

# 万盛黑山自然保护区及周边区域黑叶猴种群数量与分布\*

韩宗先<sup>1</sup>, 申玲<sup>2</sup>, 王建锋<sup>2</sup>, 杨昌峰<sup>2</sup>, 周鑫<sup>1</sup>, 吴少斌<sup>1</sup>, 彭月<sup>3</sup>, 傅江琴<sup>4</sup>, 宋鹏阳<sup>4</sup>

(1. 长江师范学院现代农业与生物工程学院, 重庆涪陵 408100; 2. 重庆市林业科学研究所  
野生动植物与保护地研究所, 重庆 400036; 3. 重庆第二师范学院旅游与服务管理学院, 重庆 400065;  
4. 重庆市万盛经济技术开发区自然保护地和野生动植物保护管理中心, 重庆万盛 400800)

**摘要:**重庆市万盛经济技术开发区黑山自然保护区(后简称黑山自然保护区)是重庆市境内黑叶猴(*Trachypithecus francoisi*)主要分布地之一,为厘清该保护区及周边区域黑叶猴的种群现状,分别于2022年4—12月和2024年8—12月,采用非诱导式访问调查、直接观察猴群计数和红外相机监测方法,对黑山自然保护区及周边区域黑叶猴的种群状况进行调查。结果显示:黑叶猴主要分布于鲤鱼河峡谷两岸,活动范围的面积约为20 km<sup>2</sup>。2022年在黑山自然保护区及周边区域记录到黑叶猴种群数量为63只,2024年黑叶猴种群数量增长至66只,种群增长率为4.76%。2024年在黑山自然保护区及周边区域记录到黑叶猴9群,另有孤猴1只;其中种群数量最少的群有3只黑叶猴,种群数量最多的群有13只黑叶猴,猴群平均大小为(7.2±2.7)只·群<sup>-1</sup>。黑山自然保护区及周边区域黑叶猴种群密度为0.70只·km<sup>-2</sup>,主要活动范围种群生态密度为3.3只·km<sup>-2</sup>;从年龄结构来看,幼体、亚成体和成体数量分别占种群数量的13.64%、21.21%和65.15%。86.36%的黑叶猴个体分布于黑山自然保护区内,13.64%的黑叶猴个体分布于保护区外。研究结果可为该区域黑叶猴种群及栖息地保护提供科学依据。

**关键词:**黑叶猴;重庆市万盛经济技术开发区黑山自然保护区;种群;分布

**中图分类号:**Q959.8; Q958.1

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-6693(2026)01-0046-09

黑叶猴(*Trachypithecus francoisi*)是东亚及东南亚地区的特产物种,在《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》中被列为濒危种,在中国《国家重点保护野生动物名录》中被列为国家一级保护动物<sup>[1-5]</sup>。黑叶猴栖息生境特殊,仅分布在中国和越南的喀斯特地区;该物种的分布区域从越南北部跨过中越边境向北延伸至中国广西、贵州和重庆地区,为狭窄的条带状<sup>[6-11]</sup>。目前全球野生黑叶猴种群数量很少,仅2 000~2 100只,其中在中国约有1 900只<sup>[4]</sup>。黑叶猴曾广泛分布于广西23个县级行政区下的27个分布点、贵州9个县级行政区下的12个分布点以及重庆5个县级行政区下的6个分布点<sup>[9-10]</sup>。在20世纪80年代,广西黑叶猴种群数量尚有4 000~5 000只<sup>[3]</sup>,但因栖息地破碎化、毁坏与丧失,加上盗猎等非法活动的存在,这一种群数量在20世纪90年代中期下降到2 000~2 500只,并在21世纪初下降至300~400只且仅分布于14个隔离点<sup>[6-7]</sup>。经过最近20余年的种群保护与拯救,广西黑叶猴种群数量有所回升,目前已增长至430~450只,且分布于8个保护区和5个非保护区<sup>[12]</sup>。1990—2010年贵州黑叶猴种群数量从1 000只增长至1 160~1 200只;但这一时期栖息地的破碎化与丧失,已导致部分原有分布点黑叶猴绝迹<sup>[9]</sup>。近些年来文献报道,贵州黑叶猴仅存于麻阳河、宽阔水、大沙河、野钟、柏箐等5个自然保护区,种群数量为1 000~1 200只<sup>[13]</sup>。重庆黑叶猴分布于大娄山中山峡谷地理单元<sup>[14]</sup>,在20世纪90年代以前广泛分布于彭水万足乡长溪河、酉阳龚滩镇土沱峡、酉阳曾潭乡阿篷江段、南川金佛山、武隆与彭水交界处的芙蓉江峡谷、万盛黑山等地<sup>[10]</sup>。1992—1998年,重庆金佛山黑叶猴种群数量稳定在80只左右<sup>[15]</sup>;1998—2001年,苏化龙等人在重庆芙蓉江峡谷记录到黑叶猴40~45只<sup>[16]</sup>。2010年,重庆黑叶猴种群数量为200只左右,仅分布于南川金佛山、万盛黑山、武隆与彭水交界处的芙蓉江峡谷等3个隔离分布点<sup>[10]</sup>。目前已有的重庆市黑叶猴调查研究主要集中在重庆金佛山国家级自然保护区和武隆芙蓉江黑叶猴自然保护区<sup>[16-21]</sup>,未见有关万盛黑山黑叶猴的专题报道,为厘清这一区域内黑叶猴资源现状,为黑叶猴种群及栖息地保护

\* 收稿日期:2025-09-18 修回日期:2025-11-10 网络出版时间:2026-03-03T11:13

资助项目:国家自然科学基金面上项目(No. 31870515);国家林业和草原局中央林业草原生态保护恢复资金项目:重庆市国家重点野生动植物资源监测(2024年);国家林业和草原局中央林业改革发展资金野生动植物保护项目:重庆市黑叶猴资源调查(2022年)

第一作者简介:韩宗先,男,教授,研究方向为动物生态与保护生物学,E-mail:284506430@qq.com;通信作者简介:申玲,女,高级工程师,E-mail:115426284@qq.com

网络出版地址:https://link.cnki.net/urlid/50.1165.N.20260303.0901.002

提供科学依据,本研究分别于 2022 年和 2024 年对重庆市万盛经济技术开发区黑山自然保护区(后简称黑山自然保护区)及周边区域黑叶猴种群进行全面调查研究。

## 1 黑山自然保护区概况

黑山自然保护区是森林生态系统类型保护区,主要保护对象为黑叶猴、红腹锦鸡(*Chrysolophus pictus*)、勺鸡(*Pucrasia macrolopha*)、普通鵟(*Buteo japonicus*)、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)、银杏(*Ginkgo biloba*)、珙桐(*Davidia involucrata*)、红豆杉(*Taxus wallichiana*)等珍稀濒危动植物以及自然景观。黑山自然保护区始建于 2001 年,经纬度范围为东经 106.927 000°~107.057 000°、北纬 28.784 389°~28.949 500°,由黑山镇下辖的北门村、南门村、天星村、鱼子村和石林镇下辖的白花村、农林村、茶树村、茶园村、石鼓村共 2 镇 9 村范围内的地域组成,总面积为 91.821 km<sup>2</sup>。黑山属云贵高原向四川盆地过渡的大娄山脉北麓,地质构造古老,因岩石颜色深暗而得名。黑山为石灰岩喀斯特地貌,海拔 1 973 m 的狮子槽为最高峰。黑山自然保护区气候为亚热带季风气候,大雾天气较多,多年平均降雨量为 1 900 mm<sup>[22]</sup>。保护区内地形地貌较为复杂,生境多样,动植物资源较丰富,有野生维管植物 172 科 599 属 1 331 种<sup>[22]</sup>。

## 2 研究方法

根据查阅文献资料、前期非诱导式访问调查及进入黑山自然保护区预调查的结果,确定本次研究区域为黑山自然保护区中南部及周边区域(图 1)。该区域又称黑山谷,即鲤鱼河(旧称柏枝溪)峡谷两岸,是黑山自然保护区黑叶猴集中分布的区域;保护区内其他区域则暂未调查到有黑叶猴分布。研究区域经纬度范围为东经 106.965 600°~107.027 781°、北纬 28.836 800°~28.915 561°,总调查面积约为 36 km<sup>2</sup>。综合运用非诱导式访问调查、直接观察猴群计数、红外相机监测等方法,对研究区域内黑叶猴种群现状进行调查,其中通过红外相机监测和直接观察猴群计数所得数据为主要数据,而通过非诱导式访问调查所得数据为辅助数据<sup>[23-31]</sup>。调查时间为 2022 年 4—12 月和 2024 年 8—12 月。

### 2.1 非诱导式访问调查

访问历次参加过万盛经济技术开发区兽类资源调查的人员,根据历史文献资料记载及访谈的结果,确定在黑山自然保护区内可能有黑叶猴分布的区域,然后到该保护区和相关乡镇林业工作站访问,了解黑叶猴的大致分布范围以及可能分布区的地形、植被类型等,为重点调查区域确定、片区划分和调查样线布设提供参考依据。在野外实地调查时,同时访问保护区巡护员、附近村民和护林员,了解当地黑叶猴群的数量和分布。

### 2.2 直接观察猴群计数

直接观察猴群计数包括蹲点监测计数和样线调查计数。野外实地调查时,将调查区域划分为响水村片区、北门片区和南门片区共 3 个小片区,在每个小片区内布设 1~2 条样线,每个小片区配置 3 名调查人员和 1 名向导进行样线调查和蹲点监测。样线布设严格遵循国家林业和草原局野生动植物保护司、国家林业和草原局野生动物保护监测中心联合发布的《陆生野生动物监测技术指南(试行)》的技术要求,并紧密结合黑叶猴的生态习性、活动范围、栖息地类型,以及地形地貌、植被通透度,从而保证样线设置的科学性与调查结果的有效性。样线布设方法为:首先充分开展文献调研、访问调查和野外预调查,然后基于野外预调查、访问调查和文献调研获得的黑叶猴分布数据进行样线布设。黑叶猴喜欢在河谷山坡活动,样线主要沿鲤鱼河及它的支流河谷两岸小径布设(图 1),样线上的观察范围覆盖黑叶猴家域范围,样线贯穿黑叶猴觅食小区、饮水点、舔舐岩壁点、夜宿地等各种类型栖息地。如表 1 所示,在调查中共布设样线 4 条,总长度 17.32 km,每个季度开展 1 次野外调查,每次 5~10 d。调查时段为 6:30—18:30,每日上午和下午分别沿设定路线进行 1 次监测。监测时沿样线行走,观察并记录样线两侧发现的黑叶猴实体、活动痕迹以及与之相关的环境信息。主要利用尼康阅野 A211 10-22×50 型望远镜、佳能 PowerShot SX60 HS 型数码相机、佳明 GPSmap 621sc 型 GPS 手持机等设备开展调查,同时利用“全国林草生物多样性监测采集系统 APP”记录调查位置、调查轨迹、发现黑叶猴位置、数量、生境等信息,并上传相应数据。在野外实地调查过程中,根据栖息地状况、活动痕迹(采食痕迹、毛发、夜宿地、粪便等)、猴群叫声等来判断该区域是否有黑叶猴生存。对未发现黑叶猴实体但根据栖息地状况、活动痕迹和叫声等判断为有黑叶猴生存的区域,进行多次蹲点监测,同时布设红外相机,直至记录到黑叶猴实体。

### 2.3 红外相机监测

在灵长类物种研究中,红外相机法为研究者们广泛采用<sup>[30]</sup>。黑叶猴栖息生境为喀斯特石山生境,根据文献

调研、访问调查和野外预调查获得的黑叶猴分布数据,筛选出黑叶猴活动频繁的采食点、夜宿地、饮水点、舔舐岩壁点和迁移通道,然后在对应的地点安装红外相机;对根据栖息地状况、活动痕迹、叫声等判断为有黑叶猴存在但样线调查和蹲点调查未发现黑叶猴实体的地点,安装红外相机监测。按照《陆生野生动物监测技术指南(试行)》的要求,相邻 2 台相机之间距离大于 0.5~1 km,对每台红外相机进行编码,记录安装点的地理位置、地形地貌和植被类型,并将相机设置为“拍照+视频”模式,每次自动连拍 3 张照片和时长为 15 s 的视频,拍摄间隔 1 min,开启时间戳后进入工作状态。调查期间做好红外相机维护,每 90~120 d 至少维护 1 次相机,更换电池,回收数据,并将拍摄照片上传“全国林草生物多样性监测采集系统 APP”。在调查中共布设红外相机 10 台进行监测,它们的布设情况如图 1 所示。

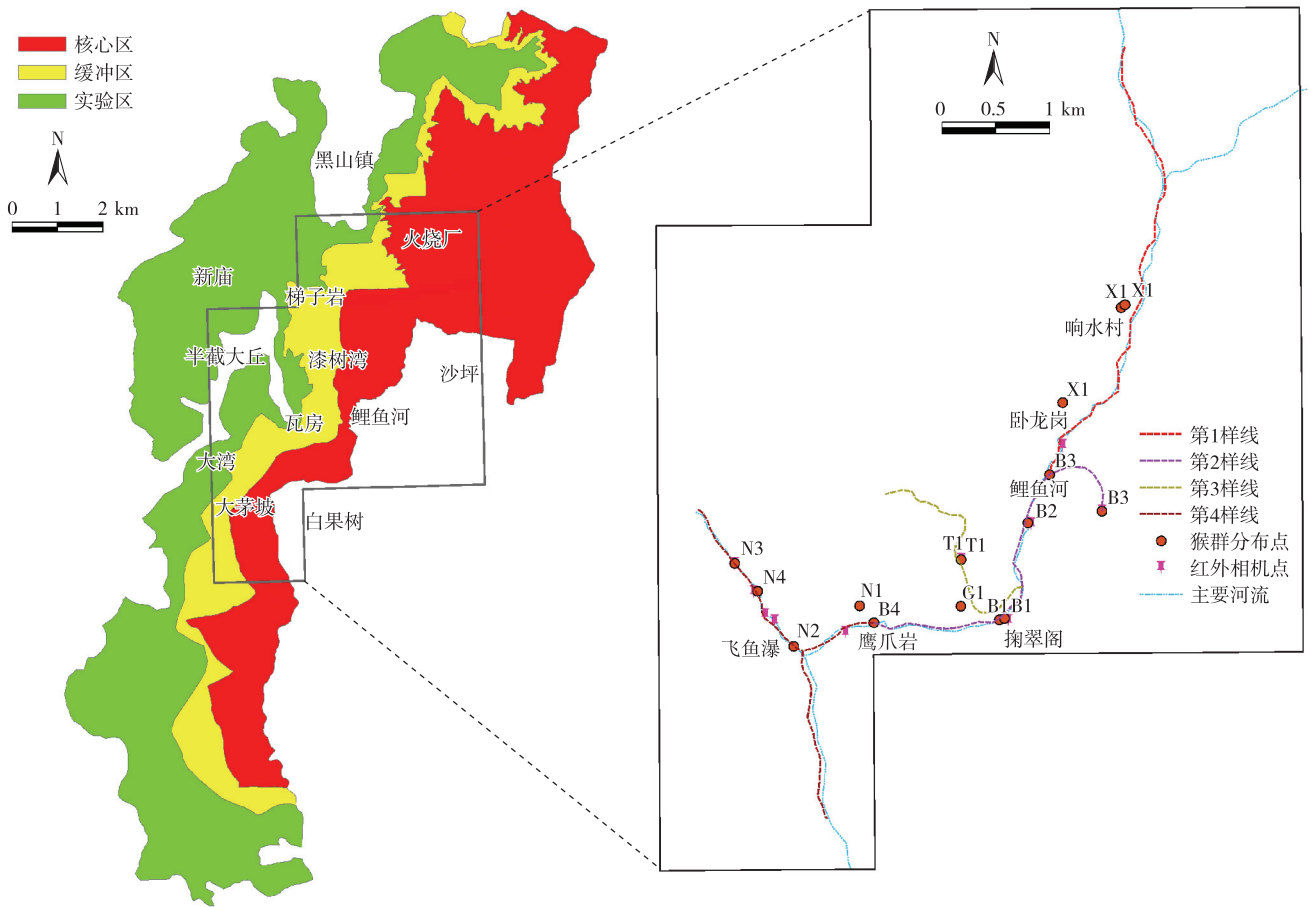


图 1 黑山自然保护区功能分区示意图及调查区域内黑叶猴种群分布点和调查线路

Fig. 1 Functional partitioning diagram of Heishan Nature Reserve, distribution spot of *T. francoisi* and surveying routes in surveying area

表 1 黑山自然保护区及周边区域黑叶猴种群调查样线布设

Tab. 1 Transect layout for *T. francoisi* population survey in Heishan Nature Reserve and adjacent area

调查片区	样线名称	样线长度/km	调查片区	样线名称	样线长度/km
响水村片区	第 1 样线	4.98	北门片区	第 3 样线	3.12
北门片区	第 2 样线	4.35	南门片区	第 4 样线	4.87

注:各样线所在地理位置见图 1。

## 2.4 数据分析

为避免猴群和孤猴被重复计数,将每日调查结果加以仔细分析比较,根据记录到猴群和孤猴的发现时间、发现位置(坐标)、群体数量、年龄结构、性别结构、个体特征(观察面部特征时需特别注意脸型、顶毛、冠毛、眼睛、鼻

子、唇形等特征部位)等信息进行识别确认<sup>[32-33]</sup>。如果群体数量、性别组成、年龄组成、个体特征等不完全相同,则判定为不同的猴群,若完全相同则判定为同一猴群<sup>[31]</sup>;相邻猴群间如果存在不可逾越的物理隔离,则判定为不同的猴群<sup>[31]</sup>。

根据野外实地调查获得的黑叶猴分布纪录、访问调查获得的分布纪录以及文献资料记载的黑叶猴分布情况,结合遥感数据、森林资源二类调查数据等有关资料,利用 GIS 软件计算出黑叶猴分布区面积。

2022—2024 年研究区域内黑叶猴种群增长率( $r$ )的计算公式为:

$$r = \frac{N_2 - N_1}{N_1} \times 100\%$$

其中: $N_1$ 、 $N_2$  分别为 2022 年和 2024 年研究区域内黑叶猴种群数量。

### 3 结果与分析

#### 3.1 种群数量

由表 2 可知:2022 年在研究区域内记录到黑叶猴 10 群 62 只,另有孤猴 1 只(G1),共计 63 只。N4 种群数量最多,占种群总数的 23.81%;X1 和 B2 种群数量最少,均占种群总数的 4.76%。从年龄结构来看,2022 年研究区域内黑叶猴成年个体、亚成体和幼体数量分别为 46、12 和 5 只,占种群总数比例分别为 73.01%、19.05%和 7.94%。从性别结构来看,成年猴的雌雄性别比即雌性与雄性的个体数量比为 2.5 : 1。

表 2 2022 年黑山自然保护区及周边区域黑叶猴种群数量

Tab. 2 The population size of *T. francoisi* in Heishan Nature Reserve and adjacent area (2022)

群号	主要活动区域	发现地点	种群数量/只	数据来源	纪录日期
X1	响水村片区	响水村、卧龙岗	3(3AM)	样线调查	2022-04-09、2022-08-10、2022-08-15、 2022-08-16
B1	北门片区	掬翠阁	4(1AM、2AF、1J)	样线调查	2022-04-09
B2	北门片区	放生池	3(1AM、2AF)	样线调查	2022-08-14
B3	北门片区	许愿树崖壁	5(1AM、4AF)	红外相机监测	2022-08-27、2022-09-10、2022-10-13、 2022-10-25、2022-10-28
B4	北门片区	鹰爪岩	5(1AM、3AF、1J)	样线调查	2022-08-16
T1	北门片区	天王峰上	4(1AM、3AF)	红外相机监测	2022-09-11、2022-09-13、2022-09-23、 2022-10-24、2022-10-30、2022-11-04、 2022-11-12、2022-11-27
G1	北门片区	4 号吊桥	1(1AM)	样线调查	2022-08-15
N1	南门片区	猴子洞	13(1AM、6AF、4J、2D)	样线调查	2022-08-11
N2	南门片区	泥瀑	6(1AM、3AF、2J)	样线调查	2022-08-14、2022-08-16
N3	南门片区	长亭	4(1AM、3AF)	样线调查	2022-08-15
N4	南门片区	泥瀑上	15(1AM、7AF、4J、3D)	样线调查	2022-08-15

注:黑叶猴群在研究区域内的地理位置见图 1;代码 AM、AF、J 和 I 分别指成年雄性、成年雌性、亚成体和幼体,代码前的数字表示代码所对应类别个体的数量;下同。

由表 3 可知:2024 年在研究区域内记录到黑叶猴 9 群 65 只,另有孤猴 1 只(G1),共计 66 只。N4 种群数量最多,占整个黑叶猴种群数量的 19.70%;B2 种群数量最少,占整个黑叶猴种群数量的 4.55%。

2024 年研究区域内的黑叶猴年龄结构较 2022 年时有所变化,具体表现为成年个体数量减少了 3 只而亚成体和幼体数量分别增加了 2 和 4 只,分别为 43、14 和 9 只,占种群总数比例也分别变为 65.15%、21.21%和 13.64%。从性别结构来看,成年猴的雌雄性别比为 3.3 : 1。

总体上看,2022—2024 年黑山自然保护区及周边区域黑叶猴种群数量有所增长,种群增长率为 4.76%;猴群平均大小从(6.2±4.0)只·群<sup>-1</sup> 上升至(7.2±2.7)只·群<sup>-1</sup>。

### 3.2 种群分布

研究区域内黑叶猴集中分布和栖息于鲤鱼河峡谷两岸,具体发现黑叶猴的地点如表 2 和表 3 所示。黑叶猴活动经纬度范围为东经  $106.967\ 778^{\circ}\sim 107.027\ 778^{\circ}$ ,北纬  $28.842\ 500^{\circ}\sim 28.915\ 556^{\circ}$ ,活动范围的面积约为  $20\ \text{km}^2$ 。86.36%的黑叶猴个体分布于黑山自然保护区管辖范围内,而 13.64%的黑叶猴个体分布于黑山自然保护区外。从行政区划来看,分布范围涉及黑山镇下辖的北门村和南门村、石林镇下辖的白花村以及万盛林场。

黑叶猴在研究区域内并非均匀分布,调查发现:在 2022 年,60.32%的黑叶猴个体分布于南门片区,34.92%的黑叶猴个体分布于北门片区,4.76%的黑叶猴个体分布于响水村片区;而在 2024 年,54.55%的黑叶猴个体分布于南门片区,45.45%的黑叶猴个体分布于北门片区。总体上看,黑叶猴种群主要分布于南门片区和北门片区,响水村片区黑叶猴种群较少,仅在 2022 年记录到 X1 猴群(表 3)。

黑叶猴栖息于鲤鱼河峡谷两岸,常选择河流狭窄且两岸长有高大树木的地方过河,猴群在河流狭窄处借助两岸高大树木横生的枝丫跳跃过河。鲤鱼河上有专门为黑叶猴过河而搭建的铝合金过河桥,但调查中未观察到黑叶猴利用这些桥梁过河,所观察到的猴群均是利用天然的树木通道过河。

综合上述调查和分析结果,2024 年黑山自然保护区及周边区域黑叶猴种群密度为  $0.70\ \text{只}\cdot\text{km}^{-2}$ ,群密度为  $0.10\ \text{群}\cdot\text{km}^{-2}$ ;种群生态密度为  $3.30\ \text{只}\cdot\text{km}^{-2}$ 。

表 3 2024 年黑山自然保护区及周边区域黑叶猴种群数量

Tab. 3 The population size of *T. francoisi* in Heishan Nature Reserve and its adjacent area (2024)

群号	主要活动区域	发现地点	种群数量/只	数据来源	纪录日期
B1	北门片区	掬翠阁	6(1AM,3AF,2J)	样线调查	2024-08-16
B2	北门片区	掬翠阁	3(1AM,2AF)	红外相机监测	2024-10-30
B3	北门片区	126 位	9(1AM,4AF,2J,2D)	样线调查	2024-08-16
B4	北门片区	灯儿晃桥	6(1AM,4AF,1D)	访问调查	2024-10-14
T1	北门片区	天王峰上	5(1AM,3AF,1D)	访问调查	2024-08-15
G1	北门片区	126 位	1(1AM)	红外相机监测	2024-12-02
N1	南门片区	8 号吊桥	12(1AM,6AF,3J,2D)	样线调查	2024-10-15
N2	南门片区	飞鱼瀑	7(1AM,3AF,2J,1D)	样线调查	2024-08-18
N3	南门片区	枫香桥	4(1AM,2AF,1J)	样线调查	2024-08-18
N4	南门片区	糍粑房	13(1AM,6AF,4J,2D)	样线调查	2024-08-18

## 4 讨论

### 4.1 种群数量动态

2010 年,重庆市万盛黑山黑叶猴种群数量为 2 群 13 只<sup>[10]</sup>,活动范围的面积约为  $3.5\ \text{km}^2$ 。本研究团队于 2024 年调查记录到当地黑叶猴种群数量为 66 只,猴群数量增至 9 群,活动范围的面积增至约  $20\ \text{km}^2$ 。与 2010 年的调查结果相比较,上述区域内黑叶猴种群数量增加了 53 只,平均每年增加 3.79 只,种群数量呈现明显增加趋势,为增长型种群。黑山自然保护区植物种类丰富,其中野生维管植物有 1 331 种<sup>[22]</sup>,生境中黑叶猴喜食的樟科(Lauraceae)、杜鹃花科(Ericaceae)、蔷薇科(Rosaceae)、桑科(Moraceae)、山茱萸科(Cornaceae)、茜草科(Rubiaceae)、壳斗科(Fagaceae)、山茶科(Theaceae)等植物有 68 科 200 多种。总之,万盛黑山黑叶猴栖息地整体质量较高,这是当地黑叶猴种群数量在 2010—2024 年间明显增加的一个重要因素。

黑叶猴在历史上广泛分布于彭水长溪河、酉阳土沱峡、酉阳阿篷江段、南川金佛山、武隆与彭水交界处的芙蓉江峡谷、万盛黑山等地。从 20 世纪 50 年代起,由于人类活动的日益加剧,上述区域内的森林资源急剧减少,黑叶猴赖以生存的生境逐渐破碎化,重庆黑叶猴分布范围也随之急剧缩小。截至 2000 年,彭水长溪河、酉阳土沱峡和酉阳阿篷江段已无黑叶猴分布<sup>[10]</sup>。目前,重庆黑叶猴仅分布于金佛山国家级自然保护区、黑山自然保护区和芙蓉江黑叶猴自然保护区这 3 个相互分离的分布点,种群数量 285 只(表 4),占中国黑叶猴种群数量的 15%左右,占全球黑叶猴种群数量的 13.57%~14.25%。

表 4 列出了 2023—2025 年重庆黑叶猴在上述 3 个分布点的种群数量情况,从中可见黑山自然保护区及周边区域黑叶猴种群数量位列 3 个分布点黑叶猴种群数量中的第 2 位,占重庆黑叶猴种群总数量的 23.16%。重庆市为黑叶猴在世界范围内分布的最北端,是中国黑叶猴的重要分布区之一。因此,保护好黑山自然保护区及周边区域黑叶猴种群具有重要意义。

表 4 重庆黑叶猴种群数量(2023—2025 年)

Tab. 4 The population size of *T. francoisi* in Chongqing (2023—2025)

分布点	种群数量/只	数据来源
金佛山国家级自然保护区	180	文献[29]
黑山自然保护区	66	本研究
芙蓉江黑叶猴自然保护区	39	2023 年内部资料(由韩宗先整理)

#### 4.2 猴群大小与密度

黑叶猴的猴群大小是该物种适应喀斯特石山环境的结果。较小的猴群行动更为灵活,有助于它们在资源有限且分布零散的生境中提高觅食效率、减少内部竞争和适应破碎化栖息地。随着猴群中个体数量的增加,猴群对家域范围和食物资源有了更高需求。2022—2024 年黑山自然保护区及周边区域黑叶猴的猴群平均大小逐步上升,在一定程度上说明当地黑叶猴栖息地质量逐步提高。胡淋正等人<sup>[31]</sup>调查发现,贵州大沙河国家级保护区黑叶猴群平均大小为 $(6 \pm 4)$ 只·群<sup>-1</sup>,稍小于黑山自然保护区及周边区域黑叶猴群平均大小;金佛山国家级保护区和贵州麻阳河国家级保护区的黑叶猴群平均大小分别为 7.83 和 $(7.7 \pm 2.9)$ 只·群<sup>-1</sup><sup>[28-29]</sup>,稍大于黑山自然保护区及周边区域黑叶猴群平均大小。此外,贵州大沙河保护区黑叶猴在全保护区内的种群密度和群密度分别为 0.62 只·km<sup>-2</sup> 和 0.10 群·km<sup>-2</sup><sup>[31]</sup>;相较之下,黑山自然保护区及周边区域黑叶猴的种群密度稍大而群密度与之相同。

#### 4.3 种群结构

黑叶猴种群结构包括年龄结构和性别结构。调查发现,2022—2024 年黑山自然保护区及周边区域黑叶猴种群增长率为正值,幼体和亚成体的数量占比有所上升,因此整个种群为增长型种群。

从性别结构来看,黑叶猴是一雄多雌的社会结构<sup>[34]</sup>。2022—2024 年研究区域内成年黑叶猴的雌雄性别比有所增大。需要注意的是,由于幼体和亚成体性器官尚未充分发育,在野外条件下较难快速识别它们的性征,故在调查中未统计幼体和亚成体的雌雄性别比。

2022 年在研究区域记录到 1 群由 3 只雄性个体组成的全雄黑叶猴群 X1。黑叶猴群体通常由 1 只成年雄猴(猴王)、若干只成年雌猴及它们的后代组成<sup>[34]</sup>。当雄性幼猴长到 3~4 岁性成熟时,为了避免群体内的近亲繁殖,它们会被猴王驱逐出原生群体,或者自己主动离开。这些离开的成年雄猴有时会与同样处境的其他雄性个体聚集在一起,形成“全雄群”。全雄群为特殊的临时性群体,群内个体间合作关系大于等级关系,它们一起觅食和警戒,协同抵御天敌和外部威胁。全雄群漫游范围较大,经常出现在其他猴群领地边缘;这些雄性个体善于观察其他猴群,特别喜爱观察和接近那些主雄(猴王)处于衰老或力不从心状态的群体,并寻找机会挑战主雄。一旦主雄处于不利位置或体力不支时,全雄群中强壮的个体会向主雄发起挑战,进行激烈而残酷的打斗,挑战者获胜则成为新的主雄,实现主雄更替并接管该群体的雌猴。失败的原主雄则往往受伤并被驱逐出群。2024 年未观察到全雄群 X1,推测该猴群中有个体挑战主雄成功,因而该猴群解散。全雄群个体远离了出生地且最终融入其他猴群,有效避免了近亲繁殖;同时通过这种雄性个体的跨群流动,也促进了不同黑叶猴家族之间的基因交流。

#### 4.4 保护建议

影响黑叶猴对栖息地的选择和利用的主要生态因子是乔木郁闭度、人为干扰和距洞穴距离<sup>[17]</sup>,其中人为干扰是黑叶猴面临的一个主要威胁因素。本研究调查结果显示,黑山自然保护区及周边区域黑叶猴种群数量增长仍较为缓慢,2022—2024 年间仅增加 3 只,且有一定数量的黑叶猴分布于黑山自然保护区外。对于分布于黑山自然保护区周边区域的黑叶猴种群而言,建议加强它们的栖息地保护与管理,禁止村民和外来人员进入黑叶猴的分布区,并加大野外巡护力度,减少人类活动对黑叶猴觅食、漫游、繁殖等行为的影响。

目前,仍有少数当地人员在黑山自然保护区范围内进行采笋、采药、养蜂等活动,这对保护区内黑叶猴的生存造成了十分不利的影响。为此本研究提出以下保护建议:

1) 大力开展黑叶猴保护宣传,特别是强化保护旗舰物种黑叶猴带来的生态效益宣传,增强人们保护黑叶猴、保护生态环境的意识。

2) 加大《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国自然保护区条例》等法律法规的执法力度,对乱砍乱伐、非法采集、未经许可进入保护区核心区等违法违规行为做到零容忍。

3) 当前有关重庆黑叶猴的研究总体上还比较薄弱,特别是有关黑山自然保护区黑叶猴的食性、家域、漫游行为、活动节律、觅食小区和夜宿地选择等方面的生态学和保护生物学研究尚未系统开展;因此,需大力进行黑山自然保护区黑叶猴的相关研究,从而为保护区内黑叶猴种群及栖息地保护工作的深入开展提供科学依据。

4) 建立渝黔黑叶猴自然保护地联盟,有效打造畅通的黑叶猴生境走廊。黑山自然保护区黑叶猴分布区与贵州省桐梓县羊磴镇接壤,而当地邻近的黄莲柏箐自然保护区内也有黑叶猴分布。因此,建议重庆市与贵州省的相关管理部门建立黑叶猴自然保护地联盟,构建联保、联防、联动的大保护机制,共同推进黑叶猴生态廊道建设,为渝黔两地黑叶猴种群扩散及种群间的基因交流创造条件。

### 参考文献:

- [1] 魏辅文. 中国兽类分类与分布[M]. 北京:科学出版社,2022.  
WEI F W. Taxonomy and distribution of mammals in China[M]. Beijing:Science Press,2022.
- [2] 王应祥,蒋学龙,冯庆. 中国叶猴类的分类、现状与保护[J]. 动物学研究,1999,20(4):306-315.  
WANG Y X,JIANG X L,FENG Q. Taxonomy status and conservation of leaf monkeys in China[J]. Zoological Research,1999,20(4):306-315.
- [3] 黄乘明,周岐海,李友邦. 黑叶猴的行为生态与保护生物学[M]. 上海:上海科学技术出版社,2018.  
HUANG C M,ZHOU Q H,LI Y B. Behavioral ecology and conservation of the François' langur[M]. Shanghai:Shanghai Scientific & Technical Publishers,2018.
- [4] NADLER T,QUYET L K,COVERT H,et al. *Trachypithecus francoisi*[EB/OL]. (2022-12-05)[2025-09-02]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T39853A17958817.en>.
- [5] 王景,黄乘明,范鹏来,等. 广西恩城黑叶猴的日活动节律及活动时间分配[J]. 野生动物学报,2024,45(4):691-698.  
WANG J,HUANG C M,FAN P L,et al. The activity patterns and time budgets of the François' langur in Encheng,Guangxi[J]. Chinese Journal of Wildlife,2024,45(4):691-698.
- [6] HU G,DONG X,WEI Y,et al. Evidence for a decline of François' langur *Trachypithecus francoisi* in Fusui Nature Reserve, south-west Guangxi,China[J]. Oryx,2004,38(1):48-54.
- [7] LI Y B,HUANG C M,DING P,et al. Dramatic decline of François' langur *Trachypithecus francoisi* in Guangxi Province,China[J]. Oryx,2007,41(1):38-43.
- [8] DUCKWORTH J W,BOONRATANA R,ROBICHAUD W G,et al. A review of François' leaf monkey *Trachypithecus francoisi* (*sensu lato*) in Lao PDR[J]. Primate Conservation,2010,25(1):61-79.
- [9] 胡刚,董鑫,罗洪章,等. 过去二十年贵州黑叶猴分布与种群动态及致危因子分析[J]. 兽类学报,2011,31(3):306-311.  
HU G,DONG X,LUO H Z,et al. The distribution and population dynamics of François' langur over the past two decades in Guizhou,China and threats to its survival[J]. Acta Theriologica Sinica,2011,31(3):306-311.
- [10] HAN Z X,HU G,WU S B,et al. A census and status review of François' langur *Trachypithecus francoisi* in Chongqing,China[J]. Oryx,2013,47(1):128-133.
- [11] 周岐海,黄乘明. 中国石山叶猴生态学研究进展[J]. 兽类学报,2021,41(1):59-70.  
ZHOU Q H,HUANG C M. Advances in ecological research on the limestone langurs in China[J]. Acta Theriologica Sinica,2021,41(1):59-70.
- [12] 阙腾程,宋晴川,李友邦,等. 基于调查监测数据规划广西的黑叶猴就地保护[J]. 林业科技通讯,2021(1):24-29.  
QUE T C,SONG Q C,LI Y B,et al. Planning on local protection of *Trachypithecus francoisi* in Guangxi based on survey and monitoring data[J]. Forest Science and Technology,2021(1):24-29.
- [13] 胡淋正. 贵州大沙河保护区黑叶猴种群数量与分布、活动节律及其适栖生境分析[D]. 贵阳:贵州大学,2024.  
HU L Z. The population quantity and distribution,activity rhythm and suitable habitat analysis of François' langurs in Dashahe Reserve,Guizhou[D]. Guiyang:Guizhou University,2024.
- [14] 马棋,刘小红,韩宗先,等. 重庆市哺乳动物多样性及地理分布[J]. 重庆师范大学学报(自然科学版),2025,42(1):60-72.  
MA Q,LIU X H,HAN Z X,et al. Diversity and geographic distribution of mammals in Chongqing[J]. Journal of Chongqing

- Normal University (Natural Science), 2025, 42(1): 60-72.
- [15] 唐洪通, 张含藻. 白颊黑叶猴的保护与利用[J]. 四川林业科技, 1998, 19(2): 78-79.  
TANG H T, ZHANG H Z. The conservation and utilization of *Presbytis francoisi* [J]. Sichuan Forestry Science and Technology, 1998, 19(2): 78-79.
- [16] 苏化龙, 林英华, 马强, 等. 重庆市武隆县和彭水县交界处白颊黑叶猴种群初步调查[J]. 兽类学报, 2002, 22(3): 169-178.  
SU H L, LIN Y H, MA Q, et al. Preliminary survey on population of François' langur (*Trachypithecus francoisi francoisi*) in Wulong county and Pengshui county[J]. Acta Theriologica Sinica, 2002, 22(3): 169-178.
- [17] 韩宗先, 王维, 胡锦矗. 重庆金佛山黑叶猴的春季生境选择[J]. 林业科学, 2011, 47(4): 121-128.  
HAN Z X, WANG W, HU J C. Habitat selection by François' langur in Jinfo Mountain in spring[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2011, 47(4): 121-128.
- [18] 韩宗先, 王维, 谢樟桂, 等. 金佛山自然保护区黑叶猴个体行为研究[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2011, 36(1): 102-107.  
HAN Z X, WANG W, XIE Z G, et al. Study on individual behavior of François' langur (*Trachypithecus francoisi*) in the Jinfo Mountain Nature Reserve[J]. Journal of Southwest China Normal University (Natural Science Edition), 2011, 36(1): 102-107.
- [19] 韩宗先, 胡锦矗. 金佛山黑叶猴春季活动节律和日活动时间分配[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2010, 36(2): 206-209.  
HAN Z X, HU J C. Activity rhythm and diurnal time budget of *Trachypithecus francoisi francoisi* at Jinfo Mountain in spring [J]. Journal of Hunan Agricultural University (Natural Sciences), 2010, 36(2): 206-209.
- [20] 韩宗先, 胡锦矗. 重庆金佛山国家级自然保护区黑叶猴春季食物选择[J]. 四川动物, 2010, 29(6): 857-861.  
HAN Z X, HU J C. Food selection by François' langur (*Trachypithecus francoisi francoisi*) in the spring at Chongqing Jinfo Mountain National Nature Reserve[J]. Sichuan Journal of Zoology, 2010, 29(6): 857-861.
- [21] 黄飘逸, 彭建军, 张宇姝, 等. 金佛山国家级自然保护区黑叶猴 (*Trachypithecus francoisi*) 的种群和栖息地现状及保护[J]. 林业科技通讯, 2018(2): 40-46.  
HUANG P Y, PENG J J, ZHANG Y S, et al. The status and protection of the population and habitat of *Trachypithecus francoisi* in Jinfo Mountain National Nature Reserve[J]. Forest Science and Technology, 2018(2): 40-46.
- [22] 刘建珂, 宋鹏阳, 陈阳, 等. 万盛黑山自然保护区野生维管植物资源分析[J]. 重庆师范大学学报(自然科学版), 2024, 41(6): 111-118.  
LIU J K, SONG P Y, CHEN Y, et al. Analysis of wild vascular plant resources in Wansheng Heishan Nature Reserve[J]. Journal of Chongqing Normal University (Natural Science), 2024, 41(6): 111-118.
- [23] 王振兴, 王爱龙, 黄恒连, 等. 广西崇左白头叶猴国家级自然保护区及周边区域黑叶猴种群数量与分布[J]. 四川动物, 2014, 33(4): 487-492.  
WANG Z X, WANG A L, HUANG H L, et al. Distribution and population number of *Trachypithecus francoisi* in Chongzuo White-headed Langur Nature Reserve and adjacent area, Guangxi[J]. Sichuan Journal of Zoology, 2014, 33(4): 487-492.
- [24] 姚小刚, 张明明, 李继祥, 等. 贵州宽汤水国家级自然保护区黑叶猴种群数量与分布[J]. 四川动物, 2016, 35(5): 641-647.  
YAO X G, ZHANG M M, LI J X, et al. Population size and distribution of *Trachypithecus francoisi* in Kuankuoshui National Nature Reserve, Guizhou, China[J]. Sichuan Journal of Zoology, 2016, 35(5): 641-647.
- [25] 邓怀庆, 周江. 贵州野钟保护区黑叶猴种群数量、分布及夜宿洞穴调查[J]. 兽类学报, 2018, 38(4): 420-425.  
DENG H Q, ZHOU J. The survey of population size, distribution and sleeping caves of François' langur (*Trachypithecus francoisi*) in Yezhong Nature Reserve[J]. Acta Theriologica Sinica, 2018, 38(4): 420-425.
- [26] 李友邦, 韦振逸. 广西扶绥弄邓黑叶猴种群数量和保护[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(26): 12952-12953.  
LI Y B, WEI Z Y. Survey on distribution and population of *Trachypithecus francoisi* in Nongdeng, Fusui of Guangxi[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2012, 40(26): 12952-12953.
- [27] 李文华, 宋晴川, 黄蓉, 等. 广西恩城保护区黑叶猴种群数量和保护现状[J]. 兽类学报, 2019, 39(6): 623-629.  
LI W H, SONG Q C, HUANG R, et al. Current status and conservation of François' langurs (*Trachypithecus francoisi*) in Encheng National Nature Reserve in Guangxi, China[J]. Acta Theriologica Sinica, 2019, 39(6): 623-629.
- [28] 牛克锋, 肖志, 王彬, 等. 中国麻阳河国家级自然保护区黑叶猴种群数量估计与分布[J]. 动物学杂志, 2016, 51(6): 925-938.  
NIU K F, XIAO Z, WANG B, et al. Population estimates and distribution of François' langurs (*Trachypithecus francoisi*) in Mayanghe National Nature Reserve, China[J]. Chinese Journal of Zoology, 2016, 51(6): 925-938.
- [29] 王霞, 陈雨, 郑海峰, 等. 金佛山国家级自然保护区黑叶猴种群数量分布与肠道微生物组成[J]. 兽类学报, 2025, 45(3): 324-332.

- WANG X, CHEN Y, ZHENG H F, et al. Population size, distribution and gut bacterial composition of *Trachypithecus francoisi* in Jinfo Mountain National Nature Reserve[J]. *Acta Theriologica Sinica*, 2025, 45(3): 324-332.
- [30] 唐冬艳, 周源, 杨光美, 等. 贵州野钟黑叶猴自然保护区黑叶猴种群数量及其夜宿地选择策略探究[J]. *四川动物*, 2025, 44(4): 361-372.
- TANG D Y, ZHOU Y, YANG G M, et al. Study on the population size and sleeping site selection strategy of *Trachypithecus francoisi* in the Yezhong François' langur Nature Reserve, Guizhou[J]. *Sichuan Journal of Zoology*, 2025, 44(4): 361-372.
- [31] 胡淋正, 勾伟, 王万海, 等. 贵州大沙河国家级自然保护区黑叶猴种群数量与分布[J]. *野生动物学报*, 2024, 45(1): 1-7.
- HU L Z, GOU W, WANG W H, et al. A preliminary field survey on the population and distribution of François' langur in Dashabe National Nature Reserve, Guizhou Province, China[J]. *Chinese Journal of Wildlife*, 2024, 45(1): 1-7.
- [32] 邓怀庆, 蒋志波, 吴欢欢. 黑叶猴个体面部特征识别研究[J]. *贵州师范大学学报(自然科学版)*, 2023, 41(4): 71-76.
- DENG H Q, JIANG Z B, WU H H. Research on individual facial feature recognition of *Trachypithecus francoisi*[J]. *Journal of Guizhou Normal University (Natural Sciences)*, 2023, 41(4): 71-76.
- [33] 颜修刚, 齐晓光, 郭艳清, 等. 黑叶猴个体识别的新方法: 基于腹股沟白斑斑纹观测[J]. *兽类学报*, 2024, 44(2): 247-251.
- YAN X G, QI X G, GUO Y Q, et al. A new method for identifying individuals of François's langur based on observations of white spots on the groin[J]. *Acta Theriologica Sinica*, 2024, 44(2): 247-251.
- [34] 张鹏, 颜修刚, 石运, 等. 麻阳河国家级自然保护区黑叶猴野外投食群动态观察[J]. *兽类学报*, 2023, 43(6): 753-759.
- ZHANG P, YAN X G, SHI Y, et al. Dynamic observation of provisioned wild *Trachypithecus francoisi* in Mayanghe National Nature Reserve, Guizhou[J]. *Acta Theriologica Sinica*, 2023, 43(6): 753-759.

## Animal Sciences

### The Population and Distribution of *Trachypithecus francoisi* in Wansheng Heishan Nature Reserve and Adjacent Area

HAN Zongxian<sup>1</sup>, SHEN Ling<sup>2</sup>, WANG Jianfeng<sup>2</sup>, YANG Changfeng<sup>2</sup>, ZHOU Xin<sup>1</sup>,  
WU Shaobin<sup>1</sup>, PENG Yue<sup>3</sup>, FU Jiangqin<sup>4</sup>, SONG Pengyang<sup>4</sup>

1. School of Modern Agriculture and Bioengineering, Yangtze Normal University, Fuling Chongqing 408100;
2. Institute of Wildlife and Nature Reserve, Chongqing Academy of Forestry, Chongqing 400036;
3. School of Tourism Management and Service, Chongqing University of Education, Chongqing 400065;
4. Nature Reserve and Wildlife Conservation Management Center, Chongqing Wansheng Economic and Technological Development Zone, Wansheng Chongqing 400800, China)

**Abstract:** The Heishan Nature Reserve in Wansheng Economic and Technological Development Zone of Chongqing is a crucial habitat for the endangered *Trachypithecus francoisi* in Chongqing, China. To assess the current population status and distribution of this species within and adjacent to the reserve, field surveys were conducted from April to December 2022 and from August to December 2024. The methodologies include direct observation counting, infrared camera trapping, and non-induced interviews with local communities. Results demonstrate that *T. francoisi* population was primarily confined to both sides of the Liyu River valley, encompassing an area of approximately 20 km<sup>2</sup>. The population size increased from 63 individuals in 2022 to 66 in 2024, corresponding to a growth rate of 4.76%. By 2024, nine groups and one solitary individual were recorded. Group sizes ranged from 3 to 13 individuals, with an average size of  $7.2 \pm 2.7$ . The overall population density across the entire reserve and its adjacent area was 0.70 individuals · km<sup>-2</sup>, whereas the ecological density within the core distribution area was 3.3 individuals · km<sup>-2</sup>. Age structure analysis indicates that juveniles, subadults, and adults accounted for 13.64%, 21.21%, and 65.15% of the population, respectively. Notably, 86.36% of the individuals inhabited areas inside the reserve boundaries, with the remaining 13.64% located outside. These findings provide a scientific basis for the conservation of *T. francoisi* and their habitat in this region.

**Keywords:** *Trachypithecus francoisi*; Heishan Nature Reserve in Wansheng Economic and Technological Development Zone of Chongqing; population; distribution

(责任编辑 方 兴)