

**雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝  
高位边坡崩塌处治工程对大熊猫国家公园  
生态影响评价报告**

**四川肯力林业科技有限公司**

**二〇二四年六月**

项目名称：雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程

委托单位：四川雅西高速公路有限责任公司

编制单位：四川肯力林业科技有限公司

法人代表：徐晓燕

项目负责人：夏时文 高级工程师 风景园林

技术负责人：张云松 工程师 林学

报告编制：黄涛 工程师 动物学

万里贵 工程师 林学

张诗绪 工程师 动物学

王华 工程师 地理信息

调查人员：夏时文 高级工程师 风景园林

张云松 工程师 林学

万里贵 工程师 林学

陈永钊 工程师 生态学

叶海陆 工程师 植物学

制图：叶海陆 工程师 植物学



企业信用信息公示系统网址: <http://gsxt.scaic.gov.cn> <http://gsxt.edcredit.gov.cn> 中华人民共和国国家工商行政管理总局监制  
提示: 请于每年3月1日至6月30日年报。企业出资情况、股权变更情况、知识产权出质登记、行政许可、行政处罚及其他依法应当公示的信息应在信息产生后20个工作日内公示

# 承诺书

本单位承诺：雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程对四川大熊猫国家公园生态影响评价报告，依据经批准的四川大熊猫国家公园范围和功能区划，经现地调查、资料检索和统计分析编制，符合相关法律法规和技术规范标准。经现地调查，截至 2024 年 5 月底，此项目已施工结束。本单位对生态影响评价报告的科学性、真实性和准确性负责，并愿承担由此引起的相关责任。

四川肯力林业科技有限公司

2024 年 6 月 30 日

## 摘要

2023年8月21日14时40分，因泸定“9.5”地震造成G5京昆高速西昌至雅安方向K2084+800-K2085+400姚河坝边坡破损及前期集中降雨，G5京昆高速西昌至雅安方向K2085+100姚河坝1号特大桥右侧上边坡突发高位崩塌落石，落石方量约600m<sup>3</sup>，崩塌高度约290m，崩塌体顺坡面滚落，部分堆积于上部坡面，部分顺沟槽向下高速运动，冲击斜坡表层形成“沟槽”，导致桥梁内侧19-4、20-3、20-4、21-3、21-4、22-4桥墩不断受到落石冲击；局部落石跳跃至路面范围，导致外侧桥面和防撞墙遭受不同程度破坏，严重威胁桥梁结构安全及公路运营安全。

为了保证G5京昆高速公路国家生命大通道通行安全、保障国庆黄金周四川南向出川主干线出行车辆安全畅通；同时为确保受损区域周边民众的出行安全，对上述地灾点进行应急灾害处治和隐患治理。项目于2024年1月正式进场实施应急抢险处治，2024年5月底治理完成。

建设项目部分涉及大熊猫国家公园一般控制区，为评价项目对大熊猫国家公园自然资源、自然生态系统和大熊猫及其栖息地的影响，四川雅西高速公路有限责任公司委托我公司编制《雅西高速K2084+800—K2085+400姚河坝高位边坡崩塌处治工程对大熊猫国家公园生态影响评价报告》。

我公司接受委托后，及时开展项目前期准备、收集相关文献资料、广泛听取意见、制定工作方案。于2024年4月和6月两次组织专业技术人员进入大熊猫国家公园内，开展实地调查。参照《建设项目对

自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T1511-2022)的技术要求,于2024年6月形成《影响评价报告》,评价结果如下。

本项目部分涉及大熊猫国家公园一般控制区内,属于应急抢险项目,通过对灾害点处治和隐患治理,确保受损区域周边民众出行安全。符合《国家公园管理暂行办法》、《四川省大熊猫国家公园管理条例》的规定。

项目主要建设内容包括:项目新建被动网、防冲护岸墙、护岸墙、护面墙、拦石墙、石笼护坦、实体护坡、型钢格栅、咬合桩+护岸墙、张口式引导防护网、主动网、主动网结合挂网喷砼、主动网结合自进式锚杆和危石处治。项目应急处治措施中危石处治为对大熊猫国家公园内63处危石采用主动网进行包裹,然后进行静态爆破解体,降低其危险性。因此该处治措施内容不归纳进入永久占地和临时占地。项目占地总面积为1.0621公顷,均为永久占地,其中在大熊猫国家公园一般控制区内占地面积为1.0333公顷。

根据实地调查,项目占地区范围内无重点保护动植物分布;评价区内未发现大熊猫实体或痕迹的情况,距离最近的1处大熊猫痕迹点直线距离为6.2km;评价区与大熊猫主食竹最近距离为2.6km,不适宜和不满足大熊猫日常活动的范围;评价区涉及大熊猫栖息地面积243.0532公顷,占评价区总面积的47.70%,项目不涉及大熊猫栖息地,对国家公园内主要保护对象的影响为低度影响。

项目运营期内,评价区声环境、水环境、空气质量等环境因子指标在现状值所在级别范围内波动的。项目所在地紧邻雅西高速,人为活动较为集中的区域,项目的建设及运营没有根本上改变该区域内原

生生态系统及动植物栖息地生境质量,各物种所受到的影响都在其耐受范围内,不会造成生物物种、种群数量及分布格局产生较大的变化。项目建设前与运营期,评价区内各类景观类型、面积以及景观结构特征未出现明显改变。通过生态影响综合评价评分标准和赋分体系测算,项目在建设期对大熊猫国家公园生态影响综合评价分值为 27、运营期评价分值为 26,根据《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T1511-2022),分值介于 23~38 之间属“低度影响”,故该项目对大熊猫国家公园生态影响综合评价结论为“低度影响”。

为进一步降低项目对大熊猫国家公园造成的不利影响,建议项目建设单位严格执行本报告所提出的影响消减措施,只有将这些措施落到实处,项目施工和运营所造成的不利因素才可得到较好的控制,使不利影响程度降至最低。

# 目 录

<b>1 前言 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目背景 .....	1
1.2 项目建设的必要性 .....	4
1.3 任务由来 .....	4
1.4 评价依据 .....	5
1.5 评价时间和范围 .....	9
<b>2 建设项目概况.....</b>	<b>11</b>
2.1 项目概况.....	11
2.2 项目建设内容、规模及布局 .....	11
2.3 占地面积和类型 .....	14
2.4 项目选址涉及大熊猫国家公园方案唯一性.....	15
2.5 项目施工方案与运营方案 .....	15
2.6 投资规模和来源 .....	51
2.7 建设项目政策法规符合性分析 .....	51
2.8 规划设计的生态、环境保护和水土保持措施.....	53
2.9 大熊猫国家公园内建设项目基本情况 .....	54
<b>3 大熊猫国家公园石棉片区概况 .....</b>	<b>57</b>
3.1 自然地理概况 .....	57
3.2 社会经济概况.....	60
3.3 法律地位及保护管理概况 .....	61

3.4 生态现状及其评价 .....	67
<b>4 评价区概况 .....</b>	<b>75</b>
4.1 评价区划定的原则和方法 .....	75
4.2 评价区的范围和面积 .....	76
4.3 评价区调查 .....	76
4.4 自然环境现状 .....	82
4.5 评价区已有建设项目现状 .....	90
4.6 评价区内主要保护对象 .....	90
<b>5 项目对大熊猫国家公园的影响 .....</b>	<b>92</b>
5.1 生态影响识别 .....	92
5.2 生态影响评估内容及方法 .....	93
5.3 工程建设期生态影响回顾 .....	96
5.4 运营期对非生物因子的影响评估 .....	111
5.5 运营期对自然资源的影响评估 .....	113
5.6 运营期对生态系统和景观生态体系的影响评估 .....	116
5.7 对主要保护对象的影响评估 .....	118
5.8 项目生态风险评估 .....	120
5.9 建设项目对石棉片区生态影响综合评价 .....	121
<b>6 生态影响消减措施建议 .....</b>	<b>124</b>
6.1 施工期已经采取的生态影响消减措施 .....	124
6.2 运营期保护措施建议 .....	133

6.3 环境监测与生物多样性监测.....	136
6.4 工程后评价及措施.....	138
6.5 影响消减措施的经费预算及来源.....	138
<b>7 综合评价结论.....</b>	<b>140</b>
7.1 项目概况.....	140
7.2 影响分析.....	141
7.3 影响评价结论.....	142

**附表：**

附表1、项目占用土地情况一览表

附表2、项目在大熊猫国家公园内地理坐标一览表

附表3 大熊猫国家公园内危石处治工程量一览表

附表4、评价区野生植物名录

附表5-1、评价区鱼类名录

附表5-2、评价区两栖类名录

附表5-3、评价区爬行动物名录

附表5-4、评价区鸟类名录

附表5-5、评价区兽类名录

附表6、样方样线调查表

**附件：**

附件1、四川雅西高速公路有限责任公司《关于消除南桠河流域姚河坝电站周边边坡安全隐患的报告》（雅西司〔2022〕100号）

附件 2、石棉县人民政府关于《关于雅西高速公路 K2084+800—K2085+400 姚河坝边坡高位崩塌地质灾害应急抢险处治的会议纪要》（石府阅〔2023〕48 号）

附件 3、四川雅西高速公路有限责任公司石棉管理处《关于雅西高速公路 K2084+800—K2085+400 姚河坝边坡山体高位崩塌地质灾害处治工程申请应急处置工程函》（雅西石棉处函〔2023〕13 号）

附件 4、四川雅西高速公路有限责任公司石棉管理处《关于雅西高速公路 K2084+800—K2085+400 姚河坝边坡山体高位崩塌地质灾害应急抢险处治报告》

附件 5、石棉县交通运输局关于《关于雅西高速公路 K2084+800—K2085+400 姚河坝边坡山体高位崩塌地质灾害处治工程申请应急处置工程函》的回复函

附件 6、专家意见表及修改情况对照表（第一次评审）

附件 7、专家评审总意见

附件 8、专家意见表及修改情况对照表（第二次评审）

附件 9、专家现场考察意见

附件 10、项目外业调查照片

#### 附图：

附图 1、建设项目工程布局图

附图 2、大熊猫国家公园（四川片区）位置示意图

附图 3、大熊猫国家公园（四川片区）功能区划图

附图 4、大熊猫国家公园（四川片区）与建设项目区位关系图

附图 5、评价区调查样方样线分布图

附图 6、评价区土地利用现状图

附图 7、评价区植被图

附图 8、评价区国家重点野生保护动物分布图

附图 9、评价区与大熊猫栖息地及痕迹点关系图

附图 10、评价区与大熊猫主食竹分布位置示意图

附图 11、项目与其他生态敏感区域位置关系图

附图 12、影响消减和保护措施布局图

# 1 前言

## 1.1 项目背景

G5 京昆高速公路雅西段（四川雅安至泸沽），为中国四川省境内连接雅安市与西昌市的高速公路，是中国“十一五”重点公路建设项目，也是中国高速公路网“7918”中的第四条首都放射线北京—昆明高速公路（国家高速 G5）中的四川境内重要路段。

2023 年 8 月 21 日 14 时 40 分，因泸定“9.5”地震造成 G5 京昆高速西昌至雅安方向 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡破损及前期集中降雨，G5 京昆高速西昌至雅安方向 K2085+100 姚河坝 1 号特大桥右侧上边坡突发高位崩塌落石，落石方量约 600m<sup>3</sup>，崩塌高度约 290m，崩塌体顺坡面滚落，部分堆积于上部坡面，部分顺沟槽向下高速运动，冲击斜坡表层形成“沟槽”，导致桥梁内侧 19-4、20-3、20-4、21-3、21-4、22-4 桥墩不断受到落石冲击；局部落石跳跃至路面范围，导致外侧桥面和防撞墙遭受不同程度破坏，严重威胁桥梁结构安全及公路运营安全。

为了保证 G5 京昆高速公路国家生命大通道通行安全、保障国庆黄金周四川南向出川主干线出行车辆安全畅通；同时为确保受损区域周边民的出行安全，对上述地灾点进行应急灾害处治和隐患治理。

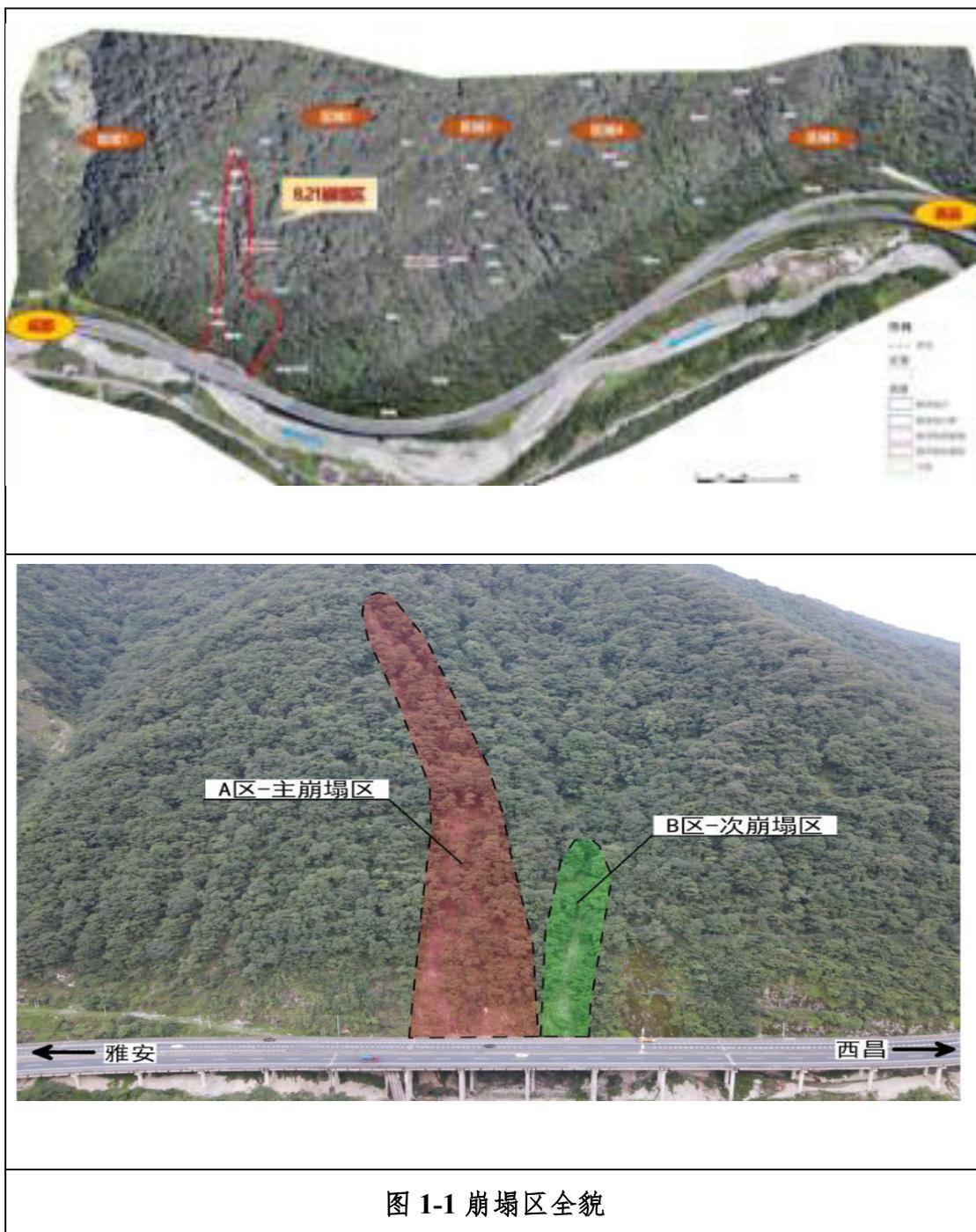




图 1-2 A 区（主崩塌区）后缘创面



图 1-3 B 区（次崩塌区）后缘创面

2023 年 9 月 13 日，四川雅西高速公路有限责任公司以“雅西司（2023）100 号”文向石棉县人民政府报告关于消除南桧河流域姚河坝电站周边边坡安全隐患事宜。2023 年 9 月 26 日，石棉县人民政府以“石府阅（2023）48 号”文同意雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡高位崩塌地质灾害的列为地质灾害应急抢险处治工程；处治工程建设管理、处治费用由雅西高速公路有限责任公司负责。

2023 年 10 月 12 日，四川雅西高速公路有限责任公司石棉管理处分别向石棉县交通运输局、大熊猫国家公园石棉县管护总站致函《关于雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡山体高位崩塌地质灾害处治工程申请应急处治工程函》（雅西石棉处函（2023）13 号）、《关于雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡山体高位崩塌地质灾害处治工程申请应急处治报告》，明确应急抢险处治工程治理方案、处治工程费用和处治工期。

2024 年 1 月 12 日，石棉县交通运输局回函“贵处关于转发《关于雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡山体高位崩塌地质灾害处治工程申请应急处治工程函》函已收悉，我局同意贵处按照交通应急组织实施，资金筹集和工程建设等程序按照贵公司内部程序

自行组织实施”。

项目于 2024 年 1 月正式进场实施应急抢险处治，2024 年 5 月底治理完成。

依据自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于生态保护红线的通知（试行）（自然资发〔2022〕142 号）、《大熊猫国家公园四川省管理局关于加强大熊猫国家公园建设活动规范管理的通知》（川公园局函〔2024〕29 号），该项目属于防灾减灾救灾工作，应在险情灾情结束后的 6 个月补办相关手续。

## 1.2 项目建设的必要性

由于崩塌区处于陡斜坡地带，植被较为发育，根劈作用降低岩体的稳定性，一方面植被的生长增加了危岩体的重量及风的荷载，另一方面根茎沿危岩裂隙生长、裂隙扩大，为降雨入渗提供有利条件，使危岩体产生向临空方向的变形破坏，导致了崩塌。

高位崩塌后，灾害存在极强的隐蔽性和随机性，调查发现沟槽内尚有大量松散石块堆积，若不及时治理，后期雨季来临之际，山顶和沟槽内大量松散石块滑落，易导致二次灾害的发生，危及来往车辆的生命安全。

因此为排除对来往通行人员产生的安全隐患，必须通过实施永久处治工程，清除危石，稳定防护崩塌区，消除崩塌区及周边的安全隐患，保护人民的生命财产安全。

## 1.3 任务由来

雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工

程涉及大熊猫国家公园一般控制区，根据《四川省大熊猫国家公园管理条例》、《大熊猫国家公园四川省管理局关于加强大熊猫国家公园建设活动规范管理的通知》（川公园局函〔2024〕29号）等相关法律法规和政策要求，四川省境内大熊猫国家公园范围内建设项目取得立项或核准批复后，应由所在地管理机构参照相关技术规范组织开展建设项目对大熊猫国家公园自然资源、自然生态系统和大熊猫及其栖息地影响专题评价并编制影响评价和补救措施报告及生态修复方案报省级管理机构审查，省级管理机构应通过组织第三方专家审查、专家现场论证、内部联合审查、向社会公示等方式提出意见并报省级有关部门备案。

遵照大熊猫国家公园的相关管理要求，项目业主四川雅西高速公路有限责任公司委托我公司编制项目对大熊猫国家公园影响评价报告，回顾本项目开展和评估项目运营可能对国家公园产生的影响，并提出针对性的消减措施，为大熊猫国家公园主管部门审核提供技术文件依据。

## 1.4 评价依据

### 1.4.1 法律法规和部门规章

- (1) 《中华人民共和国森林法》（2019年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正）；
- (4) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022修订）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）；

- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年修正);
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年修正);
- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年修订);
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年修订);
- (10) 《中华人民共和国长江保护法》(2020);
- (11) 《中华人民共和国青藏高原生态保护法》(2023 年);
- (12) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》2016 年修订;
- (13) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》2013 年修订;
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017 年修正);
- (15) 《四川省森林防火条例》(2014 年);
- (16) 《四川省野生植物保护条例》(2014);
- (17) 《四川省大熊猫国家公园管理条例》(2023)。

#### 1.4.2 标准、规范

- (1) 《地表水环境质量标准》(GB838-2002);
- (2) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- (3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (4) 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996);
- (5) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (6) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T 16543.1~16453.6-2008);
- (7) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

- (8) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2018);
- (9) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (12) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (13) 《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ/T2.2-2018);
- (14) 《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ/T2.3-2018);
- (15) 《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021);
- (16) 《建设项目环境影响技术评估导则》(HJ 616-2011);
- (17) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (18) 《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》  
(LY/T2242-2014);
- (19) 《大熊猫栖息地植被恢复技术规程》(LY/T2365-2014);
- (20) 《野生植物资源调查技术规程》(LY/T 1820-2009);
- (21) 《林业地图图式》(LY/T 1821-2014);
- (22) 《森林植物分类、调查与制图规范》(LY/T 3128-2019);
- (23) 《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要  
保护对象影响评价技术规范》(DB51/T 1511-2022);
- (24) 《大熊猫栖息地修复技术规程》(DB51/T2028-2015);
- (25) 《大熊猫国家公园标志技术规范》(DB51/T 2736-2020);
- (26) 《中国生物物种名录》(2022 版);
- (27) 《国家重点保护野生动物名录》(2021 版);
- (28) 《国家重点保护野生植物名录》(2021 版);
- (29) 《四川省重点保护野生动物名录》(2000);
- (30) 《四川省重点保护野生植物名录》(2016)。

### 1.4.3 重要文件及相关技术资料

- (1) 《生物多样性公约》(1992 年);
- (2) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于印发<建立国家公园体制总体方案>的通知》(中办发〔2017〕55 号);
- (3) 国家林业和草原局关于印发《国家公园管理暂行办法》的通知(林保发〔2022〕64 号);
- (4) 《大熊猫国家公园四川省管理局关于加强大熊猫国家公园建设活动规范管理的通知》(川公园局函〔2024〕29 号);
- (5) 《四川省第四次大熊猫调查报告》(2015 年);
- (6) 《大熊猫国家公园总体规划》(试行);
- (7) 《四川栗子坪自然保护区综合科学考察报告》(2007 年);
- (8) 《四川栗子坪国家级自然保护区总体规划》(2018 年);
- (9) 《四川省交通建设集团有限责任公司雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程施工图设计文件》;
- (10) 《四川省交通建设集团有限责任公司雅西高速 K2084+800~K2085+400 姚河坝高边坡塌方处治工程总体施工组织设计》;
- (11) 《四川省交通建设集团有限责任公司雅西高速 K2084+800~K2085+400 姚河坝高边坡塌方处治工程静态爆破专项施工方案》;
- (12) 石棉县森林资源管理一张图、大熊猫国家公园矢量图层、国土三调数据等其它相关部门咨询材料;
- (13) 项目组现场调查资料。

## 1.5 评价时间和范围

### 1.5.1 调查时间

根据项目资料，项目组于 2024 年 4 月和 6 月两次对评价区进行了实地调查。本项目评价时段包括项目建设期和运营期。其中，建设处治期为 4 个月；运营期为项目建成后投入使用至该项目使用寿命结束时的整个时间段。因为是已建工程，重点评价运营期。

### 1.5.2 评价区

参考根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19—2022)、《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T1511—2022)的相关要求，其范围按距离工程外边界投影距离>1000m 的区域，若此范围内达到第一重自然山脊或国家公园边界，则以第一重自然山脊或国家公园边界为评价区范围边界。在实际评价时，可根据生态系统完整性、主要保护对象特性、地理单元特殊性等因素，适度扩大评价区范围。

本项目划定的评价区域面积为 509.5473 公顷，地理坐标介于东经 102°20'21.433"—102°21'53.895"，北纬 29°4'10.23"—29°5'6.923"。

### 1.5.3 评价组织

本项目评价组人员任务分工及主要工作内容见下表 1-1。

表 1-1 项目调查人员分工及主要工作内容表

参与人员	职称	负责内容	主要工作内容
夏时文	高级工程师	项目负责人	负责报告的总体实施，人员及进度安排，项目实施中的衔接、协调；提供整理该区域多次历史调查数据。
张云松	工程师	技术负责人	对报告质量总体把控，为报告技术负责人，负责文本统筹。
万里贵	工程师	外业调查负责人，负责项目相关资料收集	负责外业调查的实施、与地方部门的衔接，同时承担大熊猫国家公园概况、自然地理、社会经济、非生物环境方面资料收集与整理及相应部分的报告编制。
叶海陆	工程师	负责植物分类、植被调查、生态系统调查与评价	负责维管植物、植被的外业调查、资料分析、生态系统的外业调查、资料分析与评价相关工作，负责项目制图。
黄滔	工程师	负责两栖、爬行类调查与评价	负责两栖、爬行类外业调查、资料分析与评价相关工作；协助鸟类、兽类相关工作，相应部分的报告编制。
张诗绪	工程师	负责鸟类、鱼类调查与评价	负责鸟类、鱼类的外业调查、资料分析与评价相关工作，相应部分的报告编制。
王华	工程师	负责自然资源、威胁因子调查与评价	负责自然资源、威胁因子外业调查、资料分析与评价相关工作，相应部分的报告编制。
陈永钊	工程师	外业调查	负责兽类的调查与评价内容，相应部分的报告编制。

## 2 建设项目概况

### 2.1 项目概况

#### 2.1.1 项目概要

项目名称：雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程。

项目性质：已建。

建设单位：四川雅西高速公路有限责任公司。

#### 2.1.2 项目建设位置

项目建设地点：石棉县回隆镇楠垭村。项目西边毗邻 G5 京昆高速（雅西段姚河坝大桥）、南桠河、G108 国道。

### 2.2 项目建设内容、规模及布局

项目主要建设内容包括：项目新建被动网、防冲护岸墙、护岸墙、护面墙、拦石墙、石笼护坦、实体护坡、型钢格栅、咬合桩+护岸墙、张口式引导防护网、主动网、主动网结合挂网喷砼、主动网结合自进式锚杆和危石处治。详见表 2-1。

项目应急处治措施中危石处治为对大熊猫国家公园内 63 处危石采用主动网进行包裹，然后进行静态爆破解体，降低其危险性。因此该处治措施内容不归纳进入永久占地和临时占地，仅在报告中回顾性评价该项措施在实施过程中对大熊猫国家公园的影响。具体处治点详见附表 3。

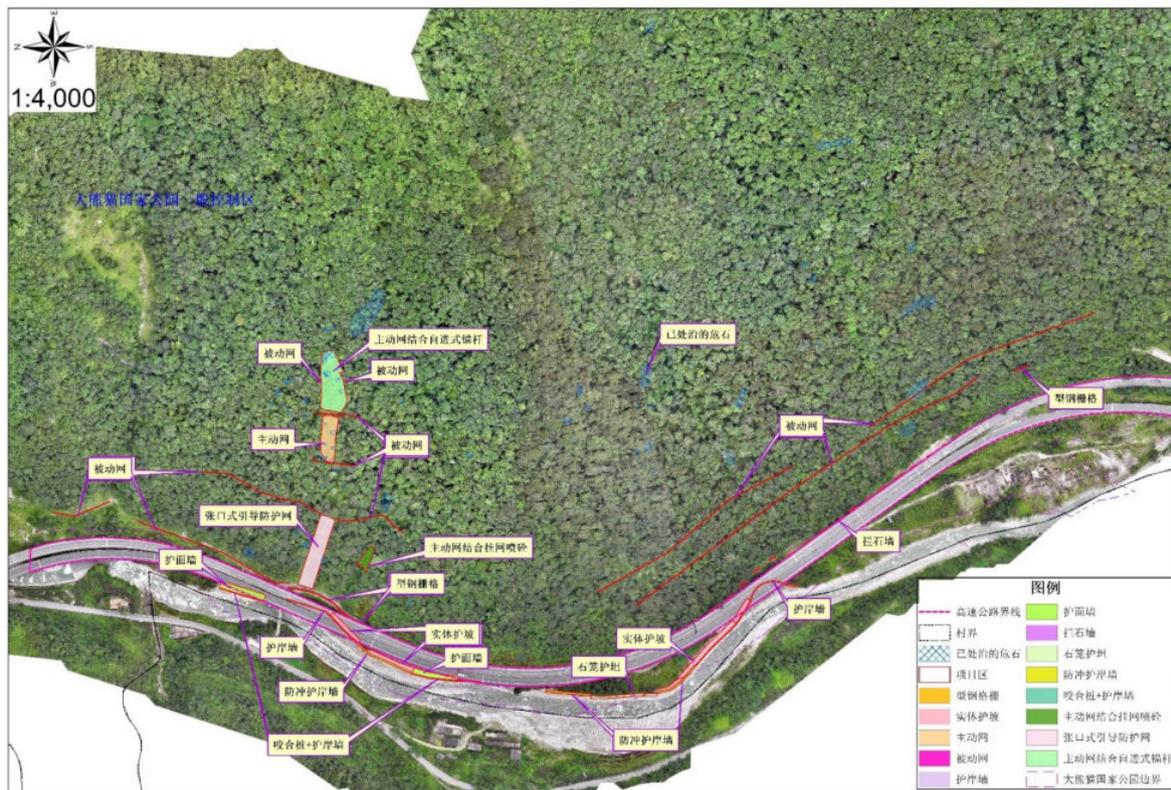


图2-1 建设项目工程布局图

本项目未在大熊猫国家公园内设置临时占地，其中项目紧邻 G108，施工区内有既有道路、山上有小路，因此不单独设置施工便道；项目办公场地、施工营地和堆料场均设置在 G108 一侧，租用当地居民的场地。





图 2-3 既有道路



图 2-4 山中小路

### 2.3 占地面积和类型

本项目占地总面积 1.0621 公顷，均为永久占地。项目占地不涉及大熊猫国家公园核心保护区，涉及一般控制区 1.0333 公顷。

项目按土地利用分：林地 0.7546 公顷，交通运输用地 0.1602 公顷，水域及水利设施用地 0.1473 公顷（数据来源于石棉县 2022 年度国土变更）。详见表 2-1。

项目占用林地按地类分：乔木林地 0.2546 公顷，灌木林地 0.4956 公顷，其他林地 0.0044 公顷。

表 2-1 工程区占地面积统计表

建设内容	大熊猫国家公园功能分区	地类				在高速公路范围内
		总计	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	
合计		<b>1.0621</b>	<b>0.7546</b>	<b>0.1602</b>	<b>0.1473</b>	<b>0.1088</b>
小计		<b>0.0288</b>	<b>0.0222</b>		<b>0.0066</b>	
防冲护岸墙	大熊猫国家公园外	0.0104	0.0092		0.0012	
石笼护坦		0.0054			0.0054	
实体护坡		0.013	0.013			
小计		<b>1.0333</b>	<b>0.7324</b>	<b>0.1602</b>	<b>0.1407</b>	<b>0.1088</b>

被动网	大熊猫国家公园一般控制区	0.1034	0.102	0.0004	0.001	
防冲护岸墙		0.0393	0.0046	0.0031	0.0316	0.0011
护岸墙		0.0276	0.0016	0.0234	0.0026	0.0223
护面墙		0.0921		0.0647	0.0274	0.0394
拦石墙		0.0231	0.0146	0.0084	0.0001	0.0023
石笼护坦		0.0207			0.0207	
实体护坡		0.1427	0.0492	0.0493	0.0442	0.0416
型钢格栅		0.0126	0.0101	0.0021	0.0004	0.0001
咬合桩+护岸墙		0.0236	0.0041	0.0068	0.0127	0.002
张口式引导防护网		0.1915	0.1895	0.002		
主动网		0.1101	0.1101			
主动网结合挂网喷砂		0.0312	0.0312			
主动网结合自进式锚杆		0.2154	0.2154			

## 2.4 项目选址涉及大熊猫国家公园方案唯一性

本项目(雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程)是针对 G5 京昆高速西昌至雅安方向 K2085+100 姚河坝 1 号特大桥右侧上边坡突发高位崩塌进行的地质灾害防治及其隐患排除的交通应急抢险工程,因此选址具有唯一性和不可避让性。

## 2.5 项目施工方案与运营方案

### 2.5.1 项目施工方案

#### 2.5.1.1 项目概况

##### (1) 项目概况

2023 年 8 月 21 日, G5 京昆高速西昌至雅安方向 K2085+100 姚河坝 1 号特大桥右侧上边坡突发高位崩塌落石,落石方量约 600m<sup>3</sup>,

崩塌高度约 290m，崩塌体顺坡面滚落，部分堆积于上部坡面，部分顺沟槽向下高速运动，冲击斜坡表层形成“沟槽”，导致桥梁内侧 19-4、20-3、20-4、21-3、21-4、22-4 桥墩不同程度受到落石冲击；局部落石跳跃至路面范围，导致外侧桥面和防撞墙遭受不同程度破坏，严重威胁桥梁结构安全及公路运营安全。



图 2-5 崩塌区全貌

## (2) 地质灾害病害特征

根据现场调查，“8.21”崩塌按其发育规模、发育位置分为 A、B 两区（图 2-2）：

A 区（主崩塌区）崩塌高度距路面最大高差约 290m，崩塌形成高约 40m，宽约 10~20m 创面，该处崩塌属基岩岩体倾倒变形失稳导致的高位崩塌落石地质灾害，崩塌物质主要为震旦系强风化花岗岩，本次崩塌方量约为 2000m<sup>3</sup>，一般块径 0.1~0.5m，最大块径约 2.5m，崩塌块石快速向下滚动，冲击地表植被，形成宽度约 20~50m 的“沟槽”。

B 区（次崩塌区）崩塌高度距路面高差约 70m，崩塌形成高约 15m，宽约 10m 创面，该处崩塌土质边坡垮塌导致的高位塌方地质灾害，

崩塌体主要为崩坡积碎、块石，一般块径 0.1~0.3m，最大块径约 1.0m，垮塌方量约为 300m<sup>3</sup>。

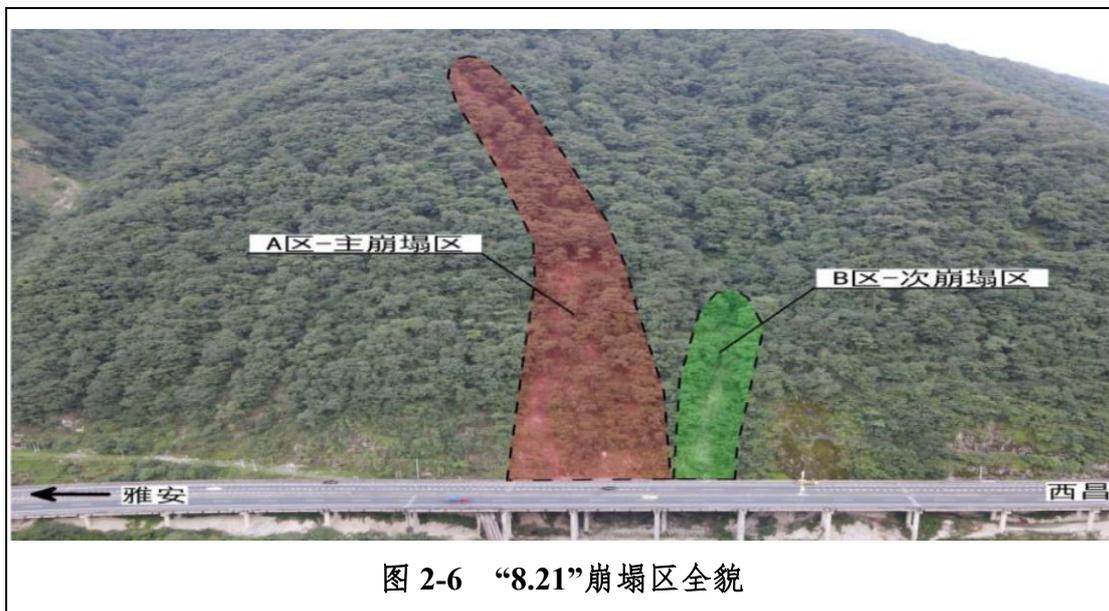


图 2-7 A 区（主崩塌区）后缘创面图



图 2-8 B 区（次崩塌区）后缘创面

崩塌发生后，受地形变化和斜坡植被阻挡影响，大量崩塌体物质滞留在斜坡中上部沟槽，其中 A 区沟槽内崩塌形成的堆积体约 1500m<sup>3</sup>，一般块径为 0.2~0.5m，主要分布在崩塌物源区下 100m 内，部分大型块石崩落距离较远，其中至少分布 17 处大型块石，嵌固在石块或乔木中间，一般块径 1.5m\*1.0m\*1.0m，最大块径约 5m\*2.2m\*3m。

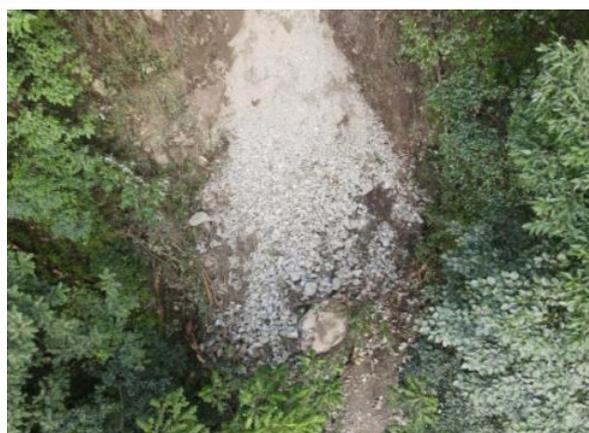


图 2-9 崩塌区上部松散岩堆 (A1)



图 2-10 A 崩塌区中部岩堆



图 2-11 沟槽典型大型块石



图 2-12 沟槽典型大型块石



图 2-13 桥梁下部结构桥墩受落石撞击



图 2-14 桥梁上部结构护栏受落石撞击

### (3) 河道冲刷特征

南桎河系大渡河右岸一级支流，发源于甘孜藏族自治州九龙县，止于石棉县县城，全长 78km，年均总流量  $14.10 \times 108 \text{m}^3$ ，年平均流量  $47.7 \text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪峰流量  $200 \text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量  $12.9 \text{m}^3/\text{s}$ ，石棉县境内平均比降 38.3%，目前场区上游已修筑冶勒电水电站（龙头水库）、栗子坪水电站。

南桎河在场区内自南向北流经斜坡坡脚，河道较顺直，河谷横向上呈“U”字型，一般宽度为 30~50m，最宽约 80m，最窄约 18m。纵向上河床平均比降 22%。河谷覆盖层主要为新生界第四系全新统冲洪积层漂石、卵石及砂砾，表层漂石一般块径约 20~40cm。河道常年流水，平水期流量约  $30.0 \sim 50.0 \text{m}^3/\text{s}$ ，流速 1.0~3.0m/s，暴雨期上涨约 2~4m。根据地面调查访问，河床松散层有下切现象，但速度缓慢，无主流改道现象，河床整体稳定。

姚河坝特大桥顺南桎河右岸平行展布，部分桥墩位于河道内，河流长期冲刷导致桥墩外侧边坡垮塌形成临空面，雨季时，河内水流流速激增，进一步掏蚀斜坡前缘，导致边坡滑动失稳牵引桥墩变形，危险性较大。

### 2.5.1.2 处治工程设计

#### (1) 危石清理及防护措施

针对“8.21”A、B 崩塌区变形破坏模式及病害特征，拟采用“包+拦+解+引+补”（主动网包围，被动网拦挡、静态破碎法解体、张口式引导防护网引导滚石、危岩凹腔嵌补）的工程措施进行永久防护。



图 2-15 防护阶段处治设计平面布置图

1) 型钢格栅：在斜坡下部乡村公路外侧布设型钢格栅，型钢长度 6m，防护长度 100m。

2) 张口式引导防护网：在 A 崩塌区沟槽中部布设张口式引导防护网，宽度 20m，高度 6m，两侧分别采用 1500kJ 被动网（6m）向左右延伸 30m，形成“喇叭口”，防止滚石跳跃。

3) 主动网+自进式锚杆：在 A 崩塌区物源区（A1）和主堆积区（A2）采用主动网结合自进式锚杆进行防护，防止松散块石启动。

4) 主动网+喷砼：采用挂网喷砼对 B 崩塌区物源区进行防护。

5) 被动防护网：在 A 崩塌区主堆积区（A2）和零星堆积区（A3）

区域布设三道 1500kJ 被动网，防治施工期间滚石跳跃。

6) 主动网：采用主动网对 A 崩塌区物源区危岩和坡表大型块石进行包裹，采用静态爆破解体。

7) 沙袋+轮胎：采用沙袋+轮胎等措施对崩塌影响区内桥墩进行防护，采用环氧树脂修补桥墩既有的撞击坑槽。

8) 人工排危：对解体后的大型块石和其他坡表不稳定块石进行人工清除。

9) 建议开展桥梁专项检测。

10) 总体施工顺序：

①采用沙袋+轮胎等防护桥墩，设置型钢格栅（100m）；

②A1 物源区顶部挂主动网、坡表孤石主动网；

③设置上边坡中部的张口式引导防护网+两侧被动防护网；

④设置上边坡①、②、③号被动网；

⑤A1、A2 主动网和自进式锚杆，B 区挂网喷砼；

⑥清除沟槽区斜坡坡面不稳定碎、块石。

## （2）边坡崩塌处治

针对姚河坝段边坡隐患点危石、垮塌发育破坏模式及病害特征，拟采用“包+拦+解+补”（主动网包围、被动网拦挡、静态破碎法解体、危岩凹腔嵌补）的工程措施进行防护。

1) 主动网+自进式锚杆：采用主动网对欠稳定和稳定性差隐患点进行防护，锚杆采用自进式中空锚杆，设计长度为 6m。

2) 主动网+喷砼：采用挂网喷砼对 A 崩塌区和 BT07 垮塌区进行防护。

3) 被动防护网：在区域一布设一道被动网，在区域二中下部布

设两道被动网，在区域三、四、五中下部布设一道贯通性被动网，并分别在区域中冲沟地带增设两道被动网，被动网高度为 6m，防护能级为 1500kJ。

4) 静态破碎法：对稳定性差已脱离母岩的大型孤石，采用静态破碎解体原位处治。

5) 凹腔嵌补：对尚未脱离母岩，存在较大临空面的危岩体，采用 C20 砼进行凹腔嵌补。

6) 拦石墙：针对区域三坡脚边坡平缓，采用拦石墙保护桥墩。

7) 型钢格栅：在防护措施已布设的型钢格栅大里程方向增加型钢格栅 5m，增加桥墩范围内的斜撑和轮胎安装。在区域四沟槽中下部缓坡地带设置型钢格栅 20m。

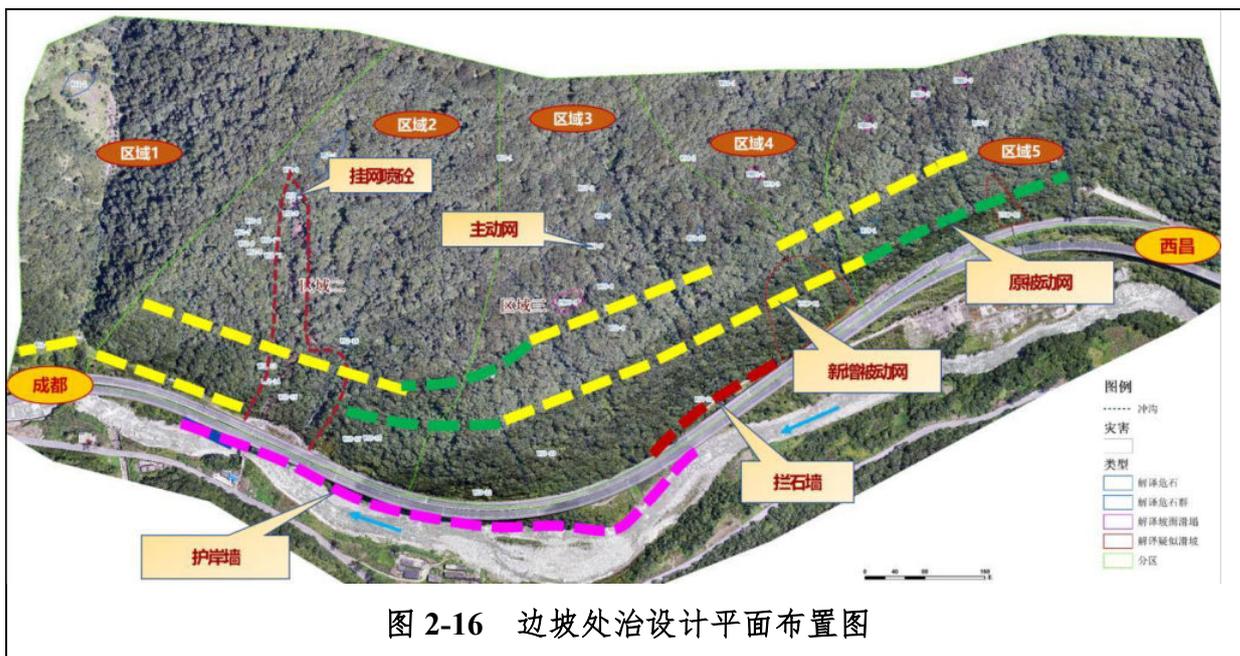


图 2-16 边坡处治设计平面布置图

8) 总体施工顺序：

①设置区域三拦石墙保护桥墩；

②设置区域一、二 II-①、II-②、II-③、II-④号被动网；

③设置区域三、四、五 II-⑤、II-⑥、II-⑦号被动网、II-型钢格

栅；

④挂危石（危石群）主动网和自进式锚杆；

⑤对大型孤石和危岩凹腔进行静态破碎或嵌补；开展坡面垮塌区域挂网喷砂。

### （3）河道防护处治

南桧河长期冲刷导致桥墩外侧边坡垮塌形成临空面，导致边坡滑移失稳牵引桥墩变形，危险性较大。采用咬合桩+护岸墙、清危刷坡+挂网喷砂、铅丝石笼+护坦、桥梁桩基钢护筒的河道防护方案进行处治。

1) AB 段、DE 段、IJ 段为顶冲段，为加强防冲能力，设置防冲咬合桩+护岸墙进行防护，咬合桩桩长 6m，采用 A 型桩（钢筋混凝土桩）与 B 型桩（素混凝土桩）咬合。AB 段坡面较陡，护岸墙墙顶设置护面墙防止坡面受冲刷，DE 段、IJ 段护岸墙墙后回填透水性材料，坡面设置实体护坡进行防护，护坡高度高于洪水位至少 1m；

2) BC 段、JK 段为漫流段，冲刷影响较小，为保证岸坡稳定性，坡脚设置护岸墙，为减少基坑开挖对桥梁桩基的影响，该段护岸墙埋深 2m，墙顶坡面设置实体护坡进行防护，护坡高度高于洪水位至少 1m；

3) CD 段、FG 段和 HI 段为非顶冲段，设置防冲护岸墙，护岸墙墙高 6 米，根据现场具体情况可酌情调整，根据行洪报告护岸墙埋深应不小于 3m。护岸墙墙后回填透水性材料，坡面设置实体护坡进行防护，护坡高度高于洪水位至少 1m；

4) GH 段已设置有护岸墙，护岸墙基础脱空，拟在既有护岸墙外侧码砌石笼，上表面设置护坦封闭，加强防冲刷能力。



图 2-17 下边坡防冲刷设计平面布置图

### 2.5.1.3 施工技术要求

#### (1) 主动防护网（自进式锚杆）

1) 主动防护网应保证与地面紧贴，自进式锚杆注浆要求采用不得低于 M42.5 的水泥砂浆。

2) 锚杆水平、竖直方向的孔距误差不应大于 10cm，钻头直径不应小于钻孔直径 3mm。

3) 锚孔偏斜率不大于 2%；锚孔深度应超过锚杆设计长度至少 0.5m，应根据实际地质情况适当加深锚杆长度。

4) 钻孔时必须采用干钻、高压风清孔，确保孔内清洁，孔壁无污染物。

6) 由于坡面起伏较大，应根据坡面实际情况，适当增加钢绳锚杆，以确保主动网紧贴坡面，要求钢绳锚杆设计抗拔力不得小于 30KN，支撑绳的张拉力不得小于 20KN。

#### 6) 自进式锚杆施工顺序：

①采用台车或手持式凿岩机将安装好钻头的锚杆钻进至设计深度（锚杆加长用连接套进行连接，然后通过钻机钻进）。

②卸下钻机，安装止浆塞后注浆。

③注浆完毕安装拱形垫板和球星螺母。

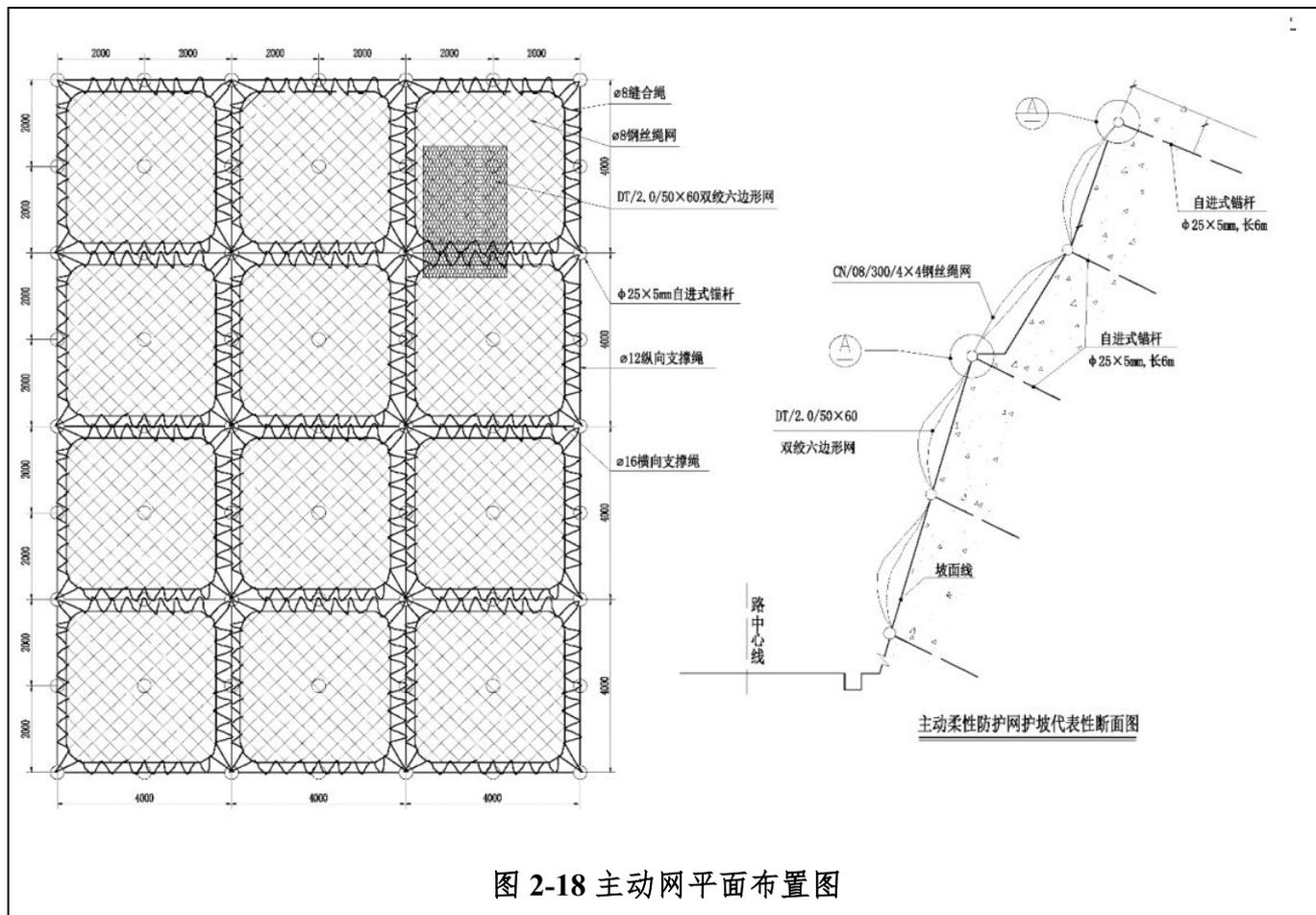


图 2-18 主动网平面布置图

(2) 挂网喷砼

1) 喷砼材料采用 C20 小石子砼，平均厚 12cm。

2) 喷砼前应去除坡表植被，喷水湿润坡面，以确保砼与坡面的粘结。坡面每隔 10~15m 设一条伸缩缝，缝宽 2cm，缝内填塞沥青麻絮。

3) 喷砼采用湿喷工艺，喷砼的砂浆配合比、速凝剂用量、气压、水量、喷距、层次等参数应经现场试验确定。

4) 为保证喷砼质量，要求空压机风量不小于 17m<sup>3</sup>，风压不低于 0.5Mpa，速凝剂用量不大于水泥用量的 3~5%。

5) 喷砼时应封闭排水孔，严禁喷射混凝土堵塞坡面排水孔。

6) 喷射混凝土厚度的检查应符合以下规定:

①控制喷成厚度应预埋厚度控制钉、喷射线,喷射混凝土厚度应采用钻孔法检查;

②喷射混凝土厚度检查点密度应不低于  $400\text{m}^2/\text{个}$ 。

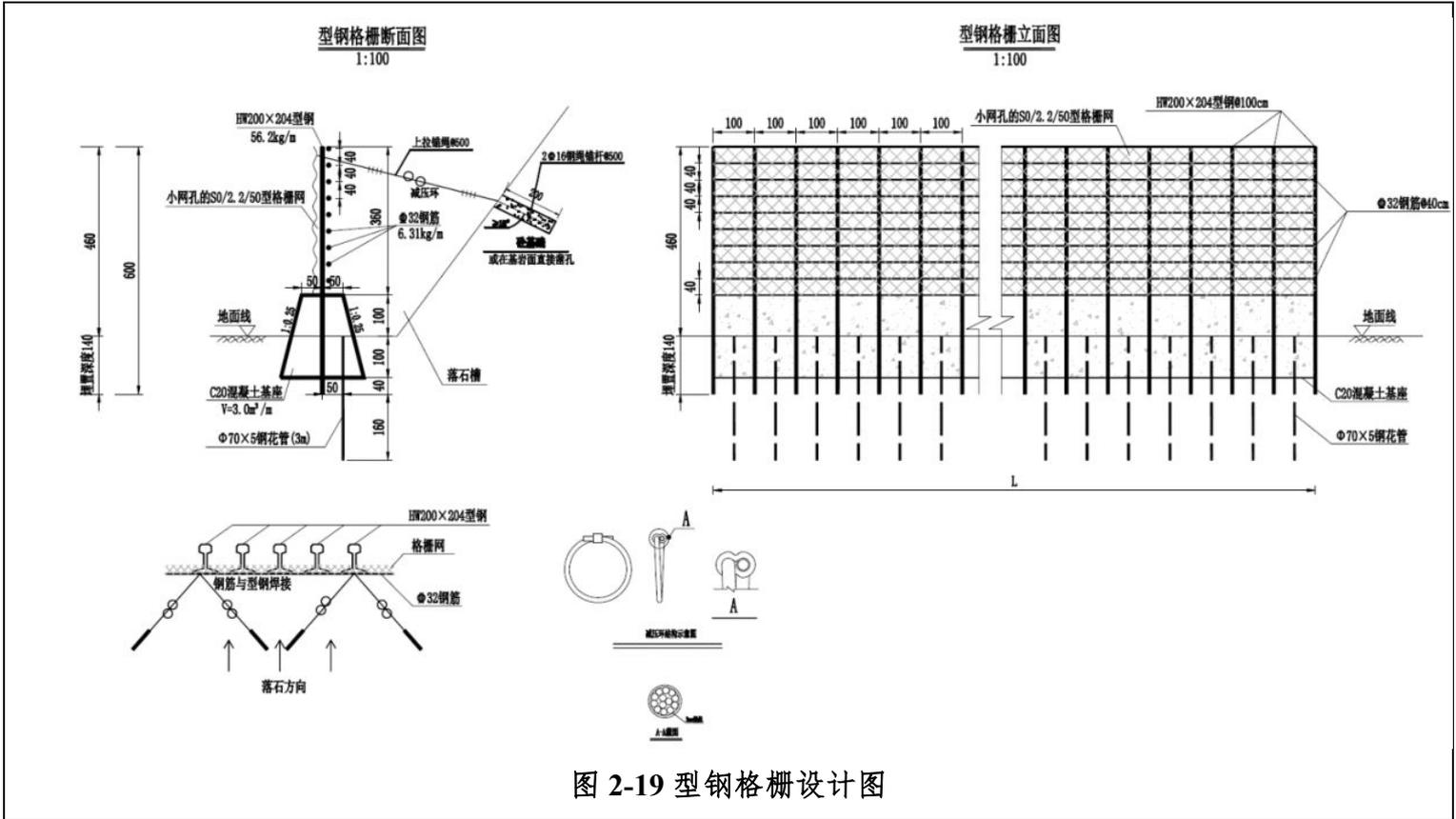
(3) 型钢格栅

1) 型钢长 600cm, 采用 HW200×204 型钢, 埋入地面深度 1.4 米, 基础设置 2m 高 C20 混凝土基座, 埋深 1 米, 每段基座两端延长 0.3m。

2) 竖向型钢上设置  $\phi 32$  横向钢筋, 其纵向间距为 40cm, 与竖向型钢采用焊接连接形成骨架。

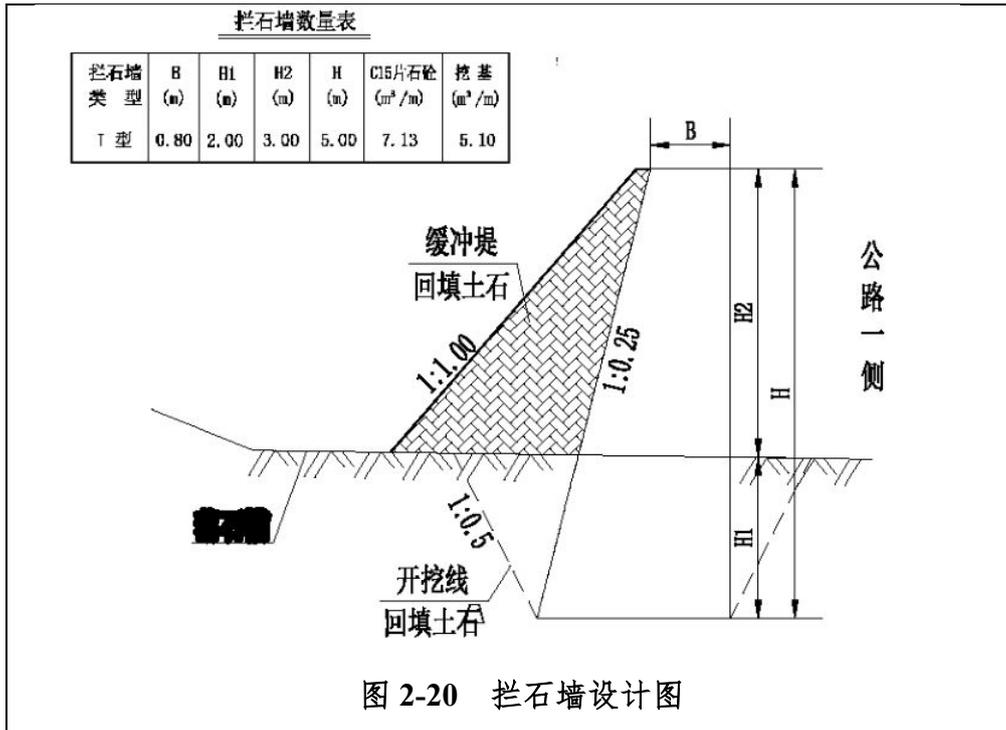
3) 施工顺序: ①开挖基坑; ②钻孔; ③埋设型钢; ④基座下 0.4 米注浆封闭; ⑤支模浇筑 C20 混凝土基座; ⑥施工钢绳锚杆; ⑦焊接钢筋, 挂格栅网。

4) 型钢格栅连续布置最长 100 米、最短 5 米, 地面高度为 4.6 米, 在高于地面 1.5m 处铺设格栅网 (网丝直径为 2.2 毫米, 网孔直径 50 毫米)。



#### (4) 拦石墙

- 1) 拦石墙墙体施工应跳槽开挖，分段施工（8~10m 一段）；
- 2) 土质基础埋深应满足要求，基础承载力不小于 0.25Mpa；
- 3) 拦石墙完成后应及时填筑缓冲堤。
- 4) 拦石墙布设最长 12 米、最短 5 米，地面高度为 3 米。



(5) 护面墙

1) 单级护面墙的高度不超过 10 米，当墙高为 3 至 6 米时，墙背设置一道耳墙，墙高为 7 至 10 米时，墙背设置两道耳墙，沿墙身长度方向每隔 10 至 15 米设置沉降缝(伸缩缝)一道，用沥青麻絮填塞，深入 10 至 20 厘米。当边坡有地下水出露时应适当加密泄水孔。

2) 护面墙设置在稳定的地基上，埋置深度应根据地质条件而定；冰冻地区，应设置在冰冻深度以下不小于 25cm。

3) 护面墙采用 C20 片石砼，片石标号不低于 30 号。

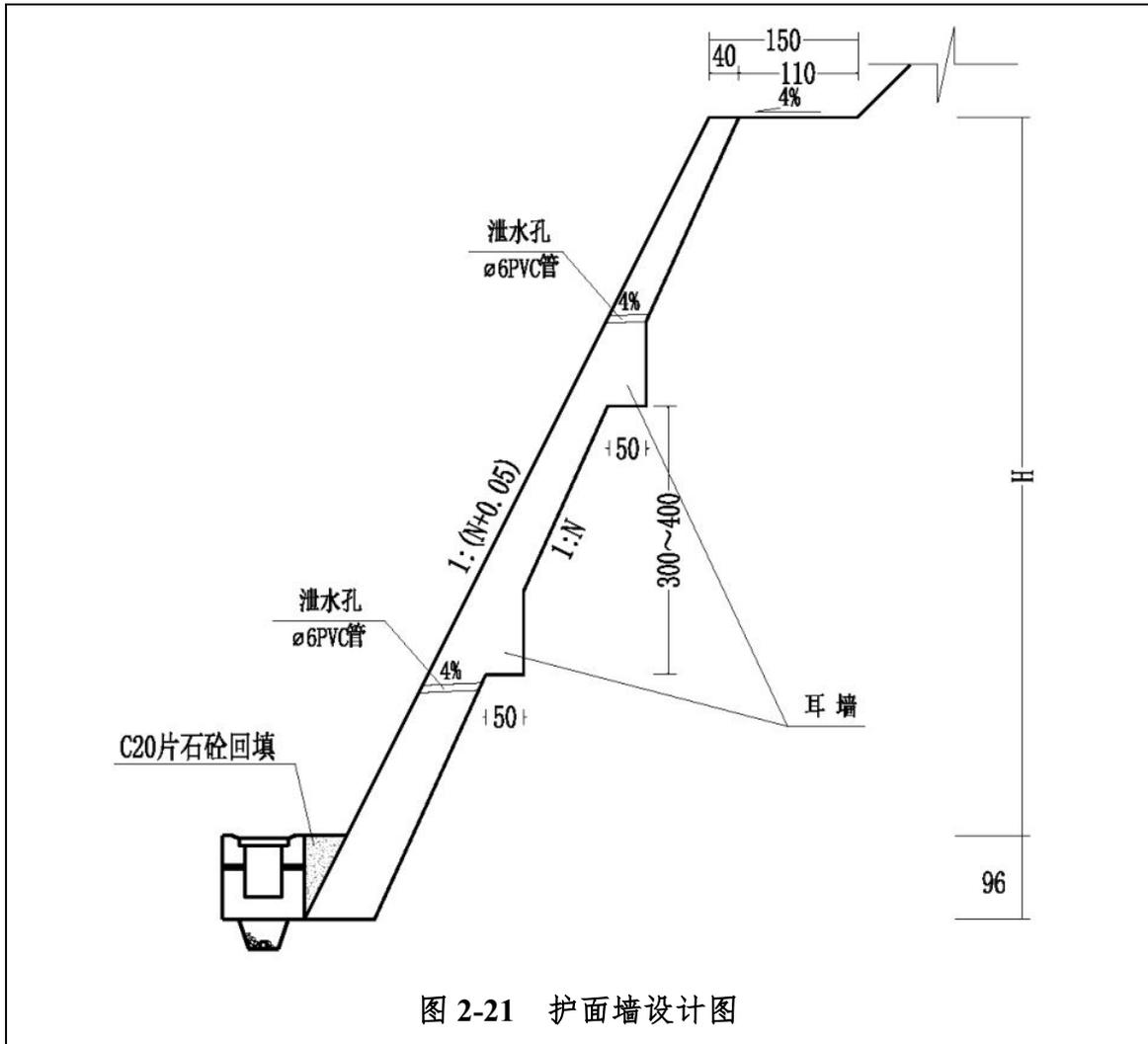


图 2-21 护面墙设计图

### (6) 咬合桩

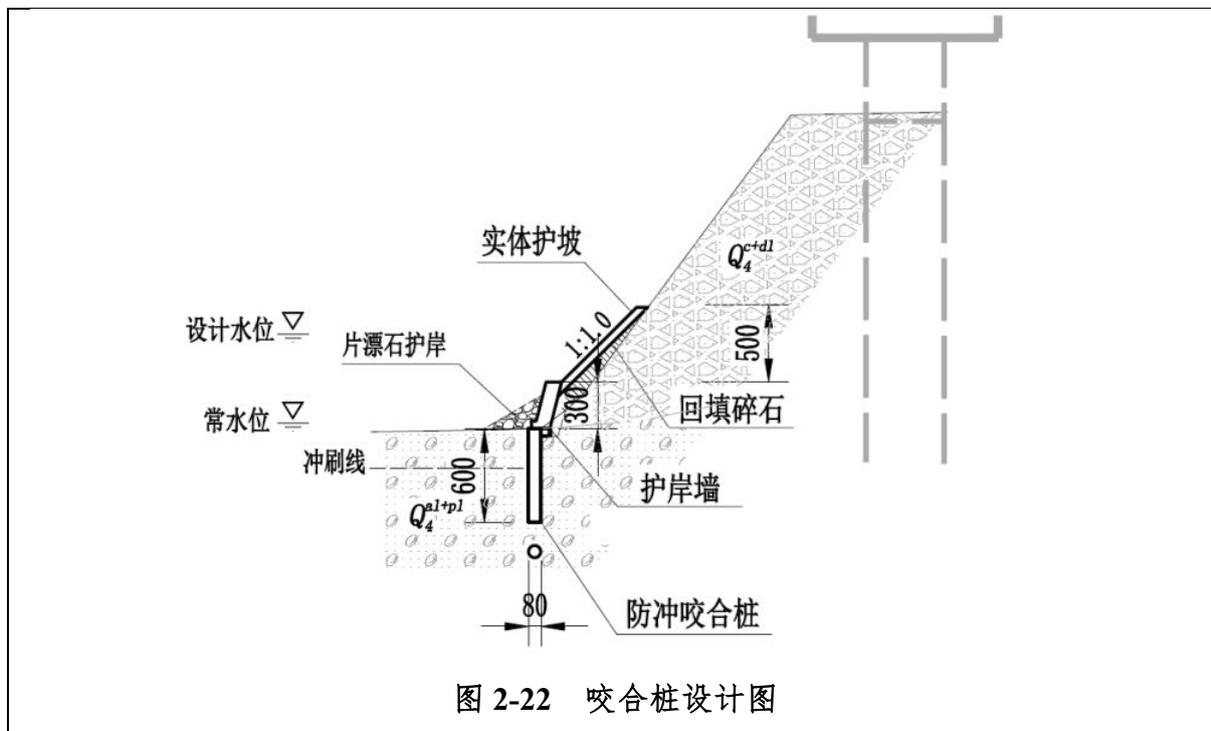
1) 防冲咬合桩为直径 0.8m 的钢筋混凝土桩 (A 型桩) 和直径为 0.8m 的素混凝土桩 (B 型桩) 组合作用的防冲刷结构, A 型桩桩间距为 3.6m, 两根 A 型桩之间咬合 5 根 B 型桩, B 型桩桩间距 60cm, 桩与桩之间的咬合宽度为 20cm。

2) B 桩用超缓素混凝土 (初凝时间大于 60h), 混凝土粗骨料应尽量小, 不宜大于 20mm, A 桩为钢筋混凝土桩。

3) 咬合桩采用旋挖钻机成孔, 成孔时采用临时钢护筒进行护壁。成孔后先复核孔位偏差及桩孔垂直度等要素。浇筑混凝土前应清除孔内虚土及孔底沉渣, 并夯实孔底, 浇筑混凝土时钢护筒随混凝土浇筑

逐段提拔。

4) 相邻咬合桩应按先施工素混凝土桩、后施工钢筋混凝土桩的顺序进行；钢筋混凝土桩应在素混凝土桩初凝前，通过成孔时切割部分素混凝土桩身形成与素混凝土桩的互相咬合，但应避免过早切割。



### (7) 被动网

1) 锚杆注浆应保证注浆密实饱满，待浆体强度达到设计强度的 70% 后进入下一道工序施工。

2) 防护网在安装时横向支撑绳直接 40 米-60 米进行分段，通常按 50m 进行分段。

3) 用钢丝将双绞六边形网与主网固定，每平方米固定不少于 4 处；每张双绞六边形网连接处应叠加 5cm。

4) 当柔性金属网与山体间位置空隙大于 30cm 时在沿支撑绳走向的最低处增设加固锚杆。横、纵向钢丝绳每段长度不宜大于 50 米。

5) 被动网布设最长 540 米、最短 50 米，地面高度约 4 米，被动网由双绞六边形网（网丝直径为 2.2 毫米，网孔大小为 50 毫米×60 毫

米) 和环形网 (网丝直径为 12 毫米, 网孔直径为 300 毫米) 重叠组成。

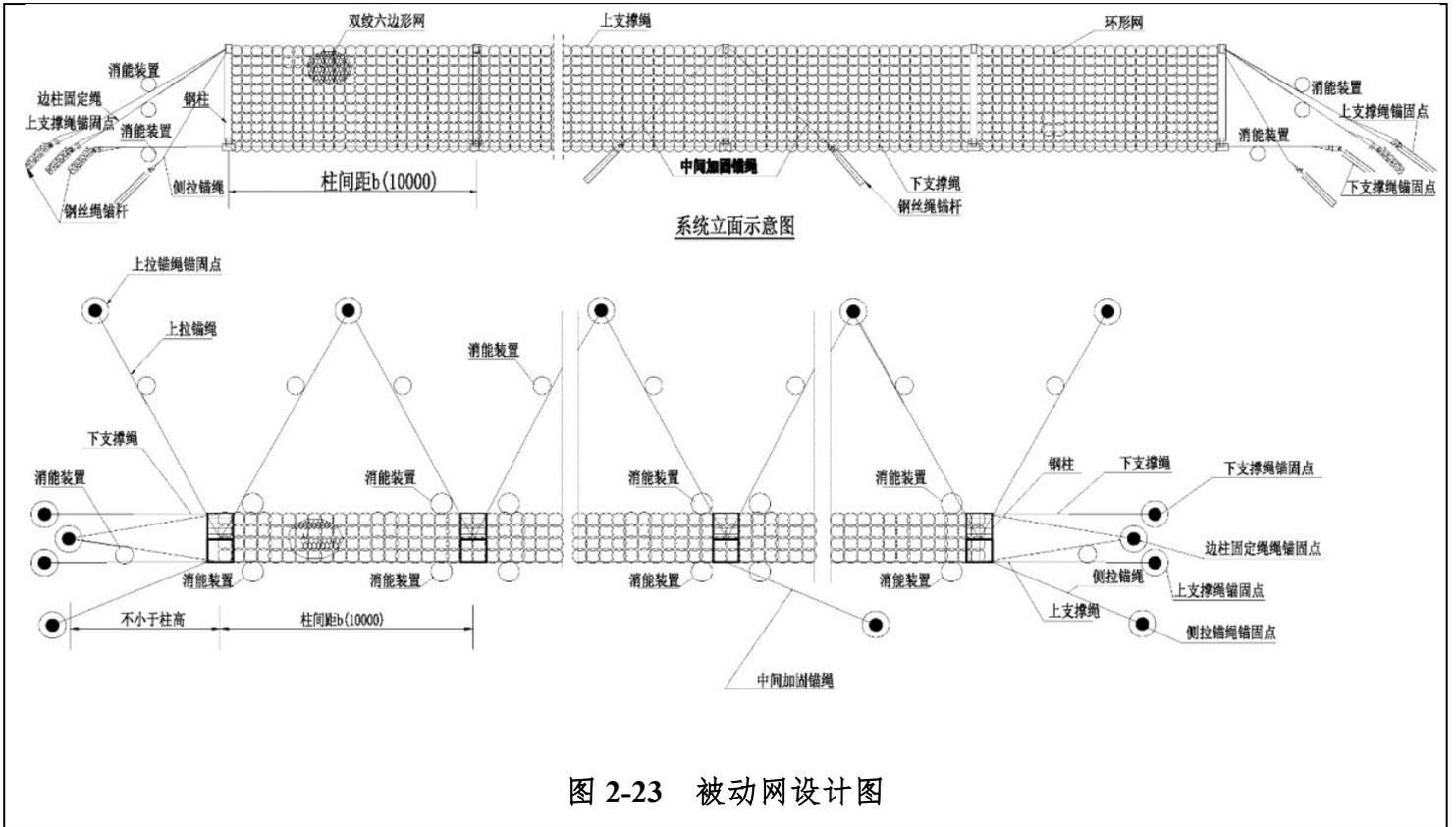


图 2-23 被动网设计图

### 2.5.1.5 施工工艺

#### (1) 施工准备工作

根据工程需要设置合理施工现场, 以此保证工程进度, 以方便工程管理和实际施工操作, 并安装防护网等措施。

对施工人员进行安全教育、对施工点位风险点预判, 安全撤离路线提示, 施工过程中安全注意事项告知, 并制定相应的应急预案, 要求整个施工区域严禁烟火。

设置安全员观测点, 根据检测公司检测数据做好现场观测。在施工现场坡口后缘线口布设安全员, 配备对讲机, 随时汇报突发情况, 有小石子下落需立即通知下面施工人员, 下面施工人员立即按照应急

撤退路线避让。

## (2) 人工排危

危石清理采用人工直接撬除及解体破除施工,对人工可撬动的危石,由人工直接撬除,人工不可撬动的危石,采取主动网进行防护后,再钻孔破碎,最后人工撬除。分级逐层清理,清理方式为从上往下清。

### 1) 人工直接撬除法 (块石粒径 $\leq 10\text{cm}$ 及浮土)

作业人员身挂主副两根安全绳,一端系在坚固岩石基础上或附近乔木树作为锚固点,在班组安全员的监督下,作业人员用撬棍自上而下撬除危石,使其从山坡下滚至安全位置,直到帘石网排导槽内。沿坡面横向布设数道保险绳,保险绳牢固捆绑在区域外附近乔木树杆上,捆绑高度 1.3m 左右,突发情况作业人员迅速横向跑过抓住保险绳,通过保险绳移动避险。

### 2) 解体破除施工法

边坡较大的危岩易对高速路造成不可估计的损坏,由一、二级索道搬运手风钻至钻孔部位,在安全员的监督下、危岩采取主动网进行防护后,再钻静爆药孔。采用化学膨胀剂将孤石进场分裂再进行人工撬除。

### 3) 排危减载及运输原则

清方减载不能直接往坡下倾泄,应利用张口式帘石网通道进行下泄转运,建议在坡顶 9#到 16#孤石稳固情况下,先清理 1#到 8#区域块石,且从高处往低处清理,减轻张口式帘石网两边被动网荷载。大于 30cm 的块石应人工解小后转运清除,防止对帘石网设施造成二次伤害,待消方阶段完成后,将边坡排危掉落在坡脚浮土及碎石进行清运,采用自卸车运输至业主指定的弃土场堆放(弃土场设置在大熊猫

国家公园外)。

### (3) 型钢格栅施工

#### 1) 清理施工区域

在开始施工之前,必须清理施工区域,确保地面平整且无障碍物。清理包括清除杂物、碎石和泥土等。

#### 2) 确定安装方式

根据具体需求和设计要求,确定型钢格栅的安装方式,选择焊接固定方式。

#### 3) 定位和标记

根据设计图纸和要求,在施工区域内确定格栅的位置和尺寸,并进行标记。确保位置准确无误,以避免后期调整和修正。

#### 4) 安装支撑结构、拼装格栅

在进行型钢格栅安装之前,必须先打孔,再安装钢立柱。钢立柱之间用钢筋或钢管连接,且必须采取斜向支撑钢立柱,其稳固性决定了格栅的安装质量。然后再浇筑钢格栅基础。根据设计和布局要求,将型钢格栅的各个部件进行横向焊接。焊接过程中要注意焊接质量,不得有虚焊、假焊、夹渣等现象。确保格栅能够承受预期的载荷。

#### ① 进行焊接

如果采用焊接方式固定格栅,需要进行焊接作业。根据设计要求和焊接规范,使用适当的焊接方法和设备进行焊接。焊接过程中要注意安全,确保焊接接头的质量和强度。

#### ② 进行调整与修正

在格栅安装完成后,进行检查和调整。如果存在位置偏差或连接不稳定等情况,及时进行调整和修正,确保安装质量和稳定性。

型钢格栅施工难点，主要是在立钢格栅，单根钢立柱在 650kg，而图纸埋深要求为 0.4m。为了保证钢立柱在未浇筑基础混凝土之前稳固。采用钢立柱之间横向焊接临时连接钢筋，钢筋采用  $\Phi 32$  螺纹钢，立柱脚焊接一排，中间 2.5m 位置焊接一排，在 4.5m 位置焊接一排，并且斜向焊接斜支撑。三排横向钢筋交错串连。

型钢格栅基础混凝土浇筑后，焊接横向  $\Phi 32$  螺纹钢，搭设脚手架，脚手架铺设架板。脚手架搭设必须稳固，脚手架与钢格栅用钢筋连接，工人在施工过程中全部捆绑安全带作业。型钢格栅施工过程中用电安全，所有设备电源配电箱必须安装漏电保护，且雨天不得施工。

#### (4) 锚喷主动网施工

##### 1) 测量放孔样

放线测量确定锚杆孔位，孔径 30cm，孔深 3m，间距 4.5m（根前地形条件，孔间距可有 0.3m 的调整量），在孔间距允许的调整量范围内，尽可能在低凹处选定锚杆孔位：对于非低凹处或不能满足系统安装处尽可能紧贴坡面的锚杆孔，适当位置增设随机锚杆，确保主动网悬空面积不宜过大。

##### 2) 锚杆钻孔

根据地形及地质情况，调整好风钻钻机的钻进角度，在套上专用的纤尾套，将锚杆与纤尾套连接牢固，并在第一节锚杆的前端套上钻头。并根据地质情况确定锚杆的长度，以现场拼接锚杆。加一节锚杆钻进后，在前一节锚杆的尾部套上带有人工涂抹润滑剂的连接套后再连接好后一节锚杆，直到每根锚杆钻到需要长度。

##### 3) 注浆

通过快速注浆接头将锚杆尾端与注浆泵相连，启动灰浆搅拌机，

采用 30 号水泥砂浆，水灰比 1:1（重量比），注浆压力 0.24~0.5Mpa；人力将水泥和其他外加剂材料按配合比配制好，输入到搅拌机中进行加水搅拌。搅拌均匀后，输入压浆泵，压浆时要保持压浆高压管顺直。压浆量根据压浆泵压力的大小或根据灰浆搅拌机的消耗速度确定。压浆完毕后，立即安装好止浆塞，再进行锚固，将拱形垫板套再锚杆外露部分，与地表或岩层密贴，在垫板外安装好球形螺母。

#### 4) 安装支撑绳

安装纵横向支撑绳，张拉紧后两端各用 2~4 个绳卡与锚杆外露环套固定连接。

#### 5) 铺设主动网

从上向下铺挂格栅网，格栅网间重叠宽度不小于 5cm，两张格栅网间以及必要时格栅网与支撑绳间用  $\Phi 1.5$  铁丝进行绑扎，当坡度小于 45 度时，绑扎点间距一般不得大于 2m，当坡度大于 45 度时，绑扎点间距一般不得大于 1m，（有条件时本工序可在前一工序前完成即将格栅网置于支撑绳之下）。

#### 6) 钢绳网并缝合

从上向下铺设钢绳网并缝合，缝合绳  $\Phi 8$  钢绳，接头部分重叠 10cm，每张钢绳网均用一根缝合绳与四周支撑绳进行缝合并预张拉，缝合绳两端各用两个绳卡与网绳进行固定联接。

#### 7) 喷射砼

喷射混凝土的配合比按设计要求通过试验确定，粗骨料最大粒径不宜大于 12mm；喷射混凝土厚度 12cm，喷射作业时应事先对操作手进行培训，以保证喷射混凝土的水灰比和质量能达到要求；喷射混凝土前，应对机械设备、风，水和电路进行全面检查及试运转；喷射

混凝土的喷射顺序应自下而上，喷头与受喷面距离宜控制在 0.8~1.5m 范围内，射流方向垂直指向喷射面，但在钢筋部位应先喷填主动网一方后再侧向喷填主动网的另一方，防止钢绳背而出现空隙：为保证喷射混凝土厚度达到规定值，可在边壁上垂直插入短的钢筋段作为标志。

### (5) 被动网施工工艺

#### 1) 被动防护网施工

##### ①放线

对钢柱和锚杆基础进行测量定位。

##### ②基座锚固

a) 基坑开挖，尺寸 600mm×400mm×深 1000mm，采用人工开挖，禁止爆破作业。钢丝绳锚杆基坑尺寸 500mm×500mm×2500mm。

b) 放置地脚螺栓锚杆 (φ28)，灌注基础 C20 砼。预埋钢丝绳锚杆并灌注基础砼。

c) 安装基座，将基座套入地脚螺栓并用螺帽拧紧。

##### ③钢柱及上拉锚绳安装

a) 将钢柱顺坡向向上放置并使用钢柱底部位于基座处。

b) 将上拉锚绳的减压环挂于钢柱顶端挂座上，然后将拉锚绳的另一端与对应的上拉锚杆环套连接并用绳卡暂时固定(设置中间加固和下拉绳时，同上拉锚绳一起安装或待上拉锚绳安装好后再安装均可)。

c) 将钢柱缓慢抬起并对准基座，然后将钢柱底部插入基座中，最后插入连接螺杆并拧紧。

d) 通过上拉锚绳来按设计方位调整好钢柱的方位，拉紧上拉锚

绳并用绳卡固定。

#### ④侧拉锚绳安装

安装方法同上拉锚绳，上拉锚绳安装完毕后，进行侧拉锚绳的安装。

#### ⑤上下支撑绳安装

a) 将第一根上支撑绳的减压环暂时固定于端柱（分段安装时为每一段的起始钢柱）的底部，然后沿平行于系统走向上调直支撑绳，并放置于基座的下侧，并将减压环调节就位（距钢柱约 50cm，同一根支撑绳上每一跨的减压环相对于钢柱对称布置），然后将支撑绳挂于终端钢柱顶部的挂座上。

b) 在第二根钢柱处，用绳卡将支撑绳固定于挂座的外侧（此时仅用 30%标准紧固力）；在第三根钢柱处，将支撑绳放在挂座内侧；如此相间安装支撑绳在基座挂座的外侧和内侧，直到本段最后一根钢柱并向下绕至该钢柱基座的挂座上，再用绳卡暂时固定。

c) 再次调整减压环位置，当确信减压环全部正确就位后拉紧支撑绳并用绳卡固定。

d) 第二根上支撑绳与第一根的安装方法相同，只不过是从第一根支撑绳的最后一根钢柱向第一根钢柱的方向反向安装而已，且减压环位于同一跨的另侧。

e) 在距减压环 40cm 处用一个绳卡将两根上部支撑绳相互联结（仅用 30%的紧固力），在同一挂座处形成内侧和外侧两根交错的双支撑绳结构。

#### ⑥钢绳网安装

a) 将钢绳网按组编号，并在钢柱之间按照对应的位置展开。

b) 用一根多余的起吊钢绳穿过钢绳网上缘网孔（同一跨内两张网同时起吊），一端固定在一根临近钢柱的顶端，另一端通过另一根钢柱挂座绕到其基座并暂时固定。

c) 用紧绳器将起吊绳拉紧，直到钢绳网上升到上支撑绳的水平为止，再用多余的绳卡将网与上支撑绳暂时进行松动联结，此后起吊绳可以松开抽出。

d) 将钢绳网暂时挂到上支撑绳上，并侧向调整钢绳位置使之正确。

e) 将缝合绳的中间固定在每张网的上缘中点，从中点开始用一半缝合绳分别向左向右将网与支撑绳缠绕在一起，直到跨越钢绳网下缘中点，使左右侧的缝合绳端头重叠为宜，最后用绳卡将缝合绳与钢绳网固定在一起，绳卡放在离缝合绳末端的地方。

### ⑦ 格栅安装

a) 格栅铺挂在钢绳网的内侧，并叠盖在钢绳网上缘，用扎丝固定在网上。

b) 格栅底部沿斜坡向上敷设，将底部压紧。

c) 每张格栅叠盖 10cm，每平方米在网上固定 4 处。

## 2) 张口式引导防护网

### ① 施工准备

正式施工前，帘式网构件、机具设备及劳务人员应准备就绪。材料与特种作业人员进行报审。现场核对边坡防护范围与坡面特征，若与设计有所出入，则视出入大小情况对帘式网进行变更设计或在允许范围内适当调整。清除防护区域内威胁施工安全的浮石及浮土，对不利于施工安装和影响系统安装后正常功能发挥的局部地形（局部凸起

体、凹槽等)进行适当修整,创建好工作面的施工条件。准备好施工设备、原材料、辅材(水泥、河砂、石子等),做好锚杆锚固所需混凝土的配合比。

## ②放线

### a) 钢柱基座放线

钢柱基座放线时,各钢柱基座位置尽可能设在同一等高线上。钢柱间距为 10m,如遇低凹或凸起地形时,根据现场地形间距可以调整为 9~11m,但该防护区域总长度不变。钢基座位置的定位,须满足最大的拦截范围,防止危石从防护网上方飞越。

### b) 上拉绳锚孔放线

上拉绳锚孔要避免挖坑,尽量不在松土、孤石及松动的危岩上放线。在无法避免需要挖坑时,基坑的大小、混凝土方量必须满足抗拔力要求。

## ③基础施工

钢柱安装遇岩质地基时采用钻凿地脚螺栓锚孔安装基座,遇土质地基时需开挖基坑并浇筑混凝土再安装基座,基础采用 C20 混凝土,钢柱砼基础地脚螺栓锚杆孔径不小于  $\phi 45$ ,基础顶面用薄层 C20 细石砼抹平;钢丝绳锚杆孔径  $\phi 50$ ,锚杆深度不小于 2.5m。

## ④安装钢柱、上拉绳、上下支撑绳

将钢柱顺坡向上放置并使钢柱柱脚位于基座处。将上拉绳的挂环挂于钢柱柱头挂座上,再将上拉绳另一端穿过对应的上拉锚杆后用绳卡暂时固定。将钢柱缓慢抬起并对准基座,然后将钢柱柱脚插入基座中,最后插入连接螺杆并拧紧。通过调整上拉绳长度,将钢柱调整到设计的安装倾角后,张紧上拉绳并用绳卡固定。将上支撑绳平行于系

统走向调直并放置于各钢柱柱头滑槽内(适用于瓦片式柱头平头式柱头穿过柱头卸扣)。两端穿过支撑绳锚杆鸡心环,用绳卡固定。

#### ⑤铺挂环形网、双绞六边形网

环形网片每一个圆环用一个卸扣与对应的支撑绳连接;将环形网按编号在钢柱之间按照对应的位置展开;采用卸扣将环形网与上支撑绳联结;挂环形网的高度为钢柱的 1.7 倍;两张双绞六边形网间用钢丝进行扎结,当坡度小于  $45^{\circ}$  时,纵、横向扎结点间距不得大于 0.5m,当坡度大于  $45^{\circ}$  时,纵、横向扎结点间距不得大于 0.3m;环形网用卸扣缝合:

a) 环形网与支撑绳的连接:中部环形网片每两个圆环用一个卸扣与对应的上下两个支撑绳连接。

b) 环形网与环形网的连接:中部环形网片每一个圆环用两个卸扣与对应的上下两个圆环连接。

#### ⑥安装纵向主、次钢丝绳重点

纵向主次钢丝绳必须张紧;纵向主、次钢丝绳长度不宜大于 100m;将纵向主钢丝绳的挂环挂于钢柱柱头挂座上,再将钢丝绳另一端穿过系统下部对应的锚杆,用张拉力不低于 10KN 的紧线器或葫芦张紧钢丝绳,用同规格的绳卡将末端固定即可。纵向次钢丝绳分别与上支撑绳和系统下支撑绳对应并固定。

双绞六边形网间用钢丝进行缝合,与纵向主钢丝绳走向一致;再用钢丝把纵向主钢丝绳、缝合钢丝、双绞六边形网每间隔 0.3m 扎结。

#### ⑦安装横向固定

钢丝绳横向固定钢丝绳长度宜小于 50m;在安装时,将一定长度钢丝绳的一端用绳卡锁定在端头锚杆上,用另一端沿双绞六边形网外

侧穿过同排锚杆，用同规格的绳卡将末端固定即可。

## (6) 拦石墙施工方案

### 1) 施工场地准备

①测量放线，定出桩位中心线及开挖边界线。

②清除挡墙用地范围内的树桩、杂草、垃圾等所有障碍物；在基槽周围挖设排水沟，排除地表水。

### 2) 基槽开挖

①采用 1.2m 斗容量的液压挖掘机一台进行基槽开挖，开挖长度根据现场地质情况进行分段开挖。

②机械开挖至基底设计标高以上 10cm 时，重新进行测量放样，确定开挖正确不偏位的情况下改用人工进行基底清理，确保基底符合设计及相关规范要求。

### ③基础施工

拦石墙采用 C15 片石砼，基础埋深硬质岩基岩不小于 1.5m，崩塌积块石土埋深不小于 2.5m。

a) 片石混凝土采用沿槽浇筑，浇筑过程中，选用商品砼，严格控制配合比，砼中片石的掺量控制在 25% 范围以内。片石用人工摆放，分散布置。

b) 采用插入式 50 型振动棒进行振捣，砼振捣密实，振捣过程中快插慢抽。无漏振，无蜂窝麻面等。

c) 砼浇筑完成后及时养护，防止由于内外温差过大而产生砼收缩开裂。

d) 在片石砼浇筑过程中，现场取样制作砼试件，标准养护 28 天后送中心试验室检测。

### 3) 墙身浇筑

墙顶宽度不小于 50cm，拦石墙高出地面宜为 2.5~6.0m。

①基础浇筑完成后，根据设计图及现场高程放出挡墙浇筑边线。

②模板安装。

a) 模板采用钢模板。

b) 保证混凝土结构和构件各部分设计形状尺寸和相互间位置正确；

c) 具有足够的强度、刚度和稳定性，能承受新浇筑混凝土的重力侧压力及施工中可能产生的各项负荷。

d) 模板的接缝不得漏浆。

e) 模板与砼的接触面应清理干净并涂刷脱膜剂，但不得影响模板结构性能。模板使用后应按规定修整保存。

f) 模板之间粘贴双面不干胶带，以减小模板缝防止漏浆，以保证砼面的观感质量。

③浇筑砼。

a) 混凝土浇筑前应做好如下准备工作：

●制定浇筑工艺，明确结构分段分块的间隔浇筑顺序（尽量减少后浇带或连接缝）。

●根据结构截面尺寸大小研究确定必要的防温防裂措施。

●施工前应仔细检查模版、预埋件的紧固程度。

b) 浇筑混凝土时应符合下列要求：

●混凝土应分层进行浇筑，不得随意留置施工缝。

●混凝土浇筑应连续进行。当因故间歇时，其间歇时间应小于前层混凝土的初凝时间或能重塑的时间。

- 不同混凝土的允许间歇时间应根据环境温度、水泥性能。水胶比和外加剂类型等条件通过试验确定。

- 新浇混凝土与邻接的已硬化混凝土或岩土介质间的温差不得大于 15°C。在浇筑混凝土过程中或浇筑完成时，如混凝土表面泌水较多，须在不扰动已浇筑混凝土的条件下，采取措施减少泌水。

- 浇筑混凝土期间，应设专人检查模板稳定情况，发现有松动、变形、移位时应及时处理。

- 浇筑混凝土时，应填写混凝土施工记录。自高处向模板内倾卸混凝土时，为防止混凝土离析，一般应满足下列要求：从高处直接倾卸时，混凝土倾落高度不宜超过 2m，以不发生离析为度。

- 在混凝土施工缝处接续浇筑新混凝土时，一般应满足下列要求：抗渗要求的混凝土结构，施工缝宜做成凹型、凸型或设置止水带。

#### c) 混凝土振捣

- 混凝土浇筑过程中，应随时对混凝土进行振捣并使其均匀密实。振捣宜采用插入式振捣器垂直点振。

- 混凝土振捣过程中，应避免重复振捣，防止过振。应加强检查模板支撑的稳定性和接缝的密合情况，防止在振捣混凝土过程中产生漏浆。

#### d) 采用机械振捣混凝土时，应符合下列规定：

- 采用插入式振捣器振捣混凝土时，插入式振捣器的移动间距不宜大于振捣器作用半径的 1.5 倍，且插入下层混凝土内的深度宜为 50~100mm，与侧模应保持 50~100mm 的距离。

- 当振捣完毕需要变换振捣棒在混凝土拌和物中的水平位置时，应边振动边竖向缓慢提出振动棒，不得将振动棒放在拌和物内平拖。

不得用振动棒驱赶混凝土。

- 表面振动器的移动距离应能覆盖已振动部分的边缘。

- 应避免碰撞模板、钢筋及其他预埋件。

- 每一振点的振捣延续时间宜为 20~30s，以混凝土不再沉落、不出现气泡、表面呈现浮浆为度，防止过振、漏振。

- 混凝土振捣完成后，应及时修整、抹平混凝土裸露面，待定浆后再抹第二遍并压光。抹面时严禁洒水，并应防止过渡操作影响表面层混凝土的质量。尤其要注意施工抹面工序的质量保证。

e) 填放于混凝土中的片石应符合以下要求：

- 片石的强度等级不应小于 MU30。

- 片石的最大尺寸不应大于结构最小尺寸的 1/4，最小尺寸不应小于 15cm。

- 片石在填放前应用水冲洗干净。

- 片石应均匀分布安放稳妥，片石间净间距不得小于 15cm，片石与模板间的净间距不宜小于 25cm。

- 最上层片石顶面应覆盖不小于 25cm 的混凝土层。

- 片石采用人工摆放的方式进行，注意片石不能碰伤模板及 PVC 管。

- 浇筑完成后，在砼初凝前，将预埋钢筋埋入砼中，并在砼接茬面栽少量片石。

- 片石体积不得超过片石混凝土总体积的 25%。

f) 墙背回填及泄水孔，沉降缝设置：

- 最低一排泄水孔以下用黏土进行回填，每层填土厚度 15cm，回填 30cm，用人工分层夯实。

- 当墙身片石混凝土达到设计强度 70%以上时进行挡墙墙背回填，以确保片石混凝土墙体的质量。

- 墙背回填材料采用砾石土或砂类土填料，按 45cm 一层分层填筑夯实。

- 墙身于地面以上部分，每隔 3m 上、下、左、右交错设置泄水孔。应严格控制泄水孔位置，保证其位置准确，横平竖直。孔内预埋 PVC 管伸入墙背 10cm，端部 20cm 处用土工布包裹。最底排泄水孔下部设夯填黏土防渗层。同时施工过程中严格控制泄水孔 5%的流水坡度，并保证泄水孔向外排水顺畅。

- 挡墙沿墙身方向结合墙高每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 0.02m，挡土墙沿墙顶内外三边填塞沥青麻筋，填塞深度 20cm。

g) 混凝土养护：

- 混凝土养护期间，应重点加强混凝土的湿度和温度控制，及时对混凝土暴露面进行洒水养护，并保持暴露面持续湿润，直至混凝土终凝为止。

- 混凝土带模养护期间，应采取带模包裹、浇水。通过喷淋洒水措施进行保湿、潮湿养护，保证模板接缝处不至失水干燥。为了保证顺利拆模，可在混凝土浇筑 24~48h 后略微松开模板，并继续浇水养护至拆模后。

- 在任意养护时间，若淋注于混凝土表面的养护水温度低于混凝土表面温度，二者间温差不得大于 15°C。

- 在任意养护时间，若淋注于混凝土表面的养护水温度低于混凝土表面温度，二者间温差不得大于 15°C。

- 混凝土养护期间，对混凝土的养护过程做详细记录，并建立严

格的岗位责任制。

#### h) 混凝土拆模:

混凝土拆模时的强度应符合设计要求。当设计未提出要求时,应符合下列规定:

- 侧模应在混凝土强度达到 2.5Mpa 以上,且表面季棱角不因拆模而损失,方可拆除。

- 混凝土的拆模时间除需考虑拆模时的混凝土强度应满足上一条的规定外,还应考虑拆模时混凝土的温度(由水泥水化热引起)不能过高,以免混凝土接触空气时降温过快而开裂,更不能在此时浇注凉水养护。混凝土内部开始降温以前以及混凝土内部温度最高时不得拆模。

- 拆模宜按立模顺序逆向进行,不得损伤混凝土,并减少模板破损。当模板与混凝土脱离后,方可拆卸、调运模板。

- 拆除临时埋设与混凝土中他预埋部件时,不得损伤混凝土。

- 拆除模板时,不得影响或中断混凝土的养护工作。

- 拆除后的混凝土结构应在混凝土达到 100%的设计强度后,方可承受全部设计荷载。

#### i) 混凝土缺陷处理:

- 混凝土拆模后,如表面由粗糙、不平整、蜂窝、孔洞、疏松麻面和却棱角等缺陷或不良外观时,应认真分析缺陷产生的原因,及时报告监理和业主,不得自行处理。

- 当混凝土表面缺陷修补后,修补或填充的混凝土应与本体混凝土表面紧密结合,在填充、养护和干燥后,所有填充物应坚固、物收缩缝或产生膨形区,表面平整且与相邻表面平齐,达到工程技术规范

要求的相应等级及标准的要求。修补后混凝土的耐久性能应不低于本体混凝土。

- 除监理工程师批准外，用模板成型的混凝土表面不允许粉刷。

- 模板的拆除顺序应按设计的顺序进行。设计物规定时，应遵循先支后拆、后支先拆的顺序进行。

- 拆模时严禁抛扔模板。

- 模板拆除后应及时对其进行维修整理，并分类妥善保管。

### (7) 边坡高危孤石爆破处治施工

#### 1) 现场准备

①施工前再次对施工现场进行详细考察，详知周边环境，以便安排施工机具的安放位置。

②确定当地气温、药剂温度、拌合水温度、岩石温度、容器温度是否与要求相符合；检查药剂包装是否破损。

③静爆、拆除用的机械设备进行严格选用及检查。

④做好现场安全防护工作，采用警示带封闭，专职安全员不间断巡查，确定安全后才开始进行拆除施工。

⑤划分施工区域，避免立体交叉作业，严禁垂直面同时施工或上面施工下面过人的现象，杜绝坠物伤人事故的安全隐患。

#### 2) 布眼及钻孔

布眼前首先要确定至少有一个以上临空面，钻孔方向尽可能做到与临空面平行，根据，依据设计文件及现场调查，对 A 区 1#--17#点位及永久处治设计文件中 WS2-11 到 WS2-15 共计 21 点位进行爆破处治。

#### 3) 配浆及装药

根据被破碎物材质及块度要求，使用不同的静态爆破剂应选用不同的参数，结合从化地区的水文气象条件，根据《无声破碎剂》C-I 型作为本工程使用的破碎剂（使用温度范围 10~30℃），水与膨胀剂之比 0.28~0.33，在使用期间视效果进行改进。

膨胀剂需送审经监理及业主批准，然后在现场进行样板段实验，及评估其操作性及安全性。膨胀剂需存放于干燥处，严防潮湿，严禁与其它材料混放。

向下和横向的眼孔，可在药剂中加入 22~32%（重量比）左右的水拌成流质状态（糊状），均匀后灌入钻孔内，倒满为止。用药卷装填钻孔时，应逐条捅实。粗颗粒药剂水灰比调节到 0.22~0.25 时静态破碎剂的流动性较好，细粉末药剂水灰比在 32% 作于时流动性较好，也可以不通过捅实过程。在钻孔口将药剂拌和后注入，孔口留 5cm 用木块封堵保证水分药剂不流出。禁止打孔完成后立即装药，应将孔眼清理干净和孔壁温度降到常温后才能装药。在装填时出现剩余的药剂，不能随便丢弃在现场，要采取正确方法处理，以防污染环境。在药剂反应过程中，所有人员都要撤离到安全区域，完全反应后才能清方。装药完成后约 3~5 小时为岩石开裂时间，裂泡大约为 20~30mm 宽左右。岩石开裂后，可向裂缝加水后直至药剂持续完全反应，可获得更好效果。

本工程进行岩石破碎施工，操作人员的协调配合很重要。项目采用多分灌装小组的方式。每小组由主副两名灌装手组成。取药搅拌时，主灌装手负责取药分量和搅拌，副灌装手负责确保药剂捣实，完成后旧麻袋覆盖孔口。各小组采用“同步操作，小拌勤装”的方法操作。即：每组施工工人在操作前必须穿戴好劳保用品，每次操作循环过程中负

责装孔的孔数不能过多，每次拌药量不能超过实际能够完成的工作量。各灌装小组在取药、加水、拌药、灌装过程中应基本保持同步和保持相对距离进行（以免相互影响和冲孔发生安全事故），可以每孔内药剂的最大膨胀基本保持同期出现，有利于岩石的破碎。

每次装填过程中，已经开始发生化学反应的药剂（表现开始冒气和温度快速上升）不允许装孔内。从药剂加入拌和水到灌装结束，这个过程的时间不超过五分钟。操作时应注意观察装填孔，发现有气体冒出有“嘶嘶”声时，冲孔可能立即要发生，要立即停止装药。

#### （8）施工条件

1) 给水：施工场地位于河道上方，可用抽水机抽水用于施工（取水点位于大熊猫国家公园外）。

2) 供电：临时用电现场采用 50KW 柴油发电机组，能满足工地使用用电。

3) 交通：可以利用原有的公路进入施工点，满足施工物资和设备材料的运输需要。

#### （9）劳动力安排

人员安排：锚杆钻进 5 人、坡面锚喷防护施工 5 人，安装被动网 10 人，拦石墙 15 人。

#### （10）施工完成后照片



图 2-24 施工完成后的被动网



图 2-25 主动网包孤石



图 2-26 施工完成后的护岸墙及实体护坡



图 2-27 施工完成后的型钢格栅



图 2-28 施工完成的挡石墙

## 2.5.2 运营方案

该区域的 G5 京昆高速西昌至雅安方向雅西高速 K2084+800—K2085+400 项目运营方为四川雅西高速公路有限责任公司，其管理权限应受当地大熊猫国家公园管理方统一授权，区域内的运营制度和状况应向国家公园及时备案和定期汇报。

## 2.6 投资规模和来源

该项目概算总投资为 3000.00 万元，资金来源为业主自筹。

## 2.7 建设项目政策法规符合性分析

### 2.7.1 与《国家公园管理暂行办法》的符合性分析

根据《国家公园管理暂行办法》第三章第十八条 国家公园一般控制区禁止开发性、生产性建设活动，国家公园管理机构在确保生态功能不造成破坏的情况下，可以按照有关法律法规政策，开展或者允

许开展下列有限人为活动：

- （一）核心保护区允许开展的活动；
- （二）因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；
- （三）自然资源、生态环境监测和执法，包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；
- （四）经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；
- （五）经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；
- （六）不破坏生态功能的生态旅游和相关的必要公共设施建设；
- （七）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；
- （八）重要生态修复工程，在严格落实草畜平衡制度要求的前提下开展适度放牧，以及在集体和个人所有的人工商品林内开展必要的经营；
- （九）法律、行政法规规定的其他活动。

本项目属于第（三）中的应急抢险活动，因此符合《国家公园管理暂行办法》。

### 2.7.2 与《四川省大熊猫国家公园管理条例》的符合性分析

根据《四川省大熊猫国家公园管理条例》第二十二条 一般控制区内禁止开发性、生产性建设活动，但对生态功能不造成破坏的下列有限人为活动除外：

- （一）核心保护区允许开展的活动；
- （二）保护站（点）、野生动物救护站（点）、巡护路（网）、防火

通道和隔离带、动物迁徙廊道、森林消防池等保护基础设施建设；

(三) 原住居民和其他合法权益主体在不扩大现有用地规模前提下，建设必要的生产生活设施，保留生活必要的种植、放牧、养殖、采集等活动，适度发展与大熊猫国家公园管理目标一致的生态产业生产经营活动；

(四) 自然教育、生态旅游、生态体验、文化展示等活动及其配套的基础设施建设；

(五) 必须且无法避让、符合国土空间规划和大熊猫国家公园规划的交通、供水、供电、通讯、防洪等基础设施建设及其运行维护和改造；

(六) 法律、法规允许的其他活动。

本项目是针对 **G5 京昆高速西昌至雅安方向 K2085+100 姚河坝 1 号特大桥右侧上边坡突发高位崩塌**进行的地质灾害防治及其隐患排除的交通应急抢险工程，本项目涉及大熊猫国家公园一般控制区，因此符合《四川省大熊猫国家公园管理条例》。

## 2.8 规划设计的生态、环境保护和水土保持措施

### 2.8.1 环境保护措施

项目对环境的影响主要集中在施工期，施工期间比较明显的环境问题主要有三点：一是施工机械及运输车辆产生的噪声；二是施工作业产生的地面扬尘；三是建设期间的生活污水。

(1) 施工机械运行时产生噪声辐射源，距离声源 30 米范围内的噪声辐射值超过建筑施工区界噪声限制标准，施工机械放置位置距离

边界较近时，施工采取隔声措施。

(2) 对于建设期间产生的扬尘，在不同的施工环节采取不同的措施，力争对环境的污染降至最低，扬尘严重时实行洒水作业。

(3) 建设期间产生的生活污水，实行统一收集，排至指定污水处理厂，防止对周围环境的污染。

(4) 项目建筑施工采用防尘网防尘，各类设备采用静音设备，对建渣、生活垃圾等集中收集运出大熊猫国家公园外（石棉县政府指定堆点）进行无害处理，严格控制粉尘、噪音、废气、废水等污染物对周围环境的影响。

(5) 对评价区和间接影响区内列入国家和省级的重点保护野生动物，在建设过程中加强施工人员的保护意识，禁止捕猎和杀害重点保护野生动物。

## 2.8.2 环境影响总体评价

本项目实施所带来的不利影响是次要的、暂时的，可通过相应的工程 and 环境保护措施得到减免或缓解。而有利的影响是主要的、长期的，并将随着时间的推移而日益显著。因此，从环境影响和保护角度看，无制约的环境因素，该工程的实施是可行的。

## 2.9 大熊猫国家公园内建设项目基本情况

### 2.9.1 建设项目与大熊猫国家公园的区位关系

项目建设地点位于石棉县回隆镇楠垭村，西边毗邻 G5 京昆高速（雅西段姚河坝大桥）、南桠河、G108 国道。项目涉及大熊猫国家公

园一般控制区 1.0333 公顷。

## 2.9.2 大熊猫国家公园内建设项目占地情况

项目主要建设内容包括：项目新建被动网、防冲护岸墙、护岸墙、护面墙、拦石墙、石笼护坦、实体护坡、型钢格栅、咬合桩+护岸墙、张口式引导防护网、主动网、主动网结合挂网喷砼、主动网结合自进式锚杆和危石处治。明细详见附表 2-2。

本项目涉及一般控制区 1.0333 公顷，项目按土地利用分：林地 0.7324 公顷，交通运输用地 0.1602 公顷，水域及水利设施用地 0.1407 公顷（数据来源于石棉县 2022 年度国土变更）。

项目占用林地按地类分：乔木林地 0.2546 公顷，灌木林地 0.4734 公顷，其他林地 0.0044 公顷。

表 2-2 项目在大熊猫国家公园内占地面积统计表

建设内容	大熊猫国家公园功能分区	地类				与高速公路的关系
		总计	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	
合计		<b>1.0333</b>	<b>0.7324</b>	<b>0.1602</b>	<b>0.1407</b>	<b>0.1088</b>
被动网		0.1034	0.102	0.0004	0.001	
防冲护岸墙	大熊猫国家公园一般控制区	0.0393	0.0046	0.0031	0.0316	0.0011
护岸墙		0.0276	0.0016	0.0234	0.0026	0.0223
护面墙		0.0921		0.0647	0.0274	0.0394
拦石墙		0.0231	0.0146	0.0084	0.0001	0.0023
石笼护坦		0.0207			0.0207	

实体护坡		0.1427	0.0492	0.0493	0.0442	0.0416
型钢格柵		0.0126	0.0101	0.0021	0.0004	0.0001
咬合桩+护岸墙		0.0236	0.0041	0.0068	0.0127	0.002
张口式引导防护网		0.1915	0.1895	0.002		
主动网		0.1101	0.1101			
主动网结合挂网喷砼		0.0312	0.0312			
主动网结合自进式锚杆		0.2154	0.2154			

## 3 大熊猫国家公园石棉片区概况

### 3.1 自然地理概况

#### 3.1.1 地理位置与范围

大熊猫国家公园石棉片区位于四川盆地西南缘、横断山脉东缘、岷江一级支流大渡河上游、贡嘎山东南面，属于大渡河一级支流楠坪河和小水河的流域范围，为中国西南部山地自然生态环境区。大熊猫国家公园石棉片区总面积为 475.34km<sup>2</sup>，地理位置为 E 东经 102°10'33"~102°29'07"，N 北纬 28°51'02"~29°08'42"。

#### 3.1.2 地形地貌

大熊猫国家公园石棉片区处于四川东部台地与西部地槽过渡带，属四川盆地西南缘小相岭山系，区内地貌以中高山为主，兼有部分低山和河谷阶地。整个地势由西南向东北倾斜，地形切割破碎，起伏跌宕，垂直高差大。区内最高海拔 4551m，最低海拔 1330m，为大洪沟板栗树沟心，最大相对高差达 3221m，平均相对高差大于 2000m。区内总体地貌为峰顶林立，峰谷幽深，具贡嘎山南缘冰蚀山地小区、大洪山冰蚀山地小区的典型特征。按海拔高度和相对高度、植被特征等划分，可进一步划分出高山、中高山、中山和低山四种地貌类型，具体表现为：海拔 3800m 以上为现代季节性冰雪作用及寒冻风化地貌；海拔 3500m 森林线以上为高山灌丛草甸的冰缘地貌；海拔在 2800m 以上为第四纪古冰川作用的残留地貌及坡地灾害地貌；海拔 2800m 以下为河谷地貌。区内主要山岭山峰有大山垭口包包、大包山、罗玛

罗西、尼纳嘎、焦顶山、济公山、万子下脱朴、派斯哥滴山、石矿山、依牛河南山等。

### 3.1.3 地质

大熊猫国家公园石棉片区的岩层属于泥盆系、二迭系、三迭系沉积，基岩坚定，风化-缓慢，加之山高坡陡和严重的雨水冲刷，使风化层很难蓄积而发育成土壤，土壤再生力弱，只因长期的生物作用使浅薄而陡峭的山地，形成了森林环境。

### 3.1.4 气候

大熊猫国家公园石棉片区气候是以亚热带太平洋季风为基带的山地气候。除受地势高低悬殊差异的影响外，大渡河谷对水汽来源和风向、风速影响很大。夏、秋受太平洋副热带高压形成的夏季风控制，冬季受喜马拉雅山麓、横断山谷干暖西风控制，春季受青藏高压脊及西伯利亚高压影响。区内气候类型属年均温偏高、年均降水量偏少的亚热带季风气候。水热状况垂直变化显著，春夏较长，秋冬略短。气温时间变幅小，年较差和日较差均不大。年均温约 11.7~14.4℃。活动积温较高，植物的生长期长。日照与降水量和相对湿度关系密切。受季风和地形影响，夏季风控制期主要为沿大渡河进入的东北风，冬季风则为来自泸定方向大渡河谷的北风为主；同时因悬殊的垂直高差及山顶与谷底昼夜温差的变化，山风谷风环流显著，形成白天由山谷吹向山顶，夜晚由山顶吹向山谷的垂直对流风。区内年降水量 800mm~1250mm，降水分布特点是随海拔升高而递增，海拔 2500m 上地区年降水量可达 1600mm 以上。冬春干燥，山风强烈。空气相对

湿度较相岭山系其他地区低，四季变化与降水规律一致。

### 3.1.5 土壤

大熊猫国家公园石棉片区内土壤属四川盆地湿润亚热带森林土壤区，总体上讲有轻微的富铝化特征，表层有机质含量较高。pH 值为 4.5~7.5，石砾含量约 25%左右，自然肥力较高。土壤在六大成土因素作用下，呈垂直带谱分布。主要类型有 7 种：山地黄棕壤——分布在海拔 1800~2000m 的中山区，介于红壤与棕壤之间，属森林土，有机质含量较高。山地棕壤——分布在海拔 2000m~2500m 冷湿地带的中山区，属森林土，有机质含量较高。山地暗棕壤——分布在海拔 2400m~2800m 的中山区，属森林土，有机质含量较高。棕色森林土——分布在海拔 2800m~3500m 的亚高山区。亚高山草甸土——分布在 3100~4000m 的亚高山和高山区，土壤肥力较高。高山草甸土——分布在 3700~4800m 的高山区，土壤夜冻昼融，成土母质主要由物理风化而成。高山寒漠土——分布在雪线以下、海拔 4500m 以上的高山区，为寒冻期长的石质土壤。

### 3.1.6 河流水文

大熊猫国家公园石棉片区涉及楠垭河和小水河流域。区内有竹马河、老鹰沟、大洪沟、公益海河、阿鲁伦底河、瓦枷阿拉达、依捷拉达、黑姆奶筒沟、紫马河、孟获河等支流注入楠垭河，为大渡河典型的树枝状水系的构成之一。区内沟系坡陡谷窄，水流主要靠大气降水沿坡面的径流及高山冰雪融水补给，径流年内分配不均，7~9 月为汛期，溪谷多叠水、飞瀑。楠垭河全长 72.0km，流域面积 1188.0km<sup>2</sup>，

保护区占其总流域面积的三分之一强，区内良好的植被条件对于保证其多年平均  $47.7\text{m}^3/\text{秒}$  的流量有重要意义。河床比降  $38.3\%$ ，河水冲击力大但含沙量不高，仅  $0.06\text{kg}/\text{m}^3$ 。区内的阿鲁伦底河、公益海河、黑姆奶筒沟等水能资源蕴藏丰富。

## 3.2 社会经济概况

### 3.2.1 县域社会经济概况

石棉县于 1952 年建县，山地占其国土面积的  $98\%$ ，最高海拔  $5793\text{m}$ ，最低海拔  $790\text{m}$ 。常年平均气温  $17.1^\circ\text{C}$ ，属于以中纬度亚热带季风气候为基带的山地气候。全县幅员面积  $2678\text{km}^2$ ，辖 11 个乡镇、1 个街道办事处，总人口 11.4 万，人口自然增长率为  $5.69\%$ 。2023 年，石棉县实现地区生产总值 135.59 亿元，按可比价计算，同比增长  $5.5\%$ 。分产业看，第一产业增加值 18.74 亿元，同比增长  $4.3\%$ ；第二产业增加值 47.73 亿元，同比增长  $4.0\%$ ；第三产业增加值 69.13 亿元，同比增长  $6.9\%$ 。

### 3.2.2 大熊猫国家公园石棉片区周边社区概况

大熊猫国家公园石棉片区涉及有栗子坪乡、回隆镇和安顺场镇 3 个乡镇。村民收入的增加主要来自改变传统的农业生产方式，大规模的蔬菜栽种已成为收入的重要来源；农民在退耕还林地上栽种的花椒、核桃已有收成；畜牧用草已对养殖业的发展起到促进作用等。为了增加收入，当地一些农民也从事加工、建筑、服务、运输、饮食等第二、三产业的工作。目前来看，国家公园周边各村的经济相对落后，居民

中文盲和半文盲人数还比较多，薪柴在日常能源消耗中所占的比例还比较大，这给国家公园环境带来了比较明显的压力。

### 3.3 法律地位及保护管理概况

#### 3.3.1 法律地位

##### (1) 历史沿革

2003年，孙前等人提议在雅安地区建立国家公园，2014年10月，《四川省林业推进生态文明建设规划纲要（2014-2020年）》发布，正式提出大熊猫国家公园应该为：在四川盆地西缘与川西高原结合区域，主要依托现有的自然保护区、森林公园、湿地公园等保护地而建设。2015年11月，省委十届七次全会将“加强生物多样性保护，探索建立以大熊猫等珍稀物种、特殊生态类型为主题的国家公园”写入四川“十三五”规划。2016年4月8日，中央经济体制和生态文明体制改革专项小组召开专题会议，研究部署在四川、陕西、甘肃三省大熊猫主要栖息地整合设立国家公园。2016年8月，四川、陕西、甘肃三省人民政府联合上报《大熊猫国家公园体制试点方案》。2016年12月5日，中央全面深化改革领导小组第三十次会议审议通过《大熊猫国家公园体制试点方案》。2017年1月31日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《大熊猫国家公园体制试点方案》，2017年1月，大熊猫国家公园体制试点工作正式启动。2017年12月29日，国家林业局印发《大熊猫国家公园体制试点实施方案》的函（林函护字【2017】181号），明确试点任务、重点工作、责任单位、完成时间表等。2018年10月29日，大熊猫国家公园管理局在四川省林业和草原局挂牌。2019

年 1 月，大熊猫国家公园成都、绵阳、雅安、广元、阿坝、德阳、眉山 7 个管理分局挂牌成立，初步建立“国家管理局—省管理局—管理分局”三级管理机构体系。2019 年 1 月 25 日，大熊猫国家公园管理局在成都召开 2019 年大熊猫国家公园体制试点工作会议。2019 年 10 月大熊猫国家公园南部入口社区项目在雅安启动，标志着大熊猫国家公园在四川的试点工作步入全面推进阶段。2020 年 5 月，《大熊猫国家公园确界定标管理办法（试行）》发布。2021 年 9 月 30 日，国务院批准设立大熊猫国家公园（国函〔2021〕102 号）。2021 年 10 月 12 日，习近平总书记出席联合国《生物多样性公约》缔约方大会第十五次会议领导人峰会并宣布大熊猫国家公园正式设立。大熊猫国家公园被列入第一批国家公园名单，同批名单还包括：三江源国家公园、东北虎豹国家公园、海南热带雨林国家公园、武夷山国家公园。

## （2）法律地位

国家公园是国家批准设立并主导管理的自然保护地。该保护地以 2017 年 4 月中共中央办公厅、国务院办公厅印发《大熊猫国家公园体制试点方案》（厅字〔2016〕6 号）为标志开始建设、管理，目前国家公园的立法和政策体系主要有《大熊猫国家公园体制试点方案》、《大熊猫国家公园体制试点实施方案》、《大熊猫国家公园确界定标管理办法（试行）》、四川省大熊猫国家公园管理条例、《大熊猫国家公园野外巡护管理办法（试行）》、《大熊猫国家公园（秦岭）原生态产品认定办法（试行）》、《大熊猫国家公园重大事项报告制度（试行）》等。2019 年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》（中办发〔2019〕42 号）对其法律地位给予了明确。2021 年 9 月 30 日，国务院《关于同意设

立大熊猫国家公园的批复》(国函〔2021〕102号)同意设立大熊猫国家公园。

### 3.3.2 管理机构及人员

大熊猫国家公园贯彻落实《关于建立健全大熊猫国家公园祁连山国家公园管理机构设置意见的函》，建立完善了由大熊猫国家公园管理局、省管理局、管理分局、管护站(管护总站)构成的管理体系，其中省管理局3个、管理分局14个。大熊猫国家公园范围大、涉及广，通过保护地整合，管理局、省管理局、管理分局的局本级核定编制数量1102人，不含下设管护总站、管护站编制数量。人员工资保障来源主要有中央及地方财政、天保工程经费等，其中各级管理机构在编在岗人员工资由各级财政保障。保护管理事业经费来源渠道主要有中央财政转移支付、中央预算内投资。

### 3.3.3 功能区划分

综合考虑管理强度、管理目标、资源特征差异、生态搬迁等工程管控措施大熊猫国家公园分为核心保护区与一般控制区，核心保护区占总面积的67.20%，一般控制区占32.80%，其中大熊猫国家公园石棉片区总面积为475.34km<sup>2</sup>，其中，一般控制区总面积为181.89 km<sup>2</sup>，核心保护区总面积为293.45 km<sup>2</sup>。

#### 管控措施

大熊猫国家公园按照管理目标、用途及管控强度划分为核心保护区和一般控制区，纳入生态保护红线管理，实行差别化用途管制，严格禁止开发性、生产性建设活动。涉及现有各类自然保护地的区域，

其管控措施按照现行法律法规和本规划中更严格的保护标准执行，确保保护强度不降低。

核心保护区是指维护以大熊猫为代表的珍稀野生动物种群正常生存、繁衍、迁移的关键区域，采取封禁和自然恢复等方式对自然生态系统和自然资源实行最严格的科学保护。一般控制区是指实施生态修复、改善栖息地质量和建设生态廊道的重点区域，是大熊猫国家公园内原住居民、管理机构人员生产、生活的主要区域，是开展与大熊猫国家公园保护管理目标相一致的自然教育、生态体验服务的主要场所。

#### （一）核心保护区原则上禁止人为活动

**管控目标** 保护栖息地生态系统的原真性和完整性，提高生态系统服务功能；严格保护大熊猫等野生动物栖息地完整性和连通性，确保珍稀濒危野生动物种群稳定发展；最大限度减少人类活动对栖息地原生境的影响。

**管控措施** 核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止人为活动，但允许开展以下活动；

（1）管护巡护、保护执法等管理活动，经批准的科学研究、资源调查，必要的科研监测保护需要的保护站（点）、巡护路（网）、科研监测等基础设施建设和防灾减灾救灾、应急抢险救援等；

（2）因气候变化、自然灾害、病虫害防治、外来物种入侵防控、维持主要保护对象生存环境等特殊情况，经批准，可以开展重要生态修复工程、物种重引入、增殖放流、病害动植物清理等人工干预；

（3）暂时不能搬迁的原住居民，在不扩大现有建设用地和耕地的情况下，允许修缮生产生活以及供水、供电设施，保留生活必需的

少量种植、圈养等活动；

(4) 已有合法线性基础设施和供水、供电等涉及民生的基础设施的运行维护和改扩建，以及经批准采取隧道或桥梁等无害化方式穿越或跨越的线性基础设施；必要的水利、航道基础设施建设、河势控制、河道整治、生态监测设施建设与运行维护等活动；

(5) 因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查，以无害化方式穿越或跨越的线性基础设施工程前期工作中需要开展的必要的地质勘探；

(6) 铀矿已依法设立的矿业权继续勘查开采活动，可办理矿业权登记（含已设探矿权转为采矿权）；

(7) 油气已依法设立的探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区范围）、保留、注销，发现可供开采油气资源的，不得从事开采活动；

(8) 矿泉水、地热已依法设立的采矿权在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的条件下，继续开采活动，到期后有序退出。

## （二）一般控制区依法控制人为活动

**管控目标** 原则上限制人为活动。通过必要的生态措施修复遭到不同程度破坏需要恢复的区域，维护栖息地生态系统的完整性，实现栖息地生态廊道的连通性。推进居民生产生活方式转变，减轻经济发展对资源消耗的压力，形成绿色发展模式。

**管控措施** 一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止开发性、生产性项目建设活动，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：

(1) 核心保护区允许开展的活动；

(2) 原住居民在对大熊猫以及相关物种生态环境影响最小化，不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，改建、修缮必要生产生活设施，保留生活必要的种植、放牧、养殖等活动，引导其逐步转变生产生活方式，利用和改造现有设施，适度发展与大熊猫国家公园管理目标相一致的生态产业；

(3) 自然资源、生态环境监测和执法，包括水文水资源监测和涉水违法事件的查处、灾害风险监测、灾害防治等活动；

(4) 经依法批准的非破坏性科学研究观测、标本采集；

(5) 经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；

(6) 提升保护管理能力的保护站（点）、巡护路（网）、科研监测、宣教展示等基础设施建设；

(7) 经依法批准的必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施及水利、交通运输等基础设施建设与运行维护；已有的合法水利、交通运输等设施改扩建、运行和维护；

(8) 确实难以避让的军事设施建设项目及重大军事演练活动；

(9) 经依法批准的与生态旅游、生态体验、自然教育、科考探险、文化展示活动相关的必要公共设施建设；

(10) 符合大熊猫国家公园规划的建设项目或取得特许经营权的经营活

动；

(11) 基础地质调查和战略性矿产远景调查等公益性工作；

(12) 铀矿矿业权开展勘查开采活动，可办理矿业权登记；

(13) 油气已依法设立的探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，发现可供开采油气资源的，不得从事开采活动；油气已依法设立的采矿权不扩大用地范

围，继续开采活动，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；

（14）矿泉水和地热已依法设立的采矿权不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施，继续开采活动，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；

（15）铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿，已依法设立的和立探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，不得办理探矿权转为采矿权。但因国家战略需要开展开采活动的可办理采矿权登记。

核心保护区内已有公路两侧 20m 建筑控制区范围的区域以及大型设施的控制线按一般控制区管理。

### 3.4 生态现状及其评价

#### 3.4.1 非生物因子

据《环评报告》，国家公园内监测点环境空气质量达到标准（GB 3095-2012）一级标准；水环境质量达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）一类水质标准；声环境质量达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）一类标准。

#### 3.4.2 自然资源

##### 3.4.2.1 植物资源

大熊猫国家公园石棉片区有种子植物 134 科 715 属 2030 种。裸

子植物有 7 科 14 属 36 种；被子植物有 127 科 705 属 1994 种。裸子植物丰富，科的数量占全球裸子植物总科数的 58.34%，占四川该类植物总科数的 77.78%。这 7 科包含 36 种。

表 3-1 区系的数量组成统计

地区及比例	裸子植物			被子植物		
	科	属	种	科	属	种
大熊猫国家公园石棉片区	7	14	36	127	705	1994
占四川的比例%	77.78	50.00	45.57	67.19	47.28	22.94
占全国比例%	70.00	41.17	15.56	55.89	21.99	—
占世界比例%	58.34	19.72	5.13	36.26	5.18	—

大熊猫国家公园石棉片区内现有 11 种植物属国家重点保护植物，其中国家Ⅰ级保护植物有红豆杉 (*Taxus wallichiana* var. *chinensis*)、南方红豆杉 (*Taxus wallichiana* var. *maire*) 2 种，属国家Ⅱ级保护植物有水青树 (*Tetracentron sinense*)、连香树 (*Cercidiphyllum japonicum*)、厚朴 (*Houpoea officinalis*)、西康玉兰 (*Oyama wilsonii*)、香果树 (*Emmenopterys henryi*)、红花绿绒蒿 (*Meconopsis punicea*)、润楠 (*Machilus nanmu*)、楠木 (*Phoebe zhennan*)、油麦吊云杉 (*Picea brachytyla* var. *complanata*) 等 9 种。

### 3.4.2.2 动物资源

大熊猫国家公园石棉片区位于四川盆地西南缘，岷江支流大渡河中上游，贡嘎山东南面，沿大渡河一级支流楠垭河尾部两岸及其支沟尾部的一马蹄形区域。诸峰耸立、层峦叠嶂，生物多样性丰富，脊椎动物组成复杂。

区内共计有脊椎动物 5 纲 27 目 92 科 206 属 308 种。其中，鱼纲

2 目 4 科 9 属 11 种；两栖纲 2 目 8 科 10 属 13 种；爬行纲 1 目 6 科 16 属 22 种；鸟纲 15 目 47 科 111 属 186 种；哺乳纲 7 目 27 科 60 属 76 种。

大熊猫国家公园石棉片区内分布的脊椎动物中包含有许多珍稀濒危和特有种类。有国家I级重点保护的野生动物 9 种，包括大熊猫、豹 (*Panthera pardus*)、云豹 (*Neofelis nebulosa*)、羚牛、林麝 (*Moschus berezovskii*)、胡兀鹫 (*Gypaetus barbatus*)、斑尾榛鸡 (*Bonasa sewerzowi*)、雉鹑 (*Tetraophasis obscurus*)、绿尾虹雉 (*Lophophorus lhuysii*) 等；国家II级重点保护的野生动物有 28 种，包括雀鹰 (*Accipiter nisus*)、普通鵟 (*Buteo buteo*)、乌雕 (*Aquila clanga*)、高山兀鹫 (*Gyps himalayensis*)、白尾鹞 (*Circus cyaneus*)、白腹鹞 (*Circus spilonotus*)、黑鸢 (*Milvus migrans*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、血雉 (*Ithaginis cruentus*)、红腹角雉 (*Tragopan temminckii*)、白腹锦鸡 (*Chrysolophus amherstiae*)、楔尾绿鸠 (*Treron sphenura*)、长耳鸮 (*Asio otus*)、斑头鸺鹠 (*Glaucidium cuculoides*)、灰林鸮 (*Strix aluco*)、大凉疣螈 (*Tylosotriton taliangensis*)、猕猴 (*Macaca mulatta*)、藏酋猴 (*Macaca thibetana*)、豺 (*Cuon alpinus*)、黑熊 (*Ursus thibetanus*)、小熊猫 (*Ailurus fulgens*)、黄喉貂 (*Martes flavigula*)、大灵猫 (*Viverra zibetha*)、小灵猫 (*Viverricula indica*)、斑林狸 (*Prionodon pardicolor*)、金猫 (*Felis temminckii*)、鬣羚 (*Capricornis sumatraensis*)、斑羚 (*Naemarthedus goral*) 等。

### 3.4.2.3 景观资源

大熊猫国家公园石棉片区地处四川东部台地与西部地槽过渡带，

因东部古陆地的长期隆起，属于青藏高原的组成部分，是亚热带季风为基带的山地气候，水热状况垂直变化显著，春夏较长，秋冬略短。年均温约 11.7~14.4℃。

大熊猫国家公园石棉片区的岩层主要属泥盆系、二迭系、三迭系沉积，基岩坚定，风化缓慢，加之山高坡陡和严重的雨水冲刷，使风化层很难蓄积而发育成土壤，土壤再生力弱，长期的生物作用使浅薄而陡峭的山地形成了森林环境。

区内主要自然景观位于公益海、大洪山、孟获城等地。公益海属针阔混交林植被，这里自然环境优美，气候条件独特，周边景色奇异，地域空间广袤。区内山高林密，峡谷幽深，茂林修竹，古木参天，高山海子，温泉瀑布，高山草场，云海奇景，变幻莫测，且有珍禽异兽出没其中，珍稀植物点缀其间，具有很高的观赏价值和野、奇、险、幽的特点；春观花、夏纳凉、秋观叶、冬赏雪，四季可玩，无时不美，是生态旅游的绝好胜地。

大洪山海拔 1330~2400m，属常绿阔叶林植被，优势种有油樟、山楠、蛮青冈、巴东栎、苞榭柯、领春木，四川蜡瓣花等，藤本植物发达，主要有盘叶忍冬、串果藤、五叶瓜藤、显脉猕猴桃、中华猕猴桃、无毛崖爬藤等。

这里山与水相得益彰，风景十分优美，林区公路通达，从沟口进沟 8.5km 范围河谷平缓，两岸多为阔叶林，谷底的人为活动对该区野生动植物影响小，宜开展生态旅游，是生态旅游、探险、寻幽的最好去处。

孟获城海拔在 3000m 以上，属亚高山草甸植被，春季高山草甸连天碧草加上蓝天白云，组成一幅美仑美奂的人间仙景图，可开展高

山滑草等旅游活动；夏季奇花异草争奇斗艳，是避暑纳凉的绝好去处；冬季白雪皑皑，齐腿深的积雪可开展高山滑雪运动，这里一年四季都是生态旅游的绝好去处。

#### 3.4.2.4 景观及自然生态系统

##### (1) 主要类型及其构成

大熊猫国家公园石棉片区地处青藏高原东缘向成都平原过渡的地形梯度带上，常年空气湿润，区内高山峡谷，险峻神奇，纵横交错，地形复杂，在气候上、自然地貌上、植被分布类型上都呈现出典型的过渡地带特征，形成了利于生物繁衍生长的自然生态系统，尤其是高山森林生态系统极具代表性，具有极高的保护价值。

下面将重要生态系统结构特征分述如下：

##### 1) 森林生态系统

石棉片区内植被属亚热带常绿落叶阔叶混交林带和针阔混交林带，形成四个主要森林生态系统。

##### a) 亚热带山地常绿阔叶林生态系统

区内分布于海拔 1330~2400m，向上与麦吊杉、铁杉林相联。向阳坡地上段常与苞榭柯、连香树、槭树、桦木等为主的常绿与落叶混交林相接。海拔 1600m 以下，部分地段由于河谷增温效应造成干、湿季节明显，常绿阔叶林发育受气候条件限制，被河谷灌草丛和云南松林、光叶高山栎等较耐旱的类型取代。该植被建群种或优势种常有卵叶吊樟、山楠、蛮青冈、巴东栎、苞榭柯等。落叶树种较少，散生有领春木、四川蜡瓣花等。

##### b) 亚热带山地常绿落叶阔叶混交林生态系统

区内主要分布于海拔 2400~2500m 的中山局部地区。该植被分布于由于靠近村落且有公路穿过，因此人为干扰活动比较频繁，整个植被呈现出逐步演替为以野核桃为优势种的次生落叶阔叶林的趋势。

#### c) 亚热带针叶落叶阔叶混交林生态系统

区内主要分布在海拔 2500~2700m 的区域内，分布面积较小，该植被主要由铁杉、槭树、桦木构成，由于该区长期不合理的火烧轮歇耕作制与频繁樵采影响，森林植被大多在远离村寨的地区呈块状残存。

#### d) 亚热带常绿针叶林生态系统

保护区内主要分布在海拔 2700~3700m 的地区（部分地区阴坡可达 3800m），属亚高山寒温带气候。主要植被为亚高山铁杉林、亚高山云杉林和亚高山冷杉林。

### 2) 灌丛生态系统

#### e) 亚高山灌丛

区内主要分布在海拔 2800-3700m 的局部地区，常和亚高山草甸相夹杂，主要植被分为亚高山常绿阔叶灌丛和亚高山落叶阔叶灌丛。该植被主要是以铁杉、槭树、桦木为主的针阔叶混交林以及冷杉、川滇冷杉为主的针阔叶混交林受到人类活动的长期破坏而退化形成。

#### f) 高山灌丛

区内主要分布在海拔 3700-4000m 的高山上部。主要分为高山常绿阔叶灌丛、高山落叶阔叶灌丛和高山绿针叶灌丛三种群系。

### 3) 草地生态系统

#### g) 亚高山草甸

区内主要分布在海拔 2500-3700m 的地区，常和亚高山灌丛相夹

杂，最高可达 3800m 左右，主要存在亚高山杂类草甸一种群系。

#### h) 高山草甸

区内主要分布在海拔 3800-4400m 的地区，常和亚高山灌丛呈犬牙状分布。主要存在茅、蒿草草甸和高山夹杂草甸群系组。

#### 4) 高山稀疏植被生态系统

i) 高山流石滩植被主要分布在海拔 4400m 以上的高山丘状山顶流石滩地区，处于积雪线以下的季节性融冻区。景观荒凉，草群低矮而非常稀疏。

#### 5) 水体与湿地生态系统

大熊猫国家公园内湿地生态系统主要是河流湿地和溪沟湿地，主要河流为大渡河一级支流楠垭河流域。区内有竹马河、老鹰沟、大洪沟、公益海河、阿鲁伦底河、瓦伽阿拉达、依捷拉达、黑姆奶筒沟、紫马河、孟获河等支流注入楠垭河，为大渡河典型的树枝状水系的构成之一。区内沟系坡陡谷窄，水流主要靠大气降水沿坡面的径流及高山冰雪融水补给，径流年内分配不均，7~9 月为汛期，溪谷多叠水、飞瀑。楠垭河全长 72.0km，流域面积 1188.0km<sup>2</sup>，区内良好的植被条件对于保证其多年平均 47.7m<sup>3</sup>/秒的流量有重要意义。区内的阿鲁伦底河、公益海河、黑姆奶筒沟等水能资源蕴藏丰富。

湿地与其他生态系统关系密切，一方面表现为气候、植被等对湿地生态系统有较大影响；另一方面表现为湿地生态系统在水分分配、补给等方面对其他生态系统的存在和分布有影响和制约作用。

#### 6) 农田生态系统

农田生态系统是人工建立的生态系统，其主要特点是依赖人类生产活动而维持，农田生态系统群落结构单一，是评价区域内人为活动

比较频繁的区域，同时也是鸟类、小型兽类觅食和栖息的重要区域。

#### 7) 聚落生态系统

聚落生态系统主要是大熊猫国家公园内建设用地，农村居民聚集点，以及 3 个乡镇的居民点以及 G5 京昆高速雅西段、G108 国道交通用地。

### 3.4.3 主要保护对象

大熊猫及其栖息地是国家公园的主要保护对象，大熊猫国家公园石棉片区所在的小相岭大熊猫种群是现今世界上最濒危的、破碎化程度最高的大熊猫野生种群。石棉片区是小相岭山系大熊猫孤立小种群的核心分布区和关键栖息地，区内的大熊猫数量占整个小相岭种群数量的 73.3%，栖息地面积占小相岭山系大熊猫栖息地面积的 31.3%，区内的大熊猫栖息地面积占整个保护区面积的 80.4%。保护好区内的大熊猫对保障小相岭大熊猫种群的生存和繁衍具有不可替代的作用，其区位对大熊猫遗传多样性保护具有极其重要的现实和历史意义。

据第四次大熊猫调查结果表明，小相岭大熊猫种群数量仅占全国大熊猫数量的 2%，主要分布于四川栗子坪国家级自然保护区、四川冶勒自然保护区、四川九龙县湾坝保护区和冕宁县的拖乌乡和大桥镇。

## 4 评价区概况

### 4.1 评价区划定的原则和方法

#### 4.1.1 评价区划定的原则

##### (1) 生态系统功能的完整性原则

生态系统完整性反映生态系统在外来干扰下维持自然状态、稳定性和自组织能力的程度。评价生态系统完整性对于保护敏感自然生态系统免受人类干扰的影响有着重要意义。划定评价区应尽可能保证被划定区域各生态系统功能的完整性。

##### (2) 满足主要保护对象的生态习性原则

收集拟划定区的主要保护对象并在充分了解主要保护对象生态习性的前提下开展评价区范围划定工作。

##### (3) 区域特殊性原则

评价区划定应结合项目所处区域的生态环境特点，将项目区周边的环境敏感因子、易受影响的特殊生态因子纳入评价范围，结合拟划定区域的自然环境、气候、水文、地貌等特点进行。

##### (4) 充分考虑建设项目各阶段影响因子原则

评价区划定应充分考虑项目建设各阶段可能波及国家公园的所有影响因子，以影响最大、程度最深、范围最广的影响因子波及的范围划定评价区。

#### 4.1.2 评价区划定方法

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)和《建设

项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T1511-2022)有关评价区域确定方法的规定,评价区范围应包括建设项目各阶段全部活动所产生的直接影响和间接影响所及的区域。直接影响区是在项目建设过程中可能对生态产生破坏或不利影响的地域;间接影响区是除直接影响区外的由项目建设活动或其直接影响所诱发产生生态不利影响的地域。其范围按距离工程外边界投影距离>1000m 的区域,若此范围内达到第一重自然山脊或国家公园边界,则以第一重自然山脊或国家公园边界为评价区范围边界。在实际评价时,可根据生态系统完整性、主要保护对象特性、地理单元特殊性等因素,适度扩大评价区范围。

## 4.2 评价区的范围和面积

该工程生态影响评价区位于大熊猫国家公园石棉片区内,评价区总面积为 509.5473 公顷,地理坐标介于东经 102°20'21.433"—102°21'53.895",北纬 29°4'10.23"—29°5'6.923"。

## 4.3 评价区调查

### 4.3.1 植物物种多样性和植被调查方法

植物物种多样性和植被调查采用样线法和样方法相结合的方式同时进行(本次评价野外调查样线样方设置情况详见表 4-1、4-2 及附件 5)。

#### (1) 植物物种多样性

评价区植物种类、位置以及国家重点保护物种的种群数量和地理

位置（经纬度和海拔）是物种多样性调查的基本内容。植物物种多样性调查限于维管植物，重点是种子植物。调查中在评价区范围内不同海拔、不同区域设置样线，在样线上识别和记录看到的植物物种，同时要针对评价区内的所有植被类型都要设置典型调查样方。

植物物种根据《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》、《四川植物志》和《中国高等植物》进行鉴定。鉴定中记录植物的科、属、种名，国家重点保护植物记录经纬度、海拔、生境和种群数量。确定名录时，除参考上述志书外，还参考了相关区域历年发表的植物物种多样性和植被有关的专著、论文以及《四川栗子坪自然保护区综合科学考察报告》中的植物名录。

国家重点保护植物的调查，重点在评价区范围内。具体方法是：  
1) 保护植物成片分布的区域，野外直接在地形图上勾绘保护植物的分布范围、并记录估计的株数；2) 对离散分布的、胸径和树高较大的保护植物，在野外记录其胸径、树高和经纬度；3) 列表展示调查到的保护植物种类和数量以及与拟建工程的关系；4) 根据野外调查结果绘制国家重点保护植物分布图。

## （2）植被

在收集国家公园森林分布图的基础上，沿布设的样线到现地核实确定植物群落、分布等，调查群落的基本特征，包括以群系为描述单位的植被类型、群落外貌、结构、优势种、郁闭度、群落小环境特点等，并在典型地段根据植被群系类型设置植被调查样方，样方大小为：乔木植被按 20m×20m 设置样方，灌木植被按 5m×5m 设置样方，草本植被按 1m×1m 设置样方，或根据实地地形条件确定样方大小。样方调查中，识别并记录样方中的植物属种、盖度、胸径和树高（乔木）、

郁闭度、地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等基本数据。

### (3) 样方样线设置

参考《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T 1511-2022)的相关技术要求,本次影响评价的野外调查样线的布设以尽可能覆盖评价区典型植被类型为前提设置,同时在每条样线附近根据样线长度和植被类型差异情况根据需要设置详细调查样方。

根据评价区林地保护利用及林地更新资料和野外调查的植物群落样方调查结果,利用 GIS 软件 ArcGIS 绘制评价区植被分布图。本次调查,共设置调查样线 5 条,长度共计 7.54km,植被调查样方 10 个,调查样线、样方设置详见表 4-1、表 4-2、附件 5。样线按照平均长度不小于 0.8km,抽样比例不低于 1km/100hm<sup>2</sup>,尽量到达评价区的最高和最低海拔高度,并穿越评价区所有的植被类型为原则设置;每种植物群系内至少设置 1 个植物样方,样方大小按建群种的类型布置,对每个样方用 GPS 精确定位,记录样方所处部位、坡形、坡向、坡度等。植物样方和动物调查路线均沿着调查样线设置或开展,记录发现的动物、植物种类,在调查样线上针对典型植物群落设置样方,调查植物群落组成以及结构特征等。

表 4-1 评价区野生动植物样线布设表

样线 编号	起点			止点			长度 (m)
	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	
YS1	1501	102°20'32.408"	29°5'16.766"	1681	102°20'48.242"	29°5'5.304"	1080
YS2	1800	102°20'39.549"	29°5'50.768"	2515	102°21'29.35"	29°5'20.379"	1822

样线 编号	起点			止点			长度 (m)
	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	
YS3	1500	102°20'37.099"	29°4'14.743"	2520	102°21'30.695"	29°5'2.345"	2247
YS4	1445	102°20'27.924"	29°4'40.063"	2250	102°21'12.648"	29°4'56.691"	1553
YS5	1410	102°20'27.654"	29°4'36.492"	1455	102°20'27.05"	29°5'1.444"	839

表 4-2 评价区植物调查样方布设表

样线 编号	样方 编号	样方类型	优势树种	经度 (°E)	纬度 (°N)	海拔 (m)	郁闭度	灌木层	草本层
								盖度 (%)	盖度 (%)
YS1	1	乔木林地	青冈+野核桃	102°20'40.741"	29°5'8.04"	1602	0.6	36	50
YS2	2	乔木林地	青冈+化香	102°20'47.592"	29°5'51.878"	1909	0.6	45	70
	3	乔木林地	青冈	102°21'11.053"	29°5'45.466"	2155	0.4	75	40
	4	乔木林地	桦木+青冈	102°21'24.6224"	29°5'27.1671"	2406	0.8	68	50
	5	乔木林地	野核桃+化香	102°20'53.786"	29°5'50.692"	1804	0.7	40	20
YS3	6	乔木林地	青冈+野核桃	102°20'37.92"	29°4'15.278"	1505	0.6	60	30
	7	乔木林地	青冈	102°20'56.988"	29°4'24.914"	1834	0.7	22	60
	8	乔木林地	青冈	1102°21'7.088"	29°4'46.264"	2165	0.45	57	65
	9	乔木林地	青冈+化香	102°21'25.106"	29°4'58.57"	2424	0.5	40	40
YS4	10	乔木林地	青冈	102°20'41.255"	29°4'49.525"	1815	0.7	19	50

### 4.3.2 陆生脊椎动物多样性调查方法

陆生脊椎动物物种多样性调查采用样线法进行,辅以评价区大熊猫调查监测数据。

#### (1) 物种识别

陆生脊椎动物物种多样性的调查以样线法为主,样线设置要涵盖不同海拔的生境类型。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型,以及记录样线地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。

两栖类和爬行类野外主要采用样线法调查，同时参照观察到的或采获的实体、幼体等标本确定属种。鸟类以野外样线调查为主，获得鸟类的种类、种群数量以实际观察到的个体数作估计值。进行鸟类样线调查时，同时进行兽类样线调查和小型兽类样方调查。野外调查中直接根据观察到的兽类实体、毛发、粪便、脚印和其他痕迹识别大中型兽类物种，同时访问巡护人员，估计评价区域兽类物种组成和相对数量。最后收集石棉县近年监测资料，作为野外调查的补充。

## **(2) 陆生脊椎动物名录**

确定陆生脊椎动物名录时，参考《四川兽类志》、《四川省鸟类名录的修订与更新》、《四川鸟类鉴定手册》、《四川资源动物志鸟类》、《四川鸟类原色图鉴》、《四川两栖类原色图鉴》、《四川爬行类动物原色图鉴》、《四川鱼类志》和已发表的与陆生脊椎动物物种多样性有关的专著和论文中的动物名录。

在以上调查和收集资料基础上，确定各类陆生脊椎动物名录，分析陆生脊椎动物各大类群物种组成、区系特征、国家和省级重点保护物种，估计它们的数量和分布特征。

## **(3) 鱼类调查**

本次鱼类调查以现场调查与参考历史资料和访问相结合的方式，确定鱼类种类并进行区系分析。根据工程施工特点对项目建设对鱼类的影响进行分析，并提出对应的保护措施。

### **4.3.3 生态系统调查**

评价区域的生态系统类型调查采用室内和室外相结合的方法进行，室内进行遥感界以判读，再通过野外样线调查确定遥感解译地块

的具体属性体征，进而确定评价区域的生态系统类型、分布。

对景观生态系统则利用相关景观分析软件结合室外已确定的生态系统类型及斑块特征进行计算机自动计算，获得景观生态系统数据指标。

#### 4.3.4 主要保护对象调查

采用资料收集和实地调查、访问相结合的方法调查主要保护对象。种群种类、分布区域等结合动植物资源现场调查进行；种群数量调查，主要采用样线、样方调查法；生境调查为调查主要保护物种生境的类型、分布区域、连通性等，结合生态系统调查进行。

主要保护对象是大熊猫，以第四次全国大熊猫调查的数据作为参考，同时，采用历年国家公园的监测数据、红外相机监测数据、现场调查和走访获得数据。

#### 4.3.5 生物安全调查

威胁生物安全因素的调查主要采用资料收集和实地调查相结合的方式进行，其中自然灾害发生情况通过收集相关文献资料进行确定；森林火灾和人为活动影响通过样线和样方调查、实地走访及工程建设报告进行确定。

#### 4.3.6 非生物因子调查

主要通过现地测定、收集资料等方法，对各因子进行调查和预测。大气环境因子通过测定或收集资料预测空气污染物浓度指标；声环境因子应用多功能噪声分析仪测定或结合类似项目类比评估噪声级；水

环境因子通过测定或收集资料获得各物质含量指标。

## 4.4 自然环境现状

### 4.4.1 非生物因子现状

#### 4.4.1.1 气候

评价区属中纬度亚热带季风气候为基带的山地气候。受地形影响，气候垂直分布明显，大渡河谷对水汽来源和风速、风向影响较大，形成以下气候特征：（1）年均温度偏高的亚热带气候；（2）平均降水量偏少的季风气候；（3）夏雨集中、夜雨多、少暴风、无秋绵雨；（4）冬春干旱、山风强烈，夏秋多雨、无酷暑；（5）气温随高度降低、降水随高度增加变化显著。

#### 4.4.1.2 水文

评价区地表水系主要为南桠河。

#### 4.4.1.3 地形地貌

石棉县地势为西南高、东北低，山脉多呈南北走向。西南部地势高峻挺拔，起伏变化大、多高峰，神仙梁子主峰海拔 5793 米，为雅安市最高峰；大渡河出境处为最低点，海拔 780 米。

评价区内东高西低，地处于川西高原与四川盆地之间的剥蚀、侵蚀构造中高山区。受地质构造及岩性的制约，区域内山脉水系多顺构造迹线呈南北向展布，山高坡陡，沟谷深切。

#### 4.4.1.4 地质环境

场地出露地层为新生界第四系全新统崩坡积层（Q4c+dl）、坡残积层（Q4dl+el）、崩积层（Q4col）、冲洪积层

(Q4al+plal+plal+plal+pl) 及元古界震旦系 ( $\gamma_2$ ) 花岗岩, 岩质坚硬, 易发生脆性变形。

#### 4.4.1.5 水文地质条件

评价区地下水类型为第四系松散层孔隙水和基岩裂隙水。松散层孔隙水主要赋存于崩坡积层, 为中等透水层, 主要受大气降水和河流补给, 排泄于溪沟及坡脚, 其富水性较差, 仅在雨季存在短时富水, 局部具上层滞水特征。基岩裂隙水主要分布于基岩风化及构造裂隙中, 裂隙水主要接受大气降水补给。由于区内沟谷切割较深, 山高坡陡, 地下水埋藏较深, 多已接近当地侵蚀基准面, 因而裂隙一般透水而不含地下水, 所以基岩裂隙水较少。

#### 4.4.2 自然资源现状

##### 4.4.2.1 土地资源

评价区土地总面积为 509.5473hm<sup>2</sup>, 其中, 林地 499.2721hm<sup>2</sup> (均为乔木林地)、非林地 10.2752hm<sup>2</sup> (其中, 水域 3.7950hm<sup>2</sup>, 建设用地 6.4802hm<sup>2</sup>)。

表 4-3 评价区土地利用情况表

类别	面积 (公顷)	占总面积比例 (%)
林地	499.2721	97.98
水域	3.7950	0.75
建设用地	6.4802	1.27
合计	<b>509.5473</b>	<b>100.00</b>

##### 4.4.2.2 野生植物资源

###### (1) 植物资源

据初步调查统计, 评价区分布有维管束植物约 159 种, 分别隶属

于 44 科 77 属，其中蕨类植物 4 科 7 属 9 种、裸子植物 2 科 3 属 3 种、被子植物有 38 科 67 属 147 种（详见附表 3）。区内主要乔木树种有青冈、红桦、野核桃等；林下灌木主要有箭竹类、杜鹃类等；草本有蕨类、荚蒾、苔草、禾草等。评价区森林植被覆盖率达 90%以上。据现场调查及查阅相关资料，评价区不涉及重点保护野生植物。评价区维管束植物组成见表 4-4。

表 4-4 评价区维管束植物组成

类型	科数	百分比	属数	百分比	种数	百分比
蕨类植物	4	9.09	7	9.09	9	5.66
裸子植物	2	4.55	3	3.9	3	1.89
被子植物	38	86.36	67	87.01	147	92.45
合计	44	100	77	100	214	100

## (2) 植被

根据《四川植被》自然植被分类系统的分类原则，结合通过野外调查获得的资料对评价区的植被进行划分。评价区的植被可以划分为 1 个植被型、3 个群系组、3 个群系，分类系统序号连续编排按《四川植被》编号用字，植被型用一、二、三……，群系组用 1、2、3……，群系用 (1)、(2)、(3) ……，具体的分类系统见下表。

表 4-5 评价区植被现状表

植被型	群系组	群系
一、阔叶林		
	1.中山常绿阔叶林	(1) 青冈林
	2.中山落叶阔叶林	(2) 野核桃林

	3.桦木林	(3) 红桦林
--	-------	---------

### ① 阔叶林

#### a) 青冈林

主要分布在地陡峭沟谷阳坡，一般分布海拔 1400~2800m。群落外貌暗绿色，树冠较整齐，群落一般高 12~20m，种类较简单，乔木层以青冈 (*Quercus glauca*) 为主，伴有落叶树种，如化香 (*Platycarya strobilacea*)、红桦 (*Betula albosinensis*)、野核桃 (*Juglans cathayensis*)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、长穗鹅耳枥 (*Carpinus fangiana*)、滇鹅耳枥 (*Carpinus monbeigiana*) 等；灌木层主要种类有高山杜鹃 (*Rhododendron lapponicum*)、猫儿刺 (*Ilex pernyi*)、木姜子 (*Litsea cubeba*)、峨眉蔷薇 (*Rosa omeiensis*)、刚毛忍冬 (*Lonicera hispida*) 等。草本层主要种类有凤尾蕨 (*Pteris cretica* var. *nervosa*)、刺黄连 (*Berberis wilsonae*)、井栏边草 (*Pteris multifida*)、针毛蕨 (*Macrothelypteris oligophlebia*)、鳞毛蕨 (*Dryopteris sinensis*) 等。

#### b) 野核桃林

在评价区分布也较少，分布在海拔 2200m 以下的阴坡、半阴坡。树冠参次不齐，群落一般高 7~12m，乔木层以野核桃 (*Juglans cathayensis*) 为主，伴有青冈 (*Q. uercus*)、化香 (*Platycarya strobilacea*)、栓皮栎 (*Q. variabilis*) 等；灌木层主要种类有高山杜鹃 (*R. lapponicum*)、猫儿刺 (*I. pernyi* Franch)、木姜子 (*L. cubeba* Pers.)、峨眉蔷薇 (*R. omeiensis*)、刚毛忍冬 (*L. japonica*) 等。草本层主要种类有凤尾蕨 (*P. cretica* var. *nervosa*)、刺黄连 (*B. wilsonae* Hemsl.) 井栏边草 (*P. multifida*)、针毛蕨 (*M. oligophlebia*)、鳞毛蕨 (*D. sinensis*) 等。

#### c) 红桦林

红桦在评价区分布较也较少，群落一般高 8~14m，乔木层以红桦 (*Betula albosinensis*) 为主，伴有野核桃 (*Juglans cathayensis*)、青冈 (*Q.glauca*)、化香 (*P. strobilacea*) 等；灌木层主要种类有高山杜鹃 (*R. lapponicum*)、猫儿刺 (*I. pernyi*)、木姜子 (*L. cubeba*)、峨眉蔷薇 (*R. omeiensis*)、刚毛忍冬 (*L.japonica*) 等。草本层主要种类有凤尾蕨 (*P. cretica* var. *nervosa*)、刺黄莲 (*B. wilsonae*) 井栏边草 (*P. multifida*)、针毛蕨 (*M. oligophlebia*)、鳞毛蕨 (*D. sinensis*) 等。

#### 4.4.2.3 野生动物资源

根据现地调查、访问和资料查阅，初步确定评价区有脊椎动物 18 目 50 科 126 种，其中兽类 6 目 14 科 26 种，鸟类 7 目 24 科 74 种，两栖类 1 目 4 科 7 种，爬行类 2 目 5 科 13 种，鱼类 2 目 3 科 6 种。

##### (1) 兽类

评价区有兽类 6 目 14 科 26 种，其中啮齿目种类最多，共 4 科 12 种；其次食肉目 3 科 5 种，翼手目 3 科 5 种，偶蹄目 2 科 2 种，食虫目 1 科 1 种，兔形目 1 科 1 种。

通过访问，评价区内曾出现过国家 II 级保护兽类 1 种，黑熊 (*Ursus thibetanus*)，详见表 4-6 和附图 8。

表 4-6 评价区重点保护兽类统计表

中文名	拉丁名	保护级别	栖息环境
黑熊	<i>Ursus thibetanus</i>	II	黑熊是一种森林性动物，活动范围广泛，栖息地的选择除了受到食物资源丰富度的影响之外，人为干扰更是关键因素，包括道路密度、距离村落远近、游憩压

		力等。黑熊从低海拔 600 米的热带雨林到亚热带的常绿阔叶林，亚热带干旱河谷灌丛；温带落叶阔叶林、针阔叶混交林、针叶林以及海拔 4000 米左右的山地寒温带暗针叶林，都有栖息。有垂直迁徙的习惯，夏季栖息在高山，入冬前从高地逐渐转移到海拔较低处，甚至到干旱河谷灌丛地区。通过访问，黑熊在评价区曾经出现的地点（102° 21' 10.381"； 29° 4' 44.925"）。
--	--	---

(2) 鸟类

评价区有鸟类 7 目 24 科 74 种，其中雀形目最多，共 15 科 53 种；其次是佛法僧目 3 科 5 种，鸽形目 1 科 5 种，鸡形目 2 科 4 种，鸚形目 1 科 3 种，鸛形目 1 科 3 种，雨燕目 1 科 1 种。

通过调查，评价区内曾出现过国家II级保护鸟类 3 种，红腹角雉 (*Tragopan temminckii*)、橙翅噪鹛 (*Trochalopteron elliotii*)、红嘴相思鸟 (*Leiothrix lutea*)，详见表 4-7 和附图 8。

表 4-7 评价区重点保护鸟类统计表

中文名	拉丁名	保护级别	栖息环境
红腹角雉	<i>Tragopan temminckii</i>	II	红腹角雉栖息于海拔 1000-3500m 的山地森林、灌丛、竹林等不同植被类型中，其中尤以 1500-2500m 的常绿阔叶林和针阔叶混交林最为喜欢。评价区发现点（102° 20' 57.682"； 29° 5' 49.513"）。
橙翅噪鹛	<i>Garrulax elliotii</i>	II	主要栖息于海拔 1500-3400 米的山地和高原森林与灌丛中，在西藏地区甚至分布到海拔 4200 米的山地灌丛间，也栖息于林缘疏林灌丛、竹灌丛、农田和溪边等

			开阔地区的忍冬灌丛、杜鹃灌丛中。评价区发现点 (102° 20' 59.233"; 29° 4' 52.541")。
红嘴相思 鸟	<i>Leiothrix lutea</i>	II	主要栖息于海拔 1200-2800 米的山地常绿阔叶林、常 绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带，冬季多下 到海拔 1000 米以下的低山、山脚、平原与河谷地带， 有时也进到村舍、庭院和农田附近的灌木丛中。评价 区发现点 (102° 20' 47.857"; 29° 4' 51.294")。

### (3) 两栖类

根据资料，评价区内共分布有两栖动物 1 目 4 科 7 种。均属无尾目，蛙科 4 种，姬蛙科、树蟾科和蟾蜍科均为 1 种。

### (4) 爬行类

评价区有爬行类 2 目 5 科 13 种。其中有鳞目最多，共 2 科 8 种，游蛇科有 6 种、蝮科 2 种；蜥蜴目 3 科 5 种，石龙子科 3 种、壁虎科 1 种、鬣蜥科 1 种。

### (5) 鱼类

评价区有鱼类 2 目 3 科 6 种。鲤形目和鲇形目均为 2 科 3 种。

## 4.4.3 生态系统现状

评价区内包含森林、湿地和聚落生态系统。各类生态系统面积及其比例见下表。

表 4-8 评价区各类生态系统情况统计表

生态系统	面积	占评价区域比例	备注
森林生态系统	499.2721	97.98	
湿地生态系统	3.7950	0.75	

聚落生态系统	6.4802	1.27	
--------	--------	------	--

评价区位于大熊猫国家公园石棉片区内，海拔界于 1410m~2710m 之间，主要涉及到森林生态系统、聚落生态系统和湿地生态系统。

评价区生态系统总面积为 509.5473hm<sup>2</sup>，其中森林生态系统面积为 499.2721hm<sup>2</sup>，占总面积的 97.98%；聚落生态系统面积为 6.4802hm<sup>2</sup>，占总面积的 1.27%；湿地生态系统面积为 3.7950hm<sup>2</sup>，占总面积的 0.75%。

森林生态系统总面积为 499.2721hm<sup>2</sup>，在评价区内分布广泛。森林生态系统生物多样性丰富，生态功能突出。森林生态系统是调查区内分布最广、面积最大的自然生态系统，青冈林、桦木林常见。

聚落生态系统总面积为 6.4802hm<sup>2</sup>，为建设用地。

湿地生态系统总面积为 3.7950hm<sup>2</sup>，主要为楠垭河周边的滩涂。

综上所述，评价区内生态系统类型较少，森林生态系统的林相结构较为单一。森林生态系统分布面积最为广泛。从生态系统的完整性和稳定性方面整体分析评价区生态系统受人为干扰弱，生态系统结构完整也相对稳定。

#### 4.4.4 景观生态现状

##### (1) 斑块

斑块是景观格局的基本组成单元，是指不同于周围背景的、相对均质的非线性区域。评价区的斑块类型主要有森林、公路和河流等斑块类型。斑块数量及面积见表 4-9。

表 4-9 评价区景观斑块数量及面积统计表

斑块类型	斑块数量	面积（公顷）
森林	56	499.2721
公路	3	6.4802
河流	1	3.7950

### （2）廊道分析

廊道是指不同于两侧基质的狭长地带，如道路、河流等要素。评价区内主要的廊道是南垭河及雅西高速，这些可能会加剧景观破碎程度。但是由于道路较短、较窄，基本不会对除景观以外的生态系统产生影响，且雅西高速在此区域为桥梁跨越也不会对道路两侧的物种和能量交流产生一定的阻隔效应。

### （3）基质分析

基质是斑块镶嵌内的背景生态系统或土地利用形式。是由若干景观要素组成，其中基质是面积最大，连通性最好的景观要素。基质面积在景观中最大，超过现存的任何其他景观要素类型的总面积，基质中的优势种也是景观中的主要种。基质对景观动态的控制较其他景观要素类型大。本区域的青冈林森林面积最大，是调查区域的主要植物类型，因此是该区域的基质。

## 4.5 评价区已有建设项目现状

评价区内分布的现状建设项目是雅西高速、乡道。

## 4.6 评价区内主要保护对象

评价区的主要保护对象是以大熊猫为主的珍稀野生动植物及其

自然生态系统。

#### 4.6.1 大熊猫栖息地环境

根据现地调查、科考报告及大熊猫四调报告显示，评价区涉及大熊猫栖息地面积 243.0532 公顷，占评价区总面积的 47.70%。依据资料及现场调查，分析评价区与大熊猫主食竹类资源分布的位置关系，发现影响评价区不在大熊猫主食竹类资源的主要分布区内，与大熊猫主食竹最近距离为 2.1km。评价区内大熊猫栖息地植被类型主要以常绿阔叶林、常绿落叶阔叶林为主，乔木林下散生少量的箭竹。

建设将占用大熊猫现实栖息地面积 1.1027 公顷，占评价区栖息地面积 0.45%。据访问该区域巡护人员、当地居民，评价区所处区域未发现大熊猫活动痕迹，评价区内无大熊猫活动的痕迹点分布，与最近 1 处大熊猫痕迹点直线距离为 6.2km，并且中间有茂密的森林和自然山脊相隔。

#### 4.6.2 野生保护动植物

根据访问和调查，评价区内有Ⅱ级保护动物红腹角雉 (*Tragopan temminckii*)、红嘴相思鸟 (*Leiothrix lutea*)、橙翅噪鹛 (*Trochalopteron elliotii*)、黑熊 (*Ursus thibetanus*) 保护动物分布，无国家和省级重点保护植物分布。

## 5 项目对大熊猫国家公园的影响

### 5.1 生态影响识别

#### 5.1.1 生态影响因素识别

(1) 全部单项工程：主要调查工程项目的地理位置、项目组成、工程类型、占地规模、空间布局、运行方式、生态保护措施等项目。

(2) 全部影响过程：运营期。

(3) 全部影响方式

##### 1) 直接影响因素

项目占地：工程占地将永久改变部分土地的利用方向，直接影响占地区的非生物环境。

废水：巡护人员定期进入检查，可能会产生的生活废水。

废气：巡护人员定期进入检查，车辆产生的少量汽车尾气。

噪声：巡护人员定期进入检查，车辆产生的噪音。

固体废物：巡护人员定期进入检查，产生的少量生活垃圾。

(2) 间接影响因素

由于工程项目的建设和运营引起的以下生态影响因素：火灾、外来物种入侵、水土流失等。

#### 5.1.2 生态影响对象识别

按照《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T1511-2022)分类标准，将生态影响对象分为非生物因子、自然资源、生态系统及景观生态体系、主要

保护对象四大类，每一大类细分为几个子类。

(1) 非生物因子

大气环境、水环境、声环境、土壤质量等生态因子的相关指标。

(2) 自然资源

包括土地资源、水资源、动物资源、植物资源、景观资源等。

(3) 生态系统

含森林生态系统、湿地生态系统和聚落生态系统。

(4) 主要保护对象

大熊猫及其栖息地、主食竹，以及大熊猫同域分布的其他国家重点保护野生动植物。

### 5.1.3 生态影响效应识别

项目对生态环境的影响可以分为以下几类：

按影响方式可分为直接影响、间接影响、累积影响。

按影响结果可分为：可逆影响、不可逆影响。

按影响程度分轻微影响、中等影响、严重影响、极严重影响等。

按影响周期分长期影响、短期影响。

按影响几率可分为极小、可能、很可能三级。

这些影响类别与项目周边环境关系、施工占地、工程性质等有关。

## 5.2 生态影响评估内容及方法

## 5.2.1 生态影响评估内容

### 5.2.1.1 非生物因子评估内容

#### (1) 空气质量

不同距离处 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、TSP 等空气污染物浓度指标；

#### (2) 水环境质量

COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、总磷、石油类、悬浮物等含量指标；

#### (3) 噪声

不同距离处的噪声级。

### 5.2.1.2 自然资源评估内容

#### (1) 水资源

直接或间接占用的水资源量；

#### (2) 土地资源

直接或间接占用/影响的土地资源类型、面积；

#### (3) 野生动物资源

直接或间接影响的各尺度生物多样性、种群个体数量；

#### (4) 野生植物资源

活立木蓄积量、灌木和草本植物生物量、物种丰富度；

#### (5) 风景资源

景点资源、景观视线。

### 5.2.1.3 自然生态系统评估内容

#### (1) 生态系统类型；

#### (2) 生态系统面积。

#### 5.2.1.4 景观生态体系评估内容

(1) 斑块及类型水平

斑块密度、优势度指数、内聚力指数；

(2) 景观水平

Shannon-Wiener 多样性指数、均匀度、分维数、破碎化指数。

#### 5.2.1.5 主要保护对象评估内容

(1) 主要保护对象指标种类、种群数量、分布；

(2) 栖息环境指标

面积、分布范围、原真性、连通性。

#### 5.2.1.6 生态风险评估内容

(1) 火灾

火灾发生概率及危害；

(2) 危险化学品泄漏

危险化学品泄漏概率及危害；

(3) 外来物种

外来物种入侵概率及危害。

### 5.2.2 生态影响评估方法

根据相关行业标准、文献资料和近年来在四川进行的大熊猫国家公园生态影响评价工作实践经验，依据《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》

(DB51/T1511-2022) 中规定的生态影响评价标准和方法，回顾总结项目建设期已实施的生态保护措施成效，并评估项目运营对生态影响评价指标体系中各指标造成的影响。

## 5.3 工程建设期生态影响回顾

### 5.3.1 对非生物因子的影响回顾

#### 5.3.1.1 对空气质量的影响

工程建设作业引起的扬尘将引起局部区域空气中的 TSP (总悬浮颗粒物) 明显增加。工程中相关的器械、车辆产生的废气将导致评价区内的 TSP、PM10、NO<sub>x</sub>、CO、O<sub>3</sub> 等指标的含量上升。在项目治理中, 使用的主要机械有: 货车、挖掘机、砗车等, 这些机械作业时间相对较短且较为集中, 器械、车辆的废气产生的影响为短期影响。

另外, 根据项目施工组织方案和施工管理材料, 对清理的土石方采取覆盖、固化、洒水等有效措施, 做到了不泥泞、不扬尘。施工现场选用了符合环保要求的施工机械、车辆及机器设施等, 施工现场设专人负责环保工作, 配备相应的洒水设备, 及时洒水, 减少扬尘污染, 其可有效将 TSP 降低到较低浓度, 并减少施工机器设施产生的相关空气污染物的浓度。

虽然建设期对项目区周边空气质量有一定影响, 但由于施工体量较小, 施工时间较短, 工程建设期对空气质量的影响回顾评价为低度影响。

#### 5.3.1.2 对水环境的影响

评价区边缘是南桠河, 项目建设施工的第二重要部分下边坡治理 (包括雅西高速高架桥桥墩防护、护堤) 就是处于河道边的。

对水环境的影响表现在: 施工对地表水质量的影响, 污染水的来

源主要为：施工人员生活污水、施工机械冲洗废水等。

生活废水：项目部办公、住宿租住在 G108 国道石棉-冕宁右侧，不在大熊猫国家公园范围内、不在评价区范围内。生活污水经收集排入原有污水处理系统，同时施工过程中严格规范施工人员行为，有效避免生活废水的无序排放。生活排污产生的废水对地表环境影响为低度影响，

生产废水：主要是由于工程施工材料、粉尘及油渍等随雨水径流流入南桧河中，对水体造成影响。降雨冲刷产生的路面径流污水，主要污染物为悬浮物 SS、石油类、有机物等，这些污染物在降水时被冲刷会随路面径流进入下方的地表水，对评价区外地表水造成一定污染，但是这些污染物产生过程是一个漫长的过程，产生量也很小，由水循环、生态系统的自解功能、工程和生物措施等可以将这些污染物稀释、降解，同时施工方在降雨时不进行作业施工，将影响降到最低。

综上所述，根据收集的施工资料，建设期对水环境的影响回顾评价为低度影响。

### 5.3.1.3 对声环境的影响

建设期，机械施工，运输车辆运行等将产生噪声。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）等标准，各项工程建设产生的场界环境噪声具体指标为：

1) 建筑及场地机械施工产生的噪声强度在距离施工区域 20m 处超过昼间 LAeq 值 $\leq 70$ dB (A)，夜间值 $\leq 55$ dB (A) 的要求。施工机械噪声一般在距离施工 200m 处衰减到标准限值 55dB (A) 左右。因此

项目施工噪音的影响范围大致为 200m。

2) 运输车辆产生的噪声强度在 55dB (A) ~63dB (A) 之间, 此噪声分别在距噪声源强约 100m 和 220m 处分别达到昼间和夜间 0 类环境噪声限值标准。

3) 施工作业如配套设备的安装和调试, 其强度在 65dB(A)~79dB (A) 之间, 此噪声分别在距噪声源强约 150m 和 310m 达到昼间和夜间 0 类环境噪声限值标准。

噪声是建设期间的主要污染因子, 其主要来自土建类施工机械如打桩机、挖掘机、运输车辆等产生的噪声, 噪声强度一般在 55-105dB (A)。实际施工过程中往往多种设备同时工作, 各中噪声源辐射叠加, 噪声级将更高, 辐射影响范围亦更大。

因此声环境指标变化较现状值所在级别下降一个等级, 其影响回顾评价为中度影响。

表 5-1 建筑施工场界环境噪声排放限值单位 dB (A)

昼间	夜间
70	55

表 5-2 主要机械施工不同距离处的噪声影响单位 dB (A)

机械名称	5m	20m	60m	100m	150m	200m	备注
装载机	90	78	68.5	64	61.6	58	夜间按昼间施工噪声约 5 倍计
拌合机	86	74	64.5	60	56.5	54	
挖掘机	84	72	62.5	58	54.5	52	
推土机	86	74	64.5	60	56.5	54	

### 5.3.1.4 对电磁辐射环境的影响

项目建设期增加评价区内无线通信使用率，其产生的电磁环境影响很小，电磁辐射指标在现状值所在级别范围内波动。因此建设期电磁辐射对评价区的影响回顾评价为低度影响。

### 5.3.2 对自然资源的影响回顾

#### 5.3.2.1 对土地资源的影响

项目建设共计占用大熊猫国家公园石棉片区的土地  $1.0333\text{hm}^2$ ，占评价区总面积  $509.5473\text{hm}^2$  的  $0.2028\%$ 。

①按地类分。占林地  $0.7546\text{hm}^2$ ，占交通运输用地  $0.1602\text{hm}^2$ ，占用水域及水利设施用地  $0.1473\text{hm}^2$ 。

②按使用性质分，均为永久占地，占大熊猫国家公园石棉片区总面积  $475.34\text{km}^2$  的  $0.0020\%$ ，处于  $0.001\%-0.01\%$  之间，项目建设对大熊猫国家公园石棉片区土地资源的影响回顾评价为中度影响。

#### 5.3.2.2 对水资源的影响

项目建设占用水域及水利设施用地面积  $0.1473\text{hm}^2$ ，占整个南桎河流域总面积比例非常小，且施工在枯水季节进行，现在已经完工，未形成脱减水河段，对水资源的影响回顾评价为低度影响。

#### 5.3.2.3 对野生动物的影响

包括建设期和运营期的影响，建设期主要涉及工程所有建设内容的施工对两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类、鱼类等种类种群数量、物种丰富度、分布格局的影响；运营期主要涉及过往车辆运行对动物生存环境、物种多样性的影响。

## (1) 对鱼类的影响

### 1) 影响种类

南桎河系大渡河右岸一级支流，发源于甘孜藏族自治州九龙县，止于石棉县县城，全长 78Km，年均总流量  $14.10 \times 108 \text{m}^3$ ，年平均流量  $47.7 \text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪峰流量  $200 \text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量  $12.9 \text{m}^3/\text{s}$ ，石棉县境内平均比降 38.3%。

目前项目区上游已修筑冶勒电水电站(龙头水库)、栗子坪水电站，下游已修建姚河坝电站、南桎河电站。

南桎河在项目区内自南向北流经斜坡坡脚，河道较顺直，河谷横向上呈“U”字型，一般宽度为 30~50m，最宽约 80m，最窄约 18m。河道常年流水，平水期流量约  $30.0 \sim 50.0 \text{m}^3/\text{s}$ ，流速 1.0~3.0m/s。

依据调查结果并参考历史资料，评价区内鱼类有 4 科 6 种。主要生长于南桎河，受梯次电站建设影响，根据走访及现地调查，南桎河流域以野生鱼类为主，评价区未发现有国家重点保护鱼类分布。

根据施工组织设计、工期安排，对南桎河影响较大的下边坡河道治理工程（含雅西高速高架桥桥墩防护+河道护岸墙+护面墙+防冲护岸墙）在南桎河枯水期进行施工，尽最大可能减少工程施工对南桎河鱼类的影响和伤害，现已经施工完成。

### 2) 影响效益

#### ①对物种丰富度的影响

施工作业泥沙、油污等随雨水进入河流，会影响施工现场附近的水环境，对该区域的鱼类个体造成伤害，但评价区域内分布的鱼类属分布范围广、种群数量较大的常见种，施工不会造成整个评价区域鱼类物种的消失。因此，对鱼类物种丰富度影响回顾评价为低度影响。

## ②对分布格局的影响

工程施工产生的噪音及环境污染可能使部分鱼类个体远离工程占地区,迁移至适生地迁移,从而导致鱼类分布格局暂时发生变化,工程占地区河流段鱼类种群数量有所减少,远离占地区种群密度略微增大。

## ③种群数量的影响

工程施工产生的部分污染物随地表进入水体,造成泥沙含量增加,水体浑浊度略微增加。这些因素将使工程建设区域附近鱼类的种群数量减少,采取类似项目对比,结合施工规模、鱼类数量等评估,建设期评价区鱼类数量不会出现大幅减少。

综上,项目建设期对鱼类的影响回顾评价为低度影响。

## (2) 对两栖类的影响

### 1) 影响种类

依据调查结果并参考历史资料,评价区内有两栖动物 1 目 4 科 7 种,未发现国家重点保护物种分布。评价区受影响的两栖类动物有中华蟾蜍、沼蛙等蛙类。它们活动迟缓、常栖息于河滩、水沟及其附近,生活史特殊,因而在脊椎动物类群中可能是最易遭受交通致死的类群。项目区紧邻南桠河流域,为两栖类常见活动区域。建设期,机械施工、人为活动增强,可能存在施工损伤、人为捕杀、环境污染等影响,会直接造成部分两栖类动物死亡。

### 2) 影响效应

#### ①对物种丰富度的影响

评价区域内分布的两栖类在大熊猫国家公园内分布范围广,局部地段的个体受到损害,不会造成整个评价区域内这些两栖类物种的消

失。因此，工程建设不会使评价区域内的两栖动物种类减少，影响回顾评价为低度影响。

### ②对分布格局的影响

工程施工，人为干扰加大、噪音干扰、空气污染等将使施工区域附近食物质量和数量降低，两栖类面积和质量下降，导致其主动回避施工现场，主要表现为：一方面将损伤部分河岸栖息的两栖类动物个体，另一方面也将使部分两栖类动物个体向远离施工现场的适生地迁移，从而导致两栖类动物地域分布格局发生变化，使其在施工占地范围内及附近的种群密度减少，远离施工地范围的种群密度略增大。

### ③对种群数量的影响

建设期，施工机械、施工人员进入作业区，原材料堆放，现场清理及工程施工，均可能直接损伤部分来不及迁移的两栖类个体，局部环境污染也可能影响直接占地区等地附近区域两栖类的繁殖，这些都将致使评价区域内的两栖类种群数量减小。

综上，采取类似项目对比，并结合施工规模、工期及两栖类数量、分布等评估，建设期对两栖类的影响回顾评价为低度影响。

## (3) 对爬行类的影响

### 1) 影响种类

评价区内有爬行动物 2 目 5 科 13 种，未发现国家重点保护野生爬行动物。受影响的爬行类主要为蹼趾壁虎、草绿攀蜥、乌梢蛇等，主要受施工占地、施工损伤、环境污染等因素的影响。

### 2) 影响效应

#### ①对物种多样性的影响

施工占地使分布于工程占地区的爬行类动物离开原有栖息地。

施工损伤：一些爬行动物行动较缓慢，很难避开突如其来的外界威胁而导致个体受到伤害；工程施工阶段，施工开挖、建材堆放等不可避免地将对部分爬行动物个体造成伤害。

但是，就整个评价区而言，由于这些受影响的爬行类属分布范围较广、适应能力较强的种类，不会因施工占地、施工损伤而使某个种群消失。评价区域内的各爬行动物也会受到环境污染的影响，但这种环境引起的物种灭绝可能性较小，因此，建设期施工作业不会造成评价区域内的爬行动物大规模灭绝，爬行种类减少，影响回顾评价为低度影响。

### ②对分布格局的影响

评价区域内出现的爬行动物数量减少，评价区域外的爬行动物数量略有增加。

其主要原因表现在两个方面：

第一、施工作业将造成爬行动物部分个体受损，使工程占地区爬行类数量种类减少；

第二、施工机械运转等对爬行动物产生干扰，同时运输车辆排放的尾气使工程占地区及其附近区域微环境发生变化，导致这些爬行动物少数个体无法继续在原栖息地生存，沿施工区向四周扩散、迁移到适生区域。

第三，占地区紧靠已有公路，过往车辆较多，人为活动频繁，既有公路两侧分布的部分爬行类个体，将受人较强的人为干扰，使爬行动物数量有所减少。

### ③对种群数量的影响

施工挖掘损伤工程占地区及横穿运行施工区的部分爬行动物个

体；生产废气及生活废水排放也将一定程度影响这些部分爬行类个体的生存和繁衍，降低其种群数量。因此，建设期，评价区域内的爬行类种群数量将在一定程度上减小，但区内蹠趾壁虎、草绿攀蜥、乌梢蛇等爬行类具有分布范围广、适应能力强的特点，而且其独特的生理构造可以对即将发生的危险及早做出反应。

综上，采取类似项目对比，并结合施工规模、工期及爬行类数量、分布等评估，建设期对爬行类的影响回顾评价为低度影响。

#### (4) 对鸟类的影响

##### 1) 影响种类

根据野外调查和访问，评价区内有鸟类 7 目 24 科 74 种，国家重点保护鸟类有 3 种，为红腹角雉 (*Tragopan temminckii*)、橙翅噪鹛 (*Trochalopteron elliotii*) 和红嘴相思鸟 (*Leiothrix lutea*)。

##### 2) 影响效应

###### ① 对物种多样性的影响

评价区内鸟类大多为大熊猫国家公园石棉片区常见种类，评价区域内分布的鸟类如白鹭、山斑鸠、麻雀等，受施工占地、施工噪声、车辆灯光、环境污染等的影响，使得工程占地区及附近区域其物种多样性指数及种群数量在短时间内骤降，但不至于在整个评价区内消失，工程结束后局部区域迁离的鸟类又可能回到原适生生境。故影响回顾评价为低度影响。

###### ② 对地域分布格局的影响

建设期，施工作业对分布在森林、灌丛鸟类的地域分布格局将有一定影响。第一，工程清理林地 2.8879 公顷，直接破坏部分灌丛鸟类的巢穴，将导致占地区的森林鸟类在其他地方筑巢、繁衍。第二，施

工噪声将对分布于占地区附近的白鹭、麻雀等鸟类产生较强的干扰，使其远离噪声源而生存。由于以上这些原因，将使工程占地区及其附近区域内的鸟类分布密度有所降低，而离占地区较远的影响区分布密度又有可能增加。

### ③对种群数量的影响

第一：施工占地直接破坏占地区部分生活在灌丛鸟类的巢穴，损伤其鸟蛋和雏鸟，将导致相应种群数量的减少。

第二：因为鸟类具有强烈的领域性，尤其是繁殖季节，这种领域性更强，它们的繁殖、觅食等活动主要在各自的领域内进行，施工区域内部分鸟类栖息地的直接破坏，有可能导致一些鸟类丧失在该区域觅食、隐蔽、营巢或繁殖的机会。

但是以上因素不至于使这些鸟类在评价区域内完全消失，工程结束后这些鸟类丰富度又将增加。就整个评价区而言，鸟类因活动面大，受施工各因素影响，只是活动范围变化，鸟类减少数量占评价区所有鸟类总数的比例也不会发生较大变化，影响回顾评价为低度影响。

## (5) 对兽类的影响

### 1) 影响种类

根据野外调查和访问，评价区域内生活有兽类动物 6 目 14 科 26 种，发现国家重点保护野生动物 1 种黑熊 (*Ursus thibetanus*)。

### 2) 影响效应

#### ①对物种多样性的影响

评价区域内分布的兽类，大多属广泛分布的物种，适应范围广，迁移能力强，种群数量较大，不会因施工作业而使其物种在评价区域内消失。因此，工程不会造成评价区内兽类物种多样性指数发生变化，

影响回顾评价为低度影响。

### ②对地域分布格局的影响

建设期，施工占地将使栖息于工程占地区的褐家鼠、社鼠等小型兽类失去栖息地；施工损伤可能使栖息于工程占地区的褐家鼠、社鼠、小家鼠等兽类种群数量减小；施工噪声也将使栖息于工程占地区附近区域的机敏性的兽类动物向远离工程占地区的区域迁移。这些，将使工程占地区及其附近区域的兽类物种密度降低。项目施工区域占地  $1.0333\text{hm}^2$ ，对于大型哺乳动物来讲，如黑熊等，施工占地或施工损伤将使栖息于工程占地区的大型兽类失去一部分栖息地或食物资源，但由于占地区域人为干扰较大，且占地面积小，因此这种施工占地对其栖息地资源影响回顾评价为低度影响。

### ③对种群数量的影响

施工作业将损伤工程占地区的褐家鼠、社鼠、小家鼠等兽类个体，人为活动将使野猪、黄鼬等兽类受到威胁，施工噪声将造成大部分哺乳类向评价区域外逃离。就整个评价区而言，受影响最大的为褐家鼠、社鼠、小家鼠等小型兽类，但因其活动范围大，迁徙能力强，受施工因素影响，因此种群数量比例不会发生明显变化，影响回顾评价为低度影响。

#### 5.3.2.4 对野生植物的影响

建设期直接占地区对植物资源的破坏，对植被物种丰富度、生物量的影响。

##### (1) 影响种类

根据野外调查和文献查阅，评价区内蕨类植物 4 科 7 属 9 种、裸子植物 2 科 3 属 3 种、被子植物有 38 科 67 属 147 种。

## (2) 影响效应

### 1) 对物种丰富度的影响

工程占地区永久性占用林地面积 2.8879hm<sup>2</sup>，占地区分布的植物为以青冈+野核桃为优势种的常绿落叶阔叶混交林，其它区域的植物物种分布将不会受到影响。因此，工程建设不会使物种丰富度降低，影响回顾评价为低度影响。

### 2) 乔木、灌木、草本生物量的影响

建设期对塌方体 A 区、B 区滑坡面的植物进行清理，会造成大熊猫国家公园内林木蓄积一定量的减少。主要破坏和影响的植物为滑坡造成的植物损害，清除的植物生物量预计 5t，工程建设清除生物量占评价区乔灌草生物总量的比例极小，远远低于 0.001%。因此，影响回顾评价为低度影响。

### 3) 对生长发育的影响

受运输车辆排放的 CmHn、SO<sub>2</sub>、Pb 等有毒有害物质和保养、维修时清洗零部件所用汽油、柴油等废弃燃油，进入工程影响区土壤和排水沟等水体，对土壤、水体造成污染，也将间接地影响直接占地区附近植物的生长、发育，其生理过程也将受到一定的影响，施工区域周边沿线区域的植物，受施工扬尘的影响，光合作用强度将微弱降低，雌花受粉能力将有所减弱，但都影响微弱。

综上，建设期间，工程建设只对直接占地区及附近区域的常见植物的物种丰富度、生物量、分布格局、生长发育等产生较小影响，影响回顾评价为低度影响。

### 5.3.3 对风景资源的影响回顾

#### (1) 对景观类型的影响预测

建设期，受施工占地等因素的影响，土地资源数量减少、植被破坏，将干扰部分动物栖息地环境，评价区内的城镇景观及森林景观将受到影响。但这些因素在整个大熊猫国家公园及评价区内都只是其中的一部分，评价区内自然景观类型类型数不会因项目建设发生变化，其数量与现状一致，影响回顾评价为低度影响。

#### (2) 对景观资源质量的影响预测

建设期，评价区内的生物景观将会受到影响，其分值将会降低。参考《中国森林公园风景资源质量等级评定》(GBT18005-1999)中的原则和方法，综合考虑各自然景观资源变化情况，结合典型度、自然度、吸引度、多样度、科学度等各评价因子进行对比。建设期，自然景观资源质量等级不会较现状值下降一个等级，影响回顾评价为低度影响。

### 5.3.4 建设项目对生态系统的影响回顾

#### (1) 对生态系统面积的影响

##### 1) 生态系统类型

评价区内的森林生态系统均受到一定程度的影响，但评价区域内生态系统类型种类不会减少，与现状一致。影响回顾评价为低度影响。

##### 2) 生态系统面积

工程建设永久占地面积为  $1.0333\text{hm}^2$ ，占用森林生态系统面积  $0.7546\text{hm}^2$ ，占大熊猫国家公园石棉片区该型总面积  $31849.5\text{hm}^2$  的

0.0023%，处于 0.001%-0.01%之间，故工程建设对森林生态系统影响回顾评价为中度影响。

综上所述，建设期对生态系统面积的影响回顾评价为中度影响。

## (2) 对生态系统结构的影响

### 1) 生态系统结构变化

#### ①形态结构改变。

从水平结构上看，建设期评价区水文、土壤、气候等环境因子发生变化，从而影响评价区生物类群在水平空间上的组合与分布。施工占地使植物种类减少、盖度降低，景观格局发生变化。植物在水平上的分布因施工作业部分被切割为小块状。同时，部分动物在水平分布上也相应发生迁移，远离施工区附近；从空间结构来看，评价区域内，森林生态系统减少  $0.7546\text{hm}^2$ ，乔木、灌丛、草本减少量占大熊猫国家公园相应生态系统生物量小于 0.001%，影响回顾评价为低度影响。

#### ②垂直结构发生变化。

评价区植被类型较常见，生物类型垂直分层现象简单，建设期仅对施工直接占地区生物类型有影响，而整个评价区生物类型垂直分布不会发生变化，影响回顾评价为低度影响。

#### ③营养结构发生变化。

从物种结构来看，目前生长于评价区域内的动物、植物种群数量将减少，而适生于裸露环境的小型动物等物种将有所增加。从生态系统基本成分来看，由于施工扰动，评价区域内作为生产者的各种陆生植物将减少；作为消费者的现有适生动物也将减少，而适生于工程附近环境的小型动物又有可能增多；作为还原者的细菌、真菌、放线菌和原生动物等因占地也将明显减少；作为非生物环境的大气、声、水

环境质量将不同程度地有所降低。

## 2) 生态系统功能降低

①生物量减少。工程建设，将采伐分布于工程占地区少量的乔灌木和草本。

②生产力降低。生态系统的生产力是由生物生产力来决定的，而工程占地区的乔木、灌丛、草本等生态系统消失，将使评价区域内生物量减少，导致净初级生产力降低；同时，施工过程中，大气中扬尘及  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$  等有毒有害物质浓度增大，这些都将影响评价区生态系统的生产效率。

③生态功能降低。工程占地区的森林等生态系统受影响，这些生态系统具备的涵养水源、保持水土、净化空气、净化水质等生态功能也将相应地降低。

## ④能量和物质循环发生变化。

从物质循环来看，第一，施工占地使林木蓄积及植物干物质质量减少，绿色植物光合作用减弱；第二，施工产生的扬尘、 $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{Pb}$  等物质，部分悬浮于大气中，影响大气环境质量，部分进入该区域土壤、水系统，通过植物根系吸入或动物饮水摄入体内，参与生态系统物质循环；第三，评价区内野生动物数量整体水平略微降低，直接影响到系统的次级生产能力，将使其能量流动和物质循环能力有所降低。

综上所述，上述影响集中在工程占地区及其附近很小区域范围内，均不至于使整个评价区生态系统结构及功能发生明显变化，工程建设对片区内生态系统结构及功能影响极为微弱，影响回顾评价为低度影响。

### 5.3.5 对景观生态体系的影响回顾

采用图形叠置法和景观生态学法相结合,利用地理信息系统(GIS)和景观分析软件(Fragstats)对评价区域景观进行分析。

通过景观布局图分析计算得到各景观类型的特征指数,主要包括斑块数、斑块密度、形状指数、分维数、均匀度指数、香农多样性指数等。

将工程布局图与评价区景观类型分布图叠加得到区内景观类型的变化情况,利用景观分析软件计算各个景观层次及景观类型结构特征指数的变化。

项目在大熊猫国家公园占用土地面积 1.0333 公顷,占地规模较小,但是项目建设内容分布散乱,导致评价区破碎化严重,各类指数变化介于 2.9%-28.5%之间,故影响回顾评价为中度影响。

表 5-3 现状、建设期景观层次景观结构特征指数变化表 (%)

阶段	斑块数 (块)	斑块密度 (块/hm <sup>2</sup> )	形状指数	分维数	Shannon 多样性 指数	Shannon 均 匀度指数
现状	60	8.4925	1.6761	1.1874	0.1126	0.1024
建设期	84	6.0660	1.2449	1.1528	0.1364	0.1242
变化率 (%)	28.5	28.5	25.7	2.9	21.1	21.3

## 5.4 运营期对非生物因子的影响评估

### 5.4.1 对环境空气的影响

项目为应急抢险工程,项目本身不会产生污染因子,除巡护人员

定期进入国家公园，驾驶的车辆产生的尾气会对空气产生较小的影响，故运营期对环境空气的影响评估为低度影响。

#### 5.4.2 对水环境的影响

项目巡护人员进入国家公园可能会产生少量的生活废水和驾驶机动车产生的油渍等，但是这些产生量均很少，同时严格指定在大熊猫国家公园内巡护的注意事项，尽量巡护人员控制在公园内减少生活废水的排放，同时依靠水循环、生态系统的自解功能和生物措施等将这些污染物稀释、降解，故运营期对水环境的影响评估为低度影响。

#### 5.4.3 对声环境的影响

项目运营期主要的噪声源为巡护人员驾驶的汽车，汽车产生的噪声强度在 55dB (A) ~63dB (A) 之间，此噪声分别在距噪声源强约 100m 和 220m 处分别达到昼间和夜间 0 类环境噪声限值标准，故运营期对声环境的影响评估为低度影响。

#### 5.4.4 对电磁辐射环境的影响

项目运营期间除巡护人员定期进入所携带的手机等电子设备产生的少量电磁辐射，项目本身不会产生电磁辐射，因此运营期对电磁辐射的影响评价为低度影响。

## 5.5 运营期对自然资源的影响评估

### 5.5.1 对土地资源的影响

本项目将永久占用大熊猫国家公园内土地资源 1.0333 公顷，占评价区土地面积的 0.2028%，占国家公园石棉片区总面积的 0.0020%。占用土地规模处于 0.001%-0.01%之间，依据 DB51/T1511-2022 评价规则，运营期对国家公园土地资源的影响评估为中度影响。

### 5.5.2 对水资源的影响

项目运营不会抽取评价区水域水源，不会形成减脱水河段，影响评估为低度影响。

### 5.5.3 对野生动物资源的影响

#### (1) 对鱼类的影响

评价区内的河流区上游已修筑冶勒电水电站（龙头水库）、栗子坪水电站，下游已修建姚河坝电站、南桠河电站，鱼类分布较少。项目定期有巡护人员进入检查，只要规范巡护人员的行为，严禁私自进入河流进行捕捞、垂钓、电鱼等行为，不会产生其他的影响。因此，项目运营期对鱼类的影响评估为低度影响。

#### (2) 对两栖类、爬行类动物的影响

运营期内，对评价区域内的两栖类和爬行类造成的影响主要是项目占地的阻隔作用，使栖息于项目附近区域的两栖类爬行类种群交流困难，影响其繁殖和种群数量。项目修建的护岸墙、挡土墙等建设内容长度均断断续续分布，对两栖类和爬行类带来的阻隔作用不明显，

不会影响繁殖和种群交流。

总体而言，工程运营期对两栖、爬行类动物的影响评估为低度影响。

### (3) 对鸟类的影响预测

运营期，工程占地区的自然环境逐步得到恢复，人为活动影响减弱，通过实施生态恢复措施，工程附近区域的自然环境得到明显改善，环境质量也逐渐趋于稳定，部分鸟类个体将迁移至该区域，使其物种丰富度比建设期有所提高，种群数量有所增大，故运营期对鸟类的影响评估为低度影响。

### (4) 对兽类的影响预测

运营期对附近区域的兽类产生影响主要是修建的护岸墙和拦石墙等产生阻隔效应使兽类活动和繁育空间缩小，但是修建的护岸墙和拦石墙等都比较短，对于兽类动物来说很快就可以绕过去，因此运营期对兽类的影响评估为低度影响。

### (5) 对野生动物迁徙的影响

运营期，项目修建的被动网最长 540 米、最短 50 米、高约 4 米，拦石墙最长 12 米、最短 5 米、高 2 米，型钢格栅最长 100 米、最短 5 米、高 4.6 米，这些建设内容均断断续续错开分布，且主要布设在山腰，影响的野生兽类、爬行类动物稍微绕道就能过去，鸟类可以从上面飞越过去，因此项目运营期对野生动物的迁徙影响较小，对野生动物的阻隔作用不明显，不会影响繁殖和种群交流。

## 5.5.4 对野生植物的影响

运营期，本项目作为应急抢险项目，除了后期巡护人员定期进入

巡护，很少产生固体废弃物、污水、废气等污染物，对项目占地区域周边的植物生长状况带来不利影响很小，不会造成乔木、灌木、草本生长不良，也不会影响植物群落层片结构的完整性。同时通过对施工区域裸露地块进行植被恢复，降低对大熊猫国家公园的影响，加快现地植被恢复。故运营期对野生植物的影响评估为低度影响。

### 5.5.5 对风景资源的影响

#### (1) 对景观类型的影响

运营期各项工程建设停止，建设期暂时迁移的动物将回到原适生生境；建设期受到干扰的森林等景观恢复并接近现状水平。与建设前现状相比，工程仅占用评价区内少量的自然景观，景观类型没有发生大的变化，评价区景观类型数无变化，故运营期对自然景观类型数的影响评估为低度影响。

#### (2) 对景观资源质量的影响预测

工程建成后，各自然景观质量会发生微弱改变。运营期，在建设期被破坏的自然景观将逐渐恢复并得到保护；项目的运行，占地区的聚落景观将略有增加。根据《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GBT18005-1999）中的原则和方法，综合考虑各自然景观资源变化情况，运营期其自然景观资源质量评价相对现状值有所降低，但其资源质量等级不会发生变化，故影响评估为低度影响。

由于本项目将服务于森林火灾防控，将有利于保护评价区和国家公园内的植物植被项目占地区原为乔木林地，但因紧邻交通道路、共和乡供电所，受人为活动干扰该区域主要的兽类分布以褐家鼠、小家鼠等适应人类居住环境的物种，项目的建设及运营没有根本上改变其

栖息生境质量。项目建成前后，项目占地区及周边生态系统原有生境变化小，这些生境依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生本质变化。建设项目会使部分兽类物种的分布产生一定的波动，但不会造成其物种及种群数量的改变，故影响预测为低度影响。因此在评价区范围内野生大熊猫出现频率极低，所以建设项目对野生大熊猫规模影响回顾评价为低度影响

## 5.6 运营期对生态系统和景观生态体系的影响评估

### 5.6.1 对生态系统面积的影响

运营期，评价区域内的生态系统类型数与现状保持一致；项目永久性占用部分生态系统面积与建设期占地面积一致，故运营期对生态系统面积的影响评估为中度影响。

### 5.6.2 对生态系统结构的影响

(1) 运营期间对生态系统结构的影响，生态系统营养结构发生变化。

受植被恢复、人为活动的影响，工程附近区域生态系统内的动物、植物的种群数量和物种丰富度等也将发生变化。

具体表现为：

第一：永久占地区的植被完全消失，初级生产者消失，相应的消费者两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类物种丰富度大幅度降低，种群数量明显减小，分解者土壤动物也基本消失；

第二：占地直接影响区周边的区域，两栖类、爬行类、鸟类、哺

乳类、土壤动物等物种丰富度将在一定程度上降低，种群数量也有所减小；适生于裸露环境的兽类、微生物和适应性强植物种类所占比例将增大；离占地较远的间接影响区内的各类生态系统所受影响程度为低度影响，其物种结构、丰富度、种群数量等基本保持在现有状态。

#### (2) 运营期间对生态系统功能的影响。

土壤结构永久性改变，土壤硬化，增大地表水径流量，一定程度上降低了植被涵养水分的功能。这些非生物成分的改变，将使工程周边的生物生产、能量流动、物质循环、信息传递等受到影响，从而造成生态系统整体功能的可能微弱下降。

综上所述，运营对评价区内生态系统结构及功能影响极为微弱，影响评估为低度影响。

### 5.6.3 对景观生态体系的影响

采用图形叠置法和景观生态学法相结合，利用地理信息系统(GIS)和景观分析软件(Fragstats)对评价区域景观进行分析。

通过景观布局图分析计算得到各景观类型的特征指数，主要包括斑块数、斑块密度、形状指数、分维数、香农多样性指数、均匀度指数等。

将工程布局图与评价区景观类型分布图叠加得到区内景观类型的变化情况，利用景观分析软件计算各个景观层次及景观类型结构特征指数的变化。

项目在大熊猫国家公园占用土地面积  $1.0333\text{hm}^2$ ，占地规模较小，但是项目建设内容分布散乱，导致评价区破碎化严重，各类指数变化介于 2.9%-28.5%之间，故影响评估为中度影响。

表 5-4 现状、运营期景观层次景观结构特征指数变化表 (%)

阶段	斑块数 (块)	斑块密度 (块/hm <sup>2</sup> )	形状指 数	分维数	Shannon 多样性 指数	Shannon 均 匀度指数
现状	60	8.4925	1.6761	1.1874	0.1126	0.1024
建设期	84	6.0660	1.2449	1.1528	0.1364	0.1242
变化率 (%)	28.5	28.5	25.7	2.9	21.1	21.3

## 5.7 对主要保护对象的影响评估

### 5.7.1 对大熊猫的影响评估

#### (1) 对大熊猫栖息地的影响

通过调查和访问当地村民及大熊猫国家公园工作人员，均未在评价区内发现大熊猫实体或痕迹的情况，工程占地面积小，占地及周边植被主要为青冈、野核桃和红桦等植被，运营期及时对主动网覆盖区域进行植被恢复，不会对大熊猫栖息地造成分割，对生境的破碎化影响很小。

评价区涉及大熊猫栖息地面积 243.0532 公顷，占评价区总面积的 47.70%，项目建设内容不涉及大熊猫栖息地，因此项目对大熊猫现实栖息地面积的影响评估为低度影响。

#### (2) 对大熊猫日常活动的影响

大熊猫活动范围比较固定，一般在巢穴周边固定区域内，植被比较原始、竹林丰富和人为活动极少的区域是其繁殖和觅食的区域，不会发生大范围迁现象；本项目主要在高速公路附近，未在评价区内发现大熊猫及其巢穴、栖息地、隐蔽地等实体或痕迹的情况，且评价区

内主要为青冈、野核桃和红桦等植被，与大熊猫主食竹最近距离为 2.6km，不适宜和不满足大熊猫日常活动的范围。

通过调查和访问当地村民及大熊猫国家公园工作人员，大熊猫活动痕迹点均位于评价区范围外，历次大熊猫调查均未在评价区内发现大熊猫及其巢穴、夜栖地、隐蔽地等实体或痕迹的情况。通过资料，工程距离最近的 1 处大熊猫痕迹点直线距离为 6.2km，并且中间有茂密的森林和自然山脊相隔。

综上所述，评价区不属于大熊猫适宜的活动区。项目对大熊猫活动、分布影响评估为低度影响。

### 5.7.2 对其他主要保护对象的影响评估

#### (1) 对其他主要保护对象规模的影响

评价区内还分布有国家二级重点保护鸟类 3 种，为红嘴相思鸟、橙翅噪鹛、红腹角雉；国家二级重点保护兽类 1 种，为黑熊。项目占地区范围内，无重点保护动物分布，项目的建设及运营不会对其造成直接影响，因此项目对主要保护对象规模的影响评估为低度影响。

#### (2) 对其他主要保护对象分布范围的影响。

通过实地调查和访问，并结合相关历史资料，评价区内的国家重点保护动物种群数量较小，项目建设进行施工的过程中，项目区附近的保护动物会被惊扰，远离原有的栖息地。但是项目施工周期短，影响周期小，同时项目建设地点位于雅西高速旁，人为活动频繁，保护动物很多已经习惯了这种环境，故建设期和运营期对其他主要保护对象的分布影响回顾为低度影响。

## 5.8 项目生态风险评估

### 5.8.1 林草火灾生态风险评估

评价区内有大面积的森林，植被覆盖率较高，林下可燃物堆积较多，存在着森林火灾隐患。如果发生森林火灾，评价区生态系统将受到严重危害。第一，森林火灾直接烧毁一定数量的森林生态系统，使其退化到下一级生态系统；第二，森林火灾直接烧死或烧伤火灾区的乔木、灌木和草本植物，烧死、烧伤或逼走分布于火灾区的两栖类、爬行类、鸟类和兽类动物，使火灾发生地的初级和次级生产力大幅度降低甚至消失。第三，森林火灾产生的大量烟雾进入大气，严重影响火灾区及其附近区域的环境空气质量，间接影响该区域内的动物、植物的生长、发育。

项目为应急抢救项目，在运营期间，防火工作也是巡护人员的头等大事，定期进入进行巡护和检查，严禁外来人员在公园内生火、吸烟，同时也严格规范巡护人员自身的行为，禁止在国家公园内抽烟、生火，严格控制火灾发生的风险。

项目建设期间未发生火灾。通过以上措施，综合评估运营期内因人为活动发生火灾的几率是可控的，也是较低的，影响评估为低度影响。

### 5.8.2 化学品泄漏风险评估

化学泄露将影响土壤质量，油料等化学品意外泄露，直接渗透到土层深处，使土壤元素组成成分发生变化，土地质量恶化，间接影响该区域的植物生长发育。其次，化学泄露影响水资源质量，化学品泄

露一部分渗透到土壤改变土壤结构。另外，化学泄露影响大气环境，化学泄露包含一些易挥发的物质，一旦泄露，迅速挥发并扩散到周围大气环境，使附近区域分布的野生动物，特别是嗅觉灵敏的兽类离开污染区域，影响野生动物的活动范围。

项目建设期间未化学品泄漏事件。运营期，项目本身不会发生化学品泄漏，同时严禁巡护人员进入公园内携带化学品，因此发生化学泄露的几率存在很小，影响评估为低度影响。

### 5.8.3 外来物种引入生态风险评估

外来物种入侵，将对当地生态系统造成三个方面的危害。第一，外来物种通过与当地现有物种竞争食物、直接扼杀现有物种、抑制其它物种生长、占据物种生态位等途径，排挤现有物种，导致该区域现有物种的种类和数量减少，甚至濒危或灭绝。第二，在减少评价区物种的种类和数量的基础上，形成单个优势群落，间接地使依赖于这些物种生存的其它物种的种类和数量减少，最后导致生态系统单一和退化，改变或破坏保护区的自然景观。第三，外来入侵物种对生态系统的遗传多样性进行污染，造成一些植被的近亲繁殖及遗传漂变。

项目建设期间不涉及植被栽植等施工活动。运营期后期对裸露地块进行的植被恢复，选用当地植物，严禁选用外来物种进行植被恢复，影响评估为低度影响。

## 5.9 建设项目对石棉片区生态影响综合评价

根据《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T1511-2022)生态影响评价指标体

系中各项指标的影响程度级进行标准化处理，将各单项指标的“低度影响”的程度等级赋值为 1 分，“中度影响”赋值为 2 分，“高度影响”赋值为 3 分。

建设期各单项评价分值相加所得为 27 分、运营期为 26 分（详见表 5-5 项目生态影响综合评价赋分表）。

根据生态影响评价综合影响程度分级标准

综合评价分值按各单项分值相加所得，区间为 23-69，其中：

分值在 23-38 的，综合评价结论为“低度影响”；

在 39-53 的，结论为“中度影响”；

在 54-69 分的，结论为“高度影响”

因此，本项目建设期和运营期分值均介于 23~38 之间属“低度影响”，故本项目建设对大熊猫国家公园生态影响综合评价结论为“低度影响”。

表 5-5 项目生态影响综合评价赋分表

评价项目	评价指标	影响预测结果		评价分值	
		施工期	运营期	施工期	运营期
合计				27	26
非生物因子	空气质量	低度影响	低度影响	1	1
	水质	低度影响	低度影响	1	1
	声环境	中度影响	低度影响	2	1
	电磁辐射	低度影响	低度影响	1	1
自然资源	土地资源	中度影响	中度影响	2	2
	减脱水河段长度	低度影响	低度影响	1	1
	减脱水水量	低度影响	低度影响	1	1
	野生动物物种丰富度	低度影响	低度影响	1	1
	种群数量（或多度）	低度影响	低度影响	1	1

评价项目	评价指标	影响预测结果		评价分值	
		施工期	运营期	施工期	运营期
	活立木蓄积量、灌木和草本植物生物量	低度影响	低度影响	1	1
	野生植物物种丰富度	低度影响	低度影响	1	1
	自然风景资源	低度影响	低度影响	1	1
生态系统	生态系统类型	低度影响	低度影响	1	1
	生态系统面积	低度影响	低度影响	1	1
	自然生态系统稳定性	低度影响	低度影响	1	1
景观生态体系	斑块类型	中度影响	中度影响	2	2
	景观水平	中度影响	中度影响	2	2
主要保护对象	规模	低度影响	低度影响	1	1
	分布范围指标	低度影响	低度影响	1	1
	自然性指数	低度影响	低度影响	1	1
生态风险预测指标	林草火灾	低度影响	低度影响	1	1
	化学泄露	低度影响	低度影响	1	1
	外来物种侵入	低度影响	低度影响	1	1

## 6 生态影响消减措施建议

### 6.1 施工期已经采取的生态影响消减措施

#### 6.1.1 建设项目已经采取的优化措施

##### (1) 优化工程设计

1) 在工程设计中运用生态美学，提高工程现行设计质量，改善工程及其周围环境，减少对原有自然景观的平衡和谐的破坏。

2) 按照要求，工程施工完成后，做好施工裸露面的生态恢复措施及植物复绿工程，生态恢复应按照评价区的群落结构特点配置植物品种，构建原有植物群落并优先考虑构建当地植被群落。尽力消除工程项目建设给生态环境、自然景观、植被群落带来的不利影响。

目前施工已经结束，根据和业主沟通了解的信息，施工单位计划在 2024 年秋季开展有效的生态恢复工作，建议业主单位应督促施工单位及时开展生态恢复工作。

##### (2) 强化施工组织

##### 1) 成立施工领导小组。

成立由施工单位、业主单位（建设单位）、监理单位等组成的生态保护领导小组，明确分工、强化责任、各司其职、通力协作，适时召开会议，研究解决重要、紧迫问题，共同推动项目实施，做好项目施工区和评价区生态保护工作。

##### 2) 设置施工标识牌。

在靠近项目施工区的南桧河钢架桥两侧、G108 与项目通道交汇的上下侧设置宣传牌，介绍建设项目情况、宣传野生动植物保护以及

森林防火。设置森林防火宣传牌 2 块，野生动植物保护宣传牌 2 块。

建设标准：宣传牌采用钢架结构，设计规格为 2000mm×3000mm×500mm，支柱长 5m（埋深 1m）。

建设投资：建设宣传标牌项目共需投资 1.6 万元，详见表 6-1。

表 6-1 标牌项目建设费用

项目	建设规模	单价（万元/块或处）	投资（万元）	规格	备注
中型宣传牌	4	0.4	1.6	3.0m×2.0m×5.0 m	项目建设入口附近

3) 划定最小施工范围及占地范围红线。

划定施工区边缘 10m 范围内为施工活动禁入区红线，任何施工人员不得越线施工或任意活动，以尽量减小施工活动对附近野生动植物的影响。

4) 本项目没有在国家公园范围内设置临时占地，所有材料均在公园边界外的雅西高速高架桥下进行材料堆放、临时库房、材料组装、配置，不新增占地。

6) 项目临河的下边坡治理是该项目的重要施工内容，包括雅西高速公路高架桥桩基础防护、部分河提、河岸的堡坎、挡土墙的建设，该部分工程施工在 4-5 月枯水期进行，而且在 5 月底雨季来临之前已经完成，降低了施工对流域水生态环境的影响。

### 6.1.2 影响消减的管理措施

#### (1) 签订保护承诺书

在动工前项目施工单位和国家公园管理机构签定了施工期间生

态环境和生物多样性保护承诺书，并明确要求施工单位采取公开招标的方式引入专业的第三方“生态监理单位”，对施工过程进行监督管控。

施工单位承诺加强对施工人员的管理，承诺施工过程中落实各项保护措施，接受生态监理的监督和管理，极力减轻项目建设对石棉片区自然生态环境、自然资源、主要保护对象的不利影响，并承担因未落实相关保护措施而导致片区生态环境、动植物资源、主要保护对象遭受重大损失的责任。

### (2) 加强宣传培训

施工期间，业主单位指派专业人员或施工单位邀请专业人员定期（每月 1 次）对施工人员进行有关自然保护地、国家公园方面法律法规、森林防火、野生动植物保护（包括一些珍稀濒危动物和常见动物的实体辨认和痕迹识别）等方面的培训和测试，提高了施工人员责任意识和保护意识，增强了珍稀濒危和常见动植物识别能力，安全高效施工的同时做到了对动植物的科学精准保护。同时，业主单位也随时督促项目进度，缩短项目建设时间，降低影响时间。

表 6-2 生态教育费用

项目	数量	单位	单价（元）	费用（万元）	备注
生态教育费	4	次	2000	0.80	1 次/月
资料费	50	份	20	0.10	
合计				0.9	

### (3) 加强人员管理

1) 施工单位加强对管理人员的管理，每天进行考核和打分，建立工作台账和奖惩机制，工作表现与年终绩效挂钩。对于管理疏忽、工作不到位造成施工区破坏自然资源、造成环境污染等行为的，除按相关规定处置外，施工单位内部还要进行相应处罚。

2) 将施工人员分组,按组划分施工安全责任人,负责本组项目施工过程中安全施工、规范作业和森林防火监督工作。

#### (4) 加强质量管理

1) 施工单位建立了质量责任制度,制定质量管理方案,明确落实责任人,加强施工环节质量把控,确保施工材料、施工工艺质量过关,不出现返工的问题,避免二次污染发生。

2) 强化质量意识,定期进行岗位培训,积极推广新工艺新技术,满足施工质量要求的同时提高施工效率。

3) 业主单位对施工全过程的监督检查,主要包括环境保护措施是否落实到位、相关培训是否定期开展、火源管控是否到位、施工人员行为是否规范(是否超出划定的活动范围)等,尤其项目施工点距离河水较近,在枯水期水流缓慢、河水清澈,严禁施工人员下河捕鱼、戏水,发现不规范施工行为立即制止并要求限期整改,整改不到位不予动工。

### 6.1.3 影响消减的工程措施建设

#### (1) 环境保护措施

##### 1) 大气环境保护:

① 施工期间对大气污染主要来源于两个方面:一是运输车辆、挖掘机等施工机械排放的尾气,主要污染物为  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CmHn}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{TSP}$  等;二是施工过程中产生的扬尘。

##### ② 机械车辆排放尾气问题:

a) 施工方制定了相应的防治措施,加强大型施工机械和车辆管理;

b) 选用符合国家相关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家相关标准；

c) 定期检查、维修、确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求；

d) 采用优质、污染小的燃油；

e) 机械、设备、场地等的清洗产生的废料应由施工车辆收集送至指定的处理场所进行处理或作为场地恢复的填充材料妥善填埋，不得任意丢弃。

### ③扬尘问题：

主要针对混凝土喷浆及构筑物浇筑、材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填等作业过程以及施工机械、车辆进出施工区域管控，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生 TSP 污染、扬尘等问题。

a) 施工单位加大了对施工扬尘的控制，风速过大时，停止施工作业，对堆存的建筑材料采取遮盖措施。

b) 施工器械和车辆在作业完后、运输车辆驶出施工区前，作清泥除尘处理。

c) 加强对车辆运输的管理，运输弃渣、水泥等车辆应采用封闭式运输，散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式，运输车辆不超载、减少粉尘传播途径。

d) 施工物料运输路段每天洒水并及时清扫沿途抛洒的泥土、施工材料等，减少道路二次扬尘。

e) 运输车在施工区及接近大熊猫国家公园时限速行驶，及时清理地面大块散落物，减少扬尘对大气的污染，物料堆放时也应加盖篷

布。

## 2) 水环境保护:

主要针对施工产生的固体废弃物、生活垃圾及污水对地表水的污染。

### ① 固体废弃物和污水不得随意排放。

固体废弃物集中收集堆放,每天施工结束后由垃圾运输车及时运送至石棉县指定建筑垃圾堆点集中处理。工程利用附近路面作为固体废弃物临时堆放场地,但当天施工结束后通过垃圾运输车运送至政府指定堆点集中处理。

② 在建设期,严格控制在大熊猫国家公园内施工人员数量,以减少生活垃圾及生活污水的产生。

施工人员产生的生活垃圾集中收集,定时统一清理运输到大熊猫国家公园外垃圾处理场集中处理。生活污水集中收集后,统一运输至附近污水处理系统进行处理,禁止在大熊猫国家公园内乱排乱放,以避免工程建设对水环境造成不利影响。

③ 遇降水天气,施工机械在雨水的冲刷作用下,产生油污废水会污染施工区土壤环境和水环境。降雨天气及时采取相应措施,将施工机械集中停放及篷布遮盖等防护措施,由此减少含油废水的产生。

④ 针对混凝土冲洗废水水量少,废水排放不连续,每台班冲洗一次,悬浮物浓度较高等特点,采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。由于废水中 pH 值较高,在沉淀池中加入适量的酸调节 pH 值至中性,再进行沉淀处理。经处理后的废水,用于施工道路洒水、水土保持植物措施用水等。

⑤ 严禁在大熊猫国家公园河流内进行施工用水的取水,减少对

河流的干扰，需要加强废渣、污水管理，避免污染河流水体。

### 3) 声环境保护：

根据项目区声环境质量要求，施工区必须达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，施工单位从噪声源、传播途径、受体三方面采取了相应的控制措施。

#### ①噪声源控制措施

a) 工程施工所用的施工机械设备事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超标的机械禁止其入场施工；加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；对振动较大的设备使用了减振机座，加强设备的维护和保养，保持机械的润滑，降低运行噪声。在风钻、空压机等高噪声设备安装隔声罩，禁止声源强大的施工活动，严格控制施工时间，防止对周围动物的噪声干扰。

b) 合理安排施工时间：将噪声大的作业安排在白天施工，避免在早晨、黄昏和正午时段动物主要活动时间内，将产噪设施安置在远离开阔地的地方，并增加降噪装置。

#### ②交通噪声控制

a) 在危险路段、降噪路段设执勤人员，加强道路养护和车辆的维修保养，限制车速，禁止鸣笛，禁止使用高噪声车辆。

b) 在施工现场、生活营地等环境敏感点，设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛，提醒来往车辆减速慢行，减轻交通噪声的干扰；

#### ③开展声环境监测工作。

在施工区内以及施工区周边 300m 范围分别设置临时性声环境监测装置，对施工噪声对评价区的影响进行连续监测，达到保护环境的目的。

#### ④ 固废污染防治:

由于施工材料和作业方式等原因,施工期不可避免会产生弃土、弃渣、建筑垃圾等固定废弃物;

a) 项目施工期基础工程挖土方量、回填土方量、工程弃土在场内周转,尽量就地平衡和用于独立基础回填和生态恢复,减少外运土量;

b) 对施工产生的固体废物进行分类收集和处置,废金属、废钢筋等回收利用,废建筑材料和废渣等运至政府指定的建筑垃圾堆场处理,施工现场做到了人走场清,严禁将固体废物随意堆放丢弃。

#### ⑤ 景观环境保护:

a) 工程施工区不设生活营地,项目人员统一租住在 G108 国道石棉-冕宁右侧农房,农房在大熊猫国家公园边界外,南桠河对面,基本不会在大熊猫国家公园范围内产生生活污水和生活垃圾。

b) 弃渣处置:本项目建设所产生的地表层土及建筑弃渣,均运输至大熊猫国家公园外的石棉县政府指定建筑垃圾堆点处置,严禁在大熊猫国家公园内进行弃渣处置。

### (2) 自然资源保护措施

主要针对施工直接占地和施工作业对土地资源、水土流失、野生动植物干扰等问题。

#### 1) 土地资源保护

##### ① 做好设计工作,减少工程占地范围。

工程材料运输通道充分利用了原有雅西高速建设保留的钢架桥、施工通道、高速高架下空间、水电站道路等道路和场地,在满足工程正常施工前提下,以不占或尽量少占大熊猫国家公园土地为原则,合理选择与布置施工场地,严格按照设计施工要求进行施工,节约用地。

②搞好施工作业，严格控制占地范围。

在工程施工过程中，一要严格按照设计的占地范围施工，禁止超范围开挖；二要将施工废渣废料运至大熊猫国家公园外政府指定的堆放点堆放，严禁向任何地方无序倾倒。

③做好用地边界外土地资源的保护，特别是有高陡边坡开挖区域的保护，做到不因开挖导致用地范围外植被及土地受到影响；不得在规划的施工用地范围外新增用地。

2) 野生动物保护

a) 减少对动物栖息地破坏的影响。通过合理规划和优化施工设计，严格控制，把施工对野生动物的影响控制在最合理、最小的范围内。

b) 通过宣传《森林法》、《野生动物保护法》《中华人民共和国自然保护区条例》、《四川省自然保护区管理条例》、《陆生野生动物保护条例》、《水生野生动物保护条例》、《森林防火条例》等相关法律法规，提高了施工和管理人员的保护意识，强化了工程建设期间工作人员对大熊猫国家公园范围内的野生动物和植物保护的自觉性。

c) 在 G108 与项目施工入口交接区域地段显著要设置野生动植物保护公告，明确违者处罚条款，确定监管人员及其职责。

d) 对工程废物和施工人员的生活垃圾快速运出大熊猫国家公园处理，避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免生活垃圾引来保护动物活动于施工区附近，对野生动物及施工人员带来危害。

e) 严格规范施工废水排放及固定废弃物的堆放，禁止在主要河流段进行施工用水取水，降低对河流水环境的干扰，加大对施工人员的宣传教育，严禁出现捕捞、垂钓、电鱼等行为，严禁施工人员私自

到河流段去逗留。

f)在山体塌方区治理过程中的防护网(主动网、被动网)安装时,每 200 米给野生动物的垂直、水平活动保留足够的通道。

#### 4) 野生植物保护

对植物、植被影响最大的是施工期,所以保护与恢复措施主要针对施工期,以最大程度降低植物、植被受到的影响。

①在施工和运营期利用宣传标牌、宣传手册、口头讲解等宣教手段,开展宣传教育工作,并通过积极的日常巡护管理工作加强对野生植物的保护管理,杜绝滥砍滥伐及其它破坏野生植物的行径。

②严格按照设计施工,禁止超范围占地、清除植被、破坏生境。

③施工过程中,加强对施工区外围植被的保护,把施工活动限制在预先划定的区域内。

⑤施工材料运输、地面开挖等施工活动将产生大量粉尘,粉尘随风四处扩散,附着于植物叶面,对周围植被生境产生不利影响。施工过程中采取措施从根本上减少粉尘的污染。如:工地应配备洒水车定时洒水,防止粉尘飞扬;水泥等粉料采用封闭式运输。

## 6.2 运营期保护措施建议

运营期主要针对施工停止后,项目投入使用对环境、野生动植物及生态系统的干扰。

### 6.2.1 环境保护措施建议

项目为应急抢险工程,本身不会产生对水、大气和声环境产生污染,同时建议巡护人员进入巡护时,将车辆停放在国家公园外,步行

进入巡护，产生的生活垃圾携带出大熊猫公园，不抛弃在国家公园内，减轻对大熊猫国家公园的影响。同时为更好的提高改善项目区周边的环境，运营期主要对项目主动网实施区域进行植被恢复，提高项目区的植被覆盖度，发挥植物吸附和阻留灰尘的功效，调节项目区的小气候。

### 6.2.2 生态系统保护措施建议

(1) 需建立生态监测系统，监测保护生态系统植物群落组成、覆盖率、生物量的变化情况，以便采取有效的措施切实保护生态系统。定期监测区内生态环境质量及变化动态，并长期进行气象、水文等监测，通过长期动态监测，为景观保护工作做好基础研究工作。

(3) 加强生态风险管理，制定生态风险应急预案，准备必要的生态风险防范物资，尽量避免或减轻生态风险因素对大熊猫国家公园生态系统的危害。

### 6.2.3 植被恢复

根据《水土保持法》《中华人民共和国森林法》、四川省林业和草原局《关于印发恢复植被和林业生产条件、树木补种标准的通知》(川林规发〔2021〕6号)等相关法律法规及文件相关规定，结合该工程建设实际情况，施工结束后开展植被恢复。

#### (1) 建设规模

本项目规划对实施的主动网、张口式引导防护网和主动网结合自进式锚杆、被动网四个区域进行植被恢复，恢复面积为 0.5170 公顷，在 2024 年秋季或者 2025 年春季实施。被动网主要采取在网下栽植藤

本，降低视觉影响。

### (2) 任务分工

实施主体为项目建设单位，建设单位委托植被恢复工程监理单位进行专项工程监理，项目业主可以联合熊猫公园管理机构对植被恢复工程进行验收和监测。

### (3) 植物配置

项目区现地立地条件不好，坡度陡，土壤条件差，且有主动网覆盖在地表。因此根据工程建设区的立地条件与植物的生物学和生态学特性的一致性，坚持适地适树的原则。采用“灌—草”结合方式配置乡土植物。灌木选用杜鹃、蔷薇等；草本植物选用青茅、须芒草、白茅等草本植物。藤本植物选用三叶木通石棉、络石藤。

### (3) 经费估算

完成植被恢复任务，按目前类似地区植被恢复综合指标计算，估算植被恢复共需经费 10.3400 万元。

表 6-3 植被恢复费估算表

序号	项目	工程量 ( $\text{hm}^2$ )	计费指标	费用(万元)	备注
	合计			10.3400	
1	土壤恢复费	0.5170	10000 元/ $\text{hm}^2$	5.170	
2	种苗费	0.5170	5000 元/ $\text{hm}^2$	2.5850	
3	栽植费	0.5170	5000 元/ $\text{hm}^2$	2.5850	

## 6.3 环境监测与生物多样性监测

### 6.3.1 环境监测

(1) 根据工程建设及运营的特点，以及可能对大熊猫国家公园的影响，环境监测的重点在于水质变化、噪声、空气质量 3 大方面。

(2) 项目已处治完成，因此主要监测运营期中，工程临近地点水质变化、噪声、空气质量变化的情况，监测时间为 3 年（每年 2 次，共 6 次）。

制定的项目环境监测计划见下表 6-4，总费用 9.0 万元。

表 6-4 环境监测项目表

监测内容	监测项目	监测点位	监测时间及频率	单次单点费用（万元）	总费用（万元）
环境空气	TSP、SO <sub>2</sub> 、CO、NO 等含量	塌方体 A 区与钢架桥交汇处	6 次	0.5	3
噪声	噪声值、昼夜变化、达标、超标情况	同环境空气监测点位	6 次	0.5	3
水质	水重金属、污染物的变化	南桠河	6 次	0.5	3
合计					9

### 6.3.2 生物多样性监测

为实时掌握项目运行对评价区野生动植物多样性、自然生态系统的影响，应布设生物多样性监测样线，监测兽类、鸟类、两栖爬行动物以及植物的动态变化情况，为后续运行管理提供依据。监测活动由

业主委托，面向有技术力量的科研机构进行实施。

监测内容包括项目运行对区域野生动植物种群的动态影响，不同季节项目运行对不同种类野生动植物的干扰程度等。重点包括附近保护动物活动范围的变化情况，项目区野生动植物群落的变化趋势等。监测方法包括样线法和样方法，样线布设综合考虑项目布局、生境状况以及监测对象分布特点等；固定样方主要监测植物物种多样性、群落生长等指标，固定样地面积 20m\*20m/个。监测期为运营期 3 年，后续根据监测情况及保护需求进一步研究后续监测计划，估算费用合计 4.5 万元。

表 6-5 生物多样性监测的内容、位置、目的、指标和频次一览表

序号	监测内容	监测线路和样地		目的	指标	频次	费用估算
		样线起止点坐标	样方中心点坐标				
1	植物植被监测	102°20' 24.148", 29°4' 45.597" ; 102°21' 10.051", 29°4' 55.976"	(102°20' 37.773", 29°4' 56.849" ) ; (102° 21' 2.776", 29° 4' 54.142")	植物多样性变化	物种类型、数量、分布	每年 8 月 1 次	1.5 万元 (1 条×1 次×3 年×0.5 万元/条·次)
2	鸟类、兽类和爬行动物	102°20' 24.148", 29°4' 45.597" ; 102°21' 10.051", 29°4' 55.976"	项目区周边	鱼类、两栖、爬行动物物种多样性变化	物种类型、数量、繁殖、分布	每年 8 月 1 次	1.5 万元 (1 条×1 次×3 年×0.5 万元/条·次)
3	鱼类和两栖类	102°20' 30.656", 29°4' 30.132" ; 102°20' 24.981", 29°4' 57.304"	重点调查项目区周边	鸟类和兽类物种多样性变化，重点关注保护动物	物种类型、数量、分布	每年 8 月 1 次	1.5 万元 (1 条×1 次×3 年×0.5 万元/条·次)
	合计						4.5 万元

## 6.4 工程后评价及措施

建议在施工结束 3 年后,进行工程对保护区生物多样性的影响后评价,以确定工程对保护区内生物多样性的长期影响程度。评估内容应包括工程对国家公园自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响。后评价预算应在工程预算中预留,估算费用为 10.0 万元(表 6-6)。

表 6-6 后评估项目构成及资金概算表

项目构成	概算(万元)	备注
评估报告编制费	8.00	包括现场调查、资料收集、数据分析、评价制图等费用
报告评审费	2.00	包括评审会会务费及专家咨询费等
合计	10.00	

## 6.5 影响消减措施经费预算及来源

以上报告中提出了多项保护措施,现将各类保护措施的实施经费汇总详见表 6-7。

表 6-7 生态影响消减措施经费统计表

消减措施项目	实施单位	实施状况	费用(万元)
生态教育费用	项目施工单位	建设期已实施	0.9
标牌工程			1.6
小计			2.5
植被恢复费用	项目施工单位	运营期建议实施	10.34
生物多样性监测	项目业主委托具有相关资质的单位		4.5
环境监测			9
项目建设后评估			10
小计			33.84
合计			36.34

上述影响控制和消减措施是因本项目进入国家公园施工而产生

的额外保护管理费用，最终生态保护工程建设费用列入项目总投资或业主单位另筹。

具体数额可由项目施工单位和业主单位充分讨论协商后确定，并最终以合同的方式落实。

项目相关单位必须利用好生态保护与管理费用，接受石棉县人民政府以及国家公园管理单位等相关部门的监督，确保各项保护措施能够顺利实施，使项目对国家公园的不利影响得到有效控制和削弱。

## 7 综合评价结论

### 7.1 项目概况

因泸定“9.5”地震造成 G5 京昆高速西昌至雅安方向 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡破损及前期集中降雨，2023 年 8 月 21 日 G5 京昆高速西昌至雅安方向 K2085+100 姚河坝 1 号特大桥右侧上边坡突发高位崩塌落石，落石方量约 600m<sup>3</sup>，崩塌高度约 290m，崩塌体顺坡面滚落，部分堆积于上部坡面，部分顺沟槽向下高速运动，冲击斜坡表层形成“沟槽”，导致桥梁内侧 19-4、20-3、20-4、21-3、21-4、22-4 桥墩不同程度受到落石冲击；局部落石跳跃至路面范围，导致外侧桥面和防撞墙遭受不同程度破坏，严重威胁桥梁结构安全及公路运营安全。

项目于 2024 年 1 月正式进场实施应急抢险处治，2024 年 5 月底治理完成。

项目总占地面积为 1.0621 公顷，其中涉及大熊猫国家公园一般控制区 1.0333 公顷。项目主要建设内容包括：项目新建被动网、防冲护岸墙、护岸墙、护面墙、拦石墙、石笼护坦、实体护坡、型钢格栅、咬合桩+护岸墙、张口式引导防护网、主动网、主动网结合挂网喷砼、主动网结合自进式锚杆和危石处治。项目应急处治措施中危石处治为对大熊猫国家公园内 63 处危石采用主动网进行包裹，然后进行静态爆破解体，降低其危险性。因此该处治措施内容不归纳进入永久占地和临时占地。

## 7.2 影响分析

### (1) 占地对大熊猫国家公园土地资源影响分析

该项目在大熊猫国家公园内永久占地总面积 1.0333 公顷，占大熊猫国家公园石棉片区总面积的 0.0070%，影响为中度影响。

### (2) 大熊猫栖息地影响分析

根据《全国第四次大熊猫调查四川省分报告》，项目建设不涉及大熊猫栖息地范围内，历次大熊猫调查均未在评价区内发现大熊猫实体或痕迹的情况，工程占地面积小，占地及周边植被主要为青冈、野核桃等，运营期结束后及时对工程裸露地块进行植被恢复，不会对大熊猫栖息地造成分割，对生境的破碎化为低度影响。

### (3) 对区域大熊猫活动的影响分析

据现场调查并结合当地大熊猫监测数据、第四次大熊猫调查成果等综合分析，评价区内未发现有大熊猫痕迹点。与最近 1 处痕迹点直线距离超过 6.2km，并且中间有茂密的森林和自然山脊相隔；其余工程占地区均距离大熊猫痕迹点较远。对距离施工区较远区域活动的大熊猫产生的影响较小。

### (4) 对大熊猫主食竹的影响分析

评价区不涉及大熊猫主食竹，与大熊猫主食竹最近距离为 2.1km。因此，施工期工程建设对大熊猫主食竹的影响为低度影响。

### (5) 对植被及植物物种的影响分析

根据调查和资料，评价区内共有维管植物 44 科 77 属 159 种，未发现国家重点保护野生植物、古树名木分布，该项目在大熊猫国家公园范围内拟占用林地 0.7324 公顷，占用树种主要为青冈、野核桃等常

见乔木，项目的施工期占地影响较小；运营期通过对土壤裸露地块进行植被恢复，可进一步降低项目建设对植被的影响，其对植物影响为低度影响。

#### (6) 对野生动物影响分析

据初步统计，评价区共有脊椎动物 18 目 50 科 126 种（含国家重点保护野生动物 4 种），其中，兽类 6 目 14 科 26 种，鸟类 7 目 24 科 74 种，两栖类 1 目 4 科 7 种，爬行类 2 目 5 科 13 种，鱼类 2 目 3 科 6 种。

工程施工会侵占部分野生动物的栖息地，主要是爬行动物、兽类生境，工程施工占地、产生的噪音和人为活动会对野生动物造成惊扰使其迁移，但较少会造成实质性伤害。对于国家重点保护野生动物，在控制好人为猎捕影响的情况下，影响预测为低度影响。

因此，工程施工期和运营期对大熊猫公园野生动物多样性的影响均为低度影响。

#### (7) 对景观生态体系影响分析

项目在大熊猫国家公园占用土地面积 1.0333 公顷，占地规模较小，但是项目建设内容分布散乱，导致评价区破碎化严重，各类指数变化介于 2.9%-28.5%之间，故施工期和运营期影响评估为中度影响。

### 7.3 影响评价结论

项目在建设过程中加强宣传教育、强化项目管理、严格控制污染物的排放，以最大限度的减轻工程施工对该区域主要保护对象的影响。该项目建设期将对大熊猫国家公园的自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响有一定的影响，其主要影响因素为废气粉尘、噪音、

废水等，但这些影响均较轻微，在大熊猫国家公园的可接受和可控制的范围之内。

通过生态影响综合评价评分标准和赋分体系测算，项目在建设期对大熊猫国家公园生态影响综合评价分值为 27、运营期评价分值为 26，根据《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T1511-2022)，分值介于 23~38 之间属“低度影响”，故该项目对大熊猫国家公园生态影响综合评价结论为“低度影响”。

综合分析认为：项目建设期和运营期能对大熊猫国家公园的总体影响为小，项目建设是可行的。

附表1 项目占用土地情况一览表

建设内容	大熊猫国家公园功能分区	地类			
		总计	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地
合计		<b>1.0621</b>	<b>0.7546</b>	<b>0.1602</b>	<b>0.1473</b>
小计	大熊猫国家公园外	<b>0.0288</b>	<b>0.0222</b>		<b>0.0066</b>
防冲护岸墙		0.0104	0.0092		0.0012
石笼护坦		0.0054			0.0054
实体护坡		0.0130	0.0130		
小计	大熊猫国家公园-- 一般控制区	<b>1.0333</b>	<b>0.7324</b>	<b>0.1602</b>	<b>0.1407</b>
被动网		0.1034	0.1020	0.0004	0.0010
防冲护岸墙		0.0393	0.0046	0.0031	0.0316
护岸墙		0.0276	0.0016	0.0234	0.0026
护面墙		0.0921		0.0647	0.0274
拦石墙		0.0231	0.0146	0.0084	0.0001
石笼护坦		0.0207			0.0207
实体护坡		0.1427	0.0492	0.0493	0.0442
型钢格栅		0.0126	0.0101	0.0021	0.0004
咬合桩+护岸墙		0.0236	0.0041	0.0068	0.0127
张口式引导防冲网		0.1915	0.1895	0.0020	
主动网		0.1101	0.1101		
主动网结合挂网喷砂		0.0312	0.0312		
主动网结合自进式锚杆		0.2154	0.2154		

附表2 项目在大熊猫国家公园内地理坐标一览表

建设内容	使用性质	面积(公顷)	大熊猫国家公园功能分区	红线主要拐点坐标	
				经度	纬度
被动网	永久	0.1034	一般控制区	102° 20' 37.756"	29° 4' 57.515"
				102° 20' 37.765"	29° 4' 57.342"
				102° 20' 37.745"	29° 4' 57.340"
				102° 20' 37.735"	29° 4' 57.515"
				102° 20' 37.770"	29° 4' 56.411"
				102° 20' 37.761"	29° 4' 56.215"
				102° 20' 37.741"	29° 4' 56.215"
				102° 20' 37.749"	29° 4' 56.407"
				102° 20' 36.247"	29° 4' 57.655"
				102° 20' 36.017"	29° 4' 55.702"
				102° 20' 35.996"	29° 4' 55.699"
				102° 20' 36.227"	29° 4' 57.658"
				102° 20' 33.938"	29° 4' 57.774"
				102° 20' 33.655"	29° 4' 55.829"
				102° 20' 33.635"	29° 4' 55.828"
				102° 20' 33.918"	29° 4' 57.777"
				102° 20' 33.383"	29° 5' 2.757"
				102° 20' 33.293"	29° 5' 1.320"
				102° 20' 31.870"	29° 4' 58.187"
				102° 20' 31.329"	29° 4' 57.355"
				102° 20' 31.310"	29° 4' 57.362"
				102° 20' 32.024"	29° 4' 59.049"
				102° 20' 32.383"	29° 4' 59.991"
				102° 20' 33.363"	29° 5' 2.758"
				102° 20' 31.061"	29° 4' 56.746"
				102° 20' 31.243"	29° 4' 54.846"
				102° 20' 30.358"	29° 4' 53.874"
				102° 20' 30.342"	29° 4' 53.885"
				102° 20' 31.164"	29° 4' 54.645"
				102° 20' 30.951"	29° 4' 56.452"
102° 20' 31.042"	29° 4' 56.751"				
102° 20' 31.416"	29° 5' 8.765"				
102° 20' 31.227"	29° 5' 7.814"				
102° 20' 31.938"	29° 5' 6.318"				
102° 20' 31.919"	29° 5' 6.311"				
102° 20' 31.207"	29° 5' 7.815"				
102° 20' 31.396"	29° 5' 8.769"				

				102° 20' 30.980"	29° 5' 5.177"
				102° 20' 29.462"	29° 5' 1.556"
				102° 20' 27.981"	29° 4' 59.344"
				102° 20' 27.956"	29° 4' 58.736"
				102° 20' 27.936"	29° 4' 58.736"
				102° 20' 27.962"	29° 4' 59.351"
				102° 20' 30.961"	29° 5' 5.183"
				102° 20' 27.488"	29° 4' 45.647"
				102° 20' 29.415"	29° 4' 42.666"
				102° 20' 31.889"	29° 4' 40.147"
				102° 20' 33.551"	29° 4' 37.386"
				102° 20' 33.534"	29° 4' 37.377"
				102° 20' 27.470"	29° 4' 45.639"
				102° 20' 26.796"	29° 4' 44.080"
				102° 20' 35.284"	29° 4' 33.589"
				102° 20' 35.267"	29° 4' 33.579"
				102° 20' 26.780"	29° 4' 44.069"
				102° 20' 35.306"	29° 4' 33.589"
				102° 20' 35.289"	29° 4' 33.580"
				102° 20' 36.102"	29° 4' 32.375"
				102° 20' 37.870"	29° 4' 29.561"
				102° 20' 37.855"	29° 4' 29.548"
				102° 20' 37.070"	29° 4' 30.413"
				102° 20' 35.488"	29° 4' 34.085"
				102° 20' 35.471"	29° 4' 34.074"
				102° 20' 38.662"	29° 4' 30.051"
				102° 20' 40.977"	29° 4' 24.530"
				102° 20' 40.958"	29° 4' 24.525"
防冲护岸墙	永久	0.0393	一般控制区	102° 20' 25.263"	29° 4' 55.995"
				102° 20' 24.496"	29° 4' 55.268"
				102° 20' 23.513"	29° 4' 53.540"
				102° 20' 25.204"	29° 4' 56.048"
				102° 20' 22.706"	29° 4' 47.870"
				102° 20' 22.431"	29° 4' 45.952"
				102° 20' 23.360"	29° 4' 41.992"
				102° 20' 23.446"	29° 4' 41.827"
				102° 20' 23.898"	29° 4' 41.578"
护岸墙	永久	0.0276	一般控制区	102° 20' 27.186"	29° 4' 58.833"
				102° 20' 26.590"	29° 4' 57.183"
				102° 20' 25.233"	29° 4' 56.022"
				102° 20' 27.146"	29° 4' 58.845"
				102° 20' 25.919"	29° 4' 39.806"
				102° 20' 26.994"	29° 4' 39.196"

				102° 20' 27.636"	29° 4' 38.956"
				102° 20' 27.831"	29° 4' 37.697"
				102° 20' 27.745"	29° 4' 37.182"
				102° 20' 27.679"	29° 4' 37.155"
				102° 20' 27.866"	29° 4' 38.578"
				102° 20' 26.964"	29° 4' 39.171"
				102° 20' 25.887"	29° 4' 39.779"
护面墙	永久	0.0921	一般控制区	102° 20' 28.060"	29° 5' 1.609"
				102° 20' 27.385"	29° 4' 59.715"
				102° 20' 27.077"	29° 4' 59.825"
				102° 20' 27.735"	29° 5' 1.673"
				102° 20' 23.814"	29° 4' 53.451"
				102° 20' 23.408"	29° 4' 51.627"
				102° 20' 23.200"	29° 4' 51.612"
				102° 20' 23.548"	29° 4' 53.530"
拦石墙	永久	0.0231	一般控制区	102° 20' 26.502"	29° 4' 40.948"
				102° 20' 26.715"	29° 4' 40.607"
				102° 20' 27.024"	29° 4' 40.177"
				102° 20' 27.323"	29° 4' 39.982"
				102° 20' 27.723"	29° 4' 39.640"
				102° 20' 27.943"	29° 4' 39.364"
				102° 20' 28.405"	29° 4' 39.073"
				102° 20' 28.593"	29° 4' 38.788"
				102° 20' 29.006"	29° 4' 38.419"
				102° 20' 29.144"	29° 4' 38.113"
				102° 20' 29.177"	29° 4' 37.553"
				102° 20' 29.428"	29° 4' 37.313"
				102° 20' 29.741"	29° 4' 36.887"
				102° 20' 29.972"	29° 4' 36.631"
				102° 20' 30.341"	29° 4' 36.227"
				102° 20' 30.494"	29° 4' 35.916"
				102° 20' 30.774"	29° 4' 35.559"
				102° 20' 31.070"	29° 4' 35.300"
				102° 20' 31.372"	29° 4' 34.962"
				102° 20' 31.600"	29° 4' 34.660"
				102° 20' 31.873"	29° 4' 34.300"
				102° 20' 32.050"	29° 4' 34.018"
				102° 20' 32.363"	29° 4' 33.653"
				102° 20' 32.608"	29° 4' 33.411"
				102° 20' 32.876"	29° 4' 33.018"
				102° 20' 33.129"	29° 4' 32.782"
				102° 20' 33.384"	29° 4' 32.385"
				102° 20' 33.640"	29° 4' 32.145"

				102° 20' 33.951"	29° 4' 31.683"
				102° 20' 34.097"	29° 4' 31.555"
				102° 20' 34.504"	29° 4' 31.045"
				102° 20' 34.570"	29° 4' 30.885"
石笼护坦	永久	0.0207	一般控制区	102° 20' 22.294"	29° 4' 45.969"
				102° 20' 22.522"	29° 4' 43.600"
				102° 20' 22.407"	29° 4' 43.821"
				102° 20' 22.416"	29° 4' 45.952"
实体护坡	永久	0.1427	一般控制区	102° 20' 26.361"	29° 4' 56.982"
				102° 20' 26.507"	29° 4' 56.856"
				102° 20' 25.172"	29° 4' 55.719"
				102° 20' 25.031"	29° 4' 55.797"
				102° 20' 24.738"	29° 4' 55.543"
				102° 20' 24.663"	29° 4' 55.221"
				102° 20' 23.593"	29° 4' 53.516"
				102° 20' 23.145"	29° 4' 42.403"
				102° 20' 26.085"	29° 4' 39.947"
				102° 20' 27.163"	29° 4' 39.338"
				102° 20' 23.867"	29° 4' 41.546"
型钢格栅	永久	0.0126	一般控制区	102° 20' 27.738"	29° 4' 58.770"
				102° 20' 27.407"	29° 4' 57.497"
				102° 20' 26.352"	29° 4' 56.270"
				102° 20' 26.114"	29° 4' 55.884"
				102° 20' 26.081"	29° 4' 55.899"
				102° 20' 26.951"	29° 4' 56.876"
				102° 20' 27.701"	29° 4' 58.775"
				102° 20' 26.066"	29° 4' 55.757"
				102° 20' 25.935"	29° 4' 55.615"
				102° 20' 38.127"	29° 4' 27.960"
				102° 20' 38.280"	29° 4' 27.754"
				102° 20' 38.397"	29° 4' 27.415"
				102° 20' 38.362"	29° 4' 27.406"
102° 20' 38.097"	29° 4' 27.942"				
咬合桩+护岸墙	永久	0.0236	一般控制区	102° 20' 27.699"	29° 5' 1.680"
				102° 20' 27.000"	29° 4' 59.611"
				102° 20' 26.965"	29° 4' 59.621"
				102° 20' 23.330"	29° 4' 52.755"
				102° 20' 23.126"	29° 4' 50.579"
				102° 20' 23.090"	29° 4' 50.585"
				102° 20' 23.294"	29° 4' 52.761"
				102° 20' 23.842"	29° 4' 41.521"
				102° 20' 24.719"	29° 4' 40.890"
				102° 20' 25.911"	29° 4' 39.800"

张口式引导防护网	永久	0.1915	一般控制区	102° 20' 31.266"	29° 4' 57.372"
				102° 20' 31.000"	29° 4' 56.768"
				102° 20' 27.662"	29° 4' 57.738"
				102° 20' 27.876"	29° 4' 58.355"
主动网	永久	0.1101	一般控制区	102° 20' 36.081"	29° 4' 57.276"
				102° 20' 35.971"	29° 4' 56.618"
				102° 20' 33.783"	29° 4' 56.824"
				102° 20' 33.925"	29° 4' 57.208"
主动网结合挂网喷 登	永久	0.0312	一般控制区	102° 20' 28.804"	29° 4' 55.884"
				102° 20' 29.677"	29° 4' 55.153"
				102° 20' 29.508"	29° 4' 55.119"
				102° 20' 28.449"	29° 4' 55.495"
主动网结合自进式 锚杆	永久	0.2154	一般控制区	102° 20' 39.159"	29° 4' 57.250"
				102° 20' 39.239"	29° 4' 56.989"
				102° 20' 39.237"	29° 4' 56.806"
				102° 20' 38.245"	29° 4' 56.423"
				102° 20' 38.156"	29° 4' 56.570"
				102° 20' 36.775"	29° 4' 56.238"
				102° 20' 36.218"	29° 4' 56.508"
				102° 20' 36.431"	29° 4' 57.364"
102° 20' 38.079"	29° 4' 57.365"				

附表3 大熊猫国家公园内危石处治工程量一览表

项目危石处治工程量					
编号	类型	X 坐标	Y 坐标	高程 (m)	危险性
1#	危石	533336	3218470	1525	极大
2#	危石	533347	3218468	1533	大
3#	危石	533339	3218443	1541	大
4#	危石	533358	3218454	1530	大
5#	危石	533370	3218458	1550	极大
6#	危石	533366	3218471	1547	极大
7#	危石	533375	3218467	1546	极大
8#	危石	533378	3218475	1549	极大
9#	危石	533392	3218469	1567	大
10#	危石	533388	3218457	1563	极大
11#	危石	533408	3218458	1580	中等
12#	危石	533419	3218468	1589	中等
13#	危石	533463	3218446	1620	中等
14#	危石	533476	3218451	1633	极大
15#	危石	533482	3218466	1666	大
16#	危石	533501	3218469	1680	大
17#	危石	533509	3218467	1698	极大
WS2-1	危石群	533562	3218413	1729	中等
WS2-2	危石	533546	3218456	1712	中等
WS2-3	危石	533543	3218465	1709	中等
WS2-4	危石	533509	3218462	1673	大
WS2-5	危石	533485	3218466	1647	大
WS2-6	危石	533475	3218516	1643	中等
WS2-7	危石	533460	3218529	1624	中等
WS2-8	危石	533442	3218524	1608	中等
WS2-9	危石	533433	3218513	1605	中等
WS2-10	危石	533449	3218492	1622	小
WS2-11	危石	533429	3218494	1601	大
WS2-12	危石	533275	3218504	1462	大
WS2-13	危石	533281	3218497	1473	大
WS2-14	危石	533260	3218492	1451	大
WS2-15	危石	533239	3218469	1436	大
WS2-16	危石群	533314	3218388	1511	中等
WS2-18	危石	533185	3218357	1457	中等
WS3-2	危石	533519	3218072	1666	中等
WS3-3	危石群	533482	3218049	1640	中等
WS3-4	危石群	533462	3218135	1680	中等
WS3-5	危石	533441	3218060	1615	中等

WS3-6	危石群	533387	3218046	1578	大
WS3-7	危石	533359	3218037	1555	大
WS3-11	危石	533112	3218215	1425	中等
WS3-12	危石	533112	3218210	1424	中等
WS3-13	危石群	533452	3217925	1576	大
WS4-3	危石	533524	3217825	1579	中等
WS4-4	危石群	533787	3217804	1754	中等
WS4-5	危石	533940	3218043	1869	中等
WS5-1	危石群	533463	3217695	1488	中等
WS5-5	危石群	533579	3217686	1575	中等
BT01	危石	533248	3218566	1415	大
BT02	危石	533421	3218514	1590	中等
BT03	危石	533444	3218537	1610	中等
BT04	危石	533422	3218152	1650	中等
BT05	危石	533439	3218126	1650	中等
BT06	危石	533383	3218060	1580	中等
BT07	垮塌	533371	3217939	1615	大
BT08	危石群	533653	3217701	1640	中等
BT09	巨型孤石	533610	3217832	1600	中等
BT10	巨型孤石	533628	3217843	1620	中等
BT11	危石群	533441	3218044	1615	中等
BT12	危石群	533376	3218279	1610	中等
BT13	危石	533447	3218365	1620	中等
BT14	危石	533493	3218368	1665	中等
BT15	危石	533414	3217704	1445	中等

附表4 评价区野生植物名录

序号	科名	科拉丁名	属名	属拉丁名	种名	种拉丁名	保护级别	数据来源
裸子植物门Gymnospermae								
1	柏科	Cupressaceae Gray	杉木属	Cunninghamia	杉木	<i>Cunninghamia Lanceolata Hook</i>		调查
2	松科	Pinaceae	云杉属	Picea	麦吊云杉	<i>Picea.brachytyla Pritz.</i>		调查
3	松科	Pinaceae	油杉属	Keteleeria	油杉	<i>Keteleeria fortunei</i>		调查
被子植物门Angiospermae								
4	胡桃科	Juglandaceae	胡桃属	Juglans	野核桃	<i>Juglans mandshurica</i>		调查
5	胡桃科	Juglandaceae	化香树属	Platycarya	化香树	<i>Platycarya strobilacea</i>		调查
6	桦木科	Betulaceae	桤木属	Alnus	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>		调查
7	桦木科	Betulaceae	桦木属	Betula	红桦	<i>Betula albosinensis</i>		调查
8	壳斗科	Fagaceae	栎属	Quercus	青冈	<i>Quercus glauca</i>		调查
9	壳斗科	Fagaceae	□属	Quercus	栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i>		调查
10	壳斗科	Fagaceae	□属	Quercus	细叶青冈	<i>Quercus shennongii</i>		资料
11	壳斗科	Fagaceae	□属	Quercus	滇青冈	<i>Quercus schottkyana</i>		调查
12	壳斗科	Fagaceae	水青□属	Fagus	水青冈	<i>Fagus longipetiolata</i>		调查
13	壳斗科	Fagaceae	□属	Quercus	槲栎	<i>Quercus aliena</i>		资料
14	壳斗科	Fagaceae	□属	Quercus	锐齿槲栎	<i>Quercus aliena var. acuteserrata</i>		资料
15	壳斗科	Fagaceae	□属	Quercus	川滇高山栎	<i>Quercus aquifolioides</i>		调查
16	壳斗科	Fagaceae	□属	Quercus	巴东栎	<i>Quercus engleriana</i>		资料
17	壳斗科	Fagaceae	□属	Quercus	川西栎	<i>Quercus spinosa</i>		调查
18	荨麻科	Urticaceae	糯米□属	Gonostegia	糯米团	<i>Gonostegia hirta</i>		调查
19	荨麻科	Urticaceae	□麻属	Boehmeria	序叶苎麻	<i>Boehmeria clidemioides var. diffusa</i>		资料
20	荨麻科	Urticaceae	□麻属	Boehmeria	苎麻	<i>Boehmeria nivea</i>		资料
21	荨麻科	Urticaceae	水麻属	Debregeasia	水麻	<i>Debregeasia orientalis</i>		调查
22	荨麻科	Urticaceae	水麻属	Debregeasia	长叶水麻	<i>Debregeasia longifolia</i>		资料
23	荨麻科	Urticaceae	□麻属	Urtica	宽叶荨麻	<i>Urtica laetevirens</i>		调查
24	马齿苋科	Portulacaceae	□□□属	Portulaca	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>		调查
25	樟科	Lauraceae	木姜子属	Litsea	木姜子	<i>Litsea pungens</i>		调查
26	樟科	Lauraceae	木姜子属	Litsea	高山木姜子	<i>Litsea chunii</i>		资料
27	樟科	Lauraceae	木姜子属	Litsea	宝兴木姜子	<i>Litsea moupinensis</i>		调查
28	小檗科	Berberidaceae	十大功□属	Mahonia	刺黄莲	<i>Mahonia shenii</i>		调查
29	小檗科	Berberidaceae	小檗属	Berberis	鲜黄小檗	<i>Berberis diaphana</i>		资料
30	小檗科	Berberidaceae	小檗属	Berberis	巴东小檗	<i>Berberis veitchii</i>		资料
31	小檗科	Berberidaceae	小檗属	Berberis	川滇小檗	<i>Berberis jamesiana</i>		调查
32	小檗科	Berberidaceae	小檗属	Berberis	甘肃小檗	<i>Berberis kansuensis</i>		资料
33	猕猴桃科	Actinidiaceae	□猕猴桃属	Actinidia	猕猴桃	<i>Actinidia chinensis</i>		调查
34	猕猴桃科	Actinidiaceae	□猕猴桃属	Actinidia	革叶猕猴桃	<i>Actinidia rubricaulis var. coriacea</i>		调查
35	猕猴桃科	Actinidiaceae	□猕猴桃属	Actinidia	黑蕊猕猴桃	<i>Actinidia melanandra</i>		资料
36	猕猴桃科	Actinidiaceae	□猕猴桃属	Actinidia	木天蓼	<i>Actinidia polygama</i>		资料
37	猕猴桃科	Actinidiaceae	藤山柳属	Clematoclethra	藤山柳	<i>Clematoclethra scandens</i>		调查
38	蔷薇科	Rosaceae	枸子属	Cotoneaster	平枝荀子	<i>Cotoneaster horizontalis</i>		资料
39	蔷薇科	Rosaceae	棣棠属	Kerria	棣棠	<i>Kerria japonica</i>		调查
40	蔷薇科	Rosaceae	李属	Prunus	假稠李	<i>Prunus hypoleuca</i>		资料
41	蔷薇科	Rosaceae	□□梅属	Neillia	中华绣线梅	<i>Neillia sinensis</i>		资料
42	蔷薇科	Rosaceae	□□梅属	Neillia	西康绣线梅	<i>Neillia thibetica</i>		资料
43	蔷薇科	Rosaceae	李属	Prunus	多毛樱桃	<i>Prunus polytricha</i>		调查
44	蔷薇科	Rosaceae	李属	Prunus	西南樱桃	<i>Prunus clarofolia</i>		调查
45	蔷薇科	Rosaceae	李属	Prunus	绢毛稠李	<i>Prunus wilsonii</i>		调查
46	蔷薇科	Rosaceae	李属	Prunus	毛樱桃	<i>Prunus tomentosa</i>		资料
47	蔷薇科	Rosaceae	李属	Prunus	川西樱桃	<i>Prunus trichostoma</i>		调查
48	蔷薇科	Rosaceae	李属	Prunus	细齿稠李	<i>Prunus obtusata</i>		资料
49	蔷薇科	Rosaceae	火棘属	Pyracantha	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>		调查
50	蔷薇科	Rosaceae	梨属	Pyrus	麻梨	<i>Pyrus serrulata</i>		资料
51	蔷薇科	Rosaceae	□薇属	Rosa	卵果蔷薇	<i>Rosa helenae</i>		资料
52	蔷薇科	Rosaceae	□薇属	Rosa	红花蔷薇	<i>Rosa moyesii</i>		资料
53	蔷薇科	Rosaceae	□薇属	Rosa	多花蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>		资料
54	蔷薇科	Rosaceae	□薇属	Rosa	峨眉蔷薇	<i>Rosa omeiensis</i>		调查
55	蔷薇科	Rosaceae	□薇属	Rosa	刺梨	<i>Rosa roxburghii f</i>		资料
56	蔷薇科	Rosaceae	□薇属	Rosa	小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i>		资料
57	蔷薇科	Rosaceae	□薇属	Rosa	绢毛蔷薇	<i>Rosa sericea</i>		资料
58	蔷薇科	Rosaceae	□薇属	Rosa	扁刺蔷薇	<i>Rosa sweginzowii</i>		调查
59	蔷薇科	Rosaceae	□□子属	Rubus	粉枝莓	<i>Rubus biflorus</i>		资料
60	蔷薇科	Rosaceae	□□子属	Rubus	华中悬钩子	<i>Rubus cockburnianus</i>		资料
61	蔷薇科	Rosaceae	□□子属	Rubus	山挂牌条	<i>Rubus flocculosus</i>		资料
62	蔷薇科	Rosaceae	□□子属	Rubus	黄泡子	<i>Rubus ichangensis</i>		调查
63	蔷薇科	Rosaceae	□□子属	Rubus	多腺悬钩子	<i>Rubus phoenicolasius</i>		资料
64	蔷薇科	Rosaceae	□□子属	Rubus	红毛悬钩子	<i>Rubus wallichianus</i>		资料
65	蔷薇科	Rosaceae	山莓草属	Sibbaldia	隐瓣山莓草	<i>Sibbaldia aphanopetala</i>		资料
66	蔷薇科	Rosaceae	□卑花属	Sibiraea	窄叶鲜卑花	<i>Sibiraea angustata</i>		调查
67	豆科	Fabaceae	刺槐属	Robinia	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>		调查

附表4 评价区野生植物名录

序号	科名	科拉丁名	属名	属拉丁名	种名	种拉丁名	保护级别	数据来源
68	酢浆草科	Oxalidaceae	酢□草属	Oxalis	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>		调查
69	酢浆草科	Oxalidaceae	酢□草属	Oxalis	山酢浆草	<i>Oxalis griffithii</i>		资料
70	苦木科	Simaroubaceae	臭椿属	Ailanthus	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>		调查
71	楝科	Meliaceae	香椿属	Toona	香椿	<i>Toona sinensis</i>		调查
72	樟科	Lauraceae	山胡椒属	Lindera	山胡椒	<i>Lindera glauca</i>		调查
73	马桑科	Coriariaceae	□桑属	Coriaria	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i>		调查
74	漆树科	Anacardiaceae	黄□木属	Pistacia	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i>		调查
75	漆树科	Anacardiaceae	黄□木属	Pistacia	清香木	<i>Pistacia weinmannifolia</i>		调查
76	漆树科	Anacardiaceae	□麸木属	Rhus	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>		调查
77	漆树科	Anacardiaceae	□麸木属	Rhus	青麸杨	<i>Rhus potaninii</i>		资料
78	漆树科	Anacardiaceae	□麸木属	Rhus	红麸杨	<i>Rhus punjabensis</i> var. <i>sinica</i>		资料
79	漆树科	Anacardiaceae	漆□属	Toxicodendron	大花漆	<i>Toxicodendron grandiflorum</i>		资料
80	漆树科	Anacardiaceae	漆□属	Toxicodendron	漆树	<i>Toxicodendron vernicifluum</i>		调查
81	无患子科	Sapindaceae	槭属	Acer	太白深灰槭	<i>Acer caesium</i>		资料
82	无患子科	Sapindaceae	槭属	Acer	小叶青皮槭	<i>Acer cappadocicum</i> subsp. <i>sinicum</i>		资料
83	无患子科	Sapindaceae	槭属	Acer	川滇长尾槭	<i>Acer caudatum</i>		资料
84	无患子科	Sapindaceae	槭属	Acer	青榨槭	<i>Acer davidii</i>		调查
85	无患子科	Sapindaceae	槭属	Acer	毛花槭	<i>Acer erianthum</i>		资料
86	无患子科	Sapindaceae	槭属	Acer	扇叶槭	<i>Acer flabellatum</i>		资料
87	无患子科	Sapindaceae	槭属	Acer	房县槭	<i>Acer sterculiaceum</i> subsp. <i>franchetii</i>		资料
88	冬青科	Aquifoliaceae	冬青属	Ilex	猫儿刺	<i>Ilex pernyi</i>		调查
89	胡颓子科	Elaeagnaceae	胡□子属	Elaeagnus	长叶胡颓子	<i>Elaeagnus bockii</i>		调查
90	胡颓子科	Elaeagnaceae	胡□子属	Elaeagnus	披针叶胡颓子	<i>Elaeagnus lanceolata</i>		调查
91	五加科	Araliaceae	常春藤属	Hedera	常春藤	<i>Hedera nepalensis</i> var. <i>sinensis</i>		资料
92	五加科	Araliaceae	刺楸属	Kalopanax	刺楸	<i>Kalopanax septemlobus</i>		资料
93	大麻科	Cannabaceae	朴属	Celtis	朴树	<i>Celtis sinensis</i>		调查
94	杜鹃花科	Ericaceae	杜□花属	Rhododendron	白花杜鹃	<i>Rhododendron mucronatum</i>		调查
95	杜鹃花科	Ericaceae	杜□花属	Rhododendron	高山杜鹃	<i>Rhododendron lapponicum</i>		调查
96	杜鹃花科	Ericaceae	杜□花属	Rhododendron	大叶金顶杜鹃	<i>Rhododendron faberi</i> subsp. <i>prattii</i>		资料
97	杜鹃花科	Ericaceae	杜□花属	Rhododendron	岷江杜鹃	<i>Rhododendron hunnewellianum</i>		资料
98	杜鹃花科	Ericaceae	杜□花属	Rhododendron	黄花杜鹃	<i>Rhododendron lutescens</i>		资料
99	杜鹃花科	Ericaceae	杜□花属	Rhododendron	团叶杜鹃	<i>Rhododendron orbiculare</i>		资料
100	杜鹃花科	Ericaceae	杜□花属	Rhododendron	山光杜鹃	<i>Rhododendron orodoxa</i>		资料
101	杜鹃花科	Ericaceae	杜□花属	Rhododendron	绒毛杜鹃	<i>Rhododendron pachytrichum</i>		调查
102	杜鹃花科	Ericaceae	杜□花属	Rhododendron	多鳞杜鹃	<i>Rhododendron polylepis</i>		资料
103	唇形科	Lamiaceae	□□菜属	Clinopodium	寸金草	<i>Clinopodium megalanthum</i>		调查
104	唇形科	Lamiaceae	紫□属	Perilla	紫苏	<i>Perilla frutescens</i>		调查
105	唇形科	Lamiaceae	香薷属	Elsholtzia	紫花香薷	<i>Elsholtzia argyi</i>		调查
106	唇形科	Lamiaceae	香科科属	Teucrium	野薄荷	<i>Teucrium viscidum</i>		调查
107	唇形科	Lamiaceae	夏枯草属	Prunella	夏枯草	<i>Prunella vulgaris</i>		调查
108	车前科	Plantaginaceae	□前属	Plantago	车前	<i>Plantago asiatica</i>		调查
109	忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	Lonicera	巴东忍冬	<i>Lonicera acuminata</i>		资料
110	忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	Lonicera	刚毛忍冬	<i>Lonicera hispida</i>		资料
111	忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	Lonicera	柳叶忍冬	<i>Lonicera nigra</i>		资料
112	忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	Lonicera	蕊帽忍冬	<i>Lonicera ligustrina</i> var. <i>pileata</i>		资料
113	忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	Lonicera	云南蕊帽忍冬	<i>Lonicera ligustrina</i> var. <i>yunnanensis</i>		资料
114	忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	Lonicera	袋花忍冬	<i>Lonicera tangutica</i>		资料
115	忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	Lonicera	齿叶忍冬	<i>Lonicera scabrida</i>		资料
116	忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	Lonicera	陇塞忍冬	<i>Lonicera tangutica</i>		资料
117	忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	Lonicera	盘叶忍冬	<i>Lonicera tragophylla</i>		资料
118	忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	Lonicera	毛萼忍冬	<i>Lonicera acuminata</i>		资料
119	莎草科	Cyperaceae	莎草属	Cyperus	香附子	<i>Cyperus rotundus</i>		调查
120	鸢尾科	Iridaceae	鸢尾属	Iris	扁竹根	<i>Iris japonica</i>		调查
121	三白草科	Saururaceae	蕺菜属	Houttuynia	鱼腥草	<i>Houttuynia cordata</i>		调查
122	茄科	Solanaceae	茄属	Solanum	黄果茄	<i>Solanum virginianum</i>		调查
123	荚蒾科	Viburnaceae	荚蒾属	Viburnum	球花荚蒾	<i>Viburnum betulifolium</i>		资料
124	荚蒾科	Viburnaceae	荚蒾属	Viburnum	湖北荚蒾	<i>Viburnum betulifolium</i>		资料
125	荚蒾科	Viburnaceae	荚蒾属	Viburnum	甘肃荚蒾	<i>Viburnum kansuense</i>		资料
126	荚蒾科	Viburnaceae	荚蒾属	Viburnum	卷毛荚蒾	<i>Viburnum betulifolium</i>		资料
127	荚蒾科	Viburnaceae	荚蒾属	Viburnum	少花荚蒾	<i>Viburnum oliganthum</i>		资料
128	山茱萸科	Cornaceae	山茱萸属	Cornus	灯台树	<i>Cornus controversa</i>		调查
129	百合科	Liliaceae Juss.	菝葜属	Smilax	金刚藤	<i>Smilax scobinicaulis</i>		调查
130	菊科	Asteraceae	牛蒡属	Arctium	牛蒡	<i>Arctium lappa</i>		资料
131	菊科	Asteraceae	蒿属	Artemisia	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>		调查
132	菊科	Asteraceae	蒿属	Artemisia	青蒿	<i>Artemisia caruifolia</i>		资料
133	菊科	Asteraceae	蒿属	Artemisia	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i>		资料
134	菊科	Asteraceae	蒿属	Artemisia	牡蒿	<i>Artemisia japonica</i>		资料
135	禾本科	Poaceae	画眉草属	Eragrostis	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>		调查
136	禾本科	Poaceae	箭竹属	Fargesia	箭竹	<i>Fargesia spathacea</i>		调查

附表4 评价区野生植物名录

序号	科名	科拉丁名	属名	属拉丁名	种名	种拉丁名	保护级别	数据来源
137	禾本科	Poaceae	箭竹属	Fargesia	露舌箭竹	<i>Fargesia exposita</i>		资料
138	禾本科	Poaceae	箭竹属	Fargesia	华西箭竹	<i>Fargesia nitida</i>		调查
139	禾本科	Poaceae	箭竹属	Fargesia	青川箭竹	<i>Fargesia rufa</i>		资料
140	禾本科	Poaceae	箭竹属	Fargesia	糙花箭竹	<i>Fargesia scabrida</i>		资料
141	禾本科	Poaceae	羊茅属	Festuca	紫羊茅	<i>Festuca rubra</i>		资料
142	禾本科	Poaceae	羊茅属	Festuca	中华羊茅	<i>Festuca sinensis</i>		调查
143	禾本科	Poaceae	芦竹属	Arundo	芦竹	<i>Arundo donax</i>		资料
144	菖蒲科	Acoraceae	菖蒲属	Acorus	石菖蒲	<i>Acorus calamus</i>		调查
145	天南星科	Araceae	天南星属	Arisaema	银南星	<i>Arisaema bathycoleum</i>		资料
146	天南星科	Araceae	天南星属	Arisaema	天南星	<i>Arisaema heterophyllum</i>		资料
147	天南星科	Araceae	天南星属	Arisaema	疣序南星	<i>Arisaema handelii</i>		资料
148	天门冬科	Asparagaceae	万年青属	Rohdea	开口箭	<i>Rohdea chinensis</i>		调查
149	绣球科	Hydrangeaceae	溲疏属	Deutzia	溲疏	<i>Deutzia scabra</i>		调查
150	鼠李科	Rhamnaceae	枳椇属	Hovenia	枳椇	<i>Hovenia acerba</i>		调查
<b>蕨类植物门Pteridophytae</b>								
151	凤尾蕨科	Pteridaceae	凤尾蕨属	Pteris	凤尾蕨	<i>Pteris cretica</i> var. <i>nervosa</i>		调查
152	凤尾蕨科	Pteridaceae	凤尾蕨属	Pteris	井栏边草	<i>Pteris multifida</i>		调查
153	凤尾蕨科	Pteridaceae	铁线蕨属	Adiantum	长盖铁线蕨	<i>Adiantum fimbriatum</i>		资料
154	凤尾蕨科	Pteridiaceae	碎米蕨属	Cheilosoria	旱蕨	<i>Pellaea nitidula</i>		资料
155	鳞毛蕨科	Dryopteridaceae Hene	鳞毛蕨属	Dryopteris	鳞毛蕨	<i>Dryopteris sinensis</i>		调查
156	金星蕨科	Thelypteridaceae Pic. Serm.	针毛蕨属	Macrothelypteris	针毛蕨	<i>Macrothelypteris oligophlebia</i>		资料
157	蹄盖蕨科	Athyriaceae	蹄盖蕨属	Athyrium	尖头蹄盖蕨	<i>Athyrium vidalii</i>		调查
158	蹄盖蕨科	Athyriaceae	蹄盖蕨属	Athyrium	禾秆蹄盖蕨	<i>Athyrium yokoscense</i>		资料
159	蹄盖蕨科	Athyriaceae	角蕨属	Cornopteris	角蕨	<i>Cornopteris decurrenti</i>		资料

附表5-1 评价区鱼类名录

序号	动物名称	保护级别	特有种	区系	IUCN	CITES	地理分布型	数据来源
一、	鲤形目 Cypriniformes							
(一)	鲇科 Cobitidae							
1	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>			G				访问
(二)	鲤科 Cyprinidae							
2	大渡河裸裂尻 <i>Schizopygopsis malacanthus chengi</i>		R	Z				资料
3	齐口裂腹鱼 <i>Schizothorax prenandi</i>		R	C				访问
二、	鲇形目 Siluriformes							
(三)	鲇科 Sisoridae							
4	福建纹胸鲇 <i>Glyptothorax fukiensis</i>		R	L				资料
5	前臀鲇 <i>Pareuchiloglanis anteanalis</i>		R	L				访问
6	中华鲇 <i>Pareuchiloglanis sinensis</i>		R	L				资料

注：R：中国特有种；Z：西南山地区系；C：青藏区系；L：南亚（东南亚）区系；G：广布型。II为国家二级保护动物

附表5-2 评价区两栖类名录

序号	动物名称	特有种	保护级别	分布型	数据来源
一、	无尾目 Anura				
(一)	蟾蜍科 Bufonidae				
1	中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>			O	调查
(二)	树蟾科 Hylidae				
2	华西树蟾 <i>Hyla annectans</i>			W	资料
(三)	姬蛙科 Microhylidae				
3	饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornate</i>			W	访问
(四)	蛙科 Ranidae				
4	中国林蛙 <i>Rana chensinensis</i>		◎	N	资料
5	沼蛙 <i>Rana guentheri</i>	R		S	资料
6	泽蛙 <i>Rana limnocharis</i>			W	资料
7	黑斑蛙 <i>Rana nigromaculata</i>			O	访问

注：R：中国特有种；◎：四川省重点保护的陆生野生动物；S：南中国型；H：喜马拉雅-横段山区型；W：热带亚热带型；O：不易归类的类型；N：北方型（按张荣祖著《中国动物地理》1999，科学出版社）。

附表5-3 评价区爬行动物名录

序号	动物名称	特有种	保护级别	分布型	数据来源
一、	蜥蜴目 LACERTILIA				
(一)	壁虎科 Gekkonidae				
1	蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	R		S	访问
(二)	鬣蜥科 Agamidae				
2	草绿攀蜥 <i>Japalura flaviceps</i>	R		H	资料
(三)	石龙子科 Scincidae				
3	大渡石龙子 <i>Eumeces tunganus</i>	R		H	资料
4	铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>			W	资料
5	康定滑蜥 <i>Scincella potanini</i>	R		H	资料
二、	有鳞目 Squamata				
(四)	游蛇科 Colubridae				
6	赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>			O	资料
7	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>			W	访问
8	斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodon macrops</i>			W	资料
9	翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>			S	访问
10	华游蛇 <i>Sinonatrix percarinata</i>			S	资料
11	乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>			W	访问
(五)	蝰科 Viperidae				
12	菜花原矛头蝮 <i>Protobothrops jerdonii</i>			S	资料
13	原矛头蝮 <i>Protobothrops mucrosquamatus</i>			S	资料

备注：R：中国特有种；◎：四川省重点保护的陆生野生动物；S：南中国型；D：中亚型；H：喜马拉雅—横断山区型；W：热带亚热带型；O：不易归类的类型；E：季风型；C：全北型；P：高地型；X：东北—华北型；B：华北型；G：草原型；N：北方型（按张荣祖著《中国动物地理》1999，科学出版社）。II：国家二级保护

附表5-4 评价区鸟类名录

序号	动物名称	特有种	保护级别	分布型	数据来源
一、	鸛形目Ciconiiformes				
(一)	鹭科Ardeidae				
1	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>		★	W	资料
2	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>		★	W	调查
3	夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>		★	O	资料
二、	鸡形目Galliformes				
(二)	雉科Phasianidae				
4	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>		★	S	资料
5	红腹角雉 <i>Tragopan temminckii</i>		II	W	访问
(三)	鹧鸪科Scolopacidae				
6	白腰草鹧 <i>Tringa ochropus</i>		★	N	资料
7	丘鹧 <i>Scolopax rusticola</i>		★	N	资料
三、	鸽形目Columbiformes				
(四)	鸠鸽科Columbidae				
8	岩鸽 <i>Columba rupestris</i>		★	O	资料
9	点斑林鸽 <i>Columba hodgsonii</i>		★	H	资料
10	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>		★	O	调查
11	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>		★	W	调查
12	火斑鸠 <i>Oenopopelia tranquebarica</i>		★	W	资料
四、	鸛形目Cuculiformes				
(五)	杜鹃科Cuculidae				
13	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>		★	W	调查
14	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>		★	W	调查
15	小杜鹃 <i>Cuculus poliocephalus</i>		★	W	访问
五、	雨燕目Apodiformes				
(六)	雨燕科Apodidae				
16	白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>		★	N	资料
六、	佛法僧目Coraciiformes				
(七)	翠鸟科Alcedinidae				
17	冠鱼狗 <i>Ceryle lugubris</i>			W	资料
18	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>		★	W	调查
(八)	戴胜科Upupidae				
19	戴胜 <i>Upupa epops</i>		★	W	调查
(九)	啄木鸟科Picidae				
20	灰头啄木鸟 <i>Picus canus</i>		★	N	访问
21	大斑啄木鸟 <i>Picoides major</i>		★	N	资料
七、	雀形目Passeriformes				
(十)	燕科Hirundinidae				
22	家燕 <i>Hirundo rustica</i>		★	N	调查
23	金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>		★	O	资料
(十一)	鹪鹩科Motacillidae				
24	黄鹪鹩 <i>Motacilla flava</i>		★	N	资料

附表5-4 评价区鸟类名录

序号	动物名称	特有种	保护级别	分布型	数据来源
25	黄头鹡鸰 <i>Motacilla citreola</i>		★	N	资料
26	灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i>		★	O	调查
27	白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>		★	O	调查
(十二)	<b>山椒鸟科Campephagidae</b>				
28	长尾山椒鸟 <i>Pericrocotus ethologus</i>		★	H	资料
29	短嘴山椒鸟 <i>Pericrocotus brevirostris</i>		★	H	资料
(十三)	<b>鹎科Pycnonotidae</b>				
30	领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>		★	S	资料
31	黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>		★	W	资料
32	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	R	★	S	资料
(十四)	<b>伯劳科Laniidae</b>				
33	虎纹伯劳 <i>Lanius tigrinus</i>		★	N	资料
34	红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>		★	N	资料
35	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>		★	W	调查
36	灰背伯劳 <i>Lanius tephronotus</i>		★	H	资料
(十五)	<b>鸦科Corvidae</b>				
37	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>			N	资料
38	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>		★	W	资料
39	喜鹊 <i>Pica pica</i>		★	N	调查
40	灰喜鹊 <i>Cyanopica cyana</i>		★	N	资料
41	星鸦 <i>Nucifraga caryocatactes</i>			N	资料
42	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchus</i>			O	调查
43	小嘴乌鸦 <i>Corvus corone</i>			N	资料
(十六)	<b>鹟科Muscicapidae</b>				
44	鹟鸰 <i>Copsychus saularis</i>		★	W	资料
45	小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>			S	资料
46	白冠燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>			W	资料
47	灰林即□ <i>Saxicola ferrea</i>			W	资料
48	乌鸫 <i>Turdus merula</i>			O	资料
(十七)	<b>画眉科Timaliinae</b>				
49	小鳞鹧鸪 <i>Pnoepyga pusilla</i>			W	资料
50	矛纹草鹧鸪 <i>Babax lanceolatus</i>		★	S	资料
51	白喉噪鹛 <i>Garrulax albogularis</i>		★	H	资料
52	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>		★	S	调查
53	橙翅噪鹛 <i>Trochalopteron elliotii</i>		II	S	调查
54	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>		II	W	调查
(十八)	<b>莺科Sylviinae</b>				
55	强脚树莺 <i>Cettia forpipes</i>			W	调查
56	黄腹柳莺 <i>Phylloscopus affinis</i>		★	H	资料
57	黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>		★	N	资料
58	四川柳莺 <i>Phylloscopus forresti</i>		★	U	资料
59	冠纹柳莺 <i>Phylloscopus reguloides</i>		★	W	资料

附表5-4 评价区鸟类名录

序号	动物名称	特有种	保护级别	分布型	数据来源
(十九)	<b>山雀科 Paridae</b>				
60	大山雀 <i>Parus major</i>		★	O	调查
61	绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>		★	W	资料
62	黄腹山雀 <i>Parus venustulus</i>		★	S	资料
63	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>		★	W	资料
64	黑眉长尾山雀 <i>Aegithalos iouschistos</i>		★	H	资料
(二十)	<b>鹎科 Sittidae</b>				
65	普通鹎 <i>Sitta europaea</i>			N	资料
(二十一)	<b>旋木雀科 Certhiidae</b>				
66	旋木雀 <i>Certhia familiaris</i>			N	资料
67	高山旋木雀 <i>Certhia himalayana</i>			H	资料
(二十二)	<b>绣眼鸟科 Zosteropidae</b>				
68	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonica</i>		★	S	资料
69	红胁绣眼鸟 <i>Zosterops erythropleura</i>		★	N	资料
(二十三)	<b>文鸟科 Ploceidae</b>				
70	白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>		★	W	资料
(二十四)	<b>雀科 Fringillidae</b>				资料
71	麻雀 <i>Passer montanus</i>		★	O	调查
72	山麻雀 <i>Passer rutilans</i>		★	S	调查
73	林岭雀 <i>Leucosticte nemoricola</i>			P	资料
74	普通朱雀 <i>Carpodacus erythrinus</i>		★	N	访问

备注:

①S: 南中国型; H: 喜马拉雅—横断山区型及云贵高原型; W: 东洋型; O: 季风型及广泛分布型; P: 高地型; D: 中亚型; N: 北方型(全北型、古北型、东北型、华北型及东北—华北型)。

②I: 国家I级重点保护动物; II: 国家II级重点保护动物; III: 四川省重点保护动物;  
★: 国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物; ◎: 四川省重点保护的陆生野生动物。

③R: 中国特有种。

附表5-5 评价区兽类名录

序号	动物名称	特有种	保护级别	IUCN	分布型	区系	数据来源
一	<b>食虫目 Insectivora</b>						
(一)	<b>猬科 Erinaceidae</b>						
1	中国鼯猬 <i>Neotetracus sinensis</i>	M			S	东	资料
二	<b>翼手目 Chiroptera</b>						
(二)	<b>蹄蝠科 Hipposideridae</b>						
2	大蹄蝠 <i>Hipposideros armiger</i>				W	东	资料
3	普氏蹄蝠 <i>Hipposideros pratti</i>				W	东	资料
(三)	<b>菊头蝠科 Rhinolophidae</b>						
4	马铁菊头蝠 <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>				O	广	资料
5	皮氏菊头蝠 <i>Rhinolophus pearsoni</i>				W	东	资料
(四)	<b>蝙蝠科 Vespertilionidae</b>						
6	灰伏翼 <i>Pipistrellus pulveratus</i>				S	东	资料
三	<b>食肉目 Carnivora</b>						
(五)	<b>熊科 Ursidae</b>						
7	黑熊 <i>Ursus thibetanus</i>		II	VU	E	古	访问
(六)	<b>鼬科 Mustelidae</b>						
8	狗獾 <i>Meles meles</i>		★		U	古	资料
9	猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>		★		W	东	资料
10	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>		★		S	东	资料
(七)	<b>灵猫科 Viverridae</b>						
11	花面狸 <i>Paguma larvata</i>		★		W	东	资料
四	<b>偶蹄目 Artiodactyla</b>						
(八)	<b>猪科 Suidae</b>						
12	野猪 <i>Sus scrofa</i>		★		U	古	调查
(九)	<b>鹿科 Cervidae</b>						
13	小麂 <i>Muntiacus reevesi</i>	R	★		S	东	访问
五	<b>啮齿目 Rodentia</b>						
(十)	<b>松鼠科 Sciuridae</b>						
14	隐纹花鼠 <i>Tamias swinhoi</i>		★		W	东	调查
15	岩松鼠 <i>Sciurotamias davidianus</i>	R	★		O	广	资料
(十一)	<b>鼠科 Muridae</b>						
16	大林姬鼠 <i>Apodemus peninsulae</i>				X	古	资料
17	褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>				U	古	资料
18	黄胸鼠 <i>Rattus tanezumi</i>				W	东	资料
19	大足鼠 <i>Rattus nitidus</i>				W	东	资料
20	针毛鼠 <i>Niviventer fulvescens</i>				W	东	资料
21	小泡巨鼠 <i>Leopodomys edwardsi</i>				W	东	资料
22	社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>		★		W	东	资料
(十二)	<b>竹鼠科 Rhizomyidae</b>						
23	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	M	★		W	东	资料
(十三)	<b>林跳鼠科 Zapodidae</b>						
24	四川林跳鼠 <i>Eozapus setchuanus</i>	R		VU	P	古	资料
25	蹶鼠 <i>Sicista concolor</i>	M			U	古	资料
六	<b>兔形目 Lagomorpha</b>						
(十四)	<b>兔科 Leporidae</b>						
26	草兔 <i>Lepus capensis</i>		★		O	广	访问

备注：特有种：R：为中国特有种；M：主要分布于中国。

分布型：C：全北型；D：中亚型；E：季风型；H：喜马拉雅—横断山区型；O：不易归类的类型；P：高地型；S：南中国型；U：古北型；W：东洋型；X：东北—华北型。

保护级别：I：国家一级保护动物；II：国家二级保护动物；◎：四川省重点保护的陆生野生动物；★：国家保护有益的、有重要经济价值的、有科学研究价值的动物。

IUCN红皮书：EN：濒危；VU：易危；LR/nt：低危/接近受危；LR/cd：低危/依赖保护。

### 样线调查记录表

调查地点 栗子坪保护区 调查者 叶海斌 张云松 石里贵 夏斌 陈永利  
 记录人 张云松 调查日期 2024年4月19日  
 样线编号 YS1 起点: E 102°20'32.408" N 29°5'16.766"  
 终点: E 102°20'48.702" N 29°5'5.304"  
 样线长度 1080 米 海拔 1501 米至 1681 米

编号	物种名	生活型	发现野生动物 或痕迹记录
1	野核桃	乔木	
2	化香	乔木	
3	马桑	灌木	
4	梨树	乔木	
5	青冈	乔木	
6	巴东栎	乔木	
7	笋竹	灌木	
8	水麻	灌木	
9	高山杜鹃	灌木	
10	野核桃	乔木	
11	黄果茄	草本	
12	杉树	乔木	
13	拐枣	灌木	
14	刺楸	乔木	
15	红桦	乔木	
16	杉木	乔木	
17	木姜子	灌木	
18	火棘	灌木	
19	枹木	乔木	
20	旱冬瓜	乔木	
21	笋竹	灌木	
22	开口箭	草本	
23	紫花香薷	草本	
24	悬钩子	灌木	
25	鱼腥草	草本	
26	金钢藤	藤本	
27	猫儿刺	灌木	
28	三股针	草本	
29	车前草	草本	
30	笋竹根	草本	

### 样线调查记录表

调查地点 栗子坪保护区 调查者 叶海陈 张松松 万贵良 陈永刚  
 记录人 张松松 调查日期 2024年4月19日  
 样线编号 YS2 起点: E 102°20'39.549" N 29°5'50.768"  
 终点: E 102°21'29.35" N 29°5'20.379"  
 样线长度 1822 米 海拔 1800 米至 2515 米

编号	物种名	生活型	发现野生动物或痕迹记录
1	野核桃	乔木	野猪痕迹
2	马桑	灌木	
3	椿树	乔木	
4	桫欏木	乔木	小鹿
5	青冈	乔木	戴胜
6	杉木	乔木	
7	白花杜鹃	灌木	
8	芦竹	草本	
9	野樱桃	灌木	
10	灯台树	乔木	
11	拐枣	灌木	
12	朴树	乔木	
13	榿木	乔木	
14	枫树	乔木	
15	化香	乔木	
16	荚蒾	灌木	
17	木姜子	灌木	
18	没药	灌木	
19	紫花香橼	草本	
	扁竹根	草本	
20	鳞毛蕨		
21	栓皮栎	乔木	
22	青冈	乔木	
23	杉木	乔木	
24	猫儿刺	灌木	
25	扁竹根	草本	
26	栓皮栎	乔木	
27	鱼腥草	草本	

### 样线调查记录表

调查地点 栗子坪保护区      调查者 叶海松 张云松 万里景 夏文 陈永剑  
 记录人 张云松      调查日期 2024年4月22日  
 样线编号 Y32      起点: E 107°20'37.099"      N 29°21'14.742"  
 终点: E 107°21'30.695"      N 29°5'2.345"  
 样线长度 2247 米      海拔 1500 米至 2520 米

编号	物种名	生活型	发现野生动物或痕迹记录
1.	荨麻	草本	野猪
2	漫陀	灌木	
3	野核桃	乔木	小鹿
4	青冈	乔木	
5	灯台树	乔木	红腹角雉
6	白花杜鹃	灌木	
7	榉树	乔木	
8	鳞毛蕨	草本	
9	葛藤	藤本	
10	野樱桃	乔木	
11	木姜子	灌木	
12	枳椇	乔木	
13	野漆	灌木	
14	伏香	乔木	
15	马桑	灌木	
16	棠梨	灌木	
17	猫儿刺	灌木	
18	二颗针	灌木	
19	黄果茄	草本	
20	一把伞南星	草本	
21	扁竹根	草本	
22	开口箭	草本	
23	长钩子	灌木	
24	峨眉黄药	灌木	
25	渡鸦耳栎	乔木	
26	桦木	乔木	
27	油杉	乔木	







# 附表1. 植被样方调查表

11-27

调查人: 陈永强 调查时间: 年 11 月 27 日 天气: 晴

样线编号: 152-1 样方编号: 152-1 林木权属:  国有林  集体林  个人  其他

森林分类经营类型:  公益林  商品林  大地名: 无 小地名: 无 海拔: 1909 m 群系名称: 无

样方面积: 20m × 20m E: 102°20'47.4585" N: 29°05'52.1167" 海拔: 1909 m 水源类型: 无

群落起源:  原始  次生  人工  年龄结构:  幼龄林  中龄林  近熟林  成熟林  过熟林

坡形:  均匀坡  凹  凸  复合坡  无坡形 坡位:  山顶  山肩  背坡  麓坡  趾坡  冲积地

乔木层 (> 5m) 郁闭度 (0.00): 0.6 物种数: 0 层级数: 1 灌木层 (1-5m) 物种数: 2 盖度: 15%

层级*2	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
	青冈	8	0.3	8	12	青冈	5	3	10%
	柃木	2	0.1	9	10	柃木	12	3-4	15%
	柃木	3	0.15	9	16	柃木	12	3-4	15%
	旱柳	1	0.05	5	8	旱柳	1		
草本层 < 0.3 m 物种数: <u>2</u> 盖度: <u>2%</u>									
	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)	盖度 (%)
	扁竹根		4.0	50%					
	野古草		5.0	20%					

照片编号:

注1: I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替进行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的逆行演替阶段。  
注2: 层级数按1、2、3填写。

# 附表1 植被样方调查表

调查人: 张根万 孙永波 陈永利 叶建强  
 样方编号: 2  
 调查时间: 年 4 月 21 日 天气: 晴  
 13:00

样线编号: 2  
 森林分类经营类型: 公益林  商品林  大地名: 栗子林  
 林木权属: 国有林  集体林  个人  其他

样方面积: 20m × 20m E: 1022101.1025 N: 2900545.4428  
 海拔: 2155 m  
 群落名称: 阔叶林

群落起源: 原始  次生  人工   
 坡形: 均匀坡  凹  凸  复合坡  无坡形  
 坡位: 山顶  山肩  背坡  麓坡  趾坡  冲积地

乔木层 (>5m) 郁闭度 (0.00): 0.10 物种数: 2 平均高度 (m): 2 层数: 2  
 灌木层 (1-5m) 物种数: 10 盖度: 7% 平均高度 (m): 1 盖度: 10%  
 自然度 \*1: I  II  III

层级*2	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
	青冈	4	0.10	13	20	杜鵑	8	4	60
	鸚鵡桉	1	0.05	11	12	箭竹	3	3	5%
	米楮	3	0.15	8	8	高山木荷	3	3	2%
草本层 < 0.3 m 物种数: 2 盖度: 4% 平均高度 (m): 0.2 盖度 (%) 10									
	三木叶	5	0.3	10					
	陈毛蕨		0.10	30					
苔藓层 物种数: 1 盖度: 10% 平均高度 (m): 盖度 (%)									

照片编号:  
 注1: I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替逆行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的逆行演替阶段。  
 注2: 层级数按1、2、3填写。



# 附表1 植被样方调查表

调查人: <u>张永成 陈永红 叶清志</u>		样方编号: <u>Y52</u>		调查时间: <u>2024年4月27日</u>		天气: <u>阴</u>			
森林分类经营类型: <input checked="" type="checkbox"/> 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/> 大地名:		小地名:		林木权属: <input type="checkbox"/> 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>		群系名称:			
样方面积: <u>20m × 20m</u>		E: <u>102°20'43"</u>		N: <u>29°05'49"</u>		海拔: <u>1804 m</u>			
群落起源: <input type="checkbox"/> 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>		郁闭度 (0.00): <u>0.7</u>		物种数: <u>7</u> / 层数:		灌木层 (1-5m) 物种数: <u>10%</u>			
坡形: <input checked="" type="checkbox"/> 均匀坡 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形		平均高度 (m): <u>7</u>		平均胸径 (cm): <u>12</u>		水源类型: <input type="checkbox"/> 自然度 *1: <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>			
乔木层 (> 5m)		郁闭度 (0.00): <u>0.45</u>		平均高度 (m): <u>8</u>		坡度: <u>35°</u> 坡向: <u>西北</u>			
层数 *2	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
	刺楸	17	0.45	7	12	高山杜鹃	2	2	10
	化香	7	0.25		12	藤幼子		0.5	30
草本层 < 0.3 m		物种数: <u>2</u>		盖度: <u>70%</u>		苔藓层		盖度 10 (%)	
物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)		
针毛蕨	2	0.15	5	苔藓					
西归草			15						

照片编号:

注1: I: 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被; II: 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落; III: 人为干扰很大, 演替逆行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽, 难以恢复的逆行演替阶段。

注2: 层数按1、2、3填写。













# 四川雅西高速公路有限责任公司文件

雅西司〔2023〕100号

签发人：于天才

---

## 四川雅西高速公路有限责任公司 关于消除南桲河流域姚河坝电站周边 边坡安全隐患的报告

石棉县人民政府：

根据全省安全生产、防汛抗旱、地质灾害防治工作电视电话会议精神，雅西公司在近期对雅西高速全线地质灾害梳理排查中发现石棉县南桲河流域姚河坝电站周边附近（雅西高速西昌至雅安方向 K2084+200--K2086+200 段）边坡出现高位崩塌情况，崩塌落石对雅西高速公路姚河坝 1#特大桥左幅桥墩及左右幅路面已造成破坏。

由于 2020 年 9 月 20 日该段落发生了高位崩塌造成 G108 中

断和雅西高速姚河坝 1#特大桥 3 跨梁体垮塌，雅西公司高度重视，立即开展了应急危石排查和清理工作。排查结果显示该高位崩塌点边坡地势陡峭，高度在雅西高速公路上方 300m 左右，离雅西高速公路水平距离约 150m，危石方量约 900m<sup>3</sup>，分布范围约 0.3km<sup>2</sup>；但由于该高位边坡崩塌体在雅西高速公路红线范围外，且位于熊猫国家公园保护区范围，在雨季或地震等不利灾害诱发情况下，极易再次造成高位崩塌或落石等地质灾害，故请贵府及相关部门（林业、消防及国土资源等）对雅西公司立即开展的危石应急清理予以支持和帮助，确保尽快消除高位崩塌或落石对雅西高速公路运营的安全隐患。

同时为保证人民群众生命财产安全，恳请贵府对南桧河流域姚河坝电站周边存在安全隐患的边坡加强观测、及时处理、妥善处治。

特此报告。

附件：姚河坝电站附近高位边坡崩塌现场照片

联系电话：18095079771

四川雅西高速公路有限责任公司



---

雅西公司办公室

2023年9月13日印发

(共印1份)

# 石棉县人民政府

石府阅〔2023〕48号

## 石棉县人民政府

### 关于雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝 边坡高位崩塌地质灾害应急抢险处治的会议纪要

2023年9月26日，县政府副县长吴大斌、曹冀在第一办公区一楼多功能会议室（一）主持召开雅西高速公路2023年8月21日K2084+800-K2085+400姚河坝边坡高位崩塌地质灾害应急抢险处治专题会，研究姚河坝边坡高位崩塌应急抢险处治相关事宜。

会议听取了雅西公司关于目前高速公路受损情况、交通管制措施及已采取的初步应急措施的汇报；省公路规划勘察设计研究院关于姚河坝边坡高位崩塌的具体情况及潜在风险，并提出了初步应急抢险处治方案。

会议议定：为全力保障G5京昆高速公路这一国家重要交通动脉的畅通无阻，同时兼顾地方村民的日常放牧需求及栗子坪熊猫管理站道路的关键通行功能，同意雅西高速公路K2084+800-K2085+400姚河坝边坡高位崩塌地质灾害的列为地质灾害应急抢险处治工程；处治工程建设管理、处治费用由雅西高速公路有限责任公司负责。

参加会议的有：石棉县自然资源和规划局局长李树全，石棉

县交通运输局局长王成，石棉县发展和改革局重大项目编研主任黄龙江，石棉县应急管理局副局长姜世磊，大熊猫国家公园石棉县管护总站骆伟、杨烈智，雅西公司石棉管理处廖文江，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司梁苗。

# 四川雅西高速公路有限责任公司石棉管理处

雅西石棉处函〔2023〕13号

## 关于雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝 边坡山体高位崩塌地质灾害处治工程申请应急处 治工程函

石棉县交通运输局：

因泸定“9.5”地震造成雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡山体破损及前期集中降雨，造成雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡于 2023 年 8 月 21 日发生山体高位崩塌，造成姚河大桥桥墩受损；目前该处崩塌点威胁雅西高速公路姚河坝特大桥运行安全以及栗子坪熊猫管理站道路通行安全。为保证 G5 京昆高速公路国家大通道通行安全，同时确保地方村民放牧、栗子坪熊猫管理站通行安全。我公司根据目前四川省公路规划勘察设计研究现场踏勘确定姚河坝边坡高位崩塌情况把该处地灾点处治列为应急抢险处治工程进行治理，治理方案是在山坡上安装主、被动网拦截落石，在桥下道路路边安装钢栅栏（设计方案见附件）。该处治工程费用 3000 万元，处治工期为 4 个月；在施工过程中我处将严格督

促施工单位严格杜绝用火(处治设计方案施工期间在边坡施工是不用火)。

谢谢贵局的支持!

四川雅西高速公路有限责任公司石棉管理处

2023年10月12日



# 四川雅西高速公路有限责任公司石棉管理处

## 关于雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡山体高位崩塌地质灾害应急抢险处治报告

大熊猫国家公园石棉县管护总站：

因泸定“9.5”地震造成雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡山体破损及前期集中降雨，造成雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡于 2023 年 8 月 21 日发生山体高位崩塌，造成姚河大桥桥墩受损；目前该处崩塌点威胁雅西高速公路姚河坝特大桥运行安全以及栗子坪熊猫管理站道路通行安全。为保证 G5 京昆高速公路国家大通道通行安全，同时确保地方村民放牧、栗子坪熊猫管理站通行安全。我公司根据目前四川省公路规划勘察设计研究现场踏勘确定姚河坝边坡高位崩塌情况把该处地灾点处治列为应急抢险处治工程进行治理，治理方案是在山坡上安装主、被动网拦截落石，在桥下道路路边安装钢栅栏（设计方案见附件）。该处治工程费用 3000 万元，处治工期为 4 个月；在施工过程中我处将严格督促施工单位严格杜绝用火（处治设计方案施工期间在边坡施工是不用火）。

谢谢贵总站的支持！

# 石棉县交通运输局

## 石棉县交通运输局 关于《关于雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡山体高位崩塌地质灾害处治工程 申请应急处治工程函》的回复函

四川雅西高速公路有限责任公司石棉管理处：

贵处关于转发《关于雅西高速公路 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡山体高位崩塌地质灾害处治工程申请应急处治工程函》已收悉，我局同意贵处按照交通应急工程组织实施，资金筹集和工程建设等程序按照贵公司内部程序自行组织实施，同时做好相关安全工作。

特此函复。



《雅西高速 K2084+800~K2085+400 姚河坝高位边坡  
崩塌处治项目对大熊猫国家公园生态影响评价专题  
报告》专家意见表

姓名	汪之州	单位	成都成地
职务/职称	研究员	电话	13670001112
专家意见	<p>1. 评价项目已标注完成，不地况的'学'向          应：因此此“评价”措施的合理性和          意义，提出补救措施</p> <p>2. 调查方法不科学，获取的数据不          能支持本报告中的评价结论</p> <p>3. 附件不齐全规范</p> <p>4. 评价报告内容有待完善。</p>		
评审结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 按意见修改后通过 <input checked="" type="checkbox"/> 按意见修改后重审 <input type="checkbox"/> 不通过			
签名：汪之州		日期：2024.6.21	

《雅西高速 K2084+800~K2085+400 姚河坝高位边坡  
崩塌处治项目对大熊猫国家公园生态影响评价专题  
报告》专家意见表

姓名	戴强	单位	中国科学院成都 生物研究所
职务/职称	研究员	电话	13881820455
专家意见	<p>1. 图件不规范。                  2. 图件像中国素绸边界不对。                  3. 补充摘要。                  4. 名称(物种)与附图不符合。错误较多。                  5. 临时占地描述混乱。                  6. 评价区内样线、样方分布不合理。                  7. 生态学法和号观类型评价概念有错。                  8. 附图9-11错误太多。                  9. 项目已应完成, 应重点评估运营期影响, 和生态恢复措施的效果。                  9. 附图8. 栖息地萌区是什么概念。</p>		
评审结论: <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 按意见修改后通过 <input checked="" type="checkbox"/> 按意见修改后重申 <input type="checkbox"/> 不通过			
签名: 戴强		日期: 2024.6.21	

《雅西高速 K2084+800~K2085+400 姚河坝高位边坡  
崩塌处治项目对大熊猫国家公园生态影响评价专题  
报告》专家意见表

姓名	孙治月	单位	四川省林业科学研究院
职务/职称	研究员	电话	13678060068
专家意见	<p>整体印象：文本内容太混乱，根本读不懂，建议按口头提出的意见修改完善后再审。</p> <p>主要问题：附件制作不规范，图例与图面无法对应；编制依据大量错误；工程拟采取措施不清，包括临时占地情况、施工情况、实施时间完全不清楚；资源现状调查与描述混乱，调查样线、样点布置不合理，布置密度严重不符；资源现状描述前后完全不一致；综合评价结论毫无依据；工程消减措施没有实施主体，更缺乏针对性，施工期间的各类环境、各类树种如何处置均没有明确。</p>		
评审结论：	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 按意见修改后通过 <input checked="" type="checkbox"/> 按意见修改后重审 <input type="checkbox"/> 不通过		
签名：	孙治月	日期：	2024.6.21

《雅西高速 K2084+800~K2085+400 姚河坝高位边坡  
崩塌处治项目对大熊猫国家公园生态影响评价专题  
报告》专家意见表

姓名	林文	单位	中国科学院成都植物所
职务/职称	研究员	电话	17358501709
专家意见	<p>建议进一步修改完善：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 补充新增占位面积。</li> <li>2. 校核样方分布图，说明样方、样线的位置、方位、科学性、代表性、典型性。目前的样方数量太少。</li> <li>3. 校核样方调查地点及数量，①校核样方占位图与占位的植物种类相符，并填写记录表格；②补充样方以外的植物及样方线，样方图之外的植物种类。</li> <li>③校核样方以外的其他样方植物，补充其他植物种类、环境特征及样方植物与本项目的关系。</li> <li>4. 补充样方调查的评价方法。</li> <li>5. 补充项目影响的回顾性评价。</li> <li>6. 进一步完善项目建设方案及施工调查所采用的环境影响评价，根据项目有针对性的保护措施。</li> <li>7. 校核表6-3，表中有一些错误。</li> <li>8. 规范填写附表1。完善附件，目前的附件有的题重复，且不够突出，不规范。</li> </ol>		
评审结论：	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 按意见修改后通过 <input checked="" type="checkbox"/> 按意见修改后重审 <input type="checkbox"/> 不通过		
签名：	林文	日期：	2024.6.21

《雅西高速 K2084+800~K2085+400 姚河坝高位边坡  
崩塌处治项目对大熊猫国家公园生态影响评价专题  
报告》专家意见表

姓名	冉江洪	单位	四川农大
职务/职称	教授	电话	13308026600
专家意见	<p>1. 工程安全不清. 国家合同也在里面情况 看报告, 临时工程. 施工对策等.</p> <p>2. 整个文本和附件不规范, 不科学.</p> <p>3. 调查严重不足 样线样方数量太少. 名录基 本来自于科考报告, 科学性差.</p> <p>4. 国家重点保护植物物种清单.</p> <p>5. 植被恢复在哪里? 面积多少?</p>		
评审结论:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 按意见修改后通过 <input checked="" type="checkbox"/> 按意见修改后重审 <input type="checkbox"/> 不通过		
签名:	冉江洪	日期:	2024.6.21

# 《雅西高速K2084+800 ~ K2085+400姚河坝高位边坡崩塌 处治工程对大熊猫国家公园生态影响评价报告》

## 专家评审总意见

2024年6月21日，大熊猫国家公园四川省管理局在成都组织召开《雅西高速K2084+800 ~ K2085+400姚河坝高位边坡崩塌处治工程对大熊猫国家公园生态影响评价报告》（以下简称《评价报告》）专家评审会，专家意见为修改后重审。2024年7月12日，大熊猫国家公园四川省管理局在成都组织再次组织召开了《评价报告》专家评审会，专家名单附后。专家评审组听取了编制单位的汇报，经质询讨论，形成如下意见。

### 一、项目实施必要性

2023年8月21日，G5京昆高速西昌至雅安方向K2085+100姚河坝1号特大桥右侧上边坡突发高位崩塌落石，崩塌体顺坡面滚落，部分堆积于上部坡面，部分顺沟槽向下高速运动，冲击斜坡表层形成“沟槽”，导致桥梁内侧桥墩不同程度受到落石冲击；局部落石跳跃至路面范围，导致外侧桥面和防撞墙遭受不同程度破坏，严重威胁桥梁结构安全及公路运营安全。为排除对来往通行人员产生的安全隐患，必须通过实施永久处治工程，清除危石，稳定防护崩塌区，消除崩塌区及周边的安全隐患，保

护人民的生命财产安全。石棉县人民政府于2023年9月26日召开会议将本项目列为地质灾害应急抢险处治工作，工程已先行实施。

## 二、项目内容

项目建设地点位于石棉县回隆镇，大熊猫国家公园一般控制区内。项目总占地面积1.0621公顷，国家公园内占地1.0333公顷，均为永久占地，其中II级林地0.7324公顷，交通运输用地0.1602公顷，水域及水利设施用地0.1407公顷。项目建设内容主要为：新建被动网、防冲护岸墙、护岸墙、护面墙、拦石墙、石笼护坦、实体护坡、型钢格栅、咬合桩+护岸墙、张口式引导防护网、主动网、主动网结合挂网喷砼、主动网结合自进式锚杆。各占地详细信息详见附件。

## 三、影响消减措施

（一）基本同意《评价报告》提出的环境保护措施。项目处于国家公园边界，巡护人员进入国家公园内巡护期间，车辆停放在国家公园外，步行进入，期间产生的生活垃圾运出国家公园处置。

（二）基本同意《评价报告》提出的植被恢复方案。运营期对主动网、张口式引导防护网和主动网结合自进式锚杆三个区域进行植被恢复，恢复面积为0.5170公顷，在2024年秋季或者2025年春季实施。

(三) 基本同意《评价报告》提出的环境与生物多样性监测方案。运营期对项目区周边进行空气、噪声、水质等的监测；运营期对评价区内植物、植被、动物多样性情况进行长期监测，监测活动围绕占地区及周边评价区展开，重点监测工程周边野生动植物多样性和生态系统的变化。

#### 四、综合影响评价

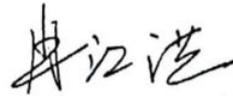
《评价报告》基础资料翔实，结构合理，内容较全面，评估内容分析客观，提出的影响消减措施具有较强针对性，评价结论总体可信。

#### 五、结论与建议

评审专家组一致同意《评价报告》通过评审，请编制单位按照专家意见修改完善。主要修改意见如下：

- (一) 进一步明确永久和临时占地，工程具体形式，包括长度、高度等；
- (二) 补充项目建设对野生动物迁徙、阻隔的影响；
- (三) 明确植被恢复的位置、面积等；
- (四) 补充回顾性评价内容。

评审专家组长：



2024年7月31日

项目在大熊猫国家公园内地理坐标一览表

建设内容	使用性质	面积(公顷)	大熊猫国家公园功能分区	红线主要拐点坐标	
				经度	纬度
被动网	永久	0.1034	一般控制区	102° 20' 37.756"	29° 4' 57.515"
				102° 20' 37.765"	29° 4' 57.342"
				102° 20' 37.745"	29° 4' 57.340"
				102° 20' 37.735"	29° 4' 57.515"
				102° 20' 37.770"	29° 4' 56.411"
				102° 20' 37.761"	29° 4' 56.215"
				102° 20' 37.741"	29° 4' 56.215"
				102° 20' 37.749"	29° 4' 56.407"
				102° 20' 36.247"	29° 4' 57.655"
				102° 20' 36.017"	29° 4' 55.702"
				102° 20' 35.996"	29° 4' 55.699"
				102° 20' 36.227"	29° 4' 57.658"
				102° 20' 33.938"	29° 4' 57.774"
				102° 20' 33.655"	29° 4' 55.829"
				102° 20' 33.635"	29° 4' 55.828"
				102° 20' 33.918"	29° 4' 57.777"
				102° 20' 33.383"	29° 5' 2.757"
				102° 20' 33.293"	29° 5' 1.320"
				102° 20' 31.870"	29° 4' 58.187"
				102° 20' 31.329"	29° 4' 57.355"
				102° 20' 31.310"	29° 4' 57.362"
				102° 20' 32.024"	29° 4' 59.049"
				102° 20' 32.383"	29° 4' 59.991"
				102° 20' 33.363"	29° 5' 2.758"
				102° 20' 31.061"	29° 4' 56.746"
				102° 20' 31.243"	29° 4' 54.846"
				102° 20' 30.358"	29° 4' 53.874"
				102° 20' 30.342"	29° 4' 53.885"
				102° 20' 31.164"	29° 4' 54.645"
				102° 20' 30.951"	29° 4' 56.452"
				102° 20' 31.042"	29° 4' 56.751"
				102° 20' 31.416"	29° 5' 8.765"
102° 20' 31.227"	29° 5' 7.814"				
102° 20' 31.938"	29° 5' 6.318"				
102° 20' 31.919"	29° 5' 6.311"				
102° 20' 31.207"	29° 5' 7.815"				
102° 20' 31.396"	29° 5' 8.769"				
102° 20' 30.980"	29° 5' 5.177"				
102° 20' 29.462"	29° 5' 1.556"				

建设内容	使用性质	面积(公顷)	大熊猫国家公园功能分区	红线主要拐点坐标	
				经度	纬度
				102° 20' 27.981"	29° 4' 59.344"
102° 20' 27.956"	29° 4' 58.736"				
102° 20' 27.936"	29° 4' 58.736"				
102° 20' 27.962"	29° 4' 59.351"				
102° 20' 30.961"	29° 5' 5.183"				
102° 20' 27.488"	29° 4' 45.647"				
102° 20' 29.415"	29° 4' 42.666"				
102° 20' 31.889"	29° 4' 40.147"				
102° 20' 33.551"	29° 4' 37.386"				
102° 20' 33.534"	29° 4' 37.377"				
102° 20' 27.470"	29° 4' 45.639"				
102° 20' 26.796"	29° 4' 44.080"				
102° 20' 35.284"	29° 4' 33.589"				
102° 20' 35.267"	29° 4' 33.579"				
102° 20' 26.780"	29° 4' 44.069"				
102° 20' 35.306"	29° 4' 33.589"				
102° 20' 35.289"	29° 4' 33.580"				
102° 20' 36.102"	29° 4' 32.375"				
102° 20' 37.870"	29° 4' 29.561"				
102° 20' 37.855"	29° 4' 29.548"				
102° 20' 37.070"	29° 4' 30.413"				
102° 20' 35.488"	29° 4' 34.085"				
102° 20' 35.471"	29° 4' 34.074"				
102° 20' 38.662"	29° 4' 30.051"				
102° 20' 40.977"	29° 4' 24.530"				
102° 20' 40.958"	29° 4' 24.525"				
102° 20' 25.263"	29° 4' 55.995"				
102° 20' 24.496"	29° 4' 55.268"				
102° 20' 23.513"	29° 4' 53.540"				
102° 20' 25.204"	29° 4' 56.048"				
102° 20' 22.706"	29° 4' 47.870"				
102° 20' 22.431"	29° 4' 45.952"				
102° 20' 23.360"	29° 4' 41.992"				
102° 20' 23.446"	29° 4' 41.827"				
102° 20' 23.898"	29° 4' 41.578"				
102° 20' 27.186"	29° 4' 58.833"				
102° 20' 26.590"	29° 4' 57.183"				
102° 20' 25.233"	29° 4' 56.022"				
102° 20' 27.146"	29° 4' 58.845"				
102° 20' 25.919"	29° 4' 39.806"				
102° 20' 26.994"	29° 4' 39.196"				

建设内容	使用性质	面积(公顷)	大熊猫国家公园功能分区	红线主要拐点坐标	
				经度	纬度
				102° 20' 27.636"	29° 4' 38.956"
				102° 20' 27.831"	29° 4' 37.697"
				102° 20' 27.745"	29° 4' 37.182"
				102° 20' 27.679"	29° 4' 37.155"
				102° 20' 27.866"	29° 4' 38.578"
				102° 20' 26.964"	29° 4' 39.171"
				102° 20' 25.887"	29° 4' 39.779"
护面墙	永久	0.0921	一般控制区	102° 20' 28.060"	29° 5' 1.609"
				102° 20' 27.385"	29° 4' 59.715"
				102° 20' 27.077"	29° 4' 59.825"
				102° 20' 27.735"	29° 5' 1.673"
				102° 20' 23.814"	29° 4' 53.451"
				102° 20' 23.408"	29° 4' 51.627"
				102° 20' 23.200"	29° 4' 51.612"
				102° 20' 23.548"	29° 4' 53.530"
拦石墙	永久	0.0231	一般控制区	102° 20' 26.502"	29° 4' 40.948"
				102° 20' 26.715"	29° 4' 40.607"
				102° 20' 27.024"	29° 4' 40.177"
				102° 20' 27.323"	29° 4' 39.982"
				102° 20' 27.723"	29° 4' 39.640"
				102° 20' 27.943"	29° 4' 39.364"
				102° 20' 28.405"	29° 4' 39.073"
				102° 20' 28.593"	29° 4' 38.788"
				102° 20' 29.006"	29° 4' 38.419"
				102° 20' 29.144"	29° 4' 38.113"
				102° 20' 29.177"	29° 4' 37.553"
				102° 20' 29.428"	29° 4' 37.313"
				102° 20' 29.741"	29° 4' 36.887"
				102° 20' 29.972"	29° 4' 36.631"
				102° 20' 30.341"	29° 4' 36.227"
				102° 20' 30.494"	29° 4' 35.916"
				102° 20' 30.774"	29° 4' 35.559"
				102° 20' 31.070"	29° 4' 35.300"
				102° 20' 31.372"	29° 4' 34.962"
				102° 20' 31.600"	29° 4' 34.660"
				102° 20' 31.873"	29° 4' 34.300"
				102° 20' 32.050"	29° 4' 34.018"
				102° 20' 32.363"	29° 4' 33.653"
				102° 20' 32.608"	29° 4' 33.411"
102° 20' 32.876"	29° 4' 33.018"				
102° 20' 33.129"	29° 4' 32.782"				

建设内容	使用性质	面积(公顷)	大熊猫国家公园功能分区	红线主要拐点坐标	
				经度	纬度
				102° 20' 33.384"	29° 4' 32.385"
				102° 20' 33.640"	29° 4' 32.145"
				102° 20' 33.951"	29° 4' 31.683"
				102° 20' 34.097"	29° 4' 31.555"
				102° 20' 34.504"	29° 4' 31.045"
				102° 20' 34.570"	29° 4' 30.885"
石笼护坦	永久	0.0207	一般控制区	102° 20' 22.294"	29° 4' 45.969"
				102° 20' 22.522"	29° 4' 43.600"
				102° 20' 22.407"	29° 4' 43.821"
				102° 20' 22.416"	29° 4' 45.952"
实体护坡	永久	0.1427	一般控制区	102° 20' 26.361"	29° 4' 56.982"
				102° 20' 26.507"	29° 4' 56.856"
				102° 20' 25.172"	29° 4' 55.719"
				102° 20' 25.031"	29° 4' 55.797"
				102° 20' 24.738"	29° 4' 55.543"
				102° 20' 24.663"	29° 4' 55.221"
				102° 20' 23.593"	29° 4' 53.516"
				102° 20' 23.145"	29° 4' 42.403"
				102° 20' 26.085"	29° 4' 39.947"
				102° 20' 27.163"	29° 4' 39.338"
				102° 20' 23.867"	29° 4' 41.546"
型钢格栅	永久	0.0126	一般控制区	102° 20' 27.738"	29° 4' 58.770"
				102° 20' 27.407"	29° 4' 57.497"
				102° 20' 26.352"	29° 4' 56.270"
				102° 20' 26.114"	29° 4' 55.884"
				102° 20' 26.081"	29° 4' 55.899"
				102° 20' 26.951"	29° 4' 56.876"
				102° 20' 27.701"	29° 4' 58.775"
				102° 20' 26.066"	29° 4' 55.757"
				102° 20' 25.935"	29° 4' 55.615"
				102° 20' 38.127"	29° 4' 27.960"
				102° 20' 38.280"	29° 4' 27.754"
				102° 20' 38.397"	29° 4' 27.415"
				102° 20' 38.362"	29° 4' 27.406"
102° 20' 38.097"	29° 4' 27.942"				
咬合桩+护岸墙	永久	0.0236	一般控制区	102° 20' 27.699"	29° 5' 1.680"
				102° 20' 27.000"	29° 4' 59.611"
				102° 20' 26.965"	29° 4' 59.621"
				102° 20' 23.330"	29° 4' 52.755"
				102° 20' 23.126"	29° 4' 50.579"
				102° 20' 23.090"	29° 4' 50.585"

建设内容	使用性质	面积(公顷)	大熊猫国家公园功能分区	红线主要拐点坐标	
				经度	纬度
				102° 20' 23.294"	29° 4' 52.761"
102° 20' 23.842"	29° 4' 41.521"				
102° 20' 24.719"	29° 4' 40.890"				
102° 20' 25.911"	29° 4' 39.800"				
张口式引导防护网	永久	0.1915	一般控制区	102° 20' 31.266"	29° 4' 57.372"
				102° 20' 31.000"	29° 4' 56.768"
				102° 20' 27.662"	29° 4' 57.738"
				102° 20' 27.876"	29° 4' 58.355"
主动网	永久	0.1101	一般控制区	102° 20' 36.081"	29° 4' 57.276"
				102° 20' 35.971"	29° 4' 56.618"
				102° 20' 33.783"	29° 4' 56.824"
				102° 20' 33.925"	29° 4' 57.208"
				102° 20' 34.362"	29° 4' 57.374"
主动网结合挂网喷砼	永久	0.0312	一般控制区	102° 20' 28.804"	29° 4' 55.884"
				102° 20' 29.677"	29° 4' 55.153"
				102° 20' 29.508"	29° 4' 55.119"
				102° 20' 28.449"	29° 4' 55.495"
				102° 20' 28.807"	29° 4' 55.649"
主动网结合自进式锚杆	永久	0.2154	一般控制区	102° 20' 39.159"	29° 4' 57.250"
				102° 20' 39.239"	29° 4' 56.989"
				102° 20' 39.237"	29° 4' 56.806"
				102° 20' 38.245"	29° 4' 56.423"
				102° 20' 38.156"	29° 4' 56.570"
				102° 20' 36.775"	29° 4' 56.238"
				102° 20' 36.218"	29° 4' 56.508"
				102° 20' 36.431"	29° 4' 57.364"
				102° 20' 38.079"	29° 4' 57.365"

雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程

对大熊猫国家公园生态影响评价报告专家评审意见表

姓名	孙治军	工作单位	四川省林业科学研究院
职务/职称	研究员	联系方式	13678061168
<p>1. 对项目占地情况进行梳理, 尤其是永久地是否有那么</p> <p>2. 编制依据再进行审核, 并将与本项不相关的进行删除,</p> <p>3. 补充项目建设规模内容。</p> <p>4. 若本项目不涉及临时占地, 请说明人道活动、材料运输、<sup>破坏地堆能后地</sup> <del>破坏</del> 临时堆场如何处置。</p> <p>5. 物种分类参考的材料有些过于陈旧。</p> <p>6. 论题区分生态风险与森林经营的风险差异。</p> <p>7. 补充景观生态体系变化分析内容。</p> <p>8. <sup>进海</sup> 补充评价区大熊猫及其栖息地现状内容。</p> <p>9. 影响分析评价结论应客观、科学, 不能过于武断。</p> <p>10. 影响减缓措施应与本项工程应具有针对性, 既生工程已实施完毕, 则针对建设期应提出减缓措施意见。</p>			
<p>评审结论: <input type="checkbox"/> 通过 <input checked="" type="checkbox"/> 按意见修改后通过 <input type="checkbox"/> 按意见修改后重审 <input type="checkbox"/> 不通过</p>			
<p>签名: 孙治军</p>		<p>日期: 2024年7月12日</p>	

雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程

对大熊猫国家公园生态影响评价报告专家评审意见表

姓名	苏文彬	工作单位	四川省地质学会
职务/职称	教高	联系方式	13980059549
<p>修改完善建议。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 补充公路边界线；将公路权属范围内的防冲护墩墙、U型护墩墙和防撞墩，不纳入本次大熊猫国家公园生态影响评价范围。</li> <li>2. 对主动防护网、浆石加固网、主动网结合自进式锚杆、结合施工后可自然恢复植被，应纳入<del>规划</del>临时占地统计。</li> <li>3. 主动网+挂网喷砼、型钢格栅、张网式引导防护网，应纳入永久占地，但局部分施工期占地和完工后永久占地。对型钢格栅、被动网重点评价连续布网时动物通过的影响，措施是在落石碰到过的脊状地重新布网，给出通过。</li> <li>4. 前言中，补充按自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于生态保护红线区通知（试行）（自然资源发〔2022〕14号文，严格落实减损救灾工作，作为先实施，后按相关要求补充评价。</li> <li>5. 复核附表二，深埋同一品类的野生生物类，都作为一项工程（修改完善）</li> </ol>			
<p>评审结论：<input type="checkbox"/>通过 <input checked="" type="checkbox"/>按意见修改后通过 <input type="checkbox"/>按意见修改后重申 <input type="checkbox"/>不通过</p>			
<p>签名：苏文彬</p>		<p>日期：2024年7月12日</p>	

雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程

对大熊猫国家公园生态影响评价报告专家评审意见表

姓名	张运州	工作单位	中科院成都山地所
职务/职称	研究员	联系方式	13670001112
<p>1. 回顾性评估的内容缺失</p> <p>2. 回顾性评估. 植物/物种调查方法有别于本建设性项目</p> <p>3. 实地核查和照片要相互核对.</p> <p>4. 建设后的现场情况不清楚.</p> <p>5. 评价区没有大熊猫评价? (图10)</p> <p>6. 临时占地的现状如何?</p> <p>7. 评价区的植物物种与图10不同. 为什么?</p>			
<p>评审结论: <input type="checkbox"/>通过 <input checked="" type="checkbox"/>按意见修改后通过 <input type="checkbox"/>按意见修改后重审 <input type="checkbox"/>不通过</p>			
签名:	张运州	日期:	2024年7月12日

雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程

对大熊猫国家公园生态影响评价报告专家评审意见表

姓名	徐晓婷	工作单位	四川大学
职务/职称	副教授	联系方式	15828006885
<p>该报告对专家意见进行了详细认真的回复,并对评价报告进行了认真修改,现仍有以下具体意见:</p> <p>① 生物多样性监测应明确监测方法,例如样线、样方等,具体监测的位置及数量依据,以便对植被恢复进行评估。 对多样性合理监测</p> <p>② 样方调查表内容缺失,例如乔木样方郁闭度,灌木草本样方盖度,草本层缺乏调查等。</p> <p>③ 名录中属名及种名同种不同科,科名要标注,等不需要科名。</p> <p>④ 明确植被恢复区的位置与面积及恢复方式,例如自然恢复,人工恢复,人工辅助的植物配置,进行恢复等。</p> <p>⑤ 增加拦网对动物迁移的别向评价。</p>			
<p>评审结论: <input type="checkbox"/>通过 <input checked="" type="checkbox"/>按意见修改后通过 <input type="checkbox"/>按意见修改后重审 <input type="checkbox"/>不通过</p>			
<p>签名: 徐晓婷</p>		<p>日期: 2024年7月12日</p>	

雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程

对大熊猫国家公园生态影响评价报告专家评审意见表

姓名	洪江洪	工作单位	四川大学
职务/职称	教授	联系方式	13328026600
<p>1. 进一步明确永久和临时占地，工程的具体形式，包括长坡、高坡等</p> <p>2. 补充对动物阻隔的说明</p> <p>3. 补充植被恢复面积</p> <p>4. 补充恢复地段的恢复面积和地块</p>			
评审结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input checked="" type="checkbox"/> 按意见修改后通过 <input type="checkbox"/> 按意见修改后重审 <input type="checkbox"/> 不通过			
签名：洪江洪		日期：2024年7月12日	

《雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程对大熊猫国家公园生态影响评价报告》

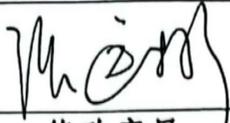
专  
家  
意  
见  
修  
改  
情  
况  
对  
照  
表

2024年7月



专家一：张远彬 研究员 中科院成都山地灾害与环境研究所

专家签字：



2024.7.30

序号	修改意见	修改说明
1	回顾性评价内容缺失。	已在报告中补充回顾性评价，详见 P96-P111。
2	回顾性评估植物/动物调查方法有别于未建设项目。	已重新修改调查方法，详见报告 P76-P81。
3	占地性质和面积要重新核对。	已重新核对，项目总占地面积为 1.0621 公顷，其中涉及大熊猫国家公园一般控制区 1.0333 公顷，详见 P14。
4	建设后的现场情况不清楚。	已补充最新的航飞影像图，详见附图 1。
5	评价区没有大熊猫主食竹？ (图 10)	评价区内不存在成片分布的大熊猫主食竹，乔木林下散生少量的箭竹。
6	临时占地的现状如何？	本项目未在大熊猫国家公园内设置临时占地，其中项目紧邻 G108，施工区内有既有道路、山上有小路，因此不单独设置施工便道；项目办公场地、施工营地和堆料场均设置在 G108 一侧，租用当地居民的场地。详见 P13。
7	附表 3 中的箭竹物种与图 10 不同，为什么？	附表 3 中的箭竹物种为乔木林地下散生的物种，图 10 为大熊猫国家公园石棉片区成片分布的箭竹。



专家二：冉江洪 教授 四川大学

基本都进行了修改，同意。

专家签字：冉江洪

1	进一步明确永久和临时占地，工程具体形式，包括长度、高度等。	已经进一步明确工程情况，项目永久占地为新建被动网、防冲护岸墙、护岸墙、护面墙、拦石墙、石笼护坦、实体护坡、型钢格栅、咬合桩+护岸墙、张口式引导防护网、主动网、主动网结合挂网喷砼、主动网结合自进式锚杆。项目应急处治措施中危石处治为对大熊猫国家公园内63处危石采用主动网进行包裹，然后进行静态爆破解体，降低其危险性。因此该处治措施内容不归纳进入永久占地和临时占地，仅在报告中回顾性评价该项措施在实施过程中对大熊猫国家公园的影响。详见P11-14。项目被动网、型钢格栅和拦石墙的长度、高度等，详见P24-P31。
2	补充对动物阻隔的影响。	已在报告中补充对动物迁徙的影响，详见报告P114。
3	补充植被恢复面积。	项目后期植被恢复面积为0.5170公顷，详见P135。
4	补充栖息地异地恢复面积和地块。	经核实，项目不涉及占用大熊猫现实栖息地，项目对实施的主动网、张口式引导防护网和主动网结合自进式锚杆三个区域进行植被恢复，恢复面积为0.5170公顷。

专家三：葛文彬 教授级高工 四川省地质灾害研究会

专家签字：

已复核 葛文彬 2024.7.30

1	补充公路边界线，将公路权属范围内的防冲护岸墙、II型护岸墙、护面墙等，不纳入本次对大熊猫公园生态影响评价范围。	项目有 0.1088 公顷涉及高速公路范围，详见 P14。
2	对主动防护网、危石加固网、主动网结合自进式锚杆，结合施工后可自然恢复植被，宜纳入临时占地统计。	项目应急处治措施中危石处治为对大熊猫国家公园内 63 处危石采用主动网进行包裹，然后进行静态爆破解体，降低其危险性。因此该处治措施内容不归纳进入永久占地和临时占地。主动防护网、主动网结合自进式锚杆该区域无法种植乔木树种，因此本次还是纳入永久占地范围，进行灌草配置模式，进行植被恢复。
3	主动网+挂网喷砼，型钢格栅，张开式引导防护网，宜纳入永久占地，但需分施工占地和完成后永久占地。对型钢格栅、被动网重点评价连续布网对动物迁徙的影响，措施是在落石难到达脊状断开，留足通道。	本项目未在大熊猫国家公园内设置临时占地，其中项目紧邻 G108，施工区内有既有道路，因此不单独设置施工便道和施工临时占地。型钢格栅、被动网等均断断续续进行布设，按相关设计规范断开，降低对动物的迁徙，详见报告 P114。
4	前言中，补充按自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于生态保护红线的通知（试行）（自然资发〔2022〕142 号）文，防灾减灾救灾工作，先实施后按相关法规补充评价。	已在报告中补充，详见 P4。
5	复核附表二，误将同一占地的拐点坐标点都标为一项工程（修改重点）。	已修改，详见附表二。



专家四：孙治宇 研究员 四川省林业科学研究院

专家签字：

孙治宇

2024.7.29

1	对项目占地情况再进行梳理，尤其是永久占地是否有那么大。	已经再次进行梳理，对危石占地这一部分不纳入占地规模统计，仅在报告中回顾性评价该项措施在实施过程中对大熊猫国家公园的影响。详见 P11-P15。
2	编制依据再进行梳理，并将本项目不相关的依据去掉。	已重新梳理编制依据，详见 P5-P8。
3	补充项目建设规模内容。	已在报告中补充项目建设规模，详见 P11-P15。
4	若本项目不涉及临时占地，请说明人员活动、材料运输、石块堆积场地临时堆放如何处置。	本项目未在大熊猫国家公园内设置临时占地，其中项目紧邻 G108，施工区内有既有道路、山上有小路，因此不单独设置施工便道；项目办公场地、施工营地和堆料场均设置在 G108 一侧，租用当地居民的场地。详见 P13。
5	物种分类参考的材料过于陈旧。	已修改，详见 P80。
6	注意区分生态系统与城镇群落的概念差异。	已经在报告中将，城镇生态系统修改为聚落生态系统。
7	补充景观生态体系变化分析内容。	已补充，详见报告 P89-P90。
8	进一步补充评价区大熊猫及栖息地现状内容。	已进一步补充大熊猫栖息地现状，详见报告 P91。
9	影响分析评价结果应客观、科学，不能过于武断。	已重新修改，详见报告 P96-P121。
10	影响消减措施应结合本项目特点应有针对性，既然工程已实施完毕，则针对施工期提出消减措施毫无意义。	报告已完善对项目运营期的消减措施，更具有针对性。施工期的消减措施在报告中描述，主要是进行一个回顾。详见 P124-135。



专家五：徐晓婷 副教授 四川大学

专家签字：

已复核 - 徐晓婷 2024年7月30日

建议进一步修改完善

该报告对专家意见进行了详细认真的回复，并对评价报告进行了认真修改，现仍有以下具体意见：

1	生物多样性监测应明确监测方法，例如样线、样方等。具体监测的位置及设置依据，以便对植被恢复进行评估，对多样性合理监测。	已在报告中明确监测方法，样线、样方的位置，详见 P136-138 和附图 12。
2	样方调查内容缺失：例如乔木样方郁闭度，灌木草本样方盖度、草本层缺失调查等。	已补充完整，详见附表 5。
3	名录中属名及种加词斜体，科名、变种 var. 等不需要斜体。	已在植物名录中修改格式。
4	明确植被恢复的位置与面积及恢复方式，例如自然恢复、人工恢复，人工恢复的植物设置、具体恢复方案。	已在报告中明确恢复面积、方式及设置、具体恢复方案。详见 P135。
5	增加拦网对动物迁徙的影响评价。	已在报告中补充对动物迁徙的影响，详见报告 P114。



# 雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程对大熊猫国家公园生态影响评价报告

## 专家现场考察意见

2024 年 8 月 15 日，大熊猫国家公园四川管理局组织专家对《雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程对大熊猫国家公园生态影响评价报告》进行现场考察。考察专家来自中国科学院成都山地灾害与环境研究所和四川大学（名单附后）。一同参与现场考察的人员来自大熊猫国家公园石棉管护总站、业主单位（四川雅西高速公路有限责任公司）和报告编制单位（四川肯力林业科技有限公司）。专家考察组在进行现地考察后，经讨论，形成如下意见：

### 一、项目背景

2023 年 8 月 21 日 14 时 40 分，因泸定“9.5”地震造成 G5 京昆高速西昌至雅安方向 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡破损及前期集中降雨，G5 京昆高速西昌至雅安方向 K2085+100 姚河坝 1 号特大桥右侧上边坡突发高位崩塌落石，崩塌体顺坡面滚落，部分堆积于上部坡面，部分顺沟槽向下高速运动，冲击斜坡表层形成“沟槽”，导致桥梁内侧桥墩不断受到落石冲击；局部落石跳跃至路面范围，导致外侧桥面和防撞墙遭受不同程度破坏，严重威胁桥梁结构安全及公路运营安全。为了保证 G5 京昆高速公路国家生命大通道通行安全、保障四川南向出川主干线出行车辆安全畅通；同时为确保受损区域周边民众的出行安全，对上述地灾点进行应急灾害处治和隐患治理。

### 二、项目建设内容

项目总占地面积为 1.0621 公顷，均为永久占地，其中在大熊猫国家公园一般控制区内占地面积为 1.0333 公顷。项目主要建设内容包括：新建被动网、防冲护岸墙、护岸墙、护面墙、拦石墙、石笼护坦、实体护坡、型钢格栅、咬合桩+护岸墙、张口式引导防护网、主动网、主动网结合挂网喷砼、主动网结合自进式锚杆和危石处治。项目应急处治措施中危石处治为对大熊猫国家公园内 63 处危石采用主动网进行包裹，然后进行静态爆破解体，降低其危险性。因此该处治

措施内容不归纳进入永久占地和临时占地。

### 三、结论与建议

(1) 该项目的实施能确保雅西高速尽快恢复正常运行，保证受损区域周边民众生命财产的安全。作为应急救灾项目，其建设具备必要性和紧迫性。

(2) 项目建设内容和区域与《评价报告》所提供的内容基本吻合。

进一步完善建议：

1、被动防护网范围较大，尽管占据立地面积不大，但是长度较长，外观形成视觉冲突较大（图1）。在不影响主动网效力的前提下，可通过栽植周边的藤本植物等减少影响。



图 1. 被动网外观图

2、主动防护网区域周围植被较为良好，应及时观测主动网覆盖区域的植被恢复状况，必要时进行人工干预，促进植被恢复；

2、建议进行持续的生物多样性监测和评估，尤其是带状的主动防护网和被动防护网对野生动物的影响监测和评估。

考察组成员：徐晓婷

2024年8月26日

### 项目专家组名单

姓名	单位	职称
张远彬	中科院成都山地灾害与环境研究所	研究员
徐晓婷	四川大学	副教授

### 现场考察照片



# 雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程对大熊猫国家公园生态影响评价报告

## 专家现场考察意见

2024 年 8 月 15 日，大熊猫国家公园四川管理局组织专家对《雅西高速 K2084+800—K2085+400 姚河坝高位边坡崩塌处治工程对大熊猫国家公园生态影响评价报告》进行现场考察。考察专家来自中国科学院成都山地灾害与环境研究所和四川大学（名单附后）。一同参与现场考察的人员来自大熊猫国家公园石棉管护总站、业主单位（四川雅西高速公路有限责任公司）和报告编制单位（四川肯力林业科技有限公司）。专家考察组在进行现地考察后，经讨论，形成如下意见：

### 一、项目背景

2023 年 8 月 21 日 14 时 40 分，因泸定“9.5”地震造成 G5 京昆高速西昌至雅安方向 K2084+800-K2085+400 姚河坝边坡破损及前期集中降雨，G5 京昆高速西昌至雅安方向 K2085+100 姚河坝 1 号特大桥右侧上边坡突发高位崩塌落石，崩塌体顺坡面滚落，部分堆积于上部坡面，部分顺沟槽向下高速运动，冲击斜坡表层形成“沟槽”，导致桥梁内侧桥墩不断受到落石冲击；局部落石跳跃至路面范围，导致外侧桥面和防撞墙遭受不同程度破坏，严重威胁桥梁结构安全及公路运营安全。为了保证 G5 京昆高速公路国家生命大通道通行安全、保障四川南向出川主干线出行车辆安全畅通；同时为确保受损区域周边民众的出行安全，对上述地灾点进行应急灾害处治和隐患治理。

### 二、项目建设内容

项目总占地面积为 1.0621 公顷，均为永久占地，其中在大熊猫国家公园一般控制区内占地面积为 1.0333 公顷。项目主要建设内容包括：新建被动网、防冲护岸墙、护岸墙、护面墙、拦石墙、石笼护坦、实体护坡、型钢格栅、咬合桩+护岸墙、张口式引导防护网、主动网、主动网结合挂网喷砼、主动网结合自进式锚杆和危石处治。项目应急处治措施中危石处治为对大熊猫国家公园内 63 处危石采用主动网进行包裹，然后进行静态爆破解体，降低其危险性。因此该处治措

施内容不归纳进入永久占地和临时占地。

### 三、结论与建议

(1) 作为应急抢险救灾项目，项目的实施能确保雅西高速运行以及受损区域周边民众生命财产安全，项目建设具备必要性和紧迫性。

(2) 项目建设内容和区域与《评价报告》所提供的内容基本吻合。

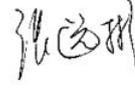
进一步完善建议：

1、尽快对项目主动防护网区域进行植被恢复并制定详细的植被恢复实施方案，并及时实施；

2、建议后续强化生物多样性监测和评估，尤其是“线状”分布的主动防护网和被动防护网对野生动物的阻隔影响。

3、已修建的被动防护网长度长，高度较高，对视觉冲击和景观影响较大，建议栽植藤本植物来消减负面影响。

考察专家：



2024年8月16日

### 现场考察专家名单

姓名	单位	职称
张远彬	中科院成都山地灾害与环境研究所	研究员
徐晓婷	四川大学	副教授

### 现场考察照片



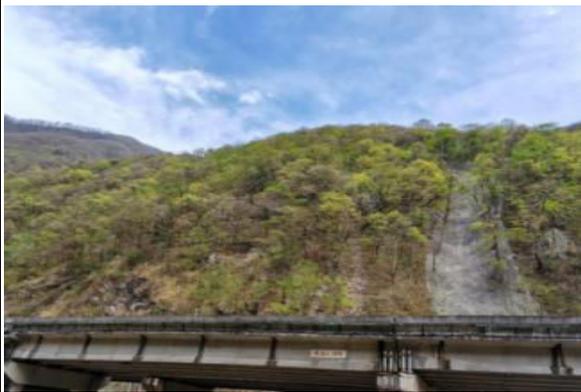


格栅型被动防护网（左图）和主动防护网（右图中间沟槽）



柔性被动防护网对景观和动物迁移可能具有一定的负面影响

## 项目外业调查照片



A 区主动网



被动网



挡石墙



河面护坡治理



与业主方现场情况交流



走访当地居民



崩塌现场 1



崩塌现场 2



样线调查



乔木样地记录



样线调查 1



青冈林



杜鹃灌木



灌木样方记录

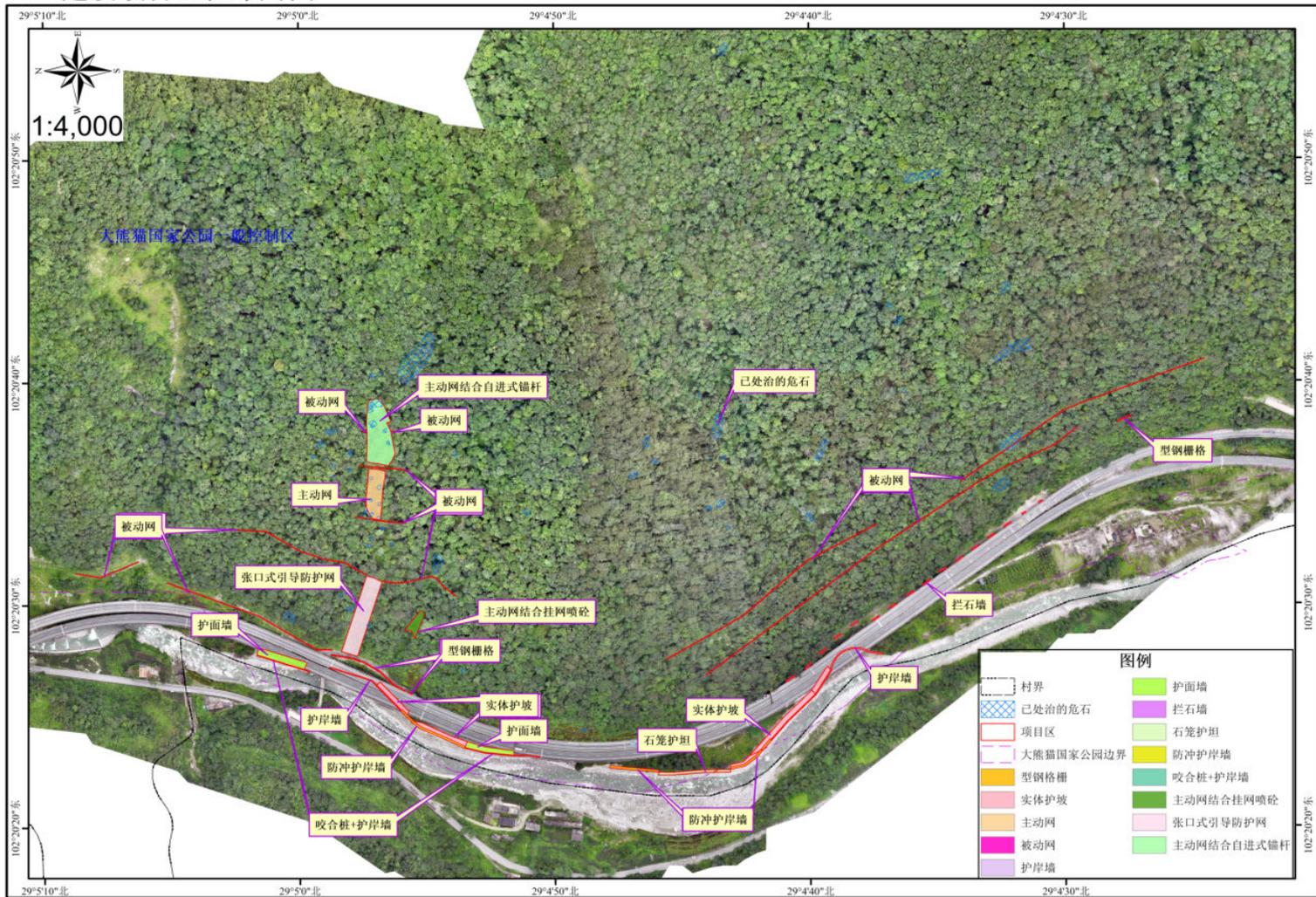


草本

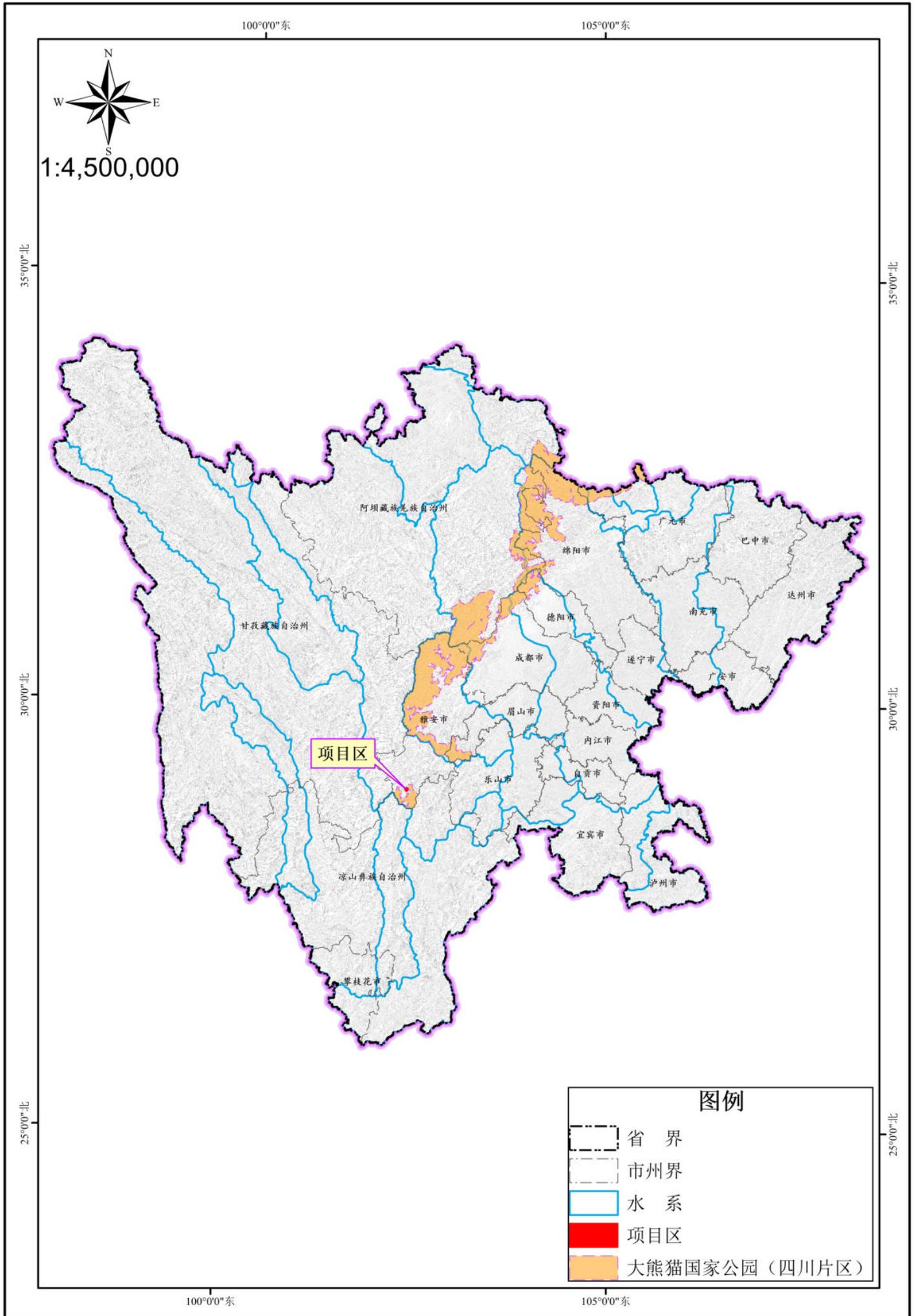


草本样方记录

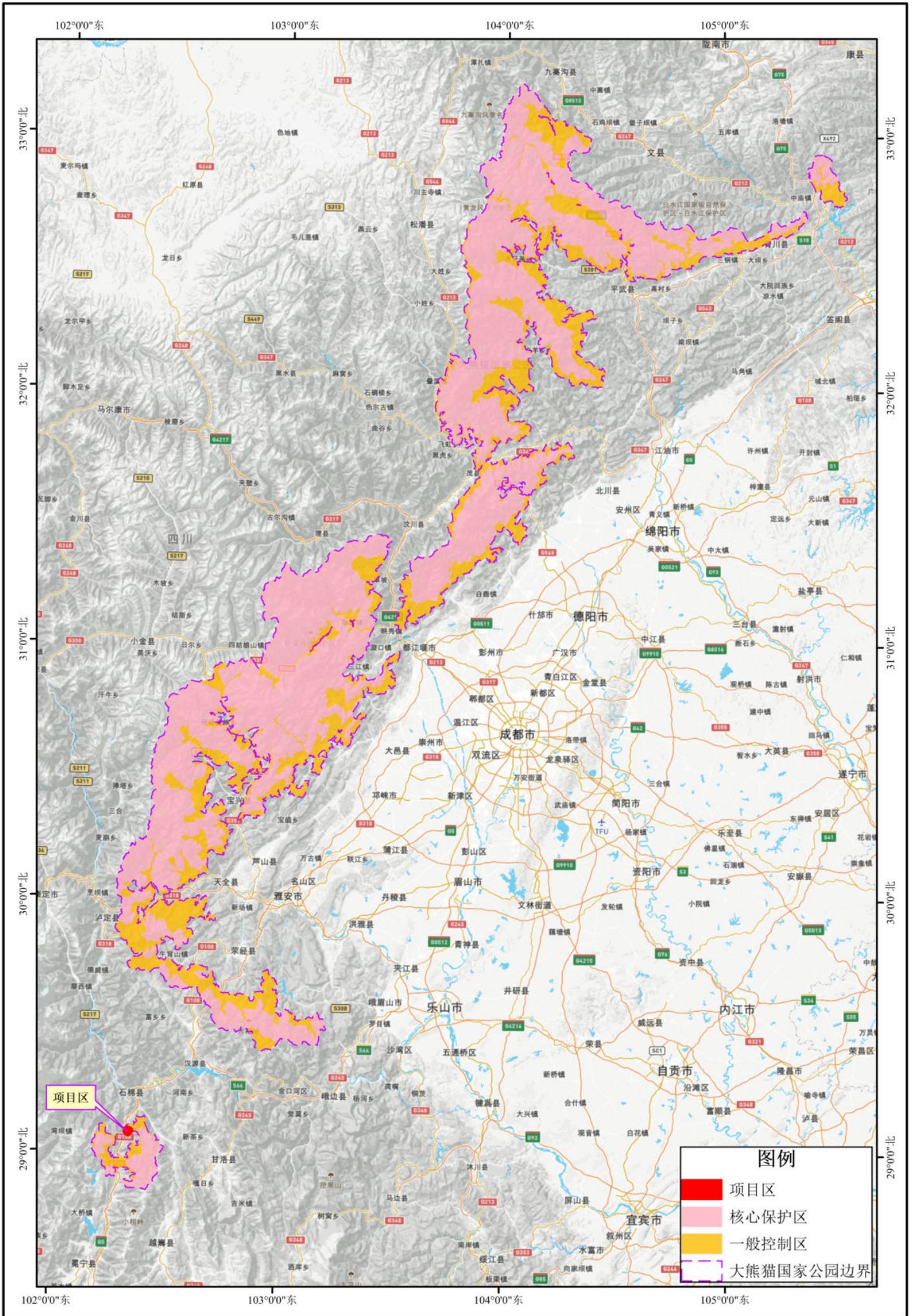
# 1 建设项目工程布局图



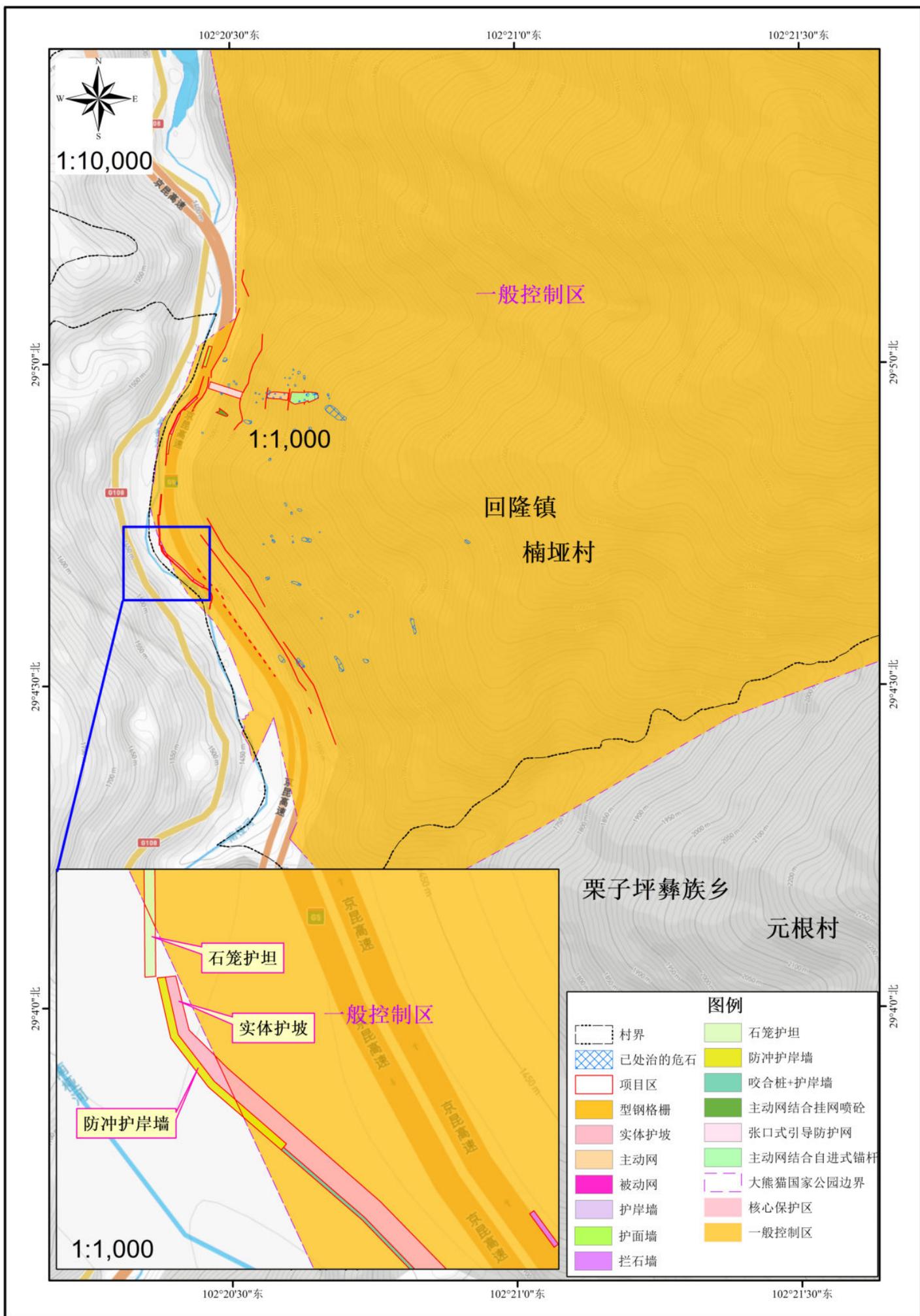
## 2 大熊猫国家公园（四川片区）位置示意图



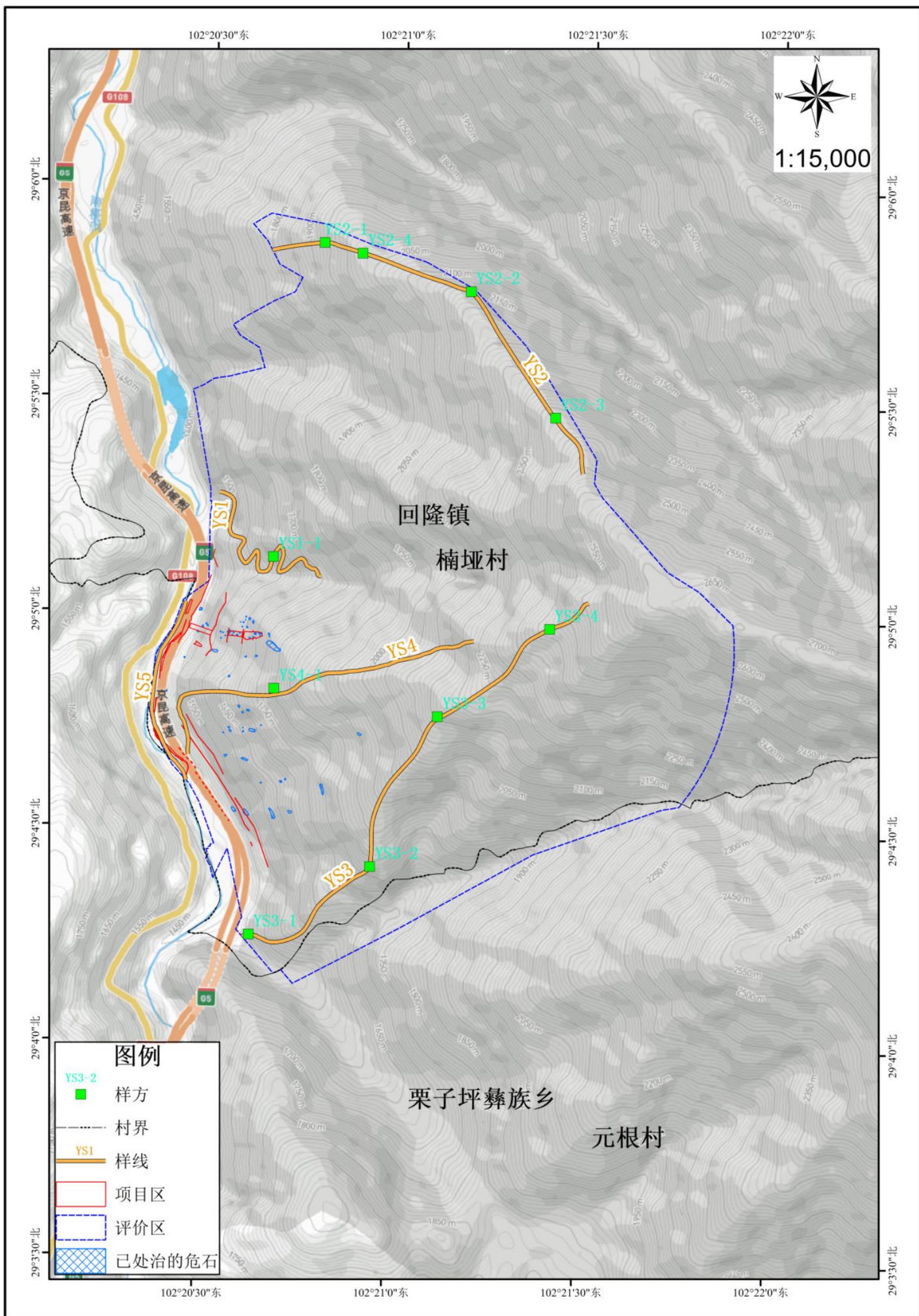
### 3 大熊猫国家公园（四川片区）功能区划图



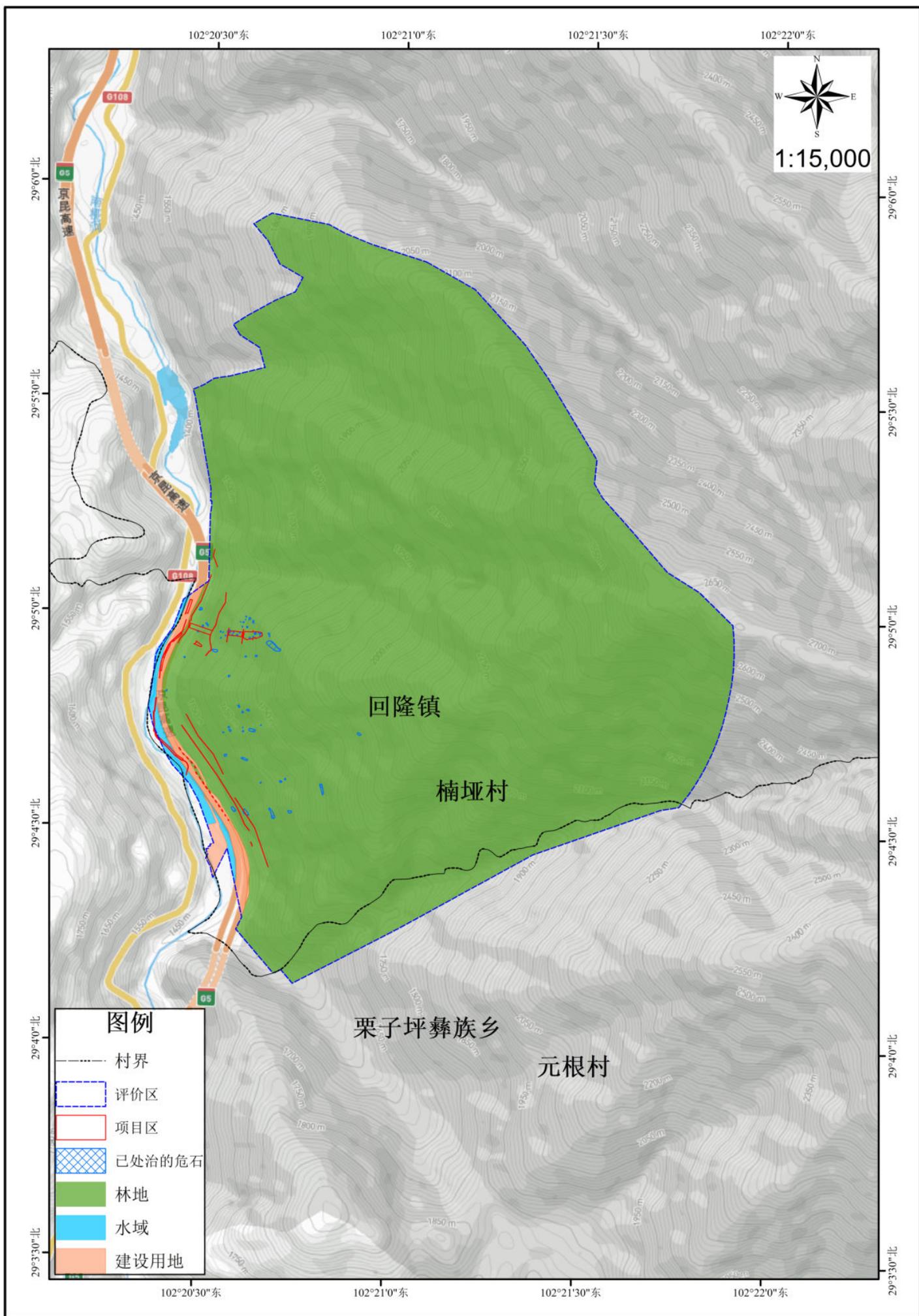
# 4 大熊猫国家公园（四川片区）与建设项目区位关系图



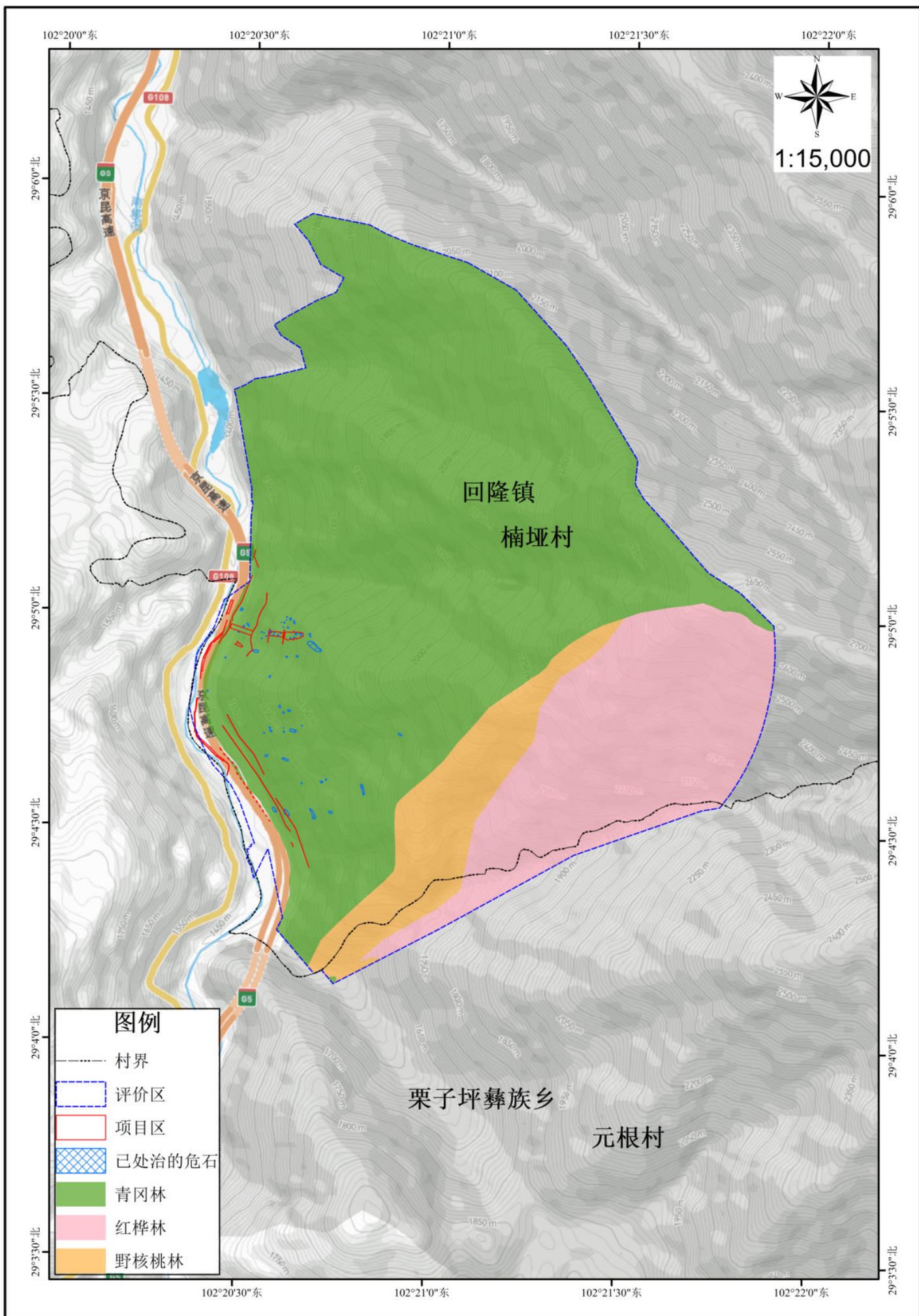
# 5 评价区调查样方样线分布图



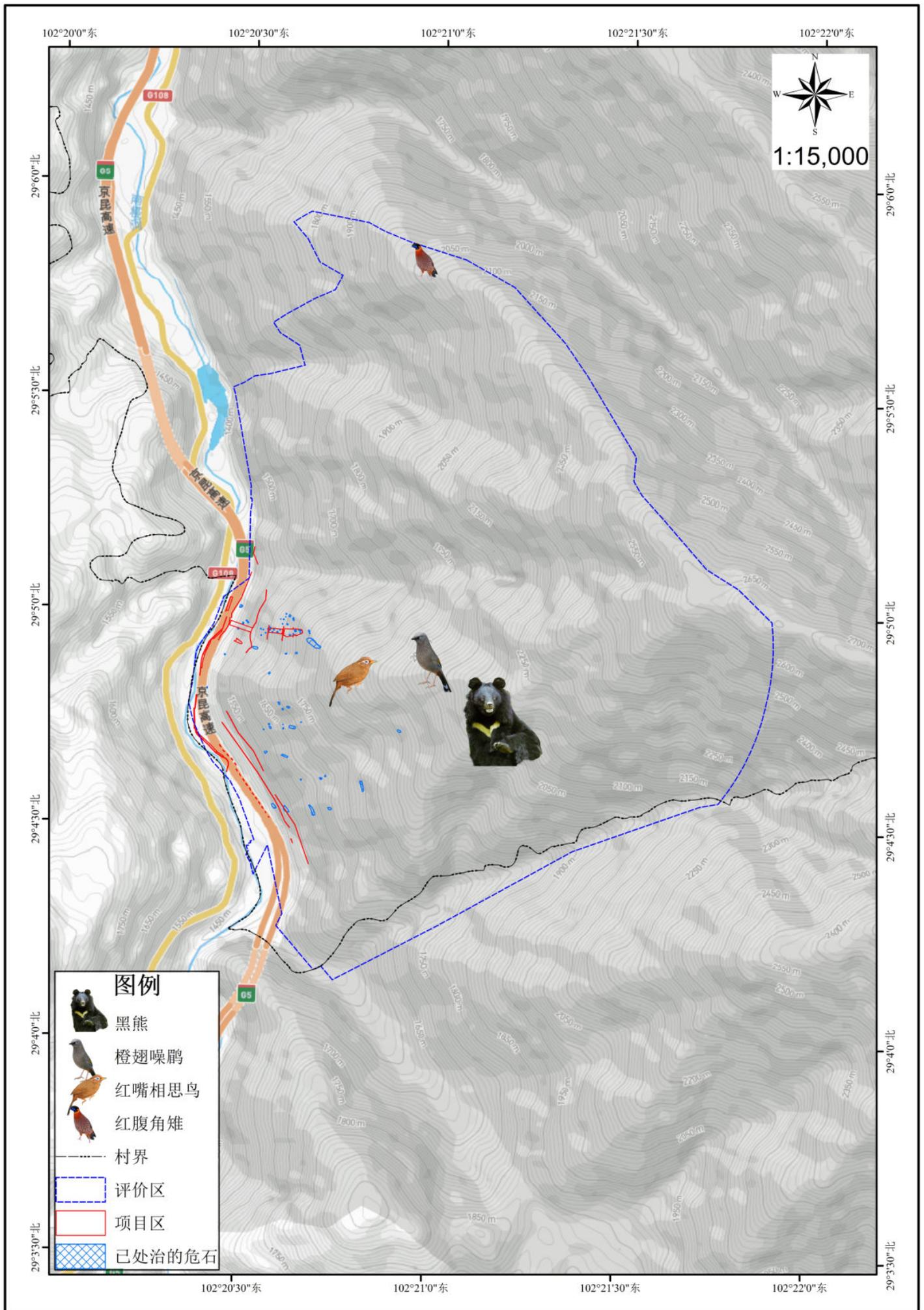
# 6 评价区土地利用现状图



# 7 评价区植被图



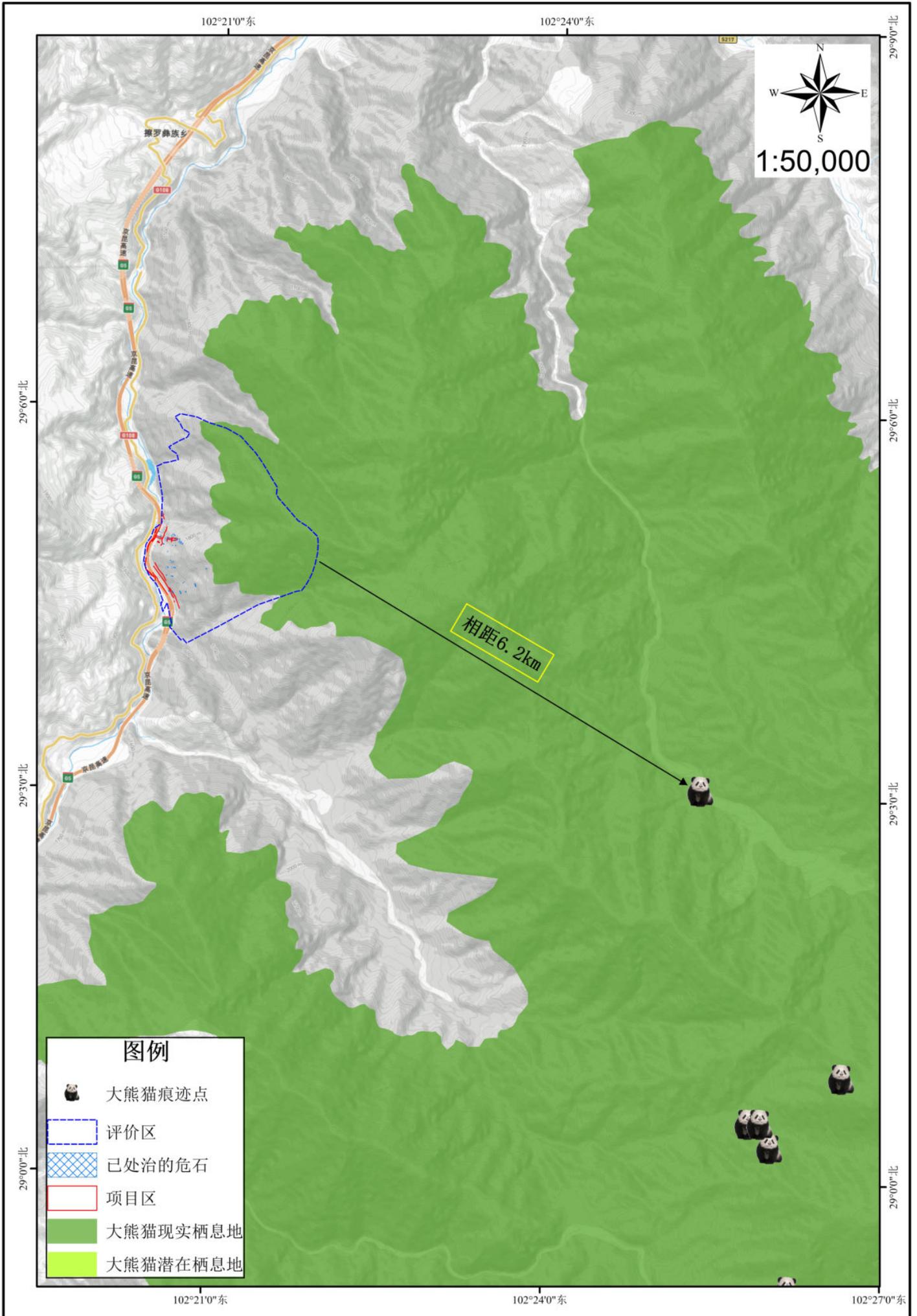
# 8 评价区国家重点野生保护动植物分布图



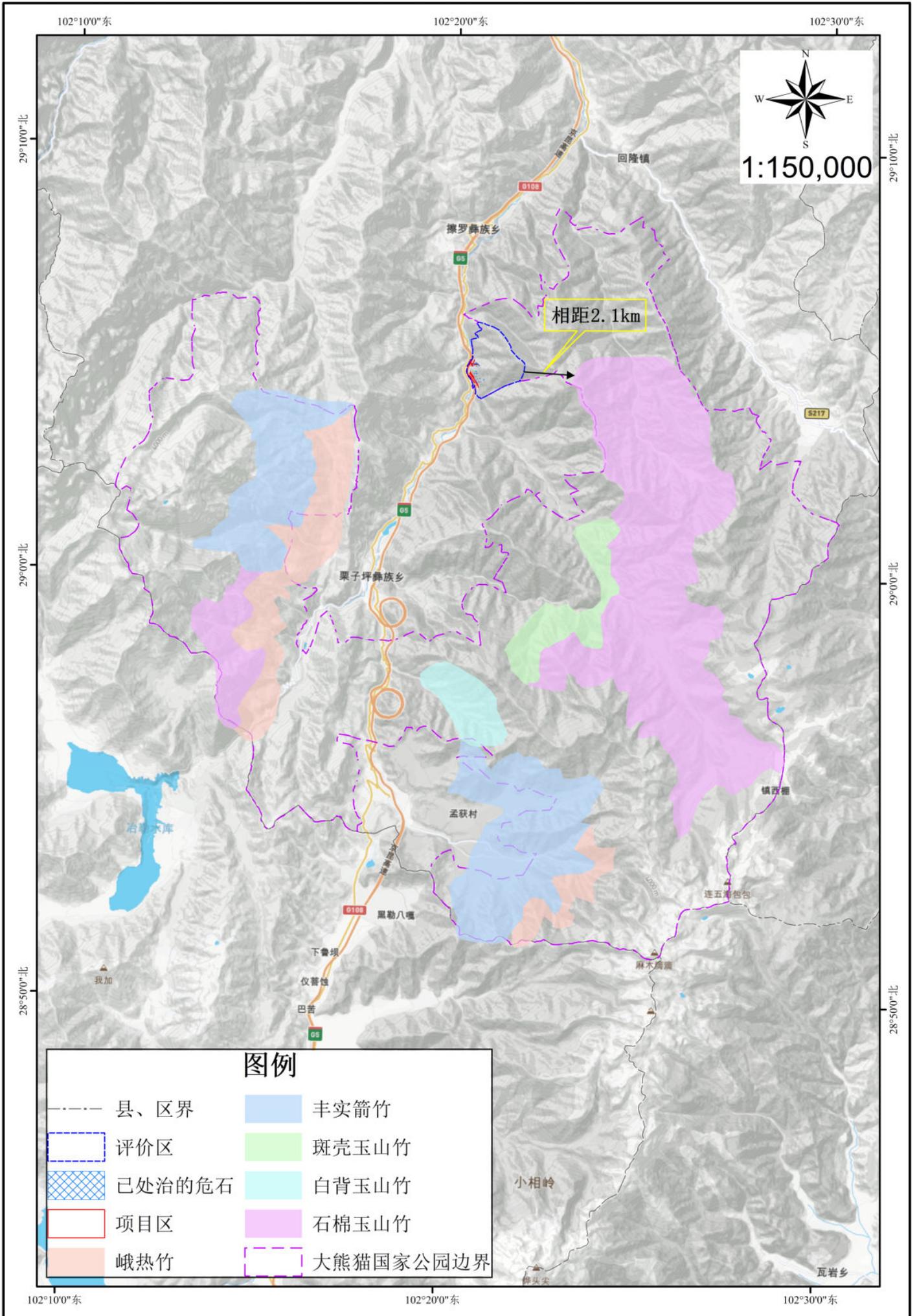
**图例**

-  黑熊
-  橙翅噪鹛
-  红嘴相思鸟
-  红腹角雉
-  村界
-  评价区
-  项目区
-  已处治的危石

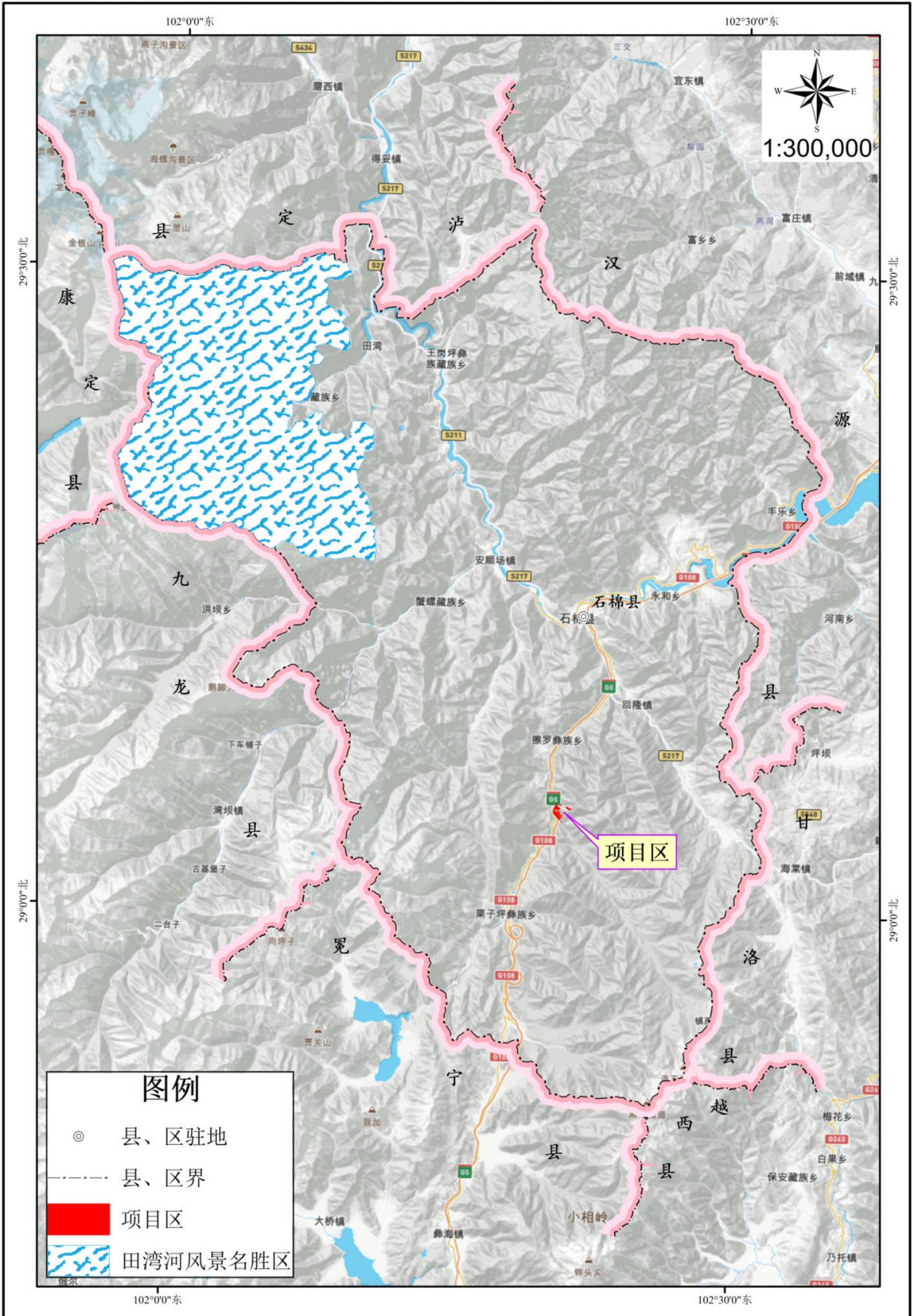
# 9 评价区与大熊猫栖息地及痕迹点位置关系图



# 10 评价区与大熊猫取食竹分布位置关系图



# 11 项目与其他生态敏感区域位置关系图



## 图例

- ⊙ 县、区驻地
- 县、区界
- 项目区
- ▨ 田湾河风景名胜区

# 12 影响消减和保护措施布局图

