

昭通市新街至大山包公路工程昭阳段对云南大  
山包黑颈鹤国家级自然保护区的  
**生态影响专题报告**

委托单位： 云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局

编制单位： 云南湖柏环保科技有限公司

二〇一七年十一月

**项目名称：**昭通市新街至大山包公路工程昭阳段对云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区的生态影响专题报告

**委托单位：**云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局

**编制单位：**云南湖柏环保科技有限公司

**法人代表：**赵 晟（高级工程师）

**项目审核：**赵 晟（高级工程师）

**项目负责：**刘翼翎（高级工程师）

**编制人员：**孔 宏（硕士 工程师）

秦 瑞（硕士 工程师）

**生态调查人员：**孔 德 军（昆明学院 博士、副教授）

杨 士 剑（云南师范大学 博士、教授）

上官法智（中国科学院昆明植物研究所 工程师）



工程沿线



工程起点段



工程沿线



工程止点段（周边植被亚高山草甸等）



沿线植被（亚高山草甸、华山松林等）



沿线植被（华山松林等）



沿线植被（华山松林等）



沿线植被（旱地、华山松林、亚高山草甸等）

# 目 录

前 言 .....	- 1 -
<b>1 总论 .....</b>	<b>- 1 -</b>
1.1 项目建设的必要性与可行性分析.....	- 1 -
1.1.1 项目建设的必要性及意义 .....	- 1 -
1.1.2 项目建设的可行性 .....	- 1 -
1.1.3 项目避让保护区的可行性分析 .....	- 2 -
1.2 编制依据 .....	- 2 -
1.2.1 法律法规.....	- 2 -
1.2.2 部门规章.....	- 3 -
1.2.3 技术导则、规范及标准 .....	- 4 -
1.2.4 国际保护协议 .....	- 4 -
1.2.5 自然保护区相关资料.....	- 4 -
1.2.6 项目相关技术文件 .....	- 5 -
1.3 评价范围与评价时段 .....	- 5 -
1.3.1 评价范围.....	- 5 -
1.3.2 评价时段.....	- 5 -
1.4 生态敏感点与保护目标 .....	- 5 -
1.5 评价内容 .....	- 6 -
1.6 生态影响评价技术路线 .....	- 6 -
<b>2 项目概况 .....</b>	<b>- 7 -</b>
2.1 项目基本情况 .....	- 7 -
2.1.1 项目基本情况 .....	- 7 -
2.1.2 既有公路与本公路及保护区的关系 .....	- 9 -
2.1.3 预测交通量 .....	- 9 -
2.1.4 项目组成及其与保护区关系 .....	- 10 -
2.1.5 施工组织.....	- 13 -
2.1.6 施工工艺.....	- 14 -
2.1.7 工程占地.....	- 17 -
2.1.8 土石方平衡及流向分析 .....	- 18 -
2.1.9 移民拆迁安置 .....	- 20 -
2.1.10 投资及实施计划 .....	- 20 -
2.1.11 污染源及“三废”排放 .....	- 20 -
2.1.12 目前建设情况及环境影响回顾性分析 .....	- 29 -
2.2 项目与相关规划的协调性分析.....	- 29 -
2.2.1 与《云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区总体规划(2013-2020)》的相符性 ...	- 29 -
2.2.2 与《昭通市 2020 年公路交通发展规划》的相符性 .....	- 30 -
2.2.3 与云南省主体功能区规划相符性 .....	- 30 -
2.2.4 与云南省生态功能区划相符性 .....	- 30 -
2.2.5 与云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012~2030 年)相符性.....	- 31 -
2.2.6 与昭通市渔洞水库水环境保护规划(2011~2030)相符性.....	- 31 -
2.2.7 与《昭通市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》协调性.....	- 32 -

2.3	项目与相关法律、法规的相符性分析.....	- 33 -
2.3.1	与《中华人民共和国自然保护区条例》的相符性 .....	- 33 -
2.3.2	与《云南省自然保护区管理条例》的相符性 .....	- 34 -
2.3.3	与《云南省昭通大山包黑颈鹤自然保护区条例》的相符性.....	- 35 -
2.3.4	与《湿地保护管理规定》的相符性 .....	- 36 -
2.3.5	与《云南省湿地保护条例》的相符性 .....	- 36 -
2.3.6	与《云南省昭通渔洞水库保护条例》的相符性 .....	- 37 -
2.4	项目选址、选线合理性分析.....	- 38 -
2.4.1	方案比选.....	- 38 -
2.4.2	项目选线的合理性 .....	- 41 -
2.4.3	施工“三场”的合理性 .....	- 41 -
2.5	项目与自然保护区的位置关系.....	- 42 -
<b>3</b>	<b>涉及国家级自然保护区概况 .....</b>	<b>- 43 -</b>
3.1	基本概况 .....	- 43 -
3.2	自然特征 .....	- 43 -
3.2.1	地形地貌.....	- 43 -
3.2.2	地质构造与地层.....	- 43 -
3.2.3	气候.....	- 44 -
3.2.4	土壤.....	- 45 -
3.2.5	水文.....	- 45 -
3.3	社会经济概况 .....	- 47 -
3.3.1	社区居民的分布现状.....	- 47 -
3.3.2	社会经济发展现状.....	- 48 -
3.4	历史沿革与管理现状 .....	- 48 -
3.5	功能区划 .....	- 49 -
3.6	主要保护对象及分布 .....	- 49 -
<b>4</b>	<b>评价区生态现状调查 .....</b>	<b>- 52 -</b>
4.1	生态功能定位 .....	- 52 -
4.2	调查时间及样地样线设置 .....	- 52 -
4.2.1	植被和植物多样性调查 .....	- 53 -
4.2.2	陆栖脊椎动物调查 .....	- 54 -
4.3	生态系统现状调查 .....	- 54 -
4.4	植被现状调查 .....	- 55 -
4.4.1	植被分类原则及系统.....	- 55 -
4.4.2	植被分类系统.....	- 56 -
4.4.3	主要植被类型特征 .....	- 56 -
4.4.4	生物量.....	- 60 -
4.5	植物多样性现状调查 .....	- 60 -
4.5.1	植物种类组成.....	- 60 -
4.5.2	植物的区系特征 .....	- 61 -
4.5.3	资源植物.....	- 64 -
4.5.4	珍稀保护植物和区域特有种 .....	- 66 -
4.5.5	名木古树.....	- 66 -

4.6	陆栖脊椎动物多样性现状调查.....	- 66 -
4.6.1	两栖类.....	- 66 -
4.6.2	爬行类.....	- 67 -
4.6.3	鸟类.....	- 67 -
4.6.4	哺乳类.....	- 69 -
4.6.5	主要保护对象.....	- 70 -
4.6.6	评价区黑颈鹤资源现状.....	- 75 -
4.7	土地利用调查.....	- 77 -
4.8	水土流失调查.....	- 78 -
4.9	主要生态问题调查.....	- 78 -
4.10	评价区生态现状综合评价.....	- 78 -
<b>5</b>	<b>生态影响预测与评价.....</b>	<b>- 80 -</b>
5.1	对生态系统及环境质量影响分析.....	- 80 -
5.1.1	对生态系统结构和功能的影响.....	- 80 -
5.1.2	对水环境的影响.....	- 80 -
5.1.3	对环境空气的影响.....	- 81 -
5.1.4	对声环境的影响.....	- 81 -
5.2	植被及植物多样性影响分析.....	- 82 -
5.2.1	对植被的影响.....	- 82 -
5.2.2	对生物量的影响.....	- 83 -
5.2.3	对植物多样性的影响分析.....	- 84 -
5.3	对陆栖脊椎动物多样性的影响分析.....	- 84 -
5.3.1	施工期对陆生动物的影响.....	- 84 -
5.3.2	运营期对陆生动物的影响.....	- 85 -
5.4	对景观生态体系的影响分析.....	- 86 -
5.5	对保护区的累积生态影响分析.....	- 86 -
5.6	环境风险分析.....	- 87 -
5.6.1	施工期环境风险分析.....	- 87 -
5.6.2	运行期环境风险分析.....	- 88 -
5.7	对保护区及其主要保护对象的影响预测.....	- 88 -
<b>6</b>	<b>生态保护与恢复措施.....</b>	<b>- 91 -</b>
6.1	设计原则及目标.....	- 91 -
6.1.1	设计原则.....	- 91 -
6.1.2	设计目标.....	- 91 -
6.2	设计阶段生态保护措施.....	- 91 -
6.3	施工期生态保护措施.....	- 92 -
6.4	运行期生态保护措施.....	- 94 -
6.5	生态监理与监测措施.....	- 95 -
6.5.1	生态监理.....	- 95 -
6.5.2	生态监测计划.....	- 95 -
6.6	生态恢复与补偿措施.....	- 96 -
6.6.1	生态恢复费的计算依据.....	- 96 -
6.6.2	生态影响的补偿措施.....	- 97 -

6.7	生态保护措施投资估算 .....	- 97 -
<b>7</b>	<b>结论与建议 .....</b>	<b>- 99 -</b>
7.1	评价结论 .....	- 99 -
7.1.1	植被和生态系统完整性 .....	- 99 -
7.1.2	植物多样性 .....	- 99 -
7.1.3	陆栖脊椎动物多样性 .....	- 100 -
7.1.4	综合评价结论 .....	- 100 -
7.2	建议 .....	- 101 -

## 附录

### 附录 1 评价区群落样地调查表

- 表 1 华山松群落样地综合表
- 表 2 峨眉蔷薇样地记录表
- 表 3 西南委陵菜样地记录表
- 表 4 海竹群落样地记录表

### 附录 2 评价区主要植物名录

- 1 蕨类植物
- 2 裸子植物
- 3 被子植物

### 附录 3 评价区陆生脊椎动物名录

- 表 1 评价区分布的两栖类名录
- 表 2 评价区分布的爬行类名录
- 表 3 评价区分布的鸟类名录
- 表 4 评价区分布的哺乳类名录

## 附件

附件 1 国家林业局文件林规发[2013]133 号国家林业局关于江西齐云山等 5 个国家级自然保护区总体规划的批复

附件 2 建设项目选址意见书 (选字第 SZ532101201600025 号)

附件 3 昭通市抗震防震 (恢复重建办公室) 情况说明

附件 4 昭通市昭阳区交通运输局、昭通市昭阳区发展和改革局情况说明

附件 5 云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局关于大山包公路占地说明

附件 6 昭阳区人民政府关于批准新街至大山包公路工程昭阳段建设项目请示的批复 (昭区政复[2016]78 号)

附件 7 昭通市国土资源局昭阳区分局关于 G356 昭通市新街至大山包公路工程昭阳段项目建设拟用地意见

附件 8 《昭通市新街至大山包公路昭阳段对云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区生物

多样性影响评价报告》云南省林业厅专家审查意见

附件 9 国家林业局关于同意在云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区实验区修建新街至大山包公路的行政许可决定（林资许准[2017]233 号）

附件 10 《昭通市新街至大山包公路工程昭阳段对云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区的生态影响专题报告》的审查意见

附件 11 专家名单

附件 12 专家意见修改对照表

附件 13 昭通市新街至大山包公路工程昭阳段对云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区的生态补偿承诺书

## 附图

附图 1 项目区地理位置示意图

附图 2 项目总体布置图

附图 3 项目区总平面布置及纵断面图（附图 3.1-附图 3.4，共 4 张）

附图 4 项目区域水系图

附图 5 工程与云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区位置关系图

附图 6 工程与云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区国际重要湿地位置关系图

附图 7 工程与云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区黑颈鹤栖息地位置关系图

附图 8 野外调查路线及样方点分布图

附图 9 评价区植被现状图

附图 10 评价区土地利用现状图

附图 11 评价区珍稀保护动物分布示意图

附图 12 评价区卫星影像及黑颈鹤种群数量与分布图

附图 13 项目与云南生态功能区划位置关系图

附图 14 项目与路网规划的关系图



## 前 言

云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区（以下简称“保护区”）位于云南省昭通市昭阳区西北部大山包镇，总面积19200 hm<sup>2</sup>。保护区属自然生态系统类别，湿地类型的小型自然保护区，其主要保护对象为黑颈鹤及其越冬栖息地—亚高山沼泽化草甸（高原湿地生态系统）。该保护区于2003年1月晋升为国家级自然保护区，建立副处级管理局。2004年12月列入“国际重要湿地”名录。2011年12月被评为“中国最美湿地”。

大山包湿地处于海拔 3000~3200m 的高原山地上，集水域、沼泽、草甸为一体，亚高山沼泽化草甸湿地生态系统保存较好，是我国特有的世界珍稀濒危鹤类—黑颈鹤的主要越冬栖息地之一。自 1990 年大山包发现黑颈鹤以来，其种群数量逐年增加，1990年为 200 余只，2004 年达 1000 余只，近年来最多时记录到 1279 只，越冬个体密度居全国首位。

拟建项目是属于鲁甸8.03地震灾后恢复重建G356 线鲁甸县新街至昭阳区通阳大桥段公路改造项目支线段（说明详见附件3、4）。拟建项目是在昭通市至大山包黑颈鹤保护区管护所（大山包镇政府所在地）四级公路的基础上进行改扩建，建成后道路仍为四级公路，是目前进入大山包镇的主干道；项目起点位于新街乡酒房村，与正在实施的G356线昭阳区烟堆山至鲁甸县新街段公路K49+630处相接，由东向西经小石岩、石板板、马路村、中海子，止于大山包，与省道S301线大山包至通阳桥段顺接，路线全长10.51km。拟建公路项目全线均位于云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区实验区内，距离保护区缓冲区最近距离为10m，距离保护区核心区最近距离为197m。具体位置关系见附图5。项目建设不占用黑颈鹤的重要栖息地，距离黑颈鹤夜宿地最近距离为2130m，距离黑颈鹤避寒区最近距离为3790m，距离黑颈鹤觅食区最近距离为10m，具体位置关系见附图7。

拟改扩建公路目前虽均为柏油路面，但路面差，弯道多，且该段公路修建年代较早，在修建时受各种因素的限制，存在建设标准低，安全设施较少，桥梁承载力不足等问题，并在2013年遭受鲁甸8.03地震影响，部分路面及路基受损，已经不适应日益增长的交通运输需求，大大影响了大山包镇居民的正常出行。

受建设单位云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局委托，安徽省交通规划设计研究总院有限公司于2016年9月编制了《云南省昭通市新街至大山包公路昭阳段可行性研究报告》。

根据环境保护部环办函[2014]1419号的要求，受云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局委托，云南湖柏环保科技有限公司承担《昭通市新街至大山包公路工程昭阳段对云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区的生态影响专题报告》编制工作。我单位在接到建设单位委托后，立即成立项目组，于2016年11月和2017年3月对项目现场进行了实地调查，调查的重点为拟建公路沿线植被、动植物及其栖息地，特别是国家和云南省重点保护野生动植物种类，并对项目评价区内黑颈鹤的数量和分布现状进行了实地调查，同时对项目所在地相关部门进行了走访。在此基础上编制完成了《昭通市新街至大山包公路工程昭阳段对云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区的生态影响专题报告》(送审稿)，供建设单位上报审批。

为最大限度减小对生态环境的影响，尽量沿老路改扩建。原老路位于保护区的缓冲区和实验区，项目出于保护保护区生态环境的考虑，已成功避开缓冲区，但无法避开实验区，只能在保护区选址，项目路线全线位于保护区的实验区。项目建设与相关法律、法规及规划不存在明显不符。工程建设将导致区域陆生生境的减少，但不会引起植被类型的消失和景观生态结构的明显改变；使陆生动植物生境减少，但不会引起动植物物种的灭绝和区系的明显改变。经分析论证，工程的建设对保护区生态系统、环境质量、植被、动植物多样性影响较小；对保护区主要保护对象、保护区结构功能的完整性影响较小。只要采取适当的措施，工程建设对保护区生态环境的影响可以避免或减少。从生态环境保护的角度，本工程的建设是可行的。

本工作得到云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局、安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司等有关单位的支持和帮助，在此一并表示感谢。

# 1 总论

## 1.1 项目建设的必要性与可行性分析

### 1.1.1 项目建设的必要性及意义

#### 1、项目的建设是提高保护区管理水平的需要

本公路的修建对于提高保护区管理水平，促进保护区建设和保护管理具有十分重要的意义。

#### 2、项目的建设是完善救援通道、增强抗灾救灾能力的需要

项目区地形地质条件复杂，高山峡谷地形加上松散的地质条件、复杂的地质构造，是地震、滑坡等重大自然灾害多发区，对当地人民群众的生命财产带来极大的危害。拟建项目是属于鲁甸8.03地震灾后恢复重建G356线鲁甸县新街至昭阳区通阳大桥段公路改造项目支线段。项目的建设将大大提高该地区交通线的抗灾能力，为人们应对自然灾害、提高抗灾救灾能力具有重要的意义。

#### 3、项目的建设是改善沿线居民出行条件的需要

保护区周边乡镇与外界的交通极不方便，现状公路虽均为柏油路面，但路面差，弯道多，行车安全性较差。项目的改建将能有效改善大山包区域的交通基础设施条件，缓解沿线村庄、乡镇出行难、周期长的问题。

#### 4、项目的建设是实现精准扶贫的需要

该区域是一个典型的多民族杂居的农业贫困地区，项目沿线聚居着多种少数民族。长期以来，由于交通闭塞，基础设施薄弱，经济发展缓慢，要使这些地区的广大群众脱贫致富，逐步走上富裕之路，最重要的任务就是加强、加快这些地区的基础设施建设，带动沿线地区少数民族贫困人口脱贫致富，逐步缩小民族地区与内地的差距。因此，项目建设对加快沿线地区脱贫致富、实现精准扶贫具有十分重要的意义。

### 1.1.2 项目建设的可行性

拟建项目是属于鲁甸 8.03 地震灾后恢复重建 G356 线鲁甸县新街至昭阳区通阳大桥段公路改造项目支线段。本项目为大山包及周边村镇通往昭阳区及鲁甸县的重要通道，现状公路虽均为柏油路面，但路面差，弯道多，行车安全性较差。项目的改建将能有效缓解沿线村庄、乡镇出行难、周期长的问题，缩小城乡差距，

促进城镇一体化的进程。为最大限度减小对生态环境的影响，尽量沿老路改扩建。原老路位于保护区的缓冲区和实验区，项目出于保护保护区生态环境的考虑，已成功避开缓冲区，但由于大山包镇位于保护区实验区，故无法避开实验区，只能在保护区选址，项目路线全线位于保护区的实验区。项目建设与相关法律、法规及规划不存在明显不符。工程建设将导致区域陆生生境的减少，但不会引起植被类型的消失和景观生态结构的明显改变；使陆生动植物生境减少，但不会引起动植物物种的灭绝和区系的明显改变。只要采取适当的措施，工程建设对生态环境的影响可以避免或减少。从生态环境的角度，工程建设对区域生态环境造成的影响较小，本工程的建设是可行的。

### 1.1.3 项目避让保护区的可行性分析

本工程为公路改扩建项目，原老路位于保护区的缓冲区和实验区，项目出于保护保护区生态环境的考虑，在本次的线路布设中已避开缓冲区，但由于大山包镇位于保护区实验区，因此项目无法避开实验区，只能在保护区设置，经调整，本次改扩建后的路线全线位于保护区的实验区。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年 9 月)；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 253 号，2002 年 10 月)；
- (4) 《中华人民共和国森林法》(1998 年 4 月修改)；
- (5) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2016 年 7 月修订，2017 年 1 月 1 日起施行)；
- (6) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(1996 年 9 月)；
- (7) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2000 年 1 月 29 日，国务院令第 278 号)；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993 年 8 月 1 日，国务院第 120 号令)；
- (9) 《中华人民共和国自然保护区条例》(1994 年 10 月)；

(10)《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(1992年2月12日,国务院批准);

(11)《云南省自然保护区管理条例》(1997年12月);

(12)《云南省湿地保护条例》(2013年12月);

(13)《云南省珍贵树种保护条例》(1995年9月);

(14)《云南省陆生野生动物保护条例》(1996年11月);

(15)《云南省环境保护条例》(1992年11月);

(16)《云南省森林和野生动物类自然保护区管理细则》;

(17)《云南省施行“森林法及其实施细则”的若干规定》;

(18)《云南省野生动物保护条例》;

(19)《云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理办法》;

(20)《云南省昭通云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区条例》。

### 1.2.2 部门规章

(1)《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》(环办[2015]66号);

(2)《关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》(财税[2015]122号);

(3)《土地复垦条例》(国务院第145次常务会议通过,2011年3月5日实施);

(4)《交通建设项目环境保护管理办法》(交通部令(2003)第5号);

(5)《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》(交通部交公路发[2004]164号,2004年4月);

(6)《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(环发[2007]184号);

(7)《国务院关于印发全国生态保护纲要的通知》,(国发[2000]38号);

(8)《国务院关于严格保护珍贵稀有野生动物的通令》(国发[1983]62号);

(9)《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》(环发[2001]4号);

(10)《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》

(交公路发[2005]441号);

(11)《湿地保护管理规定》(国家林业局令第32号,自2013年5月1日起施行);

(12)《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);

(13)《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);

(14)《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》(国务院文件,国发[2000]38号);

(15)《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》(国办发[2010]63号);

(16)《国务院关于印发鲁甸地震灾后恢复重建总体规划的通知》(国发〔2014〕56号)。

### 1.2.3 技术导则、规范及标准

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2011);

(2)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);

(3)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)。

(4)《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》(环境保护部,环办函[2014]1419号);

(5)《国家重点保护野生植物名录(第一批)》(国务院 1999年);

(6)《国家重点保护野生动物名录》(国务院 1988年)。

### 1.2.4 国际保护协议

(1)《濒危野生动植物种国际贸易公约》(简称 CITES 公约)(2013版);

(2)《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》(简称 IUCN 红色名录)(2014版)。

### 1.2.5 自然保护区相关资料

(1)《云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区总体规划(2013-2020)》;

(2)《云南大山包黑颈鹤自然保护区综合科学考察研究》(北京:科学出版社,

2013);

(3) 《中国云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区植物》(北京: 科学出版社, 2010);

(4) 《云南大山包黑颈鹤自然保护区湿地资源本底调查》云南大学生命科学学院、云南师范大学旅游学院与地理科学学院, 2009 年。

### 1.2.6 项目相关技术文件

(1) 《昭通市新街至大山包公路工程昭阳段可行性研究报告》(安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司, 2016 年 11 月);

(2) 《昭通市新街至大山包公路工程昭阳段水土保持方案初步设计报告书》(云南鲁布革顾问有限公司, 2017 年 2 月);

(3) 《昭通市新街至大山包公路昭阳段对云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》(云南省林业调查规划院, 2017 年 2 月)。

## 1.3 评价范围与评价时段

### 1.3.1 评价范围

生态环境评价范围为拟建公路中心线两侧及施工边界外扩 1000m 的范围, 面积为 1527.69hm<sup>2</sup>, 海拔范围介于 2640~3171m 之间。

对于保护区影响而言, 其评价范围为整个大山包国家级自然保护区。

### 1.3.2 评价时段

评价时段包括施工期和运行期, 具体为:

现状: 以 2016 年实地调查资料为主。

施工期: 施工总工期 10 个月, 即 2016 年 7 月至 10 月和 2017 年 4 月至 2017 年 10 月。

运行期: 工程运行后 3~5 年。

## 1.4 生态敏感点与保护目标

评价区主要敏感点和保护目标为国家一级保护动物黑颈鹤及其越冬栖息地—亚高山沼泽化草甸。

保护工程占地及其周边影响区的生态系统完整性, 主要对占地和施工影响的

植被及野生动植物进行保护；尽快恢复因工程建设受损的生态环境及生物减少量，道路施工及营运过程中重点对黑颈鹤、灰鹤、松雀鹰、普通鵟、白腹锦鸡、红隼 6 种鸟类进行保护，尽量减少对动物生境的影响。

## 1.5 评价内容

根据《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》和《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)的要求，结合本项目的特点，确定本工作的评价内容为：

- (1) 工程占地对植被和土地利用的影响；
- (2) 工程占地引起的生物量损失；
- (2) 工程建设对植物、动物多样性及其栖息地的影响；
- (3) 工程建设对生态系统及环境要素(水、气、声环境)质量的影响；
- (4) 工程建设对保护区及主要保护对象的影响。

## 1.6 生态影响评价技术路线

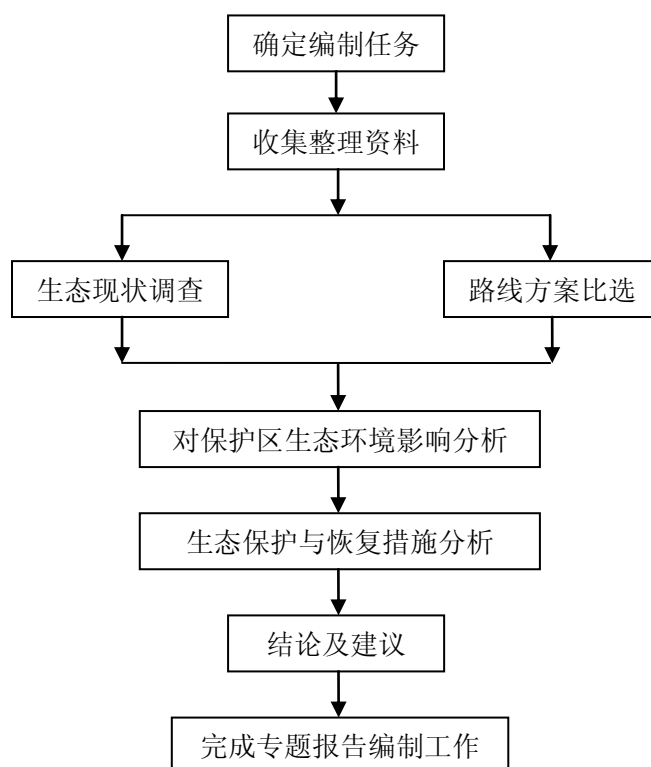


图 1.6-1 生态影响评价技术路线图



## 2 项目概况

### 2.1 项目基本情况

#### 2.1.1 项目基本情况

##### 2.1.1.1 地理位置

昭通市新街至大山包公路工程昭阳段位于昭通市昭阳区境内，起点地理坐标为：N: 27° 24' 30.43"，E: 103° 23' 00.40"，终点地理坐标为：N: 27° 24' 32.84"，E: 103° 19' 22.74"。全线长度为 10.51km，起点与昭通市新街至大山包公路工程鲁甸段（以下简称“鲁甸段”）终点相接，由东向西经石板板、马路村、中海子，讫于大山包，与省道 S301 线大山包至通阳桥段顺接。利用老路拼宽改造路段长约 9.70km，约占全长的 92.3%，周边有村寨内的机耕道等，交通较为便利。

##### 2.1.1.2 基本概况

建设单位：云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局

项目名称：昭通市新街至大山包公路工程昭阳段

项目地点：云南省昭通市昭阳区

行政隶属：昭通市昭阳区

建设性质：改扩建建设类工程

工程任务：交通运输

工程等级或规模：四级公路，路线全长 10.51km

设计车速：20~40km/h

工程投资：7362.32 万元（其中，土建投资 4891.60 万元）

建设工期：施工总工期 10 个月，即 2016 年 7 月至 10 月和 2017 年 4 月至 2017 年 10 月。

##### 2.1.1.3 建设性质及规模

路线起点位于新昭大路昭阳区与鲁甸县分界处，与新街至大山包公路鲁甸段相接，路线走向由东向西布设，途经白水洞、小梁子、马路村、中海子，止于大山包镇，接大山包镇南过境公路起点，路线全长 10.51km。K 线全线采用设计速度 20~40km/h 进行布设，不过重强调路线平面与纵面指标，基本沿老路进行拼

宽改造，主要针对局部曲线半径不足 15m、纵坡大于 9%的地段进行改造。保证路基宽度 8.5m 的前提下提升道路通行容量。

全线原地面标高为 2651.51m~3161.00m，设计标高为 2651.51m~3156.68m。全线路基宽度为 8.5m，具体布置为：行车道宽 2×3.5m，土路肩宽 2×0.75m。路面横坡行车道及路肩均采用 2%。公路等级为四级公路，设计载荷为公路—II 级，设计时速为 20~40km/h，为沥青混凝土路面，设计洪水频率为 50 年一遇。全线无桥梁、隧道；布设涵洞 16 道总长 130.69m。需布设施工场地 1 处，表土堆场 1 处。全线最大开挖高度为 7.25m，桩号为 K19+700；最大回填高度为 7.04m，桩号为 K16+143.4。

本项目区全长 10.51km，利用老路拼宽改造路段长约 9.70km，约占全长的 92.3%，对小半径曲线段改造偏离老路新建段落 5 处路线全长约 0.81km，约占全长的 7.7%。原有老路为四级公路标准，路基宽度 7.0m，路面宽度 6.0m，设计行车速度 20km/h，双向两车道路面。老路标准横断面尺寸布置：0.5m 土路肩+2×3.0m 行车道+0.5m 土路肩，沥青混凝土路面。土路肩外侧采用 30×40cm 混凝土或浆砌片石护肩，部分段落设置浆砌片石挡墙。本次建设利用老路路段路基扩建至 8.5m。

表 2.1-1 工程技术指标及主要工程数量表

序号	指标名称	单位	规范值	采用值	
1	长度	km	10.51		
2	公路等级		四级公路		
3	设计速度	km/h	20~40		
4	路基宽度	m	8.5		
5	圆曲线最小半径 极限值（最大超 高）	10%	m	—	—
		8%	m	15	15
		6%	m	15	15
		4%	m	15	15
6	回头曲线最小半径	m	15	15	
7	凸型竖曲线一般最小半径	m	100	1060	
8	凹曲线一般最小半径	m	100	900	
9	竖曲线一般最小半径	m	20	50.4	
10	视距	m	20	20	
11	最大纵坡	%	9	8.7	
12	设计荷载		公路—II 级		
13	路面结构类型		沥青混凝土		
14	抗震设计		地震动峰加速度值 0.15g		
15	设计洪水频率		大中桥 1/100，小桥涵路基：1/50		

## 2.1.2 既有公路与本公路及保护区的关系

### (1) 原有公路设计标准

本项目老路为四级公路标准，路基宽度 7.0m，路面宽度 6.0m，设计行车速度 20km/h，双向两车道路面。标准横断面尺寸布置：0.5m 土路肩+2×3.0m 行车道+0.5m 土路肩，沥青混凝土路面。土路肩外侧采用 30×40cm 混凝土或浆砌片石护肩，部分段落设置浆砌片石挡墙。本项目起点与老路 T 型交叉，老路为沥青混凝土路面，终点顺接老路，为新建市政道路，沥青混凝土路面。

### (2) 本公路与老公路建设关系

本项目区全长 10.51km，利用老路拼宽改造路段长约 9.70km，约占全长的 92.3%，对小半径曲线段改造偏离老路新建段落 5 处路线全长约 0.81km，约占全长的 7.7%。

### (3) 原有公路与保护区的位置关系

原有公路全线位于保护区内，位于保护区的缓冲区和实验区。

## 2.1.3 预测交通量

本项目所在通道是昭阳区、新街和大山包的主要出行道路，这些乡镇之间短途出行主要依靠公路。因此，在拟建项目交通量预测中，不考虑其他运输方式之间的转移影响，只对项目所在公路通道的趋势和诱增交通出行量进行分析、预测。

根据可研报告，运营期预测年限取道路竣工投入运营后的第 1 年、第 7 年、第 15 年三个时段，项目运营期的预测评价时段分别为：近期 2018 年（779 辆/d），中期 2024 年（1142 辆/d），远期 2032 年（1713 辆/d）。

表2.1-2 公路工程各特征年交通量预测表 单位：辆/d

特征年	2018 年	2024 年	2032 年
道路车流量	779	1142	1713

根据项目可研，确定昼间（06：00~22：00）车流量占全天的 80%，夜间（22：00~06：00）车流量占全天的 20%，高峰小时车流量占全天的 10%计；小型车、中型车和大型车比例分别为近期：45.62%、43.05%、29.22%；中期：43.23%、25.16%、31.61%；远期：41.44%、23.82%、34.74%。

表2.1-3 拟改造道路工程各特征年各车型交通量预测表 单位：辆/h

时段	昼间			夜间		
	小	中	大	小	中	大
2018	11	10	12	5	5	6
2024	17	10	13	9	10	6
2032	24	14	20	12	7	10

### 2.1.4 项目组成及其与保护区关系

本工程项目由道路工程、边坡工程、表土堆场区、施工场地区等组成。项目组成及其与保护区关系详见表 2.1-3。

表 2.1-3 项目组成及其与保护区关系一览表

工程或项目		建设内容	与保护区的关系
道路工程	路基断面	路基宽 8.5m：行车道宽 2×3.5m，土路肩宽 2×0.75m。路面横坡行车道及路肩均采用 2%	均位于保护区实验区
	路面工程	本项目采用沥青混凝土路面，即 4cmAC-16C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层；6cmAC-20C 中粒式车辙剂改性沥青混凝土中面层；0.6cmBC-1 乳化沥青稀浆封层，20cm 水泥稳定级配碎石基层；20cm 级配碎石底基层（自上而下）。	
	路基排水	本项目路基排水沟为 M7.5 浆砌石砌筑，沿厚 30cm，底厚 20cm，断面尺寸为 0.4m×0.4m，长 10340m	
	交叉工程	全线共设平面交叉 2 处，其中 T 型交叉 1 处，Y 字形交叉 1 处	
	涵洞工程	本项目沿线布设涵洞 16 道，建设长 130.69m，钢筋混凝土圆管涵 33.35m/3 道，盖板涵 97.37m/13 道。涵洞与路基同宽。	
边坡工程	路基边坡	填方路基：本项目填方边坡深度均小于 8m，采用坡率为 1:1.5。挖方路基：本项目挖方边坡深度均小于 10m，采用坡率为 1:0.5~1:1.5	均位于保护区实验区
	边坡防护措施	（1）绿化面积为 4.80hm <sup>2</sup> ，土工网挂网面积为 4.80hm <sup>2</sup> ，种植雪松 4288 株，云南樱花 7269 株，红叶石楠球 10909 株，云南黄馨 9198 株 （2）边坡坡脚共布设挡墙 626m。坡面及挡墙设置排水孔，引排坡体内的地下水。 （3）针对开挖边坡侧布设截水沟，用于边坡上游排水措施。共计修建截水沟 3910m；截水沟末端布设消能池 12 个。	
其他工程		安全设施、监控和通讯设施	
不良地质路段处理		本项目不良地质段主要为特殊路基段为滑坡、泥石流、两高土。主体已采用适当的措施进行防治。	
施工营地		不布设施工营地，施工人员租住鲁甸县当地居民用房。	施工人员租住保护区外鲁甸县当地居民用房
施工场地		临时施工场地为堆料场等设施占用的土地。施工场地布置于 K15+980 左侧草地处。混凝土、沥青拌合站依托使用鲁甸段布设的混凝土、沥青拌合	临时施工场地位于保护区实验区，

工程或项目	建设内容	与保护区的关系
	站，不在自然保护区内。其位于鲁甸段 K2+600 处，距离本项目约 7.6km。	混凝土、沥青拌合站位于保护区外
表土堆场区	本项目设置表土堆场 1 个，位于保护区外鲁甸段约 K9+600 左侧。	位于保护区外鲁甸段

#### 2.1.4.1 道路工程

##### (1) 路基工程

###### 1) 路基横断面布置

本项目采用设计速度 20~40Km/h 的公路标准，双向两车道。路基宽度采用 8.5m。为体现道路的宽容性，其中路肩外侧 30cm 采用水泥砼护肩，内侧 45cm 采用沥青砼硬化。具体布置为：行车道宽 2×3.5m，土路肩宽 2×0.75m。路面横坡行车道及路肩均采用 2%。

###### 2) 路基纵断面布置

本项目最短坡长 60m，凸形竖曲线最小半径为 900m，凹形竖曲线最小半径为 900m，竖曲线占线路总长度的 48.25%，平曲线占线路总长度的 79.739%。

###### 3) 路基排水

路面排水采用路拱横坡分散排水进入路基纵向排水系统。本项目为四级公路，填方段一般不设置排水沟，采用自然漫流的方式排水；挖方路段设置矩形边沟排除路面汇集水。根据设计资料，本项目路基排水沟为 M7.5 浆砌石砌筑，沿厚 30cm，底厚 20cm，断面尺寸为 0.4m×0.4m，长 10340m，需 M7.5 浆砌石 4414m<sup>3</sup>。拆除老路排水沟 2440m，拆除 M7.5 浆砌石 1073.6m<sup>3</sup>。

##### (2) 路面工程

本项目采用沥青混凝土路面，即 4cmAC-16C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层；6cmAC-20C 中粒式车辙剂改性沥青混凝土中面层；0.6cmBC-1 乳化沥青稀浆封层；20cm 水泥稳定级配碎石基层；20cm 级配碎石底基层（自上而下）。

##### (3) 交叉工程

项目采用平面交叉形式，主要采用“十字交叉”和“T 型交叉”在与等级公路、进村道路交叉时做渠化处理，一般平交在保证足够视距的情况下只做加铺转角处

理，全线共设平面交叉 2 处，其中 T 型交叉 1 处，Y 形交叉 1 处，被交线路与主线之间过渡段长度为 102m。

表 2.1-6 交叉情况表

序号	桩号	交叉形式	被交道宽度 (m)	被交道等级	路面类型	公路名称	被交叉公路改建长度 (m)
1	K20+024.427	T 型	7.5	等外	沥青砼	进村道路	25
2	K20+710	Y 型	9.2/8	市政/等外	沥青砼	大山包国境线/进村路	77
	合计						102

#### (4) 桥梁工程

本项目无桥梁工程。

#### (5) 涵洞工程

本项目沿线布置涵洞 16 道，长 130.69m，新建圆管涵 33.35m/3 道，盖板涵 97.34m/13 道，利用原有涵洞，拼宽接长。涵洞与路基同宽，主要结构形式有：钢筋混凝土圆管涵，盖板涵。进出口形式为八字墙。对于老路原有涵洞能满足要求，外观质量较好，加固接长后再利用。

#### 2.1.4.2 施工场地区

临时施工场地为堆料场等设施占用的土地。施工场地布置于 K15+980 左侧草地处。

混凝土、沥青拌合站依托使用鲁甸段布置的混凝土、沥青拌合站，不在自然保护区内设置。其位于鲁甸段 K2+600 处，距离本项目约 7.6km。

#### 2.1.4.3 不良地质段

本项目不良地质段主要为特殊路基段为滑坡、泥石流、软土、两高土。

##### (1) 滑坡、泥石流

针对滑坡、泥石流路段，为保证工程及行车安全，综合采用清除塌方体、减缓边坡坡率及增设挡墙的方式进行处理。

##### (2) 软土、两高土

本项目沿线软土区域极少，因此不存在软土换填。

高液限、高塑性指数粘土俗称“两高土”，“两高土”具有高含水量、强饱水、难压实等特性。沿线部分山坡上残、坡积土，一般在 1~2m 厚其母岩主要为灰岩、白云岩、泥岩等，其中含有大量的亲水粘土矿物，具遇水软化的特点，

当其裸露于地表时，受降雨和蒸发作用影响，易产生自然崩解现象，工程性质较差，对路基工程稳定有较大影响。“两高土”未经处理，均不能做为路基持力层和路基填料。

#### 2.1.4.4 高填深挖路段

本项目无高填深挖路段。全线最大开挖高度为 7.25m，桩号为 K19+700；最大回填高度为 7.04m，桩号为 K16+143.4。

#### 2.1.4.5 其他工程

沿线其他工程包括安全设施、监控和通讯设施。

1、安全设施：公路两侧设置钢制波形梁护栏；全线设置标志、标线；根据需要设置视线诱导标等设施。

2、监控设施：根据路网及交通量特点，确定本项目监控策略、系统构成及外场设备布设原则。

3、通讯设施：确保监控及其他运营管理部门业务信息的实时传输，构建集语音、数据、图像于一体，有线、无线通讯相结合的综合专用通讯网，并与相关道路实施通讯系统联网。

### 2.1.5 施工组织

#### 2.1.5.1 建筑材料

项目所需石料、砂料在已在水行政主管部门办理了合法开采手续的龙树砂石料场购买，距离 19.50km。工程所需其他建筑材料（包括水泥、钢筋等）采取就近在鲁甸县购买。

#### 2.1.5.2 施工便道

根据主体设计资料及现场实际勘察情况，原有老路贯穿整个项目区，利用老路拼宽改造路段长约 9.70km，约占全长的 92.3%，对小半径曲线段改造偏离老路新建段落 5 处路线全长约 0.81km，约占全长的 7.7%。新建道路段及老路拓宽段均可利用已有老路进行通车，老路路面宽度均满足项目施工要求，无需新建施工便道。

本项目用于材料堆放的施工场地布设在路基等区域，沿线均有老路贯通，无需修建施工便道。

项目部采用租用附近房屋，均有老路、机耕道、等级公路连通，无需新增施工便道。

#### 2.1.5.3 施工场地

不布设施工营地，施工人员租住当地居民用房。

临时施工场地为堆料场等设施占用的土地。施工场地布置于 K15+980 左侧草地处。

混凝土、沥青拌合站依托使用鲁甸段布设的混凝土、沥青拌合站，不在自然保护区内。其位于鲁甸段 K2+600 处，距离本项目约 7.6km。

#### 2.1.5.4 其他施工条件

##### 1、施工用水

工程用水可就近取用沟渠水。饮用水可从附近村庄引入。

##### 2、施工用电

全段从沿线乡镇供电所可就近搭接 1 万伏电力专用线贯穿路线。

##### 3、其他施工用料

公路建设所用的水泥、钢材、沥青、木材、炸药、雷管等材料就近购买。

### 2.1.6 施工工艺

#### 2.1.6.1 填方路基施工

路基填筑，采用水平分层填筑法施工，分层压实的最大松铺层厚不大于 30cm，土石路堤分层厚不大于 40cm，填筑至路床顶面最后一层的最小压实厚度不小于 8cm。填挖交界处（纵横）应超挖回填，做台阶。

施工作业段的衔接：两作业段的交接处，若不在同一时间填筑，先填路段按 1:1 坡度分层留台阶；若两路段同时铺筑，则应分层互相衔接，其搭接长度不得小于 3m。

当先填路基后施工桥台时，其压实机具要求同一般路段；当先施工桥台或桩基时，对于大型压实机具压不到的地方，配以小型压实机具薄层碾压，以确保压实度满足规范要求。

路堤防护工程施工，路基的坡面防护在路基成型后必须及时铺设，并注意与排水设施协调施工。



路堤地段当地面横坡大于 1:5 时，无论纵向、横向，填筑前均应将原地面挖成 $\geq 2.0\text{m}$  的 2~4% 反向台阶。

路基两侧超填部分应与路基填料一起分层填筑、压实，不得出现贴坡现象。

#### 2.1.6.2 挖方路基施工

施工程序为清表土-截、排水沟放样-开挖截、排水沟-路基填筑、边坡开挖-路基防护。路堑开挖施工，除需要考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。移挖作填时将表层土单独放置一处，或按不同的土层分层挖掘，以满足路基填筑要求。路基开挖前对沿线土质进行检测试验。适用于种植草皮和其他用途的表土应储存于指定地点；对于挖出的适用材料，用于路基填筑，对不适用的材料作废弃处理。

开挖前要做好截水沟，并根据土质情况做好防渗工作。在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施，水流不得引起淤积或冲刷。为确保边坡的稳定和防护达到预期效果，挖方边坡地段开挖方式由上而下进行，以便开挖边坡防护。设置上挡墙地段需间隔开挖、间隔施工，以免边坡失稳，造成山体坍塌。

土质路堑地段的边坡稳定极为重要。开挖时，不论开挖工程量和开挖深度多少，均按原有自然坡面自上而下挖至边坡，严禁掏洞取土。

#### 2.1.6.3 路面工程施工

(1) 沥青拌合：在实验室根据设计的要求进行配合比试验，求得最佳配合比。

(2) 运输：运料车应用防水苫布严密复盖以免热量散失并防止运输途中为雨水浸湿。来料的温度一定满足摊铺温度，即不低于  $110^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$ ，不超过  $160^{\circ}\text{C}$  为宜。

(3) 摊铺：单机摊铺宽度不大于 8m，当摊铺宽度大于 8m 小于 16m 时，采用两台摊铺机同时进行摊铺。高程控制：施工中除底面层挂金属线以外，表面层采用浮动基准梁控制平整度和厚度的施工方法。沥青混合料必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺，摊铺过程中不得随意变换速度或中途停顿，摊铺速度应根据拌合机产量，施工机械配套情况及摊铺层厚度、宽度确定，下面层一般为 2m/分钟，表面层一般为 3m/分钟。在摊铺过程中，摊铺机螺旋送料器应不停顿的转动，两

侧应保持有不少于送料器高度 2/3 的混合料，并保证在摊铺机全宽度段面上不发生离析，在熨平板按所需厚度固定后不得随意调整。用机械摊铺混合料时，不应用人工反复修整。

(4) 碾压：沥青混合料的压实按初压、复压、终压 3 个阶段进行。初压：应在混合料摊铺后较高温度下进行，并不得产生推移、开裂，压实温度控制在 110℃~140℃ 范围；压路机应从外侧向中心碾压，相邻碾压带应重叠 30cm。复压：复压宜采用重型的振动压路机，碾压遍数不宜少于 4~6 遍，达到要求的压实度，并无明显轮迹。终压：终压应紧接在复压后进行，终压可选用双轮钢筒式压路机或关闭振动的振动压路机碾压，不宜少于两遍并无轮迹其压实终了温度为钢轮压路机不低于 70℃，轮胎压路机不低于 80℃。

(5) 接缝：横缝采用平接缝、冷接缝，在当天施工结束时，摊铺机在预留横缝前约 1m 处将熨平板稍稍抬起驶离现场，用人工将端部混合料铲齐后再进行碾压，碾压后用三米直尺检查平整度，在平整度变为不良的点沿路面横向弹线，并趁路面尚未冷却时用切缝机沿该线垂直切缝，再将切下部分铲除干净，并用清水冲刷，下次施工时应等断面干燥后并事先在此断面上涂刷结合油方可继续施工。

(6) 沥青砼的养护：沥青砼摊铺完成在温度尚未降至自然温度时禁止一切车辆上路，防止成品被破坏，应在当天施工的段落两端树立标志，隔断交通。

#### 2.1.6.4 涵洞工程施工

测量放样→基坑开挖→基坑承载力检测→绑扎基础钢筋及涵身钢筋→预埋安装模板→分块浇筑底板混凝土→绑扎涵身钢筋、安装模板→分段浇筑涵身混凝土→安装满堂脚手架、盖板底模板→绑扎盖板钢筋、立模板→浇筑盖板混凝土→洞口堆砌及八字墙施工→填塞封闭盖板缝沉降缝沥青麻絮填塞及外侧沥青布封闭涵身外壁及盖板上表面刷沥青防水剂→涵台背回填。

涵洞施工采用现浇，在开挖好的沟槽内设置底层，浇筑一层混凝土垫层，再将加工好的钢筋现场绑扎，支内模和外模，先浇筑底板和侧壁的下半部分，再绑扎侧壁上部和顶板钢筋，支好内外模，浇筑侧壁上半部分和顶板。待混凝土达到设计要求的强度拆模，在箱涵两侧同时回填土。拆除模板时应避免产生较大的震

动。侧墙背后填土，应在涵身混凝土强度达到 100%时才能进行，要求分层夯实，不得采用大型机械推砂石超厚压实法，并必须在箱涵两侧对称进行。

#### 2.1.6.5 改建路段施工

本项目采用半封闭施工方式，施工中老路拓宽施工工艺如下：

1) 在填筑加宽路基前先清除老路土路肩，再在垂直边坡方向清坡 30cm（水平方向为 54cm）。

2) 对老路边坡进行削坡处理。为了提高新老路基拼接质量，提高拼接部路基填土压实度，拟统一确定老路边坡削坡坡率为 1: 1.5，这样既能对灌木根系、坡面浮土加以清除，又能保证新老路基拼接质量。低填路段或坡面存在高大灌木路段可适当加大削坡。

3) 在原路基边坡上开挖台阶（台阶底向内倾斜 4%），同时自下而上，开挖一级及时填筑一级，并按压实度要求进行碾压，根据新路基高度（H）的范围，采取如下拼接方式：

① $H < 1.29\text{m}$ ，清除老路土路肩后，自剩余老路基（即老路面）边缘向下开挖一级台阶，开挖深度为 80cm，即至同老路床底标高，开挖后，与拓宽部分路基同步填筑。

② $1.29 \leq H < 3\text{m}$ ，清除老路土路肩后，自剩余老路基边缘向下开挖拼接台阶，要求自上而下第一级台阶尺寸为 250×80cm（宽×高），以下各级台阶为 120×80cm（宽×高），各级台阶开挖后，即与拓宽部分路基同步填筑。在第一级台阶上铺设一层单向土工格栅。

③ $H \geq 3\text{m}$ ，清除老路土路肩后，自剩余老路基边缘向下开挖拼接台阶，要求自上而下第一台阶尺寸为 250×80cm（宽×高），以下各级台阶为 120×80cm（宽×高），各级台阶开挖后，即与拓宽部分路基同步填筑。在第一、二、三级台阶上各铺设一层单向土工格栅。

#### 2.1.7 工程占地

本工程共占用土地 17.64 $\text{hm}^2$ 。其中，保护区内占地 17.18  $\text{hm}^2$ ，保护区外占地 0.46 $\text{hm}^2$ 。

(1) 保护区内占地

占用保护区实验区面积 17.18 hm<sup>2</sup>，其中，新增占用土地面积 8.73 hm<sup>2</sup>，占用老公路面积 8.45 hm<sup>2</sup>。其中，永久占地 16.95hm<sup>2</sup>，主要为道路工程区 10.38hm<sup>2</sup>，边坡工程区 6.57hm<sup>2</sup>；临时占地施工场地区 0.24 hm<sup>2</sup>。占地类型及面积为：林地 6.40hm<sup>2</sup>、草地 2.79hm<sup>2</sup>、交通运输用地 8.45hm<sup>2</sup>。

线路优化调整减少占用保护区缓冲区面积约 0.32hm<sup>2</sup>。工程结束后将进行植被恢复。

## (2) 保护区外占地

保护区外占地为临时占地表土堆场，占地类型及面积为：草地 0.46hm<sup>2</sup>。

工程占地类型及面积见表 2.1-7。

表 2.1-7 项目区占地面积统计表

分区	小计	工程占地面积 (hm <sup>2</sup> )			备注
		林地	交通运输用地	草地	
道路工程区	10.38	1.29	8.08	1.01	永久占地，保护区内
边坡工程区	6.57	5.11	0.37	1.08	永久占地，保护区内
施工场地区	0.24			0.24	临时占地，保护区内
表土堆场	0.46			0.46	临时占地，保护区外
<b>合计</b>	<b>17.64</b>	<b>6.40</b>	<b>8.45</b>	<b>2.79</b>	

## 2.1.8 土石方平衡及流向分析

本项目共产生挖方量为 10.44 万 m<sup>3</sup>(含剥离表土 1.62 万 m<sup>3</sup>)，回填总量 10.44 万 m<sup>3</sup>，内部调入调出 1.60 万 m<sup>3</sup>，产生表土 1.62 万 m<sup>3</sup>，集中堆放在表土堆场内，施工结束后用于后期绿化覆土，无永久弃渣产生。本工程临时表土堆场规划情况见表 2.1-8，土石方平衡情况见表 2.1-9。

表 2.1-8 表土堆场规划情况表

名称	位置	容量(万 m <sup>3</sup> )	堆土量(万 m <sup>3</sup> )	松方量(万 m <sup>3</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	平均堆渣高度(m)	备注	表土来源
1#表土堆场	K9+600 左侧	2.20	1.62	2.15	0.46	5	草地	K10+200~K20+710

表 2.1-9 土石方平衡汇总表 单位: 万 m<sup>3</sup>

项目	开挖 (万 m <sup>3</sup> )			回填(万 m <sup>3</sup> )			调入(万 m <sup>3</sup> )		调出(万 m <sup>3</sup> )		外借(万 m <sup>3</sup> )		弃方(万 m <sup>3</sup> )	
	一般开挖	表土剥离	小计	一般回填	覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	永久弃渣	去向
道路工程区	8.82	1.49	10.31	8.29	1.49	9.78	1.07		1.60	施工场地区				
边坡工程区														
施工场地区		0.13	0.13	0.53	0.13	0.66	0.53	道路工程区、边坡工程区						
合计	8.82	1.62	10.44		1.62	10.44	1.60		1.60					

说明: 1、表内所列土石方均为自然方。

2、各行均可按: “开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”校核。

## 2.1.9 移民拆迁安置

根据项目建设区域占地情况，区域内不存在占用宅基地等情况，目前所占土地通过经济补偿、安排就业等方法进行处理，因此，本项目建设不存在移民搬迁等问题。

## 2.1.10 投资及实施计划

### 2.1.10.1 工程投资

本项目总投资为 7362.32 万元，土建投资 4891.60 万元。其中企业自筹 1472.46 万元，占比 20%；银行贷款 5889.86 万元，占比 80%。

### 2.1.10.2 实施计划

施工总工期 10 个月，即 2016 年 7 月至 10 月和 2017 年 4 月至 2017 年 10 月。工程进度详见表 2.1-10。

表 2.1-10 项目施工进度表

分项	2016 年						2017 年										
	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	
施工准备	—																
路基开挖回填		—	—	—						—							
排水、边坡防护										—	—	—	—				
路面											—	—	—	—			
边坡绿化											—	—	—	—			
交通配套工程													—	—	—		
清理交工																	—

## 2.1.11 污染源及“三废”排放

道路建设的污染主要产生于施工期和运营期，本项目建设的工艺流程及产排污节点见图 2.1-4，本项目工程分析将针对施工期和运营阶段产生的污染物进行分析。

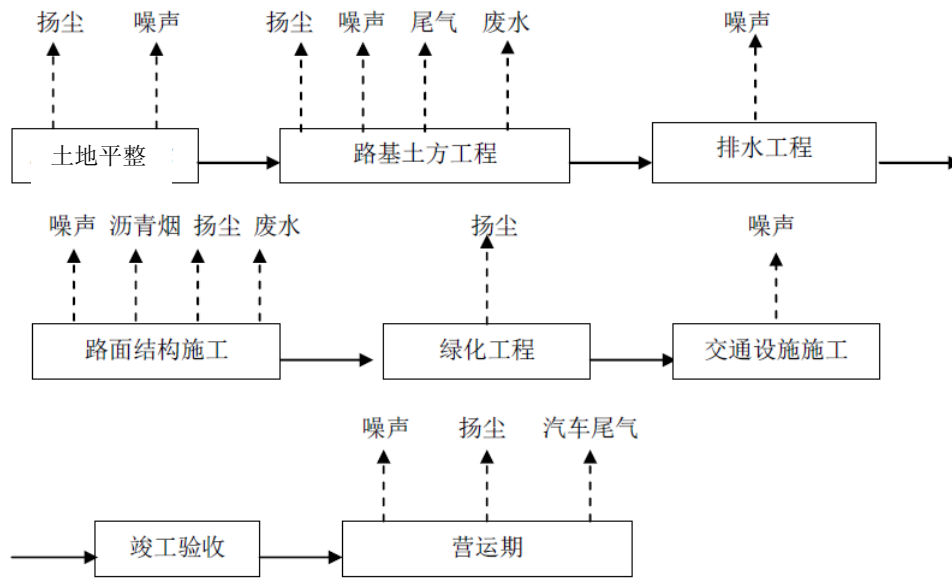


图 2.1-4 项目工艺流程及污染物产生节点示意图

#### 2.1.11.1 施工期污染源及“三废”排放

道路建设施工期对环境产生的影响主要是施工场地的清理、路基修筑、取弃土石方、施工机械运作、路面铺设、施工人员生活污水及生活垃圾排放等。施工期的环境影响有非污染生态影响及污染影响两方面。

##### 1、施工期废气污染分析

本工程施工期间大气污染源主要为场地平整、路基开挖、砂石材料铺设等过程产生的扬尘；筑路材料的运输和装卸过程产生的扬尘，尤其是在风速较大或汽车行驶较快的情况下，粉尘的污染更为突出。预计本项目施工废气产生特点如下。

##### (1) 项目施工过程中粉尘

建筑垃圾清运等产生扬尘，道路开挖、材料堆放和外运都会导致扬尘；地面道路施工中路基处理、渣土摊铺、裸露地面扬尘等；绿化施工中主要是土壤翻挖、裸露导致的扬尘增加；施工期车辆行驶导致的二次扬尘主要发生在未硬化的通车路面、横向道路交叉处以及施工现场进出口。呈无组织排放，具有点多、面广等特点；施工期起尘量的多少会随风力的大小、物料的干湿程度、作业的文明程度等因素发生较大的变化，影响范围可达 150~300m。

施工过程中产生的粉尘往往呈无组织排放形式，借助风力在施工现场使环境中的总悬浮颗粒物（TSP）增加，造成一定范围内环境空气总悬浮颗粒物的超标。根据有关实测资料，参考对大型土建工程施工现场的扬尘实地监测结果，TSP 产生系数一般在  $0.01-0.05\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ，本次评价取平均值  $0.03\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 。根据

施工布置方案，本项目总占地 17.64hm<sup>2</sup>，施工周期 10 个月，道路施工高峰期现场扬尘产生量约为 148.44kg/d。

### **(2) 物料运输粉尘**

道路施工时运送物料期间由于风吹等也会引起扬尘污染，尤其在风速较大或装卸汽车行驶速度较快的情况下，粉尘污染尤为严重，粉尘呈无组织排放，产生量随施工强度及方式而变化。

### **(3) 机械废气**

施工机械运行时排出的燃油烟气（含少量的 CO 及 NO<sub>2</sub>）也会对环境空气造成污染，产生量较小，呈无组织排放。

### **(4) 沥青废气**

沥青运输、沥青摊铺过程中产生沥青烟，呈无组织排放，其中所含的烃类、苯类也会对人体及环境产生不利影响。

### **(5) 散体材料储料场粉尘**

砂石料和粉状物料在现场铺设过程中，在大风天气下极易起尘，对项目下风向环境空气质量造成一定的影响。根据已有资料分析，在大风天气下砂石料和粉状物料起尘对下风向环境空气质量的影响范围约在 300m 内。

## **2、施工期废水污染分析**

本项目砂石料直接外购，混凝土、沥青拌合站依托使用鲁甸段布设的混凝土、沥青拌合站，不在自然保护区内。施工废水的影响主要来自以下几个方面：

(1) 项目雨季施工过程，雨天会产生地表径流。地表径流通过施工期设置的临时导排沟收集进入临时沉淀池沉淀后，回用于施工或作为项目晴天的洒水抑尘用水。若遇大暴雨或回用不完时，经临时沉淀池沉淀后排入项目区东侧的箐沟。

(2) 少量施工废水（包括混凝土养护废水）、施工车辆及施工机械清洗废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工及项目区洒水抑尘，不外排。

(3) 本项目在施工过程中不设施工营地，施工人员租住保护区外鲁甸县居民房屋。项目施工人数约 70 人/d，施工人员生活污水主要是洗手废水，按照每人用水量 15L/d，用水量为 1.05m<sup>3</sup>/d，施工人员污水产生量按 80% 计，约为 0.84m<sup>3</sup>/d。施工期产生的生活污水沉淀后回用于施工过程或晴天洒水降尘，不外排。

## **3、施工期固体废物分析**



### (1) 土石方

本项目共产生挖方量为 10.44 万 m<sup>3</sup>(含剥离表土 1.62 万 m<sup>3</sup>), 回填总量 10.44 万 m<sup>3</sup>, 内部调入调出 1.60 万 m<sup>3</sup>, 产生表土 1.62 万 m<sup>3</sup>, 集中堆放在表土堆场内, 施工结束后用于后期绿化覆土, 无永久弃渣产生。

### (2) 建筑垃圾

本项目施工过程中会有建筑废料产生, 如水泥、石灰、编织袋、包装袋和废弃建筑材料等, 产生量 12t/km, 本项目共 10.51km, 建筑垃圾约为 126.12t。施工中要加强管理, 从运输、堆放等各环节采取措施, 减少散落, 及时打扫, 及时清运, 避免污染环境, 减少扬尘的污染。施工单位应采取有效措施, 从源头上减少废料产生, 并加强回收利用, 不能利用的清运至城建部门指定地方妥善处理。

### (3) 施工人员生活垃圾

本项目施工期 10 个月, 施工人员约 70 人, 生活垃圾按每人每天排放 0.5kg 计, 施工期间将产生大约 10.5t 生活垃圾。

## 4、声环境污染分析

施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆, 这些设备会辐射出强烈的噪声, 对附近居民的正常生活产生影响。其中施工机械主要有挖掘机、推土机、装载机、压路机等, 运输车辆包括各种卡车、自卸车。这些设备的运行噪声见表 2.1-10。

表 2.1-10 主要施工机械不同距离处噪声级 单位: dB (A)

机械类型	测点距离 (m)	声级 (dB)	备注
挖掘机	5	84	液压式
推土机	5	86	—
装载机	5	90	轮式
推铺机	5	87	—
铲土机	5	93	—
平地机	5	90	—
压路机	5	86	振动式
卡车	7.5	89	卡车的载重量越大噪声越高
振捣机	15	81	—
夯土机	15	90	—
自卸车	5	82	—
移式吊车	7.5	89	—

施工期噪声影响主要表现为施工道路交通噪声对两侧居民的干扰, 以及施工机械所在场所施工机械噪声对附近居民的影响。

## 5、生态环境影响分析

公路建设将使路基主体工程占地区内的森林植被全部破坏。拟建公路占地改变了原土地利用格局，同时也改变了土地的利用价值及功能。公路建设永久占地和临时占地均会使植被面积减少，对动物的栖息、繁衍、觅食环境产生一定的不利影响，加之施工噪声和人为活动频繁，评价区内的动物会向周围迁徙，评价区内的动物会随之减少，区域生物多样性会受到影响。此外，在施工后期的绿化和美化过程中若绿化品种单一，将导致生物多样性单一，另外是若有外来物种，将对本地物种可能产生威胁。

#### 2.1.11.2 运营期污染源及“三废”排放

本项目实施后将促进区域的环境和运输状况，带动区域社会经济的全面、快速发展。但随着项目的建成，交通量的增大，车辆尾气、噪声、路面径流等污染物对沿线环境的不利影响逐渐加大。

##### 1、噪声污染源

交通噪声为非稳态噪声源，其主要影响特点是干扰时间长、污染面广、噪声级也较高，其来源如下：

①车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声。另外，行驶中轮胎与路面的摩擦、排气系统等也会产生噪声。

②由于路面平整度等原因而使行驶的汽车产生整车噪声。

③汽车鸣喇叭时产生的噪声。

《环境影响评价技术导则--声环境》(HJ2.4-2009)中的公路交通噪声模型进行预测。

##### (1) 车流量

本项目道路设计为双向二车道，结合表 2.1-2，本工程 2018 年、2024 年、2032 年昼间、夜间单车道高峰小时车流量预测结果见表 2.1-3。

##### (2) 车速计算

根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)，本项目道路设计时速 20~40km/h，车速计算参考公式如下：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$
$$u_i = vol(\eta_i + m_i(1 - \eta_i))$$

式中：

$v_i$ —第  $i$  种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于 120km/h 时，该车型预测车速按比例降低； $u_i$ —该车型的当量车数； $\eta_i$ —该车型的车型比； $vol$ —单车道车流量，辆/h； $m_i$ —其他 2 种车型的加权系数。

$k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_4$  ——回归系数，按表 2.1-11 取值；

表 2.1-11 车速计算公式系数

车型	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$m_i$
小型车	-0.061748	149.65	-0.00023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

根据公式计算项目各车型平均年车速见表 2.1-12。

表 2.1-12 道路运营各期各车型预测车速（单位：km/h）

时段	小型车		中型车		大型车	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
近期（2018）	33.95	33.98	23.23	23.13	23.38	23.30
中期（2024）	33.93	33.97	23.28	23.15	23.41	23.31
远期（2032）	33.90	33.96	23.39	23.20	23.50	23.36

### （3）平均辐射声级

根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）附录 C，单车行驶辐射噪声级  $Lo_i$  计算方法，第  $i$  种车型车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级（dB） $Lo_i$  按下式计算：

小型车： $Lo_s = 12.6 + 34.73 \lg V_s + \Delta L$  路面

中型车： $Lo_M = 8.8 + 40.48 \lg V_M + \Delta L$  纵坡

大型车： $Lo_L = 22.0 + 36.32 \lg V_L + \Delta L$  纵坡

式中：右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车；

$V_i$ ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

$\Delta L$ ——由其他因素引起的修正量，dB（A），可按公式计算。

### （4）源强修正

#### ①公路纵坡引起的交通噪声源修正量 $\Delta L$ 纵坡

公路纵坡引起的交通噪声源修正量  $\Delta L$  纵坡计算按表 2.1-13 取值。

表 2.1-13 路面纵坡噪声级修正值

纵坡（%）	噪声级修正值（dB）
$\leq 3$	0
4~5	+1

纵坡 (%)	噪声级修正值 (dB)
6~7	+3
>7	+5

注：本表仅对小型车修正，大型车和中型车不作修正。

本项目最小纵坡坡度为-0.353%，最大纵坡度为-5.71%（取纵坡≤3%），则其路面小型车纵坡噪声级修正值为 0dB。

### ②公路路面引起的交通噪声源修正量 ΔL 路面

公路路面引起的交通噪声源修正量 ΔL 路面计算按表 2.1-14 取值。

表 2.1-14 常规路面噪声修正值 ΔL 路面 单位：dB (A)

路面类型	不同行驶速度修正值 km/h		
	30	40	≥50
沥青路面	0	0	0

本工程道路路面类型为沥青混凝土，故其路面噪声修正量为 0 dB (A)。

### (5) 单车平均辐射声级预测结果

根据上面的公式，计算得到拟建道路各期小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果见表 2.1-15。

表 2.1-15 项目特征年各车型单车排放源强 单位：dB

路段	预测年	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
昭阳段	2018	65.77	65.78	64.10	64.02	71.71	71.66
	2024	65.76	65.78	64.14	64.01	71.74	71.67
	2032	65.74	65.77	64.22	64.08	71.80	71.70

## 2、环境空气污染源

主要来自曲轴箱漏气、燃料系统挥发和排气筒的排放，而大部分 THC、NO<sub>2</sub> 及 CO 都来源于排气管。NO<sub>2</sub> 产生于有过量空气（O<sub>2</sub> 和 N<sub>2</sub>）的高温高压气缸内。汽车尾气对人体健康影响和危害程度取决于这些有害物的毒性、浓度和摄入量。

根据交通部《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006) 中推荐车辆排放污染物线源强度计算公式，气态污染物排放源强计算公式如下：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 BA_i E_{ij} / 3600$$

式中：Q<sub>j</sub>-j 类气态污染物排放源强度，mg/(m·s)；

A<sub>i</sub>-i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

$E_{ij}$ --汽车专用公路运行工况下  $i$  型车  $j$  类污染物在预测年的单车排放因子（推荐值见附录表 D，见表 2.1-12）， $mg/（辆 \cdot m）$ 。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》，单车污染排放因子推荐值见表 2.1-13。

表 2.1-12 车辆单车排放因子推荐值 单位： $mg/辆 \cdot m$

平均车速 (km/h)		30.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00
小型车	CO	54.89	31.34	23.68	17.90	14.76	10.24	.72
	NO <sub>x</sub>	0.98	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	40.07	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	NO <sub>x</sub>	3.96	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	7.21	5.25	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	NO <sub>x</sub>	10.36	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

注：计算中按照 0.8 的经验系数将 NO<sub>x</sub> 折算为 NO<sub>2</sub> 进行；可研报告中设计车速 20~40km/h，表中 30 km/h 对应的排放因子由 50~100km/h 倒推出结果。

本项目可研报告中设计车速为 20~40 km/h，本次评价按 30km/h 计算出各预测年污染源源强计算结果见表 2.1-13。

表 2.1-13 公路工程排放源强 单位： $mg/（S \cdot m）$

路段	预测年	CO		NO <sub>2</sub>	
		高峰期	日均	高峰期	日均
昭阳段	2018	0.59	0.25	0.09	0.04
	2024	0.89	0.33	0.10	0.04
	2032	1.13	0.47	0.16	0.07

### 3、废水

运营期对附近水域产生的污染途径主要表现为路面径流。在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，可能泄漏汽油和机油污染路面。在遇降雨后，上述污染物经雨水冲刷后流入道路周边水体，造成石油类和 COD 的污染影响。

路面径流污染物浓度取决于多种因素，如交通强度、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等。因此，影响路面径流污染物浓度的因素是多种多样的，由于其影响因素变化性大、随机性强、偶然性高，很难得出一般规律。

长安大学曾用人工降雨的方法在西安至三原道路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1 小时，降雨强度为 106.08mm，在 1 小时内按不同时间采集水样，最后测定分析路面污染物变化情况见表 2.1-14。

表 2.1-14 路面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20min	20~40min	40~60min	均值
SS (mg/L)	231.42~158.52	185.52~90.36	90.36~18.71	100
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08
石油类 (mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

根据试验有关资料可知，在降雨量已知的情况下，降雨初期到形成路面径流的 20min，雨水径流中的悬浮物和油类物质浓度较高，SS 和石油类含量可达 158.5~231.4mg/L、19.74~22.30mg/L；20min 后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，pH 值相对较稳定。降雨历时 40min 后，路面基本被冲刷干净，污染物含量较低。

#### 4、 固体废弃物

项目投入运营后，产生的固体废弃物主要为道路清扫垃圾，主要为纸屑、果皮、塑料袋等，其产生量较少，由当地环卫部门定期清运处置。

##### 2.1.11.3 项目主要污染物产生及预计排放情况

项目主要污染物产生及预计排放情况详见表 2.1-15。

表 2.1-15 项目主要污染物产生及预计排放情况一览表

类型	排放源		污染物	处理前浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a 及处理效果
大气污染物	施工期	施工	扬尘	/	/	/	/
			沥青烟气（苯并[a]芘）	/	少量	/	少量
	运营期	汽车尾气	CO、NO <sub>2</sub> 等尾气	/	少量	/	少量
废水污染物	施工期	施工废水	pH、SS 等	少量		少量，沉淀后回用于施工过程中或晴天洒水降尘	
		施工人员生活污水	COD、BOD、SS、氨氮、总磷等	0.84m <sup>3</sup>		0.84m <sup>3</sup> ，沉淀后回用于施工过程中或晴天洒水降尘	
	运营期	路面径流	COD、BOD、SS 等	少量		排入自然沟渠	
固废	施工期	施工人员	生活垃圾	/	10.5	统一收集后，委托环卫部门及时清运	
		建筑垃圾	废砖瓦、废材料、废混凝土等	/	126.12	回收利用，不能利用的清运至城建部门指定地方妥善处理。	
		土石方	表土	—	—	集中堆放在表土堆场内，施工结束后用于后期绿化覆土，无永久弃渣产生。	
	运营期	道路垃圾	纸屑、果皮、塑料袋等	/	无	由当地环卫部门定期清运处置	
噪声	运营期	过往车辆	噪声	76~98dB(A)		达标排放	

### 2.1.12 目前建设情况及环境影响回顾性分析

根据昭通市抗震防震（灾后重建）办公室于 2016 年 10 月 31 日下发的情况说明（见附件 3）：昭阳区炎山集镇至炎山镇政府、昭阳区雨霏至大寨子、鲁甸县新街至昭阳区大山包 3 段连接线项目建设属于 2013 年鲁甸 8.03 地震灾后重建 G356 线鲁甸县新街至昭阳区通阳大桥段公路改造项目的支线项目。由于在 2013 年遭受鲁甸 8.03 地震影响，部分路面及路基受损，已严重影响交通运输需要，为完善救援通道、增强抗灾救灾能力，尽快恢复灾后重建路段，该支线项目从 2016 年 7 月开工建设，到 2016 年 10 月停止施工，从 2016 年 10 月至今一直处于停工状态。目前，大部分路段已完成路基的开挖、回填。施工时间避开了黑颈鹤集中越冬期，因此对黑颈鹤的影响较小。产生的主要生态环境问题为：占用亚高山草甸、华山松林等，造成地表植被的破坏，其中亚高山草甸主要为黑颈鹤提供休闲和觅食生境；施工对陆生动物的干扰等；表土堆场缺乏有效防护，已产生一定程度的水土流失。已采取的生态保护措施主要包括：①施工时间避开了黑颈鹤集中越冬期；②对施工人员进行环境保护教育，施工中应自觉保护黑颈鹤及其他野生动物、保护周围环境、自然资源和人文景观；严禁猎捕、惊吓和追赶黑颈鹤；不伤害野生动物，不肆意捕杀动物。应采取的补救措施主要为：对表土堆场进行有效防护。

## 2.2 项目与相关规划的协调性分析

### 2.2.1 与《云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区总体规划(2013-2020)》的相符性

《云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区总体规划(2013-2020)》由云南省林业调查规划院云南省自然保护区研究监测中心于 2012 年 9 月编制完成。根据该总规，“缓冲区实行严格保护，区内禁止开展旅游和生产经营活动，可开展有组织的科研、教学、考察等工作，确需进入缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和采集标本的单位和个人，应向保护区管理局提出申请和计划，经批准后，在有效的监管下开展活动，并将其活动成果的副本交保护区管理部门备案。根据保护区的具体情况，同时还布设有部分野外巡护、保护和科研观察设施。”“实验区为一般保护区，适度集中进行建设和安排生产、生活和保护管理、科研监测、生态旅游等项目与设施，开展科研实习、参观考察、生态旅游等活动以及开展科普教育，对公众进行保护自然、保护环境、热爱祖国的绿色教育。大部分的基础

设施项目、生态旅游和社区发展项目主要布局于实验区。”

根据保护区总体规划，本项目不属于其主要规划建设内容。但原有老路在保护区规划时已经存在，且相对于原有老路，本工程避开了保护区的缓冲区，建成后一定程度上有利于保护区的保护和发展，符合保护区总体规划的保护要求。且本项目为鲁甸 8.03 地震灾后恢复重建重点基础设施建设项目。因此，本项目建设与《云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区总体规划(2013-2020)》不存在明显不符。

### **2.2.2 与《昭通市 2020 年公路交通发展规划》的相符性**

根据《昭通市 2020 年公路交通发展规划》“两纵三横连接线的昭通市公路主骨架……二、县乡公路、通乡油路至昭通至大山包公路规划建成四级公路”，拟改造公路属于昭通至大山包公路规划建成四级公路中的一段——昭阳段，该项目的建设符合《昭通市 2020 年公路交通发展规划》。

### **2.2.3 与云南省主体功能区规划相符性**

根据《云南省主体功能区规划》(云政发[2014]1 号，2014.1.6)，本项目所在的昭阳区大山包镇位于国家级禁止开发区域(国家级自然保护区)，属于禁止开发区域。根据其禁止开发区域的功能定位和区域管制原则(禁止开发区域的管护原则):“实验区除必要的科学实验以及符合规划的旅游、种植业和畜牧业等活动外，禁止其他生产建设活动”。

本项目建设区域涉及大山包国家级自然保护区的实验区，是在原乡镇级道路的基础上进行扩建，项目建设对黑颈鹤及其越冬栖息地的影响较小。并应严格落实本报告提出的各项生态保护措施，将项目建设对黑颈鹤及其越冬栖息地的影响降至最低。此外，本项目为基础设施建设项目，且相对于原有老路，本工程避开了保护区的缓冲区，建成后一定程度上有利于保护区的保护和发展。因此，本项目建设与《云南省主体功能区规划》的国家级禁止开发区域的保护要求不冲突。

### **2.2.4 与云南省生态功能区划相符性**

根据《云南省生态功能区划》，本项目建设区位于“土壤保持生态功能区”中的“III4-1 牛栏江、金沙江高山峡谷土壤保持生态功能区”。该区主要生态服务功能为牛栏江、金沙江下游高山峡谷地区的水土保持。保护措施与发展方向为：



改变土地利用方式,发展以经济林木为主的生态林业,严格控制矿产资源的开发,对生态严重破坏地区实施生态移民。

本项目属于基础设施建设的范畴,为了做好工程的水土保持工作,防治工程建设带来的水土流失,建设单位已委托云南鲁布革顾问有限公司编制了本项目《水土保持方案初步设计报告书》。《水保报告》为了防治工程建设期间所产生的水土流失,减少对下游及周边地区的影响,设计了工程、植物和临时防护措施组成的系统的水土流失防治体系。“只要认真实施水土保持方案,本工程建设对当地生态环境所造成的不利影响是有限的,是可以控制的,本工程的建设是可行的”(摘自《水保报告》)。

工程建设会对评价区生态环境造成一定程度的不利影响,为了减免这种不利影响,本报告从环境保护的角度提出了对策措施。综上所述,只要认真落实水土保持措施和生态保护措施,确保项目实施不会影响该区域的生态系统服务功能,那么,项目与《云南省生态功能区划》不存在明显不符。

#### **2.2.5 与云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012~2030 年)相符性**

本项目建设区域属于《云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012~2030 年)》中的“滇东北高山沼泽化草甸区”。“该区以滇东北大量湖泊和沼泽化草甸为代表,面积约 2.49 万公顷。包括会泽者海,宣威逸谷海、鹰窝海、响宗海、关营海,沾益海峰等,多为岩溶地貌断裂陷落的基础上在流水侵蚀、溶蚀等外力作用下形成的小型湖泊。本区沼泽与沼泽化草甸是最具保护的精髓,包括昭通大山包和药山、大关罗汉坝、水富铜罗坝、永善茂林、伍寨和巧家马树大海子、孔家营、会泽者海等沼泽与沼泽化草甸湿地。”

评价区植被主要为暖温性针叶林和亚高山草甸,并长期受人为干扰。另外,亚高山草甸也是黑颈鹤或其他珍稀鸟类觅食地。总体来看,项目建设对“滇东北高山沼泽化草甸区”的影响较小。并应严格落实本报告提出的各项生态保护措施,将项目建设对“滇东北高山沼泽化草甸区”的影响降至最低。因此,本项目建设与《云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012~2030 年)》不存在明显不符。

#### **2.2.6 与昭通市渔洞水库水环境保护规划(2011~2030)相符性**

根据《昭通市渔洞水库水环境保护规划(2011-2030)》中将流域划分为 5 个水环境保护区: I 区(水库取水口核心控制区): 41.59km<sup>2</sup>; II 区(水库近岸水土流

失污染控制区): 45.83km<sup>2</sup>; III区(水库近岸农村生活污染控制区): 88.92km<sup>2</sup>; IV区(入库农村农业面源污染控制区): 71.03km<sup>2</sup>; V区(水库水源涵养区): 462.11km<sup>2</sup>。

本工程所在区域在水环境功能区划位于V区(水库水源涵养区)。

V区的水源涵养区的保护目标: 恢复植被, 治理水土流失, 增强水源涵养功能; 环境整治措施: 面山造林, 水土流失治理。控制级别: 一般控制; 开发利用方向: 形成点状开发、面上保护的空间结构。在不损害生态系统功能的前提下, 适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、观光休闲农业等产业, 保持一定的经济增长速度和财政自给能力。

本项目属于基础设施建设的范畴, 为了做好工程的水土保持工作, 防治工程建设带来的水土流失, 建设单位已委托云南鲁布革顾问有限公司编制了本项目《水土保持方案初步设计报告书》。《水保报告》为了防治工程建设期间所产生的水土流失, 减少对下游及周边地区的影响, 设计了工程、植物和临时防护措施组成的系统的水土流失防治体系。“只要认真实施水土保持方案, 本工程建设对当地生态环境所造成的不利影响是有限的, 是可以控制的, 本工程建设是可行的”(摘自《水保报告》)。

工程建设会对评价区生态环境造成一定程度的不利影响, 为了减免这种不利影响, 本报告从环境保护的角度提出了对策措施。综上所述, 只要认真落实水土保持措施和生态保护措施, 确保项目实施不会影响该区域的水源涵养功能, 那么, 项目与《昭通市渔洞水库水环境保护规划(2011-2030)》不存在明显不符。

### 2.2.7 与《昭通市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》协调性

根据《昭通市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》, 第六章 发展战略, “交通先行战略。突出交通在支撑经济社会快速发展和全面建成小康社会的基础性、先导性作用, 构建民航、公路、铁路、水运、管道协调发展的综合交通运输体系, 建设区域性综合交通枢纽, 为昭通有效对接“一带一路”、融入长江经济带、成渝经济区、滇中产业新区提供强有力的保障。第四节 加快民族地区发展“加快农村公路建设。按照“畅通、舒适、安全、美观”的总体要求, 以四级公路标准改造重要县乡公路, 提高县(区)乡公路路网质量和公路等级, 强化县乡公路与周边毗邻地区的连通功能……形成对国、省道干线网络的补充和支撑。”因此, 本项目建设与《昭通市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

是协调的。

## 2.3 项目与相关法律、法规的相符性分析

### 2.3.1 与《中华人民共和国自然保护区条例》的相符性

《中华人民共和国自然保护区条例》(1994年9月2日国务院第24次常务会议讨论通过,1994年10月9日中华人民共和国国务院令第167号发布)。本项目与条例相关规定符合性分析见表2.3-1。

表 2.3-1 与《中华人民共和国自然保护区条例》符合性分析

	相关规定	符合性分析
第十八条	“自然保护区内保存完好的天然状态的生态系统以及珍稀、濒危动植物的集中分布地,应当划为核心区,禁止任何单位和个人进入;除依照本条例第二十七条的规定经批准外,也不允许进入从事科学研究活动。核心区外围可以划定一定面积的缓冲区,只准进入从事科学研究观测活动。缓冲区外围划为实验区,可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。原批准建立自然保护区的人民政府认为必要时,可以在自然保护区的外围划定一定面积的外围保护地带”。	根据云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局出具的相关意见(见附件5),本项目路线未经过核心区和缓冲区,全线均位于实验区,符合条例规定。
第二十五条	“在自然保护区内的单位、居民和经批准进入自然保护区的人员,必须遵守自然保护区的各项管理制度,接受自然保护区管理机构的管理”	进入自然保护区的施工必须遵守自然保护区的各项管理制度,接受自然保护区管理机构的管理。
第二十六条	“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、挖沙等活动;但是,法律、行政法规另有规定的除外”。	本项目在自然保护区不涉及砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动,符合条例规定。
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;建设其他项目,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。在自然保护区的实验区内已经建成的设施,其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的,应当限期治理;造成损害的,必须采取补救措施。”	本项目混凝土、沥青拌合站设在保护区外,在采取了各项环保及生态保护措施后,项目建设不会污染环境、破坏资源或者景观,污染物排放也不会超过国家和地方规定的污染物排放标准。

综上所述,本项目为基础设施建设项目,混凝土、沥青拌合站设在保护区外,在采取了各项环保及生态保护措施后,项目建设不会污染环境、破坏资源或者景观。评价区植被主要为暖温性针叶林和亚高山草甸,并长期受人为干扰。项目建

设不占用黑颈鹤的重要栖息地，距离黑颈鹤夜宿地最近距离为 2130m，距离黑颈鹤避寒区最近距离为 3790km，距离黑颈鹤觅食区最近距离为 10m。根据现地调查访问，评价区偶有黑颈鹤或其他珍稀鸟类活动，主要是取食草根和土壤动物。另外，亚高山草甸虽然不是该保护区的主要保护对象，但也是黑颈鹤或其他珍稀鸟类觅食地，因此，项目建设会对其觅食地造成少量的损失。总体来看，项目建设对黑颈鹤及其越冬栖息地的影响较小。并应严格落实本报告提出的各项生态保护措施，将项目建设对黑颈鹤及其越冬栖息地的影响降至最低。此外，本项目为基础设施建设项目，且相对于原有老路，本工程避开了保护区的缓冲区，建成后一定程度上有利于保护区的保护和发展。因此，本项目建设与《中华人民共和国自然保护区条例》不存在明显不符。

### 2.3.2 与《云南省自然保护区管理条例》的相符性

《云南省自然保护区管理条例》(1997 年 12 月 3 日云南省第八届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过，1998 年 3 月 1 日起施行)。本项目与条例相关规定符合性分析见表 2.3-2。

表 2.3-2 与《云南省自然保护区管理条例》符合性分析

	相关规定	符合性分析
第十四条	“自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。核心区禁止任何单位和个人进入。因科学研究确需进入的，应当经同级有关自然保护区行政主管部门批准；不得建设与保护无关的任何设施。核心区原有居民由自然保护区所在地的县级以上人民政府有计划地逐步迁出并予以妥善安置。缓冲区经同级有关自然保护区行政主管部门批准可以进入从事科学研究观测活动；不得建设任何生产设施。实验区经同级有关自然保护区行政主管部门批准可以从事参观考察、旅游及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动；不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。”	根据云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局出具的相关意见(见附件 5)，本项目路线未经过核心区和缓冲区，全线均位于实验区。且本项目混凝土、沥青拌合站设在保护区外，在采取了各项环保及生态保护措施后，项目建设不会污染环境、破坏资源或者景观。
第十八条	“自然保护区内禁止下列行为:(一)砍伐森林、开山采石、狩猎、开垦、烧荒、开矿等；(二)倾倒废弃物；(三)超标排放污水。”	本项目不涉及“砍伐森林、开山采石、狩猎、开垦、烧荒、开矿等”，并严禁倾倒废弃物和超标排放污水。

综上所述，本项目混凝土、沥青拌合站设在保护区外，在采取了各项环保及生态保护措施后，项目建设不会污染环境、破坏资源或者景观。此外，本项目为

基础设施建设项目，且相对于原有老路，本工程避开了保护区的缓冲区，建成后一定程度上有利于保护区的保护和发展。因此，本项目建设与《云南省自然保护区管理条例》不存在明显不符。

### 2.3.3 与《云南省昭通大山包黑颈鹤自然保护区条例》的相符性

《云南省昭通大山包黑颈鹤自然保护区条例》经云南省第十一届人民代表大会常务委员会第五次会议于2008年9月25日审议通过，自2009年1月1日起施行。本项目与条例相关规定符合性分析见表2.3-3。

表 2.3-3 与《云南省昭通大山包黑颈鹤自然保护区条例》符合性分析

	相关规定	符合性分析
第二十三条	保护区内禁止下列行为： (一)非法猎捕黑颈鹤及其他野生动物，采集野生动植物标本； (二)毒鱼、电鱼、炸鱼及未经批准的钓鱼、捕鱼； (三)投放有毒的食物； (四)销售、使用高毒、高残留农药； (五)砍伐、开垦、烧荒、挖草皮、采挖湿地泥炭(海堡)； (六)破坏保护区保护设施，擅自移动保护区界标； (七)排放未经处理或者处理不达标的生活污水和工业废水，随意倾倒垃圾； (八)影响野生动物正常生存及破坏自然环境的其他行为。	本项目混凝土、沥青拌合站设在保护区外，不布设施工营地，项目建设与运行过程中，产生的生产废水均处理后回用，不外排。本项目建设及运行不涉及该禁止行为，但应加强对施工人员的教育和管理，严禁其从事该条规定的禁止行为。
第二十四条	黑颈鹤夜宿地和主要觅食地内禁止下列行为： (一)任何人擅自进入； (二)建设危害黑颈鹤安全、污染环境、破坏资源或者景观的生产和生活设施； (三)放牧； (四)游船、游泳和其他水上活动。	本项目不涉及黑颈鹤夜宿地和主要觅食地，但应加强对施工人员的教育和管理，严禁其从事该条规定的禁止行为。

综上所述，本项目混凝土、沥青拌合站设在保护区外，不布设施工营地，项目建设与运行过程中，产生的生产废水均处理后回用，不外排。根据保护区黑颈鹤分布图，本项目不涉及黑颈鹤夜宿地和主要觅食地，但应加强对施工人员的教育和管理，严禁其从事规定的禁止行为。项目建设不涉及主要保护对象，不影响野生动物正常生存及破坏自然环境。只要在项目建设施工过程及运行过程中加强管理，采取对产生的废水进行处理后回用等有效环境保护措施的情况下，本工程建设与《云南省昭通大山包黑颈鹤国家级自然保护区条例》不冲突。

### 2.3.4 与《湿地保护管理规定》的相符性

《湿地保护管理规定》于 2013 年 3 月 28 日经国家林业局局务会议审议通过，国家林业局令第 32 号公布，自 2013 年 5 月 1 日起施行。本项目与条例相关规定符合性分析见表 2.3-4。

表 2.3-4 与《湿地保护管理规定》符合性分析

	相关规定	符合性分析
第三十一条	除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动： (一)开(围)垦湿地，放牧、捕捞； (二)填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途； (三)取用或者截断湿地水源； (四)挖砂、取土、开矿； (五)排放生活污水、工业废水； (六)破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物； (七)引进外来物种； (八)其他破坏湿地及其生态功能的活动。	本项目混凝土、沥青拌合站设在保护区外，不布设施工营地，项目建设与运行过程中，产生的生产废水均处理后回用，不外排。本项目建设及运行不涉及该禁止行为，但应加强对施工人员的教育和管理，严禁其从事该条规定的禁止行为。
第三十二条	工程建设应当不占或者少占湿地。确需征收或者占用的，用地单位应当依法办理相关手续，并给予补偿。临时占用湿地的，期限不得超过 2 年；临时占用期限届满，占用单位应当对所占湿地进行生态修复。	本项目路线方案经优化已尽量少占湿地。本工程占地涉及保护区国际重要湿地 2.04hm <sup>2</sup> ，根据《湿地保护管理规定》，用地单位应当依法办理相关手续，并给予补偿。

云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区为“国际重要湿地”。保护区内现有湿地 3150hm<sup>2</sup>(其中，草甸 797hm<sup>2</sup>、沼泽 2353hm<sup>2</sup>)，集中成片、面积较大的湿地主要分布在跳墩河、大海子、勒力寨和燕麦地水库等地，这些湿地的植被以亚高山沼泽草甸为主。

根据《云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区总体规划(2013-2020)》国际重要湿地分布图，本工程 K18+644 至 K20+710 约 2.066km 路段占地涉及保护区国际重要湿地 2.04hm<sup>2</sup>。根据《湿地保护管理规定》，用地单位应当依法办理相关手续，并给予补偿。此外，应严格落实各项环保和生态保护措施，禁止从事三十一条相关禁止活动。因此，本项目建设与《湿地保护管理规定》不存在明显不符。

### 2.3.5 与《云南省湿地保护条例》的相符性

《云南省湿地保护条例》由云南省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议于 2013 年 9 月 25 日审议通过，自 2014 年 1 月 1 日起施行。本项目与条例相关规定符合性分析见表 2.3-5。

表 2.3-5 与《云南省湿地保护条例》符合性分析

	相关规定	符合性分析
第二十五条	除抢险、救灾外，在湿地取水或者拦截湿地水源，不得影响湿地合理水位或者截断湿地水系与外围水系的联系，不得破坏鱼类等水生生物洄游通道和产卵场、索饵场、越冬场。	本项目不在湿地取水或者拦截湿地水源。
第二十六条	湿地范围内禁止下列行为： (一)擅自新建、改建、扩建建筑物、构筑物； (二)开垦、填埋、占用湿地，擅自改变湿地用途； (三)倾倒、堆置废弃物、排放有毒有害物质或者超标废水； (四)擅自挖砂、采石、取土、烧荒； (五)采矿、采挖泥炭； (六)规模化畜禽养殖； (七)投放、种植不符合生态要求的生物物种； (八)破坏湿地保护设施、设备； (九)乱扔垃圾； (十)制造噪音影响野生动物栖息环境； (十一)擅自猎捕野生动物； (十二)非法捕捞鱼类及其他水生生物。	本项目建设及运行不涉及该禁止行为，但应加强对施工人员的教育和管理，严禁其从事该条规定的禁止行为。

本工程占地涉及保护区国际重要湿地 2.04hm<sup>2</sup>。因此，应严格落实各项环保和生态保护措施，禁止从事二十六条相关禁止活动。因此，本项目建设与《云南省湿地保护条例》不存在明显不符。

### 2.3.6 与《云南省昭通渔洞水库保护条例》的相符性

根据《云南省昭通渔洞水库保护条例》(云南省第十届人民代表大会常务委员会公告第 29 号, 2005.9.26)相关规定, 渔洞水库按照水域功能和防护要求, 水库保护区划分为一级和二级保护区。

保护条例总体保护目标: 防治水体污染、水土流失和水库淤积, 保障人民生活、生产用水安全。

二级保护区水质目标: 水质基本项目限值不得低于国家规定的《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准, 并且保证流入一级保护区水质满足一级保护区水质标准的要求。

本工程所在区域属于二级保护区。工程建设和运行过程中, 严格落实各项环保和生态保护措施, 不会新增污染物, 不会对渔洞水库的水质造成不利影响。本工程的建设与《云南省昭通渔洞水库保护条例》不冲突。

## 2.4 项目选址、选线合理性分析

本工程路线全长 10.51km，为改扩建道路，起点与昭通市新街至大山包公路工程鲁甸段终点相接，由东向西经石板板、马路村、中海子，讫于大山包。原老路位于保护区的缓冲区和实验区，项目出于保护保护区生态环境的考虑，在本次的线路布设中已避开缓冲区，但由于大山包镇位于保护区实验区，因此项目无法避开实验区，只能在保护区设置，经调整，本次改扩建后的路线全线位于保护区的实验区。

### 2.4.1 方案比选

#### 2.4.1.1 起点方案比选

根据新大路的整体走向，结合保护区的规划范围、沿线路网布局及地形地貌，本项目起点方案单一，本起点方案位于新街至大山包公路鲁甸段终点，新昭大路鲁甸县与昭阳区分界处，起点方案唯一。

#### 2.4.1.2 终点方案比选

##### (1) 方案概况

根据本项目所在地路网布局，结合大山包集镇规划及保护区规划，初步拟定两个止点方案，见图 2.4-1。

方案一：位于大山包镇中海子村附近，接大山包北过境公路起点。

方案二：位于大山包镇配种站下方，接大山包南过境公路起点。



图 2.4-1 线路终点方案图

##### (2) 工程比选



方案一：优点是建设里程短，集镇干扰小，缺点是离大山包集镇远，与大山包鸡公山旅游公路相差远，不利于主流交通的通行。

方案二：优点是离集镇较近，有利于集镇的发展，且与大山包鸡公山旅游公路相距较近，有利于主流交通通行。缺点是建设里程长，对大山包镇集镇开发有一定的干扰。

经工程比选，权衡利弊，推荐采用方案一作为止点方案。

### (3) 生态影响比选

方案一和方案二均位于保护区实验区，但相对于方案二，方案一建设里程较短，占地面积较小，对植被破坏较小，对陆生动物干扰和影响较小，因此，经生态影响比选，推荐采用方案一作为止点方案。

### (4) 综合比选

工程比选和生态影响比选均推荐方案一，则综合比选，推荐采用方案一作为止点方案。

## 2.4.1.3 路线方案比选

### (1) 方案概况

根据本项目所在区域地形、地质条件，结合“云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区”范围及沿线路网布局，初步拟定了两个路线方案进行同等深度比选。即K线与A线方案进行比选。

#### ①K线方案

走向及控制点：路线起点位于新昭大路昭阳区与鲁甸县分界处，与新街至大山包公路鲁甸段相接，路线走向由东向西布设，途经白水洞、小梁子、马路村、中海子，止于大山包镇，接大山包镇南过境公路起点，路线全长10.51km。K线全线设计速度20~40km/h，不强调路线平面与纵面指标，基本沿老路进行拼宽改造，主要针对局部曲线半径不足15m、纵坡大于9%的地段进行改造。保证路基宽度8.5m的前提下提升道路通行容量。以减少环境破坏，最大化利用老路建设为前提，适当降低标准。K线利用老路拼宽改造路段长约9.7km，约占全长的92.3%；对小半径曲线段改造偏离老路新建段落5处路线全长约0.81km，约占全长的7.7%。主要控制点：小梁子、马路村、大山包镇中海子。见图2.4-2。

主要工程量：土石方238.005千m<sup>3</sup>，路基挡土墙防护89.196百m<sup>3</sup>，路基边

坡防护 47.99 千 m<sup>3</sup>，路基排水沟、边沟 59.77 百 m<sup>3</sup>，沥青混凝土路面 79.192 千 m<sup>3</sup>，涵洞 16 道；新征土地 127.35 亩(不含老路)，拆迁建筑物 0.74 千 m<sup>3</sup>。

## ②A 线方案

走向及控制点：路线起点位于新昭大路昭阳区与鲁甸县分界处，与昭通市新街至大山包公路鲁甸段相接，路线走向由东向西布设，途经白水洞、小梁子、马路村、中海子，止于大山包镇，接大山包镇南过境公路起点。路线全长 12.3km，利用老路进行拆弯改造，重点提升路线指标和行车舒适性。老路拆弯改造路段长约 6.9km，约占全长的 56%，重新展线改造路线全长约 5.4 km，约占全长的 44%。主要控制点：白水洞、小梁子、马路村、大山包镇中海子。

主要工程量：土石方 281.612 千 m<sup>3</sup>，路基挡土墙 85.074 百 m<sup>3</sup>，路基边坡防护 51.25 千 m<sup>3</sup>，路基排水沟、边沟共 74.91 百 m<sup>3</sup>，沥青混凝土路面 90.693 千 m<sup>3</sup>，涵洞 26 道 444m，新征土地 325.77 亩(不含老路)，拆迁建筑物 9.140 千 m<sup>3</sup>。



图 2.4-2 K 线、A 线方案比较图

### (2) 工程比选

A 线设计速度 40km/h，平纵指标较高，行车安全和运营服务水平较高，但多数路段需改建，工程量较大，投资高。而 K 线利用老路扩建，仅部分平曲线半径较小地段进行了改建，工程量小，投资小，但技术指标、行车速度提升幅度较小。

经工程比选，推荐工程量小、投资小的 K 线方案。

### (3) 生态影响比选

A 线方案占用保护区的缓冲区和实验区，新征土地面积较大，对植被破坏较大，对植物多样性和动物多样性影响较大，对保护区生态影响较大。

K 线方案仅占用保护区的实验区，新征土地面积较小，对植被破坏较小，对

植物多样性和动物多样性影响较小，对保护区生态影响较小。

因此，经对保护区生态影响比选，推荐 K 线方案。

#### (4) 综合比选

工程比选和生态影响比选均推荐 K 线方案，则综合比选，推荐 K 线方案。

### 2.4.2 项目选线的合理性

本工程为公路改扩建项目，为最大限度减小对生态环境的影响，尽量沿现有的老路改扩建，且原老路位于保护区的缓冲区和实验区，项目出于保护保护区生态环境的考虑，在本次的线路布设中已避开缓冲区，因整个大山包镇所辖范围均位于云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区内，因此项目无法避开实验区，只能在保护区设置，经调整，本次扩建后的路线全线位于保护区的实验区。因此，本项目选线不违反《中华人民共和国自然保护区条例》中的建设要求，线路的选线合理。

### 2.4.3 施工“三场”的合理性

#### 2.4.3.1 料场选址的合理性

项目所需石料、砂料在已在水行政主管部门办理了合法开采手续的龙树砂石料场购买，不在云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区范围，运输距离 19.50km。

#### 2.4.3.2 弃渣场选址的合理性

项目无永久弃渣产生，不设置弃渣场。

#### 2.4.3.3 临时表土堆场选址的合理性

项目产生表土 1.62 万 m<sup>3</sup>，集中堆放在表土堆场内，施工结束后用于后期绿化覆土。项目在鲁甸段 K9+600 左侧布设 1 个表土堆场，位于保护区外。

#### 2.4.3.4 施工生产生活区选址的合理性

项目不布设施工营地，施工人员租住当地居民用房。

混凝土、沥青拌合站依托使用鲁甸段布设的混凝土、沥青拌合站，不在自然保护区内。施工场地主要为堆料场等设施占用的土地，布置于 K15+980 左侧草地处。占地面积为 0.24hm<sup>2</sup>，为缓坡地，占地类型为草地，占用植被类型为亚高山草甸，周边 200m 范围内无居民点和重要水体分布。因此，项目施工场地布设选址基本合理。

## 2.5 项目与自然保护区的位置关系

拟建公路项目全线均位于云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区实验区内(见附件 5), 距离保护区缓冲区最近距离为 10m, 距离保护区核心区最近距离为 197m。具体位置关系见附图 5。项目建设不占用黑颈鹤的重要栖息地, 距离黑颈鹤夜宿地最近距离为 2130m, 距离黑颈鹤避寒区最近距离为 3790km, 距离黑颈鹤觅食区最近距离为 10m, 具体位置关系见附图 7。

## 3 涉及国家级自然保护区概况

### 3.1 基本概况

云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区是经国务院批准,以保护黑颈鹤及其越冬栖息环境为目的、依法划定的予以特殊保护和管理的自然区域。保护区位于云南省昭通市昭阳区西北部大山包镇,总面积19200 hm<sup>2</sup>。保护区属自然生态系统类别,湿地类型的小型自然保护区,其主要保护对象为黑颈鹤及其越冬栖息地—亚高山沼泽化草甸(高原湿地生态系统)。云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局是昭通市人民政府委托昭阳区人民政府管理的公益性质的事业单位,行使自然保护区行政管理的职能。

### 3.2 自然特征

#### 3.2.1 地形地貌

保护区位于滇东北高原面上的高耸山地—五莲峰顶部的古夷平面上,大山包是其主峰,属构造侵蚀高中山。海拔多在 3000~3200m,最高点课车梁子 3364m,最低海拔为老林村委会半坡村坡脚与鲁甸县交界的箐沟交叉处,海拔为 2210m,相对高差 1154m。东依滇东北山原,西隔金沙江深切峡谷与四川的大凉山相望,西坡临金沙江,坡体陡峭,山地东北部起伏较和缓。在高原面上,山丘相对高差 50~100m,山体浑圆,坡度平缓,谷地为亚高山沼泽化草甸,地势平坦开阔。

#### 3.2.2 地质构造与地层

保护区一级大地构造单元位于“扬子准地台”西南部小江断裂带以东,所属二级构造单元为“滇东北拗褶带”。属于扬子准地台西南边缘、滇东北拗褶带、昭通镇雄拗褶区内,区内褶皱发育,断裂少,规模小。区域构造线受四川运动以前的古隆起拗陷以及大断裂方向控制,总体方向为北东向和近南北向。其沉积建造和古生物类群特征属于云南省 5 个地层区中的扬子地层区,保护区内出露的地层较为简单,以晚古生代二叠系面积最大,其次是小面积的泥盆系和第四系残坡积层(现代松散堆积物),峨眉山玄武岩组是保护区内出露面积最大、分布最广的地层。保护区内出露的岩浆岩以二叠纪基性火山岩系(喷出岩)玄武质熔岩为主,由致密状玄武岩、杏仁状玄武岩、斑状玄武岩、杏仁状含斑玄武岩夹火山碎

屑岩组成。整个山体由上古生界二迭系灰岩、玄武岩和中生界砂岩组成。第三纪初为准平原的一部分，后地壳抬升，金沙江及支流横江、牛栏江强烈切割形成高中山地貌，但山顶部保存较平缓的残余高原面。如黑颈鹤集中越冬栖息的大海子、跳墩河等地，则是开阔的高原地形，山头浑圆，湿地低凹，尤其大海子湿地呈低凹的锅底形，相对高差 50~100m。

### 3.2.3 气候

按云南省热量区划指标，保护区所处热量带为寒温带，在云南省热量资源区划中，属于典型的高原气候区或高寒山区。年均温 6.2℃，最冷月(1 月)均温 -1.0℃，最热月(7 月)均温 12.6℃，年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 1017.9℃，日均温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 持续日数 65.1d，极端最低气温多年平均值-16.8℃，无霜期 122d 左右，年均相对湿度 77%，夏季温凉，冬季干冷风大。

保护区全年降水较多，年降水量 1100~1200mm，与附近的坝区(即盆地)和河谷地区相比，要丰富得多，是东部昭鲁坝子年降水量的 1.5 倍左右，是西部、西南部金沙江和牛栏江河谷的 1.8 倍左右，是同纬度东部镇雄(年降水量 918.4mm)的 1.2 倍左右。由于位于南亚季风与东亚季风交汇的区域，东、夏半年控制该地区的气团性质截然不同，形成了冬干夏雨、干湿季分明的季风气候。湿季降水量为 1021.2mm，占全年降水量的 90.8%，干季降水量 103.9mm，仅占全年的 9.2%，降水形式多以降雪为主。

保护区海拔高，大气透明度高，太阳辐射被削弱损失少，比昭鲁坝区和金沙江、牛栏江河谷地区要强得多，是昭通市太阳辐射最强的区域，也是中国西南地区太阳辐射的高值区之一。海拔 3119.6m 的大山包站，其年太阳总辐射量为 5876.5MJ/m<sup>2</sup>。

以大山包气象站值为代表，保护区全年雾日数 184.8d，是昭通市雾日数最多的区域，也是云南省和西南地区雾日数最多的地区之一，远远超过了著名的雾都重庆和滇南的西双版纳。年内各月雾日数变化不大。雾日数最低值出现于 8 月，为 11.5d；最高值出现于 10 月，为 20.4d。年内雾日数变化呈两峰两谷型，峰值为 5 月、10 月；谷值为 3 月、8 月。

保护区位于五莲峰西南部山顶，受西南暖湿气流和南支急流的交替影响，全年以西南风为主；冬春季风向较为稳定，均为西北风。夏季(6~8 月)随着东南

暖湿气流的深入，风向略有所改变，东南风和西南风同时出现，但与全年相比，东南风出现的频次不高。秋季因受北方冷空气干扰强烈，风向由东南风逐渐转为西北风。以大山包站观测值为例，保护区年平均风速 4.8m/s，是昭通市风速最大的区域，远大于云南省大部分地区的 1~3 m/s。

### 3.2.4 土壤

云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区的土壤垂直分布从高海拔至低海拔分别为：亚高山草甸土(局部沼泽土)(3000m 以上)→棕壤(2800~3000m)→暗棕壤(2200~2800m)，成土母岩多为玄武岩。从土壤分布看：自然保护区范围内以亚高山草甸土和棕壤为主，黄棕壤主要分布在森林植物较繁密和海拔较低的地区。土壤土层深厚，厚度达 100cm 以上，质地偏砂，为均质型砂质壤土，通体夹母岩碎片；微酸性反应，有机质和养分含量较高，有机质、全氮、全磷、全钾含量 6-7%，碱解氮、速效磷、速效钾的含量约 6~7ppm 左右。

沼泽土由古湖沼泥炭物发育而成。表层腐殖化，以下各层泥炭化或潜育化，形成黑色泥炭层或灰白、灰蓝色的潜育层，长期处于潜育状态；土壤有机质含量很高，盐基不饱和，通体呈微酸性反应。草山土壤属亚高山草甸土，是非耕地土壤，由玄武岩风化的残坡积物发育而成。一般所处部位坡度大，土体较浅，厚仅 50cm 左右，质地较轻，通体夹半风化母岩碎块，酸性反应，有机质含量丰富，呈黑棕至暗棕色。

土壤的主要特点是：亚高山草甸土土层薄，石砾含量高，肥力低，B 层发育不全，一般由 A 层直接过渡到 C、D 层，地上植被通常为灌丛草甸，小气候寒冷，基本已无森林分布。在草甸下部和水库周围有部分沼泽土，是古湖沼泥炭物发育而成，表层腐殖化，以下各层泥炭化或潜育化，形成黑色泥炭层或灰色潜育层，土壤有机质含量很高，是黑颈鹤主要栖息地；棕壤常见于保护区的高山栎、杜鹃灌丛和草坡下，小气候较寒冷、湿润，淋溶作用强烈，土层厚度不一，一般为中层，有一定自然肥力，草本植物以牛毛毡为主；暗棕壤在保护区范围内是一种过渡性土壤，土壤较深厚肥沃，是保护区内的主要森林分布区和农业耕作区(耕作土)。

### 3.2.5 水文

大山包台地位于金沙江水系重要支流之牛栏江流域与洒渔河流域的分水岭

地带，是长江中上游重要的水源涵养区和生态屏障，是滇东北的“水塔”之一。受区域地质构造背景、地层岩性、地貌、气候、水文、植被等因素影响，大山包地区水文特征独特，发育了我国目前海拔最高的亚高山沼泽化草甸湿地生态系统，它集水域、沼泽、草甸为一体，是我国湿地的独特类型，为世界上约 1/6 的黑颈鹤种群提供了良好生境，是云贵高原最重要的黑颈鹤越冬栖息地，是国际湿地公约局批准的中国第三批 9 个“国际重要湿地”之一。

大山包地区雨量充沛，年径流量十分丰富。年径流深为 700mm，大于周边地区(金沙江河谷约为 150mm，渔洞流域为 533.1mm，昭乐盆地为 146mm)，径流量多年相对稳定，平均径流变差系数在 0.2~0.25 之间(昭通市平均为 0.35。昭通坝区为 0.45)。

大山包地区地表水主要有跳墩河和羊窝河等溪流，跳墩河向西流入牛栏江，羊窝河北流汇入西大沟后流入金沙江，西边诸地表溪流汇流后流入昭通市重要的水源地渔洞水库。云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区内的大海子、跳墩河、勒力寨和燕麦地四个水库是周边 1 多万居民生产生活的水源供给地。大海子水库 1967 年建成蓄水，集水面积约 3.5km<sup>2</sup>，平均水深约 2.5m，蓄水面积 0.8 km<sup>2</sup>。跳墩河水库 1989 年竣工，集水面积 17.7 km<sup>2</sup>，蓄水面积 3.375 km<sup>2</sup>，库容量 1236 万 m<sup>3</sup>，水深约 6.5m。勒力寨水库于 2003 年 3 月建成，水库总库容 221 万 m<sup>3</sup>，汇水面积 4.58 km<sup>2</sup>，正常蓄水位 2759.6m，兴利库容 144 万 m<sup>3</sup>，水库保证灌溉面积 224hm<sup>2</sup>。燕麦地水库于 1969 年建成，2009 年水库大坝加固，总库容为 631.5 万 m<sup>3</sup>，正常蓄水位 2475m。四个水库边缘浅水区面积较大，周围有较大沼泽地，沼泽湿地全年水深恒定在 0.8~3m 之间，是黑颈鹤主要越冬栖息夜宿地。

大山包台地保存有滇东北地区较完整的亚高山草甸，有利于涵养水土，保持良好的生态环境，加之无现代工业和农业污染，地表水和地下水水质优良，达国家 I~III 类水标准。目前大山包台地区水资源开发程度较低，水资源开发利用约 10.8%，地表水主要用于农业灌溉，亚高山泉水主要用于当地居民生活饮用，具有较大的开发利用前景。



### 3.3 社会经济概况

#### 3.3.1 社区居民的分布现状

云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区所在的大山包镇是昭阳区下辖的一个镇，辖合兴、大山包、车路、马路、老林 5 个村民委员会，89 个自然村，110 个村民小组。2014 年大山包镇总人口 4673 户 17788 人，其中农业人口 4486 户 17076 人，占总人口数的 96%，辖区内汉、苗、彝三种民族杂居，以汉族居多，有 4176 户 15897 人，占总人口的 89.37%；苗族 248 户 943 人，占总人口的 5.30%；彝族 198 户 752 人，占总人口的 4.23%。保护区内人口统计，见表 3.3-1。

表 3.3-1 保护区内人口统计表

村民委员会	自然村数量	总户数(户)	总人口(人)
合兴	25	1015	3579
大山包	21	1007	4039
车路	25	1160	4347
马路	12	534	1968
老林	27	957	3855
合计	110	4673	17788

在保护区涉及的 5 个行政村，共居住着 4673 户 17788 人，农村劳动力 9743 人。其中，合兴村居住着 1015 户 3579 人，农村劳动力 1945 人；大山包村居住着 1007 户 4039 人，农村劳动力 2455 人；车路村居住着 1160 户 4347 人，农村劳动力 2410 人；马路村居住着 534 户 1968 人，农村劳动力 750 人；老林村居住着 957 户 3855 人，农村劳动力 2182 人。在人口分布中，保护区人口密度低于全区人口密度，约为 92 人/km<sup>2</sup>。

从区内人口在不同功能区的分布情况看，核心区涉及 54 个村民小组，共 2398 户 10559 人；缓冲区涉及 26 个村民小组，共 1169 户 3142 人；在实验区涉及 30 个村民小组，共 1105 户 4087 人，详见表 3.3-2。在人口分布中，保护区人口密度低于全区人口密度，约为 92 人/km<sup>2</sup>。

表 3.3-2 保护区内各功能区人口统计表

功能区	自然村数量	总户数(户)	总人口(人)	人口密度(人/km <sup>2</sup> )
核心区	54	2398	10559	122
缓冲区	26	1169	3142	65
实验区	30	1105	4087	72
合计	110	4673	17788	92

### 3.3.2 社会经济发展现状

大山包镇是昭阳区的一个国家级扶贫攻坚镇，以山区农业为主。据 2013 年大山包镇年鉴统计，全镇经济总收入为 3878.93 万元，仅占全区的约 0.2%。从 GDP 构成来看，第一产业比重较高，第二、三产业显著低于全区水平。大山包镇经济落后，基础设施差，自然条件恶劣，农村贫困面大，贫困程度深，人口素质低，人民群众生产生活困难，连基本生活水平都难以保障，农民人均纯收入为 2201.44 元，只有全区平均水平的 40%，处于绝对贫困线以下。境内无任何工业，矿产资源匮乏。产业结构单一，群众增收困难。农业生产耕作粗放，广种薄收，自然灾害频繁，部分群众靠救济生活。经济收入主要来自于种植业(洋芋、荞子、燕麦)和养殖业(牛、马、羊、猪)。播种面积 44160 亩，其中，洋芋 20260 亩，包谷 700 亩，荞子 8800 亩，燕麦 7820 亩，其他作物 6580 亩。实现全年粮食总产量 650.27 万公斤，同比增长 52.25 万公斤，人均有粮 421.54 公斤，与去年相比增加 4.84 公斤。

### 3.4 历史沿革与管理现状

1990 年 1 月 5 日，经县级昭通市人民政府批准，成立了县级昭通市云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区。1994 年 3 月 31 日，经云南省人民政府批准，升格为省级自然保护区，挂靠县级昭通市林业局管理，并在大山包乡政府内挂牌，设置了保护区管理所和公安派出所。

2000 年底，原昭通地委、地区行政公署决定申报建立云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区。2003 年 1 月，经国务院办公厅《国办发[2003]5 号文件》批准晋升为国家级自然保护区。2003 年 5 月，经昭通市机构编制委员会《昭通市[2003]3 号文件》批准成立了云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局。

2004 年 12 月列入“国际重要湿地”名录。2011 年 12 月被评为“中国最美湿地”。

目前，保护区实行管理局—管理所—管理站三级管理一级核算，管理局内设机构 4 个，即办公室、管理所、科研所、派出所，管理所又下设管理站 4 个，即大海子管理站、跳墩河管理站、勒力寨管理站、长会口管理站。保护区有正式职工 20 人、退休人员 1 人，临时巡护林人员 10 人。正式职工中，按人员构成分：局领导 4 人，管理人员 4 人，科研人员 4 人，办公室兼后勤人员 5 人，

公安干警 3 人；按学历分：本科 11 人，大专 6 人，中专 1 人，高中 2 人，初中 2 人。临时工都为初中及初中以下学历。

云南省大山包黑颈鹤国家级自然保护区管理局自保护区建立以来，通过制定法律法规、完善基础设施建设、增强科研监测等一系列卓有成效的工作，使保护区主要保护对象黑颈鹤栖息地环境得到持续改善，数量不断增加，使保护区的管理走向法制化、科学化、规范化。

### 3.5 功能区划

根据功能区划的原则和方法，将云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区划分为核心区、缓冲区和实验区三个功能区。保护区总面积 19200 hm<sup>2</sup>，其中：核心区面积 8686 hm<sup>2</sup>，缓冲区 4890 hm<sup>2</sup>，实验区 5624 hm<sup>2</sup>。本次规划沿用该功能区划的结果。见表 3.5-1。

表 3.5-1 功能区划面积表 单位：hm<sup>2</sup>

功能区	核心区	缓冲区	实验区	合计
功能区面积	8686	4890	5624	19200
%	45.24	25.47	29.29	100

### 3.6 主要保护对象及分布

云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区的主要保护对象为黑颈鹤及其越冬栖息地亚高山沼泽化草甸。

#### (1) 黑颈鹤

黑颈鹤是世界 15 种鹤类中惟一终生生活在高原上的鹤类。1994 年，被世界自然保护同盟(IUCN)列为易危(V)物种，1995 年被列入濒危动植物国际贸易公约(CITES)的附录 I，1996 年被中华人民共和国濒危物种科学委员会收入《中国濒危动物红皮书》，全球种群数量稀少。

2010 年的资料记载，中国黑颈鹤种群数量为 11000 余只。根据调查和监测，到大山包越冬黑颈鹤数量已由初建保护区时 1990 年的 300 余只增加到 2010 年的 1300 余只，约占全国黑颈鹤数量的 1/8，是我国已知的黑颈鹤数量最多、最集中的越冬栖息地之一。

云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区生态系统中，集中成片、面积较大分布的湿地主要在跳墩河、大海子、勒力寨、秦家海子、燕麦地水库等地，是黑颈鹤良好的夜宿场所，而在山坡上随地分布的泉眼发育的小面积湿地，是白天家庭鹤单独活动的重要场所。近年来，过渡放牧、过度围垦等不合理的湿地利用方式以及人工设施的增加导致湿地面积减少、湿地生态系统的退化、水体污染等问题。目前，黑颈鹤保护面临食物源不足、夜宿地受到干扰和意外伤害事件频发等问题。

## (2) 亚高山沼泽化草甸

保护区内的亚高山沼泽化草甸分为亚高山莎草沼泽化草甸和亚高山杂类草沼泽化草甸两个群系组，亚高山莎草沼泽化草甸包括针蔺、小婆婆纳沼泽化草甸、牛毛毡沼泽化草甸和水莎草沼泽化草甸。亚高山杂类草沼泽化草甸包括早熟禾、多花地杨梅沼泽化草甸、水辣蓼沼泽化草甸和燕子花、针蔺沼泽化草甸。保护区亚高山沼泽化草甸周围的森林类型已被破坏，草甸的面积也因修建水库而大大缩小。目前，是一种受到干扰以后比较稳定的原生植被类型。

大山包亚高山沼泽草甸属于湿地植被中的一种，保护区共有 459 公顷。整个保护区的地下水位较高，在山坡上随处可见出水的泉眼，并在周围发育起来零星的湿地。但面积较大的湿地主要集中在跳墩河和大海子水库周围，以及勒力寨、秦家海子、燕麦地水库、畜牧站等地(见图 3.7-1)。其中跳墩河与大海子所分布的面积最大，如跳墩河水库周围有贝母山、尖嘴屋基、海尾巴、大海坝、横山、大阴地。而且水库本身有相当面积的水体。沼泽草甸的面积与范围随水位的季节性改变而消长。随着冬季水位的下降，浅水区的面积增加，是黑颈鹤良好的夜栖场所。在山坡零星散布的小面积湿地，少则十几个平方米，多则几十个平方米，是白天许多家庭鹤单独活动的重要场所。



图 3.6-1 保护区亚高山沼泽化草甸分布示意图

## 4 评价区生态现状调查

### 4.1 生态功能定位

根据《全国生态功能区划（修编版）》，本评价区所处区域为 I-03-14 川滇干热河谷土壤保持功能区。

该区位于四川与云南交界的金沙江下游河谷区，包含 1 个功能区：川滇干热河谷土壤保持功能区。行政区主要涉及四川省攀枝花市和凉山南部以及云南省丽江、大理、楚雄、昆明和昭通等市（州），面积为 56 395 平方公里。该区受地形影响，发育了以干热河谷稀树灌草丛为基带的山地生态系统。河谷区生态脆弱，水土流失敏感性程度高。

主要生态问题：河谷区植被破坏严重，生态系统保水保土功能弱，地表干旱缺水问题突出、土壤坡面侵蚀和沟蚀严重、崩塌和滑坡及泥石流灾害频发、侵蚀产沙量大，给金沙江乃至三峡工程带来较大危害。

生态保护主要措施：继续实施退耕还林还草；对已遭受破坏的生态系统，实施生态恢复与建设工程；在立地条件差的干热河谷区，坚持自然恢复，采取先草灌后林木的修复模式；改变落后粗放的生产经营方式，大力发展具有地方特色和优势资源的开发，合理布局和发展草地畜牧业和林果业，以此带动区域经济的增长。

根据《云南省生态功能区划》，评价区隶属于Ⅲ4-1 牛栏江、金沙江高山峡谷水土保持生态功能区。地貌以高原和山地为主，起伏较为和缓，因长期人为破坏，森林保存很少，现存植被主要属次生类型，有辽阔的亚高山草场，利于放牧。

### 4.2 调查时间及样地样线设置

项目组对本项目生态影响评价区(以下简称“评价区”)及邻近地区进行了生态环境现状调查。调查主要采用了现场查勘、辅以资料收集、咨询相关部门和访问当地居民等几种方式。

生态环境调查评价利用有关部门的资料、根据项目设计，以 1:5 万地形图及高分辨率卫星影像图为工作图，基于保护区已有的相关调查研究成果，植被样方调查资料及卫星遥感数据等，进行分析评价。

评价区海拔范围介于 2640~3171m 之间，海拔偏高，生态系统主要为亚高

山草甸+华山松人工林+村寨+耕地复合生态系统，生物多样性丰富度不高。评价区内受人为生产生活影响不十分显著，但以亚高山草甸和华山松人工林为主的生态系统敏感脆弱，一旦受到干扰，很容易发生退化。

野外调查的时间为 2016 年 11 月 20 日-22 日和 2017 年 3 月 17 日-19 日，根据生态影响一级评价进行样方调查，调查路线和样方点设置详见附图 8。

#### 4.2.1 植被和植物多样性调查

##### (1) 线路调查

根据室内判读的植被与土地利用类型初图，采用 GPS 沿拟建项目评价范围现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

- ①海拔表读出之海拔值注意相应植被类型的垂直变化；
- ②记录样点植被类型群系、群系组或植被亚型，特别是在植被类型发生明显变化的地方要做准确详细的记录；
- ③记录样点优势群落 4 种左右和重要物种如珍稀濒危植物；
- ④拍摄典型之植被特征外貌与结构；
- ⑤在视野广阔清晰之处，拍摄周围植被或景观的照片，GPS 样点上作详细的表述，如上方为华山松林、西面有旱地等等。

##### (2) 群落调查

在实地踏查的基础上，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，常绿阔叶林群落最小样地面积应为  $20 \times 20 \text{m}^2$ ；灌草丛样地面积为  $2 \times 2 \text{m}^2$ ，记录样地的所有种类，并按多度记录植物数量，综合 3 个以上典型样地资料，确定 1 种群落类型，并利用 GPS 确定样地位置。

##### (3) 植物种类调查

本次调查统计和记录了评价区内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在重点施工区域以及具有代表性、分布范围广的植被类型进行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问、市场调查相结合的方法进行。对有疑问、经济植物和珍稀濒危植物采集凭证标本和拍摄照片。调查范围包括拟建项目范围 1000m 内的区域。

#### 4.2.2 陆栖脊椎动物调查

收集项目沿线区域动物区系调查资料,尤其是大山包黑颈鹤自然保护区科学考察和总体规划资料等。

根据本项目的构成、布局和施工方案以及评价区域生境分布的具体情况,选择了陆栖脊椎动物(两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类)为本次环境影响评价中动物部分的主要调查对象。

此次在拟建项目周边区域进行陆生脊椎动物调查,主要采用样线法进行实地调查。注意观察植被类型、生境条件、溪流、水塘等脊椎动物动物生存的资源条件,同时对于动物的实体及其足迹、叫声、粪便、取食痕迹等予以重点观察记录。

本次调查中,课题组还采取了资料检索和社区居民访谈法进行调查。调查者通过非诱导访谈法对评价区周边村落的群众进行调查,了解他们常年在附近从事种植、非林农产品采集等活动所观察到的陆栖脊椎动物分布及种群数量的情况。我们也向当地护林员了解他们在多年的工作和研究过程中所掌握到的在本区域中鸟类和哺乳类等动物的分布情况。由上述调查所得到的资料,与资料检索中的记载相结合验证,得环境影响评价区域鸟类、兽类和两栖爬行动物的分布和资源现状,并在此基础上进行其受项目影响的分析评价。

#### 4.3 生态系统现状调查

评价区现状生态系统结构极为简单。面积较大的背景化的生态系统类型为草甸生态系统、森林生态系统和农业生态系统,其他还有村落生态系统、河流生态系统等类型。根据卫星影像解译的植被图,经 GIS 统计分析,本项目评价区各生态系统类型(植被/景观生态类型)面积如表 4.3-1 所示。

本项目评价区总面积 1527.69hm<sup>2</sup>,占优势的植被/景观生态类型为亚高山草甸、华山松林和旱地(坡耕地),面积分别为 609.30hm<sup>2</sup>、542.67hm<sup>2</sup>和 334.04hm<sup>2</sup>,占评价区面积比例分别为 39.88%、35.52%和 21.87%。还有少量寒温性灌丛、居民点、建筑(公路)用地和水体。

对大山包黑颈鹤国家级自然保护区的主要保护对象—黑颈鹤而言,旱地(坡耕地)和亚高山草甸是其主要的觅食和休闲生境,所以评价区主要为其提供觅食和休闲生境。

评价区内有 21.87%的耕地,主要种植燕麦、土豆、荞麦等农作物,是区内



居民的主要粮食作物，收割后遗留的部分也是越冬期黑颈鹤和其他鸟类的重要食物源。

表 4.3-1 评价区植被/景观生态类型面积统计

植被/景观生态类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例(%)
华山松林	542.67	35.52
寒温性灌丛	30.83	2.02
亚高山草甸	609.30	39.88
旱地	334.04	21.87
水体	0.68	0.04
建筑用地	10.18	0.67
合计	1527.69	100.00

## 4.4 植被现状调查

### 4.4.1 植被分类原则及系统

依据《云南植被》中采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则，采用3个主级分类单位，即植被型高级分类单位、群系中级分类单位和群丛低级分类单位，各级再设亚级或辅助单位。

植被高级分类单位—植被型以群落生态外貌特征为依据，群落外貌和结构主要决定于优势种或标志种以及与之伴生的相关植物的生活型。生活型的划分首先从演化形态学的角度分作木本、半木本、草本、叶状体植物等；以下按主轴木质化程度及寿命长短分出乔木、灌木、半灌木、多年生草本、一年生草本等类群；又按体态分针叶、阔叶、簇生叶、退化叶等；再下以发育节律分为常绿、落叶等等。一般群落主要结构单元中的优势种生活型相同或相似，对水热条件生态一致的植物群落联合为植被型。

植被中级分类单位—群系在群落结构和外貌特征相同的前提下，以主要层优势种建群种或共建种为依据。群落的基本特征取决于群落主要层次的优势种或标志种，采用优势种或标志种为植被类型分类的基本原则，能够简明快速地判定植被类型。

植被基本分类单位—群丛以群落种类组成具有正常的植物种类、群落结构、生态外貌、群落动态变化和生物生产力等特征相同为依据。通常将层片结构相同，各层片优势种或共优种标志种相同的植物群落，划归为同一群丛。

## 4.4.2 植被分类系统

根据野外实地考察及植物分类原则,评价范围内出现的陆生天然植被可划分为3个植被型、3个植被亚型和5个群丛。评价范围植被类型含人工植被见表4.4-1。

表 4.4-1 评价区内自然植被分类系统

I. 暖性针叶林
I 暖温性针叶林
(一) 华山松林
1. 华山松群落
II. 灌丛
I 寒温性灌丛
(二) 海竹灌丛
2. 海竹群落
(三) 峨眉蔷薇灌丛
3. 峨眉蔷薇群落
III. 草甸
I 亚高山草甸
(四) 亚高山杂类草草甸
4. 西南委陵菜、三叶草群落
5. 毛蕨菜群落

注: 植被型: I、II、III、... 植被亚型: I、II、... 群系组: 一、二、三、... 群系: (一)、二、三、... 群落群丛 1、2、...

## 4.4.3 主要植被类型特征

### 4.4.3.1 天然植被

#### (1) 暖性针叶林

暖性针叶林是一类以暖性针叶林树种为优势种的森林植被类型,它们多半为旱性或半旱性的森林,在云南广泛分布,成为山地垂直带的一个重要特征。其分布的海拔范围一般为800m~2800m,个别林地分布范围为600m~3200m。在项目调查区分布海拔范围为2430m~3100m。根据资料和现场调查,其现场分布的华山松林绝大多数并非其原生植被,而是当地原生优势植物如矮高山栎和海竹等植被遭受大面积烧毁造田后,通过人工干预恢复后形成的半人工植被,并不具有天然植被的代表性。

在项目调查区,华山松林群落高约6m~10m 盖度为60%~75%,乔木层、灌木层和草本层分层明显,几无中间层。乔木层高约6m~10m,盖度为50%,该层只见华山松*Pinu sarmandii*一种。灌木层高约0.6m~0.8m,盖度为10%,常见植

物有：峨眉蔷薇*Rosa omeiensis*、地耳草*Hypericum japonicum*、锥花小檗*Berberis aggregata*、C、珍珠花*Lyonia ovalifolia*、粉枝莓*Rubus biflorus*、腋花杜鹃*Rhododendron racemosum*、小叶栒子*cotoneaster microphyllus*、芒种花*Hypericum beanii*、大序醉鱼草*Buddlejama crostachya*等。

草本层高约30cm~70cm，盖度为50%~85%，主要物种有：蝇子草属一种*Silene sp.*细柄草*Capillipedium parviflorum*、黑穗画眉草*Eragrostis nigra*、车前*Plantago asiatica*、一把伞天南星*Arisaema erubescens*、灰蓟*Cirsium botryodes*、西南菱陵菜*Potentilla fulgens*、密穗马先蒿*Pedicularis densispic*、松毛火绒草*Leontopodium andersonii*、大籽獐牙菜*Swertia macrosperma*、圆穗蓼*Polygonum macrophyllum*、匍匐风轮菜*Clinopodium repens*、肋柱花*Lomatogonium carinthiacum*、滇象牙参*Roscoea yunnanensis*、毛蕨菜*Pteridium revolutum*、尼泊尔老鹳草*Geranium nepalense*、灰苞蒿*Artemisia roxburghiana*、四川槐蓝*Indigofera szechuenensis*、小红参*Galium elegans*、苎草*Arthraxon hispidus*、鞭打绣球*Hemiphragma heterophyllum*、广布柳叶菜*Epilobium brevifolium*、贡山蓟*Cirsium eriophoroides*、尼泊尔蓼*Polygonum nepalense*、白车轴草*Trifolium repens*、毛莲菜*Picrishiarioides*、黄花香薷*Elsholtzia flava*、鱼眼菊*Dichrocephala bicolor*、两面刺*Cirsium chlorolepis*、珠光香青*Anaphalis margaritacea*、尼泊尔蝇子草*Silene nepalensis*等。

## (2) 寒温性灌丛

### A海竹群落

评价区的海竹群落根据现场调查，并查阅相关科学文献，应该是该区域原生优势植物群落，上个世纪初，由于大量人口迁徙至此，对其进行大面积焚烧开荒，导致该类型植被群落仅在少部分陡峭的坡地残存。在项目调查区，该群落都处于零星分布。

群落高0.5m-0.8m，总盖度为85%，灌木层群落草本层以玉山竹属的海竹*Yushania qiaojiaensis*为主，偶见接骨草*Sambucus chinensis*、碎米花杜鹃*Rhododendron spiciferum*、矮高山栎*Quercus monimotricha*，草本植物较为丰富，常见草本有圆穗蓼*Polygonum macrophyllum*、老芒麦*Elymus sibiricus*、白车轴草*Trifolium repens*、车前*Plantago asiatica*、灰苞蒿*Artemisia roxburghiana*、西南菱陵菜*Potentilla fulgens*、黑穗画眉草*Eragrostis nigra*、夏枯草*Prunella vulgaris*、土

大黄*Rumex nepalensis*、小婆婆纳*Veronica serpyllifolia*、盐丰蟹甲草*Parasenecio tenianus*、卷叶黄精*Polygonatum cirrhifolium*、倒提壶*Cynoglossum amabile*、蛇莓*Duchesnea indica*、旋叶香青*Anaphalis contorta*、牛皮消*Cynanchum auriculatum*等。

### B峨眉蔷薇群落

评价区内的寒温性灌丛主要是峨眉蔷薇*Rosa omeiensis*群落，常呈优势群落，仅夹杂少量其它灌木植被。广泛存在于保护区，但通常居群面积都不是很大，是一类次生性较强的灌丛群落。

该群落总盖度50%~65%，高1m~1.5m，物种种类较少，常呈带状分布。灌木层盖度20%~40%，高度1m~1.5m，以峨眉蔷薇*Rosa omeiensis*为优势种，其它常见的灌木植物有高山栒子*Cotoneaster subadpressus*、碎米花杜鹃*Rhododendron spiciferum*、金丝桃*Hypericum monogynum*、华中悬钩子*Rubus cockburnianus*、小叶栒子*cotoneaster microphyllus*、芒种花*Hypericum beanii*、麻叶绣线菊*Spiraea cantoniensis*、直立悬钩子*Rubus stans*等。

草本层的盖度60%~80%，高0.2m~1m，优势种以一些禾本科、豆科、蔷薇科和菊科植物为优势种。常见物种有：牛至*Origanum vulgare*、珠光香青*Anaphalis margaritacea*、羊茅*Festuca ovina*、匍匐风轮菜*Clinopodium repens*、短柄草*Brachypodium sylvaticum*、松毛火绒草*Leontopodium andersonii*、菊状千里光*Senecio laetus*、川续断*Dipsacus asper*、云南鼠尾草*Salvia yunnanensis*、黄龙尾*Agrimonia pilosa*、黑穗画眉草*Eragrostis nigra*、鱼眼菊*Dichrocephala bicolor*、车前*Plantago asiatica*、蓝耳草*Cyanotis vaga*、广布柳叶菜*Epilobium brevifolium*、小花蓼*Polygonum cavaleriei*、酢浆草*Oxalis corniculata*、苈草*Arthraxon hispidus*、小红参*Galium elegans*、毛蕨菜*Pteridium revolutum*、尼泊尔老鹳草*Geranium nepalense*、夏枯草*Prunella vulgaris*、西南菱陵菜*Potentilla fulgens*、百脉根*Lotus corniculatus*、紫花地丁*Viola philippica*、西南獐牙菜*Swertia cincta*、香薷*Elsholtzia ciliata*等。

### (3) 亚高山草甸

亚高山草甸是高寒草甸的一种类型。高寒草甸主要分布在亚高山森林上界以上，一般零散分布于一些局部地形比较平坦而多土的地段。在项目影响区，亚高山草甸一方面受自然立地条件影响，另一方面也受人为活动和放牧的影响，因此在植物的组成种类上相对较为贫乏，外来物种和先锋性物种占有较高比例。

#### A 西南萎陵菜-白车轴草群落

该群落在项目区主要存在于一些受人为影响较为频繁的田间或者路边, 或者是一些放牧较多的区域。群落高0.1m~0.3m, 总盖度为80%~95%, 几乎看不见灌木层物种。

草本层高 0.1m~0.3m, 盖度为 85%~95%, 以西南萎陵菜 *Potentilla fulgens* 和白花车轴草 *Trifolium repens* 为优势, 其他常见种有: 翻白叶 *Potentilla discolor*、毛莲菜 *Picris hieracioides*、小红参 *Galium elegans*、鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*、圆穗蓼 *Polygonum macrophyllum*、苘草 *Arthraxon hispidus*、倒提壶 *Cynoglossum amabile*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、黄鹌菜 *Youngia japonica*、尼泊尔蓼 *Bistorta nepalensis*、黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*、夏枯草 *Prunella vulgaris*、毛蕨菜 *Pteridium revolutum*、云雾苔草 *Carex nubigena*、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、小花蓼 *Polygonum cavaleriei*、车前 *Plantago asiatica*、华蒲公英 *Taraxacum borealisinense* 等。

#### B 毛蕨菜群落

项目评价区的毛蕨菜落主要位于海拔较低的向阳坡地, 群落高0.5m~0.8m, 总盖度为70%~90%, 群落仅有草本层。以毛蕨菜 *Pteridium revolutum* 为优势种。其他常见物种有: 扁穗雀麦 *Bromus unioloides*、香薷 *Elsholtzia ciliata*、大籽獐牙菜 *Swertia crosperma*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、西南萎陵菜 *Potentilla fulgens*、黄鹌菜 *Youngia japonica*、鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、小花蓼 *Polygonum cavaleriei*、倒提壶 *Cynoglossum amabile*、毛茛铁线莲 *Clematis ranunculoides*、高山犁头尖 *Typhonium alpinum*、松毛火绒草 *Leontopodium andersonii*、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense*、小红参 *Galium elegans*、车前 *Plantago asiatica*、黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*、小婆婆纳 *Veronica serpyllifolia*、高山金粉蕨 *Onychium contiguum*、蛇莓 *Duchesnea indica*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、碎米莎草 *Cyperus iria*、鹅肠菜 *Myosoton aquaticum*、夏枯草 *Prunella vulgaris*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana* 等。

#### 4.4.3.2 人工植被与其它占地

评价区内的人工植被主要为农田耕地，其中主要以山地居多，主要种植大麦、荞麦、土豆、白菜、萝卜及玉米等农作物。由于所处地区海拔较高，限制了更多经济植物在其当地的生长。

评价区的大山包国家级自然保护区以保护高原湿地为主，评价区内有水域一块，经过现场调查，该水域并非天然湿地，而是当地居民用于灌溉所建的小型池塘，其水域和周边环境并无大山包周围天然湿地所具有的植被和植物特质。

#### 4.4.4 生物量

评价区总面积 1527.69hm<sup>2</sup>，总生物量为 186485.10 t。其中以华山松林为主，生物量达 146518.20t，占评价区总生物量的 78.57%，其次是农田(旱地)，生物量为 20041.80 t，占评价区总生物量的 10.75%，另外亚高山草甸生物量 18279.90 t，占评价区总生物量的 9.80%。这三个类型的生物量占评价区总生物量的 99.12%。

表 4.4-3 评价区生物量现状

植被/景观类型		平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	面积		生物量	
			hm <sup>2</sup>	%	t	%
自然植被	华山松林	270	542.66	35.52	146518.20	78.57
	寒温性灌丛	50	30.83	2.02	1541.50	0.83
	亚高山草甸	30	609.33	39.88	18279.90	9.80
	合计		1182.82	77.42	166339.60	89.2
人工植被	旱地	60	334.03	21.86	20041.80	10.75
	合计		334.03	21.86	20041.80	10.75
其它	水体	3	0.67	0.04	2.01	0.00
	建筑用地	10	10.17	0.68	101.70	0.05
	合计		10.94	0.72	103.70	0.05
总计			1527.69	100.00	186485.10	100.00

### 4.5 植物多样性现状调查

#### 4.5.1 植物种类组成

本公路项目由于海拔较高，生境较单一，植被类型不丰富，相应的植物种类亦相对贫乏，主要种类是一些广布种及适应亚高山寒温气候的种类。根据野外考察和资料查阅的结果，记录到该评价区范围内自然分布的维管植物约 52 科 123 属 185 种，其中蕨类植物共 5 科 7 属 8 种，裸子植物共 1 科 1 属 1 种，被子植物

共 46 科 115 属 176 种；被子植物中，双子叶植物 39 科 93 属 144 种；单子叶植物 7 科 22 属 32 种。

其中较为突出的特点在项目区受放牧干扰较为严重，因为坡地较缓，因此人为活动干扰明显，因此物种多样性较低，但是地处乌蒙山区，是金沙江和牛栏江交汇高海拔区域，区域狭域特有种较多。总的来看，在植物的系统组成上，裸子植物和蕨类植物所占比例相对较少，约为 2.0%；在种子植物中，由于气候条件的限制，人工栽培种植的经济作物所占比例并不大，仅为 5.4%，同时也有少量外来杂草和入侵植物种类。不过总体来说，评价区的植物特征还是较为明显，主要表现在乔灌木种类较少，多是一些次生性较强，适应高山山地的种类为主，如小檗属 *Berberis*、金丝桃属 *Hypericum*、锦葵属 *Malva*、栒子属 *Cotoneaster*、蔷薇属 *Rosa*、悬钩子属 *Rubus*、珍珠梅属 *Sorbaria*、绣线菊属 *Spiraea*、胡枝子属 *Lespedeza*、栎属 *Quercus*、珍珠花属 *Lyonia*、杜鹃花属 *Rhododendron*、醉鱼草属 *Buddleja*、接骨木属 *Sambucus* 的一些种类，总数不超过 30 种。这主要和该地区地处高寒山区，适应生长的植物生长较为缓慢有关系，本身该地区的乔灌木种类应该较为丰富，在人为干扰受到破坏后，这些乔灌木植物需要较长的时间才能逐步恢复，而该地区因为近些年来人为的扩张，放牧和耕种很大程度上影响了天然的生态系统及这些植物的天然更新恢复过程，使得植物组成呈现这一特点。如果该地区能够降低人为干扰破坏，其植物组成在经过一段时间的恢复后，应该还会在组成上有较大的变化，形成更多该地区原生的亚高山灌丛群落。

#### 4.5.2 植物的区系特征

根据评价区科属分布区系及主要科属的种类分布看，评价区植物的区系表现出北温带成分明显占优的趋势，温带成分（8-14）占 80.59%。在评价区植物区系组成中，以北温带和南温带（全温带）间断分布成分（8）占比相对稍高，占评价区土著植物区系的 49.25%；在热带成分中，以泛热带成分(2)占优势，占总植物区系的 8.21%；东亚成分的优势不明显，仅占 8.96%。

表4.5-1 评价区及其邻近区域种子植物属的地理成分

地理成分(根据吴征镒, 1991)		属数	占总数%
1.	世界分布	46	—
2.	泛热带分布	11	8.21
3.	热带亚洲和热带美洲间断分布	2	1.49

4.	旧世界热带分布	4	2.99
5.	热带亚洲和热带大洋洲分布	2	1.49
6.	热带亚洲和热带非洲分布	5	3.73
7.	热带亚洲分布	2	1.49
8.	北温带分布	66	49.25
9.	东亚和北美间断分布	4	2.99
10.	旧世界温带分布	23	17.16
11.	温带亚洲分布	2	1.49
12.	地中海、西亚至中亚分布	1	0.75
13.	中亚分布	0	0
14.	东亚分布	12	8.96
15.	中国特有分布	0	0
总计（不含世界分布属及栽培种）		134	100

注：属的区系分析不包括栽培植物，但包含已归化的外来植物

维管束植物区系的地理成分中属于世界分布的属[1]较多，有46个，如：繁缕属*Stellaria*、蓼属*Polygonum*、酸模属*Rumex*、卷柏属*Selaginella*、蕨属*Pteridium*、铁角蕨属*Asplenium*、耳蕨属*Polystichum*、野棉花属*Anemone*、毛茛属*Ranunculus*、老鹳草属*Geranium*、悬钩子属*Rubus*、千里光*Senecio*、龙胆属*Gentiana*、过路黄属*Lysimachia*、车前草属*Plantago*、眼子菜属*Potamogeton*、灯心草属*Juncus*、苔草属*Carex*、莎草属*Cyperus*、针蔺属*Eleocharis*、水莎草属*Juncellus*、剪股颖属*Agrostis*和早熟禾属*Poa*等，充分显示了当地植物区系与世界各地植物区系具有广泛的、历史久远的联系；也因为这里有众多世界广布的水生植物、湿生植物和随人植物。

泛热带(或全热带)分布的属[2]有11个，如凤仙花属*Impatiens*、节节菜属*Rotala*、槐蓝属*Indigofera*、卫矛属*Evonymus*、醉鱼草属*Buddleja*、苦草属*Vallisneria*、扁莎属*Pycneus*、李氏禾属*Leersia*、雀稗属*Paspalum*和棒头草属*Polypogon*等，数量居北温带分布及世界分布的植物属数之后，占总属数(不含世界分布)的17.30%。说明当地植物区系与热带成分较为密切的联系。

亚热带(热带)亚洲和热带(亚热带)美洲环太平洋洲际间断分布的属[3]仅有2个：如画眉草属*Eragrostis*等，占总属数(不含世界分布)的1.27%。说明当地植物区系与亚热带(热带)亚洲和热带(亚热带)美洲环太平洋区系地理成分的联系甚少。



旧世界热带分布的属[4]有4个：如金茅属*Eulalia*、山黑豆属*Dumasia*、楼梯草属*Elatostema*、鱼眼菊属*Dichrocephala*等，占总属数(不含世界分布)的5.91%。说明当地植物区系与旧世界热带分布区系地理成分的联系不多。

热带亚洲和热带大洋洲分布的属[5]有2个：如通泉草属*Mazus*、画眉草属*Eragrostis*等，占总属数(不含世界分布)的2.11%。说明当地植物区系与热带亚洲和热带大洋洲植物区系的联系微弱。

热带亚洲分布的属[6]有5个，如鸟足兰属*Satyrium*、蝎子草属*Girardinia*等，占总属数(不含世界分布)的4.22%。说明当地植物区系与热带亚洲区系地理成分的联系较弱。

热带亚洲分布的属[7]有2个，如蛇莓属*Duchesnea*等，占总属数(不含世界分布)的1.27%。同样说明当地植物区系与热带亚洲区系地理成分的联系微弱。

北温带分布的属[8]最多，共66个，如看麦娘属*Alopecurus*、松属*Pinus*、驴蹄草属*Caltha*、唐松草属*Thalictrum*、小檗属*Berberis*、红景天属*Rhodiola*、景天属*Sedum*、虎耳草属*Saxifraga*、柳叶菜属*Epilobium*、黄龙尾属*Agrimonia*、栒子属*Cotoneaster*、草莓属*Fragaria*、委陵菜属*Potentilla*、蔷薇属*Rosa*、绣线菊属*Spiraea*、杨属*Populus*、柳属*Salix*、桦属*Betula*、槭属*Acer*、白芷属*Heracleum*、杜鹃属*Rhododendron*、接骨木属*Sambucus*、香青属*Anaphalis*、蒿属*Artemisia*、紫菀属*Aster*、蓟属*Cirsium*、火绒草属*Leontopodium*、蒲公英属*Taraxacum*、獐牙菜属*Swertia*、琉璃草属*Cynoglossum*、报春花属*Primula*、风铃草属*Campanula*、马先蒿属*Pedicularis*、婆婆纳属*Veronica*、风轮菜属*Clinopodium*、夏枯草属*Prunella*、鸢尾属*Iris*、嵩草属*Kobresia*、燕麦属*Avena*、野青茅属*Deyeuxia*、羊茅属*Festuca*等，占总属数(不含世界分布)的39.24%。显示当地植物区系的北温带分布成分占有明显优势的特征。

东亚和北美间断分布的属[9]有4个，如两型豆属*Amphicarpaea*、胡枝子属*Lespedeza*、威灵仙属*Veronicastrum*等，占总属数(不含世界分布)的2.53%。说明当地植物区系与东亚和北美间断分布区系地理成分的联系不多。

欧亚温带广泛分布的属[10]有23个。如蚂蝗属*Desmodium*、百脉根属*Lotus*、水芹属*Oenanthe*、续断属*Dipsacus*、沙参属*Adenophora*、香薷属*Elsholtzia*、荆芥属*Nepeta*、牛至属*Origanum*、黑麦草属*Lolium*和鹅冠草属*Roegneria*等，占总属

数(不含世界分布)的12.66%。显示当地植物区系与欧亚温带广泛分布区系成分有较明显的联系和亲源关系。

温带亚洲分布的属[11]有2个,如狼毒属*Stellera*、虎杖属 *Reynoutria* 等, 占总属数(不含世界分布)的1.27%。说明当地植物区系与温带亚洲区系地理成分的联系不紧密。

地中海、西亚至中亚分布的属[12]仅有1 个,如: 黄连木属*Pistacia*, 占总属数(不含世界分布)的0.42%。说明当地植物区系与地中海、西亚至中亚区系地理成分的联系微弱。

中亚特有分布属[13] 仅有1 个,即角蒿属*Incarvillea*, 占总属数(不含世界分布)的0.42%。说明当地植物区系与古地中海、中亚区系地理成分的联系十分微弱,但此种联系比较久远,越来越疏离。

东亚分布的属[14]共有12 个: 有党参属*Codonopsis*、沿阶草属*Ophiopogo*、鞭打绣球属*Hemiphragma*、鬼吹箫属*Leycesteria*、蓝钟花属*Cyananthus*等显示当地植物区系与东亚分布区系成分有较直接而明显的联系和亲源关系。

中国特有分布的属[15]没有。

### 4.5.3 资源植物

由于长期受到人为开发活动的干扰,许多原生种类已经减少或消失。在高海拔平缓起伏的高原面上,暖温带、温带湿地、草甸、灌木丛原生植物和外来成分相互交错混杂,而广布种类、栽培种类和伴人杂草增多,故当地野生植物资源的数量和质量都相对贫乏。

但由于土壤水分和大气湿度高,温热条件很差,加之放牧牲畜的反复啃食,植物生物多样性的恢复潜力不强。观察、评价和监测评价区中植物资源的种类、结构、产量的消长变化,对于搞好评价区的管理,处理好居民、环境、保护对象之间的关系,维护并构建人、鸟、环境和谐相处、长远持续发展的科学关系是至关重要的。

当地野生植物资源有如下几类:

(1)木材和纤维原料: 评价区内主要是华山松林、耕地和灌木草丛为主,仅在周边及村落附近有人工种植的华山松、滇杨、少数海棠、锯齿樱等乔木;高山栎、各种蔷薇、悬钩子、海竹灌丛稍多。

(2)野菜：有不多的喜湿或水生野菜如水芹、豆瓣菜、车前草；山坡上有蕨菜、荠菜、蒲公英、竹笋等，量均不多。

(3)野果：各种悬钩子、峨眉蔷薇、黄毛草莓等。

(4)单宁原料：高山栎、松类等。

(5)野生药材：松花粉、辣蓼、何首乌、牛膝、金丝桃、葛根、苎麻、忍冬、败酱、臭灵丹、千里光、过路黄、车前、龙葵、马鞭草、益母草、夏枯草、灯心草等。

(6)牧草和饲料植物：云南省农业厅畜牧局曾经对昭通地区的野生牧草进行过普查，大山包保护区是被划归“山地草甸类”的“杂类草、禾草组”和“亚高山/高寒沼泽化草甸类”的“莎草、杂类草组”，属于高寒山地牧区，平均年产鲜草约5500~3000kg hm<sup>-2</sup>。主要有一些耐寒野生牧草，如：剪股颖属、看麦娘属、野燕麦属、雀麦属、鸭茅属、羊茅属、早熟禾属、鹅观草属、马唐属、稗属、荩草属、雀稗属等及栽培的燕麦、黑麦等禾本科植物；黄芪属、三叶草属、米口袋属、苜蓿属、草木犀属、野豌豆属等豆科植物；均为质量优等、适口性好的牧草。莎草科、菊科、蓼科、苋科、藜科、石竹科各属植物除个别种类质量优等、适口性好外，多为质量良好或中等、适口性一般的牧草。这里天然草场已有一定程度的退化，载畜能力较低，约需两公顷草场才能承载一个牛单位。

(7)淀粉：马铃薯无疑是最主要的淀粉来源。此外，栽培的燕麦、黑麦也是重要的淀粉来源。野生植物的块根作为补充。

(8)蛋白质资源：仅有少量菌类；各种野生植物的茎、叶，含少量蛋白质。

(9)维生素资源：各种野生植物的果实、种子、茎、叶，含丰富的各族维生素。

(10)油脂资源：首推栽培的油用萝卜籽，也有一些油菜。

(11)蜜源植物：栽培的油菜、“马铃薯等开花时，可提供大面积蜜源/花粉源；各种野生的蔷薇科、唇形科、菊科、豆科、蓼科、报春花科、玄参科、十字花科、伞形科植物也可提供大面积蜜源/花粉源。因此，评价区可以发展养蜂，但冬季长，阴冷天气多,是不利条件。

总的来说，资源植物的特点是以牧草和饲料植物为主，其它维持评价区内居民生活必需的粮食、蔬菜基本够吃，但以杂粮为主，蔬菜品种较单调，木质建筑材料和燃料缺乏。

#### 4.5.4 珍稀保护植物和区域特有种

经实地调查，在评价区内没有国家级及省级重点保护野生植物分布，也没有区域狭域分布的种类。

#### 4.5.5 名木古树

据云南省林业厅文件云林保护字(1996)第 65 号关于印发云南省古树名木名录的通知和实地走访，在评价区内没有名木古树。

### 4.6 陆栖脊椎动物多样性现状调查

通过实地访问、痕迹观察、目击等方式，记录到本项目评价区内分布的陆栖脊椎动物 107 种，隶属于 20 目，41 科，81 属。陆栖脊椎动物的分布总体而言较为贫乏。尽管保护区有着丰富的黑颈鹤种群和其他水鸟资源，但本项目评价区并未涉及水禽类所栖居的沼泽、湿地，同时，该区域的植被条件较为单调，因此陆栖脊椎动物多样性并不高。

表 4.6-1 评价区动物种类统计表

类群	目	科	属	种
两栖类	1	3	4	4
爬行类	2	3	6	7
鸟类	11	23	51	73
哺乳动物	6	12	20	23
合计	20	41	81	107

#### 4.6.1 两栖类

##### (1) 种类及数量

本次评价区动物调查，通过野外考察、社区访谈调查和文献查阅，记录到两栖纲 AMPHIBIA 动物 4 种，分属 4 属，3 科，1 目，即无尾目 ANURA；本纲物种数占全部陆栖脊椎动物种数的 3.74%。各科物种数从大到小依次为：蛙科 RANIDAE、蟾蜍科 BUFONIDAE、姬蛙科 MICROHYLIDAE。

表 4.6-2 评价区分布的两栖动物多样性

目	科	物种数
无尾目 ANURA	蟾蜍科 BUFONIDAE	1
	姬蛙科 MICROHYLIDAE	1
	蛙科 RANIDAE	2
合计		4

## (2) 区系特征

评价区分布的 4 种两栖动物中，东洋界种类有 3 种，占总种数的 75.00%；广布种有 1 种，占总种数的 25.00%；古北界鸟类缺乏。

评价区的两栖动物区系中，昭觉林蛙 *Rana chaochiaoensis* 为我国特有物种，但评价区没有发现狭域特有的两栖动物种类。

### 4.6.2 爬行类

#### (1) 种类及数量

本次评价区动物调查，通过野外考察、社区访谈调查和文献查阅，记录到爬行纲 REPTILIA 动物 7 种，分属 6 属，3 科，2 目，即蜥蜴目 LACERTILIA、蛇目 SERPENTES；本纲物种数占全部陆栖脊椎动物种数的 6.54%。各科物种数从大到小排列依次为游蛇科 COLUBRIDAE、石龙子科 SCINCIDAE、蝰科 VIPERIDAE。

表 4.6-3 评价区分布的爬行动物多样性

目	科	物种数
蜥蜴目 LACERTILIA	石龙子科 SCINCIDAE	2
蛇目 SERPENTES	蝰科 VIPERIDAE	1
	游蛇科 COLUBRIDAE	4
合计		7

#### (2) 区系特征

评价区的 7 种爬行动物中，东洋界种类有 3 种，占总种数的 42.86%；广布种有 4 种，占总种数的 57.14%；古北界缺乏。其中，山滑蜥 *Scincella monticola* 和棕网腹链蛇 *Amphiesma johannis* 为我国特有种类。评价区没有发现狭域特有种。

### 4.6.3 鸟类

#### (1) 种类及数量

本次评价区动物调查，通过野外考察、社区访谈调查和文献查阅，记录到鸟纲 AVIS 动物 73 种（表 4.6-3），分属 51 属，23 科，11 目，即鹤形目、佛法僧目 CORACIIFORMES、鸽形目 COLUMBIFORMES、鸻形目 CHARDRIFORME、鸡形目 GALLIFORMES、鸱形目 CUCULIFORMES、

鸮形目 STRIGIFORMES、雨燕目 APODIFORMES、鸺形目 PICIFORMES、隼形目 FALCONIFORMES、雀形目 PASSERIFORMES；本纲物种数占全部陆栖脊椎动物种数的 68.22%。

表 4.6-3 评价区分布的鸟类动物多样性

目	科	物种数
鹤形目	鹤科	2
佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鸟科 ALCEDINIDAE	1
	戴胜科 UPUPIDAE	1
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 COLUMBIDAE	1
鸮形目 CHARDRIFORME	鸮科 SCOLOPACIDAE	2
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 PHASIANIDAE	3
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 CUCULIDAE	1
鸮形目 STRIGIFORMES	鸱鸃科 STRIGIDAE	1
雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 APODIDAE	1
鸺形目 PICIFORMES	啄木鸟科 PICIDAE	2
隼形目 FALCONIFORMES	隼科 FALCONIDAE	1
	鹰科 ACCIPITRIDAE	2
雀形目 PASSERIFORMES	百灵科 ALAUDIDAE	2
	鹀科 PYCNONTIDAE	1
	伯劳科 LANIIDAE	2
	鹧鸪科 MOTACILLIDAE	7
	雀科 FRINGILLIDAE	5
	山椒鸟科 CAMPEPHAGIDAE	1
	山雀科 PARIDAE	3
	文鸟科 PLOCEIDAE	2
	鹟科 MUSCICAPIDAE	28
	鸦科 CORVIDAE	3
	岩鹟科 PRUNELLIDAE	1
合计		73

从生态习性上看，百灵科为典型的草地鸟类，鹟科、山雀科、鹀科、绣眼鸟科、啄木鸟科、雉科和杜鹃科为森林灌丛鸟类；鹟科中的画眉亚科种类为林灌中的地栖种类；鹀科、伯劳科和戴胜科为林缘和农田开阔地鸟类；鹧鸪科和翠鸟科为常见的伴水鸟类；鹰科、隼科、鸱鸃科为广布型的猛禽类。

## (2) 区系特征和居留类型

该地区鸟类区系以东洋界种类和广布类型为主要区系成分。在 73 种鸟类中，东洋界种类有 26 种，占总种数的 35.62%；广布种有 21 种，占总种数的 28.78%；古北界鸟类 26 种，仅占 35.62%。在 46 种繁殖鸟类中，东洋界种类有 20 种，占总种数的 43.48%；广布种有 19 种，占总种数的

41.30%；古北界鸟类 7 种，占总种数的 15.22%。

调查中未发现狭域特有种，但是有 3 种鸟类为中国特有种类，即白领凤鹀 *Yuhina diademata*、宝兴歌鸲 *Turdus mupinensis*、橙翅噪鹛 *Garrulax ellietii*。

#### 4.6.4 哺乳类

##### (1) 种类及数量

本次评价区动物调查，通过野外考察、社区访谈调查和文献查阅，记录到哺乳纲 MAMMALIA 动物 23 种，分属 20 属，12 科，6 目，即食虫目 INSECTIVORA、攀鼯目 SCANDENTIA、翼手目 CHIROPTERA、食肉目 CARNIVORA、啮齿目 RODENTIA、兔形目 LAGOMORPHA；本纲物种数占全部陆栖脊椎动物种数的 23.23%。

调查期间直接见到的主要是日间活动的小型种类，如松鼠类、西南兔等；其他种类只能通过访问或痕迹判别来确定其分布。调查组在同一地区以往开展的调查数据表明，评价区哺乳类中种群数量最多的是啮齿目种类，其它如翼手目、食虫目和兔形目等也有一定的数量，食肉目猫科、鼬科等动物数量较少。

表 4.6-4 评价区分布的兽类动物多样性

目	科	物种数
食虫目 INSECTIVORA	鼯鼯科 SORICIDAE	2
	鼯科 TALPIDAE	1
攀鼯目 SCANDENTIA	树鼯科 TUPAIIDAE	1
翼手目 CHIROPTERA	蝙蝠科 VESPERTILIONIDAE	1
	菊头蝠科 RHINOLOPHIDAE	1
	长翼蝠科 MINIOPTERIDAE	1
食肉目 CARNIVORA	猫科 FELIDAE	1
	鼬科 MUSTELIDAE	1
啮齿目 RODENTIA	鼠科 MURIDAE	6
	松鼠科 SCIURIDAE	4
	仓鼠科 CRICETIDAE	3
兔形目 LAGOMORPHA	兔科 LEPORIDAE	1
合计		23

##### (2) 区系特征

评价区的哺乳类区系以东洋界成分为主。在 23 种哺乳类中，东洋界种类有 13 种，占总种数的 56.52%；广布种 10 种，占总种数的 43.48%，

古北界种类缺乏。兽类区系中，有 6 种中国特有种类，即长吻鼩鼪 *Nasillus gracilis*、中华姬鼠 *Apodemus draco*、川西白腹鼠 *Niviventer excelsior*、大绒鼠 *Eothenomys miletus*、西南绒鼠 *Eothenomys custos*、西南兔 *Lepus comus*，另有一种为云南省特有物种，即昭通绒鼠 *Eothenomys olitor*。

#### 4.6.5 主要保护对象

评价范围记录有国家 I 级重点保护野生动物种—黑颈鹤，国家 II 级重点保护野生动物 5 种，均为鸟类；有被《中国濒危动物红皮书》收录的物种 4 种，其中 1 种为“濒危”种类，3 种为“易危”种类。上述珍稀、濒危及重点保护动物共计 8 种，其中爬行动物 1 种、鸟类 6 种和哺乳动物 1 种(表 4.6-5)。

表 4.6-5 评价区重点保护和珍稀濒危陆栖脊椎动物名录

编号	类群	中名	学名	保护级别	红皮书
1	R	黑眉锦蛇	<i>Elaphe taeniura</i>		V
2	Av	黑颈鹤	<i>Grus nigricollis</i>	I	E
3	Av	灰鹤	<i>Grus grus</i>	II	
4	Av	松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>	II	
5	Av	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	II	
6	Av	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	II	
7	Av	白腹锦鸡	<i>Chrysolophus amherstiae</i>	II	V
8	M	豹猫	<i>Felis bengalensis</i>		V

保护级别：国家保护等级；红皮书：《中国濒危动物红皮书》：E“濒危”，V“易危”。

##### (1) 两栖动物

在评价区分布的 3 种两栖动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物分布；也无珍稀濒危动物分布。调查未发现该地区特有种类分布。

##### (2) 爬行动物

在评价区分布的 7 种爬行动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物分布；仅有 1 种，即黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura* 被《中国濒危动物红皮书》列为易危动物。调查未发现该地区特有种类分布。

#### 黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*

常在平原、丘陵、山地活动，喜在田间觅食蛙类和鼠类。垂直分布范



围 320-2220m。常见种类，数量较多。但由于黑眉锦蛇肉质优良、味美，具有滋补功能，各地列为开发对象。中医中药常用于祛风除湿，舒筋活络；少数个体经营者储养销售黑眉锦蛇，致使该种动物数量有所减少。已被我国列入“中国濒危动物红皮书”。

锦蛇属蛇种主要以小型兽类为食，在人类居住区或耕作区活动的锦蛇则主要捕食啮齿动物如鼠类，对消灭有害动物起到重要作用；另一方面，锦蛇类大多色彩艳丽，适于观赏，加以部分种类个体较大，往往大量被捕杀。因此建议将锦蛇类都列为保护动物。

### (3) 鸟类

在所记录的 71 种鸟类中，有国家重点保护鸟类 6 种，其中 I 级重点保护鸟类 1 种，II 级重点保护鸟类 5 种；在 6 种重点保护鸟类中，鹤类 2 种、鹰类 2 种、隼类 1 种、雉类 1 种，为常见的种类。调查未发现该地区特有种类分布。

**黑颈鹤 (*Grus nigricollis*)** 俗名藏鹤，雁鹅，冲冲，英名 Black-necked Crane

国家 I 级重点保护野生动物，黑颈鹤是世界 15 种鹤类中惟一终生生活在高原上的鹤类。1994 年，被世界自然保护同盟(IUCN)列为易危(V)物种，1995 年被列入濒危动植物国际贸易公约(CITES)的附录 I，1996 年被中华人民共和国濒危物种科学委员会收入《中国濒危动物红皮书》，全球种群数量稀少。体高(150 cm)的偏灰色鹤。头、喉及整个颈黑色，仅眼下、眼后具白色块斑，裸露的眼先及头顶红色，尾、初级飞羽及形长的三级飞羽黑色。两性羽色相似。

生态习性：越冬于高原湖泊、河流和沼泽湿地中，多集群活动。为我国特产种。主要繁殖于青藏高原，越冬于云贵高原，终生生活在高原的一类鹤。

在云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区内为冬候鸟，10 月下旬或 11 月上旬到大山包，于次月 4 月下旬或者 5 月上旬离开大山包，其停留时间平均在 192 天，最长达 229 天。自保护区建立以来就开始统计大山包黑颈鹤越冬期种群的数量变化，1993~2002 年云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区越冬黑颈鹤种群数量在稳步上升，由 1993 年的 200 只上升到

1000 多只；至 2002 年后数量比较稳定，保持在 1000 只以上。黑颈鹤通常在 10 月下旬其种群数量迅速增多并在 11 月下旬到最高数量，而在 12 月下旬种群数量将有所下降并维持在一个相对稳定的水平，到来年 3 月中旬数量又将有所回升到另一个数量高峰。2010 年的资料记载，中国黑颈鹤种群数量为 11000 余只。根据调查和监测，到大山包越冬黑颈鹤数量已由初建保护区时 1990 年的 300 余只增加到 2010 年的 1300 余只，约占全国黑颈鹤数量的 1/8，是我国已知的黑颈鹤数量最多、最集中的越冬栖息地之一。

黑颈鹤的夜宿地主要有大海子、跳墩河、勒力寨 3 个湿地。黑颈鹤有中午午休的习性，其休息区主要选择在夜宿地周围的沼泽化草甸，距离居民点直线距离 200m 以上、视野开阔、地势平坦的区域。黑颈鹤觅食主要在生境为耕地、沼泽化草甸和亚高山草甸的缓坡上进行，野外调查离居民点太近或坡度 25° 以上的区域没有黑颈鹤活动。

**灰鹤 (*Grus grus*)** 俗名大雁，英名 Common Crane

通体灰色，头、喉及上颈黑色，有一白色条纹从眼后一直延伸至颈侧，在后颈相连；头顶裸露，皮肤红色；初级飞羽和次级飞羽黑色，三级飞羽先端亦黑；尾灰色；脚黑色。越冬时栖息于湖边、沼泽及农田中，多集群活动。越冬期食物以植物为主。在云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区内为冬候鸟，常见与黑颈鹤混群，数量很少，记录最大数量为 5 只。资源现状为稀有种，为国家 II 级重点保护野生动物。

**松雀鹰 (*Accipiter virgatus*)** 俗名鹞鹰，英名 Besra Sparrow Hawk

形态特征：中等体型 (33cm) 的深色鹰。似凤头鹰但体型较小并缺少冠羽。成年雄鸟：上体深灰色，尾具粗横斑，下体白，两胁棕色且具褐色横斑，喉白而具黑色喉中线，有黑色髭纹。雌鸟及亚成鸟：两胁棕色少，下体多具红褐色横斑，背褐，尾褐而具深色横纹。亚成鸟胸部具纵纹。虹膜一黄色；嘴一黑色，蜡膜灰色；腿及脚一黄色。与雀鹰相似，但喉部具显著的中央喉纹；第 6 枚初级飞羽外翮无缺刻。两性基本相似，但雌性成鸟体形稍大，上体多褐色，下体棕褐色的斑纹更浓著。

生态习性：栖息于山地林区，多见单个盘旋于空中或停歇在突出的枝头或枯树枝上。飞翔于高空时，两翅鼓动数次后即直线滑翔一段距离，有

时作圈状翱翔。以捕食小型动物如小鸟、昆虫等为食。捕食时先用锐爪捕捉，然后用嘴撕碎，将不能消化的食物残块由口中吐出。在乔木上营巢，巢小而坚固，由树枝、等筑成，每产 4-5 枚近白色卵。广布于全省各地，留鸟。省外分布于西藏东南部察隅，四川西部万源、秀山、峨嵋、马边，贵州东部江口、贵阳，广西，海南岛。国外在可什米尔以东的喜马拉雅山至缅甸北部繁殖，冬季迁至缅甸南部、泰国和印度支那地区越冬。资源状况为常见种。国家 II 级重点保护鸟类。

野外调查表明，评价区范围内有该物种活动的可能，但野外调查无观察记录。

**普通鵟(Buteo buteo)** 俗名：饿老鹰。土豹，奇哈(藏语)，英文名：Common Buzzard

形态特征：全长 480 - 530mm。羽色变化较大，有黑色型、棕色型及中间型。上体暗褐色；头顶、颈及颈侧具红棕色羽缘；下体暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑；尾羽通常灰褐色，具 4 - 5 条不显著的黑褐色横斑，跗蹠和趾为黄色。全身体色大致为暗褐或灰褐色。飞行时腹面淡色，初级飞羽末端黑色、翼角黑色，喉暗褐色、胸及腹部淡褐色，腹部有黑褐色纵斑，尾羽褐色呈扇形，并有数条黑褐色横纹。

生活习性：栖息于海拔 3700m 以下的各类生境中，多停息在高大的乔木等突出部位，也常见单独在稀疏林中和农田等多种生境的上空翱翔，食物以鼠类为主，也捕食野兔、小型鸟类、蜥蜴、蛙类和昆虫等。

分布于昆明、昭通、绥江、永善、寻甸、师宗、新平、通海、景东、思茅、临沧、耿马、沧源、腾冲、丽江、蒙自、盈江、潞西、大理、剑川、景洪、泸水、贡山等县，几遍布全省，冬候鸟。省外在内蒙古及东北地区繁殖；新疆、甘肃、青海、河北、河南、山东等地，；旅鸟；西藏东南部、四川及长江以南各省区、海南岛和台湾，冬候鸟。国外在库页岛和日本等地为繁殖鸟，南迁到印度、印度支那、马来亚等地越冬。

在云南省分布于 400-2750m。资源状况为常见种。国家 II 级重点保护鸟类。野外调查中在评价区范围高空曾有观察记录。但当地无该物种繁殖记录。

**红隼(Falco tinnunculus)** 俗名茶隼，英名 Eurasian Kestrel

形态特征：体长 350mm 左右，雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹；背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑。

生态习性：栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独活成对活动。飞行速度快，有时见在空中振翅定点停留，主要捕食地面上的食物，如昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型兽类等，有时也取食少量植物性食物。

国家 II 级重点保护鸟类。较为常见种类，野外观察有记录。

**白腹锦鸡**(*Chrysolophus amherstiae*) 俗名箐鸡(汉语)；鸟林、垅宗、打敲(藏语)；庄七、尖冲(傣语)。英名 Lady Amherst's Pheasant, Chinese Copper Pheasant

形态特征：体形中等，翅长 217-226mm。雄鸟头顶具一簇红色丝状冠羽，后颈翎领白色，具墨绿色横斑和羽缘；头顶余部、背及胸部羽毛呈金翠绿色，腰羽金黄而染红色；尾羽形长呈白色，而具而具墨绿色斜形带斑和云石状花纹；尾上覆羽具橙红色羽端，常垂于尾基部两侧；•腹部纯白色。雌鸟上体、胸部和尾部满布棕黄色与黑褐色相间的横斑和细纹；腹淡棕白；尾羽短而直。

生态习性：主要栖息于常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林及落叶林中，偶尔可见在荒山稀树灌丛、草地及农田耕作地上觅食，是比较典型的林栖雉类。非繁殖季节常十余只结群活动，繁殖期多单个活动。以各种植物的茎、叶、花、果及种籽为食，也吃部分昆虫，是以植物性食物为主的杂食性鸟类。3-6 月繁殖，巢营于林下灌木草丛之中的隐蔽处，十分简陋。呈圆形或椭圆形的浅坑状，坑内垫有少量枯叶和羽毛。窝卵数 6-7 枚，孵卵概由雌鸟担任。孵化期约 23 天。

白腹锦鸡雄鸟羽色艳丽，姿态优美，有很高的观赏价值。另外肉质细嫩，可供食用，羽毛色彩丰富华丽，可作装饰品及羽毛画等工艺品的原料，有一定的经济意义。

分布于昆明、嵩明、石林、安宁、潞西、昭通、永善、绥江、盐津、

会泽、曲靖、寻甸、师宗、罗平、玉溪、澄江、通海、峨山、景东、凤庆、沧源、镇康、耿马、保山、腾冲、丽江、弥勒、石屏、蒙自、泸西、大姚、楚雄、大理、宾川、盈江、贡山、泸水、德钦等地，留鸟。省外见于西藏东南部、四川中部及西南部、贵州戏班等地。国外分布于缅甸东北部的中缅边界地区。

栖息地高度约海拔 1500-3600m。资源现状为常见种。属国家 II 级重点保护鸟类。已被“中国濒危动物红皮书”列为易危动物。区系从属西南山地特有种。较为常见种类，野外观察有记录。

#### (4) 哺乳动物

在评价区分布的 23 种哺乳动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物分布；仅有 1 种，即豹猫，被“中国濒危动物红皮书”列为易危动物。调查未发现该地区特有种类分布。

#### 豹猫 *Felis bengalensis*

主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。在半开阔的稀树灌丛生境中数量最多，浓密的原始森林、垦殖的人工林和空旷的平原农耕地数量较少。主要为地栖，但攀爬能力强，在树上活动灵敏自如。夜行性，晨昏活动。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食，主要以鼠类、松鼠、飞鼠、兔类、蛙类、蜥蜴、蛇类、小型鸟类、昆虫等为食，也吃浆果、榕树果和部分嫩叶、嫩草，有时潜入村寨盗食鸡鸭等家禽。在《中国濒危动物红皮书》中列为“易危”种类。

评价区范围内已无稳定分布，但在邻近的山区仍有分布，并可能偶然出现在评价区范围。

#### 4.6.6 评价区黑颈鹤资源现状

黑颈鹤 *Grus nigricollis* 为国家一级保护鸟类，黑颈鹤及其栖息的亚高山沼泽化草甸为大山包国家级自然保护区的主要保护对象。本次生态影响评价区内的黑颈鹤数量与分布现状，主要根据大山包黑颈鹤国家级自然保护区的常规监测与孔德军博士 2006—2015 年在大山包保护区对黑颈鹤空间分布与栖息地利用的研究，并结合 2017 年 3 月 17—19 日的实地调查确定。

评价区内的植被类型包括华山松林、寒温性灌丛、亚高山草甸、耕地、水体以及建筑用地等 6 种类型，根据孔德军的研究显示耕地、水体和亚高山草甸为黑颈鹤在大山包所利用的栖息地类型，并且黑颈鹤更加偏好耕地与水体（Kong et al.,2011）。因此，评价区内拥有黑颈鹤所喜爱的栖息地类型，为黑颈鹤的觅食区，但不是主要觅食地。

根据以往与实地调查，在评价区范围内确有黑颈鹤分布。主要分布于评价区内的橙色 A、B 和 C 三个区域，见图 4.6-1。

其中，橙色区域 A 为大山包保护区中海子管理所至大山包镇的北过境公路沿途，主要栖息地为草地，偶有少量黑颈鹤分布，通常为家庭群，数量 2-4 只。2017 年 3 月 17 调查记录有 2 只黑颈鹤在此觅食。

橙色区域 B，主要位于大山包镇的小岩洞村周边，该处生境为面积较大的耕地，通常会有少量黑颈鹤在此觅食，种群数量以家庭群和小于 10 只的集群为主。2017 年 3 月 17 日，记录到有 3 群 10 只黑颈鹤在此觅食。该区域北面紧邻的另一区域（橙红色区域），即岩洞坪子村子周边耕地内为黑颈鹤的主要觅食区，常有>50 只的黑颈鹤在此觅食，但该区域不在此次评价范围之内。

橙色区域 C，位于大山包原公路 69 公里转入姜子沟村周边，该处生境为大面积的农田，间杂亚高山草甸生境。通常有<10 只的黑颈鹤在此觅食，常以 2-4 只的家庭群为主，偶有>10 只的黑颈鹤在此觅食，但几率相对较低。2017 年 3 月 18 日的实地调查中记录到 2 群 4 只黑颈鹤在此区域活动。

综上所述，在评价区内包含有黑颈鹤越冬所利用的耕地与亚高山草甸生境，实际调查记录到 16 只黑颈鹤在评价区内觅食，据大山包保护区 2016-2017 越冬期的监测，记录到黑颈鹤 1100-1300 只，于 2016 年 12 月 7 日最高记录到 1343 只，评价区黑颈鹤占整个保护区黑颈鹤种群数量的 1% 左右。

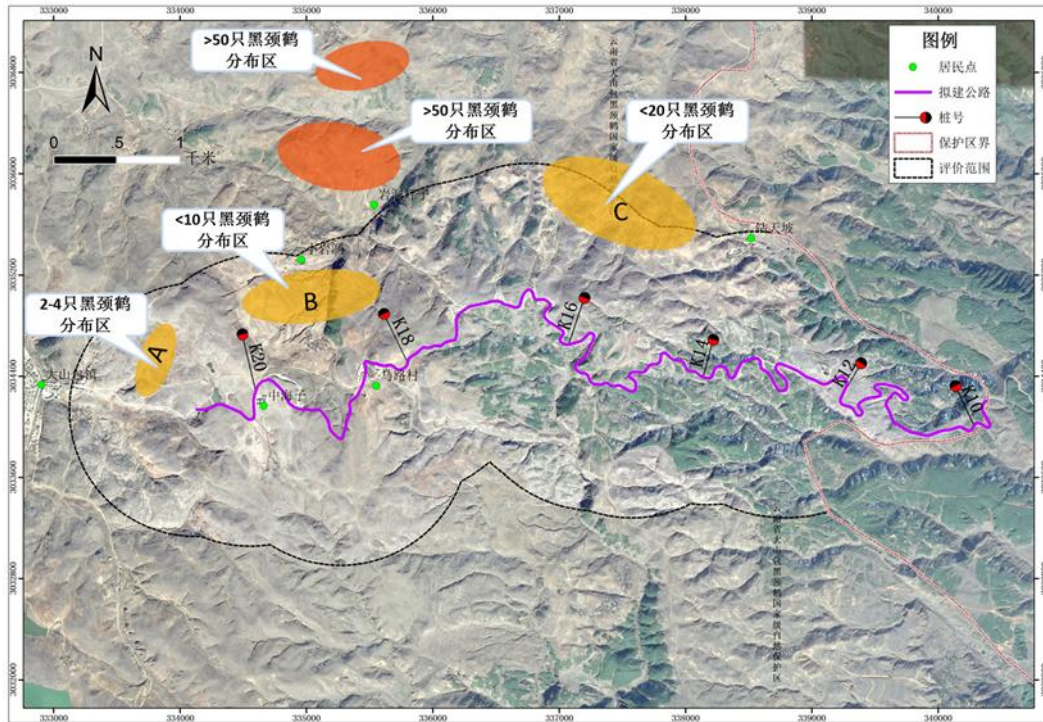


图 4.6-1 评价区及周边黑颈鹤分布示意图

## 4.7 土地利用调查

评价区总面积 1527.69hm<sup>2</sup>，评价区中面积最大的为荒草地，面积 609.30hm<sup>2</sup>，占 39.88%；其次为有林地，面积 542.67hm<sup>2</sup>，占 35.52%；其次为旱地，面积 334.04hm<sup>2</sup>，占 21.87%；其次为灌木林地，面积 30.83hm<sup>2</sup>，占 2.02%；其次为建筑用地，面积 10.18hm<sup>2</sup>，占 0.67%；最小为水体，面积 0.68hm<sup>2</sup>，占 0.04%。

总体来看，评价区土地利用现状有以下特点：近年来，山顶平地多被开垦成为旱地，主要种植土豆，评价区土地利用类型整体上以荒草地、有林地、旱地为主，其他土地利用类型所在面积不大。

表 4.7-1 项目评价区土地利用类型表

植被/景观生态类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例(%)
有林地	542.67	35.52
灌木林地	30.83	2.02
荒草地	609.30	39.88
旱地	334.04	21.87
水体	0.68	0.04
建筑用地	10.18	0.67
合计	1527.69	100.00

## 4.8 水土流失调查

根据项目区水土流失调查结果,按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)对各种地类进行水土流失等级划分,可知:项目区以微度侵蚀为主,水土流失类型以水力侵蚀为主,表现形式主要为面蚀和沟蚀。

项目区内目前尚未开展过水土流失集中治理,无水土保持专项设施。此区域土地开垦利用率高,土地利用现状主要为林地、交通运输用地、草地,从水土保持的角度分析,林地、草地具有较好的水土保持功能。

## 4.9 主要生态问题调查

评价区所在的大山包区域,由于海拔高,气候寒冷,林地不成规模,连基本薪材都解决不了,有草场,但由于管理粗放,载畜量过大,草场退化严重,畜牧业难以实现可持续发展,群众增收困难。

## 4.10 评价区生态现状综合评价

(1) 根据《全国生态功能区划(修编版)》,本评价区所处区域为 I-03-14 川滇干热河谷土壤保持功能区。

主要生态问题:河谷区植被破坏严重,生态系统保水保土功能弱,地表干旱缺水问题突出、土壤坡面侵蚀和沟蚀严重、崩塌和滑坡及泥石流灾害频发、侵蚀产沙量大,给金沙江乃至三峡工程带来较大危害。

生态保护主要措施:继续实施退耕还林还草;对已遭受破坏的生态系统,实施生态恢复与建设工程;在立地条件差的干热河谷区,坚持自然恢复,采取先草灌后林木的修复模式;改变落后粗放的生产经营方式,大力发展具有地方特色和优势资源的开发,合理布局和发展草地畜牧业和林果业,以此带动区域经济的增长。

根据《云南省生态功能区划》,评价区隶属于III4-1 牛栏江、金沙江高山峡谷水土保持生态功能区。地貌以高原和山地为主,起伏较为和缓,因长期人为破坏,森林保存很少,现存植被主要属次生类型,有辽阔的亚高山草场,利于放牧。

(2) 评价区海拔范围介于 2640~3171m 之间,海拔偏高,生态系统主要为亚高山草甸+华山松人工林+村寨+耕地复合生态系统,生物多样性丰富度不高。评价区内受人为生产生活影响不十分显著,但以亚高山草甸和华山松人工林为主



的生态系统敏感脆弱，一旦受到干扰，很容易发生退化。

(3) 评价区的植被包括自然植被和人工植被 2 种类型。自然植被类型包括暖性针叶林、亚高山草甸和寒温性灌丛；人工植被为旱地植被。

(4) 评价区记录到该评价区范围内自然分布的维管植物约 52 科 123 属 185 种，其中蕨类植物共 5 科 7 属 8 种，裸子植物共 1 科 1 属 1 种，被子植物共 46 科 115 属 176 种；被子植物中，双子叶植物 39 科 93 属 144 种；单子叶植物 7 科 22 属 32 种。

(5) 在云南动物地理区划中，评价区属于属东洋界华中区，与西南区相邻。评价区的脊椎动物包括两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类，以鸟类为主。植被主要是亚高山草甸和华山松林，缺少密林，野生动物的栖息环境差，缺乏隐蔽条件，食物较单一和匮乏，因此评价区陆生脊椎动物很少。但由于评价区位于保护区内，湿地资源丰富，鸟类较多。评价区分布的脊椎动物共有 107 种，隶属于 20 目，41 科，81 属。其中，两栖动物 4 种，分属 4 属，3 科，1 目；爬行动物 7 种，分属 6 属，3 科，2 目；鸟类 73 种，分属 51 属，23 科，11 目；哺乳动物 23 种，分属 20 属，12 科，6 目。

有 1 种国家 I 级重点保护动物，即黑颈鹤(*Grus nigricollis*)，5 种国家 II 级重点保护鸟类，即灰鹤(*Grus grus*)、松雀鹰(*Accipiter virgatus*)、普通鵟(*Buteo buteo*)、红隼(*Falco tinnunculus*)、白腹锦鸡(*Chrysolophus amherstiae*)。另外还有被《中国濒危动物红皮书》列为易危动物的豹猫(*Prionailurus bengalensis*)和黑眉锦蛇(*Elaphe taeniura*)。

(6) 评价区总面积 1527.69hm<sup>2</sup>，评价区中面积最大的为荒草地，面积 609.30hm<sup>2</sup>，占 39.88%；其次为有林地，面积 542.67hm<sup>2</sup>，占 35.52%；其次为旱地，面积 334.04hm<sup>2</sup>，占 21.87%；其次为灌木林地，面积 30.83hm<sup>2</sup>，占 2.02%；其次为建筑用地，面积 10.18hm<sup>2</sup>，占 0.67%；最小为水体，面积 0.68hm<sup>2</sup>，占 0.04%。

## 5 生态影响预测与评价

### 5.1 对生态系统及环境质量影响分析

#### 5.1.1 对生态系统结构和功能的影响

评价区背景化的生态系统类型主要为草甸生态系统、森林生态系统和农业生态系统，其他还有村落生态系统、河流生态系统等面积较小类型。评价区内因本工程永久占用而消失的植被均为自然植被，其面积为  $8.49\text{hm}^2$ ，占评价区同类自然植被面积的  $0.72\%$ 。其中华山松林  $6.4\text{hm}^2$ ，占评价区同类自然植被面积的  $1.18\%$ ；寒温性灌丛  $0.30\text{hm}^2$ ，占评价区同类自然植被面积的  $0.97\%$ ；亚高山草甸  $1.79\text{hm}^2$ ，占评价区同类自然植被面积的  $0.29\%$ 。评价区内被工程临时占用而暂时消失的自然植被的面积为  $0.24\text{hm}^2$ ，占评价区同类自然植被面积的  $0.04\%$ 。亚高山草甸主要为黑颈鹤提供休闲和觅食生境，占用评价区内亚高山草甸面积、比例均较小，对生态系统结构和功能影响并不明显；华山松林主要提供为水土保持功能和动物栖息环境，占用面积较小，对生态系统结构和功能的影响不明显。因此，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的持续性。

#### 5.1.2 对水环境的影响

##### 5.1.2.1 施工期

本项目砂石料直接外购，混凝土、沥青拌合站依托使用鲁甸段布设的混凝土、沥青拌合站，不在自然保护区内。施工废水的影响主要来自以下几个方面：

(1) 项目雨季施工过程，雨天会产生地表径流。地表径流通过施工期设置的临时导排沟收集进入临时沉淀池沉淀后，回用于施工或作为项目晴天的洒水抑尘用水。若遇大暴雨或回用不完时，经临时沉淀池沉淀后排入项目区东侧的箐沟。

(2) 少量施工废水（包括混凝土养护废水）、施工车辆及施工机械清洗废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工及项目区洒水抑尘，不外排。

(3) 本项目在施工过程中不设施工营地，施工人员租住保护区外鲁甸县居民房屋。项目施工人数约  $70$  人/d，施工人员生活污水主要是洗手废水，按照每人用水量  $15\text{L/d}$ ，用水量为  $1.05\text{m}^3/\text{d}$ ，施工人员污水产生量按  $80\%$  计，约为  $0.84\text{m}^3/\text{d}$ 。施工期产生的生活污水沉淀后回用于施工过程或晴天洒水降尘，不外排。

综上，施工期对保护区水环境的影响很小。

#### 5.1.2.2 运营期

运行期水环境污染源主要为降雨冲刷路面产生的路面径流污染，本项目运行期车流量较小，类比同类工程，路面径流污染对保护区地表水环境影响甚微。

#### 5.1.3 对环境空气的影响

拟改建公路施工中的路基开挖、路基平整、路基清理、路面铺装，施工材料的运输、加工、堆放等工程行为以及施工机械废气的排放等都将对环境空气造成污染，其主要的大气污染物为扬尘、粉尘和沥青烟，还有少量苯并[a]芘。其对环境有一定的影响，但影响范围一般只在公路沿线附近，且为短期影响，施工期一结束，其影响将随之消失。

项目投入运营后，汽车尾气是影响公路沿线环境空气的主要污染源，汽车尾气中含有  $\text{NO}_x$ 、HC 等气态污染物，其排放量与交通量成正比，与车辆的类型及汽车运行状况等有关。根据我国及我省公路竣工验收监测数据，运营期汽车行驶排放的废气对环境空气的影响很小。

拟改建公路道路等级低，车流量较小，拟改建公路在运营期汽车尾气中的  $\text{NO}_2$  对公路沿线的环境空气质量影响不大；加之该地区环境空气现状质量良好，只要加强交通管理（如禁止尾气超标车辆上路等），按照环境保护工作“三同时”的思想，在公路设计、施工和管理中加强绿化工作，汽车尾气中的  $\text{NO}_2$  对拟改建公路沿线环境空气质量影响不大。

综上，工程建设和运行过程中，对保护区环境空气质量的影响很小。

#### 5.1.4 对声环境的影响

##### （1）施工期

根据 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，建筑施工场界环境噪声昼间按 70 分贝、夜间接 55 分贝执行，根据预测，昼间施工机械噪声在距施工场地 50m 以外（ $\geq 50\text{m}$ ）可以达到 70dB（A）标准限值的要求；夜间施工机械噪声在距施工场地 280m 以外（ $\geq 280\text{m}$ ）可以达到 55dB（A）标准限值的要求。由此可见，施工机械噪声对施工场地周围 50m 范围内的环境影响较大，特别是夜间施工时影响更为严重。因此，施工期对保护区内拟建道路沿线局部范围

内声环境质量影响较大,但影响范围较小,且这种影响将随着工程的结束而消失。

## (2) 运营期

本项目运营期车流量较小,运行远期最大小时车流量仅为 58 辆,因此运营期车辆噪声对保护区声环境质量影响较小。

## 5.2 植被及生物多样性影响分析

### 5.2.1 对植被的影响

#### (1) 施工期

##### ①永久占地影响

公路修建将使占地范围内的植被全部消失,使沿线及周边植被面积缩小。

拟建公路永久占用植被情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 拟建公路永久占地植被面积损失表 单位:  $\text{hm}^2$

植被/景观生态类型		评价区面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	占总占地面积 (%)	占评价区面积 (%)	占评价区同比 (%)
自然植被	华山松林	542.67	6.4	37.25	0.42	1.18
	寒温性灌丛	30.83	0.3	1.75	0.02	0.97
	亚高山草甸	609.30	1.79	10.42	0.12	0.29
小计		1182.80	8.49	49.42	0.56	0.72
人工植被	旱地	334.04	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	水体	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00
	建筑用地	10.18	8.45	49.19	0.55	83.01
小计		10.86	8.45	49.19	0.55	83.01
合计		1527.69	16.94	98.60	1.11	1.11

评价区内因本工程永久占用而消失的植被均为自然植被,无人工植被,其面积为  $8.49\text{hm}^2$ ,占评价区同类自然植被面积的 0.72%。其中华山松林  $6.4\text{hm}^2$ ,占评价区同类自然植被面积的 1.18%;寒温性灌丛  $0.30\text{hm}^2$ ,占评价区同类自然植被面积的 0.97%;亚高山草甸  $1.79\text{hm}^2$ ,占评价区同类自然植被面积的 0.29%。此外,本工程因线路优化调整将减少占用保护区缓冲区面积  $0.32\text{hm}^2$ ,工程结束后将进行植被恢复。项目建设将对当地自然生态系统造成一定影响,使生态系统生物多样性在一定程度上有所降低,但是由于占用的面积相对评价区自然植被总面积的比例较小,占用的类型都是保护区的优势生态系统类型,工程建设对保护区生态系统的影响不明显。

##### ②临时占地影响

评价区内工程临时占地面积为 0.24hm<sup>2</sup>，均为自然植被中的华山松林，临时占地情况如表 5.2-2 所示：

**表 5.2-2 拟建公路临时占地植被面积损失表 单位：hm<sup>2</sup>**

植被/景观生态类型		评价区面积 (hm <sup>2</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占总占地面积 (%)	占评价区面积 (%)	占评价区同比 (%)
自然植被	华山松林	609.3	0.24	1.40	0.02	0.04

评价区内被工程临时占用而暂时消失的自然植被的面积为 0.24hm<sup>2</sup>，占评价区同类自然植被面积的 0.04%。上述施工临时占用的植被，在工程建设期将会暂时消失，而对评价区的生态系统产生一定的影响。但是，这种影响是暂时的，施工结束后，临时占用的植被类型可采取覆土植被等措施进行恢复，其影响会逐渐减少乃至消除。所以由该改建工程的施工临时占用植被而产生的对评价区生态的负面影响很小。

### (2) 运营期

公路建成后，该路段永久占地范围内的林地植被完全被破坏，将原来整片的植被切出一条带状空地，使植被群落产生林缘效应，从森林边缘向林内，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森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内的梯度发生不同程度的变化。由于影响的区域主要为次生植被和人工植被区域，且本项目基本沿老路进行改扩建，仅局部路段需新建，其边缘效益的影响原来已存在，新增影响不显著。

## 5.2.2 对生物量的影响

工程的占用不可避免的将对评价区的生物量产生不利影响。评价区总面积 1527.69hm<sup>2</sup>，生物量 186485.10t。工程建设减少植被/景观面积 17.18 hm<sup>2</sup>，损失生物量为 1314.90t，占评价区总生物量的 0.71%。详见表 5.2-1。

工程建成后，随着临时占地植被的恢复，评价区生物量的损失将会进一步减小，加之工程建设导致生物量损失占评价区总生物量的比例较小，因此，工程建设不会对评价区生物量造成明显影响。

**表 5.2-1 项目建设生物量损失一览表**

植被/景观类型		平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	面积		生物量		
			评价区	被占用	评价区 t	损失量 (t)	损失比例
植 被	华山松林	270	542.66	6.4	146518.20	1728	1.18
	寒温性灌丛	50	30.83	0.3	1541.50	15	0.97
	亚高山草甸	30	609.33	1.79	18279.90	53.7	0.29
	总计		1527.69	8.69	186485.10	1796.7	0.96

### 5.2.3 对植物多样性的影响分析

工程建设对植物多样性的影响主要在施工期。工程施工会对评价区内的植物造成一定的不利影响。施工将使永久占地和临时占地区域上的植物全部被消灭，受影响物种的个体数量将会有一定减少，遗传多样性亦会有一定降低。但被破坏的植物都是一些分布广泛的物种。工程建设受影响最大的自然植被类型为亚高山草甸及华山松林，这两种植被的生物多样性较贫乏，构成这两种植被类型的植物均是一些分布广泛的常见种，受影响的物种不仅在评价区内常见，且种群数量较大，在评价区周边地区均有分布。在评价区内不存在狭域分布和种群数量很少的物种，亦没有国家级、省级重点保护野生植物分布，因此，工程的建设不会造成物种的灭绝，亦不会造成受影响物种的自我更新。

受到破坏的植株数量所占的比例很小，因此工程建设不会造成物种的绝灭和物种种群数量的急剧下降，工程建设对评价区内物种的影响很小。由于评价区目前已有公路存在，外来物种入侵问题不会在现有基础上显著增加。

## 5.3 对陆栖脊椎动物多样性的影响分析

### 5.3.1 施工期对陆生动物的影响

在工程施工过程中，大量的人员进出和施工产生噪声、粉尘等，将影响兽类、鸟类、爬行类和两栖类原有的栖息环境、取食地和巢穴等，会直接或间接影响到评价区的动物种群数量下降。因此，在施工初期对陆生脊椎动物有一定的影响。但大多数陆生脊椎动物具有趋避的本能，只要项目区以外的环境不遭破坏，且施工人员不对它们直接捕杀，对动物种群不会有太大的影响，它们会选择适宜的生境继续生存和生活。本区的动物区系属于亚热带森林-林灌、草地-农田动物群组成，它们既能适应于与人类一起生活，也能适应于农田、草地或林地生活。该类群的脊椎动物适应性强，随着植被的恢复，动物区系也将得到恢复和发展。

工程施工不会直接造成陆栖脊椎动物大量死亡，但可能改变一些动物的栖息环境。施工对爬行类、鸟类及兽类的直接影响主要表现在施工人员集中活动和工程施工将驱赶这些动物远离施工现场，向四周扩散，一般不

会造成动物大量直接死亡。施工区没有重要两爬动物及兽类的活动痕迹，工程施工对这些重要动物几乎没有影响。工程建设会导致施工区局部范围的环境条件发生一些变化，其中也包括植被的变化，但这种环境的变化对脊椎动物产生的影响则难于估计。一般认为，在这小范围内，施工不会造成有利动物生存的环境(除去一些鼠类)，但一般将只是迫使动物离开施工环境。在工程建设中，施工区主要动物主要是蛙类、常见的蜥蜴类、小型常见鸟类和小型兽类，且数量不多。施工区的主要兽类是啮齿类。

项目建设在施工期或多或少会对重要物种迁移、散布、繁衍，造成直接或间接的影响，产生轻度干扰和障碍。评价区分布的重要鸟类由于自身活动能力较强，觅食范围和区域较大，施工活动对重要鸟类的迁移、散布和繁衍影响轻微，不会导致某个重要鸟种在评价区消失。兽类的重要物种均有主动避让性和较强的适应性，均可向无变动的其它保护区域迁移、散布，以维持其正常繁衍，项目建设对重要兽类的迁移、散布、繁衍影响甚微。建设项目在原有公路的基础上改扩建，直接导致评价区内生境的阻隔的程度较低，对在该区域栖息的两栖爬行动物重要物种迁移、散布、繁衍来说影响较小，项目建设也不会阻断自然河流，同时建成后两栖类重要物种的繁殖场所不会有明显改变。综合判断，项目建设对重要物种(如特有种、稀有种等)迁移、散布、繁衍的影响不显著。

所以，施工对陆生脊椎动物的影响在可接受范围之内，总体对陆生野生动物的影响不大。

### **5.3.2 运营期对陆生动物的影响**

评价区内人类的开发程度高，生境类型简单，交通与人为生产活动频繁，已无原生植被存在，植被结构呈现人工农田植被和次生自然植被交错镶嵌格局，不合适大中型野生动物生存。此外，受人工干扰较大，导致评价区内野生动物的种类和数量均较少。

拟建公路建成后，更宽阔的道路、边坡构筑等成为永久性的非自然物体，同时，道路的改善一般会伴随着更密集的车流，这些因素对于区域内的动物将产生一定的影响，对于两栖动物、爬行动物等运动能力较弱的种类，更难于穿越公路到达公路另一侧。但是对于善于飞行的鸟类和翼手目动物而言所产生的阻隔效应不明显。但是对于两栖类、爬行类和哺乳类动物而言，由于活动主要在地面进行，

公路的改扩建和新建对其地面的运动将造成一定的障碍。本项目在原有 7.0m 路基宽度的老路基础上基本进行拓宽至 8.5m 路基宽度，拓宽宽度不是很大；且本项目运行期车流量较小，运行远期最大小时车流量仅为 58 辆。因此，本项目运营期对于陆生动物的隔离效应较建设前增加不显著。

在植被状态相对保护较好的地段附近的路段，交通噪声对于周边栖息的鸟类有一定的影响，会造成动物远离公路，导致可利用的生境面积下降等后果。考虑到动物具有主动回避干扰的习性，对道路车辆经过一段时间的适应后会进一步习惯化。且本项目运行期车流量较小，运行远期最大小时车流量仅为 58 辆。因此，本项目运营期交通噪声对陆生动物的影响不大。

上述不良影响对于陆生动物在长期来看会造成种群数量的下降，但是其影响的性质并不严重，不会造成动物种类的灭绝，也不会使动物在这一区域绝迹。不利的影响也可以通过采取有针对性的措施而加以减缓、消除。

#### 5.4 对景观生态体系的影响分析

评价范围内景观结构以林地景观为主体，景观类型较单一。可能受到拟建项目影响的景观/生态系统类型为林地景观和草地景观，也是影响评价区的地带性植被类型。由于保护区地处高寒山区，评价区内的林地和草地景观物种多样性不较高，加上长期存在非木材林产品采集、放牧干扰，大部分为次生植被，群落结构较简单。该景观在当地较普遍，从全球分布范围来看，非本区和中国特有，不属于特有景观类型。且项目建设直接占用影响评价区景观面积较小，项目建设对影响评价区内自然景观美学价值和景观类型的连续性产生一定影响，并可能加剧土壤侵蚀，增加滑坡、泥石流等地质灾害的风险；对自然植被覆盖率局部造成直接影响，但不会导致某种天然生物群落在影响评价区或保护区内消失，对生物群落结构和关键种类的影响轻微。因此，工程建设对评价区景观生态体系的影响较小。

#### 5.5 对保护区的累积生态影响分析

保护区既有公路建设项目主要为现有新街至大山包公路昭阳段，占用土地约 9.3hm<sup>2</sup>，全长约 12.4km，位于保护区的缓冲区和实验区。本工程将对其进行改扩建。



拟建项目与既有项目对保护区的累积生态影响将从总占地面积、生境破碎化、累积污染物与累积人为活动干扰等方面进行分析：

#### (1) 总占地面积

本改扩建道路工程新增永久占地 8.49hm<sup>2</sup>，既有老路占用土地约 8.45hm<sup>2</sup>，总占地面积约 16.94hm<sup>2</sup>，占保护区面积的比例约为 0.09%。可见，总占地面积占保护区面积的比例很小，因此总占地对保护区土地的占用和土地利用影响较小。

#### (2) 生境破碎化

拟建工程为改扩建项目，主要沿既有老路进行改扩建，利用老路拼宽改造路段长约 9.70km，约占全长的 92.3%。本项目在原有 7.0m 路基宽度的老路基础上基本进行拓宽至 8.5m 路基宽度，拓宽宽度不是很大。且线路穿越的区域长期受人为活动干扰，景观破碎化程度较高，对周围活动变化不敏感。因此，拟建项目与既有项目对景观的切割及对自然景观连续性和完整性的影响较小，对生境破碎化的累积影响较小。

#### (3) 累积污染物

累积污染物的影响主要表现为运行期因车流量增加导致的车辆交通噪声和车辆尾气污染加大，但本项目运行期车流量较小，运行远期最大小时车流量仅为 58 辆，因此拟建项目与既有项目对累积污染物的影响较小。

#### (4) 累积人为活动干扰

拟建工程投入运营后，进入保护区的人流量可能将有所明显增加，可能导致累积人为活动干扰加大，因此应加强进入保护区人员的管理。

综上所述，拟建项目与既有项目对总占地面积、生境破碎化、累积污染物累积影响不大，但是累积人为活动干扰可能将加大，建议加强进入保护区车辆和人员的管理。

## 5.6 环境风险分析

### 5.6.1 施工期环境风险分析

工程所在区域分布有华山松林，区域冬季干旱少雨。工程施工期间，由于施工机械、燃油、电器以及施工人员增多，增加了火灾风险。若不加强对施工人员日常用火的管理，将会对工程区内植物和居民生命财产安全构成潜在威胁。因此，施工期需在各施工区内建立防火及火灾警报系统，除此之外，还需对施工人员进行

行防火宣传教育，确保区域森林资源及居民生命财产安全。

工程施工期间大量工程运输车辆过往，将增加公路交通事故发生的概率，进而增加了危险化学品在运输过程中，因交通事故倾泄进入水体，造成水体严重污染的环境风险概率。因此，需要在施工期间，加强危险路段、车辆集中线路的交通管制，增设交通标志牌，并注意路面维护，降低风险的发生概率。

### 5.6.2 运行期环境风险分析

工程运营期主要环境风险为危险品运输污染事故。道路建成后主要承担着大山包镇通往外界的道路运输，大山包镇境内都位于保护区范围内，保护区内无工矿企业，运输危险品主要是供给大山包镇的化肥、农药以及汽油、柴油等，危险化学品运输的种类较少，数量不多。由拟建道路危险品运输污染事故概率计算结果可知，本项目运营期在沿线路段上各预测年危险品运输污染事故概率在0.034~0.074次/年之间，发生的概率是很小的。此外，道路的建设并不是产生这种突发性风险的直接原因，随着道路建设的完成，道路质量与路况的好转，发生交通事故污染风险的可能性会进一步降低。虽然发生概率很小，但不能排除污染事故事件的发生。危险品运输车辆一旦出现交通事故，使运输的危险品在路途中发生爆炸、燃烧、逸漏，将会给保护区路段周围环境造成严重的恶性污染，因此，必须采取有效的预防和应急措施。

## 5.7 对保护区及其主要保护对象的影响预测

保护区主要保护对象为黑颈鹤及其越冬栖息地—亚高山沼泽化草甸（高原湿地生态系统）。

### （1）对黑颈鹤的影响分析

工程施工期为2016年7月至10月和2017年4月至2017年10月，避开了黑颈鹤在保护区集中越冬期，对黑颈鹤的影响主要为对少量尚未迁离或刚刚到来的黑颈鹤可能造成的影响。因此，施工期对黑颈鹤的影响较小。

本工程对黑颈鹤物种可能产生的生态影响，主要包括对黑颈鹤种群数量、夜栖地、觅食地的影响，因此分别从这三个方面进行论述。

**对种群数量的影响：**黑颈鹤为国家一级保护动物，受到国家和地方法律和法规的严格保护，该观念已经深入人心，项目施工期的工作人员和运营期的维护管理人员以及进入保护区的人员不会对黑颈鹤产生直接威胁，但仍需加强管理和引

导。大山包保护区境内威胁黑颈鹤生存的主要是架空输变电线，在大雾天气下容易造成黑颈鹤的撞击死亡，本工程不涉及布设架空电线等设施，因此不会造成黑颈鹤的直接死亡和种群数量的降低。

**对夜栖地的影响：**评价区内没有黑颈鹤夜栖地分布，工程施工区域距离最近的大阴地夜栖地直线距离 2.1km。黑颈鹤在大山包保护区内主要有大海子、小海坝、长会口和殷家碑海子四个夜栖地，工程施工区域距离主要的大海子夜栖地直线距离 2.8km，距离主要的长会口夜栖地 3.1km，且中间多有高山和深谷阻挡，因此本工程对黑颈鹤的夜栖地没有影响。

**对觅食地的影响：**由于评价区内 21.87%的面积为黑颈鹤喜欢利用的耕地，故会吸引黑颈鹤在此觅食，且以往和实地调查皆已证实。在评价区范围的黑颈鹤觅食区主要涉及图 4.6-1 的橙色区域 A、B 和 C，重点从施工期和运营期分别论述。

施工期：①施工期对黑颈鹤觅食的影响主要体现在施工机械噪声、施工人员的大量涌入可能会干扰少量尚未迁离或刚刚到来的黑颈鹤的正常觅食行为，致使黑颈鹤远离该区域，但伴随着施工期的结束黑颈鹤会返回原觅食区。评价区内有三处黑颈鹤觅食区分布，但距离直接的施工道路仍有一定距离，因此对黑颈鹤觅食地影响相对较小。对于橙色区域 A 而言，此处距离施工区 500m，可能会受到施工噪声和人员的干扰，但是此处生境为草地，且仅有 2 个个体的家庭群偶尔利用。橙色区域 B 而言，虽为黑颈鹤喜爱的耕地生境、距离 500m 左右，但是施工区海拔为 3150，觅食区海拔为 2995-3100m，为一斜坡面，由于地势原因影响也相对有限。橙色区域 C 距离施工道路最近 600m 左右，为耕地生境，但是中间有山体阻挡，因此施工对区域 C 的黑颈鹤觅食几乎没有影响。②施工由于不涉及永久弃渣场和临时生活区，且施工占用少量的耕地与亚高山草甸，并不会对黑颈鹤的觅食地造成显著下降。

运营期：①运营期车辆噪声可能造成评价区内黑颈鹤远离现有的觅食区，主要表现为对橙色区域 A 的影响。但是该区域黑颈鹤偶有分布，且为草地，非黑颈鹤喜爱的生境类型。本工程主要沿老路进行改扩建，在道路改扩建前黑颈鹤已经习惯了车辆经过时的噪声影响，并已对交通噪声有一定的适应和趋避能力，且运行期车流量较小，运行远期最大小时车流量仅为 58 辆，因此影响相对较小。但应采用限速、禁鸣、设置标志牌等减噪控制措施，将交通噪声对鸟类的影响程度

降到最低②黑颈鹤具有一定的趋光性，可能在营运期车辆灯光的诱导下与车辆发生碰撞。本项目距离黑颈鹤夜栖地最近直线距离 2.1km，中间多有高山和深谷阻挡，且运行期车流量较小，运行远期夜间最大小时车流量仅为 29 辆，因此影响相对较小。但应加强保护区路段两侧绿化建设，降低汽车行驶灯光对黑颈鹤的诱导影响。③总体而言，本工程在原有道路基础上改扩建，运行期车流量较小，因此运营期所带来的生态影响不会明显高于现有的运营影响。

综上所述，本工程的施工与运营不对造成黑颈鹤的直接死亡与种群数量下降，不会影响黑颈鹤的夜栖地。施工期可能造成少量尚未迁离或刚刚到来的黑颈鹤暂时性的远离评价区内的觅食地，但该影响会随着施工的结束而消失；施工占地几乎不会造成黑颈鹤觅食地的丧失；运营期的生态影响不会显著高于现有道路的所产生的影响。

## （2）对亚高山沼泽化草甸的影响分析

保护区的亚高山沼泽化草甸是一种受到干扰以后比较稳定的原生植被类型，属于湿地植被中的一种，保护区共有 459 hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的比例为 2.4%，主要分布在跳墩河、小海坝、海尾巴、大海子、海脑壳、勒力寨等地，是黑颈鹤良好的夜栖场所。评价区植被主要为暖温性针叶林和亚高山草甸，非亚高山沼泽化草甸。因此，本项目建设对亚高山沼泽化草甸影响甚微。

## 6 生态保护与恢复措施

### 6.1 设计原则及目标

#### 6.1.1 设计原则

综合考虑工程、资源、经济、环境及保护区管理等各方面因素，全面系统地分析，综合平衡，使生态系统良性循环；着重生态环境保护措施的具体设计，生态环境保护方案具有可行性、合理性，并易于实施，取得较好的改善效果。

生态环境保护方案和生态保护对策措施的制定应以保护生态环境为中心，以减免和防范项目不利影响为重点，切实可行。设计中遵循的原则为：

(1)以保护项目沿线的生态环境的可持续发展及大山包黑颈鹤国家级自然保护的管理与保护为基本原则。

(2)根据项目建设带来的不利影响，有针对性采取各项生态环境保护措施，满足保护区的相关规定和要求，使生态环境保护措施与项目区生态环境功能协调统一。景观恢复措施要考虑生物多样性的要求。

(3)生态环境保护措施要与项目布置和项目运行方式密切结合，做到安全可靠、投资费用合理、效益高、技术措施可行、实施方便、满足生态环境保护要求、不造成次生生态环境影响。

(4)贯彻环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则，生态环境保护措施与主体工程竣工验收也应同时进行。

#### 6.1.2 设计目标

(1)采取有效的保护措施，确保项目的建设不会保护区及主要保护对象产生直接的、明显的不利影响。

(2)利用有效的工程与生物措施，使防治范围内的新增水土流失得到有效控制，同时满足景观恢复要求，使防治责任范围内的拦渣率达到 95%以上。

### 6.2 设计阶段生态保护措施

(1)建设方案在设计阶段已经进行了优化，成功避开了保护区的缓冲区。

(2)优化设计，尽量保留现有自然植被，尽可能少占森林植被，从源头上减少对植被的破坏；征占用林地要报请林业部门批准；在下一阶段工作中，还应落

实优化设计，尽量减少对植被的破坏。

(3)为减少工程建设对植被的影响，道路修建时应遵循尽量少破坏地表植被的原则，下一阶段设计中应尽量收缩边坡，优化线形，尽可能地少占土地，对于植被分布较好的区域，应予以避让，以减少对地表植被的破坏和占用。

(4)绿化工程应与主体工程同时设计。应注意选择符合建设区景观的乡土树种，禁止引入外来物种(可向有关专家和当地林业部门咨询)。

(5)植被恢复设计主要从生态修复的角度出发，着重考虑植被的水土保持、水源涵养和生态环境保护的作用。

(6)合理规划并减少施工期临时工程设施用地，尽量统一布置在永久占地范围内，避让耕地和生产力较高的林地集中区。

(7)将生态恢复和生态影响补偿措施费用足额列入项目建设总投资中。

### **6.3 施工期生态保护措施**

(1) 开工前，须取得大山包黑颈鹤国家级自然保护区主管部门和相关部门的批准建设的意见或是批复，一切施工活动应遵循《中华人民共和国自然保护区条例》、《云南省自然保护区管理条例》等相关规定及大山包保护区管理的相关规定。施工过程中应时刻接受保护区管理部门的监督和检查。

(2) 施工期安排在每年的 4~10 月，避开黑颈鹤在保护区集中越冬期，并严格遵守施工作业时间。

(3) 开工前，对施工范围临时设施的规划要进行严格审查。

(4) 施工中应严格按照设计进行施工和开挖，不得超计划占地，避免对征地红线外的植被造成破坏。

(5) 严格按照施工用地规划进行表土临时堆置，禁止在规划外的其他区域随意弃土和进行表土堆置。

(6) 施工过程中，各种临时用地结束后须尽快进行土地整治、覆土恢复植被或复耕，避免形成新的水土流失；施工过程中要注意保护好表层土壤，施工结束后用于施工迹地的恢复。

(7) 加强施工期的用火管理，防止火灾的发生。在各施工区内建立防火及火灾警报系统，除此之外，还需对施工人员进行防火宣传教育，确保区域森林资源及居民生命财产安全。

(8) 对于工程永久占地造成的植被损失，应根据相关法律法规进行报批，施工临时占地在工程施工结束后应立即根据水保措施进行恢复，制定专项植被恢复设计方案，并按方案进行植被恢复。

(9) 严格执行《水土保持方案》提出的各项水土保持措施。表土临时堆放做到“先防护后堆放”。

(10) 项目所在亚高山地区，从生态修复的角度出发，在植被恢复中应以乡土树种为主，注意灌木和草本的合理搭配，兼顾其绿化效果和水土保持效益。可选用评价区内广泛分布的物种。

(11) 对于工程占用保护区国际重要湿地，根据《湿地保护管理规定》，用地单位应当依法办理相关手续，并给予补偿。

(12) 与保护区管理部门及当地林业部门进行沟通，尤其在黑颈鹤越冬季，应加强巡护，防止破坏森林和黑颈鹤及其他野生动植物的行为发生。

(13) 加强对工程施工的相关领导、技术人员和施工人员的环境保护教育，明确环境保护的重要性。施工中应自觉保护黑颈鹤及其他野生动物、保护保护区、保护周围环境、自然资源和人文景观；严禁猎捕、惊吓和追赶黑颈鹤；不伤害野生动物，不肆意捕杀动物；不乱砍伐林木。

(14) 在黑颈鹤越冬季应控制较大噪声的施工，避免施工噪声所引起的干扰黑颈鹤正常活动的情况发生。

(15) 尽量避免夜间施工，夜间灯光可能会引起鸟类误入施工区发生撞击威胁，应加强对施工灯光进行管控。

(16) 施工期间避免树立过高的机械设备，即使有应当悬挂警示标志，防止发生黑颈鹤撞击事件。

(17) 在黑颈鹤的越冬季，应制定对项目区附近黑颈鹤的监测方案，并请保护区的相关技术人员对黑颈鹤进行严格监测。

(18) 施工人员进驻前，应邀请保护区的相关技术人员，对施工人员进行保护区及保护对象相关保护知识的培训，在施工人员中树立保护环境，保护生态的理念。

(19) 在施工场地周围及主要道路路口附近，设立警示牌，禁止施工人员及其他无关人员进入保护区。

(20) 采用限速、禁鸣、设置标志牌等减噪控制措施。

(21) 加强保护区路段两侧绿化建设。

(22) 雨季施工地表径流通过施工期设置的临时导排沟收集进入临时沉淀池沉淀后,回用于施工或作为项目晴天的洒水抑尘用水。若遇大暴雨或回用不完时,经临时沉淀池沉淀后排入项目区东侧的箐沟。

(23) 少量施工废水(包括混凝土养护废水)、施工车辆及施工机械清洗废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工及项目区洒水抑尘,不外排。

(24) 本项目在施工过程中不设施工营地,施工人员租住保护区外鲁甸县居民房屋。项目施工人员生活污水主要是洗手废水,经沉淀后回用于施工过程或晴天洒水降尘,不外排。

(25) 加强交通管理,如禁止尾气超标车辆上路等。

(26) 按照环境保护工作“三同时”的思想,在公路设计、施工和管理中加强绿化工作。

## 6.4 运行期生态保护措施

(1) 对于工程永久占地造成的植被损失,应根据相关法律法规进行补偿。

(2) 工程结束后,应采取绿化措施,尽快恢复植被。

(3) 工程结束后对因线路优化调整将减少占用保护区缓冲区的老路路段进行植被恢复。

(4) 加强对植被恢复的管理与养护,保证成活率。

(5) 加强对进入保护区的车辆和人员的管理,宣传黑颈鹤和野生动植物保护知识。

(6) 加强黑颈鹤的保护管理,对当地居民进行爱鸟护鸟教育宣传工作,避免人为伤害或干扰鸟类的事件发生。

(7) 道路沿途的指示标牌,应当避免使用传统的架空标识牌,因为大雾天气可能会造成黑颈鹤的撞击,威胁黑颈鹤飞行安全;应当将道路指示标牌树立于路边,且外形应和当地环境相协调。

(8) 沿途设置温馨提示标牌,提醒进入保护区范围的人员注意行为举止,注意避让可能穿越道路的野生动物;在确保安全的前提下车辆禁鸣或少鸣喇叭,减少对野生动物的声音干扰。



## 6.5 生态监理与监测措施

### 6.5.1 生态监理

#### (1) 基本内容

关注工程对永久占地采取的有利于生态保护措施，重点关注对工程建设过程中征占的各类临时用地的生态保护与恢复措施，包括对临时占地土壤层的利用与保护，对河流水系的保护。除了应最大可能保护植被外，有效保护土壤和水系，是施工期生态监理的基本工作内容。

#### (2) 监理重点

①专题报告及审查、审批要求采取的生态保护措施。生态监理的重点是保障工程建设依法落实报告及审查，特别是审批要求落实的生态保护措施。

②对保护区应采取的保护措施。应严肃、认真地监督工程是否避绕了保护区缓冲区，应最大可能减少征占土地，采取的生态恢复方案是否切实可行，并有相应的保障措施，监理采取的生态恢复效果是否符合审批要求。

③对于涉及保护区中工程的变更，应重新编制《专题报告》。

④施工作业结束后，大型临时工程的生态恢复效果是生态监理的重要内容之一。

### 6.5.2 生态监测计划

生态监测计划主要针对陆生生态监测，监测植被、动植物多样性和数量变化。

施工期监测 1 次，运行期第 1、3、5 年各监测 1 次，共 4 次。

植被和植物监测时间为每年 7~8 月，动物监测时间为每年 1~2 月。

#### (1) 植被监测

群落监测：

在公路沿线选择适宜地段进行区域优势植被类型华山松林和亚高山草甸设置固定样地进行监测，采用英美样地记录法样地记录。统计群落基本特征、物种数量、物种物候期等的变化。

华山松林在不同海拔区域分别设置 2-3 个 20m×20m 样地进行监测；亚高山草甸在不同海拔区域分别设置 6-10 个 1m×1m 的样方进行调查。

## (2) 植物监测

与植被监测一起进行。根据群落样地调查结果，说明不同群落的植物种类组成和变化。物种数量采用 5 级计分法表示。

## (3) 动物监测

动物监测重点监测越冬鸟类在公路沿线的数量及活动情况。在沿线选择不同生境(包括森林、山地等)地段设置 2-3 个监测点进行监测，每个点监测 3 天，时间间隔 2 天以上。记录不同时段活动的鸟类及数量，特别注意黑颈鹤的活动情况。

## 6.6 生态恢复与补偿措施

### 6.6.1 生态恢复费的计算依据

根据国家林业局、财政部于 2015 年 11 月 18 日下发的《关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》(财税[2015] 122 号)及云南省财政厅、云南省林业厅于 2015 年 12 月 30 日下发的《关于调整森林植被恢复费征收政策的通知》(云财非税[2015] 34 号)，由占用征收林地的建设单位依法缴纳森林植被恢复费，具体征收标准如下：

(一)郁闭度 0.2 以上的乔木林地(含采伐迹地、火烧迹地)、竹林地、苗圃地，每平方米不低于 10 元；灌木林地、疏林地、未成林造林地，每平方米不低于 6 元；宜林地，每平方米不低于 3 元。

(二)国家和省级公益林林地，按照第(一)款规定征收标准 2 倍征收。

(三)城市规划区的林地，按照第(一)、(二)款规定征收标准 2 倍征收。

(四)城市规划区外的林地，按占用征收林地建设项目性质实行不同征收标准。属于公共基础设施、公共事业和国防建设项目的，按照第(一)、(二)款规定征收标准征收；属于经营性建设项目的，按照第(一)、(二)款规定征收标准 2 倍征收。

公共基础设施建设项目包括：公路、铁路、机场、港口码头、水利、电力、通讯、能源基地、电网、油气管网等建设项目。公共事业建设项目包括：教育、科技、文化、卫生、体育、环境和资源保护、防灾减灾、文物保护、社会福利、市政公用等建设项目。经营性建设项目包括：商业、服务业、工矿业、仓储、城镇住宅、旅游开发、养殖、经营性墓地等建设项目。

(五)对农村居民按规定标准建设住宅，农村集体经济组织修建乡村道路、学校、幼儿园、敬老院、福利院、卫生院等社会公益项目以及保障性安居工程，免征森林植被恢复费。法律、法规规定减免森林植被恢复费的，从其规定。

(六)除中央审批事项外，云南省按谁审批谁预收的原则和财税〔2015〕122号文件的下限标准征收森林植被恢复费。

按照《云南省物价局云南省财政厅关于草原植被恢复费收费标准有关问题的通知(云价收费【2014】86号)的规定，征用、使用草原海拔在2400至3200米(含3200米)之间的山地草甸等草原类型收费标准为每亩2500元，给企业下发了《关于草原征用使用植被恢复费缴费的函》(云草监函【2014】1号)。

### 6.6.2 生态影响的补偿措施

本工程占用云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区华山松林面积6.40hm<sup>2</sup>，寒温性灌丛0.30hm<sup>2</sup>，草甸(亚高山草甸)1.79hm<sup>2</sup>，根据上述国家相关规定，计算该工程建设影响保护区的植被恢复费为65.91万元，详见表6.6-1。

表 6.6-1 植被恢复费一览表

项目影响将要消失的植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	补偿费 (万元)
华山松林	6.4	57.4
寒温性灌丛	0.3	1.8
亚高山草甸	1.79	6.71
合计	8.49	65.91

## 6.7 生态保护措施投资估算

本工程涉及保护区所需进行生态保护措施而形成的投资费用主要有以下几项，共计98.8万元。应将该费用足额列入项目建设总投资中。

表 6.7-1 本工程涉及保护区生态保护措施投资一览表

序号	项目	单位	数量	单价 (万元)	投资 (万元)	备注
1	增加的巡护人员	人/年	2	1.0	2.0	
2	工程区野生动植物保护宣传、挂牌保护	项	1	1.0	1.0	
3	减速、禁鸣标志	处	4	0.5	2.0	
4	植被恢复费	项	1		65.91	
5	生态监测	项	1	16	16	
6	宣传教育	项	1	1.0	1.0	
7	环境保护管理费	项	1	10.0	10.0	管理投入

8	工程环保监理费	项	1	10.0	10.0	监理人员 工资
合计					107.91	

## 7 结论与建议

### 7.1 评价结论

#### 7.1.1 植被和生态系统完整性

评价区海拔范围介于 2640~3171m 之间，海拔偏高，生态系统主要为亚高山草甸+华山松人工林+村寨+耕地复合生态系统，生物多样性丰富度不高。评价区内受人为生产生活影响不十分显著，但以亚高山草甸和华山松人工林为主的生态系统敏感脆弱，一旦受到干扰，很容易发生退化。

评价区的植被包括自然植被和人工植被 2 种类型。自然植被类型包括暖性针叶林、亚高山草甸和寒温性灌丛；人工植被为旱地植被。

评价区内因本工程永久占用而消失的植被均为自然植被，其面积为 8.49hm<sup>2</sup>，占评价区同类自然植被面积的 0.72%。其中华山松林 6.40hm<sup>2</sup>，占评价区同类自然植被面积的 1.18%；寒温性灌丛 0.30hm<sup>2</sup>，占评价区同类自然植被面积的 0.97%；亚高山草甸 1.79hm<sup>2</sup>，占评价区同类自然植被面积的 0.29%。评价区内被工程临时占用而暂时消失的自然植被的面积为 0.24hm<sup>2</sup>，占评价区同类自然植被面积的 0.04%。亚高山草甸主要为黑颈鹤提供休闲和觅食生境，占用评价区内亚高山草甸面积、比例均较小，对生态系统结构和功能影响并不明显；华山松林主要提供水土保持功能和动物栖息环境，占用面积较小，对生态系统结构和功能的影响不明显。因此，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的持续性。

#### 7.1.2 植物多样性

评价区记录到该评价区范围内自然分布的维管植物约 52 科 123 属 185 种，其中蕨类植物共 5 科 7 属 8 种，裸子植物共 1 科 1 属 1 种，被子植物共 46 科 115 属 176 种；被子植物中，双子叶植物 39 科 93 属 144 种；单子叶植物 7 科 22 属 32 种。无国家级及省级重点保护野生植物分布，也没有区域狭域分布的种类。无名木古树分布。

工程的建设及运行将使公路沿线植物个体数量减少，但都是区域广泛分布的常见种类，且减少的植物个体数量有限，不会造成物种的绝灭和物种种群数量的急剧下降，外来物种入侵问题也不会现有基础上显著增加。

### 7.1.3 陆栖脊椎动物多样性

评价区的脊椎动物包括两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类，以鸟类为主。植被主要是亚高山草甸和华山松林，缺少密林，野生动物的栖息环境差，缺乏隐蔽条件，食物较单一和匮乏，因此评价区陆生脊椎动物很少。但由于评价区位于保护区内，湿地资源丰富，鸟类较多。评价区分布的脊椎动物共有 107 种，隶属于 20 目，41 科，81 属。其中，两栖动物 4 种，分属 4 属，3 科，1 目；爬行动物 7 种，分属 6 属，3 科，2 目；鸟类 73 种，分属 51 属，23 科，11 目；哺乳动物 23 种，分属 20 属，12 科，6 目。

有 1 种国家 I 级重点保护动物，即黑颈鹤(*Grus nigricollis*)，5 种国家 II 级重点保护鸟类，即灰鹤(*Grus grus*)、松雀鹰(*Accipiter virgatus*)、普通鵟(*Buteo buteo*)、红隼(*Falco tinnunculus*)、白腹锦鸡(*Chrysolophus amherstiae*)。另外还有被《中国濒危动物红皮书》列为易危动物的豹猫(*Prionailurus bengalensis*)和黑眉锦蛇(*Elaphe taeniura*)。

在工程施工过程中，将影响兽类、鸟类、爬行类和两栖类原有的栖息环境、取食地和巢穴等。具有一定的负面影响，但被占用的生境类型在保护区内及周边地区广泛分布，且占用面积较小，这种影响很小。

运行期的影响主要表现为交通噪声对区域内的动物栖息、觅食和迁徙造成的影响，但本项目运行期车流量较小，运行远期最大小时车流量仅为 58 辆，因此运行期车辆噪声对沿线陆生动物影响较小。

本工程的施工与运营不会对造成黑颈鹤的直接死亡与种群数量下降，不会影响黑颈鹤的夜栖地。施工期可能造成少量尚未迁离或刚刚到来的黑颈鹤暂时性的远离评价区内的觅食地，但该影响会随着施工的结束而消失；施工占地几乎不会造成黑颈鹤觅食地的丧失；运营期的生态影响不会显著高于现有道路的所产生的影响。

### 7.1.4 综合评价结论

拟建项目是属于鲁甸 8.03 地震灾后恢复重建 G356 线鲁甸县新街至昭阳区通阳大桥段公路改造项目支线段。是连接云、川两省的重要通道，是昭通市干线公路网的重要组成部分。为最大限度减小对生态环境的影响，尽量沿老路改扩建。原老路位于保护区的缓冲区和实验区，项目出于保护保护区生态环境的考虑，已

成功避开缓冲区，但无法避开实验区，只能在保护区选址，项目路线全线位于保护区的实验区。项目建设与相关法律、法规及规划不存在明显不符。工程建设将导致区域陆生生境的减少，但不会引起植被类型的消失和景观生态结构的明显改变；使陆生动植物生境减少，但不会引起动植物物种的灭绝和区系的明显改变。经分析论证，工程的建设对保护区生态系统、环境质量、植被、动植物多样性影响较小；对保护区主要保护对象、保护区结构功能的完整性影响较小。只要采取适当的措施，工程建设对保护区生态环境的影响可以避免或减少。从生态环境保护的角度，本工程的建设是可行的。

## 7.2 建议

(1) 严格遵守施工作业时间，将施工期安排在每年的 4~10 月，避开黑颈鹤在保护区集中越冬期。

(2) 将生态恢复和生态影响补偿措施费用足额列入项目建设总投资中。

(3) 植被恢复应分阶段分区进行，在某单项施工结束后，应立即对该区域进行植被恢复和抚育，不必等全部工程结束后再统一进行绿化和植被恢复。

(4) 可参考亚高山地区已建成其他工程的植被恢复经验进行植被恢复。

(5) 为全面落实工程建设过程中的各项生态环境保护措施，预防和减少工程施工对生态环境的影响、避免环境污染事故和环境纠纷的发生，真正落实环境保护“三同时”制度，依照相关法律法规，建议聘请专业咨询机构编制施工期监理方案，对项目的建设过程进行全程全面的专项监理。