对原地貌的扰动。

2) 加强施工管理。防止开挖过程中任意扩大扰动面，避免越界开挖，必须按施工方案进度要求，进行科学、文明、规范开采。特别是林区施工过程中要严格保护，避免施工车辆、人员对林地任意碾压、踩踏、破坏、扰动等。

3) 施工过程中，根据当地实际情况，合理的安排施工，避免暴雨来临时进行大规模的开挖，尽可能将土石方过程中产生的水土流失减少到最低程度。

4) 施工生产生活区被临时建筑物遮蔽，水土流失轻微；施工期结束后，临时建筑物拆除，占地裸露，为防止水土流失，对施工营地所占地区进行场地平整，种草恢复原状。

六、林地保护措施

(1)严格审批手续。应及时与林地、林木所有单位或个人签订详细的占用征收林地补偿、林木采伐或移植前要按规定办理有关手续，防止因不规范采伐、移植林木而导致林木毁坏，甚至引起乱砍滥伐以及其它肆意破坏周边林地与植被等违法现象的发生。施工时要采取生态环保施工方法，确保邻近区域植被不受破坏，林木要尽可能地移植，最大程度减少采伐数量。如需临时占用林地，要及时按有关规定办理相关手续。

(2)要减少不合理占地，杜绝超范围占地。施工要尽量把对地表植被的破坏减少到最低限度，注意对植被景观的保护，以尽量维持生态环境的自然本色。要尽量减少临时占用林地。

(3)加强宣传教育。对施工人员进行保护森林资源重要性和护林防火等法律法规的宣传教育，提高大家的法律意识、保护意识和防火意识。在加强资源林政管理工作的同时，做好政策引导和政策防患，建立健全相应的规章制度，合理确定施工人员的活动范围，严禁盗伐林木，加强火源管理，严格控制野外用火。

(4)严格控制施工范围，避免对两侧林木的破坏。

(5)建设单位应按照国家有关规定缴纳相应森林植被恢复费，由地方林业部门做好林地的占补平衡工作。

运营期污染防治措施及可行性分析

一、大气污染防治措施及可行性分析

目前，对于本项目而言，最有效的方法是加强其自身的绿化，采用一些具有良好空气净化作用的植物作为两侧的绿化带以吸收尾气，保护区域环境空气质量。此外，由于对环保的重视、技术的进步和清洁能源的广泛应用，未来机动车辆单车污染物排放量将可能大大降低。本项目沿线环境空气质量现状很好，大气环境容量较大，汽车尾气的影晌不大。

项目运营期大气环境污染物主要为汽车尾气。环评提出的相应防治措施有：

(1)道路运行的车辆应按照有关法规进行严格管理，对不符合现行汽车相关大气污染物排放标准的车辆不允许其上路。

(2)加大环境管理力度，道路管理部门设立环境管理机构。

(3)加强道路两侧绿化工作，种植能吸收 CO、NO₂ 等气体的树木，净化空气，提高空气质量。

(4)加强道路管理及路面养护，保持公路良好营运状态，减少堵车现象，使车辆保持匀速行驶；

通过采取上述措施，可最大限度地缓减汽车尾气对项目区大气环境的影响，从技术和经济角度讲可行。

二、水污染防治措施及可行性分析

拟建项目采用排、引等方式，将排水沟及涵洞与干沟、排涝沟渠相连接。公路两侧设置边沟，使路面径流随着边沟顺畅排入沟谷，消除随处漫流对周围环境产生的不利影响，措施可行。

三、噪声污染防治措施及可行性分析

工程建成投入运营后来往车辆发出的交通噪声为间歇式产生，只要严格管理，勤于维护，均可达到预期的降噪效果。环评要求建设单位加强管理，避免带病车辆上路，从而使汽车噪声对项目区周边的声环境的影响降至最低。

四、固废污染防治措施及可行性分析

项目运营期无固体废物产生。

五、运营期生态影响减缓措施

(1)加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施。建议开展相关环保培训，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

(2)运营期间继续做好项目沿线和周边的绿化和植被的恢复工作，加大对拟建项目周边环境的治理工作和监管工作，特别是路线高挖深填路段的边坡防护工作，定期对其环境脆弱区进行检查修复，避免出现较大的水土流失现象。

(3)加强项目用地范围内可绿化地段的绿化工作，应营造多层次结构的绿化林带，使之形成立体屏障，种植对汽车尾气 NO_x 污染物有较强的抗性，并对噪声有一定的吸附、净化作用的植物树种。

5.1 对珍稀植物的保护措施

①项目沿线在发现有珍稀保护植物的地方拉起警戒线，禁止任何人进入。

②运营单位与自然保护区管理部门进行长效合作，加强对保护区动物和生态系统的保护。

③对自然保护区进行生态损失补偿、生态监测规划和措施实施。

5.2 对野生动物的保护措施

①本项目道路设置涵洞，这为保护区内动物的通行活动创造了一定的有利条件，同时在保护区路段设置减速禁鸣标示，降低了运营期对野生动物的影响；如果车辆在行驶过程中发现野生动物停留在道路上，驾驶员应停车等待，待野生动物离开后再继续前行，严禁鸣笛对其造成惊吓；如果车辆在行驶过程中发生碾压野生动物时，

驾驶员应立即停车，下车查看受压动物情况，与动物保护部门取得联系，积极参与救治。

②工程道路两侧设置自然保护区标识及限速标志，提醒司乘人员保护区内野生动物。

③在桥涵下种植当地草本植物，使之成为动物廊道，最大程度降低对野生动物的阻隔。

④在野生动物出没路段可以使用光反射驱赶野生动物远离公路的野生动物保护镜。采用诱虫性低的道路照明设备，减少对趋光性动物的诱导。

5.3 对森林生态功能环境减缓措施

(1)植树造林、补偿森林覆盖率，从而改善流域下垫面蓄水情况，涵养水源、净化水质、改善生态环境；

(2)在对森林资源开发利用的同时，切实做好水土资源的保护和研究，防止水土流失及生态环境的破坏；

(3)施工工程划定施工区域，禁止越界施工，施工布置时对一些生活设施、施工生产临场所等的选址应避免生产力相对较高的林地区域，永久性道路尽量不要从成片的林地穿过。

(4)在林地路段施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，临时占地要尽量缩小范围。减少对林地的占用，临时占地优先选用荒草地。

(5)工程建设施工期、营运期都应进行生态环境的监控或调查。在施工期，主要对涉及林地的施工区域进行监控与火险监测。

5.4 对自然保护区影响的减缓措施

5.4.1 野生动物保护措施

项目建设和运行对区域野生动物会带来一定的影响，特别是对道路两侧动物之间的交流阻隔效应将增大，应积极采取相关措施以减少工程建设对野生动物的影响。

(1)施工期保护措施

①对水生生物的保护措施

A.施工中不得将废弃物倒入河道，以免污染水源、侵占河道，压缩水生生物生存空间。

B.保持自然水体的洁净，避免因建设而使水体泥沙含量改变或游离氧减少影响水生生物的生存环境。

C.道路施工期间应通过增设涵洞的方式为两栖类、爬行类经过该区域预留通道，减少运营期对它们的阻隔影响。

D. 加强施工期的管理，不得进行垂钓、捕鱼等行为，不得人为损伤水生生物。

②对鸟类与兽类的保护措施

施工期对评价区鸟类与兽类的保护措施有：

A.项目建设业主应与保护区签订野生动物保护责任书，明确双方责任与义务，保护区管理部门具有将区域野生动物管理的具体内容告之施工方的义务，而施工方具有严格执行的责任。

B.项目建设业主与施工方签订野生动物保护责任书，促使施工方对施工人员开展有效管理。

C.施工过程中尽量降低机械设备的噪声。

D.利用标牌、指示牌等宣教手段，开展宣传教育工作。

E.施工区范围相关的施工标识应完整、规范，以合理引导评价区交通，降低施工对评价区的影响。

F.运输车辆以无鸣笛方式在评价区运行，减少对鸟类与兽类的干扰。

G.车辆行进中发现野生动物正通过公路，应主动停车避让。

H.安排好工作时间，减少夜间施工，降低强灯光对附近山体的照射时间。

(2)运营期保护措施

①设立“禁止车辆鸣号”、“限制车辆速度”、“人员请勿停留”等标牌，减少车辆运行、人员停留对野生动物的影响。

②有野生动物通过公路时，应停车避让，等待其通行，不得碾压、追赶。

③积极开展日常巡护工作。

④制定发生安全事故的应急预案。

5.4.2 植被、植物保护

(1)植被保护

工程建设中因道路建设、施工场地等均将占用部分林地，不可避免地要破坏部

分植被，因此施工过程中应注重对地表植被的保护，将破坏减少到最小程度。项目占地范围内的表层肥沃土壤应收集，与灌草植被、幼树等置放于合适地点，用于施工结束后的植被恢复。挖掘工程按湿式除尘作业方式降低和控制粉尘浓度，对临近粉尘集中分布与扩散区的植物及时洒水除尘。路基开挖可能引起附近林地的垮塌，在建设开始时应做好前期勘察，并做好防护工作，尽力减少对用地区外围植被的影响。制定植被保护应急措施。在工程施工期或营运期，应制定安全事故时保护周边植被安全的应急措施，以保护植被及生态系统安全。

(2)植物保护

①加强宣传教育，提高野生植物保护意识。大力宣传《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《森林防火条例》等相关法律法规，提高工程施工人员、管理人员和输电线路维护人员保护野生植物的意识，使其在工程施工期和营运期自觉保护工程区附近的野生植物。

②严格按照林业主管部门批准的在自然保护区占用土地的位置和面积，禁止超范围占用林木。

③高陡开挖边坡应做好固定工作，防止因边坡失稳危及周边植物安全。

5.4.3 管理措施

各施工队伍应根据自己工作的具体实际，与保护区管理处协商制定出野生动植物保护、护林防火、环境保护等措施，签订相关协议，明确责任，将各项工作落实到人。根据工程建设与营运期间野生动物监测、巡护管理的需要，保护区管理部门应成立专门的管理机构，机构建设应遵循机构精练、办事高效的原则；明确各个岗位的责任职能，实行人员定岗定责。工程建设方在施工和营运期间给予保护区一定的经济补偿，用于加强施工期、营运期间保护区的生态监测、日常巡护工作。保护区适当增加巡护人员数量，设立固定和不固定的巡护路线，加强对施工区和施工影响区的巡护，确保评价区资源与环境的安全。

建立长期的生态监测点和监测线路，配备生态监测设备及人员，加强对影响区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的监测工作。重点监测施工期和营运期间保护区自然资源、自然生态系统、环境因子和主要保护对象在不同时间段的现状。根据监测数据，综合分析，得到变化的原因、程度，提出科学、合理的保护措施，

为有效保护、管理提供支撑。

在项目施工期，严禁在保护区内设置弃渣场、取土场；在营运期间，保护区管理部门与道路管理方共同成立的管理机构，还应加强对道路人流密集处以及重大行车事故造成交通阻断后的人员管理，并制定管理预案。

5.4.4 生态工程建设

(1) 宣教措施

在施工开始前由专人向施工人员宣传《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规以及国家和甘肃省关于保护自然生态系统和保护珍稀濒危动植物的有关政策，结合在施工区设立的宣传标牌、警示牌，提高工程管理人员及施工人员的保护意识。

(2) 宣教设施建设

在保护区边界的进口设立大型宣传标牌 1 块；在工程施工区、人为活动密集区等处设立小型宣传标牌，主要用于森林防火、野生动植物保护、水体保护、环境保护等知识、注意事项等宣传。

5.4.5 监督管理机制的建立

为合理有效监督工程建设中生态环境保护措施的实施，促进工程建设中生态环境保护工作的有序进行，建立监督管理机制确属必要。

自然保护区是环境极为敏感、生态地位极为重要的区域，保护区内开展的建设工程生态保护措施的落实对保护生态具有积极作用。洮河国家级自然保护区管理局应与地方各级人民政府以及自然保护区主管部门一道，督促建设业主严格实施生态保护措施，及时处置出现的不良影响，并对可能出现的新影响实施新的保护措施，并收到较好的成效。

项目建设业主应向项目所在地人民政府预缴一定量工程生态保护保证金，用于促进项目生态保护工程的实施；如项目为公益性工程，则将生态保护资金纳入预算；如为经营性项目，在其经营收入中应提留生态影响后评估及实施费用。如项目建设业主未按要求完成分阶段的生态保护措施，有权要求其在规定时间内实施生态保护

措施或对其下达停工令；项目建设过程中生态破坏程度超过预期或建成后有新的生态破坏产生，项目建设业主应实行处置措施或委托专门机构处置。

5.5 对洮河特有鱼类水产种质资源保护区的减缓措施

(1) 加大对施工人员和工程管理人员的宣传教育力度，提高施工人员和管理人员保护鱼类的意识，加强监督管理，严禁施工过程中产生的泥沙、生活垃圾及污水等进入阿角小沟，污染水体，严禁施工人员和管理人员下河捕鱼。合理调整施工进度和施工期，避让鱼类产卵期（5月）和汛期进行桥梁作业，特别是临近“洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区”核心区施工，要避开核心区特别保护期规定的每年的4月20日~8月30日。减少施工作业面，临时堆土堆放在道路远离河道的一侧，做好苫盖，并在临近河道一侧增加防护措施。

(2) 建设单位应设置保护鱼类的宣传牌匾，在该项目影响水域醒目位置建设一座保护鱼类的宣传牌。加大了对鱼类的保护力度，安排专人配合渔政部门做好非法捕捞鱼类的监督管理工作。

(3) 严禁引进外来物种进行增、养殖，控制外来物种对土著鱼类的影响，确保大峪河土著鱼类的健康、持续、稳定发展，维护水产种质资源保护区的水生生态平衡，保护水生生物多样性。

(4) 切实加大省级重点保护水生野生动物的保护，实施严格的保护措施。

六、规划符合性分析

本项目位于甘肃洮河国家级自然保护区的实验区，本项目沿原有道路布设，不新增占地，项目建设成后主要为林区防火道路，根据甘肃洮河国家级自然保护区建设项目总体规划布局图可知，本项目符合其规划，详见附图16。

七、环保投资

根据本次环境影响评价结论和环保措施建议，估算道路在施工期和运营期的环保投资约需42.0万元。本工程总投资497.7314万元，环保投资约占总投资的8.44%。具体见表45。

表 45 项目环保投资一览表

阶段	项目	环保措施	费用（万元）
施工	废气治理	洒水降尘、对施工材料和弃土临时堆放场地覆盖防尘网。	2.0

期		设安全防护墙（网）、车辆限速行驶	5.0
	污水治理	施工期生活污水一部分排入大峪林场管护站防渗旱厕，用于肥田，另一部分收集后用于泼洒抑尘	1.0
	施工废水	施工废水经隔油池沉淀处理后循环使用不外排	5
	噪声控制	使用低噪声设备及其他降噪措施，设备维护、警示牌等制作	8.0
	固废处置	生活垃圾集中收集后运往环卫部门指定地点，由环卫部门统一收运处置，建筑固废至住建局指定建筑垃圾堆放处进行堆放	2.0
	生态恢复	对道路两侧植被破坏处进行种草或植树绿化恢复植被	10
运营期	噪声防治	加强管理	2.0
	汽车尾气	道路两侧加强绿化	2
	自然保护区保护措施	保护区边缘设置告示牌，加强宣传，严格管理，严禁偷猎行为	5
合计			42.0

九、环境管理与监控计划

一、设计期环境保护计划

道路建设设计期环境保护计划由设计单位具体负责实施，主要是贯彻执行国家相关环境保护法律、法规及水土保持法规，实施以预防为主的思想。

1、环境管理机构和机构

(1)管理机构

项目应委任专职人员管理道路与排水建设的环保工作。具体工作包括：负责道路与排水在设计、施工、营运各个阶段的环境管理资料和审批资料的收集和归档，为项目环保验收提供相关的环保文件资料；负责营运期的环保措施实施与管理工作。项目的环境保护工作接受甘南州生态环境局卓尼分局等相关部门的管理和业务指导。

(2)监督机构

项目施工期和营运期的环境保护监督工作由甘南州生态环境局卓尼分局执行。主要是监督建设单位实施环境行动计划，执行有关环境管理法规、标准；协调各部门之间做好环保工作，负责环保设施的施工、竣工、运行情况的检查、监督管理等。

(3)人员要求

施工期承担现场监督任务的有关人员、营运期负责日常管理和措施落实的河道管理中心相关人员，上述人员均应具备必要的环保知识和环保意识，并具备公路项目环境管理经验。

2、环境管理计划

建议管理机构委托有资质的环境监测站执行监测计划，并同时承担突发性污染事故对环境影响的及时监测工作。

3、环境管理任务

本工程环境管理任务如下：

- 1) 落实施工期环境保护措施和环境监测计划，编制年度工作计划。
- 2) 会同地方环保部门，检查、监督施工单位（或承包商）执行环境保护条款情况。
- 3) 处理工程中出现的重大环境问题和环境纠纷，协调地方环保部门与工程环境

保护有关事宜。

- 4) 整编环境监测资料, 呈报环境质量状况报告。
- 5) 工程运行期环境保护措施。
- 6) 协助地方环保部门开展工程区环境保护工作。
- 7) 执行国家、地方和行业有关部门保护环境的方针、政策、法规条例。

4、生态环境监察

根据《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)和第六次全国环保大会精神, 为进一步促进本项目生态环境保护工作, 使项目区施工期生态环境干扰控制到最低, 项目完工后区内生态环境质量逐步得到改善, 本次工程环境监察部门提出相关生态环境监察要求如下:

(1) 实施了现场监督检查人员必须持有环境执法证件, 必须 2 人以上, 并主动出示执法证件。

(2) 严格遵守法律、法规授权的执法范围和执法程序, 不得越权执法。

(3) 现场监督检查作了现场调查、取证记录。

(4) 现场监督检查的有关文件、资料及时汇总归档。

(5) 坚持环境监察报告制度, 对反映环境监察情况的快报、季报、半年简报、年报及时、准确的完成。

(6) 严格执行了环境污染事故报告工作制度, 依照法律法规的规定对有关情况并及时采取措施进行通报和报告。

(7) 贯彻了污染事故防范和应急处理工作制度, 有效防治和及时处理突发性重大污染事故。

本工程业主单位及施工单位积极配合监察部门做好本项目生态环境的监察工作。

二、施工期环境管理与环境监测

施工期环境管理与环境监测主要包括施工过程中施工队伍的环境管理机构的组成和任务, 施工方案中有关环境保护计划的审查、环境监测方案的制定。

1、环境管理机构的组成及职责

施工期应成立相应的环境管理监督小组, 成员包括施工单位的环保监督员、监理工程师和建设单位的管理人员, 必要时也可由当地环保部门出面组织协调。施工

场地内有关施工活动造成的污染和生态破坏的防治措施，由施工单位负责实施，由工程监理单位和建设单位进行检查、监督，所在地区的环保部门审核实施的结果，从工程的施工开始到施工结束，贯彻“预防为主、防治结合、因地制宜、综合治理”的指导方针，积极配合环保部门“三同时”验收工作，并督促、检查环保措施不符合要求的进行整改完善。

2、环境监控

施工期环境监控计划包括监督控制措施的落实、环境监测计划的制定和执行等。具体包括施工期环境空气污染控制、噪声环境污染控制、水质环境污染控制，其中，环境空气污染控制主要包括对施工粉尘的有效控制；对各作业场所物料的堆存、装卸、运输以及工地、道路的洒水，运输车辆的防尘措施及清洗情况及时有效处理；声污染控制对施工场地范围和施工期间严格按照报告表所提出的各项防噪降噪措施执行，高噪声机械设备严格执行 GB3096-2008《声环境质量标准》要求；水质污染控制要求施工单位不准随意向附近水体排入施工生产废水和生产污水，也不得向水体倾倒固体废物。

总之，施工单位和环保部门密切配合，将施工期的各项具体措施严格检查落到实处。

3、施工期环境监测

本项目施工期的环境监测和保护由专门的公司负责，对建设工程在施工期的环境保护措施的监督管理，同时安排 1-2 名工程师负责施工全过程对噪声、降尘、施工废水水质进行监测，保证施工标书或环境行动计划中的环保措施得以实施。环境监测计划见下表。

表 46 施工期环境监测计划表

监测项目	监测点位	实施机构	监督机构
生活垃圾	施工场地	有资质的监测单位	甘南州生态环境局卓尼分局
生活污水、施工废水及其处理	施工场地		

三、营运期环境管理与环境监测

1、营运期环境管理

管理部门应设置相应的环境管理部门和职能人员，做好营运期的环境管理。具体

工作内容包括监督监测过往车辆的排污情况及运输情况，水土保持方案的落实等情况。

2、环境监控计划

环境管理机构应设置相应环境监测仪器和监测人员，负责与协助道路运营期的环境监测及汽车尾气的监测。

四、环保验收

本项目环保验收详见下表。

表 47 项目环保“三同时”验收一览表

阶段	项目	环保措施	验收内容
施 工 期	废气治理	洒水降尘、对施工材料和弃土临时堆放场地覆盖防尘网。	达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)限值要求
		设安全防护墙(网)、车辆限速行驶	
	污水治理	施工期生活污水一部分排入大峪林场管护站防渗旱厕，用于肥田，另一部分收集后用于泼洒抑尘	循环使用，不外排
	施工废水	对机械定期进行维修，施工废水经隔油池沉淀处理后循环使用不外排	
	噪声控制	使用低噪声设备及其他降噪措施，设备维护、警示牌等制作	达到《建筑施工厂界环境噪声排放标准》要求限值
	固废处置	生活垃圾集中收集运往木耳镇生活垃圾填埋场进行处置，建筑固废运至住建局指定建筑垃圾堆放处进行堆放	合理处置
	生态措施	对道路两侧植被破坏处进行种草或植树绿化恢复植被	--
运 营 期	噪声防治	加强管理	-
	汽车尾气	道路两侧加强绿化	--
	自然保护区保护措施	保护区边缘设置告示牌，加强宣传，严格管理，严禁偷猎行为	--

十、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果 (%)	
废气 污 染 物	施工期	粉尘	TSP、飘尘	场地洒水、设置围挡、 车辆减速、物料棚盖	影响较小
		尾气	NO _x 、CO 等	定期维修	影响较小
	运营期	尾气	NO _x 、CO 等	定期维修、路肩两侧种植 树木	影响较小
废 水 污 染 物	施工期	施工	施工废水	对机械定期进行维修，施 工废水经隔油池沉淀处 理后循环使用不外排	影响较小
		生活	生活污水	施工期生活污水一部分 排入大峪林场管护站的 防渗旱厕，用于肥田，另 一部分经收集后用于泼 洒抑尘	合理处置
固 体 废 物	施工期	施工固废	建筑垃圾	运往住建局指定地点处 理	合理处置
		生活垃圾	生活垃圾	运往木耳镇生活垃圾填 埋场处置	合理处置
噪 声	施工期	优选低噪声设备、设置固定设备工棚、车辆低速限行，禁止夜间施工、加强人为噪声管理，降低对区域声环境的影响。			
	运营期	加强公安交通、道路运输管理，禁止噪声超标车辆路上行驶，以降低交通噪声对道路沿线附近居民的影响；			
其 它	无				
<p>主要生态影响：</p> <p>施工期由于地表开挖等活动破坏原有土壤上的结构或硬化路面，使裸露的松散土壤在地表径流的冲刷下易造成水土流失等问题，采取绿化、硬化、护栏等水土保持措施以避免或减缓水土流失现象。</p>					

十一、结论与建议

一、结论

1、项目概况

(1)项目名称：白龙江林业管理局洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目；

(2)建设地点：本项目位于卓尼县大峪林场；具体地理位置见附图 1。

(3)建设单位：甘肃洮河国家级自然保护区管理局；

(4)建设性质：改建；

(5)建设规模：项目起点位于大峪林场与原有塔阿公路终点相接，沿阿角小沟逆流而上，终点与现有牧道顺接，路线全长 3.000km。全线按照四级公路工程技术标准设计，设计速度 20km/h，全线路基宽度为 6.5m，路面宽 4.5m，两侧各 1.0m 土路肩。全线共拆除新建桥梁 1 座；共设置涵洞 7 道，均为钢筋混凝土盖板涵，其中新建 6 道，修复利用 1 道；C20 混凝土内护墙 348m，C20 梯形边沟 464m，波形护栏 676m。

(6)主要控制点：路线起点（塔阿公路）、现有牧道、阿角小沟等。

(7)项目投资：本工程总投资为：497.7314 万元（拟申请国有林场林区道路建设补助资金 482 万元，不足部分建设资金由单位自筹解决）。

2、环境质量现状评价

评估区域内 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}各监测因子年均检测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，无超标现象；CO监测因子日均检测值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，无超标现象；O₃监测因子日最大8小时平均检测值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，无超标现象。本项目所在卓尼县属于达标区。

本项目所在地主要地表水为阿角小沟，阿角小沟两侧为林地，无产污的工业污染源，地表水环境质量较好。

本项目所属大峪林场范围内，从现场调查来看，声环境质量较好，无大的噪声源，主要是公路噪声污染对环境有一定的影响。

项目区地处洮河上游南岸的迭山北坡地区，为高山峡谷地貌，是洮河重要水源补给区。该区域主导生态功能以水源涵养为主。

经调查，项目区植被类型以灌木林生态系统和草原生态系统为主，典型的植

被群系包括：云杉、冷杉为主针叶林植被；白桦、云杉为主针阔混交林植被；小叶丁香、中国沙棘为主灌丛植被；蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被。均呈带状、片状分布于河流两岸的山坡、台地地带，未发现重点濒危及国家重点保护动植物，生态环境质量较好，植被覆盖度高。

3、施工期环境影响及污染治理措施

3.1 噪声环境影响及污染治理措施

施工期建设单位应做好噪声的防治工作，同时应加强施工管理，并设置挡墙等降噪措施，降低噪声对周围环境的影响。且随着工程施工的结束，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的，短期的行为，随着施工期的结束，拟建设项目对声环境的影响随即消失。

3.2 水环境影响及污染治理措施

施工期生活污水主要污染物为 COD、BOD₅ 和 SS 等，生活污水产生量少，就地泼洒于施工场地及施工运输道路抑尘，不外排。本项目施工废水经沉淀处理后循环使用，不外排。因此，施工废水不会对水环境造成不利影响。

3.3 大气环境影响及污染治理措施

施工期对施工场地采取洒水湿法抑尘、加盖篷布密封保存、大风天气停止施工等措施，施工扬尘量可降低 50~70%，由此，施工扬尘对区域环境空气不会产生明显不利影响。对于机动车尾气采取限制超载、限制车速、安装尾气净化器等措施，减少尾气排放，对周围环境不会产生明显不利的影响。本项目施工过程中做到扬尘防治 6 个 100%，即施工工作场地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、土石方开挖 100%湿法作业、土石方运输车辆 100%密闭运输，本项目过程中周界外浓度最高点处粉尘浓度可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的标准限值，燃油机械尾气对区域环境空气影响也将得到降低。由此可见，本项目采取大气污染防治措施有效可行，可以将本项目对区域环境空气的影响降至最低。

3.4 固体废物环境影响及污染治理措施

施工期施工人员的生活垃圾统一收集后，由环卫部门进行处理，施工建筑垃圾送住建部门指定地点处理。本项目施工期产生固废均得到了妥善处理，对周围环境保护产生明显不利影响。

3.5 生态环境恢复措施

在工程建设中应严格实施生态恢复与水土保持措施：采用工程和植物等综合治理措施，恢复工程建设所造成的植被破坏，防止水土流失，对于工程建设对景观环境影响，因地制宜地进行景观营造和植被恢复；宣传教育措施：加强对施工人员的环保意识宣传和教育，在工程涉及的区域和敏感点设有警示牌和保护标志等。加强对施工管理和施工人员的宣传教育和管理工作，杜绝进入自然保护区的缓冲区和核心区。

3.6 林地保护措施

(1)严格审批手续。应及时与林地、林木所有单位或个人签订详细的占用征收林地补偿、林木采伐或移植前要按规定办理有关手续，防止因不规范采伐、移植林木而导致林木毁坏，甚至引起乱砍滥伐以及其它肆意破坏周边林地与植被等违法现象的发生。施工时要采取生态环保施工方法，确保邻近区域植被不受破坏，林木要尽可能地移植，最大程度减少采伐数量。如需临时占用林地，要及时按有关规定办理相关手续。

(2)要减少不合理占地，杜绝超范围占地。施工要尽量把对地表植被的破坏减少到最低限度，注意对植被景观的保护，以尽量维持生态环境的自然本色。要尽量减少临时占用林地。

(3)加强宣传教育。对施工人员进行保护森林资源重要性和护林防火等法律法规的宣传教育，提高大家的法律意识、保护意识和防火意识。在加强资源林政管理工作的同时，做好政策引导和政策防患，建立健全相应的规章制度，合理确定施工人员的活动范围，严禁盗伐林木，加强火源管理，严格控制野外用火。

(4)严格控制施工范围，避免对两侧林木的破坏。

(5)建设单位应按照国家有关规定缴纳相应森林植被恢复费，由地方林业部门做好林地的占补平衡工作。

4、运营期环境影响及治理措施

4.1 大气环境影响及治理措施

项目运营期大气环境污染物主要为汽车尾气。环评提出的相应防治措施有：

- ①执行车检制，限制尾气排放超标的车辆上路；
- ②卓尼县有关部门强制性加装汽车排气净化装置，单车污染物排放量符合有关规定；
- ③加大环境管理力度，道路管理部门设立环境管理机构。

通过采取上述措施，可最大限度地缓减汽车尾气对项目区大气环境的影响，从技术和经济角度讲可行。

4.2 水环境影响及治理措施

项目建成运营期，道路没有直接的外排污水对环境产生影响。道路修建完成后，护坡护埂和雨水防护工程也相应完成，下雨天时不会有雨水冲刷形成沿道路的浊流。

4.3 声环境影响及治理措施

工程建成投入运营后来往车辆发出的交通噪声为间歇式产生，只要严格管理，勤于维护，均可达到预期的降噪效果。环评要求建设单位加强管理，避免带病车辆上路，从而使汽车噪声对项目区周边的声环境的影响降至最低。

4.4 固体废物影响及治理措施

项目运营期无固体废物产生。

4.5 生态保护措施

在必要区域建立宣传栏、标示牌，在道路两侧容易践踏的区域设立竹篱笆防护隔离；加强监督管理，制止乱砍乱伐树木行为。建立濒危植物保护档案，设置挂牌、立桩，提出明显的警示标志保护；加强保护区环境保护管理工作，营造良好生态环境。

5、总量控制

根据《“十三五”期间全国主要污染物排放总量控制征求意见稿》，“十三五”期间国家对 COD、SO₂、NO_x 及氨氮四种主要污染物实行排放总量控制计划管理。

本项目无总量控制指标。

6、评价基本结论

该项目是保障森林防火、防盗应急通过的需要、是保障管护站对外连接道路的需要、是经济发展和林区居民出行的需要，是安全行车和交通量发展的需要，因此本项目的实施，对完善林区路网结构起着重要的作用，对改善林场职工及林区居民落后的生产生活，加强该区域文化信息交流，改善林场职工通往管护站道路舒适性起到非常重要的作用，另外对有效保护森林资源、提高森营水平和改善林区民生也具有十分重要的现实意义。

综上所述，“白龙江林业管理局洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目”建设符合国家产业政策；在严格落实本报告提出的各项污染治理措施情况下，项目建设从环境保护角度而言是可行的。

二、建议和要求

根据环境影响评价结论，为进一步加强重点环境影响要素的关注，落实污染防治措施，坚持科学发展观，推动项目实现环境、经济和社会效益的协调发展，特提出以下措施：

1、本项目要严格执行“三同时”制度，积极落实本报告中所提出的各项污染防治、影响减缓和风险防范措施，力争把对环境产生的不利影响降至最低限度。

2、施工期必须采取行之有效的生态环境保护和污染防治措施，主要包括恢复地表植被绿化、修建水土保持工程、使用先进施工技术等，减轻施工期对生态环境的影响和破坏。

3、项目建成后，交通部门应切实把环境保护工作当作环境管理的重要组成部分常抓不懈，除加强自身环境建设外，还应积极配合当地环保部门搞好监督管理工作。

4、对于噪声控制所采取的一系列措施，应切实落实，确保处理效果。

5、项目应建立健全环境风险防范措施和应急预案，确保事故发生的概率和产生的环境风险最小化。

6、加强道路两侧绿化，道路建成后，加强道路路面的清扫，以减少污染物对周围环境的影响。

预审意见：

(公 章)

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

(公章)

经办人：

年 月 日

审批意见：

(公章)

经办人：

年 月 日

注释

一、本报告表应附以下附件、附图：

- 附件 1 委托书
- 附件 2 项目备案文件
- 附件 3 与项目有关其他文件
- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目路线走向图
- 附图 3 与项目有关其他图件

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1—2 项进行专项评价。

- 1、大气环境影响专项评价
- 2、水环境影响专项评价
- 3、生态影响专项评价
- 4、声影响专项评价
- 5、土壤影响专项评价
- 6、固体废弃物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。

洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区
道路建设项目
对甘肃洮河国家级自然保护区生态影响

(专题报告-报批稿)

编制单位：甘肃金信环境工程科技有限公司

编制日期：2019年6月

目 录

前 言	1
1. 总则	3
1.1 项目建设的必要性和可行性分析	3
1.2 编制原则	6
1.3 编制依据	7
1.4 评价范围与评价时段.....	9
1.5 生态敏感点与保护目标.....	9
1.6 评价内容	11
1.7 环境功能区划	12
1.8 评价标准	12
1.9 生态影响评价技术路线.....	14
2. 建设项目概况及工程分析	16
2.1 现有旧路概况	16
2.2 本项目建设基本概况	17
2.3 保护区内工程概况.....	19
2.4 环境影响因素及污染源分析	34
2.5 项目与相关规划的协调性分析	40
2.6 工程选线、选址合理性分析	44
3. 甘肃洮河国家级自然保护区概况	46
3.1 保护区基本概况.....	46
3.2 自然概况	46

3.3 社会经济特征	48
3.4 历史沿革与管理现状	48
3.5 保护区功能区划	49
3.6 主要保护对象及分布	51
3.7 大峪国家森林公园概况	54
3.8 洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	55
3.9 保护区既有建设项目概况	59
4.评价区生态现状调查	60
4.1 生态功能定位	60
4.2 调查时间及样地设置	60
4.3 生态系统现状调查	61
4.4 植被及植被多样性调查	62
4.5 动物多样性调查	82
4.6 自然遗迹调查	84
4.7 土地利用调查	84
4.8 甘肃洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区鱼类资源现状调查	85
4.9 主要生态问题调查	91
4.10 评价区生态现状综合评价	91
5.生态影响预测与评价	92
5.1 生态系统及环境质量影响分析	92
5.2 对保护区景观生态的影响分析	101

5.3 对保护区水土流失的影响	101
5.4 环境风险影响分析	101
5.5 保护区累积生态影响分析	102
5.6 保护区主要保护对象影响分析	104
5.7 对大峪沟森林资源影响	105
5.8 对洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响	107
6、生态保护与恢复措施	110
6.1 建设方案优化措施	110
6.2 施工期生态保护措施	110
6.3 施工期污染防治措施	113
6.4 运营期污染防治措施	116
6.5 管理措施	119
6.6 生态监测与监理措施	121
6.7 生态恢复与补偿措施	124
6.8 生态恢复与补偿措施投资估算	125
7.结论与建议	127
7.1 工程概况	127
7.2 建议	130

前 言

根据《中共中央国务院关于印发<国有林场改革方案>和<国有林区改革指导意见>的通知》（中发[2015]6号）和《关于促进国有林场林区道路持续健康发展的实施意见》的要求，要指导支持国有林场林区道路持续健康发展，以改善国有林场林区道路交通条件、促进经济发展和改善民生为出发点，加大中央和地方政府公共财政支持力度，构建层次清晰、功能明确、衔接顺畅、发展可持续的国有林场林区道路体系，为国有林场林区改革发展提供坚实的交通运输保障。明显增强林下经济交通服务支撑能力，保障提升森林防火应急道路通行能力。

甘肃省林业和草原局于2019年2月13日下达了“关于加快国有林场林区道路建设有关事宜的通知”甘林场函（2019）89号文件，在切实加强2019年度国有林场林区道路建设项目管理工作中下达了以下内容：其中场部通硬化道路项目16个，建设里程88公里，林下经济节点对外连接路项目6个，建设里程38公里。

根据甘林场函（2019）89号文件的要求，白龙江林业管理局呈报了2019年国有林场林区道路建设项目的可行性研究报告，甘肃省林业和草原局于2019年3月25日以甘林场函（2019）205号文件批复了“关于白龙江林业管理局2019年林区道路建设项目四个可行性研究报告”，其中之一的项目为：《洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目可行性研究报告》。

洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目起点K0+000位于大峪林场阿角沟电站，与原有塔阿公路终点相接，沿阿角小沟逆流而上，终点K3+000与现有牧道顺接，路线全长3.000Km。拟建项目的建设将有效改善现有公路通行能力、行车颠簸舒适性差的现状，有利于加强天然林资源的保护和森林防火工作，对改善林区基础设施建设，解决林场职工和当地牧民的交通出行起着重要的作用。对改善国有林场林区道路交通条件，促进经济发展和改善民生，提供坚实的交通运输保障。

本项目路线全线位于卓尼县，本项目公路起点K0+000位于大峪林场阿角沟电站，与原有塔阿公路终点相顺接，通过塔阿公路与S581（卓尼县多坝至一线

天)公路相连通,向东延伸 3.0km,终点 K3+000 与现有牧道相顺接。本项目为道路改建工程,主线全长 3.0 公里。线路总体走向自西向东,按四级公路标准进行设计建设,设计速度全线采用 20km/h。

受建设单位的委托,甘肃金信环境工程科技有限公司承担本项目对甘肃洮河国家级自然保护区生态影响专题报告的编制工作。在建设单位和甘肃洮河国家级自然保护区管理局的协助下赴现场进行踏看,并进行了现场调查和资料收集工作。根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南》等有关法律法规及编制指南要求,结合项目的环境特征、排污特点等,编制完成了《洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目对甘肃洮河国家级自然保护区生态影响专题报告》。

本报告在编制过程中得到了甘肃省环保厅、甘南州环保局、卓尼县环保局、甘肃洮河国家级自然保护区管理局等单位的大力支持和协助,在此表示衷心的感谢!

1. 总则

1.1 项目建设的必要性和可行性分析

1.1.1 项目建设的必要性

1、有效提高森林防火和救援能力

随着国有林场森林投资管理持续加强,森林资源总量快速增长,林内可燃物也越积越多,森林火险隐患日趋增多,国有林场森林防火工作面临严峻挑战。林区道路是重要的防火通道,是防火人员和物资迅速运达现场的重要保证,因此林区道路是防火林带的重要组成部分,因此林区道路的建设对森林火灾的隔断和扑灭有着十分重作用。

2、有利于当地旅游业发展

旅游业是卓尼县重要支柱产业之一,大峪沟是卓尼县旅游开发八大景区之一,也是甘南州旅游业发展总体规划中重点建设项目之一,在省内有着极高的知名度,拟建项目路线起点位于阿角沟电站,沿阿角沟逆流而上,自然景观层出不穷,高山飞瀑、奇峰怪石随处可见,优美的自然景观,丰富的人文资源,沿线经过阿角沟国家森林公园是洮河林业局重点打造的休闲观光景区,为开发当地的旅游事业创造了得天独厚的优越条件。

拟建项目的建设有利于促进当地旅游产业的发展,提供便利的交通运输条件,促进卓尼县旅游业发展。

3、改善当地牧民出行条件

本项目位于白龙江林业管理局洮河林业局大峪林场,境内山大沟深,地形复杂,公路交通条件比较落后,尤其是林场林区牧民出行困难问题比较突出,经济发展落后。林区道路对于改善国有林场民生具有十分重要的意义,能够显著改善生产条件,方便林区牧民看病就医、上学、购买生活用品,同时有利于林副产品销售流通,促进产业结构转型升级,拓展民生林业发展的空间。

项目所在地作为当地牧民放牧区和大峪林场管护站职工居住区,通过改善行车条件,可加快林场林区及牧民尽快脱贫致富,有利于脱贫攻坚战早日完成。

4、是保障国有林场在生态安全建设上发挥作用的需要

国有林场大都处在生态脆弱的藏区,承担着繁重的生态建设任务,是构建国家生态安全屏障的一支重要力量。解决国有林场林区出行条件和场林区场部对外

连通，才能保障林下经济交通服务支撑能力的增强，森林防火应急道路保障能力明显提升，分工明确、权责清晰、运转高效的国有林场林区道路建设养护体制机制，在生态安全建设中发挥着重要作用。

拟建项目的建设对保障国有林场的生态安全起着极其重要的作用。

5、是保护洮河林区森林资源的需要

洮河林区位于甘南藏区的合作市、卓尼县、临潭县，是黄河上游水源涵养林的核心区和洮河流域主要径流形成区，占据着洮河国家级自然保护区的重要地理位置，发挥着独特、显著和不可替代的生态、社会和经济作用。洮河林业局经营管理总面积 479535.73 公顷，活立木蓄积量 2250.91 万立方米。森林覆被率 49.34%。有林地面积 210374.38 公顷，疏林地面积 2000.01 公顷，灌木林地面积 151507.42 公顷，未成林地面积 14933.41 公顷，苗圃地面积 153.33 公顷，宜林地面积 96480.48 公顷，耕地面积 220.00 公顷，牧草地面积 3913.353 公顷，建设用地面积 206.66 公顷。天然林面积 180887.57 公顷，蓄积 2101.49 万立方米。人工林面积 29486.81 公顷，蓄积 23.58 万立方米。

拟建项目的建设，对保护洮河林区的森林资源，对充分发挥森林涵养水源、改善生态环境具有十分重要的作用。

综上所述，拟建项目的建设对于改善森林防火能力，促进当地旅游业发展，改善当地牧民和电站职工出行条件，保护林区森林资源和改善生态环境等方面具有重要的意义。

同时根据洮河国家级自然保护区管理局关于“洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目在甘肃洮河国家级自然保护区的位置关系”的复函（甘洮管涵〔2019〕49号），工程不穿越自然保护区的缓冲区和核心区，本工程全线位于自然保护区实验区内。因此，洮河国家级自然保护区管理局委托我单位编制《洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目对甘肃洮河国家级自然保护区生态影响专题报告》。

1.1.2 项目建设的可行性

（1）项目建设的环境可行性

1) 选线合理性分析

本项目起点 K0+000 至终点 K3+000 全线路段利用原有路基，拆除新建 K0+013 处的阿角沟桥 1 座，新建 6 座涵洞，修复利用 1 座涵洞。本项目在原有

路基基础上改建，路基宽度未进行拓宽，不新增占地面积，同时沿线不涉及房屋拆迁和征用林地，施工条件成熟，施工容易进行。

本项目公路起点 K0+000 位于大峪林场阿角沟电站，与原有塔阿公路终点相接，通过塔阿公路可与 S581（卓尼县多坝至一线天）公路相连通。S581 线与 G316 线 K299+895 处相接，路线由北向南布设，沿大峪沟逆流而上，途径木耳镇、石灰窑、拉路村、出舍村、轧那村、七车村、长布川村、塔古村、冰古村、旗布寺、巴爪那村、旗布沟、度假村、三角石，至终点卓尼县大峪沟 4A 级旅游风景区一线天景点，建设里程 35.1Km，路基宽 7.5m，路面宽 6.5m，路面为水泥混凝土路面。卓尼县力争把大峪沟景区进一步开发，2018 年 S581 线木耳镇（多坝村）至旗布寺段经甘南州发改委及交通局审批通过后，现正在开工建设中，该段采用一级公路（一幅）标准，设计速度 60Km/h，路基宽度 10m，行车道宽度 2×3.5m，路面为沥青路面。本项目线路建成后连通了大峪林场阿角沟电站至卓尼县大峪沟 4A 级旅游风景区的路网，同时带动周边牧民的发展，由于本项目全线位于甘肃洮河国家级自然保护区的实验区内，利用原有路线进行建设，不新增保护区占地，对保护区的影响降至最低，同时提高林场的防火能力和路网流通性，因此选线合理。

2) 占地合理性分析

①工程占地合理性分析

本项目永久占地 3.15hm²，占地类型为原有道路建设用地，不新增占地面积。项目占地合理。

②临时占地合理性分析

本项目施工期项目施工人员住宿依托大峪林场管护站，自然保护区内不设置施工生活区，不损失植物量和降低生产力，符合《中华人民共和国自然保护区管理条例》及《甘肃省自然保护区管理条例》相关管理要求。因此，临时占地合理。

1.1.3 建设项目无法避让自然保护区的理由

本项目位于甘肃洮河国家级自然保护区实验区，根据《甘肃省生态功能区划》，项目区位于祁连山—海东—甘南森林、高寒草原生态区-海东—甘南高寒草甸草原生态亚区-洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区，详见附图 1-1。

根据甘肃省林业和草原局“关于白龙江林业管理局 2019 年林区道路建设项目四个可行性研究报告的批复文件”甘林场函（2019）205 号文件，同意《洮河

林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目可行性研究报告》，本项目起点 K0+000 位于大峪林场阿角沟电站，与原有塔阿公路终点相接，通过塔阿公路可与 S581 公路相连通，沿线可连通木耳镇、卓尼县大峪沟 4A 级旅游风景区等区域，线路向东延伸 3.0km，与现有牧道相顺接。

项目区域现有道路因多年使用出现路基沉陷、路面龟裂等严重病害，同时沿线受暴雨等自然灾害造成部分路基冲毁、受损，车辆通行困难，严重影响了沿线牧民的出行、大峪林场森林的防火救援能力和区域社会经济的发展。因此将原有道路列入加快国有林场道路建设计划中，解决区域内路网条件和森林防火救援能力。

本项目线路沿着现有公路路基布置，主要作用是为了提高大峪林场的森林防火能力和防火救火能力，同时提高和改善周边牧民的出行条件。从阿角沟电站开始，沿现有路基向东延伸，两侧约 2.0km 的范围内均为天然国家级公益林，整个项目区域位于甘肃省洮河国家级自然保护区的实验区范围内，沿现有路基布置路线是占用实验区内植被和土地最小和最合理的方案，因此道路的路线布置具有唯一性。因此，项目实施无法避让甘肃洮河国家级自然保护区。

1.2 编制原则

1.2.1 预防为主，防治结合的基本原则

工程作业时，为防止施工作业对保护区生态环境产生的不必要破坏，首先要体现以“预防为主”的原则，实行全过程管理，确保生态系统的再生能力，解决建设项目导致生态区域退化的问题。

1.2.2 因地制宜，注重实效的针对性原则

要使有限的生态恢复建设资金发挥出应有的最大效益，要实施的措施必须具有针对性，不同地段的生态破坏区应采取不同的恢复措施，做到科学性与可行性相结合。

1.2.3 珍稀保护物种资源破坏损失有价补偿原则

实施保护区珍稀保护物种资源破坏损失有价补偿原则，是保持生态系统保护物种不因项目建设活动影响而减少或无意损害的重要途径，亦是一项重要的生态保护战略和生物安全保护措施。

1.2.4 生态恢复补偿原则

为确保保护区生态系统及功能的完整性，减轻项目建设过程中对保护区造成

的直接影响和间接影响，尽最大努力，对能够恢复的影响要给予恢复，最终做到环境损失最小。

1.3 编制依据

1.3.1 法律、法规依据

1.3.1.1 国家法律、法规依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- 3、《中华人民共和国森林法》（1998年7月1日施行）；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- 6、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修正）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订）；
- 8、《中华人民共和国矿产资源法》（1997年1月1日施行）；
- 9、《中华人民共和国草原法》（2003年3月1日施行）；
- 10、《中华人民共和国野生动物保护法》，（/2018年10月26日实行）
- 11、《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日施行）；
- 12、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- 13、《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订）；
- 14、《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令 第204号 1996年9月30日）；
- 15、《建设项目环境保护管理条例》（2017年9月1日实施）；
- 16、《中华人民共和国公路法》（2017年11月4日）；
- 17、《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日）；
- 18、《基本农田保护条例》国务院令 257号（2018年4月20日）。

1.3.1.2 地方法律、法规依据

- 1、《甘肃省环境保护条例》（2004年6月4日）；
- 2、《甘肃省自然保护区管理条例》（2019年1月1日）；
- 3、《甘肃省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》（2018年11月29日修正）；
- 4、《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》，甘南藏族自治州人大常委

会法制工作委员会，2013年10月30日。

5、《甘肃省甘南藏族自治州洮河流域生态环境保护条例》（2019年6月27日实施）。

1.3.1.3 相关条例

(1)《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）；

(2)《全国生态保护“十三五”规划纲要》（环境保护部，2016年10月）；

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

(4)《全国生态保护与建设规划（2013-2020）》（发改农经〔2014〕226号）；

(5)《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57号）；

(6)《关于涉及自然保护区的开发建设项目环境管理工作有关问题的通知》（环发〔1999〕177号）；

(7)《关于加强自然保护区管理有关问题的通知》（环办〔2004〕101号文）；

(8)《关于下放和取消自然保护区有关事前审查事项做好监督管理工作的通知》（环发〔2015〕86号）。

(9)《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（2018年6月27日）。

1.3.2 技术依据

(1)《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-声环境》（HJ2.4-2009）；

(4)《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ/T2.3-2018）；

(5)《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；

(6)《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）；

(8)《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

(9)《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；

(10)《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；

(11)《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）；

(12)《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008);

(13)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1~6-2008);

(14)《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南(试行)》(环办函〔2014〕1419号,2014年10月29日);

1.3.3 技术文件

(1)《洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目可行性研究报告》(甘肃博通咨询有限公司,2019年3月);

(2)《洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目对甘肃洮河国家级自然保护区生态影响专题报告委托书》,(洮河国家级自然保护区管理局,2019年6月);

(3)《洮河国家级自然保护区管理局关于“洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目在甘肃洮河国家级自然保护区的位置关系”的复函》,(洮河国家级自然保护区管理局,2019年6月)。

1.4 评价范围与评价时段

(1) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011),本工程评价范围包括工程建设的直接影响区域和间接影响区域,同时考虑工程影响区域所涉及的完整地理单元,生态环境影响评价范围确定为中心线两侧外扩各1km的范围,面积约905.29hm²。详见图1-1。

(2) 评价时段

本项目为道路工程,生态影响评价时段包括施工期及运营期。

1.5 生态敏感点与保护目标

根据甘肃洮河国家级自然保护区功能区划、重要生境和重点保护物种分布,分析出本项目生态敏感点及保护目标见表1-1,敏感点分布图详见图1-2。

根据线路走向以及保护区功能区划、重要生境和重点保护物种分布,确定评价区生态保护目标如下:

(1) 保护甘肃洮河国家级自然保护区生态系统的结构、功能不发生明显变化;

(2) 保护甘肃大峪国家级森林公园生态系统的结构、功能不发生明显变化;

(3) 保护甘肃洮河国家级自然保护区生物多样性不发生明显变化,重要保

护物种的数量不减少，且其生境不发生变化；

(4) 保护甘肃大峪国家级森林公园生物多样性不发生明显变化，重要保护物种的数量不减少，且其生境不发生变化，自然景观不受破坏；

(5) 保护大峪河支流阿角沟洮河水产种质资源保护区，保护大峪河鱼类不受明显影响。

(6) 环境空气质量达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一类区标准要求；

(7) 声环境质量：道路边界 200m 范围内达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求；

(8) 本项目所在区域河流为大峪河，根据《甘肃省水功能区划图》，大峪河卓尼源头水保护区（源头至入洮河口）为地表水Ⅱ类功能区。执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的Ⅱ类标准。甘肃省水功能区划图详见图 1-3，项目所在区域地表水系关系图详见图 1-4。

(9) 评价区地下水环境达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准要求；

(10) 评价区土壤环境达到《土壤环境质量标准》(GB15618-2018)中农用地土壤污染风险筛选值标准要求。

表 1-1 评价区生态敏感点统计表

环境要素	环境保护目标与敏感点	与本项目位置关系	保护目标概况	保护要求
生态环境	甘肃洮河国家级自然保护区	本项目K0+000~K3+000全线位于自然保护区实验区	自然植被以云杉、冷杉等针叶林为主，其次为蒲公英、狗尾草、蒙古蒿等草丛植被。	对保护区生态功能，结构完整性和生物多样性不造成不利影响
	甘肃大峪国家级森林公园	本项目K0+000~K3+000全线位于国家级森林公园阿角沟景区内	自然植被以云杉为主，其次为蒲公英、狗尾草、蒙古蒿等草丛植被	对森林公园生态功能，结构完整性和生物多样性不造成不利影响，保护自然资源和自然景观不受破坏
	洮河水产种质资源保护区	本项目路线所在位置位于大峪河支流阿角沟为洮河水产种质资源保护区的实验区，本项目线路起点位于保护区东侧，距离保护区500m。	主要保护对象为厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、扁咽齿鱼、中华裂腹鱼、花斑裸鲤和岷山高原鳅等国家二级重点保护水生野生动物水獭、甘肃省重点保护水生动物西藏山溪鲵等。	保护水产种质资源保护区内水生生物多样性，生境不受影响。
环境空气	项目区域	/	/	满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准
水环境	大峪河	位于本项目北侧下游	大峪河卓尼源头水保护区，禁止排放任何污染物	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅱ类标准
声环境	以各施工区向外沿伸200m，运行期景区及沿栈道两侧200m区域内。			满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区标准
生态环境	自然植被	生态评价范围内	以林地和草地为主的自然植被，生态敏感	施工期强化管理及工程措施，降低对区域的生态影响

1.6 评价内容

通过资料收集、现场勘查等工作，明确本项目所在区域及周边生态环境特征，有针对性地定性或定量分析本项目建设对保护区生态环境的影响，在此基础上，综合国内外现有方法提出预防和减缓措施，并给出该项目的环境可行性结论。

根据本项目工程特点，生态影响评价的主要内容为：

- (1) 工程占地统计；
- (2) 生物量损失；
- (3) 动植物及其栖息地调查及影响分析；
- (4) 评价范围内的生态环境质量现状及本项目对甘肃洮河国家级自然保护区的影响；
- (5) 项目建设对自然景观、保护区主要保护对象的影响；
- (6) 提出减缓生态环境影响的主要环保措施。

1.7 环境功能区划

根据国家环保的有关法律法规、甘肃省地面水环境保护功能区划类别划分和工程实施区环境特点，本项目环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境功能区划如下：

(1) 环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，本项目K0+000~K3+000全线路段穿越甘肃洮河国家级自然保护区实验区，环境空气功能区划为一类区，执行环境空气质量一级标准。

(2) 地表水环境：根据《甘肃省地表水功能区划(2012~2030年)》(2012年8月)，本项目所在区域河流为大峪河，大峪河卓尼源头水保护区(源头至入洮河口)为地表水II类功能区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类标准。本项目在甘肃省水功能区划图中的位置详见图1-3。

(3) 地下水环境：区域地下水按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水体标准执行。

(4) 声环境：本项目所在地声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区标准。

(5) 生态环境：根据甘肃省生态功能区划图，本项目位于祁连山—海东—甘南森林、高寒草原生态区-海东—甘南高寒草甸草原生态亚区-洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区，本项目在甘肃省生态功能区划图中的位置见图1-5所示。

1.8 评价标准

1.8.1 环境质量标准

(1) 大气环境

本项目环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级标准。标准限值见表 1-2。

表 1-2 环境空气中质量标准值 (摘录)

序号	污染物名称	取值时间	GB3095-2012 中的一级标准浓度限值	浓度单位
1	SO ₂	年平均	20	μg/m ³ (标准状态)
		24h 平均	50	
		1h 平均	150	
2	NO ₂	年平均	40	
		24h 平均	80	
		1h 平均	200	
3	TSP	年平均	80	
		24h 平均	120	
4	PM ₁₀	年平均	40	
		24h 平均	50	
5	PM _{2.5}	年平均	15	
		24h 平均	35	

(2) 声环境

本项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类区标准。具体标准值见表 1-3。

表 1-3 声环境质量标准 (摘录) 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
1	55	50

(3) 水环境

本项目所在区地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准限值, 见表 1-4; 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准, 见表 1-5。

表 1-4 地表水环境质量标准 (摘录) 单位: mg/L

序号	指标	GB3838-2002 中的 II 类标准限值
1	pH (无量纲)	6-9
2	COD _{Cr}	15
3	BOD ₅	3
4	氨氮	0.5
5	石油类	0.05

表 1-5 地下水质量标准（摘录）

单位：mg/L

序号	工程	III标准值
1	pH	6.5~8.5
2	氨氮	≤0.50
3	硝酸盐	≤20
4	亚硝酸盐	≤1.00
5	挥发性酚类	≤0.002
6	总硬度	≤450
7	溶解性总固体	≤1000
9	硫酸盐	≤250
10	氯化物	≤250
11	大肠菌群	≤3

1.8.2 污染物排放标准

（1）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 1-6。

表 1-6 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

（2）大气环境

本项目环境空气为一类区，一类区禁止新建污染源，因此本项目不设置沥青搅拌站，沥青全部外购，采用封闭式运输的方式运输至项目施工场地，施工扬尘执行《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）中一级标准，具体见表 1-7。

表 1-7 大气污染物一级标准排放限值（摘录）

污染物	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	120	周界外浓度最高点	1.0

（3）固体废物控制标准

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单。对于废旧沥青路面回收后作为路基筑路材料使用，不得排放至外环境。

1.9 生态影响评价技术路线

本次生态环境影响评价采用的技术路线见图 1-5。

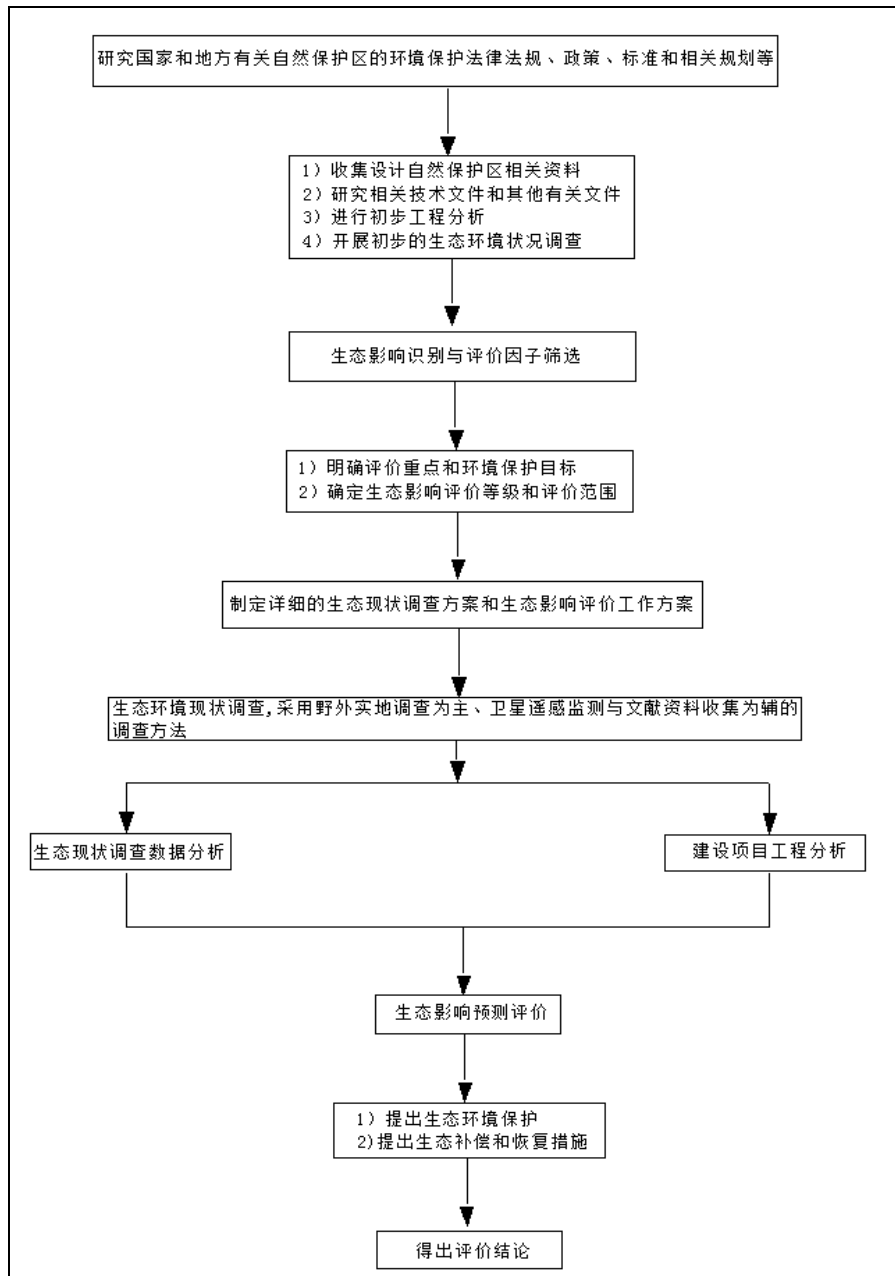


图 1-5 生态影响评价技术路线

2.建设项目概况及工程分析

2.1 现有旧路概况

2.1.1 现有道路整体情况

目前连接木耳镇至大峪沟的道路有 S581 线木耳镇至大峪沟旅游景区连接公路和大峪沟至大峪沟景区连接公路（塔阿公路），是进入林区的必经之路，由于大峪沟旅游景区位于大峪林场范围内，景区基础设施建设相应的改善了林区道路的情况，塔阿公路终点沿阿角小沟的现有牧道还未进行改建，道路路面为黄土路面，部分路面凹凸不平，道路两侧排水设施较少。为了加强天然林资源的保护和森林防火工作，该项目的实施迫在眉睫。

2.1.2 本项目涉及道路与整体道路的关系

本项目涉及道路起点位于大峪林场与原有塔阿公路终点相接，沿阿角小沟逆流而上，终点与现有牧道顺接，由于资金限制，本次改建 3.0km。

2.1.3 现有道路存在的主要问题

本项目为沿溪线，全线沿阿角小沟右岸布设，逆流而上，旧路原为牧道，修建于 2008 年。K0+000~K2+400 段路面为砂砾路面，路基整体状况较好，路基宽度为 6.0m~6.5m 左右；K2+400 至终点段路基宽度为 6.0~6.5m 不等，路面为土路；全线排水设施较少，主要靠土边沟排水，且大部分被碎落物掩埋，起不到排水作用；原有涵洞 1 道；全线无交通安全设施、标志标牌等。

1) 原有公路技术标准低

由于地形以及各种历史原因，旧路 K2+400 至终点段平纵断没有较好优化，因此现有道路平、纵指标较低，坑洼不平，行车颠簸，土路通行。

2) 桥梁损坏，排水不畅

本项目原有桥梁共 1 座，修建于 2003 年。现有桥梁基础破损严重，跨径较小，净高较低，本次拟拆除新建，旧路原有涵洞 1 道，基本完好，能够正常排水，沿线排水设施不完善，均为土边沟，但由于边坡碎落物没有及时清理，局部路段土边沟堵塞，排水不畅，雨水路面漫流。

3) 全线没有安全警告标志，行车安全隐患大

本项目沿线没有任何安全设施，沿线缺少安全警示、警告等减速带设施，行车存在安全隐患。

2.2 本项目建设基本情况

2.2.1 地理位置

洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目位于甘肃省甘南藏族自治州卓尼县，项目地理位置见图 2-1。

2.2.2 整条线路走向

本项目全线位于甘肃洮河国家级自然保护区实验区内，起点 K0+000 位于阿角沟电站，向东沿线延伸 3.0km，终点 K3+000 与现有现有牧道相接，道路全线长 3.0km。线路走向平面布置图详见图 2-2。本项目与甘肃洮河国家级自然保护区的位置关系图详见图 2-3。

2.2.3 项目名称、建设单位及工程类别

项目名称：洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目

建设单位：甘肃洮河国家级自然保护区管理局

行业类别：E4812 公路工程建筑

建设性质：改建

建设地点：卓尼县

路线长度：全长 3.0km

技术等级：四级公路

项目投资：497.73 万元。

建设计划：6 个月，于 2020 年建成通车。

2.2.4 线路走向

本项目路线位于甘肃省甘南藏族自治州卓尼县境内，路线起点 K0+000 位于大峪林场阿角沟电站处，与原有塔阿公路终点相接，向东沿阿角小沟逆流而上，终点与现有牧道顺接，路线全长 3.000Km。路线总体走向自西向东，按四级公路标准进行建设，设计速度全线采用 20km/h。线路走向主要控制点坐标详见表 2-1。

表 2-1 路线主要控制点坐标点统计表

序号	控制点名称	基站坐标		
		北坐标 (N)	东坐标 (E)	高程 (H)
1	KZD1	3803714.237	371259.558	2727.949

2	KZD2	3803678.432	371242.699	2729.347
3	KZD3	3803370.406	371636.315	2750.501
4	KZD4	3803125.166	371987.319	2762.554
5	KZD5	3802923.243	372556.686	2781.828
6	KZD6	3802759.975	373110.189	2802.674
7	KZD7	3802487.168	373440.939	2811.840
8	KZD8	3802212.707	373811.489	2829.604
9	KZD9	3802015.771	373943.909	2830.516
10	KZD10	3801634.014	374182.972	2840.556

2.2.5 项目组成及内容

本项目为公路改建工程，项目主要建设内容包括道路工程、桥涵工程、交叉工程、排水工程、配套设施工程等，项目建设内容组成见表 2-2。

表 2-2 项目建设内容组成一览表

序号	项目	内容	备注
1	主体工程	道路工程	道路全长为 3.0km，全线采用水泥混凝土路面，K0+000-K2+400 段路面结构层总厚度 34cm，K2+400-K3+000 段路面结构层总厚度 44cm，路基宽 6.5m，路面宽 4.5m。
		排水工程	边沟：挖方路段采用 C20 水泥砼边沟，边沟深 40cm，顶宽 120cm，底宽 40cm，边沟出口与排水沟顺畅衔接，将路面水引排至桥涵或自然沟谷中。本项目本次共新建边沟 464m，圻工 146.2m ³ 。根据调查，还需要修建 2496m 边沟，由于投资限制，后期建设
		桥涵工程	本项目 K0+013 处拆除新建 1 座 1-10m 钢筋砼板桥，桥长 16.04m，本项目共设置涵洞 7 道，均为钢筋砼盖板涵，新建 6 道，修复利用 1 道。
2	配套工程	防护工程	建设内挡墙 348m，由于投资限制，后期建设
		交通工程及安全设施	共设置波形护栏 676m，设置标志牌等。
3	依托工程	施工生产区	本项目不设置施工生产区，不设混凝土拌合站，直接购买商品混凝土，施工过程中所使用的块石及其他材料临时堆放在施工路段，不设临时料场，项目施工时整个路段封闭，不对外开放，因此施工机械、建筑材料等均就近停放在工程区现有道路处，不新增占地。

		施工生活区	本项目不设置施工生活区，施工人员依托阿角沟电站旁大峪林场管护站。	
4	环保工程	施工期	废气	施工扬尘：洒水降尘、对施工材料和弃土临时堆放场地覆盖防尘网。 运输及机械车辆产生的汽车尾气：加强车辆检修，避免带病上路
			废水	施工期生活污水一部分排入大峪林场管护站的防渗旱厕，用于肥田，另一部分收集后用于泼洒抑尘。
				对机械定期进行维修，施工废水经隔油池沉淀处理后循环使用不外排。
			噪声	使用低噪声设备及其他降噪措施，设备维护、警示牌等制作。
			固废	生活垃圾集中收集后运往当地环卫部门指定地点，由环卫部门收运处置，建筑固废运至卓尼县住建局指定建筑垃圾堆放处进行堆放。
			生态恢复	项目施工结束后对道路两侧植被破坏处进行种草或植树绿化恢复植被。
		运营期	废气	主要为汽车尾气，加强道路两侧绿化。
			噪声	加强管理。

2.3 保护区内工程概况

2.3.1 保护区内线路走向

本项目路线 K0+000~K3+000 全线路段穿越保护区实验区，路线起点接塔阿公路的终点，沿现有路基布置，逆流阿角沟而上向东延伸 3.0km，终点 K3+000 与现有牧道相接，本项目线路走向图详见附图 2-2。

2.3.2 保护区内工程组成

根据可研及实际调查，本工程的主线 K0+000~K3+000 全路段位于自然保护区实验区内，共长 3.0km，试验区内共设置 1 座桥（拆除新建，桥梁为小桥，为钢筋砼现浇桥面）。共设置 7 道涵洞，其中修复利用原来旧涵洞 1 道，新建涵洞 6 道，主要为排洪涵洞。自然保护区内工程组成及内容见表 2-3。本项目道路工程工程量见表 2-4 和表 2-5，项目主要技术指标详见表 2-6。

表2-3 自然保护区内工程组成及内容一览表

工程	主要建设内容
----	--------

组成		
主体工程	路基及路面	<p>①K0+000~K2+400，路段长 2.40km。该路段为沿溪线，路线沿阿角小沟右岸布设，逆流而上，现有旧路原为牧道，路基整体状况较好，路面为砂砾路面，路基宽度为 6.0m~6.5m 左右。该段路段排水设施较少。充分利用原有旧路路基基础布线，纵断面坡度较小。该路段建成后平面和纵面完全满足四级公路，设计速度 20km/h 的技术标准。</p> <p>②K2+400~K3+000，路段长 0.60km。该路段原有旧路为土路，路基宽度为 6.0~6.5m 不等，纵面变化频繁，起伏较大。该段旧路排水设施较不完善，纵坡挖填处理后达到四级公路要求，达到设计速度 20km/h 的技术标准。</p>
	涵洞工程	本项目在自然保护区内共设 7 道涵洞，其中修复利用原来旧涵洞 1 道，新建涵洞 6 道。
	桥梁工程	本项目在保护区内共设置 1 座小桥。
配套工程	交叉工程	本项目在保护区内设置交叉工 0 处，起点和终点均与现有道路顺接。
	排水	<p>在路边设置 C20 砼边沟，修复利用现有边沟 464.0m，新修建 2496m。</p> <p>排水沟设在路基填方侧，采用矩形断面，排水沟断面 400mm×400mm。</p>
环保工程	生态环境	<p>1、施工结束及时对临时占地进行生态恢复；</p> <p>2、工程位于自然保护区实验区内道路两侧设置自然保护区标识。</p>

表 2-4 项目道路路线设计等级一览表

序号	桩号	路基宽度	公路等级	设计时速	备注
1	K0+000-K2+400	建成后路基宽为 6.5m，利用现有路基 6.0~6.5 建设至宽度为 6.5m。	四级	20km/h	
2	K2+400-K3+000	建成后路基宽为 6.5m，利用现有路基 6.0~6.5 建设至宽度为 6.5m。	四级	20km/h	

表 2-5 本项目主要工程量统计表

工程项目		单位	数量	备注
土石方工程	挖土方	m ³	4365	
	填土方	m ³	7236.5	
防护工程	内护墙	m	348	后期修建
		m	388	利用

安全设施	波形护栏	m	676	
路面工程	18cm 水泥砼面层	m ²	13955	
	16cm 水泥稳定砂砾基层	m ²	22251	
	10cm 天然砂砾功能层	m ²	4675	
排水工程	C20 砼边沟	m	464	后期修建 2496m
桥涵工程	桥梁（小桥）	座	1	拆除新建
	涵洞	道	7	新建 6 道，修复利用 1 道
征地拆迁	旧路用地	m ²	31501.575	利用原有旧路，不新增占地，原有旧路占地合计 47.25 亩。

表 2-6 主要技术指标表

项目	单位	规范值	设计值	备注
公路等级		四级	四级	
设计速度	km/h	20	20	
路基宽度	m	6.5/4.5	6.5	
路面宽度	m	6.0/3.5	4.5	
硬、土路肩宽度	m	0.25/0.5	1.0	
圆曲线最小半径（极限值）	m	30/15	35	
最大纵坡	%	10	8.8	
最短坡长	m	60	60（50）	起点与旧路顺接
竖曲线最小半径（极限值）	凸型	m	200/100	620
	凹型	m	200/100	600
设计洪水频率	小桥、涵洞、路基	1/25	1/25	
设计荷载		公路-II级	公路-II级	

2.3.3 路基工程

2.3.3.1 基标准横断面

(1) K0+000-K2+400 路段路段

该路段采用四级公路标准横断面，道路组成：1.0m 土路肩+2.25m 行车道×2+1.0m 土路肩=6.5m。路基标准横断面见图 2-4 和图 2-5。

1、填方边坡

根据《公路路基设计规范》规定，依据本地区路基填料的物理及力学性质借鉴类似地质条件下其他公路设计经验，边坡高度在 0~8m 之间，边坡坡率采用

1:1.5 一坡到底的直线边坡；边坡高度在 8~20m 之间，采用折线边坡，其中 0~8m 边坡坡率采用 1:1.5，8~20m 边坡坡率采用 1:1.75。边坡高度大于 20m 的边坡坡率采用 1:2。

I 型填方路段路基结构为：依次由下向上为 160mm 水泥稳定砂砾基层，180mm 的水泥混凝土面层。

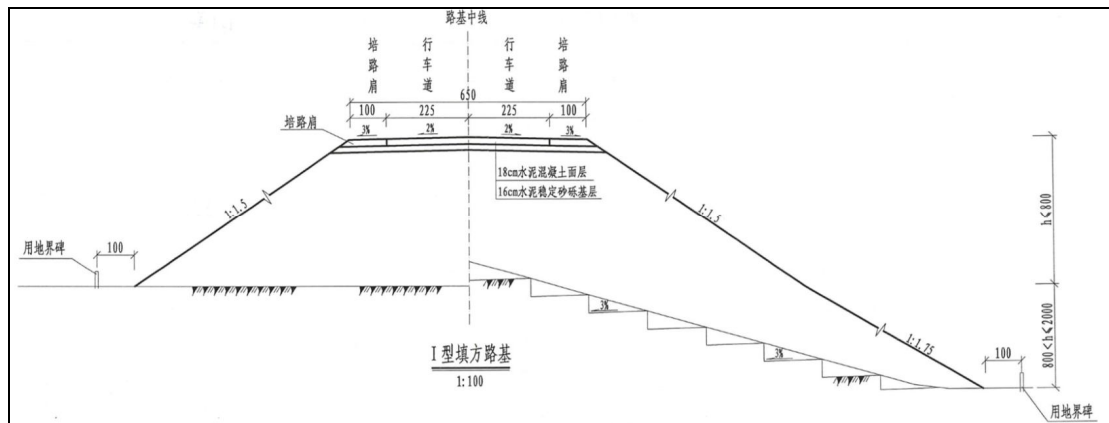


图 2-4 K0+000-K2+400 路段 I 型填方路段路基断面图

2、挖方边坡

全线挖方以碎石土、片岩、变质岩为主，根据挖方堑体工程地质特性和边坡高度，采用工程地质类比法及力学验算法，依据《公路路基设计规范》规定，经综合分析确定路堑边坡形式及坡率。挖方边坡高度大部分控制在 20m 以内，边坡确定如下：

土质路段的地质以碎石土为主，根据全线挖探情况，沿线碎石土覆盖层在 2~3m 之间，以下为片岩，因此片岩部分采用 1:0.5 坡率，碎石土部分采用 1:0.5 和 1:0.75。

石质挖方边坡高度在 0~15m 之间，边坡坡率采用 1:0.5；当路堑高度在 15~30m 时，边坡坡率采用 1:0.75。填方路基标准横断面见图 2-3。

I 型挖方路段路基结构为：依次由下向上为 160mm 水泥稳定砂砾基层，180mm 的水泥混凝土面层。

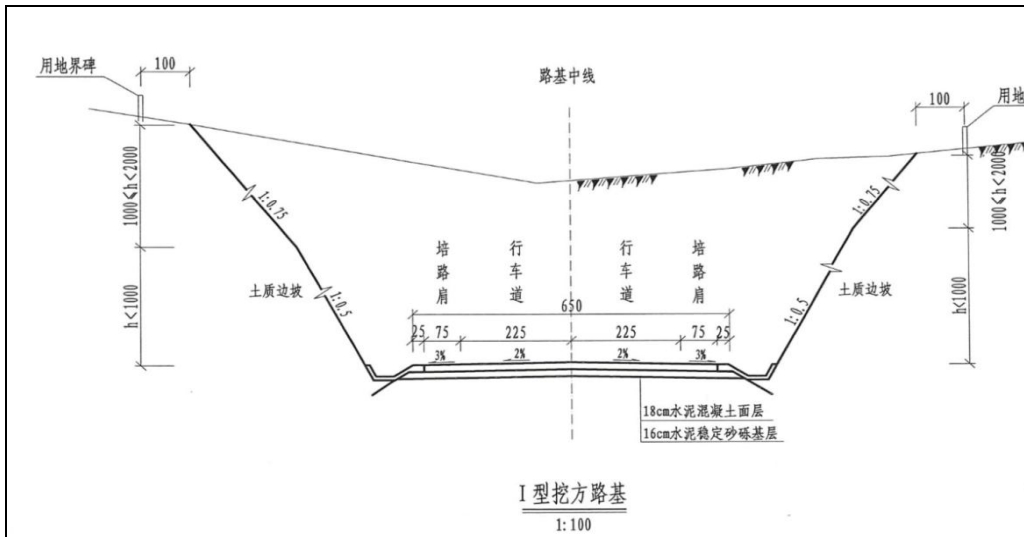


图 2-5 K0+000-K2+400 路段 I 型挖方路段路基断面图

(2) K2+400-K3+000 路段

该路段采用四级公路标准横断面，道路组成：1.0m 土路肩+2.25m 行车道×2+1.0m 土路肩=6.5m。路基标准横断面见图 2-4 和图 2-5。

该段旧路为土路，路基宽度为 6.0~6.5m 不等，路面为土路；纵面变化频繁，起伏较大。该段旧路排水设施较少，起不到排水作用。

II 型挖方路段路基结构为：依次由下向上为 100mm 天然砂砾功能层，160mm 水泥稳定砂砾基层，180mm 的水泥混凝土面层，详见图 2-6。

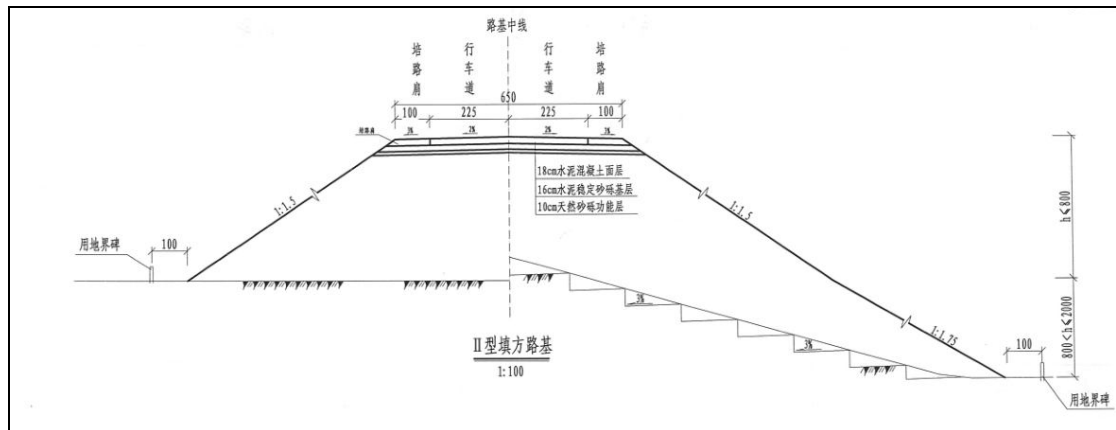


图 2-6 K2+400-K3+000 路段 II 型填方路段路基断面图

II 型挖方路段路基结构为：依次由下向上为 100mm 天然砂砾功能层，160mm 水泥稳定砂砾基层，180mm 的水泥混凝土面层，详见图 2-7。

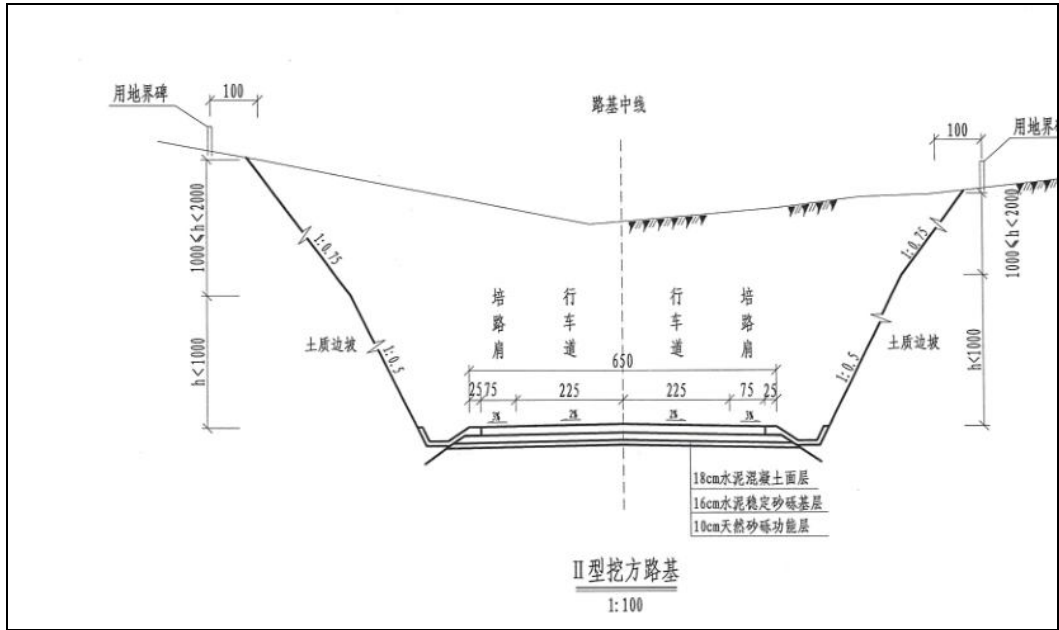


图 2-7 K2+400-K3+000 路段 II 型挖方路段路基断面图

2.3.3.2 路基宽度

(1) 行车道宽度

K0+000-K3+000 全线路段本次设计路基宽度采用 6.5m，道路组成：1.0m 土路肩+2.25m 行车道×2+1.0m 土路肩=6.5m，路面宽度为 4.5m，两侧各 1.0m 土路肩，路拱坡度采用 2%，路肩横坡采用 3%。

(2) 路面横坡

标准的路面横坡采用 2%。土路肩横坡采用 3%。

(3) 路肩宽度

四级公路标只设置土路肩，土路肩宽度 1.0m。

(4) 路基边坡

①填方边坡

一般路段路基填方在 0-8m 时，边坡坡率采为 1:1.5，8-12m 时 边坡坡率采用 1:1.75。

②挖方边坡

全线土质挖方均小于 6m，边坡坡率采用 1:0.75，石质边坡 0-6m 时，边坡坡率采用 1: 0.5，大于 6m 时采用 1:0.75。

(5) 用地界限

四级公路用地界线采用 1m。

2.3.4 防护工程

路基防护是确保道路全天候使用,使路基不致因地表水流和气候变化而失稳的必要工程措施。

(1) 护面墙和内挡墙

在局部路段路基边坡不稳定或碎落物多,为确保路基边坡稳定,本次设计根据实际地形设计了 C20 混凝土实体护面墙和 C20 片石混凝土内挡墙。工程量统计表详见表 2-7。

表 2-7 护面墙和内挡墙工程量统计表

序号	工程名称	起止桩号	位置	长度(m)	墙高 (m)	备注
1	内护墙	K0+000~K0+135	右	70	3.5	C20 现浇砼
2	内护墙	K0+000~K0+135	右	168	3.5	C20 现浇砼
3	内护墙	K0+000~K0+135	右	30	3.5	C20 现浇砼
4	内护墙	K0+000~K0+135	右	15	3.5	C20 现浇砼
5	内护墙	K0+000~K0+135	右	125	4.5	C20 现浇砼
6	内护墙	K0+000~K0+135	右	58	3.5	C20 现浇砼
7	内护墙	K0+000~K0+135	右	90	3.5	C20 现浇砼
8	内护墙	K0+000~K0+135	右	95	3.5	C20 现浇砼
9	内护墙	K0+000~K0+135	右	65	3.0	C20 现浇砼
10	内护墙	K0+000~K0+135	右	20	3.5	C20 现浇砼

(2) 护岸墙

在部分跨沟、跨河路段迎水面,为保持路基边坡稳定性,减少水对路基的冲刷,降低工程量,均采用 C25 混凝土护岸墙,由于投资原因后期修建,工程量不包含在本项目中。

2.3.5 排水工程

本工程路基路面排水设施采用 C20 混凝土边沟、涵洞、自然形成的蒸发池等设施,组成有效的排水系统,为了防止集中水流对路基的冲刷,保证路基的安全与稳定,对通过村镇路段的边沟设施均予以加固。设计坚持“远接远送”的原则,注意进出口水的工程处理,使各种排水措施衔接。

(1) 路基排水

①边沟

边沟形式根据周围环境、汇水面积及路肩形式采用三角形、梯形边沟。边沟出口与急流槽或排水沟衔接，以形成完善的防排水系统。在积水较多路段设置横截面积更大的梯形边沟，边坡有剥落路段设置易于清理的三角形边沟。

②排水沟

排水沟设在路基填方侧，采用梯形断面，目的在于使路基水通过排水沟及急流槽引出路基范围，排水沟断面为宽 0.4m，深 0.4m，边坡 1:1 的梯形。当边沟、排水沟出水口受地形限制，水流通过陡坡路段时设置急流槽。急流槽应结合地形合理布设，原则是将水送入天然沟渠底部或引离路基以外，在急流槽底部设置消力池，以防冲刷。现有可利用排水边沟长度为 494m，新建 2496.0m 排水边沟。排水工程量统计详见表 2-8。

表 2-8 排水工程工程量统计表

序号	工程名称	起止桩号	位置	长度 (m)	墙高 (m)	备注
1	梯形边沟	K2+536~K2+884	右	348	3.5	新建, C20 现浇混凝土
2	梯形边沟	K2+884~K3+000	右	116	3.5	新建, C20 现浇混凝土
3	梯形边沟	K0+400~K0+586	右	546	3.5	后期修建, C20 现浇混凝土
4	梯形边沟	K0+586~K1+202	右	616	3.5	后期修建, C20 现浇混凝土
5	梯形边沟	K1+202~K1+936	右	734	4.5	后期修建, C20 现浇混凝土
6	梯形边沟	K1+936~K2+210	右	274	3.5	后期修建, C20 现浇混凝土
7	梯形边沟	K2+210~K2+536	右	326	3.5	后期修建, C20 现浇混凝土
合计				2960		新建 464.0m, 后期修建 2496.0m

(2) 路面排水

路面排水采用防排结合的原则，主要由路面横坡向两侧漫流至边沟。

2.3.6 路面工程

本项目 K0+000~K3+000 段路面工程方案如下：

K0+000~K2+400 段：

面层：水泥混凝土里面厚度 15cm

基层：水泥稳定碎石（水泥含量 5%）厚度 15cm

路面结构层总厚度：30cm

K2+400~K3+000 段：

面层：水泥混凝土里面厚度 15cm

基层：水泥稳定碎石（水泥含量 5%）厚度 15cm

路面结构层总厚度： 30cm

2.3.7 桥涵工程

1、涵洞工程

本项目自然保护区内共设置 7 道涵洞，其中修复利用原来旧涵洞 1 道，新建涵洞 6 道。主要为排洪涵洞以及灌溉涵洞，涵洞结构形式为：钢筋砼盖板明涵。荷载等级：桥涵设计荷载为公路-II 级，设计洪水频率为 1/25；涵洞孔径、形式依据其功能、泄洪流量及灌溉要求等因素综合确定。涵洞工程数量统计表详见表 2-9。

表 2-9 涵洞工程工程量统计表

序号	结构类型	中心桩号	孔数-孔径（孔-m）		涵长（m）	备注
			孔径≤3	孔径<5		
1	钢筋混凝土盖板涵	K0+040	1.0-2.0		6.5	新建
2	钢筋混凝土盖板涵	K0+586	1.0-2.0		6.5	新建
3	钢筋混凝土盖板涵	K1+203	1.0-2.0		6.5	新建
4	钢筋混凝土盖板涵	K1+936	1.0-2.0		6.5	新建
5	钢筋混凝土盖板涵	K2+210	1.0-2.0		6.5	修复利用
6	钢筋混凝土盖板涵	K2+612	1.0-2.0		6.5	新建
7	钢筋混凝土盖板涵	K2+850	1.0-2.0		6.5	新建

2、桥梁工程

①桥梁结构

桥梁结构型式的选择按照安全、经济、美观的原则，结合路线线形、地形、地、材料来源、材料运输、周围环境等条件综合考虑。在设计时还应考虑施工可行性难易性，桥跨方案尽量做到统一。

②设计标准

荷载等级：桥涵设计荷载为公路-II 级；

设计洪水频率：小桥 1/25；

桥面宽度：净 6.5+2×0.5m；

地震：本项目地震动峰值加速度系数为 0.15g，相当于地震基本烈度Ⅷ度区，

地震动反应谱特征周期为 0.40s。根据《公路桥梁抗震细则》(JTG/TB02-1-2008)，本项目桥梁抗震设防类别为 B 类。

③桥涵方案

为节省投资和便于桥梁施工的装配化、标准化，根据沿线所处地形地质条件，桥梁形式一般采用《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015) 规定的桥涵标准化跨径。

本项目 K0+013 处原有 1-6m 矩形板桥 1 座，修建于 2003 年，与河道交角 90°，重力式桥台，扩大基础。现有桥梁基础破损严重，跨径较小，现有净高较低，本次拟拆除新建。桥梁工程工程量统计表详见表 2-10。

表 2-10 桥涵工程量统计表

序号	中心桩号	桥名	孔径 (孔-m)	交角 (°)	桥型结构			桥长 (m)	桥宽 (m)
					上部	桥台	基础		
1	K0+013	阿角小沟桥	1-10	30	钢筋砼 现浇板	重力式 桥台	明挖扩大 基础	16.04	6.5+2× 0.5

本项目 K0+013 处设置有 1-10m 矩形板桥 1 座，桥长 16.04m，与河道交角 30°，重力式桥台，扩大基础。河两边分别各设置 1 个重力式桥台，采用扩大基础，河中间无桥墩建设。

2.3.8 交叉工程

根据调查，本次研究项目起终点均与现有道路顺接，无交叉工程。

2.3.9 交通沿线指示及安全设施

为确保交通安全，充分发挥公路使用性能和较长时期的适应能力，本项目按有关规定应设置必要的交通安全设施、防护设施、服务设施。根据《公路工程技术标准》的规定，本项目交通工程及沿线设施采用 D 级标准。

(1) 布设原则：根据需要设置，尽量做到各种设施完善、齐全。

(2) 设施种类

·标志：设置起终点标志、限速标志、地名标志、警告、禁令标志等。

·其它：界碑、里程碑的布设均按相关规范执行。

2.3.10 拆迁建筑物

自然保护区内不涉及建筑物拆迁工程。

2.3.11 保护区内工程占地

(1) 永久占地

本项目永久占用保护区实验区总面积 3.15hm²，其中利用原有道路 3.15hm²，新增土地面积 0hm²。原有道路占地 3.15hm²，全部为交通建设用地。

(2) 临时占地

本项目施工人员依托大峪林场林管站，因此不再单独设置施工生产生活区，在道路建设中，建设用地范围沿原有旧路布设，不设置材料临时堆放场，不设置取料场、取土场和弃渣场，因此不新增临时占地面积。

2.3.12 施工安排

一、施工生产生活区

本项目位于洮河自然保护区，不设机械维护修理间，车辆维修均依托社会，施工机械临时停放在道路施工过程中的道路永久占地范围内。施工人员生活依托大峪林场管护站。

本项目不新建施工便道，利用原有道路。

二、施工人员配置情况

本项目施工期总施工人数为 21 人。

三、施工组织方案

工程施工采用机械施工为主，辅以人工的方法。

(1) 路基工程（包括土石方、防护及排水）

路基土石方施工主要采用机械施工。弃土方要在指定位置进行，做好水土保持工作。路基防护和排水工程应在路基基本成型后进行。路基工程施工组织设计要考虑降水影响，路基取土、填筑、碾压应尽量避免降水期或采取有效措施减少不良影响。

(2) 路面工程

路面工程应在路基和构造物工程完成后立即开工。路面结构层施工应采用厂拌机铺，确保施工质量，加强半刚性基层及底基层的养护，在加宽路段施工时应加强施工及交通组织，加强纵横向填挖交界工程措施，确保工程质量。

(3) 材料供应和运输

钢材、木材、水泥等主要外购材料和大宗地方材料在业主控制下或直接由业

主负责采购供应，以保证材料质量和工期，并根据设计要求和施工组织计划，准确及时的供应到位。材料运输均采用汽车运输，施工单位对各种材料的规格用量、供货时间、临时堆放场地应做出周密的计划。

四、施工便道及“三场”设置情况

1) 施工便道

本工程施工时场外交通以公路运输为主，主要建筑材料通过 S581 木耳镇至大峪沟公路和大峪沟至大峪沟景区公路由汽车直接运至项目区，项目区原有道路即为项目区内运输道路，项目不再设置施工便道。

①料场、取土场

本项目砂石料外购，不设置料场，本项目外借土方从保护区外外购，不设置取土场。

②弃渣场

本项目位于自然保护区内，根据《甘肃省自然保护区管理条例》第二十一条在自然保护区内禁止下列行为：（一）砍伐、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙、取土等活动，但法律、法规另有规定的除外；（二）倾倒废物；（三）排放污水。”根据以上要求，结合本项目自身特点，本工程挖方均用作填方，无弃方，因此不设置弃渣场。

③ 施工营地

a 施工生活区

项目施工人员住宿依托大峪林场管护站，自然保护区内不设置施工生活区。

b 施工机械、材料临时放置区

为了使整个工程有计划有步骤地进行施工，结合工程区施工的特点，兼顾保护生态环境的需要，在施工布置方面，原则上尽可能避免在自然保护区布置取土场、弃渣场、施工营地等施工布置。因此，本项目外购商品混凝土，施工过程中所使用的块石、其他材料临时堆置在开挖路段，不新设临时料场。

项目施工时整个路段将封闭，不对外开放，路面铺设时从终点向起点铺设，施工机械等均就近工程区停放在现有道路处，不新增占地。从整个环境保护较多而言，选址合理。

2.3.13 筑路材料和运输条件

拟建项目处于甘肃省西南部，境内为群峦叠嶂，山大沟深。沿线公路主要有S326线、G316线、S326线，外购材料、人员、机具设备通过现有道路进入工地。部分料场有县乡公路和便道可以利用。

1) 天然砂砾、中粗砂、砾石：在老虎湾砂料场购买后用于工程，上路桩号K0+000，线外运距60.5km。

2) 片（块）石、碎石：在老虎湾砂料场购买后用于工程，上路桩号K0+000，线外运距60.5km。

3) 商砼、原木、石灰、钢材：从卓尼县购买使用，上路桩号K0+000，线外运距43.5km。

4) 水泥：从卓尼县水泥厂购买使用，质量好，运输方便；

5) 水：从沿线河沟中汲取使用。

2.3.14 保护区内工程土石方

本项目属改建项目，全路线除特殊路段外基本不拓宽，项目产生土方主要为路基处理换填土方和铣刨旧路面弃方。以自然方计算，本工程挖方总量7239m³，其中回填13017m³，借方5778m³，利用方435m³，来自于排水工程的弃方，重复利用，弃方0m³。

项目土石方量平衡见表2-11、图2-8。未考虑地表耕植土的清除量，该部分耕植土暂存后用于绿化。

表 2-11 项目土石方平衡一览表 单位：m³

分区	工程项目	挖方 (m ³)	回填方 (m ³)	借方 (m ³)	利用方 (m ³)	弃方 (m ³)
主体工程	K0+000~K1+000	1421	2236	380	435	0
	K1+000~K2+000	1281	1772	491	0	0
	K2+000~K3+000	1664	4025	2361	0	0
配套工程	排水工程 K0+000~K3+000	544	1184	1075	0	435(用于路基回填)
	桥涵工程 K0+000~K3+000	590	1014	424	0	0
	防护工程 K0+000~K3+000	1739	2786	1047	0	0
合计		7239	13017	5778	435	435

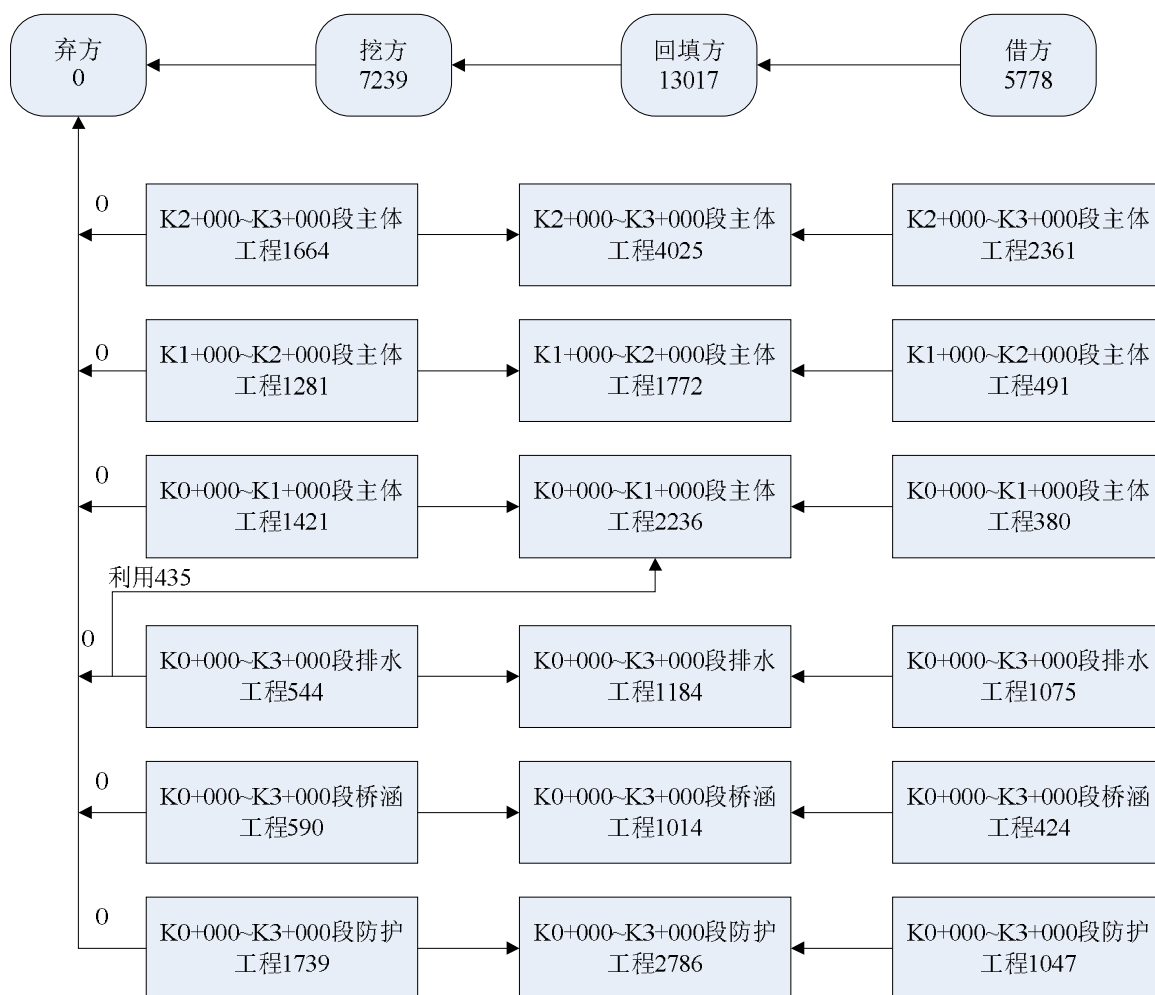


图 2-8 项目土石方平衡图 单位： m^3

2.3.15 施工布置

由于本项目路线 K0+000~K3+000 全线穿越甘肃洮河国家级自然保护区范围内，项目施工期砂石料和块石料均按需购买，不在施工现场堆放多余的砂石料。项目施工期须本着不在保护区范围内设置临时工程的原则进行施工组织方案设计，项目施工期不设置施工营地。本项目道路全线长 3.0km，全线路线较短，施工道路利用现有牧道，为了减少对自然保护区实验区的影响，不再设置施工便道。

2.3.16 施工方式及施工范围

施工范围控制在公路两侧 10m 范围内，控制范围外禁止扰动。

2.3.17 保护区内施工人员及施工时间

自然保护区内工程施工时间为 6 个月，施工人员约为 30 人/d。

2.3.18 施工工艺

2.3.18.1 道路施工

(1) 拆除

道路施工前，首先对征地范围内的构筑物进行拆除。本项目涉及拆迁的构筑物为现有阿角沟小桥，位于线路 K0+130 桩号处，拆除过程中做好防尘措施，为了减少旧桥拆除过程中的环境影响，在拆除的过程中局部采用不低于 1.8m 的围栏围起来，拆除的过程中采用洒水车进行洒水降尘，拆除的废弃建筑材料不能随意丢弃，集中收集采用运输车辆运输至卓尼县指定的建筑垃圾集中堆放地方处置。

(2) 取弃土

本项目路基工程基本完好可以利用，土石方量少，不设置取弃土场、弃渣场。

(3) 路基施工

本项目路基以填土路基为主，填土路基施工工艺流程为：施工准备→路基临时排水设施→路基基地处理与填前碾压→填料运输与卸土→推平与翻拌晾晒→碾压→压实度检测。

①开工之前做好测量工作，放出路基边线和填筑边线。

②施工时，在征地边界线边缘砌置土埂，在土埂内侧挖临时排水沟，利用排水沟将路基内的雨水引入路基外。

③路基填筑前，清除路基范围内的树木、垃圾、建筑物等，排除地面积水；对软基路段进行地基处理；进行填前碾压，使基底达到压实度标准。

④采用自卸卡车运土至作业面卸土。

⑤采用推土机将土推平；经翻拌晾晒后用平地机刮平；采用压路机碾压至压实度要求。

(4) 水泥稳定层施工

水泥稳定层施工工艺流程为：混合料配比设计→原材料试验→室内混合料配比试验→调试拌合机→混合料拌合→运混合料→摊铺→碾压→接缝→养生。

按照试验室确定的配比在灰土拌合站通过灰土拌合机将混合料拌合均匀；由自卸卡车运至现场由专用摊铺机摊铺；摊铺后采用压路机进行碾压；摊铺中注意

接缝处理，碾压后及时进行养生。

(5) 混凝土路面施工

混凝土路面施工工艺流程为：测量放线→混凝土混合料运输→摊铺→静压（初压）→振动碾压（复压）→静压（终压）→接缝处理→检查验收。

2.3.15.2 桥涵工程

桥梁上部结构采用预制吊装法，桥墩采用滑模施工，桩基采用全护筒钻机工艺施工。

①桥梁基础施工：应根据季节性河流的特点，尽量避开有流水的季节。对桩基础一般采用钻孔灌注法，钻孔方法根据实际情况选用冲击法、冲抓法和旋转法，对柱式桥台先将台后土填至设计高程，再进行钻孔。

②承台及支撑梁施工：当墩、台桩基施工结束并经检测合格后，立即测量放线，确定承台或支撑梁开挖宽度及深度。承台和支撑梁模板采用组隔钢模拼装，采用人工安装和拆除。钢筋的下料加工制作在钢筋加工棚内进行。在混凝土浇注时，应将承台和支撑梁顶面冲洗干净。

③混凝土墩台的施工：圆柱型及矩形桥墩模板采用定点厂家加工制作。整体吊装模板安装时间短，无需设施工接缝，加快施工进度，提高施工质量。检查验收合格后进行混凝土浇注。混凝土施工中，应切实保证混凝土的配合比、水灰比和坍落度等性能指标满足要求。

④混凝土盖梁及台帽施工：柱工墩盖梁的模板支立采用满堂支架，支架底部必须夯实，铺一层砂砾土，略高于施工现场地面，做好排水边沟。

2.3.15.3 涵洞施工

涵洞施工按照：基槽开挖→基础处理→浇筑涵洞等工序进行。涵洞基槽开挖时采用拉森钢板桩支护。基槽开挖完成后，再进行基础处理。为保证质量，节省投资，加快施工进度，涵洞就地浇筑。

2.4 环境影响因素及污染源分析

2.4.1 生态环境影响因素分析

1、对自然保护区的影响

由于本项目位于甘肃洮河国家级自然保护区，区域生态环境较为敏感，工程施工期间沟槽开挖将改变土壤结构、破坏区域地表植被，对保护区生态景观造成

一定影响；施工作业扬尘、燃油废气使区域内及周边地表植被生长受到一定影响，同时施工人员扰动、机械设备和工程车辆噪声也会对自然保护区内野生动物的栖息、觅食及繁殖等产生一定影响。虽然在施工期会对保护区动植物有一定的影响，但是由于项目本身属于林区基础设施建设，提高大峪林场及周边区域森林的防火能力和救援能力，能有效防护林场森林资源，能有效降低森林火灾发生后无法救援导致大量的生物量损失的风险，能够有效改善保护区的生态环境，项目的建设对保护区环境的正效益明显。

2.对洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的影响

本项目所涉及大峪河支沟阿角沟沟道为洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，本项目道路起点位于大峪河支沟阿角沟沟道为洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区东侧 200m 处，向东延伸。施工产生的泥沙、废水等进入水体，造成水体污染和泥沙含量的增加，对鱼类生长繁殖产生一定的不利影响。施工机械产生的噪声对鱼类摄食、繁殖、栖息产生一定的不利影响。施工期对施工工艺进行优化，通过选择低噪音机械降低施工噪音，选择最佳施工方案，以减少施工作业鱼类的影响。

3、工程占地对土地利用的影响

本项目工程在保护区的占地面积为 3.15hm²，其中保护区永久占地为 3.15hm²，保护区临时占地 0.0hm²。工程占地性质为原有旧路交通设施用地，不新增占地面积，虽然整体来看改变了区域土地原有利用性质，增加土地利用率，使原有地貌发生变化，但不会对整个保护区造成较大影响。土地功能的改变及生物量的减少，对生态系统结构及功能有一定的负效应，引起某些功能的减少，使生态系统的调节作用有一定削弱，施工期间及施工结束后需采取生态恢复措施予以减缓。

4、地表植被的破坏

本项目对植被的影响主要是在施工过程中施工机械和施工材料的堆放对区域原有植被和压占，渠道和管理道路的修筑对植被的破坏等，将造成局部区域地表植被和生物量的减少。

5、对动物及鸟类的影响

工程建设产生的噪声对附近动物造成惊扰，运输车辆交通噪声对运输沿途动

物造成扰动。

6、水土流失影响

工程施工将会对施工作业范围的土壤结构和植被进行破坏，降低水土保持功能，加剧水土流失；土石堆放也将加剧水土流失的趋势。

7、破坏、污染土壤

对土壤的影响主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响和土壤污染三个方面。土方的开挖，将改变土壤结构、土壤理化性质，降低土壤肥力，进而对植被的生长和产量造成一定影响。

8、影响自然景观

本项目将会对原来的景观进行分隔，造成空间上的非连续性和一些人为景观，造成与周围自然环境一定的不相协调。

2.4.2 环境影响因素分析

1、施工期环境影响因素识别

施工期工程施工分为：施工准备、沟槽开挖、地基处理、覆土或沙子的回填、回填料的夯实、勾缝、现场清理恢复地貌等。施工期对保护区的影响主要为施工作业占地造成的植被破坏，施工作业对周边动、植物生境以及对保护区保护对象、生态系统完整性、生态系统生产力及生物多样性可能造成极轻微的影响，另外施工期对施工作业范围内土壤造成扰动，会造成一定的水土流失。

施工过程中还有施工机械和运输车辆产生的燃油废气，施工作业及运输车辆产生的扬尘，少量的建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾等。

2、运营期环境影响因素识别

本项目运营期对保护区的影响主要是车辆行驶可能对道路沿线环境的扰动，对野生动物迁移、觅食和活动会产生一定的干扰作用。

2.4.3 污染源分析

1、施工期污染源分析

(1)废气

①施工扬尘

施工扬尘主要产生于沟槽开挖、土石方堆放以及车辆运输过程。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、物料的堆放以及风力等因素，其中受风

力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

②燃油废气

项目建设施工期间由于使用挖掘机、汽车等施工车辆，将有少量的燃油废气产生（主要污染物为 CO、NO_x 及 THC 等），污染源具有间歇性和流动性，对局部地区的环境空气有较轻微的影响。

(2)废水

本项目施工期保护区内施工人员约 21 人，按施工人员每天生活用水 30L/人，生活污水按用水量的 80%计，则施工每天的生活污水产生量约为 0.504m³/d，生活污水主要以日常的洗手等生活污水为主，污水水质较为简单，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等。

(3)固体废物

施工期产生的固体废物主要包括建筑垃圾、生活垃圾。根据估算，项目沟槽开挖产生的挖方全部利用，无弃方产生；施工期间施工人员产生的生活垃圾产生量按照 0.5kg/人·天计算，由于施工期为 6 个月，本项目施工期生活垃圾产生量为 1.89t，集中收集，每天施工结束后由施工人员和车辆带出保护区，运至附近最近的乡镇垃圾集中收集点，由环卫部门运至垃圾填埋场处理，禁止随意丢弃。建筑垃圾主要来源于原有桥梁拆除和施工时破碎的混凝土块和勾缝水泥，产生量约为 3.5t，产生的建筑垃圾集中堆放，定期清运至卓尼县住建局指定的建筑垃圾集中处置点处理。

(4)噪声与振动

施工过程中的噪声主要来自施工机械、运输车辆，主要有挖掘机、装载机、夯实机等。各种施工机械及车辆的噪声源强见表 2-11。

表 2-11 施工机械噪声值

序号	机械、车辆类型	数量	噪声值(dB(A))	源强属性
1	挖掘机	2	85	间断
2	运输车辆	2	80	间断
3	装载机	1	85	间断
4	夯实机	2	80	间断
5	推土机	1	85	间断

2、运营期污染源分析

本项目运营期期间主要是往来车辆运行产生少量的道路扬尘和燃油废气，无

其他污染物产生。

2.4.4 污染源排放汇总

本项目污染源汇总见下表 2-12。

表 2-12 本项目污染源强汇总一览表

时间段	内容 类型	污染源	污染物	污染物产生		治理措施	污染物排放		去向
				产生浓度	产生量		排放浓度	排放量	
施工期	大气 污染物	施工扬尘	扬尘	少量		苫盖、洒水抑尘	少量		外环境
		运输扬尘	扬尘	少量		限制车辆速度	少量		
		燃油废气	CO、NO _x 及 THC	少量		维护保养施工机械、车辆	少量		
	水污染物	生活污水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	0.504m ³ /d		洒水降尘处理	0.504m ³ /d		
	固体废物	生活垃圾	废纸、塑料等	1.89t		日产日清，由施工人员、车辆带出保护区，运至乡镇附近垃圾集中收集点，交由环卫部门运输至垃圾填埋场处置，严禁随意丢弃	无外排		/
		路基换填	废弃土石方	0m ³		循环利用，无废弃土方产生	无外排		
		旧桥拆除	建筑垃圾	3.5t		集中堆放，运至卓尼县住建局指定的建筑垃圾集中处置点处置，严禁随意丢弃。	无外排		
	噪声	挖掘机、装载机、夯实机、车辆等	噪声	噪声值 80~85dB(A)		加强设备维护等	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)		外环境
运营期	大气 污染物	道路扬尘	扬尘	少量		/	少量		外环境
		燃油废气	CO、NO _x 及 THC	少量		维护保养车辆	少量		

2.5 项目与相关规划的协调性分析

2.5.1 与产业政策符合性分析

据《产业结构调整指导目录》（2011年本，2013年修订）中相关的鼓励类、限制类和淘汰类项目划分规定，本项目属于鼓励类中“二十四、公路及道路运输”中的“12、农村公路建设。”因此，本项目的实施符合国家相关的产业政策。

2.5.2 与“甘南州十三五交通规划”的符合性分析

“十三五”期间，甘南州州交通运输固定资产投资规模要达到 1369 亿元，全面实现“五路互通、枢纽互联、运输升级、信息共享”的发展目标。到 2020 年，全州基本建成综合交通基础设施网络，交通运输服务水平显著提高，交通运输与信息技术融合程度全面提高，资源利用和节能减排成效显著，基本形成安全便捷、畅通高效、绿色智能的现代综合交通运输体系。

“十三五”期间，甘南州将进一步深入实施“6955”交通突破行动，按照攻坚突破、提速升位、互联互通的发展方向，着力推进公路及铁路建设，到 2017 年提前 3 年实现具备条件的建制村 100%通沥青（水泥）路。到 2020 年，高速公路通车里程达到 688 公里，全州市际出口达到 18 个，普通国道二级及以上比重达到 100%、普通省道三级及以上比重达到 80%以上。到 2020 年，全州铁路运营里程达 292 公里，贯通州府合作等重要节点、辐射周边的铁路运输通道基本成形，初步适应现代物流运输、旅游运输需求。

甘南州将积极构建立体化、开放式的综合交通运输体系，全面提升道路互联互通和综合运输服务能力。到 2020 年，开通临潭、迭部、玛曲 3 个通用机场项目及其低空旅游项目；基本建成完善的邮政普遍服务体系和竞争有序的快递服务体系，快递企业乡镇网点覆盖率达到 100%，实现“县县有分拨，乡乡有网点，村村通快递”；全面建成合作市综合客运枢纽中心及夏河县汽车客运站等建设项目，全州各县至少有 1 个二级客运站，基本实现乡镇有站、村级有停靠站点，交通运输基本公共服务覆盖率达到 100%，建制村通硬化路比例、建制村通班车比例、建制村直接通邮比例均为 100%。一般灾害情况下公路应急救援到达时间不超过 2 小时，一般灾害情况下公路应急抢通时间不超过 12 小时。

该《规划》提出全州交通运输行业要深刻认识并准确把握交通运输发展黄金

时期的新变化新特点，完善交通运输发展思路，继续抢抓机遇，应对挑战，努力开创全州交通运输科学发展的新局面。

本项目的建设整体符合甘南州交通规划的要求。

2.5.3 与《关于促进国有林场林区道路持续健康发展的实施意见》等相关政策文件符合性分析

为深入贯彻落实党的十九大精神和《中共中央国务院关于印发〈国有林场改革方案〉和〈国有林区改革指导意见〉的通知》（中发[2015]6号）部署要求，适应国有林场和国有林区政事分开、事企分开的改革趋势要求，指导并支持国有林场林区道路持续健康发展，交通运输部、国家发展改革委、财政部及国家林业和草原局发布了《关于促进国有林场林区道路持续健康发展的实施意见》。

该意见指出：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻落实党的十九大精神，牢固树立“四个意识”，统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，紧紧围绕乡村振兴战略以生态建设为主的国家林业发展战略和全面建成小康社会的总体要求，以改善国有林场林区道路交通条件、促进经济发展和改善民生为出发点，加大中央和地方政府公共财政支持力度，构建层次清晰、功能明确、衔接顺畅、发展可持续的国有林场林区道路体系，为国有林场林区改革发展提供坚实的交通运输保障。到2020年，国有林场林区出行条件显著改善，每个保留居民居住的国有林场林区场部至少有一条硬化路对外连通，林下经济交通服务支撑能力明显增强，森林防火应急道路保障能力明显提升，分工明确、权责清晰、运转高效的国有林场林区道路建设养护体制机制基本形成。

拟建项目起点位于大峪林场阿角沟电站，向东延伸3.0km，终点与现有牧道相顺接。该道路起点与原有塔阿公路终点相接，可连通木耳镇、大峪沟A4级景区等，提高林场的防火救援能力，同时改善周边牧民的出行条件，明显提升森林防火应急道路保障能力。符合《关于促进国有林场林区道路持续健康发展的实施意见》等相关文件。

甘肃省林业和草原局于2019年2月13日下达了“关于加快国有林场林区道路建设有关事宜的通知”甘林场函（2019）89号文件，在切实加强2019年度国有林场林区道路建设项目管理工作中下达了以下内容：其中场部通硬化道路项目16个，建设里程88公里，林下经济节点对外连接路项目6个，建设里程38公

里。

根据甘林场函（2019）89号文件的要求，白龙江林业管理局呈报了2019年国有林场林区道路建设项目的可行性研究报告，甘肃省林业和草原局于2019年3月25日以甘林场函（2019）205号文件批复了“关于白龙江林业管理局2019年林区道路建设项目四个可行性研究报告”，其中之一的项目为：《洮河林业局大峪林场阿角沟电站至阿角小沟林区道路建设项目可行性研究报告》。因此本项目的建设符合甘肃省林业和草原局关于加快国有林场林区道路建设的相关要求。

2.5.4 与《卓尼县城总体规划（2009-2030）》县域交通规划符合性分析

本项目原有旧路为大峪林场内阿角沟电站至林区的唯一出行道路，符合县交通规划。

2.5.5 与自然保护区相关法律法规的符合性分析

2.5.5.1 与《中华人民共和国自然保护区管理条例》的符合性分析

根据《甘肃省自然保护区管理条例》第十六条：“自然保护区核心区禁止任何单位和个人进入。因科学研究确需进入的，应当经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。核心区内原有居民应当由自然保护区所在地的县级以上人民政府有计划地迁出，并予以妥善安置。缓冲区禁止开展旅游和生产经营活动。经自然保护区管理机构批准可以进入缓冲区从事科学研究、教学实习和标本采集活动。实验区内，经自然保护区管理机构批准，可以从事科学试验、教学实习、标本采集、考察等活动；经省人民政府有关自然保护区行政主管部门批准可以开展驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。自然保护区不宜分区的，依照核心区或者缓冲区的规定管理”。

根据《中华人民共和国自然保护区管理条例》第三十二条“在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他工程，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。”

本项目道路为林区公路建设项目，全线路段位于甘肃洮河国家级自然保护区试验区范围内，在施工过程中不在保护区内设取土场、弃土场以及砂石料场，生产、生活废水均处理后综合利用，不外排；在运营过程中产生的噪声、废气污染

可通过采取限速等措施将污染降至可接受水平，以满足相应的污染物排放标准，因此，符合《中华人民共和国自然保护区管理条例》相关条例要求。

2.5.5.2 与《甘肃省自然保护区管理条例》的符合性分析

根据《甘肃省自然保护区管理条例》第二十一条“在自然保护区内禁止下列行为：（一）砍伐、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙、取土等活动，但法律、法规另有规定的除外；（二）倾倒废弃物；（三）排放污水。”

本项目为林区道路建设项目，在施工过程中不在保护区内设取土场、弃土场以及砂石料场，生产、生活废水均处理后综合利用，不外排，因此，与《甘肃省自然保护区管理条例》不冲突。

2.5.5.3 与《甘肃省林业生态环境保护条例》的符合性分析

《甘肃省林业生态环境保护条例》第十一条：“在林业生态环境保护的主要区域内开垦、探矿、采矿、采石、挖沙、取土等，应当征得县级以上林业行政主管部门的同意。禁止任何单位和个人进入自然保护区的核心区、缓冲区进行开垦、探矿、采矿、采石、挖沙、取土等破坏林业生态环境的活动。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失、破坏林业生态环境的活动。”

本项目为林区道路建设项目，项目建设所用砂石料均为外购，同时不设置取弃土场，因此不涉及砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等破坏自然保护区生态环境的活动。符合《甘肃省林业生态环境保护条例》的要求。

2.5.5.4 《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》的符合性分析

《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》第二章，第十五条：“在国家级和省级自然保护区、旅游景区（景点）保护范围内，禁止从事狩猎、捕捞、采矿、采石、挖沙、取土、烧山、砍伐等破坏自然生态和景观的活动；禁止开发建设工业项目及其他生产性开发项目。”

本项目为林区道路建设项目，项目建设所用砂石料均为外购，同时不设置取弃土场，因此不涉及砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等破坏自然保护区生态环境的活动。符合《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》的要求。

2.5.6 与《水产种质资源保护区管理暂行办法》的符合性分析

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》第十六条：农业部和省级人民政府渔业行政主管部门应当分别针对国家级和省级水产种质资源保护区主要保护对象的繁殖期、幼体生长期等生长繁育关键阶段设定特别保护期。特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。

“洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区”核心区是洮河特有鱼类集中分布索饵和产卵孵育场所。核心区特别保护期为每年的4月20日-8月30日。因此本项目道路起点临近保护区，在施工时避开“洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区”核心区的特别保护期，不进行爆破施工。

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》第二十条：禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程；第二十一条：禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。

本项目无涉水工程，项目施工期间及运营期间均不设置排污口，满足《水产种质资源保护区管理暂行办法》相关管理要求。

2.6 工程选线、选址合理性分析

本项目路线全线位于卓尼县，该项目建设的目的是为了提提高大峪林场的防火能力和解决林场以及附近居民的出行条件，项目的终点大峪林场以8.0km为半径的范围内全部位于自然保护区的实验区范围内，若要提高大峪林场的防火能力不管怎么布置均会有部分路段位于自然保护区的范围内。本项目全线位于甘肃洮河国家级自然保护区实验区内，起点K0+000位于阿角沟电站，向东沿线延伸3.0km，终点K3+000与现有现有牧道相接，道路全线长3.0km。本项目线路建成后连通了大峪林场阿角沟电站至卓尼县大峪沟4A级旅游风景区的路网，同时带动周边牧民的发展，既提高了大峪林场的森林防火能力和防火救火能力，提高和改善周边牧民的出行条件，又不新增占地面积，沿现有路基布置路线是占用实验区内植被和土地最小和最合理的方案，因此道路的路线布置具有唯一性且合理性。

本工程线路是在旧路基础上改造，全线贯通后设计速度为20km/h，最大程

度的利用了旧路线位。经过分析，工程选址选线合理。

3.甘肃洮河国家级自然保护区概况

3.1 保护区基本概况

甘肃洮河国家级自然保护区是 2009 年经国务院批准成立的森林生态系统类型自然保护区，位于甘肃省甘南高原的东北边缘，地理位置为东经 102°46'02"~103°51'25"，北纬 34°10'07"~35°09'25"。包括两大部分，一部分位于洮河南岸的迭山北坡，西起合作市的勒秀乡西宁泥巴沟，东至卓尼县的西泥沟，主体部分包括绿竹沟、车巴大沟、卡车沟、拉力沟、鹿儿沟、博峪沟、大峪沟；一部分位于洮河西岸的冶木河、羊沙河流域山地。总土地面积 470017hm²。

甘肃洮河国家级自然保护区在甘肃省中的地理位置详见图 3-1。

3.2 自然概况

3.2.1 地质地貌

(1) 地质

甘肃洮河国家级自然保护区主体部分的大地构造属秦岭褶皱系的“南秦岭印支冒地槽褶皱地带”。迭山山顶部有中、上石炭统地层出露，裸露岩石主要为巨厚块状灰岩与结晶灰岩，其底部为砂砾岩。迭山北坡中部地段均为下三叠统地层出露，主要为砂岩、板岩，底部有薄层灰岩；迭山北坡下部及洮河沿岸地区均为中三叠统地层出露，主要为砂岩、板岩与灰岩互层。其中在大峪沟上部八十里沟附近有下白垩统地层出露，主要是砂砾层。在卡车沟和纳浪沟附近有第四系上更新统的冲积洪积层出露。羊沙河流域恰盖地区由于有逆断层与平移断层，下石炭统、下二叠统、下三叠统交互出露，同时该区域内还有第三系砂质泥岩、砂岩与砾岩出露；冶木河北部康多、杓哇地区沿山顶部有顺断层，上二叠统与下二叠统交互出露，局部地方有泥盆系上统碳酸盐岩夹碎屑岩出露；在康多与八角界处有中石炭统碳酸盐、碎屑岩夹煤线出露，同时有第三系砂质泥岩、砂岩、砾岩出露。出露的岩浆岩属于中生代印支期与燕山期构造岩浆活动形成的岩浆岩，主要分布于冶力关黄捻子沟至美武草原一带，以花岗闪长岩为主，羊沙河流域局部地段有晚古生代晚期形成的超基性岩流纹岩。

(2) 地貌

境内海拔高度大部分在 2600m 以上，大地形属青藏高原的东北部边缘地带。

地势总体上是西南高，东北低。最低点位于冶力关下峡，海拔高度 2100m，最高点为迭山主峰扎伊克嘎，海拔 4920m，相对高差 2820m，山体坡度一般在 20~35°之间。境内山脉以东西走向为主体，以主干山脉为基础，在洮河的切割之下又向北和南分出许多支脉。迭山东西向横亘保护区南部，为保护区南界，也是本区段长江、黄河水系的分水岭。迭山以北均为中低山地形，海拔在 3600m 以上多为裸露岩石。洮河沿岸的河谷地带，形成许多冲积滩地。中部有斜藏大山、大石山等山系东西走向耸立中央。地貌以高原丘陵为主，地形平缓，间以沟谷，河谷开阔，接地发育，最高海拔 4000m。北部由威当山、花岩山、白石山等山峰形成北部屏障。羊沙河、冶木河下游一带切割较深，形成多悬崖峭壁的中高山地貌，河谷两岸呈峡谷地形。基本地貌形态类型以山地为主，间有小型盆地。外营力成因类型则以流水作用为主，高海拔地区以冰缘作用为主。基本地貌类型包括：冰川冰缘作用高山、流水侵蚀高山、流水侵蚀中低山、河谷冲积阶地和准平原高山夷平剥蚀面。

3.2.2 土壤类型及其分布

保护区土壤类型分为褐土、栗钙土、暗棕壤、山地草甸土、高山草甸土和粗骨土 6 个土类。由于地处洮河中上游地区，土壤分布具有显著的垂直变化和坡向差异。洮河上游土壤分布区主要包括大峪林场、卡车林场和下巴林场区域，海拔 2500~4700m，从下到上分布的土壤类型有：普通褐土、石灰性褐土、淡栗钙土、淋溶褐土、普通栗钙土、暗棕壤、山地草甸土和山地草甸草原土、高山草甸土、粗骨土。洮河中游土壤分布区主要包括冶力关林场和羊沙林场区域，海拔 2200~4000m，从下到上分布的土壤类型有：普通褐土、淡栗钙土、淋溶褐土、普通钙栗土、暗棕壤、草甸暗棕壤、山地草甸土和山地草甸草原土、高山草甸土、粗骨土。适宜林木生长的有褐土、淋溶褐土和暗棕壤三种。

3.2.3 气候特征

保护区气候属典型的高原大陆性季风气候，总体特征为：阳光充足、寒冷湿润、四季不明、热量不足、降雨量丰富，温度、降水垂直变异大；冬季漫长，寒冷干燥，夏季短促或无，湿润而凉爽；春季升温慢，秋季降温快；山地小气候类型复杂多样；灾害性天气频繁发生。区内平均日照时数 2186~2364h，年平均气温 -5.8~5.1℃，7 月份平均气温最高，1 月份平均气温最低，年极端最高气温

29.5℃，年极端最低气温-33.8℃，无霜期 110~133d；土壤的封冻和解冻因坡向和海拔高度的差异而有区别，低山冻土期一般在 150 天左右，最大冻土深度 50cm；年均降水量 581~712mm，主要集中在夏秋两季、冬季干旱，并随海拔高度增减变化显著，年平均蒸发量 1080~1375mm，气候湿润；有林地和无林地中气温差值 1~5℃，湿度相差 10~20%。全年多东南风、次为东北风，年平均风速 1.4m/s，灾害性天气主要由春寒、霜冻、干旱、大雨与暴雨、连阴雨与冰雹等。

3.2.4 水文特征

洮河是黄河第二大支流，全长 673km，注入黄河的年均径流量为 53.10 亿 m³。保护区位于洮河中上游地区，区内河流均属洮河支流，河流长度在 5km 以上的河流有 95 条。洮河自然保护区水资源总量为 14.03 亿 m³，地表水资源量为 14.03m³，地下水资源量为 6.36 亿 m³。年径流量在 1 亿以上的河流有 5 条。区内地表水按单项指标均符合国家 II-III 类标准，少数项目达国家 I 类标准；地下水以基岩裂隙水为主，水量大，储量较丰富，根据取样分析符合国家规定的饮用水标准。

3.3 社会经济特征

3.3.1 社区人口状况

洮河自然保护区位于甘南藏族自治州的卓尼县、临潭县、合作市境内，区内有 18 个乡镇，135 个行政村，人口 6.17 万，农牧民 5.80 万人。以藏族为主，包括藏、土、回、东乡族等四个少数民族。

3.3.2 社区经济状况

保护区群众以农牧业为主，主要畜产品为牛羊、骡马等，主要农产品为玉米、青稞、羊茎（牲畜饲料）等。农牧民人均年收入约 1100 元，已基本解决了温饱问题，但还不富裕。该区属甘肃省贫困地区。

3.4 历史沿革与管理现状

3.4.1 历史沿革

甘肃洮河国家级自然保护区是在原洮河林业局和郭扎沟紫果云杉自然保护管理站的基础上建立起来的，包括原洮河林业局全部经营面积，土地总面积 470017hm²，其中林业用地面积 232192hm²，非林业用地面积 237825hm²。

1943 年以前，保护区森林属于番民部落所有，1943 年甘肃省林水利林木公

司赎购了番民部落和木材销售商的大片森林，成立了洮河林场，1958年后林场所由洮河林业局负责经营管理，1970年甘肃省农林主管部门将洮河林业局划归白龙江林业管理局领导。甘肃省人民政府于2005年批准建立了洮河自然保护区。2006年12月甘肃省人民政府正式向国务院递交申请函，申请将洮河自然保护区晋升为国家级自然保护区。2009年晋升为国家级自然保护区。保护区类型为森林类型自然保护区；保护对象为森林生态系统、珍稀动植物资源及其栖息地；保护范围为470017hm²。

3.4.2 管理现状

1) 保护区管理机构

保护区管理机构为“甘肃洮河自然保护区管理局”，级别为正处级，属甘肃省白龙江林业管理局领导。机构设在卓尼县城，洮河自然保护实行管理局——保护站——保护点三级保护管理体系。

2) 保护区基础设施

保护区外部交通条件较为便利，干线公路有定新公路、江迭公路和卓岷公路；区内各大沟系中下部的道路网络相对完善，有林区道路870km；采用国家电网供电，各自然村、保护站（点）的通电率约达80%；通讯便捷，信息畅通，有线、无线通讯网覆盖率达到80%以上；多数自然村和保护站（点）采用沟溪的重力自流式自来水；保护站（点）工作用房和保护设施设备基本上仍沿用洮河林业局各林场原有的房屋及设施设备。

3.5 保护区功能区划

甘肃洮河国家级自然保护区总面积为287759公顷，保护区总面积为287759hm²，其中核心区109762hm²，缓冲区67434hm²，实验区110563hm²，分别占保护区总面积的38.2%、23.4%和38.4%。甘肃洮河国家级自然保护区功能区划详见附图3-2。

(1) 核心区

核心区是自然保护区的一个最为重要的区域，它是满足保护对象保护要求最小区域，不仅是自然生态系统保存最完好（原始状态）的地段，也是主要保护对象的集中分布地，同时也是保护区内受人为干扰最少的区域。其主要任务就是保护区内以主要保护对象为主的自然资源及其自然生态环境不受干扰，使其在自然

状态下演替和繁衍。

根据保护区内自然资源分布特点，核心区重点分布在迭山北坡各沟系中上部及沟脑，这些区域是保护区天然森林植被分布最集中、森林生态系统最原始和完善的区域。核心区具体范围包括车巴沟齐河沟口以上，巴宰库、什巴沟、江车沟、尕扎沟及碌竹沟中上部，郭扎沟沟脑，卡车沟下卡车以上、车路沟上部南侧，拉力沟中上部西侧，八十里沟、泥嘎、尼玛沟及旗堡沟中上部，上届距迭山主脊距离依地形在 1-3km 范围变化。核心区面积 109762hm²，占保护区总面积的 38.2%。

核心区地类包括有林地 24611hm²、疏林地 3816hm²、灌木林地 35736hm²、未成林造林地 401hm²、无林地 134hm² 和非林地 45064hm²，面积分别占 22.4%、3.5%、32.6%、0.4%、0.1%和 41.0%，森林覆盖率为 55.0%。

（2）缓冲区

缓冲区是核心区与实验区的过渡地段，对核心区起缓冲作用，其主要特征是主要保护对象分布较多，自然生态系统较完善，原生生态系统占较大比例，也有部分演替过渡的次生生态系统存在。

缓冲区呈带状环绕在核心区外围，对核心区呈包围状态。保护区南部和西部分别为迭山主脊和扎日干大梁，海拔高、岩石裸露、地形险峻，人类一般难以逾越，缓冲带设置较窄，依地形分别区划 1-3km 缓冲带，其余区域缓冲带宽一般不小于 3km。缓冲区总面积为 67434hm²，占保护区总面积的 23.4%。

缓冲地类包括有林地 20640hm²、疏林地 2963hm²、灌木林地 16087hm²、未成林造林地 219hm²、苗圃地 5hm²、无林地 67hm² 和非林地 27453hm²，面积分别占 30.6%、4.4%、23.9%、0.3%、0.0%、0.1%和 40.7%，森林覆盖率为 50.4%。

（3）实验区

实验区位于群众相对集中，人为活动比较频繁的地区。包括部分次生生态系统、人工生态系统、宜林荒山荒地等。在自然保护区管理机构统一规划下，实验区进行植物引种、栽培和动植物饲养、驯化、招引等试验，还可以根据本地资源情况和实际需要适当进行多种经营和旅游活动。建立人们所需求的人工生态系统，为当地所属自然景观带的植被恢复和建立新的人工生态系统起示范推广作用。实验区位于缓冲区外围，主要分布在洮河沿岸，以及车巴沟、卡车沟、博峪沟、大峪沟等沟系下部沟谷及沟口人为活动较多的区域和大峪森林公园，实验区

总面积 110563hm²，占保护区总面积的 38.4%。

实验区地类包括有林地 28557hm²、疏林地 5386hm²、灌木林地 20373hm²、未成林造林地 1181hm²、苗圃地 49hm²、无林地 363hm² 和非林地 54654hm²，面积分别占 25.8%、4.9%、18.4%、1.1%、0.1%、0.3%和 49.4%，森林覆盖率为 44.2%。

大峪森林公园大部分区域位于甘肃洮河国家级自然保护区实验区，少部分位于缓冲区，区域范围基本上全部位于甘肃洮河国家级自然保护区的保护范围内。

3.6 主要保护对象及分布

3.6.1 主要保护对象

根据《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529-93)，确定该自然保护区为生态系统类自然保护区中的森林生态系统类型自然保护区。主要保护对象为森林生态系统、珍稀动植物资源及其栖息地。

3.6.2 植物资源

1) 植被特征

区内植被属青藏高原植被区的森林草原地带。植被的坡向分布差异明显，森林植被主要分布于阴坡和半阴坡，阳坡则主要是灌丛、草原和草甸，局部分布有旱生针叶林，出现了“阴阳坡”的植被景观。垂直分布自下而上分布 4 个带谱。2485~2700m 为山地针阔叶混交林带，2700~3600m 为亚高山寒温性针叶林带，3600~4000m 为高山灌丛草甸带，4000~4200m 为高山流石滩稀疏植被带。由于地处青藏高原、黄土高原和秦巴山地的交汇区，海拔高差变化大，地形错综复杂，适合各种森林植被的生长，因而区内植被具有区系复杂、种类丰富、类型多样、过渡性强和垂直分布明显等特点。据最新科考结果，区内现有 7 个植被型组、13 个植被型、23 个群系组、56 个群系和 98 个群丛，具体见表 3-1。

表 3-1 甘肃洮河国家级自然保护区植被类型一览表

植被型组	植被型	群系组	群系	植被型组	植被型	群系组	群系
针叶林	寒温性针叶林	落叶松林	红杉林	灌丛	落叶阔叶灌丛	高寒落叶阔叶灌丛	银露梅灌丛
			华北落叶松林				鬼箭锦鸡儿灌丛
		冷杉林	岷江冷杉林				藏沙棘灌丛
			巴山冷杉林			米叶锦鸡儿灌丛	
		云杉林	云杉林			柃子灌丛	
			紫果云杉林			小檗灌丛	
			青海云杉林			黄蔷薇灌丛	
			青杆林			沙棘灌丛	

		柏树林	祁连圆柏林				鲜卑花灌丛	
			大果圆柏林				河谷落叶阔叶灌丛	河谷柳灌丛
	温性针叶林	温性松林	华山松林	草原	高寒草原	丛生禾草高寒草原	异花针茅草原	
			油松林				紫花针茅草原	
阔叶林	落叶阔叶林	栎林	辽东栎林	高山稀疏植被	流石滩稀疏植被	流石滩稀疏植被	垂穗披破草草原	
		杨树林	山杨林				紫羊茅草原	
		桦树林	白桦林				流石滩稀疏植被	流石滩稀疏植被
			红桦林				垫状植被	高山垫状柳
	柳林	糙皮桦林	洼地草甸	苔草草甸	异穗苔草甸			
		旱柳林	森林草甸	杂类森林草甸	地榆、蓼、委陵采草甸			
竹林	山地竹林	华西箭竹林			鹅绒委陵采草甸			
灌丛	常绿革叶灌丛	杜鹃灌丛	米枝杜鹃灌丛	草甸	高寒草甸	嵩草草甸	柳叶兰草甸	
			烈香杜鹃灌丛				矮嵩草草甸	
			头花杜鹃灌丛				禾叶嵩草草甸	
			黄毛杜鹃灌丛				高山嵩草草甸	
			千里光杜鹃灌丛				珠芽蓼草甸	
			青海杜鹃灌丛				圆穗蓼草甸	
	落叶阔叶灌丛	高寒落叶阔叶灌丛	山生柳灌丛	沼泽和水生植物	沼泽植被	杂类草沼泽植被	风毛菊草甸	
			高山绣线菊灌丛				香蒲、眼子菜群系	
			金露梅灌丛				酸模叶蓼草甸	

2) 植物资源

(1) 野生植物种类

区内共有高等植物 1300 种，隶属 122 科 444 属，分别占全国高等植物科、属、种数量的 26.6%、12.1% 和 4.45%。其中蕨类植物 19 种，隶属 8 科 14 属；苔鲜植物 39 种，隶属 19 科 32 属；种子植物 1244 种，隶属 96 科 399 属，占甘肃种子植物种数的 32.2%。木本植物有 72 种，占保护区总属数的 18.0%，木本植物共计 263 种，占保护区总种数的 21.1%。

甘肃洮河国家级自然保护区植被分布图详见图 3-3。重点保护植物分布图详见图 3-4。

(2) 野生珍稀植物

区内共有国家重点保护植物 31 种，其中 I 级 1 种，II 级 30 种。

(3) 野生经济植物

共计有各类资源植物 778 种。分属 88 科 327 属。分别占保护区种子植物科、属、种数量的 91.7%、82.0%和 62.5%；其中药用植物 578 种，油料植物共 94 种，淀粉植物共 26 种，纤维植物共 59 种，单宁植物 57 种，野生果菜 96 种，观赏植物 198 种，牧草 123 种，密源植物 42 种，主要造林树种 131 种，重点造林树种 45 种。

(4) 森林资源

森林植被以寒温性针叶林为主，包括冷杉林、云杉林、落叶松林、圆松林、红桦林、白桦林、山杨林、辽东栎林、油松林等森林类型。主要分布于迭山北坡，羊沙、冶力关分布较少。森林坡向分布差异明显，主要分布在阴坡及半阴坡。林业用地总面积 160588.0hm²，其中：有林地 73808.0 hm²，疏林地 12165.0 hm²，灌木林 72196.0hm²，无林地 564.0hm²，未成林造成地及苗圃地 1855.0 hm²，分别占林业用地的 45.96%、7.58%、44.96%、0.35%和 1.15%。森林覆盖率 50.74%。全区活立木总蓄积量 10405882.0m³，其中：有林地 9781578.0m³，疏林地 530196.0m³，散生木 94108.0m³，分别占活立木总蓄积量的 94.0%、5.1%和 0.9%。森林年总生长量 296361.0m³，年净生长量 259239.0m³。林分总生长量为 284644.0 m³，总生长率为 2.91%，净生长率为 2.55%。林分平均每公顷蓄积量为 133 m³，平均郁闭度为 0.52，平均胸径 24cm，森林生长和林下天然更新较好，森林病虫害较少，森林质量总体较高。

3.6.3 动物资源

1) 野生动物种类

区内野生动物种类丰富，共有 26 目 59 科 275 种，占甘肃野生动物中数的 30.0%。其中哺乳动物 6 目 17 科 71 种，鸟类 14 目 32 科 168 种，两栖动物 2 目 4 科 5 种，爬行纲动物 2 目 2 科 3 种，鱼类 2 目 4 科 26 种。具体情况见附图 3-3。

2) 野生珍稀动物

区内有国家重点保护野生动物 58 种，其中国家 I 级保护动物 15 种，国家 II 级保护动物 45 种。

甘肃洮河国家级自然保护区野生动物分布图详见图 3-5。

3.7 大峪国家森林公园概况

大峪国家森林公园的布局可以概括为“一中心三片区”。“一心”是游客服务接待中心——阿角沟景区。“三片区”由八十里沟、旗布寺、安子库三个景区组成。

根据自然山脉水系和景点景物分布，山水游赏空间构成和空间布局体系系统，空间布局原则等，阿角沟景区、八十里沟景区、安子库景区由八十里沟向东西两侧河、沟中辐射延伸，旗布寺景区布置旗布沟，总体形成了两条风景峡谷和四个景区、七个著名景点的空间格局。

1) 综合接待中心——阿角沟景区，位于森林公园的东部，与定西地区的岷县接壤，西部与八十里沟景区和旗布寺景区相连。随着兰州——成都铁路岷县车站的建成，景区外围交通条件得到根本性改变。

该景区是森林公园的大门，是整个森林公园森林旅游的精华部分，也是游客集散地，其功能除了接待游客住宿、餐饮、购物、娱乐之外，本身也是旅游目的地。景区中部的念珠峡和月亮门，原始森林苍翠古朴、虬曲多姿、苔藓满地，峡谷独具特色，山势雄伟多姿，石壁高耸入云，幽深清绝，万壑竞流，珠潭相连。围绕大滩和尼玛沟开展节庆、水上游乐、休闲为主的游乐活动，设有森林浴场、漂流场、垂钓池、交流廊等观光游乐设施。东部和南部的阿角小沟和尼嘎沟石峡幽境，奇山怪石，山水景观秀丽宜人，是一个天然的地质博物馆，可供骑牛、徒步漫游欣赏。景区内建设导景、点景、观景用的清赋亭、松柏亭，登云阁。公园在该地区建设阿角山庄、大滩生态休闲中心等。

2) 综合生态区——八十里沟景区。位于森林公园的中部，九瀑幽峡无限风光在险峰，景区西端的长峡幽深神秘，两岸石壁陡峭、山势雄伟而不失灵秀，是涉险访幽的好去处；水景有瀑布和平湖，龙津湖阳光普照，沿沟而上依次设有龙津湖、戏水场、农家乐、芳乐园、绿色食府等度假、游乐设施。也是科学研究的理想场所，尤其是动植物资源，具有很强的代表生。另外，还有一定的摄影、探险等特种旅游的功能。

3) 康体娱乐旅游区——安子库景区。东与八十里沟景区相邻，北与旗布寺景区接壤。本区开展特色旅游和体闲度假，了解藏风藏俗，旅览或骑牛、或徒步。景区建设攀崖场、藏家婚嫁特色屋、藏包、木屋等度假、休闲设施，建设导景、

点景、观景用的风栖亭、青月亭、摩崖石刻等。也是科学研究的理想场所，尤其是动植物资源，具有很强的代表性。另外，还有一定的摄影、探险等特种旅游的功能。

4) 综合人文旅游区——旗布寺、三角石景区。位于森林公园北部，景区的东部是藏传佛教寺院旗布寺，旗布寺向西有三角石和一线天胜景，景区西端的风情谷中鸟语花香，点点牧场人家，草地上牛羊悠然自得，一幅田园牧场风光。景区既有美丽的草原、峡谷风光、同时又兼有藏传佛教和藏族民间建筑文化。

大峪国家森林公园功能区划图详见图 3-6。

3.8 洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

3.8.1 概况

洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位于甘肃省甘南藏族自治州卓尼县境内，地处青藏高原北部边缘与黄土高原的交汇地带。洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区于 2009 年 12 月份被农业部公告为国家级水产种质资源保护区。洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积 7518.1 公顷，其中核心区面积 5939.3 公顷，实验区面积 1578.8 公顷。特别保护期为每年的 4 月 20 日—8 月 30 日。保护区位于甘肃省甘南藏族自治州卓尼县境内，地处青藏高原北部边缘与黄土高原的交汇地带，范围在东经 102°55'26"~103°45'59"，北纬 34°14'24"~34°53'13"之间。

洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区分为核心区和实验区两部分，保护区位于卓尼县尼巴乡、刀告乡、扎古录镇、卡车乡、大族乡、柳林镇、木耳镇和纳浪乡境内，核心区包括两部分，第一部分是洮河干流扎古录镇塔扎安果(N: 34°40'22", E: 103°04'12")至麻路(N: 34°39'17", E: 103°11'29")段，全长 27.6km，面积为 327.1 公顷；第二部分是从塔扎安果(N: 34°40'22", E: 103°04'12")至纳浪乡西尼沟高石崖(E:103°45'57", N: 34°29'41")段的 12 条支流和两岸 1.5-2.5 公里范围内的滩涂、沼泽沟谷以及溪流、草原、林地等水源涵养区，分别是：

入吾沟河从塞如纳(N: 34°43'47", E: 103°05'28")起到洮河干流汇入点入吾沟口(N: 34°39'52", E: 103°06'22")，全长 29km，保护区面积为 323hm²；

录竹沟河从杂干(N: 34°32'31", E: 102°55' 26")起到洮河干流汇入点录竹沟口(N: 34°38'07", E: 103°06'39")，全长 21.7km，保护区面积为 241. 8hm²；

沙冒沟河从松巴(N:34°52'53", E: 103°04'28")起到洮河干流汇入点地利多(N:34°39'47", E: 103°08'25"), 全长 31.4km, 保护区面积为 350hm²;

完冒沟河从冬日(N:34°53'13", E: 103°06'52")起到洮河干流汇入点达华鲁(N:34°40'10", E: 103°11'08"), 全长 27.1km, 保护区面积为 302hm²;

车巴河从恰沃隆(N:34°18'42", E: 102°55'28")起到洮河干流汇入点麻路(N:34°39'17", E: 103°11'29"), 全长 82.8km, 保护区面积为 1846hm²;

卡车河(N: 34°15'30", E: 103°22'29")起到洮河干流汇入点(N: 34°36'26", E: 103°21'04"), 全长 43.4km 保护区面积为 967.5hm²;

拉力沟水(N: 34°25'19", E: 103°27'17")起到洮河干流汇入点(N: 34°34'50", E: 103°25'26"), 全长 20.7km, 保护区面积为 309hm²;

木耳沟水(N: 34°29'06", E: 103°28'31")起到洮河干流汇入点(N: 34°34'17", E: 103°30'58"), 全长 14km, 保护区面积为 187hm²;

博峪沟水(N: 34°26'52", E: 103°29'25")起到洮河干流汇入点(N: 34°33'35", E: 103°32'33"), 全长 16km, 保护区面积为 194hm²;

大峪河从库伦坡(N:34°13'24", E: 103°28'50")起到阿意纳 (N:34°21'12", E: 103°36'54"), 全长 41km, 保护区面积为 813hm²。

纳浪沟水(N: 34°26'08", E: 103°40'06")起到洮河干流汇入点(N: 34°30'56", E: 103°42'15"), 全长 10km, 保护区面积为 167hm²;

西尼沟水(N: 34°23'08", E: 103°44'43")起到洮河干流汇入点(N: 34°29'41", E: 103°45'59"), 全长 16.2km, 保护区面积为 237hm²。

实验区有两处, 第一处为洮河干流扎古录镇麻路一纳浪乡西尼沟段, 即洮河干流从卓尼县扎古录镇麻路(E:103°11'29", N:, 34°39'17")起, 到纳浪乡西尼沟高石崖(E:103°45'57", N: 34°29'41"), 长 96.6km, 总面积 1144.7hm²;大峪河从阿意纳(E: 103°36'54", N: 34°21'12")起到洮河干流汇入点多坝 (E: 103°35'20", N: 34°34'07")为实验区, 全长 40km。

主要保护对象为厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、扁咽齿鱼、中华裂腹鱼、花斑裸鲤和岷山高原鳅、硬刺高原鳅、状体高原鳅、黑体高原鳅以及国家二级重点保护水生野生动物水獭、甘肃省重点保护水生动物西藏山溪鲴等。

洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区功能区划图详见图 3-7。

3.8.2 保护区主要栖息的渔业生物

根据《洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》调查监测结果，该水产种质资源保护区的主要栖息的渔业生物资源概况如下：

①浮游植物

保护区内洮河及其 26 支流的浮游植物共有藻类 7 门 29 科 36 属 123 种，主要种类为硅藻、绿藻和蓝藻。优势种为桥弯藻、针杆藻和舟形藻等。藻类的平均生物量为 6.24×10^5 Cells/L 和 0.7658mg/L；其中硅藻类占总量的 79.12%，重量占总量的 71.56%。

②浮游动物

保护区内有浮游动物 56 种。其中原生动物 11 种，占总种数的 12.66%；轮虫 14 种，占总种数的 25.3%；枝角类 27 种，占总种数的 48.48%；桡足类 9 种，占总种数的 13.56%。浮游动物平均生物量为 221 个/L 和 0.166mg/L。浮游动物中，数量最多的是枝角类，为 136 个/L，占总种数的 59.35%；其次是桡足类，轮虫最少。重量最大的是桡足类，为 0.112mg/L，占总量的 58.64%。

③底栖动物

保护区内底栖动物有三大类，共有 12 种，绝大多数为水生昆虫，占 75%，其余为环节动物、软体动物和甲壳动物。底栖动物中，常见种为钩虾、摇蚊幼虫、石蝇、四节蜉、尺蠖和石蚕等。

底栖动物是江河中鱼类重要的饵料生物来源，保护区底栖动物平均生物量为 116.4g/m^2 和 6.25g/m^2 。底栖动物生物量较大的种类有蜉蝣目的四节蜉和扁蜉。种群生物量蜉蝣最大，其次为毛翅目、半翅目和双翅目。

④水生维管束植物

保护区内有毛苔草、乌拉草、两栖蓼、杉叶藻、穗花狐尾藻、假稻、金鱼藻、海韭菜、水麦冬、湿生扁蕾、睡菜、小叶狸藻、穿叶眼子菜、蓖齿眼子菜、龙须眼子菜、浅叶眼子菜、脊眼子菜、浮叶眼子菜、微齿眼子菜、水葱和牛毛毡等水生维管束植物分布。

⑤鱼类资源

保护区内有鱼类 11 种，隶属于 1 目 2 科，详见表 3-2。

表 3-2 保护区鱼类名录

一、鲤科 Cyprinidae	分布区域
厚唇重唇鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	洮河及支流

黄河裸裂尻鱼 <i>Gymnodiptychuspachycheilus</i> Herzenstein	洮河及支流
极边扁咽齿鱼 <i>Platypharodonextremus</i> Herzenstein	洮河及支流
花斑裸鲤 <i>Gymnocyprisackloni</i> Herzenstein	洮河及支流
嘉陵裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsiskialingensis</i> TsaoetTun	洮河干流
鲫鱼 <i>Carassiusauratus</i>	洮河及支流
二、鳅科 Cobitidae	分布区域
岷县高原鳅 <i>Triplophysasiluroides</i> Herz	洮河及支流
硬刺高原鳅 <i>Triplophysascleropterus</i> Herz	洮河及支流
黑体高原鳅 <i>Triplophysaobscura</i> Wang	洮河及支流
黄河高原鳅 T (T.) <i>pappenheimi</i> (Fang)	洮河
壮体高原鳅 <i>Triplophysarobusta</i> (ktssler)	洮河及支流

其中列入甘肃省重点保护野生动物名录的有黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼和花斑裸鲤鱼、厚唇裸重唇鱼、黄河高原鳅 6 种。上述鱼类也是该保护区分布的主要土著经济鱼类。鱼类区系组成较为单一，主要以青藏高原（中亚高原区系复合体）鱼类区系类群为主，为亚洲高原特有的鱼类群落。

⑥两栖类和哺乳类

保护区内有两栖类和哺乳类动物 5 种，分别是水獭、山溪鲵、岷山蟾蜍、中华蟾蜍、中国林蛙，分别隶属于 3 目 5 科。除水獭外其余 4 种均为我国所特有的物种。其中水獭为国家二级重点保护的水生野生动物，山溪鲵为甘肃省重点保护的水生野生动物。

3.8.3 主要保护对象“三场”和洄游通道的分布状况

根据保护区主要保护对象的生物学特征，结合保护区河流的水文特征和历史资料及洮河流域相关水电站调查结果，较大支流入干流河口为主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类的产卵场。所以较大支流卡巴沟河、卡车沟河、大峪沟河、拉力沟河、纳浪沟河等较入支流入洮河口等为主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类的产卵场。鳅科鱼类无固定的产卵场，主要在保护区核心区的河湾砾石处和砂石滩产卵；洮河干流库区浅水湾、河湾和浅水草滩及较大支流大峪沟、卡车沟、车巴沟等已建成的库区浅水湾、回水湾等为保护对象的索饵场；洮河干流及其较大支流已建成的库区为主要保护对象的越冬场。由于该保护区主要保护对象均不属于洄游和半洄游性鱼类，虽然裂腹鱼亚科鱼类具有溯河产卵的习性，但无特定的洄游通道，所以无鱼类的洄游通道分布。鱼类“三场”分布现状见图 3-8。

3.9 保护区既有建设项目概况

根据调查，现有已建 12 座电站，分别为：峡村、如吾、鹿尔台、木布、录巴寺、独山子、妞子、多架山、刘家浪电站、安果儿、上川、清水电站和大峪国家森林公园。

目前大峪国家森林公园的布局可以概括为“一中心三片区”。“一心”是游客服务接待中心——阿角沟景区。“三片区”由八十里沟、旗布寺、安子库三个景区组成。

1) 综合接待中心——阿角沟景区，位于森林公园的东部，与定西地区的岷县接壤，西部与八十里沟景区和旗布寺景区相连。

2) 综合生态区——八十里沟景区。位于森林公园的中部，九瀑幽峡无限风光在险峰，景区西端的长峡幽深神秘，两岸石壁陡峭、山势雄伟而不失灵秀，是涉险访幽的好去处；水景有瀑布和平湖，龙津湖阳光普照，沿沟而上依次设有龙津湖、戏水场、农家乐、芳乐园、绿色食府等度假、游乐设施。也是科学研究的理想场所，尤其是动植物资源，具有很强的代表性。另外，还有一定的摄影、探险等特种旅游的功能。

3) 康体娱乐旅游区——安子库景区。东与八十里沟景区相邻，北与旗布寺景区接壤。本区开展特色旅游和休闲度假，了解藏风藏俗，游览或骑牛、或徒步。景区建设攀崖场、藏家婚嫁特色屋、藏包、木屋等度假、休闲设施，建设导景、点景、观景用的风栖亭、青月亭、摩崖石刻等。也是科学研究的理想场所，尤其是动植物资源，具有很强的代表性。

4) 综合人文旅游区——旗布寺、三角石景区。位于森林公园北部，景区的东部是藏传佛教寺院旗布寺，旗布寺向西有三角石和一线天胜景，景区西端的风情谷中鸟语花香，点点牧场人家，草地上牛羊悠然自得，一幅田园牧场风光。景区既有美丽的草原、峡谷风光、同时又兼有藏传佛教和藏族民间建筑文化。

4.评价区生态现状调查

4.1 生态功能定位

4.1.1 在《甘肃省生态功能区划》中的定位

根据《甘肃省生态功能区划》，项目评价区位于项目区位于祁连山—海东—甘南森林、高寒草原生态区-海东—甘南高寒草甸草原生态亚区-洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区。该功能区指洮河上游南岸的迭山北坡地区，跨卓尼、碌曲和合作三县市。除洮河干流外，有多个支流发源于此并汇入洮河，是该河流的重要水源补给区。森林分布在迭山北坡和洮河南岸的沟谷中，以冷杉、云杉为主，下部为杨、桦阔叶林。因过度采伐，目前大部地区林相残败，森林面积缩小，取而代之的是大面积的次生林和灌草丛。

4.1.2 在《甘肃洮河国家级自然保护区》中的定位

甘肃洮河国家级自然保护区功能区划：洮河国家级自然保护区功能区划分为核心区、缓冲区和实验区，根据洮河国家级自然保护区管理局关于本项目路线穿越保护区的位置情况的核实，本项目位于甘肃洮河国家级自然保护区自然保护区实验区。

本项目在甘肃洮河国家级自然保护区的位置见图 3-1 所示。

4.2 调查时间及样地设置

本项目野外调查工作主要采用遥感调查和典型植物样方调查两种方法。

4.2.1 遥感调查

本项目遥感调查的数据源为 2018 年 11 月的 Landsat8 的 OLI 卫星影像数据，解译工作在野外考察和多源遥感数据以及相关文献资料的基础上，借助遥感图像处理软件 ENVI5.1 与地理信息系统软件 ArcGIS9.3，解译得到土地利用、植被分类、土壤侵蚀等现状图件。在遥感专题信息解译前，影像数据经过了多项式几何精纠正和双线性内插重采样，保证了解译结果的几何精度。其中，土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007），植被分类采用全国植被分类系统，土壤侵蚀采用《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行分级分类。

4.2.2 典型植物样方调查

本项目典型植物样方调查的时间 2019 年 6 月 20 日。植被调查采用《中国植被类型图谱》(2000 年)的分类系统,首先根据《中国植被》(1980)、《甘肃植被》(1997)和《甘肃植物志》(第二卷)(廉永善等,2005),获得该地区植被分布的总体情况,再结合实地考察资料,精准的参考了野外实地调查的经纬度位置、野外实地植被类型和样地植被的描述情况,以确保拟建项目区植被类型准确无误。

通过对项目区及周围的环境和地形条件的观察,选择具有代表性的区域和植被类型设计样方分布位置,同时还考虑了样方分布的均匀程度。根据现场初步调查,项目勘查范围内植被类型相近,本次样方布点以工程扰动区域植被调查为主,重点布设在工程施工扰动区域内及周边范围,从而确保本项目样方调查能够反映区域植被分布情况,能够为本次普查及生态恢复提供技术依据。按照这一原则,本次调查共设置了 10 个具有代表性的植被样点线,基本代表了普查范围内的植被分布情况,布点合理可行。

本次调查草本群落样方大小为 1m×1m,灌木群落样方大小为 5m×5m,乔木群落样方大小为 10m×10m,详细调查植物群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物种类名称、株数、胸径、冠幅、平均高度、盖度等,并描述调查区域的小地形特点、地表特征、土壤类型、人为干扰因素等。因占用林地类型中多为灌木林地,所以植物样方多设为 5m×5m。多度采用 Drude 的七级制多度: Soc 表示数量极多, Cop₃ 表示数量很多, Cop₂ 表示数量多, Cop₁ 表示数量尚多, Sp 表示数量不多而分散, Sol 表示数量很少而稀疏, Un 表示个别或单株。

4.3 生态系统现状调查

评价范围内的生态系统主要以灌木林生态系统和草原生态系统为主。经调查,评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²,其中自然植被面积 897.11hm²,占 99.21%;无植被地段面积 7.18hm²,占 0.79%。自然植被类型在区域植被类型中面积最大,其中云杉、冷杉为主针叶林植被面积最大(面积 326.97hm²,占 36.12%),其次为蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被(面积 259.62hm²,占 28.68%)。可见评价范围内土地利用程度较低,主要被林地和草地覆盖。

评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²,其中乔木林地面积 397.37hm²,占 43.894%;其他草地面积 259.62hm²,占 28.678%;灌木林地面积

216.48hm²，占 23.913%；河流水面面积 13.79hm²，占 1.523%；公路用地面积 3.77hm²，占 0.417%；工矿用地面积 3.41hm²，占 0.376%；旱地面积 10.86hm²，占 1.199%。

可见评价范围内土地利用程度较低，主要被林地和草地覆盖。说明评价区自然生态系统保存良好，天然植被未遭受大面积的破坏。

4.4 植被及植被多样性调查

4.4.1 植被样方调查

1) 植被调查内容

根据项目区周边植被分布情况，在具有代表性的植被群系地段布设样方调查点。再根据样方调查结果和《中国植被》、《中国植被区划》(2007年地质出版社)、《黄土高原植物图鉴》、《白水江国家级自然保护区植物》等资料，鉴定工程区内所涉总的物种种类、数量及保护物种的种类、数量，以统计和分析工程施工对周边生态环境和生产力造成的影响，为减少工程对物种数量、地上生物量、植被类型等的影响和防止生物量损失提出措施。

2) 植被调查原则

植被现状的调查主要是通过样方的方法来科学、准确地推测评价范围内植被的总体情况。所选样方点具有代表性，能通过抽样获得较为准确植被的植被总体特征。在对评价范围的自然植被进行样方调查的总体原则，要保证样地和样点布置的代表性和均匀性，调查操作的科学性及调查结果的准确性。具体是：

(1) 尽量在工程占地和接近的自然植被区设置样方点，并考虑布点的均匀性。

(2) 所选的样点植被为评价范围分布比较普遍的类型，要根据不同区域不同海拔的不同植被类型设置调查样点。

(3) 样方区的布设避开农田生态系统，主要针对草地、灌丛、森林等自然植被类型区开展，避免对同一种植被类型地区植被进行重复设点，主要的植被根据林内植物变化较大的情况进行增加设点。

(4) 依据生态学基本原理，结合植被分层情况，对每个样地样方按乔木、灌木、草本分层设置样点，便于得到较为准确、科学的调查结果。

(5) 尽量避免非取样误差：避免选择路边易干扰地区；多人进行观察记录

及核实，以消除主观因素。

(6) 识别出保护物种，调查其生长现状，并分析施工对其生境和生长的影响。

3) 调查方法

采用法瑞学派植被调查方法，对乔木、灌木、草本分别设置 $10 \times 10\text{m}^2$ 、 $5 \times 5\text{m}^2$ 、 $1 \times 1\text{m}^2$ 大小的样方，观察、记录样地内植物种类、盖度、高度、密度，并通过现场刈割-风干的方法估算生物量，最终计算出重要值，并分析的丰富度和多样性指数等。其具体操作如下：

- (1) 记录样地的海拔高度和经纬度；
- (2) 记录样地植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；
- (3) 计算分析样地优势物种；
- (4) 拍摄典型植被外貌与结构特征。

4) 计算公式

相对高度 H' (%) = $100 \times \text{某一种平均高度} / \text{所有种的平均高度之和}$ ；

相对盖度 C' (%) = $100 \times \text{某一种的盖度} / \text{所有种的盖度之和}$ ；

相对生物量 B' (%) = $100 \times \text{某一种的生物量} / \text{所有种生物量之和}$ ；

相对密度 E' (%) = $100 \times \text{某一种的多度} / \text{全部种的密度之和}$ ；

物种重要值： $SDR = (C' + E' + H' + B') \div 4$

相对重要值： $P_i = SDR_i / \sum(SDR)$ ；

丰富度指数 (Patrick)： $R = S$ ；

香农-维纳多样性指数 (Shannon-Wiener)： $H = -\sum(P_i \times \ln P_i)$ ；

式中， C' 表示相对盖度； E' 表示相对密度或者多度； H' 表示相对高度； B' 表示相对生物量； P_i 为相对重要值； S 为每个样方植物总物种数； N 为每个样方中全部物种总个体数。相对盖度为某一种的盖度与所有种的盖度和之比；相对多度或者密度即为某一种的多度或者密度与全部种的多度或者密度之和的比；相对高度为某一种平均高度与所有种的平均高度之和的比；相对生物量为某一种的地上生物量与所有种的地上生物量之和的比。

5) 样方记录

项目样方记录见表 4-1~表 4-10。

表 4-1 样方 1 植被调查记录分析表

位置		路线起点	样方号	1	时间	2019.6.20	
样方面积		10m×10m	坐标	E103.601333316, N34.350293503			
海拔高度		2827.5m	坡向	阴坡	坡位	半坡	坡度 35°
群落名称		岷江冷杉寒温带常绿针叶林群落				土壤类型	暗棕壤
水文条件		黄河水系洮河流域大峪河		地形地貌	河谷	珍稀植物	无
样方周围环境特征		整个坡面以岷江冷杉林为主,在河道附近有少量洮河柳灌丛。			主要植物	岷江冷杉、刚毛忍冬、小叶蔷薇、紫花碎米荠	
周围植被型		周围有岷江冷杉林、柳灌丛、阳坡为稀疏灌丛和草甸草原。					
植物		株/丛数	高度/m	盖度/%	胸径/cm	生物量/kg	综合值
		(相对值)					
乔木	岷江冷杉	7 (7.14%)	20 (48.66%)	60% (85.71%)	25	300 (74.57%)	75.68 (1/6)
	岷江冷杉	12 (12.24%)	15 (36.50%)	10% (14.29%)	8	95 (23.61%)	
灌木	刚毛忍冬	1 (1.02%)	3 (7.30%)	<1% (不计入)		1 (0.25%)	2.14 (4/5)
	小叶蔷薇	2 (2.04%)	2 (4.87%)	<1% (不计入)		2 (0.50%)	1.85 (5/5)
草本	紫花碎米荠	64 (65.31%)	0.1 (0.24%)	<1% (不计入)		0.3 (0.08%)	16.41 (2/5)
苔藓				90%			
平均值		19.6 (20.00%)	8.22 (20.00%)	14% (20.00%)		80.46 (20.00%)	
单位值 (/m ²)		0.98				4.02	
合计	5	98 (100%)	41.1 (100%)	70% (100%)		402.3 (100%)	
群落总盖度 (%)		100%					
群落组成分析	从综合值可以看出,岷江冷杉最高,为 75.68;其次是紫花碎米荠,为 16.41。以下依次为红脉忍冬(3.92)、刚毛忍冬(2.14)、小叶蔷薇(1.85)。大于平均综合度的仅有第 1 个,样方内植物分层明显,分为乔木层、灌木层、苔藓层。结合环境条件综合分析,群落组成具有明显的垂直性,群落属于岷江冷杉寒温带常绿针叶林群落。该群落密度为 0.98 个/m ² ,单位生物量约为 402.3g/m ² ,香农威娜指数为 0.98,属于低生物多样性。						

表 4-2 样方 2 植被调查记录分析表

位置	路线南侧	样方号	2	时间	2019.6.20		
样方面积	5m×5m		坐标	E103.605367358, N34.350508080			
海拔高度	2800.2m	坡向	无	坡位	无	坡度	无
群落名称	洮河柳高寒灌丛群落			土壤类型	山地草甸土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河		地形地貌	河道中	珍稀植物	无	
样方周围环境	整个阴坡面以岷江冷杉林为主，阳坡面以灌丛和草甸草原为主，在河道附近有洮河柳灌丛。			主要植物	洮河柳、葱皮忍冬、紫花碎米芥、掌叶橐吾等		
周围植被型	周围有岷江冷杉林、柳灌丛、阳坡为稀疏灌丛和草甸草原。						
植物	株/丛数	高度/cm	盖度/%	生物量/g	综合值		
	(相对值)					(优势度)	
灌木	洮河柳	6 (21.43%)	200 (43.96%)	30% (75.00%)	6000 (78.95%)	54.83 (1/4)	
草本	紫花碎米芥	13 (46.43%)	20 (4.40%)	<1% (不计入)	65 (0.86%)	12.92 (3/4)	
	掌叶橐吾	7 (25.00%)	35 (7.69%)	<1% (不计入)	35 (0.46%)	8.29 (4/4)	
平均值		7 (25%)	113.75 (25%)	10% (25%)	1900 (25%)		
单位值 (/m ²)		1.12			304		
合计	4	28 (100%)	455 (100%)	40% (100%)	7600 (100%)	(100%)	
群落总盖度 (%)	40%						
群落组成分析	从综合值可以看出，洮河柳最高，为 54.83；其次是葱皮忍冬，为 23.96。以下依次为紫花碎米芥（12.92）、掌叶橐吾（8.29）。大于平均综合度的仅有第 1 个，样方内植物分层不明显，主要为灌木层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于洮河柳高寒灌丛群落。该群落密度为 1.12 个/m ² ，单位生物量约为 304g/m ² ，香农威娜指数为 1.22，属于高生物多样性。						

表 4-3 样方 3 植被调查记录分析表

位置	路线南侧	样方号	3	时间	2019.6.20		
样方面积	5m×5m		坐标	E103.607856448, N34.346774445			
海拔高度	2859.14m	坡向	无	坡位	无	坡度	无
群落名称	洮河柳高寒灌丛群落			土壤类型	普通栗钙土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河		地形地貌	河谷底部	珍稀植物	无	

样方周围环境		整个面以灌丛和草甸草原为主, 在河道附近有洮河柳灌丛。		主要植物	洮河柳、刚毛忍冬、高山绣线菊、锐齿臭樱、金露梅等	
周围植被型		周围有金露梅、柳灌丛, 为稀疏灌丛和草甸草原。				
植物		株/丛数	高度/cm	盖度/%	生物量/g	综合值
		(相对值)				
灌木	洮河柳	6 (2.37%)	300 (22.99%)	40% (52.63%)	6000 (49.98%)	31.99 (1/17)
	刚毛忍冬	2 (0.79%)	300 (22.99%)	5% (6.58%)	1500 (12.49%)	10.71 (3/17)
	高山绣线菊	4 (1.58%)	100 (7.66%)	20% (26.32%)	1500 (12.49%)	12.01 (2/17)
	金露梅	10 (3.95%)	50 (3.83%)	10% (13.16%)	1000 (8.33%)	7.32 (5/17)
草本	紫花碎米荠	13 (5.14%)	20 (1.53%)	<1% (不计入)	65 (0.54%)	1.80 (11/17)
	高原天名精	7 (2.77%)	35 (2.68%)	<1% (不计入)	35 (0.29%)	1.44 (15/17)
	短穗兔耳草	64 (25.30%)	5 (0.38%)	<1% (不计入)	120 (1.00%)	6.67 (6/17)
	野草莓	33 (13.04%)	5 (0.38%)	<1% (不计入)	100 (0.83%)	3.56 (8/17)
	华西委陵菜	24 (9.49%)	10 (0.77%)	<1% (不计入)	70 (0.58%)	2.71 (9/17)
	块茎堇菜	14 (5.53%)	10 (0.77%)	<1% (不计入)	25 (0.21%)	1.63 (14/17)
	禾叶繁缕	8 (3.16%)	15 (1.15%)	<1% (不计入)	25 (0.21%)	1.13 (16/17)
	蕨	10 (3.95%)	25 (1.92%)	<1% (不计入)	100 (0.83%)	1.68 (13/17)
苔藓			10%			
平均值		14.88 (5.88%)	76.76 (5.88%)	4.47% (5.88%)	706.18 (5.88%)	
单位值 (/m ²)		10.12			480.2	
合计	17	253 (100%)	1305 (100%)	76% (100%)	12005 (100%)	
群落总盖度		80%				

(%)	
群落组成分析	<p>从综合值可以看出，洮河柳最高，为 31.99；其次是高山绣线菊，为 12.01，以下依次为刚毛忍冬（10.71）、锐齿臭樱（8.26）、金露梅（7.32）、短穗兔耳草（6.67）、珠芽蓼（4.30）、野草莓（3.56）、华西委陵菜（2.71）、黄芦木（2.26）、紫花碎米荠（1.80）、荳子蕨（1.69）、蕨（1.68）、块茎堇菜（1.63）、高原天名精（1.44）、禾叶繁缕（1.13）、黑虎耳草（0.84）。大于平均综合度的仅有前 6 个，样方内植物植物分层明显，分为灌木层和草本层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于洮河柳高寒灌丛群落。该群落密度为 10.12 个/m²，单位生物量约为 480.2g/m²，香农威娜指数为 2.37，属于高生物多样性。</p>

表 4-4 样方 4 植被调查记录分析表

位置	线路北侧	样方号	4	时间	2019.6.20		
样方面积	5m×5m	坐标	E103.611804660, N34.347718583				
海拔高度	2827.0m	坡向	无	坡位	无	坡度	无
群落名称	金露梅高寒灌丛群落			土壤类型	山地草甸土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河	地形地貌	河道中		珍稀植物	无	
样方周围环境	整个阴坡面以岷江冷杉林、云杉林为主，阳坡面以灌丛和草甸草原为主，在河道附近有洮河柳灌丛。			主要植物	洮河柳、金露梅、紫花碎米荠、蕨麻等		
周围植被型	周围有岷江冷杉林、云杉林、柳灌丛、阳坡为稀疏灌丛和草甸草原。						
植物	株/丛数	高度/cm	盖度/%	生物量/g	综合值		
	(相对值)					(优势度)	
灌木	金露梅	6 (2.64%)	200 (40.00%)	30% (42.86%)	4000 (67.62%)	38.28 (1/9)	
	洮河柳	2 (0.88%)	200 (40.00%)	10% (14.29%)	1500 (25.36%)	20.13 (2/9)	
草本	紫花碎米荠	13 (5.73%)	20 (4.00%)	<1% (不计入)	65 (1.10%)	2.71 (8/9)	
	甘青蒿	7 (3.08%)	35 (7.00%)	<1% (不计入)	35 (0.59%)	2.67 (9/9)	
	条叶银莲花	18 (7.93%)	15 (3.00%)	<1% (不计入)	35 (0.59%)	2.88 (7/9)	
	蕨麻	66 (29.07%)	5 (1.00%)	10% (14.29%)	130 (2.20%)	11.64 (3/9)	
	高原毛茛	28 (12.33%)	15 (3.00%)	5% (7.14%)	50 (0.85%)	5.83 (5/9)	

	高山嵩草	64 (28.19%)	5 (1.00%)	10% (14.29%)	75 (1.27%)	11.19 (4/9)
	鳞叶龙胆	23 (10.13%)	5 (1.00%)	5% (7.14%)	25 (0.42%)	4.67 (6/9)
	平均值	25.22 (11.11%)	55.56 (11.11%)	7.78% (11.11%)	657.22 (11.11%)	
	单位值 (/m ²)	9.08			236.6	
合计	9	227 (100%)	500 (100%)	70% (100%)	5915 (100%)	
群落总盖度 (%)	70%					
群落组成分析	从综合值可以看出，金露梅最高，为 38.28；其次是洮河柳，为 20.13。以下依次为蕨麻 (11.64)、高山嵩草 (11.19)、高原毛茛 (5.83)、鳞叶龙胆 (4.67)、条叶银莲花 (2.88)、紫花碎米荠 (2.71)、甘青蒿 (2.67)。大于平均综合度的仅有前 2 个，样方内植物植物具有明显分层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于金露梅高寒灌丛群落。该群落密度为 9.08 个/m ² ，单位生物量约为 236.6g/m ² ，香农威娜指数为 1.82，属于高生物多样性。					

表 4-5 样方 5 植被调查记录分析表

位置	道路南侧		样方号	5	时间	2019.6.20	
样方面积	1m×1m	坐标	E103.613263781, N34.347589837				
海拔高度	2829.0m	坡向	无	坡位	无	坡度	无
群落名称	高山嵩草高寒草甸群落			土壤类型		山地草甸土	
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河		地形地貌	河谷底部	珍稀植物	无	
样方周围环境	整个阴坡面以岷江冷杉林为主，阳坡面以灌丛和草甸草原为主，在河道附近有洮河柳灌丛。周围有原有道路。			主要植物	高山嵩草、魁蓟、巴天酸模、短穗兔耳草等。		
周围植被型	周围有岷江冷杉林、柳灌丛、阳坡为稀疏灌丛和草甸草原。						
植物	株/丛数	高度/cm	盖度/%	生物量/g	综合值		
	(相对值)					(优势度)	
高山嵩草	260 (77.38%)	5 (10.00%)	40% (50.00%)	150 (48.39%)	46.44 (1/7)		
魁蓟	1 (0.30%)	10 (20.00%)	5% (6.25%)	25 (8.06%)	8.65 (4/7)		
短穗兔耳草	40 (11.90%)	5 (10.00%)	20 (25.00%)	50 (16.13%)	15.75 (2/7)		
高原毛茛	10 (2.98%)	10 (20.00%)	<1% (不计入)	20 (6.45%)	7.36 (6/7)		
高原天名精	4 (1.19%)	5 (10.00%)	<1% (不计入)	10 (3.23%)	3.60 (7/7)		

平均值	48 (14.29%)	7.1 (14.29%)	11.4 (14.29%)	44.29 (14.29%)	
合计	7	336 (100%)	50 (100%)	80% (100%)	310 (100%)
群落总盖度 (%)	80%				
群落组成分析	从综合值可以看出, 高山嵩草最高, 为 46.44; 其次是短穗兔耳草, 为 15.75。以下依次为草地老鹳草 (10.34)、魁薊 (8.65)、巴天酸模 (7.85)、高原毛茛 (7.36)、高原天名精 (3.60)。大于平均综合度的仅有前 2 个, 样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析, 群落组成具有明显的垂直性, 群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 310 个/m ² , 单位生物量约为 310g/m ² , 香农威娜指数为 0.81, 属于低生物多样性。				

表 4-6 样方 6 植被调查记录分析表

位置	路线北侧	样方号	6	时间	2019.6.20	
样方面积	5m×5m	坐标	E103.614165004, N34.345272408			
海拔高度	2862.9m	坡向	阳坡	坡位	中部	坡度 5°
群落名称	金露梅高寒灌丛群落			土壤类型	黑土	
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河	地形地貌	山地	珍稀植物	无	
样方周围环境	周边为草原、灌丛相杂而生			主要植物	金露梅、蕨麻、野草莓、高原毛茛等。	
周围植被类型	主要为高山灌丛和草甸草原					
植物	物种植物	株/丛数 (相对值%)	高度/cm (相对值%)	盖度/% (相对值%)	生物量/g (相对值%)	综合值 (重要值或优势度)
灌木	金露梅	204 (22.01%)	45 (23.68%)	70% (76.92%)	8000 (85.98%)	52.15 (1/12)
草本	蕨	12 (1.29%)	40 (21.05%)	1% (1.10%)	200 (2.15%)	6.40 (4/12)
	东方草莓	38 (4.10%)	5 (2.63%)	<1% (不计入)	90 (0.97%)	1.92 (10/12)
	高原毛茛	130 (14.02%)	15 (7.89%)	5% (5.49%)	200 (2.15%)	7.39 (3/12)
	绿穗薹草	124 (13.38%)	10 (5.26%)	5% (5.49%)	80 (0.86%)	6.25 (5/12)
	蕨麻	300 (32.36%)	5 (2.63%)	10% (10.99%)	450 (4.84%)	12.70 (2/12)
	肉果草	12 (1.29%)	5 (2.63%)	<1% (不计入)	35 (0.38%)	1.08 (12/12)

				入)		
	微孔草	21 (2.27%)	10 (5.26%)	<1% (不计入)	45 (0.48%)	2.00 (9/12)
	突脉金丝桃	6 (0.65%)	15 (7.89%)	<1% (不计入)	25 (0.27%)	2.20 (8/12)
平均值		77.25 (8.33%)	15.83 (8.33%)	7.58% (8.33%)	775.42 (8.33%)	8.33
单位值 (/m ²)		37.08			372.2	
合计	12	927 (100%)	190	91%	9305	
群落总盖度 (%)		90%				
群落组成分析		从综合值可以看出, 金露梅最高, 为 52.15; 其次是蕨麻, 为 12.70, 以下依次为高原毛茛 (7.39)、蕨 (6.40)、绿穗苔草 (6.25)、珠芽蓼 (3.12)、早熟禾 (2.90)、突脉金丝桃 (2.20)、微孔草 (2.00)、东方草莓 (1.92)、驴蹄草 (1.88)、肉果草 (1.08)。大于平均综合度的为前 2 个, 样方内植物分层明显, 分为灌木层、草本层。结合环境条件综合分析, 群落属于金露梅高寒灌丛群落。该群落密度为 37.08 个/m ² , 单位生物量为 372g/m ² , 香农威娜指数为 1.91, 属于高生物多样性。				

表 4-7 样方 7 植被调查记录分析表

位置	线路沿线南侧		样方号	7	时间	2019.6.20	
样方面积	1m×1m	坐标	E103.618113215, N34.346259461				
海拔高度	2832.0m	坡向	阳坡	坡位	坡顶	坡度	0°
群落名称	蕨麻杂类草甸群落			土壤类型	黑土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河			地形地貌	山地丘陵	珍稀植物	无
样方周围环境	周边为草原、灌丛相杂而生			主要植物	高原毛茛、东方草莓、蕨麻、矮火绒草等		
周围植被类型	主要为高山灌丛和草甸草原						
植物物种	株/丛数 (相对值%)	高度/cm (相对值%)	盖度/% (相对值%)		生物量/g (相对值%)	综合值(重要值或优势度)	
高原毛茛	84 (29.89%)	15 (25.00%)	30% (32.97%)		100 (26.18%)	28.51 (2/7)	
东方草莓	16 (5.69%)	5 (8.33%)	1% (1.10%)		35 (9.16%)	6.07 (5/7)	
蕨麻	96 (34.16%)	5 (8.33%)	50% (54.95%)		150 (39.27%)	34.18 (1/7)	
蒲公英	3 (1.07%)	10 (16.67%)	<1% (不计入)		5 (1.31%)	4.76 (6/7)	
早熟禾	42 (14.95%)	15 (25.00%)	5% (5.49%)		50 (13.09%)	14.63 (3/7)	

平均值	40.14 (14.29%)	8.57 (14.29%)	13 (14.29%)	54.57 (14.29%)	14.29
合计	7	281 (100%)	60 (100%)	91% (100%)	383 (100%)
群落总盖度 (%)	90%				
群落组成分析	从综合值可以看出，蕨麻最高，为 34.18；其次是高原毛茛，为 28.51，以下依次为早熟禾 (14.63)、矮火绒草 (9.28)、东方草莓 (6.07)、蒲公英 (4.76)、鳞叶龙胆 (2.57)。大于平均综合度的为前 2 个，样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落属于蕨麻杂类草草甸群落。该群落密度为 281 个/m ² ，单位生物量为 383g/m ² ，香农威娜指数为 1.55，属于低生物多样性。				

表 4-8 样方 8 植被调查记录分析表

位置	线路北侧		样方号	8	时间	2019.6.20	
样方面积	1m×1m	坐标	E103.621031459, N34.345229493				
海拔高度	2842.78m	坡向	阳坡	坡位	坡中	坡度	5°
群落名称	高山嵩草高寒草甸群落			土壤类型	黑土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河			地形地貌	山地丘陵	珍稀植物	无
样方周围环境	周边为草原、灌丛相杂而生			主要植物	高山嵩草、问荆、巴天酸模、蕨麻、珠芽蓼等		
周围植被类型	主要为低山灌丛和草甸草原						
植物物种	株/丛数 (相对值%)	高度/cm (相对值%)	盖度/% (相对值%)	生物量/g (相对值%)	综合值 (重要值或优势度)		
高山嵩草	130 (47.79%)	20 (26.67%)	50% (55.56%)	80 (40.00%)	42.50 (1/5)		
问荆	120 (44.12%)	20 (26.67%)	40% (44.44%)	70 (35.00%)	37.56 (2/5)		
巴天酸模	2 (0.74%)	10 (13.33%)	<1% (不计入)	5 (2.50%)	4.14 (5/5)		
蕨麻	12 (4.41%)	5 (6.67%)	<1% (不计入)	30 (15.00%)	6.52 (4/5)		
平均值	54.4 (20.00%)	15 (20.00%)	18 (20.00%)	40 (20.00%)	20.00		
合计	5 272 (100%)	75 (100%)	90 (100%)	200 (100%)			
群落总盖度 (%)	90%						
群落组成分析	从综合值可以看出，高山嵩草最高，为 42.50；其次是问荆，为 37.56，以下依次为珠芽蓼 (9.28)、蕨麻 (6.52)、巴天酸模 (4.14)。大于平均综合度的为前 2 个，样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 272 个/m ² ，单位生物量为 200g/m ² ，香农威娜指数为 0.99，属于低生物多样性。						

表 4-9 样方 9 植被调查记录分析表

位置	路线南侧		样方号	9	时间	2019.6.20	
样方面积	1m×1m	坐标	E103.621761020, N34.342783318				
海拔高度	2890.14m	坡向	阳坡	坡位	坡中	坡度	20°
群落名称	高山嵩草高寒草甸群落			土壤类型	黑土		
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河			地形地貌	山地丘陵	珍稀植物	无
样方周围环境	周边为草原、灌丛相杂而生。			主要植物	高山嵩草、高原毛茛、蕨麻、小银莲花、早熟禾等		
周围植被类型	主要为高山灌丛和草甸草原						
植物物种	株/丛数 (相对值%)	高度/cm (相对值%)	盖度/% (相对值%)		生物量/g (相对值%)	综合值(重要值或优势度)	
早熟禾	45 (11.75%)	15 (17.65%)	10% (10.31%)		70 (15.87%)	13.89 (3/9)	
高山嵩草	150 (39.16%)	10 (11.76%)	40% (41.24%)		60 (13.60%)	26.44 (1/9)	
高原毛茛	80 (20.89%)	15 (17.65%)	30% (30.93%)		120 (27.21%)	24.17 (2/9)	
小银莲花	14 (3.66%)	5 (5.88%)	1% (1.03%)		25 (5.67%)	4.06 (7/9)	
东方草莓	12 (3.13%)	5 (5.88%)	1% (1.03%)		20 (4.54%)	3.65 (8/9)	
珠芽蓼	28 (7.31%)	10 (11.76%)	5% (5.15%)		45 (10.20%)	8.61 (5/9)	
蒲公英	4 (1.04%)	15 (17.65%)	<1% (不计入)		6 (1.36%)	5.01 (6/9)	
平均值	42.5 (11.11%)	9.44 (11.11%)	10.78 (11.11%)		49 (11.11%)	11.11	
合计	9 38 (100%)	85 (100%)	97% (100%)		441 (100%)		
群落总盖度 (%)	100%						
群落组成分析	从综合值可以看出, 高山嵩草最高, 为 26.44; 其次是高原毛茛, 为 24.17, 以下依次为早熟禾 (13.89)、蕨麻 (12.02)、珠芽蓼 (8.61)、蒲公英 (5.01)、小银莲花 (4.06)、东方草莓 (3.65)、肉果草 (2.15)。大于平均综合度的为前 3 个, 样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析, 群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 383 个/m ² , 单位生物量为 441g/m ² , 香农威娜指数为 1.73, 属于高生物多样性。						

表 4-10 样方 10 植被调查记录分析表

位置	线路终点		样方号	10	时间	2019.6.20	
样方面积	1m×1m	坐标	E103.626996692, E34.340036736				
海拔高度	2872.16 m	坡向	阳坡	坡位	坡中	坡度	25°

群落名称	高山嵩草高寒草甸群落			土壤类型	黑土	
水文条件	黄河水系洮河流域大峪河		地形地貌	山地丘陵	珍稀植物	无
样方周围环境	周边为草原、灌丛相杂而生。		主要植物	高山嵩草、高原毛茛、东方草莓、问荆、早熟禾等		
周围植被类型	主要为灌丛和草甸草原					
植物物种	株/丛数 (相对值%)	高度/cm (相对值%)	盖度/% (相对值%)	生物量/g(相对值%)	综合值 (重要值或优势度)	
高原毛茛	64 (16.75%)	15 (18.75%)	20% (21.98%)	90 (25.00%)	20.62 (2/9)	
高山嵩草	150(39.27%)	10 (12.50%)	30% (32.97%)	80 (22.22%)	26.74 (1/9)	
东方草莓	34 (8.90%)	5 (6.25%)	10% (10.99%)	60 (16.67%)	10.70 (4/9)	
平车前	14 (3.66%)	5 (6.25%)	1% (1.10%)	15 (4.17%)	3.80 (7/9)	
早熟禾	66 (17.28%)	15 (18.75%)	20% (21.98%)	60 (16.67%)	18.67 (3/9)	
高原天名精	12 (3.14%)	5 (6.25%)	<1% (不计入)	20 (5.56%)	3.74 (8/9)	
小花草玉梅	4 (1.05%)	10 (12.50%)	<1% (不计入)	10 (2.78%)	4.08 (6/9)	
平均值	44.44 (11.11%)	8.89 (11.11%)	10.11 (11.11%)	40 (11.11%)	11.11	
合计	9	382 (100%)	80 (100%)	91 (100%)	360 (100%)	
群落总盖度 (%)	90%					
群落组成分析	从综合值可以看出，高山嵩草最高，为 26.74；其次是高原毛茛，为 20.62，以下依次为早熟禾（18.67）、东方草莓（10.70）、问荆（8.05）、小花草玉梅（4.08）、平车前（3.80）、高原天名精（3.74）、尼泊尔蝇子草（3.60）。大于平均综合度的为前 3 个，样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 382 个/m ² ，单位生物量为 360g/m ² ，香农威娜指数为 1.71，属于高生物多样性。					

6) 结果分析

从样方 1 可以得出：从综合值可以看出，岷江冷杉最高，为 75.68；其次是

紫花碎米荠，为 16.41。以下依次为红脉忍冬（3.92）、刚毛忍冬（2.14）、小叶蔷薇（1.85）。大于平均综合度的仅有第 1 个，样方内植物分层明显，分为乔木层、灌木层、苔藓层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于岷江冷杉寒温带常绿针叶林群落。该群落密度为 0.98 个/m²，单位生物量约为 402.3g/m²，香农威娜指数为 0.98，属于低生物多样性。

从样方 2 可以得出：从综合值可以看出，洮河柳最高，为 54.83；其次是葱皮忍冬，为 23.96。以下依次为紫花碎米荠（12.92）、掌叶橐吾（8.29）。大于平均综合度的仅有第 1 个，样方内植物分层不明显，主要为灌木层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于洮河柳高寒灌丛群落。该群落密度为 1.12 个/m²，单位生物量约为 304g/m²，香农威娜指数为 1.22，属于高生物多样性。

从样方 3 可以得出：从综合值可以看出，洮河柳最高，为 31.99；其次是高山绣线菊，为 12.01，以下依次为刚毛忍冬（10.71）、锐齿臭樱（8.26）、金露梅（7.32）、短穗兔耳草（6.67）、珠芽蓼（4.30）、野草莓（3.56）、华西委陵菜（2.71）、黄芦木（2.26）、紫花碎米荠（1.80）、荳子蕨（1.69）、蕨（1.68）、块茎堇菜（1.63）、高原天名精（1.44）、禾叶繁缕（1.13）、黑虎耳草（0.84）。大于平均综合度的仅有前 6 个，样方内植物植物分层明显，分为灌木层和草本层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于洮河柳高寒灌丛群落。该群落密度为 10.12 个/m²，单位生物量约为 480.2g/m²，香农威娜指数为 2.37，属于高生物多样性。

从样方 4 可以得出：从综合值可以看出，金露梅最高，为 38.28；其次是洮河柳，为 20.13。以下依次为蕨麻（11.64）、高山嵩草（11.19）、高原毛茛（5.83）、鳞叶龙胆（4.67）、条叶银莲花（2.88）、紫花碎米荠（2.71）、甘青蒿（2.67）。大于平均综合度的仅有前 2 个，样方内植物植物具有明显分层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于金露梅高寒灌丛群落。该群落密度为 9.08 个/m²，单位生物量约为 236.6g/m²，香农威娜指数为 1.82，属于高生物多样性。

从样方 5 可以得出：从综合值可以看出，高山嵩草最高，为 46.44；其次是短穗兔耳草，为 15.75。以下依次为草地老鹳草（10.34）、魁薊（8.65）、巴天酸

模 (7.85)、高原毛茛 (7.36)、高原天名精 (3.60)。大于平均综合度的仅有前 2 个, 样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析, 群落组成具有明显的垂直性, 群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 310 个/m², 单位生物量约为 310g/m², 香农威娜指数为 0.81, 属于低生物多样性。

从样方 6 可以得出: 从综合值可以看出, 金露梅最高, 为 52.15; 其次是蕨麻, 为 12.70, 以下依次为高原毛茛 (7.39)、蕨 (6.40)、绿穗苔草 (6.25)、珠芽蓼 (3.12)、早熟禾 (2.90)、突脉金丝桃 (2.20)、微孔草 (2.00)、东方草莓 (1.92)、驴蹄草 (1.88)、肉果草 (1.08)。大于平均综合度的为前 2 个, 样方内植物分层明显, 分为灌木层、草本层。结合环境条件综合分析, 群落属于金露梅高寒灌丛群落。该群落密度为 37.08 个/m², 单位生物量为 372g/m², 香农威娜指数为 1.91, 属于高生物多样性。

从样方 7 可以得出: 从综合值可以看出, 蕨麻最高, 为 34.18; 其次是高原毛茛, 为 28.51, 以下依次为早熟禾 (14.63)、矮火绒草 (9.28)、东方草莓 (6.07)、蒲公英 (4.76)、鳞叶龙胆 (2.57)。大于平均综合度的为前 2 个, 样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析, 群落属于蕨麻杂类草草甸群落。该群落密度为 281 个/m², 单位生物量为 383g/m², 香农威娜指数为 1.55, 属于低生物多样性。

从样方 8 可以得出: 从综合值可以看出, 高山嵩草最高, 为 42.50; 其次是问荆, 为 37.56, 以下依次为珠芽蓼 (9.28)、蕨麻 (6.52)、巴天酸模 (4.14)。大于平均综合度的为前 2 个, 样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析, 群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 272 个/m², 单位生物量为 200g/m², 香农威娜指数为 0.99, 属于低生物多样性。

从样方 9 可以得出: 从综合值可以看出, 高山嵩草最高, 为 26.44; 其次是高原毛茛, 为 24.17, 以下依次为早熟禾 (13.89)、蕨麻 (12.02)、珠芽蓼 (8.61)、蒲公英 (5.01)、小银莲花 (4.06)、东方草莓 (3.65)、肉果草 (2.15)。大于平均综合度的为前 3 个, 样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析, 群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 383 个/m², 单位生物量为 441g/m², 香农威娜指数为 1.73, 属于高生物多样性。

从样方 10 可以得出: 从综合值可以看出, 高山嵩草最高, 为 26.74; 其次是高原毛茛, 为 20.62, 以下依次为早熟禾 (18.67)、东方草莓 (10.70)、问荆 (8.05)、

小花草玉梅 (4.08)、平车前 (3.80)、高原天名精 (3.74)、尼泊尔蝇子草 (3.60)。大于平均综合度的为前 3 个, 样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析, 群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 382 个/m², 单位生物量为 360g/m², 香农威娜指数为 1.71, 属于高生物多样性。

表 4-11 物种名录

序号	植物名称	拉丁名称	科	属	类别	物候期	保护级别
1	早熟禾	<i>Poa annua</i> L.	禾本科	早熟禾属	草本	开花期	无
2	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz.	禾本科	披碱草属	草本	结果期	无
3	羊茅	<i>Festuca ovina</i> L.	禾本科	羊茅属	草本	结果期	无
4	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	禾本科	拂子茅属	草本	结果期	无
5	香蒲	<i>Typha orientalis</i> Presl.	禾本科	香蒲属	草本	结果期	无
6	冠芒草	<i>Neapogon borealis</i> (Griseb.) Honda.	禾本科	九顶草属	草本	枯萎期	无
7	花苜蓿	<i>Medicago ruthenica</i> (L.) Trautv.	豆科	苜蓿属	草本	开花期	无
8	小花棘豆	<i>Oxytropis glabra</i> DC.	豆科	棘豆属	草本	开花期	无
9	紫苑	<i>Aster tataricus</i> L. f.	菊科	紫苑属	草本	开花期	无
10	山苦卖	<i>Ixeris denticulate</i> .	菊科	苦卖菜属	草本	果实发育期	无
11	蒲公英	<i>Herba Taraxaci</i> .	菊科	蒲公英属	草本	开花期	无
12	铁杆蒿	<i>Artemisia sacrorum</i> Ledeb.	菊科	蒿属	半灌木状 草本	结籽期	无
13	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	菊科	蒿属	草本	结籽期	无
14	橐吾	<i>Ligularia sibirica</i> (Linn.) Cass.	菊科	橐吾属	草本	结籽期	无
15	刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) MB.	菊科	蓟属	草本	结果期	无
16	矮生嵩草	<i>Kobresia humilis</i> (C. A. Mey. ex Trautv.) Sergiev .	莎草科	嵩草属	草本	结果期	无
17	二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca</i> Linn.	蔷薇科	委陵菜属	草本	开花期	无

	陵菜						
18	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserine.</i>	蔷薇科	委陵菜属	草本	开花期	无
19	大萼委陵菜	<i>Potentilla conferta</i> Bge. var. <i>conferta.</i>	蔷薇科	委陵菜属	草本	开花期	无
20	蛇含委陵菜	<i>Potentilla kleiniana</i> Wight et <i>Arn.</i>	蔷薇科	委陵菜属	草本	枯萎期	无
21	朝天委陵菜	<i>Potentilla supina</i> L.	蔷薇科	委陵菜属	草本	花期后期	无
22	银露梅	<i>Potentilla glabra</i> Lodd.	蔷薇科	委陵菜属	灌木	落叶期	无
23	金露梅	<i>Potentilla fruticosa.</i>	蔷薇科	委陵菜属	灌木	花期后期	无
24	车前	<i>Plantago depressa</i> Willd.	车前科	车前属	草本	果实发育期	无
25	蔷薇	<i>Rosa multiflora.</i>	蔷薇科	蔷薇属	灌木	结果期	无
26	土庄绣线菊	<i>Spiraea pubescens</i> Turcz.	蔷薇科	绣线菊属	灌木	落叶期	无
27	甘肃小檗	<i>Berberis kansuensis</i> Schneid.	小檗科	小檗属	灌木	落叶期	无
28	小檗	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	小檗科	小檗属	灌木	落叶期	无
29	紫叶小檗	<i>Berberis thunbergii</i> var. <i>atropurpurea</i> Chenault	小檗科	小檗属	灌木	落叶期	无
30	小花草玉梅	<i>Anemone rivularis</i> Buch.-Ham. var. <i>flore-minore</i>	毛茛科	银莲花属	草本	枯萎期	无
31	大火草	<i>Anemone tomentosa</i> (Maxim.) Pei.	毛茛科	银莲花属	草本	枯萎期	无
32	云杉	<i>Picea asperata</i> mast.	松科	云杉属	乔木	结籽期	无
33	落叶松	<i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Kuzen	松科	落叶松属	乔木	落叶期	无
34	祁连圆柏	<i>Sabina przewalskii.</i>	柏科	圆柏属	乔木	结籽期	无
35	山柳	<i>Salicaceae.</i>	杨柳科	柳属	乔木	绿叶期	无
36	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> Linn.	胡颓子科	沙棘属	灌木	结果期	无
37	龙胆	<i>Gentianascabra</i> Bunge.	龙胆科	龙胆属	草本	开花期	无

38	扁蕾	<i>Gentianopsis barbata</i> (Froel.) Ma	龙胆科	龙胆属	草本	解字期	无
39	香蒲	<i>Typha orientalis</i> Presl.	香蒲科	香蒲属	草本	结果期	无
40	白桦	<i>Betula platyphylla</i> Suk.	桦木科	桦木属	乔木	落叶期	无
41	红桦	<i>Betula albo-sinensis</i> Burk.	桦木科	桦木属	乔木	落叶期	无

4.4.2 生态遥感解译分析

按照《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ 19-2011)中关于生态环境质量现状的评价指标及方法,对项目区生态环境质量进行评价。通过了解项目区生态环境现状,把握项目区生态特点和生态保护关键因素,同时为生态影响评价提供基础数据。本次环评采用遥感解译和现场调查相结合的方法。

1) 数据源

(1) 基础信息数据

A. 文字资料

矿区开发利用方案

B. 图件资料

①地形图,评价区 1:50000 的地形图;

②基础图件,包括土地利用现状图、植被分布图、土壤侵蚀图等;

③卫星影像,与地形图嵌套配准,进行图像纠偏增强等处理,提取植被、土地利用等信息。

(2) 遥感数据信息提取

调查所用 spot4 卫星遥感影像的分辨率为 10×10m,选择 1、2、3 三个波段进行彩色合成,影像色彩接近实际地物。

土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007),植被分类采用全国植被分类系统,土壤侵蚀采用土壤侵蚀分类分级国家标准(SL190-2007)。

(3) 实地调查

现场调查实用 1:50000 地图和全球定位系统,以实地调查为主,普查、详查相结合的方法。实地调查掌握本项目区范围内自然生态环境的基本情况以及各种水土保持设施的情况。通过对技术人员、政府管理部门等访问调查,了解生态现状以及近几年各种因素的变化、水土流失严重程度、生态环境建设等。

2) 生物多样性

生物多样性包括生态系统多样性、物种多样性和遗传多样性。本次评价主要侧重于物种多样性。

(1) 植物多样性

①主要植被类型

植被(Vegetation)是一个地区所有植物群落的总称。植被可分为自然植被和人工植被两种类型。自然植被反映着一个地区植物群落的结构和该群落的植物种类组成特征，具有一定的地域和地带特性，与该地的自然地理环境如土壤、气候、降水等相一致，是生物与环境相互作用的统一体现。植被作为地理区域的一个重要组成部分，包含有丰富的物种多样性，是生态系统食物链的起点，是动物栖息地和食物来源。

本次评价植被调查采用科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》中的分类系统进行。首先根据《中国植被》(1980)和《甘肃植被》(1997)，获得该地区植被分布的总体情况，再结合考察资料、调查报告以及长期野外考察积累的知识和经验，在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线。判读时，参考了野外实地样方调查记录，植被定性较为准确。对于资料记载简略的地区，则在植被分布的总体规律的指导下，根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读。

评价范围内植被类型面积见表 4-12，植被类型见附图 4-1。

表 4-12 评价范围内植被类型面积统计

植被类型	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
云杉、冷杉为主针叶林植被	326.97	36.12
白桦、云杉为主针阔混交林植被	70.40	7.78
小叶丁香、中国沙棘为主灌丛植被	216.48	23.91
蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被	259.62	28.68
农作物	10.86	1.20
水域	13.79	1.52
无植被	7.18	0.79
合计	905.29	100.00

由以上图、表分析可知：

评价范围内的生态系统主要以灌木林生态系统和草原生态系统为主。经调查，评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，其中自然植被面积 897.11hm²，

占 99.21%；无植被地段面积 7.18hm²，占 0.79%。自然植被类型在区域植被类型中面积最大，其中云杉、冷杉为主针叶林植被面积最大（面积 326.97hm²，占 36.12%），其次为蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被（面积 259.62hm²，占 28.68%）。评价区植物资源较为丰富。

（2）动物多样性

本项目区野生动物主要为常见的两栖类爬行类、啮齿类、鸟类以及昆虫的为主。无国家级和省级保护野生动物。

3) 生物丰度

评价范围内土地利用类型统计见表 4-13。土地利用现状见附图 4-2。

表 4-13 评价范围内土地利用类型统计表

土地利用类型	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
旱地	10.86	1.199
乔木林地	397.37	43.894
灌木林地	216.48	23.913
其他草地	259.62	28.678
河流水面	13.79	1.523
公路用地	3.77	0.417
工矿用地	3.41	0.376
合计	905.29	100.00

由以上图、表分析可知：

评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，其中乔木林地面积 397.37hm²，占 43.894%；其他草地面积 259.62hm²，占 28.678%；灌木林地面积 216.48hm²，占 23.913%；河流水面面积 13.79hm²，占 1.523%；公路用地面积 3.77hm²，占 0.417%；工矿用地面积 3.41hm²，占 0.376%；旱地面积 10.86hm²，占 1.199%。可见评价范围内土地利用程度较低，主要被林地和草地覆盖。

根据生物丰度计算公式：

生物丰度指标 = $A_{bio} \times (0.35 \times \text{林地} + 0.21 \times \text{草地} + 0.28 \times \text{水域湿地} + 0.11 \times \text{耕地} + 0.04 \times \text{建筑用地} + 0.01 \times \text{未利用地}) / \text{区域面积}$

A_{bio} ——生境质量指数的归一化系数，取值为 511.2642131067。

经计算评价范围内生物丰度指标为 154.31，评价范围内生物丰度均高。

4) 植被覆盖指数

植被覆盖指数计算公式如下：

$$\text{植被覆盖指数} = \text{NDVI}_{\text{区域均值}} = A_{\text{veg}} \times \left(\frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n} \right)$$

式中：P_i——5-9月象元NDVI月最大值的均值；

n——区域象元数；

A_{veg}——植被覆盖指数的归一化系数，取值为0.0121165124

由上述公式计算，本项目区植被覆盖指数为0.01263。

5) 水网密度指数

评价区降水充沛，存在常年河流和水库。根据水网密度计算公式：

水网密度指数 = A_{riv} × 河流长度/区域面积 + A_{lak} × 水库面积/区域面积 + A_{res} × 水资源量/区域面积

由上述公式计算，本项目区水网密度指数为15.23，水网密度一般。

6) 土地胁迫

本项目区属黄土高原区(I)，高地草原区(I₅)。水土流失类型以水力侵蚀为主。根据遥感影像、植被覆盖度、土地利用和土壤侵蚀强度之间的关系，结合多年积累的实地考察经验，确定出不同侵蚀类型和强度的影像特征，建立解译标志，采用数字化作业方式解译成图。其中土地利用和植被分布采用前两个专题的成果。将土地利用、植被类型、植被覆盖度、地形图等专题图层叠加，可以综合判定土壤侵蚀的类型和强度等级。评价范围内土壤侵蚀现状见表4-14。土壤侵蚀现状见附图4-3。

表4-14 评价范围内土壤侵蚀面积统计表

土壤侵蚀强度	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
微度侵蚀	392.95	43.41
轻度侵蚀	187.06	20.66
中度侵蚀	135.28	14.94
强烈侵蚀	141.21	15.60
极强烈侵蚀	48.80	5.39
合计	905.29	100.00

评价范围内土地利用类型总面积为905.29hm²，其中微度侵蚀面积392.95hm²，占43.41%；轻度侵蚀面积187.06hm²，占20.66%；中度侵蚀面积135.28hm²，占14.94%；强烈侵蚀面积141.21hm²，占15.60%；极强烈侵蚀面积

48.80hm²，占 5.39%。可见评价范围内土地侵蚀程度较低，主要以微度侵蚀和轻度侵蚀为主。

依据土地退化计算公式：

土地退化指数 = $A_{\text{ero}} \times (0.4 \times \text{重度侵蚀面积} + 0.2 \times \text{中度侵蚀面积} + 0.2 \times \text{建设用地面积} + 0.2 \times \text{其他土地胁迫}) / \text{区域面积}$

式中： A_{ero} ——土地胁迫指数的归一化系数，取值 236.0435677948

由上公式及参数计算可知，评价范围内土地胁迫指数为 47.53。

7) 环境质量

依据现场调查，评价范围内无工矿企业。根据卓尼县气象资料，区域多年均降水量为 563.4mm。

环境质量指数 = $0.4 \times (100 - A_{\text{SO}_2} \times \text{SO}_2 \text{ 排放量} / \text{区域面积}) + 0.4 \times (100 - A_{\text{COD}} \times \text{COD 排放量} / \text{区域年降雨量}) + 0.2 \times (100 - A_{\text{SOL}} \times \text{固体废物排放量} / \text{区域面积})$

由上述公式计算可知，评价范围内环境质量指数为 100，环境质量较好。

8) 生态环境质量

本次环评采用评价范围内的计算，最终结果作为区域生态环境质量状况的参考值，生态环境状况指数计算公式：

$EI = 0.35 \times \text{生物丰度指数} + 0.25 \times \text{植被覆盖指数} + 0.15 \times \text{水网密度指数} + 0.15 \times (100 - \text{土地胁迫指数}) + 0.10 \times (100 - \text{污染负荷指数}) + \text{环境限值指数}$

通过上式及以上结果计算可知，评价范围内生态环境 EI 为 64.168。根据生态环境状况分级，评价范围内生态环境质量均属“良”，即植被覆盖度较高，生物多样性较丰富。

4.5 动物多样性调查

4.5.1 野生动物分布

保护区野生动物分布区域性很强，集中分布野生动物集中在山区腹地，即保护区的缓冲及核心区。沿线动物以啮齿类动物最多。对照《国家重点野生动物保护名录》，保护区内共有国家重点保护动物 58 种，其中 I 级保护动物 15 种，国家 II 级保护动物 43 种。

4.5.2 保护类动物

保护区内分布的野生动物有国家一级保护动物梅花鹿、林麝，国家二级保护

动物 羚、黑熊、蓝马鸡。梅花鹿、林麝、鬣羚活动范围较大，由于景区建设人为活动干扰，评价范围内很少有保护动物出现，保护动物大多集中在保护区缓冲区、核心区内活动，不以施工区域为栖息地。这些山区动物不具有迁徙性，终年在山区内活动。

1) 梅花鹿 (*Lewu nippon*)

别名花鹿、鹿，属于鹿科。是一种中型鹿，体长 140~170cm，肩高 85~100cm，成年体重 100~150kg，雌鹿较小。雄鹿有角，一般四叉。背中央有暗褐色背线。尾短，背面黑色，腹面白色。夏毛棕黄色，遍布鲜明的白色梅花斑点，臀斑白色。生活于森林边缘或山地草原地区。季节不同，栖息地也有所改变。雄鹿平时独居，发情交配时归群。晨昏活动，以青草树叶为食，好舔食盐碱。9~11 月份发情交配，雄鹿间争雌很激烈，各自占有一定的地盘范围，次年 4~6 月份产仔，每胎 1 仔，幼仔身上有白色斑点。

2) 林麝 (*Uoschu leegouhii*)

别名香獐、林獐、麝鹿、麝，属于鹿科。属体型最小的一种。体长 70cm 左右，肩高 47cm，体重 7kg 左右。雌雄均无角，耳长直立，端部稍圆。雄麝上犬齿发达，向后下方弯曲，伸出唇外；腹部生殖器前有麝香囊，尾粗短，尾脂腺发达。四肢细长，后肢长于前肢。体毛粗硬色深，呈橄榄褐色，并染以橘红色。下颌、喉部、颈下以至前胞间为界限分明的白色或橘黄色区。臀部毛色近黑色，在体不具斑点。生活在针叶林、针阔混交林区。性情胆怯。过独居生活；嗅觉灵敏，行动轻快敏捷。随气候和饲料的变化垂直迁移。食物多以灌木嫩枝叶为主。发情交配多在 11~12 月份，在此期间，雌雄合群，雄性间发生激烈的争偶殴斗。孕期 6 个月，每胎 1~3 仔。国内已有养殖，雄麝所产麝香是名贵的中药材和高级香料。

3) 鬣羚 (*Lapiconis sumalaensis*)

别名苏门羚、明鬃羊、山驴子，属于牛科。外形似羊，略比斑羚大，体重 60~90kg。雌雄均具短而光滑的黑角。耳似驴耳，狭长而尖。自角基至颈背有十几厘米灰白色鬃毛，甚为明显。尾巴较短，四肢短粗，适于在山崖乱石间奔跑跳跃。全身被毛稀疏而粗硬，通体略呈黑褐色，但上下唇及耳内污白色。生活于高山夺崖或森林峭壁。单独或成小群生活，多在早晨和黄昏活动，行动敏捷，在乱

石间奔跑很迅速。取食草、嫩枝和树叶，喜食菌类。秋季发情交配，孕期 7~8 个月，每胎 1 仔，有时产二仔。

4) 蓝马鸡 (*Lissoplilon auilum*)

别名角鸡、松鸡，属于雉科，大型鸡类。全长约 90cm。体羽青灰色，具金属光泽，披散如毛发状。头顶和枕部密布黑色绒羽；两族白色耳羽呈短角状；面部裸皮鲜红色。飞羽带褐色，具金属紫蓝色外缘。中央尾羽特长而上翘，羽枝披散下垂如马尾，两侧尾羽基部白色，其余为紫蓝色。嘴淡红色，脚珊瑚红色。栖息于高寒山区，常集群活动于树林及灌丛间。主要吃植物性食物，也食昆虫。4~6 月间繁殖，此期间成对生活。产卵于荫蔽树丛下的地面上，每窝 6~12 枚，呈灰褐色或淡青绿色，有淡棕色斑点，孵卵期 26~27 天。

5) 棕熊 (*Ursus arctos*)

别名马熊、人熊、灰熊，属于熊科。大型食肉目动物，体长 180~200cm，体重达 200kg。外形与黑熊相似，但毛色不同，多为棕褐色或棕黄色；老年熊呈银灰色；幼年棕黑色，颈部有一白色领环；胸毛长达 10cm。脚掌裸露，具厚实的足垫，但前足腕垫不如黑熊的宽大，与掌垫分开。棕熊属环北极分布的喜寒冷动物，主要栖息在寒温带针叶林中，在高山草甸也能生活。多在白天活动，行走缓慢；没有固定的栖息场所，平时单独行动。东北林区的棕熊有冬眠习性，但受惊扰会醒来不再入眠。食性较杂，动物性食物比重较大，喜吃蜜、蚂蚁、蚁卵，或挖洞捕食鼠兔、旱獭等。夏季发情交配，怀孕期 7~8 个月，在冬眠期间产仔，每胎 1~4 仔。春季雌熊常带小熊在林中玩耍。

根据调查及询问当地村民，项目工程范围内偶尔有大型保护动物出现，在大峪河饮水。

4.6 自然遗迹调查

评价区域无自然遗迹。

4.7 土地利用调查

评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，评价范围内土地利用情况见表 4-15。

表 4-15 评价范围内土地利用类型统计表

评价范围内土地利用类型统计表				
一级土地利用类型	二级土地利用类型	代码	面积 hm ²	所占比例%
林地	有林地	31	397.37	43.894
	灌木林地	32	216.48	23.913
草地	天然牧草地	41	259.62	28.678
水域及水利设施用地	河流水面	111	13.79	1.523
	内陆滩涂	116	0	0
其他用地	旱地	013	10.86	1.199
	公路用地	102	3.77	0.417
	工矿用地	061	3.41	0.376
合计			905.29	100

由以上图、表分析可知：

评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，其中林地面积 613.85hm²，占 67.807%；草地面积 259.62hm²，占 28.678%；水域及水利设施用地面积 13.79hm²，占 1.523%；工矿用地面积 3.41hm²，占 0.376%。可见评价范围内土地利用程度较低，主要被林地和草地覆盖。

4.8 甘肃洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区鱼类资源现状调查

本项目线路所在位置位于卓尼县大峪沟 AAAA 级景区范围内，因此本专篇引用《卓尼县大峪沟 AAAA 级景区基础设施建设项目环境影响报告书》（苏州市宏宇环境科技股份有限公司，2018 年 03 月）中鱼类资源调查的数据来评价项目所在区域鱼类资源现状概况。

4.8.1 鱼类资源现状调查结果及评价

（1）调查监测的时间

2017 年 9 月 15 日至 21 日，共 7 天。

（2）调查结果评价

现场分别使用 30m×1.5m、30m×1m 的 1-2 指、1-4 指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 15 张，地笼网 3 张，诱捕采用 1.5—2.5m 长的密眼虾笼 3 套，放入诱饵进行诱捕，辅助钓鱼杆 3 副。黄昏下网、清晨起网；并在白天和夜间进行钓钩作用。共捕获鱼类 25 条，重量 3.71kg。渔获物的组成为也为厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、

黄河高原鳅、鲫鱼、岷县高原鳅、硬刺高原鳅等 8 种。渔获物的组成以裂腹鱼亚科鱼类和鳅科鱼类为主。

通过图片辨认和形状描述等方法广泛走访当地渔业部门、群众、乡村干部和长期在该段洮河钓鱼人员，查阅历史资料，本次调查水域历史上鱼类资源相对较为匮乏，在夏季还能捕到花斑裸鲤和黑体高原鳅、状体高原鳅。由于人为因素的干扰和破坏，鱼类资源呈下降趋势，鱼类的种群结构、资源量和优势种群、优势度已发生了变化。项目影响区内调查到的鱼类名录和组成见表 4-16。

表 4-16 项目影响区内调查到的鱼类名录和组成

序号	鱼类名录	数量 (尾)	平均 重量 (kg)	总重 量 (kg)	所占 比例 按重 量计 (%)
1	极边扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein	4	0.22	0.88	23.72
2	厚唇重唇鱼 <i>Gymnodiptychus pachycheilus</i> Herzenstein	3	0.23	0.69	18.59
3	黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	4	0.15	0.60	16.17
4	嘉陵裸裂尻鱼 <i>Rialingensis</i> Tsaoet Tun	5	0.16	0.90	24.26
5	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	5	0.11	0.55	14.81
6	黄河高原鳅 T (T.) <i>pappenheimi</i> (Fang)	1	0.03	0.03	0.81
7	硬刺高原鳅 <i>Triplophysa scleropterus</i> Herz	1	0.02	0.02	0.54
8	岷县高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i> Herz	2	0.02	0.04	1.08
合计		25		3.71	100
9	花斑裸鲤 <i>Gymnocypris eckloni</i> Herzenstein	走访有分布			
10	壮体高原鳅 <i>Triplophysa robusta</i> (ktssler)	走访有分布			
11	黑体高原鳅 <i>Triplophysa obscurar</i> wang	走访有分布			

该段水域分布的甘肃省重点保护水生野生动物厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、花斑裸鲤、黄河高原鳅均有分布。优势种群（按重量计）非常明显，裂腹鱼亚科鱼类占绝对优势。经济价值较高的鱼类有厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、花斑裸鲤等 5 种，全部为裂腹鱼亚科鱼类。鱼类区系组成相对较为单一，从起源上看，只有属于中亚高原区系复合体的种类分布。

4.8.2 鱼类“三场”分布状况调查结果

鱼类的活动随外界条件的变化而改变。在一个生命周期内，它们的活动也随着环境条件的变化和鱼类本身生理上的要求而有规律的变化。为了查明该项目影响水域主要土著鱼类活动规律，调查中收集了主要土著保护鱼类产卵场、越冬场

和索饵场的资料、水文资料及历史资料。本次鱼类“三场”分布现场调查，结合鱼类（特别是具有明显“三场”特性鱼类如裂腹鱼亚科鱼类）的生活习性和该工程影响河段河流的水文特征，通过走访该工程影响河段沿岸的干部群众，企事业单位职工，钓鱼爱好者，查明鱼类“三场”分布状况。

（1）产卵场

鱼类对产卵条件的要求根据其不同类群生物学及生态学特性等方面的差异而有所不同。裂腹鱼亚科鱼类黄河裸裂尻鱼等的产卵场在较大支流入干流河口上游，且水体底部为砾石（卵石）底，水质清澈、水流较急的河滩上产卵；鳅类鱼类在砾石间或乱石间的洞、缝中产卵；鲫鱼在浅水区水草和石块上产卵。根据本次调查访问结果，结合历史和水文资料，该项目影响河段无鱼类产卵场分布。

（2）索饵场

鱼类摄食与其食性、垂直捕食范围有密切关系，并且鱼类一般在水体透明度小，觅食的水层浅，反之，觅食的水层较深；白天觅食水层深，夜间觅食水层浅，大多数鱼类喜欢晚上觅食。成鱼的索饵场一般在浅滩急流水域，而幼鱼的索饵场一般在缓流水的浅水水域。鱼类的活动场所往往也是其索饵场所。主要索饵场多位于静水或缓流的河汊、河湾、河流的故道及岸边的缓流河滩地带，根据水文条件、历史资料和本次调查结果，该项目影响河段无鱼类的索饵场分布。

（3）越冬场

冬季来临之前，鱼类经过夏、秋季的索饵，大都长得身体肥壮，体内贮积大量脂肪，每年入秋以后天气转冷，水温随之下降，而河水流量逐渐减少，水位降低透明度增大，饵料减少，此时，在各不同深度、不同环境中觅食的主要土著、保护、经济鱼类，逐渐受气候等各种外部因素变化的影响进入深水处活动。鱼类的活动能力将减低，为了保证在严冬季节有适宜的栖息条件，往往进行由浅水环境向深水的越冬洄游，方向稳定。目前通常认为越冬场位于干流的河床深处或坑穴中，水体要求宽大而深，一般水深3~4m，最大水深8~20m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，底质多为乱石、河槽、湾沱、回水或微流水式流水、凹凸不平的水域。根据该项目影响河段水文资料、历史资料和本次调查结果，该项目影响河段无鱼类的越冬场分布。

4.8.3 该项目影响河段分布的保护土著鱼类和两栖类动物的生物学特征

该项目影响河段分布的保护鱼类有厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、花斑裸鲤、黄河高原鳅等 6 种，同时分布着营水生生活的两栖类甘肃省重点保护水生野生动物北方山溪鲵，其生物学特征如下：

(1) 厚唇裸重唇鱼 *Gymnodiptychus pachycheilus* Herzenstein

别名：石花鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

分布：黄河水系。

生境及习性：生活于高原宽谷河流中，在河湾流水处较常见，栖息于石砾质河床。主要食水生昆虫、虾类、浮游动物，也吃少量的植物碎屑和藻类。4-5 月繁殖，生长较缓慢，10 龄鱼平均体长仅为 400mm 左右。

(2) 极边扁咽齿鱼 *Platypharodon extremus* Herzenstein

别名：小嘴巴鱼、鳉鱼、草地鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科

Schizothracinae

分布：为我国特产的单型属种，分布于黄河上游及其支流。

生境及习性：适应海拔 3000m 以上的高原河流中生活，常见个体 1.5-2.0 公斤。栖息环境为水底多石砾、水质清澈的缓流或静水水体，常喜在草甸下穴居。生殖期在 5-6 月河流开冻之后，产卵场位于水深 1m 以内的缓流处，卵黄色，沉性，稍带粘性。其食性单一，以下颌刮食水底附着藻类等为食。

(3) 花斑裸鲤 *Gymnocypris eckloni* Herzenstein

别名：大嘴鱼、大嘴花鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

分布：黄河上游及其支流

生境及习性：流水和静水均可生活，但多栖息于流水之中，平时分散或集中小群在栖息地觅食，繁殖期集大群到通往干流、水库或湖泊的较大支流。河道解冰后约于 5 月间即可产卵，成熟卵呈黄色，略具粘性，沉入水底沙面、坑内发育。仔鱼孵出后，随流水进入干流湾叉或湖、库岸边浅水处肥育。杂食性，食高等水生维管束植物叶、嫩枝和碎屑，也吃水生底栖无脊椎动物和掉入水面的陆生昆虫。

(4) 黄河裸裂尻鱼 *Schizopygopsis pylzovi* Kessler

别名：绵鱼、草生鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

分布：仅见于黄河上游。

生境及习性：栖息于流水多砾石河床，活动于水质澄清和较冷水域，尤以被水流冲刷而上覆草皮的潜流为多，靠下颌发达的角质在石面上刮取藻类为食，也吃沉水植物碎屑、水生维管束植物的叶片、水生和掉入水面的陆生昆虫。每年7-8月繁殖，成熟卵成橙黄色，直径约3mm，略具粘性，产于石缝。繁殖期雄鱼的头部、体后部、背、臀鳍上有白色珠星。背鳍第1分枝鳍条与最后1分枝鳍条与最后1根不分枝鳍条的鳍膜较宽，臀鳍最末2根分枝鳍条变硬，末端有钩状刺。

(5) 嘉陵裸裂尻鱼 *Schizopygopsis kialingensis* Tsao et Tun

地方名：绵鱼

分类地位：鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 裂腹鱼亚科 *Schizothracinae*

分布：甘肃见于长江、黄河水系。

生活习性：栖息于流水多砾石的河床，活动于水质清澈和较冷水域，尤以被水流冲刷而上覆草皮的潜流为多，靠下颌发达的角质在石面上刮取藻类为食，也食水生维管束植物的碎屑和陆生及掉入水中的昆虫，甘肃一般7-8月产卵，产卵于石缝，卵沉性略具粘性。

(6) 黄河高原鳅 (T (T.) *pappenheimi*(Fang))

地方名：小狗鱼（临洮）

分类地位：鲤形目、鳅科、高原鳅属

地理分布：甘肃见于黄河、洮河等流域

主要性状：背鳍 iii, 8; 臀鳍 iii, 5; 胸鳍 i, 13; 腹鳍 i, 7。第一鳃弓鳃内侧耙数 8。脊椎骨 4+39。

体长为体高的 5.6-6.1 倍，为头长的 3.7-4.3 倍，为尾柄长的 4.1-5.1 倍，为尾柄高的 15.7-19.6 倍；头长为吻长的 2.0-2.4 倍，为眼径的 7.3-10.8 倍，为眼间距的 3.9-5.2 倍；尾柄长为尾柄高的 3.1-4.2 倍。背鳍前距占体长的 56.2%。

体长，头部侧扁。躯干部圆柱状，尾柄后部侧扁，全体裸露无鳞，吻钝圆，其长约等于眼后头长。口下位，呈弧状，下唇肥厚，中部分开，唇表微皱；须 3 对，口角须长于眼间相等，后伸达眼后缘；眼小，侧上位，眼平；背鳍起点

距吻端焦距尾鳍基部为远，近体后部；尾鳍分叉，侧线完全，鳔 2 室。

体青灰色、淡沙黄色，随栖息环境略有不同。侧线以上的体侧有许多与体轴平行的短条状的皮质棱。头有大小不等的圆或不规则的褐色斑点，体背在背鳍前后各有 3-4 和 2-3 块宽的黑褐色横斑，但不延及体侧；侧线上，沿侧线和侧线下的躯体近腹部有条状或块状的褐色斑。尾柄处有黑斑可延及侧方。偶鳍青灰，胸鳍背部有黑褐色小点组成 3-4 点列，背鳍有 2-3 点列，尾鳍叉形，顺叉有 3 行点列。

生活习性：生活在黄河干流及其较大的支流急流段，肉食性，冬季较深的潭或砾石缝中越冬，第二年 3 月末即开始活动，4 月活动频繁，5-6 月产卵，无固定产卵场，7 月可见小鱼仔浅水处游动。

(7) 北方山溪鲵 *Batrachuperus tibetanus schmich*

地方名：接骨丹

分类地位：两栖纲，有尾目，小鲵科，山溪鲵属

地理分布：天水、定西、甘南、陇南等地

主要性状：体蝶螈型，背部褐色小半，犁骨齿二短裂，唇褶显著，肋沟 12，指、趾均为 4，指掌和趾蹼角质鞘缺如，幼体外鳃 3 对，成体消失。

生活习性：生活在海拔 1500-4300m 的山地溪流，昼伏夜出，肉食性，主食钩虾、毛翅目蚊石蛾，也食蚯蚓等。产卵于半透明的胶囊袋内，卵在流水中发育。

4.8.3 两栖爬行类

两栖爬行动物调查引用甘肃林园绿化设计咨询有限公司 2018 年 2 月编制的《卓尼县大峪沟 AAAA 级景区基础设施建设项目对甘肃洮河国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》中相关资料。

据调查和资料检索，评价区内有两栖纲动物 5 种，爬行纲动物 3 种。在两栖动物中有小鲵科的西藏山溪鲵 *Batrachuperus tibetanus*；锄足蟾科的西藏齿突蟾 *Scutigera boulengeri*；蛙科的中国林蛙 *Rana chensinensis*；蟾蜍科中华大蟾蜍有两个分化类型是岷山蟾蜍 *Bufo minshanicus* 和花背蟾蜍 *Bufo raddei*。爬行动物中有蜥蜴科的北草蜥 *Takydromus septentrionalis*；蛇目蝮蛇科蝮属中的高原蝮 *Agkistrodon trauchi* 和蝮蛇 *Agkistrodon blomhoffii*。

4.9 主要生态问题调查

项目位于甘南州境内，甘南州境内无煤炭资源，当地人民生活以烧柴草为主，燃料缺乏已成为该地区脱贫的制约因素之一，不仅给群众生活造成严重困难，而且由于连续不断地采伐，已使区域森林资源破坏殆尽，植被遭到严重破坏，有原有的天然乔木变为灌木林，降低了水源涵养能力，加剧了水土流失，导致项目区生态环境恶化。

4.10 评价区生态现状综合评价

项目区地处洮河上游南岸的迭山北坡地区，为高山峡谷地貌，是洮河重要水源补给区。该区域主导生态功能以水源涵养为主。

经调查，项目区植被类型以灌木林生态系统和草原生态系统为主，典型的植被群系包括：云杉、冷杉为主针叶林植被；白桦、云杉为主针阔混交林植被；小叶丁香、中国沙棘为主灌丛植被；蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被。均呈带状、片状分布于河流两岸的山坡、台地地带，未发现重点濒危及国家重点保护动植物，生态环境质量较好，植被覆盖度高。

5.生态影响预测与评价

5.1 生态系统及环境质量影响分析

5.1.1 施工期生态系统影响分析

根据本道路路线在甘肃洮河国家级自然保护区实验区段工程建设内容及工程施工特点。施工期污染源主要来自于废气、废水、固体废弃物和噪声。这些污染物的影响虽然持续时间短，但在管理不善的情况下，局部或某些时段会发生较大的污染影响，对施工场地周围保护区的环境造成直接干扰。工程在建设过程中，因路面铺设施工，造成路面开挖区域土地松土与植被破坏；施工车辆走行区域植被踩踏影响；路基开挖土方临时堆放若未采取防护措施，在降雨天气造成水土流失和大风天气形成沙尘暴；由于管理不善，作业人员脱离工程实施区，在保护区内随意活动，造成作业人员对保护区植被的踩踏损坏；或施工人员采集野生植物、追逐和捕捉野生动物等，则将对保护区野生动植物造成一定的不利影响。

5.1.1.1 环境空气影响分析

废气污染源主要来自路面开挖、混凝土铺设、土石方运移，以及运输车辆燃油、行驶产生的 SO_2 、 CO 、 NO_x 等主要污染物和粉尘、扬尘等。扬尘污染对环境的影响难以避免，但其影响性质是短期和可逆的，且影响范围有限，只要加强管理，采用一定的防治措施，扬尘对环境空气的影响完全可以控制到最小程度，一般可采用洒水措施减少起尘量，另外，施工期粉状材料须定点堆放，采取遮盖防护措施等，也可减少对保护区环境空气质量的不良影响。车辆运输产生的燃油废气使道路沿线局部范围内环境空气质量下降，但由于工程施工期短且施工强度不大，对周边环境空气质量影响较小。

5.1.1.2 水环境的影响分析

施工期废水主要来自施工期生产废水和施工人员生活污水。由于施工强度小，生产废水产生量非常少，经收集沉淀后用于洒水降尘。生活污水来源于施工期施工人员生活用水和粪便的排放。施工期（6个月）高峰日工作人员约21人，按30L/人·天生活用水计，则高峰日生活用水量为 0.63m^3 （施工期为 113.4m^3 ），按80%产生污水量，由此高峰期生活污水产生量约 $0.504\text{m}^3/\text{d}$ （施工期为 90.72m^3 ）。经类比分析，生活废水中主要污染物为 COD_{cr} 、 BOD_5 和SS，产生浓度分别为280mg/l、160mg/l和180mg/l。施工期生活污水主要来源于施工人员，

施工人员暂住在大峪林场林管站内，利用站内现有的旱厕处理。对地表水环境影响很小。

5.1.1.3 水生生物的影响分析

(1) 对鱼类的影响

本项目无涉水工程，项目施工期直接使用水泵将河水抽至洒水车运至施工场地，在河流中不筑坝。本项目拆除新建桥梁不设置水中桥墩，施工期由于水环境质量变化对鱼类及其生境的影响仅仅是局部的、暂时的。

项目施工期对水对鱼类的主要影响是施工产生的泥沙、石块、垃圾、废水等因拦截不当进入水体，造成水体污染和泥沙含量的增加，对鱼类生活环境产生不利影响，根据大峪河水生生物调查报告可知，大峪河该段水域分布的甘肃省重点保护水生野生动物厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、花斑裸鲤、黄河高原鳅均有分布。该项目影响河段无鱼类的产卵场分布，无鱼类的索饵场分布，无鱼类的越冬场分布。项目建设对鱼类三场不会产生明显不利影响；

项目建设对鱼类摄食、繁殖、栖息产生一定的不利影响。施工机械产生的噪声对鱼类摄食、繁殖、栖息产生一定的不利影响。而鱼类的游动能力较强，在施工时，并严禁施工人员捕捞鱼类资源，待施工结束后，鱼类会重新适应新环境，新的鱼类栖息区将会形成。

另外，施工期间施工机械产生的噪声对鱼类有一定影响。根据《鱼类与环境声》(洪天来)，鱼类良好的听觉频率范围一般为 16-1300Hz，并随着音频信号的升高，听觉的感度急剧下降。据报道，当鲇鱼在水中正常生活时听到外界的声响有向水面跳跃的现象，跳跃的程度是随声频的变化而递减的。当水中放声的频率在 200Hz 时，鲇鱼的跳跃反应最为强烈，升到 600Hz 时，影响就很小，甚至没有反应。在跳跃反应中，测得声频为 200Hz 时声压为最低值 72dB。这说明鱼类对声频、声压的微妙关系。据分析，当频率接近 200Hz 时，对鱼体的刺激最强烈，其促使鱼类呼吸数剧增。

本工程施工期噪声主要来自各种施工机械作业噪声，但其噪声传入水域的能量很有限，本项目线路起点位于鱼类保护区的东侧，距离约 200m，线路向东延伸，距离鱼类保护区距离相对增大，项目在建设过程中小桥建设施工需避开鱼类

的产卵期，不会造成对水生生物的直接危害。

(2) 对浮游生物的影响分析

施工期间，施工人员生活污水、生活垃圾严禁排入地表水体；施工机械产生的含油污水，以及施工时混凝土浆的渗漏都将使水体变浑浊，水体透明度的改变使桥址下游的浮游生物群落在一段时间内受到影响，敏感性种类可能消失，耐污性种类会因此取得优势而数量增加。但这种影响只是局部的、暂时的，不会对整个河段浮游生物的影响。

(3) 对底栖动物的影响分析

施工期间对底栖动物的影响主要集中在小桥建设环节，这些施工都会破坏底栖生物赖以生存的底质环境。但本项目不设置水中桥墩，因此这种影响很小，不会造成对整个河段底栖动物的影响。

5.1.1.4 声环境影响分析

施工期噪声源大体由两部分组成，一是交通运输车辆，为间歇性噪声源；二是施工区各类生产机械设备等，为连续噪声源，主要由推土机、挖掘机、装卸机、压路机等产生。交通噪声最大强度可超过 85dB(A)，需在施工区域采取控制车速在 15km/h、禁止鸣笛的交通管制等措施，噪声影响可以得到一定程度的减小。机械噪声值在 75dB(A)-90dB(A)，多台机械设备同时施工时，各种机械噪声和振动经叠加后对周围环境干扰加强，对周围动物及观光游客会造成一定不良影响，但一旦施工活动结束，施工噪声也将随之消失。

5.1.1.5 固体废物对环境的影响

施工期固体废弃物来源于施工人员生活垃圾和施工土石方。本次建设项目无废弃土石方产生；本次施工中的固体废物主要为施工人员生活垃圾，高峰日作业人员 21 人，每人每日约产生垃圾 0.5kg，高峰日施工人员生活垃圾产生量约为 10.5kg，工程建设总工期生活垃圾产生量约 1.89t，统一收集后，及时由施工车辆运至附近乡镇指定生活垃圾集中收集点，由环卫部门运输至生活垃圾填埋场处置，因此不会对保护区环境产生较大影响。

本项目为改建工程，拆除现有 1 座小桥产生的废弃建筑垃圾，拆除过程中做好防尘措施，为了减少旧桥拆除过程中的环境影响，在拆除的过程中局部采用不低于 1.8m 的围栏围起来，拆除的过程中采用洒水车进行洒水降尘，拆除的废弃建筑材料不能随意丢弃，集中收集采用运输车辆运输至卓尼县指定的建筑垃圾集

中堆放地方处置，不外排；自然保护区内废弃土石方均运至自然保护区外，严禁在自然保护区内设置弃土场；因此，施工期固体废物均得到合理有效处置，对保护区环境影响较小。

5.1.1.6 水土流失影响分析

根据《甘肃省省级水土流失重点预防区和重点治理区规划图》，本项目所在区域位于西秦岭北坡省级水土流失重点预防区。详见图 5-1。

线路穿越保护区路段完全按照原路线进行建设，地表物质组成主要为细土、沙和少量砾石混合堆积物质。在长期风力吹蚀下，裸露地表覆盖物质颗粒相对较粗。路基填筑过程中将不可避免的对保护区占地处的地表植被造成破坏。沙料堆放若不严格控制范围区域，随意乱放，不采取覆盖措施，在比较恶劣的气候状况下会成为重要的沙源性物质，形成强烈水土流失薄弱地带。

另外施工运输车辆的碾压、砂石料的堆放过程中也会对所经地表的植被产生不利影响，这些对地表植被的影响是破坏性的，进而导致地表疏松，土壤水土流失加重。

(1) 开挖扰动地表面积

道路施工过程中，道路路基达到设计要求，基本上不进行拓宽，保护区内路基总占地 3.15hm²，全为原有旧路占地，不新增占地面积，占地类型为交通建设用地。

(2) 土壤流失量的预测方法

根据不同防治区域、不同预测单元、不同的预测时段，采用相应区域扰动后侵蚀模数与原地貌侵蚀模数之差值与其扰动面积和预测时段的乘积，计算原地貌扰动后在不采取水保护措施情况下的新增土壤流失量。土壤侵蚀量采用以下数学模型：

土壤流失量预测公式如下：

$$W = \sum_{k=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ik} \times M_{ik} \times T_{ik})$$

新增土壤流失量预测公式如下：

$$\Delta W = \sum_{k=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ik} \times \Delta M_{ik} \times T_{ik})$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W——土壤流失量，t；

ΔW ——新增土壤流失量，t；

i——预测单元 (i=1, 2, 3, ……, n)；

k——预测时段，1、2，指施工期和自然恢复期。

F_{ik} ——某时段某单元的预测面积， km^2 ；

M_{ik} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

ΔM_{ik} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_{ik} ——某时段某单元的预测时间，a。

表 5-1 扰动原地貌、土地及植被损坏面积统计表

用地性质	项目名称	合计 (hm^2)	占实验区面积比例%	占保护区总面积比例%
永久占用	道路占地	3.15 hm^2	0.003	0.001

注：洮河国家级自然保护区总面积为 287759 hm^2 ，保护区总面积为 287759 hm^2 ，其中核心区 109762 hm^2 ，缓冲区 67434 hm^2 ，实验区 110563 hm^2 。

(3) 可能造成的新增水土流失量的预测

工程建设各单元、各时段土壤流失量及新增流失量预测结果详见表 5-2。根据水土流失预测方法，结合确定的预测参数，经分析，本项目在预测期内原地貌土壤侵蚀量为 208.8t，扰动后可能造成水土流失量为 1344t，新增水土流失量为 1135.2t。

表 5-2 各预测单元、各时段土壤流失量及新增流失量预测结果

预测区	预测时段	土壤侵蚀模数背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
道路工程	施工期	300	2000	120	0.5	180	1200	1020
	自然恢复期	300	1500	3.2	3	28.8	144	115.2
合计						208.8	1344	1135.2

(4) 可能造成的水土流失危害

①项目的建设生产活动扰动损坏地表植被，使土壤失去抗蚀作用，在受到风蚀、水蚀时极易产生水土流失，对此如果不采取有效防治措施，将导致地表土壤

抗蚀能力降低、草地破坏，加剧气象灾害发生。

②地表持续剥蚀，使本来脆弱的生态环境遭到破坏，恢复困难，该区域环境抗逆能力持续降低。地表结皮是长期以来各方面因素共同作用的结果，对风蚀的抑制效果明显，若遭到破坏，如不妥善安排措施补救，将使该区域原本脆弱的生态环境的抗逆能力大幅降低。

5.1.1.7 工程占地对生态环境的影响

工程施工期可能产生的环境影响主要是工程在建设过程中，路基开挖区域土地松软与植被破坏；施工车辆走径区域植被踩踏影响；地基填方临时堆放若未采取防护措施，在降雨天气造成水土流失；由于管理不善，作业人员脱离工程实施区，在保护区内随意活动，造成作业人员对保护区植被的踩踏损坏；或施工人员采集野生植物、追逐和捕捉野生动物等，对保护区内野生动植物造成一定的不利影响。另外施工运输车辆的碾压、砂石料的堆放过程中也会对所经地表的植被产生不利影响，这些影响是破坏性的，进而导致地表疏松，水土流失加重。

5.1.2 运营期环境影响分析

5.1.2.1 对自然保护区生态系统结构的影响分析

公路建设项目对自然生态系统中生物结构的影响主要体现在两个方面，一是对自然植物群落结构的影响，二是对野生动物栖息地的分割，进而影响动物的群落结构和生物多样性。

(1) 对自然植物群落结构影响分析

如果公路穿越密集林地，公路建成后永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于将原来整片的林地切出一条带状空地，使群落产生林缘效应，从林地边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内的梯度发生不同程度的变化。研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15~60m 处。由于本公路是在现有公路基础上进行建设，新增占地为旱地及草地，因此不存在边缘效应。

根据现场调查，并结合样方调查结果，沿线植被多为灌丛及草丛，可以预见，项目建成若干年后，本公路两侧植被仍以灌丛和草丛为主。

(2) 对野生动物群落结构的影响分析

由于项目运行过程中的人类活动以及其他人类活动的影响致使动物迁徙至核心区，故线路两侧仅发现常见鸟类及啮齿类动物，未发现自然保护区国家保护动物和鸟类。因此工程建设对保护区的珍稀濒危野生动物带来的影响极小。

5.1.2.2 对自然保护区结构和功能的影响分析

由于项目建设运营，人为活动干扰增强，且本项目为改扩建工程，现场调查期间道路沿线未发现珍稀野生动物栖息地分布，因此本项目建设不会对野生动物栖息地造成影响。现有公路运行过程中可能使到评价区觅食的野生动物受到惊吓而迁移别处，但其食物来源较为广泛，包括多种植物的叶、茎、嫩枝、芽。因此，本项目建设不会使其食物来源消失，影响其觅食，因此，本项目建设对保护区生态系统服务功能影响较小。

5.1.2.3 对保护区环境质量的影响

(1) 对大气环境的影响

本项目在运营时可能对大气环境产生影响的废气来源于往来车辆产生的扬尘和汽车尾气。

巡线汽车尾气排放的污染物为 NO_x 、CO 和碳氢化合物等。由于车辆较少，间歇性尾气排放有限；同时通过降低保护实验区内行车速度的措施，减少起尘量。因此对区域大气环境影响相对较小。

(2) 对声环境的影响

项目运营期主要噪声源为行驶车辆噪声等，均为流动声源。通过采取严禁鸣笛、减速慢行等措施，使噪声值会明显减小，因此对保护区声环境影响较小。

(3) 固体废物对环境的影响

本工程为公路项目，无服务区、收费站等辅助设施，因此运行期固体废物主要是游人丢弃的少量生活垃圾。该部分固废必须由景区管理人员立即带离保护区，这些固体废弃物统一收集后委托木耳镇环卫部门运至指定生活垃圾场处置，因此不会对保护区环境产生较大影响。

5.1.2.4 对水生生物的影响分析

本项目为道路建设项目，拆除和新建 1 座小桥，同时新建 6 座涵洞和修复利用 1 座涵洞。本项目桥为小桥，采用混凝土现浇砼桥板，河两岸分别设置 1 个桥台，采用扩大基础，水中不设置桥墩，因此无桥墩在水中建设，因此对河流水域的流速分布及形态无影响，建设前后基本一致。项目运行期间不会产生泥沙淤积

和冲刷，不存在桥区河势改变的水流动力和河床边界条件。因此，项目的建设不会改变河流的水力条件，不会对水生生物的生活环境造成明显的不利影响。

5.1.2.5 对保护区区域生态完整性的影响

经现场调查，项目所在的甘肃洮河自然保护区实验区大峪沟植被生长较好，区内生态系统结构稳定。本项目所在区域地处大峪沟河谷地带，阳坡山体植被稀疏，阴坡山体植被生长良好。项目实施过程中将使部分植被的数量减少，但扰动的植物在项目区周边广有分布，并且项目结束后，通过人工种植优势植物物种以及对施工迹地的恢复，可使部分植被得到恢复，因此不会对保护区结构带来大的影响。

根据《保护区功能区划》，甘肃洮河国家级自然保护区总面积为 287759hm²，保护区总面积为 287759hm²，其中核心区 109762hm²，缓冲区 67434hm²，实验区 110563hm²。本项目占地在一定程度上影响保护区内原有植被截流蓄水的功能，但由于项目占地仅占到保护区实验区面积的 0.003%，导致植被改变的比重很小，由此可见，项目仅破坏小面积的自然保护区实验区内植被，不影响保护区涵养水源、净化空气、保持水土、抵御自然灾害等功能的发挥，整体上来说对自然保护区生态环境影响甚微，生态系统结构仍能维持稳定并动态地逐步恢复其功能、调整其结构，对保护区周围环境不产生制约性影响。对项目区生态系统完整性的影响微乎其微。

5.1.2.6 对植物的影响分析

依据样方调查，工程区具有代表性的群落有 3 大类：乔木、灌丛和草原，典型的植被群系包括：云杉、冷杉为主针叶林植被；白桦、云杉为主针阔混交林植被；小叶丁香、中国沙棘为主灌丛植被；蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被。均呈带状、片状分布于河流两岸的山坡、台地地带，未发现重点濒危及国家重点保护动植物，生态环境质量较好，植被覆盖度高，重点保护植物主要分布在保护区的核心区与缓冲区。总体来看项目的植被主要以灌木林、灌丛、草地为主，群落质量相对较好，存在分布广泛、不易受干扰、自我调节能力较好。

在施工过程中施工机械碾压，人为干扰等对坡面植被均造成不同程度的破坏，其中道路路基范围内的灌丛植被永久性破坏。因此，通过采取减少占地等措施，减少破坏面积及后续潜在影响，项目对该片植被的破坏可以将影响局限于小范围内，不致对保护区生态系统造成破坏。同时，在施工过程中如对施工人员、

施工车辆活动范围不严格管理及限制,造成植被破坏及环境恶化,导致灌丛退化。所以应加强施工管理,严格划定施工范围,可采取拉彩旗警戒线的方法圈定施工活动范围,杜绝施工活动对保护区的影响。

综合上述分析,项目建设对保护区内的植被及对植物种群和资源状况的影响较小。

5.1.2.7 对野生动物的影响分析

1) 对一般野生动物影响分析

在保护区实验区内啮齿类动物活动广泛,在评价范围内最为常见,其中鼠类居多。这些动物需要大片灌木丛、森林、草地作为觅食场所,繁殖期间多选择远离人群、偏僻安静的缓冲区、核心区造巢繁殖,平时定期需到河边或泉水出露地段饮水。在实验区内从事任何工程建设活动,都可能对上述动物生存环境产生局部的干扰,导致动物生境缩小或饮水通道被阻。一旦发生上述情形,对保护类动物的生存威胁是非常显著的。项目区有村庄分布较少,人类活动不频繁,野生动物出没较少,本项目建设基本不会对野生动物产生影响。

2) 对国家重点保护动物影响分析

本项目评价区域位于洮河国家级自然保护区实验区,位于部分大型哺乳类动物的活动区域内。根据调查及询问当地村民,项目工程范围内很少有保护动物出现,偶尔有梅花鹿出现,主要是在大峪河饮水。

保护区野生动物分布区域性较强,山区腹地活动比较集中,一般不具有迁徙性。保护类鸟类蓝马鸡出没,保护类动物极少出没。这些保护类动物对生境的要求比较苛刻,常需要大片灌木丛、森林、草地作为觅食场所,繁殖期间多选择远离人群、偏僻安静的缓冲区、核心区造巢繁殖,平时偶尔需到河边或泉水出露地段饮水。在保护区内从事任何项目建设活动,都可能对上述动物生存环境产生局部的干扰,导致动物生境缩小或饮水通道被阻。一旦发生上述情形,对保护类动物的生存威胁是非常显著的。

总之,为避免仅有的野生动物生存所需的生境遭到破坏,保证各种动物能够有效繁衍,在施工过程中需严格控制人为活动区域、强度和合理安排施工时间,强化管理和加强对施工人员的教育,禁止人员随意捕猎野生动物,尽量使施工和运营活动不对野生动物的正常生存产生严重干扰,对野生动物的影响减小到最低

程度。

5.2 对保护区景观生态的影响分析

甘肃洮河自然保护区景观资源以森林自然景观为主体，包括地文景观、水文景观、生物景观、天象景观和人文景观五大景观类型，整体景观多样性高，空间异质性程度较高。

卓尼县大峪沟阿角沟电站至阿角小沟林场林场道路建设项目的建设对评价区域景观异质性的影响主要表现为建施工设施占压等改变了局部区域地面景观拼块类型以及相关拼块的连通性和嵌套关系。由于项目布置上按照“量少占地”的原则，本项目占用洮河自然保护区内面积 3.15hm²；所占土地为原有公路用地，不新增占地面积，基本不构成对林地景观的破坏。同时，从项目区内生境类型（或拼块）及其连通性变化来看，其影响区域分布相对较分散，并未成片出现，不会影响原有拼块的连通性而造成项目区生境破碎化。由此可见，项目建设和运行对保护区内自然景观异质化特性影响范围有限，程度也较小，保护区内自然景观的多样性程度及分布特征仍将保持项目建设前的水平。

5.3 对保护区水土流失的影响

项目区按水土保持区划分，属洮河土石山林小区（依据甘肃省水土流失强度分级图和甘肃省水土保持区划图），境内天然植被以亚高山针叶林和草甸草场为主，覆盖度较高，属水土流失程度较轻地区，主要是水力侵蚀和沟蚀为主。根据甘肃省多年平均侵蚀模数等值线图，项目区多年平均水力侵蚀模数为 300t/km²·a；依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），属轻度侵蚀。

项目建设过程中人为活动造成水土流失的原因主要是扰动原地貌、占压土地、弃渣、损坏植被等。如果不采取水土流失防治措施，可能造成大量的水土流失，进而引发一系列环境问题。

5.4 环境风险影响分析

本项目建设过程中产生地表剥离物、临时石料应妥善处理堆放，处理不当易对环境造成严重影响，在暴雨、强降雨等诱发因素下，可能引发地质灾害的发生。可能对该施工人员造成一定危害。

建设单位严格按照有关规范的要求进行设计、施工，建设符合规范要求的施

工。材料临时堆场等要严格封闭，以免扬尘扬沙产生。

5.5 保护区累积生态影响分析

累积生态影响是指经济社会活动各个组成部分之间或者该活动与其他相关活动（包括过去、现在和未来）之间造成生态影响的相互叠加。一般把建设项目对自然保护区的累积生态影响按照不同时间、不同类型的建设项目在施工期及运营期对自然保护区主要保护对象、功能区划、生态系统结构与服务功能、自然景观、珍稀濒危物种等生态影响的相互叠加。

5.5.1 生境破碎化的累积影响

生境破碎化是指生物物种、种群、群落的生存繁衍起干扰、抑制作用的因素分割、压缩生境的过程。实验区内各类工程的建设对保护区各类生态系统将造成景观破碎化，可能是敏感物种的生存受到威胁，甚至灭绝，影响景观生态系统中的物种多样性。因此，本专题生境破碎化的累积影响将通过分析近十年来景观水平格局指数的变化来说明。

景观水平景观格局指数可从大的尺度反映出区域的景观格局信息，从某种程度上讲，更具有现实指导意义，主要的分析内容包括景观破碎化分析、景观聚集度与斑块结合度指数分析和景观均匀性与多样性分析，分析结果见表 5-1。

表 5-1 保护区实验区 2006-2015 景观格局指数

年份	景观破碎度		景观聚集度	景观多样性与均匀性	
	斑块密度 (PD)	分维数 (PAFRAC)	聚集度指数 (AI)	香浓多样性指 数 (SHDI)	香浓均匀度指 数 SHEI)
2006	0.1945	1.4244	97.0024	1.3218	0.6017
2015	0.2022	1.4471	96.5852	1.3899	0.6327

由表 5-1 可知，斑块密度和分维度呈增加趋势，说明区域内景观破碎度增加，反映了区域受人类活动干扰程度强，景观趋于破碎化。聚集度指数香农多样性指数可反映出景观的异质性，数值越大，景观多样性程度就越高。2006-2015 年香农多样性指数增加说明该区域景观区域多样性增强。香农均匀度指数是用来测定一种或几种景观类型支配景观的程度，数值越大，景观斑块的均匀度就越高，优势度降低，斑块趋向于均匀分布，多样性增强。2006-2015 年香农均匀性指数增加说明各斑块类型在景观中呈均匀化趋势分布，某一种景观类型占优势的程度降

低。

5.5.2 土壤侵蚀变化的累积影响

本专题利用分辨率为 10m 的高分影像和 Google 影像（2019 年），对保护区实验区已有工程四周各 1000m 范围做为缓冲区进行遥感解译，得到土壤侵蚀类型 10 年来变化情况，并对各类土壤侵蚀的面积进行统计；2019 年土壤侵蚀类型及所占面积见表 5-2。

表 5-2 工程区土壤侵蚀统计表（2019）

土壤侵蚀强度面积统计表		
土壤侵蚀强度	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
微度侵蚀	392.95	43.41
轻度侵蚀	187.06	20.66
中度侵蚀	135.28	14.94
强烈侵蚀	141.21	15.60
极强烈侵蚀	48.80	5.39
合计	905.29	100.00

从表 5-2 可以看出，工程区 2019 年遥感解译的土壤侵蚀类型结果中，以微度侵蚀为主，其面积比例为 43.41%，其次是轻度侵蚀和强烈侵蚀，所占的面积比例分别为 20.66%和 15.60%，但中度侵蚀的斑块数最高，说明工程区中度侵蚀较破碎，工程侵蚀斑块面积较大；中度侵蚀和极强烈侵蚀分布面积最小，所占比例依次为 14.94%和 5.39%。

5.5.2.1 污染物的累积

根据保护区实验区近 10 年已建成的项目特征，所建项目为水电、旅游及交通运输等项目。因此运营期已建工程排放污染物较小。污染物均产生在管线施工生产生活区内，且废水全部达标后综合利用，废气和噪声仅仅局限在项目所在区域评价范围内。因此，保护区已建工程无污染物的累积影响，仅有临时扰动的生态影响。

5.5.2.2 对野生动物干扰的累积

经过调查，近十年来，保护区实验区内已建成的水电、公路、旅游运行的车辆等活动都将对保护区内野生动物造成干扰，它对野生动物有直接影响，也有间

接影响。在个体、种群和群落三个水平上，最直接的影响是个体行为的改变，如放弃现有生境，以及生理指标的变化，如过多的能量损耗、压力反应，这些影响进而导致动物的丰富度、分布以及物种多样性的改变。综合这些因素，从这方面看，近年来一系列工程建设导致的保护区植被破坏对野生动物的间接影响的累积，正面影响大于负面影响。

5.5.3 种群源的持久性和可达性分析

本工程为改扩建项目，新增占地面积小，且主要为草地，受破坏的植被类型均为区内常见物种，而且陆生野生动物迁徙能力强，并具有较强的自我保护意识，因此区域内动植物仍能持久保持能量流以及养分流，不会造成其能量、养分消失而影响区域内动植物的正常生长。

5.5.4 景观组织的开放性分析

本项目为公路工程，对景观最主要的影响为阻隔影响，施工过程中在涵洞两端处以低矮灌丛作为绿化主体，形成引导动物来往公路两侧的自然通道的同时，为景观组织与周边生境的交流提供重要条件。因此，本项目的建设对景观组织的开放性影响较小。

综上所述，由于工程建设，破坏的植被恢复力较强，自然体系总体的异质化程度仍能够保持工程建设前的水平，区域内动植物仍能持久保持能量流以及养分流，对景观组织的开放性影响较小。因此，本公路的建设，对景观功能和稳定性的影响很小。

5.6 保护区主要保护对象影响分析

5.6.1 对保护区内具有代表性植被类型的影响分析

本项目为公路改建，因此，项目对珍稀野生植物资源的影响主要集中在施工期。根据现场调查及资料收集，本工程评价范围内无国家 I 类、II 类保护的野生植物分布，因此工程建设及运营不会对保护区主要保护的野生植物资源造成直接不利影响，但必须注意防止施工人员任意扩大施工活动范围。

5.6.2 对珍稀野生动物资源的影响分析

5.6.2.1 施工期对珍稀野生动物资源的影响分析

本项目施工可能对保护区内野生动物产生一定影响，但该工程为已有公路扩建项目，人为活动较为频繁，工程周围植被分布较为单一，根据调查走访，多年

来道路沿线未发现以上野生动物的活动踪迹，但在施工期须对施工人员加强环保意识宣传，严禁随意扩大施工活动范围，禁止进入自然保护区缓冲区、核心区，严禁猎杀野生动物，采取以上措施后，施工期对保护区珍稀野生动物资源影响很小。

5.6.2.2 运营期对珍稀野生动物资源的影响分析

本公路运营期对野生动物最主要的影响为阻隔影响，其次为噪声和人类活动增加的影响。但该工程为已有公路扩建项目，公路工程运营期对环境的影响早已存在，根据调查走访，公路的运营未造成珍稀野生动物资源减少或消失，且道路建成后交通量仍很小，因此本项目运营期对野生动物的影响很小。

5.6.3 本项目对国家重点保护野生动、植物的影响分析

(1) 对国家一级保护植物裸果木的影响

本项目为在原路线的基础上进行建设，根据样方调查，在现有公路两侧未发现国家一二级保护植物分布，所以，本项目的建设对国家一、二级保护植物基本无影响。

(2) 对国家重点保护动物的影响

甘肃洮河国家级自然保护区列入国家重点保护野生动物名录的种类有 34 种，保护区野生动物分布区域性很强，集中分布野生动物集中在山区腹地，即保护区的缓冲及核心区。沿线动物以啮齿类动物最多。对照《国家重点野生动物保护名录》，保护区内共有国家重点保护动物 58 种，其中 I 级保护动物 15 种，国家 II 级保护动物 43 种。保护区内分布的野生动物有国家一级保护动物梅花鹿、林麝，国家二级保护动物羚、黑熊、蓝马鸡。梅花鹿、林麝、鬃羚活动范围较大，由于公路建设人为活动干扰，评价范围内很少有保护动物出现，保护动物大多集中在保护区缓冲区、核心区内活动，不以施工区域为栖息地。这些山区动物不具有迁徙性，终年在山区内活动。此外，本项目沿线无国家保护动物的重要栖息地、水源地分布，不会对动物的栖息、饮水造成影响。

5.7 对大峪沟森林资源影响

大峪森林公园森林景观资源丰富多样，有云杉和冷杉为优势建群种的原始针叶林；又有辽东栎、白桦和杨树为优势建群种的阔叶林。景观质量达到了国家级标准，森林景观资源的开发利用价值极高，成为构成大峪森林公园旅游开发的景

观基础。

由于特殊的生态区位，大峪森林公园林地全为国家生态公益林，森林的主要功能是维护洮河中上游地区的生态平衡，其水源涵养和水土保持作用巨大，发挥了森林的生态和社会效益。

本项目所用土地为原有道路占地，不占用国家公益林，因大峪森林公园与大峪沟内洮河自然保护区区位重叠，对动植物等影响均在洮河自然保护区环境影响环节分析，下面主要分析项目建设对森林资源影响。

5.7.1 对森林生态系统水源涵养功能的影响

森林通过林冠层、枯枝落叶层和土壤层等 3 个水文作用层能有效的截留和吸收大气降水，减少地表径流，降低风速、土壤蒸发量、缓洪补枯和净化水质，可以提高土壤含水量，主要表现为截留降水、涵蓄土壤水分、补充地下水、抑制蒸发、调节河川流量、缓利地表径流、改善水质和调节水温变化等，因而具有重要的水源涵养功能。

森林拦蓄降水功能主要由以下两个方面构成

林冠层对降水的截留：林冠的枝叶可以拦截和保留降落在树冠上的一些雨水，根据有关研究资料显示，我国主要的森林生态系统树冠的一次行降雨截留量大约在 5-20mm，年林冠截留量平均值在 134~626mm 之间。

森林枯枝落叶层对降水的截留：森林地面的枯枝落叶层处于松软状态，具有很大的孔隙度和持水力。枯落物不仅能直接截留降水，减少输入林地的雨量，更重要的是能减少水土流失，相关研究表明，林地只要有 1cm 厚的枯枝落叶层，就能使地表径流减少到相当裸地的 1/10 以下。

由于森林林木被砍伐，草地被开挖，进行设施建设，流域下垫面将遭到破坏，改变流域面上的滞水和蓄水能力，减少下渗水量，不仅会破坏生态环境，而且也破坏整个区域的水分平衡。如遇暴雨，水土流失严重，地表径流所占比重加大，易发生洪涝灾害，使得水资源时空分布更加的不均匀，不利于水资源的开发和利用，降低森林水源涵养功能。茂密森林良好的植物截流，使降承重新分配，降雨强度大大减弱，避免了雨滴对地面的直接打击，森林下地表的枯枝落叶层和腐殖质层强大良好的吸滞作用，使泥沙和污染物被吸滞存留，而不进入河道污染河流。

本项目建设所在地主要为乔木、灌木林及草地，项目占地为原有道路建设用

地，项目建设过程中，基本不会破坏森林资源，不会影响森林资源水源涵养功能。

5.7.2 对森林生态系统的影响

根据《甘肃省生态功能区划》(2004.10)，项目区位于祁连山—海东—甘南森林、高寒草原生态区-海东—甘南高寒草甸草原生态亚区-洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区。

人为对森林生态系统干扰主要为林木砍伐破坏，林木破坏会对森林正常生态结构破坏、生态平衡失调和生态功能退化。森林林木采伐是森林群落结构和生态功能发生较大改变的主要因素。

根据现场调查项目区水源充足，植被以乔木林、草甸、灌丛为主，草木丰茂。生态环境以森林资源为主。

本项目占用的用地类型主要为原有道路建设用地，项目实施过程中对森林资源的影响较小。项目建成后，临时用地的恢复方向以恢复其原有用地类型为主，因地制宜的大力营造灌木防护林和人工草地，保护项目受影响区域的生态环境。

在实行严格的占用补偿措施及生态保护和恢复措施的情况下，对区域森林生态系统产生的影响较小。

5.8 对洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响

根据现状调查，项目所在区域洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区为大峪沟流域，分别为核心区和实验区：洮河一级支流大峪沟河下游区，即大峪河从阿意纳(103°36'893"E, 34°21'197"N)起到洮河干流汇入点多坝(103°35'341" E, 34°34'118"N)，核心区为库伦坡(103°28'832"E, 34°13'401"N)起到大峪河阿意纳(103°36'893"E, 34°21'197"N)。

项目所涉及大峪河支流阿角沟沟道为洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，项目道路起点位于保护区的东侧 200m 处，项目评价范围内，阿角沟沟道涉及核心区长度约为 1.5km，实验区的长度约为 1.0km。

该项目施工期对水产种植资源保护区鱼类的主要影响是施工产生的泥沙、石块、垃圾、废水等进入水体，造成水体污染和泥沙含量的增加，对鱼类生长繁殖不利，对鱼类摄食、繁殖、栖息产生一定的不利影响。施工机械产生的噪声对鱼类摄食、繁殖、栖息产生一定的不利影响。

洮河特有鱼水产种质资源保护区主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类的产卵场。鳅

科鱼类无固定的产卵场，主要在保护区核心区的河湾砾石处和砂石滩产卵；洮河干流库区浅水湾、河湾和浅水草滩及较大支流大峪沟、卡车沟、车巴沟等已建成的库区浅水湾、回水湾等为保护对象的索饵场；洮河干流及其较大支流已建成的库区为主要保护对象的越冬场，由于该保护区主要保护对象均不属于洄游和半洄游性鱼类，虽然裂腹鱼亚科鱼类具有溯河产卵的习性，但无特定的洄游通道。

本项目所在大峪河水体中该项目影响河段分布的保护鱼类有厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、花斑裸鲤、黄河高原鳅等 6 种，同时分布着营水生生活的两栖类甘肃省重点保护水生野生动物北方山溪鲵。水生生物调查报告显示，调查水域历史上鱼类资源相对较为匮乏，在夏季还能捕到花斑裸鲤和黑体高原鳅、状体高原鳅。由于人为因素的干扰和破坏，鱼类资源呈下降趋势，鱼类的种群结构、资源量和优势种群、优势度已发生了变化。

厚唇裸重唇鱼生活于高原宽谷河流中，在河湾流水处较常见，栖息于石砾质河床。极边扁咽齿鱼适应海拔 3000m 以上的高原河流中生活，栖息环境为水底多石砾、水质清澈的缓流或静水水体，常喜在草甸下穴居。

花斑裸鲤流水和静水均可生活，但多栖息于流水之中，平时分散或集中小群在栖息地觅食，繁殖期集大群到通往干流、水库或湖泊的较大支流；

黄河裸裂尻鱼栖息于流水多砾石河床，活动于水质澄清和较冷水域，尤以被水流冲刷而上覆草皮的潜流为多；

嘉陵裸裂尻鱼栖息于流水多砾石的河床，活动于水质清澈和较冷水域；

黄河高原鳅生活在黄河干流及其较大的支流急流段，肉食性，冬季较深的潭或砾石缝中越冬，第二年 3 月末即开始活动，4 月活动频繁，5-6 月产卵，无固定产卵场，7 月可见小鱼仔浅水处游动；

北方山溪鲵生活在海拔 1500-4300m 的山地溪流，昼伏夜出，肉食性。

从以上鱼类生活习性可知，项目所在区域大峪河水质清澈，评价区域内水流较急，无死水区存在，因此以上鱼类在此河段中均有可能分布。项目的建设可能对施工区域的种质资源保护区水体有一定的影响，水质下降、水体浑浊等因素都会影响鱼类的生存，而鱼类的游动能力较强，在施工时，并严禁施工人员捕捞鱼类资源，待施工结束后，鱼类会重新适应新环境，新的鱼类栖息区将会形成。

本项目桥梁为小桥，采用混凝土现浇砼桥面，不设置水中墩，采取以上措施后，施工期由于水环境质量变化对鱼类及其生境的影响仅仅是局部的、暂时的。

根据“洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区”规定，临近核心区施工，要避开核心区特别保护期规定的每年的4月20日—8月30日。因此本项目进行桥面架设，应避开每年的4月20日—8月30日。项目应对对施工作业施工工艺进行优化，通过选择低噪音机械降低施工噪音，选择最佳施工方案，以减少施工作业对鱼类的影响。

该项目影响河段无鱼类的产卵场分布、无鱼类的索饵场分布、无鱼类的越冬场分布，因此项目建设对鱼类“三场”不会产生不利影响。

工程施工期施工场地用水主要为作业面冲洗用水，用水点分散且用水量较少，用水经沉淀后循环使用，禁止排入河流中。

所以本项目的建设和运行对洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区产生的不利影响较小，影响是短暂的，施工结束后自然恢复。

6、生态保护与恢复措施

6.1 建设方案优化措施

为减轻生态影响，对建设方案采取的优化和改良措施如下：

- (1) 在后续设计中对涵洞形式进行优化，尽量采取利于动物通过的形式；
- (2) 施工期在自然保护区内不设置施工营地、取土场、弃土场、弃渣场等临时工程，以降低施工占地对自然保护区植被的影响；
- (3) 在场地使用前，做好规划，尽量减少对绿化地的占用；可将使用前地表腐殖土统一堆放，工程完工后可重新铺砌，有利于植被的恢复。

6.2 施工期生态保护措施

6.2.1 施工期生态保护措施

建设单位应采取以下保护措施：

1) 加强施工期环境管理

①建设单位根据《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日）、《甘肃省甘南藏族自治州洮河流域生态环境保护条例》（2019年6月27日实施）等法律法规规定，尽快与甘肃洮河国家级自然保护区管理部门进行协调，办理环境影响评价等有关手续，在得到保护区管理部门的批准后方可建设施工。

②施工单位应与甘肃洮河国家级自然保护区管理部门签订野生动植物保护合同，严格遵守国家和地方相关法律法规，并在工程实施区域设立宣传警示牌。

③严格按照设计要求界定施工范围，施工人员必须在界定的范围内作业，并将不跨界施工条款及相应的惩罚措施写入施工合同，严重违规的可以取消其施工资格。

④避免破坏天然植被，避免对植物资源破坏范围的扩大。

⑤施工中要尽可能缩小施工界面，施工建筑材料随运随用，严禁施工材料和施工机械乱堆乱放。

⑥保护区内道路施工时，建设单位及施工单位应严格管理可能引起火灾的施工作业，严禁一切野外用火以保护沿线植物的安全。

2) 加强施工组织与生态保护

①合理安排施工进度，要尽量避开雨季施工。施工中开挖土方要及时回填，

尽量减少开挖土在工程区的堆放时间。开挖土方采用编织袋临时堆存，并整齐码放，采取围挡措施，尽量不留疏松地面，防止水土流失的产生。

②提高工程施工效率，尽量缩短施工时间。施工结束后，要即时进行施工迹地的平整与植被恢复，尽量减少裸地的暴露时间。

③施工人员产生的生活垃圾统一收集运出保护区至就近环卫部门指定的地点排放。

对于各施工区内的开挖土方及时采用编织袋临时堆存，待基础浇筑完毕养护达到回填要求后，按设计防沉层的要求，全部一次性回填压实，不得随意堆置。

施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，尽可能减少工程完工后人为因素对当地植被的再度扰动、破坏，对临时占地根据原有土地类型，根据立地条件播撒草种进行自然恢复。

3) 工程占地恢复措施

本工程涉及自然保护区占地总面积为 3.15hm²，均为永久占地（占地类型为原有旧路占地，不新增占地面积）。减少对区域植被的破坏。

4) 野生动物保护措施

①加强法制教育和管理，全面贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规，增强施工人员的环境保护意识，严禁非法猎捕珍稀动物，禁止施工人员捕食野生动物，以减轻施工对当地陆生动植物的影响。

②加强防火宣传教育及有关措施，确保施工区的安全。

③野生动物常在傍晚及夜间活动和觅食。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应尽量安排在白天进行；控制和降低施工噪声，尽量降低工程施工对野生动物的影响。

5) 鸟类保护措施

施工期应做好宣传工作，严禁施工人员对鸟类捕杀。为减少施工噪声和运输车辆噪声等对鸟类的惊扰，应合理安排时间，尤其减少夜间施工。工程施工期还应加强工程管理人员环境保护宣传和保护鸟类常识的宣传，以树立爱护鸟类，保护生态环境的自觉性和责任感。

6.2.2 运营期生态保护措施

一、保护措施

1) 加强管理，确保正常运行

加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施。建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

在距离保护区较近路段内设立禁止鸣号的显著标志。在野生动物经常出没地段设警示、降速标志。

2) 固体废物处置

在保护区内道路两侧设置爱护环境、维持保护区美观、禁止随地扔垃圾的警示牌，加强对景观的保护。

强化公路沿线的固体废物污染治理的监督工作，每天进行清理。

3) 公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏；

4) 按设计要求完善水土保持各项工程措施、植物措施和土地复垦措施。科学合理地实行花草类和乔灌木相结合的立体绿化格局。特别是对土质边坡，以保护路基边坡稳定，减少水土流失。

5) 野生动物保护

工程位于自然保护区实验区内道路两侧设置自然保护区标识及限速标志，标识牌写明：“禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、捞沙等活动”，“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施”等，还要提醒司乘人员保护区内野生动物。

二、生态恢复与补偿措施

1、保护区资源补偿方案

根据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》以及国家有关环境和资源保护的法规以及自然资源价值论，遵照“谁破坏、谁补偿”的原则，对项目在保护区内的影响区域和资源应予以一定的资金补偿。本项目保护区资源补偿方案由甘肃洮河国家级自然保护区管理局和建设单位依据相关规定协商确定。

2、保护与恢复原则

1) 自然资源损失的补偿原则

根据现场调查结果，工程区域内和受影响区自然资源主要是植被资源和土壤

资源，这两种资源又属再生期较长，恢复速度较慢的资源，属于景观组分中的环境资源部分，执行自然资源损失的补偿原则。

2) 适生适地树种与工程措施相结合原则

工程直接生态破坏区自然环境条件较好，适生适地草种类较多，为使工程建设达到生态环境破坏最小化，生态恢复主要采取生态措施，并辅以必要的管护措施。

3) 短期生态效益与长期生态效益相结合的原则。

4) 生态完整性维护原则

3、生态恢复目标及保护措施

1) 根据工程建设特点，为实现生态恢复目标，植被恢复系数达到 95%以上；

2) 在考虑生态恢复时，要特别注意尽量利用现有物种资源，避免引入外来物种；

3) 科学制定工程扰动区域的土地利用恢复规划，并严格付诸实施。施工结束后，施工单位须负责及时清理现场，凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时平整、并进行生态恢复；

4) 保护区被破坏的植被，应针对特定环境条件，采取生物工程措施通过人工栽植予以恢复。栽植物种应以原有覆盖种为主，树种应选择区域优势种。

本项目典型生态保护措施分布图详见附图 6-1。

6.3 施工期污染防治措施

6.3.1 大气污染防治措施及可行性分析

本项目施工期产生的大气污染物主要为扬尘和运输及机械车辆产生的汽车尾气。

为了减小废气对居民的影响，施工单位应根据《甘南藏族自治州人民政府办公室关于印发甘南州 2018 年度大气污染防治实施方案的通知》的规定，采取以下防治措施：

(1) 场地周围建设安全防护墙（网），减轻扬尘的扩散；大风天气，停止土方施工，并对施工场地做好遮掩工作，加快施工进度，缩短工期。

(2) 严格执行施工现场有关环境管理规定，提倡文明作业，制定并落实严格的工地运输防尘制度，定期清扫路面、洒水保洁，汽车运输过程加盖防尘布，保持

一定湿度等。

(3)原材料露天堆放应予以覆盖，避免起尘，尽量少用干性水泥等原料。

(4)运输车辆进入施工场地要限速行驶，减少扬尘量。

同时，建设单位应会同有关部门做好计划，避免在行车高峰时运输建筑材料，建设单位应与运输部门共同做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，物料装卸应符合车辆的载重能力，严禁超载。建筑施工垃圾按规定地点处置，并不定期的检查执行计划情况。建设单位及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废物。施工过程中如遇有毒有害废物应暂时停止施工并及时与地方环保部门联系，经采取措施处理后方能继续施工。

通过采取以上措施，本项目施工过程中做到扬尘防治 6 个 100%，即施工工作场地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、土石方开挖 100%湿法作业、土石方运输车辆 100%密闭运输，燃油机械尾气对区域环境空气影响也将得到降低。

6.3.2 水污染防治措施

本项目施工期对沿线地表水体的影响主要为施工期废水以及施工人员的生活污水对水体的影响。为了减小废水对周围环境的影响，采取以下防治措施：

1、施工期废水污染防治措施

本项目施工过程中产生的施工废水经沉淀池沉淀后循环利用不外排，采取如下措施：

①在施工场地内修建临时沉淀池收集混凝土养护排水、车辆进出场的冲洗废水和初期雨水，收集的废水经处理后可回用于施工场地洒水降尘，严禁排入地表水体中；

②生活污水一部分进入大峪林场林管站的旱厕，粪便用于肥田，不外排。少量洗漱废水用于场地泼洒抑尘。

本项目桥涵施工较简单，由于本项目桥涵在水中不设置桥桩，采用预制的混凝土翘板，施工过程中保管好附属施工材料、废渣等，禁止进入河道。施工时采取以下措施：

(1)施工时，严禁破坏河堤、堵塞沟道，禁止将废渣排入沟道。

(2)混凝土浇筑时，做好防护措施，防止混凝土散落入周边水体。

(3)禁止将施工废水排入沟道。

2、施工生活污水的控制措施

生活污水进入大峪林场林管站的旱厕，粪便用于肥田，不外排。

6.3.3 噪声污染防治措施

本项目敏感点为阿角沟附近的居民。因此施工方应采取严格的噪声防治措施。

项目施工对道路两侧噪声敏感点的保护措施如下：

(1)工程在施工时，将主要噪声源布置在远离敏感点的地方，同时尽量采用低噪声设备，合理安排施工时间，避免夜间施工，如必须夜间施工，需征得当地环境主管部门同意。

(2)根据施工现场情况，对一些强噪声源如压路机、挖掘机及其他运输车辆行驶路线、作业布局做出合理规划，尽量避开周围敏感目标，将其噪声对周围环境的干扰减小到最低程度。

(3)施工中严格按(GB12523-2011)《建筑施工场界环境噪声排放标准》施工，防止机械噪声的超标，特别是应避免推土机、挖掘机等夜间作业。打桩机禁止夜间作业。使用商品砼，减少噪声源强。

(4)在施工时，在靠近噪声敏感点方位，采取有效的隔声、吸声措施。施工场地内的作业人员配备耳塞等防护用品，减轻噪声对作业人员的危害。

通过采取上述噪声污染防治措施后，可将本项目施工噪声对周围声环境影响控制在最低水平。

6.3.4 固废污染防治措施

施工期产生的固废主要有建筑垃圾和施工人员的生活垃圾，主要采取以下防治措施：

(1)施工过程中禁止将各种垃圾堆放或丢弃，应集中收集，及时清运。

(2)拆除现有 1 座小桥过程中做好防尘措施，在拆除的过程中局部采用不低于 1.8m 的围栏围起来，拆除的过程中采用洒水车进行洒水降尘，拆除的废弃建筑材料不能随意丢弃，集中收集采用运输车辆运输至卓尼县指定的建筑垃圾集中堆放地方处置。

(3)建筑垃圾运至卓尼县住建局指定地点处置。

(4)施工期的生活垃圾集中收集后运至卓尼县环卫部门指定地点，由环卫部门统一收运处理，在运送过程中对垃圾车加以覆盖，防止垃圾的洒落，并定期对堆放点喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。

6.4 运营期污染防治措施

6.4.1 大气污染防治措施及可行性分析

项目运营期大气环境污染物主要为汽车尾气。提出相应防治措施有：

(1)道路运行的车辆应按照有关法规进行严格管理，对不符合现行汽车相关大气污染物排放标准的车辆不允许其上路。

(2)加大环境管理力度，道路管理部门设立环境管理机构。

(3)加强道路两侧绿化工作，种植能吸收 CO、NO₂ 等气体的树木，净化空气，提高空气质量。

(4)加强道路管理及路面养护，保持公路良好营运状态，减少堵车现象，使车辆保持匀速行驶；

通过采取上述措施，可最大限度地缓减汽车尾气对项目区大气环境的影响，从技术和经济角度讲可行。

6.4.2 水污染防治措施及可行性分析

拟建项目采用排、引等方式，将排水沟及涵洞与干沟、排涝沟渠相连接。公路两侧设置边沟、排水沟等，使路面径流随着边沟、排水沟等顺畅排入沟谷，消除随处漫流对周围环境产生的不利影响，措施可行。

6.4.3 噪声污染防治措施及可行性分析

工程建成投入运营后来往车辆发出的交通噪声为间歇式产生，只要严格管理，勤于维护，均可达到预期的降噪效果。环评要求建设单位加强管理，避免带病车辆上路，从而使汽车噪声对项目区周边的声环境的影响降至最低。

6.4.4 固废污染防治措施及可行性分析

项目运营期无固体废物产生。

6.4.5 运营期生态影响减缓措施

(1)加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施。建议开展相关环保培训，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

(2)运营期间继续做好项目沿线和周边的绿化和植被的恢复工作，加大对拟建项目周边环境的治理工作和监管工作，特别是路线高挖深填路段的边坡防护工作，定期对其环境脆弱区进行检查修复，避免出现较大的水土流失现象。

(3)加强项目用地范围内可绿化地段的绿化工作，应营造多层次结构的绿化林

带，使之形成立体屏障，种植对汽车尾气 NO_x 污染物有较强的抗性，并对噪声有一定的吸附、净化作用的植物树种。

一、对珍稀植物的保护措施

①项目沿线在发现有珍稀保护植物的地方拉起警戒线，禁止任何人进入。

②运营单位与自然保护区管理部门进行长效合作，加强对保护区动物和生态系统的保护。

③对自然保护区进行生态损失补偿、生态监测规划和措施实施。

二、对野生动物的保护措施

①本项目道路设置涵洞，这为保护区内动物的通行活动创造了一定的有利条件，同时在保护区路段设置减速禁鸣标示，降低了运营期对野生动物的影响；如果车辆在行驶过程中发现野生动物停留在道路上，驾驶员应停车等待，待野生动物离开后再继续前行，严禁鸣笛对其造成惊吓；如果车辆在行驶过程中发生碾压野生动物时，驾驶员应立即停车，下车查看受压动物情况，与动物保护部门取得联系，积极参与救治。

②工程道路两侧设置自然保护区标识及限速标志，提醒司乘人员保护区内野生动物。

③在桥涵下种植当地草本植物，使之成为动物廊道，最大程度降低对野生动物的阻隔。

④在野生动物出没路段可以使用光反射驱赶野生动物远离公路的野生动物保护镜。采用诱虫性低的道路照明设备，减少对趋光性动物的诱导。

三、对森林生态功能环境减缓措施

(1)植树造林、补偿森林覆盖率，从而改善流域下垫面蓄水情况，涵养水源、净化水质、改善生态环境；

(2)在对森林资源开发利用的同时，切实做好水土资源的保护和研究，防止水土流失及生态环境的破坏；

(3)施工工程划定施工区域，禁止越界施工，施工布置时对一些生活设施、施工生产临场所等的选址应避免生产力相对较高的林地区域，永久性道路尽量不要从成片的林地穿过。

(4)在林地路段施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，临时占地要尽量

缩小范围。减少对林地的占用，临时占地优先选用荒草地。

(5)工程建设施工期、营运期都应进行生态环境的监控或调查。在施工期，主要对涉及林地的施工区域进行监控与火险监测。

四、对自然保护区影响的减缓措施

1、野生动物保护措施

项目建设和运行对区域野生动物会带来一定的影响，特别是对道路两侧动物之间的交流阻隔效应将增大，应积极采取相关措施以减少工程建设对野生动物的影响。

(1) 施工期

①对水生生物的保护措施

A.施工中不得将废弃物倒入河道，以免污染水源、侵占河道，压缩水生生物生存空间。

B.保持自然水体的洁净，避免因建设而使水体泥沙含量改变或游离氧减少影响水生生物的生存环境。

C.道路施工期间应通过增设涵洞的方式为两栖类、爬行类经过该区域预留通道，减少营运期对它们的阻隔影响。

D. 加强施工期的管理，不得进行垂钓、捕鱼等行为，不得人为损伤水生生物。

②对鸟类与兽类的保护措施

施工期对评价区鸟类与兽类的保护措施有：

A.项目建设业主应与保护区签订野生动物保护责任书，明确双方责任与义务，保护区管理部门具有将区域野生动物管理的具体内容告之施工方的义务，而施工方具有严格执行的责任。

B.项目建设业主与施工方签订野生动物保护责任书，促使施工方对施工人员开展有效管理。

C.施工过程中尽量降低机械设备的噪声。

D.利用标牌、指示牌等宣教手段，开展宣传教育工作。

E.施工区范围相关的施工标识应完整、规范，以合理引导评价区交通，降低施工对评价区的影响。

F.运输车辆以无鸣笛方式在评价区运行，减少对鸟类与兽类的干扰。

G.车辆行进中发现野生动物正通过公路，应主动停车避让。

H.安排好工作时间，减少夜间施工，降低强灯光对附近山体的照射时间。

(2)运营期保护措施

①设立“禁止车辆鸣号”、“限制车辆速度”、“人员请勿停留”等标牌，减少车辆运行、人员停留对野生动物的影响。

②有野生动物通过公路时，应停车避让，等待其通行，不得碾压、追赶。

③积极开展日常巡护工作。

④制定发生安全事故的应急预案。

五、 植被、植物保护

(1)植被保护

工程建设中因道路建设、施工场地等都将占用部分林地，不可避免地要破坏部分植被，因此施工过程中应注重对地表植被的保护，将破坏减少到最小程度。项目占地范围内的表层肥沃土壤应收集，与灌草植被、幼树等置放于合适地点，用于施工结束后的植被恢复。挖掘工程按湿式除尘作业方式降低和控制粉尘浓度，时洒水降尘。路基开挖可能引起附近林地的垮塌，在建设开始时应做好前期勘察，并做好防护工作，尽力减少对用地区外围植被的影响。制定植被保护应急措施。在工程施工期或营运期，应制定安全事故时保护周边植被安全的应急措施，以保护植被及生态系统安全。

(2)植物保护

①加强宣传教育，提高野生植物保护意识。大力宣传《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《森林防火条例》等相关法律法规，提高工程施工人员、管理人员和输电线路维护人员保护野生植物的意识，使其在工程施工期和营运期自觉保护工程区附近的野生植物。

②严格按照林业主管部门批准的在自然保护区占用土地的位置和面积，禁止超范围占用林木。

③高陡开挖边坡应做好固定工作，防止因边坡失稳危及周边植物安全。

6.5 管理措施

各施工队伍应根据自己工作的具体实际，与保护区管理处协商制定出野生动

植物保护、护林防火、环境保护等措施，签订相关协议，明确责任，将各项工作落实到人。根据工程建设与营运期间野生动物监测、巡护管理的需要，保护区管理部门应成立专门的管理机构，机构建设应遵循机构精练、办事高效的原则；明确各个岗位的责任职能，实行人员定岗定责。工程建设方在施工和营运期间给予保护区一定的经济补偿，用于加强施工期、营运期间保护区的生态监测、日常巡护工作。保护区适当增加巡护人员数量，设立固定和不固定的巡护路线，加强对施工区和施工影响区的巡护，确保评价区资源与环境的安全。

建立长期的生态监测点和监测线路，配备生态监测设备及人员，加强对影响区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的监测工作。重点监测施工期和营运期间保护区自然资源、自然生态系统、环境因子和主要保护对象在不同时间段的现状。根据监测数据，综合分析，得到变化的原因、程度，提出科学、合理的保护措施，为有效保护、管理提供支撑。

在项目施工期，严禁在保护区内设置弃渣场、取土场；在营运期间，保护区管理部门与道路管理方共同成立的管理机构，还应加强对道路人流密集处以及重大行车事故造成交通阻断后的人员管理，并制定管理预案。

6.5.1 生态工程建设

(1) 宣教措施

在施工开始前由专人向施工人员宣传《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规以及国家和甘肃省关于保护自然生态系统和保护珍稀濒危动植物的有关政策，结合在施工区设立的宣传标牌、警示牌，提高工程管理人员及施工人员的保护意识。

(2) 宣教设施建设

在保护区边界的进口设立大型宣传标牌 1 块；在工程施工区、人为活动密集区等处设立小型宣传标牌，主要用于森林防火、野生动植物保护、水体保护、环境保护等知识、注意事项等宣传。

6.5.2 监督管理机制的建立

为合理有效监督工程建设中生态环境保护措施的实施，促进工程建设中生态

环境保护工作的有序进行，建立监督管理机制确属必要。

自然保护区是环境极为敏感、生态地位极为重要的区域，保护区内开展的建设工程生态保护措施的落实对保护生态具有积极作用。洮河国家级自然保护区管理局应与地方各级人民政府以及自然保护区主管部门一道，督促建设业主严格实施生态保护措施，及时处置出现的不良影响，并对可能出现的新影响实施新的保护措施，并收到较好的成效。

项目建设业主应向项目所在地人民政府预缴一定量工程生态保护保证金，用于促进项目生态保护工程的实施；如项目为公益性工程，则将生态保护资金纳入预算；如为经营性项目，在其经营收入中应预留生态影响后评估及实施费用。如项目建设业主未按要求完成分阶段的生态保护措施，有权要求其在规定时间内实施生态保护措施或对其下达停工令；项目建设过程中生态破坏程度超过预期或建成后有新的生态破坏产生，项目建设业主应实行处置措施或委托专门机构处置。

6.5.3 对洮河特有鱼类水产种质资源保护区的减缓措施

(1) 加大对施工人员和工程管理人员的宣传教育力度，提高施工人员和管理人员保护鱼类的意识，加强监督管理，严禁施工过程中产生的泥沙、生活垃圾及污水等进入阿角沟，污染水体，严禁施工人员和管理人员下河捕鱼。合理调整施工进度和施工期，减少施工作业面，临时堆土堆放在道路远离河道的一侧，做好苫盖，并在临近沟道一侧增加防护措施。

(2) 建设单位应设置保护鱼类的宣传牌匾，在该项目影响水域醒目位置建设一座保护鱼类的宣传牌。加大了对鱼类的保护力度，安排专人配合渔政部门做好非法捕捞鱼类的监督管理工作。

(3) 严禁引进外来物种进行增、养殖，控制外来物种对土著鱼类的影响，确保大峪河土著鱼类的健康、持续、稳定发展，维护水产种质资源保护区的水生生态平衡，保护水生生物多样性。

(4) 切实加大省级重点保护水生野生动物的保护，实施严格的保护措施。

6.6 生态监测与监理措施

6.6.1 生态监测

项目施工期各项作业活动将会对自然保护区内的自然生态环境等带来一定影响，为最大限度的减轻施工作业对环境的影响，减少破坏行为的发生，应加强

环境管理，落实各项环境保护措施，本工程实施环境监控机制，对保护区生态环境保护进行阶段性控制。生态保护监控计划见表 6-1。

表 6-1 工程生态监测计划

监控计划	监测项目/内容	监控点位/范围	监控频次	监控单位
施工期				
保护区地表植被、野生动物	<p>(1)在施工控制范围边界是否设置围挡或其他警示标志用来确定施工边界；</p> <p>(2)评价范围内植被是否出现退化；</p> <p>(3)是否设置保护环境宣传牌；</p> <p>(4)施工营地内是否张贴野生动物宣传画及材料。</p> <p>(5)施工期产生的建筑垃圾，生活垃圾等污染物是否被及时清理，有没有污染周边环境；</p> <p>(6)施工期产生的施工废水是否经过沉淀处理，有无直接排入附近河流的情况；</p> <p>(7)是够严格执行环境影响报告中提出的生态保护措施。</p>	评价范围内自然保护区	施工期 1 次	卓尼县生态环境保护局、甘肃洮河国家级自然保护区管理局、环境监理单位
运营期				
保护区野生动物	<p>(1)工程位于自然保护区实验区内道路两侧是否设置自然保护区标识；</p> <p>(2)周围野生动物活动是否受到干扰；</p> <p>(3)野生动物出现频率是否减少；</p> <p>(4)地表植被成活率，盖度；</p> <p>(5)用地是否控制在现有路基范围内，有无新增临时占地面积。</p>	评价范围内自然保护区、重点是道路两侧	2 次/a	卓尼县生态环境保护局、甘肃洮河国家级自然保护区管理局

6.6.2 环境监理

6.6.2.1 环境监理目的

对本项目实施环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计、环境影响报告书中提出的各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。

6.6.2.2 环境监理机构

为确保各项环境保护措施的实施，降低工程施工扰动对自然保护区的影响，建设单位须在工程开工前委托具有环境监理资质的机构进行环境保护监理。

环境监理单位应贯彻国家自然保护区及环境保护等法律、法规及条例，按照本报告提出的保护措施，对施工现场污染防治和生态保护的情况进行监督、检查，督促各项保护措施落到实处，未按保护措施要求实施的，应责令施工单位限期改正。

6.6.2.3 环境监理范围及时段

环境监理范围包括弃土场、施工营地、施工临时道路等可能对自然保护区造成扰动的区域。

从工程施工组织设计阶段开始至工程竣工。本工程环境监理主要分为施工组织设计，施工阶段环境监理和竣工期环境监理。

6.6.2.4 环境监理内容

本项目施工期环境监理要求详见表 6-2。

表 6-2 环境监理内容

监理对象	监理措施	监管单位	费用(万元)
施工管理	①严格控制建筑材料运输道路宽度，用彩旗和路标等标明运输道路的范围和方向，严禁车辆越界乱碾乱压。 ②运输道路浮土比较大的路段要进行洒水处理。 ③施工人员和机械设备不得擅自到施工现场和临时站场以外的地区活动，不许任意采集野生植物，不得追逐或捕猎野生动物。 ④禁止夜间施工，鸣高音喇叭，减少噪声对野生动物的干扰。	施工单位、保护区管理局组织实施。进驻施工现场，跟踪监督	15

	<p>⑤对现场垃圾需装箱封闭储存，及时清运，防止环境污染或野生动物猎食中毒。</p> <p>⑥严禁在保护区内取沙、取土和取石等建筑材料。</p> <p>⑦建筑材料运输车辆和机械设备严格按照原有的道路行驶，道路通行能力降低时要及时维修，但不得在保护区取维修材料。</p> <p>⑧不得在保护区征地范围以外建设施工营地、材料堆放场和弃土场。</p> <p>⑨不得在保护区范围内设置弃渣场。</p>	管理。	
废石 弃方 管理	开挖路面等场地平整施工中产生的废石、弃方应及时清理转运至规划的临时堆场集中堆放，不得在保护区内堆弃，新占用保护区土地；禁止在保护区范围内设置取、弃土场。		
合计			15

6.7 生态恢复与补偿措施

6.7.1 保护区资源补偿方案

根据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》以及国家有关环境和资源保护的法规以及自然资源价值论，遵照“谁破坏、谁补偿”的原则，对项目在保护区内的影响区域和资源应予以一定的资金补偿。本项目保护区资源补偿方案由甘肃洮河国家级自然保护区管理局和建设单位依据相关规定协商确定。

6.7.2 保护与恢复原则

(1) 自然资源损失的补偿原则

根据现场调查结果，工程区域内和受影响区自然资源主要是植被资源和土壤资源，这两种资源又属再生期较长，恢复速度较慢的资源，属于景观组分中的环境资源部分，执行自然资源损失的补偿原则。

(2) 适生适地树种与工程措施相结合原则

工程直接生态破坏区自然环境条件较好，适生适地草种种类较多，为使工程建设达到生态环境破坏最小化，生态恢复主要采取生态措施，并辅以必要的管护措施。

(3) 短期生态效益与长期生态效益相结合的原则。

(4) 生态完整性维护原则

工程建设和运行后将破坏保护区生态系统结构、功能，使得保护区景观格局破碎程度加大，与保护区生态完整性发生矛盾，生态保护措施就是在于尽力减缓这种矛盾，力求对保护区功能的影响保持在可以承受的范围内。

①在考虑生态恢复时，须注意尽量利用现有物种资源，避免引入外来物种。

②科学制定工程扰动区域的土地利用恢复规划及绿化规划，并严格付诸实施。施工中应首先将开挖区域的表层土予以剥离并单独存放，待施工结束后作为土地平整后的覆土，用于植被恢复。

③根据工程区自然生境条件，对保护区被破坏的植被应主要采取自然恢复措施；部分地区辅以人工栽植措施予以恢复。栽植物种应以原有覆盖度较高物种为主，树种应选择区域优势种。尽可能减少工程完工后人为因素对当地植被的再度扰动、破坏。

工程建设和运行时社会满足人们交通需求的行为，这种行为设置的穿越线路与保护区生态完整性发生矛盾时，生态保护措施就是在尽力减缓这种矛盾，力求对保护区功能的影响保持在可以承受的范围内。

6.7.3 生态恢复目标及保护措施

(1) 根据工程建设特点，为实现生态恢复目标，植被恢复系数达到 95%以上；

(2) 在考虑生态恢复时，要特别注意尽量利用现有物种资源，避免引入外来物种；

(3) 科学制定工程扰动区域的土地利用恢复规划，并严格付诸实施。施工结束后，施工单位须负责及时清理现场，凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时平整、并进行生态恢复；

(4) 保护区被破坏的植被，应针对特定环境条件，采取生物工程措施通过人工栽植予以恢复。栽植物种应以原有覆盖种为主，树种应选择区域优势种。

本项目典型生态保护措施分布图详见图 6-1。

6.8 生态恢复与补偿措施投资估算

跟据《中华人民共和国自然保护区条例》、《甘肃省水土流失危害补偿费、防治费征收、使用和管理办法》及相关环境和资源保护的法规，遵照“谁破坏、谁补偿”的原则，对项目影响区域进行一定的资金补偿，主要针对永久性占地造成

的植被损失进行补偿,具体补偿方案由甘肃洮河国家级自然保护区管理局与建设单位协商解决。自然保护区生态保护投资具见表 6-3。

本项目保护区内生态恢复、补偿、管理与监测费等环保投资总计 47.0 万元,环保投资详见表 6-3,占工程总投资的 9.4%。

表 6-3 生态恢复、补偿、管理与监测费用表

实施项目	施工(前)期 (万元)	运营期 (万元)	责任主体
生态环境保护宣教	1.0	/	保护区管理局监督,建设单位组织实施
生态环境保护培训	1.0	/	保护区管理局监督,建设单位组织实施
环境监理	15.0	/	保护区管理局监督检查、建设单位出资
生态环境监测	3.0	5.0	建设单位委托保护区管理局进行
生态环境管理	2.0	5.0	建设单位
生态治理费(万元)	15		建设单位
总计(万元)	47.0		

7.结论与建议

7.1 工程概况

本项目起点 K0+000 位于大峪林场阿角沟电站，与原有塔阿公路终点相接，通过塔阿公路可与 S581（卓尼县多坝至一线天）公路相连通，终点 K3+000 与现有牧道相接，全线路段长 3.0km。K0+000 至终点 K3+000 全线路段利用原有路基，拆除新建 K0+013 处的阿角沟桥 1 座，新建 6 座涵洞，修复利用 1 座涵洞，本项目在原有路基基础上建设，路基宽度未进行拓宽，不新增占地面积，总占地面积 49.27 亩，本项目为大峪林场林区基础道路建设项目。

本项目总投资 497.73 万元，其中本项目生态恢复、补偿、管理与监测费等环保投资总计 47.0 万元，占工程总投资的 9.4%。

项目建设具有较好的经济效益、社会效益和环境效益。项目符合加快国有林场基础道路建设的要求。本次专题报告从环境保护方面进行分析论证，得出以下结论：

7.1.1 生态环境现状评价

1) 根据《甘肃省生态功能区划》，项目评价区位于项目区位于祁连山—海东—甘南森林、高寒草原生态区-海东—甘南高寒草甸草原生态亚区-洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区。该功能区指洮河上游南岸的迭山北坡地区，跨卓尼、碌曲和合作三县市。除洮河干流外，有多个支流发源于此并汇入洮河，是该河流的重要水源补给区。森林分布在迭山北坡和洮河南岸的沟谷中，以冷杉、云杉为主，下部为杨、桦阔叶林。因过度采伐，目前大部地区林相残败，森林面积缩小，取而代之的是大面积的次生林和灌草丛。

2) 依据样方调查，工程区具有代表性的群落有 3 大类：乔木、灌丛和草原，典型的植被群系包括：云杉、冷杉为主针叶林植被；白桦、云杉为主针阔混交林植被；小叶丁香、中国沙棘为主灌丛植被；蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被，均呈带状、片状分布于河流两岸的山坡、台地地带，未发现重点濒危及国家重点保护植物。

3) 评价范围内的生态系统主要以灌木林生态系统和草原生态系统为主。经调查，评价范围内土地利用类型总面积为 905.29hm²，其中自然植被面积 897.11hm²，占

99.21%；无植被地段面积 7.18hm²，占 0.79%。自然植被类型在区域植被类型中面积最大，其中云杉、冷杉为主针叶林植被面积最大（面积 326.97hm²，占 36.12%），其次为蒲公英、狗尾草、蒙古蒿为主草丛植被（面积 259.62hm²，占 28.68%）。评价区植物资源较为丰富。

7.1.2 环境影响评价

（1）工程占地

本工程占地全部在保护区实验区，共计 3.15hm²，其中永久占地 3.15hm²，本项目建设永久占用保护区总面积比例很小，因此建设期不会对区域用地类型产生明显的影响。

措施：施工严格限制作业范围，对工程人员加强保护资源的宣传教育工作；严格限制施工人员的作业范围，严禁随意走出施工范围或征地范围。

（2）植被破坏

本项目施工活动对植被的影响主要是在场地平整过程中对原有地表植被的清理和压占，将造成局部区域生物量的减少，该类工程活动对自然植被的影响有限。

措施：①施工过程应严格控制在已征地范围内；②严格控制施工作业面积，尽量减少施工对植被的破坏。

（3）对植物多样性的影响

从样方调查结果来看，调查区域内无国家级保护物种，所识别的物种均为广布种，项目评价范围内没有发现国家级或省级保护植物，但生物多样性较高，植被覆盖度总体上属于中高覆盖度，生态环境状况良好。

（4）影响自然景观

在运营后，通过对生态修复、逐步落实生态恢复措施后，通过绿化和景观恢复工程后，可减轻对景观环境的不良影响。

（5）对水生生物的影响

对水生生物的影响主要集中在施工期，施工产生的清洗废水等排入河流，影响水质，影响水生生物的生境。

措施：①合理调整施工进度和施工期，避让鱼类繁殖期和汛期进行桥梁作业；②对施工作业施工工艺进行优化，通过选择低噪音机械降低施工噪音，选择最佳施

工方案，以减少施工作业对水质和鱼类的影响；③临近鱼类保护区的区域施工，要求建设单位避开鱼类繁殖期施工，时间段为每年的4月20日~8月30日；④加强监督管理，严禁施工产生的废渣废料等危及洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的现象发生，严禁施工人员下河捕鱼和破坏渔业生态环境；⑤加强宣传教育，提高管理人员和施工人员保护生态环境和鱼类的意识，自觉贯彻执行渔业法律法规。

7.1.3 项目实施对自然保护区的影响及措施

1) 对保护区的影响

从本项目的占地范围来看，仅涉及保护区实验区，工程施工对其自然生态系统基本无影响，由于项目扰动范围较小，影响程度较弱，不会对保护区的生态多样性造成破坏，也不会使濒危物种生存环境及其自然生态系统受到破坏，因此，保护区的自然功能不会发生改变。

2) 生态环境恢复措施

(1) 生态恢复工作应由建设单位完成，同时保护区管理局对生态恢复完成情况进行监督管理；或建设单位与保护区管理局签订生态恢复、治理协议，委托保护区管理局代理完成；

(2) 项目建设成后，及时撤出工程机械、拆除临时建筑设施，对临时营地、临时占地等进行生态恢复。直接生态破坏区原来地貌为其他草地的，根据立地条件播撒草种进行自然恢复，也可选择适生适地植物物种进行人工恢复

(3) 为确保生态恢复措施的有效性，提高生态恢复效果，本报告要求建设单位建立生态恢复跟踪监测计划。

7.1.4 其他环境影响分析及措施

1) 大气环境影响分析及措施

建设期废气污染源主要来自路面开挖、混凝土铺设、土石方运移，以及运输车辆燃油、行驶产生的SO₂、CO、NO_x等主要污染物和粉尘、扬尘等。通过加强管理，采用洒水降尘等一定的防治措施，扬尘对环境空气的影响完全可以控制到最小程度。施工期粉状材料须定点堆放，采取遮盖防护措施等，也可减少对保护区环境空气质量的不良影响。车辆运输产生的燃油废气使道路沿线局部范围内环境空气质量下降，但由于工程施工期短且施工强度不大，对周边环境空气质量影响较小。

2) 水环境影响分析及措施

施工期废水主要来自施工期生产废水和施工人员生活污水。由于施工强度小，生产废水产生量非常少，经收集沉淀后用于道路降尘。生活污水来源于施工期施工人员洗漱废水和粪便的排放，洗漱废水量很少，用于泼洒降尘，分辨进入旱厕，用于农田肥料。对地表水环境影响很小。

3) 声环境影响分析及措施

建设期主要考虑地面噪声源，主要地面噪声源来自于各施工机械及运输车辆，具有阶段性、临时性和不固定性的特点。目前国内建筑施工技术水平及施工设备大致相同，因此施工期机械设备噪声源强采用类比调查数据，施工机械的噪声强度可达 85~100dB (A)。

4) 固体废弃物环境影响及措施

施工期固体废弃物来源于建筑垃圾和施工人员生活垃圾；本项目无废弃土石方产生；本拆除现有 1 座小桥产生的废弃建筑垃圾，拆除过程中做好防尘措施，在拆除的过程中局部采用不低于 1.8m 的围栏围起来，拆除的过程中采用洒水车进行洒水降尘，拆除的废弃建筑材料不能随意丢弃，产生量约为 3.5t，收集后采用运输车辆运输至卓尼县指定的建筑垃圾集中堆放地方处置，不外排；保护区内工程施工人员施工期产生的生活垃圾经集中收集后运至附近乡镇垃圾集中收集点，由环卫部门运至垃圾填埋场处置。因此不会对保护区环境产生较大影响。

7.1.5 结论

项目在甘肃省洮河国家级自然保护区实验区内建设，施工过程中地表剥离、临时堆场占压等直接或间接对植被和景观造成破坏，将造成局部生物量减少，并加剧水土流失，但在采取一定的生态恢复治理措施后，可以将生态环境影响减缓到最低程度。从环境保护角度考虑，在甘肃省洮河国家级自然保护区实验区内实施本项目的建设基本可行。

7.2 建议

- (1) 建设单位应严格落实本项目的生态恢复、补偿及管理经费；
- (2) 建设单位应加强生态环境保护的宣传教育，认真执行运营期的生态环境监测和管理计划；

(3) 建设单位应按照“边开发，边治理”的原则，加强道路建设过程中的生态恢复与治理，严格落实生态恢复措施；

(4) 建设单位应及时向保护区管理局汇报项目建设过程生态恢复进展情况。