

# 云南省西黑冠长臂猿保护行动计划

(2012~2015 年)

云南省林业厅

2012 年 3 月



# 前 言

西黑冠长臂猿属国家 I 级重点保护野生动物，被 IUCN 列为极度濒危物种。目前，全球西黑冠长臂猿种群数量约为 1100~1400 只，除越南和老挝约 100 只外，其它种群都分布于中国云南 1500~2800m 海拔之间的中山湿性常绿阔叶林中，约有 1000~1300 只。多年来，在各级林业部门努力下，现有西黑冠长臂猿的栖息地已基本建立保护区。同时，通过加强监测、巡护、管理和科学研究，在种群数量恢复和栖息地改善等方面取得明显成效。但是，随着近年社会经济发展，保护区周边人口密度增加，致使部分西黑冠长臂猿的有效栖息地出现不同程度退化和片断化，给该物种的生存繁衍造成一定影响。

为更有效地保护西黑冠长臂猿，进一步争取全社会关注、重视和支持该物种的保护管理工作，并将其打造成云南野生动物明星。在云南省林业厅的支持下，由野生动植物保护国际资助，云南省林业调查规划院（云南省野生动植物资源监测中心）编制了《云南省西黑冠长臂猿保护行动计划》（以下简称《行动计划》），以科学、系统地指导西黑冠长臂猿的保护工作。

《行动计划》编制以《云南省生物多样性保护工程规划（2007~2020 年）》、《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要（2010~2020 年）》、《云南省极小种群物种拯救保护紧急行动计划（2010~2015 年）》为指导。同时，采取以保护管理部门为主，多方利益相关者参与的方式，于 2008 年 10 月在昆明召开了“西黑冠长臂猿保护现状和策略研讨会”，2010 年 9 月和 2011 年 4 月两次召开了“西黑冠长臂猿保护行动计划研讨会”。在 3 次会议上，物种分布地各保

护管理部门，中国灵长类专家组、中科院昆明动物研究所、大理学院等科研院所，FFI、云南省绿色环境发展基金会等单位积极提供相关信息，结合实际献言献策，为编制《行动计划》奠定了良好基础，进而保证了《行动计划》的科学性和可行性。

编写组

二〇一二年三月

# 目 录

1 生物学和生态学概述.....	1
1.1 外形特征.....	1
1.2 分类.....	1
1.3 分布和种群数量.....	3
1.4 生态学特性.....	6
2 保护现状和存在问题.....	16
2.1 保护现状.....	16
2.2 存在问题.....	19
3 保护的重要意义.....	23
3.1 必要性.....	23
3.2 紧迫性.....	24
4 指导思想、原则和目标.....	25
4.1 指导思想.....	25
4.2 原则.....	25
4.3 保护目标.....	26
4.4 建设期限.....	26
5 保护优先领域.....	27
6 保护行动.....	27

6.1 总体保护行动.....	27
6.2 优先保护行动.....	43
7 投资估算与资金筹措.....	44
7.1 投资估算.....	44
7.2 资金筹措.....	45
8 保障措施.....	46
8.1 组织保障.....	46
8.2 政策保障.....	46
8.3 资金保障.....	47
8.4 科技与人才保障.....	47
8.5 宣传保障.....	48
8.6 监督与评估保障.....	48

# 1 生物学和生态学概述

## 1.1 外形特征

西黑冠长臂猿 (*Nomascus concolor*) 属长臂猿科 (Hylobatidae), 冠长臂猿属 (*Nomascus*), 是国家 I 级重点保护野生动物, CITES 附录 I 物种, IUCN 等级为极危。体型中等, 体重 7~10kg, 体长 400~550mm, 前肢明显长于后肢, 无尾。毛被短而厚密。幼体刚出生均为淡黄色, 在 1 岁左右逐渐变成黑色, 雄性一直保持黑色至成年, 雌性性成熟时大部分体毛由黑色逐渐变成灰黄、棕黄或橙黄色 (仅头顶、胸腹部遗留黑色)。成年雄性头顶有短而直立的冠状簇毛; 成年雌性头顶有棱形或多角形黑褐色冠斑。随着年龄的增长, 雌性胸腹黑褐色毛发逐渐增多 (Mootnick and Fan, 2011)。

## 1.2 分类

尽管研究人员分别依据形态学、解剖学、分子生物学和鸣叫等特征对长臂猿科的分类开展过大量研究, 但其分类系统仍然存在很大争议, 是灵长类分类学研究的一个热点。根据染色体数目的差异, 过去一般将现生长臂猿分为一属 (*Hylobates*) 四亚属 (*Nomascus*:  $2n=52$ ; *Symphalangus*:  $2n=50$ ; *Hylobates*:  $2n=44$ ; *Hoolock*:  $2n=38$ )。然而, 近来分子生物学证据显示长臂猿 4 个亚属之间的分化时间甚至早于黑猩猩和人类之间的分化时间 (Roos and Geissmann, 2001), 因此原 *Hylobates* 属的四个亚属分别被提升到了属级地位, 即长臂猿属 (*Hylobates*)、白眉长臂猿属 (*Hoolock*), 冠长臂猿属和合趾猿属 (*Symphalangus*) (Roos and Geissmann, 2001; Geissmann, 2002a; Brandon-Jones et al., 2004; Mootnick, 2006; Geissmann, 2007)。

而冠长臂猿属的分类，一直是讨论最多的话题。Pocock (1927) 经过对原长臂猿属 (*Hylobates*) 进行分类整理后，首次系统地将 *concolor* 类群的长臂猿分为 1 种的 (*H. concolor*) 3 个亚种：指名亚种 (*H. c. concolor*)、白颊亚种 (*H. c. leucogenys*)、黄颊亚种 (*H. c. gabriellae*)。Delacour (1933) 在进一步研究的基础上，认为 *concolor* 类群可分为 6 亚种，分别包括前述 3 亚种和海南亚种 (*H. c. hainanus*) 及 2 新亚种：老挝亚种 (*H. c. lu*)、红颊亚种 (*H. c. siki*)，这一观点后来得到广泛承认。马世来和王应祥(1986)基于白颊长臂猿 (*H. leucogenys*) 颊部毛色浅(纯白、黄白或粉红色)、上犬齿长而尖锐且缺乏齿沟、臼齿大小顺序不同、阴茎骨细长而端部稍弯曲且常分两叶等形态特征，以及 *leucogenys* 和 *concolor* 有同域分布的现象，而将前者独立成种。此后，Groves 和 Wang (1990) 根据阴茎骨、毛被、齿形、臂比指数和染色体形态等特征，认为黄颊长臂猿 (*H. gabriellae*) 也应是一独立种。Geissman (1995) 则根据 *concolor*、*leucogenys*、*gabriellae* 的毛色和叫声均具显著差异，进一步论证了此 3 种的种级地位。此外，马世来和王应祥(1986)在研究中国南部及临近地区的长臂猿时，据西黑冠长臂猿雄性冠毛长短、雌性冠斑颜色、形状与大小、腹部毛色等将分布于云南中部无量山的西黑冠长臂猿描述为 1 新亚种：景东亚种 (*H. c. jingdongensis*)；将分布于云南澜沧江以西的西黑冠长臂猿描述为另一新亚种：滇西亚种 (*H. c. fuvogaster*)。Brandon-Jones 等 (2004) 在对亚洲灵长类的分类、分布进行整理时，将分布于海南的长臂猿和红河以东的长臂猿分别提升到种级地位——海南长臂猿 (*N. hainanus*) 和东黑冠长臂猿 (*Nomascus sp. cf. nasutus*)，而 Geissmann (2007) 又将分布于越南南部的白颊长臂猿 (*N. leucogenys siki*) 提升到种级地位，称为南部白颊长臂猿 (*N. siki*)。因



此，冠长臂猿属现被分为 6 个种，原以 *concolor* 作为物种名的长臂猿现被称为西黑冠长臂猿（Western black crested gibbon: *N. concolor*），并分四个亚种：指名亚种 (*N. c. concolor*)、景东亚种 (*H. c. jingdongensis*)、滇西亚种 (*H. c. fuvogaster*) 和老挝亚种 (*N. c. lu*)。

最近两年，Van Ngoc Thinh 等 (2010a, b) 分别从分子生物学和鸣叫特征、Mootnick 和 Fan (2011) 从形态学等方面对冠长臂猿属的分类地位进行了研究，进一步确认了冠长臂猿属 6 个独立种的地位，但是西黑冠长臂猿景东亚种和滇西亚种的分类地位仍然存在争议。

### 1.3 分布和种群数量

西黑冠长臂猿的四个亚种中，景东亚种和滇西亚种只分布于中国云南；指名亚种分布于中国云南和越南北部；老挝亚种分布于老挝西北部。中国的种群数量为 1000~1300 只（表 1）；越南北部约有 20 群 60 只；老挝西北部有 9~14 群，约 40 只。

云南省是现今我国西黑冠长臂猿唯一分布省区，主要分布于滇中无量山、哀牢山，滇南黄连山、西隆山及芭蕉河，滇西永德大雪山、镇康雪竹林山、耿马与沧源大青山。因此，我省对于西黑冠长臂猿的保护具有举足轻重的作用。近年来种群数量调查结果表明，滇中无量山和哀牢山是我省乃至全世界西黑冠长臂猿种群数量最大、分布最集中的区域。

#### 1.3.1 指名亚种

指名亚种分布于把边江（越南境内为黑水河）和红河之间的滇中哀牢山、滇南和越南北部地区。20 世纪 50~70 年代，滇南绿春、金平、河口、屏边、红河、元阳、建水、蒙自和滇中哀牢山(包括景东、南华、楚雄、双柏、新平、元江)等地均有分布。至 80 年代初，滇南

红河、元阳、建水、蒙自等地的西黑冠长臂猿相继消失，并且近几年在大围山自然保护区的多次考察中均未发现西黑冠长臂猿。通过2003年7月~2004年11月对滇南和滇东南（倪庆永和马世来，2006）、2004年11月~2005年1月对楚雄州（楚雄州自然保护区管理局，2005）、2005年9~11月对景东（罗文寿，2007）及2009年11月~2010年1月对新平（哀牢山国家级自然保护区新平管理局，2011）等地西黑冠长臂猿种群数量与分布的系统调查，目前我省西黑冠长臂猿指名亚种约有191~194群。其中：绿春黄连山1~3群、金平西隆山1~2群、芭蕉河（2群）、新平124群、双柏25群、楚雄16群、镇沅11群、景东9群和南华2群。哀牢山是指指名亚种分布最集中的地区，并且其主要分布于新平片区。

### **1.3.2 景东亚种**

景东亚种是仅分布于我国的2个特有亚种之一，主要分布于我省中部无量山区，包括南涧、景东和镇沅三县，是西黑冠长臂猿中种群数量与分布最清楚的一个地区。经过1987~1997年对部分地区调查，2001~2002年首次全面系统调查以及2009~2010年第二次系统全面调查，西黑冠长臂猿景东亚种现约有87群。其中：景东辖区约80群，镇沅辖区4群和南涧辖区3群（罗忠华，2011）。景东县是景东亚种分布最集中的地区，现景东县已被中国野生动物保护协会授予“中国黑冠长臂猿之乡”称号。

### **1.3.3 滇西亚种**

滇西亚种是现存冠长臂猿中唯一分布于澜沧江以西的类群，仅分布于澜沧江与怒江(萨尔温江)之间的滇西南临沧市（包括：沧源、耿马、双江、永德、镇康）和保山瓦窑（可能已灭绝）。根据王应祥等

(2000) 调查：滇西亚种约有 26~42 群，其中永德大雪山国家级自然保护区约有 20 群。2000~2001 年，临沧市林业局对南滚河国家级自然保护区开展的调查显示，该保护区有西黑冠长臂猿约 23 群；2010 年底，永德大雪山国家级自然保护区管理局开展的调查确定永德大雪山有 4 群西黑冠长臂猿分布。因此，目前已知西黑冠长臂猿滇西亚种约有 27 群，其中南滚河国家级自然保护区约 23 群，永德大雪山国家级自然保护区约 4 群。

表 1 云南省西黑冠长臂猿种群数量和分布汇总表

西黑冠长臂猿栖息区	是否在保护区内	群数	个体数	数据说明
无量山南涧	无量山国家级自然保护区	3	350~ 400	Jiang et al., 2006 以及南涧管理局 2010 年项目调查。
无量山景东	无量山国家级自然保护区	80		罗忠华, 2011。
无量山镇沅	在无量山国家级自然保护区之外	4		罗忠华, 2011。
哀牢山南华	哀牢山国家级自然保护区	2	约 10	楚雄州自然保护区管理局, 2005。
哀牢山双柏	哀牢山国家级自然保护区	25	约 125	楚雄州自然保护区管理局, 2005。
哀牢山楚雄	哀牢山国家级自然保护区	16	约 64	2010 年 12 月楚雄管理局组织的种群监测调查, 群体数由 2004~2005 年的 12 群增加到 16 群。
哀牢山新平	哀牢山国家级自然保护区	124	约 500	哀牢山国家级自然保护区新平管理局, 2011。
哀牢山镇沅	哀牢山国家级自然保护区	11	不明	2005 年 9~11 月长臂猿调查
哀牢山景东	哀牢山国家级自然保护区	9	不明	罗文寿, 2007。
绿春黄连山	黄连山国家级自然保护区	1~3	不明	倪庆永和马世来, 2006。
金平西隆山	分水岭国家级自然保护区	1~2	不明	倪庆永和马世来, 2006。
金平芭蕉河	不在任何保护区内	2	4	倪庆永和马世来, 2006, 及倪庆永 2010 年以来的实际观察。
永德大雪山	永德大雪山国家级自然保护区	4	约 20	王应祥等 (2000), 2010 年 12 月保护区和昆明动物所的野外调查
雪竹林山—亮山	雪竹林山在南捧河省级自然保护区内	不明	不明	未开展过调查, 据蒋学龙 1998 年访查了解, 有分布。
窝坎大山—大青山	南滚河国家级自然保护区	23	95~110	临沧市林业局 2000~2001 年调查有 23 群, 95—110 只

## 1.4 生态学特性

20 世纪 80 年代中期,有关西黑冠长臂猿的野外工作才逐渐开展,并在行为生态方面取得了许多初步研究结果。近年来,随着科研人员对无量山、哀牢山和金平芭蕉河等地西黑冠长臂猿的深入研究,在栖息地结构、食性、时间分配、家域利用模式、鸣叫行为、过夜行为、群体大小与组成和配偶体制等行为生态学方面取得了许多宝贵的基础研究资料。

### 1.4.1 栖息地

长臂猿是典型的树栖灵长类动物,由乔木和木质藤本组成的树冠层不仅是其主要的生活场所,并为之提供了丰富的食物资源,树冠层的发育直接影响着它们的生存和发展。栖息地内植被组成和结构与长臂猿生物量、食性、时间分配、栖息地选择倾向等方面均有显著联系。然而,不同种类的长臂猿,其栖息地海拔和植被类型均有明显差异。泰国、马来半岛、明达威群岛、爪哇及加里曼丹等地多为低地龙脑香科林或半常绿热带雨林,印度阿萨姆、中国南部等地为低地雨林、季雨林或常绿及半落叶性原始林,而生活于南亚热带亚高山地区的长臂猿栖息地多为湿性常绿阔叶林。除云南的西黑冠长臂猿和东白眉长臂猿 (*Hoolock leuconedys*)、马来西亚的白掌长臂猿 (*Hylobates lar*) 及合趾猿 (*Symphalangus syndactylus*) 外,其他长臂猿种群的栖息地海拔在 1000m 以下。在我省,西黑冠长臂猿栖息在海拔 1800~2870m 的中山湿性或半湿润常绿阔叶林中【无量山:1800~2790 m (Jiang et al., 2006); 哀牢山新平:1900~2870 m (云南新平哀牢山西黑冠长臂猿种群数量与分布调查报告, 2010); 滇南金平芭蕉河:1900~2200 m (倪庆永, 2006)】。

田长城等 (2007) 和孙国政等 (2007) 分别对无量山大寨子和哀

牢山平河 1 群西黑冠长臂猿栖息地开展了调查。无量山西黑冠长臂猿栖息地内共记录乔木 111 种，隶属于 33 科；木质藤本 23 种，隶属于 18 科。其中优势科为樟科、木兰科、壳斗科、山茶科和杜鹃花科，物种多样性指数（Shannon-Wiener 指数）随海拔升高呈下降趋势（田长城等，2007）。哀牢山平河只记录到乔木 57 种，隶属于 23 科；木质藤本 9 种，隶属于 6 科。其中优势科为杜鹃花科、木兰科、山茶科和壳斗科（孙国政等，2007）。由于西黑冠长臂猿喜食成熟后富含糖分和多汁的果实，而樟科、木兰科、壳斗科、山茶科和杜鹃花科等植物提供给西黑冠长臂猿的果实非常有限，因此与其它长臂猿相比，栖息于高海拔森林中的西黑冠长臂猿活动范围偏大（Fan and Jiang, 2008a）。

#### 1.4.2 食性

长臂猿喜食成熟的多糖且多汁的果实，无花果在长臂猿食物中占有非常重要的地位。与其它长臂猿种群相比，无量山西黑冠长臂猿取食叶和芽的比例更高（Lan, 1993; Fan et al., 2009a）。这主要是由于其栖息地能提供的果实有限。大寨子 4 个优势科为长臂猿提供的果实资源占其食性的比例不到 1%（Fan et al., 2009a）。无量山大寨子西黑冠长臂猿取食 38 种不同植物的果实（Fan et al., 2009a）。这一数量远远低于其它生活在热带森林中的长臂猿（*Hylobates muelleri* × *H. agilis*: >167 种，McConkey et al., 2002; *H. Klossii*: 53 种，Whitten, 1982; *H. agilis*: 49 种，Gittins, 1982; *N. leucogenys*: 52 种，扈宇等，1990）。更有甚者，哀牢山西黑冠长臂猿的果食性比例仅占 24%（Chen, 1995）。这是因为其栖息地中没有无花果，并且其它肉果类乔木也仅有 19 种（孙国政等，2007）。

西黑冠长臂猿食性具有明显的季节性变化。与所有其他长臂猿相

同，西黑冠长臂猿在果实丰富季节喜食果实 (Fan et al., 2009a)，但受栖息地果实多样性和季节性影响，在某些月份森林中果实匮乏时，西黑冠长臂猿转而取食叶和芽来弥补果实的不足 (Fan et al., 2009a)。除了果实和叶之外，花也是西黑冠长臂猿的一种重要食物，对花的取食主要受到花丰富度的影响 (Fan et al., 2009a)。

西黑冠长臂猿食性还具有明显的日变化。在一天中，西黑冠长臂猿在清晨和傍晚取食果实的时间更长，取食寄生植物叶的高峰出现在中午，而取食无花果和花的比例随时间推移逐渐下降，相反取食叶和芽的比例逐渐上升 (Fan et al., 2009a)。Raemaekers (1978) 和 Gittins (1982) 对这种现象给出了几种可能的解释，其中最有可能的是：当长臂猿度过了黑夜后，血糖较低，在清晨进食果实有利于快速恢复血糖，而在傍晚进食果实则是为了度过黑夜而存储能量。

值得一提的是，范鹏飞在无量山大寨子首次观察到了西黑冠长臂猿捕食哺乳动物的行为 (Fan and Jiang, 2009)。在 845 小时的观察期间，一只雌性西黑冠长臂猿成功捕食了 4 只少年或青年鼯鼠 (*Peataurista* sp.)，并且群内成员有分食鼯鼠肉的行为。

### 1.4.3 时间分配

西黑冠长臂猿通常在日出后 33 分钟开始活动，日落前 128 分钟结束活动，平均每天活动时间为 518 分钟。西黑冠长臂猿开始活动的时间受日出时间影响，但结束活动的时间与日落没有明显关系。西黑冠长臂猿如此早进入过夜树的原因可能有两点：其一是为了避免与同域分布食性重叠的其它灵长类动物发生食物竞争，其二是为了避免被豹 (*Panthera pardus*) 和云豹 (*Neofelis nebulosa*) 等夜行性天敌发现其过夜树。在雨季，西黑冠长臂猿离开过夜树的时间晚而进入过夜树的时间早。这可能是因为在无量山雨季时，清晨和傍晚经常下雨并且

伴有浓雾（范鹏飞，2007）。

活动期间，西黑冠长臂猿休息时间达到 40.0%，其次为取食(占 28.7%)，第三是移动(占 19.8%)，第四是觅食(占 6.1%)，鸣叫占 2.6%，玩耍和其它活动一共占 2.8% (Fan et al., 2008)。除了 Palombit (1997) 对白掌长臂猿和合趾猿的研究外，西黑冠长臂猿比其它所有长臂猿休息时间都要多（范鹏飞，2007, Fan et al., 2008）。这种行为可能与西黑冠长臂猿食性有关，因其取食叶的比例更高。叶的营养成分和能量含量都较低，叶食性动物需要更多的时间休息，这不仅是为了节约能量，也是为了有足够的时间来消化叶中的纤维。

西黑冠长臂猿在一天的不同时间段各种活动时间分配具有明显变化。鸣叫主要发生在清晨，并随时间后移，所占比例逐步下降。它们在中午花更多时间休息。取食与觅食行为呈现出两个高峰，一个在上午 10:00-11:00 之间，另一个在下午 15:00-16:00 之间。玩耍和其它活动占时间分配比例很小，并且在一天中无变化（范鹏飞，2007； Fan et al., 2008）。

西黑冠长臂猿时间分配也具有非常明显的季节性变化。食物丰富度和温度的季节性变化是影响西黑冠长臂猿时间分配的两个主要因素。当西黑冠长臂猿取食更多果实时，为寻找果实，它们增加了移动距离同时减少了进食时间。因为果实具有很高的营养并且容易处理。在这种季节，它们也有更多的时间和能量来玩耍。当其进食更多的叶时，表现出另一种适应方式。因为叶是一种很丰富的食物资源，西黑冠长臂猿仅需要很少的时间来寻找叶，但它们需要增加进食时间来维持能量摄入和咀嚼食物。同时叶含的能量和营养成分低，它们玩耍的时间大大减少（范鹏飞，2007； Fan et al., 2008）。

除了食物因素外，温度也影响了西黑冠长臂猿的时间分配。大寨

子平均温度明显低于东南亚地区,研究地区的最低温度达到零下 $2^{\circ}\text{C}$ 。当温度降低时,西黑冠长臂猿减少了移动但增加了休息的时间,这是一种节约能量消耗的策略。因为移动是一种消耗能量的行为,并且与休息相比,当动物在移动时很难维持节约能量的姿势(范鹏飞, 2007; Fan et al., 2008)。

#### 1.4.4 家域利用

长臂猿的家域平均为 $40\text{hm}^2$ ,一般情况下不超过 $50\text{hm}^2$ ,领域面积平均占家域的82%(Bartlett, 2007)。现有资料表明,西黑冠长臂猿家域要比生活在低海拔地区的长臂猿家域大。通过对无量山大寨子两个习惯化群体的跟踪观察,其家域均在 $150\text{hm}^2$ 以上。西黑冠长臂猿喜食食物在无量山大寨子密度偏低可能是导致其家域面积增大的主要原因(Fan and Jiang, 2008a)。在生境极端破碎化的环境下,西黑冠长臂猿也能生活在较小的家域中。特殊情况下,金平芭蕉河一群西黑冠长臂猿家域面积仅为 $12\text{hm}^2$ (倪庆永, 2006)。

大寨子一群西黑冠长臂猿的日活动距离平均为 $1391\text{m}$ 。日活动距离与果食性比例呈正相关,而与叶食性比例负相关。这是因为果实更加分散,为了寻找果实,长臂猿必须移动更远的距离(Fan and Jiang, 2008a)。此外,温度也会影响西黑冠长臂猿的日活动距离(倪庆永, 2006)。温度高时,西黑冠长臂猿移动更加积极,而温度低时移动较少,活动距离缩短(倪庆永, 2006)。降雨对大寨子西黑冠长臂猿日活动距离没有影响,虽然下雨暂时影响了其活动,但为觅食更多果实,在雨停后其增加了移动距离(Fan and Jiang, 2008a)。

大寨子西黑冠长臂猿倾向于利用原始常绿阔叶林,而避免利用次生阔叶林和苔藓矮林(Fan et al., 2009b)。虽然经过了近50年的恢复,但次生林的平均树高和底枝高都显著低于原始森林,而且提供的食物



资源明显少于原始常绿阔叶林。西黑冠长臂猿对苔藓矮林的利用强度非常低，其活动范围的上限几乎就是苔藓矮林的下限。苔藓矮林高仅5~6m，树枝茂密，既不能给西黑冠长臂猿提供食物，也不适合西黑冠长臂猿的运动方式（Fan et al., 2009b）。

大寨子一群西黑冠长臂猿利用的海拔跨度高达 780m，一天内利用的海拔范围也可以达到 630m，这是迄今为止报道过的利用海拔范围跨度最大的长臂猿群体（Fan and Jiang, 2010a）。食物资源的分布是影响该群体海拔利用模式的关键驱动因子。西黑冠长臂猿 83.2%的时间在海拔 2100~2400m 之间活动，该区域分布有 75.8%的重要食物斑块。虽然 2500m 以上的森林没有人类干扰，但西黑冠长臂猿很少利用该区域，因为这里的食物资源比较匮乏。温度对西黑冠长臂猿海拔利用的季节性变化影响有限，但对其日变化有明显的影响。西黑冠长臂猿倾向于在寒冷的早晨利用低海拔区域而在温暖的下午利用高海拔区域。此外，人类干扰也直接或间接影响了该群体对不同海拔森林的利用强度（Fan and Jiang, 2010a）。

原始的常绿阔叶林在长臂猿的保护中占有极其重要的地位，它为西黑冠长臂猿提供了食物、过夜树和隐蔽条件，一旦其遭到破坏，长臂猿很难长期存活。当常绿阔叶林被破坏后，植被很难恢复，即使恢复到次生林，也仅能为西黑冠长臂猿提供有限的食物，并且次生林中食物的多样性较低。由于西黑冠长臂猿很少利用高海拔的苔藓矮林，因此保护低海拔的森林显得尤为重要。如果低海拔的原始森林已经被破坏，应该进行植被恢复，因为与荒草坡相比，次生林不仅能为西黑冠长臂猿提供部分食物，并且能为它们提供迁徙通道。

#### **1.4.5 鸣叫行为**

鸣叫是长臂猿非常典型的一个行为特征，所有成年长臂猿个体都

能发出嘹亮的鸣叫声，这些鸣叫声的结构复杂，具有种、性别，甚至群体特异性。长臂猿一般在日出前或日出后的几个小时内鸣叫，除克氏长臂猿 (*H. klossi*) 和银灰长臂猿 (*H. moloch*) 外，其他配对的成年长臂猿都能发出结构复杂、配合默契的二重唱 (Marshall and Marshall, 1976; Geissmann, 2002b)。这种结构复杂的二重唱被认为具有防御资源和领域、配偶防御、强化配对关系、凝聚群体和吸引配偶的功能。

在所有长臂猿中，冠长臂猿属的鸣叫特征与其他长臂猿有显著差异。首先，该属的最高声频在 4kHz 左右，而其他长臂猿的最高频率一般不超过 2kHz；其次，该属长臂猿的二重唱以雄性为主，而其他长臂猿以雌性为主 (*Hylobates*) 或雌雄两性的叫声占同等重要的地位 (*Hoolock* 和 *Symphalangus*)；最后，该属雌雄叫声性别差异高于其它长臂猿。

西黑冠长臂猿成年雄性能发出 boom、简单重复音节和调节音节；成年雌性只能发出成功的激动鸣叫和失败的激动鸣叫。两者互相配合组成结构复杂的二重唱，配对个体很少单独鸣叫，青年个体经常会加入二重唱。同一群内两个成年雌性多数时候一起鸣叫。绝大部分鸣叫发生在上午 (Lan, 1993; 蒋学龙和王应祥, 1997; 范朋飞等, 2010) 配对个体平均两天鸣叫一次，每次鸣叫平均持续时间 12 分钟 (蒋学龙和王应祥, 1997; 范朋飞等, 2010)，雌性激动鸣叫 4.6 次。

通过对相邻群体间鸣叫行为分析，发现一群体的鸣叫并不能引起相邻群体的反应；相反，相邻群体倾向于避免在同一时间甚至同一天鸣叫。这些结果不支持鸣叫具有调节群体空间距离的功能 (inter-group spacing) 的假说 (Fan et al., 2007)。雄性倾向选择一个区域内最高的树进行鸣叫，这可能是为了声音的远距离传播。另外，雄性对鸣叫树

的选择也兼顾了安全因素(Fan et al., 2009c)。西黑冠长臂猿的鸣叫具有群内通讯功能，鸣叫后个体间距离显著短于鸣叫前距离(Fan et al., 2009c)。西黑冠长臂猿倾向于在食物分布集中的区域鸣叫，以对重要食物斑块进行防御(Fan et al., 2009c)。此外，未配对的亚成年雄性鸣叫频次增加，可能具有吸引配偶的功能(Fan et al., 2009c)。

#### 1.4.6 过夜行为

避免被捕食是影响长臂猿过夜行为的最重要因素。为避免被捕食，西黑冠长臂猿展现出一系列复杂的策略。首先，西黑冠长臂猿在离开最后一个取食点后非常快速地向过夜树移动，一旦进入过夜树就马上安静下来。这种行为减少了其被天敌和人类发现的可能性，迅速移动能增加天敌跟踪的难度(Fan and Jiang, 2008b)。其次，个体一般在很隐蔽的地方过夜，如果没有确定过夜树，很难重新找到个体及其过夜树(Fan and Jiang, 2008b)。第三，西黑冠长臂猿喜欢选择高大、粗壮、生长在陡坡上的树过夜，这些特点增加了捕食者接近的难度(Fan and Jiang, 2008b, 倪庆永, 2006)。并且过夜树与其它树冠相连，万一捕食者发动攻击，在黑暗中长臂猿也容易逃跑。第四，西黑冠长臂猿利用多棵不同的过夜树，并且不规律重复利用，这减少了被天敌袭击的危险，因为连续利用同一个过夜点会增加这种风险(Fan and Jiang, 2008b, 倪庆永, 2006)。最后，西黑冠长臂猿通常在日落前2小时就进入过夜树，由于大型猫科动物都在晚上活动，因此，在捕食者开始活动之前就进入过夜树也能减少被发现的可能性(Reichard, 1998; Fan and Jiang, 2008b)。

在云南省，西黑冠长臂猿生活高纬度、高海拔地区。无量山大寨子的最低气温记录到零下2℃，在冬天甚至会有降雪(Fan and Jiang, 2008b)，如何应对夜晚的低温也是影响长臂猿过夜行为的重要因素。

通常，西黑冠长臂猿婴猿总是和成年雌性睡在一起；青年个体和成年雄性睡在一起；虽然亚成年雄性总是单独过夜，但它喜欢在有寄生植物的大树枝上过夜，这样的地点就像一个天然的巢能防止热量丧失。此外，西黑冠长臂猿选择在山坡上过夜，这样既能避免山脊上的大风，也能在第二天早上更早晒到太阳（Fan and Jiang, 2008b）。

为了节约寻找食物等资源的时间和能量，无量山大寨子西黑冠长臂猿选择在重要食物斑块附近过夜（Fan and Jiang, 2008b），但是金平芭蕉河西黑冠长臂猿却没有展现出类似的习性（倪庆永，2006）。这可能是由于芭蕉河长臂猿栖息地破碎化严重，人类干扰强度大（倪庆永，2006），西黑冠长臂猿对过夜树的选择更多出于安全考虑；而且，该群西黑冠长臂猿活动范围小，即使不在食物斑块附近过夜，第二天早上亦能到达最近食物斑块。

#### **1.4.7 群体组成与配偶制**

长臂猿通常生活在一夫一妻的家庭群中，其平均群体大小为 4 只，由一对成年个体及两个后代组成，但是有些西黑冠长臂猿群体生活在一夫二妻的家庭群中。上世纪 80 年代，Haimoff 等（1986）基于对无量山和哀牢山西黑冠长臂群体结构和种群数量的调查，报道西黑冠长臂猿平均群体大小为 7 ~ 8 只，由 1 只成年雄性与 1 ~ 4 只成年雌性及后代组成。但是由于 Haimoff 等人直接观察数据较少，大多学者认为这不可信。蒋学龙等（1994a, 1994b）随后分别对西黑冠长臂猿群体大小和配偶制进行分析。蒋学龙等（1994a, 1999）根据直接观察的数据报道了无量山和哀牢山西黑冠长臂猿的群体组成，提出西黑冠长臂猿为一夫一妻和一夫二妻共存的社会结构，并对这种独特的配偶制产生的原因进行了分析（蒋学龙等，1994b），但没有发现任何群体中生活有 2 只以上的成年雌性（Jiang et al., 1999）。范朋飞等对无量山

大寨子 5 群西黑冠长臂猿的调查进一步证实了一夫二妻群体的存在, 并首次观察到同一群中的两只成年雌性都能繁殖后代 (Fan et al., 2006)。随着研究的不断深入, 范鹏飞和蒋学龙 (Fan and Jiang, 2010b) 发现大寨子西黑冠长臂猿一夫二妻群体甚至可以长期稳定存在 6 年以上的时 间, 并且群体中的成年雌性能重复繁殖。至此, 国外专家才逐步承认了西黑冠长臂猿为一夫一妻与一夫二妻并存的配偶制度。

通过对大寨子一群习惯化西黑冠长臂猿的长期观察, 范鹏飞和蒋学龙首次探讨了一夫二妻家庭群长期稳定存在的机制 (Fan and Jiang, 2010b)。研究群体中的 2 只成年雌性社会关系非常和谐, 她们与成年雄性之间保持相近的空间距离、雌性之间没有冲突发生、并且会互相理毛 (Fan et al., 2006)、一起鸣叫 (Fan et al., 2009c)、分享食物 (Fan and Jiang, 2009)。这些现象说明生活在一夫二妻家庭群中的 2 只雌性利益均没有受到损害, 反而可能从中获益。雌性可能相互帮助进行配偶和领域的防御, 从而获益。大寨子的西黑冠长臂猿占据很大的家域 (见家域利用部分), 远远大于长臂猿的平均家域 ( $40\text{hm}^2$ ), 这么大的家域可同时为 2 只雌性和她们的后代提供足够食物。证据有以下几点: a, 在果实丰富的季节, 群体成员  $>70\%$  的时间用来取食果实 (Fan et al., 2009a), 说明果实很丰富; b, 其日活动距离为 1391 米 (Fan and Jiang, 2008a), 并不比其它长臂猿群体的日活动距离长, 说明该群体并不需要搜索更多的森林来获得足够的食物; c, 群体内冲突并不常见, 与一雄一雌合趾猿群体相比, 其群内冲突频率甚至更低。这些现象都说明其家域足以为群体成员提供足够食物。此外, 群体成员通过形成亚群体分散觅食的方式进一步降低了群内个体间的食物竞争压力 (Fan and Jiang, 2010b)。

#### 1.4.8 栖息地质量退化和人类干扰对西黑冠长臂猿的影响

自由放牧的山羊是大寨子地区最严重的人类干扰活动，但由于大寨子悬崖众多，山羊很少到 2100m 以上的森林中活动。大寨子西黑冠长臂猿很少利用高干扰区域。当西黑冠长臂猿在高干扰区域活动时，它们增加了移动和取食时间，而减少了休息和鸣叫时间。相邻的 2200m 森林被西黑冠长臂猿群体作为一个避难所，当西黑冠长臂猿在 2100m 以下森林取食完后，即回到 2200m 森林中休息，因此导致该范围内休息时间增加 (Fan and Jiang, 2010a)。

倪庆永 (2006) 对金平芭蕉河生活在破碎化森林中的两群西黑冠长臂猿进行了研究。由于生境严重破碎化，A 群活动范围只有 12hm<sup>2</sup>。林下普遍种植草果和林区频繁的人类活动导致栖息地质量进一步退化。为了节约能量，A 群 50% 的时间用来休息，而且减少了日移动距离 (863m)。食物缺乏和高强度人类干扰严重影响了这两群西黑冠长臂猿的生存和繁殖。A 群西黑冠长臂猿两只雄性个体先后死亡，目前该群体仅剩 2 只成年雌性，已经无法繁殖后代。而 B 群西黑冠长臂猿自 2004 年以来也没有能成功繁殖后代，2006 年该群曾经繁殖了一只幼猿，但这只幼猿最终没能存活。

目前为止，西黑冠长臂猿生态学研究主要集中在无量山大寨子和金平芭蕉河，而且绝大部分数据仅仅来源于大寨子的一个习惯化群体。为了更好地理解西黑冠长臂猿对高海拔高纬度栖息地的行为适应机制，更好地理解人类干扰对西黑冠长臂猿造成的影响，进而为该物种保护提供科学依据，迫切需要在更多的地方开展长期研究工作。

## 2 保护现状和存在问题

### 2.1 保护现状

#### 2.1.1 保护地建设

为保护好西黑冠长臂猿及其栖息地，我国于 1980 年以来，在西黑长臂猿分布区建立了以西黑冠长臂猿或以森林生态系统为主要保护对象的自然保护区，如无量山、哀牢山、黄连山、分水岭、永德大雪山、南滚河等国家级自然保护区。目前，在西黑冠长臂猿分布地区已建立 6 个国家级、1 个省级和 1 个县级共计 8 个自然保护区，保护区面积约 32 万  $\text{hm}^2$ ，每年各级财政投入于这 8 个保护区的保护资金约为 1200 万元。这些保护区的建立，使西黑冠长臂猿种群和栖息地在一定程度上得到有效保护，其面临的威胁有所缓解。

#### 2.1.2 资源调查

1997~1999 年，在全国第一次陆生野生动物资源调查时，云南省林业厅组织了西黑冠长臂猿的专项调查，基本查清了该物种在云南省的分布情况和种群数量。除此之外，大多数自然保护区根据自身情况，对西黑冠长臂猿也不同程度地开展了调查。

无量山山脉的西黑冠长臂猿是本底资源最为清楚的地理种群。除全省开展的专项调查外，无量山国家级自然保护区景东管理局于 1987~1997 年对无量山部分地区开展了调查，于 2001~2002 年、2009~2010 年两次对无量山开展了系统全面的调查。并且无量山国家级自然保护区南涧管理局亦于 2010 年在南涧范围内对西黑冠长臂猿开展了全面调查。多次调查表明，无量山现有西黑冠长臂猿种群数量 87 群，其中：景东辖区约 80 群，镇沅辖区 4 群和南涧辖区 3 群。

哀牢山山脉的西黑冠长臂猿分布情况亦较为清楚。除全省开展专

项调查外，楚雄州自然保护区管理局于 2004 年 11 月~2005 年 1 月对楚雄市、双柏县和南华县的西黑冠长臂猿进行了本底调查，并于 2010 年 12 月再次对楚雄市的西黑冠长臂猿进行了调查；景东管理局于 2005 年 9~11 月对哀牢山景东片区的西黑冠长臂猿进行了调查；新平管理局于 2009 年 11 月~2010 年 1 月对哀牢山新平片区的西黑冠长臂猿进行了调查。多次调查表明，哀牢山现有西黑冠长臂猿种群数量 187 群，其中：新平辖区内种群数量最多，达 124 群，其次为双柏 25 群、楚雄 16 群、镇沅 11 群、景东 9 群和南华 2 群。

目前，对于滇南和滇西片区的西黑冠长臂猿分布情况还不太清楚。除全省开展专项调查外，仅临沧市林业局于 2000~2001 年对南滚河国家级自然保护区以及永德大雪山管理局于 2010 年底对永德大雪山国家级自然保护区开展了西黑冠长臂猿野外调查。结果表明，南滚河国家级自然保护区约有 23 群，永德大雪山国家级自然保护区约有 4 群。

### **2.1.3 科研监测**

云南省西黑冠长臂猿科研监测研究活动开展较晚。但近年来，随着中国科学院昆明动物研究所科研人员对无量山、哀牢山双柏和金平芭蕉河等地西黑冠长臂猿的深入研究，在栖息地结构、食性、时间分配、家域利用模式、鸣叫行为、过夜行为、群体大小与组成和配偶体制等行为生态学方面取得了很多宝贵的基础研究资料。

2004 年，中国科学院昆明动物研究所与云南无量山国家级自然保护区景东管理局合作建设无量山大寨子长臂猿长期监测站，先后有范朋飞、黄蓓、管振华等博士研究生在监测站开展了长期的西黑冠长臂猿生态行学研究，至今已在国际国内核心期刊发表学术论文 20 多篇。同时，昆明动物研究所孙国政博士在哀牢山双柏、倪庆永博士在



滇南金平芭蕉河亦开展了长期的西黑冠长臂猿生态行为学研究，并发表多篇学术论文。除此外，景东管理局开设多条样线和监测点对西黑冠长臂猿开展了监测活动。这些科学研究和监测活动所取得的成果，为西黑冠长臂猿保护、管理、决策提供了科学依据。

#### **2.1.4 宣传教育**

为使西黑冠长臂猿保护深入人心，全省各级林业部门通过网络、媒体、电视以及深入学校、乡村以座谈会、张贴标语、发放宣传材料等多方式开展了西黑冠长臂猿宣传活动，取得了较好的宣传效果，公众对西黑冠长臂猿的认识和保护意识得到较大提高。

为了更好地对西黑冠长臂猿进行宣传，无量山国家级自然保护景东管理局建立了云南无量山国家级自然保护区网站（[www.wlsjd.cn](http://www.wlsjd.cn)）。2005年以来，景东管理局共制作各种宣传材料、年历挂历3万多份，宣传标语1000多条，并深入学校、社区进行广泛宣传，使受宣传人数达8万多人次。2008年6月，景东县被中国野生动物保护协会冠名为“中国黑冠长臂猿之乡”美誉。2009年以来，景东管理局在北京、昆明、普洱市多次开展“保护黑冠长臂猿宣传月活动”，制作黑冠长臂猿T恤衫500件，制作黑冠长臂猿毛绒玩具500只，拍摄了《绿色生命守护神》、《寻找黑金刚》等专题片，同时多次组织景东摄影家协会的摄影爱好者到保护区拍摄黑冠长臂猿。通过多方面、多渠道宣传，景东管理局向世人展示了西黑冠长臂猿，并吸引国内外专家、学者共同参与西黑冠长臂猿保护事业。

## **2.2 存在问题**

西黑冠长臂猿保护管理工作在各级林业行政主管部门的高度重视下，在各保护区的大力努力下取得了明显成效，但该物种仍然未摆

脱极度濒危状态，而且某些地区种群数量还在下降。这不但有历史原因造成的结果，也有近十多年社会经济快速发展带来保护与发展新的问题。这部分将各个保护区提出的问题及其根本原因进行概括，其中既有共性一面，也有个别特殊情况。

## **2.2.1 威胁因素**

### **2.2.1.1 栖息地退化**

西黑冠长臂猿主要生活于原始常绿阔叶林中，其对栖息环境质量较严格，对良好植被具较强依赖性。近年来，随着社会发展，保护区周边人口密度增加，当地群众到西黑冠长臂猿栖息地内进行非木材林产品采集、放牧等干扰活动较为频繁，从而不同程度地造成栖息地退化，使栖息地质量下降，影响西黑冠长臂猿生存。因为在栖息地内放牧，牲畜会啃食树叶、藤本植物，破坏植被，抑制森林自然更新，从而导致长臂猿栖息地退化。而非木材林产品采集亦会破坏森林植被，并且如采集人员较多，还会对西黑冠长臂猿行为产生干扰。

### **2.2.1.2 栖息地片断化**

在我省，西黑冠长臂猿均生活在孤岛状的自然保护区或在保护区外形成孤立的种群。亚种间相距较远而且彼此隔离，即使在同一自然保护区内，栖息地片断化亦较为明显，不少种群栖息于不连续的乔木林生境中。造成栖息地片断化的主要因素是村庄、农田和毁林开荒（50~70年代）等较大人为活动形成的森林片断性。除此外，历史遗留的翻山路也是导致栖息地片断化的重要因素。

## **2.2.2 限制性因素**

### **2.2.2.1 资源调查深度不够**

开展西黑冠长臂猿种群现状调查,摸清本底资源情况,是对其进行拯救保护的基础。1997~1999年,全国开展的第一次野生动物资源调查,对西黑冠长臂猿进行了专项调查,但由于调查经费有限,调查时间较短,存在着调查不够全面、深度不够等问题。2000年以来,无量山、哀牢山、南滚河、永德大雪山等地保护区对各自区域西黑冠长臂猿再次开展了调查,基本上摸清了这些区域的西黑冠长臂猿分布情况,但其亦受调查经费影响,调查深度还不够。除这些地区外,其他区域西黑冠长臂猿调查间隔时间已久,其数据可信度在降低。因此,应开展西黑冠长臂猿本底资源补充调查,加大调查深度,特别是滇西和滇西南没有深入调查的保护区以及西黑冠长臂猿潜在分布区,以摸清全省范围内西黑冠长臂猿本底资源情况,为西黑冠长臂猿保护管理提供数据支撑。

#### **2.2.2.2 科研监测力度不够**

西黑冠长臂猿保护管理需要有长期的科研监测数据来支撑。虽然近年来对西黑冠长臂猿的科学研究活动有所加强,取得了宝贵的基础资料,但其主要是集中于无量山景东片区、哀牢山双柏片区以及金平芭蕉河,其他地区科学研究尚处于空白。并且,全省范围内仅无量山片区、永德大雪山片区和金平芭蕉河开展了监测活动。因此,全省对西黑冠长臂猿的科研监测力度还不够,应加强对各地西黑冠长臂猿的科研监测活动,进行长期监测,有针对性地采取保护管理措施,以全面保护好西黑冠长臂猿。

#### **2.2.2.3 宣教力度不够**

物种保护管理离不开有效的宣传。随着我国对生态环境保护的日益重视,公众对野生动植物保护意识正逐步提高。经过各部门多年不

懈地努力宣传，公众对西黑冠长臂猿的认识和保护意识正逐步提高，景东县更被评为“长臂猿之乡”称号。但全省范围内对西黑冠长臂猿宣教力度还不够，一些公众甚至从事保护事业工作的人员对西黑冠长臂猿的认识和重视度不够。许多公众仅知道种群数量分布较多的无量山和哀牢山地区，而不知道其他地方还有西黑冠长臂猿分布，并且其保护形势更严峻。因此，应加大西黑冠长臂猿宣教力度，采取多种宣传形式，扩大宣传面，使公众全面认识西黑冠长臂猿在保护事业中的重要性，把西黑冠长臂猿打造成云南的“明星”物种。

#### **2.2.2.4 资金投入不足**

西黑冠长臂猿是濒危物种，是云南动物保护的明星物种，是云南林业保护事业的明星品牌，但从当前对其保护资金投入看，却与其重要的基础地位完全不相匹配。由于西黑冠长臂猿分布于我省相对贫困的地区，地方财政较为困难，并且没有明确和稳定的资金渠道，西黑冠长臂猿保护投入资金不足。西黑冠长臂猿在保护宣传、工作培训、科研监测、日常巡护中需要大量资金支持才能开展。由于资金投入不足，造成了宣传、培训等不够，同时日常巡护、监测等工作无法正常开展，严重影响了西黑冠长臂猿种群及其栖息地保护。

#### **2.2.2.5 协作力度不强**

由于历史原因，西黑冠长臂猿分散分布于不同行政区域；并且，分布最集中的无量山和哀牢山山脉亦跨多个县级行政区域。而在现有体制中，保护事业均由县级行政区域单位来管理。因工作原因，各不同行政区域单位一直都在忙于自己辖区范围内的保护管理工作，而疏于行政区域间的互动、协调与合作。因此，应加强行政区域间协作力，制定定期交流机制，分享各保护部门信息与保护经验，共同保护好西

黑冠长臂猿。

### 2.2.3 其他因素

除了以上威胁因素、限制性因素外，西黑冠长臂猿保护还可能面临以下一些问题：如森林火灾对西黑冠长臂猿栖息地造成的损失、西黑冠长臂猿小种群限制其种群数量的长期恢复等。

## 3 保护的重要意义

### 3.1 必要性

#### (1) 法律赋予部门的职责

野生动植物是国家重要的战略资源，政府各相关部门应共同保护好西黑冠长臂猿等极小种群物种。林业部门作为主管陆生野生动物的政府职能部门，应该担负起主要职责，保护西黑冠长臂猿等极小种群物种及其栖息地，确保物种不灭绝、基因不丧失。

#### (2) 国际社会关注的热点

云南是我国生物多样性保护的热点地区之一，保护好云南的生物多样性对全国乃至全球生态环境和生物多样性保护有着十分重要的意义和影响。云南省西黑冠长臂猿占该物种全球分布的90%以上，并且有无量山和哀牢山两大集中分布区，对这一物种的种群恢复起决定性作用。如果其种群减少或消失，中国对保护所做出的努力将承受来自国际社会的质疑，从而影响中国在国际上的地位和形象。因此，加强西黑冠长臂猿等极小种群物种的保护，对提高我国生物多样性保护的國際声望，促进国际交流与合作，具有重要意义。

#### (3) 生态文明建设的需要

加强生态保护，维护生态安全，促进生态文明，是21世纪人类

面临的共同主题。野生动植物是构成自然生态系统的主体，每一个物种在生态系统中都具有各自独特的地位和不可替代的作用，是维持生态系统稳定和平衡的基本因素。任何一个物种种群的消失，都将破坏自然生态系统的结构，影响到其生态功能的发挥。因此，加强西黑冠长臂猿保护，确保物种不灭绝，是维护生态平衡、实现生态文明的必然选择。

#### (4) 云南森林生态系统保护的旗舰物种

西黑冠长臂猿是典型的树栖动物，对原始森林植被有严格的依赖性。一旦森林植被遭到破坏，其将受到严重影响，甚至消失。西黑冠长臂猿活泼可爱，很容易引起人类的兴趣，是云南森林生态系统保护的旗舰物种，是一个健康森林的象征和标志。同大熊猫与金丝猴一样，西黑冠长臂猿在唤起人们保护野生动物和森林保护意识的方面起着重要作用。通过保护西黑冠长臂猿，进而可保护整个森林生态系统。

### 3.2 紧迫性

虽然在西黑冠长臂猿主要分布区建立了自然保护区，遏制了部分栖息地的进一步退化和片断化。但西黑冠长臂猿目前正呈岛屿状孤立分布和间断分布，如果种群间长期没有基因交流，将会导致基因杂合性的逐步降低，影响种群存活力和交配成功率；自然选择也将失去作用，导致其适应能力减弱，最终走向灭绝。因此，西黑冠长臂猿保护已经刻不容缓，若不采取切实有效的措施，这种对人类生存和发展有现实和潜在价值的宝贵资源很可能从地球消亡。

行动计划的实施，将有助于缓解西黑冠长臂猿生存面临的威胁。通过采取切实、有效的保护行动，进行长期、科学的物种监测，可促进栖息地自然恢复并改善其质量，从而使长臂猿种群数量增加。同时，

通过宣传活动，最大限度地调动周边村民参与保护的积极性，使其成为保护工作的重要参与者和支持者，促进项目顺利实施，为云南自然生态环境改善、经济可持续发展及拓展我国自然保护事业奠定坚实的基础。

## **4 指导思想、原则和目标**

### **4.1 指导思想**

在国家和省生态建设整体战略部署下，以科学发展观为指导，遵循科学规律，尊重自然法则，提高现有西黑冠长臂猿保护区的保护和管理能力；以确保云南省境内西黑冠长臂猿种群和栖息地得到有效保护为目标，以优先保护行动为重点，完善保护管理、科研和监测体系，加大科研、监测、宣传、教育投入力度，加强对外交流与合作，实现西黑冠长臂猿保护事业全面发展。通过保护行动计划的实施，以点带面，以局部带动全局，逐步缓解和消除西黑冠长臂猿面临的威胁，使我省西黑冠长臂猿种群和栖息地得到切实有效保护。

### **4.2 原则**

(1)就地保护原则。强调物种及其自然栖息地保护。

(2)栖息地保护与栖息地恢复相结合原则。有效改善和扩大西黑冠长臂猿生存空间。

(3)统筹计划、分步实施、政府主导、多渠道筹资原则。积极争取国家投资，地方各级政府按财政体制分级承担，并广泛争取国际资助和合作，多渠道、多形式、多层次筹集保护资金。

(4)部门协作、共建共享原则。以物种分布及其生存环境现状为基础，打破传统行业界限和部门分割原则，借助已有保护区、动物园和

科研院校等单位优势，形成合力，共建共享保护成果。

(5)科技支撑原则。以科技为先导，以保护生物学、生态学等理论为基础，采用新技术和新方法，提高科学性和科技含量。

### 4.3 保护目标

通过保护行动计划的实施，提升社会对西黑冠长臂猿物种的认识水平和关注度，营造良好的社会氛围，将西黑冠长臂猿保护作为我省生态文明建设的重要组成和亮点，初步形成以科技为先导和支撑，以法制建设和资金投入为保障，以就地保护为基础，切实保护和改善西黑冠长臂猿栖息环境，积极消除或缓解物种致危因素及其不利影响。总体目标和具体目标如下：

总体（长期）目标：把西黑冠长臂猿打造成为我省的明星物种，确保我省境内种群和栖息地得到有效保护。

具体目标：

1. 通过保护能力建设，提升各保护区管理局工作人员技能水平；
2. 通过加强保护区内外栖息地管理，实现区内现有栖息地逐渐恢复，区外栖息地面临的威胁减少，以确保种群数量不下降，局部地区稳中有升；
3. 完成野外调查，了解种群数量和分布情况，为将来的保护有效性评估提供本底信息；
4. 建立长期监测研究点和规范化巡护监测系统，掌握种群动态信息，为保护管理决策制定提供科学依据；
5. 通过宣传教育，增强公众和政府部门对西黑冠长臂猿保护重要性的认识；
6. 建立保护网络定期交流机制，增强各成员单位之间信息和经



验分享。

## 4.4 建设期限

《行动计划》实施期限为4年，即2012~2015年。

## 5 保护优先领域

根据存在的问题，结合保护目标，提出西黑冠长臂猿保护的5个优先领域（表2）。这些领域相互联系，每一领域下的行动都依赖着其它行动的成功实施。

表2 保护优先领域—目标—行动简表

优先领域	保护目标	保护行动
能力建设	通过保护能力建设，提升各保护区管理局工作人员技能水平	行动1：从业人员培训
加强栖息地保护	实现区内现有栖息地逐渐恢复，区外栖息地面临的威胁减少，以确保种群数量不下降，局部地区稳中有升	行动2：栖息地现状调查
		行动3：人为干扰调查
		行动4：食性调查与栖息地植被恢复试点
		行动5：保护管理有效性评估
填补空白：调查、研究与监测	完成野外调查，了解种群数量和分布情况，为将来的保护有效性评估提供本底信息	行动6：本底资源补充调查
		行动7：建立监测研究点，开展规范化监测活动
		行动8：现有栖息地评估及潜在栖息地预测
		行动9：种群生态行为比较研究
建立宣传教育体系	增强公众和政府部门对西黑冠长臂猿保护重要性的认识	行动10：遗传多样性测定与分析
		行动11：加强公众保护意识教育和宣传
加强交流与合作	建立定期交流机制，增强各成员单位之间信息和经验分享	行动12：开展社区知识、态度和观念调查
		行动13：加强不同行政管理单位之间的协调与合作

## 6 保护行动

### 6.1 总体保护行动

#### 6.1.1 能力建设

##### 行动 1：从业人员培训

**项目背景：**西黑冠长臂猿能得到有效保护，除了各保护管理机构硬件设置建设得到改善外，还需要工作人员在科学技能方面得到提高。目前，我省直接从事西黑冠长臂猿保护人员数量不足、具备专业知识人才缺乏、管理水平还不能完全适应保护发展需求，并且多数工作人员对于西黑冠长臂猿生态习性、调查方法、巡护监测方法等不了解。因此，有必要在全省范围内开展从业人员的各种培训，以提高保护管理能力。

**项目目标：**各保护区管理局培养出一支能独立开展西黑冠长臂猿野外调查、巡护监测的队伍，增强保护区保护管理能力。

**项目内容：**依托省内科研院所及高校，对相关自然保护区管理局工作人员进行培训。

1) 2012 年，确定西黑冠长臂猿野外调查、巡护监测方法，编制培训手册。

2) 2013 年，在全省范围内对西黑冠长臂猿相关保护区工作人员开展规范化野外调查、巡护监测方法培训，包括：基础知识、调查方法、观察方法、数据记录与分析、巡护报告编写等。

3) 2013~2015 年，至少在三个条件成熟的保护区开展基层护林员的培训，并运用规范的巡护监测方法对西黑冠长臂猿进行巡护监测工作。

**考核指标及成果：**至 2015 年，参加培训人员达到 300 人次；有

西黑冠长臂猿分布的各自然保护区管理局，均有一支熟练掌握规范化调查、巡护监测方法的队伍，能独立开展西黑冠长臂猿调查、巡护监测工作。

**牵头单位：**云南省林业厅。

**参与单位：**西黑冠长臂猿保护网络成员相关单位、中国科学院昆明动物研究所、大理学院和 FFI。

**投资估算：**50 万元。

### **6.1.2 加强栖息地保护**

#### **行动 2：栖息地现状调查**

**项目背景：**西黑冠长臂猿是典型的树栖灵长类动物，对良好森林植被有很强的依赖性，任何对栖息地的破坏都可能影响其生存和发展。目前，除景东、南涧、新平外，其他地方栖息地现状还不太清楚，而了解栖息地面临的威胁是制定有针对性保护措施的前提。因此，有必要在全省范围内开展西黑冠长臂猿栖息地现状调查，绘制出栖息地现状图，为西黑冠长臂猿保护提供基础信息，并为制定栖息地恢复和管理措施提供依据。

**项目目标：**通过对西黑冠长臂猿栖息地现状调查，绘制出栖息地现状图，为西黑冠长臂猿保护提供基础资料。

**项目内容：**运用地理信息系统，结合实地调查，形成西黑冠长臂猿栖息地现状调查报告，并绘制出栖息地现状图。

1) 2012~2013 年，对已开展过西黑冠长臂猿栖息地调查的景东、南涧、新平，根据调查结果，运用地理信息系统，结合最新的森林资源二类调查数据，绘制出栖息地现状图。

2) 2012~2015 年，对还没开展西黑冠长臂猿栖息地调查的保护

区，在开展栖息地调查后，根据调查结果，运用地理信息系统技术，结合最新的森林资源二类调查数据，绘制出栖息地现状图。

**考核指标及成果：**形成西黑冠长臂猿栖息地现状调查报告，并绘制出栖息地现状图。

**牵头单位：**云南省林业厅。

**参与单位：**各相关自然保护区管理局、云南省野生动植物资源监测中心、中科院昆明动物研究所。

**投资估算：**60 万元。

### **行动 3：人为干扰调查**

**项目背景：**栖息地退化是西黑冠长臂猿面临的主要威胁因素之一，而造成栖息地退化的主要原因是保护区内放牧和林下资源采集等人为干扰活动。人为干扰活动会造成栖息地质量的下降，影响着西黑冠长臂猿生存。但保护区内人为干扰程度如何，放牧种类、放牧数量、林下资源采集程度、采集人数等如何，没有一个确切的数据。因此，有必要对保护区内放牧、林下资源采集等人为干扰活动进行调查，提出行之有效的管理措施，以保护好栖息地，使西黑冠长臂猿得到更为有效的保护。

**项目目标：**通过对西黑冠长臂猿栖息地内放牧和林下资源采集等人为干扰调查，提出有效的保护管理措施。

**项目内容：**

- 1) 2012~2013 年，对无量山和哀牢山两山脉西黑冠长臂猿栖息地内的放牧、林下资源采集以及其他人为干扰活动进行调查。
- 2) 2013~2014 年，对滇南片区和滇西片区西黑冠长臂猿栖息地内的放牧、林下资源采集以及其他人为干扰活动进行调查。
- 3) 2015 年，对全省范围内西黑冠长臂猿栖息地内的人为干扰数

据进行分析整理，提出保护管理措施。

**考核指标及成果：**调查清楚西黑冠长臂猿栖息地内人为干扰情况，形成报告，提出保护管理措施。

**牵头单位：**云南省林业厅。

**参与单位：**各相关自然保护区管理局、NGO 组织。

**投资估算：**60 万元。

#### **行动 4：食性调查与栖息地植被恢复试点**

**项目背景：**栖息地保护和恢复是物种保护的重要方法和手段。近年的研究表明，栖息地破坏是导致西黑冠长臂猿濒危的原因之一。但目前还不清楚栖息地破坏是如何影响西黑冠长臂猿。通过西黑冠长臂猿食性调查，可找出栖息地破坏对西黑冠长臂猿生存发展的影响，同时提出有针对性的保护措施，开展栖息地内植被恢复试点。

**项目目标：**通过西黑冠长臂猿食性调查，提出栖息地保护管理措施，并在优先区域开展栖息地植被恢复试点，以对西黑冠长臂猿进行有效保护。

##### **项目内容：**

1) 2012~2014 年，在景东、双柏、新平 3 个地方，开展西黑冠长臂猿食性调查，包括食物种类、取食部位、取食时间等，并调查所取食植物在不同海拔、不同季节的分布情况以及西黑冠长臂猿栖息地环境质量情况。

2) 2014 年，调查周边社区群众对西黑冠长臂猿所取食植物利用情况。

3) 2015 年，根据西黑冠长臂猿食性和植物分布情况以及周边社区群众对植物利用情况，形成调查报告，提出栖息地保护管理措施和植被恢复措施，并在景东、南涧等地优先开展栖息地植被恢复试点。

**考核指标及成果：**西黑冠长臂猿食性调查报告，周边社区群众利用植物资源调查报告；制定栖息地植被恢复方案，并开始实施栖息地植被恢复试点。

**牵头单位：**云南省林业厅。

**参与单位：**景东管理局、双柏管理局、新平管理局、南涧管理局、云南省林业科学院、中国科学院昆明植物研究所、高等院校及 NGO 组织等。

**投资估算：**300 万元。

### **行动 5：保护管理有效性评估**

**项目背景：**西黑冠长臂猿在我省分布于多个国家级、省级和县级自然保护区，各保护区保护管理能力存在着在一定的差异性。在本底情况清楚后，需靠日常保护和管理来推动西黑冠长臂猿及其栖息地的保护。实际上，很多保护区均面临人员编制少，任务繁多的现实问题。在保护和管理成效中，很难举出实例和数据来说明问题。通过引入专门的评估体系，在保护网络成员单位中选择 3 个保护区管理局，在四年期间分别进行两次保护管理有效性的评估。通过两次评估，可用量化的数据说明这 3 个保护区取得哪些保护成效。

**项目目标：**提高西黑冠长臂猿主要分布的保护区内和区外的保护管理能力。

**项目内容：**2012~2015 年，完成 3 个保护区管理局的保护管理有效性评估，并对比两次的评估结果。

1) 2012 年下半年，完成 3 个保护区管理局的第一次保护管理有效性评估。

2) 把西黑冠长臂猿优先保护行动写入 3 个保护区的 5 年管理计划中。

3) 2015 年上半年，再次对原 3 个保护区管理局进行第二次保护管理有效性评估；并对比两次评估的结果，分析保护管理所取得的成效。

**考核指标及成果：**2012 年和 2015 年分别完成新平管理局、景东管理局和双柏管理局的保护管理有效性的两次对比评估，形成评估报告。

**牵头单位：**FFI。

**参与单位：**新平管理局、景东管理局、双柏管理局。

**投资估算：**15 万元。

### **6.1.3 填补空白：调查、研究与监测**

#### **行动 6：本底资源补充调查**

**项目背景：**哀牢山、南滚河、永德大雪山等地在 2000 年后开展了西黑冠长臂猿专项调查，但其调查时间较短、深度不够；滇南片区和滇西片区镇康南捧河地区的西黑冠长臂猿在第一次全国野生动物资源调查后没有进行过系统调查，并且当时的调查深度不够；据访问，在无量山景谷县、宁洱县和镇沅县交界的森林中有西黑冠长臂猿的分布。因此，应在全省范围内开展西黑冠长臂猿的深入调查和补充调查，以全面掌握西黑冠长臂猿在我省分布现状，为有效保护西黑冠长臂猿提供科学依据。

**项目目标：**通过开展西黑冠长臂猿补充调查，进一步查清其本底资源，建立信息档案，为拯救保护提供基础资料。

**项目内容：**2012~2015 年，在西隆山、黄连山、镇康南捧河、景谷县等地开展深入调查，并对哀牢山、南滚河和永德大雪山等地开展补充调查，摸清其种群数量、分布区域、威胁因素等。

1) 2012~2014 年，完成西隆山、黄连山、景谷县、镇康南捧河等地的种群数量和分布调查。

2) 2013~2014 年，完成哀牢山、南滚河和永德大雪山等地的补充调查。

3) 2015 年，汇总我省西黑冠长臂猿种群数量和分布信息。

**考核指标及成果：**至 2015 年，调查清楚我省西黑冠长臂猿种群数量，建立种群数量、分布区域、威胁因素等信息档案。

**牵头单位：**云南省林业厅。

**参与单位：**相关自然保护区管理局、林业局、中国科学院昆明动物研究所、云南省野生动植物资源监测中心、大理学院、NGO 组织等。

**投资估算：**80 万元。

### **行动 7：建立监测研究点，开展规范化监测活动**

**项目背景：**建立监测研究点，长期监测栖息地变化对西黑冠长臂猿生存的影响，并开展规范化的种群动态和结构监测活动，是对西黑冠长臂猿采取有效保护措施的前提。通过长期监测工作，分析影响西黑冠长臂猿生存发展的因素，可以使保护区管理局警觉到西黑冠长臂猿保护中面临的新问题和新威胁，从而改善管理措施，对西黑冠长臂猿实施有效的保护管理。目前，仅在无量山大寨子建立了长期监测研究站，并且仅在无量山大寨子、双柏平河、金平芭蕉河开展了长期监测研究活动。因此，有必要在其它地方建立长期监测研究点，以在全省范围内开展西黑冠长臂猿监测研究活动，收集西黑冠长臂猿保护资料，为全面保护西黑冠长臂猿提供科学依据。

**项目目标：**建立长期监测站点，对西黑冠长臂猿进行长期的栖息地变化、种群动态、结构等监测，并开展各种科学研究活动，为全面



保护西黑冠长臂猿提供科学依据。

**项目内容：**在西黑冠长臂猿本底资源调查的基础上，根据代表性、均衡性与可行性原则，选择长期监测研究的地点。2011~2015年，在全省范围内建立6个长期监测研究点，开展规范化的西黑冠长臂猿种群动态、结构和栖息地变化等监测，并开展各种科学研究活动。

1) 2012~2015年，在无量山景东黄草坝建立1个长期监测研究站，建设办公所需设施，购买必要设备；同时，在西坡林街南骂、漫湾卧罗地以及东坡文龙帮崴、锦屏黄草岭新建4个长期监测点。

2) 2012~2015年，在无量山南涧栏杆箐建立1个长期监测研究站，建设办公所需设施，购买必要设备。

3) 2012~2015年，在哀牢山新平茶马古道建立1个长期监测研究站，建设办公所需设施，购买必要设备；同时，在帽儿山建立1个长期监测点。

4) 2012~2015年，在哀牢山双柏平河建立1个长期监测研究站，建设办公所需设施，购买必要设备。

5) 2012~2015年，在永德大雪山国家级自然保护区内建立1个长期监测研究站，建设办公所需设施，购买必要设备。

6) 2012~2015年，在南滚河国家级自然保护区对西黑冠长臂猿资源调查清楚的情况下，选择1个合适地方建立长期监测研究站，建设办公所需设施，购买必要设备。

7) 各监测站点建立后，即开展规范化的种群动态、结构和栖息地变化监测活动；同时，有能力的保护区管理局开展各种科学研究活动。

**考核指标及成果：**至2015年，完成6个西黑冠长臂猿监测站点建设；开展西黑冠长臂猿种群动态、结构、栖息地变化等监测活动，

分析监测结果，形成监测报告。

**牵头单位：**云南省林业厅。

**参与单位：**景东管理局、南涧管理局、新平管理局、双柏管理局、永德大雪山管理局、南滚河管理局、中国科学院昆明动物研究所、大理学院、云南省野生动植物资源监测中心等。

**投资估算：**200 万元。

### **行动 8：现有栖息地评估和潜在栖息地预测**

**项目背景：**栖息地质量不仅会影响西黑冠长臂猿的生态行为，也关系着其种群数量、分布及其发展潜力。对于西黑冠长臂猿而言，栖息地质量的评估因子包括森林植被构成、森林斑块大小以及斑块间距离、人为干扰程度、地理特征和气候因素等多方面特征。目前，对于西黑冠长臂猿栖息地的研究仅局限于景东大寨子、双柏平河、金平芭蕉河地区少数群体的栖息地。但对于其他群体的栖息地，我们还不清楚其特征和质量，更不清楚景观角度的西黑冠长臂猿栖息地特征。因此，有必要在西黑冠长臂猿栖息地调查的基础上，对现有栖息地进行分析比较，评估栖息地质量，总结栖息地必要特征，并利用 3S 技术对潜在栖息地进行预测，提出保护建议。

**项目目标：**通过对西黑冠长臂猿现有栖息地进行分析比较，评估其质量，找出西黑冠长臂猿群体大小、结构以及分布与栖息地特征之间的内在联系，预测潜在分布区，为调查和保护管理提供依据；并从栖息地保护和恢复的角度提出西黑冠长臂猿保护管理建议。

**项目内容：**2012~2015 年，在西黑长臂猿栖息地调查的基础上，总结不同地区栖息地特征，利用 3S 技术预测潜在分布区，并绘制我省西黑冠长臂猿潜在栖息地分布图。

**1)** 2012~2014 年，在栖息地调查的基础上，对栖息地进行分析，

评估其质量，找出西黑冠长臂猿群体大小、结构以及分布与栖息地特征之间的内在联系。

2) 2014 年，根据现有栖息地评估结果，分析西黑冠长臂猿及其栖息地空间分布格局，并预测潜在分布区。

3) 2015 年，绘制西黑冠长臂猿潜在分布区图；并根据上述研究结果，提出可实施的西黑冠长臂猿栖息地保护建议。

**考核指标及成果：**形成西黑冠长臂猿栖息地评估报告，提出保护建议，绘制出潜在分布区图。

**牵头单位：**中国科学院昆明动物研究所。

**参与单位：**云南省野生动植物资源监测中心、大理学院以及相关保护区管理局。

**投资估算：**共计 75 万元。

## **行动 9：种群生态行为比较研究**

**项目背景：**西黑冠长臂猿食性、生态需求、社会行为、繁殖生物学等行为学研究资料是保护管理的基础。栖息地环境差异可以从多方面影响西黑冠长臂猿的行为，研究不同种群对各自栖息环境的生态行为适应策略将为西黑冠长臂猿的保护提供理论依据。目前西黑冠长臂猿的生态学研究大多集中于无量山大寨子，双柏平河以及金平芭蕉河种群的少数群体，而对于其它地区的种群，还没有进行深入研究，特别是滇西片区的地理种群，而且滇西种群还是冠长臂猿属中唯一分布于澜沧江以西的类群。因此，很有必要在其他能实际观察到西黑冠长臂猿的地区进行生态行为比较研究，分析各群体的生态行为特点及群体间的差异性、对栖息环境的适应性等，为保护管理提供更为科学的依据，从而保护好西黑冠长臂猿。

**项目目标：**对不同种群西黑冠长臂猿生态行为进行比较研究，分

析各自特点与差异及其适应性，为保护管理提供科学依据。

**项目内容：**在滇中、滇西、滇南西黑冠长臂猿不同分布地，对西黑冠长臂猿群体进行栖息地植被特征调查与物候监测、食性及食物可获得性、时间分配、领域行为、社会行为、配偶制和繁殖特征等行为生态学研究，比较、分析各群体的生态行为特征与差异及其对栖息地的适应性。

1) 2012~2015年，继续开展无量山大寨子种群、双柏平河种群及金平芭蕉河种群的生态行为研究；同时，有计划地扩展到新平、楚雄和永德大雪山种群。

2) 2012~2015年，调查研究群体栖息地内植被构成、食物资源分布与可获得性及其季节性变化。

3) 2013~2015年，在完成南滚河国家级自然保护区西黑冠长臂猿本底资源调查的基础上，开展南滚河自然保护区（耿马）地理种群生态行为科学研究。

**考核指标及成果：**出版西黑冠长臂猿生态行为的科学研究研究论文或专著。

**牵头单位：**中国科学院昆明动物研究所。

**参与单位：**景东管理局、新平管理局、双柏管理局、楚雄管理局、金平分水岭管理局、南滚河管理局、永德大雪山管理局、大理学院等。

**投资估算：**80万元。

## **行动 10：遗传多样性测定与分析**

**项目背景：**遗传多样性被认为是生物多样性的核心问题。广义上，遗传多样性是生物所携带遗传信息的总和；狭义上，则指种内不同群体和个体间的遗传多态性程度，或称遗传变异。蕴藏于物种内或种间的分子、细胞和个体水平的遗传变异，是遗传多样性的基础，也是物

种保持进化潜能的基本条件，与生物多样性的形成、消失和发展休戚相关。遗传多样性研究工作是生物多样性就地保护的基础，更是迁地保护计划的关键。栖息地片段化已造成了西黑冠长臂猿群体间相互隔离，可能已导致近交与遗传漂变及遗传变异的丧失。因此，有必要利用非损伤性采样方法和现代分子生物学技术，对西黑冠长臂猿种群遗传多样性进行分析，评估不同种群及隔离的亚种群中个体间相互交流程度，并评估由于栖息地片段化、种群破碎化造成的近交威胁及遗传多样性丧失。另一方面，针对国内分布的三个亚种，其中两个特有亚种，未得到普遍认可，因此遗传多样性研究将从分子生物学角度评估几个种群间的遗传差异是否达到了亚种分化的水平，有助于进一步了解西黑冠长臂猿这一物种及其保护现状。

**项目目标：**通过景观遗传研究，分析不同地理种群及亚种群遗传多样性特征及其个体间相互关系程度，评估由于栖息地片段化、种群隔离造成的近交水平与遗传多样性丧失。

**项目内容：**在云南四个主要分布地区：滇中无量山、哀牢山、滇西（耿马大青山、永德大雪山）以及滇南（黄连山、分水岭）分别应用无损取样法采集西黑冠长臂猿不同地理种群的粪便样品，提取并测定 DNA 序列，分析种群及亚种群间遗传结构与基因流，以及西黑冠长臂猿小家庭式的生存和扩散模式在现今的分布格局下对亚种群间基因交流的影响。

1) 2012~2014 年，在滇中无量山、哀牢山、滇西（永德大雪山和耿马大青山）以及滇南（金平芭蕉河和绿春黄连山），尽可能在野外收集西黑冠长臂猿各地理种群个体的粪便样品材料。

2) 2012~2015 年，在实验室，利用分子生物学技术检测各地理种群的遗传结构，分析其遗传多样性以及亚种群间基因流，提出西黑

冠长臂猿种群保护和发展的管理建议。

**考核指标及成果：**发表研究论文，探讨西黑冠长臂猿的保护。

**牵头单位：**中国科学院昆明动物研究所。

**参与单位：**相关自然保护区管理局。

**投资估算：**40 万元。

#### **6.1.4 建立宣传教育体系**

##### **行动 11：加强公众保护意识教育和宣传**

**项目背景：**西黑冠长臂猿能得到有效保护管理，很大程度上取决于公众对其重要性的认识。一些长期形成的传统观念和对环境资源的认识，在很大程度上制约了西黑冠长臂猿的保护管理。只有通过一系列强有力的宣传教育，提高公众对西黑冠长臂猿的认识，强化公众的保护意识和资源忧患意识，才能为保护提供重要思想保证，才能形成有利于保护的良好氛围。在过去十多年中，我省在西黑冠长臂猿宣传教育工作方面取得了较好成效。特别是无量山景东管理局采用多种宣传方式，取得了很好的宣传效果，公众对西黑冠长臂猿的保护意识得到很大提高。但还应加强西黑冠长臂猿宣传教育工作，以使人人都参与到保护西黑冠长臂猿的行动中来，使西黑冠长臂猿得到有效保护。

**项目目标：**通过多种宣传方式，加深公众对西黑冠长臂猿印象，提高公众对西黑冠长臂猿的保护意识，使西黑冠长臂猿得到有效保护。

##### **项目内容：**

1) 2012~2015 年，在新平、镇沅、楚雄、双柏、南华、南涧、南滚河、永德大雪山和南捧河各建立永久性宣传牌 5 块，共计 45 块。

2) 2012~2015 年, 在全省范围内广泛征集西黑冠长臂猿照片, 以图片配以物种现状、栖息地等说明, 以及公众可以采取的小行动等制作宣传画册、台历、挂历和宣传材料, 并在周边社区、公众场所以及各相关单位发放。

3) 2012~2015 年, 深入学校和周边社区, 开展西黑冠长臂猿宣传教育活动。

4) 2012~2015 年, 在原有影像资料的基础上, 补充拍摄西黑冠长臂猿野外素材, 制作西黑冠长臂猿保护专题宣传片。

**考核指标及成果:** 至 2015 年, 在全省范围内完成 45 块永久宣传牌的建立; 印制、发放西黑冠长臂猿宣传画册和年历各 5 万份, 各种宣传材料 10 万份; 制作完成一部西黑冠长臂猿专题宣传片, 在相关单位、周边社区播影。

**牵头单位:** 云南省林业厅。

**参与单位:** 各相关自然保护区管理局、NGO 组织。

**投资估算:** 100 万元。

## **行动 12: 开展社区知识、态度和观念调查**

**项目背景:** 宣传和教育是保护项目中经常使用的手段, 这一类活动比较容易开展, 信息覆盖面广, 可以在一定阶段内重复性操作。但在开展了一系列的公众宣传活动之后, 到底对西黑冠长臂猿的保护起到什么样的效果, 往往是很难评估的。为了能用事实和数据回答这一问题, 可以设计一个调查评估的活动。通过引入国际上通行的一套调查方法, 在该保护行动计划实施开始阶段和结束阶段, 分别在选定的保护区周边社区对村民的生物多样性保护知识、态度和观念 (KAP) 进行调查。通过对比两次调查结果, 对相关量化的数据进行分析, 就能为回答开始时的那个问题提供有说服力的数据和事实。

**项目目标：**通过对三个保护区周边社区的 KAP 调查结果，评估以西黑冠长臂猿为主要对象的保护宣传效果。

**项目内容：**

1) 2012~2013 年，开展第一次 KAP 调查。在调查之前请专家对参与调查的人员（保护区工作人员，大学生社团志愿者等）进行相关知识培训。

2) 2014~2015 年，开展第二次 KAP 调查。并对两次调查结果进行分析和对比。并完成 KAP 调查的总结报告。

**考核指标及成果：**在 2013 年和 2015 年分别完成两次 KAP 调查，并完成数据的整理和分析，提交一个总结报告。

**牵头单位：** FFI

**参与单位：** 景东管理局、新平管理局、双柏管理局。

**投资估算：** 15 万元。

### **6.1.5 加强交流与合作**

#### **行动 13：加强不同行政管理单位之间的协调与合作**

**项目背景：**西黑冠长臂猿并不是分布于我省的某一个区域，而是分散于滇南、滇中和滇西地区，由不同的行政管理单位进行保护管理。由于工作原因，各不同行政管理单位一直都在忙于自己辖区范围内的保护管理工作，而疏于区间部门的协调与合作。西黑冠长臂猿的保护需要各行政管理单位间协调与合作，才能取得更好的成效，特别是同一保护地理单元相邻的行政管理单位间的协调与合作。因此，需要加强不同行政管理单位之间的协调与合作，共同出谋划策，搞好西黑冠长臂猿保护工作。

**项目目标：**加强不同行政管理单位之间的协调与合作，提高西黑冠长臂猿的保护成效。



### 项目内容:

- 1) 全省范围内实现调查和监测方法标准化, 并进行联合培训。
- 2) 及时发布管理和监测信息, 交换研究结果、公众意识教育和环境教育材料, 与各管理局进行沟通。
- 3) 定期印制西黑冠长臂猿保护网络信息简报, 分发给各相关单位和政府部门。
- 4) 每年举行一次保护网络成员的年度交流会, 探讨西黑冠长臂猿的保护行动, 形成并实施联合行动计划。

**考核指标及成果:** 加强交流合作, 西黑冠长臂猿保护成效得到显著提升。

**牵头单位:** 云南省林业厅。

**参与单位:** 各相关自然保护区管理局、中国科学院昆明动物研究所、大理学院 NGO 组织等。

**投资估算:** 50 万元。

## 6.2 优先保护行动

针对西黑冠长臂猿保护现状及存在问题, 比较规划项目的重要性和紧迫性, 为突出保护成效, 使西黑冠长臂猿在近期内得到有效保护, 其栖息地破坏得到有效控制, 种群数量稳中有升。根据 2010 年 10 月的研讨会上所有参与成员单位共同讨论, 并根据现有的保护能力和保护需要确定以下保护行动为优先保护行动。这些优先保护行动得到了与会成员单位的一致通过。优先保护行动见表 3。

**表 3 优先保护行动表**

编号	行动
行动 1	从业人员培训

编号	行动
行动 2	栖息地现状调查
行动 3	人为干扰调查
行动 4	食性调查与栖息地植被恢复试点
行动 6	本底资源补充调查
行动 7	建立监测研究点，开展规范化监测活动
行动 11	加强公众保护意识教育和宣传
行动 13	加强不同行政管理单位之间的协调与合作

## 7 投资估算与资金筹措

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 投资估算依据

(1)国家林业局计资司《关于规范国家级自然保护区总体规划和建设程序有关问题的通知》([2000]64号)；

(2)国家林业局颁发的《自然保护区工程项目建设标准》(试行)2002年；

(3)国家林业局《自然保护区工程设计规范》2004年；

(4)国家和云南省的相关政策法规、规划(实施方案)文本及建设标准；

(5)现行市场价格。

#### 7.1.2 投资估算范围

西黑冠长臂猿保护行动计划包括保护能力建设、保护西黑冠长臂猿及其栖息地、调查监测研究、宣传教育体系建设、合作与交流等5个方面。

#### 7.1.3 投资估算期限

投资估算期限为4年，即2012~2015年。

### 7.1.4 投资估算

规划期内，西黑冠长臂猿保护行动计划总投资1125万元（见表4）。

表4 保护行动计划投资估算表

优先领域	优先行动	投资估算 (万元)
<b>合计</b>		<b>1125</b>
能力建设	行动1：从业人员培训	50
	<b>小计</b>	<b>50</b>
加强栖息地保护	行动2：栖息地现状调查	60
	行动3：人为干扰调查	60
	行动4：食性调查与栖息地植被恢复试点	300
	行动5：保护管理有效性评估	15
	<b>小计</b>	<b>435</b>
填补空白：调查、研究与监测	行动6：本底资源补充调查	80
	行动7：建立监测研究点，开展规范化监测活动	200
	行动8：现有栖息地评估及潜在栖息地预测	75
	行动9：种群生态行为比较研究	80
	行动10：遗传多样性测定与分析	40
<b>小计</b>		<b>475</b>
建立宣传教育体系	行动11：加强公众保护意识教育和宣传	100
	行动12：开展社区知识、态度和观念调查	15
	<b>小计</b>	<b>115</b>
加强交流与合作	行动13：加强不同行政管理单位之间的协调与合作	50
	<b>小计</b>	<b>50</b>

## 7.2 资金筹措

——积极争取国家物种保护项目资金：目前，国家林业局正在组织编制《全国极度濒危野生动物拯救恢复计划》，即将开展全国第二

次野生动物资源调查。云南省作为生物多样性大省，应积极争取国家野生动物调查和保护项目的资金。

——积极争取各级财政投入：保护、科研、监测、宣教等建设投资主要依靠国家和地方政府预算内拨款，除积极争取国家级保护区建设工程资金和中央财政补助项目资金外，有西黑冠长臂猿分布的州、县各级政府要将西黑冠长臂猿保护纳入当地国民经济和社会发展规划，保护和管理所需资金列入当地政府的年度财政预算予以安排落实，层层落实，确保稳定的资金来源。

——积极争取国家和云南省科研项目经费：做好西黑冠长臂猿的科研项目立项工作，积极争取国家和省内各类科研经费支持。

——全社会募集资金：依托景东黑冠长臂猿保护协会以及云南省绿色环境发展基金会等，向全社会募集西黑冠长臂猿保护资金。同时，密切与 NGO 联系，积极争取国际、国内合作项目，拓展资金渠道。

——整合项目资金：整合天然林保护、退耕还林、生态公益林等国家重点生态保护工程以及森林防火体系建设、森林生态效益补偿资金，用于西黑冠长臂猿等极小种群物种保护。

## **8 保障措施**

### **8.1 组织保障**

各级政府应切实按照有关程序，遵循精简、统一、高效的原则，建立健全保护管理机构，对西黑冠长臂猿保护全过程实施、监管。各州（市）、县（区）依托现有保护管理机构，组织安排本辖区西黑冠长臂猿的保护工作，组织开展本底调查，制定西黑冠长臂猿保护实施计划，检查实施情况，负责按上级下达的年度计划，落实配套资金，建立管理制度，组织项目实施。

## 8.2 政策保障

(1)建立目标责任制。各级政府和管理部门、单位要层层建立目标责任制。

(2)规范建设和管理。严格按照国家基本建设的有关法律法规，认真作好项目的建设和管理；严格执行国家基本建设程序，按规划立项，按项目进行动态管理，按设计组织施工，按进度安排建设资金，按成效进行考核。

(3)建立和完善质量监督体系。严格按照国家颁布的标准组织设计和施工，实行监理制度，每年对建设情况进行现场检查、考核和评估，确保质量，使之能充分发挥效益。

(4)定期交流机制。通过每年一次的保护网络成员单位交流研讨会，成员单位之间就保护行动计划执行情况和需要协调的问题进行探讨。

## 8.3 资金保障

西黑冠长臂猿保护是公益事业，需多渠道筹集保护资金。首先应积极争取国家财政投入，地方根据财政体制，分级负担；其次要整合各类项目资金，优先进行西黑冠长臂猿等极小种群物种的保护；第三要积极争取国际组织资金援助、鼓励企业和个人参与西黑冠长臂猿各项保护建设投资。

西黑冠长臂猿保护资金采用报账制度，对资金来源、使用、节余及使用效率、成本控制、利益分配等作出详细规划。项目建设资金单独记账，单独核算，专款专用，严禁挪作他用。财务要接受项目管理机构、同级财政、审计部门的检查、监督和审计。

## 8.4 科技与人才保障

(1)各级政府要重视西黑冠长臂猿及栖息地保护科学研究和人才培养，保护科研成果，搞好信息服务和技术交流网络建设。

(2)要紧紧依托现有保护区、科研院（所）、高等院校等，充分利用其现有科研设施设备及相关人员，加强合作，为西黑冠长臂猿保护工作提供科技支撑。

(3)加强人才培养，保护区和相关科研单位建立合作关系，有针对性地对保护区人员进行专业技能培训，为保护区培养本土的保护科研力量。

## 8.5 宣传保障

西黑冠长臂猿保护是一项社会性、群众性、公益性工作，需要社会各界的关注和参与，把加强宣传、提高全社会保护意识作为一项重要工作来抓，发挥各种自然保护组织、协会和社团在宣传方面的作用，调动社会各界参与野生植物保护事业。充分利用网络、广播、电视、报刊、杂志等多种形式，宣传西黑冠长臂猿保护的重要意义。

## 8.6 监督与评估保障

### 8.6.1 建立监督机制，保障保护行动的落实

保护行动计划是在西黑冠保护网络成员单位代表的多次参与讨论和修订基础上制定出来的，里面所列的保护行动都是各成员单位有意愿而且觉得有必要实施的。所以首先是各保护区管理局在实施保护行动计划上的自我监督，其次是通过每年一次的交流研讨会，保护网络成员之间相互监督行动计划执行情况。

同时，通过电视、电影、广播、互联网等各种媒体，加大宣传力

度，宣传西黑冠长臂猿保护的重要性、紧迫性与保护管理现状，让公众充分认识保护生物物种是每个公民的权利和义务，使公众有参与权和监督权。

对已建的保护项目必须抓好内外部监督制度的落实；对在建或待建的保护项目要严格按照国家颁布的标准组织设计和施工，实行监理制度，资金报账制度等，每年对建设情况进行现场检查、考核和评估，加强质量监督管理，确保项目建设质量；财务要接受上级项目管理机构、同级财政、审计部门的检查、监督和审计，确保西黑冠长臂猿保护行动顺利实施。

#### **8.6.2 建立评估体系，保障保护管理工作的科学性**

依托省内科研院所及高校，充分利用现有科研设施设备及相关人员，加强合作，建立可量化的西黑冠长臂猿保护、管理、科研等指标体系。通过对指标完成率的统计分析，不断进行保护管理措施制定、执行、评估和改进等，并积极推广先进适用的科研、科技成果，实行价值评估和有偿转让，逐步健全西黑冠长臂猿保护的管理制度、提高管理质量、完善管理体系，以达到提升西黑冠长臂猿知名度的目的。

## 参考文献:

- Bartlett TQ. 2007. The hylobatidae, small apes of Asia. In: Primates in perspective. Campbell CJ, Fuentes A, Mackinnon KC, Panger M, Bearder SK, eds. Oxford University Press, New York, Oxford. p 274-289.
- Brandon-Jones D, Eudey AA, Geissmann T, Groves CP, Melnick DJ, Morales JC, Shekelle M, Stewart CB. (2004). Asian primate classification. *Int. J. Primatol.* 25: 97-164.
- Chen N. 1995. Ecology of the black-crested gibbon (*Hylobates concolor*) in the Ailao Mt. Reserve, Yunnan, China. [Ma thesis]. Mahidol University, Bangkok, Thailand.
- Fan PF, Jiang XL, Liu CM, Luo WS. 2006. Polygynous mating system and behavioural reason of Black Crested Gibbon (*Nomascus concolor jingdongensis*) at Dazhaizi, Mt. Wuliang, Yunnan, China. *动物学研究.* 27(2): 216-220
- Fan PF, Jiang XL, Liu CM, Luo WS. 2007. Can a Group Elicit Duets from its Neighbours? A Field Study on the Black Crested Gibbon (*Nomascus concolor jingdongensis*) in Central Yunnan, China. *Folia Primatologica.* 78: 186-195.
- Fan PF, Jiang XL. 2008a. Effects of Food and Topography on Ranging Behavior of Black Crested Gibbon (*Nomascus concolor jingdongensis*) in Wuliang Mountain, Yunnan, China. *American Journal of Primatology.* 70(9): 871-878.
- Fan PF, Jiang XL. 2008b. Sleeping sites, Sleeping trees and Sleep-related behavior of Black Crested Gibbons (*Nomascus concolor jingdongensis*) at Mt. Wuliang, Yunnan, China. *American Journal of Primatology.* 70(2): 153-160
- Fan PF, Ni QY, Sun GZ, Huang B, Jiang XL. 2008. Seasonal Variations in the Activity Budget of Black-crested Gibbons (*Nomascus concolor jingdongensis*) at Mt. Wuliang, Central Yunnan, China: Effects of Diet and Temperature. *International Journal of Primatology.* 29(4): 1047-1057.
- Fan PF, Jiang XL. 2009. Predation on giant flying squirrels (*Petaurista philippensis*) by black crested gibbons (*Nomascus Concolor jingdongensis*) at Mt. Wuliang, Yunnan, China. *Primates.* 50(1): 45-49.
- Fan PF, Ni QY, Sun GZ, Huang B, Jiang XL. 2009a. Gibbons Under Seasonal Stress: The Diet of the Black Crested Gibbons (*Nomascus concolor*) on Mt, Wuliang, Central Yunnan. *Primates.* 50(1): 37-44.
- Fan PF, Jiang XL, Tian CC. 2009b. The Critically Endangered black crested gibbon *Nomascus concolor* on Wuliang Mountain, Yunnan: the function of different forest types for the gibbon's conservation. *Oryx.* 43(2): 203-208.
- Fan PF, Xiao W, Huo S, Jiang XL. 2009c. Singing Behavior and Singing Functions of Black



- Crested Gibbons (*Nomascus concolor jingdongensis*) at Mt. Wuliang, Central Yunnan, China. *American Journal of Primatology*. 70:153-160.
- Fan PF, Jiang XL. 2010a. Altitudinal ranging of black-crested gibbons at Mt. Wuliang, Yunnan: effects of food distribution, temperature, and human disturbance. *Folia Primatologica*, 81: 1-9.
- Fan PF, Jiang XL. 2010b. Maintenance of multifemale social organization in a group of *Nomascus concolor* at Wuliang Mountain, Yunnan, China. *International Journal of Primatology*. 31(1): 1-13.
- Geissmann T. (1995). Gibbon systematics and species identification. *International Zoo News*. 42(8): 467-501.
- Geissmann T (2007). Status reassessment of the gibbons: results of the Asian Primate Red List Workshop 2006. *Gibbon Journal* 3: 5–15.
- Geissmann T. (2002a). Taxonomy and evolution of gibbons. *Evolutionary Anthropology*. 11(Suppl 1): 28-31.
- Geissmann T. 2002b. Duet-splitting and the evolution of gibbon songs. *Biological Review* 77: 57-76.
- Gittins SP. 1982. Feeding and ranging in the agile gibbon. *Folia Primatologica* 38(1-2): 39-71.
- Groves C, Wang YX. 1990. The gibbons of the subgenus *Nomascus* (Primates, Mammalia). *动物学研究*, 11: 147—154。
- Jiang XL, Wang YX, Wang Q, 1999. Coexistence of monogamy and Polygyny in black-crested gibbon (*Hylobates concolor*). *Primates*, 40(4):607-611.
- Jiang XL, Luo ZH, Zhao SY, Li RZ, Liu CM. 2006. Status and distribution pattern of black crested gibbon (*Nomascus concolor jingdongensis*) in Wuliang Mountains, Yunnan, China: implication for conservation. *Primates* 47: 264-271.
- Marshall JT, Marshall ER. 1976. Gibbons and their territorial song. *Science* 193: 235-237.
- McConkey KR, Aldy F, Ario A, Chivers DJ. 2002. Selection of fruit by gibbons (*Hylobates muelleri* x *agilis*) in the rain forests of Central Borneo. *International Journal of Primatology*. 23(1): 123-145.
- Mootnick A. (2006). Gibbon (Hylobatidae) species identification recommended for rescue or breeding centers. *Primate Conservation*. 21: 103-138.
- Mootnick AR. Fan PF. 2011. A comparative study of crested gibbon (*Nomascus*). *American Journal of Primatology*. 73: 135-154.
- Pocock RI. 1927. The gibbons of the genus *Hylobates*. *Proceeding of Zoological Society of Lond.*, 1927(2): 719-741.

- Raemaekers J. 1978. Changes through the day in the food choice of wild gibbons. *Folia Primatologica* 30: 194-205.
- Reichard U. 1998. Sleeping sites, sleeping places, and presleep behavior of gibbons (*Hylobates lar*). *American Journal of Primatology* 46(1): 35-62.
- Roos C, Geissmann T. (2001). Molecular phylogeny of the major hylobateid divisions. *Molecular and Phylogenetic Evolution*. 19: 486-494.
- Seal U. Thai Gibbon life history and vortex analysis. In: Tunhikom S, Brockelman W, Tilson R, *et al.* eds. Population and Habitat Viability Analysis Report for Thai Gibbons: *Hylobates lar* and *H. pieatus*. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group: Apple Valley, MN, 1994, 23-36.
- Thinh VN, Nadler T, Roos C, Hammerschmidt K. 2010a. Taxon-specific vocal characteristics of crested gibbons (*Nomascus sp.*). In: L Nadler T, Rawson B, Thinh VN, editors. Conservation of primates in Indochina. Hanoi: Frankfurt Zoological Society and Conservation International. pp. 121-132.
- Thinh VN, Rawson B, Hallam C, Kenyon M, Nadler T, Walter L, Roos C. 2010b. Phylogeny and distribution of crested gibbons (Genus *Nomascus*) based on mitochondrial cytochrome b gene sequence data. *American Journal of Primatology*. 72: 1047-1054.
- Whitten AJ. 1982. Diet and feeding behavior of Kloss' gibbons on Siberut Island, Indonesia. *Folia Primatologica* 37:177-208.
- Zhang YZ. 1995. The Current Status of Primates in China [M], 15—33. [夏武平, 张荣祖. 1995. 灵长类研究与保护. 北京: 中国林业出版社, 15 - 33.]
- 范鹏飞. 2007. 云南中部无量山大寨子黑长臂猿 (*Nomascus concolor jingdongensis*) 生态与行为研究. 中国科学院昆明动物研究所博士毕业论文, 昆明.
- 范鹏飞, 蒋学龙, 刘长铭, 罗文寿. 2010. 无量山黑长臂猿二重唱的声谱结构和时间特征. *动物学研究*. 31 (3): 293 - 302.
- 扈宇, 许宏伟, 杨德华. 1990. 白颊长臂猿的食性研究. *生态学报*. 10(2): 155-159.
- 蒋学龙, 马世来, 王应祥等. 1994a. 黑长臂猿的群体大小及组成. *动物学研究*, 15(2): 15-22.
- 蒋学龙, 马世来, 王应祥等. 1994b. 黑长臂猿的配偶制及其与行为、生态和进化的关系. *人类学学报*, 13(4): 344-352.
- 蒋学龙, 王应祥. 1997. 黑长臂猿(*Hylobates concolor*)鸣叫行为研究. *人类学学报*, 16(4): 293-301.
- 刘长铭. 2006. 无量山黑长臂猿保护现状及问题分析. *林业调查规划*. 31 (增刊): 14-16.
- 罗文寿, 赵仕远, 罗志强, 王强. 2007. 云南哀牢山国家级自然保护区景东辖区黑长臂猿种群数量和分布. *四川动物*, 26: 600-603.

- 罗忠华. 2011. 云南无量山国家级自然保护区西部黑冠长臂猿景东亚种的群体数量与分布调查. 四川动物, 30: 283-287.
- 马世来 王应祥. 1986. 中国南部长臂猿的分类与分布—附三个新亚种的描述. 动物学研究, 7(4): 393-410.
- 倪庆永. 2006. 滇南黑长臂猿分布与数量及金平芭蕉河黑长臂猿栖息地选择与利用. 中国科学院昆明动物研究所硕士毕业论文, 昆明.
- 倪庆永, 马世来. 2006. 滇南、滇东南黑冠长臂猿分布与数量. 动物学研究, 27: 34-40.
- 孙国政, 范朋飞, 倪庆永, 方建玲, 蒋学龙. 2007. 云南哀牢山平河黑长臂猿栖息地乔木结构分析. 动物学研究. 28(4): 374-382.
- 田长城, 蒋学龙, 彭华, 范朋飞, 周守标. 2007. 云南中部无量山黑长臂猿栖息地乔木层物种多样性和结构特征. 生态学报. 27(10): 4002-4010.
- 王应祥, 蒋学龙, 冯庆. 2000. 黑长臂猿的分布、现状与保护. 人类学学报, 19(2):138-147.