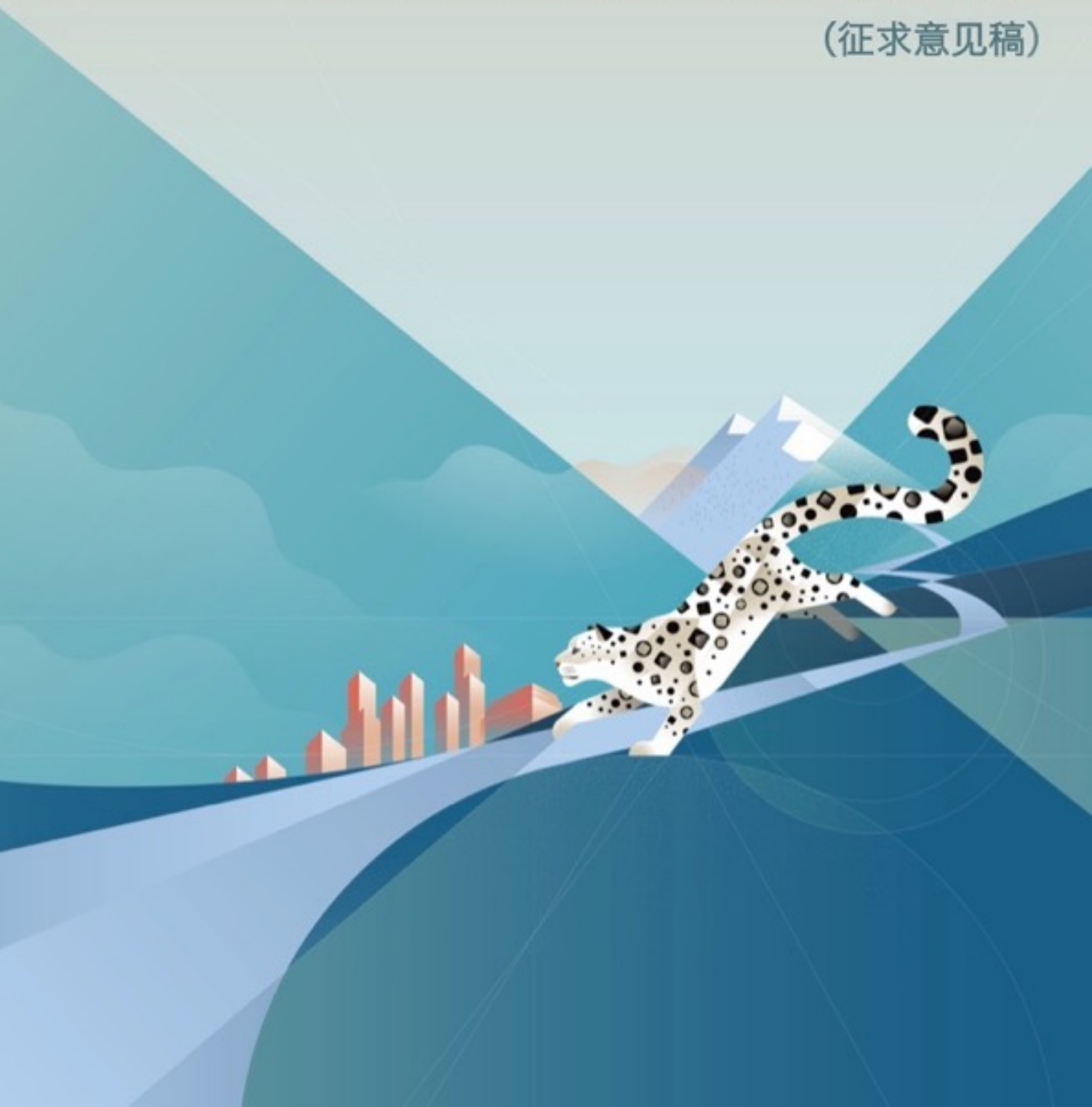


中国雪豹调查与保护报告2018

STATUS OF SNOW LEOPARD SURVEY AND CONSERVATION, CHINA 2018

(征求意见稿)



“中国雪豹保护网络”是一个由科研机构、民间组织以及保护区等共建的中国雪豹保护联盟，希望以网站、报告等为载体，通过线上线下交流、技术方案、标准的培训以及论坛等方式，搭建中国雪豹研究与保护的沟通交流平台，推动中国雪豹研究和保护事业的发展。

本报告是由中国雪豹保护网络成员合作完成的关于中国雪豹的报告。

报告参与机构有（排名不分先后）：

广州市远望野生动物保护服务中心、世界自然基金会（WWF）、荒野新疆、猫盟CFCA、青海省原上草自然保护中心、四川省绿色江河环境保护促进会、北京巧女公益基金会、三江源国家公园管理局、卧龙国家级自然保护区、贡嘎山国家级自然保护区、治多县索加乡人民政府（通天雪豹团）、北京大学自然保护与社会发展研究中心、北京大学野生动物生态与保护研究组、中国科学院西北高原生物研究所、中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所、北京林业大学野生动物研究所、陆桥生态中心、山水自然保护中心



版权所有：中国雪豹保护网络。网址：<http://www.snowleopardchina.org/>

对本书在教育、保护等非商业性领域的引用和使用，不需版权使用许可，但必须标明出处。禁止在没有获得版权所有者的情况下对本书用作任何商业用途的出版或者印刷。

封面设计：共生领域

目录

目录	3
致谢	5
第一章 背景介绍	8
1.1 雪豹概况	10
1.1.1 演化起源	10
1.1.2 栖息地与分布	12
1.1.3 生活史	13
1.1.4 猎物	14
1.2 全球雪豹种群数量与趋势	15
1.2.1 全球数量估计	15
1.2.2 种群变化趋势	15
1.3 中国雪豹保护行动	16
1.4 本报告目标和内容	16
参考文献	17
第二章 研究综述：1980-2018年间的中国雪豹研究	20
2.1 背景	22
2.2 方法	22
2.3 结果	22
2.3.1 总述	22
2.3.2 分布/丰度/密度	23
2.3.3 保护地	23
2.3.4 野生猎物	24
2.3.5 人类活动	24
2.3.6 政策环境	25
2.4 结论	25
参考文献	29

第三章 分布与数量：种群现状与调查空缺	32
3.1 引言	34
3.2 方法	34
3.3 结果	34
3.4 结论	44
参考文献	45
第四章 威胁与对策：保护现状与空缺	48
4.1 引言	50
4.2 方法	50
4.2.1 威胁识别	50
4.2.2 威胁排序	50
4.2.3 保护案例收集	50
4.2.4 保护空缺分析	50
4.3 结果	50
4.3.1 威胁因素	50
4.3.2 威胁排序	55
4.3.3 保护行动案例	57
4.3.4 保护空缺	62
4.4 总结	69
参考文献	69
第五章 通往雪豹大国之路：未来五年工作建议	72
5.1 引言	74
5.2 《中国雪豹保护行动计划（2013）》	74
5.3 《中国雪豹调查与保护现状（2018）》	73
5.4 未来五年工作建议（2019-2023年）	77
5.5 总结	80
参考文献	80

致谢

回顾中国雪豹的研究和保护历史，我们发现，过去二十年，尤其是最近的十年的时间，雪豹受到了越来越多的关注。而雪豹研究和保护最让人惊喜之处，在于我们在一个物种的背后，看到了越来越多的民间参与力量。这些力量包括社会公众、民间组织、科研单位以及当地社区，在政府的主导下，实现了遍地开花的局面。雪豹的研究和保护能带给我们一些启示：由于中国广袤的地域，多样的生态系统，物种保护需要更多力量、更大区域以及更为灵活的空间。随着生态文明建设逐步推进，我们有理由对未来给予更多的期待。

由于地域广袤、栖息地社会经济情况复杂多样，给雪豹的保护工作带来了诸多的困难。报告撰写组只能基于已有的信息，最大程度的进行整理，此次报告的编写完全由在雪豹研究与保护一线工作的年轻人们进行，以标准化、参与式的方法对各地情况进行汇总评估，结果如有不当之处，我们在此致以诚挚的道歉，并期待未来的改进。

最后，本次报告的完成，得益于过去多年来众多组织、机构与个人在雪豹研究和保护议题上卓有成效的行动，而这些行动的背后，是众多关注雪豹研究和保护的政府、基金会以及企业长期持续的支持。感谢国家林业和草原局以及各级主管部门对雪豹保护的投入和支持，这是中国雪豹得到保护的重要基础。感谢北京林业大学时坤教授拨冗审阅我们的报告，并提出宝贵意见。

在此，我们再一次真诚地感谢所有人为雪豹所做出的贡献和努力。他们是：

参与机构	致谢单位
中国科学院西北高原生物研究所 中国科学院三江源国家公园研究院 三江源雪豹研究中心	三江源国家公园管理局、三江源国家公园曲麻莱管理处措池村、措池村社区共管委员会、四川省绿色江河环境保护促进会、生态环境部南京环境科学研究所
中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所	青海祁连山自然保护区、新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区
北京大学野生动物生态与保护研究组	四川省林业厅、四川卧龙国家级自然保护区、四川鞍子河自然保护区、四川黑水河自然保护区、四川四姑娘山国家级自然保护区、四川格西沟国家级自然保护区、甘孜州雅江县环林局、绵阳师范学院
治多县索加乡人民政府（通天雪豹团）	治多县委宣传部、索加乡人民政府、三江源国家公园长江源区治多管理处、青海省林业厅项目办、山水自然保护中心

荒野新疆	乌鲁木齐县政府、新疆天山东部国有林管理局、新疆阿勒泰山国有林管理局、两河源自然保护区管理局、萨尔达坂乡、乌鲁木齐市达坂城区林业园林管理局、阿拉善 SEE 基金会、新疆青少年发展基金会、桃花源基金会、WWF 世界自然保护基金会、福特汽车环保奖、山水自然保护中心、中国猫科动物保护联盟、末匠、道一山房、老虎映像、我从新疆来、班的书屋、卜卜影业、格物、魔力矩阵、空想造物、一号立井、人民邮电出版社、MAX 户外、凯途高山、荒野旅行、逐浪者俱乐部、北京自酿啤酒协会、森林与人类、博冠光学、安迪维特、鼎星科技、奈特科尔、NONOO 潮杯、萨米时光、赛乐、惠普 Indigo 数字印刷技术
广州市远望野生动物保护服务中心	西藏自治区林业厅、西藏那曲市林业局、西藏那曲市申扎县、双湖县、尼玛县林业局、大猫基金会、布莱蒙基金会、碧生源控股有限公司、北京绿色阳光基金会、中国绿色碳汇基金会、北京伊迪传媒
世界自然基金会 (WWF)	甘肃省林业厅、甘肃盐池湾国家级自然保护区、甘肃祁连山国家级自然保护区、阿克塞县林业局、新疆维吾尔自治区林业厅、新疆天山东部国有林管理局、卡拉麦里山有蹄类自然保护区管理中心、阿尔泰山两河源自然保护区管理局、青海省林业厅、三江源国家公园、北京林业大学、天水师范学院、北京市海淀区陆桥生态中心、青海原上草自然保护中心、荒野新疆、华特迪士尼、SMG 尚世影业、三草两木、安迪维特、摩登大自然
青海省原上草自然保护中心	果洛藏族自治州林业局、阿尼玛卿自然保护区、玛沁环保协会、阿尼玛卿牧民生态保护协会、青海林业厅野生动植物和自然保护区管理局
四川省绿色江河环境保护促进会	青海省玉树州政府、青海省海西州格尔木市政府、曲麻莱县曲麻河乡政府、唐古拉山镇政府、措池村社区共管委员会、努日巴村委会、三江源国家公园管理局、三江源国家公园曲麻莱管理处措池村、中国科学院西北高原生物研究所、中华环境保护基金会、阿拉善 SEE 基金会、深圳市爱佑未来慈善基金会、青海省三江源生态环境保护协会、赛富家庭、英利能源（中国）有限公司、成都市捷威思系统集成有限公司、锋泾（中国）建材集团有限公司、浩泽净水、深圳市锦佳视频实业有限公司
猫盟 CFCA	山水自然保护中心、四川省林业厅、四川省新龙县环林局、四川省石渠县农林和科技局、北京巧女公益基金会

卧龙国家级自然保护区	四川省林业厅、北京大学生命科学学院
贡嘎山国家级自然保护区	四川大学生命科学学院、北京大学自然保护与社会发展研究中心、山水自然保护中心
北京大学自然保护与社会发展研究中心 山水自然保护中心	北京市企业家环保基金会（SEE 基金会）、三江源国家公园管理局、青海省法制办、青海省林业厅、青海省环保厅、玉树州人民政府、玉树藏族自治州林业局、杂多县人民政府、称多县人民政府、囊谦县人民政府、曲麻莱县人民政府、治多县人民政府、玉树市环境保护和林业局、西藏丁青县人民政府、中国绿化基金会、华泰证券股份有限公司、一汽丰田汽车销售有限公司、汇丰银行（中国）有限公司、法国驻华使馆、宝马（中国）汽车贸易有限公司、大猫基金会、国际雪豹基金会、上海安迪维特旅游用品有限公司、广州博冠光电科技股份有限公司、膳魔师（中国）家庭制品有限公司上海分公司、爱丁顿洋酒（上海）有限公司、联合国开发计划署/全球环境基金小额赠款计划、三江源生态保护协会、年宝玉则生态保护协会、全球环境研究所、青海省雪境生态宣传教育与研究中心

1

背景介绍
Background





摄影师: Frédéric Larry
拍摄于青海省玉树自治州昂赛乡

1.1 雪豹概况

雪豹yuanshangcao (*Panthera uncia*) 是猫科 (Felidae)、豹亚科 (Pantherinae) 动物。成年雄性雪豹重约37-55千克，雌性重35-42千克，肩高60厘米，头体长1-1.3米，尾长0.8-1米 (Hemmer 1972, Johansson et al. 2013)。雪豹的声带缺少弹性纤维组织厚壁，通常不能像其他大型猫科动物那样“吼叫”，因此一度被单列为雪豹属 (*Uncia*)

(Pocock 1916a; Hemmer 1972; Peters 1980; Sunquist & Sunquist 2002)。最近，系统发育学分析将雪豹归入豹属 (*Panthera*)，与虎 (*Panthera tigris*) 亲缘关系最近，分化时间大约在200万年前 (Johnson et al. 2006)。Janecka et al. (2017) 提议将雪豹划分为三个亚种，但学术界尚存争议。

1.1.1 演化起源

全球猫科动物的演化可谓是一篇瑰丽的史诗。猫科的祖先从亚洲出发，在五个大陆之间来回迁徙，最终形成全球37种形态各异的猫科动物，大至虎、狮等猛兽，小至客厅里的温顺家猫。大约1080万年前，豹属 (*Panthera*) 这一支的祖先从亚洲的猫科

祖先中首先分化出来，演化成食物链顶端的五种大猫：虎、狮 (*Panthera leo*)、豹 (*Panthera pardus*)、美洲豹 (*Panthera onca*) 和雪豹，以及两种云豹：云豹 (*Neofelis nebulosa*) 和婆罗洲云豹 (*Neofelis diardi*)。大猫沿着陆桥扩散，占据各地生态系统的顶层，最终形成如今的格局：虎在亚洲大陆；雪豹出现于喜马拉雅和亚洲各大山脉；豹遍及亚非大陆；狮和美洲豹去往北美洲，后来分别扩散至非洲和南美洲，才得以从北美更新世大灭绝中幸存下来 (Johnson et al. 2006)。

五种大猫的演化开始于雪豹与虎的分化 (远早于美洲豹、豹与狮这一支的分化)。利用现存大猫物种的DNA，推测分化大约发生在270-370万年前 (Christiansen 2007)。但考古学家的化石发现，却将这一时间点提前到486-513万年前 (Tseng et al. 2014)。2010年8月7日，考古学家在西藏札达盆地发现一个残缺的豹头骨化石；形态学和分子遗传学鉴定结果表明，这应该是雪豹最近的亲戚，后来被命名为布氏豹 (*Panthera blytheae*)。该发现不但验证了大猫祖先亚洲起源的假说，推前了大猫的演化时间，还将青藏高原在猫科动物演化中的重要性提高到历史新高度。考古学家继续提出“走出西藏”假



图1.1.1 雪豹最近的祖先布氏豹和其生活环境复原图 (图片来自科学网邓涛)

说：从札达盆地发现的雪豹、盘羊、岩羊祖先化石，表明青藏高原的抬升对于环北极圈动物群的演化至关重要；这些哺乳动物很可能是利用青藏高原作为训练场所和特定时期的避难所，并在冰期到来时扩散到了环北极圈的各大陆（Deng et al. 2011）。该假说还有待验证，但雪豹演化与青藏高原的关系，却基本得到研究者公认。

在青藏高原的寒冷环境中，雪豹演化出了适应高寒环境的一系列特征。雪豹的毛发是所有大猫中最厚最长的（冬季腹毛长至12厘米，Hemmer 1972），可以有效保暖。烟灰色或奶黄色装饰着较为稀疏豹纹的毛色与岩石上的地衣特征极其相似，使其与周围的裸岩环境融为一体。头骨又宽又短而

顶部隆起，鼻腔扩大，有助于加热、湿润高原干燥寒冷的空气，同时加大每次呼吸的吸氧量（Haltenorth 1937; Pocock 1916; Torregrosa et al. 2010）。像多数山地物种一样，雪豹血液中的红细胞又小又多，能更有效地在高海拔地区吸收氧气。圆形（而非扁平）的犬齿可以从各个方向发力（Christiansen 2007），便于在陡峭的悬崖上捕食猎物。上下颌骨可以张开到70度以上，能有效咬住岩羊、北山羊等山地有蹄类的粗脖颈（Christiansen & Adolfsen 2005）。肌肉和骨骼的构造独特，有助于在陡峭地形中加速、转身、跳跃与从高空跳落（Gonyea 1976; Rieger 1984; Ognev 1962）。尾巴与身体等长，有助于保持平衡，还可以围绕在身体周围取暖（Hemmer 1972; Rieger 1984）。

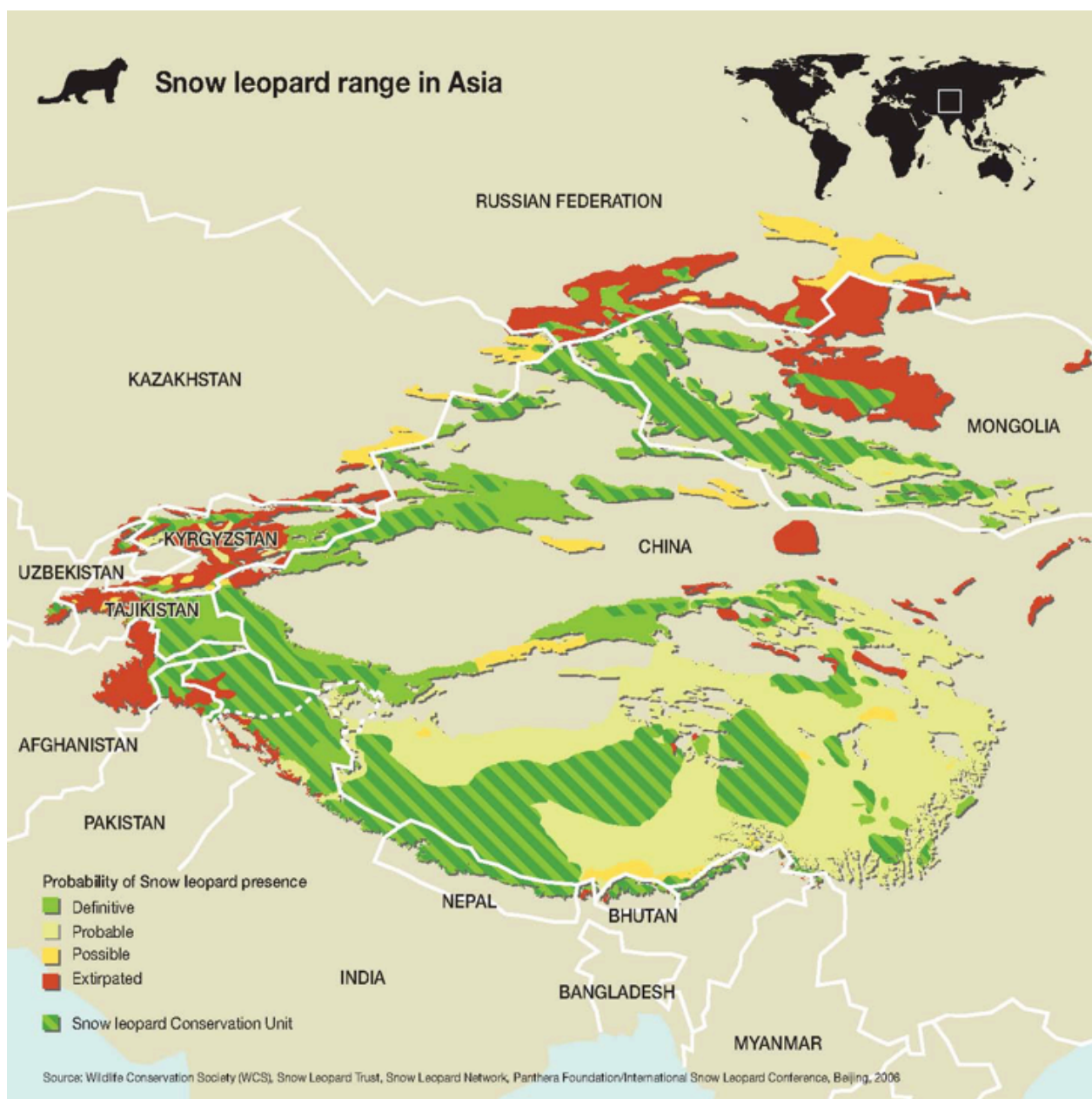


图1.1.2 雪豹分布范围（2008年北京雪豹生存策略研讨会出图）

1.1.2 栖息地与分布

大型猫科动物家域大、密度低、能量需求高、移动能力强。起源于青藏高原的雪豹，随着种群数量的增加不断扩大分布范围，占据各种类型的栖息地。

雪豹主要生活在林线以上的高山带和亚高山带。在俄罗斯萨彦岭山区和天山部分地区，雪豹可能出现在开阔的针叶林或者桦木林。它们一般出现在海拔3,000–4,500米范围内，但是在分布区北部和戈壁沙漠中则出现在较低海拔处（900–1,500米），在喜马拉雅和青藏高原区域分布海拔上限达5,800米。在几乎所有区域内，雪豹都倾好布满峭壁和裸岩的崎岖山地，日常活动对陡峭、断裂的地貌有特殊的偏爱，如山脊线、断崖和峡谷。雪豹可能在冬季迁移到较低的纬度，以避免较厚的积雪，以及跟随主要猎物的移动。

目前，雪豹的分布区南起喜马拉雅，穿越青藏高原和中亚山地，北达南西伯利亚。它们出现在阿尔泰山脉、萨彦岭山脉、天山山脉、昆仑山脉、帕米尔高原、兴都库什山、喀喇昆仑山脉、喜马拉雅山脉以及戈壁地区许多更小的丛山。雪豹在12个国家均有分布：阿富汗、不丹、中国、印度、哈萨克斯

坦、吉尔吉斯斯坦、蒙古、尼泊尔、巴基斯坦、俄罗斯、塔吉克斯坦和乌兹别克斯坦。缅甸北部可能也有一小块潜在分布区域，但是近期没有雪豹出没的纪录。由于生活在最贫瘠的环境里，雪豹的种群密度一直较低。种群遗传学研究发现，雪豹的遗传多样性和由此推测的种群数量，自古以来就远低于其他大猫（Cho et al. 2013）。

大多数雪豹栖息地或多或少是连续的。除了大河、畜牧围栏、铁路和主要高速公路，鲜有能限制雪豹扩散的障碍。Riordan等（2015）认为，雪豹可以分为南北两个区域性种群，并指出了潜在的重要连接区域。Jenecka等（2017）则认为，在分布区内，雪豹被准格尔盆地、塔里木盆地和跨喜马拉雅（Trans-Himalaya）地区的高山阻隔，大致可以分为三个管理单元：

- (1)北方单元：俄罗斯、蒙古戈壁到阿尔泰山区；
- (2)中部单元：青藏高原与喜马拉雅核心分布区（尼泊尔、不丹）；
- (3)西方单元：天山山脉（中国新疆、吉尔吉斯斯坦、乌兹别克斯坦、哈萨克斯坦）、帕米尔高原（塔吉克斯坦、阿富汗）、跨喜马拉雅地区（印度、巴基斯坦）。

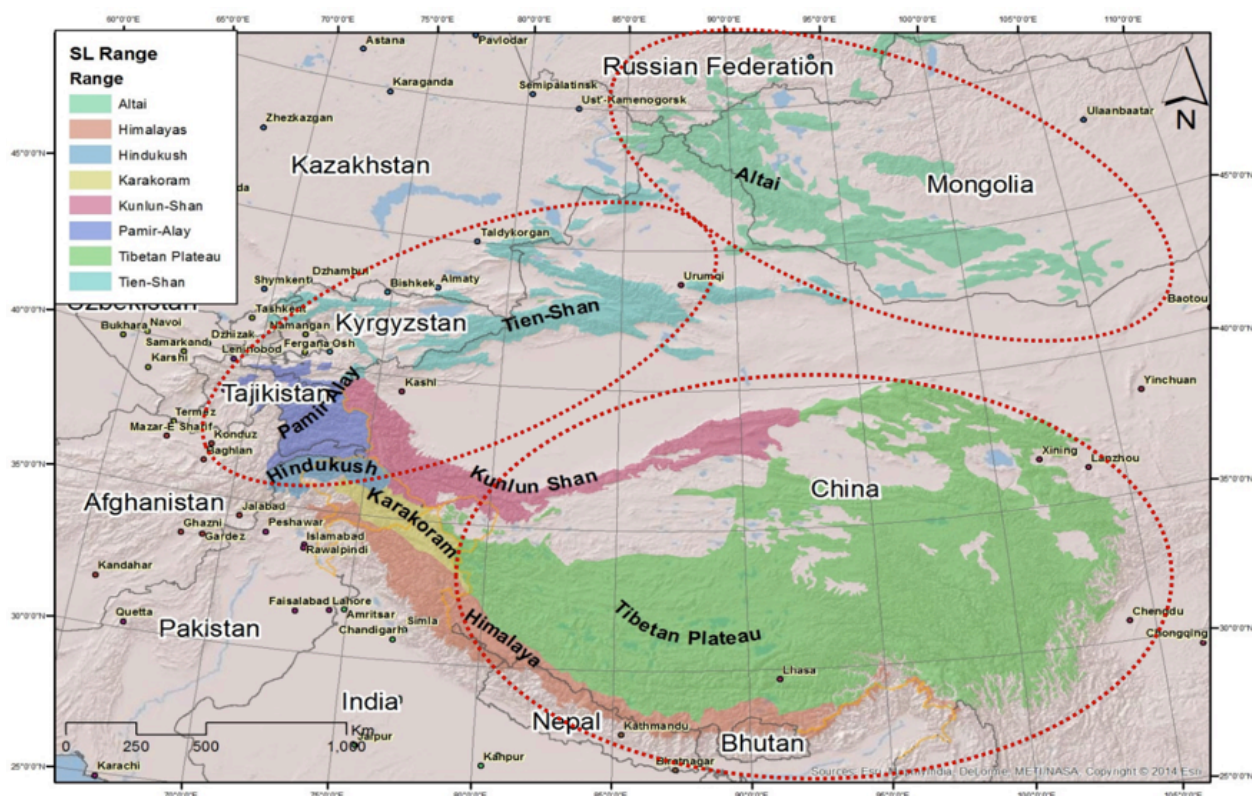


图1.1.3 Jenecka的三大管理单元地图

1.1.3 生活史

成年雪豹一般保持独居，但2-5只的雪豹群体也会在交配季节或母豹带崽时出现（Fox et al. 1988; Jackson & Ahlborn 1988; McCarthy et al. 2005; Schaller 1977）。早期的研究者通过少量的无线电颈圈追踪雪豹，误以为雪豹领域性不强（Jackson & Ahlborn 1988; McCarthy et al. 2005）。Johansson 等对蒙古国16只雪豹的卫星定位颈圈追踪发现：同性雪豹之间有着强烈的领域性，雄性雪豹家域大于雌性，异性之间的家域重叠较大，重叠的异性则是潜在的交配对象（Johansson et al. 2016）。早期的无线电颈圈研究发现雪豹的家域大小差异甚大，从尼泊尔的12-39km²（Jackson & Ahlborn 1989），到蒙古国的4,500km²不等（McCarthy et al. 2005）。蒙古国的卫星定位颈圈研究发现，雄性雪

豹的平均家域为207km²，雌性则为124km²（Johansson et al. 2016）。

交配通常发生在一月到三月中旬，这段时间雪豹更频繁地做标记和发出声音（Ahlborn & Jackson 1988）。雄性雪豹在交配季节会缩小家域，而雌雄雪豹家域的重叠会增大，且一只雌性在交配季节会与多只雄性的家域重叠，暗示雪豹的交配机制可能是雌性选择雄性为主（Johansson et al. 2018）。

经过93-110天的怀孕期，幼崽在六、七月降生，一胎1-5只幼崽，通常是2-3只。每胎产仔数的最高记录是7只。幼豹在2-3岁时达到性成熟（Sunquist & Sunquist 2002）。19-22个月龄期间，雪豹离开母亲开始扩散，它们可能短暂地待在一起（Jackson 1996）。圈养雪豹能活到21岁（Wharton & Freeman 1988），野外记录的最老个体只有15岁（McCarthy et al. 2005）。

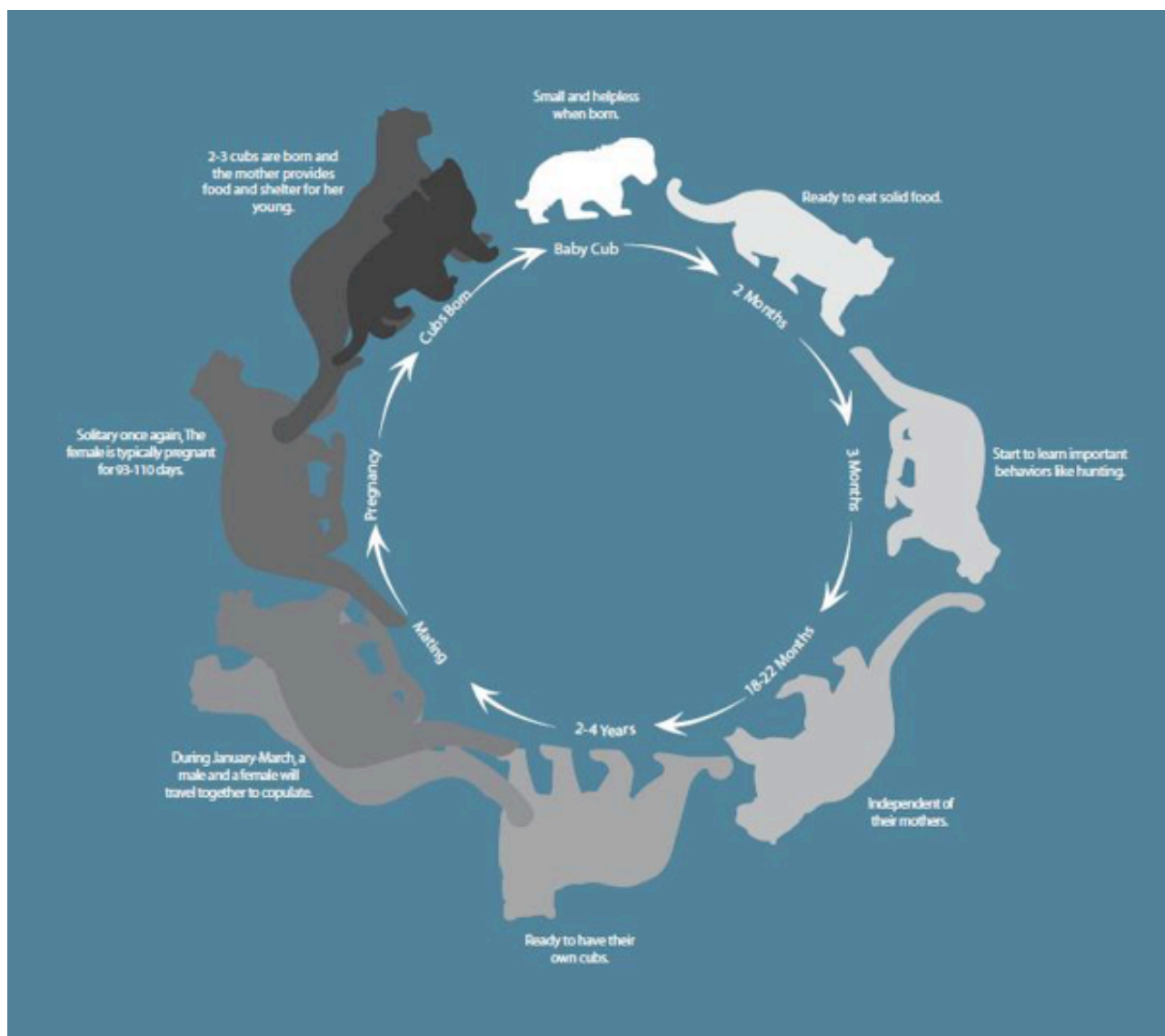


图1.1.4. 雪豹的生活史图 (Snow Leopard Trust)

1.1.4 猎物

北山羊 (Siberian ibex, *Capra sibirica*) 和岩羊 (bharal/blue sheep, *Pseudois nayaur*) 是两种特征相似的野山羊, 组成了雪豹食物的主要成分。两者分布范围基本互补, 只在极小范围内重叠 (见图1.1.5)。北山羊基本上覆盖了北方和西方两大雪豹管理单元, 而岩羊基本覆盖了雪豹中部管理单元 (见1.1.2.节)。

捻角山羊 (markhor, *Capra falconeri*) 和喜马拉雅塔尔羊 (Himalayan tahr, *Hemitragus jemlahicus*) 是山羊的另外两种亲戚。它们虽然分布范围很小, 但在局部区域对雪豹来说也很重要 (见图2.5.2)。在巴基斯坦的奇特哈尔和吉尔吉特地区, 捻角山羊是雪豹的重要猎物 (Roberts 1977; Schaller 1977)。而在尼泊尔珠穆朗玛国家公园

内, 喜马拉雅塔尔羊是雪豹最主要的猎物, 曾被一家雪豹几乎吃到了局域绝灭的地步 (Ferretti et al. 2014; Lovari et al. 2009)。

另外, 雪豹分布范围内还有两种绵羊的亲戚——盘羊 (argali, *Ovis ammon*) 和东方盘羊 (urial, *Ovis orientalis*)。这两种野羊有着雄壮的大角和修长的四肢, 善于奔跑而非攀爬, 更喜欢平缓起伏的山坡和开阔的地形。这种特性使得它们和雪豹栖息地重叠程度不大。雪豹分布范围内几乎都有盘羊, 但食谱中却很少有盘羊。

除了各种野山羊和野绵羊, 雪豹的食谱中还有: 马鹿、白唇鹿、马麝、西伯利亚狍、藏野驴、野猪、斑羚、羚牛、鬃羚、鹅喉羚、野骆驼等, 同时也会出现旱獭、野兔、鼠兔、田鼠、等小型哺乳动物, 以及鸟类甚至是其它食肉动物。



图1.1.5 雪豹的几种主要猎物都是山羊的亲戚。左上: 北山羊; 右上: 岩羊; 左下: 捻角山羊; 右下: 喜马拉雅塔尔羊 (图片来自网络)

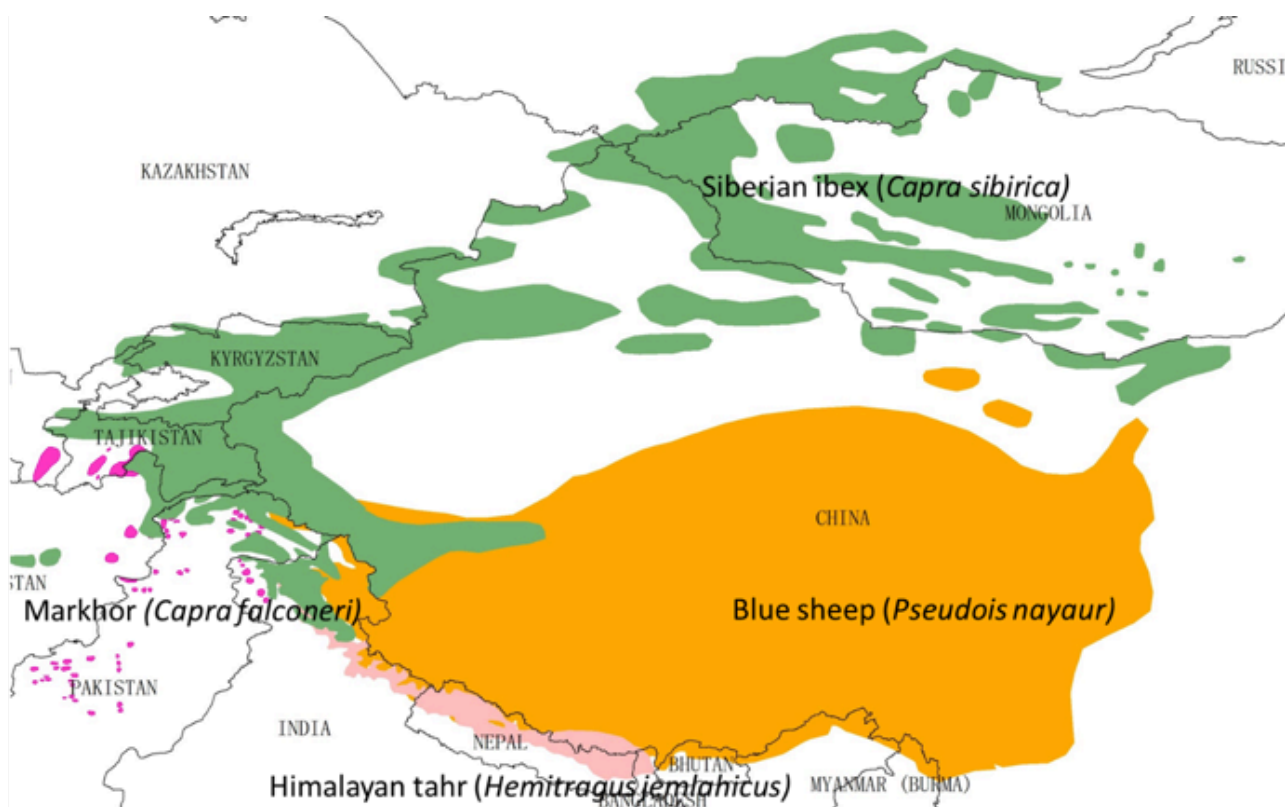


图1.1.6 雪豹主要野生猎物（野山羊）分布图，分布数据来自(IUCN, 2013)

1.2 全球雪豹种群数量与趋势

1.2.1 全球数量估计

全球目前没有对雪豹种群数量的准确估计，已有的数字都是非常粗略的推测：4,080-6,500 (McCarthy & Chapron 2003), 4,500-7,500 (Jackson et al. 2010)，以及3,920-6,390 (Snow Leopard Working Secretariat 2013)。雪豹行踪隐秘，种群密度普遍较低，分布极为分散、探测率低，这些因素限制了对种群数量的可靠估计。另外，很多现有的调查工作覆盖面积不够大，有的甚至未覆盖一只雪豹的家域；还有的研究未报道调查面积，使得结果难以评估。不过，通过应用更可靠的方法 (Shrestha et al. 2013; Thinley et al. 2014; Alexander et al. 2015) 和调查更大的区域，研究人员正在逐步解决这些问题。

McCarthy和Mallon (2016) 认为全球雪豹数量约7367-7884只，若加上不丹2014-2016年的数据 (79-112: Thinley et al. 2016)，则全球种群数量在7446-7996只。基于这个估计，IUCN在2017年决定把雪豹的濒危级别由“濒危” (EN) 降为“易危” (VU)。

然而Mishra和Ale (2018) 发表在Science上的信件对IUCN的决定提出反对，认为IUCN所依据的雪豹种群数量是基于在2%最好的雪豹栖息地中的调查而来，不能代表全球雪豹种群的实际情况。

1.2.2 种群变化趋势

据报道，雪豹种群变化在不同区域呈现的状态不同，有的呈增加的趋势，有的维持稳定，但在一些地区可能正在减少。除少部分区域外，由于缺乏持续多年的调查研究，我们目前不能准确描述雪豹种群的变化趋势，这个信息空缺亟待填补。

据估计，上世纪90年代前苏联解体后，中亚国家的雪豹种群下降了40-75%；但没有证据表明这个趋势持续到了九十年代末期 (McCarthy et al. 2017)。

最近在巴基斯坦的研究表明，在部分地区雪豹数量可能低于先前的估计 (Snow Leopard Foundation, unpublished reports, Nawaz and Hameed 2015)，并可能进一步下降。在雪豹分布区及外围的矿业开采是正在增加的威胁，气候变化也可能对雪豹种群有影响。一些国家家畜数量增加，导致野生猎物减少，也可能进一步造成雪豹数量的下降 (McCarthy et al. 2017)。

1.3 中国雪豹保护行动

全球雪豹60%的栖息地位于中国。由于其栖息地地处偏远，加之近20年来我国在生态保护上的力度逐渐加强，对雪豹这种大猫的保护最有希望成为我国自然保护的成功范例，建立我国负责任大国的形象。

2013年10月，吉尔吉斯斯坦总统阿塔姆巴耶夫参照以“全球老虎倡议”（Global Tiger Initiative，简称GTI），发起了“全球雪豹生态系统保护计划”（Global Snow Leopard & Ecosystem Protection Program，简称GSLEP）。GSLEP聚集各雪豹分布国家政府，认清雪豹面临的威胁，并承诺协调国内及国际合作的保护行动，目标是在2020年前确认并保护20个雪豹生存的景观。

早在2008年，全球雪豹生存策略研讨会在北京召开。该次会议拉开了中国雪豹研究和保护工作的序幕。时隔十年，作为GSLEP项目的雪豹分布国政府之一，中国国家林业草原局于2018年在深圳主持举办了雪豹国际峰会。此次会议上中国政府、科研机构与民间保护组织齐聚一堂，与各国代表一起，发布了《国际雪豹保护深圳共识》，表达了中国积极参与雪豹保护的坚定决心，向国际社会释放出积极信号。

从2008年到2018年的十年间，越来越多的科研机构和民间保护组织参与到雪豹的研究和保护工作中。2008年，北京林业大学联合牛津大学，在新疆、甘肃、内蒙古等地对当地保护区进行能力建设培训。2009年，在美国大猫基金会和国际雪豹基金会的支持下，北京大学和山水自然保护中心的保护工作者在青海省三江源开始雪豹研究和保护工作。

随着雪豹保护的升温，多家机构陆续涌出、以各自的形式加入了雪豹调查与保护的团体。2012年，祁连山西段及盐池湾保护区开始开展雪豹调查和保护工作。2014年，荒野新疆在天山东部林业局的支持下，在新疆天山东部开始雪豹调查与保护工作。同年，绿色江河和西北高原生物研究所合作，在长江源区开始雪豹调查和保护工作；北京大学与四川卧龙等自然保护区联合开始在邛崃山系的雪豹调查。2015年，野生生物保护学会(WCS)与西藏自治区羌塘及色林错国家级自然保护区合作，开始在羌塘及色林错进行雪豹调查与保护工作；中国猫科动物保护联盟与四川新龙保护区、洛须保护区合作，

开始在四川省甘孜州进行雪豹调查与保护工作；在万科基金会的支持下，珠峰雪豹保护中心成立，联合珠峰保护区开始进行雪豹调查与保护工作。2016年，世界自然基金会（WWF）开始在新疆、甘肃、青海开展雪豹保护工作；原上草自然保护中心在阿尼玛卿开始雪豹调查和保护工作；祁连山国家公园在北京林业大学团队配合下开始系统的雪豹调查工作。

各家科研机构和民间组织也多次聚会，商讨雪豹保护策略。2015年7月，北京大学/山水联合团队在青海省玉树州举办第一届玉树国际雪豹论坛，邀请国内雪豹保护团队共同商讨雪豹保护策略，与会方共同成立了中国雪豹保护网络。2016年9月，网络成员再次聚首乌鲁木齐——天山东部林业局联合荒野新疆在这里举办了新疆雪豹论坛；网络成员在论坛上发布了《雪豹调查技术手册》，希望统一调查方法，也帮助更多机构快速入门、加入雪豹保护网络。2017年11月，四川卧龙自然保护区召集四川所有保护区，在都江堰召开横断山雪豹保护研讨会，商讨四川雪豹调查的方法与计划。

1.4 本报告目标和内容

响应《国际雪豹保护深圳共识》的号召，中国雪豹保护网络成员一致认为：有必要梳理近十年来中国各家机构在雪豹调查和保护上的努力和进展，总结经验教训，助力未来中国雪豹保护。因此，我们联合发布《中国雪豹调查与保护现状》：

- 1) 汇总国内雪豹调查的历史与现状，确定亟需调查的空白区域；
- 2) 识别中国雪豹的主要威胁，并分省进行威胁优先级排序；
- 3) 汇总中国的雪豹保护行动，基于威胁排序建议各省亟需开展的保护行动；
- 4) 识别全国雪豹保护策略的空缺，提出未来五年的雪豹保护建议。

报告第一章介绍雪豹的基本生态学信息，总结报告产生的背景、目的与内容。第二章总结1980年代以来所有已发表的中国雪豹研究文献，对研究结果进行简要介绍。第三章基于文献记录和关键信息人访谈，汇总各省及自治区雪豹及其猎物的分布与数量调查结果（包括阶段性结果），找出亟需填补信息空白的区域。第四章列举中国雪豹面临的主要

威胁,对各省区威胁进行排序,并对保护行动进行归纳。随后,对比威胁排序和已有保护行动,进行保护行动的空缺分析。第五章为未来愿景与展望。基于以上分析,尝试提出中国雪豹保护的目标与行动建议。

此报告是第一次汇集多家机构成果和多方意见的尝试,试图用标准、可量化的方法综合各方信息,对中国雪豹调查与保护的现状进行尽可能全面的梳理。由于能力和时间有限,涉及如此复杂的专题,我们势必无法做到详尽周全。报告中各处信息和结果一定存在很多不足之处,恳请不吝指正。

参考文献

- Ahlborn, G. C., & Jackson, R. M. (1986). Marking in free-ranging snow leopards in west Nepal: a preliminary assessment. In *Proceedings of the 5th International Snow Leopard Symposium* (pp. 13-15).
- Alexander, J.S., Gopalaswamy, A.M., Shi, K., & Riordan, P. (2015). Face value towards robust estimates of snow leopard densities. *PLOS One*, 10(8), e0134815.
- Berger, J., Buveibaatar, B., & Mishra, C. (2013). Globalization of the Cashmere Market and the Decline of Large Mammals in Central Asia. *Conservation Biology*, 27, 678-679.
- Christiansen, P. E. R. (2007). Canine morphology in the larger Felidae: implications for feeding ecology. *Biological Journal of the Linnean Society*, 91(4), 573-592.
- Cho, Y. S., Hu, L., Hou, H., Lee, H., Xu, J., Kwon, S., ... & Shin, Y. A. (2013). The tiger genome and comparative analysis with lion and snow leopard genomes. *Nature communications*, 4, ncomms3433.
- Deng, T., Wang, X., Fortelius, M., Li, Q., Wang, Y., Tseng, Z. J., ... & Xie, G. (2011). Out of Tibet: Pliocene woolly rhino suggests high-plateau origin of Ice Age megaherbivores. *Science*, 333(6047), 1285-1288.
- Diment, A., Mallon, D.P., & Hotham, P. (2012). First biodiversity survey of Zorkul Reserve, Pamir Mountains, Tajikistan. *Oryx*, 46, 13-14.
- Fox, J. L., Sinha, S. P., Chundawat, R. S., & Das, P. K. (1988). A field survey of snow leopard presence and habitat use in northwestern India. In *Proceedings of the Fifth International Snow Leopard Symposium*. International Snow Leopard Trust and Wildlife Institute of India, Seattle, Washington (pp. 99-111).
- Ferretti, F., Lovari, S., Minder, I., & Pellizzi, B. (2014). Recovery of the snow leopard in Sagarmatha (Mt. Everest) National Park: effects on main prey. *Eur. J. Wildl. Res*, 60, 559-562.
- Gonyea, W. J. (1976). Adaptive differences in the body proportions of large felids. *Cells Tissues Organs*, 96(1), 81-96.
- Haltenorth, T. (1937). Die verwandtschaftliche Stellung der Großkatzen zueinander;(Mit 43 Abb. auf d. Taf. IV-XIV)(Doctoral dissertation, Berger).
- Hemmer, H. (1972). *Uncia uncia*. *Mammalian Species*, 20, 1-5.
- Jackson, R., & Ahlborn, G. (1988). Observations on the ecology of snow leopard in west Nepal. In *Proceedings of the 5th International snow leopard symposium*, ed. Freeman, H. (pp. 65-87).
- Jackson, R., & Ahlborn, G. (1989). Snow leopards (*Panthera uncia*) in Nepal: home range and movements. *National Geographic Research*, 5(2), 161-175.
- Jackson, R. M. (1996). Home range, movements and habitat use of snow leopard(*Uncia uncia*) in Nepal (Doctoral dissertation, University of London).
- Johnson, W. E., Eizirik, E., Pecon-Slattery, J., Murphy, W. J., Antunes, A., Teeling, E., & O'brien, S. J. (2006). The late Miocene radiation of modern Felidae: a genetic assessment. *Science*, 311(5757), 73-77.
- Jackson, R., Mishra, C., McCarthy, T.M., & Ale, S.B. (2010). Snow leopards, conflict and conservation. In: Macdonald, D.W., & Loveridge, A. (eds), *Biology and Conservation of Wild Felids*, 417-430. Oxford University Press, Oxford.
- Johansson, Ö., Malmsten, J., Mishra, C., Lkhagvajav, P., & McCarthy, T. (2013). Reversible immobilization of free-ranging snow leopards (*panthera uncia*) with a combination of medetomidine and tiletamine-zolazepam. *Journal of Wildlife Diseases*, 49(2), 338-346.

- Jumabay-Uulu, K., Wegge, P., Mishra, C., & Sharma, Koustubh. (2014). Large carnivores and low diversity of optimal prey: a comparison of the diets of snow leopards (*Panthera uncia*) and wolves (*Canis lupus*) in Sarychat-Ertash Reserve in Kyrgyzstan. *Oryx*, 48, 529-535.
- Johansson, Ö., Rauset, G. R., Samelius, G., McCarthy, T., Andrén, H., Tumursukh, L., & Mishra, C. (2016). Land sharing is essential for snow leopard conservation. *Biological Conservation*, 203, 1-7.
- Janecka, J. E., Zhang, Y., Li, D., Munkhtsog, B., Bayaraa, M., Galsandorj, N., ... & Uulu, K. Z. (2017). Range-wide snow leopard phylogeography supports three subspecies. *Journal of Heredity*, 108(6), 597-607.
- Johansson, Ö., Koehler, G., Rauset, G. R., Samelius, G., Andrén, H., Mishra, C., ... & Low, M. (2018). Sex-specific seasonal variation in puma and snow leopard home range utilization. *Ecosphere*, 9(8), e02371.
- Kachel, S.M. (2014). Evaluating the efficacy of wild ungulate trophy hunting as a tool for snow leopard conservation in the Pamir mountains of Tajikistan. University of Delaware. MSc thesis.
- Lovari, S., Boesi, R., Minder, I., Mucci, N., Randi, E., Dematteis, A., & Ale, S.B. (2009). Restoring a keystone predator may endanger a prey species in a human-altered ecosystem: the return of the snow leopard to Sagarmatha National Park. *Animal Conservation*, 12, 559-570.
- Li, J. (2012). Ecology and conservation strategy of snow leopard (*Panthera uncia*) in Sanjiangyuan area on the Tibetan Plateau. University of Peking. PhD thesis.
- Liu, Y., Weckworth, B., Li, J., Xiao, L., & Zhao, X. (2016). Conservation status and opportunities of snow leopard in the Sanjiangyuan region of the Tibetan Plateau. In: McCarthy, T., & Mallon, D. (eds). *Snow Leopards*, 514-521. Elsevier, New York.
- McCarthy, T.M., & Chapron, G. (2003). Snow Leopard Survival Strategy. Snow Leopard Trust and Snow Leopard Network, Seattle.
- McCarthy, T. M., Fuller, T. K., & Munkhtsog, B. (2005). Movements and activities of snow leopards in Southwestern Mongolia. *Biological Conservation*, 124(4), 527-537.
- McCarthy, T., McCarthy, K., & Robinson, H. (2015). Modelling the number of mature individuals in the global snow leopard population: implications for the IUCN Red List status. *Panthera*, New York.
- McCarthy, T., & Mallon, D. (eds). (2016). *Snow Leopards*. Elsevier, New York.
- McCarthy, T., Mallon, D., Sanderson, E., & Zahler, P. (2016). Biogeography and status overview. In: McCarthy, T., & Mallon, D. (eds), *Snow Leopards*, 23-41. Elsevier, New York.
- McCarthy, T., Mallon, D., Jackson, R., Zahler, P., & McCarthy, K. (2017). *Panthera uncia*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T22732A50664030. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T22732A50664030.en>. Downloaded on 11 October 2018.
- Nawaz, M.A., & Hameed, S. (2015). Research Update 2008-2014 Snow Leopard Program, Pakistan. Unpublished report.
- Ognev, S. I. (1962). Mammals of the USSR and Adjacent Countries: Zveri SSSR I Prilezhashchikh Stran. Israel Program for Scientific Translations.
- Pocock, R. I. (1916). XXII.—On the hyoidean apparatus of the lion (*F. leo*) and related species of Felidae. *Journal of Natural History*, 18(104), 222-229.
- Pocock, R. I. (1916). XXXVI.—On the tooth-change, cranial characters, and classification of the snow-leopard or ounce (*Felis uncia*). *Journal of Natural History*, 18(105), 306-316.
- Roberts, T. J., & Bernhard (principe d'Olanda.). (1977). The mammals of Pakistan.
- Peters, G. (1980). The vocal repertoire of the snow leopard (*Uncia uncia*, Schreber 1775). *International Pedigree Book of Snow Leopards*, 2, 137-158.
- Pacifici, M., Santini, L., Di Marco, M., Baisero, D., Francucci, L., Grottolo Marasini, G., Visconti, P., & Rondinini, C. (2013). Generation length for mammals. *Nature Conservation*, 5, 87-94.
- Rieger, I. (1984). Tail functions in ounces, *Uncia uncia*. *Intl. Ped. Book of Snow Leopards*, 4, 85-97.

- Riordan, P., Cushman, S., Hughes, J., Mallon, D., & Shi, K. (2015). Predicting global snow leopard connectivity and targeting conservation action for snow leopard across its range. *Ecography*, 38, 1-8.
- Riordan, P., Cushman, S. A., Mallon, D., Shi, K., & Hughes, J. (2016). Predicting global population connectivity and targeting conservation action for snow leopard across its range. *Ecography*, 39(5), 419-426.
- Riordan, P., & Shi, K. (2016). Current state of snow leopard conservation in China. In: McCarthy, T., & Mallon, D. (eds), *Snow Leopards*, 523-531. Elsevier, New York.
- Schaller, G. B. (1977). Mountain monarchs. Wild sheep and goats of the Himalaya. University of Chicago Press.
- Shrestha, R., Tenzing, Dorji, L., Tashi, N., & Wangdi, G. (2013). A report on snow leopard (*Panthera uncia*) population survey in the Central Range of Wangchuk Centennial Park, Bhutan. WWF-US, Eastern Himalayas Program.
- Snow Leopard Network. (2013). *Snow Leopard Survival Strategy. Version 2013*. Snow Leopard Network. www.snowleopardnetwork.org.
- Snow Leopard Working Secretariat. (2013). *Global Snow Leopard and Ecosystem Protection Program*. Snow Leopard Working Secretariat, Bishkek, Kyrgyzstan.
- Suryawanshi, K.R., Bhatnagar, Y.V., Redpath, S., & Mishra, C. (2013). People, predators and perceptions: patterns of livestock depredation by snow leopards and wolves. *Journal of Applied Ecology*, 50, 550-560.
- Sharma, K., Bayrakcismith, R., Tumursukh, L., Johansson, O., Sevger, P., McCarthy, T., & Mishra, C. (2014). Vigorous dynamics underlie a stable population of the Endangered Snow Leopard *Panthera uncia* in Tost Mountains, South Gobi, Mongolia. *Plos One*, 9(7), e1011319.
- Sanderson, E., McCarthy, T., Mallon, D., & Zahler, P. (2016). Global strategies for snow leopard conservation: a synthesis. In: McCarthy, T., & Mallon, D. (eds), *Snow Leopards*, 543-558. Elsevier, New York.
- Sunquist, M., & Sunquist, F. (2017). *Wild Cats of the World*. University of Chicago Press.
- Torregrosa, V., Petrucci, M., Pérez-Claros, J. A., & Palmqvist, P. (2010). Nasal aperture area and body mass in felids: Ecophysiological implications and paleobiological inferences. *Geobios*, 43(6), 653-661.
- Tseng, Z. J., Wang, X., Slater, G. J., Takeuchi, G. T., Li, Q., Liu, J., & Xie, G. (2014). Himalayan fossils of the oldest known pantherine establish ancient origin of big cats. *Proceedings Biological Sciences*, 281(1774), 20132686.
- Thinley, P., Dagay, Leki, P., Dorji, C., Namgyel, S., Yoenten, Phuntsho., & Dorji, T. (2014). Estimating Snow Leopard (*Panthera uncia*) abundance and distribution in Jigme Dorji National Park using camera traps: A technical report. KUENSEL Corporation Ltd., Thimpu, Bhutan.
- Thinley, P., Lham, D., Wangchuk, S., & Wangchuk, N. (2016). National snow leopard survey of Bhutan 2014-2016. Department of Forests and Park Services, Thimpu, Bhutan.
- Wharton, D., & Freeman, H. (1988). The Snow leopard *Panthera uncia*: a captive population under the Species Survival Plan. *International Zoo Yearbook*, 27(1), 85-98.

2

研究综述：1980-2018年间的中国雪豹研究

Literature review: published snow leopard research in 1980-2018, China





摄影师：Frédéric Larry
拍摄于青海省玉树自治州昂赛乡

2.1 背景

雪豹 (*Panthera uncia*) 分布于12个国家。栖息地大都处于高海拔偏远地区,加之而雪豹本身极强的隐蔽性和较低的种群密度,这都对雪豹研究者们提出了持续挑战。尽管如此,仍有越来越多的相关研究成果见诸于出版物,包括雪豹的基本生态研究,人兽冲突问题以及当地社区对待野生动物雪豹的态度等 (Fox et al. 1991; Ale et al. 2014; Sharma et al. 2014; Johansson et al. 2015)。

雪豹所面临威胁的性质、程度以及这些威胁对雪豹行为和生存状态的影响,在不同地区表现出差异性 (Snow Leopard Network 2014)。对于这些威胁在何处出现、可能产生何种影响、哪些威胁可以被控制,我们很多仍无法确定。雪豹保护的政策和实践活动应当建立在严谨有力的证据基础上 (GSLEP秘书处 2013)。然而,数据非常有限,尤其是涉及雪豹种群数量、关键威胁、以及雪豹与人类之间的关系等方面。

据估计,中国拥有全世界60%的雪豹适宜栖息地 (McCarthy & Chapron 2003)。从面积来看,中国在雪豹保护中处于核心位置。中国的雪豹保护成效,对全球雪豹保护意义重大。中国正处于前所未有的经济增长过程中,一方面,生态系统面临越来越大的压力,但同时保护行动也得以收获更多的资源支持。

在本章中,我们将基于1980至2018年间发表的、以中国境内雪豹为研究对象的生态学和保护生物学中英文文献,回顾中国雪豹的研究状况。本章借鉴了《A spotlight on snow leopard conservation in China (聚焦中国雪豹保护)》(Alexander et al. 2016b)。该文回顾了1980-2014年间的与中国雪豹保护的相关文献。需要指出的是,学界还有大批未发表的中英文文献,这些资料也有助于帮我们填补认知的鸿沟、充实对中国雪豹的认识。在接下来的几章中,我们将总结这些这些未发表的文獻。

2.2 方法

Alexander et al. (2016b) 总结了1990-2014年间发表的文献。我们使用与之相同的研究方法,并在本研究中加入了2015-2018年新发表的论文。

我们在谷歌学术搜索引擎中 (Google 2015), 使用关键词 “snow leopard”、“*uncia*”、“*Panthera uncia*”加上 “China”。同时,在中国知网搜索引擎 (<http://www.cnki.net/>) 中,使用关键词“雪豹”、“*uncia*”、“*Panthera uncia*”,来分别识别2015-2018年间的相关中英文引文。然后将这些文献中的记录加入原始表格。我们未囊括未发表论文、会议论文和大众传媒的文章。

本次我们共识别出了24篇2015至2018年间发表的且明确关注中国雪豹(题目中提到雪豹以及/或者正文中有大量对中国雪豹的研究)的文献。Alexander et al. (2016b) 则一共收集到1990到2014年间发表的共33篇。

2.3 结果

2.3.1 总述

总计有57篇关注雪豹生态学和雪豹保护(表2.1, n=33, 1980-2014年间; n=24, 2015-2018年间)的文献 (n=57)。

最早的雪豹研究文献来自廖炎发 (1985) 及乔治·夏勒等人 (Schaller et al. 1988a, b)。这些研究覆盖了新疆、青海和甘肃的多处雪豹栖息地。在整个1990年代直到2000年,我们没有找到以雪豹为主要研究对象的文献。2000年到2014年出现了一批相关文献,主要评估了雪豹的栖息地利用、数量和分布 (n=21), 关注人与雪豹的冲突 (n=6) 或猎物的状况 (n=7, 表格2.1), 以及比较中外雪豹研究成果 (王彦等 2012a, b)。2014年前,没有评价政策环境的文章。

在2015至2018年间,雪豹研究文献的数量急剧上升,占全部发表量的42%。这些研究多数关于雪豹的栖息地利用、数量和分布 (n=21), 也有一些研究涉及人与雪豹的冲突 (n=5), 遗传学 (n=3), 猎物 (n=1), 非法野生动物贸易 (n=1) 和气候变化 (n=1)。同时出现两篇 (n=2) 综述,总结中国的雪豹保护情况 (Alexander et al. 2016a; Li et al. 2016b)。

57篇关于雪豹的文献主要基于新疆 (22篇)、青海 (15篇)、甘肃 (10篇) 三地开展的雪豹研究。2015年以来,开始有一些新发物关注西藏的雪豹。整体上,只有少量研究是在四川 (n=4) 和西藏

($n=4$) 进行的。2017年,首个在云南的雪豹研究获得发表。对内蒙古的雪豹,尚未找到任何具体研究。不过, Alexander等人 (2016) 提到,雪豹在上述地区都有目击记录(赵肯堂 & 凤凌飞 1985; 赵肯堂 1984; 杨大荣 1988; Wang & Schaller 1996)。

Janečka等人 (2008) 通过在青海一次两天的短期调查,用遗传学方法检测粪便鉴定出一只雄性雪豹个体。类似地,周芸芸等 (2014) 利用遗传学方法鉴定出了来自西藏、青海和甘肃境内的48只雪豹个体。

近年来,在雪豹分布区内开展了许多利用红外相机的调查。在位于西藏的珠穆朗玛峰国家级自然保护区内,红外相机共拍摄到了7只雪豹个体,将此数量除以研究区域面积,研究者估计当地雪豹的种群密度约为每 100km^2 1.8-2.5只 (Chen et al. 2016b)。在新疆博尔塔拉蒙古自治州,2012至2013年间共布设13-14台红外相机,监测面积达 192km^2 ,鉴定出了11-15只成年雪豹和2只亚成年雪豹个体 (Pan et al. 2016)。同样,在位于新疆天山东部、中部和西部的四个监测点也安装了红外相机,每个监测点的红外相机都捕捉到了2-3只成年雪豹的影像 (Buzzard et al. 2017b)。在云南, Buzzard等人 (2017) 在世界遗产—三江并流地区的四个观测点安装的红外相机并未拍摄到任何雪豹照片。然而,通过对当地牧民和自然保护区工作人员访谈,他们认为这一地区确有雪豹存在。在四川卧龙,研究人员在2013至2016年间共设置了20处红外相机,有效探测雪豹43次 (唐卓等 2017)。McCarthy等 (2008) 运用标记重捕法估计,天山山脉的雪豹种群密度约为每 100km^2 0.74只。最近在甘肃省进行的一项利用空间标记重捕法的研究估测雪豹种群数量在1.40 (0.36SD) 只/ 100km^2 和3.29 (1.10 SD) 只/ 100km^2 之间 (Alexander et al. 2015b, 2016b)。

遗憾的是,由于研究者采用的研究方法各不相同,很难对不同地区间的雪豹绝对数量或种群密度结果进行比较。

2.3.2 分布/丰度/密度

根据GSLEP在2003年的估计,中国 110万km^2 的雪豹栖息地中共有2,000只到2,500只雪豹。

雪豹适宜栖息地分布在中国中西部的五个省及两个自治区 (内蒙古、甘肃、四川、云南、青海、新疆和西藏),涵盖了多个民族和文化群体 (至少

13个不同的民族) (Wucherpfennig et al. 2011)。其中新疆、青海和西藏拥有面积最大的栖息地,而云南和内蒙古栖息地的面积要小得多。

大多数 ($n=35$) 文献给出了关于雪豹的分布、种群数量,或者栖息地利用的研究成果。但是,这些结果背后的研究方法很多没有经过普遍的验证,或者缺乏严格的统计分析。最近有两项研究使用“空间标记重捕法” (Alexander et al. 2015b, 2016b)。这个方法被认为是目前相关密度研究的最佳方法 (Snow Leopard Network 2014)。关于景观尺度上的分布研究,占域分析正在获得普遍认可,但在雪豹研究领域的应用还非常有限 (Taubmann et al. 2016; Ghoshal et al. 2017)。

中国早期的雪豹研究,是通过广泛的痕迹调查 (基于刨坑、粪便和足迹) 对其数量进行评估 (Schaller et al. 1988a, 1988b)。Schaller等 (1988a) 估计,在新疆 17万km^2 的雪豹适宜栖息内,有不超过750只雪豹个体。在青海, Schaller等根据其初步估计的雪豹密度,即每一百 km^2 一只雪豹 (Schaller et al. 1988b),认为全省 $65,000\text{km}^2$ 的范围内可能有约650只雪豹。后来,新疆开展了一系列系统性的痕迹和红外相机调查,但没有使用标记重捕法分析,估计每 100km^2 2-5只雪豹 (马鸣等 2006; 徐峰等 2011; 马鸣等 2011)。吴国生 (2009) 根据各种痕迹和社会学调查估计,在新疆的 $1,900\text{km}^2$ 范围内,至少有7只雪豹个体。据彭基泰 (2009) 估计,在四川甘孜州的9个自然保护区发现了51-78只雪豹个体。

2.3.3 保护地

过去30年,中国境内保护区数量迅速增加,截至2016年,达到了2740个,大约覆盖中国陆地面积的14.83% (面积为 147万km^2)。Alexander 等 (2016a) 估计这些保护区已覆盖中国雪豹分布区的很大一部分。根据世界自然保护联盟 (IUCN) 和《受保护的地球 (Protected Planet)》报告 (Jackson et al. 2008, Juffe-Bignoli et al. 2014),中国雪豹分布区内已建立了超过138个保护区。这些自然保护区的种类和规模各不相同。其中,最大的保护区网络位于可可西里、羌塘和三江源等自然保护区。这些保护区连接成片,占地面积 76.6万km^2 ,

横跨西藏和青海两省区 (Juffe-Bignoli et al. 2014)。

我们目前只发现了一份研究, 关注过保护区对于雪豹保护的潜在贡献 (Xu et al. 2014)。自然保护区的增长为雪豹保护带来了希望, 但实际有效性依然存在争议 (刘楚光等 2003; Xu & Melick 2007)。一些保护区仅有零星的低密度岩羊种群, 或许雪豹数量也很少 (Schaller 1998)。Xu等 (2014) 指出, 新疆很多自然保护区都面临着压力。例如, 卡拉麦里自然保护区在过去几年中进行了五至六次的边界更改, 迫使核心区向北迁移, 并导致了保护区的破碎化和退化。Buzzard等人 (2017b) 进一步强调了新疆自然保护区开展雪豹保护的需求, 并列举相关数据向中国政府呼吁开设新的保护区。

目前, 似乎没有人严格评估过单个保护区或者全国保护区网络的雪豹保护成效。现有的保护区网络并非为雪豹保护设计, 保护区分布也不大连续; 而且, 尚不清楚保护区之间的栖息地是否足以提供雪豹扩散通道 (Riordan et al. 2015)。这是保护工作中的一个重要知识缺口。

2.3.4 野生猎物

中亚和青藏高原生活有十二种大型食草动物, 其中三个物种曾以巨型种群出现。由于过度捕杀和栖息地丧失, 现在所有物种的数量都减少了, 有些甚至已经接近灭绝 (Mallon & Jiang 2009)。从1998年到2015年, 青藏高原有蹄类动物的红色名录指数持续下降, 表明高原有蹄类动物的生存状况一直在持续恶化 (蒋志刚等 2018)。野生有蹄类动物的可获得性, 是食肉动物密度的关键决定因素 (Karanth et al. 2004), 因此我们需要更加全面地总结雪豹猎物的生存状况。但是, 科学估计山地有蹄类动物的数量仍然是一项不小的挑战 (Singh & Milner-Gulland 2011)。在这方面, “双观察者法”近年来逐渐展现出了较好的适用性 (Suryawanshi et al. 2012; Tumursukh et al. 2015)。

2.3.5 人类活动

1. 狩猎和贸易

我们只发现4篇关于雪豹贸易的论文。在四川, 彭基泰 (2009) 记载了20世纪60至80年代期间, 当

地政府每年向猎人收购20至30张雪豹皮。马鸣等 (2012) 在问卷调查的基础上指出, 20世纪60年代至2010年期间, 新疆雪豹偷猎和贸易案件显著增加。相反, Li & Lu (2014) 基于媒体报道, 认为近年来非法贸易有所下降。在2000年至2013年间, 全国范围内她们共发现43起雪豹的交易, 主要是毛皮和骨头, 共涉及98只雪豹。在青海省三江源地区, 同一作者没有发现当地家庭因传统药物、服装或装饰等用途而对雪豹产生的需求 (Li & Lu 2014)。全球雪豹非法贸易评估表明, 2003年至2014年间中国雪豹交易量占全球的50.6% (Maheshwari & Niraj 2018)。他们还记录了两起整只雪豹在中国被销售的案件, 以及约70只雪豹爪在新疆被出售的事件。另外, 该文发现中国雪豹案件的判刑率达47% (17/36), 其中有八起案件的涉案人员被判入狱和处罚。

2. 人兽冲突

人兽冲突, 即人类和野生动物对对方产生不利影响的行为 (Redpath et al. 2013)。雪豹分布区内, 这类冲突大量存在, 相关研究也很多 (Mishra 1997; Hussain 2003; Bagchi et al. 2004; Sangay & Vernes 2008; Li et al. 2013c)。在世界许多地方, 野生动物捕杀牲畜, 为普通群众带来严重的经济损失。当地人会对这些“肇事者”进行报复性猎杀, 带来严重的保护威胁 (Bagchi et al. 2004)。

我们共找到11篇评估雪豹造成牲畜损失, 以及当地居民对雪豹态度的研究文章 (马鸣等 2005; Xu et al. 2008; 徐峰等 2007, 2010; Li et al. 2013a, b, 2015; Alexander et al. 2015a; Chen et al. 2016a, b; Buzzard et al. 2017a)。一些研究者发现, 在甘肃、青海和西藏, 似乎雪豹袭击牲畜的几率低于其他雪豹分布国家 (Xu et al. 2008; Li et al. 2013b; Alexander et al. 2015a; Chen et al. 2016a)。三江源和青海昆仑山地区的人们对雪豹具有更宽容的态度 (Xu et al. 2008; Li et al. 2013a, c)。例如, 三江源地区的牧民不认为雪豹对牲畜是一种威胁, 而对其他食肉动物如棕熊和狼持强烈的敌视态度 (Li et al. 2013c)。青藏高原上似乎正出现这样的趋势: 牧民对雪豹更加宽容, 而对熊、狼、猞猁等其他食肉动物更具有敌意。

3. 其他潜在威胁

一些文章猜测，雪豹正面临着许多新的威胁，比如人口迅速增加、自然栖息地变为农田、流浪狗和野狗、以及采矿和水利建设活动等（Xu et al. 2008; Turghan et al. 2011; Li et al. 2013a）。GSLEP也强调中国存在一系列潜在威胁，包括缺乏适当的政策、缺乏跨界合作、气候变化、虫草采集活动，等等（Snow Leopard Working Secretariat 2013）。

两篇近期发表的文章强调了气候变化的威胁（Li et al. 2016a; Mei et al. 2018）。Li等（2016a）第一次在全球尺度上分析了雪豹保护的优先区域。作者认为：阿尔泰、祁连山，以及天山-帕米尔-兴都库什-喀喇昆仑（TPHK）山脉，占当前雪豹分布范围区域的35%左右。在气候变化背景下，这些区域可能对雪豹发挥庇护作用。

目前，我们尚不十分清楚这些威胁在多大程度上影响着中国雪豹。这些评估主要基于专家意见，还需要在不同背景下进行验证。目前备受关注的一项任务是汇总全国范围内的雪豹数量和潜在威胁评估。例如，在宏观层面，记录当前和未来穿过雪豹分布区域的道路网络；记录正在进行或计划中的城乡转型和重大开发项目的规划。这需要结合当地不断变化的社会经济背景进行持续性的研究。微观层面的分析应包括收集雪豹栖息地的人口和经济数据、人口预测、基本生计和经济活动，还应评估社区对野生动物的态度，反映其在社会和文化历史中的根源，并探究人们的态度为何发生变化（Redpath et al. 2013）。这些工作需要充分尊重当地居民以及当地自然保护区工作人员的经验 and 知识。

2.3.6 政策环境

20世纪80年代，中国雪豹分布地区整体来说经历了保护政策的复苏。尽管国家级保护物种名单直到80年代末才得到修订，但新的区域政策推动了雪豹由二级保护状态上升至一级。1983年，陕西、甘肃、新疆、宁夏、青海等西北各省区（所有雪豹分布省，以及所有20世纪80年代中期调查过的省份）建立了五省/自治区野生动物保护委员会，定期召开会议并开展野生动物保护管理研究。随着野生动物保护优先级的提高，1983年雪豹在青海省获得了全面的法律保护地位（Lewis & Songster 2016）。

2.4 结论

2014年以来，雪豹的相关论文发表量突然激增，几乎使该类论文总数翻倍。这体现了中国雪豹研究能力的增强。早期的研究主要集中在青海和新疆。令人欣慰的是，最近发表的论文开始扩充到四川、西藏、云南和甘肃等省区。

其他食肉动物的研究技术和方法以及全球对雪豹知识的探索，为中国的雪豹研究和保护创造了新的机遇。非损伤性研究方法，如空间标记重捕法、占域模型等，对于食肉动物生态学发展具有重要意义（Karanth & Nichols 1998; Karanth et al. 2006, 2011; Taubmann et al. 2016; Ghoshal et al. 2017）。基于这些方法，我们应尽快制定系统性大尺度区域调查的标准。目标调查区域应确保广泛覆盖中国各雪豹分布区，可用作大尺度雪豹占域模型和廊道分析。此类调查将有助于进一步识别出关键区域，以便开展雪豹密度和动态等更深入和长期的研究。严格的方法，带来丰富的研究成果。此外，在雪豹分布区内开展长期工作所获得的信息，也将会提供一些新的研究思路。

为在区域和全球尺度上制定合理的保护规划，迫切需要深入了解人类活动对雪豹种群的影响。中国虽然拥有可观的保护资源，但如果缺乏科学依据，有效的保护工作则可能被延迟或误导。因此，应尽快统一研究方法并且建立应用型研究的基础设施，以促进和支撑下一阶段的全国雪豹研究。全球雪豹保护的未來，迫切需要中国的深度加入和持续参与。

表2.1 本综述提到的57篇中国雪豹研究文献列表（按年代排序）

ID	年代	位置*	文献	文献名	发表杂志	语言	研究领域
1	1985	青海	(廖炎发, 1985)	青海雪豹地理分布的初步调查	兽类学报	中文	栖息地
2	1988	甘肃, 青海	(Schaller et al. 1988b)	Status of the Snow Leopard <i>Panthera uncia</i> in Qinghai and Gansu Province, China	Biological Conservation	英文	栖息地、捕食
3	1988	新疆	(Schaller et al. 1988a)	The snow leopard in Xinjiang, China	Oryx	英文	栖息地、捕食
4	2003	青海、甘肃、新疆、四川	(刘建光等, 2003)	雪豹的食性与食源调查研究	陕西师范大学学报	中文	捕食
5	2005	新疆	(马鸣等, 2005)	新疆雪豹调查中的痕迹分析	动物学杂志	中文	栖息地、捕食、人兽冲突
6	2005	新疆	(徐峰等, 2005)	新疆托木尔峰自然保护区雪豹调查初报	四川动物	中文	栖息地
7	2006	新疆	(徐峰等, 2006a)	新疆北塔山雪豹对秋季栖息地的选择	动物学研究	中文	栖息地
8	2006	新疆	(马鸣等, 2006)	利用自动照相技术获得天山雪豹前摄率与个体数量	动物学杂志	中文	栖息地、捕食
9	2006	新疆	(徐峰等, 2006b)	雪豹栖息地选择研究初报	干旱区研究	中文	栖息地
10	2006	新疆	(马鸣&徐峰, 2006)	利用红外自动照相技术首次拍摄到清晰雪豹照片——新疆木扎特谷雪豹冬季考察简报	干旱区地理	中文	栖息地
11	2007	新疆	(徐峰等, 2007)	新疆北塔山地区雪豹及其食物资源调查初报	干旱区资源与环境	中文	栖息地、捕食、人兽冲突
12	2008	新疆	(McCarthy et al. 2008)	Assessing Estimators of Snow Leopard Abundance	The Journal of Wildlife Management	英文	栖息地
13	2008	青海	(Xu et al. 2008)	Status and conservation of the snow leopard <i>Panthera uncia</i> in the Gouli Region, Kunlun Mountains, China	Oryx	英文	栖息地、捕食、人兽冲突
14	2008	青海	(Jasečka et al. 2008)	Population monitoring of snow leopards using non-invasive collection of scat samples: a pilot study	Animal Conservation	英文	栖息地、基因
15	2008	青海	(张于光等, 2008)	基于粪便DNA的雪豹种群调查和遗传多样性	动物学报	中文	基因
16	2009	四川	(彭基基, 2009)	青藏高原东南横断山脉甘孜地区雪豹资源调查研究	四川林业科技	中文	栖息地、人类
17	2009	青海	(张于光等, 2009)	基于粪便DNA的青海雪豹种群遗传结构初步研究	兽类学报	中文	其它
18	2009	青海	(吴国生, 2009)	青海省都兰县沟里乡智玉村野生雪豹调查	畜牧兽医学报	中文	栖息地
19	2010	新疆	(Xu et al. 2010)	Recovery of Snow Leopard <i>Uncia uncia</i> in Tamar National Nature Reserve of Xinjiang	Pakistan Journal of Zoology	英文	栖息地、人兽冲突
20	2011	新疆	(Turghan et al. 2011)	Status of snow leopard <i>Uncia uncia</i> and its conservation in the Tumor Peak Natural Reserve in Xinjiang, China	International Journal of Biodiversity and Conservation	英文	栖息地

21	2011	新疆	(徐峰等, 2011a)	新疆托木尔峰国家级自然保护区雪豹的种群密度	兽类学报	中文	栖息地、捕食
22	2011	新疆	(徐峰等, 2011b)	新疆雪豹种群密度监测方法探讨	生态与农村环境学报	中文	栖息地
23	2012	新疆	(Ma, 2012)	Market prices for the tissues and organs of snow leopards in China	Selevinia	英文	人类
24	2012	-	(王彦等, 2012b)	近60年来雪豹 (<i>Uncia uncia</i>) 研究的文献分析	生物学报	中文	其它
25	2012	-	(王彦等, 2012a)	雪豹 (<i>Uncia uncia</i>) 研究的文献计量评价	生态学报	中文	其它
26	2013	青海	(Li et al. 2013b)	A Communal Sign Post of Snow Leopards (<i>Panthera uncia</i>) and Other Species on the Tibetan Plateau, China	International Journal of Biodiversity	英文	其它
27	2013	青海	(Li et al. 2013a)	Role of Tibetan Buddhist Monasteries in Snow Leopard Conservation	Conservation biology	英文	栖息地、人兽冲突
28	2013	青海	(Li et al. 2013c)	Human-snow leopard conflicts in the Sanjiangyuan Region of the Tibetan Plateau	Biological Conservation	英文	人兽冲突
29	2013	新疆	(马鸣等, 2013)	新疆雪豹	科学出版社	中文	其它
30	2014	新疆	(Wang et al. 2014)	Dietary overlap of snow leopard and other carnivores in the Pamirs of Northwestern China	Chinese Science Bulletin	英文	捕食、基因
31	2014	-	(Li & Lu 2014)	Snow leopard poaching and trade in China 2000-2013	Biological Conservation	英文	人类
32	2014	新疆	(Xu et al. 2014)	Nature reserve in Xinjiang: a snow leopard paradise or refuge for how long?	Selevinia	英文	栖息地
33	2014	青海、西藏、甘肃	(周芸芸等, 2014)	基于粪便DNA的青藏高原雪豹种群调查和遗传多样性分析	兽类学报	中文	栖息地、基因
34	2015	甘肃	(Laguarda et al. 2015)(Alexander et al. 2015a)	Human wildlife conflict involving large carnivores in Qilianshan, China and the minimal paw-print of snow leopards	Biological conservation	英文	人兽冲突
35	2015	甘肃	(Alexander et al. 2015b)	Conservation of snow leopards: spill over benefits for other carnivores?	Oryx	英文	其它
36	2015	甘肃	(Alexander et al. 2015c)	Face value: towards robust estimates of snow leopard densities	PlosOne	英文	栖息地
37	2015	甘肃	(Alexander et al. 2015d)	On the high trail: examining determinants of site use by the Endangered snow leopard	Oryx	英文	栖息地、人类
38	2015	新疆	(Laguarda et al. 2015)	Panthera uncia in Qilianshan, China	Zoological Research	英文	基因
39	2015	青海	(Li et al. 2015)	Species identification refined by molecular serology in a community of sympatric carnivores in Xinjiang, China	Wildlife Biology	英文	人兽冲突
40	2015	新疆	(Wu et al. 2015)	Livestock depredations and attitudes of local pastoralists toward carnivores in the Qinghai Lake Region, China	Selevinia	英文	捕食
41	2015	青海、甘肃	(周芸芸等, 2015)	Relationship between ibex and snow leopard about food chain and population density in Tian Shan	动物学杂志	中文	基因
				雪豹的卫星DNA遗传多样性			

续表2.1

42	2016	甘肃	(Alexander et al. 2016a)	Patterns of Snow Leopard Site Use in an Increasingly Human-Dominated Landscape	PloOne	英文	栖息地、人类
43	2016	-	(Alexander et al. 2016b)	A spotlight on snow leopard conservation in China	Integrative Zoology	英文	所有
44	2016	甘肃	(Alexander et al. 2016c)	A granular view of a snow leopard population using camera traps in Central China	Biological Conservation	英文	栖息地
45	2016	西藏	(Chen et al. 2016a)	Human-carnivore coexistence in Qomolangma (Mt. Everest) Nature Reserve, China: Patterns and compensation	Biological Conservation	英文	人兽冲突
46	2016	西藏	(Chen et al. 2016b)	Status and conservation of the Endangered snow leopard <i>Panthera uncia</i> in Qomolangma National Nature Reserve, Tibet	Oryx	英文	栖息地、人兽冲突
47	2016	新疆	(Pan et al. 2016)	Detection of a snow leopard population in northern Bortala, Xinjiang, China	Catnews	英文	栖息地
48	2016	-	(Li et al. 2016a)	Climate refugia of snow leopards in High Asia	Biological Conservation	英文	人类
49	2016	-	(Li et al. 2016b)	Challenges of snow leopard conservation in China	Science China Life Sciences	英文	所有
50	2017	云南	(Bazzard et al. 2017a)	The status of snow leopards <i>Panthera uncia</i> , and high altitude use by common leopards <i>P. pardus</i> , in north-west Yunnan, China	Oryx	英文	栖息地
51	2017	新疆	(Bazzard et al. 2017b)	Presence of the snow leopard <i>Panthera uncia</i> confirmed at four sites in the Chinese Tianshan Mountains	Oryx	英文	栖息地
52	2017	-	(Jasecka et al. 2017)	Range-wide snow leopard phylogeography supports three subspecies	Journal of Heredity	英文	基因
53	2017	四川	(唐卓等, 2017)	基于红外相机技术对四川卧龙国家级自然保护区雪豹 (<i>Panthera uncia</i>) 的研究	生物多样性	中文	栖息地
54	2017	四川	(乔爱菊等, 2017)	基于MaxEnt模型的卧龙国家级自然保护区雪豹 (<i>Panthera uncia</i>) 适宜栖息地预测	四川林业科技	中文	栖息地
55	2018	西藏	(Bai et al. 2018)	Assessment of habitat suitability of the snow leopard (<i>Panthera uncia</i>) in Qomolangma National Nature Reserve based on MaxEnt modeling	Zoological Research	英文	栖息地
56	2018	-	(Maheshwari and Niraj 2018)	Monitoring illegal trade in snow leopards: 2003–2014. Global Ecology and Conservation	Global Ecology and Conservation	英文	人类
57	2018	青海	(Mei et al. 2018)	Common leopard and snow leopard co-existence in Sanjiangyuan, Qinghai, China	Catnews	英文	栖息地

参考文献

- Ale, S. B., Shrestha, B., & Jackson, R. (2014). On the status of snow leopard *Panthera uncia* (Schreber, 1775) in Annapurna, Nepal. *Journal of Threatened Taxa*, 6, 5534–5543.
- Alexander, J.S., Chen, P., Damerell, P., Youkui, W., Hughes, J., Shi, K., & Riordan, P. (2015a). Human wildlife conflict involving large carnivores in Qilianshan, China and the minimal paw-print of snow leopards. *Biological Conservation*, 187, 1–9.
- Alexander, J.S., Cusack, J.J., Chen, P., Shi, K., & Philip, R. (2015b). Conservation of snow leopards: spill-over benefits for other carnivores. *Oryx*, 50(2), 239–243.
- Alexander, J.S., Gopaldaswamy, A.M., Shi, K., Hughes, J., & Riordan, P. (2016a) Patterns of snow leopard site use in an increasingly human-dominated landscape. *PLoS ONE*, 11(5), e0155309.
- Alexander, J. S., Zhang, C., Shi, K., & Riordan, P. (2016b). A spotlight on snow leopard conservation in China. *Integrative Zoology*, 11, 308–321. Wiley Online Library.
- Bagchi, S., Mishra, C., & Bhatnagar, Y. V. (2004). Conflicts between traditional pastoralism and conservation of Himalayan ibex (*Capra sibirica*) in the Trans-Himalayan mountains. *Animal Conservation*, 7, 121–128. Wiley Online Library.
- Buzzard, P. J., Maming, R., Turghan, M., Xiong, J., & Zhang, T. (2017a). Presence of the snow leopard *Panthera uncia* confirmed at four sites in the Chinese Tianshan Mountains. *Oryx*, 51:594–596.
- Chen, P., Gao, Y., Lee, A. T., Cering, L. L., Shi, K., & Clark, S. G. (2016a). Human-carnivore coexistence in Qomolangma (Mt. Everest) Nature Reserve, China: Patterns and compensation. *Biological Conservation*, 197, 18–26. Elsevier B.V.
- Chen, P., Gao, Y., Wang, J., Pu, Q., Lhaba, C., Hu, H., Xu, J., & Shi, K. (2016b). Status and conservation of the Endangered snow leopard *Panthera uncia* in Qomolangma National Nature Reserve, Tibet. *Oryx*, 1–4.
- Fox, J. L., Sinha, S. P., Chundawat, R. S., & Das, P. K. (1991). Status of the snow leopard *Panthera uncia* in northwest India. *Biological Conservation*, 55, 283–298. Elsevier.
- Google. 2015. Google Scholar. <[Http://scholar.google.com/](http://scholar.google.com/)>.
- Ghoshal, A., Bhatnagar, Y. V., Pandav, B., Sharma, K., Mishra, C., Raghunath, R., & Suryawanshi, K. R. (2017). Assessing changes in distribution of the Endangered snow leopard *Panthera uncia* and its wild prey over 2 decades in the Indian Himalaya through interview-based occupancy surveys. *Oryx*, 1–13.
- Hussain, S. (2003). The status of the snow leopard in Pakistan and its conflict with local farmers. *Oryx*, 37, 26–33. Cambridge University Press.
- Jackson, R., Mallon, D., McCarthy, T., Chundawat, R. A., & Habib, B. (2008). *Panthera uncia*. The IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>.
- Janečka, J. E., Jackson, R., Yuquang, Z., Li, D., Munkhtsog, B., Buckley-Beason, V., & Murphy, W. J. (2008). Population monitoring of snow leopards using noninvasive collection of scat samples: a pilot study. *Animal Conservation*, 11, 401–411. Wiley Online Library.
- Juffe-Bignoli, D., Bhatt, S., Park, S., Easson, A., Belle, E. M. S., Murti, R., Buyck, C., Raza Rizvi, A., Rao, M., Lewis, E., MacSharry, B., & Kingston, N. (2014). Asia Protected Planet Report 2014. UNEP-WCMC.
- Johansson, Ö., McCarthy, T., Samelius, G., Andrén, H., Tumursukh, L., & Mishra, C. (2015). Snow leopard predation in a livestock dominated landscape in Mongolia. *Biological Conservation*, 184, 251–258.
- Karanth, K. U., & Nichols, J. D. (1998). Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology*, 79(8), 2852–2862.
- Karanth, K. U., Nichols, J. D., Kumar, N. S., Link, W. A., & Hines, J. E. (2004). Tigers and their prey: predicting carnivore densities from prey abundance. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101, 4854–4858. National Acad Sciences.
- Karanth, K. U., Nichols, J. D., Kumar, N. S., & Hines, J. E. (2006). Assessing tiger population dynamics using photographic capture–recapture sampling. *Ecology*, 87(11), 2925–2937.
- Karanth, K. U., Gopaldaswamy, A. M., Kumar, N. S., Vaidyanathan, S., Nichols, J. D., & MacKenzie, D. I. (2011). Monitoring carnivore populations at the landscape scale: occupancy modelling of tigers from sign surveys. *Journal of Applied Ecology*, 48(4), 1048–1056.
- Li, J., Wang, D., Yin, H., Zhaxi Duoje, Jiagong Zhala, Schaller, G. B., Mishra, C., McCarthy, T. M., Wang, H., Wu, L., Xiao, L., Basang, L., Zhang, Y., Zhou, Y., & Lu, Z. (2013a). Role of Tibetan Buddhist Monasteries in Snow

- Leopard Conservation. *Conservation biology*, 00, 1–8.
- Li, J., Yin, H., Wang, D., Jiagong Zhala, & Lu, Z. (2013b). Human-snow leopard conflicts in the Sanjiangyuan Region of the Tibetan Plateau. *Biological Conservation*, 166, 118–123. Elsevier Ltd.
- Li, J., & Lu, Z. (2014). Snow leopard poaching and trade in China 2000–2013. *Biological Conservation*, 176, 207–211. Elsevier Ltd.
- Li, C., Jiang, Z., Li, C., Tang, S., Li, F., Luo, Z., Ping, X., Liu, Z., Chen, J., & Fang, H. (2015). Livestock depredations and attitudes of local pastoralists toward carnivores in the Qinghai Lake Region, China. *Wildlife Biology*, 21, 204–212.
- Li, J., McCarthy, T. M., Wang, H., Weckworth, B. V., Schaller, G. B., Mishra, C., Lu, Z., & Beissinger, S. R. (2016a). Climate refugia of snow leopards in High Asia. *Biological Conservation*, 203, 188–196.
- Li, J., Xiao, L., & Lu, Z. (2016b). Challenges of snow leopard conservation in China. *Science China Life Sciences*. <<http://link.springer.com/10.1007/s11427-016-5067-9>>.
- Lewis, M., & Songster, E. E. (2016). Studying the snow leopard: reconceptualizing conservation across the China–India border. *BJHS Themes*, 1, 169–198.
- Mishra, C. (1997). Livestock depredation by large carnivores in the Indian trans-Himalaya: conflict perceptions and conservation prospects. *Environmental Conservation*, 24, 338–343. Cambridge University Press.
- McCarthy, T.M., & Chapron, G. (2003). Snow Leopard Survival Strategy. ISLT and SLN, Seattle, Washington, USA.
- McCarthy, K., Fuller, T., Ma, M., McCarthy, T.M., Waits, L.P., & Jumabaev, K. (2008). Assessing estimators of snow leopard. *Journal of Wildlife Management*, 72(8), 1826–1833.
- Mallon, D. P., & Jiang, Z.G. (2009). Grazers on the plains: Challenges and prospects for large herbivores in Central Asia. *Journal of Applied Ecology*, 46, 516–519.
- Ma, M. (2012). Market prices for the tissues and organs of snow leopards in China. *Selevinia*, 516, 119–122.
- Maheshwari, A., & Niraj, S. K. (2018). Monitoring illegal trade in snow leopards: 2003–2014. *Global Ecology and Conservation*, 14, e00387. Elsevier. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00387>>.
- Mei, S., Alexander, J. S., Zhao, X., Cheng, C., & Lu, Z. (2018). Common leopard and snow leopard co-existence in Sanjiangyuan, Qinghai, China. *Cat News*, 67, 34–36.
- Pan, G., Alexander, J. S., Shi, K., & Riordan, P. (2016). Detection of a snow leopard population in northern Bortala, Xinjiang, China. *Cat News*, 63.
- Redpath, S. M., Young, J., Evely, A., Adams, W. M., Sutherland, W. J., Whitehouse, A., Amar, A., Lambert, R. A., Linnell, J. D. C., & Watt, A. (2013). Understanding and managing conservation conflicts. *Trends in Ecology & Evolution*, 28, 100–109.
- Riordan, P., Cushman, S. A., Mallon, D., Shi, K., & Hughes, J. (2015). Predicting global population connectivity and targeting conservation action for snow leopard across its range. *Ecography*, 001–008.
- Schaller, G. B., Li, H., Ren, J., & Qiu, M. (1988a). The snow leopard in Xinjiang, China. *Oryx*, 22(4), 197–204.
- Schaller, G. B., Junrang, R., & Mingjiang, Q. (1988b). Status of the snow leopard *Panthera uncia* in Qinghai and Gansu Provinces, China. *Biological Conservation*, 45, 179–194. Elsevier.
- Schaller, G. B. (1998). Wildlife of the Tibetan Steppe. University Chicago Press, Chicago.
- Sangay, T., & Vernes, K. (2008). Human–wildlife conflict in the Kingdom of Bhutan: patterns of livestock predation by large mammalian carnivores. *Biological Conservation*, 141, 1272–1282. Elsevier.
- Singh, N. J., & Milner-Gulland, E. J. (2011). Monitoring ungulates in Central Asia: current constraints and future potential. *Oryx*, 45, 38–49.
- Suryawanshi, K. R., Veer, Y., & Charudutt, B. (2012). Standardizing the double-observer survey method for estimating mountain ungulate prey of the endangered snow leopard. *Oecologia*, 169, 581–590.
- Snow Leopard Working Secretariat. (2013). Global Snow Leopard and Ecosystem Protection Program. Bishkek, Kyrgyz Republic.
- Sharma, K., Bayraccismith, R., Tumursukh, L., Johansson, O., Sevger, P., McCarthy, T., & Mishra, C. (2014). Vigorous dynamics underlie a stable population of the endangered snow leopard *Panthera uncia* in Tost Mountains, South Gobi, Mongolia. *PloS One*, 9, e101319. Public Library of Science.
- Snow Leopard Network. (2014). Snow Leopard Survival Strategy. Seattle, Washington, USA.
- Turghan, M., Ma, M., Xu, F., & Wang, Y. (2011). Status of snow leopard *Uncia uncia* and its

- conservation in the tumor peak natural reserve in Xinjiang, China. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 3, 497–500.
- Tumursukh, L., Suryawanshi, K. R., Mishra, C., McCarthy, T. M., & Boldgiv, B. (2015). Status of the mountain ungulate prey of the Endangered snow leopard *Panthera uncia* in the Tost Local Protected Area, South Gobi, Mongolia. *Oryx*, 50, 1–6.
- Wang, X., & Schaller, G. B. (1996). Status of large mammals in western Inner Mongolia. *Journal of East China Normal University, Natural Science, Special Issue of Zoology*, 93–104.
- Wucherpfennig, J., Weidmann, N. B., Girardin, L., Cederman, L., & Wimmer, A. (2011). Politically relevant ethnic groups across space and time: Introducing the GeoEPR dataset. *Conflict Management and Peace Science*.
- Xu, J., & Melick, D. R. (2007). Rethinking the effectiveness of public protected areas in southwestern China. *Conservation Biology*, 21, 318–328.
- Xu, A., Jiang, Z., Li, C., Guo, J., Da, S., Cui, Q., Yu, S., & Wu, G. (2008). Status and conservation of the snow leopard *Panthera uncia* in the Gouli Region, Kunlun Mountains, China. *Oryx*, 42, 460–463.
- Xu, F., Ma, M., & Wu, Y. (2010). Recovery of snow leopard (*uncia unca*) in Tomur National Nature Reserve of Xinjiang, northwestern China. *Pakistan Journal of Zoology*, 42(6), 825–827.
- Xu, G., Ma, M., Buzzard, P., & Blank, D. (2014). Nature reserve in Xinjiang: a snow leopard paradise or refuge for how long? *Selevinia*, 516.
- 蒋志刚, 李立立, 胡一鸣, 胡慧建, 李春旺, 平晓鸽, 罗振华.(2018).青藏高原有蹄类动物多样性和特有性: 演化与保护.生物多样性, 26(2), 158-170.
- 廖炎发.(1985). 青海雪豹地理分布的初步调查.兽类学报,5,1–6.
- 刘楚光, 郑生武, 任军让.(2003).雪豹的食性与食源调查研究.陕西师范大学学报(自然科学版),s2,154-159.
- 马鸣,Munkhtsog,B.,徐峰, 买尔旦·吐尔干, 殷守敬, 魏顺德.(2005).新疆雪豹调查中的痕迹分析.动物学杂志,40,34–39.
- 马鸣, 徐峰,Chundawat,R.S.,Jumabay,K.,吴逸群, 艾则孜, 朱玛洪.(2006). 利用自动照相技术获得天山雪豹拍摄率与个体数量.动物学报,52,788–793.
- 马鸣, 徐峰, Munkhtsog, B.,吴逸群, McCarthy, T., McCarthy, K.(2011).新疆雪豹种群密度监测方法探讨.生态与农村环境学报, 27(1),79-83.
- 彭基泰.(2009).青藏高原东南横断山脉甘孜地区雪豹资源调查研究.四川林业科技,30(1),57-58.
- 唐卓, 杨建, 刘雪华, 王鹏彦, 李周园.(2017).基于红外相机技术对四川卧龙国家级自然保护区雪豹 (*Panthera uncia*) 的研究.生物多样性,25(1),62-70.
- 吴国生(2009).青海省都兰县沟里乡智玉村野生雪豹调查.畜牧兽医杂志,28(6),33-34.
- 王彦, 马鸣, 买尔旦·吐尔干.(2012a).雪豹 (*Uncia uncia*) 研究的文献计量评价.生态学杂志,31(3),766-773.
- 王彦, 马鸣, 买尔旦·吐尔干.(2012b).近60年来雪豹 (*Uncia uncia*) 研究的文献分析.生物学杂志, 29,4–8.
- 徐峰, 马鸣, 殷守敬, Bariushaa,M. (2007). 新疆北塔山地区雪豹及其食物资源调查初报,干旱区资源与环境,21,63–66.
- 徐峰, 马鸣, 吴逸群.(2011).新疆托木尔峰国家级自然保护区雪豹的种群密度.兽类学报, 31(2), 205-210.
- 杨大荣.(1988). 滇西北野生动物资源的保护与利用.生态经济(中文版),(1),47-49.
- 赵肯堂 & 凤凌飞.(1985).呼和浩特地区的兽类调查.内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版)(1), 30-35.
- 赵肯堂. (1984). 内蒙古阴山南部兽类区系. 苏州科技大学学报, 70–74.
- 周芸芸, 冯金朝, 朵海瑞, 杨海龙, 李娟, 李迪强, 张于光.(2014).基于粪便DNA的青藏高原雪豹种群调查和遗传多样性分析.兽类学报, 2,138-148.

The background of the slide is a photograph of a natural landscape. On the left, there is a branch with small green leaves and some white flowers. In the foreground, a dark, mossy rock is visible. The background is a soft-focus view of a valley with green hills and some distant structures under a grey sky.

3

分布与数量：种群现状与调查空缺

Distribution and abundance: survey results and gap analysis



摄影师：刘晨迹

拍摄于青海省玉树自治州昂赛乡

3.1 引言

雪豹的基础数据缺乏，几乎是所有雪豹分布国面临的首要问题，导致很难制定详实的保护目标和保护计划，保护工作不能有的放矢。由于雪豹分布广泛，又都处在人迹罕至的高山地带，全面调查工作难度很大。要填补这些空白，保护区内外都需要大量的人力、物力投入。野生动物保护志愿者和当地社区，都可以作为重要的补充力量。

尽管已进行了数十年研究，可信的雪豹种群数量估计仍然非常有限。目前成果只是基于对整个雪豹分布区面积2%的栖息地调查所得。并且，已系统调查的区域多为雪豹的优质栖息地，其结果并不适合推演到其他未调查区域。基于对这一点的认识，所有雪豹分布国政府已表达出对雪豹全球种群进行准确估计以及广泛监测的强烈需求。这一需求充分反映在2017《比什凯克宣言》以及全球雪豹及其生态系统保护项目（GSLEP）中。2017年的比什凯克国际雪豹峰会将全球雪豹种群的可信估计确立为目标。在峰会的官方高层会议上，雪豹各分布国政府决议给予这一行动最高优先级。由此，PAWS（Population Assessment of the World's Snow Leopards, 全球雪豹种群评估）行动正式诞生。

PAWS行动将在GSLEP执行委员会的监督下进行。一个由国际雪豹专家和统计学家组成的技术委员会将提供技术监督，而培训及技术传达将由同GSLEP秘书处共事的一些组织和机构提供。这项宏大的工作计划在未来五年内完成，分三步走：1) 通过在雪豹分布范围内进行大范围痕迹调查以及访谈，获得可信且真实的雪豹分布以及空间利用异质性地图；2) 在局部地区进行联合行动，主要使用红外相机以及分子生物学方法开展调查；3) 通过个体识别

进而利用系统空间重捕模型对种群进行估计。相关调查设计与分析的技术指南正在撰写中。2018年9月，北京林业大学和北京大学分别开展了两次培训，众多雪豹保护机构参加。

3.2 方法

我们从过往发表的所有文献中提取出各地雪豹分布与数量调查的结果。但因为雪豹在近几年热度提升，涌现出一大批机构开始在全国各地进行雪豹调查或长期的种群监测。这些结果大多还未以文献的形式发表出来。我们通过访谈关键信息人，向全国各地正在开展雪豹调查与监测的机构收集现有的雪豹调查信息，并展示其未发表的阶段性结果（关键信息人列表见各章作者）。我们征集的内容包括调查方法、调查覆盖面积和初步调查结果。

按照PAWS设定的目标，即在20%的雪豹栖息地内进行雪豹数量调查，我们计算出各省区已有的雪豹数量调查覆盖面积，看距离20%的目标差距有多大；同时将所有调查（包括文献和未发表中的分布与数量调查）落在雪豹预测分布图上（Li et al. unpublished, 利用全球6252个雪豹分布位点和MaxEnt模型预测），进行雪豹分布及数量调查的空缺分析。

3.3 结果

表3.3.1显示，全国的数量调查覆盖面积占雪豹栖息地的1.7%，距离20%的目标相差甚远，但与全世界调查的平均水平2%差距不大。其中青海省雪豹

表3.3.1 各省和全国雪豹数量调查覆盖面积和占雪豹栖息地百分比

地区	雪豹栖息地面积/km ²	20%雪豹栖息地/km ²	实际调查覆盖面积/km ²	占雪豹栖息地百分比%
新疆	476398	95280	2315	0.49
内蒙古	21762	4352	0	0
甘肃	105815	21163	4300	4.06
青海	330768	66154	14680	4.44
西藏	660798	132160	4503	0.68
云南	15756	3151	0	0
四川	160366	32073	4578	2.85
全国	1771662	354332	29934	1.69

调查的完成面积最大，占全省栖息地的4.44%左右。其次是甘肃省雪豹国家公园内的调查，占栖息地4.06%。四川的雪豹调查占栖息地的2.85%。而新疆与西藏由于幅员辽阔，调查目前仅覆盖了栖息地的0.49%和0.68%。云南有一个文献记录的雪豹调查：Buzzard *et al.* (2017) 进行了红外相机的布设，但没有记录到雪豹；并且文中没有提及调查面积，故未统计。云南和内蒙古的雪豹栖息地较为边缘化，面积也很小，两省的调查几乎为零。

3.3.1 甘肃省

已发表结果

甘肃省的雪豹研究相对较少，文献中报道过的雪豹分布点仅有21个（图）。雪豹仅在甘肃省边缘地区的祁连山脉和叠山有分布，数量很少；但祁连山自然保护区（>20,000km²）有岩羊和雪豹种群回升的迹象（Schaller *et al.*, 1988b）。盐池湾自然保护区（约5,000km²）也有一个雪豹种群。雪豹沿甘肃-内蒙古边界外围和马鬃山地区曾有分布，而现在已经消失（Wang & Schaller 1996）。

近年来，甘肃的雪豹调查主要集中在祁连山脉。祁连山脉栖息着多种大型食肉动物。雪豹保护，很可能惠及同域分布的赤狐、狼、欧亚猓猯与豹（Alexander *et al.*, 2015b）。2013年，Alexander 等人在祁连山国家级自然保护区开展大面积调查研究，利用Occupancy模型对于雪豹的栖息地利用进行了分析，认为其分布主要与海拔相关（Alexander *et al.*, 2015d）。同年1至3月间，其团队利用红外相机开展了雪豹种群数量调查（Alexander *et al.*, 2016c），估计该地的雪豹密度为3.31只/100km²。影响密度的因素为猎物与放牧活动。该地种群密度可能随着季节波动变化，范围在1.46-3.29只/100km²（Alexander *et al.*, 2016c）。雪豹种群主要集中在西南角，是远离人类聚居地的保护区边缘（Alexander *et al.*, 2016c）。

遗传学方法也增进了对甘肃省雪豹种群的了解。在2014年发表的文献中，甘肃党河南山地区阿克塞县的检测出了雪豹样品，且结果表明该地雪豹种群与三江源地区雪豹有基因交流（周芸芸等，2014）。2015年发表的工作，认为青海三江源国家级自然保护区的囊谦县、治多县和甘肃省阿克塞县

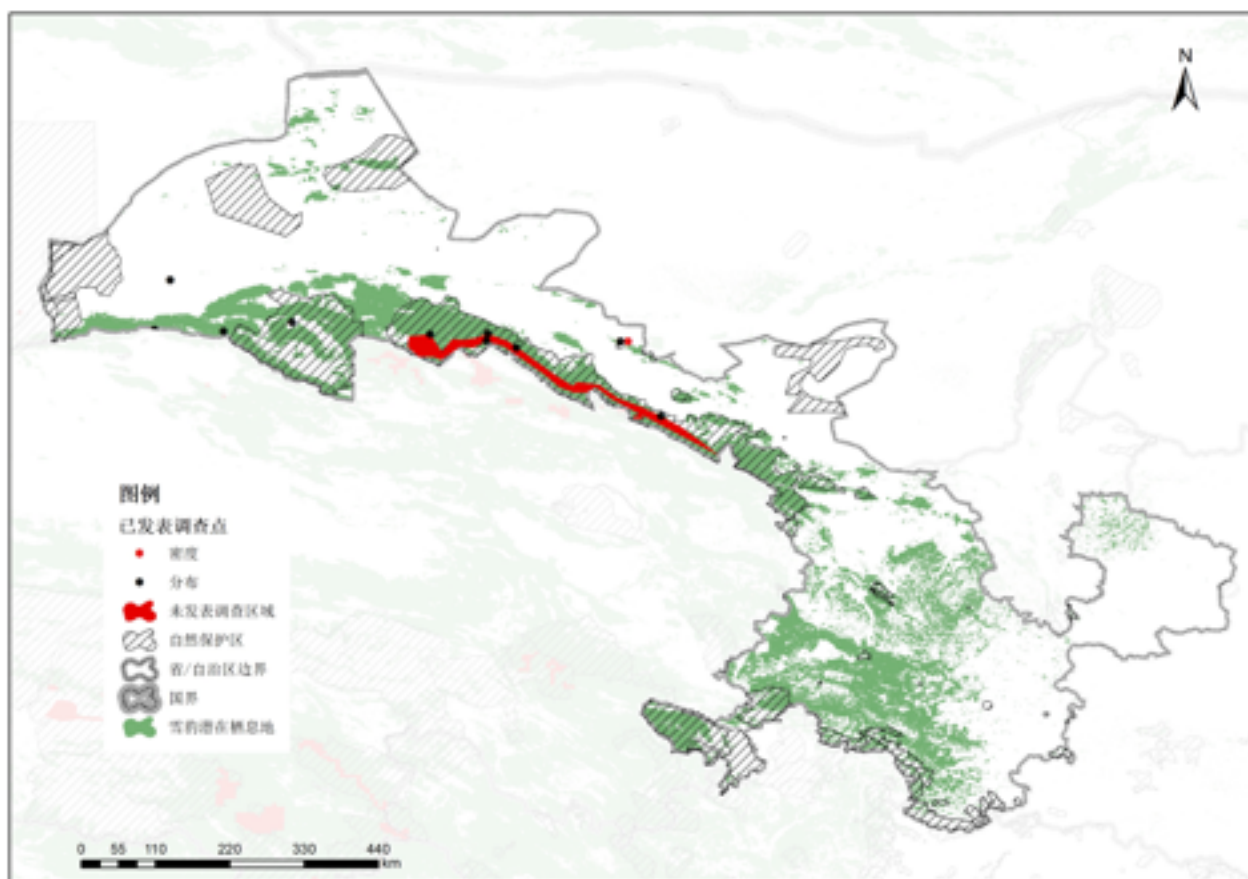


图3.3.1. 甘肃的调查区域图（由于数据缺乏，目前正在祁连山国家公园进行的调查范围仅为示意图）

的三个雪豹居群来自于同一个雪豹种群，居群间遗传距离与地理位置相关（周芸芸等2015）。

未发表结果

祁连山（甘肃片区）

自2011年开始，中国林业科学研究院李迪强研究组在党河南山地区进行红外相机监测，共在两条沟谷选择了6个位点布设红外相机。2011至2013年记录到雪豹、棕熊、狼、赤狐、兔狲、野牦牛、岩羊、旱獭、石鸡等动物。视频数据显示，该地区有丰富的岩羊种群，表明该地区的雪豹拥有充足的食物来源，雪豹种群情况良好。

北京林业大学团队从2013年开始与盐池湾自然保护区合作开展雪豹监测，延续至今。这个项目自始至终都得到了国家林业局的政策和经费支持，并与牛津大学进行合作。同时，北林团队承担的国家自然科学基金“雪豹生境选择及动态”项目也在祁连山开展。WWF于2016年对北林开展的部分雪豹调查监测和保护工作给予了经费支持。2017年，大范围雪豹监测在盐池湾自然保护区和祁连山自然保护区开展。该工作由北京林业大学和保护区人员合作进行。盐池湾的雪豹监测，以5km×5km划分网格，由三个750km²的片区构成，总面积达2,250km²；祁连山雪豹监测则由两片1,000km²的片区构成，总面积达2,000km²。盐池湾共安装红外相机174台，祁连山共安装红外相机170台。后续的数据分析还在进行中。

空缺

甘肃省的雪豹调查集中在祁连山保护区和盐池湾保护区内。因为数据缺乏，甘肃省的调查地图中目前祁连山国家公园的调查仅为示意图，但根据调查面积估算，大概占甘肃省雪豹栖息地的4.06%，距离20%的数量调查目标尚有差距。甘肃省东南角的雪豹栖息地缺乏密度调查。

3.3.2 青海省

已发表结果

早期青海雪豹调查主要以痕迹调查和居民走访的形式开展，对雪豹的分布进行过粗略的描述。廖炎发（1985）自1973年到1981年，深入雪豹活动地区，跟踪雪豹足迹、采集粪便及食物残骸，访问当地群众及畜产品的收购部门，并结合西宁市人民公园17年来的收购记录。他发现青海省雪豹主要分布

在昆仑山系的祁连山、托勒山、托勒南山、疏勒山、巴颜喀拉山、布尔汗布达山、阿尼玛卿山、唐古拉山，遍及青海省内20个县及大柴旦部分地区。雪豹分布数量较多的县为祁连、天峻、都兰、杂多4县。与该结果相印证的是，在都兰县沟里乡的300km²区域，Xu et al. (2018) 于2016年3月到5月进行了440km的样线调查，记录到72处雪豹痕迹；在该区域安装的6个正常工作的红外相机捕获到8次雪豹。2005年，Janecka等（2008）在都兰县两天内收集并鉴定3份雪豹粪便样品，经检测来自于同一只雄性雪豹。Schaller等自1984年到1987年也开展了大范围雪豹调查。经过6个月的样线调查、有蹄类计数以及对当地牧民的询问，他们在青海省的所有主要山区以及多个小山丘都发现了雪豹，认为当时青海省9%的区域（约65,000km²）都有雪豹分布。全省总体密度约在每百km²1只，基于此估计全省雪豹数量为650只左右。而李娟等利用雪豹痕迹点和MaxEnt模型预测的结果表明雪豹分布区域占三江源地区总面积的25%，超过89,602km²，主要分布在昆仑山、巴颜喀拉山和唐古拉山（Li et al. 2013a）。其核心区域包括大约7,674km²雪豹栖息地，而佛教寺庙保护了8,342km²的雪豹栖息地，是保护区的有力补充（Li et al. 2013a）。按照每百km²1只的密度来推算，三江源雪豹分布区估计包含雪豹900只左右。

较详细的种群数量调查主要在小范围开展。Schaller等通过痕迹估算，认为杂多县扎青乡和昂赛乡、玉树县巴塘乡、阿尼玛卿雪山乡每25-35km²有1只雪豹，疏勒南山可能更高，其它地区却有可能受到大量捕猎售的影响密度很低。吴国生等（2009）于2009年采用样线法和访问调查法，对青海省昆仑山余脉布尔汗布达山区都兰县沟里乡智玉村地区的雪豹进行了粗略调查，初步估计当地雪豹最小种群数量为6.86只，有蹄类最小种群密度为2.88只/km²。该地区牧民普遍认为雪豹数量比20年前有明显下降。

遗传学也对种群数量调查发挥着贡献。周芸芸等（2014）于2006至2009年，在三江源国家级自然保护区的治多县、杂多县、玉树县、囊谦县和曲麻莱县共采集并鉴定了45份雪豹粪便样品，进一步分析认为该区域至少有29只雪豹，其中治多县调查点至少有15只。李娟（2012）报告说，三江源自然保护区的索加区域雪豹种群密度达到3.1只 / 100km²，治多县可能是有记录以来密度最高的区域。

研究者也对与金钱豹同域分布的雪豹种群数量进行了调查。梅索南措等在杂多县昂赛乡年都村和玉树县哈秀乡云塔村分别设立42台和16台红外相机，并对其中2015至2016年的红外相机记录进行了数据分析。在年都村，他们成功识别出5只成年雪豹和3只成年金钱豹，以及1只带幼崽的雌性金钱豹；在云塔村识别出2只雪豹和1只金钱豹。红外相机数据表示该地区为雪豹和金钱豹共存的主要区域之一（Mei et al. 2018）。

近年来，遗传多样性相关研究也有所增加，结果表明青海地区雪豹遗传多样性高，可能为源种群所在地。张于光等（2009）于2005年和2007年在青海省都兰县宗加乡、诺木红乡和治多县索加乡收集并确定了21份雪豹粪便，实验表明3个取样区均有雪豹存在，且存在较丰富的遗传多态性。周芸芸等（2015）于2014年，对于青海囊谦县、治多县和甘肃党河南山地区3个地区的雪豹粪便DNA进行分析，认为雪豹具有高度多态性，有较丰富的遗传多样性。同时，研究人员根据遗传距离推测：3个区域间雪豹基因交流可能受到阻碍，其地理距离和空间上的人为及自然障碍都可能是原因之一。随着人类活动干

扰不断加大，雪豹生境可能出现片段化趋势，加剧雪豹居群之间基因交流阻碍，因此需要加强对雪豹分布区间生境廊道的建设和保护。

未发表结果

1. 三江源全境

北京大学团队与山水自然保护中心于2009年进入青海省三江源区域开展相关工作。初期的雪豹项目以覆盖三江源全区的雪豹分布与威胁调查为主，将三江源约30万km²范围内划分为15km×15km的网格，利用卫星图像将每个格子以石山面积大小分成高、中、低三等，在每一等中随机挑选10%的网格进行野外调查，收集红外相机、痕迹、粪便信息，积累雪豹分布点位，随后利用栖息地预测模型，得出了三江源雪豹分布预测图。研究人员进一步对栖息地质量排序，得出雪豹密度高、中、低的可能性分布图。

2. 黄河源

阿尼玛卿雪山是很多高原野生动植物非常重要的栖息地，也是在整个藏区影响最为广泛的神山之

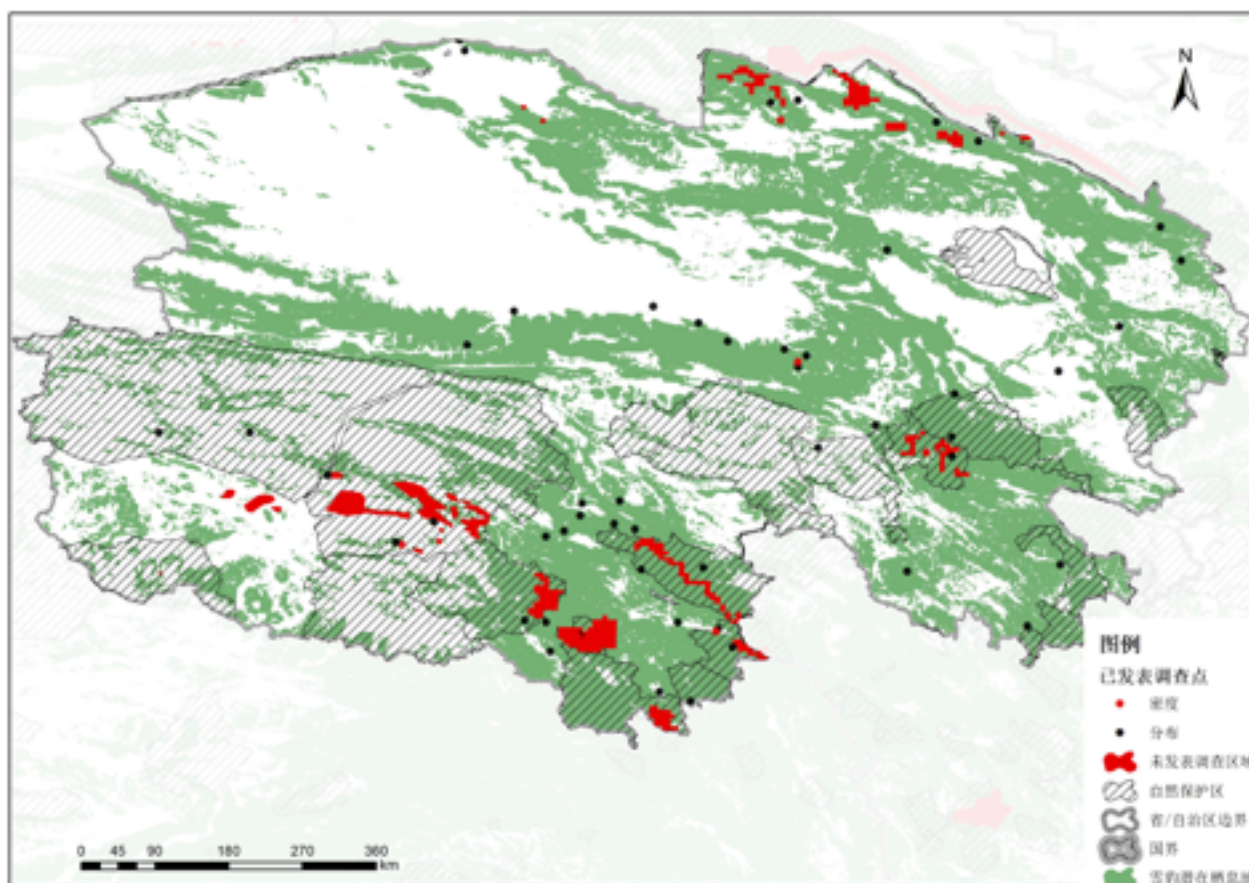


图3.3.2 青海的调查区域图

一。2017年1月起,原上草自然保护中心与中国林业科学研究院、青海林业厅野生动植物和自然保护区管理局、世界自然基金会合作,在下大武、雪山乡和东倾沟三地2,000多km²的区域内架设约100台红外相机。目前记录到超过500次雪豹活动的影像。该区域内存有一个健康的雪豹种群。后续数据仍在分析中。

3. 长江源

2014年5月初,绿色江河在措池村政府和当地寺院的支持下,组织60余名志愿者在烟瘴挂峡谷两侧不足40km²的范围内安装6部无线传输摄像机和39部红外相机。结果显示,在通天河北岸可能生活有5-7只雪豹,南岸有3-5只,调查期间,烟瘴挂峡谷内通天河全流域无冰封且水势湍急,故雪豹种群无交叉个体。据此可判断在烟瘴挂峡谷不到40km²的范围内生活有8-12只雪豹。2015年,绿色江河将红外相机向北扩展到夏俄巴周边,总数达54部。西北高原研究所连新明副研究员正在开展数据整理分析工作。

2016年3月,在青海林业厅项目办和中国林科院的支持下,索加乡政府的谢然等在莫曲村、牙曲村以及君曲村,对24个当地牧民进行培训,并放置了60台红外相机。数据仍在分析中。

2013年10月,在通天河沿的哈秀乡云塔村,山水自然保护中心开展以雪豹为主要目标的社区监测项目。在10个5km×5km的网格内,社区监测组布设了14个红外相机位点,覆盖了250km²。随后,标记重捕模型估计当地雪豹密度为4.7只/100km² (SE=1.1),成年雪豹个体密度为3.1只/100km² (SE=1.1)。2014年底,云塔的监测区域向阿夏村扩展,监测总面积达到350km²。阿夏村收获了41,838张照片,一年后停止。云塔村的社区监测一直持续至今,共拍摄红外相机照片115,873张。

2017年山水和通天河沿的东仲林场、曲麻莱县、称多县合作,将曲麻莱县-云塔-称多县-东仲林场连成一片,一共划分71个5km×5km网格,放置了102台红外相机,覆盖约1,775km²的区域。数据仍在整理中。

4. 澜沧江源

2014年4月,山水在扎青乡地青村培训了20名村民监测队员(2017年底扩展到了40人),在900km²内按照5km×5km网格布设38台红外相机,并

持续监测至今,共拍摄了550,999张照片。基于冬季数据,标记重捕模型估计监测区域内雪豹总数为24只(SE= 1.36, 95%CI=24~30只),其中成年个体的数量为20只(SE= 1.38, 95%CI=20~26只)。经计算,取样面积内雪豹密度为1.9只/100km² (SE=0.1),成年雪豹个体密度为1.6只/100km² (SE=0.1)。

2015年11月开始,山水在昂赛乡培训牧民监测队员们开展红外相机监测,监测网络最终在2017年11月覆盖全乡。监测队共87名队员,在77个5km×5km网格中布设83个红外相机,覆盖了1925km²的区域面积,至今拍摄了356,648张照片。

2018年3月,巧女基金会和猫盟在白扎乡西部布设了105台红外相机,覆盖白扎保护地核心区。调查区域被划分为5km×5km共40个栅格,总面积1,000km²。每一个栅格选择两个最适相机位点,每个位点布设1台自动红外相机,拍摄到金钱豹、雪豹、马麝、马鹿、猓獾等多种野生动物。详细数据分析正在进行中。

5. 祁连山(青海片区)

2017年5月起,中国林业科学研究院李迪强研究组作为技术支撑单位,与青海省祁连山自然保护区管理局共同组成了青海祁连山雪豹监测组,对青海祁连山山地进行了系统调查。研究组共在69个5km×5km网格以及黄藏寺分区布设了154台红外相机,覆盖了近2,000km²祁连山山地。截至2017年9月,共有37台相机记录到雪豹,共获得176次独立捕获。油葫芦保护分区、央隆地区拍摄到了多个雪豹群体。调查期间,研究人员还采集了88份动物粪便样品,其中35份鉴定为雪豹,成功识别雪豹个体10只,其中雄性个体5只,雌性个体5只。雪豹的个体识别及密度估计有待通过结合下一阶段数据进行分析。

空缺

青海省雪豹调查的完成面积最大,占全省栖息地的4.44%左右,但距离20%依然有很大差距。青海省的密度调查主要集中在三江源区域和青海省祁连山地区。密度调查的空缺位于果洛州东南角,昆仑山脉和祁连、昆仑山之间的小山。

3.3.3 四川省

已发表结果

四川的雪豹研究集中在甘孜地区和卧龙国家级自然保护区。早期，廖和谭（1998）列举了10个报道过雪豹分布的县，包括雅安、宝兴、金川、小金、阿坝、甘孜、德格和巴塘。Schaller（1998）指出雪豹已被确认分布于一些大熊猫保护区（如卧龙），稀疏地生活于林线之上。

彭基泰（2009）采用路线调查、痕迹调查、访问调查、贸易统计、走访猎人等方法研究了甘孜地区的雪豹。该研究称，甘孜地区所辖石渠、德格、白玉、新龙、甘孜、理塘等6县的9个自然保护区有雪豹51至78只，全地区有雪豹400至500只。甘孜州共划定了42个自然保护区，面积达41,086 km²，占全州总面积的26.48%，基本涵盖了雪豹栖息地；当地雪豹得到了较好的保护。

2009年，卧龙国家级自然保护区管理局和北京大学以及山水自然保护中心合作，首次运用红外相机证

实了雪豹在卧龙自然保护区的存在（Li et al. 2010）。2013年11月至2016年3月期间，唐卓等（2017）、乔麦菊等（2017）在银厂沟热水、梯子沟木香坡和魏家沟毛狗洞布设红外相机27个点位，对雪豹及其同域野生动物进行研究。相机工作日7,056个，拍摄记录约12万条。10个相机点位成功拍摄到雪豹影像，有效探测43次，相对多度指数为6.09（唐卓等 2017）。相机工作的28个月中持续记录到成年雪豹及幼雪豹，说明卧龙国家级自然保护区内雪豹的生存状况较好。

未发表结果

1. 邛崃山系

2016年起，北京大学作为技术牵头与技术支持方，联合绵阳师范学院等单位与区内各自然保护区协调合作。结合环保部生物多样性观测网络建设，各机构开始在邛崃山中部保护区群内系统建立区域性的红外相机监测网络。2016至2017年，卧龙保护区开展区内首次雪豹系统调查，并延续至今。2017

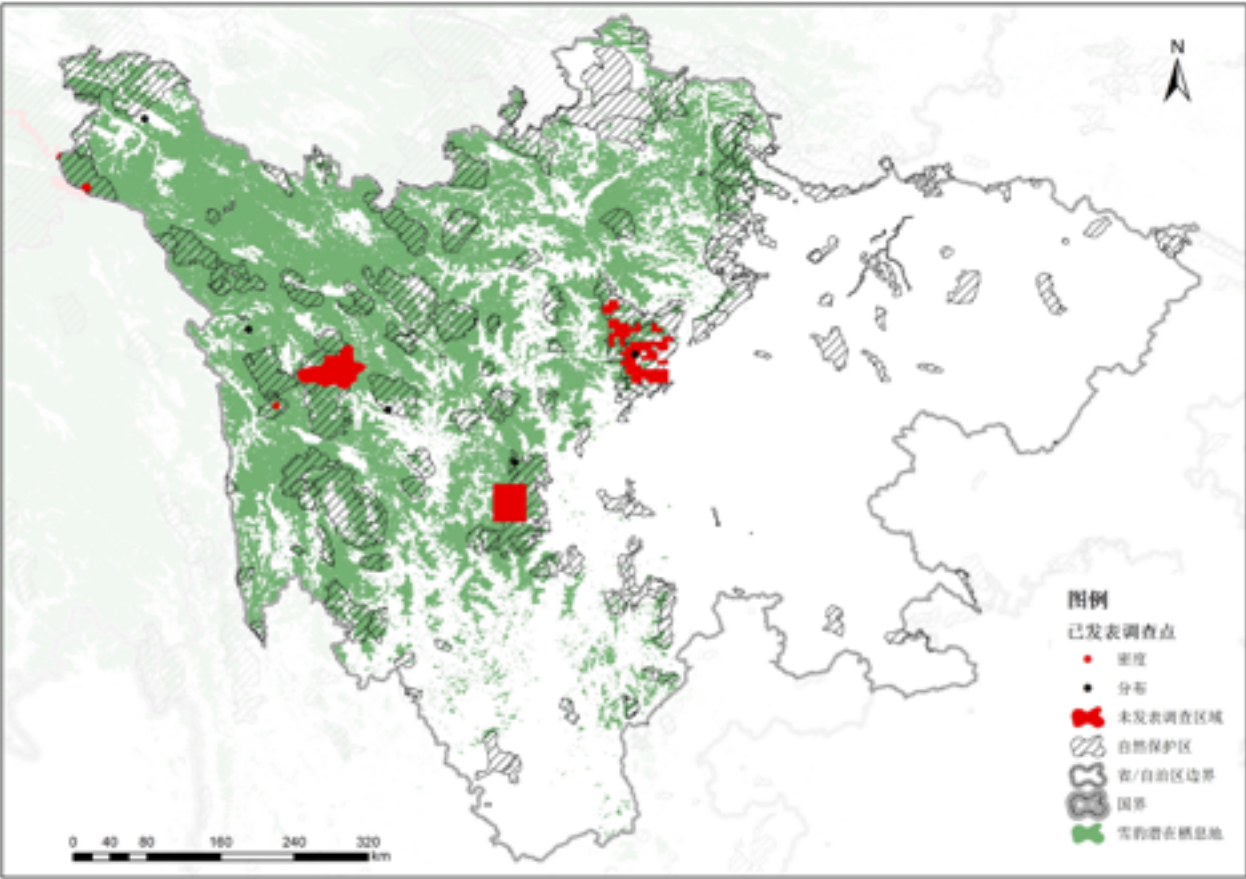


图3.3.3 四川省的调查区域图

年，成都市辖域内的鞍子河、黑水河保护区联合开展成都市雪豹专项调查。

根据北京大学李晟提供的信息，截至2018年6月，邛崃山中部的红外相机监测网络包含监测位点约550个，使用1km×1km的网格为基本取样单元。在每个自然保护区内，按照海拔与植被类型的梯度，抽选3-5片监测样区，每个样区包含20-40个网格单元，每个单元内设置1个红外相机监测位点。2016至2017年，卧龙保护区通过红外相机影像共识别出至少26只雪豹个体。2017年成都市雪豹专项调查结果显示，在黑水河与鞍子河保护区内至少存在5只雪豹个体。基于红外相机数据的深入的种群密度和种群数量评估目前仍在进行当中。研究区域内雪豹的潜在猎物种类丰富，数量充足，可以支撑当地雪豹种群的长期生存。但是，大量散放家畜的存在，增加了人与雪豹冲突的风险。

2. 大雪山系

2016至2017年间，贡嘎山国家级保护区的杨创明在贡嘎山保护区按5公里网格布放相机，总调查面积750km²，共放置200台相机。目前已共获得雪豹有效照片110张，初步鉴定5只以上雪豹个体。其它数据分析正在进行中。

3. 沙鲁里山系

2016年9至10月，中国猫科动物保护联盟在四川省甘孜州石渠县洛须镇、新龙县和白玉县察青松多保护区开展调查。研究组在洛须镇约100km²的范围内按海拔梯度共安装16台红外相机；在新龙县约3,000km²的范围内挑选7个区域进行调查，共安装红外相机14台；在白玉察青松多保护区主要为走访问卷调查。调查表明，甘孜州的三个调查区域均存在豹与雪豹同域分布的情况，新龙还发现了7种猫科动物（豹、雪豹、猞猁、金猫、荒漠猫、豹猫、兔狲）同域分布。

空缺

四川的雪豹调查占栖息地的2.85%，距20%的目标相差甚远。目前，四川省在邛崃山已有大范围调查计划。岷山、大雪山和沙鲁里山的雪豹调查工作还需继续推进。

3.3.4 西藏自治区

已发表结果

雪豹在西藏自治区分布广泛。沿着喜马拉雅山脉北坡以及横跨青藏高原的较大山脉沿线，雪豹都有或多或少的连续分布。周芸芸等（2014）对2006至2009年间采集的粪便样本进行了分析，结果表明西藏羌塘自然保护区有雪豹分布，但Schaller（1998）此前的调查认为羌塘保护区以及冈底斯、念青唐古拉区域的雪豹都是稀少和局部性的，他将此归咎于岩羊密度较低和缺乏适宜栖息地。Schaller曾在西藏西北部进行大范围调研，但很少遇到雪豹痕迹。拉萨以南沿布丹边界超过40,000km²区域内，雪豹在过去十年中已经消失。羌塘南部（包括申扎、南尼玛和双湖县南部）有很高的岩羊种群密度和石山地带。色林错周边的石山地带有大量雪豹的痕迹，说明野生动物保护法的潜在成效（John Farrington, 未发表资料）。

Bai et.al（2018）的研究指出，珠穆朗玛峰保护区内雪豹的适宜生境面积为7001.93km²，占保护区总面积的22.72%。与尼泊尔接壤的区域是主要的栖息地。Jackson（1994）估计珠穆朗玛峰自然保护区（33,910 km²）有多达100只雪豹。近年，珠峰雪豹保护中心联合珠峰保护区和北林调查团队，对珠穆朗玛自然保护区雪豹的相关情况进行了调查。在4处调查地Zhalong（112 km²），Qudang（32 km²），Rongxia（96 km²）and Riwu（48 km²）开展样线调查、布设红外相机，推测得出珠穆朗玛雪豹密度为1.8-2.5只/100km²，与相邻的尼泊尔的自然保护区相似（Chen et al. 2016）。

未发表结果

羌塘

2015年夏季，西藏自治区林业厅和广州市远望野生动物保护服务中心在西藏自治区阿里、那曲地区进行了雪豹种群研究的预调查。结合栖息地模型预测、地方林业局经验、以及西藏自治区野生动物肇事补偿记录，研究组选择了那曲市申扎县马跃乡两个村作为雪豹种群调查区域。研究组将这调查区域划分为5km×5km的网格，每网格架设1至3个相机点位。截至2017年1月的数据显示，某550km²范围内至少有20只成体/亚成体及5只幼崽。空间标记重捕模型计算的种群密度为3.04个体/100km²（95%置

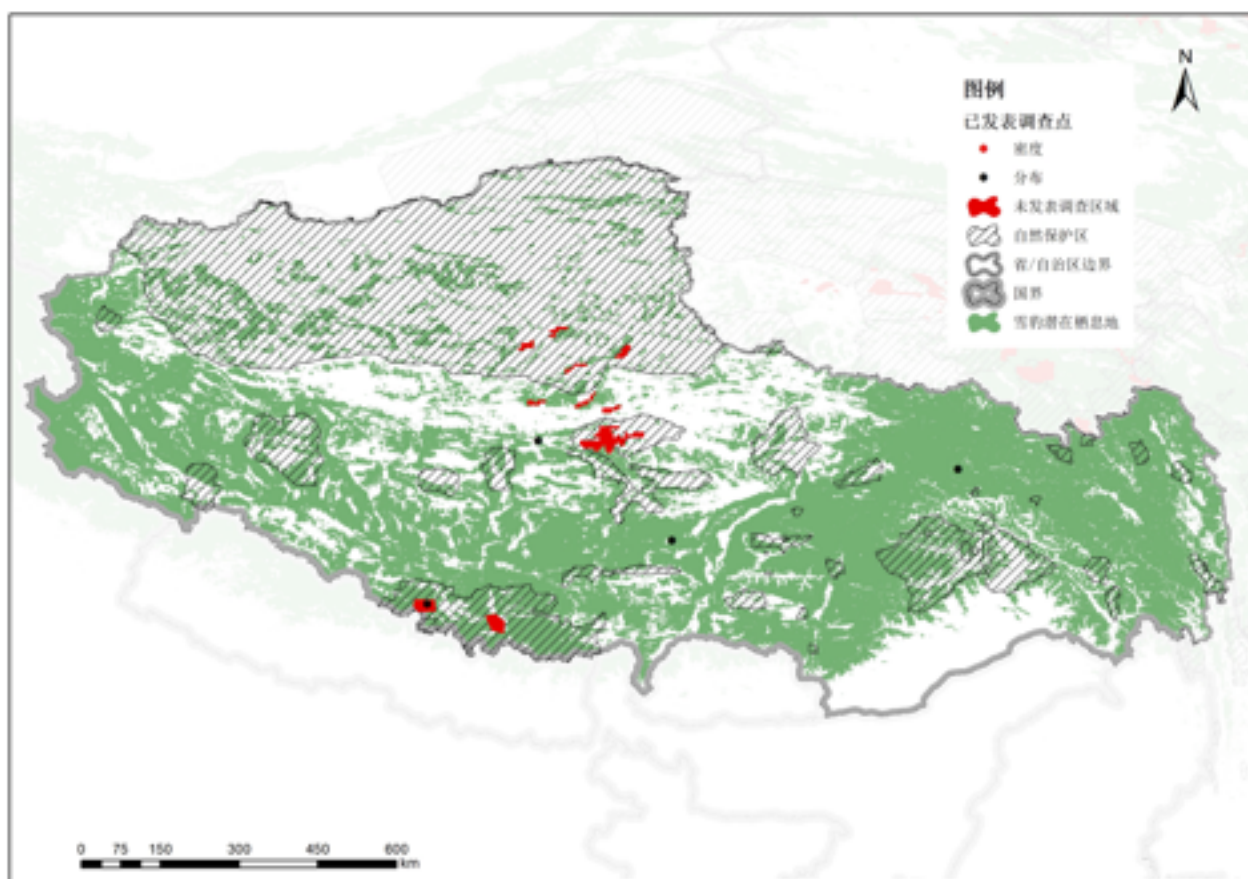


图3.3.4 西藏的调查区域图

信区间1.80-4.36, $p=0.568$), 这是已知的同方法测算的最高密度之一。2017年末, 当地红外相机监测网络延伸至马跃乡全境, 共146个相机点位, 覆盖栖息地总面积2,000km²。同期, 羌塘保护区那曲管理分局与远望合作, 按照人类影响梯度抽样, 在双湖县和尼玛县6个乡镇10个行政村建立了7片小范围监测区。每片监测区面积250至325km², 总监测面积1,800km², 由114个相机点位构成。

现羌塘红外相机监测区域总面积3,800km², 共260个相机点位。相机点位平均海拔5050米, 为已知世界海拔最高的雪豹大型监测网络。一年多来, 95%以上的相机点位均稳定、大量地拍摄到雪豹影像, 充分表明羌塘区域的雪豹分布和数量很可能远远超过之前预期。

空缺

西藏的雪豹栖息地幅员辽阔, 雪豹数量调查目前仅覆盖了栖息地的和0.68%。目前的数量调查集中在珠峰保护区和羌塘区域, 整个西藏南部的喜马拉雅山脉和冈底斯-念青唐古拉山脉都缺乏调查。

3.3.5 新疆维吾尔自治区

已发表结果

新疆的雪豹主要分布在南部的昆仑山山脉、中部的天山山脉和北部的阿尔泰山山脉。Schaller (1988a) 认为在这些适宜栖息地只要有足够的食物就会有雪豹生存。阿尔泰山的研究结果表明, 隐蔽性是雪豹栖息地选择的主要影响因素 (徐峰等 2006b)。

新疆多地都开展了雪豹种群数量调查。1988年的调查显示, 昆仑山的保护区内有50-75只雪豹, 猎物主要为喜马拉雅旱獭和岩羊, 并且整个新疆的雪豹数量可能不超过750只 (Schaller et al. 1988)。阿尔泰山东部和天山东部的样线调查显示, 此地区的雪豹痕迹数量已经非常稀少, 主要原因是牧民的报复性猎杀和缺少食物资源 (徐峰等 2006)。在天山地区, Daoning Wu等人在2014至2016年采用定点观测法和样线法统计西伯利亚北山羊的数量, 估计其密度为 $154 \pm 23/100 \text{ km}^2$, 使用食物量估算得出雪豹密度为 $1.31-2.58/100 \text{ km}^2$ (Wu et al. 2015)。在天山的托木尔峰自然保护区, 多位研究

者利用多种方法对雪豹种群数量与密度开展了调查；该地区雪豹种群密度约在0.32-5只/100km²。遗传学调查结果显示保护区内至少有9只雪豹个体（马鸣等 2006；徐峰等 2006；马鸣等 2011；McCarthy et al. 2008；Turghan et al. 2011）。

其他一些地方只有初步的调查数据。在新疆博尔塔拉北部，Alexander等人在2012至2014年使用红外相机监测到11-15只成年雪豹和2只未成年雪豹（Alexander et al. 2016c）。在新疆东北部北塔山地区，徐峰等人调查发现67处雪豹痕迹，4群共23只北山羊（徐峰等 2007）。在塔什库尔干自然保护区，Jun Wang等人于2009和2011年通过样线法采集食肉动物粪便，发现该地有雪豹分布，与狼、赤狐存在高度的食性重叠（Wang et al. 2014）。

新疆的野生动物资源曾经很丰富，大跃进和文革时期遭受了重大破坏。19世纪60年代前，因为人兽冲突，雪豹遭受了有组织的猎杀（Schaller et al. 1988a）。现在雪豹种群依旧面临人口增长、采矿、放牧的影响（Turghan et al. 2011）。雪豹未来的生存需要保护良好的大片栖息地和反盗猎措施。2013年前，新疆建立了35个自然保护区，其中20个有雪

豹分布（马鸣等 2013）。综合前人利用红外相机、样线调查、食物量估计等方法调查的文章，大部分雪豹的分布范围都被保护区覆盖，约588-837只个体，占全新疆的50%至60%。保护区内的密度（大于2.51/100km²）显著高于平均密度（1.93/100 km²），对雪豹的生存和繁殖起着积极的作用（Xu et al. 2014）。

未发表结果

1. 新疆全境

荒野新疆对新疆的东天山、西天山、南天山、昆仑山、帕米尔高原、阿尔泰山、准噶尔界山等雪豹主要栖息地开展了访谈和红外相机调查，初步对新疆三大山系所形成的雪豹种群扩散大廊道进行了摸底调查，对栖息地的连通度、雪豹热点区域等进行了评估和圈定。项目组与林业管理部门、保护区、社会组织协同，利用荒野新疆广泛的自然爱好者及志愿者、在地社区人员等，正在建设以乌鲁木齐为中心，涉及哈密地区、伊犁地区、阿尔泰地区、阿克苏地区、喀什地区、巴州、克州、博州的大范围的信息搜集和基础监测网络。

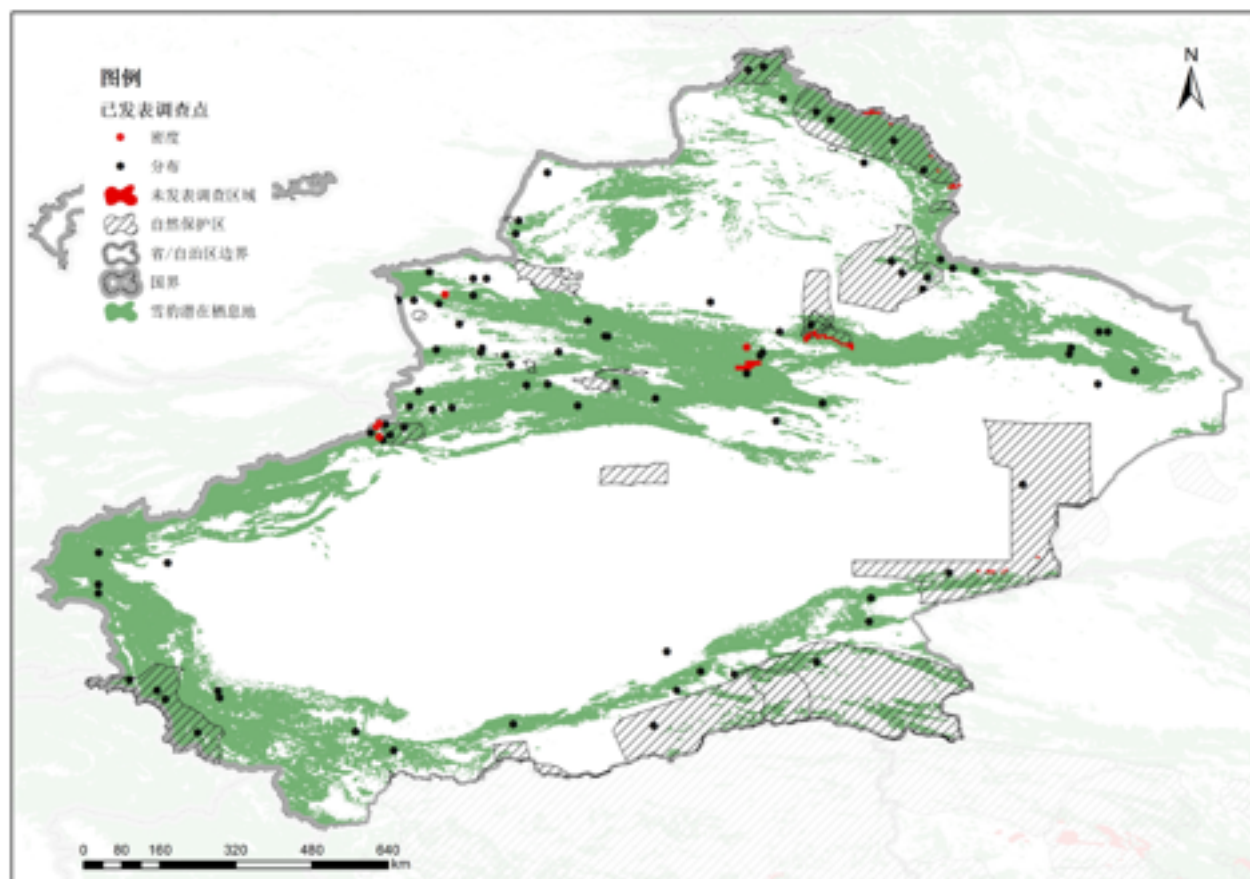


图3.3.5 新疆雪豹调查区域图

2. 阿尔泰山脉

阿尔泰山脉位于新疆自治区北部，是中国雪豹分布最北端。2017年，世界自然基金会与新疆阿尔泰山两河源自然保护区和卡拉麦里有蹄类野生动物自然保护区建立合作，启动中国境内阿尔泰山脉首次雪豹专项监测。2017年4月至7月，研究组分别在阿勒泰地区青河县和富蕴县境内开展调查，共安装红外相机39台，覆盖栖息地约500km²，并在该区域首次拍摄到雪豹影像。2018年5至8月，两河源系统雪豹监测工作开始。研究组筛选出优质栖息地面积约1,500km²，5km×5km网格60个。工作仍在进行中。中国阿尔泰山区虽然一直被认为是重要的雪豹分布区，但此前从未有过确切的影像记录，本项目的开展首次记录到了雪豹影像资料，但从已获得的部分数据来看，该区域雪豹密度并没有想象中的高

3. 天山山脉

2014年起，荒野新疆首次在乌鲁木齐郊区天山区域开展雪豹调查。截止2018年，仅在乌鲁木齐南山、达坂城区的两个项目地就监测到超过60只雪豹个体，记录11个繁殖家庭。其中，最长的监测个体已经超过4年。研究人员初步估计乌鲁木齐及周边区域雪豹数量超过100只，是一个特殊的雪豹景观。

4. 阿尔金山

自2010年起，在科技部“库姆塔格沙漠综合考察”及中国林业科学研究院重点基金的支持下，森林生态环境与保护研究所自然保护区与生物多样性学科组在阿尔金山北麓开展了持续的红外相机监测工作。由于研究区域属于干旱荒漠地区，为记录到尽可能多的物种，红外相机部署在阿尔金山北麓的7个水源地，监测鸟兽物种多样性和丰富度。2010至2012年间共记录到26个物种，其中2个水源地记录到雪豹分布，获得5次独立捕获；2013-2016年的监测数据仍在分析。新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区管理局的红外相机监测数据表明，2014至2016年在水源地连续三年记录到雪豹活动。

5. 其他区域

2017年夏及2018年1月，世界自然基金会在卡拉麦里自然保护区及其周边准噶尔盆地雪豹栖息地开展调查，重点识别阿尔泰山前山带、准噶尔东部

戈壁、以及与蒙古国相连的北塔山等地潜在的重要雪豹栖息地。

空缺

新疆的雪豹栖息地主要分布在东西天山、阿尔金山和阿尔泰山脉，虽然分布调查各处都有涉及，但雪豹数量调查只覆盖了栖息地的0.49%。三大山脉的数量调查都需要在更大范围内进行。

3.3.6 内蒙古自治区

内蒙古的雪豹种群缺乏研究，也没有机构正在开展工作。Schaller (1998) 的调查显示，雪豹曾经分布在内蒙古—宁夏边界沙漠的大部分区域，包括东达山、雅布赖山、乌兰山、大庆山、贺兰山和龙首山。90年代末，除少数个体可能残存在狼山一些荒漠地区外，该物种在内蒙古已处于灭绝的边缘 (Wang & Schaller 1996)。沿着与蒙古边界短暂逗留的个体有时候会被猎杀。2013年1月，有人在该区域拍到了一张雪豹的照片。这些山地区域很可能是连接雪豹南部和北部（蒙古-俄罗斯）种群的重要通道之一。

3.3.7 云南省

云南省的雪豹研究较少，目前也没有机构在这里开展雪豹调查工作。云南省雪豹的潜在的栖息地仅限于西北部靠近西藏自治区、四川省和缅甸的横断山脉中，这里曾有雪豹的报道 (Ji 1999)。1950至1999年，在云南西北部的三个地点曾发现过雪豹的存在 (Alexander et.al, 2016b)。但之后，尽管Smith & Xie (2008) 注意到雪豹仍然存在，IUCN的红色名录判定雪豹在云南灭绝 (Jackson et.al, 2008)。Buzzard et.al (2017) 于2012至2014年在云南进行调查，希望评估雪豹在云南的情况。他们选定了4个雪豹可能存在的地区开展工作。尽管38名牧民称有雪豹出现，且捕获的照片中有如岩羊等许多潜在猎物的照片，但在总共6,300个相机日里没有获得雪豹的任何照片，只在海拔3000至4500米处拍到了金钱豹。因此，雪豹在云南即使存在也会比较稀少，仍需后续调研。

3.4 结论

汇总各省结果发现，已有文献中雪豹分布（文献信息黑色点）的信息较多，尤其集中在新疆和青海两省区；但涉及密度估算的调查（文献信息红色点）很少。基于发表信息的密度估算推演至更大区域，显然是不现实的。

一张足够精确、符合现实分布情况的异质性雪豹分布图是目前急需的。按照PAWS计划提议的方法，将全国用大尺度网格（如20km*20km）划分，无论是访谈、痕迹还是红外相机调查，如果能汇总每一个网格内所有调查的**调查努力和调查结果**，应用占域（Occupancy）模型则有希望实现对雪豹栖息地异质性分布的较为准确的模拟。汇总已有的调查，与吉尔吉斯接壤的西天山地区以及西藏南部的冈底斯-念青唐古拉山脉和喜马拉雅山脉是分布调查中的两大空缺。我们仍需要大量的努力去收集汇总已有的调查结果和调查努力，以填补空缺区域。

估计各地区雪豹种群数量，也是一项紧迫的任务。现阶段，各机构正在进行的未发表的雪豹调查基本都有密度估算的目标。这些调查，基本都参考

了网格化连片布设红外相机的设计，也都在进行基于雪豹斑点的个体识别；未来利用空间/非空间标记重捕模型，都可以算出当地的种群密度和数量。我们统计了各机构的相机调查范围，一共覆盖了约3万km²，约占全国雪豹栖息地的1.7%。如果按照PAWS计划的目标调查20%的雪豹栖息地的种群密度，我国的**密度调查**尚处于起步阶段。

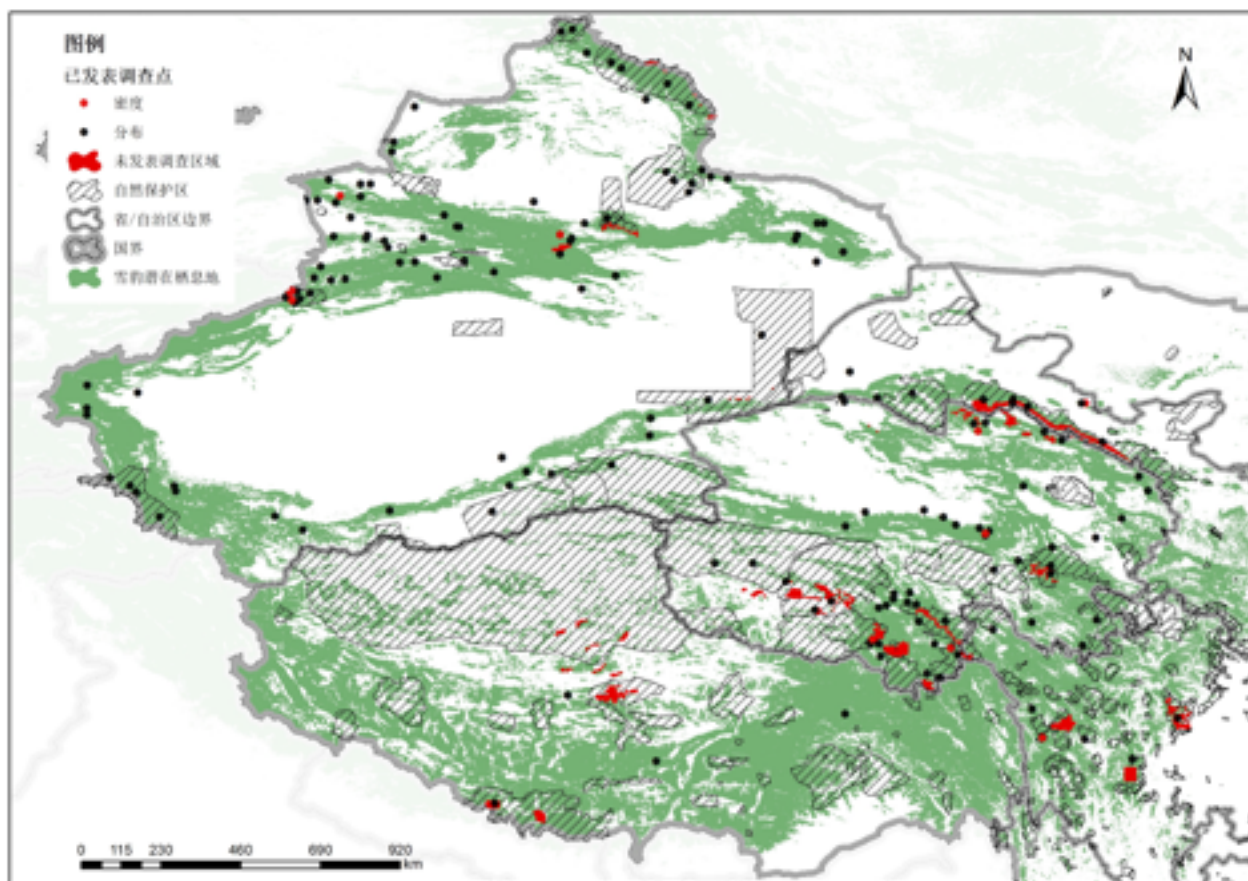


图3.3.6 全国已发表和未发表的雪豹调查分布图

参考文献

- Alexander, J.S., Chen, P., Damerell, P., Youkui, W., Hughes, J., Shi, K., & Riordan, P. (2015a). Human wildlife conflict involving large carnivores in Qilianshan, China and the minimal paw-print of snow leopards. *Biological Conservation*, 187, 1–9.
- Alexander, J.S., Cusack, J.J., Chen, P., Shi, K., & Philip, R. (2015b). Conservation of snow leopards: spill-over benefits for other carnivores. *Oryx*, 50(2), 239–243.
- Alexander, J.S., Gopalaswamy, A. M., Shi, K., & Riordan, P. (2015c). Face value: towards robust estimates of snow leopard densities. *PloS One*, 10, e0134815.
- Alexander, J.S., Shi, K., Tallents, L.A., & Philip, R. (2015d). On the high trail: examining determinants of site use by the endangered snow leopard *Panthera uncia* in Qilianshan, China. *Oryx*, 50(2), 231–238.
- Alexander, J.S., Gopalaswamy, A.M., Shi, K., Hughes, J., & Riordan, P. (2016a) Patterns of snow leopard site use in an increasingly human-dominated landscape. *PLoS ONE*, 11(5), e0155309.
- Alexander, J. S., Zhang, C., Shi, K., & Riordan, P. (2016b). A spotlight on snow leopard conservation in China. *Integrative Zoology*, 11, 308–321. Wiley Online Library.
- Alexander, J. S., Zhang, C., Shi, K. & Riordan, P. (2016c). A granular view of a snow leopard population using camera traps in Central China. *Biological Conservation*, 197, 27–31. Elsevier B.V.
- Bai, D., Chen, P., Atzeni, L., Cering, L., Li, Q., & Shi, K. (2018). Assessment of habitat suitability of the snow leopard (*Panthera uncia*) in Qomolangma National Nature Reserve based on MaxEnt modeling. *Zoological Research*, 39(6), 373–386.
- Jackson, R., Wang, Z., Lu, X. D., & Chen, Y. (1994). Snow leopards in the Qomolangma nature preserve of the Tibet autonomous region. In Proceedings of the Seventh International Snow Leopard Symposium. International Snow Leopard Trust, Seattle, Washington, 85–95.
- Ji, W. (1999). Wildlife in Yunnan. China Forestry Publishing House, Beijing.
- Jackson, R., Mallon, D., McCarthy, T., Chundawat, R. A., & Habib, B. (2008). *Panthera uncia*. The IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>.
- Janečka, J. E., Jackson, R., Yuquang, Z., Li, D., Munkhtsog, B., Buckley-Beason, V., & Murphy, W. J. (2008). Population monitoring of snow leopards using noninvasive collection of scat samples: a pilot study. *Animal Conservation*, 11, 401–411. Wiley Online Library.
- Liao, Y. and Tan, B. (1998). A preliminary study of the geographic distribution of snow leopards in China, 51–63 in H. Freeman, (Ed). Proceedings of the Fifth International Snow Leopard Symposium. International Snow Leopard Trust and Wildlife Institute of India, Seattle.
- Li, S., Wang, D.J., Lü, Z., & McShea, W.J. (2010). Cats living with pandas: the status of wild felids within giant panda range, China. *Cat News*, 52, 20–23.
- McCarthy, K.P., Fuller, T.K., Ma, M., McCarthy, T.M., Waits, L.P., & Jumabaev, K. (2008). Assessing estimators of snow leopard abundance. *Journal of Wildlife Management*, 72(8), 1826–1833.
- Mei, S., Alexander, J. S., Zhao, X., Cheng, C., & Lu, Z. (2018). Common leopard and snow leopard co-existence in Sanjiangyuan, Qinghai, China. *Cat News*, 67, 34–36.
- Schaller, G. B., Junrang, R., & Mingjiang, Q. (1988b). Status of the snow leopard *Panthera uncia* in Qinghai and Gansu Provinces, China. *Biological Conservation*, 45, 179–194. Elsevier.
- Schaller, G. B. (1998). Wildlife of the Tibetan Steppe. University Chicago Press, Chicago.
- Smith, A.T., & Xie, Y. (eds). (2008). A Guide to the Mammals of China. Princeton University Press, Princeton.
- Turghan, M., Ma, M., Xu, F., & Wang, Y. (2011). Status of snow leopard (*Uncia uncia*) and its conservation in the tumor peak natural reserve in Xinjiang, China. *International Journal of Biodiversity & Conservation*, 3(10), 497–500.
- Wang, X., & Schaller, G. B. (1996). Status of large mammals in western Inner Mongolia. *Journal of East China Normal University, Natural Science, Special Issue of Zoology*, 93–104.
- Wang, J., Laguardia, A., Damerell, P., Riordan, P., & Shi, K. (2014). Dietary overlap of snow

- pleopard and other carnivores in the Pamirs of Northwestern China. *Chinese Science Bulletin*, 59(25), 3162-3168.
- Wu, D., MaMing, R., Xu, G., Zhu, X., & Buzzard, P. (2015). Relationship between ibex and snow leopard about food chain and population density in Tian Shan. *Selevinia*, 516, 186-190.
- Xu, G., Ma, M., Buzzard, P., & Blank, D. (2014). Nature reserve in Xinjiang: a snow leopard paradise or refuge for how long? *Selevinia*, 516.
- 廖炎发.(1985).青海雪豹地理分布的初步调查.兽类学报,5,1-6.
- 李娟.(2012).青藏高原三江源地区雪豹(*Panthera uncia*)的生态学研究及保护[博士学位论文]北京: 北京大学.
- 马鸣, 徐峰, Chundawat,R.S.,Jumabay,K.,吴逸群, 艾则孜, 朱玛洪.(2006).利用自动照相技术获得天山雪豹拍摄率与个体数量.动物学报,52,788-793.
- 马鸣, 徐峰, Munkhtsog, B.,吴逸群, McCarthy, T., McCarthy, K.(2011).新疆雪豹种群密度监测方法探讨.生态与农村环境学报,27(1),79-83.
- 马鸣, 徐峰, 程芸.(2013).新疆雪豹.科学出版社.
- 彭基泰.(2009).青藏高原东南横断山脉甘孜地区雪豹资源调查研究.四川林业科技,30(1),57-58.
- 乔麦菊, 唐卓, 施小刚, 程跃红, 胡强, 李文静, 张和民.(2017).基于MaxEnt模型的卧龙国家级自然保护区雪豹 (*Panthera unica*) 适宜栖息地预测.四川林业科技,6,1-4.
- 唐卓, 杨建, 刘雪华, 王鹏彦, 李周园, (2017).基于红外相机技术对四川卧龙国家级自然保护区雪豹 (*Panthera uncia*) 的研究.生物多样性,25(1),62-70.
- 吴国生.(2009).青海省都兰县沟里乡智玉村野生雪豹调查.畜牧兽医杂志,28(6),33-34.
- 徐峰, 马鸣, 殷守敬, M. Bariushaa.(2007).新疆北塔山地区雪豹及其食物资源调查初报,干旱区资源与环境,21,63-66.
- 徐峰, 马鸣, 吴逸群.(2011).新疆托木尔峰国家级自然保护区雪豹的种群密度.兽类学报, 31(2),205-210.
- 张于光, 何丽, 朵海瑞, 李迪强, 金崑.(2009).基于粪便DNA的青海雪豹种群遗传结构初步研究.兽类学报,29(3),310-315.
- 周芸芸, 冯金朝, 朵海瑞, 杨海龙, 李娟, 李迪强, 张于光.(2014).基于粪便DNA的青藏高原雪豹种群调查和遗传多样性分析.兽类学报,2,138-148.
- 周芸芸, 朵海瑞, 薛亚东, 李迪强, 冯金朝, 张于光.(2015).雪豹的微卫星DNA遗传多样性.动物学杂志, 50(2),161-168.

4

威胁与对策：保护现状与空缺

Threats and strategy: current status and gaps





摄影师：Frédéric Larry

拍摄于青海省玉树自治州昂赛乡

4.1 引言

除了缺乏基础信息，还因为对保护威胁了解不够，导致雪豹保护的行动缺乏统筹规划。在本章中，我们整理了中国雪豹可能面临的具体威胁，并对威胁进行排序；我们还汇总了各省已经开展的保护行动，并进一步分析全国及各省雪豹的保护行动空缺。

4.2 方法

4.2.1 威胁识别

首先，从《雪豹生存策略》(Snow Leopard Survival Strategy, Snow Leopard Network 2013) 中获取国际公认的雪豹面临威胁因素，邀请中国雪豹保护网络的一线工作成员，结合实际情况筛选威胁因素。其次，检索并综述涉及威胁因素的文献，并访谈各省/自治区的关键信息人，列举各种威胁因素的实际案例。关键信息人指全国各地对熟悉情况的林业工作人员、一线保护工作者、科研工作者，列表见章节作者。共识别出21种威胁因素。

4.2.2 威胁排序

我们邀请关键信息人对各省/自治区的威胁因素进行专家评分。依据“威胁减轻评估方法”(Threats Reduction Assessment, TRA, Salafsky & Margolis 1999)，专家从“面积”、“强度”和“紧迫性”三个维度对威胁因素进行评估。“面积”代表此威胁所影响区域的大小，“强度”代表该威胁对所在区域造成影响的大小，“紧迫性”代表该威胁的紧急程度。评分从1-5，5代表影响最大，1代表影响最小。三者加和则是该威胁的总分。同一个省区的专家评分经过平均后，得出该省区的最终威胁评分表。最后，将各省区雪豹适宜栖息地面积占全国栖息地比例作为权重，乘以该省区某威胁的评分；各省评分加权相加，作为各威胁因素的全国总评分。

4.2.3 保护案例收集

我们采用问卷形式，从关键信息人处收集了开展过或正在开展的雪豹保护行动，以及当地政府、保护区惠及雪豹的政策、项目、保护行动等，并确定各个保护行动所应对的威胁。参考国外有成功案例但国内尚未开展的保护措施，总结出19项保护行

动及其对应的威胁(表4.3.2)。最后，挑选出国内每个保护行动的典型案例，供雪豹保护机构参考。

整理过程中，我们发现各级政府和民间组织、社区等都针对雪豹开展诸多颇有成效的工作，但由于篇幅限制，每个类别的保护行动只选择了一个案例，无法一一展示。

除了各地比较典型的保护案例，我们没有介绍国外有而国内尚未开展的保护行动，也没有介绍全国范围内惠及雪豹的政策，如野生动物立法执法、家畜疫病防治、精准扶贫、生态补偿(如草原生态奖补)等。这些政策为雪豹保护提供了最根本的保障。篇幅所限，本章不一一介绍，但在表格4.3.2中列出，为保护空缺分析、确定行动方向提供参考。

4.2.4 保护空缺分析

以各省威胁排序(详见表4.2.1)为基准，将保护行动(详见表4.3.1)拆分至各省区，获得各省区的威胁排序和对应的保护行动。通过比对威胁排序和保护行动，确定保护空缺，即：1) 有哪些威胁因素评分高，但没有采取相应保护行动、或者保护行动尺度不够大？2) 有哪些威胁因素评分不高，但没有任何对应的保护行动？最后，我们访谈各省关键信息人，确认保护空缺分析结果，并初步分析空缺原因。

4.3 结果

4.3.1 威胁因素

4.3.1.1 雪豹个体相关威胁

报复性猎杀

雪豹及同域分布的捕食者时常猎杀家畜，造成较大损失。这可能导致当地群众怨恨雪豹、狼等大型食肉动物，降低群众的容忍度，从而认为只有消灭食肉动物才是解决冲突的唯一措施(Oli et al. 1994)。在中国，雪豹造成的家畜损失似乎低于其他雪豹分布国(Xu et al. 2008, Li et al. 2013, Alexander et al. 2015, Chen et al. 2016)。Li等(2013)发现，在青海省三江源，只有10%的家畜损失与雪豹有关，而45%与狼有关，42%与疾病相关。Li等(2013)、Chen等(2016)、Alexander等(2015)和Xu等(2008)发现，在青海省三江源

地区、青海昆仑山、甘肃祁连山和西藏珠峰地区，当地牧民对雪豹的容忍度较高，但对造成更大量家畜损失的其它食肉动物（如狼）的容忍度较低。在新疆天山东部区域，2016年北山羊种群感染小反刍疫大量死亡，造成野生猎物缺乏，当地雪豹种群对家畜的捕食强度陡然增加。牧民对新近出现的雪豹捕食家畜事件难以适应，表现出较低的容忍度（荒野新疆 提供信息）。

非法贸易导致的偷猎

雪豹因其毛皮和肉而遭到猎杀，并被买卖。所有分布国均立法保护雪豹，并且从1975年起雪豹就被列入CITES附录1。然而，各分布国的非法贸易仍然是雪豹的持续威胁。环境调查协会（Environmental Investigation Agency, EIA）总结了自2005起亚洲非法野生动物贸易的研究结果。2000年以来，12个雪豹分布国共缴获了151张雪豹皮。据估计，海关查出的案件只占据实际数量的10%左右。所以，过去12年间，可能有多达1,000起雪豹个体非法交易，占全球雪豹种群的1/6左右（EIA 2012）。最新研究显示，2003至2014年间，除哈萨克斯坦之外的11个雪豹分布国，共发现88起非法交易，涉及439只雪豹，占全球雪豹种群的8.4%-10.9%（Maheshwari & Niraj 2018）。我国占其中的50%（222只雪豹），阿富汗占30%（132只雪豹）。尽管各国野生动物执法和犯罪控制力度显著加强，但与1993至2002年相比，2003至2012年间雪豹贸易依然增长了61%。Li和Lu（2014）收集了中国2000年至2013年的雪豹猎杀案例，共有43起，牵涉至少98只雪豹。早期雪豹制品交易主要集中于省内城市。从2010年开始，市场开始向中国更加富裕的沿海城市扩张，贸易也向奢侈品方向转变。

根据Liu（1994）的估计，80年代以前，西藏每年猎杀200至300只雪豹。政府的皮毛收缴记录显示，1968-1971年间，仅在西藏昌都就有88只雪豹遭到猎杀（Schaller et al. 1988）。20世纪90年代，政府为了控制食肉动物数量，雪豹继续遭到捕杀。在eng（2009）发现，二十世纪60至80年代，四川省政府每年从本地猎人手里收购20-30张雪豹皮毛。根据Zhang（1985），仅在新疆伊犁哈萨克自治州，1955至1965年间，雪豹皮张贸易平均每年30张雪豹，且1965年一年就高达135张。李娟等通过半结构化访谈发现，三江源地区每年约有11只雪豹被

杀，占当地雪豹种群的1.2%（Li & Lu 2014）。Ma（2012）的问卷调查显示，1960-2010年间偷猎贸易增加。新疆雪豹研究小组（XSLT）通过暗访和问卷调查，收集到新疆2002-2012年间387起雪豹及其制品的市场交易与盗猎信息（Ma 2012）。长期以来，甘肃临夏一直是动物皮毛的交易中心，曾聚集8万人之众。交易者声称所售卖的亚洲大型猫科动物皮毛来自阿富汗、缅甸、中国、印度、蒙古、巴基斯坦、俄罗斯和越南（EIA 2008）。

动物园和博物馆的活体收集

在新疆的387起雪豹及其制品的市场交易与盗猎事件中，排名前四的分别是：野外自然观察时碰到的盗猎（17%），为动物园收集动物进行的捕获（16%），个人毛皮收集（13%）和中药应用（9%）（Ma 2012）。当地群众遇到误闯人类领地、生病的或者落单的雪豹时，往往不知如何处理，可能会通过林业系统联系动物园。这种处理方式，可能使这些雪豹丧失了潜在的野外放归的机会。博物馆的标本收集也可能帮助当地人转卖掉手中的雪豹尸体，无意中刺激报复性猎杀和盗猎（山水自然保护中心 提供信息）。

针对其他物种下毒、下套等导致的误杀

针对其他野生动物下毒或设置陷阱，同样可能误杀雪豹。比如，青海省通天河沿岸用来抓捕马麝的陷阱，就对雪豹产生了严重的威胁。2014年冬季，当地村民在一个山谷中找到数百个设置在柏树林中的铁丝脖套，雪豹和其它动物很难避开（山水自然保护中心 提供信息）。一些当地人捕杀狼的毒药和陷阱也会杀死雪豹（Li et al. 2013）。在四川西部，有很多针对林麝或白唇鹿的猎套，尤其是雅江县的猎套密度高到惊人（山水自然保护中心 访谈信息）。另外，一些当地居民在开辟、维持高山牧场时，往往会对非特定的大型食肉动物下毒“清场”，对雪豹造成很大威胁（北京大学李晟 提供信息）。

雪豹疾病

极少有记录表明野生雪豹死亡是由于疾病引起的，因此很难评估这项威胁的严重程度。2000到2008年，侯赛恩·阿里（Hussain Ali）在巴基斯坦北部的红其拉甫地区检查了14具雪豹尸体，并没发现明显死于疾病的案例。但与盗猎类似，传染病导致

的死亡很容易被低估。雪豹栖息地太过险峻，研究人员很难被发现或调查死亡事件。传染病可能是雪豹种群的固有特征，但随着压力增加和家养食肉动物的蔓延，传染病的影响增大，特别是当雪豹种群下降时（Ostrowski & Gilbert 2016）。犬瘟病毒对野生豹亚科动物影响极大。圈养雪豹中出现过两例，都与其他病原体同时感染（Fix et al. 1989; Silinski et al. 2003）。炭疽由炭疽杆菌引起，曾在非洲造成野生猫科动物的死亡，大部分雪豹分布区报道过这种疾病。2011年4月，一只带有监测颈圈的雪豹死在蒙古的戈壁沙漠。虽然研究人员没有对这只雪豹进行确定性的病理学检测，而且炭疽在蒙古的这一区域也不流行，不过可以从症状推测死因为炭疽：死亡雪豹的颈部有明显水肿，鼻腔有未凝结的带血分泌物（K.Suryawanshi, 个人交流）。

中国农业大学的安妮（2016）从青海省三江源地区收集了29份野生雪豹粪便样本，寄生虫检出率为89.66%。寄生虫种类包括猫等孢球虫、毛滴虫、猫弓首蛔虫、狮弓蛔虫、钩虫、棘球绦虫或带绦虫、丝状网尾线虫、分体吸虫、前后盘吸虫。2016至2017年，青海三江源地区救助的两只雪豹活体和牧民报告的三具雪豹尸体，经兽医检验都不是由传染性疾病导致（山水自然保护中心 提供信息）。2014年，《我们诞生在中国》的雪豹拍摄组在三江源的拍摄地发现过一只半岁大的小雪豹在抽搐癫痫之后迅速死亡，可能是中毒或疾病导致。兽医没有给出统一结论。

4.3.1.2 栖息地与猎物相关威胁

栖息地退化

雪豹栖息地与畜牧业分布区高度重叠，而目前全球草场的状况不容乐观，将近一半轻度到中度退化，5%重度退化（Brown 2008）。因为不合理利用和气候变化等因素，中国雪豹分布区也面临着草地沙漠化和草场退化的威胁（Harris 2010; Wang et al. 2015）。这直接影响到雪豹的野生猎物种群，从而限制雪豹种群的健康发展。

栖息地破碎化

在部分雪豹分布区，地形本身就会导致栖息地的破碎化，比如川西、疆北等被人类聚居地包围的孤立山峰。但围栏和道路等线性障碍会加剧破碎

化，导致各地雪豹及猎物种群被隔离，遗传多样性下降，增大孤立小种群的灭绝风险。中国与西部各国的边境区域存在大量雪豹栖息地。大中型野生兽类几乎没有可能穿越边境围栏。比如，在新疆与蒙古接壤的阿尔泰山脉地区，边境围栏完全阻隔雪豹的移动，导致国内的阿尔泰山雪豹种群岌岌可危（WWF 提供信息）。牧场上用来划清产权的围栏也同样会阻碍野生有蹄类动物。Xu et al (2008) 认为铁丝围栏使得栖息地片段化，影响了野生有蹄类动物生存，也是青海省昆仑山沟里地区雪豹种群的潜在威胁。李娟（2012）通过廊道分析发现，昆仑山和祁连山的雪豹种群可能受到青藏公路和青藏铁路的阻隔，而阿尔泰山和天山雪豹种群同样如此。在新疆东天山区域，通往乌鲁木齐的国道和铁路阻隔了乌鲁木齐南山和博格达峰之间的雪豹种群交流，而阿拉山口处修建的公路可能阻断了东天山与准格尔界山之间雪豹迁徙的唯一通道（荒野新疆 提供信息）。

盗猎和误杀导致的猎物种群减少

由于缺少法律保护，岩羊曾遭到大量猎杀，供当地牧民食用以及出口。从1958年起，青海省每年平均出口100,000至200,000 千克的岩羊肉（Schaller et al. 1988）。2000年前后，民间枪支上缴，对岩羊等雪豹猎物的有意捕杀几乎消失。但是，川西地区仍存在当地群众或外来人员设置的猎套，有些是针对岩羊，更多是针对鹿和麝（鹿角、鹿茸、麝香的收集）。巴塘县还存在公务人员持枪盗猎的现象，不是出于经济目的，而是为了娱乐、收藏、食用野味等“战利品狩猎”（山水自然保护中心 访谈信息）。

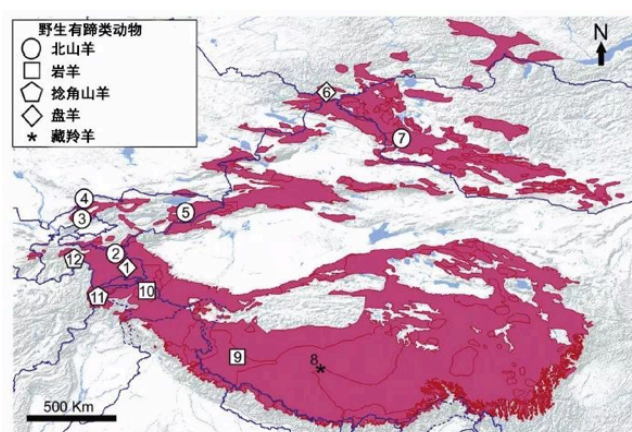
家畜竞争导致的猎物种群减少

关于家畜和雪豹的野生猎物之间的竞争关系，国内外已经开展过大量研究。Mishra et al. (2004) 在印度拉达克斯皮蒂峡谷的研究发现，重度放牧的草场地上生物量低，岩羊密度和冬季前后的幼母比显著降低。Suryawanshi et al. (2010) 的研究发现，在家畜密度较高的地区，岩羊冬季被迫改变食性，吃更多的双子叶植物，而且春季幼母比大为降低。肖凌云（2017）在三江源地区的研究却发现，家畜对岩羊没有造成显著的密度或幼母比下降。但新疆的北山羊会明显避开赶羊人的活动区域（荒野

新疆 提供信息)。在四川卧龙保护区,过度放牧对当地野生有蹄类动物造成了威胁,可能威胁到当地的雪豹种群(北京大学李晟 提供信息)。

猎物疾病

在亚洲,家畜侵占野生动物栖息地的情况很普遍。家畜很可能是野生有蹄类动物蔓延感染的源头,应成为疾病监测的首要目标。另外,家畜还会迫使野生有蹄类向山上迁移,进入生存压力更大的次优栖息地,导致疾病造成的影响更为恶劣(Ostrowski & Gilbert 2016)。2007年,巴基斯坦北部的岩羊种群爆发了一场疥癣,导致上百只岩羊死亡。早在1996年,牧民就第一次报告这种疾病:整年都有发生,能感染雌雄岩羊和各个年龄组,十年后岩羊种群还未能恢复(Dagleish et al. 2007)。1968年到1971年间,在哈萨克斯坦的Aksu-Zhabagly保护区,大约80%的北山羊种群被感染。此外,乌兹别克斯坦和吉尔吉斯斯坦的恰特卡尔地区也爆发过螨病(Fedosenko & Blank 2001)。2010年秋,在塔吉克斯坦Hazratishoh地区西南,山羊支原体肺炎爆发,杀死了至少64只捻角山羊(Ostrowski et al. 2011)。2007年7月到11月,西藏西南部爆发了一场小反刍兽疫(PPR)感染,主要影响山羊和绵羊(Wang et al. 2009);到2007年10月,家畜和岩羊均爆发致命性小反刍兽疫(Bao et al. 2011)。2014至2016年,新疆东天山区域爆发小反刍兽疫,导致大量北山羊死亡(荒野新疆 提供信息)。



- 1.牛瘟和炭疽/1895-1898/帕米尔山/塔吉克斯坦
- 2.山羊传染性胸膜肺炎/1940年代/帕米尔山/塔吉克斯坦
- 3.疥癣/1960年代后期/帕米尔-阿尔泰山/乌兹别克斯坦

- 4.疥癣/1968-1971/帕米尔-阿尔泰山/哈萨克斯坦
- 5.疥癣/1960年代后期/天山/吉尔吉斯斯坦
- 6.结核病/1989/阿尔泰山/俄罗斯
- 7.疥癣/正在进行/阿尔泰山/蒙古
- 8.山羊传染性胸膜肺炎/2012/青藏高原/中国
- 9.小反刍兽疫/2007-2008/青藏高原/中国
- 10.疥癣/1997-2007/喀喇昆仑山/巴基斯坦
- 11.口蹄疫/2011/兴都库什山/巴基斯坦
- 12.山羊支原体感染/2010/帕米尔-阿尔泰山/塔吉克斯坦

4.3.1.3 政策和认知相关威胁

普遍认知缺乏导致的政策不当

在雪豹分布国,无论是与雪豹比邻的当地人、城市中的公众,还是政府部门,普遍不了解雪豹面临的困境,也不清楚雪豹的保护价值。这些认知上的缺失,一方面是因为数据和研究不充分,另一方面是因为对已知信息的宣传、沟通不足。认知缺失导致出台不恰当的政策,例如国家投资巨大的退牧还草工程。大量资金用于围栏建设,本意是通过产权划分避免“公地悲剧”,通过划分轮休牧场和禁牧草地恢复退化的草场、保护生物多样性,但大量修建的围栏非但没有促进草地的保护,反倒在某些地区加剧了草场退化(Li et al. 2017),还可能威胁野生动物的生存。

政策实施不力

雪豹分布区大都地处偏远、交通不便,且分布区人口相对比较贫困(Mishra et al. 2003)。即使有合适的政策,由于资金、人力、交通等限制,依然可能存在政策实施不力、甚至压根无法正确实施的情况。Chen等人(2016)描述了西藏自治区的野生动物肇事补偿政策在实施中出现的具体问题,青海省也存在类似的问题(山水自然保护中心 提供信息)。纵然政府有补偿资金可供申请,但由于事发地点大多交通、通信不便,很多情况下,群众很难在规定时间内完成上报审核手续,不得不放弃申领补偿。

缺乏跨境合作

雪豹栖息地沿各大山系分布,当然不以行政单元为边界。然而各地建立保护区、实施保护政策时却都以行政单元为界,跨保护区、跨行政边界的合作较为困难。在一国之内,两省区之间都很难制定并实施统一的保护规划,更勿论跨国界的合作。保护区边界以外或省界地区,往往由于距离偏远而疏

于管理，成为偷猎的高发区。因此，推动跨省联动的巡护与反盗猎机制，是应对该问题的主要策略。横跨青海、甘肃两省的祁连山雪豹国家公园是在此方面的一个新尝试。UNDP-GEF支持的吉尔吉斯斯坦、哈萨克斯坦和中国三国交界处的中天山地区雪豹景观保护项目，也是跨国合作的一次尝试。

基层保护部门能力不足

雪豹栖息地所在的保护区，往往面临资金、人力不足的限制，也缺乏系统、有针对性的技能培训，以开展雪豹及伴生物种的调查、监测与保护工作。四川的保护区算是走在全国前列，但只有几个熊猫国家级保护区受到了较为良好的技能培训，可以独立地开展此类工作。然而四川的雪豹栖息地大多分布在熊猫保护区外。西藏、青海等省区保护区地域辽阔，人力极度缺乏，几乎不可能靠保护区人员完成当地的雪豹调查。

当地社区认知缺乏

目前，在中国的雪豹分布区，绝大多数基层群众知道雪豹是保护动物，知道杀死雪豹是违法的，也普遍具有朴素的生态观念。但长期以来，在生计压力和现行保护管理体制下，群众没有机会深度参与家乡的保护工作，对野生动物持负面态度，基层内生的保护力量极其缺乏。在监管或补偿措施不到位的情况下，负面态度有可能快速转化为报复性猎杀或其它破坏自然栖息地的行为，对雪豹保护造成重大威胁。

4.3.1.4 潜在威胁

气候变化

全球气候正在发生快速变化。联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC2007）评估指出，亚洲山区受到气候变化的影响比较突出。Li等（2016）对雪豹栖息地的分析发现，随着气候变暖，雪豹栖息地向更高纬度和更高海拔变迁；横断山和喜马拉雅的很多区域将可能不再适宜雪豹，全球雪豹栖息地破碎化进一步加剧。气候变化对冻土（Xue et al. 2009; Yang et al. 2018）、冰川（Yao et al. 2013）、草甸（Yu et al. 2010; Lehnert et al. 2016; Klein et al. 2007）产生的影响十分深远，进而影响逐水草而居的有蹄类动物（Luo et al. 2015）

和当地牧民（Vince 2010），这些都会最终影响到雪豹等顶级食肉动物的生存。

人口增长与贫困

人口增长及贫困、栖息地过度利用等问题，与生物多样性保护通常紧密关联（Adams et al. 2004）。生物多样性保护必须考虑社会问题，以实现社会发展与生态系统保护的双赢；从上世纪八十年代开始，这已逐渐成为保护工作的主流模式（McShane & Wells 2004）。在雪豹分布区内，人口增长与贫困问题会导致对草场的过度利用、野生有蹄类减少、人兽冲突激化等一系列问题（Mishra et al. 2001, 2003）。因此，无论是政府还是非政府组织，针对扶贫、生态补偿、替代生计、技能培训等方面的投入，都在保护工作中占很大比重。

流浪狗袭击雪豹及其猎物

自由放养、无主流浪狗及野狗，即并非永久拴着或在人为监控下的狗（不论是否有主人），占全球狗只数量的75%（WSPA 2011）。它们繁殖力旺盛、适应能力强。如果没有妥善管理，当狗进入野地、野生动物的接触逐渐增多，它们可能成为捕食者、猎物、以及资源竞争者（Butler et al. 2004），甚至可能主宰当地的生态系统（Wandeler et al. 1993）。由于藏獒市场崩溃，青藏高原上的流浪狗越来越多地出现在雪豹的栖息地内。当地牧民常目击到与雪豹争夺食物资源，对雪豹进行直接骚扰。同时，作为疾病携带者和传播者，流浪狗对整个食肉动物群落造成潜在威胁。相关的研究正在进行中（北京大学刘铭玉 未发表信息）。

虫草/药草采挖造成的干扰

在虫草产区，虫草采挖季节大量外来人员聚集雪豹栖息地。除了直接干扰雪豹及其猎物种群，外来人员还可能盗猎野生动物。如四川洛须县的真达乡，每年虫草季节会有少量偷盗猎（山水自然保护中心 访谈信息）。虫草采挖季节与雪豹产崽季时间重叠，每年都有“草民”发现雪豹窝的事件。如果不加以妥善引导，天性敏感的带崽雪豹可能会因为巢址暴露而搬迁，增大了幼崽被其它食肉动物捕食的风险。

另外，有些地区居民对高山中药材（如贝母、羌活等）的采集较为严重。此外，采药者砍烧火柴用于煮饭和炕药材，大量破坏高山草甸的地表植被，从可能导致岩羊数量减少。

大规模发展项目

在雪豹分布区内，基础设施建设普遍发展迅速，尤其在印度、中国、俄罗斯和哈萨克斯坦等经济高速发展的国家。在新疆，一些大型交通建设项目阻隔雪豹栖息地，干扰效应明显。近几年，新疆有多个正在实施或计划中公路及铁路项目横跨天山。施工活动直接改变了雪豹的栖息地利用，使得红外相机连续几个月捕捉不到雪豹影像（荒野新疆 提供信息）。旅游开发同样可能造成威胁。在四川，地方政府正在加大旅游设施建设，游客数量递增，原先连片的雪豹栖息地被不同程度地分割开来，种群交流机会减少。比如，2017，年当地保护区对四川小金双桥沟、长坪沟、海子沟雪豹栖息地的红外相机监测发现，60台红外相机中只有一个点位获取了一张雪豹影像资料（卧龙保护区 提供信息）。

矿产与水电开发造成的影响

中国、蒙古、吉尔吉斯斯坦、俄罗斯和塔吉克斯坦等雪豹分布国的矿产、天然气和石油资源丰富

（Baker et al. 2010）。蒙古南部戈壁、青藏高原和其他地区有分散但广泛分布的小规模金矿。矿业开采活动直接破坏雪豹赖以生存的裸岩石山，并增加盗猎风险，还因为道路发展给原本偏远的地区带来新的威胁（Wingard & Zahler 2006）。新疆天山地区随处可见的矿业开采活动使当地雪豹种群更加破碎，是当地雪豹面临的最大威胁。所幸近年来，环保督查活动大大遏止了这类活动发展。天然气和石油管道将天山地区的雪豹栖息地一分为二，包括哈萨克斯坦-中国边界区域到乌鲁木齐和兰州的天然气管道（G19, G31, G10），以及被提议的到塔里木盆地的路线将会分割雪豹的南北部种群（SLSS 2013）。

4.3.2 威胁排序

根据专家评分结果，我们对每个省区内的威胁因素进行排序（表4.3.1）。

表4.3.1 各省威胁排序（红色：威胁因素影响程度高；黄色：威胁因素影响程度中；绿色：威胁因素影响程度低）

威胁类别 1-对雪豹的直接猎杀或抓捕	青海	西藏	四川	新疆	甘肃	全国
报复性猎杀	黄色	绿色	黄色	黄色	黄色	黄色
非法贸易导致的盗猎	黄色	绿色	黄色	黄色	黄色	黄色
动物园和博物馆的活体收集	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色
针对其他物种下毒、下套等导致的误杀	黄色	绿色	黄色	黄色	黄色	黄色
雪豹疾病	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色
威胁类别 2-栖息地&猎物相关						
栖息地退化	黄色	绿色	黄色	黄色	黄色	黄色
栖息地破碎化	黄色	绿色	黄色	黄色	黄色	黄色
盗猎和误杀导致的猎物种群减小	黄色	绿色	黄色	黄色	黄色	黄色
家畜竞争导致的猎物种群减少	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色
疾病导致的猎物种群减少	绿色	绿色	绿色	红色	绿色	黄色
威胁类别 3-政策和认知相关的威胁						
政策不当	黄色	绿色	黄色	黄色	黄色	黄色
政策实施不力	黄色	绿色	黄色	黄色	黄色	黄色
缺乏跨境合作	绿色	绿色	黄色	红色	绿色	黄色
基层保护部门能力不足	黄色	黄色	红色	红色	黄色	黄色
社区保护动能不足	黄色	绿色	黄色	黄色	黄色	黄色
威胁类别 4-潜在威胁						
气候变化	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色
人口增长和贫困	黄色	绿色	红色	黄色	黄色	黄色
流浪狗袭击雪豹及其猎物	黄色	绿色	黄色	绿色	绿色	绿色
虫草采集造成的干扰	黄色	绿色	黄色	绿色	绿色	绿色
大规模发展项目	黄色	绿色	黄色	黄色	黄色	黄色
矿产与水电开发造成的影响	黄色	绿色	黄色	黄色	黄色	黄色

4.3.2.1 青海省

青海省的威胁评分整体较低。评级最高的为**基层保护部门能力不足**，评分者们给出的描述是“林业部门及保护区人员不够、资金有限、能力有待提升，雪豹保护的专项工作基本都没有”；其次是**流浪狗的攻击**，评分者们给出的描述是“由于藏獒市场崩塌流浪狗问题普遍存在，南部比北部更为严重”；排序第三的是**栖息地破碎化**，评分者们给出的描述是“大尺度上道路建设和人类聚居地将核心栖息地分割开，局部还有草场围栏的影响”，“现有道路改建、升级以及新建道路的影响”。

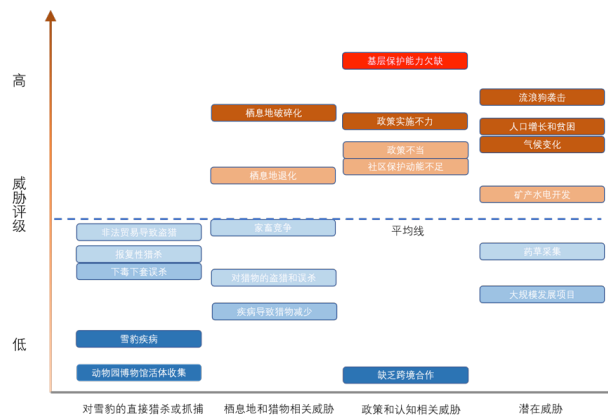


图4.3.1 青海省威胁排序

4.3.2.2 西藏自治区

在各省中，西藏自治区整体的威胁评分最低。威胁评级最高的为**气候变化**，评分者们给出的描述是“西藏自治区面临气候变化的影响非常巨大，冻土层融化和极端天气可能加速草场的退化，严重改变生态资源”。其次是**基层保护部门能力不足**，评分者们给出的描述是“保护部门在普法、反盗猎方面能力

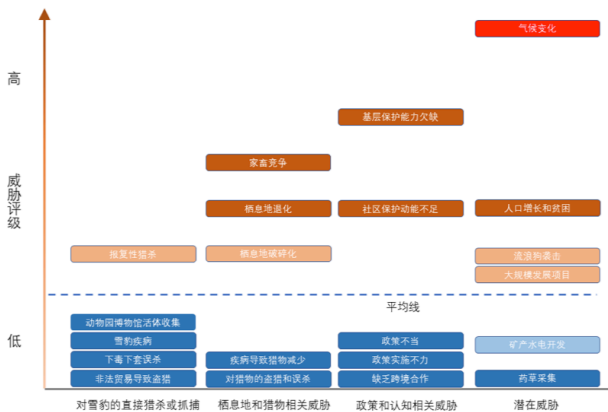


图4.3.2 西藏自治区威胁排序

较强，但科学监测、防止报复性猎杀、引导社区参与保护等方面较缺乏能力”。排序第三的是**家畜竞争导致的猎物种群减少**，评分者们给出的描述是“除了羌塘北部，自治区内广大雪豹栖息地和社区分布重叠度高。家畜竞争是潜在威胁，但没有证据表明当地家畜竞争已造成猎物种群减少”。

4.3.2.3 四川省

四川省威胁评级最高的为**基层保护部门能力不足**，以及**人口增长和贫困**。评分者们对保护部门能力不足给出的描述是“主要是人员不够导致”；对贫困给出的描述是“人口增长和贫困直接影响高山草甸放牧的强度”。排序第二的是**缺乏跨境合作**，评分者们的描述是“邛崃山区域尤其明显，雪豹栖息地跨行政边界、跨保护区，相互之间缺乏沟通和联动”。排序第三的是**家畜竞争导致的猎物种群减少**，评分者们给出的描述是“高山草甸放牧情况普通且严重，在邛崃山等地近年来还有加剧趋势”。

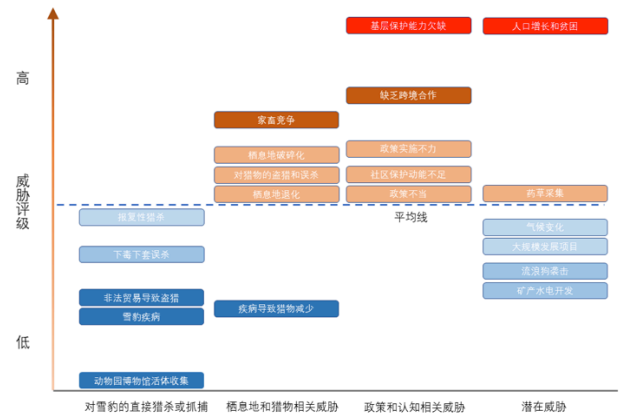


图4.3.3 四川省威胁排序

4.2.3.4 新疆维吾尔自治区

新疆威胁评级最高的为**基层保护部门能力不足**，以及**缺乏跨境合作**。评分者们对保护部门能力不足给出的描述是“保护人员配备人数和技能不足”；对缺乏跨境合作评分者们给出的描述是“由于反恐需求不太可能有跨境合作”。排序第二的是**疾病导致的猎物种群减少**，评分者们的描述是“2014-16年天山爆发大范围北山羊疫情，许多地方数量下降惊人”。排序第三的是**当地社区认知缺乏**，评分者们给出的描述是“社会普遍已有动物保护认知，或者保护法认知，少数民族地区整体对待动物的态度较好”。

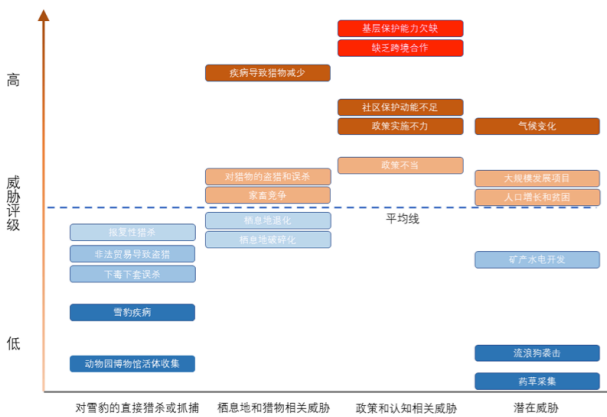


图4.3.4 新疆维吾尔自治区威胁排序

4.2.3.5 甘肃省

甘肃省威胁评级最高的为**基层保护部门能力不足**，评分者们给出的描述是“甘肃的两个国家级自然保护区在雪豹野外监测能力方面已有相当水平，但整体而言，甘肃的雪豹保护管理能力仍属欠缺，存在具备专业知识的工作人员不足，巡护体系不健全，缺乏针对雪豹及栖息地的保护管理规划等问题”。排序第二的是**盗猎、误杀等导致的猎物种群不足**，评分者们给出的描述是“尽管不直接针对雪豹猎物，但盗猎活动依然在访谈中有报道，也有猎套被研究者的红外相机捕捉到，可能对雪豹造成间接影响”。排序第三的是**针对其他物种下毒、下套等导致的误杀**，评分者们给出的描述是“甘肃省的临夏长久以来作为动物皮毛的交易中心，这使得甘肃省的野生动物盗猎案件高于其他省”。

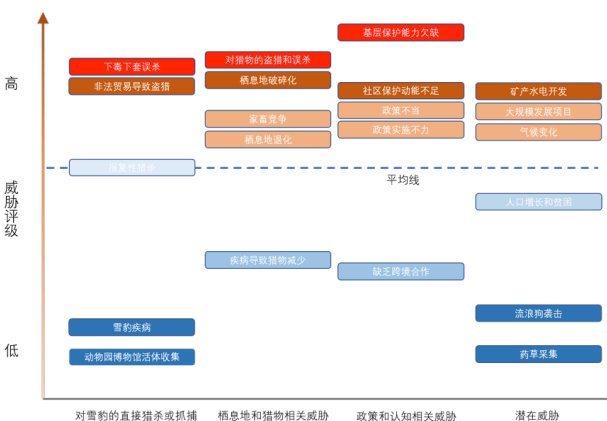


图4.3.5 甘肃省威胁排序

4.2.3.6 其它地区

内蒙古自治区和云南省由于缺乏合适的了解雪豹情况的关键信息人，没有进行威胁评级。

4.2.3.7 全国

通过加权加和各省的威胁评分，可以得到全国的威胁评分及排序。其中评分最高的四大威胁为：**基层保护能力欠缺、气候变化、社区保护动力能力不足和人口增长和贫困**（并列第三）。按照威胁的类别，第一大类威胁（对雪豹直接的猎杀或抓捕）中，**报复性猎杀**得分最高；第二大类威胁（栖息地、猎物相关威胁）中，**家畜竞争导致的猎物种群减少**得分最高；第三大类威胁（政策与认知相关威胁）中，几乎所有评分者都将**基层保护区能力不足**排在首位；而第四大类威胁（潜在威胁）中，**气候变化**得分最高。

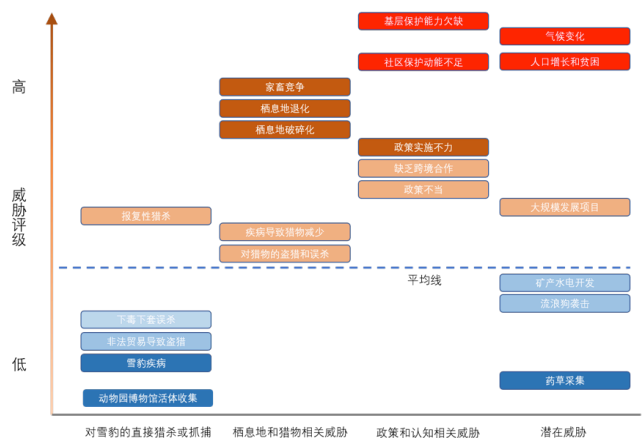


图4.3.6 全国威胁排序

4.3.3 保护行动案例

4.3.3.1 保护地建设

• 保护区监测与反盗猎巡护

行动主体：四川省林业厅、卧龙保护区、北京大学李晟课题组

从2016年起，北京大学联合绵阳师范学院等单位，与邛崃山区内各自然保护区协调，在邛崃山中部合作建成区域性红外相机监测网络。通过野外实地调查并借助红外相机，该项工作在邛崃山雪豹栖息地内及周边记录到大量的人为活动，主要包括5类：放牧、采集、偷猎、旅游与基础设施建设。其中前3类活动大多位于自然保护区的核心区，均为非法进入自然保护区开展的活动。根据监测结果和威胁评估，各保护区相继开展了针对性的保护行动。网络建成以来，当地保护区对于野生动物状况的了解取得长足进步。

2017年11月，卧龙保护区和四川省林业厅牵头，在都江堰召开了“首届横断山雪豹保护行动研讨会”，并发布“卧龙雪豹宣言”。在研讨会上，北京大学生命科学学院（项目负责人李晟）与卧龙国家级自然保护区签署了共同开展雪豹研究与保护的合作协议。合作以来，北京大学研究团队基于监测网络的数据取得了当地雪豹潜在猎物与多度、雪豹种群数量、雪豹食性等重要成果。

• 保护区能力建设

行动主体：三江源国家公园管理局

2016年三江源国家公园建设试点工作启动以来，三江源国家公园共招聘了16,421名牧民作为国家公园生态管护公益岗位，实现了国家公园区域内一户一岗，有效补充了保护能力的不足。针对生态管护公益岗位，三江源国家公园管理局两年来共投入超过2,000万元开展培训，邀请相关专家以及山水自然保护中心等机构的参与。培训内容覆盖环境政策和法律、红外相机监测、反盗猎巡护、生物多样性知识等内容，有效地提升了当地保护力量。

• 建立新保护地

行动主体：天山东部国有林管理局、荒野新疆

2014至2018年间，荒野新疆在乌鲁木齐南山项目地持续监测当地雪豹种群。2016年，荒野新疆在天山东部国有林管理局的支持下，联合山水自然保护中心、中国绿发会等民间保护组织，于乌鲁木齐南山雪豹项目地设立了第一座监测保护站，建立新疆第一个雪豹保护地：“乌鲁木齐河雪豹保护地”，同期还构建起两个林业管护所和20户牧民组成的社区监测保护网络。

该保护地以“林业管理部门牵头，民间保护力量参与”为原则，以乌鲁木齐河水源保护区范围为核心，开展雪豹监测、反盗猎巡护、社区保护宣讲、缓解人兽冲突、公众环境教育等工作。

随着保护地工作的不断开展，目前社区牧民普遍对雪豹保护工作表示理解和支持，人兽冲突得到有效缓解，2年内未发生野生动物盗猎事件。2018年8月，该区域污染企业全部搬迁，最后两个矿点停产。通过总结保护地的试点经验，天山东部国有林管理局目前已经制定了在辖区内的十一个分局展开雪豹调查和管理能力建设的计划，力争在2020年申请成立东天山国家公园。

4.3.3.2 在地保护行动

• 人兽冲突补偿

行动主体：三江源国家公园澜沧江源园区管委会、山水自然保护中心

前期调查显示，2015年昂赛乡年都村平均每户有4.6头牛被雪豹、金钱豹、豺、狼等捕食，户均损失超过5000元，最多的一户达到23头。人兽冲突是生态问题，存在激发牧民报复性猎杀的风险；也是民生问题，牧民因此承受着较大的损失。解决人兽冲突，需要提高牧民事前防范能力并提供事后补偿。

从2016年起，山水自然保护中心和国家公园澜沧江源园区管委会合作，开展人兽冲突补偿试点行动。在项目支持下，山水与杂多县政府分别投入10万元，牧民为每头牛投保3元，建立共计24万元的“澜沧江源人兽冲突补偿基金”。截止2017年12月，该基金共补偿222起野生动物肇事，共计金额22万元。在向三江源国家公园管理局提交第一期人兽冲突基金报告后，该项目获得了2018年昂赛三个村共计30万的基金配套资金。相关模式有望在整个三江源区域内推广。

澜沧江人兽冲突保险基金有两个创新点。第一，下放管理权力，简化审核流程，以社区为主体制定补偿策略，进行补偿核实工作。这降低了补偿核实成本，群众充分受益。第二，基金管理委员会制订规则，牧民需承担对家畜的管护责任。因为管护不到位导致的家畜损失，基金不予补偿。

• 社区监测与反盗猎巡护

行动主体：西藏那曲市申扎县林业局、广州市远望野生动物保护服务中心

2016年，在自治区林业厅的支持下，申扎县启动雪豹研究与保护项目。县林业局选拔六名牧民野生动物保护员参加该项工作，并与远望中心合作。远望对牧民野保员开展大量理论与实践培训，包括雪豹痕迹识别、红外相机使用、GPS坐标系统、野外调查设计。最初，六名野保员只是承担野外向导等辅助角色，但很快成为监测工作的主力。目前，他们已完全承担起2,000km²的红外相机监测网络维护以及猎物调查任务，并协助羌塘保护区开展红外相机监测以及保护区管护员的培训。此外，他们正在学习雪豹个体识别和数据库管理。另外，作为试

点，六名野保员正在在现代化巡护系统的支撑下开展网格化巡护，并参与构建当地野生动物救助体系。同时，这六名野保员在巡护监测之余，在县林业局和社会资源的支持下，向乡亲们积极宣传野保理念，组织社区环境治理活动，建设食肉猛兽防护设施。作为平均文化程度不到初中水平的普通牧民，他们的表现充分说明：社区群众完全有能力在家乡野生动物保护的进程中担负更重要的角色。

• 科学志愿者监测与反盗猎巡护

行动主体：荒野新疆、天山东部国有林管理局

“荒野新疆”是新疆乌鲁木齐的民间动物保护组织。借助志愿者网络，荒野新疆对新疆的主要雪豹栖息地进行了多年的调查监测，评估了雪豹种群扩散的廊道。2014年至2018年间，在天山东部国有林管理局的管理和支持下，荒野新疆对乌鲁木齐郊区600km²区域持续开展雪豹种群调查和监测，建立起超过60只个体的雪豹个体影像库，并对该区域的雪豹种群状况、威胁因素、保护策略进行分析和建议。荒野新疆还联合森林公安部门开展普法宣讲，配合公安部门抓捕盗猎团伙，并长期义务承担起野外巡护任务。几年间，累计有数百名志愿者参与到乌鲁木齐雪豹保护行动中。他们在线上宣传雪豹保护，在线下参与野外工作。相关媒体报道上百次，并拍摄多部纪录片在央视等平台播出。乌鲁木齐市市民及新疆人对雪豹已经具有一定自豪感。荒野新疆的工作大大提升了雪豹保护的社会关注度，为发展新疆的野生动物保护事业创造了良好氛围。

• 扶贫/生计改善

1) 手工艺品

行动主体：全球环境研究所（GEI）

作为三江源社区的典型代表，近年来年保玉则隆格村面临着草地退化、人地关系紧张、不规范旅游破坏以及资源单一发展受限等因素的影响。为应对这些威胁，全球环境研究所（GEI）引入了社区协议保护机制。

GEI促进隆格村与三江源自然保护区签订保护协议，将部分保护权赋予社区，约定权利、责任和利益。GEI和保护区协助社区成立自己的巡护队伍并制定社区管护计划，提供保护方法和工具，开展巡护、

环境监测和水源清洁等系列生态保护行动。同时，GEI与保护区和社区分别签订项目协议，成立属于社区的保护与发展基金。基金及其贷款利息一方面支持社区成立合作社，制定可持续生计计划，比如发展负责任的生态旅游服务，培训牧民发展传统手工艺，开发生态友好产品。相关收益的25%必须投入到社区保护工作。另一方面，GEI邀请相关专家，为社区开展培训，包括巡护和监测技能，协助产品设计开发、宣传推广和商业拓展的能力建设。协议保护机制使社区从保护中获益，成为一个相互嵌套不可分割的长效保护机制。

另外，GEI借鉴保护国际及其他机构的评价指标，建立一套对社区协议保护地的评价指标体系，包括生态效益、经济效益和社会效益三大类别，并邀请第三方进行评估。目前，隆格村草场管理趋于合理，生态改善明显。保护地内盗猎大量减少。鸟类栖息地环境得到有效维护；湿地湖泊水源垃圾消失；游客干扰野生动物的行为逐年减少。社区基金由5万增长到7万，贷款支持了合作社20多户牧民生计发展；依靠生态旅游和手工艺，目前牧民平均收入增加了1-1.5倍。

社区凝聚力明显增强，社区关系实现了重构，实现公共资源共同管理。社区适应气候变化的能力明显增强，弹性增加。隆格村的模式已经成为青海省牧民社区的典范之一。

2) 自然体验

行动主体：三江源国家公园澜沧江源园区管委会、山水自然保护中心

雪豹保护需要社区的长期参与。让社区从保护雪豹中直接受益，保持持续的动力尤为重要。2015年，在三江源国家公园内的昂赛管护站，山水自然保护中心与国家公园管理局合作，基于红外相机监测以及人兽冲突的审核数据，开发了雪豹自然体验产品。通过特许经营权的运作，培训了23户当地牧民接待家庭，设计了5条雪豹自然体验路线。项目还设计了预约网站：<https://valleyofthecats.org/>。至今，昂赛已经接待了60多个国内外自然体验团，户均增收超过6000元。

在所有的收入中，45%归接待家庭，45%归村集体所有，10%投入社区人兽冲突基金。项目希望

充分构建自然体验与社区保护之间的关系，实现社区保护的集体行动。

• 放牧管理和拆除围栏

行动主题：三江源生态保护协会

甘达村位于玉树市西部，是玉树州州府街古镇重要的水源地。全村有超过370户村民，但是只有九万五千多亩草场。三江源生态保护协会通过与社区讨论，把全村划为23个社区综合保护地，并成立由村委会、寺院、乡政府、民间组织、学校共同组成的自然资源管理委员会，根据保护地的环境状况来制定管理制度及工作计划，再由牧民推选出一个能代表他们的组长。

由于草场面积小，1984年甘达村并没有把草场分配到户。围栏项目来了之后，牧民自行购买围栏，围上了家里经常放牧的草场。协会在进行社区访谈时发现村子中最大的矛盾是围栏：围栏的位置、牲畜迁移时的不便等造成了各种各样的问题。2017年，在村委会、共管委员会、协会的共同推动下，甘达村自愿拆除了草场上所有的围栏，牧户之间的矛盾得到了化解，村中的氛围也变得融洽。牧民们说：之前看到就连嘎松舟神山都围满了围栏，其实心里是不开心的，拆除了围栏，觉得家乡“土地的灵气”都完全不同了。

• 流浪狗管理

行动主体：青海雪境生态宣传教育与研究中心

2014年至今，青海雪境生态宣传教育与研究中心针对高原流浪狗问题进行实地调研，发现高原流浪狗对于野生动物以及社区民生安全的影响非常严重，而且成因很多。因此，针对问题的复杂性，雪境主张开展绝育、推动就地“领养”、宣传疾病预防和绝育、争取社会各界的捐助与支持。

2017年6月，在果洛州久治县白玉寺的大力推动、爱心企业的热心资助和外地兽医志愿者的技术支持下，项目成功地完成了26只母犬的绝育手术。项目同时开展本地兽医培训工作，通过把绝育设备和药品发放给技术成熟的本地兽医，大大推进了绝育速度。项目还鼓励社区领养流浪犬。流浪犬在成为有主犬之后更有利于绝育，可以从源头上控制了包虫病的传播。毋庸置疑，当地社区的大力支持让流浪狗管理在藏族聚居区成为可能。

• 虫草采集管理

行动主体：山水自然保护中心

虫草资源已成为青藏高原社区最重要的资源，带来巨大的经济收益。从2011年起，山水自然保护中心持续观察玉树市云塔村的虫草采挖，希望通过调查虫草这一公共资源的管理，增加对于青藏高原传统社区管理制度的了解。

在虫草时节，云塔村成立自己的虫草管理小组，主要由村支书、社长、社会会计以及九个小组长等12人组成。为了实现可持续采集，管理小组制定了一整套的措施，诸如控制外来人口、垃圾管理、不能乱砍薪柴等，取得了非常好的成效。

从云塔的案例可以看出，对于像虫草这样的自然资源以及生态保护这样的公共事务，应该充分借助现有的社区管理体制，形成以社区为主体的自然资源和公共事务管理模式。考虑到社区的复杂性以及社区居民本身自己的管理意愿，应当以传统的村社作为资源的管理单元。

• 社区宣传教育

行动主体：年保玉则生态环境保护协会

2009年开始，年保玉则生态环境保护协会（简称“年措”）持续开展雪豹保护工作。早期，当地百姓认为雪豹是一种非常罕见而神秘的动物，对雪豹的了解几乎为零。当地也时而出现报复性猎杀。

在北京大学、山水自然保护中心、乔治·夏勒博士等机构与个人的支持下，2011年，年措开展详细调查，涉及400余户牧民，布设大量红外相机。他们推算年保玉则分布有40余只雪豹，人兽冲突加剧是因为过度猎杀雪豹的自然猎物。基于这些信息，2011年起，年措对当地牧民开展有针对性的雪豹保护宣传教育活动。年保玉则的“乡村之眼”团队共拍摄三部以雪豹监测和与牧民的冲突为主题的纪录片，并在年措组织的“乡村电影节”上多次放映，观众近千。2014年，年措举办红外相机雪豹摄影大赛，参赛者均为当地老百姓。年措还为保护雪豹贡献最突出的三家牧户颁奖，感谢他们在自家牛、羊长期被雪豹捕食的处境下仍支持这一珍稀物种的保护；并在社区集会时为他们颁发“保护雪豹”证书，让他们的付出得到更多人的认可。

多年来，年措坚持开展面向群众的保护知识培训，当地百姓参与超过2000人次。群众不理解为什么要对雪豹特殊保护，年措就专门制订当地群众容

易理解接受的宣传角度：雪豹是国家保护动物，比较受重视。保护它们就能得到更多政策和资金的支持。它们居住的地方变好，就保护了以年保玉则为家园的大小许多生命。

当地社区与科学家合作，年保玉则雪豹的生存现状得到更好的了解。借助佛教思想鼓励当地老百姓“护生”，年保玉则的雪豹种群得到有效的保护。

4.3.3.3 政策与公众推动

• 管理开发、发展类项目

行动主体：绿色江河、中科院西北高原所

烟瘴挂是长江上游第一个大峡谷，是整个长江流域原生环境保存最为完好的净土。但是，烟瘴挂一度可能成为水电站建设的牺牲品。如果规划中的牙哥水电站变成现实，万里长江之上再无一段纯自然的河道。在措池村和当地寺院的帮助下，绿色江河在10公里长的烟瘴挂峡谷内架设了39台红外照相机。通过5个月监测，在不足40km²的范围内，共拍摄到9-14只雪豹个体，同时岩羊、白唇鹿、兔狲、棕熊、石貂、马麝、狼、猓獾、赤狐等其他动物的精彩画面也越来越多。而且，烟瘴挂峡谷中沟壑纵横，分布着非常丰富的植被类型，包括草原、草甸、山谷草甸、谷坡灌丛等。特殊的岩石地貌把周边降水蓄积到峡谷内部，更有利于牧草的发育。这里以针茅、嵩草、苔草为主的草地质量非常高：面积虽然不大，但生产力很高，能够养活数量较大的食草动物。大量的数据、图片、影像记录并展示了峡谷内丰富的生物多样性和外围的文化多样性。

绿色江河借助这些信息，完成调查报告提交给政府部门。青海省发改委高度肯定报告内容，并明确表示：在生物多样性如此丰富的烟瘴挂地区，绝不允许建设水电站。在此基础上，绿色江河希望帮助当地社区设计规划小规模参与式、科考式旅游，建立社区自治共管模式，为当地的可持续发展提供一种路径，使烟瘴挂自然和人文生态得到最好保护。

• 公众传播

行动主体：西宁市动物园 齐新章

在新媒体快速发展的今天，通过微博、微信搭建平台，增加公众对于雪豹研究和保护的了解已经成为非常重要的方法，几乎每家机构都会在自己的工作中有所涉及。

其中，西宁动物园的副园长齐新章，微博名“圆掌”，从2017年开始，基于凌雪、凌霜两只野外雪豹的救助，在微博上发起了“雪豹救护”超级话题，通过实时更新雪豹救助和恢复的动态，目前共发布了352条帖子，获得了1.2亿人次的阅读量。除了雪豹救护之外，根据目前唯一人工繁育的雪豹傲雪所发起的超级话题“傲雪公主”，也获得2600万人次的阅读量。通过微博的传播，公众已捐助了209批的物资，用于支持动物园丰荣等工作，总价值达到13万元。

诸如微博这样的新媒体，在极大的增加公众对于雪豹了解的同时，展现了动物园救护雪豹的全过程，很好的树立了政府部门在野生动物救助上的形象和能力，并构建了公众参与野生动物保护之中的平台。

• 政策建议

行动主体：三江源国家公园管理局、阿拉善SEE基金会、山水自然保护中心

阿拉善SEE基金会、山水自然保护中心自2012年开始战略合作，推动三江源生态保护工作。从2011年开始，阿拉善SEE基金会与山水联合青海省法制办、青海省委党校等机构，主办了四期的“三江源论坛”，汇集了三江源重要的政府领导和保护相关部门，以及重要的学者及民间机构。论坛的一个重要产出，就是对三江源的立法进行研究和政策倡导，出台了《青海三江源生态保护管理办法》。同时，项目组也参与了《三江源国家公园条例》以及《青海省重点保护陆生野生动物造成人身财产损失补偿办法》修订的专家顾问团，贡献意见和建议。

在三江源国家公园澜沧江园区的昂赛乡，阿拉善SEE、山水、北京大学与三江源国家公园共建了昂赛保护站，推动在地的科学研究和保护工作。山水与青海省委党校、杂多县政府合作，向青海省委、省政府联合提交了《关于进一步做好三江源雪豹保护的建议》。2016年8月，合作伙伴中共杂多县委才旦周书记在昂赛通过视频连线向习近平总书记汇报了昂赛的国家公园试点工作，并着重介绍了当地雪豹研究和保护进展，得到总书记的肯定和赞许。

• 保护规划制定

行动主体：国家林业和草原局、青海省林业厅、甘肃省林业厅

表4.3.2 保护行动及其所应对的雪豹威胁、威胁排序（白色表示尚未在国内实施的保护行动）

威胁分类	威胁	评级	保护地建设			在地保护行动											政策与公众推动			
			保护区监测与反盗猎巡护	保护区能力建设	建立新保护地	冲突预防措施	人兽冲突补偿/保险	扶贫/生计改善	社区/公民志愿者监测与反盗猎巡护	放牧管理	家畜疫病防治	拆围栏	流浪狗管理	虫草/药草采集管理	社区宣传教育	气候变化适应性生计	制定保护规划	生态补偿	管理开发/发展类项目	政策建议
对雪豹的直接猎杀或抓捕	报复性猎杀	高	✓			✓	✓	✓	✓					✓						
	非法贸易导致的盗猎	高	✓					✓						✓						✓
	动物园和博物馆的活体收集	中	✓					✓												
	针对其他物种下毒、下套等导致的误杀	中	✓			✓	✓	✓	✓					✓						
	雪豹疾病	低										✓								
栖息地&猎物相关	栖息地退化	高			✓				✓			✓					✓		✓	
	栖息地破碎化	高			✓							✓						✓		
	盗猎和误杀导致的猎物种群减少	高	✓					✓						✓						
	家畜竞争导致的猎物种群减少	中						✓		✓							✓			
	疾病导致的猎物种群减少	中								✓										
政策和认知相关的威胁	政策不当	高					✓									✓			✓	✓
	政策实施不力	高												✓		✓			✓	
	缺乏跨部门合作	中			✓															
	基层保护部门能力不足	中		✓										✓			✓			
潜在威胁	社区保护动力不足	中						✓	✓					✓			✓			
	气候变化	中					✓	✓							✓					
	人口增长和贫困	中					✓	✓									✓			
	流浪狗袭击雪豹及其猎物	中										✓								
	药草采集造成的干扰	中											✓	✓						
	大规模发展项目	中			✓													✓		
	矿产与水电开发造成的影响	中			✓													✓		

国家林业和草原局委托北京林业大学已经制定了中国雪豹保护规划。除此之外，青海省林业厅委托中国林科院正在制定省级的保护规划，而甘肃省的雪豹保护规划由世界自然基金会（WWF）协助制定。在地方层面，玉树州杂多县委托山水自然保护中心在完成了全县20%的抽样面积的基础上，制定了县级雪豹保护规划。

4.3.4 保护空缺

4.3.4.1 全国性空缺

威胁排序发现，得分最高的三大威胁为**基层保护能力欠缺、气候变化、社区保护动力能力不足**（图4.3.6）。关键信息人都不认为对雪豹的直接猎杀是目前最严重的威胁，这说明我国的雪豹保护大环境较为良好。需要解决的问题，都是更根本、更具全局性的问题，诸如保护区能力建设、民间力量参与、经济发展与环境保护的矛盾，以及气候变化等潜在威胁。

基层保护部门能力不足

保护区能力不足的空缺表现在：a) 通过面积统计发现，我国保护区覆盖的雪豹栖息地面积（40万km²）约占全国雪豹栖息地面积（178万km²）的

22%（图4.3.8），保护区外的广大雪豹栖息地尚未得到法律保护；b) 在现有保护区内，由于资金、人力或能力的不足，能够独立开展雪豹调查和监测的屈指可数；c) 有雪豹分布的保护区，均没有制定完整的雪豹保护规划，缺失明确的保护目标；d) GSLEP的全球雪豹保护规划种，我国只有3片区域入选。通过各国政府间合作，GSLEP计划在2020年前优先保护20个全球重要雪豹景观。该计划可以作为原有保护地体系的重要补充，在此基础上建立保护小区或国家公园，并制定相应的保护规划。由于我国官方和民间信息分享不足，仅有塔什库尔干、托木尔峰和盐池湾三块地区入选。

为应对保护区能力不足，现有的保护行动主要是保护区能力建设、社区/志愿者监测与巡护。社区/志愿者监测与巡护的覆盖面积有限，保护区内外依然有大量雪豹栖息地得不到有效监测和保护。在保护区内，需要改进体制吸引人才，并有针对性地开展培训，建立有效的监测巡护体系。有居民生活的保护区，可以利用牧民监测员作为专业保护力量的有效补充，如三江源国家公园内已经采取的生态管护员体制。在保护区外，各地需要因地制宜制订有效保护机制。青藏高原的牧民野保员、新疆的公民志愿者，均是可供借鉴的模式。

气候变化

针对该威胁尚无任何保护行动应对。其它雪豹分布国开展过的行动主要是适应性生计项目，给当地社区提供更多的生计选择，增强其对气候变化的适应性，同时尽可能不要再恶化气候变化导致的栖息地退化问题。

社区保护动力能力不足

无论保护区内外，雪豹的栖息地与人类的生活区域广泛重叠。社区可以成为雪豹的威胁，如报复性猎杀、盗猎等，但更有希望成为雪豹保护的巨大助力，在各地的社区保护尝试也充分证实了这一点（见保护案例部分）。其中，如何增强社区对雪豹的保护动力，变阻力为助力，已经成为当前雪豹保护最重要的任务之一。

现有的保护行动中，各机构通过各种手段调动社区积极性。第一，社区宣传。通过与雪豹相关（甚至不相关）的环保宣传，帮助理解人与自然的关



图4.3.7 全国评分最高的威胁和已有应对措施。绿色小图标代表该措施对威胁的缓解程度，绿色斑块越多，代表缓解程度越高。

成员，通过红外相机等工具的赠与和培训，让他们承担起野生动物监测和巡护的责任，并通过对此项工作的大力宣传（报纸、电视等曝光），加强全社区对身边野生动物的喜爱和自豪感，激起保护动力。第三，生态补偿。通过生态系统服务付费的方式，将责任与报酬挂钩，使得社区的保护工作除了荣誉感之外，更承认他们在其中的巨大付出和牺牲，实现物质上的公平。第四，扶贫/生计改善，虽然贫困与盗猎并不一定存在因果关系，但一些与生态保护成果直接挂钩的增收方式能提高社区保护动力却是

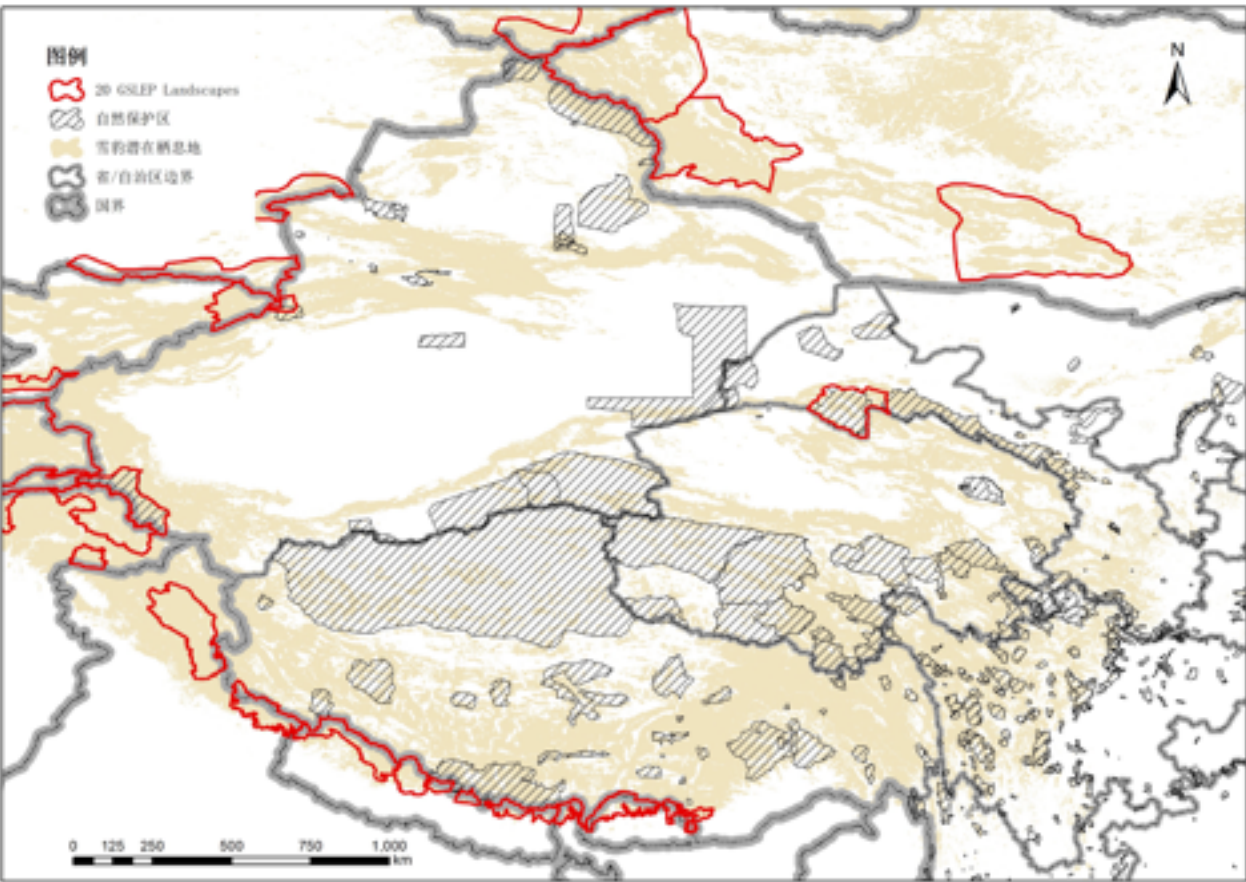


图4.3.8 全球重点雪豹景观、全国保护区和雪豹分布位置关系图

确凿的，比如野生动物观光旅游（见保护案例中的自然体验）。

在中国雪豹分布的各省区，都有尝试社区宣传、社区监测与巡护，以及扶贫/生计改善，但覆盖面积仍然太小，需要民间和政府的良好合作，通过体制力量推广到大面积的雪豹栖息地。作为国家政策，生态补偿在西部大面积实施，但主要针对草地和森林，而非野生动物。虽然对雪豹也有积极的间接作用，仍需要与野生动物保护成效直接挂钩的生态补偿政策出台。

4.3.4.2 青海省

青海省的威胁评分整体较低。评级最高的为**基层保护部门能力不足**，其次是**流浪狗的威胁**，排序第三的是**道路、围栏等导致的栖息地破碎化**。**气候变化**这项威胁虽然评分不在前三，但尚无任何措施应对，也列入保护空缺分析中。

基层保护部门能力不足

应对该威胁的保护行动，目前已有保护区能力建设和社区监测与反盗猎巡护，但相对雪豹的栖息地面积来说依然太小。三江源保护区作为青海省覆盖面积最广的保护区，每个幅员辽阔的保护分区的

正式员工编制却基本只有一个，因此只能靠合同制人员和林业公安系统的配合来完成基本的防火放盗猎巡护工作。仅每月一到两次的基本巡护已经导致了预算的紧张（主要是车损和油损），更不可能完成基于大规模样线调查或相机布设的野生动物种群监测了。在一些原来是国有林场的保护分区，如东仲、白扎、江西林场，林场的员工较多。目前东仲林场在山水自然保护中心的配合下、白扎林场在巧女和猫盟的配合下，已经在开展基于红外相机网格的野生动物监测。反倒是无处不在的牧民，可以成为保护的最有效补充。社区监测与反盗猎巡护已经在一些地区率先尝试，如山水自然保护中心与玉树州各县级政府合作的社区红外相机监测与反盗猎巡护项目，索加乡的牧民监测员，原上草在阿尼玛卿神山周围的社区监测项目，均取得了很好的效果。三江源国家公园也采用了“一户一岗”制度，雇佣大量牧民作为生态管护员，但管护员的工作内容和绩效考核制度仍有待制定，这些尝试都仍在起步阶段。

流浪狗

应对该威胁的保护行动，目前有各地县级政府建立流浪狗收容所，山水自然保护中心在杂多县尝试绝育项目，雪境自然在囊谦县和果洛州开展当地

表4.3.3 青海省保护行动和威胁排序（白色表示尚未在省内实施的保护行动）

威胁分类	威胁	评级	保护地建设		在地保护行动										政策与公众推动					
			保护区监测与反盗猎巡护	保护区能力建设	建立新保护区	冲突预防	人兽冲突补偿/保险	扶贫/生计改善	社区/公民志愿者监测与反盗猎巡护	放牧管理	家畜疫病防治	拆围栏	流浪狗管理	虫草/药草采集管理	社区宣传教育	气候变化适应性生计	制定保护规划	生态补偿	管理开发/发展类项目	政策建议
对雪豹的直接猎杀或抓捕	报复性猎杀	4.7	✓				✓	✓		✓				✓						
	非法贸易导致的盗猎	5.0								✓					✓					✓
	动物园和博物馆的活体收集	1.0	✓							✓										
	针对其他物种下毒、下套等导致的误杀	4.7	✓				✓		✓	✓					✓					
	雪豹疾病	2.0											✓							
栖息地&猎物相关	栖息地退化	6.7			✓				✓			✓					✓		✓	
	栖息地破碎化盗猎和误杀导致的猎物种群减小	8.0	✓		✓							✓			✓			✓		
	家畜竞争导致的猎物种群减少	4.3								✓							✓			
	疾病导致的猎物种群减少	5.3										✓								
		3.0											✓							
政策和认知相关的威胁	政策不当	7.0					✓									✓			✓	✓
	政策实施不力	7.7														✓				
	缺乏跨境合作	0.7			✓														✓	
	基层保护部门能力不足	9.7		✓						✓										
	社区保护功能不足	7.0								✓					✓					
潜在威胁	气候变化	7.33													✓					
	人口增长和贫困	7.3					✓	✓								✓				
	流浪狗袭击雪豹及其猎物	8.3											✓							
	虫草/药草采集造成的干扰	4.7												✓		✓				
	大规模发展项目	3.3			✓													✓		
	矿产与水电开发造成的影响	6.3			✓													✓		

兽医培训项目，都是一些小范围的尝试。这一威胁依然存在较大空缺。

栖息地破碎化

应对该威胁的保护行动，目前已有管理开发/发展类项目和拆除草场围栏两项，尚未采取的行动是建立新保护地。环保督查非常有效，在青海省成功阻止了一大批进行中或计划中的开发项目，这部分空缺不算大。草场围栏原本主要是由于政策不当导致，因此此项保护行动要结合政策建议。例如国家投资巨大的退牧还草工程，其中一大部分资金花在围栏建设上。三江源国家公园核心区内将逐步拆除围栏且不再新建围栏，这是一大政策上的进步。

气候变化

气候变化在青海省西部高寒荒漠地带的威胁尤其显著，可可西里、曲麻莱等地已经出现气候变化导致的冻土、冰川融化等问题。这个威胁尚无任何保护行动应对，是一大空缺。在其它雪豹分布国开展的适应性生计项目可供借鉴。这类项目给当地社区提供更多的生计选择，增强其对气候变化的适应性，同时尽可能不要再恶化气候变化导致的栖息地退化问题。

4.3.4.3 西藏自治区

在各省中，西藏自治区整体的威胁评分最低。威胁评级最高的为气候变化，其次是基层保护部门能力不足，排序第三的是家畜竞争导致的猎物种群减少。流浪狗的威胁虽然排名不在前三，但尚无任何保护行动应对，也列入空缺分析中。

气候变化

西藏北部地区面临着严峻的气候变化影响，这里的气候变化速度是全球均速的两倍以上，极端天气和冻土层的融化加速了草场的退化。目前尚未开展针对此项威胁的任何保护行动，形成一大空缺。但值得注意的是，以那曲市尼玛县荣玛乡为例，西藏自治区高海拔地区生态搬迁项目逐步开始推行，部分人口将被疏散至自治区南部城市及郊区。此举将显著缓解当地生态压力，及现存的人与野生动物对自然资源的竞争关系。另外，当地民众的传统游牧生产生活方式高度依赖草场资源，对气候变化的适应力弱。可参考其它雪豹分布国开展的适应性生计项目，为当地社区提供更多的生计选择，如发展精细化牧业产品、手工艺制品、生态观光旅游项目等，增强其对气候变化的适应性，降低对自然资源的依赖程度。

表4.3.4 西藏自治区保护行动和威胁排序（白色表示尚未在省内实施的保护行动）

威胁分类	威胁	评级	保护地建设			在地保护行动										政策与公众推动				
			保护区监测与反盗猎巡护	保护区能力建设	建立新保护区	冲突预防措施	人兽冲突补偿/保险	扶贫/生计改善	社区/公民志愿者监测与反盗猎巡护	放牧管理	家畜疫病防治	拆围栏	流浪狗管理	虫草/药草采集管理	社区宣传教育	气候变化适应性生计规划	制定保护规划	生态补偿/发展类项目	管理开发/政策建议	公众宣传
对雪豹的直接猎杀或抓捕	报复性猎杀	3	✓				✓	✓	✓	✓					✓					
	非法贸易导致的盗猎	0	✓						✓						✓				✓	
	动物园和博物馆的活体收集	0	✓						✓											
	针对其他物种下毒、下套等导致的误杀	0	✓				✓	✓	✓	✓					✓					
	雪豹疾病	0											✓							
栖息地&猎物相关	栖息地退化	4			✓			✓			✓						✓	✓		
	栖息地破碎化	3			✓						✓							✓		
	盗猎和误杀导致的猎物种群减小	0	✓						✓						✓					
	家畜竞争导致的猎物种群减少	5						✓		✓							✓			
	疾病导致的猎物种群减少	0									✓									
政策和认知相关的威胁	政策不当	0					✓									✓			✓	
	政策实施不力	0													✓				✓	
	缺乏跨境合作	0			✓											✓				
	基层保护部门能力不足	6		✓					✓								✓			
	社区保护动力不足	4							✓								✓			
潜在威胁	气候变化	8					✓	✓							✓					
	人口增长和贫困	4						✓	✓								✓			
	流浪狗袭击雪豹及其猎物	3										✓								
	虫草/药草采集造成的干扰	0											✓		✓					
	大规模发展项目	3			✓													✓		
	矿产与水电开发造成的影响	1			✓														✓	

基层保护部门能力不足

西藏自治区保护部门在执法、普法、保护区巡护体系建设等方面投入了大量资金和精力，能力较强，保护卓有成效。据不完全统计及调查，区内针对雪豹的商业盗猎低至零星个例水平，甚至在很多地区已绝迹。但保护区在科学监测、评估保护风险、防止报复性猎杀、动员社区参与保护方面的能力尚有不足。目前，针对该威胁的保护区能力建设尚处起步阶段，仅在那曲市申扎县、双湖县、尼玛县几处保护区管护站推行了试点监测工作，包括利用红外相机进行针对雪豹的科学监测、对周边牧民进行人兽冲突入户访谈调查等。故保护区能力不足仍为一重点空缺。但保护部门的意识和意愿已逐渐增强，尝试推行相关试点方案。与此同时，因西藏自治区土地广袤，保护区力量难以覆盖到全部关键栖息地，应考虑充分调用基层群众力量，如羌塘国家级自然保护区和色林错国家级自然保护区2008年建立起的野生动物协议管护员（简称“野保员”）体系，投入到基于社区的监测与反盗猎巡护中，作为保护部门的有效补充。

家畜竞争导致的猎物种群减少

虽然得分较高，但评分者认为该威胁缺乏研究，

尚无明确证据表明家畜对猎物种群造成了影响。针对此项威胁的科学研究是主要空缺。

4.3.4.4 四川省

四川省威胁评级最高的为基层保护部门能力不足，以及人口增长和贫困，排序第二的是缺乏跨境合作，排序第三的是家畜竞争导致的猎物种群减少。另外还有三项威胁虽然排名不在前三，但该威胁存在且无任何应对措施：雪豹疾病、气候变化和虫草采集造成的干扰。

基层保护部门能力不足

该空缺主要表现在以下几个方面。第一，四川省雪豹栖息地主要分布在川西甘孜、阿坝等地，目前，已建设有多个国家级、省级和州本级保护区，野生动植物保护及管理工作努力开展，但由于很多保护区没有专门管理机构和人员编制，基层保护力量、能力及保护力度等问题值得重视。第二，四川省的保护区资金较为充足，一些针对熊猫保护建立的国家级保护区的人员能力走在全国前列，部分保护区管理部门、中国猫科动物保护联盟等社会力量开展了一些雪豹监测工作，但覆盖面积依然很小。第三，临聘护林员等工作积极开展，社区参与保护能力较好，但如何根据各保护区自身情况，合理配

表4.3.5 四川省保护行动和威胁排序（白色表示尚未在省内实施的保护行动）

威胁分类	威胁	评级	保护地建设			在地保护行动										政策与公众推动				
			保护区监测与反盗猎巡护	保护区能力建设	建立新保护区	冲突预防措施	人兽冲突补偿/保险	扶贫/生计改善	社区/公民志愿者监测与反盗猎巡护	放牧管理	家畜疫病防治	拆围栏	流浪狗管理	虫草/药材采集管理	社区宣传教育	气候变化适应性生规划	制定保护规划	生态补偿	管理开发/发展类项目	政策建议
对雪豹的直接猎杀或抓捕	报复性猎杀	6.5	✓			✓	✓	✓						✓						
	非法贸易导致的盗猎	3.5	✓					✓						✓						✓
	动物园和博物馆的活体收集	0	✓					✓												
	针对其他物种和下毒、下套等导致的误杀	5	✓				✓	✓	✓	✓				✓						
	雪豹疾病	3										✓								
栖息地&猎物相关	栖息地退化	7			✓			✓		✓		✓					✓	✓		
	栖息地破碎化盗猎和误杀导致的猎物种群减少	8.5			✓						✓							✓		
	减小家畜竞争导致的猎物种群减少	8	✓					✓						✓						
	疾病导致的猎物种群减少	10							✓								✓			
		3								✓										
政策和认知相关的威胁	政策不当	7					✓									✓			✓	✓
	政策实施不力	9												✓		✓			✓	
	缺乏跨境合作	11			✓									✓						
	基层保护部门能力不足	13.5		✓					✓					✓			✓			
		7.5							✓					✓						
潜在威胁	气候变化	6													✓					
	人口增长和贫困	13.5					✓	✓									✓			
	流浪狗袭击雪豹及其猎物	5										✓								
	虫草采集造成的干扰	7											✓	✓						
	大规模发展项目	6			✓													✓		
	矿产与水电开发造成的影响	4.5			✓													✓		

置资源，科学、有效的处理好雪豹保护、社区参与及社区发展等保护规划能力依旧值得探讨，基层保护管理人员专业能力发展不均。具体表现在：1) 国家不能发放野外作业人员补助后，95%以上的保护区主要野外人员对保护工作处于消极对待状况，造成野外作业力量大量减少；2) 很多一线工作人员文化知识水平较低，对专业上的知识了解非常少；3) 保护区在保护人员新老更替上跟不上，新鲜血液补充不足；4) 保护区技术力量外出技能培训机会太少，接触外界监测技术培训少。

人口增长与贫困

该空缺主要表现在两个方面。第一，川西高原很多地区草地退化，牧业是当地主要的经济来源，贫困问题直接影响高山草甸放牧的强度，牧场周围的铁丝围栏使得雪豹及其猎物生境隔离，生存空间受到挤压。此外，报复性猎杀等问题依然存在。近年来开展的精准扶贫项目覆盖面积全面，对这一威胁的缓解应该有很大帮助。第二，受政府保护宣传工作、佛教保护意识等影响，很多雪豹分布地的社区保护意识相对较好，但不免依旧存在盗猎野生动物问题，特别是盗猎岩羊等雪豹猎物资源将直接影响其生存条件；部分地区人口密度较大，社区居民保护意识相对较差，盗猎受益相对外出打工容易，盗猎现象较难根治。

缺乏跨境合作

雪豹栖息地跨行政边界、跨保护区。因资金限制和行政区划等因素，目前四川保护区没形成联动机制，相互之间缺乏沟通和联动。各保护区之间、各行政区域之间、各山系之间合作相对较少，统筹跨境合作工作开展较难，为更好的保护雪豹及其生态系统，全面协调各区域雪豹监测、保护工作依旧值得探讨。

家畜竞争导致的猎物种群减少

高山草甸放牧情况普遍且严重，在邛崃山等地近年来还有加剧趋势。对猎物种群的影响尚无研究，是一大空缺。

雪豹疾病

对雪豹疾病的信息采集和监测非常困难，是一大空缺。

气候变化

尚无应对行动，可参考其他雪豹保护国的适应性生计项目。

虫草采集造成的干扰

尚无应对行动。可参考青海省山水自然保护中心在当地政府支持下进行的虫草采集管理行动，建立规则，下放监督权给当地社区（具体见4.3.2）。

4.3.4.5 新疆维吾尔自治区

新疆维吾尔自治区新疆维吾尔自治区威胁评级最高的为**基层保护部门能力不足**，以及**缺乏跨境合作**，其次是**疾病导致的猎物种群减少**，排序第三的是**当地社区认知缺乏**。另外还有四项威胁虽然排名不在前三，但该威胁存在且无任何应对措施：**雪豹疾病**、**家畜竞争导致的猎物种群减少**、**气候变化**、**流浪狗的威胁**。

基层保护部门能力不足

该空缺可分为两个情况。第一，新疆雪豹栖息地面积广阔，保护区覆盖比例较小，主要有阿尔泰山、西天山、阿尔金山、昆仑山、帕米尔高原的部分地区有保护区建制覆盖了雪豹栖息地。目前各级保护区在资源管理上基本做到了禁采禁伐、抵制矿业开发、控制人员无序进入、牧业管理等，客观上对潜在雪豹栖息地起到了较好的保护作用。但是，保护区内雪豹及相关物种基础监测信息采集、管理以及威胁识别应对的能力普遍缺乏。保护区管理人员编制不足和相关能力培训欠缺是主要原因。第二，新疆大部分雪豹栖息地并未划入保护区体系，例如天山东部国有林管理局所辖11个分局，涵盖了天山最重要的雪豹景观，但境内没有一个保护区。这些管理部门主要工作依然以森林管护、抚育、防火等为主要目标，野生动物资源管护人员的能力建设上就更加不足；同时也缺乏配套资源利用。

缺乏跨境合作

新疆边境线与8国相连，阿尔泰山、西部天山、南部天山、准格尔界山、帕米尔高原都是与邻国相连的完整雪豹栖息地，但因为边界安全需要和维稳需要，边境隔离设施已经将跨境栖息地造成了分割，野生动物的迁徙通道被隔离，雪豹种群间基因交流被阻断。

疾病

有关疾病的威胁主要与北山羊有关。2015-16年天山广大区域爆发疫情（小反刍兽疫），造成猎物种群大幅下降，进而导致人兽冲突及对雪豹报复性

表4.3.6 新疆维吾尔自治区保护行动和威胁排序（白色表示尚未在省内实施的保护行动）

威胁	评级	保护地建设			在地保护行动										政策与公众推动					
		保护区监测与反盗猎巡护	保护区能力建设	建立新保护区	冲突预防措施	人兽冲突补偿/保险	扶贫/生计改善	社区/公民志愿者监测与反盗猎巡护	放牧管理	家畜疫病防治	拆围栏	流浪狗管理	虫草/药草采集管理	社区宣传教育	气候变化适应性生	制定保护规划	生态补偿	管理开发/发展类项目	政策建议	公众宣传
报复性猎杀	6	✓			✓	✓	✓	✓						✓						
非法贸易导致的盗猎	5	✓					✓							✓						✓
动物园和博物馆的活体收集	1	✓					✓													
针对其他物种下毒下套等导致的误杀	5	✓			✓	✓	✓	✓						✓						
雪豹疾病	3											✓								
栖息地退化	6.5			✓			✓	✓		✓						✓		✓		
栖息地破碎化	6			✓						✓							✓			
盗猎和误杀导致的猎物种群减小	7.5	✓					✓							✓						
家畜竞争导致的猎物种群减少	7						✓	✓								✓				
疾病导致的猎物种群减少	12								✓											
政策不当	8.5					✓										✓			✓	✓
政策实施不力	10															✓				
缺乏跨境合作	13.5			✓														✓		
基层保护部门能力不足	13.5		✓				✓							✓			✓			
社区保护动能不足	10.5						✓							✓			✓			
气候变化	10														✓					
人口增长和贫困	7					✓	✓										✓			
流浪狗袭击雪豹及其猎物	1.5											✓								
虫草/药草采集造成的干扰	0												✓	✓						
大规模发展项目	7			✓														✓		
矿产与水电开发造成的影响	5.0			✓														✓		

猎杀的威胁提升。做好家畜疾病预防及疫情监测是目前尽可能的应对。

当地社区缺乏认知

新疆的雪豹栖息地多与牧业活动重叠，少数群众存在针对雪豹皮毛等制品的传统需求，是盗猎活动的根源。近年来各级管理部门在打击盗猎、管理枪支、普及动物保护法方面做了卓越的工作。牧区群众普遍对动物保护法具备了认知和理解，但并未对雪豹等有可能造成家畜损失的大型兽类建立起友好态度或者自豪感。因此，应加强社区宣传教育，引导牧民将保护雪豹、保护绿水青山与民族文化结合起来。

雪豹疾病

对雪豹疾病信息采集和监测困难，是一大空缺。

家畜竞争导致的猎物种群减少

对猎物种群的影响尚无研究，是第一个空缺。

气候变化

尚无应对行动，可参考其他雪豹保护国的适应性生计项目。

流浪狗的威胁

部分地区可见流浪狗野化威胁雪豹猎物情况，尚未形成突出威胁。

4.3.4.6 甘肃省

甘肃省威胁评级最高的为基层保护部门能力不足，排序第二的是盗猎误杀导致的猎物种群减少，排序第三的是针对其他物种下毒、下套等导致的误杀。另外还有四项威胁虽然排名不在前三，但该威胁存在且无任何应对措施：雪豹疾病、气候变化、流浪狗的威胁。

基层保护部门能力不足

甘肃的两个国家级自然保护区在雪豹野外监测能力方面已有相当水平，但整体而言，甘肃的雪豹保护管理能力仍属欠缺，存在具备专业知识的工作人员不足，巡护体系不健全，缺乏针对雪豹及栖息地的保护管理规划等问题。国家公园是个新的契机，有望借此引入新机制引进人才，开展培训。当地社区大多已经搬离保护区，但仍有一些牧人留在雪豹栖息地内，可以通过培训授权等方式，将其培养成管护员，形成保护助力。

盗猎误杀导致的猎物种群减少和针对其他物种下毒、下套等导致的误杀

评估盗猎的严重程度非常困难。有关狩猎活动的报告，通过与关键线人的非正式讨论获得。在雪豹栖息地的相机监测中，仍发现陷阱捕猎的情况，

尽管水平较低。雪豹虽不太可能是直接目标，但它们可能掉入陷阱。2014年在祁连山进行的社区调查显示，对雪豹的态度比对其他食肉动物的态度更为宽容。因此，没有明确的证据表明报复杀害或狩猎雪豹是主要问题。然而，狩猎其他物种如岩羊可能是问题。相机捕捉到持枪人士，以及在野外发现的一些脚套，可能是针对岩羊的。需要加强巡护强度，特别是因为社区已经从许多高山地区搬离，在无法与当地的社区保护相关联的地方，国家公园管理部门的作用变得更加重要。另外，甘肃临夏长久以来作为动物皮毛的交易中心，这使得甘肃省的野生动物盗猎案件高于其他省。加强执法是解决此问题的一大关键，也是一大空缺。

雪豹疾病

对雪豹疾病的信息采集和监测非常困难，是一大空缺。

气候变化

尚无应对行动，可参考其他雪豹保护国的适应性生计项目。

流浪狗的威胁

尚无应对行动，可参考雪境自然在青海省囊谦县开展的流浪狗管理项目（具体见4.3.2）。

4.4 总结

全国最首要的威胁是**基层保护能力欠缺、社区保护动力能力不足和气候变化**。各省区的威胁排序具有地方特色，各不相同，但相似之处是雪豹受到的猎杀并不严重，基层保护部门能力不足这类全局性的问题却往往被评级最高。针对这些威胁采取的保护行动依然存在很多空缺，需要因地制宜，采取当地最合适的保护措施。

这是我国第一次采用规范化的定量方法评估雪豹面临威胁的尝试。必须承认，受限于关键信息人的数量和专家意见的局限性，此次威胁评估和空缺分析还有很大的改善空间。希望全国相关机构和个人精诚合作，更准确全面地评估雪豹面临的威胁、分析保护空缺，分享雪豹保护的的经验，为促进中国雪豹保护共同努力。

参考文献

- Adams, W. M., Aveling, R., Brockington, D., Dickson, B., Elliott, J., Hutton, J.... & Wolmer, W. (2004). Biodiversity conservation and the eradication of poverty. *Science*, 306(5699), 1146-1149.
- Alexander, J., Chen, P., Damerell, P., Youkui, W., Hughes, J., Shi, K., & Riordan. P. (2015).

表4.3.7 甘肃省保护行动和威胁排序（白色表示尚未在省内实施的保护行动）

威胁分类	威胁	评级	保护地建设			在地保护行动										政策与公众推动				
			保护区监测与反盗猎巡护	保护区能力建设	建立新保护地	冲突预防措施	人兽冲突补偿/保险	扶贫/生计改善	社区/公民志愿者监测与反盗猎巡护	放牧管理	家畜疫病防治	拆围栏	流浪狗管理	虫草/药材采集管理	社区宣传教育	气候变化适应性生计	制定保护规划	生态补偿	管理开发/发展类项目	政策建议
对雪豹的直接猎杀或抓捕	报复性猎杀	6.4	✓				✓	✓	✓					✓						
	非法贸易导致的盗猎	8.7	✓						✓					✓						✓
	动物园和博物馆的活体收集	1.3	✓						✓											
	针对其他物种下毒、下套等导致的误杀	9.1	✓			✓		✓	✓					✓						
	雪豹疾病	2.0										✓								
栖息地&猎物相关	栖息地退化	7.3			✓			✓			✓						✓		✓	
	栖息地破碎化	8.9			✓						✓								✓	
	盗猎和误杀导致的猎物种群减小	9.2	✓						✓					✓						
	家畜竞争导致的猎物种群减少	7.8						✓		✓							✓			
	疾病导致的猎物种群减少	3.8									✓									
政策和认知相关的威胁	政策不当	8.1					✓									✓			✓	✓
	政策实施不力	7.7												✓		✓			✓	
	缺乏跨境合作	3.6			✓														✓	
	基层保护部门能力不足	10.2		✓										✓						
	社区保护动能不足	8.3							✓					✓				✓		
潜在威胁	气候变化	7.5													✓					
	人口增长和贫困	5.5					✓	✓									✓			
	流浪狗袭击雪豹及其猎物	2.42										✓								
	虫草/药材采集造成的干扰	1.33											✓	✓						
	大规模发展项目	8			✓														✓	
	矿产与水电开发造成的影响	8.33			✓														✓	

- Human wildlife conflict involving large carnivores in Qilianshan, China and the minimal paw-print of snow leopards. *Biological Conservation*, 187, 1–9.
- Baker, M.S., Elias, N., Guzmán, E., & Soto-Viruet, Y. (2010). Mineral Facilities of Asia and the Pacific. Accessed 09/11/2012 at <http://pubs.usgs.gov/of/2010/1254/>.
- Bao, J., Wang, Z., Li, L., Wu, X., Sang, P., Wu, G., Ding, G., Suo, L., Liu, C., Wang, J., Zhao, W., Li, J., & Qi, L. (2011). Detection and genetic characterization of peste des petits ruminants virus in free-living bharals (*Pseudois nayaur*) in Tibet, China. *Res. Vet. Sci.* 90, 238–240.
- Brown L R., & Plan, B. (2008). 3.0: Mobilizing to save civilization (substantially revised) [M]. WW Norton & Company.
- Butler, J. R. A., du Toit, J. T., & Bingham, J. (2004). Free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease to large wild carnivores. *Biological Conservation*, 115(3), 369–378.
- Chen, P., Gao, Y., Lee, A. T., Cering, L. L., Shi, K., & Clark, S. G. (2016). Human-carnivore coexistence in Qomolangma (Mt. Everest) Nature Reserve, China: Patterns and compensation. *Biological Conservation*, 197, 18–26. Elsevier B.V.
- Dagleish, M.P., Qurban, A., Powell, R.K., Butz, D., & Woodford, M.H. (2007). Fatal *Sarcoptes scabiei* infection of blue sheep (*Pseudois nayaur*) in Pakistan. *J. Wildl. Dis.* 43, 512–517.
- EIA. (2008). *Skin Deep: The need for effective enforcement to combat the Asian Big Cat skin trade*. Briefing for the 57th Meeting of the CITES Standing Committee FIC Europe. Brussels, Belgium.
- EIA. (2012). *Briefing on Snow Leopards in Illegal Trade – Asia's Forgotten Cats*. briefing prepared for the 2nd Asian Ministerial Conference on Tiger Conservation. Bhutan.
- Fedosenko, A.K., & Blank, D.A. (2001). *Capra sibirica*. *Mammal Species*, 675, 1–13.
- Fix, A.S., Riordan, D.P., Hill, H.T., Gill, M.A., & Evans, E.B. (1989). Feline panleukopenia virus and subsequent canine distemper virus infection in two snow leopards (*Panthera uncia*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 20, 273–281.
- Harris, R. B. (2010). Rangeland degradation on the Qinghai-Tibetan plateau: a review of the evidence of its magnitude and causes. *Journal of Arid Environments*, 74(1), 1–12.
- Klein, J.A., Harte, J., & Zhao, X. (2007). Experimental warming, not grazing, decreases rangeland quality on the Tibetan Plateau. *Ecological Applications*, 17(2), 541–557.
- Lehnert, L.W., Wesche, K., Trachte, K., Reudenbach, C., & Bendix, J. (2016). Climate variability rather than overstocking causes recent large-scale cover changes of Tibetan pastures. *Scientific Reports*, 6, 24367.
- Li, J., Yin, H., Wang, D., Jiagong Zhala., & Lu, Z. (2013). Human-snow leopard conflicts in the Sanjiangyuan Region of the Tibetan Plateau. *Biological Conservation*, 166, 118–123.
- Li, J., & Lu, Z. (2014). Snow leopard poaching and trade in China 2000–2013. *Biological Conservation*, 176, 207–211. Elsevier Ltd.
- Li, J., McCarthy, T. M., Wang, H., Weckworth, B. V., Schaller, G. B., Mishra, C., Lu, Z., & Beissinger, S. R. (2016). Climate refugia of snow leopards in High Asia. *Biological Conservation*, 203, 188–196.
- Li, L., Fasnacht, F. E., Storch, I., & Bürgi, M. (2017). Land-use regime shift triggered the recent degradation of alpine pastures in Nyanpo Yutse of the eastern Qinghai-Tibetan Plateau. *Landscape Ecology*, 8, 1–17.
- Luo, Z., Jiang, Z., & Tang, S. (2015). Impacts of climate change on distributions and diversity of ungulates on the Tibetan plateau. *Ecological Applications*, 25 (1), 24–38.
- Ma, M. (2012). Market prices for the tissues and organs of snow leopards in China. *Selevinia*, 516, 119–122.
- Maheshwari, A., & Niraj, S. K. (2018). Monitoring illegal trade in snow leopards: 2003–2014. *Global Ecology and Conservation*, 14, e00387.
- McShane, T.O., & Wells, M.P. (2004). Getting biodiversity projects to work: towards more effective conservation and development. Columbia University Press, New York.
- Mishra, C., Prins, H.H.T., & Wieren, V.S.E. (2001). Overstocking in the Trans-Himalayan rangelands of India. *Environmental Conservation*, 28(3), 279.
- Mishra, C., Allen, P., McCarthy, T., Madhusudan, M.D., Bayarjargal, A. & Prins, H.H.T. 2003). The role of incentive programs in conserving the snow leopard. *Conservation Biology*, 17(6): 1512–1520.
- Mishra, C., Wieren, S.E.V., Ketner, P., Heitkonig, I.M.A., & Prins, H.H.T. (2004). Competition between domestic livestock and wild bharal *Pseudois nayaur* in the Indian Trans-Himalaya. *Journal of Applied Ecology*, 41(2): 344–354.

- Oli, M.K., Taylor, I.R., & Rogers, M.E. (1994). Snow leopard (*Panthera uncia*) predation of livestock: An assessment of local perceptions in the Annapurna Conservation Area, Nepal. *Biological Conservation*, 68, 63-68.
- Ostrowski, S., Thiaucourt, F., Amirbekov, M., Mahmashoev, A., Manso-Silván, L., Dupuy, V., Vahobov, D., Ziyoev, O., & Michel, S. (2011). Fatal outbreak of *Mycoplasma capricolum* pneumonia in endangered markhors. *Emerging Infectious Disease*, 17, 2338-2341.
- Ostrowski, S., & Gilbert, M. (2016). Diseases of Free-Ranging Snow Leopards and Primary Prey Species, in *Snow Leopard*, 97-112.
- Salafsky, N., & Margoluis, R. (1999). Threat reduction assessment: a practical and cost-effective approach to evaluating conservation and development projects. *Conservation Biology*, 13, 830-841.
- Schaller, G. B., Junrang, R., & Mingjiang, Q. (1988b). Status of the snow leopard (*Panthera uncia*) in Qinghai and Gansu Provinces, China. *Biological Conservation*, 45, 179-194. Elsevier.
- Silinski, S., Robert, N., & Walzer, C. (2003). Canine distemper and toxoplasmosis in a captive snow leopard (*Uncia uncia*) – a diagnostic dilemma. *Verhandlungsbericht des Symposium über die Erkrankungen der Zootiere*, 41, 107-111.
- Snow Leopard Network. (2013). Snow Leopard Survival Strategy. Seattle, Washington.
- Suryawanshi, K.R., Bhatnagar, Y.V., & Mishra, C. (2010). Why should a grazer browse? Livestock impact on winter resource use by bharal *Pseudois nayaur*. *Oecologia*, 162(2): 453-462.
- Vince, G. (2010). A Himalaya village builds artificial glaciers to survive global warming. *Scientific American*. Accessed 09/11/2012 at <http://www.indiawaterportal.org/news/himalayan-village-builds-artificial-glaciers-survive-global-warming-article-scientific-american>.
- Wandeler, A., Matter, H., Kappeler, A., & Budde, A. (1993). The ecology of dogs and canine rabies: a selective review. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 12(1), 51-71.
- Wang, Z., Bao, J., Wu, X., Liu, Y., Li, L., Liu, C., Suo, L., Xie, Z., Zhao, W., Zhang, W., Yang, N., Li, J., Wang, S., & Wang, J. (2009). Peste des petits ruminants virus in Tibet, China. *Emerging Infectious Disease*, 15, 299-301.
- Wang, P., Lassoie, J. P., Morreale, S. J., & Dong, S. (2015). A critical review of socioeconomic and natural factors in ecological degradation on the Qinghai-Tibetan Plateau, China. *The Rangeland Journal*, 37(1), 1-9.
- Wingard, J.R., & Zahler, P. (2006). Silent steppe: the illegal wildlife trade crisis in Mongolia. Discussion Paper, East Asia and Pacific Environmental and Social Development Department World Bank, Mongolia and Washington DC.
- WSPA, 2011. <<http://www.wspa.org.uk/wspaswork/dogs/strayanimals/>> (accessed 29.07.12).
- Xu, A., Jiang, Z., Li, C., Guo, J., Da, S., Cui, Q., Yu, S., & Wu, G. (2008). Status and conservation of the snow leopard *Panthera uncia* in the Gouli Region, Kunlun Mountains, China. *Oryx*, 42, 460-463.
- Xue, X., Guo, J., Han, B., Sun, Q., & Liu, L. (2009). The effect of climate warming and permafrost thaw on desertification in the Qinghai-Tibetan Plateau. *Geomorphology*, 108(3), 182-190.
- Yang, Y., Hopping, K., Wang, G., Chen, J., Peng, A., & Klein, J.A. (2018). Permafrost and drought regulate vulnerability of Tibetan Plateau grasslands to warming. *Ecosphere*, 9(5).
- Yao, T., Wang, Y., Liu, S., Pu, J., Shen, Y., & Lu, A. (2013). Recent glacial retreat in High Asia in China and its impact on water resource in Northwest China. *Science in China*, 47(12), 1065-1075.
- Yu, H., Luedeling, E., & Xu, J. (2010). Winter and spring warming result in delayed spring phenology on the Tibetan Plateau. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(51), 22151-22156.
- 安妮. (2016). 青海省野生雪豹粪便中寄生虫种类的初探[本科学位论文]. 北京: 中国农业大学.
- 李娟. (2012). 青藏高原三江源地区雪豹(*Panthera uncia*)的生态学研究及保护[博士学位论文]. 北京: 北京大学.
- 刘务林. (1994). 论西藏濒危动物豹类. 西藏大学学报, (3), 79-81.
- 彭基泰. (2009). 青藏高原东南横断山脉甘孜地区雪豹资源调查研究. 四川林业科技, 30(1), 57-58.
- 肖凌云. (2017). 三江源地区雪豹(*Panthera uncia*)、岩羊(*Pseudois nayaur*)与家畜的竞争与捕食关系研究[博士学位论文]. 北京: 北京大学.
- 张大铭. (1985). 新疆伊犁地区近三十年来几种兽类的动态. 兽类学报, 5(1), 56-56.

5

通往雪豹大国之路：未来五年工作建议

Towards a leading country in snow leopard conservation:
suggestions for the next five years





摄影师：Frédéric Larry

拍摄于青海省玉树自治州昂赛乡

5.1 引言

中国雪豹分布广泛，各省区所面临的保护威胁各有侧重。虽然仍存在大量信息和保护空缺，但相较于其他雪豹分布国，中国雪豹的生存状况总体上处于较好水平。

近年来，中国逐步加大雪豹保护投入，雪豹保护工作取得长足进步。雪豹调查监测工作发展较快，处理建立以自然保护区为主体的保护管理体系，野生动物损害补偿体系不断完善，国际合作交流显著提升。目前试点建设中的三江源国家公园、祁连山国家公园，正在探索区域性的整体保护措施。民间力量和公众保护意识也快速增长。2013年，我国制定了《中国雪豹保护行动计划（内部审议稿）》。2018年，国家林业和草原局在深圳雪豹保护大会上提出：未来中国将进一步在补偿、执法、调查监测、国际合作、以及社区保护等方面加强雪豹保护。

在《中国雪豹保护行动计划》的基础上，基于威胁和保护空缺分析，我们建议未来五年（2019-2023年）着重开展5个方面的工作：（1）开展全国雪豹种群调查；（2）提高保护地巡护监测管理能力；（3）建设社区综合保护示范地；（4）制定重点雪豹景观综合保护规划，以及（5）建设雪豹中国网络。

这些工作将有助于了解中国雪豹的综合情况，提升保护行动的有效性和针对性，改善重点区域雪豹的生存状况，优化保护资源利用方式，推动国内外合作。五年后，中国将可能形成“政府主导、社会

参与、广泛动员”的雪豹保护格局。届时，中国雪豹研究和保护工作将迈上新台阶，为世界贡献中国的见解和方法。

5.2 《中国雪豹保护行动计划 (2013) 》

2013年，《中国雪豹保护行动计划（内部审议稿）》识别出中国雪豹面临的四大威胁，即“放牧活动导致的栖息地质量退化”，“气候变化和野生动物疾病”，“非法矿业开采和不合理的道路建设”、“针对雪豹猎物的盗猎”；以及影响保护成效的五大问题，包括“自然保护区针对雪豹分布区的覆盖不足”、“基层保护机构能力不足”、“雪豹种群及栖息地数据不足”、“公众宣传教育开展不足”、“雪豹肇事补偿标准较低”。此外，行动计划还围绕“科研监测”、“保护管理体系建设”、“社区”、“宣传”，以及“国际合作”等五大方向制订了十二项行动计划（表5.3.1）。

该报告首次系统梳理了中国雪豹的保护状况，全面思考了中国雪豹保护的对策，第一次为各级保护工作者提供了行动指南。

5.3 《中国雪豹调查与保护现状(2018)》

本报告参考国际学术及保护界公认的雪豹威胁因素列表，在近年积累的研究和保护基础上，识别了全国各省区雪豹面临的威胁因素，并根据一线工

表5.3.1 2013年《中国雪豹保护行动计划（内部审议稿）》建议的雪豹保护行动计划

行动大类	行动分类	行动计划
调查监测雪豹种群和栖息地动态，加强基础研究和保护规划	雪豹种群和栖息地调查与监测	重点区域：帕米尔昆仑-喀喇昆仑山脉，喜马拉雅山脉，横断山脉，天山山脉、阿尔泰，贺兰山，冈底斯-唐古拉-可可西里-巴颜喀拉，阴山山脉，祁连山脉
		建立专家组制订技术方案和调查监测规程
		收集雪豹分布区及周边区域的地形、植被、道路、居民点等信息，开展实地调查评估栖息地状况，模型预测未来雪豹重要栖息地和廊道区域
		数据分析，完成种群和栖息地评估报告，建立雪豹保护 GIS 数据库
		开展后续监测工作

续表 5.3.1

	加强关于气候变化、栖息地恢复、种群生态学等领域的基础研究	组织专家就气候变化、栖息地恢复、种群生态学等重要科研领域开展项目设计和申报
		搜集研究区域的气象数据, 分析气候和其他生态因子的影响
		雪豹栖息地内针对开矿、道路建设、放牧等人类活动进行调查, 分析相关因素对种群和栖息地的影响, 提出栖息地恢复和管理改进对策
		运用红外相机及其他非侵入性方法开展雪豹种群生态学等基础领域研究
	雪豹保护的科学规划	基于调研结果, 进行保护策略研究和保护规划, 识别高质量栖息地
		重点区域内优先考虑雪豹保护, 不得开展不合适的建设项目
		协调各区域内生态工程的实施, 评估项目成效
完善保护管理体系, 提升栖息地保护	基于自然保护区体系, 完善雪豹种群和栖息地保护管理工作	加强保护区建设, 基于调查结果调整保护区区划以保护关键种群和栖息地
		识别并填补保护和监测工作盲区
		建立雪豹保护专家组, 协调、支持雪豹调查监测工作
		划定各保护区域内的保护和监测工作职责
	加强雪豹保护管理体系的能力	根据个保护管理单元的的职责, 相应补充人力
		升级装备和技术水平, 设立实地巡护、栖息地恢复、社区协调等方面的工作指南
		组织不同层级的培训活动
		建设信息互通机制, 协调各保护管理单元的行动
		定期评估保护管理成效
	保护、恢复、扩大雪豹栖息地	制订规则办法, 加强实地巡护, 控制非法采掘、不合理放牧活动, 清除猎套
		评估过度放牧、草场围栏、非法采掘、公路建设、过度旅游开发以及其他人类活动对雪豹种群和栖息地影响, 提交关于相关规范的合理政策建议
		关键廊道区域控制捕猎及农牧活动
		研究、制订必要的政策以恢复雪豹栖息地
		定期评估保护管理成效
协调雪豹保护与社区的社会经济发展	补偿雪豹肇事损失	制订更方便的肇事上报、核查程序
		积极推进补偿工作, 覆盖全部雪豹分布区

续表 5.3.1

协调雪豹保护与社区的社会经济发展	补偿雪豹肇事损失	根据实际损失情况，合理提高补偿标准，探索商业保险
		定期或不定期检查补偿情况，调查社区居民的态度
	事前防护	加强公众教育，提升保护意识和对防护方法的认知
		逐步引导社区居民转变松散的放牧方式，改进防护围栏
		逐步推进社区从分散居住到聚居的转变
	试点、示范生态友好型生计模式	系统调查社区生产生活方式，评估它们对雪豹、猎物 and 栖息地的影响，识别需要做出调整的经济行为
		研究替代性生产生活方式，鼓励社区居民做出自发的示范
		通过示范项目评估经济和保护效益，逐步鼓励生态有好的生产生活方式
		建立项目支持、奖励和惩罚体系，协调雪豹保护和社区发展
加强执法宣传，打击非法活动	加强执法能力建设，有效开展执法检查 and 特别打击行动	收集群众上报信息，积极开展市场调查和违法案例分析，识别盗猎走私活动的关键源头地、交易场所、转运方式、网络平台
		提升关键区域执法机构的装备、培训水平以及意识
		开发反盗猎巡护系统、市场检查系统、执法信息通知系统、联合会议系统、责任系统，提升机构间协作机制
		加强反走私信息管理和风险防控
		开展联合执法检查 and 特别打击行动，加强违法活动分析
	加强开展公众宣传教育	通过多种媒体渠道，开展多层次主题宣传活动，提升公众对雪豹保护的认知和意识
		关键地点、边境区域、市场设置标志标牌，宣传雪豹保护，鼓励公众停止购买雪豹制品
		设置电话热线和网络投诉平台，建立激励机制鼓励公众提供非法活动线索
		选择合适的典型案例开展密集传播活动
		建立保护志愿者平台，促进志愿者参与信息调查等活动
扩大国际合作	优化国际合作机制	在帕米尔、阿尔泰、喜马拉雅等边境雪豹分布区，与相关国家讨论未来跨境合作行动
		促进各国保护、研究机构之间交流
		推进相关国家边境贸易区的信息交换和执法机制建设
		加强各国海关系统的信息交换
		定期评估跨境保护成效

作者的专家意见进行了排序。排名靠前的14项威胁因素依次是：“基层保护能力欠缺”、“气候变化”、“社区保护动能不足”、“人口增长和贫困”、“家畜竞争”、“栖息地退化”、“栖息地破碎化”、“政策实施不力”、“缺乏跨境合作”、“政策不当”、“大规模发展项目”、“报复性猎杀”、“疾病导致猎物减少”、“对猎物的盗猎和误杀”。

总体而言，“政策和认知相关威胁”及“栖息地和猎物相关威胁”的评级较高，“对雪豹的猎杀和抓捕”的评级较低。专家对气候变化、人口增长和大规模开发活动所造成的潜在影响表示担忧。另外，“缺乏科学调查和相关认知”成为中国雪豹保护的全局性短板。

第一大类威胁，即“对雪豹的猎杀和抓捕”得分较低。这反应了近年来中国在雪豹栖息地巡护、执法、普法等方面取得的长足进展，有效控制了该项直接威胁。第四大类威胁中，专家普遍认为“矿产水电开发”威胁程度较低。在某种程度上，此结果反映了党的十八大以来，国家对生态红线管理、生态文明建设高度重视和巨大投入所带来的积极成效。

在2013年和2018年的两次评估中，“栖息地退化”、“气候变化”、“基层保护能力不足”、“调查研究不足”、“社区保护动力和能力不足”均被认为是主要的威胁因素或重要问题。这表明，过去五年来这些领域的工作可能还未取得显著成效。因此，未来保护资源配置应优先考虑这些重要且紧急的领域，资源投入方式应做出适当调整。比如，专家普遍认为，基层保护能力建设应从以硬件建设为主，尽快转移到“软硬兼顾，强化软性能力”。同时，资源投入应重点面向最能带来改变的主体人群。比如，“当地社区”是本次评估的关键词之一，至少直接对应八项保护威胁或问题。

本次评估发现，我国雪豹保护工作已度过情况摸查、反盗猎、反大规模栖息地破坏的初期阶段，新时期的保护需要解决综合保护与民生问题。这对保护干预行动的成效机制、实施方式以及评估提出了更高的要求。比如，我国雪豹分布区内广泛实施生态补偿和野生动物肇事补偿政策，但保护成效尚未得到严谨评估。我们有必要建构综合保护干预体

系和资源调度体系，以优化保护投入，最大化保护成效。

5.4 未来五年工作建议（2019-2023年）

遵循2018年《国际雪豹保护深圳共识》，我们建议到2023年，中国完成全国20%雪豹适宜栖息地调查，建立7个重点保护地的寻呼监测管理系统，建设5个社区保护示范地，完成5个重点省区的雪豹景观保护规划，并加强“中国雪豹网络”建设，助力中国高寒山地生态系统人与自然的和谐发展。

5.4.1 调查全国20%雪豹适宜栖息地

背景

近年来，中国雪豹的调查工作进展较快，但调查面积仍非常有限，仅占全国雪豹适宜栖息地的1.69%（新疆0.49%，甘肃4.06%，青海4.44%，西藏0.68%，四川2.85%）。我们对中国雪豹的了解还存在大量空白，无法精确评估各分布区的保护威胁，不利于制定针对性保护策略。因此，雪豹种群调查和监测重要且紧急，需优先投入资源。

目标

依据当前国际先进的调查标准和科学方法，抽样调查20%中国雪豹栖息地（约34万km²），准确估算中国雪豹种群数量。

行动

第一，开展大范围雪豹种群调查。依据雪豹分布模型预测结果，结合各省区具体情况，选择20%的雪豹栖息地，综合采用访谈、痕迹调查、红外相机和粪便DNA等方法开展调查。应用占域模型和空间标志重捕模型统一分析调查数据。根据调查空缺分析，建议重点关注新疆天山西部区域，以及西藏冈底斯-念青唐古拉山脉和喜马拉雅山脉。

第二，监测局部区域的雪豹种群动态。在甘肃、新疆、青海、西藏和四川等雪豹主要分布省区，依托在地研究及保护团队，分别建设完成至少1个长期监测网络。每个省区至少覆盖1万km²的雪豹适宜栖息地。

第三，开展威胁评估和研究。鼓励开展针对报复性猎杀、人兽冲突、栖息地退化和破碎化、气候变化、雪豹及自然猎物疾病等威胁因素的量化评估，并研究威胁发展机理。

上述调查和监测应达到国际先进水平，并能横向比较，逐步建立中国雪豹本底数据库。祁连山国家公园目前开展的山系尺度的雪豹调查和监测工作，可为其他保护地提供良好借鉴。

5.4.2 建立7个重点保护地的巡护监测管理系统

背景

中国野生动物普法宣传深入人心，保护区管理不断优化，执法力度普遍加强。根据各分布省区评估，商业盗猎目前不是中国雪豹的全局性威胁。然而，中国雪豹分布区地形复杂，地处边远，难以实施有效管理的全覆盖，难免持续受到非法贸易的窥觑。因此，进一步加保护区的管理能力、建设高水平管护执法队伍，是稳定既有保护成果的首要措施，也是综合保护工作的先决条件。

在中国雪豹分布区内，部分保护地拥有健康的雪豹种群。这些重点保护地包括祁连山国家公园、三江源国家公园、西藏羌塘国家级自然保护区、西藏色林错国家级自然保护区、西藏珠穆朗玛峰国家级自然保护区、新疆托木尔峰国家级自然保护区、四川卧龙国家级自然保护区。以建设巡护监测管理体系为抓手，加大保护地的管护力度，优化管理模式，对中国雪豹保护具有压舱石效应。

目标

在7个重要保护地建立监测巡护管理系统。

行动

第一，推动重点保护地建立监测巡护管理系统，实现巡护和监测标准化。建议采用网格化管理方式，分解管护任务，落实责任主体，扫清管护盲区，实施量化考核，建立奖惩机制。充分调动基层群众和其他社会力量，以民间巡护员、野保员等形式，购买基层社区生态保护服务，补充保护地编制与资源的不足。目前，西藏羌塘国家级自然保护区已建成多个管护站的硬件建设，并应用信息化工具带动管理优化，并结合群众力量开展巡护监测工作。效果良好，可为借鉴。

第二，开展综合能力建设系列培训。针对不同管理层级设定培训内容。对省级保护主管部门，着重介绍国际雪豹研究与保护进展及趋势、大尺度保护成效评估、雪豹保护规划制订和公众传播方法。对保护区管理机构，着重介绍调查监测理论、网格化管护、数据管理和科学考核。对基层管护单元，重点介绍管护站点管理、雪豹痕迹辨识、红外相机维护、生态信息采集和系统终端操作等。培训形式可多元化，采取集中授课、实地操作和考察交流等方式。

第三，开展面向公众的自然教育。2017年9月，中办、国办正式印发《建立国家公园体制总体方案》。方案指出：“国家公园坚持全民共享，着眼于提升生态系统服务功能，开展自然环境教育，为公众提供亲近自然、体验自然、了解自然以及作为国民福利的游憩机会。鼓励公众参与，调动全民积极性，激发自然保护意识，增强民族自豪感。”雪豹适合作为载体，向公众传播野生动物和生态系统保护理念与知识。

5.4.3 建设5个社区保护示范地

背景

实现高寒山地生态系统人与自然和谐发展，是全球雪豹保护群体公认的目标之一。2013年的《比什凯克宣言》到2018年的《国际雪豹保护深圳共识》一再重申该目标。中国现有的保护地体系，仅覆盖22%的雪豹分布区。换言之，中国绝大多数雪豹生活在保护区外，与农牧民为邻。要确保可持续的保护成效，需要协调当地社区的经济发展与雪豹保护。当地社区的立场很大程度上决定雪豹保护的未來。

目标

在西藏、新疆、青海、甘肃和四川等雪豹分布重点省区，至少建成5个社区综合保护示范地。

行动

第一，建立人兽冲突缓解机制，试点事前防御措施和事后补偿方案。雪豹猎杀家畜的频度及造成的损失，应较目前水平显著下降。当地群众对雪豹保护的态度转为积极。

第二，设立保护激励资金。外部激励与当地保护成效直接挂钩，即通过科学监测评估当地社区的保护成效，以正向的保护成效作为当地社区领取外部激励资金的前提条件。调动基层群众积极参与保护，增强群众对保护成果的拥有感与自豪感。提升社区在当地保护规划制订和实施过程中的作用，尊重并加强社区对公共资源的治理能力。

第三，探索绿色生计模式。建立专项基金，支持当地社区探索对自然生态友好的绿色生计模式，如自然观察节、高端野生动物观赏、自然教育基地、传统手工制品、专业劳务输出等。目前，澜沧江源区已在实践社区综合保护，采取包括肇事保险、社区监测、自然宣教和生态旅游等措施，逐步形成立体保护架构，成效良好，可供借鉴。

第四，总结并推广示范经验。总结可复制、推广的模式与机制，为其它雪豹分布区社区及当地政府提供有益借鉴。

5.4.4 制定5个重点省区的雪豹保护规划

背景

我国的雪豹保护工作已进入综合发展阶段，需要通盘考虑并举优化保护资源配置。在景观尺度上实施系统化保护干预，是中国雪豹保护的关键步骤。景观保护已成为国际共识。如GSLEP提出“20by20”计划，到2020年前，保护全球20块重点雪豹景观地。该项目期望推动各雪豹分布国政府，在景观尺度上制订切实可行、行之有效的保护方案。而中国参与GSLEP的雪豹景观数量和面积严重不足。

近年来，我国各分布省区已积累了不少雪豹保护经验，但综合保护方案仍限于局部区域，停留在试点阶段。在各省区内，尚未形成省/自治区级雪豹保护规划。因此，我们建议在未来五年内，在雪豹调查和监测、保护地能力建设和社区保护示范的基础上，重点省区形成全局性的保护策略和行动方案。

目标

完成西藏、新疆、青海、甘肃和四川等雪豹重点省区的省/自治区级雪豹保护规划。

行动

第一，总结本省区内调查、监测和威胁评估结果，识别重要的雪豹景观。对应GSLEP优先保护区

域计划，雪豹景观应为大面积连续分布的雪豹栖息地，包含至少100只可繁殖个体。

第二，制订本省区雪豹保护的愿景和目标，明确资源保障机制、保护干预机制、责任主体、治理结构和主要合作方，以及成效考核机制。针对重点雪豹景观保护地，开展种群动态监测、威胁动态评估，开展综合保护治理。

第三，形成稳定的各省区雪豹保护工作的交流、评价、促进机制，支持先进经验复制，鼓励各省区快速填补阶段性短板。

第四，积极展开国际交流，合理利用国际雪豹保护经济和智力资源支持本省区保护规划的落地和推进。

目前，青海、甘肃已开始着手省级或区域性的保护规划工作，将可供其他省区借鉴。

5.4.5 加强“雪豹中国网络”建设

背景

过去十年间，中国雪豹保护取得的各项进展，离不开政府与国内外民间力量的紧密合作。我国已初步形成“政府主导、百花齐放”的雪豹保护局面。在政策的有效管理和引导下，越来越多的机构、团体和个人为中国雪豹保护积极贡献才智，并调动多方位的社会资源投入这项事业。民间力量的投入，对雪豹保护贡献巨大。未来中国雪豹保护，仍需要政府与民间以及民间团体之间的紧密合作。

目标

“雪豹中国网络”得到加强，成为政府与民间、国内与国外以及民间机构之间的沟通合作平台。

行动

第一，设立中国雪豹保护联席会议，增强政府与国际、民间保护机构的行动协调与信息互动。

第二，吸纳国内外高校、科研院所、专业野生动物保护组织、社区发展组织、环保类基金会、专业媒体、社会企业，在法律法规的框架内积极参与中国雪豹保护事业。

重点合作领域包括：雪豹分布与种群动态调查研究、雪豹保护威胁科学评估、新技术试点与推广、社区保护及绿色发展、保护区监测与巡护能力建设、自然教育与公众传播、国际交流。

第三，建立中国雪豹保护国内外专家组，为保护区及民间团队提供技术能力建设与专业服务。推进政府外包保护服务实践。

第四，协助完善各重点保护地的访客宣教功能，建设中国雪豹保护在地宣传中心；树立一批基层群众、保护工作者、志愿者的优秀典型；支持一批反映雪豹及其保护工作的文艺作品、纪录片、短视频等；建设“中国雪豹保护志愿者平台”。

第五，加强面向雪豹分布区群众的宣传。在普法的基础上进一步丰富内容，以增强其乡土自豪感、形成社区正向心理常态为主要方向。宣传形式也将更加多样化，如多媒体展示、自然保护课件、生活文创用品、社区野生动物摄影大赛，等等。

5.5 总结

伴随中国生态文明建设事业的稳步推进，摆在我们面前的是重要的历史机遇：在中国西部广袤的山地里，我们非常有可能令雪豹与人类长久共存，和谐共享自然的慷慨馈赠。我们有理由相信：雪豹将成为中国野生动物保护史上又一个精彩的案例，也将再次铭刻我们为 global 生物多样性保护做出的卓越贡献。

中国，不仅是全球雪豹数量最多的国家，也将成为雪豹及山地生态保护领域先进思想的发源地和先进实践的产出地。作为全球雪豹大国，中国已经以充分的实际行动向世界展示：为了这一物种的未来，我们正在挑起一个大国的担当。

参考文献

中华人民共和国国家林业局（2013）中国雪豹保护行动计划（内部审议稿）。

中国深圳国际雪豹保护大会（2018）国际雪豹保护深圳共识

总编辑：肖凌云，程琛，梁旭昶

文字统稿：刘炎林

总校对：吕植

编辑组

第一章：肖凌云，李小雨

第二章：Justine Alexander，刘炎林，冯琛

第三章：肖凌云，李雪阳，程琛，刘沿江，汤飘飘，齐惠元，梁旭昶，卞晓星，何兵，邢睿，李晟，施晓刚，杨创明，薛亚东，连新明，阿旺久美，华旦，谢然尼玛，宋大昭

第四章：肖凌云，冯琛，程琛，赵翔，刘炎林，梁旭昶，卞晓星，何兵，张常智，Justine Alexander，邢睿，黄亚慧，阿旺久美，谢然尼玛，宋大昭，黄巧雯，扎西桑俄，彭奎，尹杭，连新明，杨欣，李晟，施晓刚，杨创明，于洋

第五章：梁旭昶

参考文献整理：李雪阳，冯琛

制图：肖凌云，刘炎林，刘沿江，李娟

英文资料翻译：李小雨，韩雪松，唐元祎，陈宇秀，魏兰君，郭求达，柴懿庭，李墨子

翻译校对：程琛，李沛芸

版式设计：刘馨浓



扫码查看电子版报告
中国雪豹保护网络

<http://www.snowleopardchina.org/>

