

本报告与
以下机构
合作完成：

ZSL
LET'S WORK FOR WILDLIFE

地球生命力报告2020

扭转生物多样性丧失的曲线

摘要

世界自然基金会（WWF）

世界自然基金会是世界上规模最大、经验最丰富的独立保护组织之一，网络遍布全球100多个国家，拥有500多万支持者。WWF的使命是遏止地球自然环境的恶化，创造人类与自然和谐相处的美好未来。为此我们致力于：保护世界生物多样性，确保可再生自然资源的可持续利用，推动降低污染和减少浪费性消费的行动。

动物学研究所（伦敦动物学会）

伦敦动物学会（ZSL）成立于1826年，是一家有关科学、自然保护和教育的国际组织。其使命是在全球实现和促进动物及其栖息地的保护。伦敦动物学会旗下运营着伦敦动物园和Whipsnade动物园；学会还在动物学研究所开展科学研究;并积极参与全球的野外保护。学会与世界自然基金会共同负责地球生命力指数（LivingPlanetIndex®）。

引用

世界自然基金会.2020.《地球生命力报告2020-扭转生物多样性丧失的曲线》.
Almond, R.E.A., Grooten, M. and Petersen, T. (Eds).
世界自然基金会，瑞士格朗

设计和信息图表编辑：peer&dedigitalesupermarkt

封面图片：

© Jonathan Caramanus / Green Renaissance / WWF-UK

肯尼亚马拉河上游博美特郡的农民Nancy Rono与一只停留在她袖口的变色龙。

地球生命力报告®
和地球生命力指数®
均为世界自然基金会（国际）的注册商标。

80亿个保卫自然的理由

伴随着全球遭受我们有生之年中最严重的破坏，今年的《地球生命力报告》提供了明确的证据，表明自然正在遭受摧毁，地球正在亮起红色的警告信号。人类对自然的破坏不仅对野生生物种群造成灾难性影响，而且对自身健康以及生活的各个方面都具有灾难性的影响。

一场深刻的文化和系统性转变迫在眉睫。迄今为止，人类未能做出改变，向一个重视自然的社会和经济体系过渡。我们必须重新平衡我们与地球之间的关系，以维护地球上令人惊叹的生命多样性，实现公正、健康和繁荣的社会，并最终确保我们自己的存续。

自然在全球范围以数百万年来前所未有的速度下降。我们生产和消费食物以及能源的方式，以及公然无视作为当下经济模式中根基的环境，已将自然界推向了极限。冠状病毒病清楚地表明了我们与自然的关系正在破裂，突显了人类健康与地球健康之间的深层联系。

是时候回应大自然的求救信号了。不仅因为生命的多样性是如此令人惊奇，我们热爱它并且有道德义务与之共存，而且因为如果忽略它，将置近80亿人的未来于危险之中。

一个更好的未来始于当下世界各国政府、企业和人民所做的决策。世界各国领导人必须采取紧急行动，保护并恢复自然，将其作为健康社会和繁荣经济的基础。

是时候在世界范围达成“人与自然和谐新共识”了，即承诺在2030年之前停止和扭转自然的丧失，并建立一个碳中和、自然向好的社会。从长远来看，这是我们对人类健康和生计的最佳保障，并确保我们的孩子有一个安全的未来。



马可·兰博蒂尼
世界自然基金会
全球总干事

场景设定

自然长期为人类提供赖以生存的空气、淡水和土壤，对我们生存和享受高质量生活至关重要。与此同时，自然也调节气候、进行传粉、控制害虫，并降低自然灾害的影响。在世界的大多数地区，自然在为人类提供有史以来最多的食物、能源和原材料，但是人类对动植物的过度开发无异于竭泽而渔，正愈发侵蚀着自然的长期供给能力。

在过去半个世纪，国际贸易、消费和人口出现了爆炸式增长，城市化的水平大踏步前进，世界面貌因此发生转变。这些基础性变化加之人类以空前的速度过度消耗自然资源，使自然环境遭到破坏并不断退化。仅在屈指可数的国家还留存着最后的荒野地区。自然正在经历一场翻天覆地的变化，其速度之快前所未有。

2020年全球地球生命力指数表明从1970年到2016年期间，监测到的哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类和鱼类种群规模平均下降了68%。物种的种群变化趋势非常重要，是衡量生态系统整体健康水平的标志。衡量生物多样性是一个复杂的过程，无法通过某个单一方法来概括这张生物之网的所有变化。但是，绝大多数指标都表明生物多样性在过去几十年出现了净下降。

我们是否能扭转生物多样性丧失的趋势呢？由世界自然基金会（WWF）和40多所大学、环保组织以及政府间组织组成的联合体——“扭转曲线倡议”（Bending the Curve Initiative）在2017年提出了这一问题，研究扭转生物多样性丧失的各种路径并进行模型推演。

现在，开创性的模型证明了我们可以遏止并且扭转因土地利用改变而造成的陆地生物多样性丧失趋势。该模型首次聚焦于生态保护与现代粮食系统转型，为我们呈现了一幅恢复生物多样性、哺育不断增长人口的路线图。

实现这一目标需要强大的领导力和所有人的共同行动。作为“扭转曲线倡议”的补充，我们也邀请了来自世界上不同国家、不同文化背景，或年青有为、或德高望重的思想者和实践者分享他们如何看待人与自然共同依赖的健康地球。我们在《地球生命力报告2020》中首次把他们的思想汇集成册，以《为生机地球发声》这一特殊增刊的形式附在报告之后。

近期发生的森林大火、蝗灾以及冠状病毒病大流行等一系列灾难唤醒了全世界的环境良知，表明保护生物多样性应是一项维护人类健康、财富和安全的无可争辩的战略投资。2020年本应成为“超级年”，国际社会原定在这一年通过一系列有关气候、生物多样性和可持续发展的历史性会议，制定执掌人类世的宏伟计划，但是新冠疫情的爆发使大多数会议推迟到2021年举行。

地球当前的状态明确表明，全球及各国领导人应当达成人与自然和谐新共识，走上使人与自然彼此包容、生生不息的道路。

我们深知，此次世界自然基金会的《地球生命力报告2020》是在一个困难时刻发布的。全世界正在无可避免地进入一个充满着更大动荡、不稳定与变化的时代。值此我们汇集了各方信息和观点，以期促使人们采取行动，助力解决迫在眉睫的全球生态、社会和经济挑战。

大自然的求救信号

如我们今天所知，生物多样性是人类在地球得以生存的基础，然而现实证据却再清楚不过——我们正以前所未有的速度破坏生物多样性[12]。



自从工业革命以来，人类活动不断破坏森林、草地、湿地和其他重要的生态系统，导致生态环境退化，人类福祉也因此受到威胁。人类已经显著改变了地球75%的无冰地表，污染了大多数海洋并且导致85%的湿地丧失。

过去几十年间，陆地系统生物多样性丧失的最重要原因是土地用途的变化，主要是原始自然栖息地被改造成农业用地；与此同时，人类在大量海域过度捕捞。气候变化目前并不是全球生物多样性丧失的最重要原因，但是在未来几十年，气候变化带来的影响会越来越大，甚至成为影响生物多样性的首要因素。

生物多样性丧失已不单纯是环境问题，更是发展、经济、全球安全和道德伦理问题。保护生物多样性也是保护人类自己。生物多样性确保我们获得食物、纤维、水、能源、药物和其他遗传物质，并且在调节气候、净化水质、减少污染、授粉、管控洪涝和风暴潮等方面发挥关键作用。除此之外，大自然支撑着人类健康的众多方面，并且在非物质层面帮助人类汲取灵感和知识、积累身心体验并形成身份认同，而这些非物质层面的作用也是生活品质和文化完整性的核心所在。

从种群层面看：2020年的地球生命力指数表明了什么？

作为衡量生态系统整体健康水平的指标，物种种群的变化趋势非常重要。种群规模的严重下降表示自然环境正在遭受破坏。

地球生命力指数（LPI）追踪近21,000个种群的物种丰度，包括全球范围的哺乳类、鸟类、鱼类、爬行类和两栖类的数据。地球生命力指数的基础是野生动物种群数据，并在汇集种群变化的趋势后，计算出1970年以来种群规模变化的平均比率（图1）。在今年的指数中新增了近400个物种、4870个种群。

自2018年上一版地球生命力指数发布以来，我们对大多数地区和生物分类群的物种数据库进行了补充，其中又以两栖类增加最多。目前地球生命力指数仅涵盖脊椎类物种，因为脊椎物种的历史数据更为完整；但是为了深化对野生动物种群变化的了解，我们也在努力纳入无脊椎物种的数据。

2020年全球地球生命力指数表明，指数监测的哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类和鱼类的种群数量在1970年到2016年间平均减少了68%（从-73%到-62%）[1]。

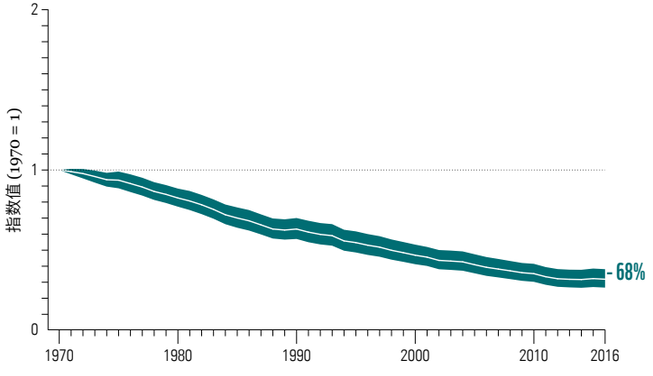


图1：地球生命力指数：1970-2016年

期间全球4392个物种的20811个种群的平均丰度降低了68%。白色的线表示指数数值，而阴影区域表示趋势曲线的统计学置信区间（从-73%到-62%）。来源于WWF/ZSL (2020)[1]。

图例：

全球地球生命力指数

置信区间

不同地区生物多样性丧失的速率不同

地球生命力指数（LPI）的全球指标并未展示出生物多样性丧失的全部面貌——不同地区生物丰度变化趋势并不相同，其中热带地区生物多样性的丧失最为显著。

南北美洲热带子区域的LPI下降94%，是所有地区中下降幅度最大的。主要原因包括对草原、热带稀树草原、森林和湿地等开发、对物种的过度利用、气候变化以及外来物种入侵。

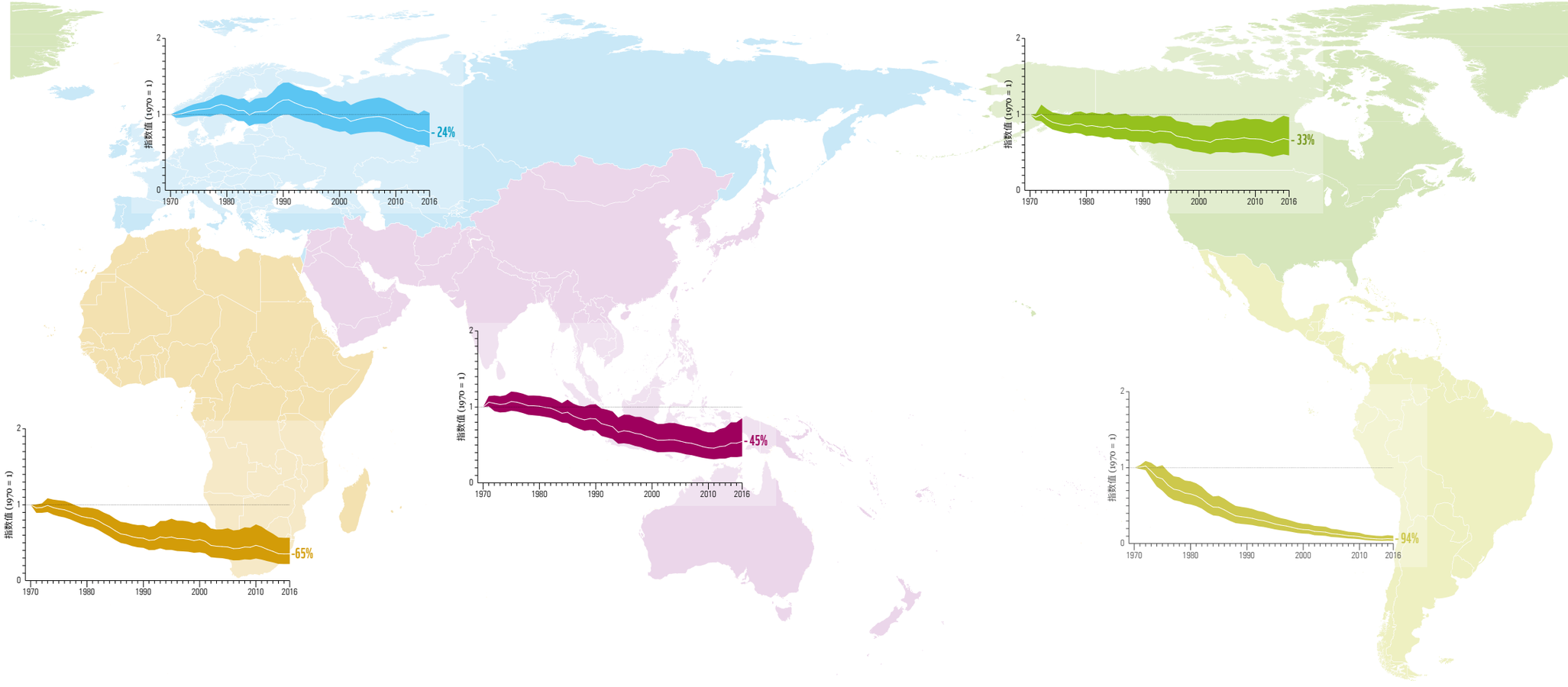


图2：按照生物多样性和生态系统服务政府间科学-政策平台（IPBES）分区标准，各个区域的地球生命力指数。

白色的线表示指数数值，而阴影区域表示曲线的统计学的置信性区间（95%）。所有指数都根据物种丰富度进行了加权平均，即陆地和淡水系统中物种丰富度更高的生物分类群所占权重更高。区域地图：在自然资源部公布的标准地图上根据IPBES（2015）[2]分区原则绘制，LPR数据：WWF/ZSL（2020）[1]。

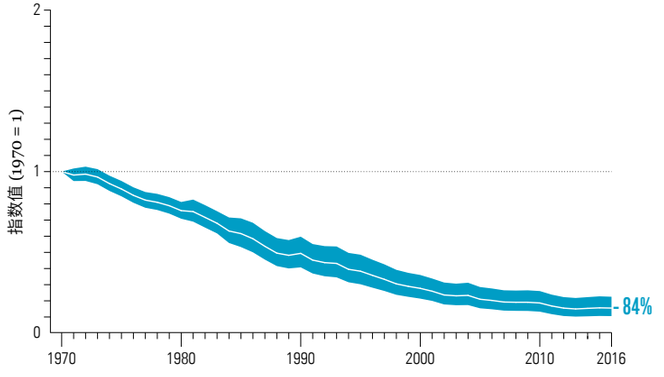
淡水地球生命力指数

与海洋或森林相比，淡水生物多样性丧失速度更快。根据现有数据，我们发现1700年以来，地球上近90%的湿地已经消失[83]；新近发布的全球地图表明了人类改造数百万公里的河流的程度[84]。这些改变给淡水生物多样性带来了深远的影响，纳入地球生命力指数（LPI）评估的淡水物种种群数量正在迅速下降。

淡水地球生命力指数监测了944个物种、3741个种群，覆盖了包括哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类和鱼类，其数量平均下降了84%（从-89%到-77%），相当于自1970年起每年下降4%（图3）。淡水种群数量下降主要集中在两栖类、爬行类和鱼类；且遍及全球所有地区，在拉丁美洲和加勒比海地区尤为突出。

图3：淡水地球生命力指数：1970-2016年

全球944个物种的3741个水生物种种群的丰度平均下降了84%。白色的线表示指数数值，而阴影区域表示曲线的统计学置信区间（从-89%到-77%）。来源WWF/ZSL (2020)[1]。



身型越大、威胁越大

和同分类群内的其他物种相比，身型较大的物种常被称为“巨型动物（megafauna）”。在淡水系统中，巨型动物指重量超过30千克的物种，如鲟鱼、湄公巨鲶、江豚、水獭、河狸以及河马。这些物种经受了人类世带来的过度开发[4]等巨大威胁[3]，种群数量急剧下滑[5]。其中超大型鱼类尤显脆弱。2000-2015年间，湄公河中78%的物种捕获量均有所下滑，且中大型物种的下滑更为明显。大型鱼类也受到大坝建设的影响，因为大坝阻碍了鱼类产卵觅食的洄游通道[7,3]。

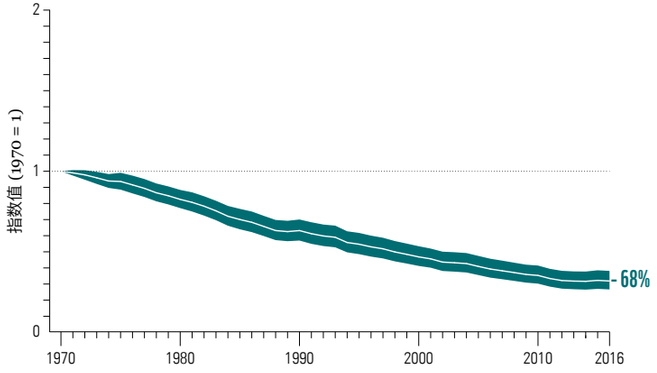
右页图片：冬日里一头年幼的佛罗里达海牛（学名Trichechus manatus latirostrus）待在温暖的淡水温泉中。照片拍摄于美国佛罗里达州三姐妹温泉。



地球生命力指数仅是显示近几十年物种种群严重下滑的众多指标之一

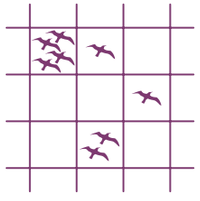


丰度

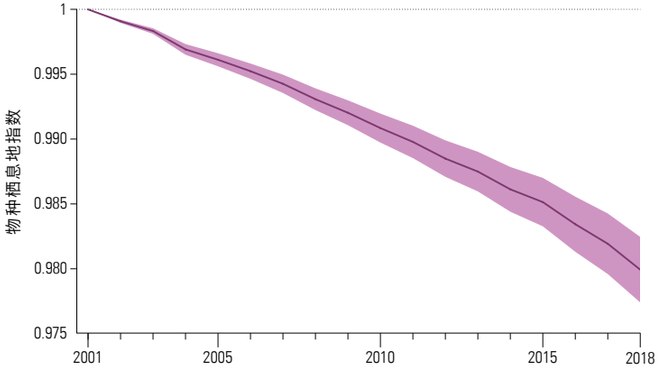


地球生命力指数

地球生命力指数（LPI）追踪世界范围内的哺乳类、鸟类、鱼类、爬行类和两栖类的近21000个种群[1]。2020年的全球LPI覆盖了4392个物种、20811个种群的数据，显示1970-2016年间种群数量平均下降了68%（范围：-73%到-62%）。指数的百分比变化并不代表动物个体丧失的数量，而是反映过去46年间动物种群规模的平均变化情况。



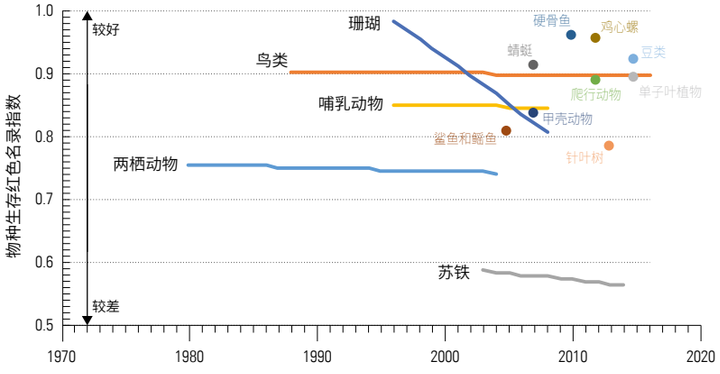
分布



物种栖息地指数

土地用途的变化和愈演愈烈的气候变化正在世界范围改变着景观。遥感监测和建模预测使我们拥有更加强大的能力，捕捉几乎整个地球的地貌变化。物种栖息地指数（SHI）量化了地貌变化对物种种群的影响[8,9]。对于全球数千物种及其得到验证的各种具有关联性的栖息地，该指数通过观测到的或建模计算出的栖息地变化来揭示物种宜居栖息地发生的改变[10]。在2000-2018年间，物种栖息地指数下降2%，表示物种栖息地呈普遍快速减少的趋势。对于某些地区和物种，物种栖息地指数减少的幅度更大，两位数的百分比下降幅度表示物种种群规模正在迅速减少，且该物种的生态功能也在不断衰减。

人类对自然衰退的影响如此重大，以至于科学家们认定我们已经进入了一个全新的地质年代——人类世。衡量生物多样性是很复杂的，无法通过某个单一方法来概括这张生物之网中的所有变化。然而，绝大多数指标均指向过去几十年间生物多样性呈现净减少的趋势。

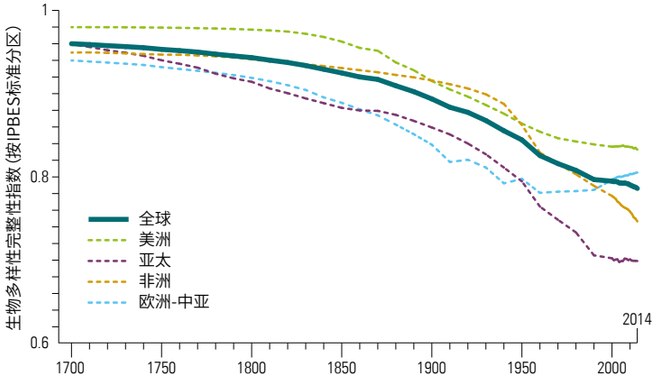




灭绝风险

红色名录指数

红色名录指数（RLI）基于世界自然保护联盟（IUCN）濒危物种红色名录[85]的数据，用来显示物种存活可能概率（一段时间内灭绝风险的倒数）的变化趋势[86]。红色名录指数若为1.0，则表示物种无危（即在不远的未来不会灭绝）。红色名录指数若为0，则表示物种已经灭绝。若一段时间内指数没有变化，则说明该物种整体灭绝风险未改变。如果生物多样性丧失的速率下降，则该指数有上升的趋势。指数下降表示物种正在加速灭绝。





构成

生物多样性完整性指数

生物多样性完整性指数（BII）以地区为单位，评估地区内各个陆地生态系统中原始生物多样性的平均留存度。由于土地利用是目前生物多样性丧失的主要原因[11,12]，该指数着重评估土地利用和相关压力带来的影响。生物多样性完整性指数涵盖了生态上广泛多样的动植物物种，因此该指数可以用于评估生态系统为人类带来惠益的能力（生态系统服务）。同样的原因，生物多样性完整性指数被纳入地球界限框架，用以评估生物圈完整性[13]。目前全球平均生物多样性完整性指数（79%）远低于安全下限值（90%）并且仍在不断下滑，而这一现象在非洲尤其严重[14]。生物多样性完整性指数的下滑表明世界的陆地生物多样性已经岌岌可危。在诸如西欧等地，人类长久以来在景观层面进行了高强度开发利用，因此相应地区的生物多样性完整性指数非常低。

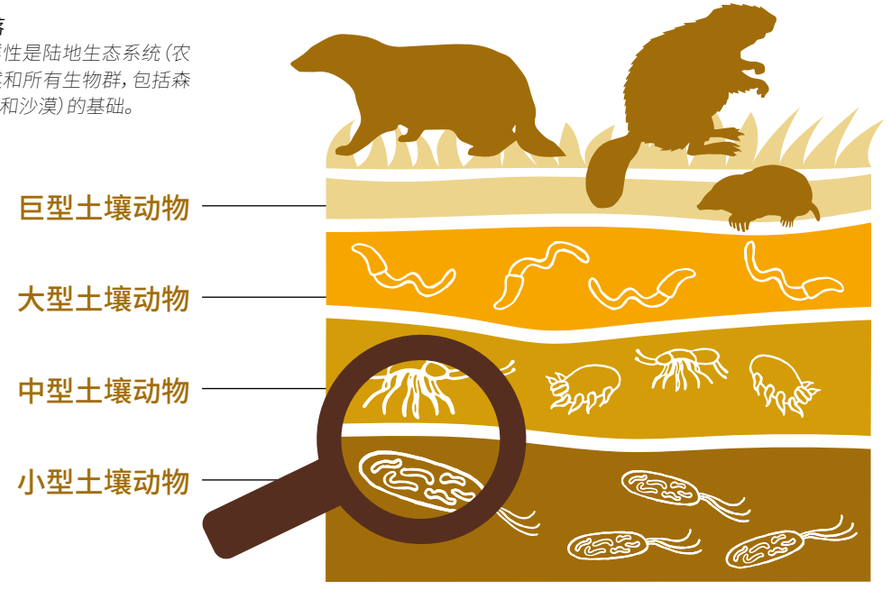
土壤生物多样性：拯救我们脚下的世界

土壤是自然环境至关重要的组成部分，但是大多数人却完全忽视或低估了土壤生物多样性在我们赖以生存的整个生态系统服务中起到的重要作用。

土壤是地球上最大的生物多样性宝库之一：陆地生态系统中多达90%的生命体（包括一些授粉者）在土壤生境中度过其部分生命周期[75]。充满空气和水的各种土壤成分，为无数的土壤生物创造了令人难以置信的栖息地多样性，这些生物为我们在这个星球上的生活奠定了基础。

如果没有土壤生物多样性，陆地生态系统或将崩溃。我们现在知道地上和地下生物多样性始终保持相互协同[15-17]，深入理解两者之间关系将帮助我们更好预测生物多样性改变或丧失的后果。

图4：土壤群落
土壤生物多样性是陆地生态系统（农业、城市、自然和所有生物群，包括森林、草地、冰原和沙漠）的基础。



“主宰世界的小东西”是否正在消失？

有证据显示，近年来昆虫丰度、多样性和生物量在快速下降，但是实际情况比数据更加错综复杂，因为我们目前的证据仅来源于北半球的几个国家和几个分类群。

爱德华•威尔逊（E.O.Wilson）将昆虫形容为“主宰世界的小东西”[18]。在西欧和北美，监测项目和长期研究表明近年来昆虫数量、分布和总重（生物量）正在以惊人的速度持续不断地减少。鉴于集约型农业在西欧和北美得到率先推广[19]，如果人类活动的影响和土地用途改变在全球范围持续，我们可以预测全球范围昆虫也将呈减少趋势。开展长期和大范围的监测，是了解当下以及未来昆虫种群变化的关键。

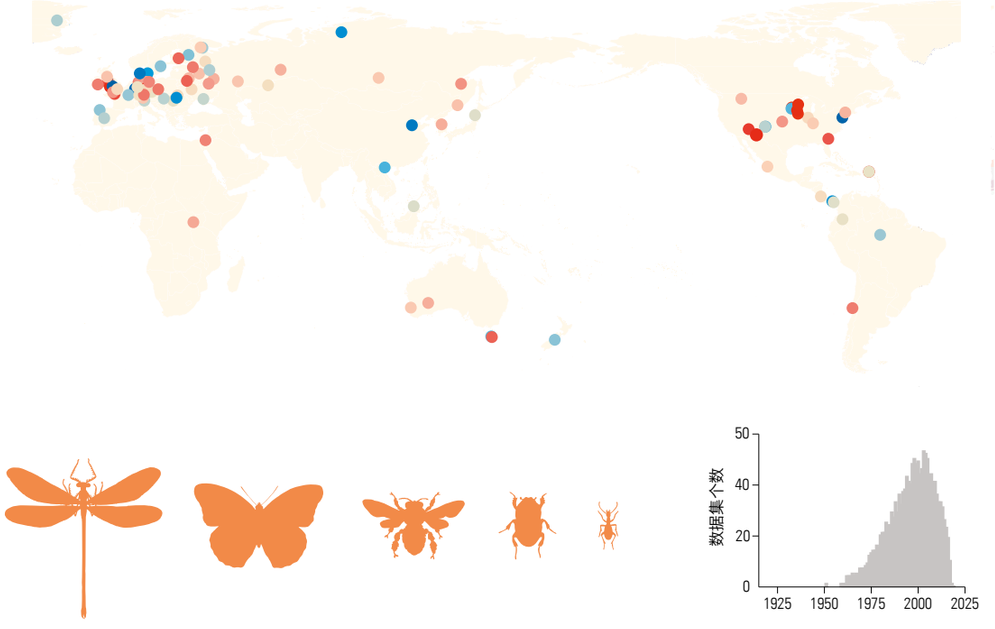


图5：陆地昆虫数量（丰度或生物量）的长期变化预测
基于Van Klink等人（2020）的103项研究[77]。四分之三的研究（77/103）来自欧洲和北美，来自非洲（1），亚洲（5，俄罗斯和中东除外）或南美（3）的研究很少。插图的直方图显示了数据集的个数，每年份至少有一个数据点。

植物多样性严重下降

植物是几乎所有陆地生态系统的结构基础和生态基础，为地球上的所有生命提供基础性支持。植物对于人类的健康、食物以及福祉而言至关重要[20]。



侏儒卢旺达睡莲（学名Nymphaea thermarum）是世界上最小的睡莲，仅在卢旺达一处由温泉溢出形成的淤泥中生存。2008年，温泉的补给流被改道用于农业生产之后，最后一株侏儒卢旺达睡莲干枯死亡。英国皇家植物园-邱园对其进行了迁地保护：如果其脆弱的栖息地可以恢复，有希望尝试重新引入该物种。



植物生物多样性丧失不仅威胁植物自身及其生态系统，也会危及植物为人类和地球提供的无价服务。

阿拉比卡咖啡豆（学名Coffea arabica）是世界上最受欢迎的咖啡豆。在纳入了气候变化因素之后，一份灭绝风险评估将阿拉比卡咖啡豆列为濒危，并预测其自然种群规模在2088年会缩减一半[23]。

植物的灭绝风险与哺乳类相近，并高于鸟类的灭绝风险。有记载的植物灭绝数量是哺乳类、鸟类和两栖类灭绝物种数量之和的两倍[21]。除此之外，在对全球不同植物分类群和地区具有代表性的数以千计的样本物种评估之后，人们发现五分之一（22%）的植物有灭绝风险，且大多数处于热带地区[22]。



首份全球树木评估（Global Tree Assessment）将覆盖全球60，000种已知树木物种，为我们描绘全世界树木的保护情况[24]。除树木本身之外，这份评估结果对于其他依赖树木的生物多样性和生态系统也非常重要。评估结果将指导我们采取保护行动，确保生物多样性得到妥善保护与恢复，免受灭顶之灾。

尖叶榄仁树（学名Terminalia Acuminata）是巴西独有的濒危树种。人们曾经认为其已经野外灭绝，但是在全球树木评估中再次发现其在野外存活。



全世界的种子银行收藏了超过700万种作物样本，帮助人类保护生物多样性，维护全球营养安全。在过去数十年，人们建立了几百个本地、国家、地区和国际种子银行。也许其中最负盛名的种子银行是挪威的斯瓦尔巴全球种子库。世界其他种子银行出现问题的时候，斯瓦尔巴种子库为我们提供备份服务。研究人员和植物育种人员使用种子银行开发全新改良的的作物品种。

挪威Svalbard archipelago斯瓦尔巴种子库前面的景色。

2020年的世界

在过去半个世纪全球发生了巨大变革，国际贸易、消费和人口产生了爆炸式增长，城市化的水平大幅提高，这些因素潜移默化之中改变了我们的生活方式。但是这种改变是以破坏自然为巨大代价的，动摇了我们赖以生存的地球运行系统的稳定性。

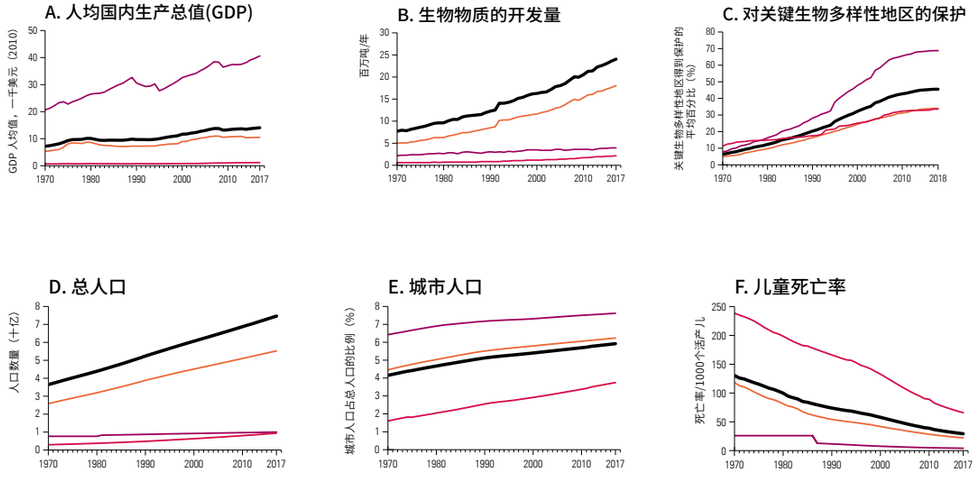


图6：自1970年以来的发展路径，其特点是收益和负担在国家间存在不平等。

国内生产总值增长率最低的是目前最不发达的国家（a），而较发达国家的消费增加则加大了从自然中获取资源总量，其主要来自发展中国家（b），对关键生物多样性地区的保护最高在发达国家（c）。发展中国家的总人口增长较快（d），发达国家的城市人口最多，而最不发达国家的城市人口增长最快（e）。尽管最不发达国家仍然面临挑战，但全球儿童死亡率已急剧下降（f）。资料来源：改编自世界银行（2018）[27]，IPBES（2019）[26]。


© Sam Hobson / WWF-英国办公室

这些红色塑料只是雷姆半岛关心海滩团体在英国康沃尔郡白沙湾捡拾的塑料的一小部分。

人类生态预算年年超支

1970年以来，人类生态足迹开始超过地球的再生速率，逐渐侵蚀地球的健康以及人类的未来。人的需求和自然资源在地球上的分布并不均衡。由于消费并不是在资源被开发之地随即发生，因而在人类对资源的消费模式和资源的可用情况两者间存在错配。人均生态足迹的国别数据可以让我们深入了解不同国家的资源绩效、风险以及机遇[28-30]。

生态足迹水平的高低，由不同的生活方式和消费模式导致，包括居民消费的食物、商品以及服务的数量，使用的自然资源数量，以及为提供所需商品和服务所排放的二氧化碳量等。

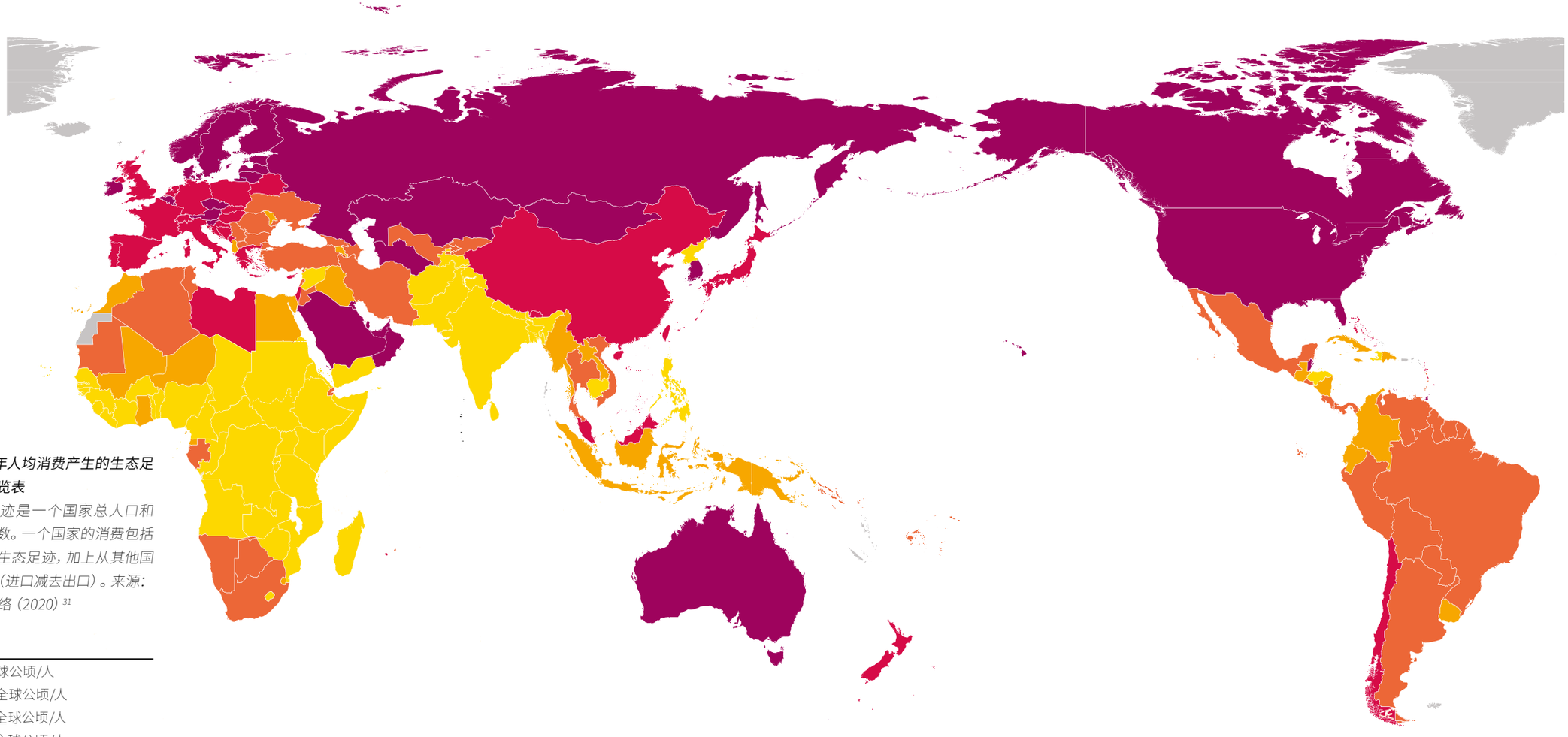


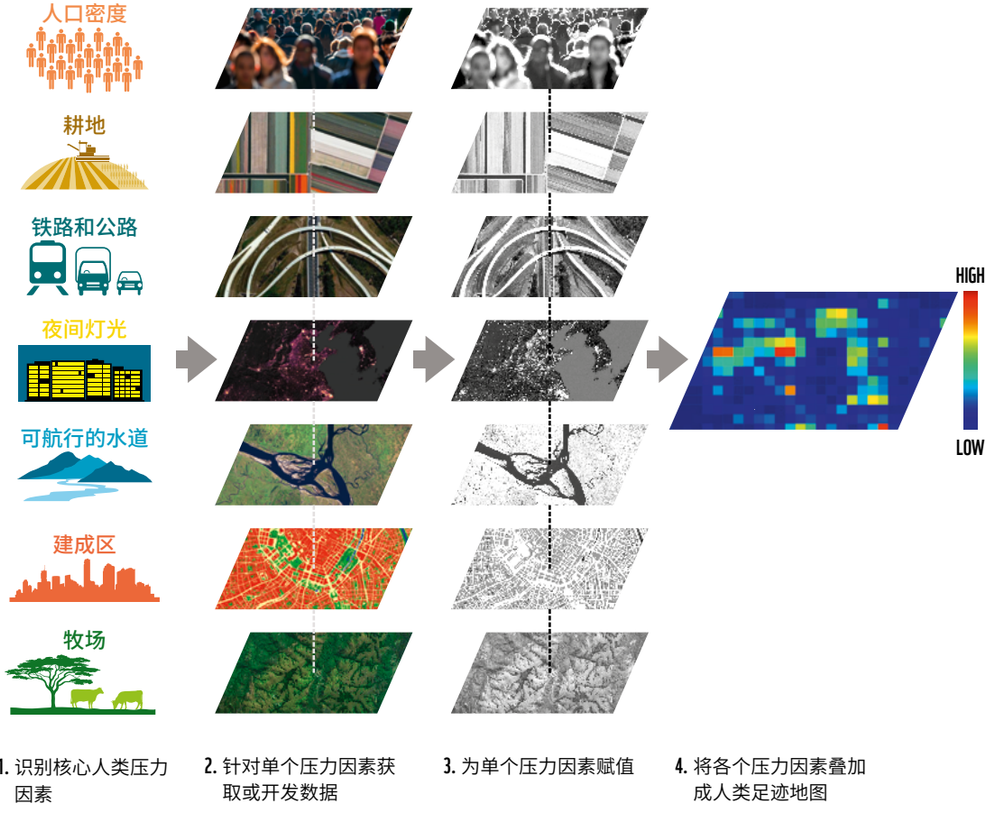
图7：2016年人均消费产生的生态足迹的全球一览表

人均生态足迹是一个国家总人口和消费率的函数。一个国家的消费包括其所生产的生态足迹，加上从其他国家的净进口（进口减去出口）。来源：全球足迹网络（2020）[31]

绘制地球上最后的荒野地

卫星技术的进步让我们可以根据图像实时观察地球的变化。人类足迹地图则表明了我们在地球上哪些区域对土地施加了影响，在哪些区域并未施加影响。最新的地图显示人类未涉足的地区主要分布在少数几个国家——俄罗斯、加拿大、巴西和澳大利亚，而这些地区是地球上最后的陆上荒野区[32]。

图8：使用了广泛方法论框架、用以构建累计人类压力的地图——摘录自Watson和Venter (2019) [33]。



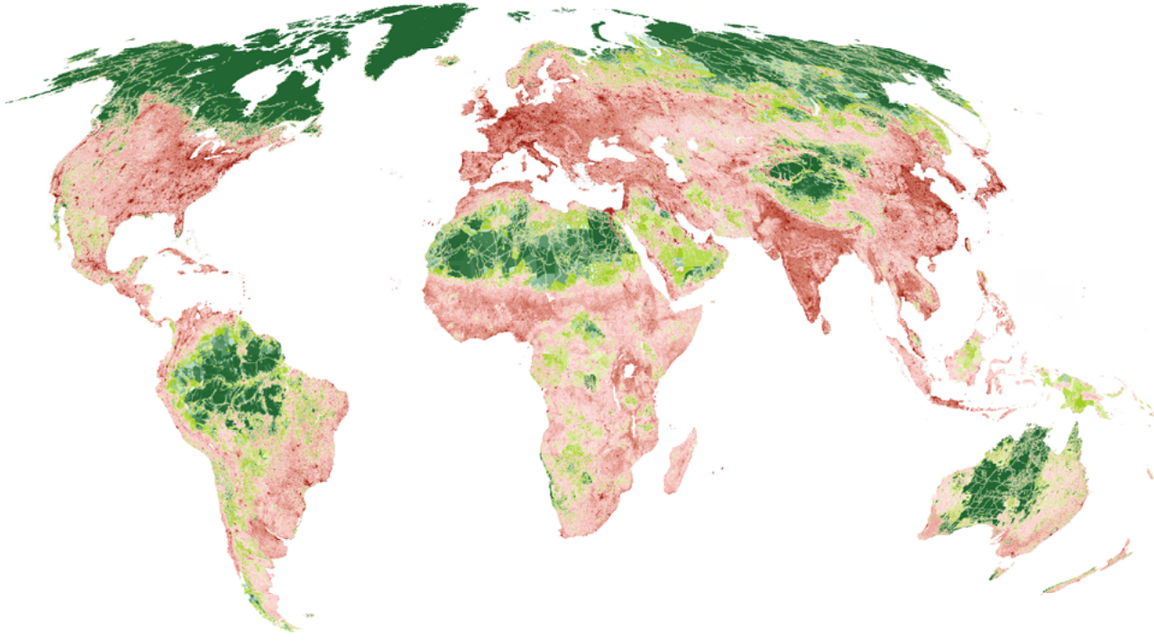


图9：陆地生物群落的比例（不包括南极洲）：荒野区（深绿色，人类足迹值<1），保持完整性的区域（浅绿，人类足迹值<4）或由人类高度改造的区域（红色，人类足迹值 >4）。摘录自Williams等人 (2020) [32]。

我们的海洋处于“水深火热”之中

无论是近海还是深海，过度捕捞、污染和海岸带开发等压力是影响整个海洋的重要因素，而气候变化将持续给海洋生态系统带来越来越多的影响。

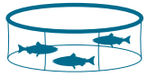
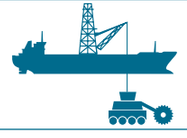
驱动力	潜在负面影响	生态后果举例
渔业 	过度捕捞，兼捕非目标物种，海底拖网捕鱼破坏海底栖息地，非法、不规范、不报告（IUU）的捕鱼，以水族馆展示为目的对海洋生物进行捕获。	种群规模减少、生态系统重建和营养级联效应、渔获体型尺寸变小、本土和商业性的物种灭绝、渔具丢失或丢弃导致幽灵捕捞。
气候变化 	海水变暖、海洋酸化、最低含氧区扩大、极端天气频繁、洋流变化。	珊瑚因白化而死亡、物种远离温度升高的水域、生态相互作用和新陈代谢的变化、物种改变其位置和空间利用从而改变其与人类活动的相互作用（例如捕鱼、船只碰撞）、海洋环流模式和生产力的变化、疾病发生率和生态过程时间点发生变化。
土地污染 	营养流失、重金属、微塑料和大块塑料等污染物。	出现藻华并导致鱼类死亡、毒素在食物链中累积，误食塑料和其他杂物或被其绞缠。
海洋污染 	废弃物处理、船只燃油泄漏以及排放、海上平台原油泄漏、噪声污染。	对海洋生物产生生理毒性、噪声污染对海洋动物的行为产生影响。
海岸带开发 	栖息地破坏、当地海岸线压力增大、污染和废弃物增加。	红树林和海草床等栖息地面积减少、沿海栖息地及生物体转移、迁徙和适应气候变化的能力受限。
外来物种入侵 	意外引入（比如通过压舱水）或故意引入的入侵物种；更多可能因气候变化引入的入侵物种。	入侵物种可能会挤压本地物种生存空间、破坏生态系统并造成物种局部或全球性灭绝。
海上基础设施 	海底环境的物理扰乱、设置栖息地结构。	当地海底栖息地遭到破坏、为生物提供定居和聚集的结构。
航运 	船只撞击、丢弃污染物。	船只撞击对濒危海洋哺乳类种群规模的影响、污染带来的生理和物理影响。
海水养殖 （海洋生物的水产养殖） 	水产养殖设施的实体存在、污染。	可能造成养分积累和藻华、疾病、抗生素使用、圈养生物的逃逸以及对当地生态系统的影响、为制作鱼粉饲料而进行的捕捞渔业产生间接影响。
深海采矿 	破坏海底、海床上的沉淀物羽流、潜在的泄漏或化学品外溢、噪声污染。	破坏自然栖息地（例如冷水珊瑚）和底栖层、沉淀物羽流可能造成生物窒息。

图10：海洋生态系统变化的人类世因素、可能产生的负面影响以及潜在生态后果举例。我们要意识到负面影响是可以减缓的并且在某些情况下必须在社会收益之间进行权衡。深海采矿尚未大规模应用，因此我们只能预测其可能带来的影响。请注意单个因素产生的影响范围可能从非常局部到全球不等。来源：IPBES (2019) [26]及其引用的数据。

气候变化威胁生物多样性

即便人类做出巨大努力来减缓气候变化，单单气候变化一项仍将造成最高五分之一的野生物种在本世纪面临灭绝的风险，且最高丧失率将出现在某些“生物多样性热点地区”。

仅仅30年之前，气候变化对物种的影响还非常罕见，但是现在却已是司空见惯的现象。一些物种受到的冲击相对缓和（如深海鱼类），而另一些物种（如北极圈和冰原物种）已经感受到气候变化的巨大压力。这些压力通过不同的机制来影响物种，包括造成直接的生理压力、适宜栖息地的损失、跨物种相互作用的影响（比如授粉或猎食者和猎物之间的相互作用）以及关键生命活动（比如迁徙、繁殖或出叶）的时间节点发生变化（图11）[34]。

最近狐蝠和珊瑚裸尾鼠的案例表明了气候变化可以导致种群数量迅速下降，并且可能对不起眼的物种造成看不见的危害（见信息框）。



图11：气候变化可能通过五个机制影响物种，带来积极、消极或两者结合的结果。每个物种的独特生物学特征和生活史会影响它们的敏感性和适应能力。压力、机制、敏感性和适应能力共同影响着每个物种抵御灭绝风险的能力（摘录自Foden等人的文章（2018）[34]）。

第一种由于气候变化灭绝的哺乳类动物



珊瑚裸尾鼠（学名Melomys rubicola），第一种由于气候变化直接灭绝的哺乳类动物。图片拍摄于澳大利亚托雷斯海峡岛荆棘岩礁。

珊瑚裸尾鼠，学名为Melomys rubicola。在2016年，人们对其栖息地——澳大利亚托雷斯海峡方圆5公顷的珊瑚礁进行密集搜寻之后，宣布荆棘礁裸尾鼠灭绝，一时成为头条新闻。这是人们已知的第一个由于直接受气候变化影响而灭绝的哺乳动物[35]。这种啮齿动物已经消失，但是它的影响却十分深远，时时刻刻提醒着人们采取行动，解决气候变化问题[36]。

温度上升，蝙蝠坠落



落日时分一群眼镜狐蝠（学名Pteropus conspicillatus）离开栖息地，照片拍摄于澳大利亚。狐蝠群栖息，和独居物种相比，人们更容易识别极端事件对其种群产生的影响。

狐蝠（狐蝠属）在生理上无法耐受42°C以上的高温[37]。气温高于42°C时，寻常的应对手段，诸如找寻阴影、换气过度以及将唾液涂抹到身体上（狐蝠无法出汗）已经无法帮助狐蝠降温，因而它们会疯狂聚集在一起以逃离热浪。当它们从树上掉落的时候，有许多狐蝠受伤或被困住，继而死亡。在1994-2007年间，在全球仅剩的不到十万只狐蝠种群中，至少两个种的总数3万多只狐蝠在热浪来袭时死亡[37,38]。

我们的安全网已经拉伸至临界点

人们用不同方法给自然估值，综合这些观点将可以形成政策，以为人类和自然建设一个更加健康、更有韧性的地球。

“自然对人类的贡献”指的是自然对人类生活质量的所有贡献，既有正面也有负面的贡献。以借助《千年生态系统评估》[39]得到普及的生态系统服务概念为基础，“自然对人类的贡献”概念涵盖了大量的人类对自然的依存关系，如生态系统产品和服务以及自然馈赠等。这一概念指出文化在定义人与自然关系时起到了核心作用。对于土著人与地方社区所掌握的传统知识的作用，该概念也起到了提升、突出以及可操作化的作用[40,26]。下表展示了1970年到现在其中一些自然贡献的全球变化趋势，并被收录到IPBES的《决策者摘要》中[26]。



图例：



图12：自1970年起，“自然对人类的贡献”中18个类别的全球变化趋势：自1970年起，18类中的14类有所下降（图片根据Diaz等人（2019）[41]以及IPBES（2019）[26]的数据摘录）。

本质上相互关联：健康的地球，健康的人类

在过去一个世纪，人类的健康和福祉均有了长足进步。5岁以下的儿童死亡率自1990年起已经降低一半[42]；同时期世界上每日生活费不足1.90美元的人口减少了三分之二[43]；出生时的预期寿命和50年前相比提高了15岁左右[44]。我们应当为取得的成就感到自豪，但是我们也要知道已有的成就是建立在对自然系统的利用和改造上的，这可能会瓦解我们已有的成功。

生物多样性与健康之间的联系是多种多样的，包括从植物中获得传统草药到使用湿地进行水质过滤等[26,47,48]。

健康“不仅为疾病或羸弱之消除，而系体格，精神与社会之完全健康状态。享受最高而能获致之健康标准，为人人基本权利之一，不因种族、宗教、政治信仰、经济或社会情境各异，而分轩轾。”世界卫生组织WHO（1948）[45]。

生物多样性是“数十亿年进化的结果，受到自然过程以及愈发强烈的人类活动的影响。它形成了我们所依赖的生命之网，而我们也是其中不可分割的一部分。它还包含如沙漠、森林、湿地、山区、湖泊、河流和农业景观等各种生态系统。在每个生态系统中，包括人类在内的各种生物形成群落，同时也与周围的空气、水和土壤相互作用。”《生物多样性公约》（2020年）[46]。

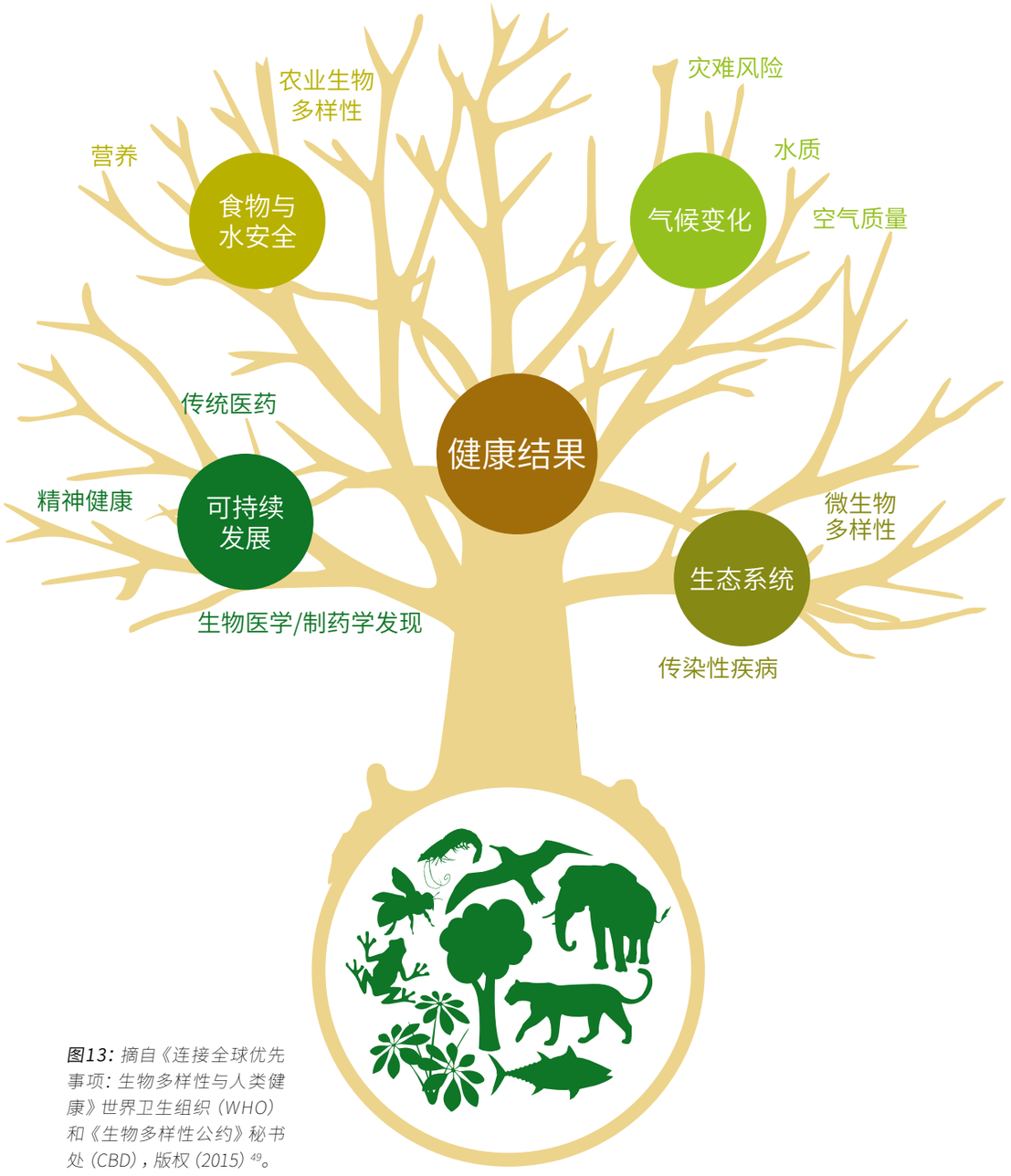


图13：摘自《连接全球优先事项：生物多样性与人类健康》世界卫生组织（WHO）和《生物多样性公约》秘书处（CBD），版权（2015）[49]。

人类健康依靠自然的健康

我们的经济植根于自然，只有认识到这一现实并采取行动，我们才能保护和加强生物多样性，并实现经济繁荣。

2019冠状病毒病（COVID-19）是大自然向我们传递的信息。事实上，它读起来就像给人类的紧急呼救信号，让我们高度聚焦于在地球”安全操作空间”内生存的必要性。如果未能这样做，对环境、健康和经济造成的后果是灾难性的。

现在，技术进步使我们比以往更能够倾听这些信息，更好地了解自然世界。我们可以对地球可再生和不可再生自然资源（如植物、土壤和矿物）等”自然资本”进行估值，就像对生产资本和人力资本（如道路和技能）进行估值一样，从而对国家真正财富进行核算。

来自联合国环境署的数据表明，自1990年代初以来，全球自然资本的存量下降了近40%，而生产资本增加了一倍，人力资本增加了13%[82]。

但是，很少有经济和金融决策者了解如何解释我们从自然所听到的信息，而更糟的是，有些人对此充耳不闻。一个关键问题是在推动公共和私人政策的人工“经济语法”与决定现实世界如何运作的“自然语法”之间的不匹配。

其结果是我们错过了信息。

那么，如果经济学的语言让我们失望，我们如何并在哪里开始找到更好的答案呢？与经济增长和发展的标准模式不同，从自然的角度考虑经济和发展，有助于我们接受人类发展最终受地球的承载力所制约这一事实。从教室到会议室，从地方议会到国家政府部门，到处都需要这种新的语法。它对理解可持续经济增长的含义有着深远的影响，有助于引导领导人做出更好的决策，使我们以及子孙后代过上越来越多的人所希望的更健康、更环保、更幸福的生活。

从现在起，保护和改善环境必须成为实现经济繁荣的核心。



Salima Gurau 在菜园中采摘蔬菜。她和全家在尼泊尔经营客栈。

生物多样性是粮食安全的基础

我们需要尽快采取行动来扭转生物多样性丧失，因为生物多样性哺育了这个世界。

2019年，粮农组织（FAO）发布了第一份《世界粮食和农业生物多样性状况》报告[55]。该报告在FAO粮食和农业遗传资源委员会的指导下耗时五年完成。这份报告详细描述了生物多样性给粮食和农业带来的益处，分析了农民、牧民、伐木工、渔民和渔场工作人员如何塑造并管理生物多样性，阐明了驱动生物多样性变化趋势的主要力量，并且讨论了生物多样性友好型生产实践的发展情况。

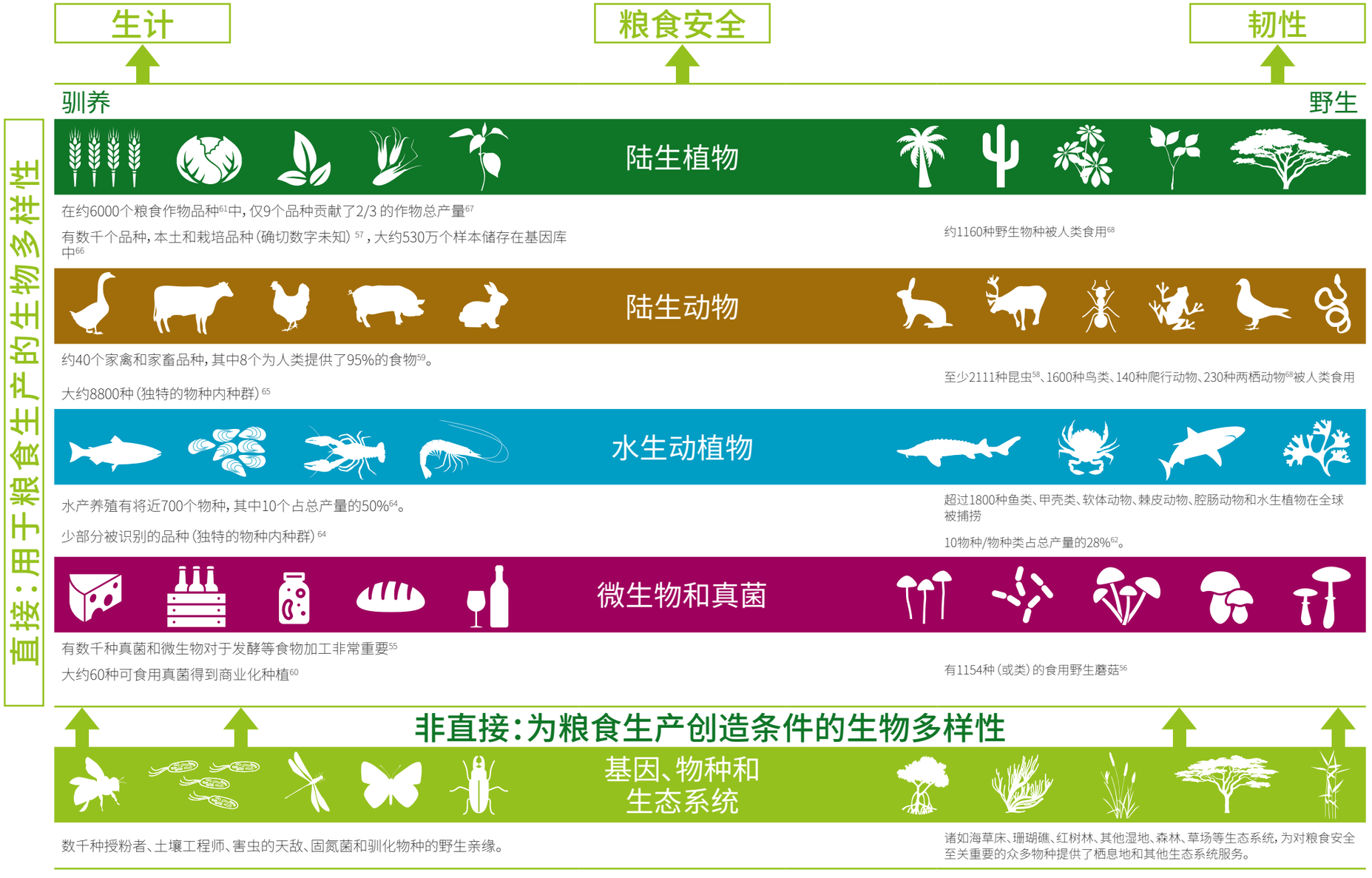


图14：生物多样性对粮食安全的重要贡献，直接和间接。
该图片信息来自许多数据源[55, 68]

畅想人与自然和谐的路线图

开创性的建模方法证明了我们可以遏止并且扭转因土地利用改变而造成的陆地生物多样性丧失的趋势。该模型前所未有地聚焦于保护与现代粮食体系转型，“扭转曲线倡议”为我们呈现了一幅恢复生物多样性、哺育增长人口的路线图。

模型并非魔法。我们每天都使用模型来规划交通，预测人口增长以规划学校位置，并在保护方面使用模型来理解气候未来如何演化。现在，计算能力和人工智能技术日新月异的发展赋予我们更成熟的能力，得以描绘复杂的未来图景，并且不再询问自己“会发生什么”而是考虑“如果发生了会怎样”。

“扭转曲线倡议”[69]使用最先进的模型和情景分析，研究我们是否能扭转陆地生物多样性丧失的趋势，以及如果答案是肯定的，我们又该从何做起。基于对实现可持续发展目标的路径进行模拟的开创性工作[70]，再加上科学界为政府间气候变化专门委员会（IPCC）以及生物多样性和生态系统服务政府间科学-政策平台（IPBES）做出的努力[71-73]，我们建立了七个截然不同的未来假设情景，思考“如果发生了会怎样”。

我们使用的假设情景以政府间气候变化专门委员会的“中间道路”情景为基础（Fricko等人（2017）[74]著作中的SSP2）并假设“一切照旧”，即人类仅采取有限措施来开展保护、进行可持续生产和消费。在这一模型中，全球人口将在2070年达到94亿的峰值；经济发展速率居中但分布不均；全球化仍在推进。除了参考情景之外，我们对另六个情景进行建模以探讨实施不同措施可能带来的结果。

就像为气候变化或2019冠状病毒病进行建模一样，干预措施也被分解成各个行动“楔子”（wedge）。这包括采取更多保护措施以及减少全球粮食体系在生产和消费两方面对陆地生物多样性的影响。

扭转曲线的几种情景

其中三个情景描绘了采取单一类型的干预措施以扭转曲线的结果：

1. 加强保护措施（C）情景：扩大保护区的范围并加强管理，改善恢复以及景观层面的保护规划。

2. 更可持续生产（供应侧或SS）情景：农业生产率以及农产品贸易发生更快速及更可持续的增长。

3. 更可持续消费（需求侧或DS）情景：从种植到餐桌的整个流程中减少农产品浪费；改变饮食习惯，即在肉类消费较高的国家减少动物性卡路里的摄入比例。

其他三个情景模拟了将不同类型的干预措施进行组合带来的结果：

4.第四个情景着眼于结合保护和可持续生产（C + SS情景）。

5.第五个情景结合保护和可持续消费（C + DS）。

6.第六种情景结合了所有三种类型的干预措施。我们称之为干预措施的“整合行动组合”或IAP情景。

扭转曲线

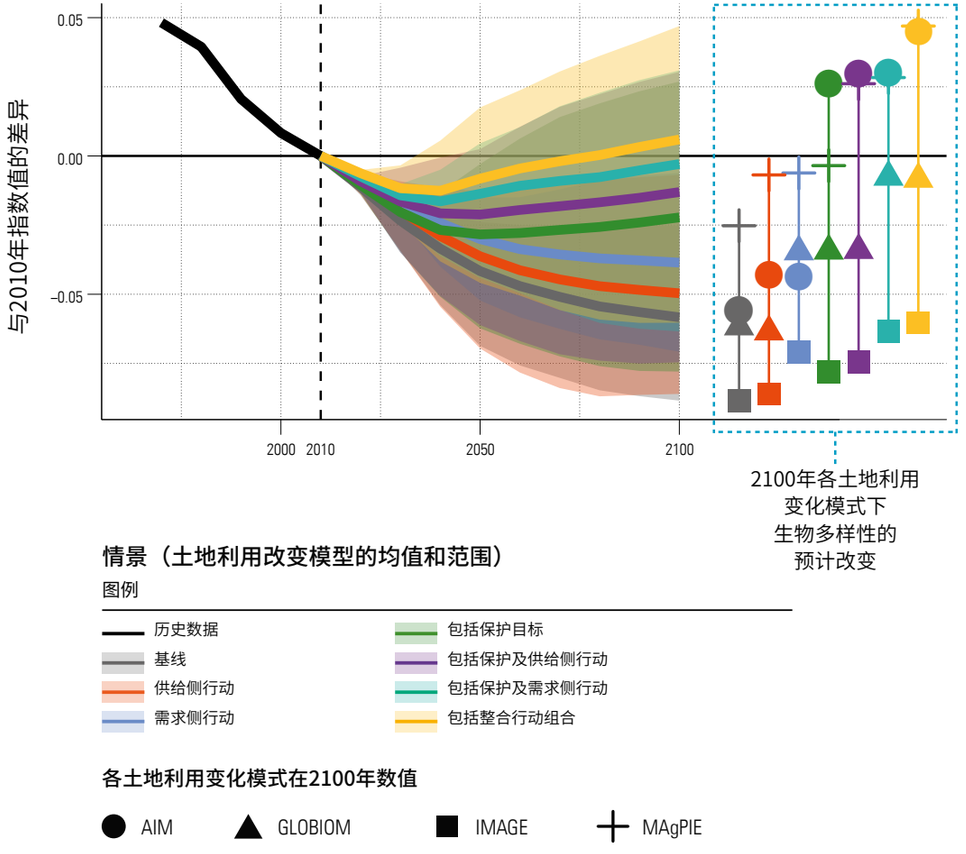


图15：从土地利用改变角度，扭转生物多样性丧失的不同措施的贡献值预测。

此图示选取了一种生物多样性指标，展示未来为扭转生物多样性丧失趋势而做出的行动如何在七种不同情景（使用不同颜色来代表）下产生不同结果。每个情景的线条和阴影区域代表预测的四种土地利用模型相对变化的平均值和范围（与2010年相比）。该图使用了一种生物多样性模型（GLOBIO），显示了平均物种丰度（MSA）如何变化（有关所有生物多样性指标和模型的更多详细信息，请参见技术补充资料）。来源于Leclère等（2020）[69]。

图上的彩色粗线表示预测的各种情景下生物多样性的变化趋势。 我们使用了四个土地利用模型，图中显示的是所有土地利用模型计算得到的平均值。

灰线表示在参考基准“一切照旧”的情景下，全球生物多样性持续下降将贯穿整个21世纪，而下降速度与截至2050年之前的近几十年的下降速度类似。

单一类型干预措施：

- 红线表示仅采取可持续生产措施的效果。
- 蓝线显示仅实施可持续消费干预措施的效果。
- 绿线表示仅加强保护措施的效果。

三种类型干预措施的不同组合情景：

- 紫色线表示加强保护措施与更可持续生产结合情况下，生物多样性将如何改变。
- 淡蓝色线表示加强保护措施与更可持续消费结合情况下，生物多样性将如何改变。
- 黄线表示生物多样性如何在“整合行动组合”下改变。整合行动组合结合了三个不同类型的干预措施，即加强保护措施以及更可持续的生产和消费。

保护虽重要，但仍不够-我们必须转变食物生产和消费模式

这项研究表明，加大保护力度是扭转生物多样性下降曲线的关键：比任何其他单一类型的行动更有力，增加的保护行动将收窄未来生物多样性的进一步损失，并使全球生物多样性走上恢复轨道。只有将雄心勃勃的保护目标与围绕生境转化驱动因素的针对性措施相结合，采取综合手段（例如采取可持续生产或消费的干预措施，或者最好两者兼顾），才能成功扭转生物多样性丧失的曲线。

前进之路

《地球生命力报告2020》发布在世界风云激荡之际，而其关键信息却几十年来未曾改变：支持我们生命的大自然以惊人的速度在下降。我们知道，人类的健康与地球健康日益交织在一起。去年发生的毁灭性的森林大火以及还在持续的冠状病毒病大流行，使这一观点无可辩驳。

“扭转自然下降曲线”模型告诉我们，通过转型变革，我们可以扭转生物多样性丧失的趋势。转型变革说起来容易，但生活在这个复杂而高度联系的现代社会中的我们应该如何付诸实践呢？我们知道这需要全球协作；加强保护是关键，同时要改变我们生产和消费食物、能源的方式。全球的公民、政府和商业领袖将需要以前所未有的规模、紧迫性和雄心来推动变革。

我们希望您也成为推动变革的一员。诚邀您阅读《为生机地球发声》增刊来获取想法和灵感。我们邀请了来自世界上不同国家、不同领域的思想者和实践者分享他们的观点，即如何建设人与自然共同依赖的健康地球。

作为《地球生命力报告2020》的增刊，《为生机地球发声》集合了来自全球各地的声音和观点。从人权、道德哲学到可持续的金融和商业创新，这些充满希望的对话、滋养思考和理念的食粮，将成为实现人与自然繁荣发展的起点。

希望对您有所启发，成为推动变革的一员。



孩子们在位于乌干达鲁文佐里山脉Kasese 地区Rukoki 县的森林景观恢复总部和苗圃里面步行。

参考文献

1 WWF/ZSL. (2020). The Living Planet Index database. <www.livingplanetindex.org>.

2 IPBES. (2015). Report of the Plenary of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on the work of its third session. Plenary of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Third session, Bonn, Germany. <https://ipbes.net/event/ipbes-3-plenary>.

3 He, F., Zarfl, C., Bremerich, V., Henshaw, A., Darwall, W., *et al.* (2017). Disappearing giants: A review of threats to freshwater megafauna. *WIREs Water* **4**:e1208. doi: 10.1002/wat2.1208.

4 Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Betts, M. G., Ceballos, G., *et al.* (2019). Are we eating the world's megafauna to extinction? *Conservation Letters* **12**:e12627. doi: 10.1111/conl.12627.

5 He, F., Zarfl, C., Bremerich, V., David, J. N. W., Hogan, Z., *et al.* (2019). The global decline of freshwater megafauna. *Global Change Biology* **25**:3883-3892. doi: 10.1111/gcb.14753.

6 Ngor, P. B., McCann, K. S., Grenouillet, G., So, N., McMeans, B. C., *et al.* (2018). Evidence of indiscriminate fishing effects in one of the world's largest inland fisheries. *Scientific Reports* **8**:8947. doi: 10.1038/s41598-018-27340-1.

7 Carrizo, S. F., Jähnig, S. C., Bremerich, V., Freyhof, J., Harrison, I., *et al.* (2017). Freshwater megafauna: Flagships for freshwater biodiversity under threat. *BioScience* **67**:919-927. doi: 10.1093/biosci/bix099.

8 Jetz, W., McPherson, J. M., and Guralnick, R. P. (2012). Integrating biodiversity distribution knowledge: Toward a global map of life. *Trends in Ecology & Evolution* **27**:151-159. doi: 10.1016/j.tree.2011.09.007.

9 GEO BON. (2015). *Global biodiversity change indicators. Version 1.2*. Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network Secretariat, Leipzig.

10 Powers, R. P., and Jetz, W. (2019). Global habitat loss and extinction risk of terrestrial vertebrates under future land-use-change scenarios. *Nature Climate Change* **9**:323-329. doi: 10.1038/s41558-019-0406-z.

11 Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., *et al.* (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science* **366**:eaax3100. doi: 10.1126/science.aax3100.

12 IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES secretariat, Bonn, Germany.

13 Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., *et al.* (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* **347**:1259855. doi: 10.1126/science.1259855.

14 Hill, S. L. L., Gonzalez, R., Sanchez-Ortiz, K., Caton, E., Espinoza, F., *et al.* (2018). Worldwide impacts of past and projected future land-use change on local species richness and the Biodiversity Intactness Index. *bioRxiv* **(Pre print)**:311787. doi: 10.1101/311787.

15 Wardle, D. A., Bardgett, R. D., Klironomos, J. N., Setälä, H., van der Putten, W. H., *et al.* (2004). Ecological linkages between aboveground and belowground biota. *Science* **304**:1629-1633. doi: 10.1126/science.1094875.

16 Bardgett, R. D., and Wardle, D. A. (2010). *Aboveground-belowground linkages: Biotic interactions, ecosystem processes, and global change*. Oxford University Press, Oxford, UK.

17 Fausto, C., Mininni, A. N., Sofo, A., Crecchio, C., Scagliola, M., *et al.* (2018). Olive orchard microbiome: characterisation of bacterial communities in soil-plant compartments and their comparison between sustainable and conventional soil management systems. *Plant Ecology & Diversity* **11**:597-610. doi: 10.1080/17550874.2019.1596172.

18 Wilson, E. O. (1987). The little things that run the world (the importance and conservation of invertebrates). *Conservation Biology* **1**:344-346.

19 Ellis, E. C., Kaplan, J. O., Fuller, D. Q., Vavrus, S., Klein Goldewijk, K., *et al.* (2013). Used planet: A global history. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **110**:7978-7985. doi: 10.1073/pnas.1217241110.

20 Antonelli, A., Smith, R. J., and Simmonds, M. S. J. (2019). Unlocking the properties of plants and fungi for sustainable development. *Nature Plants* **5**:1100-1102. doi: 10.1038/s41477-019-0554-1.

21 Humphreys, A. M., Govaerts, R., Ficinski, S. Z., Nic Lughadha, E., and Vorontsova, M. S. (2019). Global dataset shows geography and life form predict modern plant extinction and rediscovery. *Nature Ecology & Evolution* **3**:1043-1047. doi: 10.1038/s41559-019-0906-2.

22 Brummitt, N. A., Bachman, S. P., Griffiths-Lee, J., Lutz, M., Moat, J. F., *et al.* (2015). Green plants in the red: A baseline global assessment for the IUCN Sampled Red List Index for plants. *PLOS ONE* **10**:e0135152. doi: 10.1371/journal.pone.0135152.

23 Moat, J., O'Sullivan, R. J., Gole, T., and Davis, A. P. (2018). *Coffea arabica* (amended version of 2018 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN. Accessed 24th February, 2020. doi: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T18289789A174149937.en.

24 Rivers, M. (2017). The Global Tree Assessment – Red listing the world's trees. *BGjournal* **14**:16-19.

25 UN. (2020). *Department of Economic and Social Affairs resources website*. United Nations (UN). <https://www.un.org/development/desa/dpad/resources.html>.

26 IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Díaz, S., Settele, J., Brondízio E. S, E. S., Ngo, H. T., Guèze, M., *et al.* editors. IPBES secretariat, Bonn, Germany.

27 World Bank. (2018). *World Bank open data*. <https://data.worldbank.org/>.

28 Galli, A., Wackernagel, M., Iha, K., and Lazarus, E. (2014). Ecological Footprint: Implications for biodiversity. *Biological Conservation* **173**:121-132. doi: 10.1016/j.biocon.2013.10.019.

29 Wackernagel, M., Hanscom, L., and Lin, D. (2017). Making the sustainable development goals consistent with sustainability. *Frontiers in Energy Research* **5** doi: 10.3389/fenrg.2017.00018.

30 Wackernagel, M., Lin, D., Evans, M., Hanscom, L., and Raven, P. (2019). Defying the footprint oracle: Implications of country resource trends. *Sustainability* **11**:Pages 2164. doi: 10.3390/su11072164.

31 Global Footprint Network. (2020). *Calculating Earth overshoot day 2020: Estimates point to August 22nd*. Lin, D., Wambersie, L., Wackernagel, M., and Hanscom, P. editors. Global Footprint Network, Oakland. <www.overshootday.org/2020-calculation> for data see <http://data.footprintnetwork.org>.

32 Williams, B. A., Venter, O., Allan, J. R., Atkinson, S. C., Rehbein, J. A., *et al.* (2020). Change in terrestrial human footprint drives continued loss of intact ecosystems. *OneEarth* **(In review)** doi: http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3600547.

33 Watson, J. E. M., and Venter, O. (2019). Mapping the continuum of humanity's footprint on land. *One Earth* **1**:175-180. doi: 10.1016/j.oneear.2019.09.004.

34 Foden, W. B., Young, B. E., Akçakaya, H. R., Garcia, R. A., Hoffmann, A. A., *et al.* (2018). Climate change vulnerability assessment of species. *WIREs Climate Change* **10**:e551. doi: 10.1002/wcc.551.

35 Waller, N. L., Gynther, I. C., Freeman, A. B., Lavery, T. H., and Leung, L. K.-P. (2017). The Bramble Cay melomys *Melomys rubicola* (Rodentia: Muridae): A first mammalian extinction caused by human-induced climate change? *Wildlife Research* **44**:9-21. doi: 10.1071/WR16157.

36 Fulton, G. R. (2017). The Bramble Cay melomys: The first mammalian extinction due to human-induced climate change. *Pacific Conservation Biology* **23**:1-3. doi: 10.1071/PCV23N1_ED.

37 Welbergen, J. A., Klose, S. M., Markus, N., and Eby, P. (2008). Climate change and the effects of temperature extremes on Australian flying-foxes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **275**:419-425. doi: 10.1098/rspb.2007.1385.

38 Welbergen, J., Booth, C., and Martin, J. (2014). Killer climate: tens of thousands of flying foxes dead in a day. *The Conversation*. <http://theconversation.com/killer-climate-tens-of-thousands-of-flying-foxes-dead-in-a-day-23227>.

39 Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. Island Press, Washington, D.C.

40 Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., *et al.* (2018). Assessing nature's contributions to people. *Science* **359**:270-272. doi: 10.1126/science.aap8826.

42 UN IGME. (2019). *Levels & trends in child mortality: Report 2019, estimates developed by the United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation*. United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation (UN IGME). United Nations Children's Fund, New York.

43 The World Bank Group. (2019). *Poverty headcount ratio at $1.90 a day (2011 PPP) (% of population)*. Accessed 9th November, 2019. <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY>.

44 United Nations DESA Population Division. (2019). *World population prospects 2019, Online edition. Rev. 1*. Accessed 9th November, 2019. <https://population.un.org/wpp/>.

45 WHO. (1948). *Preamble to the Constitution of the World Health Organization*. World Health Organisation (WHO), Geneva. <https://www.who.int/about/who-we-are/constitution>.

46 CBD. (2020). *Sustaining life on Earth: How the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity (CDB), Montreal, Canada.

47 Atanasov, A. G., Waltenberger, B., Pferschy-Wenzig, E.-M., Linder, T., Wawrosch, C., *et al.* (2015). Discovery and resupply of pharmacologically active plant-derived natural products: A review. *Biotechnology Advances* **33**:1582-1614. doi: 10.1016/j.biotechadv.2015.08.001.

48 Motti, R., Bonanomi, G., Emrick, S., and Lanzotti, V. (2019). Traditional herbal remedies used in women's health care in Italy: A review. *Human Ecology* **47**:941-972. doi: 10.1007/s10745-019-00125-4.

49 WHO/CBD. (2015). *Connecting global priorities: Biodiversity and human health*. World Health Organisation (WHO) and Secretariat of the Convention on Biological Diversity (CDB), Geneva. <https://www.who.int/globalchange/publications/biodiversity-human-health/en/>.

55 FAO. (2019). *The state of the world's biodiversity for food and agriculture*. Bélanger, J. and Pilling, D. editors. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome. <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>.

56 Boa, E. (2004). Wild edible fungi. A global overview of their use and importance to people. *Non-wood Forest Products 17*. FAO, Rome, Italy. <http://www.fao.org/3/a-y5489e.pdf>.

57 FAO. (2010). *The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture*. Rome. <http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/i1500e.pdf>.

58 van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., *et al.* (2013). *Edible insects: Future prospects for food and feed security*. FAO Forestry Paper No. 171. FAO, Rome. <http://www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e.pdf>.

59 FAO. (2015). *The second report on the state of world's animal genetic resources for food and agriculture*. Scherf, B. D. and Pilling, D. editors. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome. <http://www.fao.org/3/a-i4787e.pdf>.

60 Chang, S., and Wasser, S. (2017). *The cultivation and environmental impact of mushrooms*. Oxford University Press, New York.

61 Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research. (2017). Mansfeld's world database of agriculture and horticultural crops. Accessed 25th June, 2018. <http://mansfeld.ipk-gatersleben.de/apex/f?p=185:3>.

62 FAO. (2018). *The state of world fisheries and aquaculture 2018. Meeting the sustainable development goals*. FAO, Rome. <http://www.fao.org/3/i9540en/I9540EN.pdf>.

63 FAO. (2018). *Fishery and aquaculture statistics. FishstatJ – Global production by Production Source 1950-2016*. FAO Fisheries and Aquaculture Department. <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>.

64 FAO. (2019). *The state of the world's aquatic genetic resources for food and agriculture*. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome. <http://www.fao.org/3/CA5256EN/CA5256EN.pdf>.

65 FAO. (2019). DAD-IS – Domestic Animal Diversity Information System. Rome. Accessed 11th December, 2019. <http://www.fao.org/dad-is/en>.

66 FAO. (2019). WIEWS – World Information and Early Warning System on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome. Accessed 11th December, 2019. <http://www.fao.org/wiews/en/>.

67 FAO. (2019). FAOSTAT. Rome. Accessed 11th December, 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/>.

68 IUCN. (2019). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-3. Accessed 11th December, 2019. <http://www.iucnredlist.org/>.

69 Leclère, D., Obersteiner, M., Barrett, M., Butchart, S. H. M., Chaudhary, A., *et al.* (2020). Bending the curve of terrestrial biodiversity needs an integrated strategy. *Nature*.

70 van Vuuren, D. P., Kok, M., Lucas, P. L., Prins, A. G., Alkemade, R., *et al.* (2015). Pathways to achieve a set of ambitious global sustainability objectives by 2050: Explorations using the IMAGE integrated assessment model. *Technological Forecasting and Social Change* **98**:303-323. doi: 10.1016/j.techfore.2015.03.005.

71 IPBES. (2016). *Summary for policymakers of the methodological assessment of scenarios and models of biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Ferrier, S., Ninan, K. N., Leadley, P., Alkemade, R., Acosta, L. A., *et al.* editors. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. doi: 10.5281/zenodo.3235429.

72 Popp, A., Calvin, K., Fujimori, S., Havlik, P., Humpenöder, F., *et al.* (2017). Land-use futures in the shared socio-economic pathways. *Global Environmental Change* **42**:331-345. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2016.10.002.

73 Kim, H., Rosa, I. M. D., Alkemade, R., Leadley, P., Hurtt, G., *et al.* (2018). A protocol for an intercomparison of biodiversity and ecosystem services models using harmonized land-use and climate scenarios. *Geoscientific Model Development Discussions* **11**:4537-4562. doi: 10.5194/gmd-11-4537-2018.

74 Fricko, O., Havlik, P., Rogelj, J., Klimont, Z., Gusti, M., *et al.* (2017). The marker quantification of the Shared Socioeconomic Pathway 2: A middle-of-the-road scenario for the 21st century. *Global Environmental Change* **42**:251-267. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2016.06.004.

75 Bardgett, R. D., and van der Putten, W. H. (2014). Belowground biodiversity and ecosystem functioning. *Nature* **515**:505-511. doi: 10.1038/nature13855.

76 Stork, N. E. (2018). How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? *Annual Review of Entomology* **63**:31-45. doi: 10.1146/annurev-ento-020117-043348.

77 van Klink, R., Bowler, D. E., Gongalsky, K. B., Swengel, A. B., Gentile, A., *et al.* (2020). Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances. *Science* **368**:417-420. doi: 10.1126/science.aax9931.

78 Biesmeijer, J. C., Roberts, S. P. M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., *et al.* (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* **313**:351-354. doi: 10.1126/science.1127863.

79 Fox, R., Oliver, T. H., Harrower, C., Parsons, M. S., Thomas, C. D., *et al.* (2014). Long-term changes to the frequency of occurrence of British moths are consistent with opposing and synergistic effects of climate and land-use changes. *Journal of Applied Ecology* **51**:949-957. doi: 10.1111/1365-2664.12256.

80 Habel, J. C., Trusch, R., Schmitt, T., Ochse, M., and Ulrich, W. (2019). Long-term large-scale decline in relative abundances of butterfly and burnet moth species across south-western Germany. *Scientific Reports* **9**:1-9. doi: 10.1038/s41598-019-51424-1.

81 Powney, G. D., Carvell, C., Edwards, M., Morris, R. K. A., Roy, H. E., *et al.* (2019). Widespread losses of pollinating insects in Britain. *Nature Communications* **10**:1-6. doi: 10.1038/s41467-019-08974-9.

82 UNEP. (2018). *Inclusive wealth report 2018: Measuring sustainability and well-being*. United Nations Environment Programme.

83 Ramsar Convention on Wetlands. (2018). *Global wetland outlook: State of the world's wetlands and their services to people*. Gardner, R.C., and Finlayson, C. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland.

84 Grill, G., Lehner, B., Thieme, M., Geenen, B., Tickner, D., *et al.* (2019). Mapping the world's free-flowing rivers. *Nature* **569**:215-221. doi: 10.1038/s41586-019-1111-9.

85 IUCN. (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. <https://www.iucnredlist.org>.

86 Butchart, S. H. M., Resit Akçakaya, H., Chanson, J., Baillie, J. E. M., Collen, B., et al. (2007). Improvements to the Red List Index. PLOS ONE 2:e140. doi: 10.1371/journal.pone.0000140.





更多报告…





世界自然基金会全球网络

WWF 办公室

亚美尼亚
澳大利亚
奥地利
阿塞拜疆
比利时
伯利兹
不丹
玻利维亚
巴西
保加利亚
柬埔寨
喀麦隆
加拿大
中非共和国
智利
中国
哥伦比亚
克罗地亚
古巴
刚果民主共和国
丹麦
厄瓜多尔
斐济
芬兰
法国
法属圭亚那
加蓬
格鲁吉亚
德国
希腊
危地马拉
圭亚那
洪都拉斯
中国香港
匈牙利
印度
印度尼西亚
意大利
日本
肯尼亚
韩国
老挝
马达加斯加
马来西亚
墨西哥
蒙古
摩洛哥
莫桑比克
缅甸
纳米比亚
尼泊尔
荷兰
新西兰
挪威
巴基斯坦
巴拿马
巴布亚新几内亚
巴拉圭
秘鲁
菲律宾
波兰
罗马尼亚
俄罗斯
新加坡
斯洛伐克
所罗门群岛
南非
西班牙
苏里南
瑞典
瑞士
坦桑尼亚
泰国
突尼斯
土耳其
乌干达
乌克兰
阿拉伯联合酋长国
英国
美国
越南
赞比亚
津巴布韦

WWF 合作机构

阿根廷野生动物基金会（阿根廷）
Pasaules Dabas Fonds（拉脱维亚）
尼日利亚保护基金会（尼日利亚）

版权声明 WWF：

世界自然基金会WWF（原世界野生生物基金会） 2020 年9月发布于瑞士格朗。

任何复制引用全部或部分本出版物内容的，必须遵守以下条例，注明标题和出版商为版权所有者。

引用标注：

WWF.2020. 地球生命力报告 2020
世界自然基金会.2020.《地球生命力报告2020》.
扭转生物多样性丧失的曲线.
Almond, R.E.A., Grooten, M. and Petersen, T. (Eds).
世界自然基金会，瑞士格朗

文字和图表：

WWF（世界自然基金会）2020 版权所有。

以教育或其他非商业目标的再版 （除图片外）需事先书面通知WWF并按上文进行致谢。禁止任何未经版权所有者书面同意的以出售或其他商业为目的的再版。出于任何目的对照片进行复制须经 WWF 事先书面同意。

本报告涉及到的地理分区名称和相关展示材料并不代表 WWF（世界自然基金会）对任何一个国家、 领土、区域或当局人员的法律地位和边界界定的任何看法。

我们的使命是
遏止地球自然环境的恶化
创造人类与自然
和谐相处的美好未来

WWF

Working to sustain the natural world for the benefit of people and wildlife.

together possible™ panda.org

© 2020

© 1986 Panda symbol WWF – World Wide Fund for Nature (Formerly World Wildlife Fund)
® "WWF" is a WWF Registered Trademark. WWF, Avenue du Mont-Bland,
1196 Gland, Switzerland. Tel. +41 22 364 9111. Fax. +41 22 364 0332.

For contact details and further information, please visit our international website at **www.panda.org/LPR2020**