

土地之殇:

化石燃料开采对全球保护区造成的威胁

2023年12月



致谢

本报告由Earth Insight、“留在地下”倡议（以下简称“LINGO”）与世界自然保护联盟下属的世界保护区委员会（WCPA）联合制作。我们特别鸣谢以下人士：报告主笔、Earth Insight与世界保护区委员会的艾琳·德雷奇（Erinn Drage），Earth Insight的空间分析负责人巴特·威克尔（Bart Wickel）和LINGO的空间分析负责人艾丽丝·麦克格伦（Alice McGown）。Earth Insight的蒂芬妮·许（Tiffany Hsu）与安娜·贝宾顿（Anna Bebbington）作为本报告的研究人员，为本报告作出了巨大的贡献。Earth Insight的泰森·米勒（Tyson Miller）、世界保护区委员会的马杜·拉奥（Madhu Rao）和LINGO的谢尔·基昂（Kjell Kühne）为本报告提供了战略与全局指导。伊迪斯·艾斯贝荷（Edith Espejo）负责平面设计。琳其·戈斯菲尔德（Lynsey Grosfield）负责文字编辑。世界保护区委员会的詹姆斯·华生（James Watson）、布兰特·米切尔（Brent Mitchell）、奈杰尔·达德利（Nigel Dudley）、布兰丹·麦克吉（Brendan Mackey）、海伦·图根哈特（Helen Tugendhat）、史蒂芬·伍德利（Stephen Woodley）和乔纳森·亚当斯（Jonathan Adams）对本报告作出了进一步建议、审阅与撰写。弗洛伦西亚·利比齐（Florencia Librizzi）也为本报告提供了评论与建议，并给予了法律意见。国际石油变革组织（Oil Change International）的凯尔·格蕾西（Kyle Gracey）和罗恩·斯托克曼（Lorne Stockman）为收集石油与天然气开采的数据提供了协助。

建议引用格式：

Earth Insight, “留在地下”倡议（LINGO）和世界自然保护联盟（IUCN）旗下的世界保护区委员会,（2023）, 土地之殇：化石燃料开采对全球保护区造成的威胁

封面图片：（上）乌干达默奇森瀑布国家公园里的长颈鹿，图片来源：Courtesy of Gregoire Dubois via Flickr ([CC BY-NC-ND 4.0](#))（中）马来西亚境内、泰国湾上的油气勘探钻机，图片来源：Mekdet via Getty Images（下）2023年6月21日，国有厄瓜多尔石油公司拥有的伊什平戈石油平台，该平台位于厄瓜多尔东北部的亚苏尼国家公园内，图片来源：Rodrigo Buendia/AFP via Getty Images

本报告的内容遵循《CC BY-ND 4.0 法律文本》下的“署名——禁止演绎 4.0 国际版”。点击[此处](#)可阅读该版本的内容。若您有任何问题，请通过florencia@earth-insight.org联系Earth Insight的项目总监弗洛伦西亚·利比齐女士。

目录

执行摘要 + 主要发现.....5

地图1: 与保护区重叠的泛热带油气区块..... 7

第1部分: 在保护区内开采化石燃料对大自然的威胁9

引言9

前所未有的环境挑战: 气候与生态多样性关系下的保护区.....10

亟须的政策行动: 将保护区纳入《巴黎协定》与《全球生物多样性框架》11

指标之外: 在保护区内开采化石燃料对人类与自然的影响12

基于原住民与当地社区的保护行动14

第2部分: 在全球保护区内开采化石燃料对世界的威胁15

保护区内化石燃料的开采现状15

表1: 位于保护区内的化石燃料项目.....16

图1: 与保护区重叠的化石燃料项目占比.....16

它们属于地下: 防止在保护区内开采化石燃料所产生的碳排放17

案例分析: 岌岌可危的海岸珍宝——马拉瓦海洋生物圈保护区18

地图2: 马拉瓦面临的化石燃料威胁19

第3部分: 评估未来泛热带地区油气项目的潜在威胁20

刚果盆地的油气扩张20

地图3: 位于刚果盆地的保护区所面临的油气威胁.....21

维龙加国家公园: 刚果盆地里的生态地标面临油气区块拍卖22

地图4: 艾伯丁裂谷上的保护区危机四伏22

默奇森瀑布国家公园的沉痛先例23

地图5: 乌干达默奇森瀑布国家公园里的石油区块24

西亚马逊流域保护区内的油气威胁25

目录

地图6: 亚马逊流域保护区内的油气威胁26

亚苏尼国家公园27

地图7: 厄瓜多尔亚苏尼国家公园和马迪迪国家公园里的石油区块27

马迪迪国家公园.....28

东南亚陆上与海上的油气扩张.....30

地图8: 与东南亚保护区重叠的石油区块31

敦穆斯塔法海洋保护区32

地图9: 与柬埔寨境内的保护区重叠的石油区块32

地图10: 马来西亚敦穆斯塔法海洋保护区面临的油气威胁34

第4部分: 总结与建议.....35

保护区边界之外的自然35

建议.....37

附录1: 方法学38

LINGO全球分析方法学.....38

Earth Insight泛热带分析方法学42

附录2: 尾注45

执行摘要和主要发现

在应对气候变化和生态多样性丧失的过程中，自然生态系统扮演了至关重要的角色，而保护区（即以保护为目的、通过法律或其他手段进行管理的特定地理区域）常常是自然的最好防线¹。保护区仍然是保护自然生态系统的最有效工具之一，但前提是它们的建立与管理有效与公平，且尊重原住民与当地社区的权利；同时，其地理位置有利于保护生物多样性和其他生态系统的服务²。鉴于人类对自然造成的威胁日益严峻，当保护区的宗旨得到尊重与捍卫时，它们彰显了人类对于保护自然的专注。

保护区内化石燃料的开采

化石燃料的开采对于保护区的侵蚀³异常惊人。保护区内正在进行与可能开展的化石燃料开采不但有违保护区的宗旨，而且减弱了这些地区有效保护生物多样性与应对气候变化的能力。对石油、天然气和煤炭的持续燃烧大大加剧了全球温室气体的排放，而当这些化石燃料来自保护区时，其产生的排放影响便更为严重⁴。除了环境问题，在保护区内开展化石燃料活动还会影响人类健康和当地经济。



位于厄瓜多尔亚苏尼国家公园里的纳波河。图片来源：Peter Prokosch, [GRID-Arsenal](#) via Flickr ([CC BY-NC-ND 4.0](#))

原住民社区的生活依赖保护区内与保护区周围的生态系统，而这些生态系统受到开采活动的影响尤其严重，这些影响会危及原住民社区的生计、文化与健康⁵。虽然并非世界上所有的保护区都已经有了化石燃料的开采活动，但本报告中的分析与地图显示了各大保护区所面临的、现有与潜在的化石燃料入侵。我们对保护区的保护失败对自然以及地球的生态和气候稳定性已经构成威胁。这种威胁既是现实的，也极具象征意义。

本报告对保护区内正在开展的化石燃料开采与未来可能的项目进行分析，并着重探讨了以下问题：如果我们不立即采取行动制止保护区内的资源开发，后果将是什么？尽管化石燃料的开采与保护区的初衷完全背道而驰，但仍有大量的开采项目正在进行。每年还有位于保护区内的油气区块被公开拍卖，为未来更多的开采活动埋下隐患。

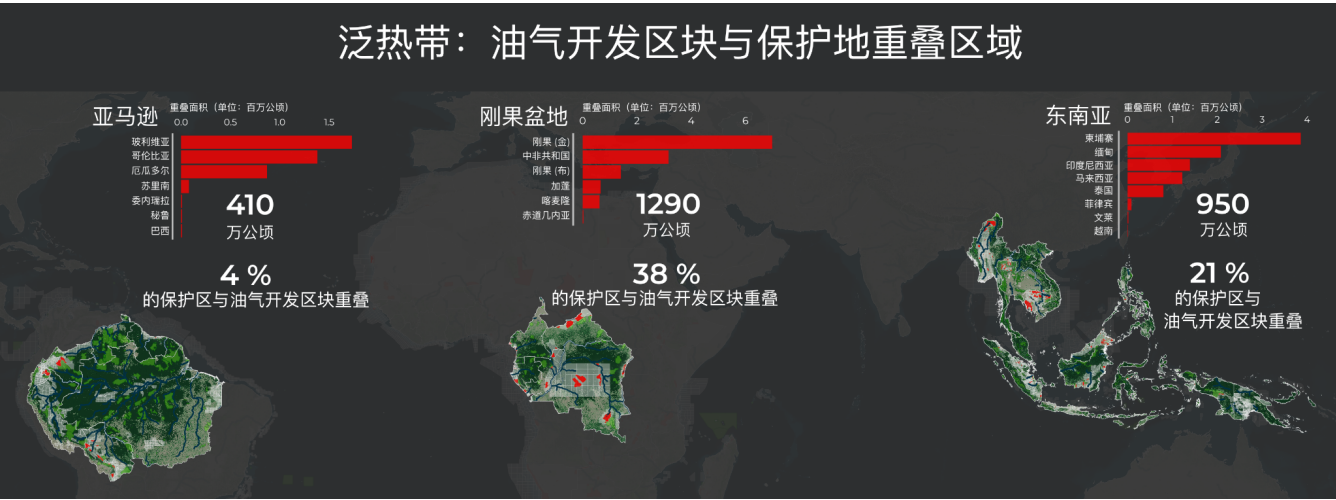
为了更好地了解威胁的范围，本报告对全球范围内正在进行与计划之中的开采项目进行了分析。分析重点关注泛热带地区——特别是位于亚马逊流域、刚果盆地与东南亚的保护区未来可能面临的威胁。这是因为，这些地区具有极高的生物多样性价值，且其生态系统对固碳与碳储存也至关重要。

根据预测⁶，全球的温度升高与生物多样性的丧失程度将突破临界点。减少并最终停止使用化石燃料将降低温室气体的排放，而终止在保护区内开展化石燃料项目将对气候与生物多样性的保护作出贡献。认识这些关键议题并采取及时的行动、停止对化石燃料的开采是关键一步，它可避免生物多样性、气候的稳定性与全人类的福祉遭受深远的影响。



乌干达的默奇森瀑布，图片来源：Courtesy of Gregoire Dubois via Flickr (CC BY-NC-ND 4.0)

地图1：与保护区重叠的泛热带油气区块



主要发现

- 全球范围内，至少有**918**个保护区的边界内有正在进行或计划进行的化石燃料开采项目；在法定保护区内正在实施或拟建的石油、天然气与煤炭开采项目的数量高达**2337**个。
- 根据业内预测⁷，在全球保护区的生命周期内，通过开采位于其边界内的石油、天然气和石油储存可造成至少**508**亿吨的潜在二氧化碳排放量。这个数字超过中国与
- 在刚果盆地，**45**个保护区及其**38%**的总面积与计划中的油气区块重叠。
- 在亚马逊流域，**26**个保护区和其**12%**的总面积（即整个亚马逊流域的**4%**）被油气区块覆盖。
- 在东南亚，约**361**个保护区与其**21%**的总面积被油气区块覆盖。

美国年均二氧化碳排放量总和的三倍以上。这也表示，如果将化石燃料开采项目挡在保护区之外，这将可避免几百亿吨的潜在二氧化碳排放量。

建议

- 立即禁止在全球保护区内对化石燃料进行勘探和开采。
- 为激励和促进对保护区的切实保护，制定并实施新的融资计划，以此确保气候减排行动的实施，同时增强气候韧性与对生态多样性的保护，特别是在生态多样性丰富的地区与固碳效应高的生态系统。
- 建立与化石燃料和生物多样性相关的明确承诺，包括遵从现有相关机制下、不在保护区内开采化石燃料的条约。这些机制包括《联合国气候变化框架公约》和“超越石油和天然气联盟”（Beyond Oil and Gas Alliance）等。
- 各国政府承诺，不会由于化石燃料的开采而降低保护区的等级或修改其边界。
- 对位于保护区内的化石燃料勘探和开采项目实施融资限制。
- 确保以负责任的方式对关键矿产进行采购，以助力能源转型。负责任采购须确保矿产的生产过程不侵蚀保护区，不破坏生态系统，同时维护生物多样性与原住民与当地社区的自由自愿、事先知情的认可权（Free, Prior and Informed Consent）。

第1部分：在保护区内开采化石燃料对大自然的威胁

引言

地球的环境正面临前所未有的挑战，而保护区是人类一个重要的工具。它们既能保护地球生物多样性，也能为物种和生态系统提供庇护⁸。

随着气候变化的加速，也随着大自然受到的威胁越来越大，选址良好且管理完善的保护区在保护生物多样性、维护当地社区的生态系统服务以及减轻气候变化的影响方面发挥着关键作用。生物多样性与生态系统有利于固碳与碳储存，因此，建立高效运营的保护区不仅可以维持生物多样性，也是应对气候变化的一项基本策略。

尽管保护区内的土地和海洋景观受到法律保护，但是许多保护区仍被化石燃料勘探和开采持续侵蚀着——即使这些项目往往遭到受其影响的原住民和当地社区的强烈反对⁹。

由于商业开采带来的威胁日益严重，若要让保护区免受化石燃料行业的侵蚀，保护行动就必须集中火力。

什么是保护区？

保护区是一个有明确界定的地理空间，且该空间由法律或其他有效手段进行认可、投用和管理，旨在实现对自然及其相关生态系统服务和文化价值的长期保护¹⁰。该定义包括六个管理类别，而这六个类别中的前四个类别均以“严格保护”为宗旨。保护区的设计和管理是为了让自然环境、生物多样性和文化遗产免受各种可能对其造成损害的人类活动的影响。

合法指定的保护区均被录入世界保护区数据库（World Database on Protected Areas）。该全球性的数据库专门储存有关世界各地保护区和保护工作的最新数据。

将全球升温幅度控制在1.5°C以内的重要性不言而喻，因为只有通过此举才能尽量减少气候变化对人类和自然造成的损失和损害。

然而，要达到这一目标，首要也是最重要的任务就是立即且公平地淘汰化石燃料和化石燃料补贴，同时在全球范围内迅速且公平地部署具有可持续特质的清洁能源系统。

立即停止保护区内的化石燃料开采对于保护地球上余下的那些最重要的、高度完整的，并具有生物多样性的生态系统十分必要。这一呼吁与世界自然保护联盟（以下简称“IUCN”）举办的世界自然保护大会（World Conservation Congress）在2016年通过的一项决议一致，即“在IUCN所有类别下的保护区内，禁止具有生态破坏性的工业活动和基础设施建设”¹²。

同时，上述呼吁巩固了国际采矿和金属理事会（International Council on Mining and Metals）在2003年作出的决定，即把世界遗产设为其成员的开发“禁区”¹³。

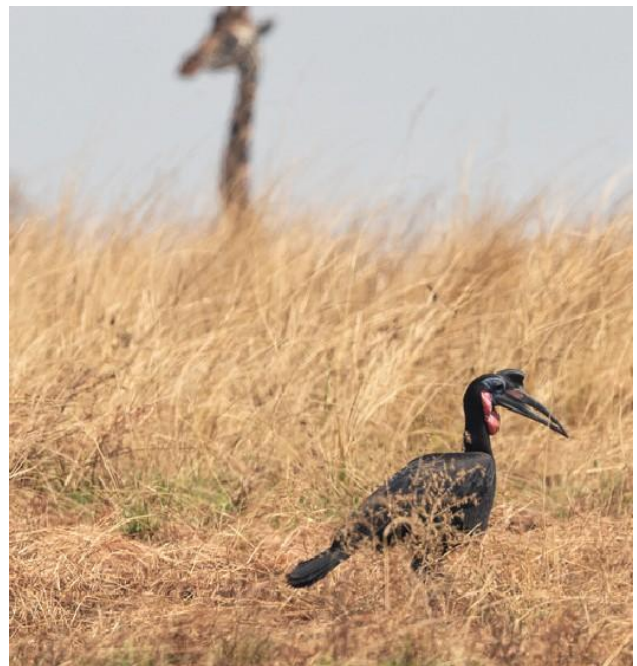
正如本报告阐释，保护区不仅对维持生物多样性至关重要，也可以在让大量的二氧化碳储存在其地下，而这些生态碳汇的安全性很关键¹⁴。让化石燃料开采远离保护区可以证明全球在应对气候变化和生物多样性丧失这一议题上的一致性。同时，如果我们连应受保护的地区都保护不了，那我们成功应对气候与生物多样性危机的前景将非常暗淡。

本报告重点关注化石燃料开采对依法设立的保护区造成的持续威胁，并为在全球保护区内禁止化石燃料的勘探和开采提出重要建议。

前所未有的环境挑战：气候与生态多样性关系下的保护区

纵观全球，在气候变化的生态多样性丧失这两大相互交叉的危机下，人类正面临巨大的环保压力。气候与生态多样性的互动彰显了气候变化和生态多样性丧失之间密不可分的联系，也强调了我们应对这两种挑战的紧迫性¹⁵。

在很大程度上，保护区为自然提供了最后一道防线。同时，它们也处于气候变化和生态多样性丧失这两场环境危机的交叉点。



乌干达的默奇森瀑布国家公园里的阿比西尼亚地犀鸟。
图片来源：Gregoire Dubois via Flickr (CC BY-NC-ND 4.0)

运营有效的保护区在维持自然生态系统的生态完整性方面发挥着重要作用，在实现固碳和气候适应上也扮演着根本性的角色。由气候变化引起的气温上升、降水模式改变和极端天气事件直接影响着自然生态系统，导致物种范围的变化、栖息地的改变以及物种灭绝、生态系统崩溃和生态过程遭受破坏的风险上升¹⁶。生态系统的退化和生物多样性的丧失降低了生态系统在缓解和适应气候变化过程中的韧性和能力。

了解生物多样性与气候两者之间存在的联动性后果既紧急又关键，这可帮助制定可持续发展、自然保护和减缓气候变化的有效战略。在此背景下，保护区发挥着关键作用，因为它们印证了保护生态多样性和应对气候变化两者间的紧密关系，即前者与后者相辅相成。

亟须的政策行动：将保护区纳入《巴黎协定》与《全球生物多样性框架》

《生物多样性公约》（Convention on Biological Diversity）和《联合国气候变化框架公约》（United Nations Framework Convention on Climate Change）属于世界上最重要的多边协议，其旨在帮助生态系统和人类社会塑造可持续和具有韧性的未来，作用至关重要。随着气候与生物多样性的政策协同效应被更好地理解，全球开始认识到前述两个公约的互补性，而该互补性有助于

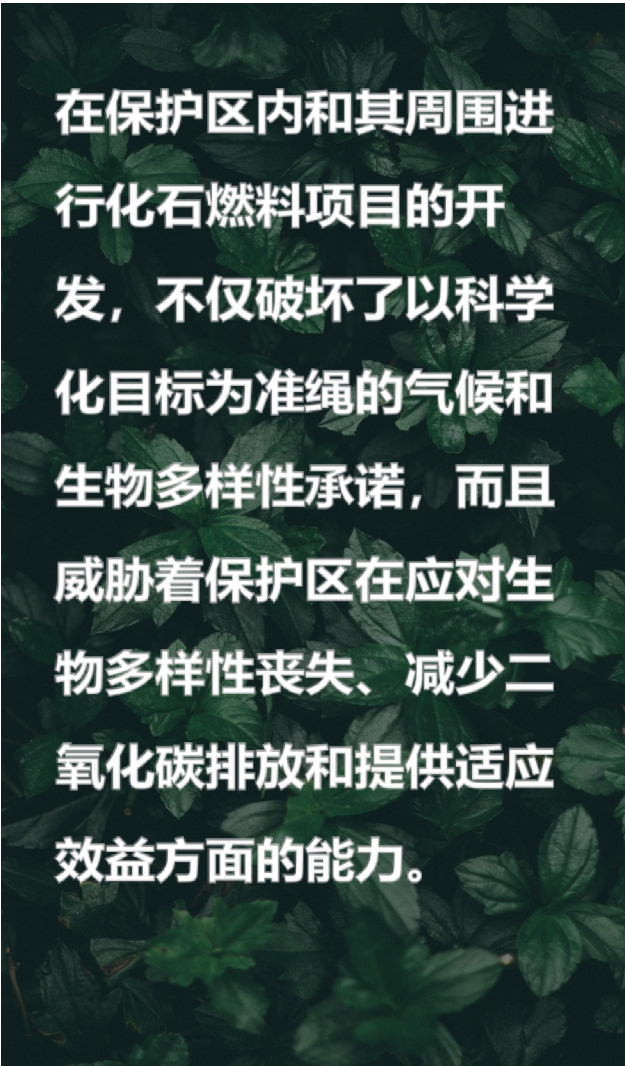
人类为解决当今时代最严峻的环境挑战寻找方案¹⁷。由于气候与生物多样性之间有着协同关系，因此，全球必须采取紧急行动，以使《生物多样性公约》下的《全球生物多样性框架》和《联合国气候变化框架公约》下的《巴黎协定》的目标和成果达成一致，保护区在这两个相互依存的全球协议的交叉点上发挥着关键作用。这些承诺还与其他全球倡议里的许多要素重叠，这些倡议包括“可持续发展目标”

（Sustainable Development Goals）、《联合国防治荒漠化公约》（UN Convention to Combat Desertification）下的“土地退化零增长目标”以及“联合国生态系统恢复十年”倡议（UN Decade on Ecological Restoration）。

我们亟须解决保护区内存在化石燃料开采这一严重问题，否则我们就不能实现过去十年间全球所达成的两个最重要的多边环境协定，即《巴黎协定》和《全球生物多样性框架》。

不幸的是，世界各国的化石燃料生产量与二氧化碳排放量预计将超越《巴黎协定》1.5°C温控目标所能允许的最高值¹⁸。气候科学证实，我们必须逐步减少和终止当下化石燃料开采的扩张。保护区是这一目标的“底线”，因为它们包含世界上一些最脆弱和最重要的生态系统。

与此同时，《全球生物多样性框架》下的“行动目标3”呼吁，加强区域性的保护和保护区的有效性，以保护生物多样性。如果人类想在此目标上的努力卓有成效，那就必须停止保护区内与保护区周边的化石燃料项目，并确保这些生物多样性极其丰富的地区免遭有害的采掘活动的影响。只有果断地行动，并在保护区及其所在的自然生态系统中禁止开采，我们才有希望实现相关国际协议中确立的一系列宏伟目标。



在保护区内和其周围进行化石燃料项目的开发，不仅破坏了以科学化目标为准绳的气候和生物多样性承诺，而且威胁着保护区在应对生物多样性丧失、减少二氧化碳排放和提供适应效益方面的能力。

指标之外：在保护区内开采化石燃料对人类与自然的影响

鉴于保护区的生态重要性，在保护区内结束现有的化石燃料开采、同时明确禁止未来的开采项目是我们淘汰化石燃料过程中最容易实现的目标。这就要求我们兑现现有承诺，致力于对这些保护区的长期保护。此举不仅将支持保护生物多样性，还将有利于减缓和适应气候变化。

相反，如果不对保护区实施有力的管理，这将产生显著的环境后果。新建的化石燃料项目不仅会增加全球的碳排放量，还会对地球上一些最重要的生态系统造成实质性的、不可逆转的危害。例如，对化石燃料的勘探意味着道路建设和其他基建活动的开展，这不仅会导致森林砍伐、造成关键栖息地的破坏，而且会为非法狩猎与伐木大开绿灯¹⁹。空气污染、水污染、水土流失、噪音和光污染，以及基础设施的建设进一步危害了曾经完好无损的生态系统的完整性²⁰。



全长672公里的乌鲁古（Urucu）至马瑙斯（Manaus）天然气管道正在亚马孙雨林中建设，此地属于环境敏感地区。
图片来源：Per-Anders Pettersson via Getty Images

在保护区内进行化石燃料开采对人类的福祉也会造成显著影响。开采活动对居住在保护区及保护区周围的居民的健康、生计和文化均会产生负面影响。这些居民中的许多依赖保护区获取食物与干净的水、开展文化风俗活动并丰富其精神生活。

值得注意的是，全球的原住民社区和保护区里的土地与水源之间均有着传统渊源。

一方面，他们积极管理着具有高度完整性的生态系统；另一方面，他们也高度依赖这些生态系统，通过这些系统维持生计、传承文化。对于那些居住在保护区边界以外的本土社区而言，保护区同样为它们的生活提供重要的生态系统服务；

而原住民采取的积极的生态保护行为，对这些处于保护区以外的地区至关重要²¹。

开采活动给当地经济带来的打击很明显：化石燃料项目带来的潜在、短期利益几乎不会给受这些项目直接影响的当地居民带去任何长期利益；况且，一旦化石燃料资源被采竭，那么，这些项目留给当地社区的只有生态伤疤、受损的生态系统服务与日暮途穷的经济前景²²。

在保护区进行化石燃料开采不仅会对人类的福祉造成巨大威胁，也会为成千上百万人——尤其是脆弱人群带来风险。



一位来自厄瓜多尔瓦拉尼原住民群体的妇女用扩音器抗议在亚马逊地区开发新的石油项目。原住民群体游行至宪法法院，要求法院废除一项可允许新建石油项目的决议。图片来源：Juan Diego Montenegro/dpa via Getty Images

基于原住民与当地社区的保护行动

虽然全球许多关键的生态区域已经被保护区覆盖，但仍有数目可观的生态区域未被列为正式保护区，它们同样受到化石燃料开采的威胁。例如，原住民领地与受当地社区保护的区域（Indigenous territories and Community Conserved Areas）通常不被列为正式的保护区，所以，它们没有成为本报告的研究对象。然而，这些区域的占地几乎与正式的保护区相当，甚至更大；同时，它们的生态多样性可能更高，并拥有大量的生态系统碳储量²³。就目前而言，由于数据的稀缺，要对全球的原住民领地与受当地社区保护的区域内进行的化石燃料活动进行一次充分的分析，挑战极大²⁴。尽管如此，

对位于这些生态系统内的化石燃料开采活动造成的人文影响进行充分认识，极具意义。在没有取得原住民与当地社区给予的自由自愿、事先知情的认可权便开采化石燃料的行为显然违反了《联合国土著人民权利宣言》（UN Declaration on the Rights of Indigenous Peoples），并对人权构成严重威胁。

原住民和当地社区在塑造与保护地球的生物多样性方面扮演了重要的角色。因此，在任何情况下，有效的生态保护和气候行动都需要对他们进行充分认可、尊重与认识，也需要让他们成为这些行动中一员。

第2部分：在全球保护区内开采化石燃料对世界的威胁

设立保护区的初衷本是维护生态多样性与生态系统，然而，这些关键的地区正面临着日益严峻的、来自化石燃料开采的威胁。石油、天然气和煤炭的开采已对全球的保护区造成了侵蚀，导致其环境的破坏与生态多样性的丧失，并对其生态系统的碳储存与碳汇能力造成影响，这三者的后果均不堪设想。

保护区内化石燃料的开采现状

虽然世界上绝大多数保护区内不存在石油、天然气和煤炭的开采，但是例外仍然不绝于耳。在保护区内存在的化石燃料项目的数量大到惊人，这与《全球生物多样性框架》和《巴黎协定》中的承诺不符，且严重威胁着我们捍卫生物多样性与实现1.5°C温控目标的能力。

在本章节以下部分，我们罗列了“留在地下”倡议（Leave it in the Ground Initiative，以下简称“LINGO”）近期进行的一项研究的关键发现。该研究通过分析行业数据与世界保护区数据库（World Database on Protected Areas）中的数据对现存与计划中、在保护区内的石油、天然气和煤炭的开采进行追踪。具体研究方法请参见附录2。

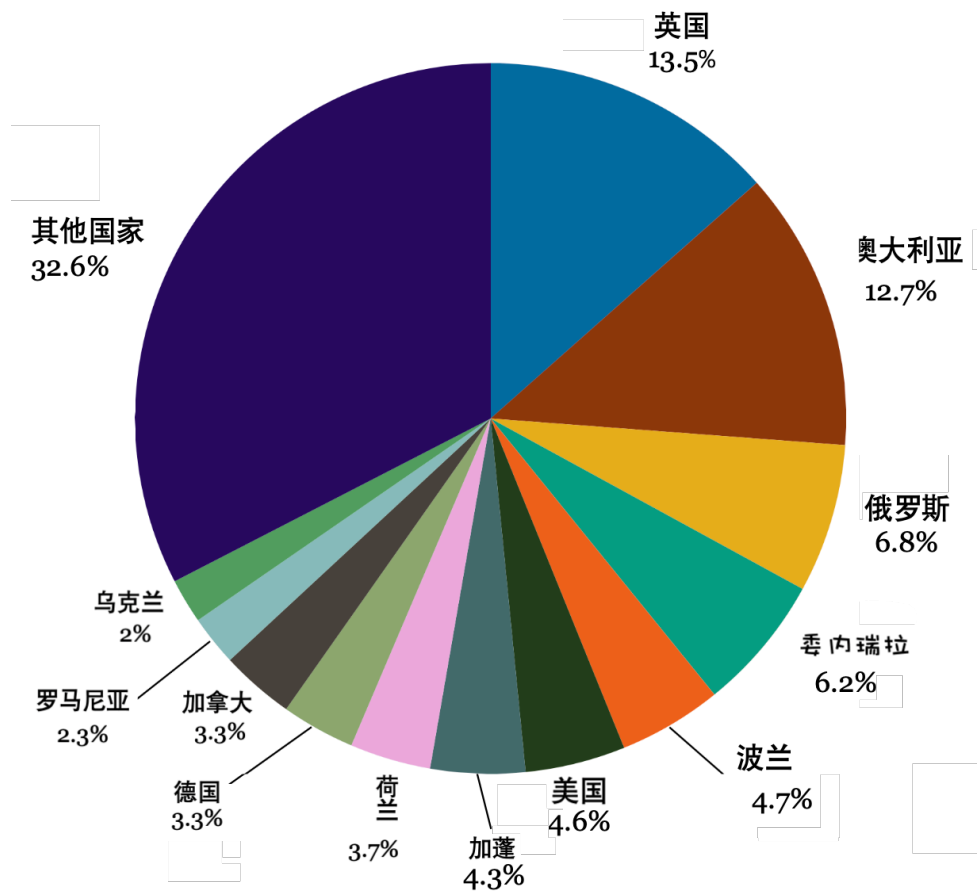
主要发现

- 根据世界保护区数据库的数据，全球范围内共有**918**个保护区内存在正在运营或计划建设的化石燃料开采项目，这些保护区的水陆面积合计为535.8894万平方公里。全球法定保护区内现有或拟建的石油、天然气和煤炭开采项目数量共计**2337**个。
- 有**1075**项石油、天然气与煤炭资产²⁶位于被列为“关键生态多样性地区”²⁷的保护区内。
- 根据业界预计²⁸，位于保护区内的化石能源项目在它们各自的设定生命周期内对石油、天然气和煤炭的开采活动将可能导致合计**508**亿吨的二氧化碳被排放。这个数字超过中国与美国年均二氧化碳排放量总和的三倍以上。这也表示，如果将化石燃料开采项目挡在保护区之外，这将可避免几百亿吨的潜在二氧化碳排放量。
- 在保护区内进行开采是一个全球性问题。我们未能切实捍卫的不仅是位于“全球南方”的保护区，更是世界各地的保护区。事实上，因保护区内的开采活动造成最多碳排放的国家不是某个发展中国家，而是英国。

表1: 位于保护区内的化石燃料项目（按项目开建时间统计）

974	保护区内现存的项目数量（2024年前开建）
260	在未来十年内开建的项目数量（2024-2033）
1103	未来十年之后开建的项目数量（2034年或之后）
2337	项目数量合计

图1: 与保护区重叠的化石燃料项目占比（按国家统计）



化石燃料属于地下：防止在保护区内开采产生的碳排放

在避免化石燃料被开采与防止额外碳排放方面，保护区扮演着重要的角色。

LINGO的研究团队首次对全球保护区内蕴藏的潜在排放量进行了量化，其统计方法是对位于全球保护区内超过**85000**个石油与天然气油田与许可项目、**4300**个煤矿（包括被废弃、正在运营与计划建造的项目）与可被开采的石油、天然气和煤炭的储藏量进行比较。

保护区地下所蕴藏的巨大潜在排放量进一步突出了保护这些空间的重要性。可惜的是，尽管它们受法律保护，且它们的生物多样性所带来的全球价值已被公认，保护区内化石燃料的开采现象仍然肆虐。

主要发现：

- 以人类目前具备条件²⁹开采的化石燃料储量计算，在全球各地的保护区下目前可能储存着至少**2529**亿吨二氧化碳排放量。
- 如果所有国家均承诺不对其国土上的保护区内蕴藏的化石能源储量进行开采，此举可使大量二氧化碳封存在地下，其总量约等同于全球七年的二氧化碳排放量³⁰。

在保护区内开采化石燃料的过程中，开采与燃烧均会导致额外的排放量被释放到大气层中，同时也会阻碍这些地区成为有效的碳汇。

如果不对保护区的化石燃料开采进行及时、有效的阻止，我们将有可能面临不可逆转的损害，即把存储在大自然中的碳释放到大气层中，且破坏了这些地区的重要生态价值。



在非洲东部、乌干达北部的艾尔伯特湖附近，一位环抱着婴儿的母亲在一个石油勘探钻井附近晒鱼干。图片来源：Greenshoots Communications via Alamy Photo

案例分析：岌岌可危的海岸珍宝——马拉瓦海洋生物圈保护区

创立于2001年的马拉瓦海洋生物圈保护区（Marawah Marine Protected Area）是扎耶德保护区网络（Zayed Network of Protected Areas）中六个海洋保护区中的一个，也是在波斯湾（另称“阿拉伯湾”）上面积最大的一个多功能海洋保护区。

马拉瓦海洋生物圈保护区是马拉瓦生物圈保护区中的核心部分，后者是联合国教科文组织在阿联酋确立的第一个生物圈保护区。该海洋生物圈保护区保护着重要的珊瑚礁、红树林和海草，也是世界第二大儒艮群最重要的栖息地之一。阿联酋当局称，该海洋生物圈保护区里的布提那岛（Bu Tinah island）是世界上儒艮存在最密集的地方³¹。

尽管阿联酋政府与全球均认识到马拉瓦海洋生物圈保护区的重要性，然而其边界内不仅有正在进行的石油开采活动，还有计划在多年之后开建的项目。石油开采设施仍在不断增加，而在保护区范围内预计将有合计1.289亿桶油当量的石油被开采，这将造成5400万吨的二氧化碳排放量³¹。

根据预计，马拉瓦边界内的化石燃料开采将作为“加沙与海尔”（Ghasha- Hail）特大项目的一部分进行扩建。

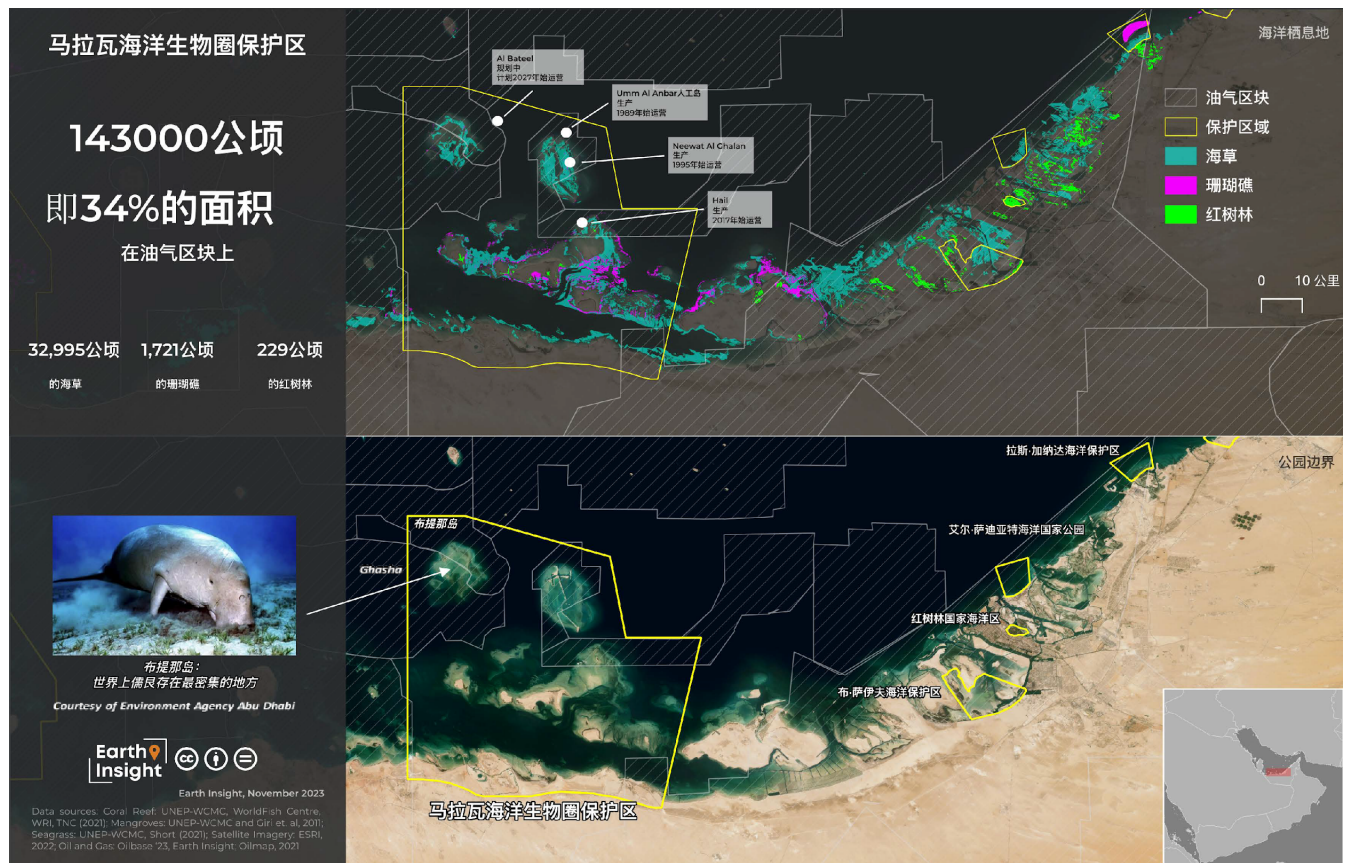
“加沙与海尔”是全球规模最大的海上天然气项目之一，建设目标是开采超酸性气体，即一种有毒的化石气体，其硫和二氧化碳含量很高。该项目预计每天将开采超过15亿立方英尺的天然气与超过12万桶的石油。这意味着，项目全部建成后，每年将产生4960万吨的二氧化碳³³。

截至2023年11月，该项目的环境影响评价（Environmental Impact Assessment）仍未被公开。



位于阿布扎比西海岸附近的布提那岛（Bu Tinah island）。它是一个人烟罕至的自然与野生物种的天堂。图片来源：Aenaon via Wikimedia Commons

地图2： 马拉瓦面临的化石燃料威胁



在马拉瓦进行化石燃料开采为其海洋生态系统的健康状况亮起了大大的红灯。这不但因为来自石油和天然气行业的污染已经被确认为阿联酋海洋环境的主要威胁源之一³⁴；而且，由于当地的洋流走势，这些污染往往会被直接推向儒艮的栖息地。与油气项目关系密切的另两种工程——疏浚与建造人工岛同样能对当地的生态系统造成严峻威胁，其对海洋保护区内的海草和珊瑚的破坏尤为严重³⁵。化石燃料开采对马拉瓦可能还会造成各种目前暂不能预见的生态后果。为了保护濒临灭绝的儒艮，目前当地正对珊瑚礁、红树林和海草甸开展生态恢复工作³⁶。

第3部分：评估未来泛热带地区油气项目的潜在威胁

虽然在全球任何一处的保护区里进行化石燃料开采都是问题，但本分析着重关注了泛热带地区的情况。

这不仅因为这些地区具有高度丰富的生态文化与多样性，其热带雨林面临着气候变化的临界点，还因为它们在全球气候治理中扮演的重要角色。当下，全球见证着一股越发强劲的趋势，即为保护全球三大关键盆地（刚果盆地、亚马逊盆地和东南亚婆罗洲湄公河森林盆地）的生态多样性系统的完整性寻找解决方案³⁷。

刚果盆地的油气扩张

刚果盆地是全球第二大热带森林，覆盖超过370万平方公里、具有高度生态重要性的栖息地。它的热带雨林幅员辽阔，是全球为数不多的大规模、生态完整度极高的生态系统之一。它也是保护生态多样性、稳定气候与保持几百万人生活可持续性的关键全球资产。

刚果盆地是扩展保护区网络的一个重点地区，为推进《全球生物多样性框架》下“30x30目标”³⁸的实现，来自全球各地的大笔资金都涌入这个国家。

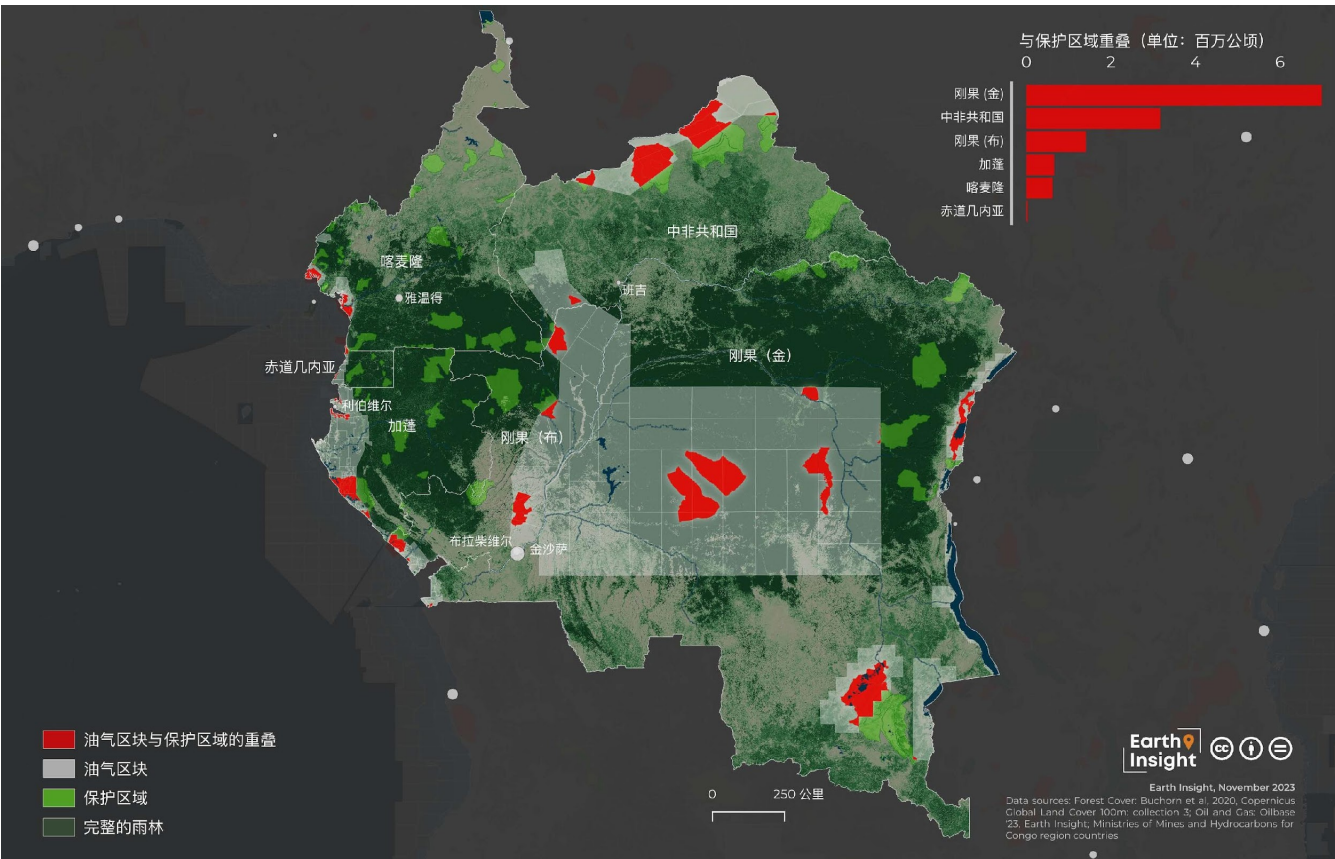
然而，除非保护区的法律地位得到切实确立，且全面禁止其边界内破坏自然的工业活动³⁹，否则，在刚果盆地创建新的保护区的意义很小。

尽管刚果盆地拥有重大的全球环境意义，但是它却面临着全世界对化石燃料需求飙升的巨大威胁。刚果盆地里数个最具有标志性的保护区被化石燃料开采威胁，若不能对这些保护区进行保护，其产生的生态、社会、经济与气候后果将从非洲中部传播至全球各地。



位于刚果民主共和国的刚果河上的船。图片来源：
Olivier Girard, CIFOR (CC BY-NC-ND 4.0)

地图3： 刚果盆地的保护区所面临的油气威胁



因为刚果盆地拥有具高度生态性的完整生态系统，全球因此保护该地区的兴趣很高。尽管如此，该地区的某些政府却已经表示，它们打算将经济增长置于保护自然之上。油气扩张渐渐成为这些政府推动增长、打入全球市场的一步棋，包括在保护区内的开发项目⁴⁰。

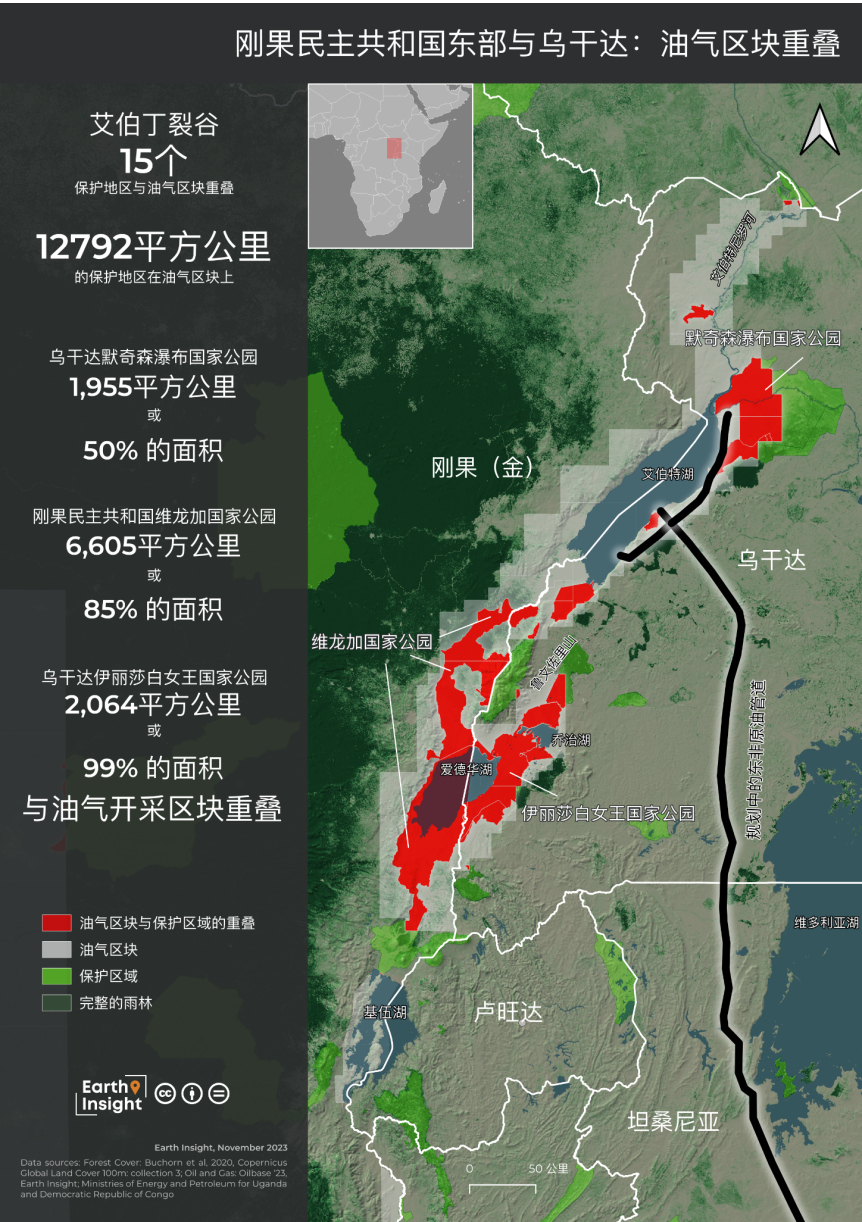
刚果盆地面临的这一威胁印证了金融保护解决方案的重要性，因为这些方案不仅可以支持经济的可持续性发展，还可以捍卫自然与维持保护区的完整性。

主要发现

- 油气区块与刚果盆地里**45**个独立保护区重叠，重叠面积几乎达到**12.9**万平方公里。
- 刚果盆地里**38%**受保护的陆地与水域面积与油气区块重叠。

地图4： 艾伯丁裂谷上的保护区危机四伏

维龙加国家公园： 刚果盆地里的生态地标面临油气区块拍卖



刚果民主共和国拥有刚果盆地约60%的热带雨林， 但该国目前正将关键森林生态系统里的油气区块进行拍卖， 其中有十几块位于保护区内⁴¹。这些油气区块中的部分深入维龙加国家公园的心脏地区。该国家公园是标志性的保护区， 以保护濒临灭绝的物种——山地大猩猩而闻名。除了其丰富的生态性， 维龙加国家公园对于稳定气候模式、 保护重要的水资源与支持当地社区的生计都起到重要的作用。在最后一点上， 该国家公园开展了基于社区的可持续庄稼收成行动， 并建立了本地的旅游经济模式。维龙加国家公园具有高度的全球重要性： 它不仅是联合国教科文组织的世界遗产之一， 还是《拉姆萨尔公约》认可的具有高度重要性的一处湿地， 更是非洲最古老且最具生物多样性的国家公园。尽管如此， 维龙加仍然受到油气开采的威胁， 与其受法律认可的保护地位不符。

尽管刚果的多部法律⁴²明文禁止在保护区内进行化石燃料的勘探和开采，但是维龙加国家公园里的油气开采许可证却正在被拍卖。

维龙加国家公园受到国内与国际法规的保护，油气活动的开展与其享受的许多法定地位（例如，世界遗产⁴³）不匹配。刚果民主共和国政府的责任本应是严格捍卫国家公园的地位⁴⁴，但不幸的是，该政府屡次试图降低或削弱维龙加国家公园的保护区等级，以允许油气开采。维龙加只是艾伯特裂谷（Albertine Rift）上被妥协的多个保护区之一，而化石燃料的扩张往往是罪魁祸首。



2013年8月6日，刚果民主共和国布利马，维龙加国家公园里的大猩猩区。图片来源：Brent Stirton via Getty Images

默奇森瀑布国家公园的沉痛先例

默奇森瀑布国家公园（Murchison Falls National Park）是另一处极具代表性的保护区。它位于乌干达西部，地处刚果盆地边缘，拥有丰富的生物多样性和令人赞叹的自然风光。该公园是乌干达里有最悠久、面积最大的保护区，具有极高的生态重要性。但令人惋惜的是，由于东非原油管道（East African Crude Oil Pipeline）的拟建，该保护区正不断被油气项目侵占。

东非原油管道是一个仍在计划中的项目，其全长1443公里，西起乌干达艾伯特湖，东至坦桑尼亚的一个码头，经此地入印度洋。该项目对自然、气候的稳定性和当地社区均会带去巨大风险。首先，开发如此大规模的一条管道可能会造成一系列连锁反应，比如，它可能导致其他管道和开采项目向更为脆弱的生态系统大举进军。其次，如果当地政府继续在保护区内推进这类极具争议、且有违保护生态多样性原则的工业和开采项目，那其他国家和地区很有可能对其进行效仿⁴⁵。

地图5： 乌干达默奇森瀑布国家公园里的石油区块



位于乌干达的默奇森瀑布国家公园。图片来源：Gregoire Dubois via Flickr (CC BY-NC-ND 4.0)

西亚马逊流域保护区内的油气威胁

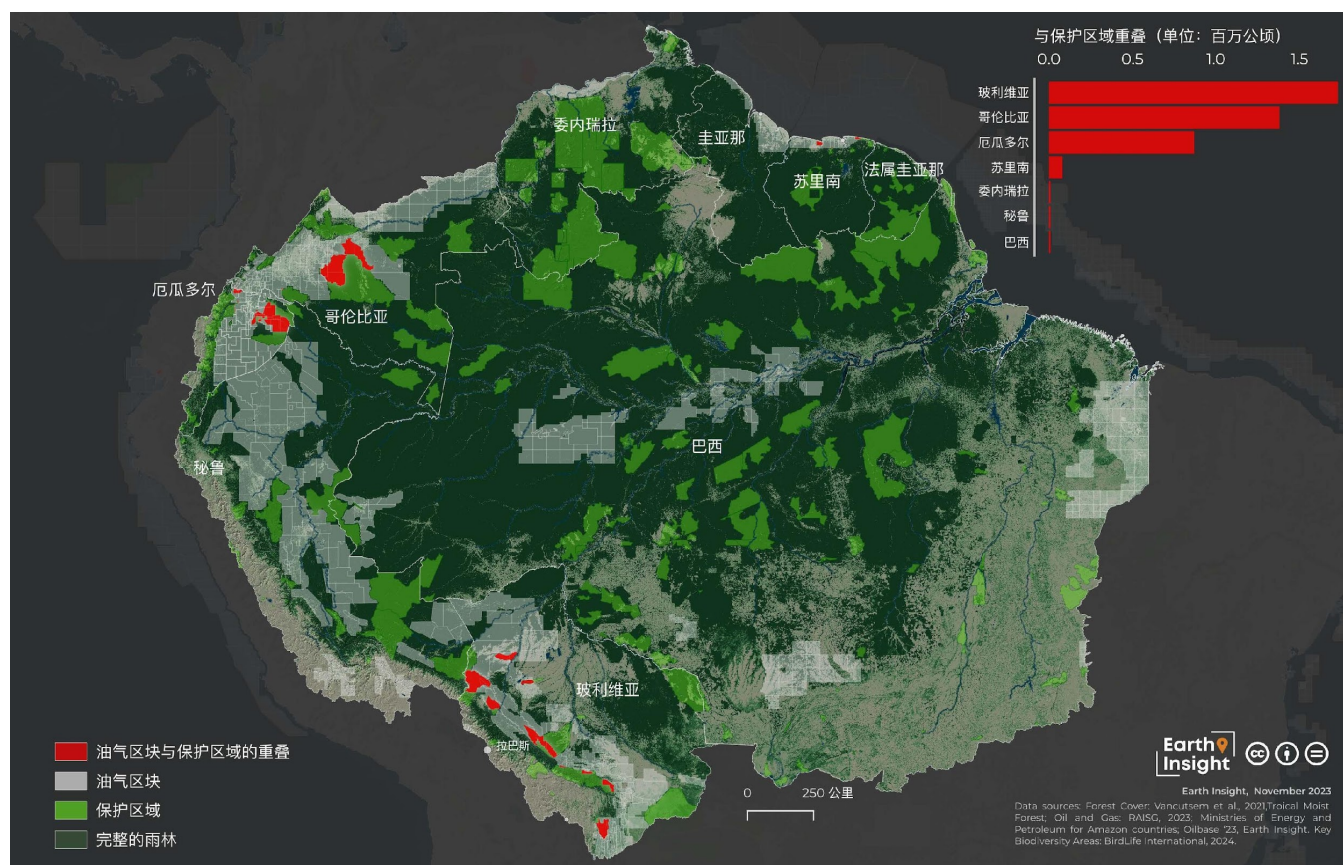
亚马逊流域是地球上生物多样性最为丰富的地区，也是一处关键的碳汇。该地区在提供必要的生态系统服务、调节气候与支持原住民团体方面均具有重大的全球意义。几千年来，原住民是这片土地的守护者，但土地开发、森林砍伐、资源开采和大规模农业正不断侵蚀亚马逊流域的各个角落。在这种情况下，该流域保护区的重要性就更为显著，它们守卫的是这个星球上最丰富与最不可缺失的一个生态系统⁴⁶。

许多亚马逊流域的保护区不仅为种类繁多的动植物提供了避风港，也是世代居于此的原住民的祖传家园。由于全球对化石燃料的需求正不断飙升，且未有财政激励机制鼓励亚马逊流域的国家保护各自的生物多样性，该地区的保护区所面临的、来自化石开发的压力越来越大。



2023年1月14日，厄瓜多尔苏昆比奥斯省舒舒芬迪县，受德士古影响人民联盟的总协调员、49岁的厄瓜多尔活动家唐纳德·蒙卡尧·希门尼斯站在厄瓜多尔石油公司经营的炼油厂的燃气火炬旁。图片来源：Pedro Pardo / AFP via Getty Images

地图6： 亚马逊流域保护区内的油气威胁



主要发现:

- 在亚马逊盆地，有**34**个保护区不同程度地与油气区块重叠，重叠总面积超过**4**万平方公里。
- 在保护区与油气区块的重叠面积中，有**98%**位于西亚马逊。
- 几乎所有这些保护区的重叠面积均位于玻利维亚、哥伦比亚和厄瓜多尔境内。

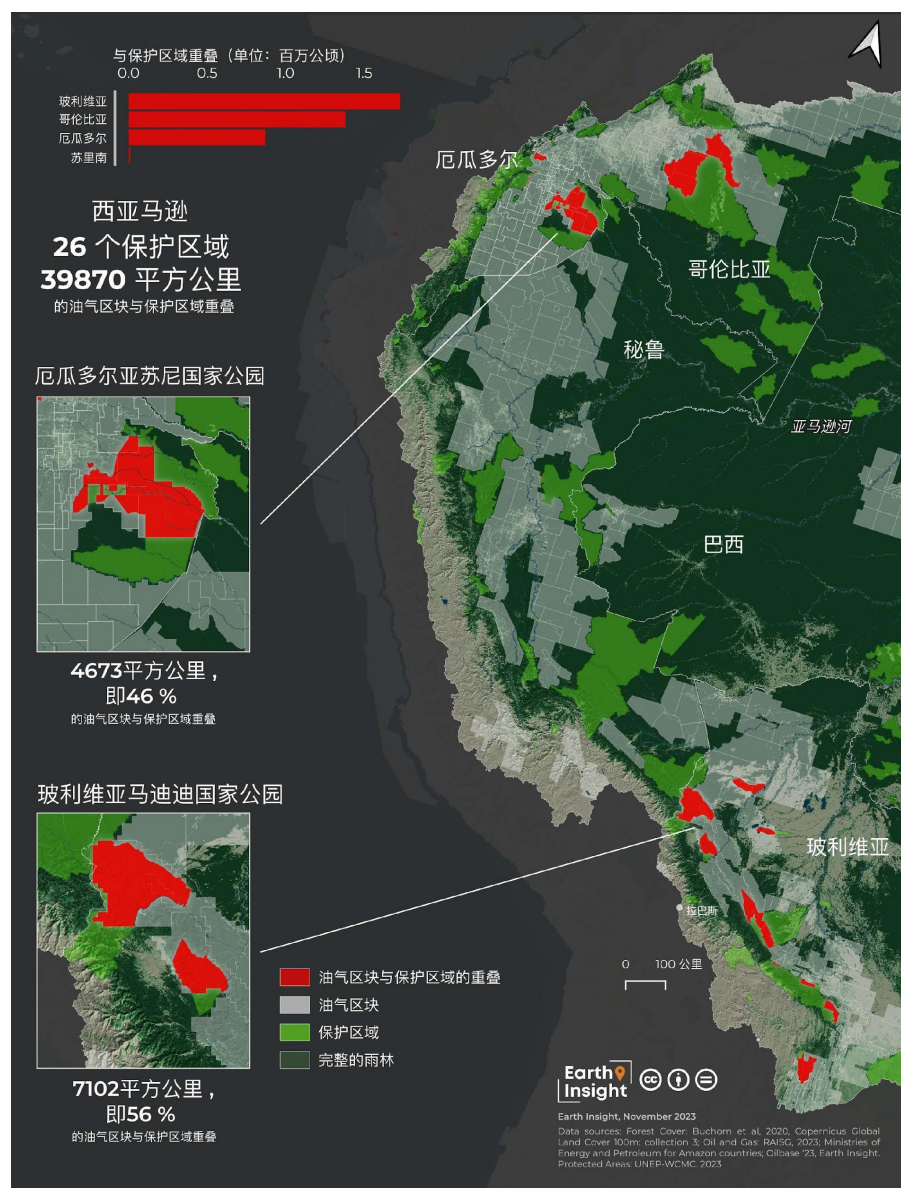


在厄瓜多尔的苏昆比奥斯省，活动家与受德士古影响人民联盟的总协调员唐纳德·蒙卡尧·希门尼斯展示露天矿场里的石油，这些石油污染着森林与河流。图片来源: Tyson Miller

亚苏尼国家公园

亚苏尼国家公园（Yasuní National Park）位于厄瓜多尔境内的亚马逊雨林深处，其生态多样性极其丰富，令人叹为观止。它也是当地原住民几千年来的传统家园。虽然亚苏尼是一处生态天堂，但在过去的几十年间，它却成为了是否应在保护区内进行石油开采这一争论的焦点⁴⁷。该国家公园是联合国教科文组织认定的生物圈保护区（UNESCO Biosphere Reserve），里面不仅拥有与世隔绝的原住民部落、繁多的濒危物种、大型碳汇，还蕴藏着大量石油与天然气储量。众多的资源使它同时成为了保护环境、推动经济发展与维护社会公平的关键地区。

地图7：厄瓜多尔亚苏尼国家公园和马迪迪国家公园里的石油区块



亚苏尼1997年被设立为国家公园。但当人们在其核心区域发现了大量的油气储量后，厄瓜多尔政府却不顾其法律地位，在其边境内推进与开发针对这些储量的开采项目⁴⁸。2007年，国际社会为防止亚苏尼境内的伊什平戈-坦博科查-蒂普蒂尼（Ishpingo- Tambococha-Tiputini，下文简称“ITT”）油田被钻探，发起了“亚苏尼倡议”（Yasuní-ITT Initiative），并设立了一个碳信用机制，后者使亚苏尼通过为欧盟碳市场提供碳信用，换取资金。

然而在2013年，国际社会未能为保护亚苏尼提供足够的资金，于是，位于其心脏地带的ITT油田开始招募开发商。在原住民与草根环保组织的不断倡导与努力下，厄瓜多尔于2023年进行全民公投，公投结果要求厄瓜多尔政府立即停止ITT油田的石油和天然气活动，并在一年内关闭该石油项目。

尽管上述公投使ITT（区块43）的石油免遭开采，具有历史意义，但亚苏尼的前途仍然充满不确定性。虽然厄瓜多尔的民众已经投票，选择了关闭ITT石油区块，然而，公投的结果是否会被真正执行还取决于厄瓜多尔政府的行动。况且，亚苏尼生态系统的恢复也需要很多年⁴⁹。同时，公投的结果仅覆盖ITT一个石油区块，亚苏尼境内其他石油区块是否会被开采仍是未知数。

主要发现:

- 亚苏尼45.67%的面积与油气区块重叠。
- 亚苏尼19%的原住民领地下有油气区块。

马迪迪国家公园

马迪迪国家公园（Madidi National Park）位于玻利维亚西北部，地处亚马逊盆地的上游流域。它被认为是地球上最具生物多样性的地方之一⁵⁰，也是不同原住民群体的家园。马迪迪在1995年被设立为国家公园，此举旨在通过社区的参与保护当地的生物多样性，以惠及当下的居民，造福后代⁵¹。玻利维亚的相关政策严禁一切在国家公园内开采或消费性地使用其自然资源的行为。

尽管公园方在保护马迪迪的生态多样性方面做出了重要的努力，法律也明文保护该公园的地位，但玻利维亚总统在2015年签署的一项最高法令，允许石油和天然气项目在该国2400万公顷的土地上进行勘探，其中就包括马迪迪与其他法定保护区⁵²。

此举与该国的保护区政策完全背道而驰，不仅为这一区域的亚马逊盆地的长期保护工作带来严重威胁，而且不得不让人怀疑玻利维亚为保护生物多样性与捍卫原住民权利所作出承诺的严肃性。

除非玻利维亚政府采取果断行动叫停在马迪迪国家公园内的化石燃料活动，否则，石油的勘探与开采将对该公园的环境、健康与文化产生致命打击。

主要发现:

- 马迪迪国家公园56%的面积与油气开发区块重叠。
- 马迪迪84%的原住民领地与油气开发区块重叠。



马迪迪国家公园。图片来源： *Joe Lazarus via Flickr (CC BY-NC-ND 4.0)*

东南亚陆上与海上的油气扩张

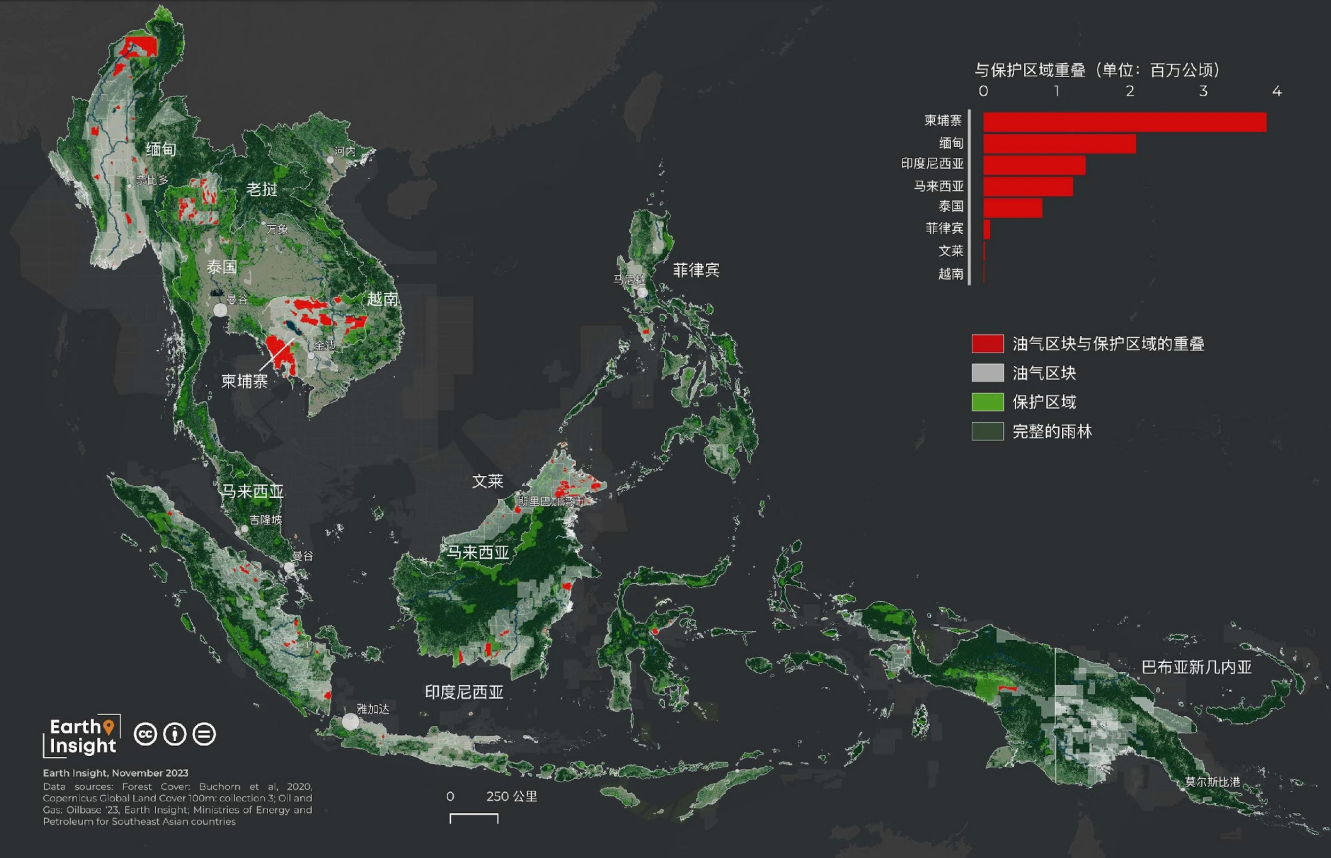
无论是生物多样性丰富的婆罗洲雨林，还是具有重要生态意义的湄公河，东南亚以自然美景、多元的文化和繁多的物种闻名。它不仅有不计其数的特有物种与富饶的珊瑚生态系统，还有一些这个星球上仅存的原始低地热带森林。然而，人口众多的东南亚也是全球经济发展最快的地区之一，这对土地与海域的生态多样性维护造成了巨大的压力⁵³。

位于东南亚国家联盟（下文简称“东盟”）的保护区已经受到过度开发和栖息地破碎化的严重压力，如今，它们还面临石油和天然气企业建立租让区的威胁。



泰国沙美岛的海水与沙滩上可见泄漏的石油与其他化学物质。图片来源：Arun Roisri via Getty Images

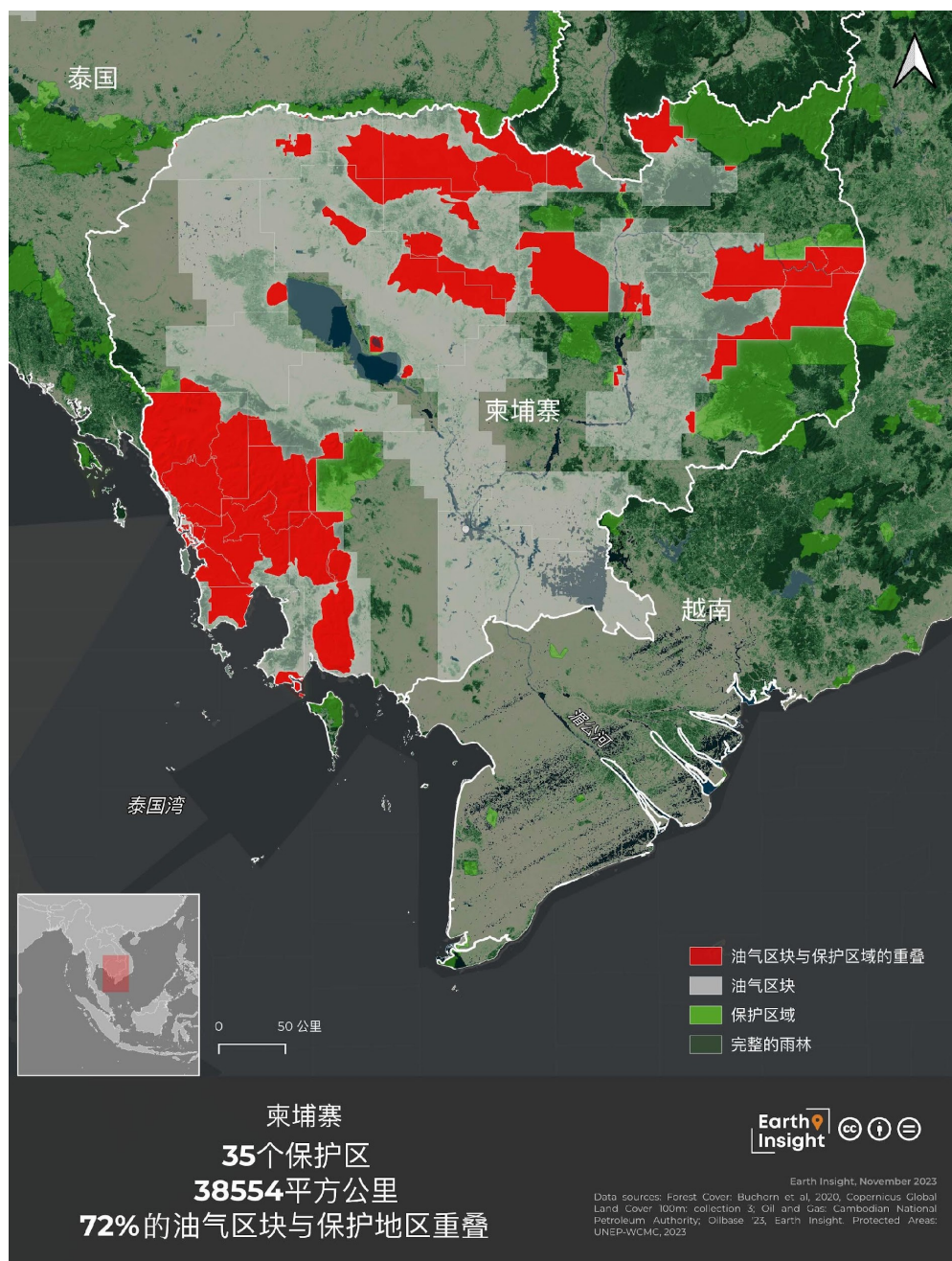
地图8: 与东南亚保护区重叠的石油区块



主要发现:

- 位于东南亚的**361**个保护区与油气区块重叠，其面积占该地区所有保护区土地面积总和的**21%**。
- 与东南亚保护区重叠的油气区块面积之和接近**95000**平方公里。

地图9：与柬埔寨境内的保护区重叠的石油区块



主要发现：

- ◆ 柬埔寨72%的陆地和水域保护区与东南亚的油气区块重叠。

敦穆斯塔法海洋保护区

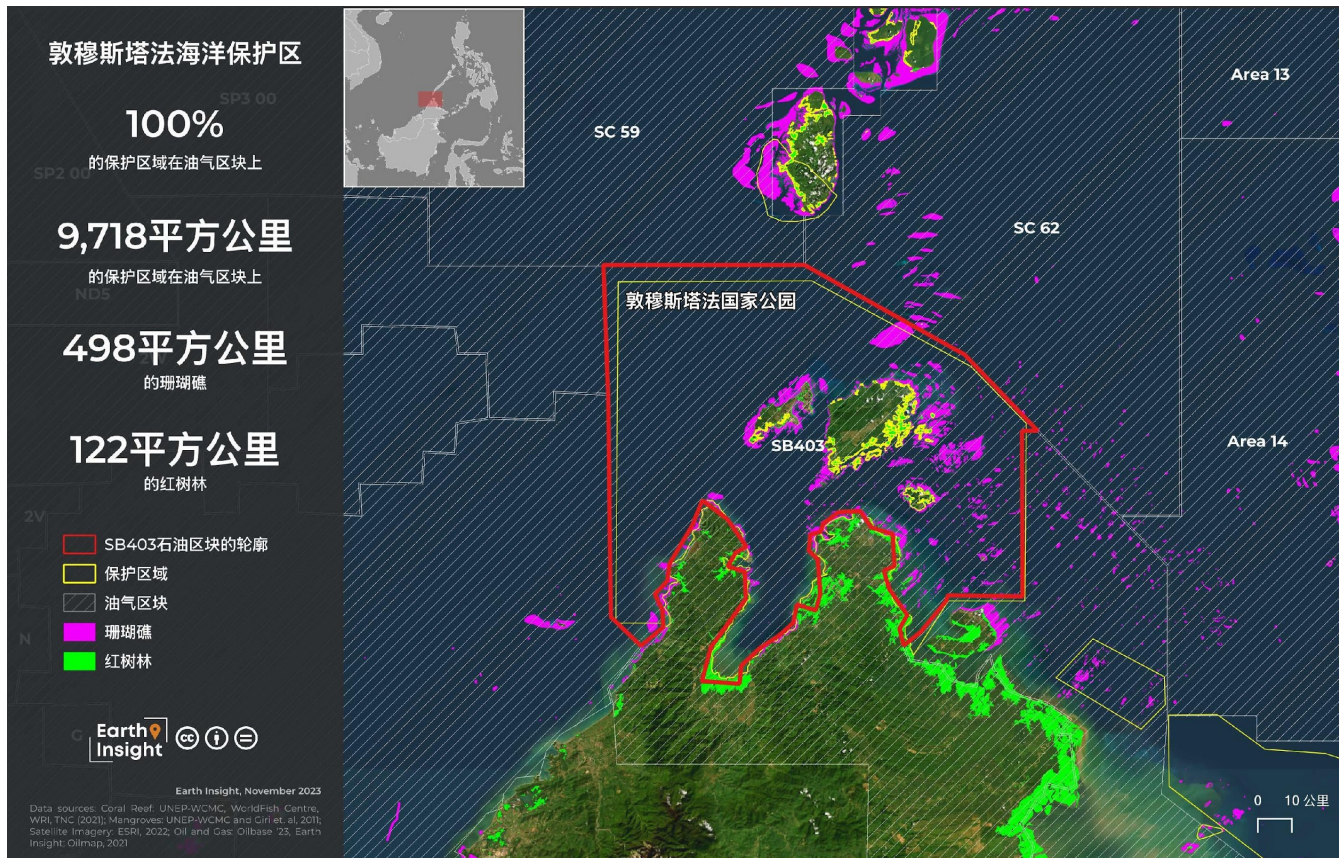
婆罗洲（Borneo）是世界第三大岛，在环境上的重要性不言而喻。它拥有重要的海岸生态系统，其中，红树林可提供蓝色碳汇，并借此缓解气候变化；而珊瑚礁则为众多的海洋生物提供栖息地。然而，在婆罗洲的北部、即马来西亚的沙巴州，绝大多数的保护区与油气区块重叠，且这些区块的勘探权正被拍卖。

马来西亚的油气储量丰富。该国对化石燃料开采行业的大力发展为塑造经济起到了重要的作用，也使该国晋升为全球数一数二的能源和天然气出口国。沙巴州的化石燃料产业在整个东盟举足轻重。该州正在迅速扩张其勘探和开采项目的规模，特别是在南中国海上⁵⁴。婆罗洲西北部与其沿海水域位于南中国海的东南缘，属于受到化石燃料投资最少的盆地之一，但其地质特征正越来越受到全球油气发展商的关注。沙巴州的政府已经释放出明确信号，即打算继续开发油气基础建设项目，虽然此举有悖于其气候与生物多样性的目标⁵⁵。

在马来西亚最近举行的石油区块拍卖上，沙巴州将SB-403石油区块列为了标的，该区块完全与敦穆斯塔法海洋保护区（Tun Mustapha Marine Protected Area）⁵⁶重叠。敦穆斯塔法位于婆罗洲北部沿海，是马来西亚面积最大的海洋保护区与全球海洋生物多样性最丰富的热点地区之一。敦穆斯塔法建立的初衷是为了保护那些具有全球重要性的当地海洋物种，并使那些当地社区赖以生存的海洋资源继续以可持续的方式被使用。

在保护区内推进海上化石燃料开采项目将与海洋保护区的宗旨背道而驰，也可能对当地丰富的海洋生物多样性造成灾难性后果。截至**2023**年初，已有四个用于勘探与钻探的钢制平台在该海洋保护区内被建起⁵⁷。虽然最近一期的拍卖结果仍有待揭晓，但沙巴州正处于一个关键的十字路口。面对大量潜在的海上开采活动，沙巴州有机会以身作则、拒绝化石燃料开采，以此向公众表示其保护生态敏感区域的决心。

地图10： 马来西亚敦穆斯塔法海洋保护区面临的油气威胁



主要发现:

- 敦穆斯塔法海洋保护区、即马来西亚沙巴州最大的海洋保护区，百分之百与2023年被拍卖的油气区块重叠。
- 在该保护区内（即与其重合的石油和天然气区块内），至少有**122平方公里**的红树林和**498平方公里**的珊瑚礁。



敦穆斯塔法海洋保护区的水下生物。图片来源： WWF Malaysia/Eric Madeja via USAID Asia Flickr (CC BY-NC 4.0 DEED)

第4部分：总结与建议

在保护区内正在进行与拟建的化石燃料项目的规模及影响令人触目惊心。保护区的自然资源本应享受到全球最严格的保护等级，但作为国际社会，我们竟无法对其进行捍卫。与此同时，本研究的未来风险评估显示，如果各国政府不采取紧急行动，禁止保护区内的化石能源开采，未来还有许多其他保护区可能受到威胁。不让保护区内的化石燃料被开采对于维护我们的环境、保护生物多样性、减缓气候变化与尊重原住民权利都至关重要。保护区是无价之宝，要真正保护它们，政府、金融机构与企业团体，以及民间社会等各方需要同心协力，重点出击。

开采活动可能对生物多样性带来灾难性的影响，包括为打通勘探渠道进行的森林砍伐、土壤与地下水的污染、为基建进行的栖息地清理、对野生动物活动范围的侵扰、地震干扰、石油泄漏等⁵⁸。同时，保护区的重要性不仅仅局限在其边界内，它们是全球重要的自然保护进程，对于它们的保护不仅迫在眉睫，而且可以造福世代。

保护区边界之外的自然

通常而言，保护区政策是我们保护大自然的工具箱里最好的工具。它不仅有被证实的、维护生物多样性的作用，还有重要的、为保护自然而搭建的法律框架。然而，如果我们仅仅只关注保护区内的工作，那我们就忽视了所有生态系统的互通性，也无法应对离保护区咫尺之遥的脆弱区域所面临的潜在威胁⁵⁹。

在保护区边界之外的化石燃料与其他工业开采活动同样对保护区边界之内受到“保护”的、具有高生态完整性的自然造成深远后果。在这种情况下，即使保护区的界内未受到开采活动的入侵，但是整个生态系统可能受到损害，致使保护区无法对指定的自然环境、栖息地与物种进行保护⁶⁰。

因此，如果我们希望确保生态系统的长期健康与有效，那就必须采取措施，增强保护区边界外的生态系统的完整性、并对其自然进行维护⁶¹。

《全球生物多样性框架》提出了“其他有效的区域保护措施”（Other Effective area-based Conservation Measures），这些区域指代位于保护区边界外、同样具有重要生态多样性的区域，这些保护措施为扩展受保护的陆地与海域的面积提供了一种机制，使它们也免受化石燃料与其他工业扩张的入侵。

本报告着重分析的是世界保护区数据库目前录入的保护区所面临的、来自化石燃料开采的威胁。这点非常重要。然而我们知道，由于开采与工业的扩张，世界各地的保护区正被取消资格或缩小，而那些最近刚被降格的保护区未被加入到本报告呈现的数据中⁶²。

与此同时，化石燃料的开发仅仅只是威胁保护区完整性的一个产业，其他还包括各种采矿、工业和基础设施发展，它们也在不断损害全球保护区的栖息地⁶³。保护区的保护等级下降（Downgrading）、面积减小（Downsizing）与保护资格被取消

（Degazettement，三者简称“PADDD”）是对多年保护工作的破坏，也为我们敲响了警钟——我们不仅需要加大保护力度，还需要开启全方位的保护模式，包括对保护区外的自然进行保护⁶⁴。

从本质而言，保护区涵盖了法律与政策两大框架，它们认可的是具有高生态完整性的自然资源，将其视为地球的无价资产、无数物种的家园与原住民和当地社区的生计来源。这些自然系统为地球提供了宝贵的生态系统服务，比如固碳与碳储存。一个保护区要对其范围内的自然进行切实地维护，它的资源须充分，管理须有效，措施须有力。

全球对于应对生物多样性与气候危机所作的承诺要求我们在许多不同维度采取革新行动。这些行动中，首当其冲的就应该是降低排放、

淘汰化石燃料的使用，以及禁止化石燃料的进一步开采。在最后一点上，保护区应位于首要位置。

如果我们想要限制全球变暖的影响、避免气候变化可能带来的最坏结果并将保护自然的效益最大化，在保护区内禁止化石燃料开采势在必行，它将造詣于地球上一切生命类型。

建议

- 立即禁止在全球各地受到保护的区域内进行化石燃料的勘探和开采。
- 制定并实施新的保护融资计划，以激励和促进对保护区——特别是在富有生物多样性和高碳生态系统中的保护区的保护，从而帮助实现气候变化的减缓和适应，以及生物多样性的保护。
- 建立与化石燃料和生物多样性相关的明确承诺，包括在现有机制下承诺：不从保护区开采化石燃料。这些现有机制包括根据《联合国气候变化框架公约》和“超越石油和天然气联盟”，以及《化石燃料不扩散条约》等。
- 各国政府承诺，不会因配合化石燃料的开采，而降低保护区的等级或修改保护区的边界。
- 对以在保护区内勘探和开采化石燃料为目的的融资行为进行限制。
- 确保所有助力能源转型的关键矿产均以负责任的方式获得。这些方式不对保护区进行侵蚀、不损害生态系统、维护生态多样性，并尊重原住民与当地社区自由自愿、事先知情的认可权。

附录1：方法学

LINGO全球分析方法

方法学：

该项目使用了两种互补的方法学。

第一种方法学主要分析了来自睿咨得能源（Rystad Energy）和全球能源监测（Global Energy Monitor）两大机构的数据，以跟踪保护区内当前和计划中的开采作业。

第二种方法着重分析了保护区与石油、天然气和煤炭储藏重叠的区域，以估算每个国家保护区内的潜在二氧化碳排放量。

数据收集

在可能的情况下，LINGO依靠可公开获取的权威数据。在石油和天然气数据方面，LINGO使用了美国地质调查局（United States Geological Survey）的美国国内和国际矿藏地图以及奥斯陆和平研究所（Peace Research Institute of Oslo）的“Petrodata”数据库，通过它们进行基于面积的计算。LINGO通过多种来源仔细收集和整合了煤炭数据，这些来源包括欧盟委员会、美国地质调查局、各国的国家学术机构，甚至是解密的中央情报局报告（仅用于对于朝鲜的分析），精心收集和整合了煤炭数据。

石油和天然气开采信息是根据睿咨得能源“U Cube”上游资产数据库的一个精简子集计算得出的。该子集是LINGO与国际石油变化组织（Oil Change International）数据合作的一部分成果，它仅包含保护区内的相关详细信息。煤炭开采数据来自全球能源监测的全球煤矿数据集。与石油和天然气开采数据一样，相关信息也经过精简，仅包括保护区的内容。

LINGO从数据机构“受保护的星球”（Protected Planet）的“世界保护区数据库”（World Database of Protected Areas）里获得了一张集合了所有受全球政府保护的天然区域的地图。LINGO用该地图数据集确定保护区的边界，并计算与面积相关的统计数据。

创建国家摘要需要一个权威的陆地和海洋边界来源。法兰德斯海洋研究所（The Flanders Marine Institute）的“联盟”（Union）形状文件被用来规范不同的边界，并确定保护区和化石燃料矿藏的主权归属。

地质处理

以面积为基础的计算的第一步是创建一个多边形集，该多边形代表的是煤/石油/天然气储藏资源

与保护区重叠的区域。原始矿藏的多边形和这些“重叠矿藏”的多边形经过进一步处理，该处理流程包括六个步骤：（1）使用 ArcGIS 的“溶解”地理处理工具合并相同类型（石油/天然气或煤）的多边形，以避免重复计算区域。（2）对于跨国矿藏，使用法兰德斯海洋研究所的国界和经济专属区地图对其进行了国界分割。这使不同来源的边界线得到正常化，并确保每个国家的统计数据只包括其边界内的矿藏。（3）每个相应的多边形面积被计算而出（单位为平方公里），并被附加到多边形的属性数据中。（4）在每个多边形的属性表中添加ISO三个字母的国家代码，以显示它们位于哪个国家。（5）通过对所有具有相同国家代码的多边形的面积属性值求和，汇总国家统计数据。（6）每个国家在保护区内的煤炭和石油/天然气蕴藏面积均按其占全国煤炭和石油/天然气总面积的百分比计算。然后将这些百分比作为BGR能源统计的系数，以估算保护区内每种化石燃料的储量。

在处理睿咨得能源和全球能源监测提供的、针对相关化石燃料进行的当前和计划开采数据时（前者提供石油和天然气数据，后者提供煤炭数据），首先对数据集进行单独剪切，使其只包括与保护区相关的。然后利用OpenRefine程序去除重复、废弃、取消和虚假的资产，接着将每个三个字母的ISO国家代码代表的数值相加，形成最终的各国统计数据。

所有处理均使用ArcGIS Pro Advanced应用程序进行。Microsoft Excel在准备电子表格和整理数据是被运用。利用LINGO的“留在地下”（Keep it in the Ground）的转换指标计算出等效的潜在二氧化碳排放量。

出版

由此产生的电子表格经过强化处理，可提供二氧化碳当量值、进一步的摘要和易于阅读的格式。同样的数据又被重新导入ArcGIS Pro Advanced，用于创建具有互动元素的公开地图数据包。该地图是与 FracTracker联盟合作绘制的，使用的是ArcGIS的在线工具集。

缺陷

数据收集

开发全球尺度的模型需要包容一点，即从不同政府和学术来源收集的原始资料中往往存在一些不足。源数据的方法学、对合法矿藏的定义，以及资金和技术资源的不同均会造成国家或地区间数据的差异。

这种影响在煤炭储存区的数据集中可能尤为明显。因为该数据集的来源既有政府部门提供的官方高分辨率地理空间数据，也有手动数字化扫描的解密印刷情报报告。欧盟的煤炭数据包括一些点状而非多边形数据，这些数据通过在每个点周围添加25公里的缓冲区而扩展为多边形形式。

美国地质调查局提供的石油和天然气数据仅限于常规可开采的矿藏数据。该数据集是多次单独评估的结果，在标注含油气矿藏的地区时非常保守。有部分明显的区域性数据缺失，这些区域包括南非东南部海角、刚果民主共和国及其邻近地区、中欧和东欧、澳大利亚内陆以及巴西。南苏丹的石油和天然气统计数据没有与苏丹分开列出。一旦有了更为完善的数据，LINGO将优先对这些地区进行更新。

睿咨得能源的石油和天然气数据以及全球能源监测的煤炭数据为跟踪保护区内的开采项目提供了基础。这两家机构的数据来源各不相同，包括当地政府、行业新闻和专有数据。除了每个来源使用的方法学不同外，它们还可能夸大可采资源量（以提高公司估值、吸引投资），或低报或不报资产的重要性（以避免审查）。全球能源监测对年产量低于100万吨的煤矿的覆盖范围有限。同样，睿咨得对许多不参与国际市场的小型石油和天然气资产不进行跟踪。因此，许多可能会对保护区造成影响的采掘项目并未被纳入本研究的统计数据来源。

当化石燃料蕴藏区的地图与受法律保护的自然保护区的地图被重叠在一起时，便产生了更多需要考虑的缺陷。重叠的地图没有包含“其他有效的区域保护措施”覆盖的地点，因为政府机构并没有被明确授予可在这些地点停止或阻止化石燃料开采的权力。但该数据源也正迅速被完善，保护区数据集被不断改进，且改进的内容每月发布一次。但本项目依赖的是2022年7月、即数据处理时段的信息。

对于保护区化石燃料储量的估算基于德国联邦地球科学和自然资源研究所（Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe）的国家资源和储量数据。该研究所的数据集的不一致性和错误可能很明显，且在计算过程中被放大。其天然气值已通过使用英国石油公司的转换系数，直接被转换为“桶油当量”（barrels of oil equivalent）。

由于这些缺陷的存在，读者须将本项目得出的估计值视为最低值。LINGO将在获得更好的数据后，对数值进行修订。

地质处理

为创建一个全球统一的输出产品，处理数据的方法可能会产生边缘或局部不规则情况。同时，基于面积计算得出保护区内蕴藏的化石燃料区域的占比，但这种方法假定，所有保护区的矿藏分布均等。由于每个数据集的国界略有不同，所以便产生了多边形，且偶尔会出现保护区和矿藏出现在错误国家的情况。

呈现方式

要开发一项公共资源，需要的是简明易懂的统计数据、视觉产品和文字材料，这就对数值的简化提出了要求。本研究使用的简化方法包括：降低小数点精度以避免使用冗长的数字，假定哪些数据类别与受众相关，以及删除未得到公开发布授权的专有数据。尽管LINGO的工作流程经过同行评审，但项目在计算和格式化最终输出结果时仍需要大量的人工工作，这可能造成人为错误。

致谢

本全球性项目的诞生完全受惠于来自全球各方的支持。本报告的作者及团队感谢德国邮政彩票的资助。报告的技术与数据合作方包括Nordend、FracTracker联盟和超越石油和天然气联盟。蒙特雷国际研究院（Middlebury Institute of International Studies）为本报告大部分的初步地理空间分析提供了软件和支持。本报告的作者希望感谢她的丈夫与家庭，他们在项目开发中为她提供了大力支持。

如果没有全球专业人士提供的高质量数据，这个项目也不会存在。本报告的作者及团队感谢欧盟委员会、美国地质调查局、全球能源监测、睿咨得能源、国际自然保护联盟、德国联邦地球科学和自然资源研究所，以及其他政府和学术组织及其代表的数千名研究人员。他们的共同努力为本项目的实现提供了可能。

数据链接

网站protected-carbon.org包含辅助数据、案例研究和供用户使用的互动式世界地图。

Earth Insight泛热带分析方法学

数据免责声明:

本报告中的地理空间分析试图利用现有的最新、最准确和最精确的数据和方法来呈现保护区面临的威胁。因此，随着数据和/或方法的更新，报告之间的分析结果可能会发生变化。另外，世界保护区数据库存在众所周知的数据不一致这一问题，这是由于各国政府报告的数据质量层次不齐。我们在研究过程中已尽可能考虑到这些不一致性。

Earth Insight 采用预防性方法来估算受到石油和天然气潜在威胁的区域。本报告分析中使用的石油和天然气数据包括正在进行活跃生产的区块，以及处于勘探和许可等多个阶段的区域。这种方法提供了一个最宽泛的角度，以了解哪些地区受石油和天然气的威胁。

保护区

本分析使用的保护区数据来自世界保护区数据库（由世界保护监测中心和世界自然保护联盟联合制作，2023年）。其中，世界自然保护联盟I至IV类别下的保护区被选择为分析对象，这是由于世界自然保护联盟（下文简称“IUCN”）建议不得在这些保护区内开采石油和天然气。那些没有IUCN类别但被指定为“国家公园”的保护区被视为IUCN类别II的保护区，以此弥补某些国家在报告属性数据方面的不足。在进行基于区域的分析之前，分析团队删除了重复和重叠的保护区特征。此外，分析团队使用“Marine != 2”删除了海洋保护区，以此保留沿海和潮汐景观中的保护区以及陆地保护区。

油气区块与保护区的重叠

Earth Insight根据多国自然资源部或能源部最近的官方出版物汇编了石油和天然气区块的范围。这些国家为巴西、玻利维亚、秘鲁、厄瓜多尔、哥伦比亚、委内瑞拉、圭亚那、苏里南、刚果民主共和国、刚果共和国、中非共和国、加蓬、喀麦隆、赤道几内亚、乌干达、文莱、柬埔寨、印度尼西亚、老挝、马来西亚、缅甸、巴布亚新几内亚、菲律宾、泰国和越南。通过将该油气数据库与经过清理的世界保护区数据库的数据集相交来确定保护区内的石油和天然气区块。此交叉层被转换为单个部件，小于0.1平方公里的内容被移除。视觉设计启用欧洲空间据的全球树木覆盖率卫星图集。

石油开采进入默奇森瀑布国家公园和《拉姆萨尔公约》下的湿地

正在施工的钻井地点以及被清出的道路的图片来自2023年6月的卫星图像，这些卫星图像来自地球影像提供商Planet，并被数字化。已被提议的钻井地点与计划中的管道路线来自蒂伦加（Tilenga）油田项目的环境和社会影响评估报告，也经数字化处理。视觉设计启用的是来自Planet的2023年6月的卫星图像。

油气区块与海洋保护区的重叠

Earth Insight根据马来西亚、印度尼西亚和阿联酋能源部或石油部最近的官方出版物汇编了石油和天然气区块的范围。该石油和天然气数据库与世界保护区数据库的数据集进行叠加。世界保护监测中心的全球珊瑚礁、红树林和海草数据集突出了海洋生态系统可能面临的威胁。

数据来源：

石油与天然气区块：亚马逊：RAISG石油与天然气区块数据库（2023），玻利维亚碳氢化合物和能源部，巴西国家石油、天然气和生物燃料局，哥伦比亚国家碳氢化合物局，厄瓜多尔能源和非可再生资源部，圭亚那自然资源部，秘鲁石油公司，苏里南国家石油公司，委内瑞拉能源和石油部；刚果：喀麦隆矿业、工业和技术发展部，中非共和国能源、矿业、地质和水资源部，刚果民主共和国碳氢化合物部，赤道几内亚矿业和碳氢化合物部，刚果共和国碳氢化合物部，加蓬石油、天然气和碳氢化合物部；东南亚：柬埔寨国家石油局，印度尼西亚能源和矿产资源部，菲律宾能源部，越南石油勘探与生产公司，泰国能源部，马来西亚国家石油公司，缅甸能源部，巴布亚新几内亚石油和能源部

保护区：由世界保护监测中心和世界自然保护联盟联合制作的世界保护区数据库。

原住民领地：亚马逊地区的原住民领地信息基于亚马逊地理参考社会环境信息网络（RAISG）的原住民领地数据库。

树木覆盖率：全球树木覆盖率基于PROBA-V卫星观测数据和辅助数据集。

珊瑚礁：亚热带和热带珊瑚礁分布数据集由世界养护监测中心、世界鱼类研究中心、世界资源研究所和大自然保护协会汇编（2021年）。

红树林：全球红树林观测数据集（Global Mangrove Watch dataset）基于ALOS PALSAR和Landsat的影像数据，是全球红树林基线。

海草：全球海草分布数据集由世界养护监测中心编制（2021年）。

有人口居住区域：有人口居住区域的数据源于美国国家地理空间情报局维护的地理名称服务（Geographic Names Server）。

默奇森瀑布国家公园的石油基础设施：蒂伦加油田项目的环境和社会影响评估报告。

边界：由美国威廉和玛丽地理实验室制作和维护的geoBoundaries全球政治行政边界数据库提供了国家边界信息。

卫星图像：卫星图像来自挪威国际气候与森林倡议（NICFI）下属的Planet.com。

附录2：尾注

1. Martin, T. G., & Watson, J. E. (2016). Intact ecosystems provide best defense against climate change. *Nature Climate Change*, 6(2), 122-124.
2. Dudley, N., S. Stolton, A. Belokurov, L. Krueger, N. Lopoukhine, K. MacKinnon, T. Sandwith, & N. Sekhran (Eds.). (2010). *Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change*. Gland, Switzerland; Washington, DC; New York, NY: IUCN WCPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF.
3. The use of the word “encroachment” throughout the report refers to industrial activities that threaten the integrity of critical biodiverse ecosystems within protected areas.
4. Watson, J. E., Dudley, N., Segan, D. B., & Hockings, M. (2014). The performance and potential of protected areas. *Nature*, 515(7525), 67-73.
5. Codato, D., Pappalardo, S. E., Diantini, A., Ferrarese, F., Gianoli, F., & De Marchi, M. (2019). Oil production, biodiversity conservation and indigenous territories: Towards geographical criteria for unburnable carbon areas in the Amazon rainforest. *Applied Geography*, 102, 28-38.
6. IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (Eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.
7. According to projections from Global Energy Monitor and Rystad Energy.
8. Maxwell, S. L., Cazalis, V., Dudley, N., Hoffmann, M., Rodrigues, A. S., Stolton, S., Visconti, P., Woodley, S., Kingston, N., Lewis, E., Maron, M., Strassburg, B., Wenger, A., Jonas, H., Venter, O., & Watson, J. E. (2020). Area-based conservation in the twenty-first century. *Nature*, 586(7828), 217-227.
9. Hill, D. (2017, January 31). Indigenous federation sues Peru over new national park. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/environment/andes-to-the-amazon/2017/jan/31/indigenous-sues-peru-new-national-park>
10. Dudley, N. (Editor). (2008). *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*. Gland, Switzerland: IUCN.
11. IPCC. (2023). Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (Eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001.
12. WCC-2016-Rec-102-EN. Protected areas and other areas important for biodiversity in relation to environmentally damaging industrial activities and infrastructure development. <https://www.icmm.com/en-gb/our-work/environmental-resilience/nature/world-heritage-sites>
13. International Council on Mining and Metals (ICMM). (n.d.). World Heritage Sites. Retrieved from <https://www.icmm.com/en-gb/our-work/environmental-resilience/nature/world-heritage-sites>

14. Welsby, D., Price, J., Pye, S., & Ekins, P. (2021). Unextractable fossil fuels in a 1.5°C world. *Nature*, 597(7875), 230-234.
15. Smith, R., Guevara, O., Wenzel, L., Dudley, N., Petrone-Mendoza, V., Cadena, M., & Rhodes, A. (2019). Ensuring co-benefits for biodiversity, climate change and sustainable development. In: Leal Filho, W., Barbir, J., & Preziosi, R. (Eds.), *Handbook of Climate Change and Biodiversity*. Springer Nature, Switzerland.
16. Pörtner, H.-O., Scholes, R. J., Agard, J., Archer, E., Arneth, A., Bai, X., ... (2021). *Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change*. Bonn: IPBES secretariat 10.5281/zenodo.4659158
17. Young, V., Dooley, K., Mackey, B., Keith, H., Gonda, C., Kormos, C., Keto, A., & Kun, K. (2023). Critical reforms for effective and timely action to prevent irreparable harm to Earth's climate and biodiversity: a call for a Joint CBD & UNFCCC SBSTA Work Plan on Climate and Biodiversity Action. *Griffith Climate Action Beacon Policy Discussion Paper 3/2*.
18. SEI, Climate Analytics, E3G, IISD, & UNEP. (2023). *The Production Gap: Phasing down or phasing up? Top fossil fuel producers plan even more extraction despite climate promises*. Stockholm Environment Institute, Climate Analytics, E3G, International Institute for Sustainable Development and United Nations Environment Programme. <https://doi.org/10.51414/sei2023.050>
19. *Roads to Ruin: The Emerging Impacts of Infrastructure Development in Congo Basin Forests*. <https://www.rainforestfoundationuk.org/wpcontent/uploads/2021/10/infrastructure-report.pdf>
20. Jones, N. F., Pejchar, L., & Kiesecker, J. M. (2015). The energy footprint: how oil, natural gas, and wind energy affect land for biodiversity and the flow of ecosystem services. *BioScience*, 65(3), 290-301.
21. Dawson, N. M., B. Coolsaet, E. J. Sterling, R. Loveridge, N. D. Gross-Camp, S. Wongbusarakum, K. K. Sangha, L. M. Scherl, H. Phuong Phan, N. Zafra-Calvo, W. G. Lavey, P. Byakagaba, C. J. Idrobo, A. Chenet, N. J. Bennett, S. Mansourian, & F. J. Rosado- May. (2021). The role of Indigenous peoples and local communities in effective and equitable conservation. *Ecology and Society*, 26(3), 19. <https://doi.org/10.5751/ES-12625-260319>
22. Karl, T. L. (2007). Oil-led development: social, political, and economic consequences. *Encyclopedia of energy*, 4(8), 661-672.
23. UNEP-WCMC & ICCA Consortium. (2021). *A global spatial analysis of the estimated extent of territories and areas conserved by Indigenous peoples and local communities, Territories of Life: 2021 Report*. UNEP-WCMC (Cambridge, UK) and ICCA Consortium (worldwide).
24. Garnett, S. T., et al. (2018). A spatial overview of the global importance of Indigenous lands for conservation. *Nature Sustainability*, 1(7), 369-374.

25. In this report, fossil fuel projects are referring to oil, gas, and coal extraction sites with defined expected output, ownership, and discovery/startup dates.
26. An asset is a particular extraction site. Fossil fuel projects may have more than one asset within them.
27. Key Biodiversity Areas. (2023). <https://www.keybiodiversityareas.org/>
28. According to projections from Global Energy Monitor and Rystad Energy.
29. Reserves refer to proven volumes of energy resources economically exploitable at today's prices and using today's technology, based on the definition from Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). Federal Institute for Geosciences and Natural Resources, BGR Energy Study. 2019. https://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Energie/Produkte/energy_study_2019_summary_en.html;jsessionid=727D353087B41BoC5EBA72ABCB0D51AA.internet982
30. International Energy Agency. (2022). CO2 Emissions in 2022. <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>
31. Environmental Agency - Abu Dhabi. (2023.). Dugong Dugon. Retrieved from <https://www.ead.gov.ae/en/Discover-Our-Biodiversity/Mammals/Dugong>
32. Leave it in the Ground Initiative. (2023). *Oil and Gas in the Marawah Biosphere Reserve*. <https://secure.protected-carbon.org/wp-content/uploads/2023/05/Marawah-Case-Study-English.pdf>
33. Oil, gas and coal operations in protected areas. LINGO (2022).
34. Environment Agency - Abu Dhabi. (2022). *A Roadmap to Environmental Preservation*. <https://www.ead.gov.ae/-/media/Project/EAD/EAD/Documents/Resources/EAD-Strategy-Report-Digital-EN.pdf>
35. Al-Mansoori, N., & Das, H. S. (2023). *Seagrasses of the United Arab Emirates*. In *A Natural History of the Emirates* (pp. 267-285). Cham: Springer Nature Switzerland.
36. United Nations Environment Programme (UNEP). (2023). *Abu Dhabi's Restoration Efforts Bring Hope for Extinction-Prone Dugongs*. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/abu-dhabis-restoration-efforts-bring-hope-extinction-prone-dugongs>
37. The Three Basins Summit. (2023). <https://thethreebasinsummit.com/>
38. Bezos Earth Fund. (2023). Bezos Earth Fund announces \$443 million in grants to advance environmental justice, conserve and restore nature, and improve monitoring and accountability. <https://www.prnewswire.com/news-releases/bezos-earth-fund-announces-443-million-in-grants-to-a>
39. COP26: Landmark \$500 million agreement launched to protect DR Congo's forest. (2021). <https://www.un.org/africarenewal/magazine/december-2021/cop26-landmark-500-million-agreement-launched-protect-dr-congo%E2%80%99s-forest>
40. DRC oil exploration in protected areas draws environmental warnings. (n.d.). <https://www.lifegate.com/drc-oil-exploration-in-protected-areas-draws-environmental-warnings#:~:text=DRC%20oil%20exploration%20in%20protected%20areas%20draws%20environmental%20warnings,-Congolese%20authorities%20are&text=The%20Congolese%20government%20is%20allowing,terrible%20ecological%20and%20climate%20effects.>

41. Earth Insight. (2022). *Congo in the Crosshairs: Oil and Gas Expansion Threats to Forests and Communities*, Rainforest Foundation UK.
42. Law 11/009 (2011) on the Protection of the Environment. Office of the Republic, Democratic Republic of Congo. Retrieved from https://cd.chm-cbd.net/implementation/fol320521/loi-portant-princ-fond-sur-l-env_2011.pdf/download/en/1/LOI%20PORTANT%20PRINC%20FOND%20SUR%20L%27ENV_2011.pdf?action=view; Law N ° 14/003 of February 11, 2014 on Conservation of Nature. Office of the Republic, Democratic Republic of Congo. Retrieved from <https://faolex.fao.org/docs/pdf/cng140376.pdf>; and Law 15/012 (2015) on Hydrocarbons. Office of the Republic, Democratic Republic of Congo. Retrieved from <https://www.leganet.cd/Legislation/Droit%20economique/Code%20Minier/Loi.15.012.01.08.2015.html>
43. World Heritage Committee. (2010). *Report of the decisions adopted by the World Heritage Committee*. Decision 34 COM 7A.4. <https://whc.unesco.org/archive/2010/whc10-34com-20e.pdf>
44. Qin, S., Golden Kroner, R. E., Cook, C., Tesfaw, A. T., Braybrook, R., Rodriguez, C. M., ... & Mascia, M. B. (2019). Protected area downgrading, downsizing, and degazettement as a threat to iconic protected areas. *Conservation Biology*, 33(6), 1275-1285.
45. Mudumba, T., Stimpson, B., Jingo, S., & Montgomery, R. A. (2023). The implications of global oil exploration for the conservation of terrestrial wildlife. *Environmental Challenges*, 11, 100710.
46. Walker, W. S., Gorelik, S. R., Baccini, A., Aragon-Osejo, J. L., Josse, C., Meyer, C., ... & Schwartzman, S. (2020). The role of forest conversion, degradation, and disturbance in the carbon dynamics of Amazon indigenous territories and protected areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(6), 3015-3025.
47. Bass, M. S., Finer, M., Jenkins, C. N., Kreft, H., Cisneros-Heredia, D. F., McCracken, S. F., ... & Kunz, T. H. (2010). Global conservation significance of Ecuador's Yasuni National Park. *PloS one*, 5(1), e8767.
48. Finer, M., Moncel, R., & Jenkins, C. N. (2010). Leaving the oil under the Amazon: Ecuador's Yasuní-ITT Initiative. *Biotropica*, 42(1), 63-66.
49. Ecuador nature reserve will take years to recover after oil exit. (2023). [https://www.reuters.com/business/environment/ecuador-nature-reserve-will-take-years-recover-after-oil-exit-minister-2023-09-19/#:~:text=QUITO%2C%20Sept%2019%20\(Reuters\),would%20lead%20to%20environm%20damage](https://www.reuters.com/business/environment/ecuador-nature-reserve-will-take-years-recover-after-oil-exit-minister-2023-09-19/#:~:text=QUITO%2C%20Sept%2019%20(Reuters),would%20lead%20to%20environm%20damage)
50. Gorman, J. (2018). Is this the world's most diverse national park? *The New York Times*. Available at: <https://www.nytimes.com/2018/05/22/science/bolivia-madidinational-park.html>

51. Ministerio de Medio Ambiente Y Agua. (2020). Parque Nacional y área natural de Manejo Integrado Madidi cumple 25 años como el área protegida más biodiversa del mundo. Retrieved from [https://www.mmaya.gob.bo/2020/09/parque-nacional-y-area-natural-de-manejo-integrado-madidi-cumple-25-anos-como-el-area-protegida-mas-biodiversa-del-mundo/](https://www.mmaya.gob.bo/2020/09/parque-nacional-y-area-natural-de-manejo-integrado-madidi-cumple-25-anos-como-el-area-protegida-mas-biodiversa-del-mundo/#:~:text=El%20objeto%20de%20creaci%C3%B3n%20del,manejo%20sustent)
52. Mongabay. (2023). *In Bolivian Amazon, oil blocks encroach deep into protected areas*. Retrieved from <https://news.mongabay.com/2022/08/in-bolivian-amazon-oil-blocks-encroach-deep-into-protected-areas/>
53. Active With Southeast Asia. (2023). Retrieved from <https://www.oecd.org/global-relations/Active-with-Southeast-Asia.pdf>
54. Malaysia's Oil and Gas Sector: Constant Expectations despite Diminishing Returns. (2022). Retrieved from https://www.iseas.edu.sg/wp-content/uploads/2022/01/ISEAS_Perspective_2022_21.pdf
55. Sabah Oil, Gas, and Energy Conference & Exhibition. (2022.) <https://www.sabahoilandgas.com.my/key-facts>
56. Petronas puts up 10 blocks for auction in new Malaysia bid round. (2023). Retrieved from: <https://oilnow.gy/featured/petronas-puts-up-10-blocks-for-auction-in-new-malaysia-bid-round/>
57. Protected Carbon. (2023). Protected Carbon <https://www.protected-carbon.org/data/>
58. Sonter, L. J., Ali, S. H., & Watson, J. E. (2018). Mining and biodiversity: key issues and research needs in conservation science. *Proceedings of the Royal Society B*, 285(1892), 20181926.
59. Weisse, M. J., & Naughton-Treves, L. C. (2016). Conservation beyond park boundaries: the impact of buffer zones on deforestation and mining concessions in the Peruvian Amazon. *Environmental Management*, 58, 297-311.
60. Harfoot, M. B., Tittensor, D. P., Knight, S., Arnell, A. P., Blyth, S., Brooks, S., ... & Burgess, N. D. (2018). Present and future biodiversity risks from fossil fuel exploitation. *Conservation Letters*, 11(4), e12448.
61. Ament, J. M., & Cumming, G. S. (2016). Scale dependency in effectiveness, isolation, and social-ecological spillover of protected areas. *Conservation Biology*, 30(4), 846-855.
62. Qin, S., Golden Kroner, R. E., Cook, C., Tesfaw, A. T., Braybrook, R., Rodriguez, C. M., ... & Mascia, M. B. (2019). Protected area downgrading, downsizing, and degazettement as a threat to iconic protected areas. *Conservation Biology*, 33(6), 1275-1285.
63. Sonter, L. J., Dade, M. C., Watson, J. E., & Valenta, R. K. (2020). Renewable energy production will exacerbate mining threats to biodiversity. *Nature communications*, 11(1), 4174.
64. Mascia et al. 2014 Protected area downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD) in Africa, Asia, and Latin America and the Caribbean, 1900–2010 *Biol. Conserv.*, 169 (2014), pp. 355-361, 10.1016/j.biocon.2013.11.021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X21000476>

