

第五章



道路、类人猿和生物多样性保护：来自刚果民主共和国、缅甸和尼日利亚的案例分析

序言

整个这一卷都在讲，道路建设是导致栖息地破碎和丧失的一个主要原因。道路减少野生动物连接，妨碍物种为搜寻食物和庇护所和交配穿越景观，威胁物种生存。道路也增加人们对之前偏远和不受干扰区域（包括必不可少的森林）的进出、破坏和恶化（Laurance, Goosem and Laurance, 2009）。

道路开发除了导致土地使用变化和失去连接，还改变离道路近的和远的栖息地特征，因而改变野生动物使用这些栖息地的方式。道路影响水的流动和水土流失的规律和严重性，同时，更多

车辆行驶，产生空气污染、噪音污染、震动、光线污染、野生动物与车辆碰撞事故。进出便利改善，便利了对野生动物的偷猎，对物种存续有尤其显著影响（Laurence *et al.*, 2009）。

人类对类人猿栖息地更多蚕食，使类人猿面临更大捕猎压力和疾病传播的更大风险，同时也使类人猿面临丧失栖息地和连接。2002年，联合国环境规划署预计，到2030年，只有10%的大猩猩原有栖息地将不会受到人类干扰，主要来自基础设施开发、农业扩张和伐木（Nellerman and Newton, 2002）。栖息地破坏和破碎是影响类人猿生存的主要威胁之一。

同时，道路会带来显著的经济和社会收益，一般是国家经济开发方案的基石，虽然不一定总能实现（Berg *et al.*, 2015; 见第二章，页码60-78）。因此，在改善人类福祉和保护环境之间有平衡取舍关系。

这一章讨论循证、包容、有效实施、监测和评估的提前规划，会如何帮助减少道路开发对生物多样性的负面影响。为此，这一章审视道路开发与环境之间的联系，尤其聚焦对类人猿的影响。这一章介绍在非洲和亚洲类人猿分布区拟议和持续道路开发的三个案例分析：

- 尼日利亚罗斯河州罗斯河高速公路；
- 泰国和缅甸之间的Dawei（土瓦）公路连接线；以及
- 刚果民主共和国高优先道路重新开发和维护（High-Priority Roads Reopening and

Maintenance，简称Pro-Routes）项目。

第一个案例分析介绍拟议建设的罗斯河高速公路的背景，这条道路将连接尼日利亚东南部的卡拉巴尔（Calabar）新深水海港与内陆的乍得和尼日尔两国。虽然支持该项目的理由似乎有一些道理，但是这条拟议建设的高速公路离尼日利亚北部边界还差约1,000公里。而且，尼日利亚已经有八个主要的海港，专家怀疑在卡拉巴尔再建设一个海港是否有足够的经济依据（Shipping



Position Online, 2016)。此外，卡拉巴尔河比较浅，容易淤积，因为周围的伐木和毁林而更加严重，因此，“深水海港”需要定期花很高代价清淤（Vanguard, 2015）。这个案例分析除了考虑该项目的环境和社会影响，还审视了当地和国际非政府组织起到的作用，尤其是在吸引大家关注该项目缺乏足够的影响评价、磋商和规划方面。这个案例分析也强调，细致开展的环境影响评价对确保生物多样性保护融入各种基础设施规划是重要的工具（见框1.6）。

第二个案例分析聚焦从泰国边界到规划的缅甸土瓦经济特区的拟议建设的138公里公路。土瓦经济特区位于缅甸最南部地区，靠近泰国边界，占地250平方公里（25,000公顷）。这条道路规划的路线切断重要的生态连接。在治理薄弱、有跨国利益竞争、国内纷争的区域维护生态连接，迫切需要对基础设施规划和设计、自然保护和环境政策采取可持续、创新的方式。2015年和2016年，世界自然基金会和香港大学的多学科团队发起了一个项目，通过提高利益攸关方和决策

照片：道路建设是导致栖息地破碎和丧失的一个主要原因；对类人猿存活是一个重大威胁。

© WWF Myanmar/



者的意识和能力建设，促进这一区域的生态连接和可持续性。这个团队除了几项外联策略，还发布了三份报告。第一份报告介绍因拟议建设的道路面临风险的生态系统，提出需要制定严格的环境政策。第二份报告是一份可持续道路设计手册，聚焦缓解对野生动物的影响。第三份报告提供了一个确定野生动物缓解措施和穿越通道的明确但是灵活的方法，虽然这一区域的生物和物理数据极其有限（Helsingen et al, 2015; Kelly et al., 2016; Tang and Kelly, 2016）。这个案例分析解释了在缅甸当前政治变动的背景下，在几十年冲突和近期经济发展的环境中的这些和其他一些区域性自然保护措施。

第三个案例分析追溯Pro-Routes项目（高优先道路重新开放和维护项目）的演变。这是在刚果民主共和国的一个大型道路修复项目，由（世界银行）国际开发协会和英国国际发展部提供资金。这个案例分析专门聚焦这个道路修复项目从基桑加尼到邦多（Bondo）的523公里路段及其对比利-韦莱捕猎区（Bili-Uele Hunting Domain）和博穆动物保护区（Bomu Faunal Reserve）（合称比利-韦莱保护区综合体，BUPAC）的预期影响。一开始，项目利益攸关方希望考虑到道路修复的潜在环境和社会影响，计划实施缓解预计的负面影响的建议。但是案例分析显示，几乎没有证据表明按计划实施了建议。这个案例分析讨论了在负责任的基础设施开发中对专长的需要，外部自然保护专家的关键作用，以及及时和有效的监测和评估的重要性。

这一章的主要结论包括：

- 面对冲突的优先重点，自然保护组织对在各个利益攸关方之间建立关系能起到重要作用，它们可以与政府机构、当地社区、工商业界、政治参与方和同情支持自然保护目标的其他机构合作。
- 在所有环境敏感地区要求对道路开发进行环境影响评价是有用的，但是对类人猿保护区还不够，因为构思和实施差的评价会实现在非洲和亚洲必不可少的类人猿栖息地错误地启动或实施设计差的基础设施开发。
- 模型模拟是一个评估基础设施潜在影响的宝贵方法，因为模型模拟使自然保护参与者能向广泛的利益攸关方和决策者展示各种情景和可选方案。
- 项目领导者通过与各相关学科的专家衔接，能确保在项目规划中充分地应对环境因素，实现制定有效的缓解措施。
- 在基础设施开发中，综合的土地使用规划能帮助缓解环境和社会影响，同时也促进在各部委之间和在国家部门内部的更多协调。
- 在没有明确划定供采取更传统的自然保护规划的景观，自然保护和环境保护参与者一起努力，避免衔接中的重叠，并且用一个声音说话，十分关键。

案例分析 5.1

走向哪里？在尼日利亚罗斯河州拟议建设的Calabar-Ikom-Katsina Ala高速公路¹

序言

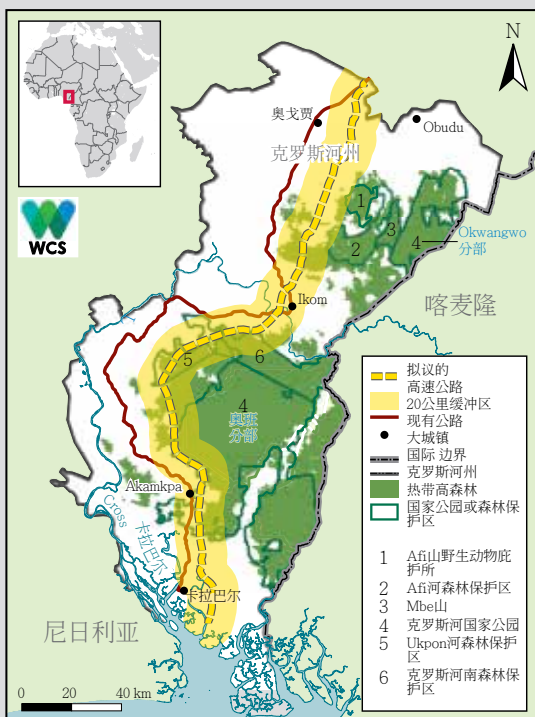
尼日利亚有1.8亿多人口和大量石油储量，是一个非洲大国，虽然正经历衰退，仍是非洲一个最大的经济体（Economist, 2014）。但是，这个国家自1960年独立后，未能实现预期的增长和发展，现在远远落后于马来西亚和印度尼西亚等具有可比性的国家（Sanusi, 2012）。发展落后的原因是复杂的，但是一系列军事和民选政府难以摆脱的腐败和长期管理不善最难辞其咎（Ojeme, 2011）。2015年5月，尼日利亚选举了穆罕马杜·布哈里作为国家新一届领导人，他承诺解决腐败问题。同时，尼日利亚联邦所有36个邦选举了新的州长。州长传统上享有无可比拟的自治权。

自我宣称是环保主义者的Benedict Ayade被任命为罗斯河州新州长。他很快宣布了几个本人特色的项目，包括建设一条六车道、20公里宽、260公里长的高速公路，连接一个新的深水海港和尼日利亚北部。这位州长进一步宣称，这条“数字化高速公路”是为21世纪设计的，全程都有互联网连接。虽然尼日利亚仍处于该国迄今为止最为严重的衰退，罗斯河州是该国欠债最多的州之一（因为之前几任州长为了供货给他们本人特色的项目大量借贷），这个宏伟项目的预算估计为25亿美元（Olawoyin, 2017; PGM Nigeria, 2016a, 2016b）。资金来源还没有披露，不过，据报道一些潜在投资者已经退出，可能是由于延误和争议，但是似乎几家中国投资公司仍对这个项目感兴趣（This Day, 2016）。这条高速公路和深水海港的目的是为罗斯河州创造就业和可持续收入，将通过公私伙伴关系开发和管理。在本文撰写时，这条高速公路将穿越该州剩余的最原始的一些森林，包括罗斯河国家公园，对野生动物会有灾难性后果（Akpan, 2016a）。

2015年9月，联邦政府发现这条高速公路还没有做环境影响评价后，原定的动工仪式在最后一刻被取消了。在尼日利亚，法律要求所有大型开发项目必须做环境影响评价（Federal Republic of Nigeria, 1992）。这件事使Ayade州长政治上非常尴尬。不过，很快就达成了妥协交易，联邦环境部颁发了“临时环境影响评价”，允许动工仪式举行，但是基于环境影响评价提交和批准前不得开始任何工作的谅解。

图5.1

拟议的罗斯河高速公路



© WCS

2015年10月30日，当地举行了许多排场和仪式，布哈里总统到达卡拉巴尔，完成了动工庆祝活动。通过这一举动，布哈里心照不宣地表达了联邦政府同意建设这条高速公路项目，但是，环境部长阿米纳·穆罕默德（Amina Mohammed）对确保州政府必须提交可接受的环境影响评价将起到关键作用（Akpan, 2016b）。

背景

联合国教科文组织建议罗斯河国家公园（尼日利亚生物多样性最丰富的地点）列入人与生物圈保护区和可能的世界遗产保护区名单。世界自然基金会和世界自然保护联盟认为，罗斯河国家公园是一个植物多样性中心（Centre of Plant Diversity），国际鸟盟把它列为一个重要鸟类和生物多样性地区（Important Bird and Biodiversity Area）（Fishpool and Evans, 2001）。

在罗斯河国家公园内，有奥班（Oban）山，奥班山的生物重要性早在1912年就被承认，那一年它的大片区域被官方划定为森林保护区（Oates, 1999）。1991年，这个保护区升级，建立了罗斯

河国家公园奥班分部，现在这条高速公路预计将从奥班分部穿过 (Oates, Bergl and Linder, 2004)。奥班分部包括约3,000平方公里 (300,000公顷) 低地热带雨林，是尼日利亚仅存的最大一片热带雨林地区，与喀麦隆的Korup国家公园连成一片。奥班山峰高度在500米到1,000米之间，也是一个极其重要的分水岭，产生了众多的河流，确保向罗斯河州数以百计的下游社区长年提供淡水 (Caldecott, Bennett and Ruitenbeek, 1989)。

除了类人猿，奥班山还包括几个稀有和濒危物种，比如黑猩猩尼喀亚种 (*Pan troglodytes ellioti*)、鬼狒 (*Mandrillus leucophaeus*)、普氏红疣猴 (*Procolobus preussi*)、豹 (*Panthera pardus*)、森林象 (*Loxodonta cyclotis*)、狭吻鳄 (*Mecistops cataphractus*) 和灰颈岩鹛 (*Picathartes oreas*)，以及尼日利亚当地特有的75个植物物种 (Oates et al., 2004)。这个区域是物种丰富性和当地特有物种分布的中心，尤其是灵长类、鸟类、两栖动物、蝴蝶、鱼和小型哺乳动物 (Bergl, Oates and Fotso, 2007; Oates et al., 2004)。但是，这个区域也面临为供应野味贸易的捕猎的巨大压力，森林砍伐率是世界上最高的地区之一 (Bassey, Nkonyu and Dunn, 2010; Fa et al., 2006; FAO, 2015; Okeke, 2013)。考虑到这个地区物种丰富性和当地特有物种分布水平高，又面临高度威胁，它代表了具有全球意义的生物多样性热点 (Myers et al., 2000)。

对类人猿的影响

在罗斯河州有两种不同的类人猿：极危的罗斯河大猩猩 (*Gorilla gorilla diehli*)，这是非洲最濒危的类人猿种类；濒危的黑猩猩尼喀亚种 (*Pan troglodytes ellioti*)，这是黑猩猩四个亚种中濒危最严重的种类 (Morgan et al., 2011)。由于捕猎和栖息地丧失，这些类人猿分布局限于罗斯河州的两个保护区 (罗斯河国家公园和Afi山野生动物庇护所)，以及在Mbe山区社区管理土地上的小片地域。

这条高速公路的主要影响，预计罗斯河国家公园奥班分部将首当其冲，国家公园的Okwangwo分部相对来说不受影响 (见图5.1)。虽然奥班分部支持着约150到350只黑猩猩尼喀亚种个体，但是不包括任何罗斯河大猩猩，罗斯河大猩猩只分布在Okwangwo分部、Mbe山和Afi山野生动物庇护所 (Dunn et al., 2014; ellioti.org, n.d.)。高速公路只环绕Afi野生动物庇护所的西侧，但是，直接威胁Afi河森林保护区，这里是连接Afi野生动物庇护所和Mbe山的至关重要廊道 (Dunn et al., 2014)。景观中丧失这样的廊道，对罗斯河大猩猩和黑猩猩尼喀亚种将是灾难性的，因为两个物种目前都生活在

小的孤立隔绝的小群中。高速公路预计将导致整条道路沿线大规模毁林，因为临近州的农民会搬到这个区域，并且进出改善也便利了捕猎 (Laurance et al., 2017a)。

国际压力增加

2015年10月20日，在动工仪式10天前，13个国际和全国非政府组织组成的联盟，包括国际鸟盟、野生动物保护学会 (Wildlife Conservation Society, 简称WCS)、伦敦动物学会，联合向布哈里总统提交了一封信，表达了对这条高速公路的关切。在信中，他们表达了对继续进行环境影响评价的支持，但是对高速公路将穿越罗斯河国家公园的计划表达了愤慨²。后来，高速公路的路线做了调整，但是一些机构指出，离国家公园的边缘还是太近，因为路线将穿越一些重要的社区森林和森林保护区，所以提出反对 (Cannon, 2017b)。

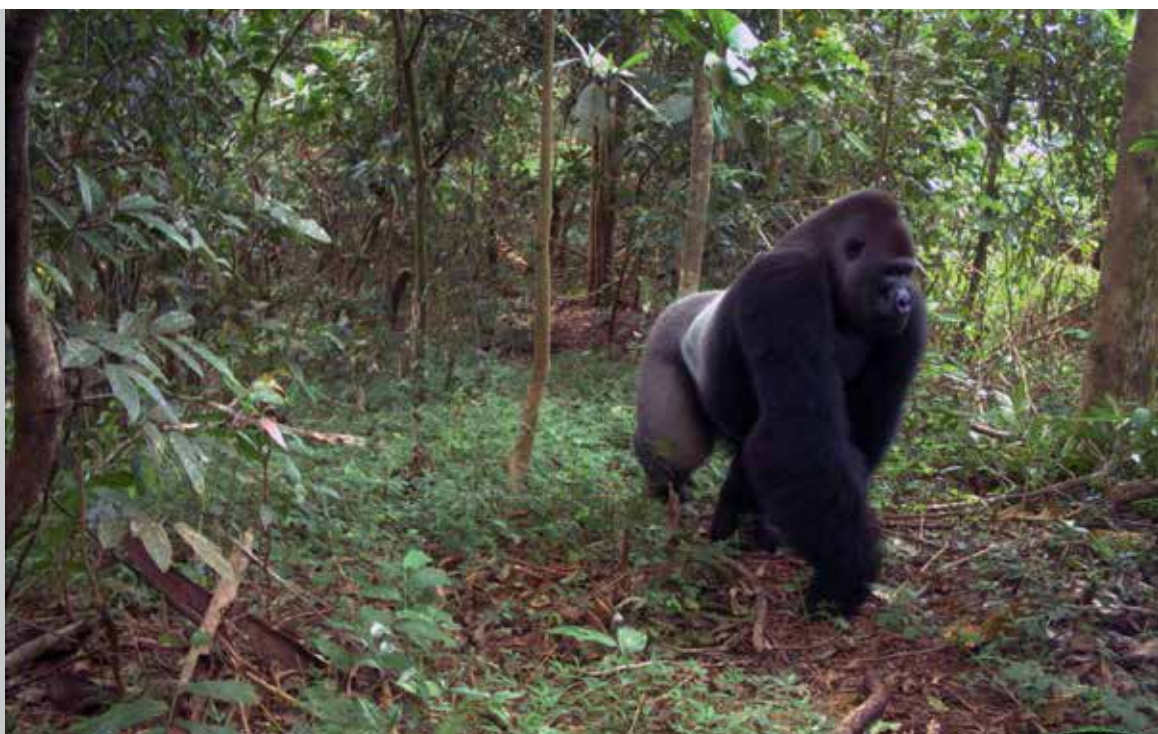
2016年1月22日，罗斯河州政府发布了在整个高速路沿线20公里宽的土地走廊撤消占有权的通知 (MLUD, 2016; 见图5.1)。此举一下子就剥夺了这个走廊里超过185个社区的土地，使他们面临随时流离失所。仅凭这项通知，罗斯河州获取了5,200平方公里 (520,000公顷) 土地，占该州总面积的约25%。一开始支持这条高速公路的社区在意识到祖先留传给他们的土地一夜之间被剥夺后奋起抗争。罗斯河州许多人开始把这个高速公路项目称为精心的夺地阴谋 (Daily Trust, 2016)。

在赶走了居住者之后，这里大片的森林区域代表着获得大量收入的机会，首先是销售木材，然后把土地转为油棕种植园。2016年2月，环境影响评价还没有完成，几辆推土机已经沿着拟议的路线开始清理和砍伐树木。一些受影响的社区，比如老Ekuri和新Ekuri社区，阻挡推土机进入他们的森林，但是许多社区无力阻挡对他们森林的破坏。

最后，2016年3月，环境部长穆罕默德发布了停工令，直接进行干预。这项命令迫使州长暂停高速公路上的活动，等待环境影响评价的结果 (Ihua-Maduenyi, 2016)。同一个月，联合国环境规划署-联合国教科文组织大型类人猿存活伙伴关系的五位大使致信环境部长，表达了对影响罗斯河国家公园完整性的威胁增加的关切，要求尼日利亚政府尊重在2005年《金沙萨大型类人猿宣言》 (Kinshasa Declaration on Great Apes) 和联合国减少森林砍伐和森林恶化导致的排放 (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation, 英语简称UN-REDD) 中做出的承诺³。

环境影响评价和审查流程

尼日利亚已有环境影响评价法律，保护人口和环境免受开发项目导致的任何形式环境恶化的影响。这



照片：克罗斯河大猩猩以孤立隔绝的小群存活于克罗斯河国家公园、Afi山野生动物庇护所，以及在Mbe山区社区管理土地上的小片地域。© WCS Nigeria

部法律规定，在强制性的研究完成前，禁止在敏感地区开展活动。

PGM尼日利亚有限公司是一家环境管理咨询公司，它代表克罗斯河州政府编写了超过400页的环境影响评价；2016年3月，州政府向联邦政府提交，请求批准（PGM Nigeria, 2016a）。环境部长穆罕默德指定一个独立的审查小组评价这份环境影响评价，2016年4月，这份文件公开供公众评论。Environmental Resources Management咨询公司代表国际非政府组织对环境影响评价进行了专业审查，发现存在11项重大缺陷。这项审查发现，由于这些缺陷，这项评价不能用于原定意图：确定该项目的潜在影响，或建议充分的缓解措施（ERM, 2016）。这11项主要缺陷是：

- 探查过程不充分，没有提供依据或采用的分析流程的信息；
- 基线数据不清楚、不连贯、经常矛盾、常常错误；
- 项目描述存在根本缺陷，最关键的一条是：项目没有考虑克罗斯河州政府沿着拟议的高速公路整条线路获得20公里宽土地廊道的任何影响；
- 环境影响评价没有对任何拟议的路线提供成本

收益分析，没有提供对高速公路的明确经济依据，没有提供建设新道路而不是升级现有公路的理由；

- 环境影响评价没有考虑高速公路对邻近保护区的影响，包括克罗斯河国家公园、Afi山野生动物庇护所、Afi河森林保护区、Ukpon河森林保护区、克罗斯河南森林保护区；
- 与利益攸关方的衔接极其有限，未能达到尼日利亚法律规定的可接受标准；
- 环境影响评价未能提出监测有效缓解高速公路影响要求的措施；
- 只在概念层面介绍了缓解措施，没有包括充分的实施细节；
- 环境影响评价没有提到在该区域存在许多稀有和濒危物种，比如极危的普氏红疣猴和狭吻鳄；
- 拟议的项目可能影响超过185个社区，但是社会经济研究只针对21个社区，未能评价对所有受影响社区的全面影响、他们的生计和脆弱性；以及
- 没有考虑任何文化遗产数据（ERM, 2016）。

非政府组织加大压力

2016年5月，第二封信（这封信来自13个国际非政府组织，包括Arcus基金会、野生动植物保护国际、野生动物保护学会、世界自然基金会）表达了对近期完成的环境影响评价质量的进一步关切，要求重做，并呼吁对受影响的社区进行补偿⁴。除了这些国际非政府组织外，几个全国性非政府组织在反对这条高速公路的宣传游说中也起到关键作用（Uwaegbulam, 2016）。许多当地的非政府组织发表新闻稿或发出抗议信，一些代表当地社区发声，几个当地非政府组织对州政府提出法律诉讼，不过都没有胜诉。最活跃的非政府组织包括Ekuri Initiative，它获得森林护卫的国际荣誉；Heinrich Boll Foundation基金会尼日利亚办公室；NGO Coalition for the Environment、Rainforest Resource and Development Centre（Akpan, 2017）。

德国的热带雨林救援（Rainforest Rescue）组织了反对高速公路的在线请愿，收集了超过254,000个签名，其中34,000个来自罗斯河州，220,000个来自世界各地关心的人士。2016年9月，请愿书通过位于阿布贾的环境部呈交给布哈里总统（Akpan, 2016c）。传统新闻和社交媒体都对此事发表了多篇报道和跟踪报道（Ingle, 2016）。到2017年4月，另外有135,000人签署了野生动物保护学会发起的反对这条高速公路的另一个在线请愿（WCS, n.d.）。

2016年6月，在卡拉巴尔召开了一次公开会议，允许所有的利益攸关方向官方审查小组介绍自己的观点和意见（Akpan, 2016b）。联邦环境部最终给予这份环境影响评价“D”评分，因为存在忽略和错误，命令重新做环境影响评价（Dunn, 2016）。环境部后来又否定了修改后的环境影响评价，这次的文件是2016年9月提交的超过600页的文件，理由是仍然没有达到基本的国际标准，并且：

- 仍然没有进行公众磋商或与罗斯河国家公园等重要利益攸关方的对话；
- 仍然没有或只有薄弱的基线数据
- 没有考虑到20公里宽廊道的影响；
- 没有明确展示建设新的高速公路，而不是只是升级现有的卡拉巴尔-奥戈贾（Ogoja）联邦公路的经济依据；
- 没有充分考虑对当地人民的负面影响
- 环境影响评价使用了官方从未正式宣布的拟议的国家公园边界，而不是当前法定的国家公园边界；
- 环境影响评价未能承认拟议的高速公路将穿越国家公园的事实；
- 环境影响评价指出，在项目区域，或在拟议区域的50公里范围内，没有保护区，以及在拟议

项目的影响范围内没有保护区，但是，在项目区域和高速公路拟议的路线，有至少五个保护区，拟议的高速公路路线将直接穿越三个不同的保护区（罗斯河国家公园、Ukpon河森林保护区、罗斯河南森林保护区），20公里宽的走廊也将影响Afi山野生动物庇护所和Afi河森林保护区（Dunn, 2016; Dunn and Imong, 2017; PGM Nigeria, 2016b）⁵。

环境影响评价没有得到批准，紧张压力加大，州政府威胁即便没有获得联邦政府批准，也将恢复在高速公路上的工作（Vanguard, 2017）。在编写环境影响评价第三版时，罗斯河政府终于开始重视环境关切，联系野生动物保护学会寻求帮助。与野生动物保护学会举行几次会议后，州政府2017年2月宣布，将放弃在高速公路两侧各10公里走廊的各项计划（Ihua-Maduenyi, 2017）。但是，由于路线仍旧将穿越罗斯河国家公园边上的一些重要的Ekuri、Iko Esaih和其他社区森林，以及Ukpon河森林保护区、罗斯河南森林保护区，自然保护机构要求政府做得更多（Cannon, 2017c）。

讨论了高速公路的可选方案，包括新的路线绕行森林周围，即便这样的修改会使高速公路稍微更长和总成本增加。2017年3月，在联邦环境部在卡拉巴尔召集的利益攸关方论坛上，审查了环境影响评价第三版，Ayade州长宣布罗斯河州政府愿意高速公路在Ekuri社区森林周围绕行（Cannon, 2017a）。虽然这个消息受到欢迎，但是利益攸关方继续要求高速公路绕行Ukpon河森林保护区和罗斯河南森林保护区。最后，2017年4月，州政府同意高速公路绕开大多数剩余的森林（Cannon, 2017b; 见图5.1）。

2017年5月，向联邦环境部提交了环境影响评价第四版和新的生物多样性行动计划（PGM Nigeria, 2017）。重大改进包括撤销20公里宽的走廊，把高速公路改线，避开在国家公园边上的重要社区森林和森林保护区。不过，这一版环境影响评价也是依赖不充分的数据，因此，不能认为它建议的缓解措施是有效的。此外，虽然罗斯河国家公园靠近高速公路、进出森林更加方便，但是环境影响评价没有评价捕猎和栖息地丧失对罗斯河国家公园的间接长期影响⁶。

野生动物保护学会和其他机构建议否决环境影响评价和生物多样性行动计划，但是2017年7月，联邦环境部颁发了对这份环境影响评价的临时批准。与此同时，环境部规定了至少要满足23个条件，要求在两周内重新修订和提交环境影响评价。这些条件包括：开发生物多样性补偿；修订地图，在上面明确标出新的路线；搬迁安置行动计划，包括受影响社区的名单；对受影响的社区支付赔偿⁷。在本文



照片：高速公路预计将导致整条道路沿线大规模森林砍伐，因为临近州的农民会搬到这个区域，并且进出改善也便利了捕猎。© WCS Nigeria

撰写时，这些条件还没有得到满足，虽然新闻中有一些误导性的报道，环境部还没有批准环境影响评价，也还没有发布环境影响声明或环境影响评价证书。

REDD+、气候变化和冲突的政策

2008年9月，联合国开发规划署、联合国环境规划署和粮食及农业组织在尼日利亚联合成立了REDD+项目（减少森林砍伐和森林恶化导致的排放），在克罗斯河州首先试行。三年后，尼日利亚收到REDD+项目400百万美元拨款，实现该项目的预备项目（Readiness Project），包括在土著人民、依赖森林的社区和其他当地利益攸关方的积极参与下，编写和实施REDD+策略。2016年9月，尼日利亚REDD+项目批准了新的1,200万美元的策略，为的是在全国推广这个倡议行动，通过改善森林治理，遏制气候变化（Uwaegbulam, 2016）。在同一个月，布哈里总统签署了巴黎气候协定，代表尼日利亚做出承诺，作为全球努力的一部分，逆转气候变化的负面影响。原拟议的高速公路的建设一定会与在克罗斯河州正在试点实施的拟议的REDD+项目冲突，威胁联合国未来资金的持续投入。

结论

尼日利亚环境部在维护法律中起到杰出榜样作用，其中包括坚持克罗斯河州政府编写环境影响评价，以及使环境影响评价接受批判性审查。在这方面，

当时联邦环境部长、现联合国副秘书长穆罕默德的领导力起到关键作用。如果没有环境部的强有力领导，非政府组织对高速公路的关切可能会被置之不理。尼日利亚全国和国际非政府组织的作用对高速公路的反对也十分关键；非政府组织利用社交媒体和在线请愿，为倡导宣传带来了媒体关注。

虽然最新的环境影响评价包括了环境和社会管理计划和生物多样性行动计划，但是仍然没有评估这个项目的长期成本。考虑到环境影响评价的每一版都是由本来要评价的项目的支持者付费，分析和结果受到不应有的影响并不奇怪。虽然有众多环境、社会和财务关切，联邦政府有可能屈从于政治压力，最终可能会允许高速公路在没有全面的环境影响评价、深水海港的建设仍不确定的情况下往前推进。

案例分析 5.2

自然保护工程：缅甸南部基础设施、影响和不确定性的故事和模型

序言

德林达依省 (Tanintharyi) 是缅甸最南端的省份, 沿着Dawna和Tenasserim山脉, 与泰国共享长长的边界。德林达伊省承载着大湄公河次区域中一些最后剩余的大片森林区域。这个景观是多个濒危物种的家园, 包括白掌长臂猿 (*Hylobates lar*)、亚洲象 (*Elephas maximus*)、北豚尾猴 (*Macaca leonina*)、短尾猴 (*Macaca arctoides*)、长尾叶猴 (*Semnopithecus*) 和老虎 (*Panthera tigris*) (WCS, 2015a; WWF, 2016)。

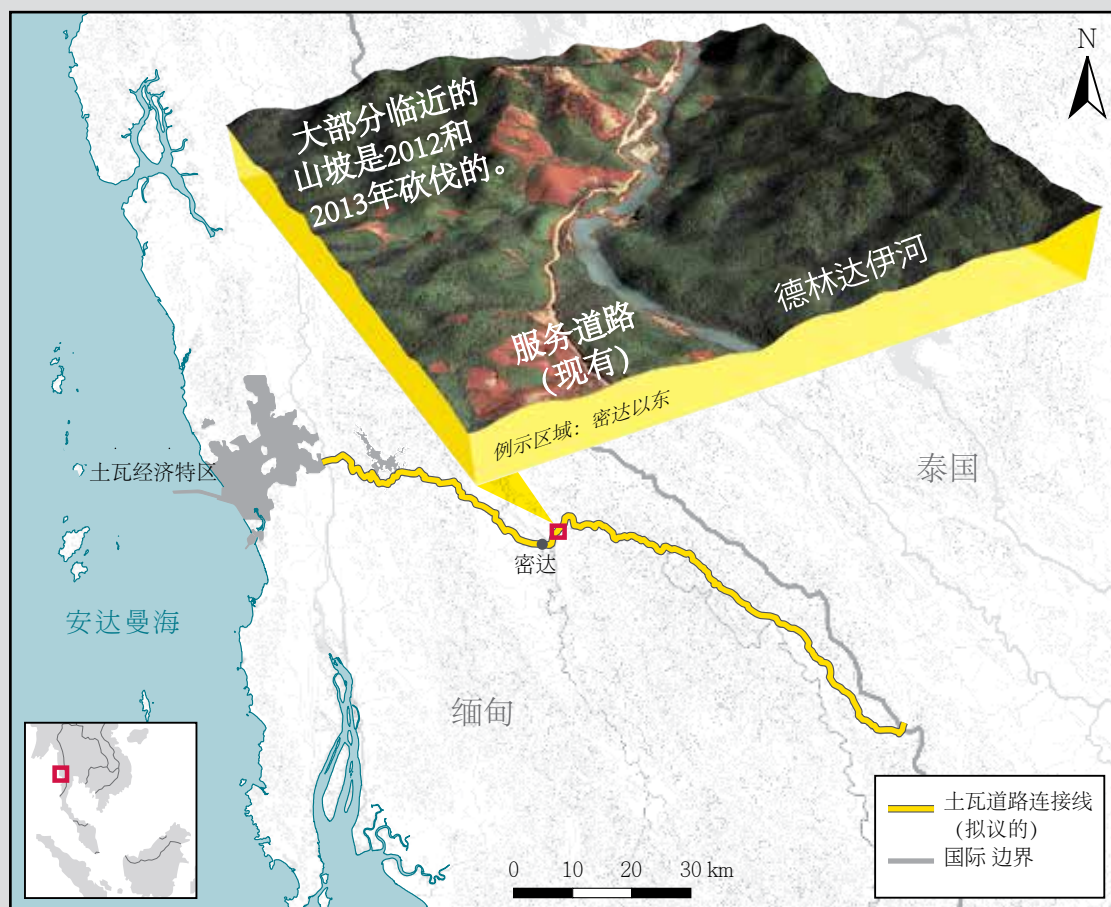
少数民族与缅甸军事当局半个多世纪的内战, 使这个地区在政治上和经济上孤立隔绝。现在, 这个地区要面临来自国内和跨国开发建议、薄弱土地权利和大规模开采自然资源的巨大压力 (Hunsberger et al., 2015; Simpson, 2014)。缅甸政府与代表克伦 (Karen) 族、仍旧控制德林达伊省大片区域的反对派克伦民族联盟 (Karen National Union) 的停火从2012年开始生效 (KNU, 2012)。

道路走廊沿线的新保护努力

从2008年开始, 缅甸和泰国政府同意在一系列项目上协作, 其中包括土瓦经济特区。对250平方公里 (25,000公顷) 土瓦经济特区十分关键的是一条138公里长的道路连接线, 把土瓦经济特区与泰国边界相连 (见图5.2)。大湄公河次区域的南部经济走

图5.2

土瓦道路连接线和密达 (Myitta) 以东的森林砍伐



来源: Helsing et al. (2015, 页码13)

廊是一个连接曼谷和胡志明市的基本完成的主要贸易线路，这一相对较短的道路连接线位于其西端（ITD, 2012）。虽然土瓦经济特区和土瓦道路连接线对恢复在缅甸的投资是重要项目，与缅甸2011年民主转型相关的政治不确定性，加上泰国2014年军事政变，克伦民族联盟对边界区域的控制，以及民间社会组织越来越多参与，限制了投资。结果，这个项目的范围随时间变化很大，是8条、4条还是2条车道，建还是在建铁路、输电线路和天然气管道（ITD, 2011）。

考虑到这些拟议的开发项目及其对大湄公河次区域一些最少资料但是又生物多样性丰富的森林的威胁，2014年，多家国际和国内非政府组织开始更多参与德林达伊省的项目。他们的努力包括：

- 野生动植物保护国际和野生动物保护学会绘制村庄和惯有土地地图；
- 史密森学会（Smithsonian Institution）和缅甸非政府组织Advancing Life and Regenerating Motherland绘制土地覆被变化图；
- 支持区域政府的森林管理计划；以及
- 野生动植物保护国际和野生动物保护学会完成的生物多样性调查，世界自然基金会与Karen Environmental and Social Action Network和Karen Wildlife Conservation Initiative完成的生物多样性调查（Connette *et al.*, 2016; WCS, 2015a; WWF, 2016）。

当地政府办公室、克伦民族联盟和非政府组织的土地使用规划仍在继续进行，对控制农业工业化和采矿勘探的扩张起到一些效果，但是道路开发相对来说没有制衡，虽然最近制定了国家环境影响立法（DDA, TYG and TripNet, 2015; METI, 2015）。

二十年的自然保护和民族冲突

当地民间社会与国内和国际机构之间的强烈不信任，长期拖累在德林达伊省的自然保护努力。这种不信任可以追溯到20世纪90年代中期，跨国公司投资资助了今天土瓦经济特区项目的前身。1996年，泰国和军事统治的缅甸政府宣布了一个工业园和道路连接线，范围和规模与今天的项目相似；泰国工业地产管理局完成了一项可行性研究，意大利-泰国开发公司开展了初步勘察，这家公司今天仍是主要开发商（Arunmart, 1996）。

与这些开发建议重叠的是缅甸政府有争议的敏莫莱卡（Myinmoletkat）自然保护区，在野生动物保护学会和史密森学会的帮助下，官方正式宣布了这一自然保护区，包括克伦民族联盟控制的保护区、拟议的工业园和道路连接线、道达尔公司的亚达纳（Yadana）天然气管道地点（Mason, 1999; Noam, 2007）。这个保护区锁定的主要是克伦民族联盟少

数民族武装管辖的土地。

1996年到2004年，当地村民在美国法院针对道达尔公司合作伙伴优尼科（Unocal）公司就亚达纳管道的标志性诉讼和和解吸引了国际关注（ERI, 2009）。鉴于敏莫莱卡自然保护区与缅甸军政府的联系，跨国石油公司涉嫌支持，无理覆盖大片面积，以及在保护区内强迫搬迁和无视人权比比皆是，敏莫莱卡保护区受到外国自然保护届强烈批评（Brunner, Talbott and Elkin, 1998; Mason, 1999）。

1997年敏莫莱卡保护区建立才几个月，缅甸军队对克伦民族联盟控制的德林达伊省内计划的交通走廊发动了猛烈的扫荡。一位西方援助工作者注意到“紧随在前进的军队之后，推土机推平宽阔的长条地带”（Moorthy, 1997）。他们至少破坏了沿线的至少八个克伦族村庄，并且与泰国伐木公司合谋，强迫遣返在泰国的难民回到缅甸激烈战争中的区域（Moorthy, 1997）。1998年，天然气开始通过亚达纳管道输送，出口天然气从此占国家政府出口收入的重要部分（Simpson, 2014）。

2005年，敏莫莱卡变成了一个显著小得多的德林达伊省自然保护区项目，离规划的土瓦公路连接线走廊以北约30公里。这个保护区是道达尔公司有争议的企业社会责任项目的一部分，本身由法律诉讼的和解资金资助，期间有许多强迫劳动和其他人权侵犯（ERI, 2009）。

道路走廊的当前现状

虽然土瓦道路连接线2009到2012年进行了升级，但是仍旧没有铺设硬面道路（ITD, 2011, 2012）⁸。在本文撰写时，由于缺乏资金，开发商等待缅甸新的民选政府的最终决定，道路建设陷入停滞⁹。同时，当地的情况仍旧十分复杂，村民要求获得适当的赔偿，国内流离失所者和流动人口竞相提出土地所有权，难民很快将从泰缅边界返回，军队批准的农业工业化也在攫取土地（DDA, 2014）。土地民主化政策，比如2012年《农地法》（Farmland Law）和配套的《无人、休耕、生荒地管理法》（Vacant, Fallow and Virgin Lands Management Law）使之前受到保护的村庄土地受到市场利益影响，面临广泛的土地退化（Oberndorf, 2012; Simpson, 2015）。

考虑到德林达伊省复杂的自然保护和开发情况，世界自然基金会的政策专家和自然保护生物学家与香港大学的景观规划师、设计师和土木工程师组成团队，构建一系列情景，预测在缅甸南部基础设施可持续发展的可能结果、能力建设并提供工具（Helsing *et al.*, 2015; Kelly *et al.*, 2016; Tang and Kelly, 2016）。



照片：2016年2月，土瓦道路沿线密达以东的森林。© WWF-Myanmar/Adam Oswell



预测对景观的影响

限制道路开发导致森林碎片化的最佳方式，是避开至关重要的野生动物区域；如果这一步做不到，建设野生动物穿越通道、管理车辆交通，维护廊道，减轻碎片化是可能的。欧洲和其他地方基础设施开发的经验表明，在规划流程中及早考虑到野生动物和生态系统服务更具成本效益、更安全（Damarad and Bekker, 2003）。在还没有提出道路走向前，在关于生态系统服务和野生动物的信息的支持下，把环境和社会考量更早纳入规划流程，是有效的。

由于长久以来在泰国边界的森林砍伐，德林达伊省南北向的地带是热带亚洲两个最重要的森林保护景观之间最后仅存的连接线，连接西部森林综合体（Western Forest Complex）和泰国Kaeng Karachan森林综合体。这些景观是白掌长臂猿的家园，很可能也支持着在印度和尼泊尔以外最大的老虎种群（WCS, 2015a）。景观连接对长臂猿和老虎来说都至关重要，尤其是因为它们需要大片家域和完好的森林覆被。白掌长臂猿是一个高树冠层物种，极少在下层植物出现；丧失树冠层连接和栖息地会孤立隔绝长臂猿，对种群造成多种负面影响（Gron, 2010）。建立和维护这一生态廊道，会支持长臂猿、老虎和其他野生动物沿着跨越国界的景观移动（Kelly *et al.*, 2016）。如果不采取适当措施，计划的道路连接线会导致土地覆被更多变化，威胁这一廊道（Helsingen *et al.*, 2015）。

土地变化和对野生动物的影响

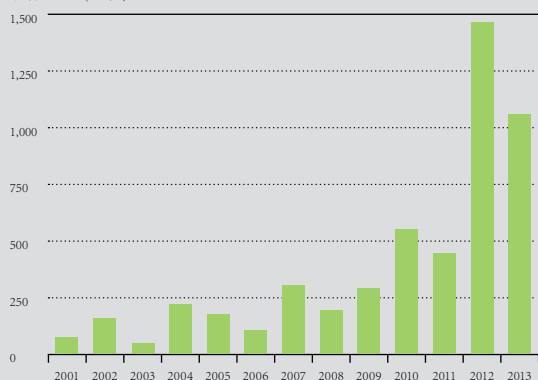
土瓦道路连接线的当前进出道路从大约2000年开始就以某种形似存在了，伴随过去几年进出道路建设和升级，毁林显著增加（BurmaNet News, 2000; Helsingen *et al.*, 2015; 见图5.2和5.3）。道路连接线的建设还没有正式开始，但是从2010年起，已经加固了进出道路，并延伸到新的地区。这些干扰和形成孤立的森林斑块，改变物种的分布。如果不采取紧急措施应对森林砍伐，比如通过土地使用控制，基础设施和投资管制，或者参与式森林管理项目，大量的栖息地丧失会继续威胁德林达伊省剩余的物种。

泰国的案例可以证明该区域野生动物与车辆碰撞的情况。在2014年发生的一起此类事故中，一辆汽车撞到了三头野生大象，位置在靠近泰国Khao Chamao-Khao Wong国家公园的一条道路上，导致六个人和一头大象死亡（Barbash, 2014）。如果没有适当的措施，土瓦道路连接线上野生动物和车辆碰撞事故发生的频率可能会随着车流量、车速和大型汽车数量增加而增加。长臂猿发生汽车碰撞事故的风险高，因为它们对在地面行走感到不自在；猕猴和叶猴一般更多在地面行走和居住，这也使它们更多面临与车辆碰撞的风险（Baskaran and

图5.3

2001到2013年，在计划的土瓦道路连接线两侧5公里内的森林砍伐

毁林面积（公顷）



来源：Helsingen *et al.* (2015, 页码13)

Boominathan, 2010)。另一个复杂因素是拟议的土瓦道路连接线是为了车辆夜间行驶使用的¹⁰，这就意味着驶过车辆的头灯尤其会对豹子等对光敏感的物种和其他夜行野生动物造成风险。

道路提供了进出之前偏远、不受干扰地区的便利，也使偷猎发生，促进非法的野生动物贸易（Espinosa, Branch and Cueva, 2014; Clements *et al.*, 2014; Laurance *et al.*, 2009; Quintero *et al.*, 2010）。缅甸被认为是向消费者销售和再出口到中国 and 泰国市场的非法动物器官的一个主要来源（TRAFFIC, 2014）。缅甸农村地区的道路网络过去50年基本没有变化，贩卖野生动物的可选路线仅限于主要的交通走廊（Clements *et al.*, 2014）。在规划了土瓦道路连接线的地区，野生动物市场已经存在。在缅甸泰国之间的边界关口Three Pagoda Pass就有一个野生动物市场，位于土瓦北侧，驱车几个小时就能到达（Shepherd and Nijman, 2008）。

土瓦道路连接线建成后，会显著减少到泰国边界的行驶时间。如不采取监测和执法等预防性措施，有可能会促进非法野生动物贸易。2015和2016年本项研究的作者观察到多个猎人，并且注意到在道路沿线的餐馆中提供长臂猿和叶猴炖肉。一个餐馆经营者说，他从周围森林的猎人那里购买了灵长类肉，每磅约1.50美元（每公斤3.30美元）。据报道，随着道路车辆增加，野生猎物越来越稀少，为灵长类肉支付的价格也越来越高（WWF, 2014）。在这方面需要更多研究。





照片：2016年2月，土瓦道路连接线的进出道路在密达以东的森林砍伐。

© WWF-Myanmar/Adam Oswell



照片：土瓦道路连接线目前还没有铺设硬面道路，大部分邻近山坡上的森林已经被砍伐。这个项目的范围随时间变化很大，是8条、4条还是2条车道，建还是建铁路、输电线路和天然气管道。© Atid Kiattisaksiri/LightRocket via Getty Images.

在情景模型模拟中应用算法和策略性道路设计

这一节介绍如何使用情景模型，决定针对灵长类栖息地和移动规律，在规划的土瓦道路连接线如何和在哪里实施道路缓解措施。

情景模型模拟是一个法律文书中经常使用的流程，比如环境影响评价，用于评估基础设施对环境的潜在影响。环境影响评价一般描述拟议的情景，模拟一个给定项目的环境、社会和经济成果。它列出威胁和要求的可能的缓解措施，从而

鼓励可持续开发。它也模拟不同的可选方案，比如“不建设”情景或“最佳情况”情景，以及与之相关的结果，以便协助规划者和政府作出知情的决定。

不过，虽然典型的情景模拟流程提供可选方案，但是并不提供足够的灵活性，不能在缅甸等情况迅速变化、执法又薄弱的环境支持决策。土瓦道路连接线不断变化的经济、社会和政治环境，要求对典型情景模拟采用不同的方式（Alcamo, 2008）。下面

会进一步介绍，世界自然基金会和香港大学采取了多种替代方式，包括技术的方式和讲故事的方式，支持对交通走廊的可持续开发，提高社区和政府对环境选择 and 工程选择的意识。在针对计划的土瓦道路连接线的三份报告中，世界自然基金会和香港大学利用了不同但是相辅相成的模拟情景的方法。第一份报告预测了开发导致的土地使用转变和由此导致的环境威胁；该报告要求采取多个利益攸关方参加的深思熟虑和透明的规划流程。第二份报告提供了一个可持续的基础设施设计、建设和维护可能性的工具包；它构建了各种情景，以及这些情景对道路连接线两侧典型地点的影响。第三份报告不是基于情景的，但是创新率先使用，用来预测多个物种的移动规律，确定缓解道路连接线对野生动物影响的地点。

在第一个方式中，使用自然资本项目（Natural Capital Project）的InVEST（Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs，对生态系统服务和取舍的综合估值）的Scenario Generator（情景形成程序），模拟土地使用转变（见图5.4）。使用选定的输入数据，包括变化的可能性、影响变化的不同物理和环境因素、在不同情景下变化的质量，形成了三个土地使用情景（McKenzie *et al.*, 2012）。在“有限”和“更多”土地使用转换模型中，毁林

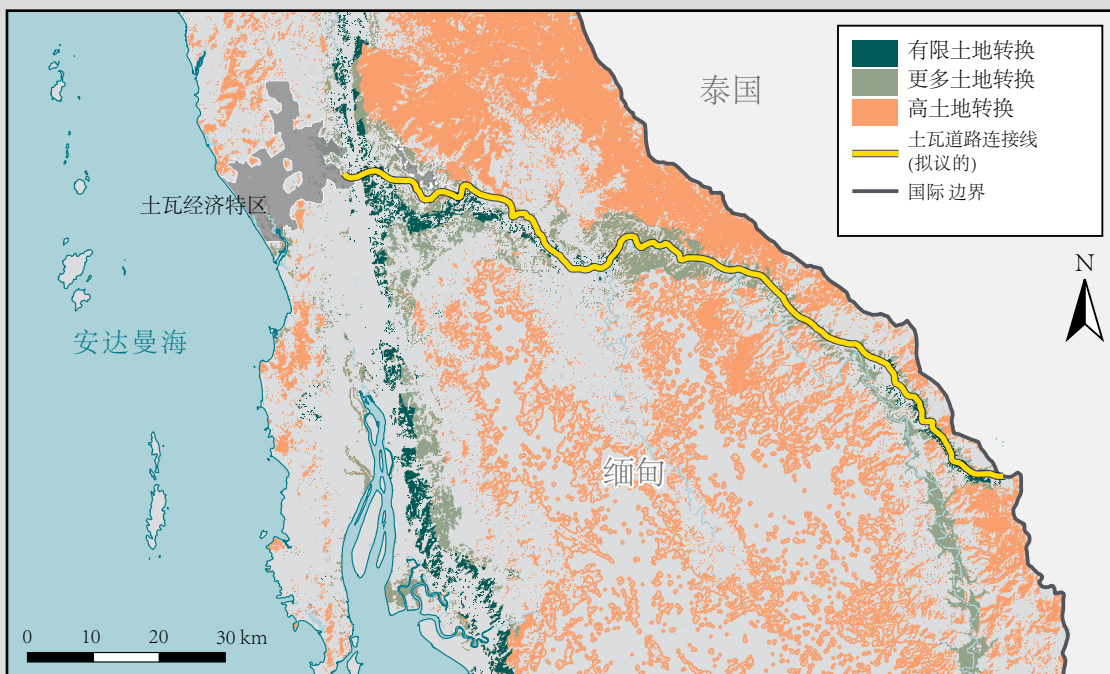
不断扩展的边缘主要集中在现有和计划的道路和定居点。与此相反，在“高”土地使用转换情景中，预测的是一个广泛森林转换的未来，与邻国的毁林率相似（Helsingen *et al.*, 2015）。针对这项工作的未来步骤将包括使用更多参与式方式，从而更好地理解不同的输入数据，包括变化的可能性和质量。不过，目前这些用于帮助决策、理解不同的可能未来和影响。

除了这些土地使用转换的情景，还有第二个方式：可持续道路建设技术和缓解措施的图解设计手册，为各种利益攸关方的决策提供工具。这个手册列出了针对在道路走廊周围景观特有的野生动物，道路走向的可持续原则、替代工程技术、道路设计指南。作为这一设计手册的一部分，沿着道路连接线选择了三个典型地点。针对每个地点，显示了以下图解的情景：

- 一切照旧的工程方式，不考虑野生动物或生态连接；
- 使用最低的建设标准，对当前进出道路进行升级；以及
- 展示对植被（山坡保持）“软”工程、可持续维护、对野生动物缓解措施相结合的方式（Tang and Kelly, 2016）。

图5.4

拟议的土瓦道路连接线的基线和三个土地转换情景



来源：Helsingen *et al.* (2015, 页码19)

这三个情景制作成了3D打印的模型，对在利益攸关方会议上向外行听众介绍道路走向和缓解措施的各种选择更有效（见图5.5）。

为许多物种确定野生动物穿越通道

截止到此时，世界自然基金会和香港大学已经证明了需要更好的规划流程，指出了设计指南和原则，以鼓励和维持野生动物栖息地连接，但是，对野生动物种群缺乏数据，不能确定采用缓解措施把道路连接线走廊南北两侧的景观连接起来的关键地点（Kelly *et al.*, 2016）。为此，这个专家小组选择采用模拟电流（代表野生动物）如何流动技巧的模型模拟方法；在这个例子中，要穿越的是一个景观（McRae *et al.*, 2008）。世界自然基金会和香港大学的景观设计师、计算专家、自然保护地理学家、野生动物专家组成了一个多学科小组，他们编辑了关于每个物种栖息地偏好的信息，包括森林覆被、人类定居、河流和道路等因素，模拟每个物种穿越景观的频率。不过，虽然这种技巧对绘制单个物种野生动物连接的关键区域已经成熟定型，但是把多个物种的移动偏好汇总到一起常常有难度，在确定野

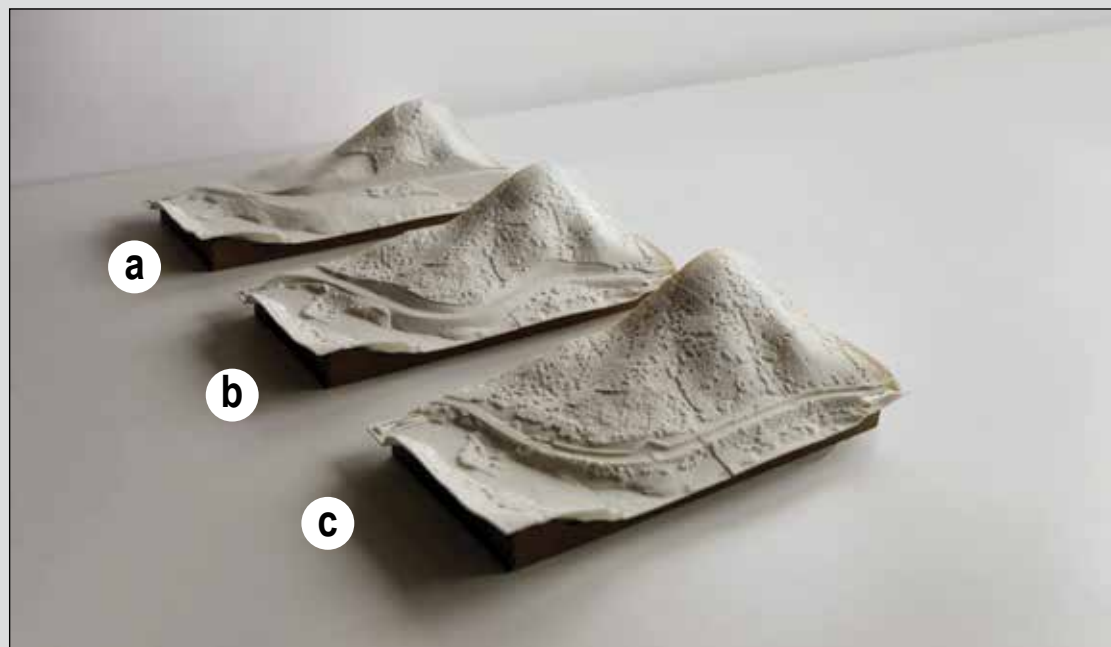
生动物穿越通道等小规模干预地点的潜在应用中常常作用有限（Brodie *et al.*, 2015; McRae *et al.*, 2008）。为了实现模拟多个物种和把这些方法应用到道路沿线的特定景观，该专家小组的景观设计师和计算专家制定了一个框架，优化确定在预期的道路沿线野生动物穿越通道的位置（Kelly *et al.*, 2016）。

重要的是，最后的建议足够灵活，能兼顾走向调整、工程可选方案和建筑成本的务实考虑，同时，仍旧提供足够的穿越通道，使包括进来的物种最多。如图5.6所示，穿越通道的位置不只是点，而是长约1公里的路段，考虑到了当地工程造价和各种缓解措施。在配套的设计手册中，列出了针对具体野生动物物种的这些措施，希望能用于确定的至关重要走廊，也列出了土瓦道路连接线全长的缓解策略和可持续建筑技术。

决策者（他们常常不是专家）理解涉及的原则和因素时，分析模型模拟最为有效。土瓦道路连接线结合了“设计思考”和故事加模拟模式。“设计思考”鼓励建立情景，采取迭代方式解决问题。故事加模拟模式既有定量模拟又有定性叙述（Alcamo,

图5.5

使用3D打印的模型的基础设施设计情景



注：对计划的土瓦道路连接线沿线的单个地点，这三个模型代表潜在的走向、建设技术、缓解措施、对周围土地覆被的影响。这些模型显示：(a) 开发商可能的走向；(b) 现有进出道路升级；(c) 生物工程和野生动物缓解措施（Tang and Kelly, 2016）。

照片：© Ashley Scott Kelly, University of Hong Kong

基础设施开发流程中的野生动物和生态系统服务

2015年, 缅甸政府正式采用了环境影响评价程序 (Thant, 2016)。这是该国朝更好的环境管理迈出的重要一步。不过, 这些步骤没有包括对不同行业的具体指南, 后者会确保在环境影响评价和环境管理方案中体现设计、建设和缓解措施 (ECD, 2016; MCRB, 2016)。建设部最近成立了环境保障局, 表明更针对行业的关注, 可能会实现在国家层面把生态系统服务和野生动物考虑主流化。此外, 正在制定关于磋商的公众参与指南, 作为把环境影响评价与公众正式分享的系统¹¹。理想情况下, 这些努力会改善磋商和获取环境影响评价, 目前尚缺乏透明度。

尽管如此, 土瓦道路连接线开放商ITAL THAI (泰国最大的工程和建设公司) 所做的环境影响评价中, 生物多样性和生态系统两个部分离充分还相差很远 (ITALTHAI, n.d.) 也许最明目张胆的一条, 是环境影响评价没有包括对该地区的生物多样性调查, 只预留出很少的预算资金, 用于应对负面的环境影响。作为回应, 世界自然基金会直接向道路开发商和环境影响评价顾问提供了建设性批评。在多个场合, 也向缅甸环境影响评价审查委员会和缅甸政府相关部委介绍了世界自然基金会和香港大学编写的三份报告, 以便鼓励在全国采用针对行业的指南。在会议上和能力建设活动中, 世界自然基金会介绍了Helsingen et al.的《通往土瓦的更好道路》(A Better Road to Dawei) 和土瓦大学和几个政府机构正在进行的设计缓解措施的工作, 包括家畜、渔业和农村发展部、环境保护和林业部、建设部、农业部、计划部、

能力建设和提高意识

为了支持在如何规划、设计和建设更可持续道路方面的能力建设, 世界自然基金会协助缅甸自然资源和环境部、交通部、运输部的环境影响评价审查者参加研讨会并组织研修班。此外, 2015年9月, 世界自然基金会、香港大学和斯坦福大学自然资本项目邀请和资助九个部门的19名区域政府官员实地访问项目区域, 支持他们理解环境、人民和基础设施之间的联系。政府官员讨论了在景观会观测到什么变化, 什么因素推动这些变化, 如何应对和缓解影响, 从而更好地保护森林和植被, 防止土壤侵蚀和滑坡。这次实地访问表明了采用综合的土地使用规划 (尤其是针对基础设施), 以及在部委之间横向和国家机构内纵向更好协调的必要性。

最后的办法: 抵消影响

作为最后的办法, 正在制定抵消或补偿影响的可选方案。2016年4月, 世界自然基金会向道路开发商展示了关于财务机制的一个可选方案的初步探查研

究, 可以支持在拟议的土瓦道路连接线南北两侧森林的可持续管理。道路开发商后来索要对一个财务机制的全套可选方案。根据世界自然基金会的初步评价, 道路南北两侧的森林提供重要的留置沉积物服务, 会保护桥梁防止破坏和冲刷¹²。

考虑到这个区域在较短时间内承受大量降雨, 森林对调解水、减少洪水和滑坡风险起到重要作用。2015年世界自然基金会所做的水土侵蚀模型模拟显示, 多个路段面临发生滑坡的高风险 (见图5.7)。投资于邻近公路的森林生态系统管理, 会帮助维护森林提供服务, 减少维护成本, 同时减少土壤侵蚀和洪水对周围社区的影响, 确保景观长期完整。在本文写作时, 正在准备向道路开发商介绍如何确定一个财务机制的一套设计可选方案的进一步研究。在这之前, 与社区和民间社会的磋商对理解当地人民的目前需要是必要的。

结论和经验

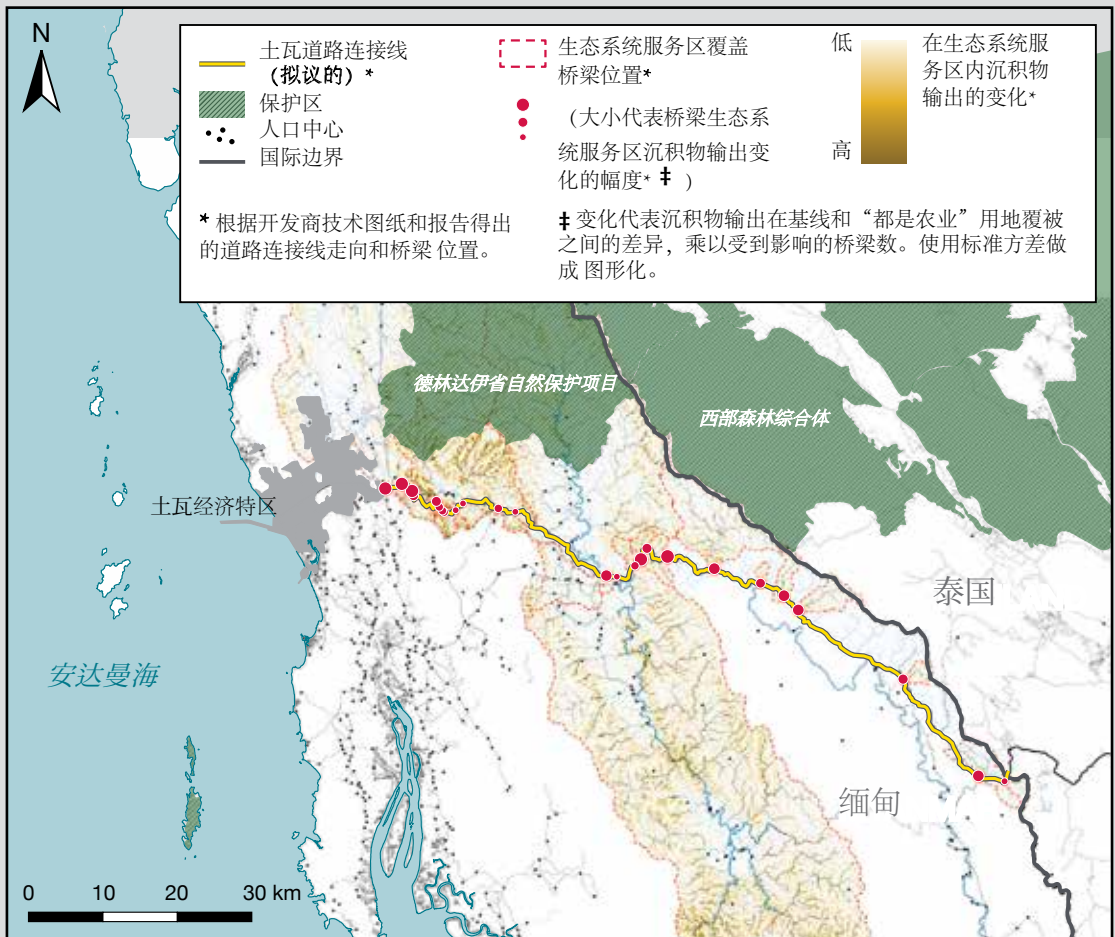
德林达伊省的民间社会组织是作为对亚达纳管道项目的反应出现的, 在与泰国方面的频繁跨国交流中增长了经验, 它们一直以抗议为主要方式表达 (ERI, 2009)。当地群体极少寻求或接受与国际非政府组织协作。它们对土瓦经济特区和土瓦道路连接线的总体立场经常既有拒绝也有接受, 体现Harvey and Knox所说的“不可能的公众”概念 (Harvey and Knox, 2015)。

实际上, 德林达伊省的民间社会和组织宣称, 世界自然基金会和香港大学的许多工作协助了开发商, 都是为支持修建这条道路说话; 不过, 这个专家小组并没有看到从单个立场或抗议立场辩论有什么比较优势。更适当的一种方式表明替代性可选方案有助于缓解和谈判影响的创新解决方案。不透明的开发计划, 包括不公开的环境影响评价, 也要求更多创新的方式。考虑到这一立场, 该小组的努力注重同时提供未来土地变化情景、设计和建设情景、野生动物预测模型工具包, 以便影响国家政府、当地政府、民间社会和道路开发商, 并增强其能力。这些工具首先是为了影响上游的规划, 但是也有足够的地理、物理和技术描述和灵活性, 在没有扎实的治理和环境立法的情况下, 能谈判基础设施的实施。预计2018年土瓦道路连接线的建设会继续, 因为2008年缅甸和泰国签署协议后, 即便有或者没有必要的审批、模糊的土地权利、暂定的投资, 也“继续”建设了。

世界自然基金会和香港大学的空间明确的策略、设计和建议是否有效, 或者泰国道路开发商是否会实施, 现在下结论还为时尚早。不管怎样, 对于启迪民间社会和政府不同的可持续实践是足够了。不管多么机会主义, 这些努力的范围也是为了超越该区域非政府组织工作缺乏协调、常常彼此竞争的现

图5.7

通过土壤侵蚀和滑坡，影响拟议的土瓦道路连接线的模拟区域或“生态系统服务区”。



© WWF and HKU

状。重要的是，考虑到许多竞争的、重叠的利益，这些努力没有明确地划定用于更传统的自然保护规划的区域。

也没有把社会和文化知识纳入到这个流程；工作主要是在技术和环境两个领域。尽管如此，这些研究和工具包帮助支持各种利益攸关方实现其不同的目标。灵活性对生物多样性保护至关重要，包括对土地使用和基础设施规划，也包括为了多元化的利益攸关方可以选取这些工具，自行用于确保该区域的生态连接。

案例分析 5.3

刚果民主共和国的自然保护：道路修复和比利-韦莱保护区综合体

序言

非洲联盟《2063议程》的愿景目标1是“一个基于包容性增长和可持续发展的繁荣非洲”（AU, 2015, p. 2）。作为这一愿景的一部分，议程设想在这个大陆上，“城市和其他定居点是文化和经济活动的枢纽，有现代化的基础设施，人们能获得[...]等生活基本所需”（页码2-3）。议程接下来设想“非洲独特的自然禀赋、环境和生态系统，包括野生动物和荒野健康、被珍视和保护，有能抵御气候变化的经济体和社区”（p. 3）。

这个大陆的确在经历基础设施开发的剧烈增长，这个过程常常伴随着不可逆的严重环境变化（Laurance *et al.*, 2015c）。资助机构和政策制定者越来越意识到，有必要从一个基础设施开发项目的一开始就考虑到环境因素。与此相反，当前的一些政策和指南似乎落后于对避免导致生物多样性净损失、甚至在此过程中推动自然保护目标的更高关注。

这个案例分析审视了Pro-Routes项目（高优先道路重新开放和维护项目），这是在刚果民主共和国开展的重要道路修复项目，触发世界银行采用最严格的环境保障政策（见框5.1和附录VI）。这个案例分析专门考虑了基桑加尼到邦多523公里的RN4路段。RN4路段注定会对比利-韦莱保护区综合体（BUPAC）产生影响（见图5.8）。

比利-韦莱保护区综合体简要介绍

为这项案例分析的目的，比利-韦莱保护区综合体包括：比利-韦莱捕猎区（32,748平方公里/约330万公顷），这是一个享有低保护地位的部分的动物保护区；博穆动物保护区（10,667平方公里/约110万公顷）¹³。比利-韦莱保护区综合体总面积超过43,000平方公里（430万公顷），是刚果民主共和国最大的连续的保护区。但是，对这个保护区所知甚少，直到不久前，在这个景观没有自然保护机构开展工作，也没有进行保护区管理。

世界自然保护联盟确定比利-韦莱保护区综合体是黑猩猩最重要的保护区之一，因为它承载着约20,000只濒危的黑猩猩东非亚种（*Pan troglodytes schweinfurthii*）。这些黑猩猩个体占在刚果民主共和国种群的一半左右，是非洲最大的连续分布的种群之一（Hicks *et al.*, 2010; Plumptre *et al.*, 2010）。

这个保护区地处偏远，现有的几条道路汽车几乎无法通达。虽然基础设施几乎没有、人口密度低，对生物多样性的威胁却很高；捕猎和偷猎已经扩散，

野味和小的黑猩猩孤儿的非法贸易十分兴盛，包括在当地、区域、超过刚果民主共和国边界、中非共和国和南苏丹。在这个地区，人类对保护区的蚕食增加，社会冲突加剧，有可能是圣主抵抗军（Lord's Resistance Army）的散兵游勇恐吓社区，加剧了这一情况（Gauvey Herbert, 2017; Hicks *et al.*, 2010; LRA Crisis Tracker, 2016; Spittaels and Hilgert, 2010）。手工采矿和钻石开采行业也到处都是，尤其是在比利-韦莱保护区综合体的西部区域（Hicks and van Boxel, 2010）。虽然这个综合体的生物多样性之前似乎因这个区域难以进出得到保障，但是日益增加的人类蚕食，以及治理和执法薄弱，加剧了生物多样性减少。

2014年，非洲野生动物基金会、刚果自然保护学会为支持自然保护行动，在该区域开展了一次探查行动。这项研究导致非洲野生动物基金会、Maisha咨询公司和刚果自然保护学会在比利-韦莱保护区综合体和比利-姆博穆森林稀树草原交叉分布地带的核心区域开展保护和安保项目，覆盖约11,000平方公里（110万公顷）（AWF, 2015, 2016）。第一年，新入选和经过培训的25名护林员开展了步行勘察，覆盖超过2,000公里。护林员对约100个捕猎营地记录地理位置并销毁了这些营地，确认偷猎者在保护区内大量存在¹⁴。2016年，非洲野生动物基金会和刚果自然保护学会签署了共同管理协议，加强对保护区的管理（AWF, 2016; Ondoua Ondoua *et al.*, 2017）。如果没有充分的管理和保护行动，生物多样性进一步丧失不可避免。

对基础设施的需要和Pro-Routes项目的诞生

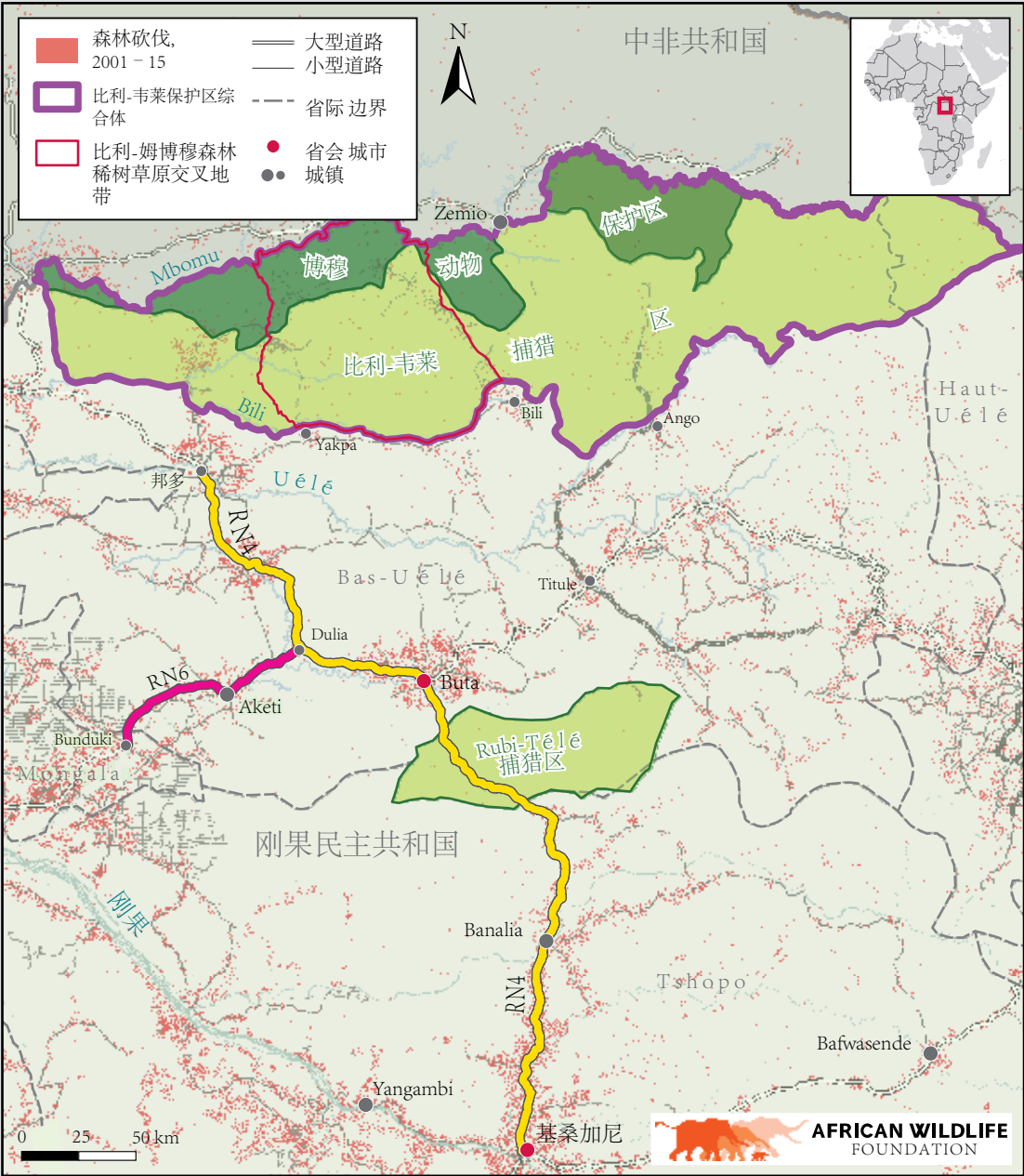
2000年初，刚果民主共和国的交通领域处于非常差的状态。经过十年的冲突和接近无管理的状态，之前可以运行的、多种方式的交通网络（涵盖全国的道路、铁路、航道）已经垮掉。大部分道路无法通行，包括约58,000公里国家和省级道路网的90%以上（World Bank, 2008）。

这种情况加剧了农村贫困，尤其妨碍社区获取社会服务和市场。在更基本的层面上，它也妨碍了冲突后的经济重建。作为响应，政府重点强调投资于交通基础设施的极端重要性。它指出，坚实、维护好的交通网络是支持国家经济两项支柱（农业和采掘业）发展、促进国家和地区贸易的关键（World Bank, 2008）。

2004年，欧盟委员会和世界银行共同成立了基础设施局（Cellule Infrastructures），作为负责基础设施发展的主管部门刚果民主共和国基础设施、公用事业和重建部下属但财务自主的机构。基础设施局向该部提供机构性和技术性支持，包括能力建设。它也管理2005年英国国际发展部启动的Pro-Routes项目（World Bank, 2008）。

图 5.8

Pro-Routes项目和比利-韦莱保护区综合体



Pro-Routes项目的主要目标是“以对人民和自然环境可持续的方式，重建省会城市和各区之间，各区

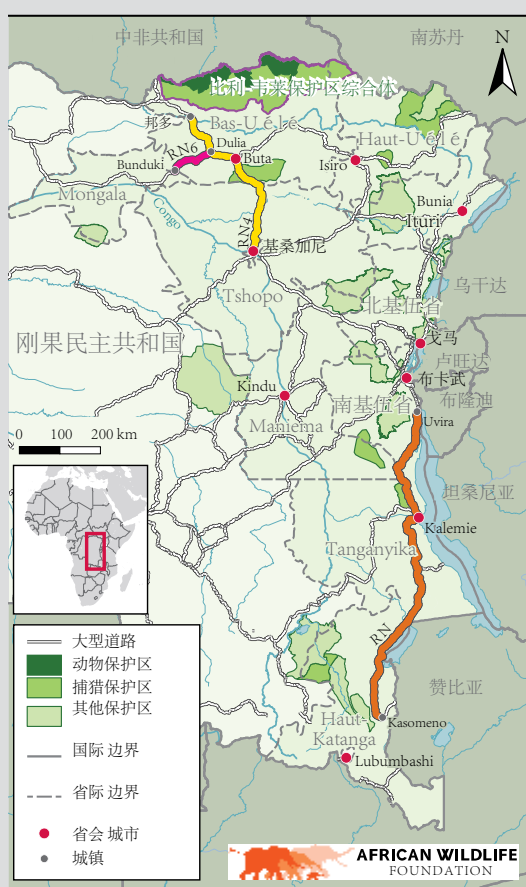
与属地之间的长久进出通道[...] (World Bank, 2008, 页码7)。为了支持这个项目的实施，英国国际发

展部与国际开发协会联合设立了一个多家资助机构的信托基金，由世界银行管理。2008年，各机构向这个资助机制出资1.23亿美元，为部分道路路段的重建供资（World Bank, 2008）。

在上游规划阶段，利益攸关方认为，重建现有道路会是最经济、最省时的方式。现有道路网络已经反映人类活动的规律，2001-2015年的毁林趋势可以印证（见图5.8）。升级现有道路网络预计导致毁林通常增加10%到20%，主要是在目标道路路段2公里半径范围内，主要靠近布塔和基桑加尼等都市中心（Damania *et al.*, 2016）。

图5.9

Pro-Routes项目：入选修复的道路



数据来源：UNEP-WCMC and IUCN, 2017; WRI and MECNT, 2010

2007年确定要修复的国家道路（RN4、RN6延长线和RN5）是9,135公里长目标修复道路网络中的约1,800公里（World Bank, 2008; 见图5.9）。重要的是，RN4穿越Rubi-Télé捕猎区；RN4北端连接邦多，离比例-韦莱保护区综合体的比利-韦莱捕猎区不远。因此，预计对环境的最严重负面影响会在Rubi-Télé保护区，这里已经严重退化，只剩下5到25头大象存活，刚果自然保护学会在这里几乎没有管理机构（Hart, 2014; Thouless *et al.*, 2016）。由于比利-韦莱保护区综合体是这个区域生物多样性最丰富的保护区，它是这个案例分析的焦点。

Pro-Routes项目的环境要素

由于世界银行管理Pro-Routes资助机构资金，它的保障政策适用于这个项目（见框5.1和附录VI）。相应地，在基础设施局的主持下，一家环境咨询公司制定了环境和社会管理框架，确定了主要的潜在影响，并建议了管理这些影响的措施（AGRECO, 2007）。然后，另一家咨询公司编写了环境和社会影响评价（环社评），进一步研究潜在的负面影响，并建议应对这些负面影响的具体措施（EDG, 2007）。

根据这些研究，项目审评文件（project appraisal document）作为Pro-Routes项目的设计文件，奠定了考虑环境和社会影响的基础（World Bank, 2008）。项目审评文件对环境的关键风险评价为高，强调有必要对刚果自然保护学会进行能力建设，有必要支持刚果自然保护学会和环境、自然保护和旅游部“管理和保护自然栖息地、生物多样性和森林，执行相关法律”（World Bank, 2008, 页码36）。Pro-Routes项目为支持环境和社会项目预留出了大量资源（1,870万美元），其中为环境活动预留了818万美元（页码62-66, 68）。

2009年，基础设施局聘请了咨询公司SORFECO，作为下放权力的管理承包商，领导项目实施，并扮演环境和社会管理咨询公司（consultancy for environmental and social management, or BEGES）的角色（DFID, 2010）。该公司的任务是向刚果自然保护学会和部委提供技术、作业和财务协助，管理自然生态系统，执行项目审评文件列出的与野生动物和保护区相关的法律法规（World Bank, 2008）。按照世界银行环境保障政策对该项目的归类，基础设施局为环境和社会顾问委员会招募了专家，对管理环境和社会方面提供指导（见附录XI）。

框 5.1

世界银行基础设施开发要求

基础设施基线低

在基础设施方面，在几乎每个发展指标上，非洲都落后于世界其他地方。这个区域的道路密度和通电水平最低，城市居住者也很少能获得自来水或足够的卫生设施（Foster and Briceno-Garmendia, 2010）。与此同时，随着人口蓬勃增长，预计到2050年左右增加一倍，基础设施欠账将恶化（UN Population Division, 2017）。基础设施开发，包括提供电力、安全饮用水和交通，被广泛认为对减少极端贫困必不可少，对实现可持续发展和促进共享繁荣也是基本的要求。

挑战

在非洲，就像在其他地方一样，粗心大意或者没有考虑潜在外部性的基础设施投资，效果会适得其反，破坏一个经济体中增长和生计的许多来源。证据显示，在非洲，贫困主要是农村现象，最贫困的是生计最依赖森林的人。在大多数情况下，最贫困的20%人口从森林和共用土地获得的收入超过农业。这直接意味着来自森林的收入应获得政策制定者和项目层面与其他收入来源至少同等的关注。忽略对贫困人口这么重要的经济价值要素，不可避免地妨碍扶贫政策的有效性（Anderson *et al.*, 2006b; Angelsen *et al.*, 2014; Byron and Arnold, 1999; IUCN, 2016d）。

环境和自然资源促进经济福祉和可持续地消除贫困的能力。在这个意义上，环境和自然资源对发展起到核心作用，如果在开发对话中只是把环境和自然资源作为事后的想法，就没有公平地对待这种核心作用（PROFOR, 2012; Sunderlin, Dewi and Puntodewo, 2007）。非洲的可再生自然资源值得特别审查，因为非洲大陆的贫穷人口尤其依赖这些资源。

对生物多样性的影响

对总体的生物多样性，尤其对类人猿保护，对两种基础设施（道路和水电站）的投资特别相关¹⁵。

道路。在把人们（包括农村贫困人口）与服务连接起来的过程中，道路是最重要的。理想情况下，道路帮助减少贫困，刺激经济发展；但是，实际上，这些目标并不总是能实现（见第2章，页码60）。在敏感的地点，没有充分审慎地建设或升级道路，会通过直接和引发（间接）影响威胁类人猿和其他生物多样性。直接影响涉及道路本身的足迹，包括森林碎片化、排水规律改变、野生动物在道路上被撞身亡。引发的影响来自新的或改善的道路促成的人类活动，包括对偏远地区更方便进出；这些影响包括新的定居点、森林砍伐、伐木、捕捉

脆弱物种。

应对道路开发的直接和引发的影响的最重要规划决定，是认真选择地点。在大多数情况下，世界银行要求新的道路（以及对现有道路的重大升级）位于避开生物多样性价值高的区域，包括类人猿栖息地。对这个规则的一个“特例”是自然保护主管机构支持的通向保护区的道路，因为该道路能实现更好的管理或可持续的旅游。新的和改善的道路避开类人猿居住的偏远的森林地区，穿越更密集居住的农村地区，可能会造福更多人。

在规划流程的一开始考虑潜在的道路影响的方式，使决策者能把开发避开生物多样性热点，安排在益处最大、基本避免负面影响的地区（见框1.6）。现在已经有对可能的道路影响开展详细评价的工具；一些工具在对刚果民主共和国的一项近期分析中首次使用（Barra *et al.*, 2016）。这些工具提供了标准化的科学方法，评价一个基础设施投资的环境风险，同时也提供可能同样有益、但是风险较少的替代选择。多个与生物多样性相关的数据库（包括A.P.E.S. Portal、保护区数字化观测站（Digital Observatory for Protected Areas）、生物多样性评价综合工具（Integrated Biodiversity Assessment Tool））¹⁶，对类人猿栖息地和其他重要生物多样性区域的地点提供容易访问获得的信息。在规划道路和其他基础设施时，采用景观级别的方式是考虑在保护区内和保护区外类人猿栖息地、保护区和栖息地之间潜在连接的最有效方式。

水电站。水电站在许多非洲国家，水电站和其他水坝被认为是低碳电力、城市和城镇饮用水、维护农业灌溉用水的重要来源。就像道路一样，水电站的选址对避免和减少对类人猿和其他生物多样性的伤害极其重要。比如，与几内亚同一条河流上的其他水电站不同，一个拟议建设的水电站会负面地影响黑猩猩西非亚种（*Pan troglodytes verus*）的一个重要长期栖息地。

在一些情况下，通过生物多样性补偿，水电站项目会促进自然保护目标。比如，世界银行支持的喀麦隆隆潘卡尔水电项目（Lom Pangar Hydropower Project）涉及成立和实地加强Deng Deng国家公园，这里保护着西非低地大猩猩（*Gorilla gorilla gorilla*）的一个重要种群（Ledec and Johnson, 2016; 见案例分析6.1）。许多水电站站赖上游集水区的保护才能长期运营；这一依赖性，提供了保护上游森林和其他自然栖息地的重要动力。管理良好的水电站和其他供水大坝也形成年收入，其中一部分可以用于管理相关的保护区域的反复发生成本。

除了恰当的选择地点和设计，建设对生物多样性友好的基础设施，意味着密切重视采用什么建设做法（见框6.1）。通过对承包商建立和执行强有力的环境规则，可以减少自然栖息地丧失和恶化（见框

1.6)，尤其是如果把这些反映在大型基础设施项目的招标文件和合同里。对类人猿和其他野生动物尤其重要的是严格禁止所有承包商和建筑工人捕猎、捕捉野生动物、购买野味。

把它做对做好

由于非洲许多地方还没有开发基本的基础设施，流程有潜力适当注意到对类人猿和其他生物多样性的保护，同时避免世界其他地方常犯的许多环境错误。把它做对做好要求更重视生物多样性，超过迄今为止许多国家的情况。

世界银行对生物多样性保护的承诺作为基础设施开发必不可少的一部分，通过世界银行保障政策，尤其是《自然栖息地作业政策4.04》和《森林作业政策4.36》予以落实（World Bank, 2013b, 2013c）。2016年7月，世界银行执行董事会批准了新的《环境和社会框架》，将于2018年全面生效；这个框架包括针对生物多样性保护和可持续管理活的自然资源的《环境和社会标准6》（World Bank, 2017; World Bank, n.d.-b）。国际金融公司（世界银行的私营部门附属机构）已经对生物多样性保护和可持续管理活的自然资源按照非常类似的《绩效标准6》操作（IFC, 2012c）。世界银行集团的《2016-2020年森林行动计划》超越这些强制性的环境要求，寻求确保森林（包括类人猿栖息地）有效地纳入国家发展规划努力，新的基础设施投资遵循“智慧森林”（forest-smart）的方式，避免或减少任何负面影响（World Bank, 2016a）。

平衡经济增长与环境保护是地球上每个国家都面临的一项挑战。各国越来越认识到，为了短期的经济收益恶化自然资源是一种适得其反的策略，会破坏发展和增长。近期的技术进步使我们能获得避免基础设施开发的破坏，同时又发挥和扩大基础设施开发的净经济益处所需的信息和分析工具。挑战在于确保政府、组织机构和政策制定者使用这些工具，做出更加知情和有效的决定。

评价和建议

环境和社会管理咨询公司（BEGES）在布塔至基桑加尼道路上建立四个检查站控制非法的野味贸易，就立即启动实施了环境和社会管理框架和项目审评文件规定的建议。2012到2013年，对杜利亚（Dulia）至邦多的125公里路段做了另一份环社评。此外，世界自然基金会和顾问公司TEREA发布了Pro-Routes项目对保护区影响的研究报告（WWF and TERE, 2014）。这些研究导致形成了两种方式。

“应急干预一揽子”方式的第一个要素针对偷猎，预期由于附近的RN4路段修复，在比利-韦莱保护区综合体的西边部分偷猎会增加。拟议的野生动物保护活动要求对刚果自然保护学会提供所需的技术和财务支持，在这个综合体优先区域采取改善的反偷猎措施，并且对社区提供支持，减少对保护区的依赖。第二个要素包括建立当地发展基金，提高意识，增强刚果自然保护学会和在该综合体优先区域附近生活的社区之间的协调（WWF and TERE, 2014）。

第二种方式“优先行动计划”对如何实施刚果自然保护学会领导的参与式流程提供指导，评价该综合体的现状，修改该综合体的土地使用规划和管理。然后，在该综合体的管理计划中确定经调整的管理目标、治理机制和空间划定。确立了这个设计阶段，作为实现长期有效管理该综合体的一个关键步骤（WWF and TERE, 2014）。

虽然世界自然基金会和TEREA咨询公司强烈建议在比利-韦莱保护区综合体全面实施两种方式，基础设施局只优先实施了应急干预一揽子方式。在作者的访谈中，利益攸关方提到，环境和社会管理咨询公司BEGES对实施优先行动计划没有充足的资金，但是本文的研究没能验证这一评价¹⁷。

实施和评估

从经济的角度，道路修复项目为使用者提供了预期的益处。从基桑加尼到布塔的行驶时间从骑自行车需要3到4个星期，缩短到乘车需要6个小时，相应的旅行时间也缩短了。在道路沿线的城镇，引起的连锁反应立竿见影：燃油价格降低50%，食盐价格降低30%（World Bank, 2016d）¹⁸。

在评估为减少Pro-Routes项目对比利-韦莱保护区综合体的环境和社会影响而实施的缓解措施时，数据就更难找到。保障政策、建议和管理方式，对实施这些缓解措施似乎是充满希望的蓝图。但是，基础设施局直到建设已经开始

了,才最终正式批准了这些方式。实际上,基桑加尼至布塔和布塔至杜利亚道路路段的修复2013年就完成了,比批准世界自然基金会和TEREA的建议早六个月(Radio Okapi, 2013)¹⁹。

此外,本文研究发现实际应用了缓解措施的证据十分有限。道路检查站是该活动的唯一可见迹象,但是工作人员似乎没有保持有条理的记录。除此之外,对实施应急干预一揽子方式似乎没有报告或证据。在作者的访谈中,各利益攸关方表明,持续的活动包括反偷猎巡逻,与当地社区的会议,与社区机构的协作,但是这些说法都没有可验证的报告予以支持,在本文研究的评论期间在实地也没有看到有这样的活动。

缺乏实证的证据,就难以确认缓解策略是否按计划实施了,以及如果实施了,是否有效。整个项目缺乏透明度,可能部分归因于负责管理缓解策略的机构的狭隘性。如上所述,基础设施局把评价和实施责任下放给一家咨询公司,由它起到环境和社会管理咨询公司(BEGES)的作用。BEGES咨询公司进而把实施责任下放给刚果自然保护学会等政府机构。BEGES咨询公司也负责签订一家“有国际知名度的有经验的独立非政府组织”,与环境和社会顾问委员会一起按照项目审评文件的建议合作。由于不明的原因,没有采取这个步骤,但是,原因可能是能力限制或优先重点有冲突(World Bank, 2008, 页码12)。结果,BEGES咨询公司降级为政府机构之间的中间人,限于在实施和指导机构基础设施局、刚果自然保护学会和世界银行之间传递话语。

在为这项案例分析开展的研究中确定的执行这个项目的一项关键不足是BEGES表现出的惰性。这个机构负责实施环境和社会方面的一系列政策和建议。开展这些工作所要求的各种专长在任何一家机构都难以凑全。如果BEGES咨询公司征集各种专门机构对实施本项目具体方面的建议,就如一开始设想的,它可能会成为有效实施的关键(见框1.6)。

与此同时,非洲野生动物基金会、刚果自然保护学会和Maisha Consulting公司成功地遵循了世界自然基金会和TEREA建议的两种方式,在比利-韦莱保护区综合体的比利-姆博穆森林稀树草原交叉地带实施保护和审查项目。该项目把向刚果自然保护学会提供技术、作业和财务支持,改善在确定的优先区域的反偷猎措施作为优先重点。2016年,基本与优先行动计划一致,非洲野生动物基金会和刚果自然保护学会也针对受影响的区域,包括比利-韦莱保护区综合体,开展了参与式土地使用规划流程。非洲野生动物基金会为人员选择、能力加强、生态监测和反偷猎努力、指导委员会的成立和运行、基线数据收集提供了技术和财务支持(AWF, 2016)²⁰。虽然这些活动与Pro-Routes项目的建议重叠,并且非洲野

生动物基金会申请BEGES咨询公司资助当地开发计划的实施和社区对自然资源的管理,但是Pro-Routes项目没有提供资金²¹。

结论

如今,经济数据和森林覆盖层地理位置信息方便可得,使上游规划既可行,又具有成本效益(Damania et al., 2016)。在设立之初,Pro-Routes项目包括了完善的上游规划,考虑到基础设施开发的潜在环境和社会影响,确定了恢复栖息地的可选方案。世界银行的保障政策加强这一流程,要求采取彻底的环境和社会影响评价,以及缓解对景观的负面影响的建议。

但是实际上,在本文审查的Pro-Routes项目的这些方面,这些努力没有形成可验证的环境缓解措施。总体来说,缓解项目影响的努力落后于道路修复工作,如果真的采取了缓解努力的话。本文的研究没有发现BEGES和刚果自然保护学会真的实施了应急干预一揽子方式,一开始是把这些措施作为优先行动的;本文的研究也没有发现可验证的原因解释为什么没有选择实施优先行动计划。最终,两种方式的哪一个要素都没有采取,虽然每个要素的目标都与Pro-Routes项目的目标吻合。道路检查站仍旧是最可见的实际行动,但是,其影响和有效性的证据十分有限。因此,这项案例分析的结果说明,只有上游规划不足以确保有效、及时、协调地实施缓解措施。

这项研究表明,外部环境专家的意见会很宝贵。在这个案例中,虽然没有得到财务支持,非洲野生动物基金会和Maisha咨询公司与刚果自然保护学会合作,发起了自然保护和审查项目,促进了Pro-Routes项目的目标。如果Pro-Routes按照项目审评文件规定的开发,BEGES咨询公司(或其签订的一家专业的自然保护非政府组织)会向刚果自然保护学会提供技术、作业和财务协助,管理自然生态系统,执行与野生动物和保护区相关的法律法规。但是实际上,非洲野生动物基金会扮演了BEGES咨询公司本应扮演的角色,或者本应促进并供资。

本文对Pro-Routes项目的审查表明,非洲基础设施的现代化和生物多样性保护(《2063年议程》愿景目标1的要点)只是制定目标和机构、上游规划和资助机构出资还不够。实施减少这类开发项目的负面影响的建议,需要相关的专长和能力、明确分配任务、持续监测和保留记录、所有利益攸关方优先考虑环境和社会。在这种情况下,外部自然保护机构的潜在贡献怎样说都不会过,不论它们与国家机构平行地还是联合地开展。

总体结论

“只有决策者理解一个项目的各种经济、社会和环境益处和成本，他们才会做出知情的决定。”

道路建设为环境保护带来独特的问题。正如案例分析所展示的，复杂的治理、技术和经济局限，会妨碍实现自然保护目标，也可能妨碍确保受到影响社区的福祉。这些案例分析表明，单靠国家或次国家级政府不能解决道路的可持续发展问题。各利益攸关方积极持续参与，对维护环境、确保大型基础设施项目的公平规划和实施是必要的。

具体来说，这一章着重介绍了尼日利亚当地和国际非政府组织倡导的重要性，缅甸民间社会与工商业界和政府参与者衔接的重要性，刚果民主共和国在规划和实施缓解措施时包含专业机构的重要性。所有案例分析都表明，倡导把生态系统和野生动物因素纳入道路规划和设计很重要。在缅甸的例子中，在规划流程的早期包含民间社会组织，使他们能与工程师衔接，形成多种设计。如果在建设前自然环境保护工作者没有介绍环境制约因素，就不会形成这种探索。这一章也强调，与当地民间社会组织建立关系需要尊重和时间，尤其是如果有不信任的过往史，比如在缅甸德林达伊省。

这一章也介绍这方面倡导的各种选择，最终依赖各种渠道的有效沟通。这些包括：媒体，与政府官员和开发商的直接衔接，介绍土地使用转换情景，提高对基础设施规划威胁切割或剧烈改变类人猿剩余栖息地和其他生物多样性重要区域的意识。只有决

策者理解一个项目的各种经济、社会和环境益处和成本，他们才会做出知情的决定。形成这些知识的第一步，是在州和国家层面开展和分发对当地人民依赖的自然资本、生物多样性和生态系统服务的评价。这样的分析使利益攸关方能考虑各种项目的潜在累计影响和可行性。

为促进我们对环境和社会的风险和成本的理解，可以使用一系列工具，包括针对性好的情景模型模拟。另一个与此相关的做法是持续地监测和评估影响和缓解措施，因为这些活动使利益攸关方能对基础设施开发计划做出响应，采取适当的基于证据的行动或调整。一种基于证据的方式呈现具有成本效益的多种解决方案，帮助开放商和政策制定者规划和建设更可持续的道路。因此，自然保护参与者对确保有充足的科学数据、启发采取什么行动能起到作用。不过，政治参与者和决策者需要对环境给予优先考虑，否则，自然保护机构只能依赖金融机构的保障政策和关于环境和社会影响评价的法规，防止大型基础设施开发项目中生物多样性被边缘化。

鸣谢

主要作者：Andrew Dunn²², Jef Dupain²³, Hanna Helsing²⁴, Ashley Scott Kelly²⁵, Cyril Pelissier²⁶, Helga Rainer²⁷, Dorothy Tang²⁸

撰稿人：Hans Bekker, Nirmal Bhagabati, Ashley Brooks, Isaac Ho Wan Chiu, Grant Connette, Nicholas Cox, Richard Damania, IENE (Infra Eco Network Europe), Lazaros Georgiadis, Thomas Gray, Elke Hahn, HKU, George Ledec, Lisa Mandle, Natural Capital Project, Kity Tsz Yung Pang, Smithsonian Institution, Paing Soe, Robert Steinmetz, Amanda Ton, Joseph Vattakaven, A. Christy Williams, Stacie Wolny, World Bank and WWF.

案例分析 5.1：Andrew Dunn

案例分析 5.2：Ashley Scott Kelly, Hanna Helsing and Dorothy Tang

案例分析 5.3：Jef Dupain and Cyril P é lissier

框 5.1：Richard Damania and George Ledec

附录 VI：Jef Dupain and Cyril P é lissier

审阅：Miriam Goosem, Ben Phalan and Kate Newman

尾注

- 1 这个案例分析改编自Dunn (2016)和Dunn and Imong (2017), 并做了更新。
- 2 作者审阅了这封信的复印件。
- 3 作者审阅了这封信的复印件。
- 4 作者审阅了这封信的复印件。
- 5 作者审阅的环境影响评价。
- 6 作者审阅的环境影响评价。
- 7 野生动物保护学会致联邦环境部的信函由作者撰写, 作者审阅了政府的恢复。
- 8 基于作者对2013和2015年获得的多光谱图像和正射影像的观察。
- 9 根据作者与管理当局和道路开发商的会议: 泰国曼谷, 2015年; 缅甸土瓦, 2015年; 缅甸内比都, 2015年。
- 10 作者对道路开发商的访谈, 泰国曼谷, 2015年; 作者审阅的未发表的技术文件。
- 11 作者对管理当局的访谈, 缅甸内比都, 2016年9月。
- 12 世界自然基金会的评价没有发表, 但是2016年9月向当地利益攸关方做了介绍。
- 13 专家对比利-韦莱保护区综合体包括的准确区域有不同意见。这项研究很大程度上依赖WRI和MECNT (2010)。

14 内部项目报告、2015年非洲野生动物基金会向全球森林观察的项目报告, 作者都审阅过。

15 采掘业和工业化工业也是类人猿和其他物种栖息地丧失的重要推动力。这些话题在《类人猿现状》第一卷和第二卷讲到。

16 关于这些数据库的细节, 见European Commission (n.d.), IBAT (n.d.) and Max Planck Institute (n.d.-a)。

17 作者对基础设施局、刚果自然保护学会和世界银行代表的访谈, 刚果民主共和国, 2016年。

18 作者对非洲野生动物基金会实地员工、基础设施局、刚果自然保护学会代表、社区代表的访谈, 刚果民主共和国, 2016-2017年。

19 作者对刚果自然保护学会和世界银行代表的访谈, 刚果民主共和国, 2016年。

20 内部项目报告、2015年非洲野生动物基金会向全球森林观察提交的项目报告, 作者审阅过。

21 作者审阅的项目沟通和内部项目报告

22 野生动物保护协会, 英语简称WCS (www.wcs.org)。

23 非洲野生动物基金会, 英语简称AWF (www.awf.org)。

24 世界自然基金会缅甸分部 (www.wwf.org.mm/en/)。

25 香港大学, 英文简称HKU (www.arch.hku.hk)。

26 独立顾问。

27 Arcus基金会 (www.arcusfoundation.org)。

28 香港大学, 英文简称HKU (www.arch.hku.hk)。