

昆明滇池国家级风景名胜区西山景区龙门  
索道提升改造项目

生态环境影响评价专章

(报批稿)

建设单位：昆明市西山区发展投资集团有限公司

评价单位：云南天礪环保服务有限公司

二零二四年九月



# 目录

1 总论.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 编制依据.....	2
1.2.1 国家法律法规.....	2
1.2.2 部委规章及规范性文件.....	3
1.2.3 地方性法规及规划.....	4
1.2.4 技术导则和规范.....	5
1.2.5 项目相关文件.....	6
1.3 生态环境影响评价等级.....	6
1.4 生态环境影响评价范围和评价时段.....	7
1.5 评价因子筛选及评价重点.....	8
1.6 生态环境保护目标.....	10
1.7 生态调查及评价方法.....	11
1.7.1 资料收集.....	11
1.7.2 遥感解译.....	12
1.7.3 现场调查.....	12
1.7.4 主要评价方法.....	15
2、生态环境现状调查与评价.....	16
2.1 评价区域土地利用现状.....	16
2.2 生态系统现状.....	17
2.2.1 生态系统组成.....	17
2.2.2 生态系统完整性和稳定性.....	18
2.3 植被及植物现状.....	20
2.3.1 调查样方及样线情况.....	20
2.3.2 植被种类及区系分析.....	52
2.3.3 植被分布规律.....	53
2.3.4 植被分布现状.....	54

2.3.5 植被类型特征	55
2.3.6 植物多样性	62
2.3.7 植被覆盖度	67
2.4 陆生脊椎动物现状	67
2.4.1 哺乳动物	67
2.4.2 鸟类	69
2.4.3 两栖类	74
2.4.4 爬行类	75
2.4.5 重要物种简介	75
2.4.6 陆生脊椎动物小结	85
2.5 水生生态现状	86
2.5.1 水生植被现状	86
2.5.2 鱼类现状及评价	86
2.5.3 其他水生生物资源现状	91
2.5.4 水生生物小结	92
2.6 生态环境敏感区、重要生境的分布及现状	92
2.6.1 昆明滇池国家级风景名胜区西山片区	92
2.6.2 西山区生态保护红线	94
2.6.3 西山区国家级公益林	96
2.6.4 重要生境	101
2.7 生态质量现状	101
2.7.1 评价区自然体系生物量现状	101
2.7.2 景观生态系统的质量现状	102
2.7.3 水土流失现状	103
2.8 小结	104
3、生态环境影响分析	107
3.1 对土地利用的影响	107
3.1.1 占地影响	107
3.1.2 项目占地内植被情况	108

3.1.3 项目涉及风景名胜区林地情况分析 .....	109
3.2 对植被的影响 .....	110
3.2.1 施工期影响 .....	110
3.2.2 运营期影响 .....	111
3.3 对植物资源的影响 .....	112
3.3.1 施工期影响 .....	112
3.3.2 运营期影响 .....	112
3.4 对特有、保护植物的影响分析 .....	113
3.4.1 对特有植物的影响 .....	113
3.4.2 对保护植物的影响 .....	114
3.5 对动物的影响分析 .....	114
3.5.1 对鸟类的影响 .....	114
3.5.2 对其它陆栖脊椎动物的影响 .....	117
3.5.3 对特有、保护动物的影响 .....	118
3.6 对水生生态的影响分析 .....	120
3.6.1 对水生植被的影响分析 .....	120
3.6.2 对鱼类的影响分析 .....	120
3.6.3 对其他水生生物的影响分析 .....	120
3.7 对评价区生物量、生产力的影响分析 .....	120
3.8 水土流失影响分析 .....	121
3.9 对景观的影响分析 .....	121
3.9.1 施工期影响 .....	121
3.9.2 运营期影响 .....	121
3.9.3 小结 .....	127
3.10 对敏感区的影响分析 .....	128
3.10.1 对昆明滇池国家级风景名胜区西山片区的影响分析 .....	128
3.10.2 对西山区生态保护红线的影响分析 .....	135
3.10.3 对西山区国家级公益林的影响分析 .....	136
3.10.4 小结 .....	137

4、生态环境保护措施.....	139
4.1 生态保护与恢复原则.....	139
4.2 生态环境保护措施.....	139
4.2.1 施工期生态环境保护措施.....	139
4.2.2 运营期生态环境保护措施.....	143
4.3 景观影响减缓措施.....	144
4.3.1 景观保护措施.....	144
4.3.2 景观影响减缓措施.....	144
4.3.3 建议.....	145
4.4 拆除工程、保留工程环保对策措施.....	145
4.4.1 生态环境保护措施.....	145
4.4.2 其他环保措施.....	145
4.5 生态修复中，避免物种入侵应对措施.....	145
4.6 水土保持措施.....	146
4.7 生态恢复与补偿措施投资保障.....	146
4.8 生物多样性监测计划.....	146
5、生态环境影响评价结论与建议.....	148
5.1 结论.....	148
5.2 建议.....	148

# 1 总论

## 1.1 项目由来

1988年，国务院批准昆明滇池国家级风景名胜区为第二批国家级风景名胜区。昆明滇池国家级风景名胜区是大型的综合型风景名胜，集山水自然风光、人文景观特色为一体，包括滇池外海、滇池沿岸西山的风景名胜。昆明滇池国家级风景名胜区位于云南省昆明市西南部，东经102°36′—102°48′，北纬24°40′—25°02′，坐落在滇西横断山脉与滇东高原之间，四周分别为昆明主城、呈贡、晋城、昆阳和西山区的海口镇。昆明滇池国家级风景名胜区的保护与开发工作开展时间较早，是云南旅游主要名片之一，具有较高的知名度。2011年3月15日，经国务院同意，中华人民共和国住房和城乡建设部批准实施《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划（2011-2025）》（建城函〔2011〕63号，以下简称《总规》）。2016年10月，住建部对《昆明滇池风景名胜区西山片区详细规划》（以下简称《详规》）进行了批复（建城函〔2016〕224号）。《详规》在《总规》基础上进行深化、细化，确定基础设施、旅游设施、文化设施等建设项目的选址、布局和规模，并明确建设用地范围和规划设计条件。昆明滇池国家级风景名胜区西山景区龙门索道提升改造项目（以下简称“本项目”）位于昆明滇池国家级风景名胜区内，属于重大旅游设施。

根据国务院关于印发《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》的通知（国发〔2024〕7号），要求推进索道缆车、游乐设备、演艺设备等文旅设备更新提升。本项目建设符合通知要求。

2022年，云南省人民政府印发《云南省“十四五”旅游业发展实施方案》，要求强化对客运索道、大型游乐设施、玻璃栈道等设施设备和旅游客运、旅游道路、旅游节庆活动等重点领域及环节的监管。促进农业、工业、商业、教育、体育、交通、康养等和旅游融合发展。培育认定一批康养度假、文化体验、城镇旅游、乡村休闲、户外运动、研学科普、水电生态旅游等新业态示范基地。争创国家文化产业和旅游产业融合发展示范区。

《昆明市“十四五”文化和旅游发展规划》中指出加快西山景区创建国家5A级旅游景区，实施西山景区传统景区旅游革命。全面创新景区发展模式，优化功能布局，坚决摒弃“门票经济”模式，增加体验性、文化性项目，建成一批

综合配套服务设施，景区游览环境和服务质量得到较大提升，变景区被动消费为主动消费，提高景区二次消费和复游率，有条件的景区逐步实现免费游览。

2023年11月22日，市委召开会议，专题听取全市文旅产业发展、重点文旅项目推进情况汇报，研究解决存在的困难问题，安排部署下步重点工作。会议强调，要认真贯彻落实省委、省政府部署要求，围绕“有一种叫云南的生活”，紧盯“旅游兴市”目标，积极转观念、转思路、转作风，全力以赴抓招商、抓项目，大力推动旅游业转型升级，加快把昆明打造成世界知名的闲度假旅游目的地。

在此背景下，提出“昆明滇池国家级风景名胜区西山景区龙门索道提升改造项目”，是国家推动大规模设备更新、云南省强化旅游安全保障、昆明市加快旅游业转型升级的重要举措。

受建设单位昆明市西山区发展投资集团有限公司委托，云南天礪环保服务有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。我公司组织技术人员进行现场踏勘和调查，收集了有关该项目的资料，在此基础上根据国家环保法规、标准和环境影响评价技术导则，编制了本项目环境影响报告表，并附加本项目生态环境影响专项分析。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（自2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日起实施）；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日修订）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (6) 《中华人民共和国湿地保护法》（2021年12月24日）；
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日）；
- (8) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；
- (9) 《中华人民共和国森林法实施条例》（国务院令 第698号，2018年3月19日修订）；
- (10) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月修订）；
- (11) 《风景名胜区条例》（2016年2月修订，国务院令 第666号）；
- (12) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（国务院令 第666

号，2016年2月修正）；

(13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第204号，2017年10月修正）；

(14) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订)；

### 1.2.2 部委规章及规范性文件

(1) 生态环境部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（2021年1月1日起施行）；

(2) 生态环境部（部令第9号）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（2019年11月1日实施）；

(3) 国家发展改革委令第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》（自2024年2月1日起施行）；

(4) 环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；

(5) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（生态环境部关于印发《建设项目环境影响报告表》内容、格式及编制技术指南的通知（环办环评〔2020〕33号），生态环境部办公厅2020年12月24日印发）；

(6) 环境保护部《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163号）；

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

(8) 生态环境部《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）；

(9) 中共中央办公厅国务院办公厅《印发〈关于划定并严守生态保护红线的若干意见〉的通知》（厅字〔2017〕2号）；

(10) 自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局《局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

(11) 中共中央办公厅国务院办公厅《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48号）；

(12) 生态环境部关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（国环规生态〔2022〕2号）；

(13) 国家林业局 财政部关于印发《国家级公益林区划界定办法》和《国家级公益林管理办法》的通知（林资发〔2017〕34号）；

(14)《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号）；

(15) 《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划》（2011—2015年）

(16) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月）；

(17) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）；

(18) 《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），（国家林业和草原局公告2023年第23号）；

(19) 《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》，（生态环境部中国科学院公告2023年第15号）；

(20) 《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，（生态环境部中国科学院公告2023年第15号）；

### 1.2.3 地方性法规及规划

(1) 《云南省建设项目环境保护管理规定》，云南省人民政府令第105号，2002年1月1日；

(2) 《云南省环境保护条例》（2004年6月29日修正）

(3) 《云南省珍贵树种保护条例》（2002年1月21日修正）；

(4) 《云南省陆生野生动物保护条例》（2014年7月27日修正）；

(5) 《云南省生物多样性保护条例》（2019年1月1日起施行）；

(6) 《云南省森林条例》（2018年11月29日修正）；

(7) 《云南省林地管理办法》（2018年省政府令第214号修订）；

(8) 《云南省水土保持条例》（2014年10月1日）；

(9) 《云南省主体功能区规划》（2015年9月）；

(10) 《云南省生态功能区划》（2006年5月）；

(11) 《云南省自然保护区管理条例》（2018年11月修订）；

(12) 《云南省风景名胜区条例》（2011年9月30日施行）；

(13) 《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011—2030年）》（昆政复〔2015〕8号）；

(14) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发

[2018]32号)；

(15)《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资〔2023〕98号)

(16) 云南省人民政府《云南省生态环境建设规划》(云政发〔2000〕74)；

(17)云南省人民政府《关于划分水土流失重点防治区的公告》(云政发〔2007〕165号)；

(18)云南省人民政府《关于加强环境保护重点工作的意见》(云政发〔2012〕86号)；

(19) 云南省人民政府办公厅《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(云政发〔2020〕29号)；

(20) 云南省自然资源厅云南省生态环境厅云南省林业和草原局《关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资〔2023〕98号)；

(21) 中共云南省委 云南省人民政府《关于“湖泊革命”攻坚战的实施意见》(2021年10月17日)；

(22) 《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要(2010—2020年)》；

(23) 《云南省极小种群野生植物拯救保护规划(2021—2030年)》；

(24) 《云南省生物多样性保护战略与行动计划》(2024-2030)；

(25) 《云南省重点保护野生植物名录》(2023年12月15日)；

(26) 《云南省重点保护陆生野生动物名录》(2023年12月13日)；

(27) 《云南省外来入侵物种名录(2019版)》；

(28) 《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围(第一批)》云南省林业和草原局公告(2023年第10号)；

(29) 《昆明市城镇古树名木和古树后续资源档案》(2020年)。

#### **1.2.4 技术导则和规范**

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(3) 《全国生态状况调查评估技术规范--生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021)；

(4) 《全国生态状况调查评估技术规范--森林生态系统野外观测》(HJ1167-2021)；

- (5) 《全国生态状况调查评估技术规范一--生态系统格局评估》(HJ1171-2021);
- (6) 《全国生态状况调查评估技术规范--生态系统质量评估》(HJ1172-2021);
- (7) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)。

### 1.2.5 项目相关文件

- (1) 《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划（2011-2025）》；
- (2) 《昆明滇池国家级风景名胜区西山片区详细规划(2011-2025年)》；
- (3) 《昆明滇池国家级风景名胜区西山景区龙门索道提升改造项目可行性研究报告》；
- (4) 《昆明滇池国家级风景名胜区西山景区龙门索道提升改造项目选址论证报告》；
- (5) 《昆明滇池国家级风景名胜区西山景区龙门索道提升改造项目选址论证报告》；
- (6) 《昆明滇池国家级风景名胜区西山景区龙门索道提升改造项目方案》；
- (7) 建设单位提供的其他资料。

## 1.3 生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1 评价等级判定，同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

### ①陆生生态

本项目陆生生态环境影响评价工作等级判定过程如下表所示：

表 1.3-1 生态影响评价工作等级判断表

序号	判断原则	本项目情况	判定情况
a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	/
b)	涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	/
c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	涉及	二级
d)	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	/
e)	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	/
f)	当工程占地规模大于 20 km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	不涉及	/
g)	除 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	不涉及	/

h)	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	不涉及	/
<b>综合评价等级</b>			<b>二级</b>

## ②水生生态

本项目为陆上旅游索道建设项目，根据 HJ2.3-2018 判断不属于水文要素影响型建设项目。根据项目设计资料，项目全线塔基及站房等均不涉及河流、湖泊等地表水体，因此，本项目水生生态影响评价等级为**三级**。

### 1.4 生态环境影响评价范围和评价时段

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。

本项目为原址原线对索道进行提升改造，涉及的生态敏感区主要为生态红线，类型为水源涵养类，项目线路以上跨的形式穿越生态红线，对生态红线影响有限，且西山区人民政府已经对项目属于生态保护红线内允许有限人为活动进行了认定，项目用地均属特殊用地，已核发不动产登记证，塔基均在原有塔基位置，无新增永久占地及临时占地，项目实施后，废弃塔基拆除，项目永久占地将减少，并且评价区生态系统内部各物种生存状况良好，系统相对稳定，评价区生态系统相对完整。故从完整的生态系统中选取代表性的区域作为评价范围，因此，本次生态环境的评价范围结合生态敏感区情况、项目穿越方式、周边地形等，确定评价范围为索道两侧 1000 米范围及上、下站各 1000 米范围内的生态环境，评价面积 5478373m<sup>2</sup>，约 5.48km<sup>2</sup>，即 548hm<sup>2</sup>，其中，陆域面积 464.23hm<sup>2</sup>，水域面积 113.77hm<sup>2</sup>，评价范围确定满足导则要求。

评价时段为施工期和运营期。



图 1.4-1 生态影响评价范围图

## 1.5 评价因子筛选及评价重点

本项目对生态环境的影响分施工期和运行期两个时段，其影响特点主要为：施工期影响较大，运行期影响较小。本项目建设对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

(1) 项目施工过程中，局部地表状态发生改变可能对周边植被造成影响，对局部生态造成不同程度影响，但具有可逆性。

(2) 废弃塔基拆除需进行挖方、填方等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度影响，可能形成裸露疏松表土，导致土壤侵蚀，加剧土壤侵蚀与水土流失，但在及开展植被恢复后，影响具有可逆性。

(3) 项目在现有用地范围内进行，无新增建设用地，项目改造涉及到的保留塔基均在现有塔基位置，塔基更换施工在现有塔基范围之内进行，无临时占地，施工过程中可能对周边植被造成影响，但影响小且可逆。

(4) 上下站房的改造只涉及建筑改造，如外立面改造、装修翻新、功能区调整等，均在现有站房基础上进行，不会对上下站范围内的现有植被进行砍伐，影响很小为短期影响。

(5) 施工期间，施工人员出入现场、运输车辆来往、施工机械运行等活动会对施工场地周边觅食、停留的动物产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。但影响是短暂的，施工结束人员撤离后，影响可消除。

(6) 索道运行期的运行维护活动主要为线路例行安全巡检，巡检人员主要沿已有检修道路活动，对线路周边生态环境基本不产生影响。塔基减少后，会造成景观体系组成发生变化，但为有利变化。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）附录 A，对生态评价因子筛选如下。

表 1.5-1 评价区生态环境保护目标一览表

评价时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	上下站及塔基施工时局部地表状态发生改变可能对周边植被造成影响，但不会造成种群数量减少，影响较小，直接影响	短期可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	项目为索道提升改造项目，无临时占地，不会造成生境面积和质量降低，且为原址原线改造，索道以上跨形式穿越生态红线，不会对生境的连通性造成大的影响。直接影响	短期可逆	无
	生物群落	物种组成、群落结构等	项目建设不新增建设用地，无临时占地，不对上下站现有植被进行砍伐，不会改变物种组成和群落结构，直接影响	短期可逆	无
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	项目建设将减少现有塔基，对废弃塔基进行植被恢复，一定程度上增加了植被覆盖度生产力、生物量。项目建设不会影响生态系统功能。	有利	无
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	项目建设不会改变物种优势度，生物多样性能够维持现状，直接影响	短期可逆	无
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	索道跨越了生态保护红线，但属于生态红线内有限人为影响，总体影响较小，对沿线重要保护物种无影响，不会改变原有生态环境功能，直接影响	短期可逆	无
运营期	自然景观	景观多样性、完整性等	会造成景观体系组成发生变化，直接影响	有利	无

## 1.6 生态环境保护目标

保护目标为索道两侧 1000 米范围及上、下站各 1000 米范围内的生态环境。风景名胜区自然生态系统结构和功能的完整性，景区植被，珍稀动、植物等。

表 1.6-1 生态环境保护目标

环境保护目标		保护级别	相对位置	影响因素	影响方式
昆明滇池国家级风景名胜区西山景区		国家级	位于昆明滇池国家级风景名胜区西山景区核心景区和一般景区	工程施工行为、运营期游客行为	直接/间接影响
西山区生态保护红线		/	项目占地面积 7700.26m <sup>2</sup> ，涉及西山区生态保护红线 7294.18m <sup>2</sup>		
西山区国家级公益林		/	索道上跨穿越国家级公益林		
自然植被	半湿润常绿阔叶林	/	评价区分布面积 23.7126hm <sup>2</sup>	施工行为；运营期索道检修、维护及游客行为	间接影响
	暖温性落叶阔叶林	/	评价区分布面积 48.3531hm <sup>2</sup>		
	暖温性针叶林	/	评价区分布面积 215.1565hm <sup>2</sup>		
	暖温性稀树灌木草丛	/	评价区分布面积 37.4821hm <sup>2</sup>		
	暖性石灰岩灌丛	/	评价区分布面积 3.1292hm <sup>2</sup>		
重点保护植物	云南樟 <i>Cinnamomum glanduliferum</i>	省重点	位于太华站内管理用房前，坐标为 102°38'1.06"E，24°57'42.90"N	施工行为；运营期索道检修、维护及游客行为	直接、间接影响
	银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	国家一级	位于太华寺大门外，坐标为 102°37'42.04"E，24°57'54.69"N。		
	滇山茶 <i>Camellia reticulata</i>	易危	评价区分布		
	胡桃 <i>Juglans regia</i>	易危	评价区分布		
	滇紫草 <i>Onosma paniculatum</i>	易危	评价区分布		
	31 种中国特有植物	中国特有	评价区分布		
古树名木	干香柏（即冲天柏）	III 级	位于聂耳墓前楼梯平台处，坐标为 102°37'57.52"E，24°57'40.67"N。编号 53011200063	游客行为	间接影响
	银杏	I 级	位于太华寺大门外，坐标为 102°37'42.04"E，24°57'54.69"N。		
	黄连木	III 级	位于太华寺后山，坐标为 102°37'37.98"E，24°57'53.70"N。		
	翠柏	III 级	位于太华寺后山，坐标为 102°37'39.12"E，24°57'55.39"N。		
	干香柏（即冲天柏）	III 级	位于太华寺门内右，坐标为 102°37'41.44"E，24°57'54.57"N。		
植物资源	维管束植物 301 种	—	评价区分布	施工行为；运营期索道检修、维护及游客行为	直接、间接影响
哺乳动物	黄喉貂 <i>Martes flavigula</i>	国 II	评价区分布	施工行为；运营期索道检修、维护及游客行为	直接、间接影响
	豹猫 <i>Felis bengalensis</i>	国 II			
	果子狸 <i>Paguma larvata</i>	省级			
	赤麂 <i>Muntiacus</i>	省级			

	<i>muntyak</i>				
	侧纹岩松鼠 <i>Sciurotamias forresti</i>	中国特有			
	滇绒鼠 <i>Eothenomys eleusis</i>	中国特有			
鸟类	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国 II	评价区分布	施工行为；运营期索道检修、维护及游客行为	直接、间接影响
	[黑]鸢 <i>Milvus migrans</i>	国 II			
	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	国 II			
	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国 II			
	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国 II			
	红喉歌鸲 <i>Luscinia calliope</i>	国 II			
	滇鹇 <i>Sitta vumnamensis</i>	国 II			
	宝兴歌鸲 <i>Turdus mupinensis</i>	中国特有			
两栖爬行动物	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	易危	评价区分布	施工行为；运营期索道检修、维护及游客行为	直接、间接影响
	八线腹链蛇 <i>Amphiesma octolineata</i>	中国特有			
	昭觉林蛙 <i>Rana chaochiaoensis</i>	中国特有			
	滇蛙 <i>Nidirana pleuraden</i>	中国特有			

## 1.7 生态调查及评价方法

### 1.7.1 资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括西山区的林业、环保、农业、国土等部门提供的相关资料，并参考了《云南植被》（1987）、《云南知植物志》（1977）、《中国哺乳动物分布》、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》、《兽类博物馆》、《云南兽类原色图鉴》、《中国鸟类图鉴》、《云南鸟类志（上、下卷）》、《中国两栖爬行动物鉴定手册》、《云南爬行类志》、《中国爬行动物图鉴》、《云南爬行类志》、《中国爬行动物图鉴》、《云南两栖类志》、《中国两栖动物图鉴》、《中国动物志》、《云南鱼类名录》、《云南鱼类志（上册）》、《云南鱼类志（下册）》、《中国濒危动物红皮书（鱼类卷）》等。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）7.3.6，本项目水生生态现状调查以收集有效资料为主。

## 1.7.2 遥感解译

首先利用该区域卫星数据及相关资料，其中包括项目区高分卫星影像（1m分辨率）、1:100万中国植被分布图及相关专题图件，在分析这些资料及西山区自然及社会概况的基础上，粗略判断项目区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；然后进行现场考察，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、敏感目标保护状况等生态环境质量现状；最后利用3S软件将卫星影像与地形图、设计图以及其它相关图件等校正配准，经遥感图像处理软件进行人机交互解译，数字化评价区周边地形地貌、水系、建筑、敏感目标等数据，最终提取评价区土地利用数据、植被数据以及生成各种分类统计图，依据各项数据和图表对评价区域的生态环境现状给出定量与定性的评价。

## 1.7.3 现场调查

### 1.7.3.1 植被和植物调查

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据调查方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危受保护植物的生存状况等。

#### 1、样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究，准确地推测评价范围植被的总体分布情况，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的植被进行样方调查中，采取的原则是：

①尽量在重点施工区域（如站房区域、塔基区域等）及植被良好的区域设置样点，并考虑评价区布点的均匀性，避免有针对性地设置样方。

②所选取的样点植被为占地区或评价区分布比较普遍的类型。

③样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

④尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

#### 2、主要调查点位

重点调查上下站房及周边区域、索道沿线、塔基等区域。

### 3、样方调查内容

样方调查采用典型样方调查法，乔木群落样方面积为 20m×20m，灌木样方面积为 10m×10m，记录样地内的所有植物种类，并利用 GPS 确定样方位置。样线调查选择合理路线。

根据评价区土地利用现状及植被类型，结合工程布置情况，在评价区内设置了 3 条样线、24 个样方，样方点位分布图详见下图，本次调查点位主要分布在工程的不同区域，如上下站周边及索道沿线及塔基等重点工程区域及周边，调查点位涵盖了评价区主要植被类型。因此，本次调查样方设置兼具代表性和重要性原则。

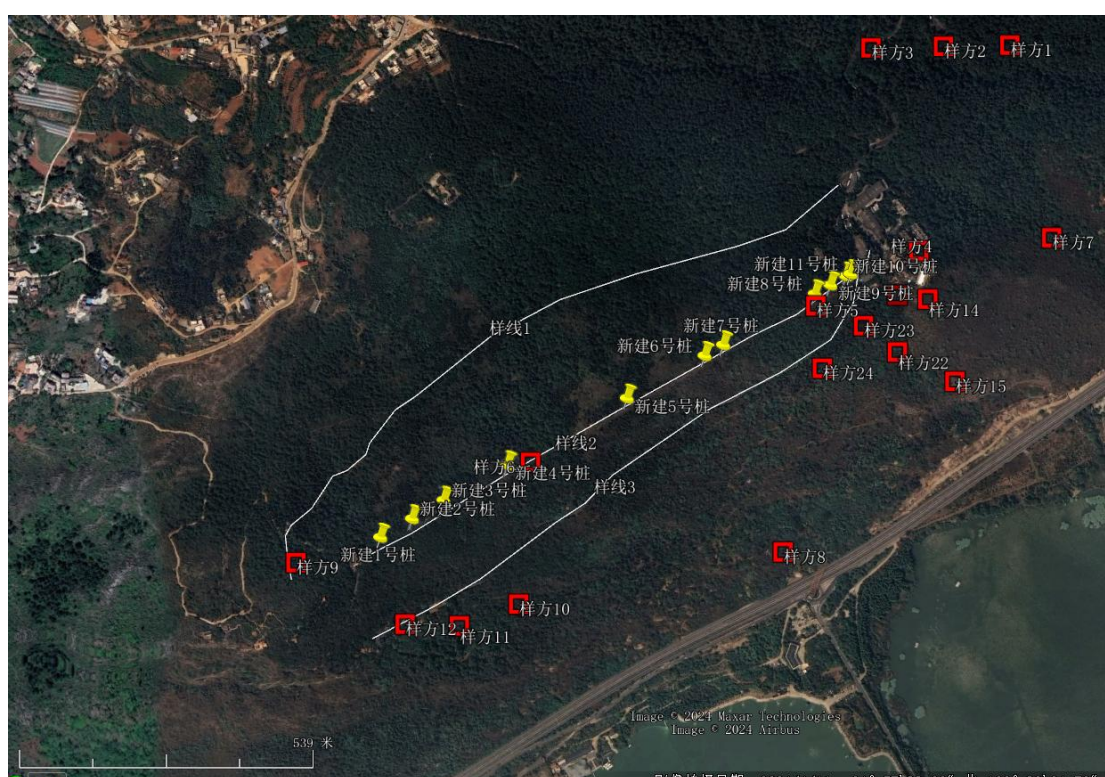


图 1.7-1 生态调查样点样线分布图

#### 1.7.3.2 陆生动物调查

陆生野生动物调查方法以资料收集为主，辅以现场访问调查的方法，以期了解调查区内物种分布情况。野外调查发现某种野生动物实体或活动痕迹的，认为该物种在该调查区内有分布。如果近 5 年内有人见到某种动物或者存在某种动物出现的确切证据，即可认为该物种在该调查区内有分布。

调查方法主要为样线法和访谈法。实地调查共设置 3 条样线，样线长度为 3.5km，样线见附图。在野外调查中，调查内容为样线上所遇到的动物实体，并对样线内野生动物留下的各种痕迹，如：动物足迹、动物粪便、卧迹、体毛、动

物的擦痕和抓痕以及残留在树干上的体毛、动物的洞穴及残留在周围的体毛等遗留物进行了观察和记录。此外，还观察了评价区内影响哺乳动物分布的自然要素，如栖息地植被类型、坡度坡向、水源位置、人为干扰情况；同时，还采取了非诱导访谈法，对当地村民、以及景区管理人员等进行走访调查。通过彩色图谱的辨认，确认当地野生动物的各种相关信息，以确定当地和周边地区野生动物的分布情况。

鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录，同时走访当地居民，询问有关夜间打鸟的情况。

爬行类主要根据《中国爬行类图谱》、《中国两栖爬行动物鉴定手册》等资料对收集的资料进行补充；

两栖类采用样线法夜间在河边和溪流边采用手电照明进行调查与统计。

在现场调查的基础上，同时参考《中国哺乳动物分布》、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》、《兽类博物馆》、《云南兽类原色图鉴》、《中国鸟类图鉴》、《云南鸟类志（上、下卷）》、《中国两栖爬行动物鉴定手册》、《云南爬行类志》、《中国爬行动物图鉴》、《云南爬行类志》、《中国爬行动物图鉴》、《云南两栖类志》、《中国两栖动物图鉴》、《中国动物志》等文献资料，并结合查阅评价区志书中的动物情况得到的综合结论。

在重点施工区域（如上下站、索道沿线、塔基区等）以及特殊区域（如植被好的路段）实行重点调查。

### 1.7.3.3 调查人员及时间

#### (1) 调查人员

本次现状调查工作由云南师范大学张浩老师团队和云南天礪环保服务有限公司共同成立项目组，项目组成员情况见下表。

表 1.7-1 野外调查工作组人员

序号	姓名	职称	专业	工作单位	备注
1	张浩	高工	生态学	云南师范大学	组长
2	姜薇	工程师	环评工程师	云南天礪环保服务有限公司	副组长
3	李绍军	助理工程师	环境工程	云南天礪环保服务有限公司	记录员

#### (2) 调查时间

项目组于 2024 年 1 月 10~13 日对评价区植物、植被现状及野生动物进行了第一次调查，2024 年 7 月 5 日~8 日进行了第二次补充调查。

## **1.7.4 主要评价方法**

### **1.7.4.1 生态制图**

采用地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

分析制图软件采用 ArcGIS。

### **1.7.4.2 生物量的测定与估算**

由于本项目生态评价等级为二级评价，根据导则要求可充分借鉴已有资料进行说明，因此对评价范围内分布面积广的植被类型生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996年），并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区各植被类型的生物量。

### **1.7.4.3 生态影响预测**

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的特征参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态质量，预测分析工程影响区的景观变化。

植物影响的预测方法：在获得植物现状资料之后，根据项目规划分区和分时段进行分析。预测包括两个部分，即施工期对植物的影响和运营期对植物的影响。施工期对植物的影响包括施工区域（如上下站、索道沿线、塔基区等）的影响；工程运营期对植物影响的预测包括事故风险对植物的影响等。

变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

## 2、生态环境现状调查与评价

### 2.1 评价区域土地利用现状

评价区土地利用现状是在卫片解译的基础上，结合现有资料，根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)及《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资发〔2023〕234号)将土地利用格局的拼块类型分为耕地、园地、林地、商服用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等几种类型。

表 2.1-1 评价区土地利用现状

序号	一级地类	二级地类	地类面积 (m <sup>2</sup> )	占比 (%)	面积合计 (m <sup>2</sup> )	占比合计 (%)
1	耕地	旱地	117264	2.14%	117264	2.14%
2	园地	果园	95736	1.75%	95736	1.75%
3	林地	乔木林地	2883855	52.64%	3328487	60.76%
		灌木林地	31292	0.57%		
		竹林地	38519	0.70%		
		其他林地	374821	6.84%		
4	商服用地	/	72599	1.33%	72599	1.33%
5	住宅用地	/	114128	2.08%	114128	2.08%
6	公共管理与公共服务用地	机关单位用地	27464	0.50%	226931	4.14%
		城市绿地	199467	3.64%		
7	特殊用地	/	34859	0.64%	34859	0.64%
8	交通运输用地	/	246330	4.50%	246330	4.50%
9	水域及水利设施用地	湖泊水面	1137689	20.77%	1242039	22.67%
		内陆滩涂	104350	1.90%		
合计			5478373	100.00%	5478373	100.00%

由上表可知，评价区评价区土地类型包括耕地、园地、林地、商服用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。其中以林地面积最大，占评价区面积的 60.76%，其次为水域及水利设施用地，占评价区面积的 22.67%，其他分别为交通运输用地（4.50%）、公共管理与公共服务用地（4.14%）、耕地（2.14%）、住宅用地（2.08%）、园地（1.75%）、商服用地（1.33%）、特殊用地（0.64%）。

林地中，以乔木林地面积最大，占评价区面积的 52.64%，其次为其他林地（6.84%）、竹林地（0.70%）、灌木林地（0.57%）。

项目涉及占用景区规划范围内的土地 7700.26m<sup>2</sup>，全部为永久占地，占景区规划面积的 0.015%，土地权属为国有。项目占地包括站房占地和塔基占地，根据西山区自然资源局查询结果（附件 14），具体占地情况详见下表。

表 2.1-2 项目占用土地类型一览表

序号	用地名称	地类名称	地类面积 (m <sup>2</sup> )	合计面积 (m <sup>2</sup> )
1	基座	农村道路	0.4280	225.0005
		乔木林地	224.5724	
2	下站	公路用地	604.2336	4127.4731
		灌木林地	44.8306	
		机关团体新闻出版用地	231.0315	
		乔木林地	817.7579	
		特殊用地	2429.6194	
3	上站	农村道路	71.2029	3347.7952
		乔木林地	416.7618	
		特殊用地	2859.8305	
合计				7700.2688

根据上表,项目规划总用地面积为 7700.2688m<sup>2</sup>,其中,特殊用地 5289.4499m<sup>2</sup>,公路用地 604.2336m<sup>2</sup>,机关团体新闻出版用地 231.0315m<sup>2</sup>,农村道路 71.6309m<sup>2</sup>,乔木林地 1459.0921m<sup>2</sup>,灌木林地 44.8306m<sup>2</sup>。根据西山区自然资源局对项目用地范围地类复核情况(附件 14),项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内,已核发不动产登记证,用地按照实际用途风景名胜区的管理及服务设施作为特殊用地在 2023 年度国土变更调查数据库中予以变更。9 座塔架基座用地实地用途为风景名胜区的管理及服务设施用地,同样按照特殊用地管理。

## 2.2 生态系统现状

### 2.2.1 生态系统组成

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021),评价区现状生态系统结构较为复杂,一级分类可划分成 5 种生态系统类型:森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统,各一级分类下又可划分若干二级分类。

表 2.2-1 评价区各生态系统面积表

序号	一级分类	二级分类	面积 (m <sup>2</sup> )	占比(%)	面积合计 (m <sup>2</sup> )	占比合计 (%)
1	森林生态系统	阔叶林	767149	14.00%	3320999	60.62%
		针叶林	2179029	39.78%		
		稀疏林	374821	6.84%		
2	灌丛生态系统	稀疏灌丛	31292	0.57%	31292	0.57%
3	湿地生态系统	湖泊	1242039	22.67%	1242039	22.67%
4	农田生态系统	耕地	117264	2.14%	251519	4.59%
		园地	134255	2.45%		
5	城镇生态系统	居住地	186727	3.41%	632524	11.55%
		城市绿地	199467	3.64%		
		工矿交通	246330	4.50%		
合计			5478373	100.00%	5478373	100.00%

由上表可知,区域内面积较大的背景化的生态系统类型为森林生态系统及湿地生态系统,分别占评价区总面积的60.62%和22.67%。森林生态系统主要包括阔叶林生态系统、针叶林生态系统和稀疏林生态系统,主要为针叶林生态系统,占评价区面积的39.78%,阔叶林生态系统占评价区面积的14.00%,稀疏林生态系统占评价区面积的6.84%。湿地生态系统占评价区面积的22.67%,二级分类为湖泊。评价区森林生态系统主要由落叶阔叶林、暖温性针叶林、半湿润常绿阔叶林组成。评价区生物量也主要由落叶阔叶林、暖温性针叶林、半湿润常绿阔叶林提供。评价区内生态系统服务功能相对较高的分别是针叶林生态系统、阔叶林生态系统。针叶林生态系统、阔叶林生态系统在评价区各生态系统类型中占主导地位,其提供的生物量及生产力亦占主导地位,对评价区整体生态系统服务功能起着主导性作用。

城镇生态系统是评价区面积第三大的生态系统类型,占评价区面积的11.55%,主要包括工矿交通生态系统(4.50%)、城市绿地生态系统(3.64%)、居住地生态系统(3.41%)。其他生态系统类型还包括农田生态系统(4.59%),灌丛生态系统(0.57%)。城市绿地生态系统和非植被生态系统,占评价区的7.45%。评价区生态系统结构和功能状况总体一般。

### 2.2.2 生态系统完整性和稳定性

生态系统完整性是从生物完整性发展出来的,生物完整性是生态完整性的基础。关于生态完整性的定义,并无一个统一的概念,从不同的角度出发,有许多不同的定义。这是因为生态完整性本身包含生态系统健康性、生物多样性、稳定性、可持续发展性、自然性、原始性,还有美学性等多种概念,很难从一个角度概括出来。本次评价从生物多样性、物种分布特征和地形地貌方面论述评价区域生态完整性。

#### (1) 生物多样性

本评价以物种丰富度评价生物多样性,根据实地考察及对相关资料的综合分析,评价区有陆生脊椎动物4纲21目48科119种,其中,两栖纲7种,占5.88%,爬行纲8种,占6.72%,鸟纲78种,占65.55%,哺乳纲26种,占21.85%。评价区记录到鱼类52种,隶属于4目15科44属。

根据植物样方共调查出维管束植物301种,隶属于104科229属。故评价区内物种丰富度为472种,生物多样性相对较一般,但生态系统内部各物种生存状

况良好，系统相对稳定，评价区生态系统相对完整。

## (2) 物种分布特征

### 1) 植物

根据中国植物区系分区（吴征镒等，2010），评价区的植物区系属于东亚植物区（EastAsiatickingdom），中国-喜马拉雅森林植物亚区

（Sino-Himalayanforests subkingdom），云南高原地区（Yunnanplateauregion），滇中高原亚地区（C.Yunnanplateausubregion）。

评价区植物区系在中国植物区系的 15 个类型中共有 15 个，显示出该地区植物属级水平上地理成分的复杂性和广泛联系性。根据以上分析，评价区植物区系以北温带成分为主，泛热带成分亦较多，具有鲜明的北温带特征，并反映出评价区低纬度高海拔的气候特点。具体表现为：世界分布有 18 属，除去世界分布属，在剩下的 178 属中，北温带分布属最多，有 61 属，占 34.27%；泛热带分布属有 32 属，占 17.98%；中国特有分布有 1 属，占 0.56%。其他为旧世界温带分布属 14 属，占 7.87%；东亚和北美间断分布属 12 属，占 6.74%；东亚分布属 10 属，占 5.62%。评价区内特有成分较少。在评价区范围内，未见狭域特有种，仅有 1 个中国特有属，占总属数的 0.56%。这一特征一方面进一步反映评价区在区系起源上的古老性，另一方面也反映了评价区植物区系与其它地区具有广泛的联系。

### 2) 动物

评价区共记录到两栖类 7 种，爬行类 8 种，哺乳类 26 种以及鸟类 78 种，评价区分布的野生脊椎动物共有 119 个种，分别隶属于 21 个目，48 个科，89 个属。其中，鸟纲是最大的类群，共有 78 个物种；其次是哺乳纲，有 26 个物种，爬行类有 8 个物种，两栖纲最少，只有 7 个物种。评价区陆栖脊椎动物区系特点为以东洋界物种为主体，有部分东洋界-古北界广布种分布，仅有少量古北界物种。

### 3) 重要物种

评价区记录到 1 种云南省重点保护野生植物，1 种国家一级保护植物，4 种列入《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》的珍稀濒危植物。记录到中国特有植物 31 种，占总种数的 10%。哺乳类有国家保护物种 2 种，云南省重点保护物种 2 种，中国特有种 2 种；鸟类有国家保护物种 7 种，中国特有种 1 种；爬行类有中国特有种 1 种，《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》易危物种 1 种；两栖类有中国特有种 2 种。

### (3) 地形地貌

项目所在区域属于滇中云贵高原中部，以高原地貌为主，多表现为峰脊峡谷、垄丘坡地、洼地和单面山等，地形起伏，相对高差较大。评价区主要为西山，山脊海拔一般在 1900 米至 2350 米，峰谷落差可达 400m。该地形地貌适宜形成完整的生态系统。

### (5) 结论


评价区内物种丰富度为 472 种，生物多样性相对较一般，但生态系统内部各物种生存状况良好，系统相对稳定，评价区生态系统相对完整。

## 2.3 植被及植物现状


### 2.3.1 调查样方及样线情况

本次调查样方设置情况详见下表。


表 2.3-1 样方情况统计表

样方编号	坐标		高程 (m)	与项目位置关系	植被现状	现场照片
	经度 (度)	纬度 (度)				
样方1	102°37'47.30"	24°57'53.29"	2120.66	位于太华站西北约 420m 处	地形坡度约 25 度，以滇油杉为优势，其中有少量高山栲混生，偶见滇青冈幼树，未见滇石栎。其他种类有滇含笑、铁仔、水红木等。草本较为丰富。	

样方2	102°37'46.64"	24°57'49.37"	2151.40	位于太华站西北约 410m 处	<p>地形坡度约 20 度，以滇油杉为优势，其中有少量高山栲。其他种类有滇含笑、铁仔、水红木等。草本较为丰富。</p>	
-----	---------------	--------------	---------	-----------------	---	--

样方3	102°37'45.94"	24°57'45.09"	2162.47	位于太华站西北约 390m 处	<p>地形坡度约 20 度，以滇油杉为优势，其中有少量高山栲，偶见滇石栎。其他种类有滇含笑、铁仔、水红木等。草本较为丰富。</p>	
-----	---------------	--------------	---------	-----------------	---	--


样方4	102°37'59.63"	24°57'45.87"	2126.16	位于太华站西北约 105m 处	<p>地形坡度约 30 度，以华山松为优势，其中有少量云南松和旱冬瓜，和少量冲天柏。其他灌木种类有铁仔、厚皮香、梁王茶、爆仗杜鹃等。草本较为丰富。</p>	
-----	---------------	--------------	---------	-----------------	---	--

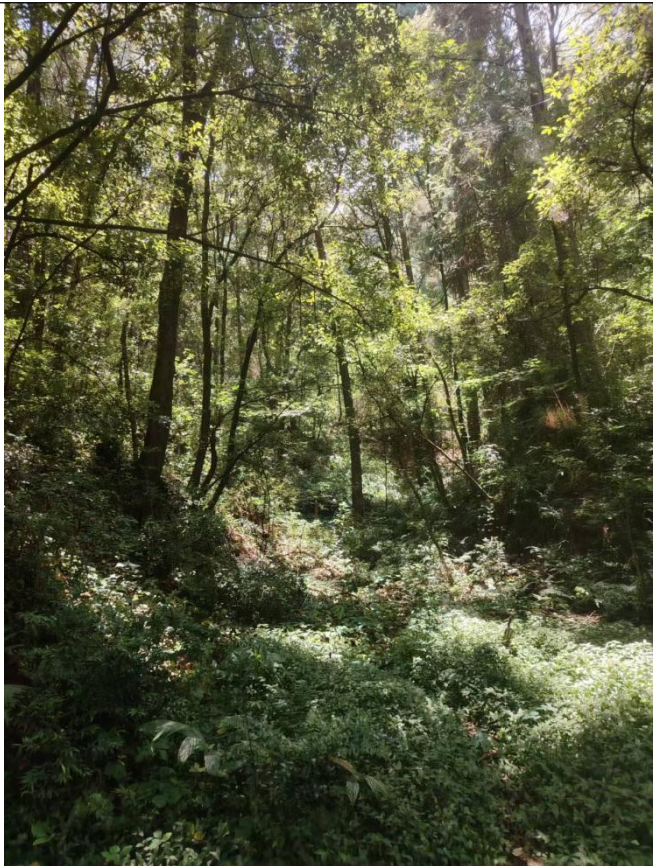
样方5	102°38'2.07"	24°57'39.27"	2173.67	位于 T9 号塔基，即原 4#塔基	地形坡度约 30 度，以华山松为优势，其中有少量云南松和冲天柏。灌木种类有铁仔、厚皮香、梁王茶、爆仗杜鹃等。草本较为丰富。	
-----	--------------	--------------	---------	-------------------	---	--

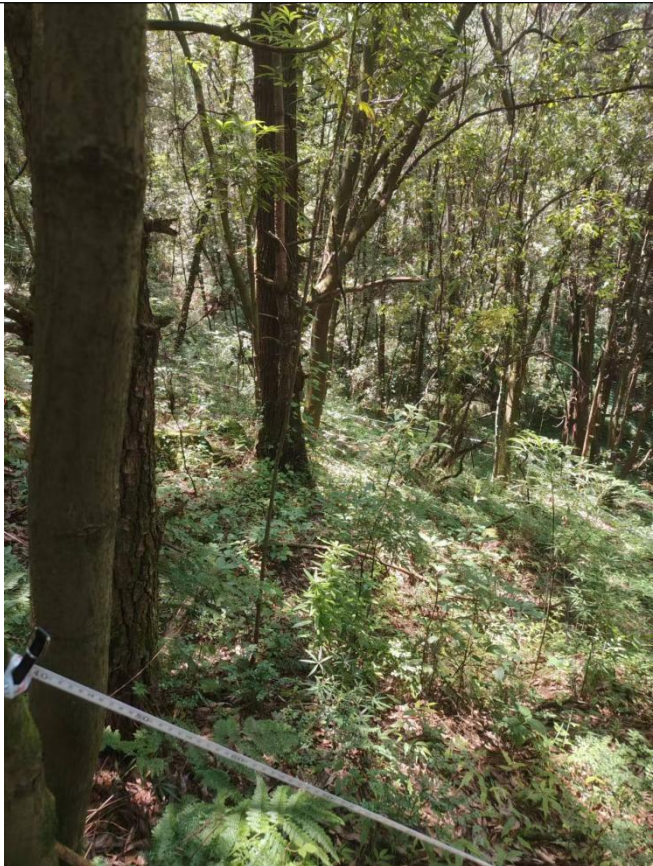
样方6	102°38'9.07"	24°57'20.91"	2211.72	位于原 18#塔基	<p>地形坡度约 20 度，以华山松为优势，其中有少量云南松、滇石栎、冲天柏。灌木种类有铁仔、厚皮香、梁王茶等。草本较为丰富。</p>	
-----	--------------	--------------	---------	-----------	---	--

样方7	102°38'0.25"	24°57'53.83"	2009.13	位于太华站东北约 173m 处	<p>地形坡度约 45 度，以旱冬瓜为优势，其中有少量华山松。灌木种类以杜鹃为主，其他还有米饭花、黄果悬钩子、等。草本较为丰富，有蕨菜、牛至、车前等。</p>	
-----	--------------	--------------	---------	-----------------	---	--

样方8	102°38'17.68"	24°57'34.88"	1934.34	位于 T9 塔基东北 420m 处	<p>地形坡度约 30 度，以旱冬瓜为优势，其中有少量华山松。灌木种类以杜鹃为主，其他还有米饭花、黄果悬钩子、等。草本较为丰富，有蕨菜、拉拉藤、蓝花参、过路黄等。</p>	
-----	---------------	--------------	---------	-------------------	---	--

样方9	102°38'12.99"	24°57'6.12"	2303.48	位于龙门站南侧 130m 处	<p>地形坡度约 40 度，以旱冬瓜为优势，其中有少量华山松。灌木种类以杜鹃花、黄果悬钩子、等。草本较为丰富，有蕨菜、牛至、蓝花参、过路黄等。</p>	
-----	---------------	-------------	---------	----------------	---	--

样方10	102°38'18.14"	24°57'18.80"	2086.12	位于 T5 塔基东北 180m 处	<p>地形坡度约 30 度，以滇青冈为优势，其中有少量滇油杉、锐齿槲栎、梁王茶、厚皮香等。灌木有滇含笑、铁仔、爆仗杜鹃、芒种花等，草本较为丰富，有硬果鳞毛蕨、竹叶草等。</p>	
------	---------------	--------------	---------	-------------------	--	--

样方11	102°38'18.90"	24°57'15.10"	2126.59	位于 T4 塔基东北 220m 处	<p>地形坡度约 36 度，以滇青冈为优势，其中有少量滇油杉、锐齿槲栎、梁王茶、厚皮香等。灌木有滇含笑、铁仔、爆仗杜鹃、芒种花等，草本较为丰富，有硬果鳞毛蕨、竹叶草等。</p>	
------	---------------	--------------	---------	-------------------	--	--

样方12	102°38'18.19"	24°57'11.92"	2184.46	位于龙门站东北 150m 处	<p>地形坡度约 25 度，以滇青冈为优势，其中有少量滇油杉、锐齿槲栎、梁王茶、厚皮香等。灌木有滇含笑、铁仔、爆仗杜鹃、芒种花等，草本较为丰富，有硬果鳞毛蕨、竹叶草等。</p>	
------	---------------	--------------	---------	----------------	--	--

样方13	102°38'2.27"	24°57'44.17"	2123.47	位于太华站东北 30m 处	<p>地形坡度约 45 度，以火棘为优势，另有铁仔、小叶栒子、金花小檗等。草本较少且均为常见种类，有旱茅、荩草沿阶草等。</p>	
------	--------------	--------------	---------	---------------	--	--

样方14	102°38'2.87"	24°57'45.92"	2117.46	位于太华站东北 95m 处	<p>地形坡度约 35 度，以火棘为优势，另有铁仔、小叶栒子、金花小檗等。草本较少且均为常见种类，有旱茅、荩草沿阶草等。</p>	
------	--------------	--------------	---------	---------------	--	--

样方15	102°38'8.51"	24°57'46.69"	2001.53	位于太华站东北 160m 处	<p>地形坡度约 40 度，以火棘为优势，另有铁仔、小叶栒子、金花小檗等。草本较少且均为常见种类，有旱茅、荩草沿阶草等。</p>	
------	--------------	--------------	---------	----------------	--	--

样方16	102°38'7.94"	24°57'43.83"	2034.04	位于 T11 塔基 东北 220m 处	<p>地形坡度约 25 度,乔木以华山松和旱冬瓜为主,灌木有马缨花、爆仗杜鹃等,草本以滇中画眉草、穗序野古草、为常见,其他还有灯笼草、西南委陵菜等。</p>	
------	--------------	--------------	---------	------------------------	--	--


样方17	102°38'7.31"	24°57'35.69"	2127.45	位于 T8 塔基东 北 140m 处	<p>地形坡度约 30 度, 乔木为零星华山松, 灌木有马缨花、爆仗杜鹃等, 草本以滇中画眉草、穗序野古草、为常见, 其他还有灯笼草、西南委陵菜等。</p>	
------	--------------	--------------	---------	-----------------------	--	--

样方18	102°38'4.27"	24°57'33.12"	2219.05	位于 T7 号塔基, 即原 10#塔基	<p>地形坡度约 35 度, 乔木为零星华山松, 灌木有马缨花、爆仗杜鹃等, 草本以滇中画眉草、穗序野古草、为常见, 其他还有灯笼草、西南委陵菜等。</p>	
------	--------------	--------------	---------	---------------------	--	--

样方19	102°38'5.50"	24°57'29.45"	2228.82	位于 T6 号塔基，即原 13#塔基	<p>地形坡度约 35 度，以冲天柏为优势，另有少量刺柏和侧柏，灌木有铁仔、帚枝鼠李、金花小檗等，草本有穗序野古草、细柄草、牛至、四脉金茅等。</p>	
------	--------------	--------------	---------	--------------------	---	--

样方20	102°38'11.35"	24°57'15.10"	2243.30	位于 T3 号塔基，即原 22#塔基	<p>地形坡度约 20 度，以冲天柏为优势，另有少量刺柏和侧柏，灌木有铁仔、帚枝鼠李、金花小檗等，草本有穗序野古草、细柄草、牛至、四脉金茅等。</p>	
------	---------------	--------------	---------	--------------------	---	--


样方21	102°38'14.18"	24°57'9.73"	2272.28	位于龙门站外 10m 处	<p>地形坡度约 25 度，以冲天柏为优势，另有少量刺柏和侧柏，灌木有铁仔、帚枝鼠李、金花小檗等，草本有穗序野古草、细柄草、牛至、四脉金茅等。</p>	
------	---------------	-------------	---------	-----------------	---	--

样方22	102°38'5.96"	24°57'43.60"	2065.93	位于太华站东 侧 100m	<p>地形坡度约 40 度，以蓝桉为优势，灌木有铁仔、金花小檗、野拔子、沙针等，草本有滇中画眉草、穗序野古草、酢浆草、紫茎泽兰等。</p>	
------	--------------	--------------	---------	------------------	---	--

样方23	102°38'3.88"	24°57'41.87"	2119.85	位于太华站东 侧 60m	<p>地形坡度约 30 度，以蓝桉为优势，灌木有铁仔、金花小檗、野拔子、沙针等，草本有滇中画眉草、翻白叶、酢浆草、短葶飞蓬、苦蒿、紫茎泽兰等。</p>	
------	--------------	--------------	---------	-----------------	---	--

样方24	102°38'6.19"	24°57'39.02"	2030.08	位于太华站东 南侧 90m	<p>地形坡度约 25 度，以蓝桉为优势，灌木有铁仔、金花小檗、野拔子、沙针等，草本有滇中画眉草、翻白叶、短葶飞蓬、苦蒿、紫茎泽兰等。</p>	
------	--------------	--------------	---------	------------------	---	--

表 2.3-2 样线 1 情况统计表

样线编号		样线 1	
样线情况	起点		
	位置	太华站大巴车回 车场	
	经度	102°37'54.61"	
	纬度	24°57'41.78"	
	终点		
	位置	龙门站南 100m	
	经度	102°38'14.24"	
	纬度	24°57'5.66"	
	样线长度	1300 米	
样线土地类型	样线前半段为林地，后半段为林间土路。		
主要植物种类	<p>线路主要穿越华山松林，沿线记录到的乔木有华山松 <i>Pinus armandi</i>、旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i>、滇石栎 <i>Lithocarpus dealbatus</i>、云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>、冲天柏 <i>Cupressus duclouxiana</i> 等。灌木有铁仔 <i>Myrsine africana</i>、厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>、梁王茶 <i>Nothopanax delavayi</i>、滇含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>、水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>、爆仗杜鹃 <i>Rhododendron spinuliferum</i>、碎米花杜鹃 <i>Rhododendron speciferum</i>、华山矾 <i>Symplocos chinensis</i>、乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>、云南杨梅 <i>Myrica nana</i>、大白花杜鹃 <i>Rhododendron decorum</i> 等。草本有翻白叶 <i>Potentilla fulgens</i>、沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>、尾叶蓼 <i>Polygonum urophyllum</i>、四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i>、白茅 <i>Imperata cylindrica var. major</i>、荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>、黄背草 <i>Themeda triandra</i>、长柄苔草 <i>Carex longipes</i>、小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>、牡蒿 <i>Artemisia japonica</i>、苦蒿 <i>Artemisia cononoceph</i>、珠光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i>、滇大蓟 <i>Crisium chlorolepis</i>、华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i>、牛至 <i>Orgianum vulgare</i>、山一笼鸡 <i>Gutzlaffia aprica</i>、杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>、猪殃殃 <i>Galium aparine</i>、密毛蕨 <i>Pteridium revolutum</i>、凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i> 等等。</p>		

调查照片

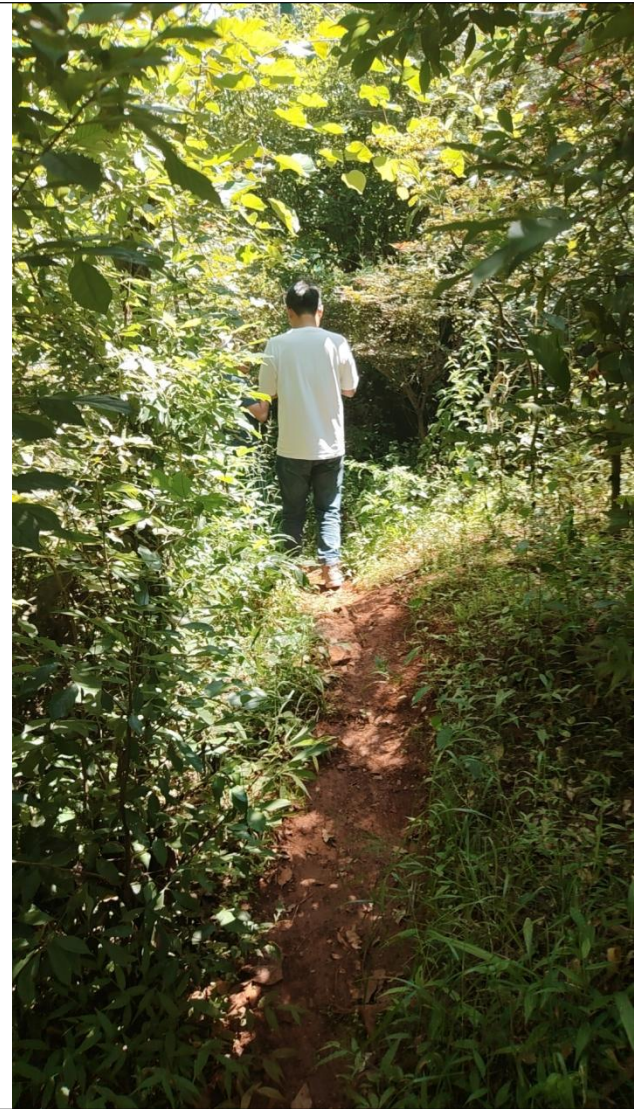


表 2.3-3 样线 2 情况统计表

样线编号		样线 2	
样线情况	起点		
	位置	太华站入口	
	经度	102°37'59.23"	
	纬度	24°57'43.00"	
	终点		
	位置	龙门站	
	经度	102°38'13.61"	
	纬度	24°57'10.03"	
	样线长度	1100 米	
样线土地类型	样线为索道下的简易巡护步道，为人为踩踏出的小路。		
主要植物种类	<p>线路主要穿越华山松林、冲天柏林，沿线记录到的乔木有华山松 <i>Pinus armandi</i>、滇油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>、高山栲 <i>Castanopsis delavayi</i>、滇青冈 <i>Quercus schottkyana</i>、旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i>、滇石栎 <i>Lithocarpus dealbatus</i>、云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>、冲天柏 <i>Cupressus duclouxiana</i>、刺柏 <i>Juniperus formosana</i>、侧柏 <i>Platycladus orientalis</i> 等。灌木有铁仔 <i>Myrsine africana</i>、厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>、梁王茶 <i>Nothopanax delavayi</i>、滇含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>、水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>、爆仗杜鹃 <i>Rhododendron spinuliferum</i>、碎米花杜鹃 <i>Rhododendron speciferum</i>、华山矾 <i>Symplocos chinensis</i>、乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>、云南杨梅 <i>Myrica nana</i>、大白花杜鹃 <i>Rhododendron decorum</i> 等。草本有翻白叶 <i>Potentilla fulgens</i>、沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>、尾叶蓼 <i>Polygonum urophyllum</i>、四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i>、白茅 <i>Imperata cylindrica var. major</i>、荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>、黄背草 <i>Themeda triandra</i>、长柄苔草 <i>Carex longipes</i>、小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>、牡蒿 <i>Artemisia japonica</i>、苦蒿 <i>Artemisia codonoceph</i>、珠光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i>、滇大蓟 <i>Crisium chlorolepis</i>、华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i>、牛至 <i>Orgianum vulgare</i>、山一笼鸡 <i>Gutzlaffia aprica</i>、杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>、猪殃殃 <i>Galium aparine</i>、密毛蕨 <i>Pteridium revolutum</i>、凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i> 等等。</p>		

调查照片



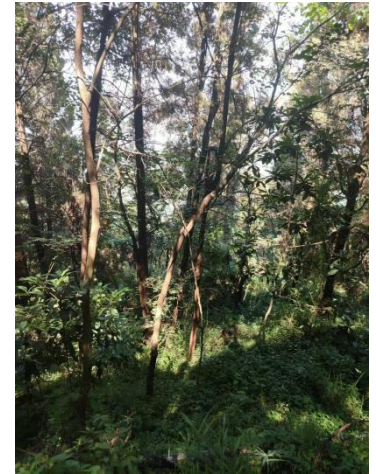


表 2.3-4 样线 3 情况统计表

样线编号	样线 3	
样线情况	起点	
	位置	龙门站东 80m
	经度	102°37'59.23"
	纬度	24°57'43.00"
	终点	
	位置	太华站
	经度	102°38'13.61"
	纬度	24°57'10.03"
	样线长度	1150 米
样线土地类型	样线为索道下的简易巡护步道，为人为踩踏出的小路。	
主要植物种类	<p>线路主要穿越冲天柏林、滇青冈林，沿线记录到的乔木有华山松 <i>Pinus armandi</i>、滇油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>、高山栲 <i>Castanopsis delavayi</i>、滇青冈 <i>Quercus schottkyana</i>、旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i>、滇石栎 <i>Lithocarpus dealbatus</i>、云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>、冲天柏 <i>Cupressus duclouxiana</i>、刺柏 <i>Juniperus formosana</i>、侧柏 <i>Platycladus orientalis</i> 等。灌木有铁仔 <i>Myrsine africana</i>、厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>、梁王茶 <i>Nothopanax delavayi</i>、滇含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>、水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>、爆仗杜鹃 <i>Rhododendron spinuliferum</i>、碎米花杜鹃 <i>Rhododendron speciferum</i>、华山矾 <i>Symplocos chinensis</i>、乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>、云南杨梅 <i>Myrica nana</i>、大白花杜鹃 <i>Rhododendron decorum</i> 等。草本有翻白叶 <i>Potentilla fulgens</i>、沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>、尾叶蓼 <i>Polygonum urophyllum</i>、四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i>、白茅 <i>Imperata cylindrica var. major</i>、苓草 <i>Arthraxon hispidus</i>、黄背草 <i>Themeda triandra</i>、长柄苔草 <i>Carex longipes</i>、小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>、牡蒿 <i>Artemisia japonica</i>、苦蒿 <i>Artemisia codonoceph</i>、珠光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i>、滇大蓟 <i>Crisium chlorolepis</i>、华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i>、牛至 <i>Orgianum vulgare</i>、山一笼鸡 <i>Gutzlaffia aprica</i>、杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>、猪殃殃 <i>Galium aparine</i>、密毛蕨 <i>Pteridium revolutum</i>、凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i> 等等。</p>	



调查照片



### 2.3.2 植被种类及区系分析

#### (1) 植被种类

拟建项目位于昆明滇池国家级风景名胜区西山景区，按《云南植被》(1987)的体系，遵循群落学—生态学的分类原则，采用3个主级分类单位，即植被型（高级分类单位）、群系（中级分类单位）和群丛（低级分类单位），各级再设亚级或辅助单位。

根据调查，评价区地带性植被是以滇青冈(*Quercus schottkyana*)和**高山栲**(*Castanopsis delavayi*)为主的半湿润常绿阔叶林。由于长期受到人为影响，目前评价区分布最多的植物群落类型是以华山松及滇油杉为主的针叶林，其中部分华山松林是人工种植而形成的。而滇青冈林仅在华亭寺至太华寺一带保留部分。评价区的植物群落类型多样化，分布呈现出斑块状。

根据现场调查，按《云南植被》分类系统，评价区自然植被共有5个植被型，5个植被亚型，7个群落。人工植被分为1类，1个群落。详见下表。

评价区植被类型如下表所示：

表 2.3-5 评价区植被类型一览表

类型	植被型	植被亚型	群系组	群系	群丛
自然植被	I.常绿阔叶林	(I)半湿润常绿阔叶林	一、栲类、青冈林	(一)滇青冈林	1.滇青冈、滇石栎、滇油杉群落；
	II.落叶阔叶林	(II)暖温性落叶阔叶林	二、桫木林	(二)早冬瓜木	2.早冬瓜、蕨菜群落
	III.暖性针叶林	(III)暖温性针叶林	三、华山松林	(三)华山松林	3.华山松、铁仔、杜鹃群落
			四、滇油杉林	(四)滇油杉林	4.滇油杉、高山栲群落
			五、冲天柏林	(五)冲天柏林	5.冲天柏、刺柏群落
	IV.稀树灌木草丛	(IV)暖温性稀树灌木草丛	/	(六)含华山松、早冬瓜的低草草丛	6.华山松、滇中画眉草、穗序野古草群落
V.灌丛	(V)暖性石灰岩灌丛	/	(七)火棘灌丛	7.火棘、铁仔群落	
人工植被	VI.人工林	(VI)人工按树林	/	/	8.蓝桉群落

#### (2) 区系特征

根据中国植物区系分区（吴征镒等，2010），评价区的植物区系属于东亚植物区（EastAsiatickingdom），中国-喜马拉雅森林植物亚区

(Sino-Himalayan forests subkingdom), 云南高原地区 (Yunnan plateau region), 滇中高原亚地区 (C. Yunnan plateau subregion)。据统计分析, 本项目生态环境影响评价区植物属的地理成分有 15 个类型。

表 2.3-6 评价区被子植物属的地理成分统计表

地理成分	属数	比例 (%)
1.世界分布	18	/
2.泛热带分布	32	17.98%
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	8	4.49%
4.旧世界热带分布	9	5.06%
5.热带亚洲和热带大洋洲分布	7	3.93%
6.热带亚洲和热带非洲分布	8	4.49%
7.热带亚洲分布	9	5.06%
8.北温带分布	61	34.27%
9.东亚和北美间断分布	12	6.74%
10.旧世界温带分布	14	7.87%
11.温带亚洲分布	2	1.12%
12.地中海、西亚至中亚分布	4	2.25%
13.中亚分布	1	0.56%
14.东亚分布	10	5.62%
15.中国特有分布	1	0.56%
总计	196	100%

注: 世界分布属不纳入比例计算。

由上表可知, 评价区植物区系在组成上具有以下特点:

①评价区植物区系在中国植物区系的 15 个类型中共有 15 个, 显示出该地区植物属级水平上地理成分的复杂性和广泛联系性。根据以上分析, 评价区植物区系以北温带成分为主, 泛热带成分亦较多, 具有鲜明的北温带特征, 并反映出评价区低纬度高海拔的气候特点。具体表现为: 世界分布有 18 属, 除去世界分布属, 在剩下的 178 属中, 北温带分布属最多, 有 61 属, 占 34.27%; 泛热带分布属有 32 属, 占 17.98%; 中国特有分布有 1 属, 占 0.56%。其他为旧世界温带分布属 14 属, 占 7.87%; 东亚和北美间断分布属 12 属, 占 6.74%; 东亚分布属 10 属, 占 5.62%。

②评价区内特有成分较少。在评价区范围内, 未见狭域特有种, 仅有 1 个中国特有属, 占总属数的 0.56%。这一特征一方面进一步反映评价区在区系起源上的古老性, 另一方面也反映了评价区植物区系与其它地区具有广泛的联系。

### 2.3.3 植被分布规律

#### (1) 水平地带性分布规律

根据云南植被区划系统, 评价区属于“亚热带常绿阔叶林区域-西部(半湿

润)常绿阔叶林亚区域-高原亚热带北部常绿阔叶林地带—滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区。地带性植被为半湿润常绿阔叶林,由于长期受到人为影响,目前评价区分布最多的植物群落类型是以华山松、滇油杉以及冲天柏为主的针叶林,而滇青冈林仅在华亭寺至太华寺一带保留部分。现状植被保留有较多的为落叶树种旱冬瓜林,海拔稍高地带分布有华山松林,人为活动较多的地带为半湿润常绿阔叶林和暖温性针叶林过度地带,分布有较大面积的冲天柏林和暖温性稀树灌木草丛。评价区植被覆盖率较好,自然植被覆盖率达 96.08%,总植被覆盖率达 96.56%。

#### (2) 垂直地带性分布规律

评价区海拔高差 500m 左右,植被垂直地带性分布差异较大,呈现暖性石灰岩灌丛、暖温性稀树灌木草、暖温性针叶林、暖温性落叶阔叶林和半湿润常绿阔叶林镶嵌分布的格局。

### 2.3.4 植被分布现状

#### (1) 自然植被

评价区的自然植被面积 327.8335hm<sup>2</sup>,占评价区植被面积的 99.65%,占评价区面积的 59.84%。在各类自然植被中,面积最大的是暖温性针叶林,面积 215.1565hm<sup>2</sup>,占评价区自然植被面积的 65.63%,占评价区总面积的 39.28%;其次是暖温性落叶阔叶林,面积为 48.3531hm<sup>2</sup>,占评价区自然植被面积的 14.75%,占评价区植被面积的 14.70%,占评价区总面积的 8.83%;再次是半湿润常绿阔叶林,面积为 23.7126hm<sup>2</sup>,占评价区自然植被面积的 7.23%,占评价区植被面积的 7.21%,占评价区总面积的 4.33%;另外还有暖温性稀树灌木草丛,面积为 37.4821hm<sup>2</sup>,占评价区自然植被面积的 11.43%,占评价区植被面积的 11.39%,占评价区总面积的 6.84%;暖性石灰岩灌丛,面积为 3.1292hm<sup>2</sup>,占评价区自然植被面积的 0.95%,占评价区植被面积的 0.95%,占评价区总面积的 0.57%。

#### (2) 人工植被

评价区的人工植被主要是人工桉树林。面积有 1.1633hm<sup>2</sup>,占评价区植被面积的 0.35%,占评价区总面积的 0.21%。

具体详见下表。

表 2.3-7 评价区植被分布现状

性质	植被类型（亚型）	群丛	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 自然植被 面积比例 (%)	占评价区 植被面积 比例 (%)	占评价区 面积比例 (%)
自然 植被	(I) 半湿润常绿阔叶林	1.滇青冈、滇石栎、滇油杉群落	23.7126	7.23%	7.21%	4.33%
	(II) 暖温性落叶阔叶林	2.旱冬瓜、蕨菜群落	48.3531	14.75%	14.70%	8.83%
	(III) 暖温性针叶林	3.华山松、铁仔、杜鹃群落	165.5040	50.48%	50.31%	30.21%
		4.滇油杉、高山栲群落	2.7764	0.85%	0.84%	0.51%
		5.冲天柏、刺柏群落	46.8761	14.30%	14.25%	8.56%
	(IV) 暖温性稀树灌木草丛	6.华山松、滇中画眉草、穗序野古草群落	37.4821	11.43%	11.39%	6.84%
	(V) 暖性石灰岩灌丛	7.火棘、铁仔群落	3.1292	0.95%	0.95%	0.57%
	小计	/	<b>327.8335</b>	<b>100.00%</b>	<b>99.65%</b>	<b>59.84%</b>
人工 植被	(VI) 人工按树林	8.蓝桉群落	1.1633	/	0.35%	0.21%
	小计	/	<b>1.1633</b>	/	<b>0.35%</b>	<b>0.21%</b>
合计		/	<b>328.9968</b>	/	<b>100.00%</b>	<b>60.05%</b>
其他	建筑用地	/	44.8517	/	/	8.19%
	水域及水利设施用地	/	124.2039	/	/	22.67%
	道路	/	24.6330	/	/	4.50%
	耕地	/	11.7264	/	/	2.14%
	园地、竹林地	/	13.4255	/	/	2.45%
	小计	/	<b>218.8405</b>	/	/	<b>39.95%</b>
总计		/	<b>547.8373</b>	/	/	<b>100.00%</b>

### 2.3.5 植被类型特征

#### 2.3.5.1 I.常绿阔叶林

评价区的常绿阔叶林在植被亚型上属于“（I）半湿润常绿阔叶林”，共包括 1 个群系组，即“一、栲类、青冈林”，1 个群系，即“（一）滇青冈林”，1 个群落，即“1.滇青冈、滇石栎、滇油杉群落”。

## 1. 滇青冈、滇石栎、滇油杉群落

本群落在评价区主要有 2 个斑块，其一位于上站龙门站面向滇池的东北朝向坡面上，其二位于太华寺周边区域，坡度在 25~40° 之间，群落分布地坡度很大。海拔在 2100-2300 米之间，面积为 23.7126hm<sup>2</sup>。林下土壤为发育在玄武岩基质上中度侵蚀的森林红棕壤。本群落中的植物大多数为滇中高原区常见的种类，以中国-喜马拉雅成分为主，如滇青冈 *Quercus schottkyana*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana*、梁王茶 *Nothopanax delavayi*、爆仗杜鹃 *Rhododendron spinuliferum*、也有华中、华东一带的中国-日本成分，如厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、细齿柃木 *Eurya nitida* 等。滇中高原特有的种类也较多，如滇含笑 *Michelia yunnanensis*、云南杨梅 *Myrica nana*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana* 等。

林冠外貌比较平整，为暗绿色，调查时处于晚冬，由于上层个别落叶树的叶子变色而夹杂彩色斑点。群落结构层次明显，本次调查的 3 个样方均可分四层，即乔木二层，灌木和草本各一层。苔藓地被层不明显，藤本和附生植物较少，本次仅发现铁叶菝葜 *Smilax sidcrophylla* 和土茯苓 *Smilax glabra* Roxb. 两种藤本植物附生。

本次调查乔木上层最高 16 米（样方 10、11），近山脊处偏矮，仅 12 米左右（样方 12）。大树胸径大多在 30~40 厘米。此层为群落的主要层，其乔木树冠多数为较开展的扁球形，相互连续，但因枝叶稀疏而有一定透光性，盖度约为 55%。这一层以滇青冈 *Quercus schottkyana* 为优势，而滇石栎 *Lithocarpus dealbatus* 和滇油杉 *Keteleeria evelyniana* 则为常见的伴生成分。其次，常见的落叶树有锐齿槲栎 *Quercus aliena* 等，它们都是少量散生于林中，有时处于乔木下层。也有少数常绿针叶树混交，如滇油杉 *Keteleeria evelyniana*。

乔木亚层高 5-9 米，胸径 3~10 厘米不等，层盖度小，乔木分散而树冠不连续。树冠偏小，长球形或锥形，一般集生长的树干上，有时树冠稍弯曲。上层树种的小树也在这一层中存在。这一层的主要种类为：梁王茶 *Nothopanax delavayi*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、细齿柃木 *Eurya nitida*、香叶树 *Lindera communis*、米饭花 *Lyonia ovalifolia* 等。

灌木层高 1~2 米，盖度在 45% 左右。常见种类为滇含笑 *Michelia yunnanensis*、铁仔 *Myrsine africana*、爆仗杜鹃 *Rhododendron spinuliferum*、芒种花 *Hypericum*

uralum、水红木 *Viburnum cylindricum* 等半阳性植物。在较郁闭的林下，见有耐阴的滇瑞香 *Daphne feddei*、费氏小檗 *Berberis ferdinandi-co-burgii* 等。灌木随上层林冠的疏密程度而有不同的群聚状况。

草本层高 30~50 厘米左右。草本植物的种类多，变化也大，层盖度由约 20% 左右。组成种类十分混杂，以喜阴耐湿的种类为主。常见有：硬果鳞毛蕨 *Dryopteris fructuosa*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、草果药 *Hedychium spicatum*、土牛膝 *Achyranthes asper*、对马耳蕨 *Polystichum tsus-simense*、浆苔草 *Carex baccans*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum*、疏叶蹄盖蕨 *Athyrium dissitifolium*、长柄苔草 *Carex longipes*、具舌毛果苔草 *Carex hebecarpa var. ligulata*、蕨状苔草 *Carex filicina*、卵叶兔儿风 *Ainsliaea triflora var. obovata*、过路黄 *Lysimachia christinae*、臭节草 *Boenninghausenia albiflora* 等等。

### 2.3.5.2 II. 落叶阔叶林

评价区的落叶阔叶林在植被亚型上属于“（II）暖温性落叶阔叶林”，共包括 1 个群系组，即“二、桤木林”，1 个群系，即“（二）旱冬瓜木”，1 个群落，即“2.旱冬瓜、蕨菜群落”。

#### 2、旱冬瓜、蕨菜群落

该群落主要于太华站东北侧、线路东侧、龙门站南侧集中分布，分布面积较大，共 3 个斑块，面积为 48.3531hm<sup>2</sup>。处于海拔 1900-2300 米的阴坡及半阴坡，以及水湿条件较好的地段。群落林冠整齐，平均盖度在 90% 左右。外貌呈深绿色。环境中度湿润。林地土壤为红壤、红黄壤。

本次调查发现本群落结构极为简单，可基本分为三层，乔木层高在 8~9 米，主要由旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 组成，树木胸径 10-25 厘米，乔木分布比较稀，每个 400 平方米样方内约有旱冬瓜 10~15 株；树冠伸展，但彼此不太接近，此层中有少量华山松混生。

林下灌木层较为稀疏，偶见有大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、米饭花 *Lyonia ovalifolia*、黄果悬钩子 *Rubus xanthocarpus*、芒种花 *Hypericum uralum*、水红木 *Viburnum cylindricum* 等分布。

草本层高 1 米以下，盖度达 80-85%。由蕨菜 *Pteridium aquilinum var. latiusculum* 构成显著优势种，另有牛至 *Orgianum vulgare*、拉拉藤 *Galium aparine L. var. echinospermum*、草玉梅 *Anemone rivularis*、竹叶草 *Oplismenus*

*compositus*、糯米团 *Memorialis hirta*、蓝花参 *Wahlenbergia marginata*、过路黄 *Lysimachia christinae*、车前 *Plantago asiatica*、杏叶防风 *Pimpinella candolleana*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum*、硬果鳞毛蕨 *Dryopteris fructuosa*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、对马耳蕨 *Polystichum tsus-simense*、疏叶蹄盖蕨 *Athyrium dissitifolium* 等混生出现。在样方 8 中，因靠近高海高速和环湖路，发现有少量入侵的紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 出现。

### 2.3.5.3 III.暖性针叶林

评价区的暖性针叶林在植被亚型上属于“（III）暖温性针叶林”，共包括 3 个群系组，分别为“三、华山松林、四、滇油杉林以及五、冲天柏林”，3 个群落，即“3.华山松、铁仔、杜鹃群落”、“4.滇油杉、高山栲群落”以及“5.冲天柏、刺柏群落”。

根据现场调查，评价区的暖温性针叶林为面积占比最大的植被亚型，面积 215.1565hm<sup>2</sup>，占评价区自然植被面积的 65.63%，占评价区总面积的 39.28%；其中，“3.华山松、铁仔、杜鹃群落”为评价区面积最大的群落，主要分布在评价区西侧，面积为 165.504hm<sup>2</sup>，占评价区植被面积的 50.31%，占评价区总面积的 30.21%；“5.冲天柏、刺柏群落”面积为暖温性针叶林中面积第二的群落，面积为 46.8761hm<sup>2</sup>，占评价区植被面积的 14.25%，占评价区总面积的 8.56%；“4.滇油杉、高山栲群落”面积较小，为 2.7764hm<sup>2</sup>，占评价区植被面积的 0.84%，占评价区总面积的 0.51%。群落特征分述如下：

#### 3.华山松、铁仔、杜鹃群落

本群落主要分布在评价区西侧，海拔 1900-2300 米的地段上。环境颇润，气候温凉。土壤为森林红壤或红棕壤。群落林木高大，林冠较为整齐，部分地段呈微波状起伏，呈灰绿色的外貌。结构由上到下可明显地分为 3 层。

乔木层，高 12-15 米，胸径 25~30 厘米，层盖度 90%。主要由华山松 *Pinus armandi* 构成，此外，另有旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、云南松 *Pinus yunnanensis*、冲天柏 *Cupressus duclouxiana* 等少量分布。

灌木层种类虽多，但个体数量少，高 0.5~1.5 米，盖度不过 20~25%。主要由铁仔 *Myrsine africana*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、梁王茶 *Nothopanax delavayi*、滇含笑 *Michelia yunnanensis* 等组成；其次比较常见的还有水红木 *Viburnum cylindricum*、爆仗杜鹃 *Rhododendron spinuli ferum*、碎米花杜鹃

*Rhododendron speciferum*、华山矾 *Symplocos chinensis* 等；此外，尚有乌鸦果 *Vaccinium fragile*、云南杨梅 *Myrica nana*、大白花杜鹃 *Rhododendron decorum* 等少量或星散分布。

草本层高在 30 厘米左右，不甚发达，盖度 10~15%。在种类组成上，较常见的有翻白叶 *Potentilla fulgens*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、尾叶蓼 *Polygonum urophyllum*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*，此外，还有白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、荩草 *Arthraxon hispidus*、黄背草 *Themeda triandra*、长柄苔草 *Carex longipes*、小蓬草 *Conyza canadensis*、牡蒿 *Artemisia japonica*、苦蒿 *Artemisia codonoceph*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、滇大蓟 *Crisium chlorolepis*、华火绒草 *Leontopodium sinense*、牛至 *Orgianum vulgare*、山一笼鸡 *Gutzlaffia aprica*、杏叶防风 *Pimpinella candolleana*、猪殃殃 *Galium aparine*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、凤尾蕨 *Pteris nervosa* 等等。

#### 4. 滇油杉、高山栲群落

本群落的乔木上层以滇油杉为绝对优势，或多或少混交有高山栲。在评价区内仅分布于太华站西北侧，一个斑块。分布的海拔高度在 2120-2160 米之间。为低山下部，坡度较平缓，在 20 度左右。土壤为森林红壤。

乔木层高度为 10~15 米左右，层盖度 80%，以滇油杉 *Keteleeria evelyniana* 为优势混交少数高山栲及其他常绿树或落叶树，所有混交树种的总盖度约滇油杉的三分之一。林冠以滇油杉为主体，呈现出常绿针叶林翠绿色的外貌。乔木下层比较稀疏，高矮不一，除了滇油杉的幼树外，还有高山栲 *Castanopsis delavayi*、滇青冈 *Quercus schottkyana*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus* 等。

本群落林内透光明亮，因而灌木层较发达，多见喜阳耐旱种类，以滇含笑 *Michelia yunnanensis* 为最常见，其它常见的种类还有：铁仔 *Myrsine africana*、爆仗杜鹃 *Rhododendron spinuliferum*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、水红木 *Viburnum cylindricum*、米饭花 *Lyonia ovalifolia*、华山矾 *Symplocos chinensis* 等。

草本层中以评价区内较为常见的禾草种类为主，主要有刺芒野古草 *Arundinella setosa*、旱茅 *Eremopogon delatayi*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、白健秆 *Eulalia pallens*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、糙野青茅 *Deyeuxia scabrescens* 等。其他种类如卵叶兔儿风 *Ainsliaea triflora* var. *obovata*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、红花龙胆 *Gentiana rhodantha* ex、荩草 *Arthraxon*

*hispidus*、刚莠竹 *Microstegium ciliatum*、长柄苔草 *Carex longipes* 等等。另见有鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*、铜锤玉带草 *Pratia nummularia*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、苦蒿 *Artemisia codonoceph*、三花兔儿风 *Ainsliaea triflora*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、华火绒草 *Leontopodium sinense*、杏叶防风 *Pimpinella candolleana*、猪殃殃 *Galium aparine*、土牛膝 *Achyranthes asper*、以及硬果鳞毛蕨 *Dryopteris fructuosa*、疏叶蹄盖蕨 *Athyrium dissitifolium*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum* 等类物。

### 5.冲天柏、刺柏群落

本群落主要分布于西山海拔 2200~2500m 左右的石灰岩山地。主要为 60 年代后逐步恢复的天然冲天柏林，经人工繁育后，目前恢复较好。林高在 10~12 米左右，乔木层几乎全部由冲天柏 *Cupressus duclouxiana* 组成，偶见刺柏 *Juniperus formosana* 和侧柏 *Platycladus orientalis* 混生。树木的胸径大小比较一致，约 25 厘米左右。树干密集，树冠一般都集生于顶部。林下灌木和草本植物较稀少。

灌木丛常见灌木有铁仔 *Myrsine africana*、帚枝鼠李 *Rhamnus virgata*、金花小檗 *Berberis wilsonae*、绒毛野丁香 *Leptodermis potanini*、毛刺花椒 *Zanthoxylum acanthopodium* var. *timbor* 等耐旱喜钙植物。另外还有野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、沙针 *Osyris wightiana*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus* 等。

草本种类常见的有穗序野古草 *Arundinella cherii*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、牛至 *Orgianum vulgare*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、旱茅 *Eremopogon delatayi* 等等，多为具臭、具毛的耐旱植物。岩隙中可见生长有扭瓦韦 *Lepisorus contortus*、裸叶粉背蕨 *Aleuritopteris duclouxii*、大理碎米蕨 *Cheilosoria hancockii*、光旱蕨 *Pellaea nitidula* 等小型的耐旱蕨类植物。

#### 2.3.5.4 IV.稀树灌木草丛

评价区的稀树灌木草丛在植被亚型上属于“（IV）暖温性稀树灌木草丛”，共包括 1 个群系，即“（六）含华山松、旱冬瓜的低草草丛”，1 个群落，即“6. 华山松、滇中画眉草、穗序野古草群落”。

### 6.华山松、滇中画眉草、穗序野古草群落

根据现场调查，评价区内本群落主要为落叶阔叶林和针叶林或者针阔混交林

被破坏后或者退化后的产物，稀树种类较少，群落整体高 0.8m~1.5m，层盖度 95 以上%。稀树主要为华山松 *Pinus armandi* 和旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 两种。灌木以马缨花 *Rhododendron delavayi*、爆仗杜鹃 *Rhododendron spinuli ferum* 等杜鹃花科植物为主，草本植物则较为丰富，草层高 30~50cm。主要出现的有滇中画眉草 *Eragrostis mairei*、穗序野古草 *Arundinella cherii*、灯笼草 *Clinopodium polycephalum*、牛至 *Orgianum vulgare*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、翻白叶 *Potentilla fulgens*、二色香青 *Anaphalis bicolor*、猪殃殃 *Galium aparine*、遍地金 *Hypericum wightianum*、滇大蓟 *Crisium chlorolepis*、椭圆叶花锚 *Halenia elliptica*、小鱼眼草 *Dichrocephala benthamii*、毛莲菜 *Picris hieracioides*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、密穗马先蒿 *Pedicularis densispica*、蓝花参 *Wahlenbergia marginata*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、西南风铃草 *Campanula pallida*、烟管头草 *Carpesium cernuum*、星毛繁缕 *Stellaria vestita*、硬毛夏枯草 *Prunella hispida*、滇龙胆草 *Gentiana rigescens ex*、草玉梅 *Anemone rivularis*、星毛唐松草 *Thalictrum cirrhosum*、五叶草 *Geranium nepalense*、土大黄 *Rumea nepalensis*、黑足金粉蕨 *Onychium contiguum*、尼泊尔蓼 *Polygonum nepalense*、短葶飞蓬 *Erigeron breviscapus*、苦蒿 *Artemisia codonoceph*、美头火绒草 *Leontopodium calocephalum*、小红参 *Galium elegans* 等等。

#### 2.3.5.5 V.灌丛

评价区的灌丛在植被亚型上属于“（V）暖性石灰岩灌丛”，共包括 1 个群系，即“（七）火棘灌丛”，1 个群落，即“7.火棘、铁仔群落”。

#### 7.火棘、铁仔群落

本群落发育在土壤瘠薄的山坡上，海拔在 2000~2100 米。群落为稀疏散生灌丛，从高 150 厘米左右。灌丛和草本均沿着岩缝集生，故外貌上为白色石灰岩背景上散布灰绿色的斑块状。总盖度 25%左右。群落分层不明显，草本灌木混生。

灌木多属喜阳耐旱种类，常见种类有：火棘 *Pyracantha fortuneana*、铁仔 *Myrsine africana*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、金花小檗 *Berberis wilsonae*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、帚枝鼠李 *Rhamnus virgata*、芒种花 *Hypericum uralum*、岩椒 *Zanthoxylum esquirolii*、沙针 *Osyris wightiana*、竹叶椒 *Zanthoxylum armatum*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、清香桂 *Sarcococca ruscifolia* 等。所有灌木种类中以火棘 *Pyracantha fortuneana* 最常见，高基本在 1.5m 左右。

草本中以粗壮耐干的禾草为主，如旱茅 *Eremopogon delatayi*、菴草 *Arthraxon hispidus*、穗序野古草 *Arundinella cherii*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、牛至 *Orgianum vulgare*、姜味草 *Micromeria biflora*、星毛唐松草 *Thalictrum cirrhosum*、旱红鱼腥草 *Geranium robertianum*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、尾叶蓼 *Polygonum urophyllum*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、糙野青茅 *Deyeuxia scabrescens* 等。

### 2.3.5.6 VI.人工林

评价区人工林仅一个群落，即“8.蓝桉群落”。

#### 8.蓝桉群落

人工按树林小面积分布在太华站东侧，分布范围窄，面积小，外貌郁葱葱郁，盖度在 60%左右。群落中以蓝桉 *Eucalyptus globulus* 为绝对优势，高 8~12m，呈散生或密集状生长。群落内主要出现的灌木有铁仔 *Myrsine africana*、金花小檗 *Berberis wilsonae*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、沙针 *Osyris wightiana* 等，草本有滇中画眉草 *Eragrostis mairei*、穗序野古草 *Arundinella cherii*、翻白叶 *Potentilla fulgens*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、密穗马先蒿 *Pedicularis densispica*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、短葶飞蓬 *Erigeron breviscapus*、苦蒿 *Artemisia codonoceph*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 等等。

### 2.3.6 植物多样性

根据实地调查，蕨类植物按秦仁昌系统排列，裸子植物按郑万钧系统排列，被子植物按哈钦松系统排列。共有维管束植物 104 科 228 属 301 种。其中，蕨类植物共有 15 科 26 属 36 种；裸子植物 3 科 7 属 8 种；被子植物共有 86 科 196 属 257 种。评价区属于植物物种中等丰富的区域（详见附录）。

表 2.3-8 评价区维管植物科属种统计一览表

统计项目		科	属	种
植物类型				
蕨类植物		15	26	36
种子植物	裸子植物	3	7	8
	被子植物	86	196	257
合计		104	228	301

#### 2.3.6.1 保护植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 9 月）、《云南省重点保护野生植物名录》（2023 年 12 月 15 日）、依据《中国生物多样性红色名录—高等植

物卷（2020）》确定影响评价区各类珍稀濒危保护植物。

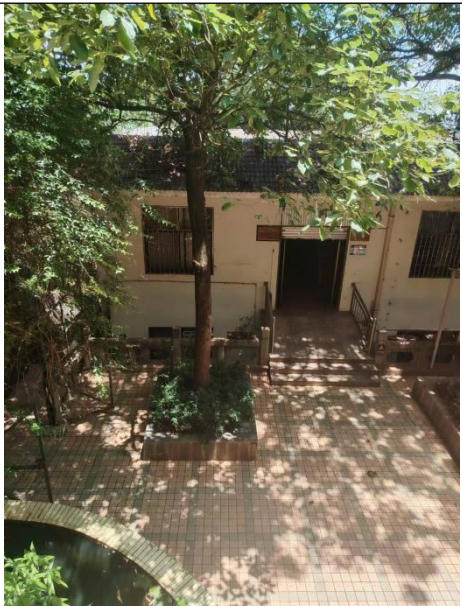
①国家重点保护野生植物

本次调查评价区内记录到国家一级重点保护野生植物 1 种，为银杏 *Ginkgo biloba*。根据实际调查，为太华寺门口相传为建文帝亲手所植的古树名木，不属于野生种。

②云南省重点保护野生植物

本次调查记录到评价区 1 种 1 株云南省重点保护保护野生植物，云南樟 *Cinnamomum glanduliferum*。位于太华站内，为人工栽植。详细信息见下表。

表 2.3-9 评价区内云南省重点保护野生植物云南樟情况表

序号	种名称	位置	健康状况	照片
1	云南樟 <i>Cinnamomum glanduliferum</i>	位于太华站内管理用房前，坐标为 102° 38'1.06"E，24° 57'42.90"N。	生长较好	

③《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》易危以上物种

评价区记录到 4 种列入《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》的珍稀濒危植物。3 种为易危，1 种为濒危。

表 2.3-10 评价区内《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》易危以上物种

序号	种名称	濒危等级	是否国家及省重点保护物种	是否特有物种
1	滇山茶 <i>Camellia reticulata</i>	VU	否	中国特有
2	胡桃 <i>Juglans regia</i>	VU	否	否
3	滇紫草 <i>Onosma paniculatum</i>	VU	否	否
4	银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	EN	是	中国特有

### 2.3.6.2 特有植物

#### ①狭域特有植物

实际调查表明，影响评价区未发现仅分布于西山景区的狭域特有植物。

#### ②云南特有植物

影响评价区未记录到云南特有植物。

#### ③中国特有植物

影响评价区记录到中国特有植物 31 种，其中蕨类植物 2 科 3 属 3 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种，被子植物 19 科 25 属 26 种。详见下表。

表 2.3-11 评价区内《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》中国特有物种

类别	科	属	种	合计
蕨类植物	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	贯众属 <i>Cyrtomium</i>	贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i>	3 种
		耳蕨属 <i>Polystichum</i>	对马耳蕨 <i>Polystichum tsus-simense</i>	
	水龙骨科 Polypodiaceae	瓦韦属 <i>Lepisorus</i>	大瓦韦 <i>Lepisorus macrosphaerus</i>	
裸子植物	柏科 Cupressaceae	刺柏属 <i>Juniperus</i>	刺柏 <i>Juniperus formosana</i>	2 种
	银杏科 Ginkgoaceae	银杏属 <i>Ginkgo</i>	银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	
被子植物	木兰科 Magnoliaceae	含笑属 <i>Michelia</i>	滇含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>	26 种
	毛茛科 Ranunculaceae	唐松草属 <i>Thalictrum</i>	星毛唐松草 <i>Thalictrum cirrhosum</i>	
	小檗科 Berberidaceae	小檗属 <i>Berberis</i>	昆明小檗 <i>Berberis kunmingensis</i>	
	防己科 Menispermaceae	千金藤属 <i>Stephania</i>	地不容 <i>Stephania epigaea</i>	
	蓼科 Polygonaceae	荞麦属 <i>Fagopyrum</i>	细柄野荞麦 <i>Fagopyrum gracilipes</i>	
	瑞香科 Thymelaeaceae	瑞香属 <i>Daphne</i>	滇瑞香 <i>Daphne feddei</i>	
	山茶科 Theaceae	山茶属 <i>Camellia</i>	滇山茶 <i>Camellia reticulata</i>	
	蔷薇科 Rosaceae	悬钩子属 <i>Rubus</i>	黄果悬钩子 <i>Rubus xanthocarpus</i>	
		栒子属 <i>Cotoneaster</i>	毡毛栒子 <i>Cotoneaster pannosus</i>	
		山楂属 <i>Crataegus</i>	云南山楂 <i>Crataegus scabrifolia</i>	
		火棘属 <i>Pyracantha</i>	火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	
	榛科 Corylaceae	榛属 <i>Corylus</i>	滇榛 <i>Corylus yunnanensis</i>	
	壳斗科 Fagaceae	锥属 <i>Castanopsis</i>	高山栲 <i>Castanopsis delavayi</i>	
		栎属 <i>Quercus</i>	黄毛青冈 <i>Cyclobalanopsis delavayi</i>	
			滇青冈 <i>Cyclobalanopsis glaucoides</i>	
榆科 Ulmaceae	榆属 <i>Ulmus</i>	昆明榆 <i>Ulmus changii</i>		
鼠李科 Rhamnaceae	鼠李属 <i>Rhamnus</i>	薄叶鼠李 <i>Rhamnus leptophylla</i>		
山茱萸科 Cornaceae	山茱萸属 <i>Cornus</i>	小株木 <i>Cornus paucinervis</i>		

	茜草科 Rubiaceae	野丁香属 <i>Leptodermis</i>	绒毛野丁香 <i>Leptodermis potanini</i>
		茜草属 <i>Rubia</i>	钩毛茜草 <i>Rubia oncotricha</i>
	忍冬科 Caprifoliaceae	忍冬属 <i>Lonicera</i>	蕊帽忍冬 <i>Lonicera pileata</i>
	菊科 Compositae	兔儿风属 <i>Ainsliaea</i>	云南兔儿风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>
		飞蓬属 <i>Erigeron</i>	短葶飞蓬 <i>Erigeron breviscapus</i>
	龙胆科 Gentianaceae	龙胆属 <i>Gentiana</i>	红花龙胆 <i>Gentiana rigescens</i>
	唇形科 Labiatae	香薷属 <i>Elsholtzia</i>	野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>
菝葜科 Smilacaceae	菝葜属 <i>Smilax</i>	密刺菝葜 <i>Smilax densibarbata</i>	
总计			31 种

### 2.3.6.3 名木古树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字〔2001〕15号）对古树名木的界定，古树指树龄在100年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。根据现场调查，评价区发现5株名木古树，包括2株冲天柏，1株黄连木，1株翠柏，1株银杏，详见下表。

表 2.3-12 评价区内名木古树记录表

序号	种名称	位置	健康状况	编号	保护等级	管护责任单位
1	干香柏（即冲天柏）	位于聂耳墓前楼梯平台，坐标为102°37'57.52"E，24°57'40.67"N。	顶部有部分枯枝，但总体生长较好	53011200063	III级	西山风景区
2	银杏	位于太华寺大门外，坐标为102°37'42.04"E，24°57'54.69"N。	良好	/	I级	西山风景区
3	黄连木	位于太华寺后山，坐标为102°37'37.98"E，24°57'53.70"N。	良好	/	III级	西山风景区
4	翠柏	位于太华寺后山，坐标为102°37'39.12"E，24°57'55.39"N。	良好	/	III级	西山风景区
5	干香柏（即冲天柏）	位于太华寺门内右，坐标为102°37'41.44"E，24°57'54.57"N。	良好	/	III级	西山风景区



聂耳墓前干香柏



太华寺前银杏

#### 2.3.6.4 极小种群物种

经对照《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划》（2011—2015年）、《云南省极小种群野生植物保护名录》（云南省林业和草原局，2021版），评

价区未发现国家和云南省发布的极小种群野生植物。

### 2.3.6.5 外来入侵植物

本次调查中发现的外来入侵植物主要为紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*，多年生草本或成半灌木状植物。是一种重要的检疫性有害生物，是中国遭受外来物种入侵的典型例子。原产于墨西哥，自 19 世纪作为一种观赏植物在世界各地引种后，因其繁殖力强，已成为全球性的入侵物种。

### 2.3.7 植被覆盖度

为调查项目评价区的植被覆盖情况，本次评价运用遥感软件，通过卫片解译评价区的 NDVI 值（植被归一化指数），确定本项目评价范围内植被覆盖面积约为 339.12hm<sup>2</sup>，占评价总区域的 61.9%；无植被区域占评价总面积的 38.1%，主要为水域、建筑、交通等用地。综合可知，除去水域外项目评价范围内的植被覆盖度较高。

## 2.4 陆生脊椎动物现状

在本次野外调查中主要采取样线法和资料收集、走访相结合对陆生脊椎动物在项目评价区内分布情况进行调查。共记录到两栖类 7 种，爬行类 8 种，哺乳类 26 种以及鸟类 78 种，评价区分布的野生脊椎动物共有 119 个种，分别隶属于 21 个目，48 个科，89 个属。其中，鸟纲是最大的类群，共有 78 个物种；其次是哺乳纲，有 26 个物种，爬行类有 8 个物种，两栖纲最少，只有 7 个物种。

评价区陆栖脊椎动物各纲下分类阶元统计如下表。

表 2.4-1 评价区陆栖脊椎动物各纲下分类阶元统计表

纲	目	科	属	种
两栖类	1	4	6	7
爬行类	2	4	7	8
鸟类	11	28	57	78
哺乳类	7	12	19	26
总计	21	48	89	119

### 2.4.1 哺乳动物

#### (1) 种类

评价区调查到的哺乳动物共有 26 种，分别隶属于 7 目 12 科 19 属。其中，啮齿目种类有 9 种，占总数的 35%，其次为翼手目，种类有 6 种，占总数的 23%，第三为食肉目，种类有 5 种，占总数的 19%。

表 2.4-2 评价区哺乳类分类阶元多样性

纲	目	科	属	种		
				种数	合计	占比
哺乳纲 MAMMALIA	食虫目 INSECTIVORA	鼯科 Talpidae	1	1	3	16%
		鼯鼠科 Soricidae	2	2		
	攀鼯目 SCANDENTIA	树鼯科 Tupaiidae	1	1	1	4%
	翼手目 CHIROPTERA	菊头蝠科 Philosophizer	1	4	6	23%
		蝙蝠科 Vespertilionidae	1	2		
	食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	2	3	5	19%
		灵猫科 Viverridae	1	1		
		猫科 Felidae	1	1		
	偶蹄目 ARTIODACTYLA	鹿科 Cervidae	1	1	1	4%
	兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	1	1	1	4%
	啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	3	3	9	35%
		仓鼠科 Cricetidae	1	1		
鼠科 Muridae		3	5			
合计	7	12	19	26	26	100%

### (2)特征

①根据上表，评价区种类多样性从大到小依次为啮齿目、翼手目、食肉目、食虫目、攀鼯目、偶蹄目、兔形目；影响评价区兽类物种多样性以啮齿类、翼手类和食肉类为主，三者合计占全部种类的 77%，可见该区域哺乳动物区系的特征是以生态幅较广的小型食肉类、啮齿类、翼手类为主要成分，而其他类型的兽类较少。

②评价区 26 种哺乳动物中，古北-东洋广布 12 种，东洋界广布 10 种，从区系成分上看，以古北-东洋广布种、东洋界广布种为主，所占比例共计为 73.7%；古北界种类缺乏。

### (3)保护物种

#### ①国家级保护物种

共记录到 2 种国家 II 级保护物种：黄喉貂 *Martes flavigula*、豹猫 *Felis bengalensis*。

#### ②云南省重点保护物种

共记录到 2 种云南省重点保护陆生野生动物：果子狸 *Paguma larvata*、赤麂 *Muntiacus muntjak*。

#### ③《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》易危以上物种

豹猫 *Felis bengalensis*，濒危级别为 VU，易危。

#### (4) 特有物种

中国特有种：侧纹岩松鼠 *Sciurotamias forresti*、滇绒鼠 *Eothenomys eleusis*。

### 2.4.2 鸟类

#### (1) 鸟类种类

根据实地调查访问及相关文献资料的收集，通过现场调查、访问调查以及查阅相关资料，在项目区及其周边记录到鸟类 78 种，隶属于 11 目 28 科 57 属。鸟类各分类阶元的数量统计详见下表。

表 2.4-3 鸟类各分类阶元的数量统计表

目	科	种		小计	
		种数	比例	种数	比例
鸛形目 CICONIIFORMES	鸛科 Ardeidae	3	3.85%	3	3.85%
雁形目 ANSERIFORMES	鸭科 Anatidae	4	5.13%	4	5.13%
隼形目 FALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	4	5.13%	5	6.41%
	隼科 Falconidae	1	1.28%		
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	2	2.56%	2	2.56%
鸥形目 LARIFORMES	鸥科 Laridae	4	5.13%	4	5.13%
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	3	3.85%	3	3.85%
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	2	2.56%	2	2.56%
雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	1	1.28%	1	1.28%
佛法僧目 CORACIIFORMES	戴胜科 Upupidae	1	1.28%	1	1.28%
鸢形目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	2	2.56%	2	2.56%
雀形目 PASSERIFORMES	百灵科 Alaudidae	1	1.28%	52	65.36%
	燕科 Hirundinidae	2	2.56%		
	鹛科 Motacillidae	3	3.85%		
	山椒鸟科 Campephagidae	1	1.28%		
	鹎科 Pycnonotidae	2	2.56%		
	伯劳科 Laniidae	2	2.56%		
	卷尾科 Dicruridae	2	2.56%		
	椋鸟科 Sturnidae	2	2.56%		
	鸦科 Corvidae	3	3.85%		
	鹟科 Muscicapidae	15	19.23%		
	山雀科 Paridae	3	3.85%		
	鸚科 Sittidae	2	2.56%		
	太阳鸟科 Nectariniidae	1	1.28%		
	绣眼鸟科 Zosteropidae	2	2.56%		
	文鸟科 Ploceidae	3	3.85%		
	雀科 Fringillidae	2	2.56%		
鹀科 Emberizidae	5	6.41%			
合计		78	100%	78	100%

由上表可知，评价区鸟类以雀形目为主，共计 52 种，占比例 65.36%，其余目种类相当，均不超 5 种。

## (2) 居留情况分析

项目区及其周边所记录到的 78 种鸟中，按居留类型划分，其中有留鸟 53 种，占总数 67.9%；夏候鸟 5 种，占总数 6.4%；冬候鸟 17 种，占总数 21.8%，旅鸟 2 种，占总数 2.6%。可见该区域的鸟类组成以留鸟为主。

表 2.4-4 评价区鸟类居留状况

类型	物种数	比例(%)
留鸟	53	67.9%
夏候鸟	5	6.4%
冬候鸟	17	21.8%
旅鸟	2	2.6%
合计	78	100%

## (3) 区系分析

项目区内共有繁殖鸟（包括留鸟和夏候鸟）58 种，占总数的 74.3%。对这 58 种繁殖鸟进行区系分析，其中繁殖区域主要在东洋界的鸟类有 29 种，占 50%；繁殖区域主要在古北界的鸟类有 9 种，占 15.5%；繁殖区域广布于东洋界和古北界的鸟类有 20 种，占 34.5%。说明该区域鸟类的区系构成以东洋界种为主。

表 2.4-5 评价区繁殖鸟类区系从属分析

繁殖鸟	种数	所占比例 (%)
东洋种	29	50.0%
古北种	9	15.5%
广布种	20	34.5%
合计	58	100%

## (4) 保护物种

### ① 国家级保护物种

共记录到 7 种国家 II 级保护物种：分别是普通鳶、[黑]鸢、黑翅鸢、红隼、雀鹰、红喉歌鸲和滇鹇。

### ② 云南省重点保护物种

未记录到云南省重点保护陆生野生鸟类。

### ③ 《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》易危以上物种

未记录到濒危级别为 VU，易危及以上鸟类。

## (5) 特有物种

中国特有种：宝兴歌鸲 *Turdus mupinensis*。

## (6) 鸟类迁徙通道

根据《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024—2030 年）》，云南省处于东亚-澳大利西亚迁飞通道范围，从关键栖息地上来说，属于西南区中的西

南山地亞區。雲南省共分布有候鳥關鍵棲息地 30 處，如大山包、劍湖、哀牢山、富寧鳥王山、西雙版納等。項目位於西山區，不涉及《候鳥遷飛通道保護修復中國行動計劃（2024—2030 年）》中的關鍵棲息地。

根據《陸生野生動物重要棲息地名錄》（第一批），（國家林業和草原局公告 2023 年第 23 號），雲南省共有 56 處野生動物重要棲息地，經查，本項目不涉及。（昆明僅有雲南昆明轿子山林麝重要棲息地）

根據《雲南省候鳥遷徙通道重點區域範圍（第一批）》雲南省林業和草原局公告（2023 年第 10 號），雲南省境內有東西兩條秋季候鳥遷徙路線，其中西線為從北邊的雲嶺向南經過哀牢山、無量山，之後順元江出境，即雲嶺—蒼山—哀牢山—線；東線為滇東北烏蒙山至滇中，後轉向滇東南，即滇東烏蒙山—線。本項目位於東線上，處於滇中節點。但根據公布的雲南省候鳥遷徙通道重點區域名單（第一批），項目所處區域不涉及雲南省候鳥遷徙通道重點區域。

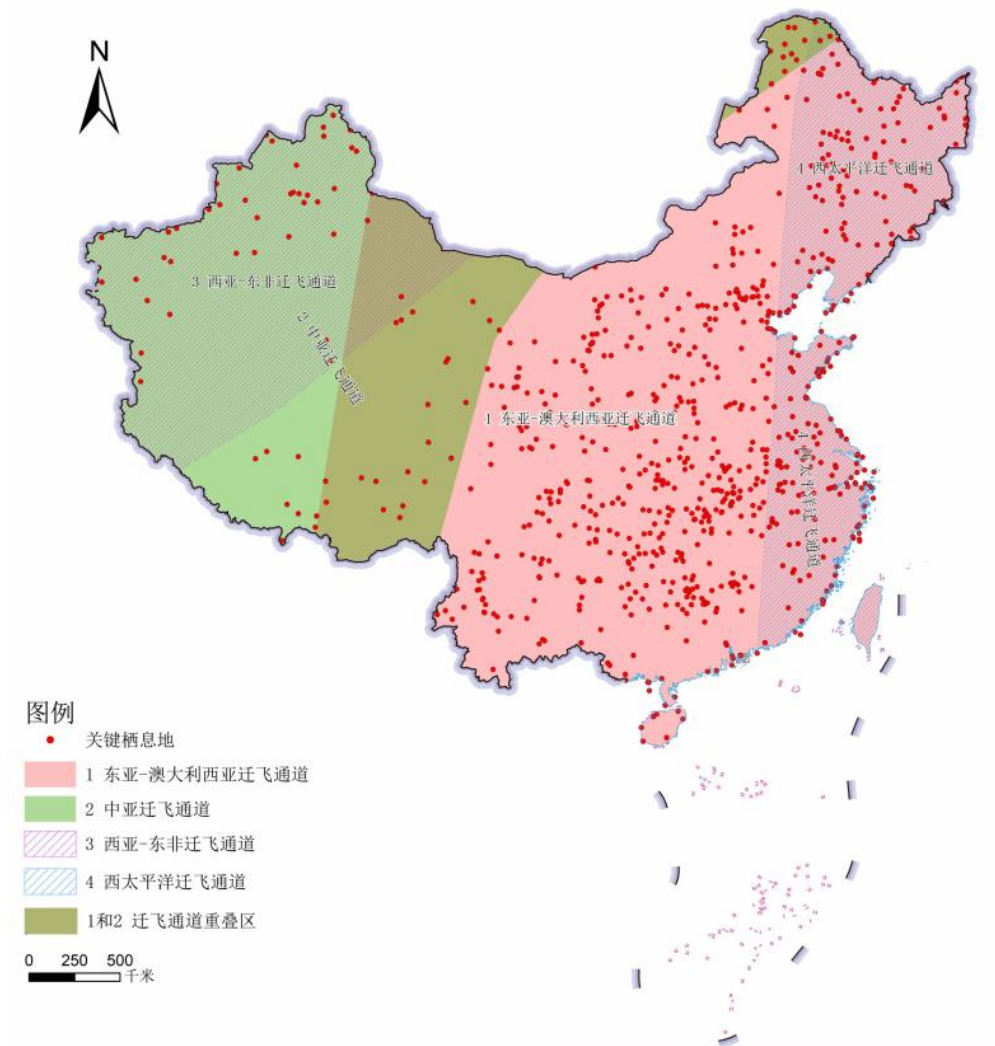


图 2.4-1 中国候鸟迁飞通道示意图

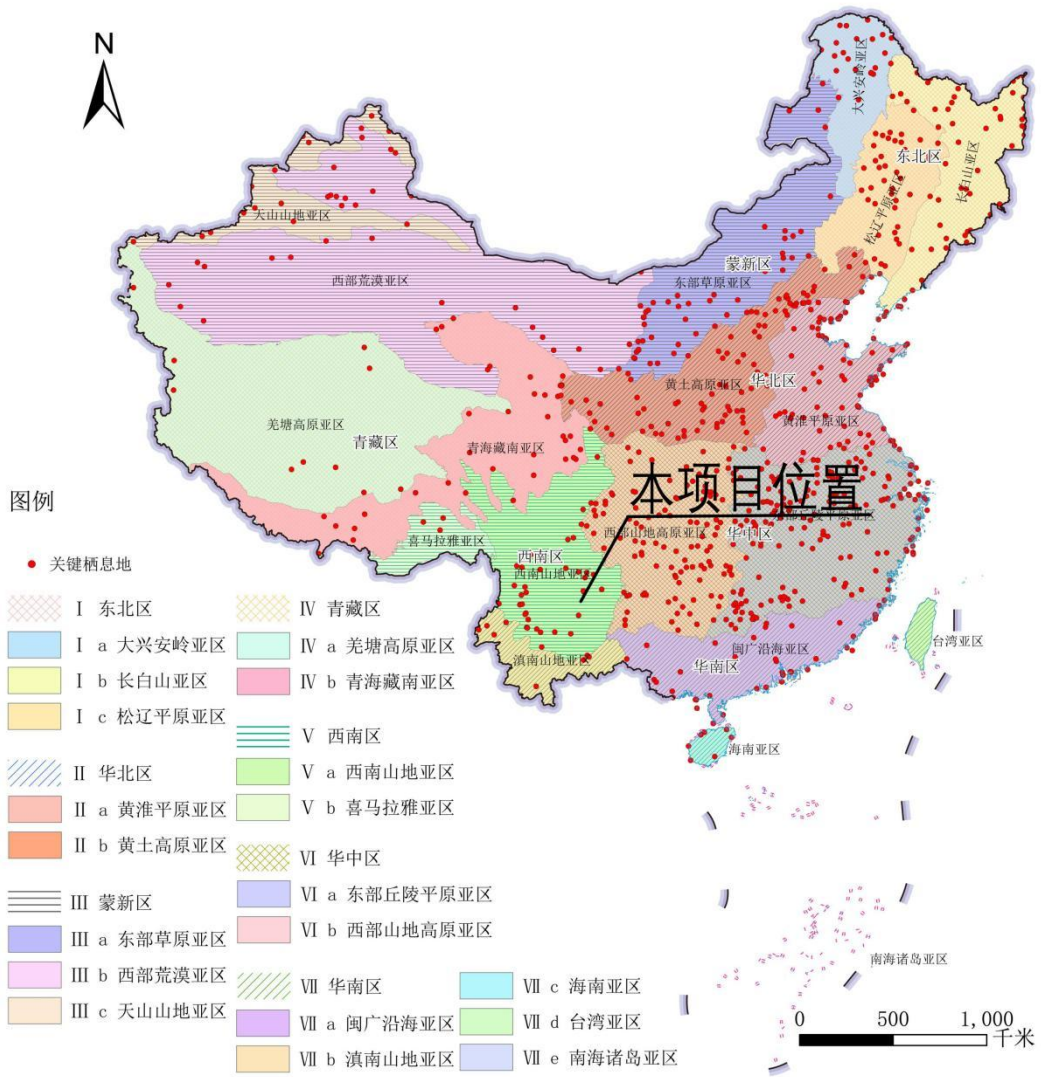


图 2.4-2 中国候鸟关键栖息地分区图



图 2.4-3 本项目与云南省候鸟关键栖息地位置关系图  
云南省候鸟迁徙通道重点区域范围示意图

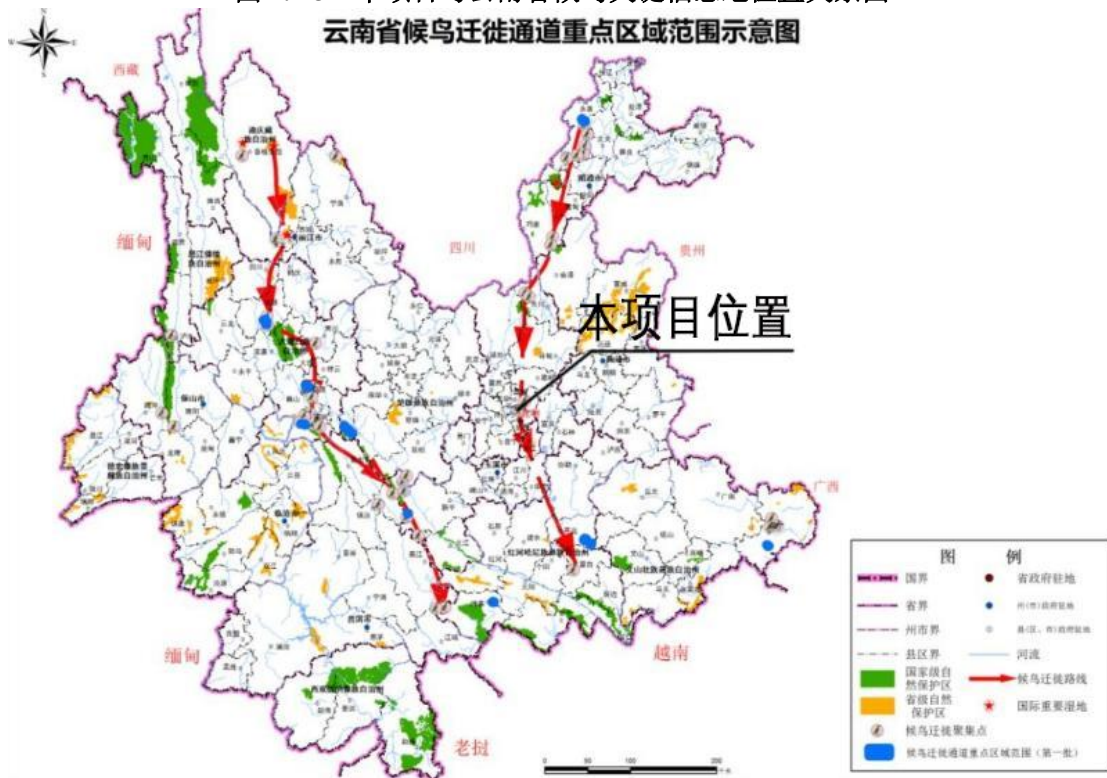


图 2.4-4 本项目与云南省候鸟迁徙通道重点区域位置关系图

## 云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）

序号	州(市)	县(市)	候鸟迁徙通道重点区域	面积(平方公里)
1	楚雄	南华	大中山	11.44
2	大理	洱源	鸟吊山	14.99
3		南涧	凤凰山	2.45
4		巍山—弥渡	隆庆关、大黑山	8.97
5	红河	绿春	阿倮欧滨森林公园	2.25
6		开远	大黑山	4.98
7	文山	富宁	鸟王山	2.13
8	文山—红河	砚山—开远	黑巴、期不底、下米者	2.81
9	玉溪—普洱	新平—镇沅	金山垭口	0.73
10	昭通	永善	马楠 - 石门坎	6.43

图 2.4-5 云南省候鸟迁徙通道重点区域名单（第一批）

### 2.4.3 两栖类

评价区分布的两栖类共有 7 个种，隶属于 1 目 4 科 6 属。其中蛙科为最大的科，共有 3 个物种；蟾蜍科 2 物种；雨蛙科和姬蛙科均只有 1 个物种。评价区分布的 7 种两栖类均为东洋种，缺乏古北种，显示了西南山地两栖类区系的鲜明特色。项目区内没有记录到国家级和省级保护的两栖类动物，记录到 2 种《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》记录的中国特有种：昭觉林蛙 *Rana chaochiaoensis*、滇蛙 *Nidirana pleuraden*。

表 2.4-6 评价区两栖类分类阶元多样性

纲	目	科	属	种
两栖纲 AMPHIBIA	无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	1	2
		蛙科 Ranidae	3	3
		雨蛙科 Hylidae	1	1
		姬蛙科 Microhylidae	1	1
合计	1	4	6	7

#### 2.4.4 爬行类

评价区分布的爬行类共有 8 个种，分别隶属于 2 目 4 科 7 属。其中游蛇科为最大的科，共有 4 个物种；其次是壁虎科，有 2 个物种；石龙子科、鬣蜥科均只有 1 个物种。评价区分布的 8 种爬行类中，以东洋界为主要成分。项目区内没有记录到国家级和省级保护的爬行类动物，记录到 1 种《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》记录的易危物种 1 种：王锦蛇 *Elaphe carinata*；中国特有种 1 种：八线腹链蛇 *Amphiesma octolineata*。

表 2.4-7 评价区爬行类分类阶元多样性

纲	目	科	属	种
爬行纲 REPTILIA	蛇目 SERPENTES	游蛇科 Colubridae E	3	4
	蜥蜴目 LACERTILIA	壁虎科 Gekkonidae	2	2
		鬣蜥科 Agamidae	1	1
		石龙子科 Scincidae	1	1
合计	2	4	7	8

#### 2.4.5 重要物种简介

本次调查评价区的陆生脊椎动物中，共记录到两栖类 7 种，爬行类 8 种，哺乳类 26 种以及鸟类 78 种，评价区分布的野生脊椎动物共有 119 个种，分别隶属于 21 个目，48 个科，89 个属。其中，哺乳类有国家保护物种 2 种，云南省重点保护物种 2 种，中国特有种 2 种；鸟类有国家保护物种 7 种，中国特有种 1 种；爬行类有中国特有种 1 种，《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》易危物种 1 种；两栖类有中国特有种 2 种。详见下表。

表 2.4-8 评价区陆生脊椎动物重要物种一览表

纲	序号	种名	保护级别	濒危等级	特有种
哺乳纲 MAMMALIA	1	黄喉貂 <i>Martes flavigula</i>	国 II	LC	
	2	豹猫 <i>Felis bengalensis</i>	国 II	VU	
	3	果子狸 <i>Paguma larvata</i>	省级	LC	
	4	赤鹿 <i>Muntiacus muntjak</i>	省级	LC	
	5	侧纹岩松鼠 <i>Sciurotamias forresti</i>		LC	中国特有
	6	滇绒鼠 <i>Eothenomys eleusis</i>		LC	中国特有
鸟纲 AVES	7	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国 II	LC	
	8	[黑]鸢 <i>Milvus migrans</i>	国 II	LC	
	9	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	国 II	NT	
	10	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国 II	LC	
	11	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国 II	LC	
	12	红喉歌鸲 <i>Luscinia calliope</i>	国 II	LC	
	13	滇鹎 <i>Sitta vumnamensis</i>	国 II	LC	
	14	宝兴歌鸲 <i>Turdus mupinensis</i>		NT	中国特有

爬行纲 REPTILIA A	15	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>		VU	
	16	八线腹链蛇 <i>Amphiesma octolineata</i>		LC	中国特有
两栖纲 AMPHIBIA A	17	昭觉林蛙 <i>Rana chaochiaoensis</i>		LC	中国特有
	18	滇蛙 <i>Nidirana pleuraden</i>		LC	中国特有
①保护级别：根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）和《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023年12月13日）识别。					
②濒危等级和特有种：根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》识别。					

以上重要物种简介如下：

### 1.黄喉貂 (*Martes flavigula*)

黄喉貂是食肉目鼬科陆栖食肉类动物，又名青鼬、密狗、黄鼬。体长小而轻，吻尖耳大；四肢短；爪发达；尾圆柱状；冬季毛被色泽鲜艳，吻端至颈背部黑褐色，下颊白色并向后延伸至耳下，喉部白色或淡黄色；体背部橙黄色或黄褐色，在体中部逐渐过渡为黑褐色，腹部



(黄喉貂/图片引自网络)

淡黄褐色或浅黄白色；头部、后肢及尾黑褐色。黄喉貂分布于中国四川、广西、云南等省区；亚洲东部也有分布，栖息生境多样，可见于低海拔松林、栎树林，高海拔的针叶林、雪松林等；昼行性，多在晨昏活动，跳跃行走。黄喉貂主要捕食林麝、小鹿、幼小的野猪、各种鼠类、兔子、鸟类及大型昆虫。属于《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）中Ⅱ级保护动物，野外调查未发现黄喉貂，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），评价区不属于黄喉貂的重要栖息地。

## 2.豹猫 (*Felis bengalensis*)

豹猫是猫科豹猫属动物。头体长 360-660 毫米，体重 1.5-5 千克。豹猫在中国也被称作“钱猫”，体侧有斑点，但从从不连成垂直的条纹。明显的白色条纹从鼻子一直延伸到两眼间，常常到头顶。耳大而尖，耳后黑色，带有白斑点。豹猫主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘

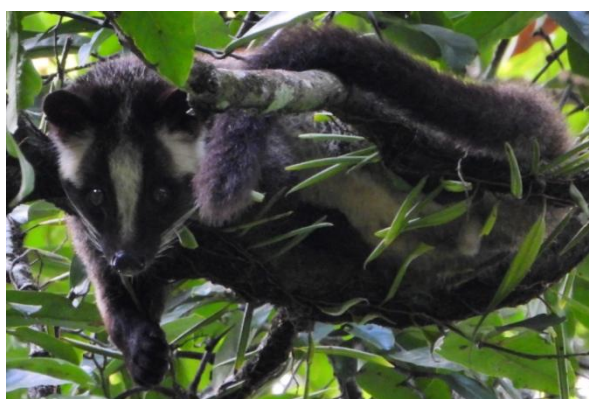


(豹猫/图片引自网络)

村寨附近。分布的海拔高度可从低海拔海岸带一直分布到海拔 3000 米高山林区。豹猫的窝穴多在树洞、土洞、石块下或石缝中。主要为地栖，但攀爬能力强，在树上活动灵敏自如。夜行性，晨昏活动较多。独栖或成对活动。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食。广泛分布于中国；从阿富汗，经印度次大陆，延伸到东南亚、俄罗斯和朝鲜。属于《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月）中 II 级保护动物，被《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》列为“易危”物种。野外调查未发现豹猫，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），评价区不属于豹猫的重要栖息地。

## 果子狸 (*Paguma larvata*)

果子狸是灵猫科花面狸属动物，也称白额灵猫、玉面狸、牛尾狸、白鼻狸、青猫等。是大型灵猫科动物。头体长 40~70 厘米，尾长 35~60 厘米，后足长 6.5~12 厘米，耳长 4~6 厘米，颅全长 10~13 厘米，体重 3~7 千克。头部圆形，吻部突



(果子狸/图片引自网络)

出且粗短。尾长，约为体长的 2/3。肛门附近具臭腺。分布区主要包括中国华中、华南地区，向西延伸至喜马拉雅山脉南麓，向南延伸至东南亚中南半岛、苏门答腊岛和加里曼丹岛。是常见的林缘兽类，主要栖居于常绿或落叶阔叶林、稀树灌丛或间杂石山稀树裸岩地。作为一种杂食性夜行性动物，主要以野果和谷物为食，

白天主要在洞穴、岩缝、树洞或土穴中休息，夜间活动。属于《云南省重点保护陆生野生动物名录》(2023年12月13日)中省级重点保护动物。野外调查未发现果子狸，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》(第一批)，评价区不属于果子狸的重要栖息地。

### 赤麂 (*Muntiacus muntjak*)

赤麂又名红麂、印度麂、角麂、吠鹿，是偶蹄目鹿科麂属的哺乳动物。是麂属中体型最大的种类，外形与黄麂相似。体长106.1~135厘米；雄赤麂体重为28.1~30千克，雌赤麂体重为22~25.4千克。其脸部狭长，额部有“V”字形黑纹，四肢细长。雄赤麂有直而短的单叉型角，角柄特长，雌赤麂无角，但其额顶的相应部位存在微微突起和束状黑毛。赤麂在动物地理区系划分上属于东洋型，分布北限达中亚热带，中国为次要分布区，通常栖息于丘陵、山地的树林、草灌丛中，尤其是多灌丛草莽的地区。采食各种植物的枝叶、嫩芽、花，以及玉米等。属于《云南省重点保护陆生野生动物名录》(2023年12月13日)中省级重点保护动物。野外调查未发现赤麂，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》(第一批)，评价区不属于赤麂的重要栖息地。



(果子狸/图片引自网络)

赤麂在动物地理区系划分上属于东洋型，分布北限达中亚热带，中国为次要分布区，通常栖息于丘陵、山地的树林、草灌丛中，尤其是多灌丛草莽的地区。采食各种植物的枝叶、嫩芽、花，以及玉米等。属于《云南省重点保护陆生野生动物名录》(2023年12月13日)中省级重点保护动物。野外调查未发现赤麂，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》(第一批)，评价区不属于赤麂的重要栖息地。

### 侧纹岩松鼠 (*Sciurotamias forresti*)

侧纹岩松鼠也叫白纹岩松鼠、白喉岩松鼠、福氏岩松鼠。身体背面暗灰褐色；体侧面从肩至臀部有一个狭长白纹，在白纹下方为一个黑纹；体腹面呈淡赤褐色，肋带赤色；胸部至颈白色；尾基部毛色似体背面，尾端带黑色；后足足底与岩松鼠不同，局部裸露，仅后部有毛；在后跟与拇趾基部之间有一个长的肉垫。



(侧纹岩松鼠/图片引自网络)

白昼活动。善于攀爬树木，行动敏捷，筑巢于岩缝中。根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》记录为中国特有种。

### 滇绒鼠 (*Eothenomys eleusis*)

体长 80-128mm，尾长 28-60mm。体型较小。吻部短。眼园而小。耳呈椭圆形。前后足具五趾（指）。上体由吻端至尾基黑褐色、棕褐色或茶褐色；下体灰白色、深灰色或灰褐色。尾两色，尾上面黑色或黑褐色，下面灰白色。尾尖毛丛黑褐色。根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》记录为中国特有种。



（滇绒鼠/图片引自网络）

### 普通鵟 (*Buteo buteo*)

俗称饿老鹰，具多种色型，跗蹠下部裸露。栖息于山区，田坝区和乡村或城市的树木、建筑物的突出部位，多见单个活动。在空中飞翔，伺机捕食野兔、鼠类、小鸟、蛇、蜥蜴和蛙类，也常见盗食家禽，俗话说“饿老鹰叼小鸡”多数是普通鵟所为。普通鵟在安宁市各乡镇皆有分布，国家二级重点保护动物。分布于欧亚大陆及非洲北部，包括整个欧洲、北回归线以北的非洲地区、阿拉伯半岛以及喜马拉雅山—横断山脉—岷山—秦岭—淮河以北的亚洲地区。



（普通鵟/图片引自网络）

属于《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）中Ⅱ级保护动物，野外调查未发现普通鵟，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），评价区不属于普通鵟的重要栖息地。

### [黑]鸢 (*Milvus migrans*)

俗称老鹰，体形中等，羽毛主要呈黑褐色，飞羽基部白色，形成翅下明显块斑，飞翔时尤为明显，尾呈叉状。鸢是一种常见的猛禽，不论山区或平原，农村或城镇都容易发现。它多单个栖息于高大的树木顶部，电线杆顶端，或建筑物顶部。鸢的视觉敏锐，一旦发现猎物，俯冲直下，抓获猎物后迅速腾空飞去，它的食物主要有蛇类，老鼠和昆虫。中国全国皆有分布。国外分布于欧亚大陆、非洲、印度，一直到澳大利亚。属于《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）中Ⅱ级保护动物，野外调查未发现[黑]鸢，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），评价区不属于[黑]鸢的重要栖息地。



（[黑]鸢/图片引自网络）

去，它的食物主要有蛇类，老鼠和昆虫。中国全国皆有分布。国外分布于欧亚大陆、非洲、印度，一直到澳大利亚。属于《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）中Ⅱ级保护动物，野外调查未发现[黑]鸢，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），评价区不属于[黑]鸢的重要栖息地。

### 黑翅鸢 (*Elanus caeruleus*)

黑翅鸢是隼形目鹰科黑翅鸢属鸟类，又叫灰鹞子。体形较小，上嘴具弧状垂，鼻孔裸露，眼先被须，上体灰色，翅上小覆羽黑色，下体白色。常见单个活动于开阔的田坝区，栖息在电杆和树木顶端，或翱翔天空，捕食青蛙、老鼠和昆虫。见于云南、广西、广东及香港的开阔低地及山常停在电线或树



（黑翅鸢/图片引自网络）

顶，或在空中盘旋，会鼓动双翼在空中悬停，发现猎物时俯冲向下。肉食性，主要食物为啮齿类、小鸟等小型脊椎动物以及较大的昆虫。区，高可至海拔 2000m 以上。属于《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）中Ⅱ级保护动物，被《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》列为“近危”物种。野外调查未发现黑翅鸢，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价

区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），评价区不属于黑翅鸢的重要栖息地。

### 红隼 (*Falco tinnunculus*)

雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹，背羽砖红色，布有黑色粗斑，尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中间尾羽短，呈凸尾型。以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。甚常见留鸟及季候鸟，指名亚种繁殖于中国东北及西北；亚种为留鸟，除干旱沙漠外遍及各地。属于《国家重点保护野生动物



(红隼/图片引自网络)

名录》（2021年2月）中Ⅱ级保护动物。野外调查未发现红隼，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），评价区不属于红隼的重要栖息地。

### 雀鹰 (*Accipiter nisus*)

雀鹰属小型猛禽，体长30-41厘米。雌较雄略大，翅阔而圆，尾较长。雄鸟上体暗灰色，雌鸟灰褐色，头后杂有少许白色。下体白色或淡灰白色，雄鸟具细密的红褐色横斑，雌鸟具褐色横斑。尾具4-5道黑褐色横斑，飞翔时翼后缘略为突出，翼下飞羽具数道黑褐色横带，通常快速鼓动两翅飞一阵后接着又滑翔一会。栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。分布于欧亚大陆，



(雀鹰/图片引自网络)

往南到非洲西北部，往东到伊朗、印度和中国及日本。越冬在地中海、阿拉伯、印度、缅甸、泰国及东南亚国家。属于《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）中Ⅱ级保护动物。野外调查未发现雀鹰，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），评价区不属于雀鹰的重要栖息地。

### 红喉歌鸲 (*Luscinia calliope*)

红喉歌鸲，体长 14-17 厘米，体重 16-27 克。雄鸟头部、上体主要为橄榄褐色。眉纹白色。颈部、喉部红色，周围有黑色狭纹。胸部灰色，腹部白色。雌鸟颈部、喉部不呈赤红色，而为白色。虹膜褐色。嘴暗褐色。属地栖性迁徙候鸟，藏于森林密丛及次生植被；一般在近



（红喉歌鸲/图片引自网络）

溪流处。跳跃，或在附近地面奔驰，多位于距水不远的地面上。善鸣叫，善模仿，鸣声多韵而婉转，十分悦耳。常在平原丛，芦苇及小树林中活动，轻巧跳跃，走动灵活。是食虫性鸟类，以昆虫为食，主要吃直翅目、半翅目和膜翅目等昆虫，也吃少量植物性食物如果实。分布于西伯利亚、蒙古、日本、朝鲜、印度、孟加拉、缅甸、中南半岛、中国大陆及台湾等地。属于《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）中Ⅱ级保护动物。野外调查未发现红喉歌鸲，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），评价区不属于红喉歌鸲的重要栖息地。

### 滇鹇 (*Sitta vumnamensis*)

小型鸣禽，体长 88-112mm。整个上体蓝灰色，前额黑色，自眼先经眼有一条长的黑贯纹延伸至肩，其上有一细窄的白色眉纹黑白相衬，极为醒目。脸颊、颈侧、颈、喉棕白色，其余下体灰棕色。离趾型足，趾三前一后，后趾与中趾等长；腿细弱，跗跖后缘鳞片常愈



（滇鹇/图片引自网络）

合为整块鳞板；雀腭型头骨。栖息于中山和高山沟谷林、山坡针叶林或针阔混交

林。常在树干、树枝、岩石上等地方觅食昆虫、种子等。在洞中筑巢，冬季有储存食物习性。主要取食鳞翅目、鞘翅目昆虫的幼虫，除了动物性食物，偶尔也取食花蕊、松子和其他植物的果实。属于《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）中Ⅱ级保护动物。野外调查未发现滇鹇，但根据访问调查、相关资料记录及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，根据查询《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），评价区不属于滇鹇的重要栖息地。

### 宝兴歌鸫 (*Turdus mupinensis*)

宝兴歌鸫为中型鸟类，体长 20-24 厘米。上体橄榄褐色，眉纹棕白色，耳羽淡皮黄色具黑色端斑，在耳区形成显著的黑色块斑。下体白色，密布圆形黑色斑点。分布于内蒙古、北京、河北、甘肃、贵州、四川、云南、山东、浙江等地，栖息于海拔 1200-3500 米的山地针阔叶混交林和针叶林中。属于《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》记录的中国特有种。



（宝兴歌鸫/图片引自网络）

### 王锦蛇 (*Elaphe carinata*)

王锦蛇，是蛇亚目游蛇科锦蛇属的大型无毒蛇。体粗壮；全身黑色杂以黄色花斑，形似菜花，体前部有若干黄色横纹；头背棕黄色，鳞缘黑色，在尾下形成黑色纵线；幼蛇背面灰橄榄色，鳞缘微黑，枕后有一短黑纵纹，腹面肉色。



（王锦蛇/图片引自网络）

因前额形成“王”字样黑色斑纹，故名王锦蛇。王锦蛇分布于中国河南、陕西、甘肃、四川、云南、贵州、湖北等地。栖息于山区、丘陵、平原地带，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中活动。昼夜均活动，但以夜间最活跃，行动迅速，虽然无毒，但性凶猛。食蛙、蜥蜴、其他蛇类、鸟、鼠等动物。被《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》列为易危物种。

### 八线腹链蛇 (*Amphiesma octolineata*)

云贵高原常见的一种中型游蛇，背面黑褐为主，呈深浅相间的若干纵纹，常有腹链，腹链外侧常呈浅红色纵纹。背鳞最外行平滑，每一鳞片后端略有缺凹。色斑较多变异，背面棕褐色、暗褐色、黑褐色或灰色。头背暗褐色或褐色，上唇鳞灰白色，鳞缝黑色；体背有深浅相间的纵线 8 条（因此得名），8 条纵线中以最细纵线色最深，近黑线。背鳞与腹鳞交界处的鳞缝黑色，呈锯齿状纵链纹；腹面乳黄色、橘生活于海拔 2000 米以上的高原或山区，常见于稻田、山坡、草地、静水沟、池塘或水域附近，白日活动。食鱼、泥鳅、蛙、疣螈等。卵生。黄色、橘红色、土红色或黄绿色。



（八线腹链蛇/图片引自网络）

属于《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》记录的中国特有种。

### 昭觉林蛙 (*Rana chaochiaoensis*)

昭觉林蛙是蛙科、林蛙属的两栖动物。头长略大于头宽；吻端钝圆；吻棱明显；鼻孔在吻眼之间；颞褶后下端较明显；瞳孔平置略呈椭圆形。前臂及手长不到体长之半；指细长；关节下瘤发达；后肢长，趾端扁圆；趾间蹼发达；内蹼突隆起呈长椭圆形，外蹼突小而圆。皮肤较平滑。背部及体侧一般无疣；背侧褶较宽厚而平直；口角后方的颌腺



（昭觉林蛙/图片引自网络）

较发达，与颞褶后下端构成凹痕。腹面光滑；跗褶不明显。昭觉林蛙生活于海拔 1150-3500 米的高山、高原地区植被繁茂的沼泽、水坑和水塘较多的潮湿环境中。成蛙多远离水域，分散栖息于森林、灌丛和杂草丛中；昼伏夜出，以捕食各种昆

虫及其幼虫为主。分布于中国四川、云南、贵州、广西北部。属于《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》记录的中国特有种。

### 滇蛙 (*Nidirana pleuraden*)

滇蛙是蛙科、琴蛙属的两栖动物。头略平扁；吻端钝尖；吻棱不显；鼓膜明显；犁骨齿两小团在鼻孔内侧。前肢较为粗短；指端钝圆；掌突3个。后肢较长；蹼明显但不达趾端；外侧蹼间具蹼；关节下瘤及外蹼突小、内蹼突大。头部皮肤较光滑，背侧褶较窄而清晰，自眼后角直达胯部；背部及体侧有较明显的疣粒；颞褶与颌腺在肩基部构成凹



(昭觉林蛙/图片引自网络)

痕，有内褶。腹面皮肤一般光滑，少数有小痣粒或者白刺粒；蹼腹面满布小疣粒。生活时背面为橄榄绿色或略带黄色，背面的斑纹变异大，有分散的小黑斑点。一般生活在海拔1150-2300米的山间洼地，沼泽、长有杂草的水塘或水稻田内，分布于中国四川、云南、贵州。属于《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷(2020)》记录的中国特有种。

## 2.4.6 陆生脊椎动物小结

### (1) 物种多样性

评价区共记录到两栖类7种，爬行类8种，哺乳类26种以及鸟类78种，评价区分布的野生脊椎动物共有119个种，分别隶属于21个目，48个科，89个属。其中，鸟纲是最大的类群，共有78个物种；其次是哺乳纲，有26个物种，爬行类有8个物种，两栖纲最少，只有7个物种。评价区陆栖脊椎动物区系特点为以东洋界物种为主体，有部分东洋界-古北界广布种分布，仅有少量古北界物种。

### (2) 国家重点保护野生动物

评价范围内共记录到《国家重点保护野生动物名录》(2021年2月)记载的国家二级保护动物9种，其中哺乳类2种，为黄喉貂 *Martes flavigula*、豹猫 *Felis bengalensis*。鸟类7种，为普通鵟 *Buteo buteo*、[黑]鸢 *Milvus migrans*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、红隼 *Falco tinnunculus*、雀鹰 *Accipiter nisus*、红喉歌鸲 *Luscinia calliope*、滇鹎 *Sitta vumnamensis*。

### (3) 云南省省级重点保护野生动物

评价区共记录到《云南省重点保护陆生野生动物名录》(2023年12月13日)记载的省级重点保护野生动物2种: 果子狸 *Paguma larvata*、赤鹿 *Muntiacus muntjak*。

### (4) 《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷(2020)》易危以上物种

评价区共记录到《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷(2020)》易危以上物种2种: 豹猫 *Felis bengalensis*、王锦蛇 *Elaphe carinata*, 濒危等级均为易危(VU)。

### (5) 特有种

评价区共记录到《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷(2020)》记录的中国特有种6种, 其中, 哺乳类2种: 侧纹岩松鼠 *Sciurotamias forresti*、滇绒鼠 *Eothenomys eleusis*; 鸟类1种: 宝兴歌鸫 *Turdus mupinensis*; 爬行类1种: 八线腹链蛇 *Amphiesma octolineata*; 两栖类2种: 昭觉林蛙 *Rana chaochiaoensis*、滇蛙 *Nidirana pleuraden*。

### (6) 候鸟迁徙通道和野生动物关键栖息地

本项目评价区域属于《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划(2024—2030年)》中的东亚-澳大利西亚迁飞通道范围, 不涉及《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划(2024—2030年)》中的关键栖息地。不涉及《陆生野生动物重要栖息地名录》(第一批)中的陆生野生动物重要栖息地。本项目评价区位于云南省候鸟迁徙路线东线上, 处于滇中节点, 但不涉及云南省候鸟迁徙通道重点区域。

## 2.5 水生生态现状

### 2.5.1 水生植被现状

评价区范围内主要包括滇池草海和调查外海部分水域, 部分湖堤已建设硬化防浪堤, 其余部分为滩涂, 未发现真水生植物生长, 在西园和龙门生态公园附近湖滨带有少量挺水植物生长, 主要分布有头花蓼、酢浆草、黄金凤和一些禾本科、莎草科以及菊科植物, 沿湖滨条带状分布, 未记录到有地区特有种和保护物种。

### 2.5.2 鱼类现状及评价

因为本项目水生生态影响评价等级为三级, 所以本项目鱼类只进行了资料收集。参考以下资料:

①陈小勇, 2013.云南鱼类名录.动物学研究, 34(4): 281-343;

- ②陈宜瑜, 1998.中国动物志 硬骨鱼纲 鲤形目 (中卷).北京: 科学出版社;
- ③褚新洛, 郑葆珊, 戴定远, 等.1999.中国动物志硬骨鱼纲鲶形目 (中卷) 北京: 科学出版社;
- ④褚新洛, 陈银瑞, 1989, 云南鱼类志 (上册), 北京: 科学出版社, 1989;
- ⑤褚新洛, 陈银瑞, 1990, 云南鱼类志 (下册), 北京: 科学出版社, 1990;
- ⑥乐佩琦, 陈宜瑜, 1998, 中国濒危动物红皮书 (鱼类卷), 北京、香港、纽约: 科学出版社;
- ⑦乐佩琦, 2000, 中国动物志, 硬骨鱼纲, 鲤形目 (下卷), 北京: 科学出版社;

### (1) 鱼类种类

整理出调查评价水域鱼类名录。详见下表。

表 2.5-1 评价区域鱼类名录

中文名	拉丁名	保护等级	濒危等级	是否特有
<b>I鲤形目</b>	<b>CYPRINIFORMES</b>			
<b>1 鲇科</b>	<b>Cobitidae</b>			
1.滇泥鳅	<i>Misgurnus mohoi yunnan</i>		LC	
2.大鳞副泥鳅	<i>Paramisgurnus dabryanus</i>		LC	
<b>2 爬鲇科</b>	<b>Balitoridae</b>			
3.滇池球鳅	<i>Sphaerophysa dianchiensis</i>		CR	√
<b>3 条鲇科</b>	<b>Nemacheilidae</b>			
4.黑斑云南鳅	<i>Yunnanilus nigromaculatus</i>		EN	√
5.侧纹云南鳅	<i>Yunnanilus pleurotaenia</i>		VU	√
6.红尾荷马条鳅	<i>Homatula variegata</i>		LC	√
7.昆明高原鳅	<i>Triplophysa grahami</i>		LC	√
<b>4 鲤科</b>	<b>Cyprinidae</b>			
<b>4-1 鲤亚科</b>	<b>Cyprininae</b>			
8.鲤	<i>Cyprinus carpio Linnaeus</i>		LC	√
9.鲫	<i>Carassius auratus</i>		LC	√
<b>4-2 鱼丹亚科</b>	<b>Danioninae</b>			
10.中华细鲫	<i>Aphyocypris chinensis</i>		NT	
<b>4-3 鲮亚科</b>	<b>Acheilognathinae</b>			
11.高体鲮	<i>Rhodeus ocellatus</i>		LC	
12.兴凯鲮	<i>Acheilognathus chankaensis</i>		LC	
13.长身鲮	<i>Acheilognathus elongatus</i>		CR	√
14.大鳍鲮	<i>Acheilognathus macropterus</i>		LC	
<b>4-4 鲴亚科</b>	<b>Xenocyprinae</b>			
15.云南鲴	<i>Xenocypris yunnanensis</i>		CR	√
<b>4-5 鲃亚科</b>	<b>Cultrinae</b>			
16.银白鱼	<i>Anabarilius alburnops</i>		EN	√

17.多鳞白鱼	<i>Anabarilius polylepis</i>	国II	EN	√
18.鳟	<i>Hemiculter leucisculus</i>		LC	
19.似鳟	<i>Toxabramis swinhonis</i>		LC	√
20.鳊	<i>Parabramis pekinensis</i>		LC	
21.团头鲂	<i>Megalobrama amblycephala</i>		LC	√
22.红鳍原鲃	<i>Cultrichthys erythropterus</i>			
<b>4-6鮡亚科</b>	<b>Gobioninae</b>			
23.麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>		LC	
24.棒花鱼	<i>Abbotina rivularis</i>		LC	
<b>4-7雅罗鱼亚科</b>	<b>Leuciscinae</b>			
25.青鱼	<i>Mylopharyngodon piceus</i>		LC	
26.鳊	<i>Luciobrama macrocephalus</i>		CR	
27.草鱼	<i>Ctenopharyngodon idella</i>		LC	
28.鲮	<i>Ochetobius elongatus</i>		CR	
29.鳊	<i>Elopichthys bambusa</i>		NT	
<b>4-8鲢亚科</b>	<b>Hypophthalmichthyinae</b>			
30.鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>		LC	
31.鳙	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>		LC	
<b>4-9鲃亚科</b>	<b>Barbinae</b>			
32.云南光唇鱼	<i>Acrossocheilus yunnanensis</i>		LC	√
33.中华倒刺鲃	<i>Spinibarbus sinensis</i>		LC	√
34.滇池金线鲃	<i>Sinocyclocheilus grahami</i>	国II	CR	√
<b>4-10野鲮亚科</b>	<b>Labeoninae</b>			
35.云南盘鲃	<i>Discogobio yunnanensis</i>		LC	√
<b>4-11裂腹鱼亚科</b>	<b>Schizothoracinae</b>			
36.昆明裂腹鱼	<i>Schizothorax grahami</i>		EN	√
<b>4-12鲤亚科</b>	<b>Cyprininae</b>			
37.杞麓鲤	<i>Cyprinus chilia</i>		EN	√
38.小鲤	<i>Cyprinus micristius</i>	国II	CR	√
<b>II鲇形目</b>	<b>SILURIFORMES</b>			
<b>5鲿科</b>	<b>Bagridae</b>			
39.中臀拟鲿	<i>Pseudobagrus medianalis</i>		CR	√
<b>6鮡科</b>	<b>Sisoridae</b>			
40.黄石爬鮡	<i>Euchiloglanis kishinouyei</i>		EN	
<b>7鲇科</b>	<b>Siluridae</b>			
41.昆明鲇	<i>Silurus mento</i>	国II	CR	√
<b>8钝头鮡科</b>	<b>Amblycipitidae</b>			
42.金氏鱼央	<i>Liobagrus kingi</i>		EN	√
43.黑尾鱼央	<i>Liobagrus nigricauda</i>		CR	√
<b>III胡瓜鱼目</b>	<b>OSMERIFORMES</b>			
<b>9胡瓜鱼科</b>	<b>Osmeridae</b>			
44.池沼公鱼	<i>Hypomesus olidus</i>		LC	
<b>10银鱼科</b>	<b>Salangidae</b>			
45.太湖新银鱼	<i>Neosalanx taihuensis</i>		LC	
<b>11鱚科</b>	<b>Hemiramphidae</b>			

46.间下鱊鱼	<i>Hyporhamphus intermedius</i>		LC	
<b>12怪颌鲮科</b>	<b>Adrianichthyidae</b>			
47.中华青鲮	<i>Oryzias sinensis</i>		LC	
<b>IV鲈形目</b>	<b>PERCIFORMES</b>			
<b>13鳊科</b>	<b>Sinipercidae</b>			
48.鳊	<i>Siniperca chuatsi</i>		LC	
<b>14沙塘鳢科</b>	<b>Odontobutidae</b>			
49.小黄鱼幼鱼	<i>Micropercops swinhonis</i>		LC	
<b>鰕虎鱼科</b>	<b>Gobiidae</b>			
50.波氏吻鰕虎鱼	<i>Rhinogobius cliffordpopei</i>		LC	√
51.子陵吻鰕虎鱼	<i>Rhinogobius giurinus</i>		LC	
<b>15鳢科</b>	<b>Channidae</b>			
52.乌鳢	<i>Channa argus</i>		LC	

根据资料记载，评价区域滇池草海和滇池外海共记录到鱼类 52 种，隶属 4 目 15 科（按照陈小勇，2013.云南鱼类名录分类体系）。

根据昆明市水产科学研究所 2020 年度调查，滇池共采集和调查到鱼类 23 种。土著鱼有云南光唇鱼、泥鳅、银白鱼、滇池金线鲃、滇池高背鲫鱼等；外来鱼类为鲢鱼、鳙鱼、太湖新银鱼、红鳍原鲃（俗称白鱼）、间下鱊（俗称箭鱼）等 17 种；还有部分滇池特有鱼类，如银白鱼、中臀拟鲃、多鳞白鱼、云南鲃（俗称油鱼）、滇池金线鲃、昆明鲃、昆明高原鳅等，但多鳞白鱼、云南鲃、昆明鲃、昆明高原鳅等已经多年没有发现。

## （2）重点保护物种

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月），滇池分布有滇池金线鲃、多鳞白鱼、云南鲃、昆明鲃 4 种国家 II 级保护鱼类，其中，多鳞白鱼、云南鲃、昆明鲃已多年没有发现。滇池金线鲃于 2008 年成功实现人工繁殖，2010 年开始，实现了滇池金线鲃首次人工增殖放流。

## （3）评价区鱼类重要生境

经调查，评价区水域未发现明显的、集中式的鱼类“三场”等重要的鱼类生境分布。

### ①产卵场

总体来讲，评价区鱼类对产卵场要求并不严格，评价区涉及的草海部分因大观河、西坝河入流的影响，整体可视为推流较缓的大型河道，水流较缓，底质多为淤泥、砾石、沙砾，涉及的外海部分为滇池北部区域，受常年西南风力推动的影响，与滇池整体由北向南的水动力特征相反，因此也呈现出水流较缓的特征，

符合鱼类繁殖的生境条件。评价区鱼类在调查水域较为普遍，相应地这些鱼类产卵场也较为分散，适宜繁殖的产卵场分布较为广泛，但一般规模不大。

#### ②索饵场

索饵场的环境基本特征是静水或微流水，水深 0~0.5m，其间有砾石、礁石，沙质岸边，这些地方形成较深的水坑、凼、凹岸浅水区、静水缓流区，与深水处邻近，易于躲避敌害。同时，这些地方小型鱼类饵料生物丰富，敌害生物少，有利于幼鱼生存。在整个评价范围内，幼鱼常集群于岸边浅水区域索饵。

#### ③越冬场

湖泊鱼类的越冬场，主要在湖泊的沱、槽、坑凼、回水或微流水或流水、水下岩洞、泉眼及巨砾石、砾石间的洞缝隙。越冬场水体宽大而深，底质多为乱石或礁石，凹凸不平。越冬场的两端或一侧大都有 1~3m 深的流水浅滩和江岸。

#### ④洄游通道

评价区水域主要为部分滇池草海和部分滇池外海，整体位于滇池流域北部，未发现明显的洄游通道，且项目不涉水，因此不存在对鱼类洄游通道的影响问题。

滇池国家级水产种质资源保护区位于昆明市，面积 1865.3 公顷，主要以盘龙江上游的牧羊河、冷水河沿河岸垂直外延 100 米，滇池周边 9 个龙潭涌泉为圆心、半径 200 米的区域。保护对象是滇池土著鱼滇池金线鲃、昆明裂腹鱼、云南光唇鱼等。本项目生态评价范围不涉及上述的滇池国家级水产种质资源保护区。

### (4) 渔业现状

滇池水生生物资源种群数量曾多次经历变迁。渔业种群的变化和人为影响有很大关系。过去，滇池水质良好、水体平静，多数种群产卵于水草和砾石，有自然的发育繁殖空间。上世纪 50 年代末期为了提高生产力，发展渔业经济，引进外来鱼种放养，客观上挤压了原有土著鱼种的生存空间。1957 年前，滇池以本土鱼类为主。60 年代后期，放养鲢鳙鱼、草鱼成为主流。数据显示，1969 年水产品捕捞量 3080 吨，1975 年增至 8363 吨，主要捕获物为日本沼虾和秀丽白虾。上世纪 80 年代，外来物种银鱼开始成为主产品，单此一项产量曾达 3500 吨，成为了滇池优势种群。到了上世纪 90 年代，由于湖水严重营养化，藻类大量生长，水体透明度下降，沉水植物无法得到阳光健康生长，更破坏了鱼类产卵条件，部分鱼类产卵习惯被迫改变，部分鲤鱼、红鳍原鲌原本习惯在沉水植物上产卵，最终不得不产卵在废弃渔网上。部分鱼类的正常繁殖受到了限制。

为推动滇池渔业资源高质量发展，实现“以渔抑藻”功能，根据《中华人民共和国渔业法》、《云南省渔业条例》、《云南省滇池保护条例》、《国务院办公厅关于加强长江水生生物保护工作的意见》（国办发〔2018〕95号）、《农业农村部关于长江流域重点水域禁捕范围和时间的通告》（农业农村部通告〔2019〕4号）、《云南省农业农村厅关于在金沙江（长江干流）流域重点水域实施禁捕的通告》（云农通告〔2020〕第9号），2020年8月20日，滇池流域重点水域正式实施“十年禁渔”，“以渔控藻”，“十年禁渔”的实施，有利于保护生物多样性，促进生态系统平衡，对于提高广大人民群众生态环境保护意识具有积极意义。

### 2.5.3 其他水生生物资源现状

#### 2.5.3.1 浮游植物

根据“黄俊，2012.滇池湖泊浮游植物变化趋势分析.环境科学导刊，31（5）：35；”：草海浮游植物种类组成为6门29属，其中蓝藻门7属，隐藻门1属，硅藻门4属，裸藻门1属，绿藻门15属，甲藻门1属。最常见的种类为微藻(*Microcystis Kutz*)、盘星藻(*Pediastrum Mey.*)和束丝藻(*Aphanizomenon Mor.*)。绿藻门所占比例最大，处于绝对优势，占有种类的53%；蓝藻门占24%；硅藻门占14%；甲藻门、隐藻门和裸藻门所占比例相同，均为3%。

滇池外海浮游植物种类组成为6门30属，其中：蓝藻门7属，隐藻门1属，硅藻门5属，裸藻门1属，绿藻门14，甲藻门2属。最常见的种类为微囊藻(*Microcystis Kitz*)、束丝藻(*Aphanizomenon Morr.*)、直链硅藻(*Melosira Ag.*)和栅藻(*Scenedesmus Mey.*)。同样绿藻门所占比例最大，处于绝对优势，占有种类的47%；蓝藻门占23%；硅藻门占17%；甲藻门占7%；隐藻门和裸藻门所占比例相同，均为3%。

#### 2.5.3.2 浮游动物

根据“孙长青，2010.滇池浮游动物的群落结构和种群数量变化的研究.云南大学”：滇池草海及外海共鉴定浮游动物78种，其中包括原生动物19属21种，轮虫18属34种，枝角类9属14种，桡足类8属9种和桡足幼体。包括23种常见种，其中包括5种原生动物：球形砂壳虫，放射太阳虫，小口钟虫，陀螺侠盗虫和王氏似铃壳虫。12种轮虫：长足轮虫，角突臂尾轮虫，萼花臂尾轮虫，剪形臂尾轮虫，螺形龟甲轮虫，曲腿龟甲轮虫，尖趾单趾轮虫，前节晶囊轮虫，对

棘同尾轮虫属，刺盖异尾轮虫，针簇多肢轮虫和迈氏三肢轮虫。3种枝角类：僧帽溞，长额象鼻溞，圆形盘肠溞。桡足3种：锯缘真剑水蚤，广布中剑水蚤，台湾温剑水蚤。龟甲轮虫属(*Keratella*)是滇池第一优势类群，6月象鼻溞属(*Bosmina*)形成优势，7月单趾轮虫属(*Monostyla*)和臂尾轮虫属(*Branchionus*)形成优势，12月多肢轮虫属(*Polyarthra*)和盘肠溞属(*Chydorus*)形成优势，1月溞属(*Daphnia*)形成优势。

### 2.5.3.3 底栖生物

根据“李娅萍，2015.滇池底栖动物群落演变趋势.环境科学导刊，34(6):1;”:草海底栖动物优势种主要为羽摇蚊幼虫、尾鳃蚓、水丝蚓、颤蚓。外海底栖动物优势种主要为羽摇蚊幼虫、尾鳃蚓、水丝蚓、颤蚓、前突摇蚊。近年来，滇池草海和滇池外海因为水体污染问题，底栖动物种类和数量逐年减少。

### 2.5.4 水生生物小结

调查评价区范围内未发现真水生植物生长。在西园和龙门生态公园附近湖滨带有少量挺水植物生长，主要分布有头花蓼、酢浆草、黄金凤和一些禾本科、莎草科以及菊科植物，沿湖滨条带状分布。

根据资料调查，评价范围内水域共记录到鱼类52种，隶属4目15科。记录的52种鱼类中，分布有滇池金线鲃、多鳞白鱼、云南鲃、昆明鲃4种国家Ⅱ级保护鱼类，其中，多鳞白鱼、云南鲃、昆明鲃已多年没有发现。滇池金线鲃于2008年成功实现人工繁殖，2010年开始，实现了滇池金线鲃首次人工增殖放流。

调查水域中栖息的鱼类主要为适应湖泊环境的种类，调查水域没有发现明显或较为集中的“鱼类三场”即产卵场、索饵场和越冬场的分布，且项目全程完全不涉水，不会对该区域鱼类造成任何影响。

## 2.6 生态环境敏感区、重要生境的分布及现状

根据调查，项目评价区涉及的生态环境敏感区包括：昆明滇池国家级风景名胜区西山片区、西山区生态保护红线、西山区国家一级公益林。

### 2.6.1 昆明滇池国家级风景名胜区西山片区

1988年国务院以国发〔1988〕51号文批复建立昆明滇池国家级风景名胜区。2011年3月，住房和城乡建设部以建城函〔2011〕63号文批复《昆明滇池风景名胜区总体规划（2011-2025）》。

根据该规划，昆明滇池风景名胜区的景区主要包括滇池外海水域和西山山体，

总面积 355.16km<sup>2</sup>，其中水面面积为 287.49km<sup>2</sup>。滇池外海水域以滇池水位线 1887.4 后退 100m 为界；西山山体西部、北部以西山区和安宁市行政界线为界，南侧以大石头山山脊线为界，东侧从晖湾至大石头山以高程 1950m 为界。核心景区规划总面积为 10.48 km<sup>2</sup>，包括西山“睡美人”山脊线东侧（高程 2050m 以上），西侧“头”部高程 2180m 以上，以及“睡美人”的“颈、身”部分植被良好区域。西山山体最高峰为罗汉峰，海拔 2507.5m，“睡美人”山头部海拔较高处，高程在 2410m 左右。

根据区内景观资源，将昆明滇池风景名胜区划分为滇池外海风景游览区、滇池湖滨风景游览区、西山龙门风景游览区、西山“睡美人”风景游览区和西山后山风景游览区。其中，西山龙门风景游览区为风景名胜区的主要游览区，景点沿西山山脚高晓村至龙门石窟呈带状分布。“高晓—玉兰园—华亭寺—太华寺—聂耳墓—三清阁—龙门”为西山经典游览线。西山“睡美人”风景游览区以山形为景观特色，游览方式以远观为主；西山后山风景游览景观以山林田园自然景观为主，主要分布在猫猫箐一带，游览项目为田园风光观赏、“农家乐”等为主的生态旅游。昆明滇池风景名胜区主要景点及经典旅游线路均位于西山东坡，临滇池西岸。



图 2.6-1 西山风景名胜区主要景点及游览路线图

## 2.6.2 西山区生态保护红线

根据昆明市生态环境局西山分局关于对《昆明滇池国家级风景名胜区西山龙门索道提升改造项目三线一单管控单元查询》的回复（附件 22）及昆明市生态环境工程评估中心《关于查询昆明市西山区发展投资集团有限公司昆明滇池国家级风景名胜区西山龙门索道提升改造项目涉及生态环境分区管控情况的复函》（附件 23），本项目位于西山区西山景区内，涉及西山区生态保护红线优先保护单元及西山区一般生态空间优先保护单元，西山区生态保护红线优先保护单元管控要求如下：

空间布局约束：生态保护红线管控要求按《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98号）执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整，按调整后的管控办法执行。

污染物排放管控：1.造成生态环境损害的，设区的市级及以上（包括直辖市所辖的区县）地方生态环境部门根据国家和本地区有关规定，及时组织开展或者移送其他有关部门组织开展生态环境损害赔偿工作。2.生态保护红线内各级各类自然保护地生态环境监管，法律法规已有规定的从其规定。

环境风险防控：1.提高饮用水水源地环境监测能力。2.建立饮用水水源地风险防范机制。3.加强水源保护区内公路危险化学品运输的管理，建立完善应急预案，全面提高预警能力。

西山区一般生态空间优先保护单元管控要求如下：

空间布局约束：限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。

污染物排放管控：1.禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。

2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。

3.畜禽养殖严格执行禁养区规定。对草原实行以草定蓄、草蓄平衡制度，禁止过度放牧。

详见下图。



图 2.6-2 项目与昆明市环境管控单元位置关系图

项目与三区三线位置关系详见下图。



图 2.6-3 项目与三区三线位置关系图

### 2.6.3 西山区国家级公益林

本项目索道沿线均为国家级公益林，项目索道以上跨的形式穿越公益林，根据本次调查结果，评价区域内公益林主要为暖温性针叶林、暖温性落叶阔叶林和半湿润常绿阔叶林为主。项目与林地类别及保护等级关系图详见下两图。

根据西山区自然资源局出具的用地权属及地类复核情况（附件 14）中林地查询情况：

（一）根据《昆明市林业和草原局关于转发云南省林业和草原局关于启用 2021 年林草生态综合监测成果数据的通知》，云南省 2024 年 7 月 17 日启用 2021 年林草湿监测数据作为林草用地审批底板底图，经在云南省林草资源调查监测成果管理与共享系统上查询数据，该项目用地涉及西山景区总范围 0.77 公顷，林地面积 0.1504 公顷；林地保护等级为 I 级、IV 级；细化地类为乔木林地 0.1434 公顷、一般灌木林地 0.007 公顷。

（二）根据《昆明市自然资源和规划局昆明市林业和草原局关于启用耕地和林地后备资源补充空间成果的函》（昆自然资规联〔2024〕10 号），昆明市 2024 年 5 月 16 日启用耕地和林地后备资源补充空间成果，经查询林地后备资源补充空间数据成果该项目用地范围不涉及林地后备资源。

（三）根据地类复核：一是该项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内。二是 9 座塔架基座用地，由于该用地范围周边森林覆盖率高，树冠浓密，卫星影像底图分辨率不够，造成“三调”时塔架基座占地按照乔木林地调查，实地用途为风景名胜区的管理及服务设施用地，可按照特殊用地管理；因单个塔架基座占地均为 25m<sup>2</sup>，达不到变更图斑上图的技术要求(单个图斑面积为 100m<sup>2</sup> 以上)，因此，在 2023 年度国土变更调查数据库中进行了变更。

项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内，已核发不动产登记证，不再办理林地手续。

根据西山区自然资源局对项目用地范围地类复核情况，结合“三调”数据库进行分析，龙门站用地类型为特殊用地 2859.8305m<sup>2</sup>，农村道路 71.2029m<sup>2</sup>，乔木林地 416.7618m<sup>2</sup>，实际用途与三调地类存在 487.9647m<sup>2</sup> 的差异；太华站用地地类为特殊用地 2429.6194m<sup>2</sup>，公路用地 604.2336m<sup>2</sup>，乔木林地 817.7579m<sup>2</sup>，灌木林地 44.8306，机关团体新闻出版用地 231.0315，实际用途与“三调”地类存在 862.5885m<sup>2</sup> 的差异。项目用地实际用途与“三调”地类不致的原因是：2020 年在开展“三调”工作时，该用地范围周边森林覆盖率高，树冠浓密，“三调”卫星影像底图分辨率不够，造成太华站被树冠遮挡的已建电瓶车回车场及沿西山游路一侧管理用房及配套商业设施用地及部分塔架基底占地和龙门站被树冠遮挡的出线段和站前广场按照乔木林地调查。

按照昆明滇池国家级风景名胜区西山景区管理局提供的西山景区龙门索道提升改造项目用地范围矢量数据，西山区自然资源局自主提取了县级变更调查图斑，上报省自然资源厅批准后作为西山 2023 年度国土变更调查图斑下发，经技术单位实地调查举证后，太华站 4127.47m<sup>2</sup> 用地及龙门站 3347.79m<sup>2</sup> 用地按照实际用途风景名胜区的管理及服务设施作为特殊用地在 2023 年度国土变更调查数据库中予以变更。

因此，根据自规部门意见，项目用地范围内上下站按实际用途风景名胜区的管理及服务设施作为特殊用地管理，达不到变更图斑上图技术要求的塔架基底占地也按照特殊用地管理，且项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内，已核发不动产登记证，项目不占用国家级一级公益林，不再办理林地手续。

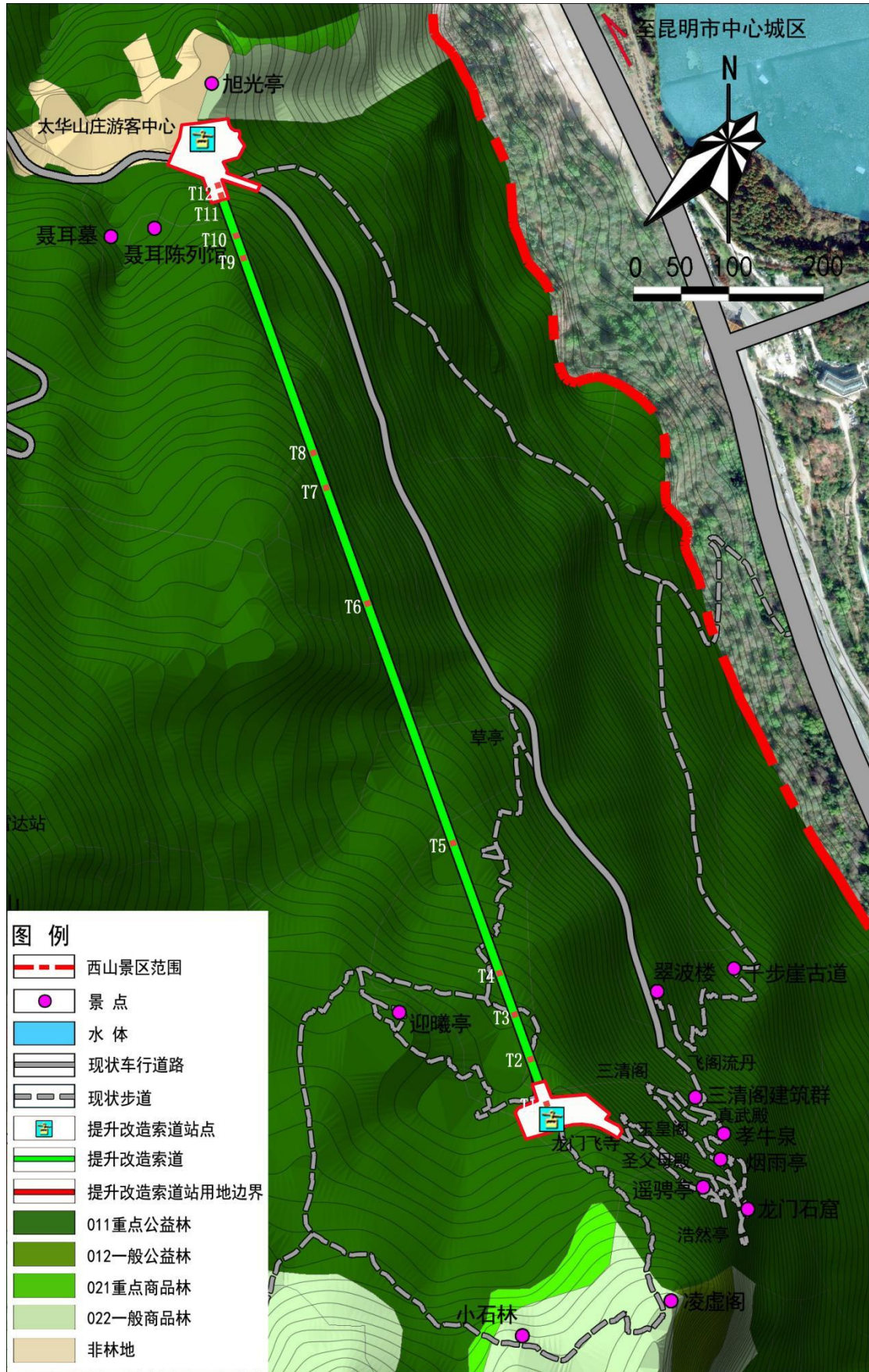


图 2.6-4 本项目与林地类别关系图

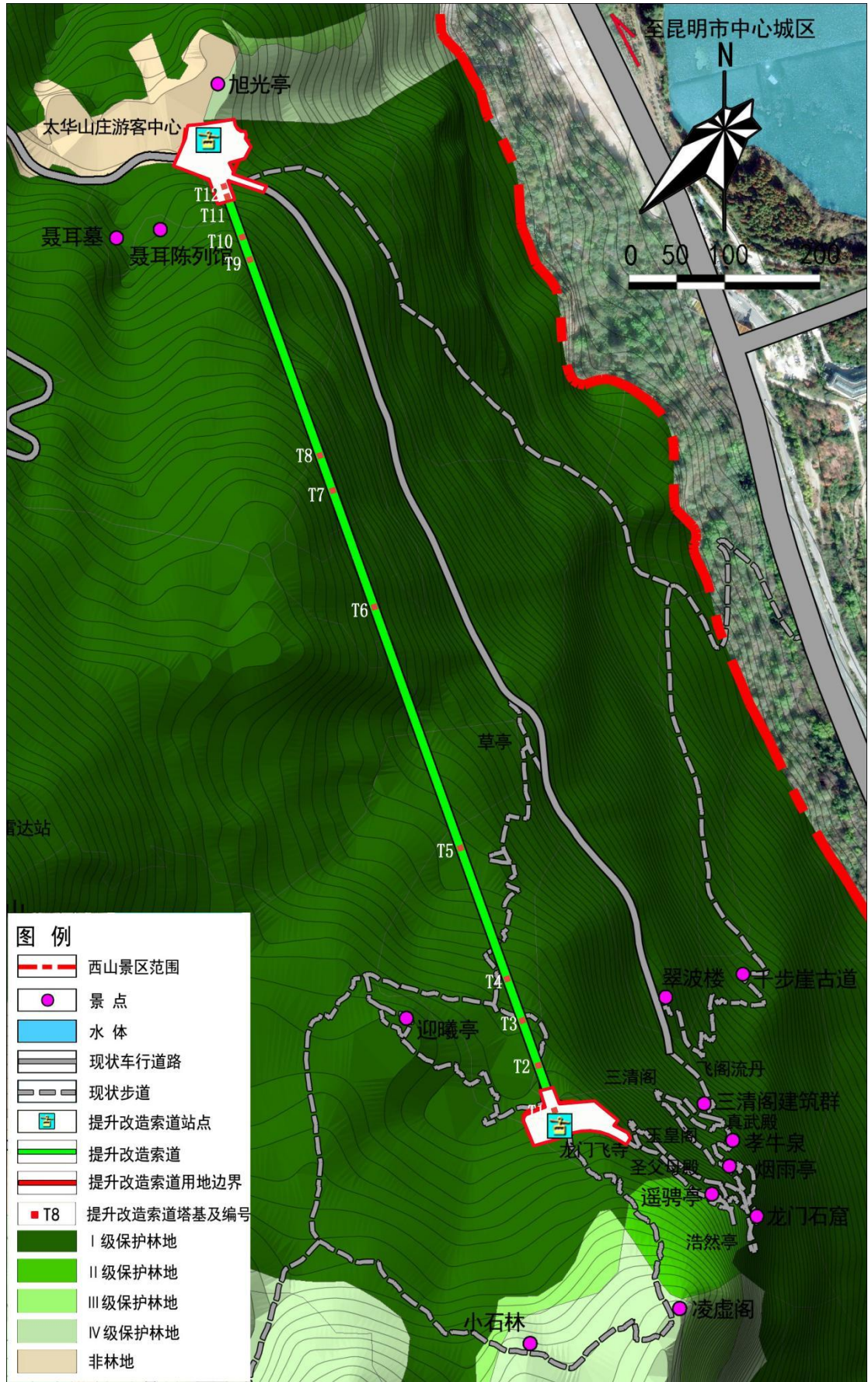


图 2.6-5 本项目与林地保护级别关系图

## 2.6.4 重要生境

本项目评价区域属于《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024—2030年）》中的东亚-澳大利西亚迁飞通道范围，不涉及《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024—2030年）》中的关键栖息地。不涉及《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批）中的陆生野生动物重要栖息地。本项目评价区位于云南省候鸟迁徙路线东线上，处于滇中节点，但不涉及云南省候鸟迁徙通道重点区域。

## 2.7 生态质量现状

### 2.7.1 评价区自然体系生物量现状

#### （1）评价区植被生物量

根据现场调查和卫片解译，结合评价区地表植被立地和 NDVI 情况，将评价区自然体系划分为 3 类。

表 2.7-1 评价区自然体系生物量现状表

自然体系	代表植物	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价 区比例 (%)	平均生 物量 (t/hm <sup>2</sup> )	总生物量 (t)	占评价区 总生物量 比例 (%)
针叶林	华山松、滇油杉、冲天柏	215.1565	65.63%	31.59	6796.79	63.07%
阔叶林	旱冬瓜、滇青冈、滇石栎	72.0657	21.91%	45.21	3258.09	30.23%
灌草丛/草 丛	火棘、铁仔、滇中画眉草	40.4113	12.34%	17.85	721.34	6.69%
合计		<b>327.8335</b>	<b>100%</b>	/	<b>10776.23</b>	<b>100%</b>

注：各植被类型平均生物量数据通过样方实测以及参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；②《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999）；③《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005）；④《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014）；⑤《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012）等得出。

由上表可以看出：在评价区总面积 547.84hm<sup>2</sup> 范围内，目前累积的生物量大约 10776.23t（干重），以针叶林为主，占 63.07%，其次为阔叶林，占 30.23%，其他植被类型生物量占的比例较小。从生物量数值看，林地评价区的主要类型，对生态系统的稳定 and 变化起到很重要的作用。

#### （2）评价区植被生产力

根据评价区内各种植被类型面积，以及各植被类型的净生产力（t/a.hm<sup>2</sup>），计算得到评价区植被的年生产力及其总和如下表所示。

表 2.7-2 评价区不同植被生产力一览表

植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	平均生产力 t/hm <sup>2</sup> .a	植被生产力 (t/a)	占评价区总生产力的比例 (%)
针叶林	215.1565	10.126	2178.675	69.70%
阔叶林	72.0657	11.508	829.332	26.53%
灌草丛/草丛	40.4113	2.913	117.718	3.77%
<b>合计</b>	<b>327.8335</b>	/	3125.725	100.00%

由上表计算结果表明，本项目评价区在其总面积 547.84hm<sup>2</sup> 范围内，每年由自然体系产生的生物生产力约为 3125.725t/a (干重)，以针叶林为主，占 69.70%，其次为阔叶林，占 26.53%，其他植被类型生物量占的比例较小。从生产力数值看，林地评价区的主要生产力来源。

## 2.7.2 景观生态系统的现状

### 2.7.2.1 景观生态体系

评价区是一个由多种景观类型组成的复合生态系统，在植被类型划分的基础上，根据景观生态类型的特征和稳定性，将评价区的景观生态类型划分为林地景观、建筑景观、农田景观、水域景观、道路景观 5 个类型。各景观类型相互交织，按自有规律组合形成整个评价区的景观生态体系。景观生态系统质量的优劣取决于景观要素的性质与特征，以及景观的结构和时空格局的特征。

表 2.7-3 评价区景观生态体系构成及比例

景观类型	斑块数	斑块比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区面积比例 (%)
林地景观	31	34.44%	332.8487	60.76%
建筑景观	32	35.56%	53.8517	9.83%
农田景观	16	17.78%	12.3	2.25%
水域景观	2	2.22%	124.2039	22.67%
道路景观	9	10.00%	24.6330	4.50%
<b>合计</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>	<b>547.8373</b>	<b>100%</b>

在景观的结构单元中，通常分为 3 种基本组分，即斑块(patch)、廊道(corridor)和基底(matrix)。斑块泛指与周围环境在外貌或性质上不同，并具有一定内部均质性的空间单元，斑块可是植物群落、居民点、农田等等。廊道是指景观中与相邻两边环境不同的线性或条带结构，如河流、道路、峡谷等。基底则是指景观中分布最广、连续性最大的背景结构，常见如森林基底、农田基底等。基底是景观的背景地域类型，是一种重要的景观结构单元类型，在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。

基底的判定有 3 个标准，即相对面积大、连通程度高，动态变化中对景观的基本特征具有控制能力。采用植被生态学中确定植被重要值的方法来确定斑块在

景观中的优势度。具体由3个参数计算而来，即密度(Rd)、频率(Rf)和景观比例(Lp)。前两个参数比较明确时，可认为相对面积较大、连通程度较高的斑块类型即控制着景观质量的基底。

### 2.7.2.2 景观优势度计算

景观优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 } R_d = \frac{\text{斑块 } i \text{ 数目}}{\text{斑块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率 } R_f = \frac{\text{斑块出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 } L_p = \frac{\text{斑块的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度 } D_o = \frac{(R_d + R_f) / 2 + L_p}{2} \times 100\%$$

以索道中心线外向两侧按照 500m\*500m 评价区域进行划分，可将评价区大致划分为 24 个样地，各类斑块的密度(Rd)、频率(Rf)和景观比例(Lp)，以及优势度(Do)的计算值见下表。

表 2.7-4 评价区内景观类型优势度

景观类型	密度 Rd	频率 Rf	景观比例 Lp	优势度 Do
林地景观	34.44%	83.33%	60.76%	59.82%
建筑景观	35.56%	50.00%	9.83%	26.31%
农田景观	17.78%	16.67%	2.25%	9.74%
水域景观	2.22%	29.17%	22.67%	19.18%
道路景观	10.00%	50.00%	4.50%	17.25%

由上表可知：评价区建设前组成景观的各斑块类型中，林地是环境资源斑块中对生态质量调控能力最强的元素类型。评价区林地的优势度 Do 最高，为 59.82%，其密度 34.44%，频度 83.33%，景观比例 60.76%，均高于其他斑块类型，说明林地是该地区的模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分。

### 2.7.3 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，在全国土壤侵蚀类型区划上，西山区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，其土壤容许流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

根据云南省水利厅发布的《2022 年云南省水土保持公报》，项目所在的西山区属于“滇中高原湖盆人居环境维护蓄水区”。2022 年，西山区水土保持率为 83.53%。水土流失侵蚀形态以轻度水力侵蚀为主，水蚀又以面蚀为主，沟蚀次之。西山区水土流失情况见下表。

表 2.7-5 西山区水土流失面积汇总表 单位: km<sup>2</sup>

市县名	总面积	微度	水土流失	轻度以上水土流失面积				
				轻度	中度	强度	极强度	强烈
西山区	794	660.73	130.27	82.47	24.05	13.42	6.89	3.44
所占比例 (%)	100	83.53	16.47	63.31	18.46	10.30	5.29	2.64

## 2.8 小结

(1) 土地利用现状: 评价区总面积 547.8373hm<sup>2</sup>, 评价区评价区土地类型包括耕地、园地、林地、商服用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等几种类型。其中以林地面积最大, 占评价区面积的 60.76%, 其次为水域及水利设施用地, 占评价区面积的 22.67%, 其他分别为交通运输用地 (4.50%)、公共管理与公共服务用地 (4.14%)、耕地 (2.14%)、住宅用地 (2.08%)、园地 (1.75%)、商服用地 (1.33%)、特殊用地 (0.64%)。林地中, 以乔木林地面积最大, 占评价区面积的 52.64%, 其次为其他林地 (6.84%)、竹林地 (0.70%)、灌木林地 (0.57%)。本工程征占地总面积为 0.77hm<sup>2</sup>, 全部为永久占地。占地包括站房占地和塔基占地。

(2) 生态系统现状: 评价区现状生态系统结构较为复杂, 一级分类可划分成 5 种生态系统类型: 森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。区域内面积较大的背景化的生态系统类型为森林生态系统及湿地生态系统, 分别占评价区总面积的 60.62%和 22.67%。森林生态系统主要包括阔叶林生态系统、针叶林生态系统和稀疏林生态系统, 主要为针叶林生态系统, 占评价区面积的 39.78%, 阔叶林生态系统占评价区面积的 14.00%, 稀疏林生态系统占评价区面积的 6.84%。湿地生态系统占评价区面积的 22.67%, 二级分类为湖泊。评价区森林生态系统主要由落叶阔叶林、暖温性针叶林、半湿润常绿阔叶林组成。评价区生物量也主要由落叶阔叶林、暖温性针叶林、半湿润常绿阔叶林提供。评价区内生态系统服务功能相对较高的分别是针叶林生态系统、阔叶林生态系统。针叶林生态系统、阔叶林生态系统在评价区各生态系统类型中占主导地位, 其提供的生物量及生产力亦占主导地位, 对评价区整体生态系统服务功能起着主导性作用。评价区生态系统结构和功能状况总体一般。评价区内物种丰富度为 346 种, 生物多样性相对较一般, 但生态系统内部各物种生存状况良好, 系统相对稳定, 评价区生态系统相对完整。

(3) 植被及植物现状: 按《云南植被》分类系统, 评价区自然植被共有 5

个植被型，5个植被亚型，7个群落。人工植被分为1类，1个群落。共有维管束植物104科228属301种。评价区植物区系以北温带成分为主，泛热带成分亦较多，具有鲜明的北温带特征，并反映出评价区低纬度高海拔的气候特点。评价区记录到1种云南省重点保护野生植物，1种国家一级重点保护植物，4种列入《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》的珍稀濒危植物。记录到中国特有植物31种，占总种数的10%。评价范围内植被覆盖面积约为339.12hm<sup>2</sup>，占评价总区域的61.9%；无植被区域占评价总面积的38.1%，主要为水域、建筑、交通等用地。综合可知，项目评价范围内的植被覆盖度较高。

（4）陆生脊椎动物现状：评价区共记录到野生脊椎动物119个种，分别隶属于21个目，48个科，89个属。其中，鸟纲是最大的类群，共有78个物种；其次是哺乳纲，有26个物种，爬行类有8个物种，两栖纲最少，只有7个物种。评价区陆栖脊椎动物区系特点为以东洋界物种为主体，有部分东洋界-古北界广布种分布，仅有少量古北界物种。国家二级保护动物9种，省级重点保护野生动物2种，易危以上物种2种，中国特有种6种。本项目评价区域属于《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024—2030年）》中的东亚-澳大利西亚迁飞通道范围，不涉及关键栖息地。不涉及《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批）中的陆生野生动物重要栖息地。本项目评价区位于云南省候鸟迁徙路线东线上，处于滇中节点，但不涉及云南省候鸟迁徙通道重点区域。

（5）水生生态现状：调查评价区范围内主要包括滇池草海和调查外海部分水域，未发现真水生植物生长，在西园和龙门生态公园附近湖滨带有少量挺水植物生长，主要分布有头花蓼、酢浆草、黄金凤和一些禾本科、莎草科以及菊科植物，沿湖滨条带状分布。根据资料记载，评价区域滇池草海和滇池外海共记录到鱼类52种，隶属4目15科。分布有滇池金线鲃、多鳞白鱼、云南鲃、昆明鲃4种国家Ⅱ级保护鱼类，其中，多鳞白鱼、云南鲃、昆明鲃已多年没有发现。滇池金线鲃于2008年成功实现人工繁殖，2010年开始，实现了滇池金线鲃首次人工增殖放流。经调查，评价区水域未发现明显的、集中式的鱼类“三场”等重要的鱼类生境分布。草海浮游植物种类组成为6门29属，滇池外海浮游植物种类组成为6门30属，绿藻门所占比例最大，处于绝对优势；滇池草海及外海共鉴定浮游动物78种，其中包括原生动物19属21种，轮虫18属34种，枝角类9属14种，桡足类8属9种和桡足幼体。草海底栖动物优势种主要为羽摇蚊幼虫、

尾鳃蚓、水丝蚓、颤蚓。外海底栖动物优势种主要为羽摇蚊幼虫、尾鳃蚓、水丝蚓、颤蚓、前突摇蚊。

调查水域中栖息的鱼类主要为适应湖泊环境的种类，调查水域没有发现明显或较为集中的“鱼类三场”即产卵场、索饵场和越冬场的分布，且项目全程完全不涉水，不会对该区域鱼类造成任何影响。

(6) 生态环境敏感区、重要生境的分布及现状：项目评价区涉及的生态环境敏感区包括：昆明滇池国家级风景名胜区西山片区、西山区生态保护红线、西山区国家一级公益林。西山区人民政府已出具了《关于昆明滇池国家级风景名胜区西山龙门索道提升改造项目属于生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，根据自规部门意见，项目用地范围内上下站按实际用途风景名胜区的管理及服务设施作为特殊用地管理，达不到变更图斑上图技术要求的塔架基底占地也按照特殊用地管理，且项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内，已核发不动产登记证，项目不占用国家级一级公益林，不再办理林地手续。

### 3、生态环境影响分析

#### 3.1 对土地利用的影响

##### 3.1.1 占地影响

项目涉及占用景区规划范围内的土地，为索道提升改造工程涉及景区的核心区和一般景区，共需利用景区土地 7700.26m<sup>2</sup>，全部为永久占地。占景区规划面积的 0.015%，土地权属为国有。

项目占地包括站房占地和塔基占地，根据昆明市西山区自然资源局出具的查询结果（附件 14），具体占地情况详见下表。

表 3.1-1 项目占用土地类型一览表（m<sup>2</sup>）

序号	地类名称	基座	下站	上站	合计	占评价区同类型比例
1	乔木林地	224.5724	817.7579	416.7618	1459.0921	0.09%
2	灌木林地		44.8306		44.8306	0.02%
3	机关团体新闻出版用地		231.0315		231.0315	2.74%
4	公路用地		604.2336		604.2336	1.00%
5	农村道路	0.4280		71.2029	71.6309	0.71%
6	特殊用地		2429.6194	2859.8305	5289.4499	17.47%
	合计	225.0004	4127.4731	3347.7952	7700.2686	0.41%

在《详规》中，索道的上下站用地均为游览设施用地，为建设用地。项目用地目前已经取得了不动产权证，用地类型为国有建设用地，以划拨的形式获得，用途为风景名胜设施用地。详见附件 7~附件 9。

根据西山区人民政府出具的《关于昆明滇池国家级风景名胜区西山龙门索道提升改造项目属于生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（附件 21），龙门索道上、下站房已于 2024 年 5 月 9 日取得西山区人民政府《关于确定昆明市西山景区办公区、龙后门小石林区域三宗国有土地使用权的批复》（西政复[2024]52 号），使用权类型为划拨，用途为风景名胜设施用地。位于上、下站房外的 9 个塔基占地各为 25 平方米，达不到变更图斑上图的技术要求，因此未在国土变更调查数据库中进行变更，但实际用途为风景名胜区的管理及服务设施，可按特殊用地管理。

索道上站、下站及塔基等对沿线土地为永久性占用，但均位于原有用地范围内，上站和下站均在现有用地内开展，不新增用地。索道塔基由现有的 24 个减少到 12 个，永久占地较现有索道反而有减少，在拆除废弃的 13 个塔基后进行

植被恢复，恢复面积 325m<sup>2</sup>。从整个评价区的总体情况来看，项目提升改造完成后，永久占地减少了 325m<sup>2</sup>，主要的构成地类没有太大的改变，因此，局部区域土地利用类型的改变不会对评价区土地利用格局造成显著影响。

### 3.1.2 项目占地内植被情况

经查阅资料及现地调查，拟建工程影响评价区植被面积约 328.9968hm<sup>2</sup>，按《云南植被》（1987）的体系，工程占地范围内主要涉及冲天柏、刺柏群落、华山松、滇中画眉草、穗序野古草群落、华山松、铁仔、杜鹃群落三种群落类型。根据现场调查，在项目区内未发现国家重点保护野生植物，调查记录到评价区 1 种 1 株云南省重点保护保护野生植物，云南樟 *Cinnamomum glanduliferum*。位于太华站内管理用房前，为人工栽植。记录到国家一级重点保护野生植物 1 种，为银杏 *Ginkgo biloba*。根据实际调查，为太华寺门口相传为建文帝亲手所植的古树名木，不属于野生种。本次改造项目太华站为站房改造，不涉及该区域，不会对其产生影响。评价区内发现 5 株名木古树，1 株干香柏（即冲天柏），位于聂耳墓前楼梯平台处，其余四株均位于太华寺，分别为黄连木 1 株，翠柏 1 株，银杏 1 株，干香柏 1 株。均不在项目用地范围内，不会对其造成影响。拟建索道用地占用情况及植被情况如下：

表 3.1-2 拟建索道在保护区内用地情况一览表

建设项目	占用保护区土地面积 (m <sup>2</sup> )	土地现状类型	植被覆盖情况
T1 塔基	25	特殊用地	冲天柏、刺柏群落（位于龙门站用地范围内）
T2 塔基	25	特殊用地	冲天柏、刺柏群落
T3 塔基	25	特殊用地	冲天柏、刺柏群落
T4 塔基	25	特殊用地	冲天柏、刺柏群落
T5 塔基	25	特殊用地	冲天柏、刺柏群落
T6 塔基	25	特殊用地	冲天柏、刺柏群落
T7 塔基	25	特殊用地	华山松、滇中画眉草、穗序野古草群落
T8 塔基	25	特殊用地	华山松、铁仔、杜鹃群落
T9 塔基	25	特殊用地	华山松、铁仔、杜鹃群落
T10 塔基	25	特殊用地	华山松、铁仔、杜鹃群落
T11 塔基	25	特殊用地	华山松、铁仔、杜鹃群落（位于太华站用地范围内）
T12 塔基	25	特殊用地	华山松、铁仔、杜鹃群落（位于太华站用地范围内）
太华站	4127.47	建设用地	改造不涉及破坏林地，现有 1 株云南省重点保护保护野生植物，云南樟 <i>Cinnamomum glanduliferum</i> 。
龙门站	3347.79	建设用地	改造不涉及破坏林地

### 3.1.3 项目涉及风景名胜区林地情况分析

本项目索道沿线均为国家级公益林，项目索道以上跨的形式穿越公益林，根据西山区自然资源局出具的用地权属及地类复核情况（附件 14）中林地查询情况：

（一）根据《昆明市林业和草原局关于转发云南省林业和草原局关于启用 2021 年林草生态综合监测成果数据的通知》，云南省 2024 年 7 月 17 日启用 2021 年林草湿监测数据作为林草用地审批底板底图，经在云南省林草资源调查监测成果管理与共享系统上查询数据，该项目用地涉及西山景区总范围 0.77 公顷，林地面积 0.1504 公顷；林地保护等级为 I 级、IV 级；细化地类为乔木林地 0.1434 公顷、一般灌木林地 0.007 公顷。

（二）根据《昆明市自然资源和规划局昆明市林业和草原局关于启用耕地和林地后备资源补充空间成果的函》（昆自然资规联〔2024〕10 号），昆明市 2024 年 5 月 16 日启用耕地和林地后备资源补充空间成果，经查询林地后备资源补充空间数据成果该项目用地范围不涉及林地后备资源。

（三）根据地类复核：一是该项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内。二是 9 座塔架基座用地，由于该用地范围周边森林覆盖率高，树冠浓密，卫星影像底图分辨率不够，造成“三调”时塔架基座占地按照乔木林地调查，实地用途为风景名胜区的管理及服务设施用地，可按照特殊用地管理；因单个塔架基座占地均为 25m<sup>2</sup>，达不到变更图斑上图的技术要求(单个图斑面积为 100m<sup>2</sup> 以上)，因此，在 2023 年度国土变更调查数据库中没有进行变更。

项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内，已核发不动产登记证，不再办理林地手续。

根据西山区自然资源局对项目用地范围地类复核情况，结合“三调”数据库进行分析，龙门站用地类型为特殊用地 2859.8305m<sup>2</sup>，农村道路 71.2029m<sup>2</sup>，乔木林地 416.7618m<sup>2</sup>，实际用途与三调地类存在 487.9647m<sup>2</sup> 的差异；太华站用地地类为特殊用地 2429.6194m<sup>2</sup>，公路用地 604.2336m<sup>2</sup>，乔木林地 817.7579m<sup>2</sup>，灌木林地 44.8306m<sup>2</sup>，机关团体新闻出版用地 231.0315m<sup>2</sup>，实际用途与“三调”地类存在 862.5885m<sup>2</sup> 的差异。项目用地实际用途与“三调”地类不致的原因是：2020 年在开展“三调”工作时，该用地范围周边森林覆盖率高，树冠浓密，“三调”卫星影像底图分辨率不够，造成太华站被树冠遮挡的已建电瓶车回车场及沿

西山游路一侧管理用房及配套商业设施用地及部分塔架基底占地和龙门站被树冠遮挡的出线段和站前广场按照乔木林地调查。

按照昆明滇池国家级风景名胜区西山景区管理局提供的西山景区龙门索道提升改造项目用地范围矢量数据，西山区自然资源局自主提取了县级变更调查图斑，上报省自然资源厅批准后作为西山 2023 年度国土变更调查图斑下发，经技术单位实地调查举证后，太华站 4127.47m<sup>2</sup> 用地及龙门站 3347.79m<sup>2</sup> 用地按照实际用途风景名胜区的管理及服务设施作为特殊用地在 2023 年度国土变更调查数据库中予以变更。

因此，根据自规部门意见，项目用地范围内上下站按实际用途风景名胜区的管理及服务设施作为特殊用地管理，达不到变更图斑上图技术要求的塔架基底占地也按照特殊用地管理，且项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内，已核发不动产登记证，项目不占用国家级一级公益林，不再办理林地手续。

综上，项目规划总用地面积为 7700.2688m<sup>2</sup>，其中，特殊用地 5289.4499m<sup>2</sup>，公路用地 604.2336m<sup>2</sup>，机关团体新闻出版用地 231.0315m<sup>2</sup>，农村道路 71.6309m<sup>2</sup>，乔木林地 1459.0921m<sup>2</sup>，灌木林地 44.8306m<sup>2</sup>。根据西山区自然资源局对项目用地范围地类复核情况（附件 14），项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内，已核发不动产登记证，用地按照实际用途风景名胜区的管理及服务设施作为特殊用地在 2023 年度国土变更调查数据库中予以变更。9 座塔架基座用地实地用途为风景名胜区的管理及服务设施用地，同样按照特殊用地管理。从整个评价区的总体情况来看，项目建设前后主要的构成地类没有大的改变，局部区域土地利用类型的改变不会对评价区土地利用格局造成显著影响。

## 3.2 对植被的影响

### 3.2.1 施工期影响

拟建项目施工期对植被的影响主要表现在：施工占地的影响、施工活动的影响、人为干扰影响和水土流失影响。

#### （1）施工占地的影响

项目占地全部为永久占地，在原有用地范围内进行，不新增占地。根据工程分析，索道上下站房改造均在现有建筑主体内进行，索道塔基改造以及废弃塔基的拆除均在现有塔基范围内，无临时占地，因此，项目施工将不会直接减少林地面积，不会降低自然植被覆盖率，对植被的覆盖度基本无影响。

## (2) 施工活动的影响

施工期施工活动对评价区植物及植被的影响因素主要有：施工活动产生的弃渣、废水、废气、固体废物及人为干扰等。

①废气对植物及植被的影响：施工期废气主要来源于燃油机械的尾气，其主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$  等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。由于本工程施工较分散，燃油机械相对较少，燃油机械的废气排放量相对较低，再加上施工期机械尾气属移动线源排放，因此施工期废气对植物及植被的影响较小。

②废水对植物及植被的影响：本项目施工期站房和塔基施工均使用商品混凝土，不在现场拌合，不产生生产废水。生活污水依托景区现有化粪池，不会对植物植被产生影响。

③弃渣对植物及植被的影响：弃渣主要来源于基础开挖，对旧塔基进行拆除，拆除的建筑垃圾采用编织袋装后运出，不在现场堆存，不会压覆区域内植物及植被。

④扬尘对植物及植被的影响：扬尘主要来源于建筑物施工、塔基开挖，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，会使其生命活动受到一定影响。由于项目施工区较为分散，且大部分物料采用临时货运索道运输，汽车运输相对较少，且施工区域属于开阔地带，扬尘扩散条件较好，再加上施工期如能采取洒水抑尘等措施，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。

### 3.2.2 运营期影响

项目运营期对植被的影响主要是：索道检修、维护对索道沿线植被的影响；索道建成后游客量增加，如果游客活动路线及范围得不到有效规范，也将对评价区植被造成不利影响。

为降低项目运营期间索道检修、维护及游客行为对评价区植被造成的不利影响，环评要求采取以下措施：

(1) 不允许沿索道路线在地面开辟山路，对于高度过高、影响索道运行的植株可以采取削枝处理，但是严禁整株砍伐、形成条带状植被破坏；

(2) 制定严格的工作人员管理制度，要求索道管理人员和维修人员在工作过程中严格遵守相关制度，不任意踩踏、砍伐评价区植被，不随意采摘枝叶、花

朵；

(3) 编制并落实游客管理细则，严格限制旅游人员的活动范围，增加旅游巡查的频率和人员数量，不允许游客沿索道线路在地面徒步穿行，避免对索道下方及周边植被造成破坏；

(4) 加强工作人员及游客的环保教育和用火管理，避免森林火灾事件的发生。

通过加强工作人员及游客管理、环保教育，可以降低项目运营过程中索道检修、维护活动及游客行为对植被可能造成的踩踏、攀折、砍伐等影响，项目运营期对植被的影响有限。

### **3.3 对植物资源的影响**

#### **3.3.1 施工期影响**

拟建项目不新增占地，不会对现有的自然植被造成破坏，项目施工区域主要涉及冲天柏、刺柏群落、华山松、滇中画眉草、穗序野古草群落、华山松、铁仔、杜鹃群落三种群落类型。植被群落结构不复杂，物种组成不丰富、均属常见种，在评价区其它地方也有分布。项目的建设不会造成评价区域常见植物种类个体数量减少，但人为施工活动可能会造成部分物种生长不良。根据现场踏勘，上下站房和索道沿线受项目影响的植物种类均为当地常见种，没有出现国家级、省级保护植物或该地区特有植物，项目施工区域也不涉及古树名木分布。项目建设不会对受影响的物种造成毁灭性的影响，不会对区域的植物资源和物种多样性产生明显的不良影响，也不会导致当地植物区系的组成、性质以及特点发生根本的改变，也不会导致评价区任何植物物种的消失。

此外，随着施工结束，通过植被恢复措施及绿化工程建设，植物物种的合理配置将会丰富评价区植物物种数量，在适宜的气温、降雨等条件下，植物、植被可以逐步恢复，施工期的环境影响逐步减弱。

#### **3.3.2 运营期影响**

项目运营期，要求索道管理人员和维修人员在工作过程中严格遵守相关制度，不任意踩踏、砍伐评价区植被，不随意采摘枝叶、花朵；根据《国家级公益林管理办法》，一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。因此，项目运营期不得对沿线植被进行打枝，根据现场调查，索道沿线主要为针叶林，自然整枝现象较为明显，一般情况下不需要

人工打枝，若有影响索道运行安全确实需要进行打枝的，需取得林业主管部门同意方可进行。

此外，由于旅游人员的增加，对评价区植物物种的威胁增加。因此，索道运营单位应制定限量旅行的管理制度，控制游客数量；严格规定游客的活动路线及范围，不允许游客沿索道线路在地面徒步穿行；对索道工作人员和游客加强管理和环保宣传，禁止工作人员和游客携带列入《中国入侵物种名录》中的有害物种进入项目区，禁止工作人员及游客随意践踏、采摘、折枝、刻划等破坏植物的行为。

在加强环保宣传、严格管理的前提下，项目运营期对植物资源的影响不大。

### 3.4 对特有、保护植物的影响分析

#### 3.4.1 对特有植物的影响

影响评价区未发现仅分布于西山景区的狭域特有植物。记录到中国特有植物 31 种，其中蕨类植物 2 科 3 属 3 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种，被子植物 19 科 25 属 26 种。分别为贯众 *Cyrtomium fortunei*、对马耳蕨 *Polystichum tsus-simense*、大瓦韦 *Lepisorus macrosphaerus*、刺柏 *Juniperus formosana*、银杏 *Ginkgo biloba*、滇含笑 *Michelia yunnanensis*、星毛唐松草 *Thalictrum cirrhosum*、昆明小檗 *Berberis kunmingensis*、地不容 *Stephania epigaea*、细柄野荞麦 *Fagopyrum gracilipes*、滇瑞香 *Daphne feddei*、滇山茶 *Camellia reticulata*、黄果悬钩子 *Rubus xanthocarpus*、毡毛栒子 *Cotoneaster pannosus*、云南山楂 *Crataegus scabrifolia*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、滇榛 *Corylus yunnanensis*、高山栲 *Castanopsis delavayi*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、昆明榆 *Ulmus changii*、薄叶鼠李 *Rhamnus leptophylla*、小楝木 *Cornus paucinervis*、绒毛野丁香 *Leptodermis potanini*、钩毛茜草 *Rubia oncotricha*、蕊帽忍冬 *Lonicera pileata*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、短葶飞蓬 *Erigeron breviscapus*、红花龙胆 *Gentiana rigescens*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、密刺菝葜 *Smilax densibarbata*，这些物种除了在影响评价区内分布以外也广泛分布于云南省其他地区。上述中国特有植物分散在各个施工点，不仅出现在拟建项目区内，在影响评价区的其他区域和景区还有较多分布，在云南境内及我国其他省区也均有分布。这些特有植物在工程区和影响评价区的数量较多，而工程占地分散，拟建项目不会影响这些特有植物种群繁衍和种群结构，拟建项目对影响评价区的云南及中国特有植物影响

属于低度影响，在可接受范围内。

### 3.4.2 对保护植物的影响

本次调查记录到评价区 1 种 1 株云南省重点保护保护野生植物，云南樟 *Cinnamomum glanduliferum*。位于太华站内，为人工栽植。国家一级重点保护野生植物 1 种，为银杏 *Ginkgo biloba*。根据实际调查，为太华寺门口相传为建文帝亲手所植的古树名木，不属于野生种。

根据工程分析，太华站施工时主要为建筑主体改造施工，不涉及该株云南樟所在的区域以及银杏所在的太华寺区域。拟建工程对影响评价区保护植物的影响很小，在可接受范围内。

## 3.5 对动物的影响分析

### 3.5.1 对鸟类的影响

#### 3.5.1.1 施工期对鸟类的影响

工程建设施工期对鸟类的影响主要体现在以下几个方面：

(1) 施工期间各种施工机械作业噪声将对鸟类产生惊吓，尤其是繁殖期的鸟类对噪声影响尤为明显，可造成周边鸟类的显著不安，甚至弃巢放弃繁殖。

(2) 施工期间可能造成鸟类的巢穴及鸟卵的破坏，影响鸟类的繁殖。

(3) 施工人员的日常生活及工作会对当地的鸟类产生一定的干扰，妨碍鸟类取食、繁殖等日常活动的进行。

但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地。评价区没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有国家重点保护鸟类的固定繁殖地，施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，不会影响评价区鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。

总体来说，施工期人为活动、施工噪声等会惊吓干扰鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，使影响区范围内鸟类种类和数量在施工区域内减少，但由于大部分鸟类活动能力与范围较广，项目区周边也有大面积的相似生境可供鸟类生活，所以，鸟类受施工影响很小。

#### 3.5.1.2 运营期对鸟类的影响

(1) 索道吊厢、游客噪声对鸟类的影响

项目运营期间，索道吊厢运行及游客发出的噪声将对索道沿线区域的鸟类造成驱赶，造成索道沿线鸟类种群数量的相对减少，由于本项目占地范围较小，项

目区周边鸟类适宜生境广泛分布，从区域角度来说，鸟类组成及种群数量不会发生明显变化。

## (2) 对鸟类迁徙的影响

项目运营对鸟类迁徙的影响与索道运行特性、当地分布的鸟类种类、习性和栖息地等因素有关。

### ①评价区分布鸟类的种类及习性

项目评价区记录有鸟类 78 种，以雀形目的种类最丰富，计 52 种，占记录鸟类种数的 65.36%。

项目周边记录到的 78 种鸟中，按居留类型划分，按居留类型划分，其中有留鸟 53 种，占总数 67.9%；夏候鸟 5 种，占总数 6.4%；冬候鸟 17 种，占总数 21.8%，旅鸟 2 种，占总数 2.6%。可见该区域的鸟类组成以留鸟为主。评价区的夏候鸟春夏季在此筑巢安家、孵卵育儿，幼鸟长大后，正值深秋，它们又陆续飞往南方更温暖的地区越冬，至次年春季又飞回繁殖，它们在这一带出现的时间不超过半年；冬候鸟 17 种，占总数 21.8%，评价区的冬候鸟冬季在云南越冬，次年春季飞往北方繁殖，幼鸟长大后，正值深秋，又飞回原地区越冬，这些冬候鸟一年中在评价区一带出现的时间一般不超过 4 个月。可见，该区域的鸟类组成以留鸟为主。

评价区鸟类基本都是白天活动的鸟类，这一区域活动的鸟类中普通鵟、红隼等猛禽飞行高度较高，可达到 300m 以上，大多数鸟类飞行高度较低，一般低于 50m。

### ②栖息地特征

根据现场调查，项目评价区海拔高程在 1900m~2300m 之间，评价区内没有没有水库、河流等典型湿地生境，评价区植被以自然植被为主，主要包括常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性针叶林、灌丛等，鸟类种类丰富、数量多。经现场调查、访问，评价区无鸟类聚集点。

根据《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024—2030 年）》，云南省处于东亚-澳大利西亚迁飞通道范围，从关键栖息地上来说，属于西南区中的西南山地亚区。云南省共分布有候鸟关键栖息地 30 处，如大山包、剑湖、哀牢山、富宁鸟王山、西双版纳等。项目位于西山区，不涉及《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024—2030 年）》中的关键栖息地。

根据《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），（国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号），云南省共有 56 处野生动物重要栖息地，经查，本项目不涉及。（昆明仅有云南昆明轿子山林麝重要栖息地）

根据《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》云南省林业和草原局公告（2023 年第 10 号），云南省境内有东西两条秋季候鸟迁徙路线，其中西线为从北边的云岭向南经过哀牢山、无量山，之后顺元江出境，即云岭—苍山—哀牢山一线；东线为滇东北乌蒙山至滇中，后转向滇东南，即滇东乌蒙山一线。本项目位于东线上，处于滇中节点。但根据公布的云南省候鸟迁徙通道重点区域名单（第一批），项目所处区域不涉及云南省候鸟迁徙通道重点区域。

### ③项目索道运行特征

项目索道工程共设 12 座支架，高度 5~20m 不等，每年索道运行 300 天，夜间不运行。

### ④索道运行对鸟类迁徙的影响

项目运营区对鸟类的主要影响为索道运行可能对鸟类造成的撞击影响。研究和现实情况表明，鸟撞多高发于鸟类密集活动区域，即多发于鸟类重要迁徙通道以及重要的集中繁殖地和集中越冬地附近，评价区缺乏鸟类集中繁殖和集中越冬的条件，不属于鸟类集中繁殖和集中越冬的区域，因而，可以大大降低鸟撞事件的概率。通过上述分析，评价区鸟类以留鸟为主，候鸟种类较少，而且多为白天活动鸟类，鸟类白天飞行时会与索道进行避让，加上索道吊厢运行及游客发出的噪声对鸟类也具有一定的驱赶作用，并且索道高度基本与周边植被林冠高度相当，部分区域比林冠略低，所以白天索道运行对鸟类造成撞击伤亡的几率较小；项目索道夜间不运行，无诱使鸟类聚集的灯光、火光条件，不会导致鸟类向索道聚集而发生撞击；此外，龙门索道已运行多年，根据历史运行经验，未发生过鸟类撞击事件，说明索道建设未对鸟类的迁徙产生不良影响。

综上，评价区缺乏鸟类集中繁殖和集中越冬的条件，不属于鸟类集中繁殖和集中越冬的区域，距离鸟类迁徙通道较远，加之受人类活动影响，鸟类数量虽然丰富，但发生鸟撞的概率较低。

### （3）小结

项目运营期间，索道吊厢运行及游客发出的噪声将对索道沿线区域的鸟类造成驱赶，造成索道沿线鸟类种群数量的相对减少，由于本项目占地范围较小，项

目区周边鸟类适宜生境广泛分布，从区域角度来说，鸟类组成及种群数量不会发生明显变化；评价区缺乏鸟类集中繁殖和集中越冬的条件，不属于鸟类集中繁殖和集中越冬的区域，距离鸟类迁徙通道较远，加之受人类活动影响，鸟类数量丰富，但索道夜间不运行，所以，项目运行对鸟类迁徙的影响较小。

### 3.5.2 对其它陆栖脊椎动物的影响

#### 3.5.2.1 施工期影响

##### (1) 工程占地影响

工程占地对评价区陆生脊椎动物的影响主要表现在挤占动物生境，破坏动物巢穴等。项目原址原线进行改造，不新增占地，且减少了塔基数量，因此索道建设不会减少主要适宜生境面积，在项目占地区周边广泛分布有植被较好的林地，可以为占地区的陆生脊椎动物提供替代生境。并且索道塔基减少后，将拉长索道线路跨度，一定程度上将改善索道线路两侧生境的连通性。评价区没有大型兽类的踪迹，主要为啮齿类等小型种类，活动能力较强，可以在占地区附近区域找到类似生境；爬行类动物对外界干扰反应较迅速，大部分可以很快逃离占地区；项目占地主要位于山坡，两栖动物分布较少，工程占地对其影响较小。

总体而言，项目占地面积较小，项目周边类似于占地区的动物生境分布较广，项目建设不会对评价区动物生境造成大的影响，大部分动物均能够逃离施工占地区，在周边找到适宜生境，不会对动物种群结构产生影响。通过加强施工管理和动物保护宣传，可以减轻施工活动对动物个体的伤害。

##### (2) 施工活动的影响

多数动物对施工噪声敏感，动物会因噪声受到惊吓，干扰其觅食、繁殖等活动。项目选址位于山区，声环境质量较好，项目区周边较为安静，一旦项目施工，项目区野生动物将因施工噪声变得谨慎、惊慌，可能中止求偶、哺乳、觅食等活动，影响其正常生活，多数动物将远离施工区。施工一段时间后，项目区野生动物可能习惯施工噪声，重新到项目施工区附近活动。

噪声传播随距离衰减，项目区周边植被覆盖较好，对噪声传递起吸收阻碍作用，在距离施工区一定范围外，声环境质量不受影响。项目区周边野生动物生境分布较广泛，施工噪声在一定时期内对动物有惊吓、干扰影响，但当动物习惯施工噪声或施工结束后，施工噪声对动物的影响将减轻或消失。

##### (3) 施工人员活动的影响

项目施若不加强施工人员的管理和宣传教育,可能发生施工人员偷猎野生动物、故意破坏野生动物巢穴等行为,项目区的小型兽类、蛇等最容易成为捕杀对象,对它们的种群数量造成影响。因此,必须加强施工人员管理,并加强野生动物保护法律法规的宣传教育,对偷猎和故意破坏动物巢穴等行为进行惩戒,积极配合林业部门执法。

#### (4) 污染物排放的影响

项目施工期间除产生噪声外,还将产生施工生活废水、生产生活垃圾。施工生产生活废水不对周边水环境产生影响,不会影响周边野生动物的饮水,对两栖动物的栖息环境影响较小。生产生活垃圾,尤其是生活垃圾中含有变质的食物可能吸引动物食用,通过在施工生产生活区设置垃圾桶分类收集生产生活垃圾,并定期清运,可以避免野生动物误食生产生活垃圾。

#### 3.5.2.2 运营期的影响

索道运营期间,对动物的影响主要来源于索道吊厢及急剧增加的游客发出的噪音。吊厢运行及游客发出的噪声影响,将对索道沿线区域的动物造成驱赶,造成索道沿线动物种群数量的相对减少,同时对动物原来连续的生境造成一定程度分割,降低了连通性,主要对中型、较大型兽类动物的交流和迁移带来一定程度不利影响。经调查,评价区没有大型兽类的踪迹,主要为啮齿类等小型种类,活动能力较强,加上索道项目占地范围小,项目区周边植被覆盖率高,野生动物适宜生境广为分布,从区域角度来说,动物种类和数量不会发生明显变化,因此,在加强游客行为管理的情况下,索道运营对动物影响有限。

#### 3.5.3 对特有、保护动物的影响

##### 3.5.3.1 对特有动物的影响

影响评价区内记录有中国特有野生动物 6 种,哺乳类 2 种,为侧纹岩松鼠 *Sciurotamias forresti*、滇绒鼠 *Eothenomys eleusis*; 鸟类 1 种,为宝兴歌鸫 *Turdus mupinensis*, 爬行类 1 种,八线腹链蛇 *Amphiesma octolineata*, 两栖类 2 种,昭觉林蛙 *Rana chaochiaoensis*、滇蛙 *Nidirana pleuraden*。

影响评价区内常年旅游车辆和游客不断,过多的人为干扰和次生的栖息地环境使之不属于特有动物的主要栖息地,在此栖息的特有动物种群数量稀少,仅为偶见。由于影响评价区内分布的特有物种主要是小型哺乳动物以及鸟类,并且拟建项目涉及区域较小,生境破坏扰动的面积与强度均较小,分布于该区域内的特

有动物在施工期均可以逃逸在植被较好的区域而不易被发现；而项目施工结束后，随着施工机械和施工人员的撤出，生境将会恢复。因此，拟建项目对特有动物的个体及栖息地环境的影响不显著。

综上，项目建设对特有物种的影响较小，在可接受范围内。

### 3.5.3.2 对保护动物的影响

影响评价区内分布有国家Ⅱ级重点保护动物9种，云南省重点保护动物2种，其中哺乳动物4种，鸟类7种。影响评价区分布的珍稀保护哺乳动物物种即黄喉貂 *Martes flavigula*、豹猫 *Felis bengalensis*、果子狸 *Paguma larvata*、赤麂 *Muntiacus muntjak*、普通鵟 *Buteo buteo*、[黑]鸢 *Milvus migrans*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、红隼 *Falco tinnunculus*、雀鹰 *Accipiter nisus*、红喉歌鸲 *Luscinia calliope*、滇鹎 *Sitta vumnamensis*，在影响评价区范围内，未发现上述物种实体与活动痕迹。影响评价区长期的人为干扰使得该区域不属于大中型保护动物的主要栖息地；而星散分布的小面积灌丛，也难以成为其他保护物种的主要栖息地。相应地，该地区分布的保护物种种类和种群数量均较稀少，实属偶见。工程施工期间人为活动增加，特别是施工爆破和大型机械作业产生的噪声、震动等可能对在该区域暂时栖息的保护物种产生惊吓、干扰，但这种干扰在项目完工后将消除。工程占地面积有限，项目建设不会压缩保护动物的生存空间。只要在施工期加强施工管理、有效控制各种狩猎活动，在营运期加强生态恢复工作，工程建设项目对影响评价区内分布的保护动物造成的威胁和影响均属轻微。

综上，项目建设对保护物种的影响较小，在可接受范围内。

### 3.5.3.3 对特有、保护物种迁移、散布、繁衍的影响

项目建设在施工期或多或少会对重要物种迁移、散布、繁衍，造成直接或间接的影响，产生轻度干扰和障碍。影响评价区处于景区核心区，由于工程建设是在原有景区基础设施上进行提升改造，哺乳动物少有到此活动；同时，哺乳动物均具主动避让性和较强的适应性，可向无变动的其它区域迁移、散布，以维持其正常繁衍。因此，项目建设对重要哺乳动物的迁移、散布、繁衍影响甚微。对于鸟类，其活动能力较强，均会通过飞翔，短距离迁移来避免项目施工对其造成的伤害。因此，工程建设对鸟类重要物种的迁移、散布和繁衍基本无影响。由于两栖爬行类移动缓慢，活动范围较小，建设项目的带状施工，会部分阻断两栖类物种的迁移通道。从这点上看，项目建设对在该区域栖息的兩栖类物种迁移、散布、

繁衍构成一定影响，但项目施工期较短，到运营期后随着生境的稳定和恢复，这种影响将逐步消失。

综上，项目建设对特有、保护物种迁移、散布、繁衍的影响较小，在可接受范围内。

### 3.6 对水生生态的影响分析

#### 3.6.1 对水生植被的影响分析

调查评价区范围内主要包括滇池草海和调查外海部分水域，部分湖堤已建设为硬化防浪堤，其余部分为滩涂，未发现真水生植物生长，在西园和龙门生态公园附近湖滨带有少量挺水植物生长，主要分布有头花蓼、酢浆草、黄金凤和一些禾本科、莎草科以及菊科植物，沿湖滨条带状分布。本项目位于西山景区，原址原线进行提升改造，用地范围不涉水，工程实施及运营不会对水生之内产生影响。

#### 3.6.2 对鱼类的影响分析

调查水域中栖息的鱼类主要为适应湖泊环境的种类，调查水域没有发现明显或较为集中的“鱼类三场”即产卵场、索饵场和越冬场的分布，且项目全程完全不涉水，不会对该区域鱼类造成任何影响。

#### 3.6.3 对其他水生生物的影响分析

调查水域中栖息的浮游动植物和底栖动物主要为适应湖泊环境的种类，本项目不涉及评价区内的水域范围，无涉水施工，不会对该区域浮游动植物和底栖动物等水生生物产生影响。

### 3.7 对评价区生物量、生产力的影响分析

索道建设后，废弃的 13 个塔基将进行植被恢复，恢复面积 325m<sup>2</sup>，使索道沿线周围植被得到一定补充，评价区域内植被生物量、生产力将有少量增加。上站和下站均在用地范围之内改造，且不会破坏现有林地，本次上下站改造仅对现有建筑进行改造，不涉及毁林。根据植被恢复方案，按照索道沿线现有植被类型进行恢复，恢复后针叶林面积将有一定增加。

根据计算，项目完成植被恢复后，将增加 1.03t 生物量。拟建索道建设将每年增加 0.33t/a 植被生产力。项目施工结束后将会对塔基临时施工区进行植被恢复，同时，工程建设后将在索道上、下站房进行人工绿化，总绿化面积合计 2834.16m<sup>2</sup>。

综上，项目建设对区域生物量、生产力的影响属于正向影响，但影响不大。

### 3.8 水土流失影响分析

项目建设过程中，塔基等开挖回填将局部扰动地貌，从而对扰动区域造成水土流失影响。土壤流失重点时段为施工期，土壤流失重点区域为塔基施工区。项目工程建设内容包括上、下站站房建设及 12 个塔杆基础开挖，其中上、下站站房作业面小，故而项目对原有地貌的扰动带来的水土流失影响不大。但为降低项目建设的水土流失影响，项目工程各区域拟采取的水土流失防治措施如下：

(1) 临时覆盖措施：在项目裸露区域实施临时覆盖等措施，避免场地较长时间裸露，减少项目区水土流失的发生；

(2) 景观绿化及植被恢复措施：在上、下站房区域共设置景观绿化带 2834.16m<sup>2</sup>；塔基区施工结束后，应及时对临时施工区域进行土地整治（恢复），并通过撒草、栽植苗木等措施进行植被恢复；

(3) 管理措施：①加强工程施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间，避免在雨天或者大风天进行各种土石方工程，以减少水土流失；②在完成项目建设区绿化后，应加强绿地管护工作，不能随意攀折、践踏，重视补栽工作，保证林草成活率。

在建设单位严格落实水土保持措施的前提下，项目施工期的水土流失影响可接受。

### 3.9 对景观的影响分析

#### 3.9.1 施工期影响

拟建项目施工期将破坏地表，引起水土流失，施工场地、施工围挡等将破坏原有的森林及景区景观；施工机械和施工人员进驻给原有的景观环境增添了不和谐的景色；临时材料堆场形成突兀、不规则的堆状物，与周围的景观形成反差，同时，旱季易形成扬尘，雨季易产生土壤侵蚀，对周围景观产生破坏和影响；工程施工期间，施工机械所产生的噪声、扬尘、废气、工程垃圾等都会对周围的环境造成污染，给森林景观带来一定的破坏。上述影响均发生在施工期，随着施工期的结束，影响逐渐消失。

#### 3.9.2 运营期影响

索道沿线主要景观资源包括：旭光亭、聂耳墓、聂耳陈列馆、罗汉山、太华

山、翠波楼、三清阁建筑群、龙门石窟、凌虚阁、千仞绝壁、西山“睡美人”轮廓线等。

### 3.9.2.1 对影响评价区内现有景观类型面积的影响

本工程影响评价区景观类型有林地景观、建筑景观、农田景观、水域景观、道路景观 5 个类型。其中，以林地景观为主。影响评价区的景观没有特殊景观类型，属于广布和常见景观。现场调查表明，受拟建工程影响的景观类型是林地景观和建筑景观，没有特殊景观类型，属于广布和常见景观。

项目建设主要是原有上下站房及索道改扩建的建设，这些工程的实施必然会造成影响评价区景观类型面积的变化。影响评价区内各景观类型面积变化情况见下表。

表 3.9-1 对影响评价区现有景观类型开发前后面积对比一览表

景观类型	斑块数		斑块比例 (%)		面积 (hm <sup>2</sup> )		占评价区面积比例 (%)	
	建设前	建设后	建设前	建设后	建设前	建设后	建设前	建设后
林地景观	31	31	34.44	34.44	332.8487	332.8812	60.76	60.76
建筑景观	32	32	35.56	35.56	53.8517	53.8192	9.83	9.83
农田景观	16	16	17.78	17.78	12.3	12.3	2.25	2.25
水域景观	2	2	2.22	2.22	124.2039	124.2039	22.67	22.67
道路景观	9	9	10.00	10.00	24.6330	24.6330	4.50	4.50
合计	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>547.8373</b>	<b>547.8373</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

由上表可以看出，在影响评价区内，景观类型没有变化。面积变化主要为林地景观和建筑景观。索道建设后，索道塔基由原来的 24 个减少到 12 个，其余均拆除并进行植被恢复，因此，建筑景观有所减少，另外，植被恢复完成后，林地景观有所增加，但总的来说，项目的实施对影响评价区景观类型的丰富度没有改变，对影响评价区景观面积的影响不大。

### 3.9.2.2 对影响评价区各景观类型的斑块数量的影响

项目的建设对景观基本型没有改变，索道杆塔从原来的 24 个降低为 12 个(原索道杆塔提升改造后进行拆除并恢复植被)，改造前后各景观类型的斑块数量不变。对影响评价区景观类型斑块数量的影响不大。

### 3.9.2.3 景观优势度变化

项目建设后，景观密度和频率均未发生变化，景观比例发生微弱变化，根据景观优势度计算，结果详见下表。

表 3.9-2 评价区内景观类型优势度变化情况

景观类型	密度 Rd	频率 Rf	景观比例 Lp	改造后优势度 Do	改造前优势度 Do
林地景观	34.44%	83.33%	60.76%	59.82%	59.83%
建筑景观	35.56%	50.00%	9.83%	26.31%	26.30%
农田景观	17.78%	16.67%	2.25%	9.74%	9.74%
水域景观	2.22%	29.17%	22.67%	19.18%	19.18%
道路景观	10.00%	50.00%	4.50%	17.25%	17.25%

由上表可知：评价区建设前后组成景观的各斑块类型中，林地仍然是环境资源斑块中对生态质量调控能力最强的元素类型。建设后评价区林地的优势度 Do 为 59.83%，较建设前增加 0.01%，变化较小，建设后林地景观仍是该地区的模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分。

#### 3.9.2.4 项目建设对景观视域影响分析

以索道线路为中心作为可见度分析的观察点，进行项目对风景名胜区及周围区域的可见度分析。从观察者视点至景物的视距越小，景观的易见性和清晰度就越高。也就是说，项目距离风景点越近，可能带来的影响也就越大。

从提升改造索道沿线向周边区域看：经过分析，罗汉山、凌虚阁、滇池草海、滇池及昆明主城区均位于可见范围内，其余区域基本不可见。同时，部分景点受地形、植被及山体遮挡，无视觉景观影响。

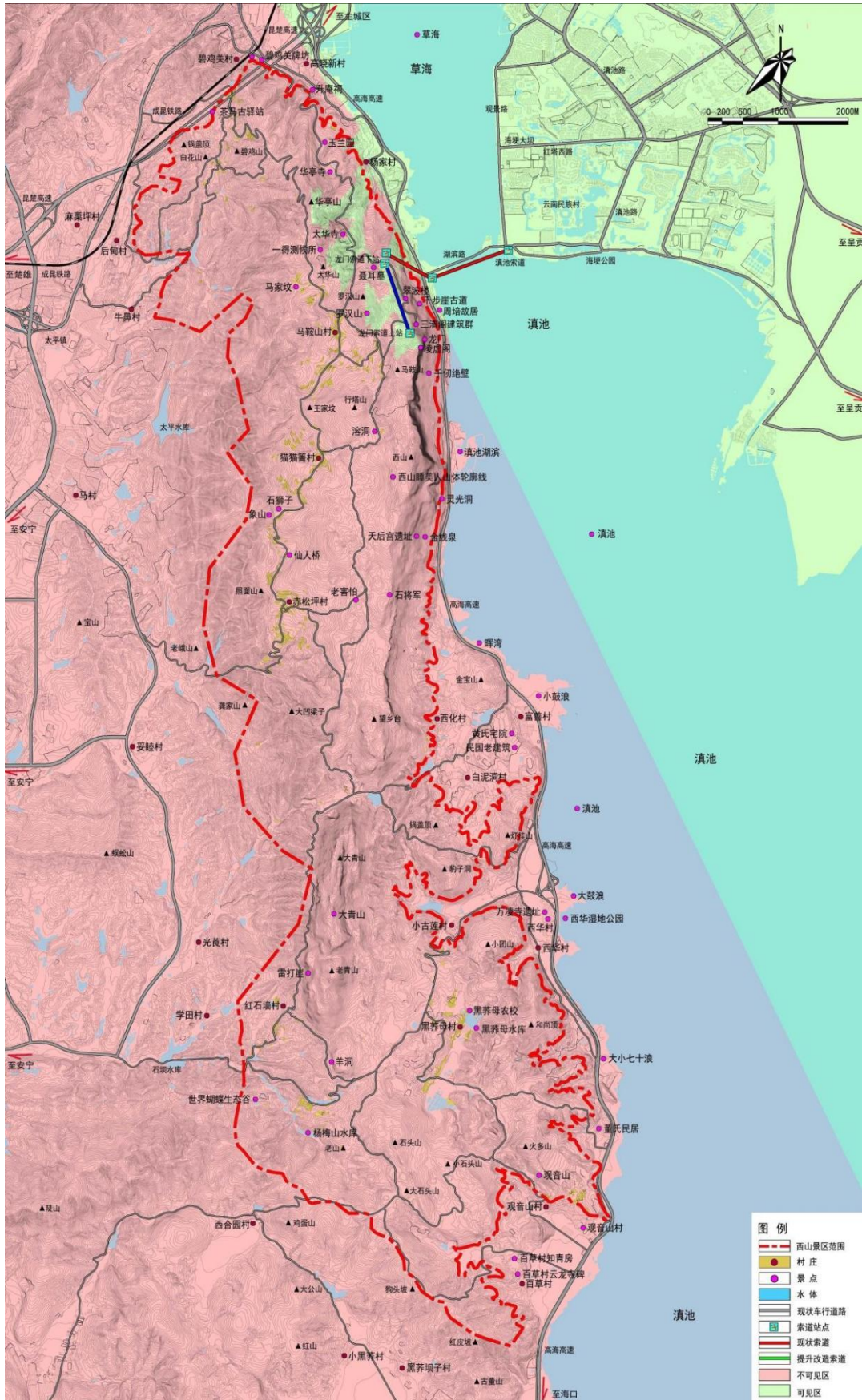


图 3.9-1 项目对风景名胜区视觉影响分析图

### 3.9.2.5 景观视觉影响分析

#### (1) 对旭光亭景观视觉影响分析

旭光亭为三级景源，是一处人工建筑，索道下站位于旭光亭南侧，直线距离82m，项目建设对景点本身无破坏性的影响，索道站地处太华山庄游客服务中心处，周边景观以人工建筑为主，因此项目建设在景观视觉上会对景点产生一定的影响，但影响轻微。



图 3.9-2 旭光亭（三级景源）

#### (2) 对聂耳墓及聂耳陈列馆景观视觉影响分析

聂耳墓及聂耳陈列馆是一级景源，虽然距离索道较近，但由于山体地形和植被遮挡，在景观视觉上完全不可见，项目建设对景点无影响。



图 3.9-3 聂耳墓（一级景源）

(3) 对罗汉山、太华山景观视觉影响分析

罗汉山和太华山是二级景源，分别距离索道线路 482m、858m。从索道向两个景点看去，部分山体区域可见，但是由于距离较远，树木的遮挡，景观视觉影响较小。

(4) 对三清阁建筑群、龙门石窟景观群景观视觉影响分析

西山龙门景观群主要包括有龙门石窟、三清阁建筑群等，景观群距离索道直线距离 200m 左右，由于山体的遮挡，景观群完全不可见，项目建设对景点无影响。

(5) 对凌虚阁景观视觉影响分析

凌虚阁是三级景源，与索道上站的直线距离为 242m，由于山体和树木的遮挡，景观完全不可见，无影响。

(6) 对西山“睡美人”轮廓线景观视觉影响分析

西山“睡美人”轮廓线是一级景源，报告从景源北部的大观楼以及市区润城方向进行景观视觉影响分析，由于看轮廓线的区域距离索道很远，超出 8km，同时受地形及植被遮挡，索道几乎不可见，影响轻微。

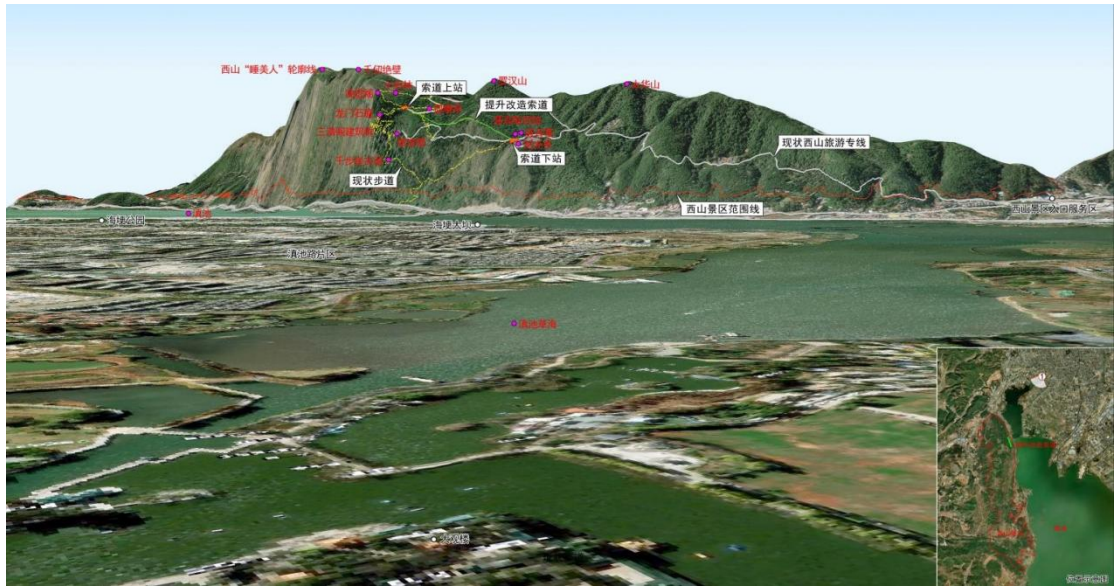


图 3.9-4 项目对风景名胜区视觉影响分析图 1



图 3.9-5 项目对风景名胜区视觉影响分析图 2

### 3.9.3 小结

项目施工期由于地表开挖、施工机械和施工人员进驻给原有的景观环境增添了不和谐的景色，但随着施工期的结束，影响将逐渐消失；项目建成后评价区景观斑块数量不便，林地景观面积有所增加，在一定程度上减少了区域景观的破碎度，使其连通性变好，但是从区域整体景观来看，工程建设后，林地景观仍是景观生态体系中的优势类型，评价区内以自然生态系统为主的景观结构并不会发生根本性变化，索道工程建设不会使区域景观质量明显降低。同时，项目对索道沿线主要景观资源如旭光亭、聂耳墓、聂耳陈列馆、罗汉山、太华山、翠波楼、三清阁建筑群、龙门石窟、凌虚阁、千仞绝壁、西山“睡美人”轮廓线等影响轻微。

### 3.10 对敏感区的影响分析

项目评价区涉及的生态环境敏感区包括：昆明滇池国家级风景名胜区西山片区、西山区生态保护红线、西山区国家一级公益林。对敏感区的影响分析如下：

#### 3.10.1 对昆明滇池国家级风景名胜区西山片区的影响分析

##### 3.10.1.1 项目与风景名胜区的关系

据《昆明滇池风景名胜区总体规划（2011-2025）》，昆明滇池国家级风景名胜区规划范围总用地面积为 355.16 平方公里，根据昆明滇池国家级风景名胜区的风景资源及自然生态环境特点，将保护区划为三个等级。即一级保护区、二级保护区、三级保护区。其中一级保护区保护面积 10.48 平方公里，为核心景区。二级保护区保护面积：41.29 平方公里，三级保护区保护面积：41.29 平方公里，303.39 平方公里，均为一般景区。经叠图分析，拟建项目下站太华站和索道出线部分 238m 位于二级保护区即一般景区，上站龙门站和剩余索道线路 862m 位于一级保护区即核心景区。详见下图。

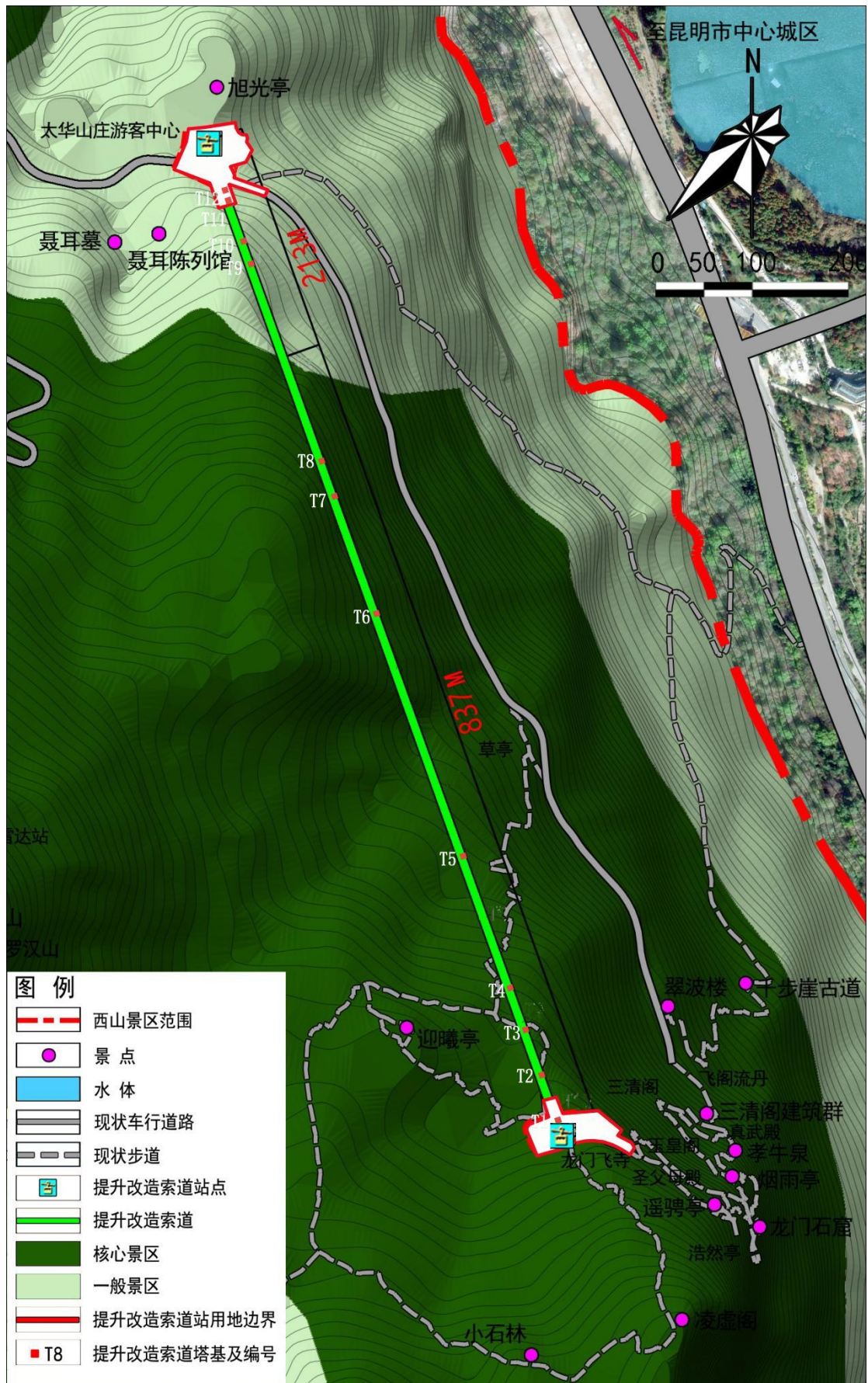


图 3.10-1 项目与景区位置关系图

### 3.10.1.2 与景区总体规划的符合性分析

#### (1) 与《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划（2011-2025）》符合性分析

##### ①与风景名胜区结构完整性分析

《总规》中对滇池国家级风景名胜区的结构划分为“一水、一山、五区”集中布局的基本形式。龙门索道提升改造项目位于“五区”中的西山龙门景区中，项目建设不会对风景区结构完整性造成影响，风景区仍保持原有结构不变。

##### ②与风景名胜区分级保护相符性分析

《总规》中将风景名胜区划为三个等级，即一级保护区、二级保护区、三级保护区。

龙门索道提升改造项目涉及风景名胜区一级和二级保护区。

一级保护区要求：一级保护区内应保持西山“睡美人”山脊轮廓线及其环境的真实性和完整性，并精心维护原生的自然环境和人文景观。该区严禁建设与景区无关的设施、建构物，不得安排旅宿床位，除景区专用的电瓶车和特种车辆外，其他机动车不得进入此区。对本区域内的山体、植被等应严格保护，实施针对性的自然保护措施，严禁乱砍滥伐、开山采石。

二级保护区要求：二级保护区内必须限制与风景游赏无关的建设，

可安排少量旅宿设施，并对机动车的进出进行控制。同时在此范围内要提升保护区绿化覆盖率，保证各景点、景物有良好的视域和优良的自然生态环境。

龙门索道是风景区主游览线上重要的交通连接线，属于与景区游赏相关的设施、建筑构筑物。因此，龙门索道提升改造项目符合《总规》分级保护控制要求。

##### ③与风景名胜区道路规划相符性分析

《总规》专门确定了索道交通规划，即保留现有云南民族村至西山、太华山庄至凌虚阁的两条游览索道，不得在景区内建设新的索道。

项目是在原有索道的基础上，进行原址提升改造，因此符合规划要求。

综上所述，项目建设符合《总规》的结构划分、分级保护及道路规划等要求。

#### (2) 与《昆明滇池风景名胜区西山片区详细规划》相符性分析

##### (1) 与风景名胜区分级保护相符性分析

《详规》中的对西山片区的分级保护范围划分与《总规》一致，保护区划为三个等级。一级保护区为核心景区，其他区域为一般景区。

龙门索道提升改造项目涉及风景名胜区一级和二级保护区。即涉及核心景区与一般景区。主要分析项目与核心景区、一般景区保护要求的相符性。

核心景区保护要求：

1) 根据《风景名胜区条例》第二十七条：禁止在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。

2) 精心维护景观资源的完整性。加强对区内地形地貌、森林植被的本身保护，保护西山睡美人山体轮廓形态及生态植被完整。

3) 区内可以布置必须的步行游览道路、旅游厕所、导游设施、单个的小卖部等相关服务设施，但应严格注意不得对原有的环境景观造成破坏，严禁建设与风景无关的设施，限制旅游机动车辆进入本区域。

4) 核心景区禁止新建接待设施，以恢复自然生态景观为主，景点开发建设不得破坏现状地形地貌的自然状态，不得对西山天际线造成破坏。

5) 此区域内的单体建筑应保持传统建筑风貌，层数不得超过两层，高度不得超过 8m，面宽宜控制在 18m 以内，必须采用坡屋顶，建筑色彩应与周围环境协调。建筑材料禁止采用琉璃瓦、铝合金、瓷砖等现代建筑材料，建筑外立面应采用乡土建筑材料。对太阳能板、储水罐等构筑物的设置应隐蔽或做遮挡，不得对景观环境造成破坏。

对不符合上述条件的影响景观的建筑物和构筑物必须进行改造或拆除。

6) 对区内《风景名胜区条例》颁布后建设的旅游接待设施、未办理建设许可证的建筑物应拆除或改造，影响景观环境的建筑必须进行改造。

7) 结合主要景点新建配套服务设施，满足景区管理、游客咨询等要求，建筑设施应结合地形选址于山脊线西侧，且不得突破西山“睡美人”轮廓线高度，山脊线东侧界面作为昆明市观西山的重要视觉景观界面进行严格保护。

8) 该区域景点建设与石漠化、荒漠化环境治理结合进行，提高植被恢复的景观质量与管理效率。

一般景区保护措施：

1) 禁止砍伐破坏植被，禁止破坏自然景观环境的建设行为。

2) 区内可在老鸦背、马鞍山、猫猫箐、赤松坪建设与旅游相关的建筑设施，可以合理安排食宿等设施，必须限制与风景游赏无关的建设。

3) 区内的居民点建设应保护风貌特色并控制其规模。山地区域内的单体建

筑层数不得超过三层、高度不得超过 12m，必须采用坡屋顶，风景区内新建建筑形式、造型、外观、颜色、体量须与环境协调。

建筑材料禁止采用琉璃瓦、铝合金、瓷砖等现代建筑材料，建筑外立面应采用乡土建筑材料。对太阳能板、储水罐等构筑物的设置应隐蔽或做遮挡，不得对景观环境造成破坏。对不符和上述条件的景观影响的建筑物和构筑物必须进行改造或拆除。

4) 此区域内的荒山草地及坡度大于 25 度的耕地应植树造林。

5) 南部景区（青山垭口以南）黑荞母区域，建筑体量、形式和风格的限制可适当放宽，公建和旅游建筑应体现地方特色，乡村体验、民俗展示及创意制作等项目主体建筑控制在 3 层，平屋顶建筑高度控制在 11m，坡屋顶屋脊高度控制在 13m 以内。外墙不得贴瓷砖，形体、色彩风格等要与环境协调，屋面以坡顶为主。加强主体建筑周边景观绿化与垂直绿化相结合。

6) 接待服务区：建筑结构可采用砖混结构和木结构，但外观应体现和反映出地方乡土建筑的主要特征和符号。建筑层数控制在 3 层，高度不超过 12m，标志性建筑或特殊用途建筑除外，建筑色彩应自然朴素，建筑密度控制在 30% 以内。屋顶一律采用坡屋面。建筑色彩应与环境协调，严禁用面砖贴外墙。控制规模，避免城市化倾向。

7) 区内的农、林业生产区不得进行大规模的人工设施建设和安排有环境污染的项目。

8) 北部景区（青山垭口以北）环山路以东区域内除本地车辆外，禁止旅游车辆进入本区域，由景区内部环保公共交通进行游览交通组织。

龙门索道是风景区主游览线上重要的交通连接线，属于必要的游览设施。上站房提升改造后，建筑为坡屋顶，层数 1 层，高度 7.7m，面宽为 14m；下站房提升改造后，建筑为坡屋顶建筑，层数 2 层，高度 9.7m，面宽 14m。上、下站房均在《详规》控制要求范围内。因此龙门索道提升改造项目符合《详规》分级保护控制要求。

## (2) 与风景名胜区道路交通规划相符性分析

《详规》专门提出索道及其他新型环保交通：按照总规“保留现有云南民族村至西山、太华山庄至凌虚阁的两条游览索道，不得在景区内建设新的索道。”规定执行。根据总规太华山庄（聂耳墓）—凌虚阁索道目前正在改造，索道将按

总规延至凌虚阁。完成该段索道建设有利于龙门区域游览线路形成环线。本次规划按照总规规定执行。部分景点也可以采用对环境及景观影响极小的现代新型环保交通形式连接。

项目是在原有索道的基础上，进行原址提升改造，符合规划要求。

### (3) 与旅游服务设施规划相符性分析

《详规》旅游服务设施规划中，规划设置了太华山庄旅游服务区和龙门旅游服务部，并以图则形式其提出相关规划控制要求。

提升改造索道下站和上站分别涉及太华山庄旅游服务区和龙门旅游服务部。

改造索道上站（龙门站）总用地面积 3347.79m<sup>2</sup>，总建筑面积 1335.42m<sup>2</sup>，基底面积 653.64m<sup>2</sup>，建筑层数 2 层，地上建筑高度（屋脊高度）7.7m，容积率 0.15，建筑密度 15%，绿地面积 2476.47m<sup>2</sup>，绿地率 60%。《详规》中，龙门旅游服务部用地(B-2)为乙 1 旅游点建设用地，控制用地面积 2000m<sup>2</sup>，控制建筑面积 1000m<sup>2</sup>，建筑平均层数 2 层，建筑限高 8m，容积率 0.5，建筑密度 30%，绿地率 60%。经过对比：改造索道上站（龙门站）各项指标均符合《详规》控制要求。

改造索道下站（太华站）总用地面积 4127.47m<sup>2</sup>，建筑面积 2057.36m<sup>2</sup>，建筑层数 5 层，地上建筑高度（檐口高度）9.7m，容积率 0.15，建筑密度 15%，绿地面积 825.49m<sup>2</sup>，绿地率 20%。《详规》中，索道下站太华站用地（A-5）为乙 1 旅游点建设用地，控制用地面积 13500m<sup>2</sup>，控制建筑面积 22950m<sup>2</sup>，建筑平均层数 3 层，建筑限高 12m，容积率 1.7，建筑密度 70%，绿地率 20%。经过对比：改造索道下站（太华站）各项指标均符合《详规》控制要求。

因此，提升改造索道的上、下站的建设内容符合《详规》控制要求。

### (4) 索道设计运量与风景名胜区游客容量的相符性分析

《详规》对西山片区龙门山水文化观光功能区的游客容量测算为 21278 人/日。龙门索道提升改造后最佳单向小时运输量设计为 2000 人/h，索道每日工作 8h 计，满载情况下索道日接待量为 16000 人。索道设计运量在《详规》测算的游客容量范围内。符合《详规》要求。

综上所述，项目建设符合《详规》的分级保护、道路交通规划、旅游服务设施规划及游客容量等要求。

#### 3.10.1.3 对景区生态系统类型的完整性影响分析

评价区的自然植被类型主要是包括半湿润常绿阔叶林、暖温性落叶阔叶林、

暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛、暖性石灰岩灌丛 5 个植被型，总面积 328.9968hm<sup>2</sup>。工程建设后，这区域植被类型的完整性并没有发生明显变化，区域植被带谱依旧保存完好，因此评价区生态系统的类型是完整的。

#### **3.10.1.4 对景区生态结构的完整性影响分析**

索道在景区的占地包括上、下站房建设及索道线路、支架占地，加之索道的布置以线性架空为主，对区域的植物、植被影响可以接受，不会形成生物阻隔的片区，且项目为提升改造项目，在原有的索道基础上进行建设，不改变原有索道的线路长度以及线路走向，塔基数量较原有索道减少，人工建筑景观优势度变化不明显。评价区保持了以森林景观为基质的生态景观没有发生变化，说明工程建设前后生态景观结构虽有所变化，但变化程度不大，生态系统能维持工程建设前的完整性与稳定性。

#### **3.10.1.5 景区生物多样性的变化**

##### **①景观和生态系统多样性影响**

由于建设项目占地面积小，项目结束后对生态景观有一定程度的影响。项目的施工和运行，不改变原有索道的走线、线路长度以及运行方式，因此区域整体景观的基本结构并不发生较大改变，即以森林生态系统为基质景观结构并没有发生变化。索道改造后，塔基数量从原有索道的 24 个减少为 12 个，因此项目建设前后，区域生态系统的多样性程度变化不大，仍维持原稳定性不变。

##### **②物种多样性影响**

项目的建设不会造成植被损失，但会间接影响区域部分动物个体数量分布，但绝大多数的动植物物种居住在施工区范围之外，工程建设不会造成任何物种的灭绝。在营运期，由于索道基本凌空架设，没有根本阻断索道两侧物种的交流，所以影响程度不大。项目的建设对景观基本型没有改变，索道杆塔从原来的 24 个降低为 12 个（原索道杆塔提升改造后进行拆除并恢复植被），对影响评价区景观类型斑块数量的影响不大，不会导致区域动植物的多样性出现大的变动。对动物来说，大多数物种将规避到区域的其他地段，物种多样性不会减少，对植物来说，直接损失的植株个体导致区域同类型植被数量下降，但物种多样性不会有太大变化。

#### **3.10.1.6 对景区主要保护对象的影响分析**

根据《昆明滇池风景名胜区总体规划（2011-2025）》，昆明滇池风景名胜

区的主要保护重点是对景区核心景观进行保护，主要重点如下：

- 1、保护西山“睡美人”山体“头、颈、身”轮廓完整；
- 2、保护西山森林植被、动植物栖息地、地形地貌不被破坏；
- 3、保护西山人文历史遗迹、遗址及历史脉络延续；
- 4、保护西山原生态自然环境及人文环境的真实性、优越性、完整性。

根据前述分析，项目建设对索道沿线主要景观资源如旭光亭、聂耳墓、聂耳陈列馆、罗汉山、太华山、翠波楼、三清阁建筑群、龙门石窟、凌虚阁、千仞绝壁、西山“睡美人”轮廓线等影响轻微。

拟建工程对影响评价区的自然植被影响面积较小，对保护区的植被类型及森林生态系统有一定影响，但是影响方式是线状影响和点状影响，影响程度不大，因而，拟建工程对西山森林植被、动植物栖息地、地形地貌的影响极为轻微，属于低度影响。

总体判断，建设项目对主要保护对象的总体影响较小，在可接受范围内。

### **3.10.2 对西山区生态保护红线的影响分析**

本项目位于西山区西山景区内，属于西山区生态保护红线优先保护单元。

根据西山区人民政府出具的《关于昆明滇池国家级风景名胜区西山龙门索道提升改造项目属于生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（附件 21），项目占地面积 7700.26 平方米，涉及西山区生态保护红线 7294.18 平方米，类型为高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线，主导功能为水源涵养。龙门索道上、下站房已于 2024 年 5 月 9 日取得西山区人民政府《关于确定昆明市西山景区办公区、龙后门小石林区域三宗国有土地使用权的批复》（西政复[2024]52 号），使用权类型为划拨，用途为风景名胜设施用地。位于上、下站房外的 9 个塔基占地各为 25 平方米，达不到变更图斑上图的技术要求，因此未在国土变更调查数据库中进行变更，但实际用途为风景名胜区的管理及服务设施，可按特殊用地管理。项目通过工程可行性方案论证及多方案比选，从工程条件、施工条件、环境影响和交通影响等方面综合研究，可通过原址提升改造，不涉及新增建设用地，已尽可能减少占用生态保护红线面积。

根据认定意见，项目占地面积 7700.26 平方米，涉及西山区生态保护红线 7294.18 平方米，类型为高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线，主导功能为水源涵养。

昆明市西山区自然资源局已将昆明滇池国家级风景名胜区西山龙门索道提升改造项目纳入《昆明市西山区国土空间总体规划（2021-2035年）》文本重点项目清单，具体名称为“西山景区龙门索道提升改造项目”。《昆明滇池国家级风景名胜区西山龙门索道提升改造项目涉及生态保护红线内有限人为活动论证报告》于2024年7月1日完成专家论证并取得相关部门意见，专家组论证结论为项目符合生态保护红线内对生态功能不造成破坏的有限人为活动情形。

“认定意见”指出：昆明滇池国家级风景名胜区西山龙门索道提升改造项目为原址提升改造，不涉及新增建设用地，建设内容属于不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护，符合生态保护红线内对生态功能不造成破坏的有限人为活动情形。

### 3.10.3 对西山区国家级公益林的影响分析

本项目索道沿线均为国家级公益林，项目索道以上跨的形式穿越公益林，根据本次调查结果，评价区域内公益林主要为暖温性针叶林、暖温性落叶阔叶林和半湿润常绿阔叶林为主。

根据西山区自然资源局出具的用地权属及地类复核情况（附件14）中林地查询情况：

（一）根据《昆明市林业和草原局关于转发云南省林业和草原局关于启用2021年林草生态综合监测成果数据的通知》，云南省2024年7月17日启用2021年林草湿监测数据作为林草用地审批底板底图，经在云南省林草资源调查监测成果管理与共享系统上查询数据，该项目用地涉及西山景区总范围0.77公顷，林地面积0.1504公顷；林地保护等级为I级、IV级；细化地类为乔木林地0.1434公顷、一般灌木林地0.007公顷。

（二）根据《昆明市自然资源和规划局昆明市林业和草原局关于启用耕地和林地后备资源补充空间成果的函》（昆自然资规联〔2024〕10号），昆明市2024年5月16日启用耕地和林地后备资源补充空间成果，经查询林地后备资源补充空间数据成果该项目用地范围不涉及林地后备资源。

（三）根据地类复核：一是该项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内。二是9座塔架基座用地，由于该用地范围周边森林覆盖率高，树冠浓密，卫星影像底图分辨率不够，造成“三调”时塔架基座占地按照乔木林地调查，实地用途为风景名胜区的管理及服务设施用地，可按照特殊用地管理；因单个塔架基

座占地均为 25m<sup>2</sup>, 达不到变更图斑上图的技术要求(单个图斑面积为 100m<sup>2</sup> 以上), 因此, 在 2023 年度国土变更调查数据库中没有进行变更。

项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内, 已核发不动产登记证, 不再办理林地手续。

根据西山区自然资源局对项目用地范围地类复核情况, 结合“三调”数据库进行分析, 龙门站用地类型为特殊用地 2859.8305m<sup>2</sup>, 农村道路 71.2029m<sup>2</sup>, 乔木林地 416.7618m<sup>2</sup>, 实际用途与三调地类存在 487.9647m<sup>2</sup> 的差异; 太华站用地地类为特殊用地 2429.6194m<sup>2</sup>, 公路用地 604.2336m<sup>2</sup>, 乔木林地 817.7579m<sup>2</sup>, 灌木林地 44.8306, 机关团体新闻出版用地 231.0315, 实际用途与“三调”地类存在 862.5885m<sup>2</sup> 的差异。项目用地实际用途与“三调”地类不致的原因是: 2020 年在开展“三调”工作时, 该用地范围周边森林覆盖率高, 树冠浓密, “三调”卫星影像底图分辨率不够, 造成太华站被树冠遮挡的已建电瓶车回车场及沿西山游路一侧管理用房及配套商业设施用地及部分塔架基底占地和龙门站被树冠遮挡的出线段和站前广场按照乔木林地调查。

按照昆明滇池国家级风景名胜区西山景区管理局提供的西山景区龙门索道提升改造项目用地范围矢量数据, 西山区自然资源局自主提取了县级变更调查图斑, 上报省自然资源厅批准后作为西山 2023 年度国土变更调查图斑下发, 经技术单位实地调查举证后, 太华站 4127.47m<sup>2</sup> 用地及龙门站 3347.79m<sup>2</sup> 用地按照实际用途风景名胜区的管理及服务设施作为特殊用地在 2023 年度国土变更调查数据库中予以变更。

因此, 根据自规部门意见, 项目用地范围内上下站按实际用途风景名胜区的管理及服务设施作为特殊用地管理, 达不到变更图斑上图技术要求的塔架基底占地也按照特殊用地管理, 且项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内, 已核发不动产登记证, 项目不占用国家级一级公益林, 不再办理林地手续。

#### **3.10.4 小结**

(1) 索道的建设在一定程度上将会对昆明滇池国家级风景名胜区产生一定的影响, 经过分析评价, 影响的范围小, 影响的程度在可接受的范围内, 项目建设对景区发展来说是利大于弊的。

(2) 索道提升改造项目为原址提升改造, 不涉及新增建设用地, 建设内容属于不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设

施和相关的必要公共设施建设及维护,符合生态保护红线内对生态功能不造成破坏的有限人为活动情形。

(3) 根据自规部门意见,项目索道站用地在不动产登记发证土地证范围内,已核发不动产登记证,项目不占用国家级一级公益林,不再办理林地手续。

## 4、生态环境保护措施

### 4.1 生态保护与恢复原则

生态环境影响防护与生态保护措施应遵循“避免、减缓、补偿”的原则，能避免则优先避免，不能避免的再考虑减缓措施，减缓措施之后，再进行生态补偿。

本专章即按此原则提出相应的生态环境影响减缓与生态保护措施。

### 4.2 生态环境保护措施

#### 4.2.1 施工期生态环境保护措施

##### 4.2.1.1 对植物、植被的保护措施

###### (1) 避让措施

①优化施工路线安排，只许利用已有的道路进行施工，禁止新建施工道路；

②优化施工布置，索道施工只允许利用现有塔基基础范围，禁止新增临时占地；

③优化施工时序，施工期应避免在雨季施工，减少土石方的开挖，减少施工垃圾量的产生，及时清除多余的土方和，严禁就地倾倒覆压植被。

④加强施工监理，施工活动要保证在征地红线范围内进行，禁止施工人员越线施工。

###### (2) 减缓措施

生态影响的削减是对难以避免的不利生态影响采取一定措施减轻受影响的范围和程度。根据工程特点，建议采用以下生态影响的消减措施。

①严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

②加强对施工占地的硬化，以减少水土流失现象发生。

③严格按照施工方案设计进行开挖，减少不必要的开挖，塔基基础开挖时产生的建筑垃圾及时清运。

④施工结束后，应及时对废弃塔基占地进行植被恢复。植被恢复尽量选用乔-灌-草相结合的方式绿化，绿化树种选择应在“适地适树”的原则下，尽量以当地的优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率。

⑤运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实，避免其散落对周围植物产

生的不利影响。

⑥设置宣传展板 2 块，加强宣传保护植物的相关法律法规，培训施工人员重点保护植物科普知识。

### (3) 恢复措施

根据本工程的特点，施工结束后，应结合水土保持的植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复。

#### 1) 植被修复原则

##### ①保护原有生态系统的原则

评价区内植被发育良好，覆盖率高。因此在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以原生林植被为主体的生态系统。

##### ②保护生物多样性的原则

植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵物种的扩散。

#### 2) 恢复植物的选择

①生态适应性原则：植物生态习性必须与当地条件相适应。评价区属于东亚植物区（EastAsiatickingdom），中国-喜马拉雅森林植物亚区

（Sino-Himalayanforests subkingdom），云南高原地区（Yunnanplateauregion），滇中高原亚地区（C.Yunnanplateausubregion），在进行植被恢复时应尽量选择适应北温带地区环境的植物。

②本土植物优先原则：乡土树种对植被恢复具有重要作用，其能快速融于周边生态环境，减轻对景观的影响，并可阻止外来物种入侵。由于乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，其适应性强、生长快、自我繁殖和更新能力强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡。

#### 3) 植被恢复方法

植物恢复区主要为废弃塔基拆除后的区域，面积 325m<sup>2</sup>，根据本工程特点，建议采用以下植被恢复方法：

废弃塔基恢复应以水土保持林和景观园林绿化等模式为主。水土保持林一般采用株间混交的方式种植，品字形排列；景观园林绿化根据景观造型，一般采用孤植、点植、丛植等较为灵活的栽植方式，花卉采用片植，草皮采用满铺。

#### 4) 植被恢复方案

①在上下站的建筑物周围建盖过程中的空地绿化美化,所有裸露土地均应进行植树种草工作。

②在施工过程完成后,对索道施工过程中沿线的植被进行恢复,从当地购买本地种的树苗树种进行种植。

③对废弃塔基基础破拆后,进行覆土绿化。

#### 5) 植被恢复监测

建设单位应加强植被恢复监测,也可以委托科研技术单位负责或向相关技术单位寻求技术指导,定期观察栽种的树苗的生长状况,保证单位面积内的植被存活率。林业部门要监督建设单位,保障植被恢复措施切实有效,监测周期为1年。

### 4.2.1.2 对陆生野生动物的保护措施

#### (1) 避让与减缓措施

①在吊箱上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层提高鸟类的注意力,避免白天鸟类撞击。加强对夜间光源的管控,减少对外界的漏光量。迁徙季节遇到有雾、雨或强逆风恶劣天气,应采用声音驱鸟法进行驱鸟,使鸟类在迁徙中能及时回避,减少鸟类碰撞的概率。

②优选施工时间,避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和哺乳类大多是晨昏或夜间外出觅食,正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰,应做好施工方式和时间的计划,并力求避免在晨昏和夜间施工。

③在施工车辆进入施工区过程中,采取控制车速的和禁止鸣笛等措施,避免对过路的野生动物造成伤害。加强施工人员的各类卫生管理,避免生活垃圾、生活污水的直接排放,减少污染,最大限度保护动物生境。

④在鸟类迁徙季节,部分迁徙鸟类会受到人为活动或驱赶等干扰因素而乱飞,这会增加乱飞的迁徙鸟类与索道相撞的几率,因此建议在鸟类迁徙季节加强观察,必要时停运索道。

#### 4.2.2.2 恢复与补偿措施

(1) 工程完工后尽快做好废弃塔基生态环境的恢复工作,以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。种植本地土著的小乔木或灌木,并结合草本植物,尽快恢复动物生境。

(2) 在上站或下站等征询林业部门的意见设立野生动物救护设施，以便于对受伤的动物进行救治。

#### **4.2.2.3 管理措施**

(1) 施工期制定严格的施工纪律和规章制度，严禁越界施工，严禁捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。开展施工期的工程环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源和野生动物的影响。

(2) 运营期做好上下站周边及索道沿线的卫生，避免固体废物堆积而造成啮齿类动物聚集，进而吸引猛禽类猎食，增加撞击风险。

(3) 设置宣传展板 2 块，加强宣传保护动物的相关法律法规，培训施工人员重点保护动物科普知识，施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。

(4) 在项目运营一年内，应聘请鸟类观测专业技术人员，随时观测鸟类数量，在鸟类迁徙季节增加观测频次和观测时间。可根据监测的结果，进一步采取相关控制措施，如在迁徙季节遇到大风大雾时段，停运索道。

#### **4.2.2.4 对迁徙鸟类的保护措施**

评价区有鸟类迁徙路线，不可避免的会有部分迁徙鸟类途径索道区域，因而对鸟类迁徙季节施行保护措施是非常有必要的。要及时设立鸟类救护中心，以方便救助撞伤鸟类；营期加强索道区域巡检，便于将撞伤的鸟类及时送至救护中心或救护站救助。

#### **4.2.2.5 对重点保护野生动物的保护措施**

(1) 加强国家、省有关保护野生动物法律法规的宣传，培训施工和管理人员相关野生动物的保护管理知识。在主要的施工区、施工人员的生活区等关键区域设立野生动物保护的宣传栏，重点标注说明施工区域内可能出现的又极易被捕杀的重点保护动物，包括动物图片、保护级别、保护意义及对捕杀野生保护动物的惩罚措施，提高施工和管理人员对野生动物的保护意识。

(2) 加大对栖息地保护，合理安排施工时间和施工过程，尽量减少影响范围和影响时间。减少在非施工区的人为干扰、污染与环境破坏，合理安排设施的使用，减少噪声设备的使用时间和强度，减小对野生动物的惊扰。

(3) 恢复和改善重点保护鸟类栖息地环境，并委托科研单位开展定期的国家重点保护野生动物及生境调查监测与研究。保护现有自然植被，并通过加快对

评价区的植树造林，从根本上有效的保护评价区鸟类及其它动物。

#### **4.2.1.3 工程施工期生态保护管理措施**

##### **(1) 防火措施**

①施工过程中必须严格执行景区防火管理制度，严格执行动火审批制度，未经业主或防火管理部门批准、消防设施不齐全，严禁动火。严禁野外抽烟。

②设置常规灭火器材，在现场及仓库等重点部位设置警告标志，配置消防器材。

③电气焊作业作好防护措施，作业点周围不得有易燃易爆物品。工完离场，应彻底确认无火种 15 分钟方可离场。

##### **(2) 材料运输生态预防措施**

①所有货物经索道运至上站、线路支架点的砂子、石子、水泥均用两层编织袋封装，装卸时尽量避免刮碰，袋口扎紧，不得出现漏洒现象。施工时随用随开袋，不得随意抛洒，污染施工点周边环境。

②原索道支架拆除后，所有零部件经南门防火通道运回下站。运输的过程中，所有拆卸的零部件全部用较厚的编织袋包装，并系牢袋口，以防散落。

③施工中除非原安装时的焊接部位需要气割拆除，其他螺栓连接部位严禁动火。

#### **4.2.2 运营期生态环境保护措施**

##### **4.2.2.1 对植物、植被的保护措施**

①运营期间在项目区内设置告示牌、警告牌和宣传牌等，提升游客对野生植物保护和生态环境的保护意识。

②建立有效的游客容量控制机制。根据环境承载力，按照总体规划的要求对游客容量进行控制，如采取限制进入景区人数、缩短游客在景区游览时间等措施，最大限度减少对保护区自然植被的干扰和破坏。

##### **4.2.2.2 对陆生野生动物的保护措施**

①建立野生动物保护救助机制，在景区管理处设置野生动物保护救助站，与林业、环保等部门形成保护联动。

②及时设立鸟类救护中心，以方便救助撞伤鸟类；营期加强索道区域巡检，便于将撞伤的鸟类及时送至救护中心或救护站救助。

③运营期间在项目区内设置告示牌、警告牌和宣传牌等，提升游客对野生动

物保护和生态环境的保护意识。

#### **4.2.2.3 运营期生态保护管理措施**

①加强管理，设立专职管理人员，监督游客严格遵守环境保护规范。

②大力宣传森林法、环境保护法等相关法律法规，使游客遵纪守法，文明旅游。

③在下站设置火种检查、保管处，禁止游客在旅游区内抽烟、用火，严防森林火灾的发生。

④落实植被恢复计划。

### **4.3 景观影响减缓措施**

#### **4.3.1 景观保护措施**

(1) 改造工程施工期景观保护措施：严格按照施工方案的要求，在红线范围内施工，同时加强施工管理的要求，尽量避免大开大挖，以减少人工痕迹对索道沿线景观的影响；

(2) 索道主要设备设施的色彩景观措施：背景山体的颜色在不同的海拔高度上有一定的不同，主要以深绿色、绿色为主，而对于拖挂吊箱，由于在运行时是移动的，会在不同海拔高度经历不同的背景景观，因此，对于拖挂吊箱颜色的选择必须考虑与背景颜色的相融程度，尽量淡化与背景之间的色彩对比。而对于索道的支架，由于其处于固定点且位于不同的海拔点，则应该根据支架的海拔高度和背景山体的主体颜色的不同而对支架的表面加以修饰，使之与周围景观相融。

(3) 上、下站的建设在范围上、建筑物高度上、建筑物的设计风格上、建筑物的色彩以及各种功能设施的实用性上酌情进行考虑，确保建筑物在体量上、形态上、颜色上淡化与周边景观的不相容性，尽量保持与周边景观的协调性。

#### **4.3.2 景观影响减缓措施**

##### **(1) 上站、下站**

利用现状空地布局上站、下站的设施，不对现有绿化林地进行破坏，施工时不得砍伐现有植被。

##### **(2) 索道**

改造工程施工期景观保护措施：严格按照施工方案的要求，在红线范围内施工，加强施工管理的要求，尽量避免大开大挖，以减少人工痕迹对索道沿线的景观的影响；

### 4.3.3 建议

(1) 建议如果支架位于海拔较低的范围和海拔较高的范围内，在不同的位置上应根据支架所在位置背景山体的颜色而灵活地决定支架的颜色，尽量淡化支架颜色与背景颜色之间的色彩对比。

(2) 建议定期对外观的装饰进行维护。

## 4.4 拆除工程、保留工程环保对策措施

### 4.4.1 生态环境保护措施

(1) 在对原索道沿线线路及支架、支架基础进行拆除施工时，必须加强施工管理，施工活动需控制在线路沿线区域，禁止至区域外活动、破坏区域外植被。

(2) 对拆除下来的支架、支架基础等物件进行清运时必须只能采用现有南门防火通道进行，不得新开辟施工便道。

(3) 拆除完线路、支架、支架基础后需及时进行植被恢复工作，恢复树种、草种需用本土树种、草种，同时需确保所恢复植被的成活率。

(4) 建议在进行植被恢复工作前，请有经验的生态专家进行指导，从而设定相对较完善的植被恢复计划。

### 4.4.2 其他环保措施

(1) 拆除工程施工过程中，应该规范施工管理，施工人员不能随意丢弃垃圾，禁止在区域内吸烟。

(2) 拆除下来的支架、吊篮等原有索道项目设施设备收集后，及时由生产厂家回收处理。

(3) 拆除下来的站房、支架基础等建筑垃圾，经收集后回收可利用部分，其他建筑垃圾及时清运出保护区集中处置。

## 4.5 生态修复中，避免物种入侵应对措施

物种入侵最根本的原因是人类活动把这些物种带到了它们不应该出现的地方，其往往对原有生态环境造成巨大的破坏。避免外来物种入侵应从法律、政策等高层方面建立制度，建立动植物外来物种监测与预警体系，建立引进外来物种风险评估制度，构建快速反应机制与体系，加强生物安全保护意识，建立引种许可制度，在生态修复具体工作实施中，应严格把关，严格按照相关规定审查、检验，避免“无意引种”情况的发生，更不能“有意引种”，从源头避免外来物种

的引进。具体措施如下：

①防止外来入侵物种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施，消除其危害。

②植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一，在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵物种的扩散。

③建立动植物外来物种监测与预警体系，建立引进外来物种风险评估制度，构建快速反应机制与体系，加强生物安全保护意识；

④建立引种许可制度，在生态修复具体工作实施中，应严格把关，严格按照相关规定审查、检验，避免“无意引种”情况的发生，更不能“有意引种”，从源头避免外来物种的引进。

#### **4.6 水土保持措施**

(1) 临时覆盖措施：在项目裸露区域实施临时覆盖等措施，避免场地较长时间裸露，减少项目区水土流失的发生；

(2) 景观绿化及植被恢复措施：在上、下站房区域共设置景观绿化带 2834.16m<sup>2</sup>；塔基区施工结束后，应及时对临时施工区域进行土地整治（恢复），并通过撒草、栽植苗木等措施进行植被恢复；

(3) 管理措施：①加强工程施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间，避免在雨天或者大风天进行各种土石方工程，以减少水土流失；②在完成项目建设区绿化后，应加强绿地管护工作，不能随意攀折、践踏，重视补栽工作，保证林草成活率。

#### **4.7 生态恢复与补偿措施投资保障**

设立生态补偿专项经费，植被及野生动植物的保护和监测费用、生态因子监测费用、工程植被恢复费用纳入生态补偿费。工程施工期和运行期补偿费用的额度和管理形式，由保护区管理部门与业主单位共同协商解决。确保生态恢复资金足额到位。

#### **4.8 生物多样性监测计划**

为了在建设期和运行期实时掌握本项目建设对评价区域内动植物物种多样

性的影响，应设置生物多样性监测线路，在施工期观测 1 年，运行期对鸟类和生态恢复情况连续监测 3 年。根据监测变化状况制定相应的保护措施。

主要监测内容为各工程作业区域及周边环境野生动植物分布、活动范围、种群密度、受胁情况、栖息地恢复等方面的动态变化监测。应重点开展对评价区内野生动植物和自然植被中各群丛长势的监测。具体监测内容详见下表。

**表 4.7-1 评价区生物多样性监测的内容、目的、指标和频次**

对象	监测地点和线路	目的	指标	监测时间及频次（每年）
植物多样性	沿索道沿线设置水平和垂直样线各 2 条	植物物种多样性变化，重点监测主要物种种群数量的变化	物种组成及数量	2 次/年
植物群落	同植物多样性监测线路	植物群落结构及物种变化，重点监测占地区内主要群丛的长势	植物群落的物种组成	2 次/年
废弃塔基植被生长及恢复	废弃塔基	植被恢复状况	恢复植物的成活率、生长势，植被覆盖率等	2 次/年
两栖爬行动物	沿索道沿线设置水平和垂直样线各 2 条	两栖爬行动物物种多样性变化	物种组成及数量	2 次/年
鸟类	沿索道沿线设置水平和垂直样线各 2 条	鸟类物种多样性变化	物种组成及数量	2 次/年
工程区域	施工期鸟类监测点位为 6 号塔基附近。营运期鸟类重点监测点位为索道沿线。	鸟类的栖息、迁徙情况调查及物种多样性变化	物种组成、数量	2 次-4 次/年
兽类	同植物多样性监测线路	兽类物种多样性变化，重点关注国家级和省级重点保护中型兽类	物种组成及数量	2 次/年

## 5、生态环境影响评价结论与建议

### 5.1 结论

昆明滇池国家级风景名胜区西山景区龙门索道提升改造项目实施后，在采取上述生态避让、减缓及补偿措施，并强化施工期和运行期环保监管后，在落实本评价提出的各项生态环境防治措施的前提下，本项目建设不会伤害区域内特有、重要保护动植物种类、不会破坏生态设施完整性，不会对景区景观造成明显影响，对周边生态环境影响较小，不会降低评价区域原有环境质量功能级别。从生态保护角度分析，该建设项目的建设可行。

### 5.2 建议

(1) 加快生态环境修复。工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尽量减少由于生境破坏对动植物的不利影响。植被恢复选用适宜的乡土乔木，结合灌木和草本植物进行绿化，尽快恢复动物生境及景观。

(2) 加强与政府部门的联系。林地和野生动植物均属林业部门主管，接受其指导，避免出现违法违规，也少走办理各种行政审批的弯路。同时自觉地加强人员管理和教育，合理安排施工，把工程对野生动植物的破坏和干扰降低到最低程度。

(3) 利用工程建设契机，将西山旅游名片提升一个档次，在设计上保持人文景观与自然景观和谐统一，特别是对建筑物的高度、风格、造型、色彩等方面进行优化，使人工景观与周围景色保持协调、一致。同时开展生态环境科普教育和宣传。

(4) 严格落实本报告提出的环保措施，建立常规管理和监测机制。

生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 国家公园 <input type="checkbox"/> ; 自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 自然公园 <input type="checkbox"/> ; 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ; 生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要生境 <input type="checkbox"/> ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ; 改变环境条件 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> (分布范围、种群数量、种群结构、行为等) 生境 <input checked="" type="checkbox"/> (生境面积、质量、连通性等) 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> (物种组成、群落结构等) 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> (植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能 ) 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> (物种丰富度、均匀度、优势度等 ) 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> (主要保护对象、生态功能等 ) 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> (景观多样性、完整性等) 自然遗迹 <input type="checkbox"/> ( ) 其他 <input type="checkbox"/> ( )
评价等级		陆生生态: 一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/> 水生生态: 一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (4.6423) km <sup>2</sup> ; 水域面积: (1.1377) km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input checked="" type="checkbox"/> ; 污染危害 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “□”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项。		



## 附录一 评价区维管束植物名录

蕨类植物按秦仁昌系统排列，裸子植物按郑万钧系统排列，被子植物按哈钦松系统排列。共有维管束植物 103 科 227 属 299 种。其中，蕨类植物共有 15 科 26 属 36 种；裸子植物 2 科 5 属 6 种；被子植物共有 86 科 196 属 257 种。

### 蕨类植物

(蕨类植物共有 15 科 26 属 36 种)

科		属		种		调查 情况	濒危 等级	是否 特有
序号	名称	序号	名称	序号	名称			
1	石松科 <i>Lycopodiaceae</i>	(1)	扁枝石松属 <i>Diphasiastrum</i>	1.	扁枝石松 <i>Diphasiastrum complanatum</i>		LC	
		(2)	石松属 <i>Lycopodium</i>	2.	石松 <i>Diaphasiastrum veitchii</i>		LC	
2	卷柏科 <i>Selaginellaceae</i>	(3)	卷柏属 <i>Selaginella</i>	3.	垫状卷柏 <i>Selaginella pulvinata</i>		NT	
3	里白科 <i>Gleicheniaceae</i>	(4)	芒萁属 <i>Dicranopteris</i>	4.	芒萁 <i>Dicranopteris pedata</i>			
4	姬蕨科 <i>Hypolepidaceae</i>	(5)	乌蕨属 <i>Stenoloma</i>	5.	乌蕨 <i>Sphenomeris chinensis</i>			
		(6)	姬蕨属 <i>Hypolepis</i>	6.	姬蕨 <i>Hypolepis punctata</i>		LC	
5	蕨科 <i>Pteridiaceae</i>	(7)	毛蕨属 <i>Cyclosorus</i>	7.	密毛蕨 <i>Pteridium revolutum</i>	√		
		(8)	蕨属 <i>Pteridium</i>	8.	毛轴蕨 <i>Pteridium revolutum</i>			
				9.	蕨菜 <i>Pteridium aquilinum var. latiusculum</i>	√		
6	紫萁科 <i>Osmundaceae</i>	(9)	紫萁属 <i>Osmunda</i>	10.	紫萁 <i>Osmunda japonica</i>			
7	凤尾蕨科 <i>Pteridaceae</i>	(10)	凤尾蕨属 <i>Pteris</i>	11.	紫轴凤尾蕨 <i>Pteris aspericaulis</i>			
				12.	凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i>	√		
				13.	蜈蚣草 <i>Pteris vittata</i>		LC	
		(11)	金粉蕨属 <i>Onychium</i>	14.	黑足金粉蕨 <i>Onychium contiguum</i>	√	LC	
8	中国蕨科 <i>Sinopteridaceae</i>	(12)	粉背蕨属 <i>Aleuritopteris</i>	15.	裸叶粉背蕨 <i>Aleuritopteris duclouxii</i>	√		
		(13)	碎米蕨属 <i>Cheilosoria</i>	16.	大理碎米蕨 <i>Cheilosoria hancockii</i>	√	LC	

				17.	光旱蕨 <i>Pellaea nitidula</i>	√		
		(14)	金粉蕨属 <i>Onychium</i>	18.	栗柄金粉蕨 <i>Onychium lucidum</i>	√	LC	
9	铁线蕨科 <b>Adiantaceae</b>	(15)	铁线蕨属 <i>Adiantum</i>	19.	毛足铁线蕨 <i>Adiantum bonatianum</i>			
				20.	普通铁线蕨 <i>Adiantum edgeworthii</i>		LC	
10	裸子蕨科 <b>Hemionitidaceae</b>	(16)	凤了蕨属 <i>Coniogramme</i>	21.	普通凤了蕨 <i>Coniogramme intermedia</i>			
11	蹄盖蕨科 <b>Athyriaceae</b>	(17)	对囊蕨属 <i>Deparia</i>	22.	昆明假蹄盖蕨 <i>Athyriopsis longipes</i>			
		(18)	蹄盖蕨属 <i>Athyrium</i>	23.	疏叶蹄盖蕨 <i>Athyrium dissitifolium</i>	√	LC	
12	金星蕨科 <b>Thelypteridaceae</b>	(19)	毛蕨属 <i>Cyclosorus</i>	24.	齿牙毛蕨 <i>Cyclosorus dentatus</i>		LC	
13	铁角蕨科 <b>Aspleniaceae</b>	(20)	铁角蕨属 <i>Asplenium</i>	25.	细裂铁角蕨 <i>Asplenium tenuifolium</i>		LC	
				26.	变异铁角蕨 <i>Asplenium varians</i>		LC	
14	鳞毛蕨科 <b>Dryopteridaceae</b>	(21)	贯众属 <i>Cyrtomium</i>	27.	刺齿贯众 <i>Cyrtomium caryotideum</i>		LC	
				28.	贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i>		LC	√
		(22)	鳞毛蕨属 <i>Dryopteris</i>	29.	大羽鳞毛蕨 <i>Dryopteris wallichiana</i>			
				30.	硬果鳞毛蕨 <i>Dryopteris fructuosa</i>	√	LC	
(23)	耳蕨属 <i>Polystichum</i>	31.	对马耳蕨 <i>Polystichum tsus-simense</i>	√	LC	√		
(24)	狗脊蕨属 <i>Woodwardia</i>	32.	单芽狗脊蕨 <i>Woodwardia unigemmata</i>					
15	水龙骨科 <b>Polypodiaceae</b>	(25)	瓦韦属 <i>Lepisorus</i>	33.	二色瓦韦 <i>Lepisorus bicolor</i>		LC	
				34.	大瓦韦 <i>Lepisorus macrosphaerus</i>		LC	√
				35.	扭瓦韦 <i>Lepisorus contortus</i>	√	LC	
(26)	棱脉蕨属 <i>Schellolepis</i>	36.	友水龙骨 <i>Polypodioides amoena</i>					

注：①调查情况中，“√”表示实际调查获取，其余为文献资料记载；

②濒危等级中，“LC”为无危；“NT”为近危；“VU”为易危；“EN”为濒危；“CR”为极危；其余为未评估或数据缺乏；

③是否特有中，“√”表示中国特有种。

## 裸子植物

(裸子植物共有 3 科 7 属 8 种)

科		属		种		调查情况	濒危等级	是否特有
序号	名称	序号	名称	序号	名称			
1	柏科 <i>Cupressaceae</i>	(1)	柏木属 <i>Cupressus</i>	1.	冲天柏 <i>Cupressus duclouxiana</i>	√	NT	
		(2)	侧柏属 <i>Platycladus</i>	2.	侧柏 <i>Platycladus orientalis</i>	√	LC	
		(3)	刺柏属 <i>Juniperus</i>	3.	刺柏 <i>Juniperus formosana</i>	√	LC	√
		(4)	翠柏属 <i>Calocedrus</i>	4.	翠柏 <i>Calocedrus macrolepis</i>	√	LC	
2	松科 <i>Pinaceae</i>	(5)	油杉属 <i>Keteleeria</i>	5.	滇油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>	√	NT	
		(6)	松属 <i>Pinus</i>	6.	华山松 <i>Pinus armandi</i>	√		
				7.	云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	√		
3	银杏科 <i>Ginkgoaceae</i>	(7)	银杏属 <i>Ginkgo</i>	8.	银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	√	EN	√

注：①调查情况中，“√”表示实际调查获取，其余为文献资料记载；

②濒危等级中，“LC”为无危；“NT”为近危；“VU”为易危；“EN”为濒危；“CR”为极危；其余为未评估或数据缺乏；

③是否特有中，“√”表示中国特有种。

## 被子植物

(被子植物共有 86 科 196 属 257 种)

科		属		种		调查情况	属分布型	濒危情况	是否特有
序号	名称	序号	名称	序号	名称				
1	木兰科 <b>Magnoliaceae</b>	(1)	含笑属 <i>Michelia</i>	1.	滇含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>	√	7	LC	√
2	山龙眼科 <b>Proteaceae</b>	(2)	银桦属 <i>Grevillea</i>	2.	银桦 <i>Grevillea robusta</i>		5		
3	樟科 <b>Lauraceae</b>	(3)	樟属 <i>Camphora</i>	3.	云南樟 <i>Cinnamomum glanduliferum</i>		3	LC	
		(4)	山胡椒属 <i>Lindera</i>	4.	香叶树 <i>Lindera communis</i>	√	9	LC	
				5.	黑壳楠 <i>Lindera megaphylla</i>				
		(5)	润楠属 <i>Machilus</i>	6.	滇润楠 <i>Machilus yunnanensis</i>		7		
				7.	杜氏滇润楠 <i>Machilus yunnanensis</i> var. <i>duclouxii</i>				
4	毛茛科 <b>Ranunculaceae</b>	(6)	银莲花属 <i>Anemone</i>	8.	草玉梅 <i>Anemone rivularis</i>	√	8		
		(7)	唐松草属 <i>Thalictrum</i>	9.	星毛唐松草 <i>Thalictrum cirrhosum</i>	√	8	LC	√
5	小檗科 <b>Berberidaceae</b>	(8)	小檗属 <i>Berberis</i>	10.	昆明小檗 <i>Berberis kunmingensis</i>		8	LC	√
				11.	金花小檗 <i>Berberis wilsonae</i>	√			
				12.	费氏小檗 <i>Berberis ferdinandi-co-burgii</i>	√			
		(9)	南天竹属 <i>Nandina</i>	13.	南天竹 <i>Nandina domestica</i>		14	LC	
6	防己科 <b>Menispermaceae</b>	(10)	千金藤属 <i>Stephania</i>	14.	地不容 <i>Stephania epigaea</i>		4	LC	√
7	景天科 <b>Crassulaceae</b>	(11)	瓦松属 <i>Orostachys</i>	15.	瓦松 <i>Orostachys fimbriatus</i>		11	LC	
8	石竹科 <b>Caryophyllaceae</b>	(12)	繁缕属 <i>Stellaria</i>	16.	石繁缕 <i>Stellaria saxatilis</i>		1		
				17.	星毛繁缕 <i>Stellaria vestita</i>	√	1		
9	蓼科 <b>Polygonaceae</b>	(13)	荞麦属 <i>Fagopyrum</i>	18.	细柄野荞麦 <i>Fagopyrum gracilipes</i>		14	LC	√

		(14)	何首乌属 <i>Pleuropterus</i>	19.	何首乌 <i>Fallopia multiflora</i>		8		
		(15)	蓼属 <i>Persicaria</i>	20.	尼泊尔蓼 <i>Polygonum nepalense</i>	√	8	LC	
				21.	尾叶蓼 <i>Polygonum urophyllum</i>	√			
				22.	辣蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>				
				23.	黑果扒毒散 <i>Polygonum dielsii</i>				
		(16)	酸模属 <i>Rumex</i>	24.	戟叶酸模 <i>Rumex hastatus</i>		8	LC	
				25.	土大黄 <i>Rumea nepalensis</i>	√			
10	商陆科 <b>Phytolaccaceae</b>	(17)	商陆属 <i>Phytolacca</i>	26.	商陆 <i>Phytolacca acinosa</i>		2	LC	
11	藜科 <b>Chenopodiaceae</b>	(18)	腺毛藜属 <i>Dysphania</i>	27.	土荆芥 <i>Chenopodium ambrosioides</i>		1		
		(19)	藜属 <i>Chenopodium</i>	28.	灰条菜 <i>Chenopodium album</i>		1		
12	苋科 <b>Amaranthaceae</b>	(20)	牛膝属 <i>Achyranthes</i>	29.	土牛膝 <i>Achyranthes asper</i>	√	4		
13	亚麻科 <b>Linaceae</b>	(21)	石海椒属 <i>Reinwardtia</i>	30.	石海椒 <i>Reinwardtia indica</i>		14	LC	
14	牻牛儿苗科 <b>Geraniaceae</b>	(22)	老鹳草属 <i>Geranium</i>	31.	五叶草 <i>Geranium nepalense</i>	√	1		
				32.	旱红鱼腥草 <i>Geranium robertianum</i>	√		LC	
15	酢浆草科 <b>Oxalidaceae</b>	(23)	酢浆草属 <i>Oxalis</i>	33.	酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>	√	1	LC	
16	凤仙花科 <b>Balsaminaceae</b>	(24)	凤仙花属 <i>Impatiens</i>	34.	凤仙花 <i>Impatiens epilobioides</i>		2		
17	柳叶菜科 <b>Onagraceae</b>	(25)	露珠草属 <i>Circaea</i>	35.	梅氏谷蓼 <i>Circaea imaicola</i>		8		
18	瑞香科 <b>Thymelaeaceae</b>	(26)	瑞香属 <i>Daphne</i>	36.	滇瑞香 <i>Daphne feddei</i>	√	8	LC	√
19	马桑科 <b>Coriariaceae</b>	(27)	马桑属 <i>Coriaria</i>	37.	马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>		8	LC	
20	山茶科 <b>Theaceae</b>	(28)	柃属 <i>Eurya</i>	38.	细齿柃木 <i>Eurya nitida</i>	√	3	LC	

		(29)	厚皮香属 <i>Ternstroemia</i>	39.	厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>	√	2		
		(30)	山茶属 <i>Camellia</i>	40.	滇山茶 <i>Camellia reticulata</i>		7	VU	√
21	桃金娘科 <b>Myrtaceae</b>	(31)	桉属 <i>Eucalyptus</i>	41.	蓝桉 <i>Eucalyptus globulus</i>	√	5		
22	金丝桃科 <b>Hypericaceae</b>	(32)	金丝桃属 <i>Hypericum</i>	42.	芒种花 <i>Hypericum uralum</i>	√	8	LC	
				43.	遍地金 <i>Hypericum wightianum</i>	√			
23	大戟科 <b>Euphorbiaceae</b>	(33)	大戟属 <i>Euphorbia</i>	44.	泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i>		1	LC	
				45.	铁海棠 <i>Euphorbia splendens</i>				
		(34)	蓖麻属 <i>Ricinus</i>	46.	蓖麻 <i>Ricinus communis</i>		6		
		(35)	油桐属 <i>Vernicia</i>	47.	油桐 <i>Vernicia fordii</i>		14	LC	
		(36)	雀舌木属 <i>Leptopus</i>	48.	雀儿舌头 <i>Leptopus chinensis</i>		5	LC	
24	绣球花科 <b>Hydrangeaceae</b>	(37)	绣球属 <i>Hydrangea</i>	49.	绣球花 <i>Largeleaf Hydrangea</i>		9		
25	蔷薇科 <b>Rosaceae</b>	(38)	地榆属 <i>Sanguisorba</i>	50.	地榆 <i>Sanguisorba officinalis</i>		3		
		(39)	悬钩子属 <i>Rubus</i>	51.	茅莓 <i>Rubus parvifolius</i>		8	LC	√
				52.	黄果悬钩子 <i>Rubus xanthocarpus</i>	√			
		(40)	栒子属 <i>Cotoneaster</i>	53.	西南栒子 <i>Cotoneaster franchetii</i>	√	10	LC	√
				54.	毡毛栒子 <i>Cotoneaster pannosus</i>				
				55.	小叶栒子 <i>Cotoneaster microphyllus</i>	√			
		(41)	山楂属 <i>Crataegus</i>	56.	云南山楂 <i>Crataegus scabrifolia</i>		8	LC	√
		(42)	牛筋条属 <i>Dichotomant hus</i>	57.	牛筋条 <i>Dichotomanthes tristaniaecarpa</i>		15		
(43)	李属 <i>Prunus</i>	58.	野樱 <i>Prunus conradinae</i>		8				
(44)	委陵菜属 <i>Potentilla</i>	59.	翻白叶 <i>Potentilla fulgens</i>	√	8				
		60.	西南委陵菜 <i>Potentilla fulgens</i>	√					

		(45)	石楠属 <i>Photinia</i>	61	石楠 <i>Photinia serratifolia</i>		9		
		(46)	扁核木属 <i>Prinsepia</i>	62.	青刺尖 <i>Prinsepia utilis</i>		14		
		(47)	火棘属 <i>Pyracantha</i>	63.	火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	√	10	LC	√
26	苏木科 <b>Caesalpiniaceae</b>	(48)	决明属 <i>Cassia</i>	64.	望江南 <i>Cassia occidentalis</i>		2		
		(49)	云实属 <i>Caesalpinia</i>	65.	云实 <i>Caesalpinia decapetala</i>		8		
27	蝶形花科 <b>Papilionaceae</b>	(50)	刺槐属 <i>Robinia</i>	66.	洋槐 <i>Robinia pseudo-acacia</i>		9		
		(51)	黄檀属 <i>Dalbergia</i>	67.	象鼻藤 <i>Dalbergia mimosoides</i>		2	LC	
		(52)	百脉根属 <i>Lotus</i>	68.	百脉根 <i>Lotus corniculatus</i>		10		
28	黄杨科 <b>Buxaceae</b>	(53)	野扇花属 <i>Sarcococca</i>	69.	清香桂 <i>Sarcococca ruscifolia</i>	√	7		
		(54)	板凳果属 <i>Pachysandra</i>	70.	板凳果 <i>Pachysandra axillaris</i>		9		
29	杨柳科 <b>Salicaceae</b>	(55)	杨属 <i>Populus</i>	71.	滇杨 <i>Populus yunnanensis</i>		8		
30	杨梅科 <b>Myricaceae</b>	(56)	杨梅属 <i>Myrica</i>	72.	云南杨梅 <i>Myrica nana</i>	√	8		
31	桦木科 <b>Betulaceae</b>	(57)	桤木属 <i>Alnus</i>	73.	旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i>	√	8		
32	榛科 <b>Corylaceae</b>	(58)	榛属 <i>Corylus</i>	74.	滇榛 <i>Corylus yunnanensis</i>		8	LC	√
33	壳斗科 <b>Fagaceae</b>	(59)	锥属 <i>Castanopsis</i>	75.	高山栲 <i>Castanopsis delavayi</i>	√	9	LC	√
				76.	元江栲 <i>Castanopsis orthacantha</i>				
		(60)	栎属 <i>Quercus</i>	77.	黄毛青冈 <i>Quercus delavayi</i>		8	LC	√
				78.	滇青冈 <i>Quercus schottkyana</i>	√		LC	√
				79.	麻栎 <i>Quercus acutissima</i>			LC	
				80.	槲栎 <i>Quercus aliena</i>				
				81.	锐齿槲栎 <i>Quercus aliena</i>	√		LC	
				82.	灰背栎 <i>Quercus senescens</i>				
		83.	栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>		LC				
		(61)	柯属 <i>Lithocarpus</i>	84.	滇石栎 <i>Lithocarpus dealbatus</i>	√	2		
34	榆科 <b>Ulmaceae</b>	(62)	朴属 <i>Celtis</i>	85.	昆明朴 <i>Celtis kunmingensis</i>		2		

				86.	滇朴 <i>Celtis tetrandra</i>				
		(63)	榆属 <i>Ulmus</i>	87.	昆明榆 <i>Ulmus changii</i>		8	LC	√
35	柿科 <b>Ebenaceae</b>	(64)	柿属 <i>Diospyros</i>	88.	君迁子 <i>Diospyros lotus</i>		2		
36	桑科 <b>Moraceae</b>	(65)	构属 <i>Broussonetia</i>	89.	构树 <i>Broussonetia papyrifera</i>		7	LC	
37	荨麻科 <b>Urticaceae</b>	(66)	蝎子草属 <i>Girardinia</i>	90.	蝎子草 <i>Girardinia diversifolia</i>		6	LC	
		(67)	苎麻属 <i>Boehmeria</i>	91.	糯米团 <i>Memoralis hirta</i>	√	2	LC	
		(68)	冷水花属 <i>Pilea</i>	92.	粗齿冷水花 <i>Pilea sinofasciata</i>		2	LC	
		(69)	荨麻属 <i>Urtica</i>	93.	云南荨麻 <i>Urtica mairei</i>		8		
38	冬青科 <b>Aquifoliaceae</b>	(70)	冬青属 <i>Ilex</i>	94.	大果冬青 <i>Ilex macrocarpa</i>		2		
				95.	异形珊瑚冬青 <i>Ilex corallina var.aberrans</i>				
				96.	小果冬青 <i>Ilex micrococca</i>				LC
39	卫矛科 <b>Celastraceae</b>	(71)	秋海棠属 <i>Begonia</i>	97.	昆明山海棠 <i>Tripterygium hypoglaucum</i>		2		
		(72)	南蛇藤属 <i>Celastrus</i>	98.	南蛇藤 <i>Celastrus angulatus</i>		2	LC	
40	檀香科 <b>Santalaceae</b>	(73)	沙针属 <i>Osyris</i>	99.	沙针 <i>Osyris wightiana</i>	√	12	LC	
41	鼠李科 <b>Rhamnaceae</b>	(74)	猫乳属 <i>Rhamnella</i>	100.	多脉猫乳 <i>Rhamnella martinii</i>		5	LC	
		(75)	鼠李属 <i>Rhamnus</i>	101.	薄叶鼠李 <i>Rhamnus leptophylla</i>		1	LC	√
				102.	帚枝鼠李 <i>Rhamnus virgata</i>	√			
		(76)	雀梅藤属 <i>Sageretia</i>	103.	纤细雀梅藤 <i>Sageretia gracilis</i>		3	LC	
42	胡颓子科 <b>Elaeagnaceae</b>	(77)	胡颓子属 <i>Elaeagnus</i>	104.	胡颓子 <i>Elaeagnus pungens</i>		8		
43	葡萄科 <b>Vitaceae</b>	(78)	崖爬藤属 <i>Tetrastigma</i>	105.	狭叶崖爬藤 <i>Tetrastigma serrulatum</i>		5		
		(79)	蛇葡萄属 <i>Ampelopsis</i>	106.	蛇葡萄 <i>Ampelopsis brevipedunculata</i>		9		
44	芸香科 <b>Rutaceae</b>	(80)	石椒草属 <i>Boenninghausenia</i>	107.	石椒草 <i>Boenninghausenia sessilicarpa</i>		7		
				108.	臭节草 <i>Boenninghausenia albiflora</i>	√		LC	
		(81)	花椒属 <i>Zanthoxylum</i>	109.	毛刺花椒 <i>Zanthoxylum acanthopodium</i>	√	2		

				110.	竹叶椒 <i>Zanthoxylum armatum</i>	√			
				111.	花椒筋 <i>Zanthoxylum scandens</i>			LC	
				112.	岩椒 <i>Zanthoxylum esquirolii</i>	√			
		(82)	九里香属 <i>Murraya</i>	113.	九里香 <i>Murraya exotica</i>		7	LC	
45	清风藤科 <b>Sabiaceae</b>	(83)	泡花树属 <i>Meliosma</i>	114.	云南泡花树 <i>Meliosma yunnanensis</i>		3	LC	
46	漆树科 <b>Anacardiaceae</b>	(84)	黄连木属 <i>Pistacia</i>	115.	黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>		12	LC	√
				116.	清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>			LC	
		(85)	盐麸木属 <i>Rhus</i>	117.	盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>		8		
		(86)	漆树属 <i>Toxicodendron</i>	118.	小漆树 <i>Toxicodendron delavayi</i>		9		
47	胡桃科 <b>Juglandaceae</b>	(87)	化香树属 <i>Platycarya</i>	119.	化香树 <i>Platycarya strobilacea</i>		8	LC	
		(88)	枫杨属 <i>Pterocarya</i>	120.	枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i>		8	LC	
		(89)	胡桃属 <i>Juglans</i>	121.	胡桃 <i>Juglans regia</i>		8	VU	
48	山茱萸科 <b>Cornaceae</b>	(90)	山茱萸属 <i>Cornus</i>	122.	小檗木 <i>Cornus paucinervis</i>		8	LC	√
				123.	头状四照花 <i>Dendrobenthamia capitata</i>			LC	
		(91)	青荚叶属 <i>Helwingia</i>	124.	叶上花 <i>Helwingia chinensis.</i>		8		
49	八角枫科 <b>Alangiaceae</b>	(92)	八角枫属 <i>Alangium</i>	125.	八角枫 <i>Alangium chinense</i>		8		
50	五加科 <b>Araliaceae</b>	(93)	楸木属 <i>Aralia</i>	126.	楸木 <i>Aralia chinensis</i>		9		
		(94)	梁王茶属 <i>Nothopanax</i>	127.	梁王茶 <i>Nothopanax delavayi</i>	√	5	LC	
		(95)	常春藤属 <i>Hedera</i>	128.	常春藤 <i>Hedera nepalensis</i>		12	LC	
51	伞形科 <b>Umbelliferae</b>	(96)	茴芹属 <i>Pimpinella</i>	129.	杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>	√	8		
52	杜鹃花科 <b>Ericaceae</b>	(97)	假木荷属 <i>Craibiodendron</i>	130.	金叶子 <i>Craibiodendron yunnanense</i>		7		
		(98)	马醉木属 <i>Pieris</i>	131.	马醉木 <i>Pieris formosa</i>		9	LC	
		(99)	杜鹃花属	132.	大白花杜鹃 <i>Rhododendron decorum</i>	√	8		

			<i>Rhododendron</i>	133.	马缨花 <i>Rhododendron delavayi</i>	√			
				134.	碎米花杜鹃 <i>Rhododendron speciferum</i>	√			
				135.	爆仗杜鹃 <i>Rhododendron spinuli ferum</i>	√			
		(100)	白珠树属 <i>Gaultheria</i>	136.	滇白珠 <i>Gaultheria leucocarpa</i>		8	LC	
		(101)	珍珠花属 <i>Lyonia</i>	137.	米饭花 <i>Lyonia ovalifolia</i>	√	8		
53	越桔科 <b>Vacciniaceae</b>	(102)	越橘属 <i>Vaccinium</i>	138.	乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>	√	8		
				139.	乌饭树 <i>Vaccinium bracteatum</i>				
54	山矾科 <b>Symplocaceae</b>	(103)	山矾属 <i>Symplocos</i>	140.	华山矾 <i>Symplocos chinensis</i>	√	2		
55	马钱科 <b>Loganiaceae</b>	(104)	醉鱼草属 <i>Buddleja</i>	141.	密蒙花 <i>Buddleja officinalis</i>		2	LC	
56	木樨科 <b>Oleaceae</b>	(105)	女贞属 <i>Ligustrum</i>	142.	女贞 <i>Ligustrum lucidum</i>		10		
57	萝藦科 <b>Asclepiadaceae</b>	(106)	鹅绒藤属 <i>Cynanchum</i>	143.	白薇 <i>Cynanchum atratum</i>		10	NT	
58	茜草科 <b>Rubiaceae</b>	(107)	拉拉藤属 <i>Galium</i>	144.	拉拉藤 <i>Galium aparine</i>	√	12		
				145.	小红参 <i>Galium elegans</i>	√			
				146.	猪殃殃 <i>Galium aparine</i>	√			
		(108)	野丁香属 <i>Leptodermis</i>	147.	绒毛野丁香 <i>Leptodermis potanini</i>	√	14	LC	√
		(109)	茜草属 <i>Rubia</i>	148.	钩毛茜草 <i>Rubia oncotricha</i>		8	LC	√
59	忍冬科 <b>Caprifoliaceae</b>	(110)	忍冬属 <i>Lonicera</i>	149.	蕊帽忍冬 <i>Lonicera pileata</i>		8	LC	√
		(111)	荚蒾属 <i>Viburnum</i>	150.	水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>	√	8		
				151.	臭荚蒾 <i>Viburnum foetidum</i>				
60	败酱科 <b>Valerianaceae</b>	(112)	败酱属 <i>Patrinia</i>	152.	败酱 <i>Patrinia scabiosaefolia</i>		8	LC	
61	川续断科 <b>Dipsacaceae</b>	(113)	川续断属 <i>Dipsacus</i>	153.	川续断 <i>Dipsacus asperoides</i>		10	LC	
62	菊科 <b>Compositae</b>	(114)	紫茎泽兰属 <i>Ageratina</i>	154.	紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	√	1		

		(115)	兔儿风属 <i>Ainsliaea</i>	155.	三花兔儿风 <i>Ainsliaea triflora</i>	√	14	LC	√	
				156.	云南兔儿风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>	√				
				157.	卵叶兔儿风 <i>Ainsliaea triflora</i>	√				
		(116)	香青属 <i>Anaphalis</i>	158.	珠光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i>	√	8			
				159.	二色香青 <i>Anaphalis bicolor</i>	√				
		(117)	蒿属 <i>Artemisia</i>	160.	牡蒿 <i>Artemisia japonica</i>	√	1	LC		
				161.	野艾蒿 <i>Artemisia lavandulaefolia</i>					
				162.	苦蒿 <i>Artemisia codonoceph</i>	√				
		(118)	鬼针草属 <i>Bidens</i>	163.	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>		1			
		(119)	天名精属 <i>Carpesium</i>	164.	烟管头草 <i>Carpesium cernuum</i>	√	10	LC		
		(120)	火绒草属 <i>Leontopodium</i>	165.	华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i>	√	8	LC		√
				166.	美头火绒草 <i>Leontopodium calocephalum</i>	√				
		(121)	千里光属 <i>Senecio</i>	167.	千里光 <i>Senecio scandens</i>		1			
		(122)	蒲公英属 <i>Taraxacum</i>	168.	蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i>		8			
		(123)	鱼眼草属 <i>Dichrocephala</i>	169.	小鱼眼草 <i>Dichrocephala benthamii</i>	√	4	LC		
		(124)	飞蓬属 <i>Erigeron</i>	170.	短葶飞蓬 <i>Erigeron breviscapus</i>	√	1	NT		√
				171.	小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>	√				
		(125)	薊属 <i>Cirsium</i>	172.	滇大薊 <i>Cirsium chlorolepis</i>	√	8			
		(126)	苍耳属 <i>Xanthium</i>	173.	苍耳 <i>Xanthium sibiricum</i>		1	LC		
		(127)	菊三七属 <i>Gynura</i>	174.	土三七 <i>Gynura japonica</i>		4			
(128)	豨薟属 <i>Sigesbeckia</i>	175.	豨薟 <i>Sigesbeckia orientalis</i>		2	LC				
(129)	毛连菜属 <i>Picris</i>	176.	毛连菜 <i>Picris hieracioides</i>	√	10					
63	龙胆科 <b>Gentianaceae</b>	(130)	龙胆属 <i>Gentiana</i>	177.	红花龙胆 <i>Gentiana rigescens</i>	√	1	LC	√	
		(131)	花锚属 <i>Halenia Borkh.</i>	178.	椭圆叶花锚 <i>Halenia elliptica</i>	√	8			

64	报春花科 Primulaceae	(132)	珍珠菜属 <i>Lysimachia</i>	179.	过路黄 <i>Lysimachia christinae</i>	√	1		
		(133)	铁仔属 <i>Myrsine</i>	180.	铁仔 <i>Myrsine africana</i>	√	6	LC	
		(134)	报春花属 <i>Primula</i>	181.	报春花 <i>Primula malacoides</i>		8		
65	夹竹桃科 Apocynaceae	(135)	络石属 <i>Trachelospermum</i>	182.	络石藤 <i>Trachelospermum jasminoides</i>		9		
		(136)	夹竹桃属 <i>Nerium</i>	183.	夹竹桃 <i>Nerium indicum</i>		10		
		(137)	长春花属 <i>Catharanthus</i>	184.	长春花 <i>Catharanthus roseus</i>		6		
66	车前科 Plantaginaceae	(138)	车前属 <i>Plantago</i>	185.	车前 <i>Plantago asiatica</i>	√	8		
67	桔梗科 Campanulaceae	(139)	风铃草属 <i>Campanula</i>	186.	西南风铃草 <i>Campanula pallida</i>	√	8	LC	
		(140)	蓝花参属 <i>Wahlenbergia</i>	187.	蓝花参 <i>Wahlenbergia marginata</i>	√	2	LC	
68	半边莲科 Lobeliaceae	(141)	半边莲属 <i>Lobelia</i>	188.	野烟 <i>Lobelia seguinii</i>		2		
				189.	铜锤玉带草 <i>Pratia nummularia</i>	√		LC	
69	紫草科 Boraginaceae	(142)	厚壳树属 <i>Ehretia</i>	190.	厚壳树 <i>Ehretia thyrsoiflora</i>		2		
		(143)	滇紫草属 <i>Onosma</i>	191.	滇紫草 <i>Onosma paniculatum</i>		10	VU	
70	茄科 Solanaceae	(144)	茄属 <i>Solanum</i>	192.	龙葵 <i>Solanum nigrum</i>		2	LC	
				193.	东珊瑚 <i>Solanaceae pseudocapsicum</i>				
		(145)	曼陀罗属 <i>Datura</i>	194.	曼陀罗 <i>Datura stramonium</i>		2		
71	豆科 Fabaceae	(146)	合欢属 <i>Albizia</i>	195.	毛叶合欢 <i>Albizia mollis</i>		3	LC	
		(147)	紫荆属 <i>Cercis</i>	196.	云南紫荆 <i>Cercis yunnanensis</i>		8		
		(148)	崖豆藤属 <i>Millettia</i>	197.	昆明鸡血藤 <i>Millettia reticulata</i>		2		
		(149)	笼子梢属 <i>Campylotropis</i>	198.	小雀花 <i>Campylotropis polyantha</i>		11		

		(150)	紫藤属 <i>Wisteria</i>	199.	紫藤 <i>Wisteria sinensis</i>		9		
		(151)	猪屎豆属 <i>Crotalaria</i>	200.	响铃豆 <i>Crotalaria albida</i>		2		
72	旋花科 <b>Convolvulaceae</b>	(152)	打碗花属 <i>Calystegia</i>	201.	打碗花 <i>Calystegia hederacea</i>		8	LC	
		(153)	番薯属 <i>Ipomoea</i>	202.	牵牛花 <i>Pharbitis nil</i>		2		
73	玄参科 <b>Scrophulariaceae</b>	(154)	鞭打绣球属 <i>Hemiphragma</i>	203.	鞭打绣球 <i>Hemiphragma heterophyllum</i>	√	14		
		(155)	马先蒿属 <i>Pedicularis</i>	204.	密穗马先蒿 <i>Pedicularis densispica</i>	√	8		
74	木贼科 <b>Equisetaceae</b>	(156)	木贼属 <i>Equisetum</i>	205.	问荆 <i>Equisetum arvense</i>		13	LC	
				206.	节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i>			LC	
75	泽泻科 <b>Alismataceae</b>	(157)	泽泻属 <i>Alisma</i>	207.	泽泻 <i>Alisma plantago-aquatica</i>		8	LC	
76	龙舌兰科 <b>Agavaceae</b>	(158)	龙舌兰属 <i>Agave</i>	208.	龙舌兰 <i>Agave americana</i>		3		
77	爵床科 <b>Acanthaceae</b>	(159)	山一笼鸡属 <i>Gutzlaffia</i>	209.	山一笼鸡 <i>Gutzlaffia aprica</i>	√	7	LC	
78	马鞭草科 <b>Verbenaceae</b>	(160)	大青属 <i>Clerodendrum</i>	210.	臭牡丹 <i>Clerodendrum bungei</i>		2		
				211.	滇常山 <i>Clerodendrum yunnanense</i>				
		(161)	马鞭草属 <i>Verbena</i>	212.	马鞭草 <i>Verbena officinalis</i>		2	LC	
		(162)	马缨丹属 <i>Lantana</i>	213.	马缨丹 <i>Lantana camara</i>		2		
79	唇形科 <b>Labiatae</b>	(163)	风轮菜属 <i>Clinopodium</i>	214.	灯笼草 <i>Clinopodium polycephalum</i>	√	8	LC	
				215.	匍匐风轮菜 <i>Clinopodium repens</i>			LC	
		(164)	益母草属 <i>Leonurus</i>	216.	益母草 <i>Leonurus heterophyllus</i>		10	LC	
		(165)	姜味草属 <i>Micromeria</i>	217.	姜味草 <i>Micromeria biflora</i>	√	10	LC	
		(166)	夏枯草属 <i>Prunella</i>	218.	硬毛夏枯草 <i>Prunella hispida</i>	√	8	LC	
		(167)	牛至属 <i>Origanum</i>	219.	牛至 <i>Origanum vulgare</i>	√	10	LC	
		(168)	香薷属 <i>Elsholtzia</i>	220.	野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>	√	10	LC	√
80	姜科 <b>Zingiberaceae</b>	(169)	姜花属 <i>Hedychium</i>	221.	草果药 <i>Hedychium spicatum</i>	√	6		
		(170)	姜属 <i>Zingiber</i>	222.	野姜 <i>Zingiber stiolatum</i>		5		

81	百合科 <b>Liliaceae</b>	(171)	沿阶草属 <i>Ophiopogon</i>	223.	沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>	√	14	LC	
		(172)	黄精属 <i>Polygonatum</i>	224.	玉竹 <i>Polygonatum officinale</i>		8		
		(173)	芦荟属 <i>Aloe</i>	225.	芦荟 <i>Aloe vera</i>		6		
82	菝葜科 <b>Smilacaceae</b>	(174)	菝葜属 <i>Smilax</i>	226.	密刺菝葜 <i>Smilax densibarbata</i>		2	LC	√
				227.	铁叶菝葜 <i>Smilax sidcrophylla</i>	√			
83	天南星科 <b>Araceae</b>	(175)	天南星属 <i>Arisaema</i>	228.	一把伞南星 <i>Arisaema erubescens</i>		8	LC	
				229.	象头花 <i>Arisaema franchetianum</i>			LC	
		(176)	龟背竹属 <i>Monstera</i>	230.	龟背竹 <i>Monstera deliciosa</i>		3		
		(177)	芋属 <i>Colocasia</i>	231.	芋 <i>Colocasia esculenta</i>		7		
		(178)	魔芋属 <i>Amorphophallus</i>	232.	魔芋 <i>Amorphophallus konjac</i>		2		
		(179)	半夏属 <i>Pinellia</i>	233.	半夏 <i>Pinellia ternata</i>		14		
		(180)	马蹄莲属 <i>Zantedeschia</i>	234.	马蹄莲 <i>Zantedeschia aethiopica</i>		8		
		(181)	斑龙芋属 <i>Sauromatum</i>	235.	昆明犁头尖 <i>Typhonium kunmingense</i>		6		
84	石蒜科 <b>Amaryllidaceae</b>	(182)	文殊兰属 <i>Crinum</i>	236.	文殊兰 <i>Crinum asiaticum</i>		2		
85	莎草科 <b>Cyperaceae</b>	(183)	薹草属 <i>Carex</i>	237.	浆薹草 <i>Carex baccans</i>	√	1	LC	
				238.	蕨状薹草 <i>Carex filicina</i>	√			
				239.	长柄薹草 <i>Carex longipes</i>	√			
				240.	具舌毛果薹草 <i>Carex hebecarpa</i>	√			
				241.	小咀薹草 <i>Carex litorhyncha</i>				
86	禾本科 <b>Poaceae</b>	(184)	荇草属 <i>Arthraxon</i>	242.	荇草 <i>Arthraxon hispidus</i>	√	4		

	(185)	野古草属 <i>Arundinella</i>	243.	刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>	√	2		
			244.	穗序野古草 <i>Arundinella cherii</i>	√			
	(186)	裂稃草属 <i>Schizachyrium</i>	245.	旱茅 <i>Eremopogon delatayi</i>	√	8	LC	
	(187)	细柄草属 <i>Capillipedium</i>	246.	细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>	√	1	LC	
	(188)	画眉草属 <i>Eragrostis</i>	247.	滇中画眉草 <i>Eragrostis mairei</i>	√	4		
			248.	画眉草 <i>Eragrostis pilosa</i>			LC	
	(189)	黄金茅属 <i>Eulalia</i>	249.	四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i>	√	4	LC	
			250.	白健秆 <i>Eulalia pallens</i>	√			
	(190)	野青茅属 <i>Deyeuxia</i>	251.	糙野青茅 <i>Deyeuxia scabrescens</i>	√	8	LC	
	(191)	白茅属 <i>Imperata</i>	252.	白茅 <i>Imperata cylindrica</i>	√	8		
	(192)	莠竹属 <i>Microstegium</i>	253.	刚莠竹 <i>Microstegium ciliatum</i>	√	6	LC	
	(193)	求米草属 <i>Oplismenus</i>	254.	竹叶草 <i>Oplismenus compositus</i>	√	8		
	(194)	菅属 <i>Themeda</i>	255.	黄背草 <i>Themeda triandra</i>	√	4		
	(195)	狗尾草属 <i>Setaria</i>	256.	皱叶狗尾草 <i>Setaria plicata</i>		8		
(196)	雷文竹属 <i>Ravenochloa</i>	257.	雷文竹 <i>Ravenochloa wilsonii</i>		4			

注：①调查情况中，“√”表示实际调查获取，其余为文献资料记载；

②属分布型中，1.世界分布；2.泛热带分布；3.热带亚洲和热带美洲间断分布；4.旧世界热带分布；5.热带亚洲和热带大洋洲分布；6.热带亚洲和热带非洲分布；7.热带亚洲分布；8.北温带分布；9.东亚和北美间断分布；10.旧世界温带分布；11.温带亚洲分布；12.地中海、西亚至中亚分布；13.中亚分布；14.东亚分布；15.中国特有分布。

③濒危等级中，“LC”为无危；“NT”为近危；“VU”为易危；“EN”为濒危；“CR”为极危；其余为未评估或数据缺乏；

④是否特有中，“√”表示中国特有种。



## 附录二、评价区植物群落样地综合表

### 表 1 滇青冈、滇石栎、滇油杉群落样地综合表

样方编号	样方 10	样方 11	样方 12
GPS 信息	102°38'18.14"E 24°57'18.80"N	102°38'18.90"E 24°57'15.10"N	102°38'18.19"E 24°57'11.92"N
海拔 (m)	2086.12	2126.59	2184.46
坡向 (°)	NE	NE	NE
坡度 (°)	30	36	25
样地面积 (m <sup>2</sup> )	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>
群落高 (m)	16	14~16	12
总盖度 (%)	85	90	80
分层数	4	4	4
<b>乔木上层</b>			
滇青冈 <i>Quercus schottkyana</i>	4.4	4.4	3.3
滇油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i> <i>Mast.</i>	+	+	+
滇石栎 <i>Lithocarpus dealbatus</i> <i>(Hook. f. et Thoms) Rehd.</i>	—	1.2	+
锐齿槲栎 <i>Quercus aliena</i>	+	+	+
冲天柏 <i>Cupressus duclouxiana</i>	—	—	—
灰背栎 <i>Quercus senescens</i>	—	—	—
<b>乔木下层</b>			
梁王茶 <i>Nothopanax delavayi</i>	2.2	1.2	+
厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>	1.1	+	2.2
细齿柃木 <i>Eurya nitida</i>	+	+	+
香叶树 <i>Lindera communis</i>	+	+	—
米饭花 <i>Lyonia ovalifolia</i>	+	+	+
野樱 <i>Prunus conradinae</i>	+	+	1.1
岩椒 <i>Zanthoxylum esquirolii</i>	+	—	—
竹叶椒 <i>Zanthoxylum armatum DC.</i>	+	—	—
小果冬青 <i>Ilex micrococca Maxim.</i>	—	+	.
石楠 <i>Photinia serratifolia (Desf.)</i> <i>Kalkm.</i>	+	—	—
<b>灌木层</b>			
滇含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>	+	+	1.1
铁仔 <i>Myrsine africana</i>	+	+	+
爆仗杜鹃 <i>Rhododendron spinuliferum</i>	+	+	+
芒种花 <i>Hypericum uralum</i>	+	+	+
水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>	+	—	+
茅莓 <i>Rubus parvifolius L.</i>	+	+	+
云南杨梅 <i>Myrica nana</i>	+	—	+

滇瑞香 <i>Daphne feddei</i> Lévl.	—	—	+
野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i> Hemsl.	+	+	—
费氏小檗 <i>Berberis ferdinandi-co-burgii</i>	—	+	—
华山矾 <i>Symplocos chinensis</i>	—	—	+
<b>草本层</b>			
硬果鳞毛蕨 <i>Dryopteris fructuosa</i> (Christ) C. Chr.	1.1	+	+
刚莠竹 <i>Microstegium ciliatum</i> (Trin.) A. Camus	+	+	—
草果药 <i>Hedychium spicatum</i> Buch.-Ham. ex Smith	+	+	+
土牛膝 <i>Achyranthes asper</i> L.	+	2.2	—
竹叶草 <i>Oplismenus compositus</i> (L.) Beauv.	2.2	1.1	+
凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i> Thunb.	+	+	+
浆苔草 <i>Carex baccans</i> Nees	—	+	+
对马耳蕨 <i>Polystichum tus-simense</i> (Hook.) J. Sm.	+	+	+
长柄苔草 <i>Carex longipes</i>	+	1.1	—
疏叶蹄盖蕨 <i>Athyrium dissitifolium</i> (Bak.) C. Chr.	1.1	+	—
沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i> Lévl.	+	+	+
千里光 <i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham.	+	+	+
栗柄金粉蕨 <i>Onychium lucidum</i>	+	—	+
卵叶兔儿风 <i>Ainsliaea triflora</i> var. <i>obovata</i>	1.1	+	—
蕨状苔草 <i>Carex filicina</i> Nees	+	—	—
尾叶蓼 <i>Polygonum urophyllum</i>	+	+	—
过路黄 <i>Lysimachia christinae</i> Hance	+	—	+
具舌毛果苔草 <i>Carex hebecarpa</i> var. <i>ligulata</i>	+	+	—
臭节草 <i>Boenninghausenia albiflora</i>	+	+	—
梅氏谷蓼 <i>Circaca imaicola</i> var. <i>mairei</i>	—	—	+
黑果扒毒散 <i>Polygonum dielsii</i>	+	+	+
小咀苔草 <i>Carex litorhyncha</i>	—	+	—
<b>藤本层</b>			
铁叶菝葜 <i>Smilax sidcrophylla</i>	+	+	+
土茯苓 <i>Smilax glabra</i> Roxb.	+	+	—
注：按布朗-布兰奎特(Braun-Blanquet)的确限度分级方案。			

多度、覆盖度等级：5--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 3/4 以上；4--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/2-3/4 之间；3--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/4-1/2 之间；2--植物个体数量多，或其盖度占样地面积的 1/20-1/4 之间；1--植物个体数量尚多，但其盖度小，在 1/20 之下。+-植物个体数量少或很少、盖度亦很小。

群聚度等级：5--该种植物个体整片生长。4--该种植物个体成大片生长。3--该种植物个体集成小片生长。2--该种植物个体密聚成簇生长。1--该种植物个体单株散生。

本表每种植物种名后记以两个指标的等级符号，如 4.4，前面一个数字 4 是多度、盖度混合级，后面一个数字 4 为群聚度。如多度、盖度级为(+), 则只记这一个符号。(—)表示该样地未记录到该物种。

表 2 旱冬瓜、蕨菜群落样地综合表

样方编号	样方 7	样方 8	样方 9
GPS 信息	102°38'0.25"E 24°57'53.83"N	102°38'17.68"E 24°57'34.88"N	102°38'12.99"E 24°57'6.12"N
海拔 (m)	2009.13	1934.34	2303.48
坡向 (°)	NW	E	NW
坡度 (°)	45	30	40
样地面积 (m <sup>2</sup> )	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>
群落高 (m)	8.5	8	9
总盖度 (%)	90	90	95
分层数	3	3	3
<b>乔木层</b>			
旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i> D. Don	3.3	3.3	3.3
华山松 <i>Pinus armandi</i>	+	+	+
<b>灌木层</b>			
大白花杜鹃 <i>Rhododendron decorum</i>	1.1	+	+
米饭花 <i>Lyonia ovalifolia</i>	+	+	+
黄果悬钩子 <i>Rubus xanthocarpus</i>	+	+	+
芒种花 <i>Hypericum uralum</i>	—	+	—
水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>	—	+	+
<b>草本层</b>			
蕨菜 <i>Pteridium aquilinum</i> <i>var. latiusculum</i>	1.1	+	1.1
牛至 <i>Orgianum vulgare</i>	+	—	+
拉拉藤 <i>Galium aparine</i> L. <i>var. echinospermum</i> (Wallr.) Cuf.	+	+	—
草玉梅 <i>Anemone rivularis</i> <i>Buch.-Ham. ex DC.</i>	—	—	+
竹叶草 <i>Oplismenus compositus</i> (L.) <i>Beauv.</i>	+	—	—
糯米团 <i>Memorialis hirta</i> (Bl.) <i>Wedd.</i>	—	+	—
蓝花参 <i>Wahlenbergia marginata</i> (Thunb.) A. DC.	+	+	+
过路黄 <i>Lysimachia christinae</i> <i>Hance</i>	+	+	+
车前 <i>Plantago asiatica</i> L.	+	—	—
杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>	+	—	+
野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i> Hemsl	+	—	+
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) R. M. King	—	+	—
栗柄金粉蕨 <i>Onychium lucidum</i>	+	—	+

硬果鳞毛蕨 <i>Dryopteris fructuosa</i> (Christ) C. Chr.	+	—	
凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i> Thunb.	+	—	—
对马耳蕨 <i>Polystichum</i> <i>tsus-simense</i> (Hook.) J. Sm.	+	+	+
疏叶蹄盖蕨 <i>Athyrium dissitifolium</i> (Bak.) C. Chr.	+	—	+
<p>注：按布朗-布兰奎特(Braun-Blanquet)的确限度分级方案。</p> <p>多度、覆盖度等级：5--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 3/4 以上；4--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/2-3/4 之间；3--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/4-1/2 之间；2--植物个体数量多，或其盖度占样地面积的 1/20-1/4 之间；1--植物个体数量尚多，但其盖度小，在 1/20 之下。+--植物个体数量少或很少、盖度亦很小。</p> <p>群聚度等级：5--该种植物个体整片生长。4--该种植物个体成大片生长。3--该种植物个体集成小片生长。2--该种植物个体密聚成簇生长。1--该种植物个体单株散生。</p> <p>本表每种植物种名后记以两个指标的等级符号，如 4.4，前面一个数字 4 是多度、盖度混合级，后面一个数字 4 为群聚度。如多度、盖度级为(+)，则只记这一个符号。（—）表示该样地未记录到该物种。</p>			

表3 华山松、铁仔、杜鹃群落样地综合表

样方编号	样方 4	样方 5	样方 6
GPS 信息	102°37'59.63"E 24°57'45.87"N	102°38'2.07"E 24°57'39.27"N	102°38'9.07"E 24°57'20.91"N
海拔 (m)	2126.16	2173.67	2211.72
坡向 (°)	NW	E	E
坡度 (°)	30	30	20
样地面积 (m <sup>2</sup> )	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>
群落高 (m)	12	12	15
总盖度 (%)	90	90	90
分层数	3	3	3
<b>乔木层</b>			
华山松 <i>Pinus armandi</i>	4.4	4.4	4.4
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	+	+	+
旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis D. Don</i>	+	—	—
滇石栎 <i>Lithocarpus dealbatus</i> ( <i>Hook. f. et Thoms</i> ) <i>Rehd.</i>	—	—	+
冲天柏 <i>Cupressus duclouxiana</i>	+	+	+
<b>灌木层</b>			
铁仔 <i>Myrsine africana</i>	1.1	+	+
厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>	+	+	+
梁王茶 <i>Nothopanax delavayi</i>	+	+	+
滇含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>	+	+	+
水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>	+	—	—
爆仗杜鹃 <i>Rhododendron spinuliferum</i>	—	+	—
碎米花杜鹃 <i>Rhododendron speciferum</i>	—	+	+
华山矾 <i>Symplocos chinensis</i>	—	+	—
乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>	—	+	—
云南杨梅 <i>Myrica nana</i>	+	—	—
大白花杜鹃 <i>Rhododendron decorum</i>	+	—	+
<b>草本层</b>			
翻白叶 <i>Potentilla fulgens Wall</i>	+	+	+
沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri Lévl.</i>	+	+	+
尾叶蓼 <i>Polygonum urophyllum</i>	+	+	+
四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i> ( <i>Hack.</i> ) <i>O. Ktze.</i>	+	+	+
白茅 <i>Imperata cylindrica var. major</i> ( <i>Nees</i> ) <i>C. E. Hubb.</i>	+	—	+
荩草 <i>Arthraxon hispidus</i> ( <i>Thunb.</i> ) <i>Makino</i>	—	+	—

黄背草 <i>Themeda triandra</i> Forssk.	—	—	+
长柄苔草 <i>Carex longipes</i>	+	—	—
小蓬草 <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	—	+	—
牡蒿 <i>Artemisia japonica</i> Thumb.	+	—	+
苦蒿 <i>Artemisia codonoceph</i>	—	+	—
珠光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i> (L.) Benth.	+	—	+
滇大蓟 <i>Crisium chlorolepis</i>	—	+	—
华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i> Hemsl.	+	+	+
牛至 <i>Orgianum vulgare</i>	+	+	+
山一笼鸡 <i>Gutzlaffia aprica</i> Hance	—	+	+
杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>	+	—	+
猪殃殃 <i>Galium aparine</i>	—	+	
密毛蕨 <i>Pteridium revolutum</i> (Bl.) Nakai	+	—	+
凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i> Thunb.	+	—	+
<p>注：按布朗-布兰奎特(Braun-Blanquet)的确限度分级方案。</p> <p>多度、覆盖度等级：5--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 3/4 以上；4--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/2-3/4 之间；3--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/4-1/2 之间；2--植物个体数量多，或其盖度占样地面积的 1/20-1/4 之间；1--植物个体数量尚多，但其盖度小，在 1/20 之下。+-植物个体数量少或很少、盖度亦很小。</p> <p>群聚度等级：5--该种植物个体整片生长。4--该种植物个体成大片生长。3--该种植物个体集成小片生长。2--该种植物个体密聚成簇生长。1--该种植物个体单株散生。</p> <p>本表每种植物种名后记以两个指标的等级符号，如 4.4，前面一个数字 4 是多度、盖度混合级，后面一个数字 4 为群聚度。如多度、盖度级为(+)，则只记这一个符号。（—）表示该样地未记录到该物种。</p>			

表 4 滇油杉、高山栲群落样地综合表

样方编号	样方 1	样方 2	样方 3
GPS 信息	102°37'47.30"E 24°57'53.29"N	102°37'46.64"E 24°57'49.37"N	102°37'45.94"E 24°57'45.09"N
海拔 (m)	2120.66	2151.40	2162.47
坡向 (°)	NW	NW	NW
坡度 (°)	25	20	20
样地面积 (m <sup>2</sup> )	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>
群落高 (m)	12	12	15
总盖度 (%)	90	90	90
分层数	3	3	3
<b>乔木层</b>			
滇油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i> <i>Mast.</i>	4.4	4.4	4.4
高山栲 <i>Castanopsis delavayi</i> Fr.	+	+	+
滇青冈 <i>Quercus schottkyana</i>	+	—	—
滇石栎 <i>Lithocarpus dealbatus</i> ( <i>Hook. f. et Thoms</i> ) Rehd.	—	—	+
<b>灌木层</b>			
滇含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>	2.2	1.1	1.1
铁仔 <i>Myrsine africana</i>	+	1.1	+
爆仗杜鹃 <i>Rhododendron spinuliferum</i>	+	+	+
乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>	+	+	+
水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>	+	+	1.1
米饭花 <i>Lyonia ovalifolia</i>	+	+	+
华山矾 <i>Symplocos chinensis</i>	+	+	+
<b>草本层</b>			
刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>	1.1	+	+
旱茅 <i>Eremopogon delatayi</i>	+	+	+
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i> ( <i>R. Br</i> ) Stapf	+	+	+
白健秆 <i>Eulalia pallens</i>	+	+	+
四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i> ( <i>Hack.</i> ) O. Ktze.	+	+	+
糙野青茅 <i>Deyeuxia scabrescens</i> ( <i>Griseb.</i> ) Munro ex Duthie	+	+	+
卵叶兔儿风 <i>Ainsliaea triflora</i> <i>var. obovata</i>	+	+	—
云南兔儿风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>	—	+	+
红花龙胆 <i>Gentiana rhodantha</i> ex <i>Hemsl.</i>	+	+	—

荩草 <i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	+	+	—
刚莠竹 <i>Microstegium ciliatum</i> (Trin.) A. Camus	—	+	+
长柄苔草 <i>Carex longipes</i>	—	+	+
鞭打绣球 <i>Hemiphragma</i> <i>heterophyllum</i> Wall.	+	—	—
铜锤玉带草 <i>Pratia nummularia</i> (Lam.) A. Br. et Aschers.	—	+	—
沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i> Lévl.	+	—	—
苦蒿 <i>Artemisia codonoceph</i>	—	+	—
三花兔儿风 <i>Ainsliaea triflora</i>	—	+	+
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) R. M. King	+	—	+
华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i> Hemsl.	+	—	+
杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>	—	+	—
猪殃殃 <i>Galium aparine</i>	—	—	+
土牛膝 <i>Achyranthes asper</i> L.	—	+	—
硬果鳞毛蕨 <i>Dryopteris fructuosa</i> (Christ) C. Chr.	+	—	—
疏叶蹄盖蕨 <i>Athyrium dissitifolium</i> (Bak.) C. Chr.	+	+	—
密毛蕨 <i>Pteridium revolutum</i> (Bl.) Nakai	—	+	—
凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i> Thunb.	—	—	+
栗柄金粉蕨 <i>Onychium lucidum</i>	—	+	+
<p>注：按布朗-布兰奎特(Braun-Blanquet)的确限度分级方案。</p> <p>多度、覆盖度等级：5--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 3/4 以上；4--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/2-3/4 之间；3--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/4-1/2 之间；2--植物个体数量多，或其盖度占样地面积的 1/20-1/4 之间；1--植物个体数量尚多，但其盖度小，在 1/20 之下。+-植物个体数量少或很少、盖度亦很小。</p> <p>群聚度等级：5--该种植物个体整片生长。4--该种植物个体成大片生长。3--该种植物个体集成小片生长。2--该种植物个体密聚成簇生长。1--该种植物个体单株散生。</p> <p>本表每种植物种名后记以两个指标的等级符号，如 4.4，前面一个数字 4 是多度、盖度混合级，后面一个数字 4 为群聚度。如多度、盖度级为(+), 则只记这一个符号。（—）表示该样地未记录到该物种。</p>			

表 5 冲天柏、刺柏群落样地综合表

样方编号	样方 19	样方 20	样方 21
GPS 信息	102°38'5.50"E 24°57'29.45"N	102°38'11.35"E 24°57'15.10"N	102°38'14.18"E 24°57'9.73"N
海拔 (m)	2228.82	2243.30	2272.28
坡向 (°)	E	E	E
坡度 (°)	35	20	25
样地面积 (m <sup>2</sup> )	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>
群落高 (m)	12	12	15
总盖度 (%)	80	75	90
分层数	3	3	3
<b>乔木层</b>			
冲天柏 <i>Cupressus duclouxiana</i>	3.3	3.3	3.3
刺柏 <i>Juniperus formosana</i> Hayata	+	+	+
侧柏 <i>Platycladus orientalis</i> (L.) <i>Franco</i>	+	+	+
<b>灌木层</b>			
铁仔 <i>Myrsine africana</i>	1.1	+	+
帚枝鼠李 <i>Rhamnus virgata</i> Roxb.	+	1.1	+
金花小檗 <i>Berberis wilsonae</i> <i>Hemsl.</i>	+	+	+
绒毛野丁香 <i>Leptodermis potanini</i> <i>Batalin var. tomentosa</i> H. Winkl.	+	+	+
毛刺花椒 <i>Zanthoxylum</i> <i>acanthopodium var. timbor</i> Hook. f.	—	—	+
野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i> Hemsl.	+	+	—
沙针 <i>Osyris wightiana</i> Wall.	+	—	—
小叶栒子 <i>Cotoneaster</i> <i>microphyllus</i> Wall. ex Lindl.	—	—	+
<b>草本层</b>			
穗序野古草 <i>Arundinella cherii</i>	+	+	+
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i> (R. Br) Stapf	+	+	+
牛至 <i>Orgianum vulgare</i>	+	+	+
四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i> (Hack.) O. Ktze.	+	—	+
旱茅 <i>Eremopogon delatayi</i>	—	+	+
扭瓦韦 <i>Lepisorus contortus</i> (Christ) Ching	—	+	+
裸叶粉背蕨 <i>Aleuritopteris</i> <i>duclouxii</i> (Christ) Ching	—	+	+
大理碎米蕨 <i>Cheilosoria hancockii</i>	+	+	+

<i>(Bak.) Ching et Shing</i>			
光旱蕨 <i>Pellaea nitidula (Hook.) Bak.</i>	—	+	+
<p>注：按布朗-布兰奎特(Braun-Blanquet)的确限度分级方案。</p> <p>多度、覆盖度等级：5--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 3/4 以上；4--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/2-3/4 之间；3--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/4-1/2 之间；2--植物个体数量多，或其盖度占样地面积的 1/20-1/4 之间；1--植物个体数量尚多，但其盖度小，在 1/20 之下。+-植物个体数量少或很少、盖度亦很小。</p> <p>群聚度等级：5--该种植物个体整片生长。4--该种植物个体成大片生长。3--该种植物个体集成小片生长。2--该种植物个体密聚成簇生长。1--该种植物个体单株散生。</p> <p>本表每种植物种名后记以两个指标的等级符号，如 4.4，前面一个数字 4 是多度、盖度混合级，后面一个数字 4 为群聚度。如多度、盖度级为(+)，则只记这一个符号。（—）表示该样地未记录到该物种。</p>			

表6 华山松、滇中画眉草、穗序野古草群落样地综合表

样方编号	样方 16	样方 17	样方 18
GPS 信息	102°38'7.94"E 24°57'43.83"N	102°38'7.31"E 24°57'35.69"N	102°38'4.27"E 24°57'33.12"N
海拔 (m)	2034.04	2127.45	2219.05
坡向 (°)	N	E	E
坡度 (°)	25	30	35
样地面积 (m <sup>2</sup> )	100m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>
群落高 (m)	0.8	0.8	1.5
总盖度 (%)	90	85	100
分层数	1	1	1
<b>乔木</b>			
华山松 <i>Pinus armandi</i>	+	+	+
旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis D. Don</i>	+	—	—
<b>灌木</b>			
马缨花 <i>Rhododendron delavayi</i>	1.1	1.1	1.1
爆仗杜鹃 <i>Rhododendron spinuliferum</i>	1.1	+	+
<b>草本</b>			
滇中画眉草 <i>Eragrostis mairei</i>	2.2	2.2	3.3
穗序野古草 <i>Arundinella cherii</i>	3.3	3.3	3.3
灯笼草 <i>Clinopodium polycephalum</i> (Vaniot) C. Y. Wu et Hsuan	+	+	1.1
牛至 <i>Orgianum vulgare</i>	+	+	+
西南委陵菜 <i>Potentilla fulgens</i> Wall. ex Hook.	1.1	1.1	1.1
翻白叶 <i>Potentilla fulgens</i> Wall	+	+	+
二色香青 <i>Anaphalis bicolor</i> (Franch.) Diels	+	+	+
猪殃殃 <i>Galium aparine</i>	+	+	+
遍地金 <i>Hypericum wightianum</i> Wall. ex Wight et Arn.	+	—	+
滇大蓟 <i>Crisium chlorolepis</i>	—	+	+
椭圆叶花锚 <i>Halenia elliptica D.</i> Don Clarke	+	+	+
小鱼眼草 <i>Dichrocephala benthamii</i> C. B.	+	+	—
毛莲菜 <i>Picris hieracioides L.</i>	—	+	+
密毛蕨 <i>Pteridium revolutum (Bl.) Nakai</i>	+	+	1.1
密穗马先蒿 <i>Pedicularis densispica Franchet</i>	+	+	+
蓝花参 <i>Wahlenbergia marginata</i>	+	—	—

(Thunb.) A. DC.			
酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i> L.	—	—	+
西南风铃草 <i>Campanula pallida</i> Wall.	+	—	—
烟管头草 <i>Carpesium cernuum</i> L.	—	+	+
星毛繁缕 <i>Stellaria vestita</i> Kurz	—	+	+
硬毛夏枯草 <i>Prunella hispida</i> Benth.	—	+	+
滇龙胆草 <i>Gentiana rigescens</i> ex Hemsl.	—	—	+
草玉梅 <i>Anemone rivularis</i> Buch.-Ham. ex DC.	—	+	+
星毛唐松草 <i>Thalictrum cirrhosum</i> Lévl.	—	—	+
五叶草 <i>Geranium nepalense</i> Sweet	—	—	+
土大黄 <i>Rumea nepalensis</i>	—	—	+
黑足金粉蕨 <i>Onychium contiguum</i>	—	—	+
尼泊尔蓼 <i>Polygonum nepalense</i> Meisn.	—	—	+
短葶飞蓬 <i>Erigeron breviscapus</i> (Vant.) Hand.-Mazz.	+	—	+
苦蒿 <i>Artemisia codonoceph</i>	—	+	+
美头火绒草 <i>Leontopodium calocephalum</i> (Franch.) Beauv.	+	—	+
小红参 <i>Galium elegans</i> Wall. ex Roxb.	+	—	+

注：按布朗-布兰奎特(Braun-Blanquet)的确限度分级方案。

多度、覆盖度等级：5--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 3/4 以上；4--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/2-3/4 之间；3--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/4-1/2 之间；2--植物个体数量多，或其盖度占样地面积的 1/20-1/4 之间；1--植物个体数量尚多，但其盖度小，在 1/20 之下。+--植物个体数量少或很少、盖度亦很小。

群聚度等级：5--该种植物个体整片生长。4--该种植物个体成大片生长。3--该种植物个体集成小片生长。2--该种植物个体密聚成簇生长。1--该种植物个体单株散生。

本表每种植物种名后记以两个指标的等级符号，如 4.4，前面一个数字 4 是多度、盖度混合级，后面一个数字 4 为群聚度。如多度、盖度级为(+)，则只记这一个符号。(—)表示该样地未记录到该物种。

表 7 火棘、铁仔群落样地综合表

样方编号	样方 13	样方 14	样方 15
GPS 信息	102°38'2.27"E 24°57'44.17"N	102°38'2.87"E 24°57'45.92"N	102°38'8.51"E 24°57'46.69"N
海拔 (m)	2123.47	2117.46	2001.53
坡向 (°)	E	S	SE
坡度 (°)	45	35	40
样地面积 (m <sup>2</sup> )	100m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>
群落高 (m)	1.2	1.5	1.5
总盖度 (%)	25	30	30
分层数	1	1	1
<b>灌木</b>			
火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.) Li	2.2	2.2	2.2
铁仔 <i>Myrsine africana</i>	1.1	1.1	1.1
小叶栒子 <i>Cotoneaster</i> <i>microphyllus</i> Wall. ex Lindl.	+	+	+
金花小檗 <i>Berberis wilsonae</i> Hemsl.	+	1.1	+
野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i> Hemsl.	+	+	+
帚枝鼠李 <i>Rhamnus virgata</i> Roxb.	+	+	+
芒种花 <i>Hypericum uralum</i>	+	+	+
岩椒 <i>Zanthoxylum esquirolii</i>	+	+	—
沙针 <i>Osyris wightiana</i> Wall.	—	+	+
竹叶椒 <i>Zanthoxylum armatum</i> DC	—	+	+
西南栒子 <i>Cotoneaster franchetii</i> Bois	+	—	+
清香桂 <i>Sarcococca ruscifolia</i> Stapf	+	—	+
<b>草本</b>			
旱茅 <i>Eremopogon delatayi</i>	+	+	+
荩草 <i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	+	+	+
穗序野古草 <i>Arundinella cherii</i>	+	+	+
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i> (R. Br) Stapf	+	+	+
牛至 <i>Orgianum vulgare</i>	+	+	+
姜味草 <i>Micromeria biflora</i> (Ham. ex D. Don) Benth.	+	+	+
星毛唐松草 <i>Thalictrum cirrhosum</i> Lévl.	+	—	+
旱红鱼腥草 <i>Geranium</i>	—	+	+

<i>robertianum L.</i>			
密毛蕨 <i>Pteridium revolutum (Bl.) Nakai</i>	—	+	+
沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri Lévl.</i>	—	+	—
尾叶蓼 <i>Polygonum urophyllum</i>	+	+	—
酢浆草 <i>Oxalis corniculata L.</i>	—	+	+
四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis (Hack.) O. Ktze.</i>	—	+	+
糙野青茅 <i>Deyeuxia scabrescens (Griseb.) Munro ex Duthie</i>	—	+	+

注：按布朗-布兰奎特(Braun-Blanquet)的确限度分级方案。

多度、覆盖度等级：5--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 3/4 以上；4--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/2-3/4 之间；3--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/4-1/2 之间；2--植物个体数量多，或其盖度占样地面积的 1/20-1/4 之间；1--植物个体数量尚多，但其盖度小，在 1/20 之下。+-植物个体数量少或很少、盖度亦很小。

群聚度等级：5--该种植物个体整片生长。4--该种植物个体成大片生长。3--该种植物个体集成小片生长。2--该种植物个体密聚成簇生长。1--该种植物个体单株散生。

本表每种植物种名后记以两个指标的等级符号，如 4.4，前面一个数字 4 是多度、盖度混合级，后面一个数字 4 为群聚度。如多度、盖度级为(+)，则只记这一个符号。(—)表示该样地未记录到该物种。

表 8 蓝桉群落样地综合表

样方编号	样方 22	样方 23	样方 24
GPS 信息	102°38'5.96"E 24°57'43.60"N	102°38'3.88"E 24°57'41.87"N	102°38'6.19"E 24°57'39.02"N
海拔 (m)	2065.93	2119.85	2030.08
坡向 (°)	N	N	E
坡度 (°)	40	30	25
样地面积 (m <sup>2</sup> )	100m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>
群落高 (m)	8	12	10
总盖度 (%)	30	35	35
分层数	3	3	3
<b>乔木层</b>			
蓝桉 <i>Eucalyptus globulus Labill.</i>	2.2	2.2	2.2
<b>灌木层</b>			
铁仔 <i>Myrsine africana</i>	+	+	+
金花小檗 <i>Berberis wilsonae Hemsl.</i>	+	+	+
野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa Hemsl.</i>	+	+	+
沙针 <i>Osyris wightiana Wall.</i>	+	+	+
<b>草本层</b>			
滇中画眉草 <i>Eragrostis mairei</i>	+	+	+
穗序野古草 <i>Arundinella cherii</i>	+	—	+
翻白叶 <i>Potentilla fulgens Wall</i>	—	+	+
密毛蕨 <i>Pteridium revolutum (Bl.) Nakai</i>	—	+	+
密穗马先蒿 <i>Pedicularis densispica Franchet</i>	—	+	—
酢浆草 <i>Oxalis corniculata L.</i>	+	+	—
短葶飞蓬 <i>Erigeron breviscapus (Vant.) Hand.-Mazz.</i>	—	+	+
苦蒿 <i>Artemisia codonoceph</i>	—	+	+
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora (Spreng.) R. M. King</i>	+	+	+
<p>注：按布朗-布兰奎特(Braun-Blanquet)的确限度分级方案。</p> <p>多度、覆盖度等级：5--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 3/4 以上；4--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/2-3/4 之间；3--植物个体数量或多或少，但覆盖占样地面积的 1/4-1/2 之间；2--植物个体数量多，或其盖度占样地面积的 1/20-1/4 之间；1--植物个体数量尚多，但其盖度小，在 1/20 之下。+--植物个体数量少或很少、盖度亦很小。</p> <p>群聚度等级：5--该种植物个体整片生长。4--该种植物个体成大片生长。3--该种植物个体集成小片生长。2--该种植物个体密聚成簇生长。1--该种植物个体单株散生。</p> <p>本表每种植物种名后记以两个指标的等级符号，如 4.4，前面一个数字 4 是多度、盖度混合级，后面一个数字 4 为群聚度。如多度、盖度级为(+), 则只记这一个符号。(—)表示该样地未记录到该物种。</p>			

### 附录三 评价区陆栖脊椎动物名录

表 1 评价区两栖类物种名录

编号	动物名称及类群		区系从属	栖息地		保护等级	濒危级别	是否特有
	中文名	拉丁名		生境	海拔 (m)			
<b>C1</b>	<b>两栖纲</b>	<b>AMPHIBIA</b>						
<b>O1</b>	<b>无尾目</b>	<b>Anura</b>						
<b>F1</b>	<b>蟾蜍科</b>	<b>Bufo</b>						
1	中华蟾蜍	<i>Bufo bufo</i>	CC	4,7	750~2700		LC	
2	黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>	OD	1,2,6	800~2200		LC	
<b>F2</b>	<b>雨蛙科</b>	<b>Hylidae</b>						
3	华西雨蛙	<i>Hyla annectans</i>	SW	1,4,6	750~2470		LC	
<b>F3</b>	<b>蛙科</b>	<b>Ranidae</b>						
4	昭觉林蛙	<i>Rana chaochiaoensis</i>	SW	1,5	1150~3340		LC	√
5	滇蛙	<i>Nidirana pleuraden</i>	SW	1~4	1800~3000		LC	√
6	无指盘臭蛙	<i>R. grahami</i>	SW	1	700~3200		NT	
<b>F4</b>	<b>姬蛙科</b>	<b>Microhylidae</b>						
7	云南小狭口蛙	<i>Callueslla yunnanensis</i>	SS	3~6	1800		LC	

注：SC-华南区；CC-华中区；SW-西南区；CC-S-华中华南区；SS-西南华南区；CC-SW-华中西南区；OD-东洋界广布；POD-古北-东洋广布  
 生境：1.溪流及溪流边；2.河流两岸 3.水及水域边；4.水渠及池塘；5.沼泽；6.农田；7.其他  
 保护动物：I, II-国家重点保护动物 I 级、II 级  
 C-纲；O-目；F-科  
 濒危等级中，“LC”为无危；“NT”为近危；“VU”为易危；“EN”为濒危；“CR”为极危；其余为未评估或数据缺乏；  
 是否特有中，“√”表示中国特有种。

表 2 评价区爬行类物种名录

编号	动物名称及类群		区系从属	栖息地		保护等级	濒危级别	是否特有
	中文名	拉丁名		生境	海拔 (m)			
<b>C2</b>	<b>爬行纲</b>	<b>REPTILIA</b>						
<b>O1</b>	<b>蜥蜴目</b>	<b>Lecertiformes</b>						
<b>F1</b>	<b>壁虎科</b>	<b>Gekkonidae</b>						
1	云南半叶趾虎	<i>Hemiphyllodactylus yunnanensis</i>	POD	6,7	1870~1950		NT	
2	原尾蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>	CSC	6,7	300~1300		LC	
<b>F2</b>	<b>鬣蜥科</b>	<b>Agamidae</b>						
3	棕背树蜥	<i>Calotes emma</i>	SC	2,4	80~1950		LC	
<b>F3</b>	<b>石龙子科</b>	<b>Scincidae</b>						
4	铜蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicum</i>	OD	2~4	1000~2100		LC	
<b>O2</b>	<b>蛇目</b>	<b>Scincidae</b>						
<b>F4</b>	<b>游蛇科</b>	<b>Lacertidae</b>						
5	紫灰锦蛇	<i>Elaphe porphyracea</i>	POD	2,3	200~2400		LC	
6	八线腹链蛇	<i>Amphiesma octolineata</i>	SW	1	1000~2000		LC	√
7	王锦蛇	<i>Elaphe carinata</i>	SW	2,4	1800~2500		VU	
8	黑线乌梢蛇	<i>Zaocys nigromarginatus</i>	OD	3,4	600~2100		NT	

注：SC-华南区；CC-华中区；SW-西南区；CSC-华中华南区；SS-西南华南；OD-东洋界广布；POD-古北-东洋广布种  
 生境：1.各种水域、湿地；2.林地；3.湿性林地、湿草地；4.灌丛、草丛；5.生境广泛；6.穴居；7.农舍  
 保护动物：I、II-国家重点保护动物 I 级、II 级  
 濒危等级中，“LC”为无危；“NT”为近危；“VU”为易危；“EN”为濒危；“CR”为极危；其余为未评估或数据缺乏；  
 是否特有中，“√”表示中国特有种。

表3 评价区鸟类物种名录

编号	动物名称及类群		区系从属	栖息地生境	保护等级	居留	濒危级别	是否特有
	中文名	拉丁名						
C3	鸟纲	AVES						
O1	鸮形目	CICONIIFORMES						
F1	鹭科	Ardeidae						
1	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	P	1,6,8		W, R	LC	
2	绿鹭	<i>Butorides striatus</i>	P	1,6,8		R	LC	
3	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	P	1,6,8		R	LC	
O2	雁形目	ANSERIFORMES						
F2	鸭科	Anatidae						
4	赤麻鸭	<i>Tadornaferruginea</i>	P	1,6,8		W	LC	
5	绿翅鸭	<i>Anas crecca</i>	P	1,6,8		W	LC	
6	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	P	1,6,8		W	LC	
7	赤嘴潜鸭	<i>Netta rufina</i>	P	1,6,8		W	LC	
O3	隼形目	FALCONIFORMES						
F3	鹰科	Accipitridae						
8	黑翅鸢	<i>Elanus caeruleus</i>	O	4~7	II	R	NT	
9	[黑]鸢	<i>Milvus migrans</i>	D	4~7	II	R, W	LC	
10	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	P	4~7	II	W	LC	
11	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	D	2~7	II	R, S	LC	
F4	隼科	Falconidae						
12	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	D	2~7	II	R	LC	
O4	鸡形目	GALLIFORMES						
F5	雉科	Phasianidae						
13	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	D	6,7,9		R	LC	
14	白腹锦鸡	<i>Chrysolophus amherstiae</i>	D	6,7,9		R	NT	
O5	鸥形目	LARIFORMES						
F6	鸥科	Laridae						

编号	动物名称及类群		区系从属	栖息地生境	保护等级	居留	濒危级别	是否特有
	中文名	拉丁名						
15	西伯利亚银鸥	<i>Larus vegae</i>	P	1,6,8		W	LC	
16	渔鸥	<i>Larus ichthyaetus</i>	P	1,6,8		W	LC	
17	红嘴鸥	<i>Larus ridibundus</i>	P	1,6,8		W	LC	
18	棕头鸥	<i>Larus brunnicephalus</i>	P	1,6,8		W	LC	
<b>O6</b>	<b>鸽形目</b>	<b>COLUMBIFORMES</b>						
<b>F7</b>	<b>鸠鸽科</b>	<b>Columbidae</b>						
19	火斑鸠	<i>Oenopopelia tranquebarica</i>	O	2,4,5		R	LC	
20	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	O	3~5,7		R	LC	
21	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	D	3~5,7		R	LC	
<b>O7</b>	<b>鹃形目</b>	<b>CUCULIFORMES</b>						
<b>F8</b>	<b>杜鹃科</b>	<b>Cuculidae</b>						
22	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	D	2~5		S	LC	
23	小杜鹃	<i>Cuculus poliocephalus</i>	D	2,3,5		M, S	LC	
<b>O8</b>	<b>雨燕目</b>	<b>APODIFORMES</b>						
<b>F9</b>	<b>雨燕科</b>	<b>Apodidae</b>						
24	小白腰雨燕	<i>Apus affinis</i>	O	7		S	LC	
<b>O9</b>	<b>佛法僧目</b>	<b>CORACIIFORMES</b>						
<b>F10</b>	<b>戴胜科</b>	<b>Upupidae</b>						
25	戴胜	<i>Upupa epops</i>	D	7		R	LC	
<b>O10</b>	<b>鸢形目</b>	<b>PICIFORMES</b>						
<b>F11</b>	<b>啄木鸟科</b>	<b>Picidae</b>						
26	蚁鸢	<i>Jynx torquilla</i>	P	2~5,9		W	LC	
27	大斑啄木鸟	<i>Picoides major</i>	O	2~5		R	LC	
<b>O11</b>	<b>雀形目</b>	<b>PASSERIFORMES</b>						
<b>F12</b>	<b>百灵科</b>	<b>Alaudidae</b>						
28	小云雀	<i>Alauda gulgula</i>	P	2,3,5		R	LC	
<b>F13</b>	<b>燕科</b>	<b>Hirundinidae</b>						
29	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	D	7		S	LC	

编号	动物名称及类群		区系从属	栖息地生境	保护等级	居留	濒危级别	是否特有
	中文名	拉丁名						
30	金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>	D	7		S	LC	
<b>F14</b>	<b>鹡鹑科</b>	<b>Motacillidae</b>						
31	白鹡鹑	<i>Motacilla alba</i>	P	6,7,8		R, W	LC	
32	田鸫	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	P	6,7		R, M	LC	
33	树鸫	<i>Anthus hodgsoni</i>	P	3~6		R	LC	
<b>F15</b>	<b>山椒鸟科</b>	<b>Campephagidae</b>						
34	短嘴山椒鸟	<i>Pericrocotus brevirostris</i>	O	3~5		S	LC	
<b>F16</b>	<b>鹎科</b>	<b>Pycnonotidae</b>						
35	黄臀鹎	<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	O	2~8		R	LC	
36	领雀嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>	O	2~5		R	LC	
<b>F17</b>	<b>伯劳科</b>	<b>Laniidae</b>						
37	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	O	2~7		R	LC	
38	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	D	2~5		R	LC	
<b>F18</b>	<b>卷尾科</b>	<b>Dicruridae</b>						
39	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	O	2~5		R	LC	
40	灰卷尾	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	O	2,9		R	LC	
<b>F19</b>	<b>椋鸟科</b>	<b>Sturnidae</b>						
41	灰头椋鸟	<i>Sturnus malabaricus</i>	D	2~7		R	LC	
42	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	O	2~7		R	LC	
<b>F20</b>	<b>鸦科</b>	<b>Corvidae</b>						
43	喜鹊	<i>Pica pica</i>	D	7		R	LC	
44	大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	D	1~7		R	LC	
45	松鸦	<i>Garrulus glandarius</i>	D	2~5		R	LC	
<b>F21</b>	<b>鶇科</b>	<b>Muscicapidae</b>						
<b>SF1</b>	<b>鶇亚科</b>	<b>Turdinae</b>						
46	红喉歌鸲	<i>Luscinia calliope</i>	P	2~4, 12	II	W, M	LC	
47	灰林鸲	<i>Saxicola ferrea</i>	O	4		R	LC	
48	鹊鸲	<i>Copsychus saularis</i>	O	7		R	LC	

编号	动物名称及类群		区系从属	栖息地生境	保护等级	居留	濒危级别	是否特有
	中文名	拉丁名						
49	黑胸鸫	<i>Turdus dissimilis</i>	O	2~5		R	LC	
50	乌鸫	<i>Turdus merula</i>	D	7		R	LC	
51	宝兴歌鸫	<i>Turdus mupinensis</i>	O	4		R	NT	√
<b>SF2</b>	<b>画鹟亚科</b>	<b>Timaliinae</b>						
52	棕颈钩嘴鹟	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	O	2,6,9		R	LC	
53	白颊噪鹟	<i>Garrulax sammio</i>	O	6,12		R	LC	
54	白领凤鹟	<i>Yuhina diademata</i>	O	3,4,6		R	LC	
<b>SF3</b>	<b>莺亚科</b>	<b>Sylviinae</b>						
55	棕腹柳莺	<i>Phylloscopus subaffinis</i>	O	2~6		W	LC	
56	黄腹柳莺	<i>Phylloscopus affinis</i>	O	6		W, M	LC	
57	黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	P	2,4,6,7		W	LC	
<b>SF4</b>	<b>鹟亚科</b>	<b>Muscicapinae</b>						
58	红喉姬鹟	<i>Ficedula parva</i>	P	6		W, M	LC	
59	黄腹扇尾鹟	<i>Rhipidura hypoxantha</i>	O	3,4,9		R	LC	
60	铜蓝鹟	<i>Muscicapa thalassina</i>	O	3~6		R	LC	
<b>F22</b>	<b>山雀科</b>	<b>Paridae</b>						
61	大山雀	<i>Parus major</i>	D	1~7		R	LC	
62	绿背山雀	<i>Parus monticolus</i>	O	1~7		R	LC	
63	红头长尾山雀	<i>Aegithalos comcimus</i>	O	3~5		R	LC	
<b>F23</b>	<b>䴓科</b>	<b>Sittidae</b>						
64	普通䴓	<i>Sitta europaea</i>	D	2,4,5		R	LC	
65	滇䴓	<i>Sitta yunnanensis</i>	O	3~6	II	R	LC	√
<b>F24</b>	<b>太阳鸟科</b>	<b>Nectariniidae</b>						
66	蓝喉太阳鸟	<i>Aethopyga gouldiae</i>	O	1,3,6,9		R	LC	
<b>F25</b>	<b>绣眼鸟科</b>	<b>Zosteropidae</b>						
67	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>	O	3,7,12		R	LC	
68	灰腹绣眼鸟	<i>Zosterops palpebrosa</i>	O	3,7		R	LC	
<b>F26</b>	<b>文鸟科</b>	<b>Ploceidae</b>						

编号	动物名称及类群		区系从属	栖息地生境	保护等级	居留	濒危级别	是否特有
	中文名	拉丁名						
69	白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>	D	6,7		R	LC	
70	树麻雀	<i>Passer montanus</i>	D	2~7		R	LC	
71	山麻雀	<i>Passer rutilans</i>	O	2~7		R	LC	
<b>F27</b>	<b>雀科</b>	<b>Fringillidae</b>						
72	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>	P	5		W	LC	
73	普通朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>	P	4~7,9		W	LC	
<b>F28</b>	<b>鹀科</b>	<b>Emberizidae</b>						
74	灰头鹀	<i>Emberiza spodocephala</i>	P	6,7		R	LC	
75	栗鹀	<i>Emberiza rutila</i>	P	2~7		R	LC	
76	黄喉鹀	<i>Emberiza elegans</i>	P	6,7		R	LC	
77	小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>	P	3,5,6,7		M,W	LC	
78	凤头鹀	<i>Melophus lathami</i>	O	1,6,7		R	LC	

注释：C：纲；O：目；F：科。

区系：O：东洋种；P：古北种；D：广布种

生境：1.河谷，2.常绿阔叶林，3.阔叶林，4.针阔混交林，5.针叶林，6.草甸灌丛，7.村庄、农田，8.各种水域湿地，9.竹林

保护动物：I，II：国家I级、II级重点保护动物。

居留状态：M：旅鸟，R：留鸟，S：夏候鸟，W：冬候鸟

濒危等级中，“LC”为无危；“NT”为近危；“VU”为易危；“EN”为濒危；“CR”为极危；其余为未评估或数据缺乏；

是否特有中，“√”表示中国特有种。

表4 评价区哺乳类物种名录

编号	动物名称及类群		区系从属	栖息地	保护等级	濒危级别	是否特有
	中文名	拉丁名					
C4	哺乳纲	MAMMALIA					
O1	食虫目	INSECTIVORA					
F1	鼯科	Talpidae					
1	长尾鼯鼯	<i>Scaptonyx fuscicaudus</i>	O	1~5, 8		LC	
F2	鼯鼯科	Soricidae					
2	小纹背鼯鼯	<i>Sorex bedfordiae</i>	PO	1~5, 8		LC	
3	灰黑齿鼯鼯	<i>Blarnella griselda</i>	O	1~5, 8		LC	
O2	攀鼯目	SCANDENTIA					
F3	树鼯科	Tupaiaidae					
4	北树鼯	<i>Tupaia belangeri</i>	SC	1~5, 8		LC	
O3	翼手目	CHIROPTERA					
F4	菊头蝠科	Rhinolophidae					
5	小菊头蝠	<i>Rhinolophus blythi</i>	SC	1~7		LC	
6	马铁菊头蝠	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	PO	1~7		LC	
7	托氏菊头蝠	<i>Rhinolophus thomasi</i>	O	1~7		NT	
8	皮氏菊头蝠	<i>Rhinolophus pearsoni</i>	O	1~7		LC	
F5	蝙蝠科	Vespertilionidae					
9	普通伏翼	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	PO			LC	
10	东亚伏翼	<i>Pipistrellus abramus</i>	PO			LC	
O4	食肉目	CARNIVORA					
F6	鼬科	Mustelidae					
11	黄腹鼬	<i>Mustela kathiah</i>	PO	1~7		NT	
12	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	PO	1~7		LC	
13	黄喉貂	<i>Martes flavigula</i>	O	1~7	II	LC	
F7	灵猫科	Viverridae					

14	果子狸	<i>Paguma larvata</i>	PO	1~6	省	NT	
<b>F8</b>	<b>猫科</b>	<b>Felidae</b>					
15	豹猫	<i>Felis bengalensis</i>	PO	1~6	II	VU	
<b>O5</b>	<b>偶蹄目</b>	<b>ARTIODACTYLA</b>					
<b>F8</b>	<b>鹿科</b>	<b>Cervidae</b>					
16	赤鹿	<i>Muntiacus muntjak</i>	PO	1~6	省	NT	
<b>O6</b>	<b>兔形目</b>	<b>LAGOMORPHA</b>					
<b>F9</b>	<b>兔科</b>	<b>Leporidae</b>					
17	云南兔	<i>Lepus comus</i>	SW	5,6		NT	
<b>O7</b>	<b>啮齿目</b>	<b>RODENTIA</b>					
<b>F10</b>	<b>松鼠科</b>	<b>Sciuridae</b>					
18	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	O	1~4		LC	
19	隐纹花松鼠	<i>Tamiops swinhoei</i>	O	2,4		LC	
20	侧纹岩松鼠	<i>Sciurotamias forresti</i>	SC	1~4		LC	√
<b>F11</b>	<b>仓鼠科</b>	<b>Cricetidae</b>					
21	滇绒鼠	<i>Eothenomys eleusis</i>	O	4~7		LC	√
<b>F12</b>	<b>鼠科</b>	<b>Muridae</b>					
22	黄胸鼠	<i>Rattus flavipectus</i>	O	4~7		LC	
23	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	PO	5~8		LC	
24	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	PO	6, 7		LC	
25	大足鼠	<i>Rattus nitidus</i>	O	5~8		LC	
26	中华姬鼠	<i>Apodemus draco</i>	PO	4~7		LC	

注：SC：华南区；CC：华中区；SW：西南区；CC-S：华中华南区；SS.西南华南；O：东洋界广布；P：古北界；PO：古北-东洋广布。  
 保护动物：I, II:国家重点保护 I 级，II 级。  
 生境：1.河谷地区；2.阔叶林；3.针叶林；4.针阔混交林；5.稀树灌丛；6.山地农地；7.居民点；8.生境广泛；9 其他  
 C：纲；O：目；F：科  
 濒危等级中，“LC”为无危；“NT”为近危；“VU”为易危；“EN”为濒危；“CR”为极危；其余为未评估或数据缺乏；  
 是否特有中，“√”表示中国特有种。