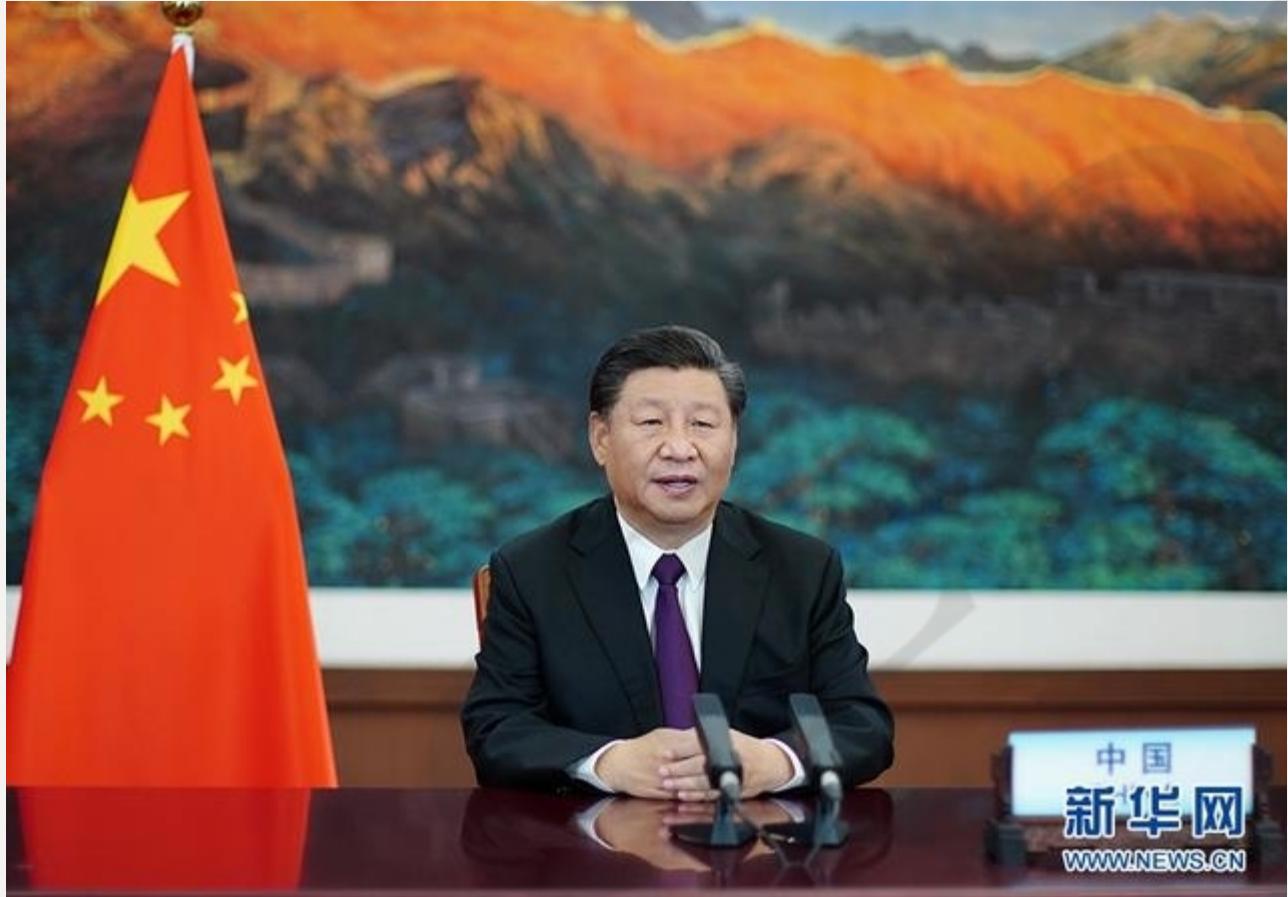


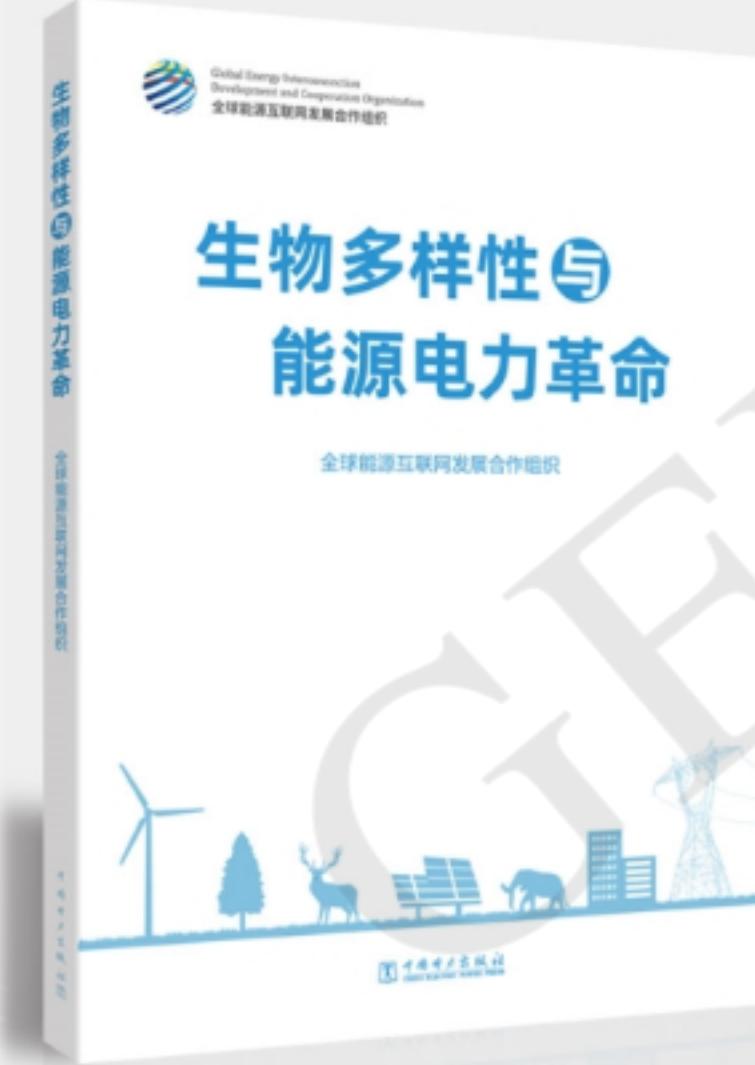


生物多样性与能源电力革命

全球能源互联网发展合作组织
2021年9月26日



2020年9月30日，中国国家主席习近平在联合国生物多样性峰会上指出，生物多样性是可持续发展的基础，提出中国将于今年在昆明举办《生物多样性公约》第十五次缔约方大会，同各方共商全球生物多样性治理新战略



编写《生物多样性与能源电力革命》初衷：

- ✓ 认识生物多样性的重要性和紧迫性
- ✓ 揭示破坏生物多样性的原因及背后推手
- ✓ 提出促进生物多样性保护的系统方案



1. 生物多样性的重要性与紧迫性

2. 生物多样性危机与能源不合理发展方式

3. 全球能源互联网是促进生物多样性的系统方案

4. 以能源电力革命助力地球生命共同体建设





根据联合国《生物多样性公约》定义，**生物多样性指地球上所有生物体，这些来源包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其所构成的生态综合体，包含物种多样性、生态系统多样性和遗传多样性3个层次**

物种多样性

- 指不同群落中物种数量和丰度的多样性，是衡量一定区域生物资源丰富程度的重要指标

生态系统多样性

- 指全球或特定区域内陆地和水生生态系统的多样性，包括山地、森林、海洋、湖泊、河流、湿地、草原以及沙漠等

遗传多样性

- 指生物种群内和种群间遗传物质即基因的多样性，包含地球上所有生物遗传变异的总和

1.1 生物多样性意义重大



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

生物多样性是经济社会发展和人类文明进步的根基，是构建地球生命共同体的核心内容

经济社会的物质基础

- **食物来源**：全球有6000多个粮食作物品种为人类提供多元化的膳食供应
- **药物来源**：全球有40亿人健康主要依赖天然药物
- **原材料来源**：全球工业原料生物资源多达有7.5万种，相关产业产出占GDP比重约40%



生物制药

可持续发展的重要支柱

- **遏制温升**：每公顷森林每天可吸收1吨二氧化碳，全球陆地和海洋生态系统每年固碳总量达56亿吨
- **净化环境**：全球75%化学污染物品可通过生物降解方式处理



水生植物助力污水处理

文明兴衰的关键因素

- **宜居生态孕育灿烂文明**：森林茂密、水量丰沛、田野肥沃等宜居生态条件是人类文明的摇篮
- **破坏生态威胁文明延续**：因毁林开荒、滥砍滥伐等，楼兰古国如今只剩一座古城遗迹
- **生态文明是人类文明发展的新阶段**：人类文明经历了原始文明、农业文明、工业文明三个阶段，正处于向生态文明发展的新阶段，保护生物多样性是生态文明建设的重要内容

1.2 生物多样性形势严峻



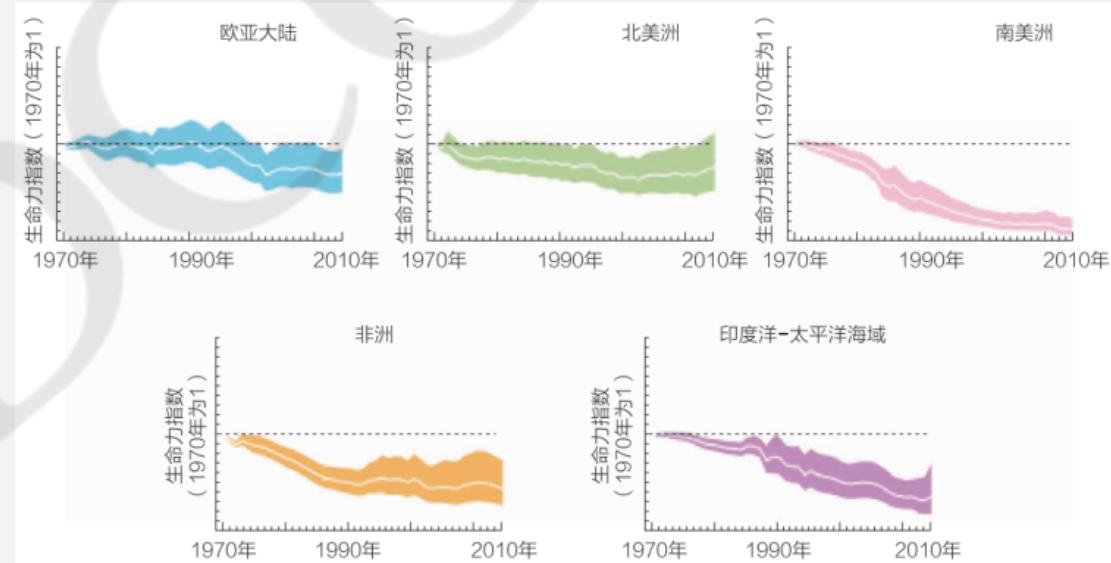
Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

当前，生物多样性在全球范围严重退化，地球生物生存面临严重威胁

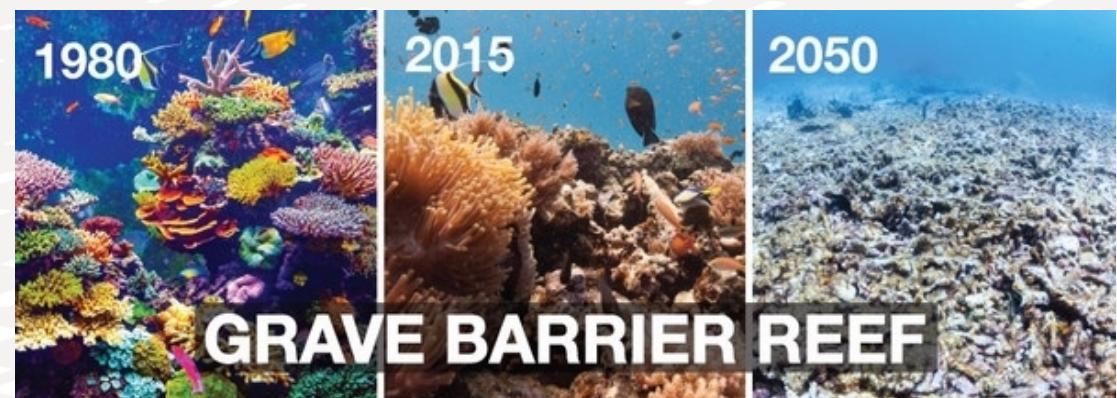
物种多样性方面，动植物灭绝速度不断加快。目前世界上每分钟有1种植物灭绝，每天有1种动物灭绝，灭绝速度比过去一千万年高出几十倍到几百倍，人类处于第六次物种大灭绝边缘

生态系统多样性方面，森林、湿地、珊瑚礁等生态系统遭到严重破坏。1990年以来，全球森林减少178万平方公里，相当于5个德国的面积；活珊瑚覆盖面积在过去150年减少了一半

遗传多样性方面，野生生物的遗传多样性加速退化。我国野生水稻品种从20世纪50年代的4.6万种下降到目前约1000种，半个世纪下降了90%以上



全球生物多样性健康指标不断下降



大堡礁的过去、现在与未来预测

1.3 生物多样性保护面临巨大挑战



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

- 认识严重不足。**社会公众对生物多样性还不够了解，对其重要性更是缺乏认识；许多国家仍片面强调经济增长，对生物多样性重视不够
- 行动严重滞后。**尽管联合国通过了《生物多样性公约》，但仅有1/3的国家和地区采取了积极行动。当前，全球每年生物多样性保护资金缺口达数千亿美元，20项生物多样性保护目标没有一项完全实现
- 解决方案缺失。**当前生物多样性治理往往局限于单一部门和专业，缺乏针对性、系统性、全局性的解决方案

战略目标A	将生物多样性纳入整个政府和社会的主流，解决导致生物多样性丧失的根本原因					
战略目标B	减少生物多样性的直接压力和促进可持续利用					
战略目标C	通过保护生态系统、物种和遗传多样化，改善生物多样性的现况					
战略目标D	增进生物多样性和生态系统给所有人带来的惠益					
战略目标E	通过参与性规划、知识管理和能力建设，加强执行工作					

COP10提出的20项爱知生物多样性保护目标

生物多样性极其重要，破解危机十分紧迫

亟须明确危机根源

找到行之有效的解决方案，并采取有力措施



1. 生物多样性的重要性与紧迫性

2. 生物多样性危机与能源不合理发展方式

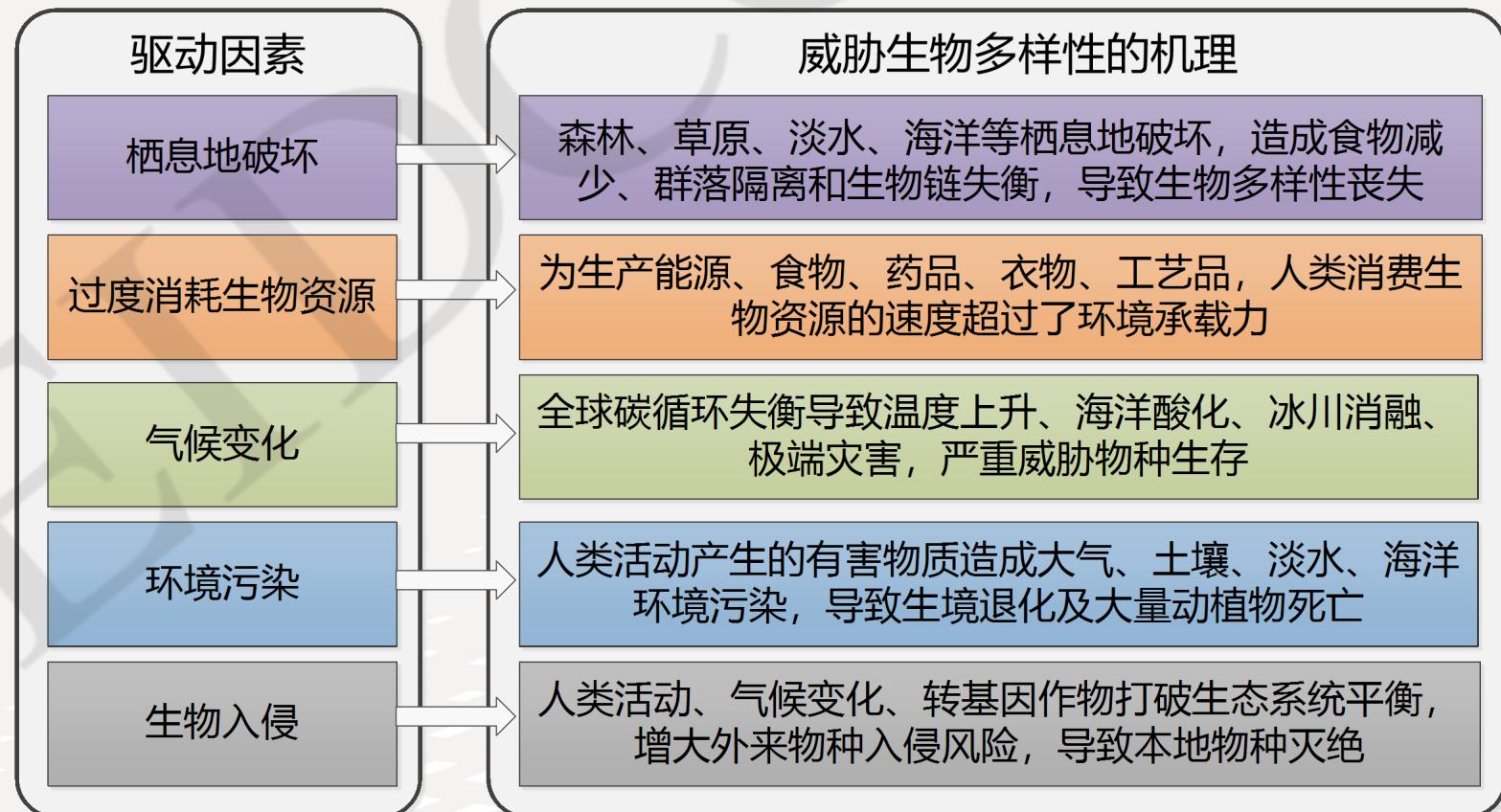
3. 全球能源互联网是促进生物多样性的系统方案

4. 以能源电力革命助力地球生命共同体建设





联合国生物多样性公约秘书处去年发布的《生物多样性全球评估报告》指出，生物多样性危机的主要驱动因素包括栖息地破坏、生物资源过度消耗、气候变化、环境污染、生物入侵等5个方面

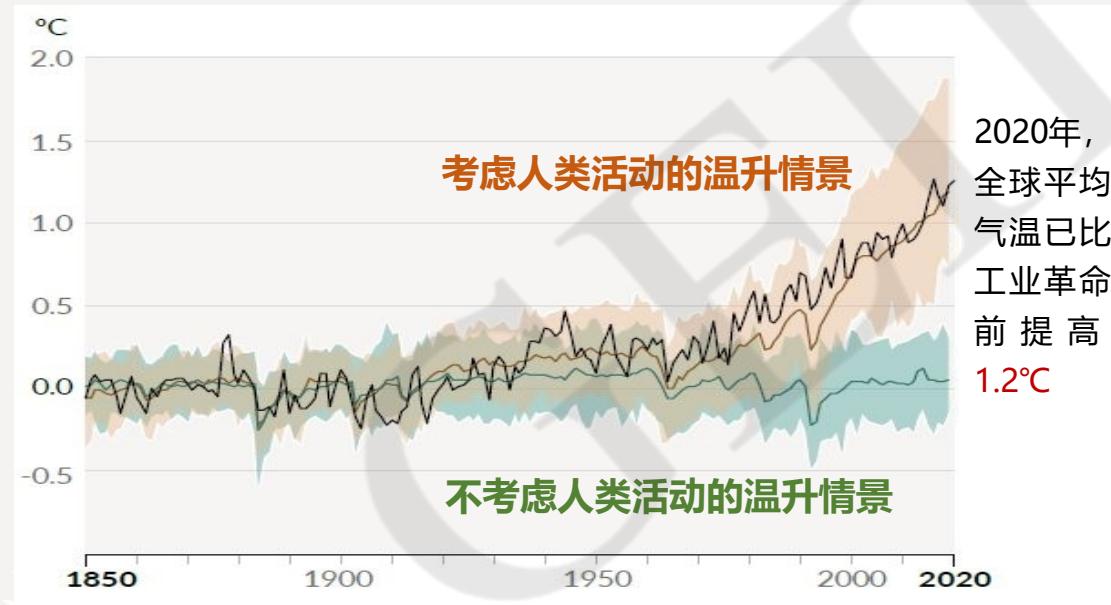


气候变化对生物多样性的影响



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

气候变化对生物多样性的影响是全局性的，没有一个生物可以幸免。①气候变化日益显著，全球温度加快上升、冰川消融加速、海洋酸化加剧、飓风及山火等极端灾害频发，越来越多物种难以适应快速变化的自然条件而走向消亡；②气候变化还将加剧栖息地破坏、环境污染、生物入侵及资源过度消耗，进一步增大生物灭绝风险



在最坏情况下，到21世纪末，全球平均温升将达到5.7°C

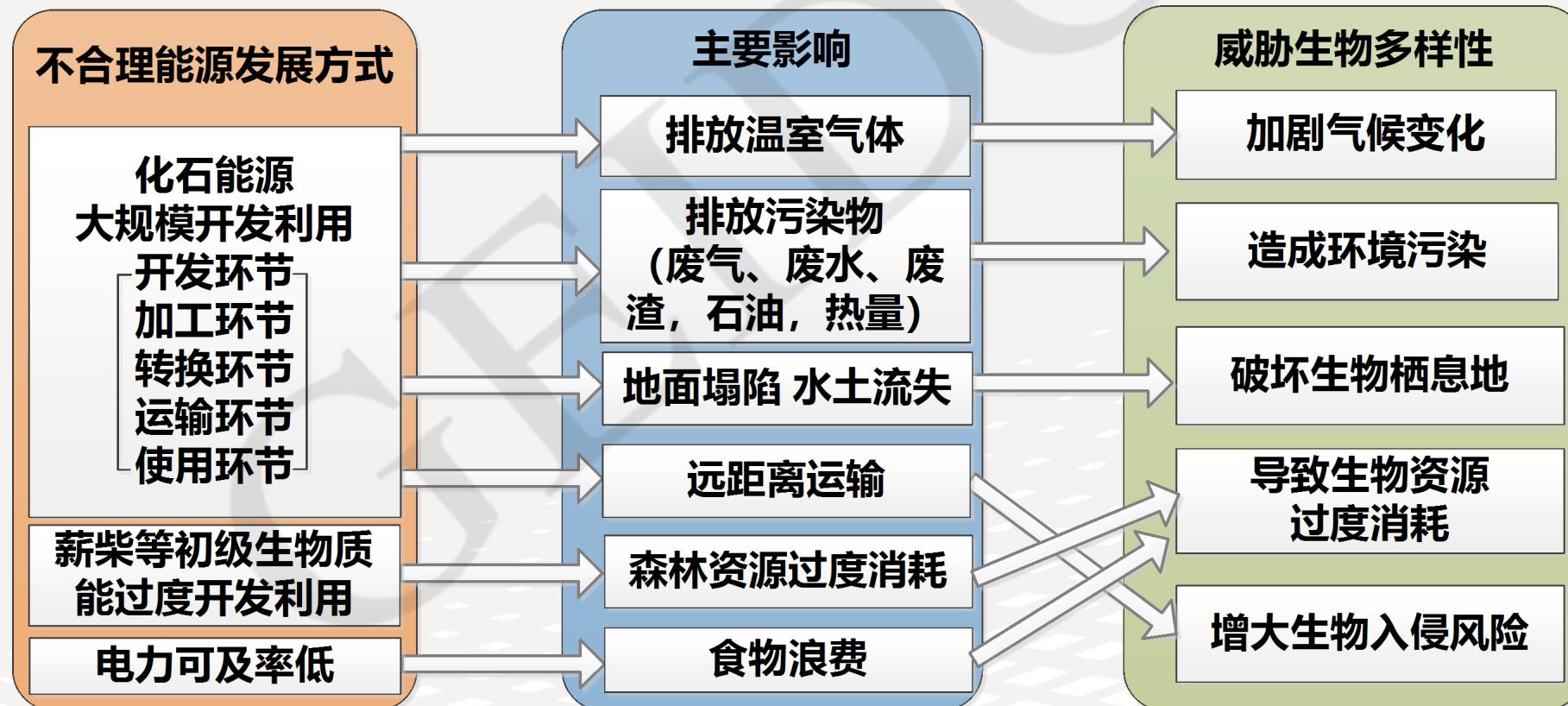


化石能源是影响生物多样性的全局性因素



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

生物多样性破坏本质是由人类活动引起的。特别是化石能源为主导的不合理能源开发利用方式对生物多样性具有全局性、系统性影响，是导致生物多样性危机的重要根源

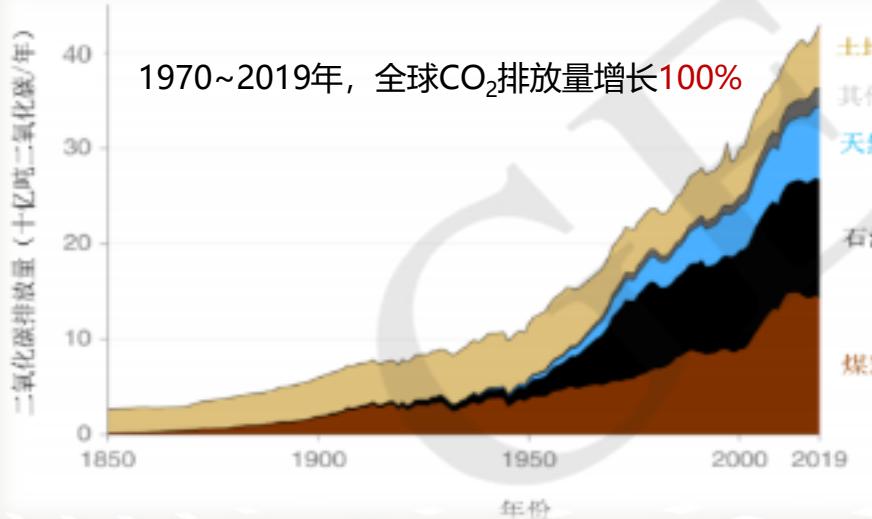


2.1 加剧气候变化

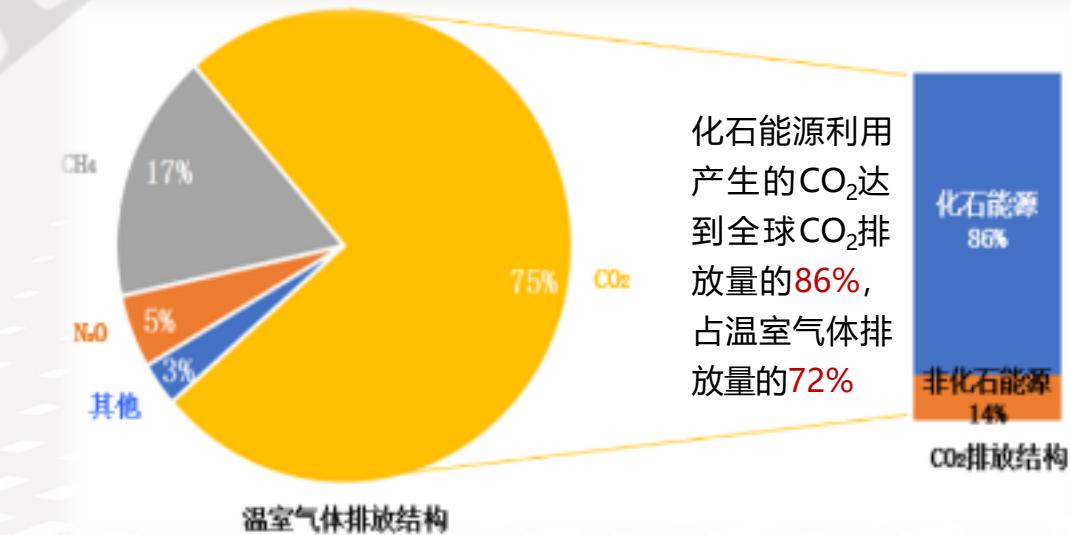


化石能源的大量开发利用是全球气候变化的根源，对生物多样性产生巨大威胁。

2019年，煤、油、气等化石能源利用产生的CO₂达到全球碳排放量的86%，温室气体排放量的72%。在天然气开发和使用过程中，约8%的甲烷会泄漏到大气中；煤炭、石油开发及燃烧也会产生甲烷泄漏



1850 ~ 2019年全球CO₂排放总量及结构



2019年全球温室气体及CO₂排放结构

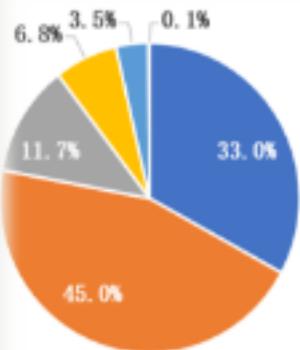
2.2 造成环境污染



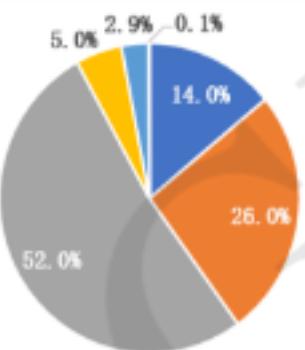
Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

化石能源生产消费带来大气、淡水、土壤、海洋等大量污染物排放，严重影响生物生存和繁衍。化石能源燃烧和初级生物质利用产生了全球90%以上的二氧化硫、氮氧化物和85%的细颗粒物，煤炭、页岩气、石油等化石能源生产造成严重的水和土壤污染，全球每年约有1千万吨石油污染物排入海洋

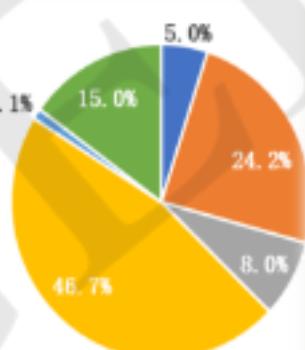
➤ 大气污染



SO₂: 8000万吨



NO_x: 1.1亿吨



PM_{2.5}: 4000万吨

• 电力 • 工业 • 交通 • 生活 • 化石燃料运输转换 • 非能源使用

2015年世界三大主要大气污染物排放量及构成

➤ 淡水和土壤污染



每开采1吨煤会污染1~1.5立方米淡水



页岩气生产带来大量水污染

➤ 海洋污染



石油污染严重威胁海洋生态安全



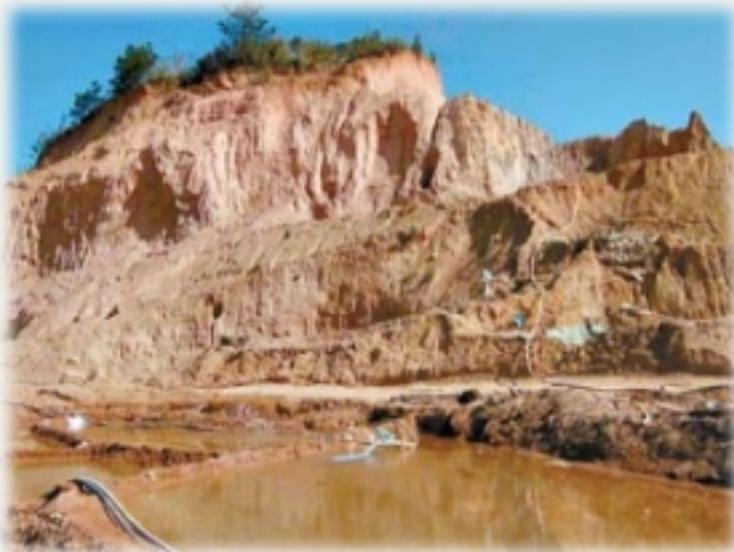
百万千瓦装机的沿海火电厂每秒约排放
冷却水30~50立方米

2.3 破坏生物栖息地



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

化石能源开发和运输对生物栖息地产生直接影响。煤炭、石油等化石能源开采造成地面塌陷和水土流失，每开采1万吨煤炭造成约3000平方米地面塌陷；运输化石能源需要建设大量的道路和管道，形成一道道屏障，导致生物栖息地破坏和碎片化



煤矿开采造成严重的水土流失问题



大型石油公司在尼日利亚勘探石油、修建输油管道和道路等设施，导致尼日尔河三角洲地区栖息地碎片化

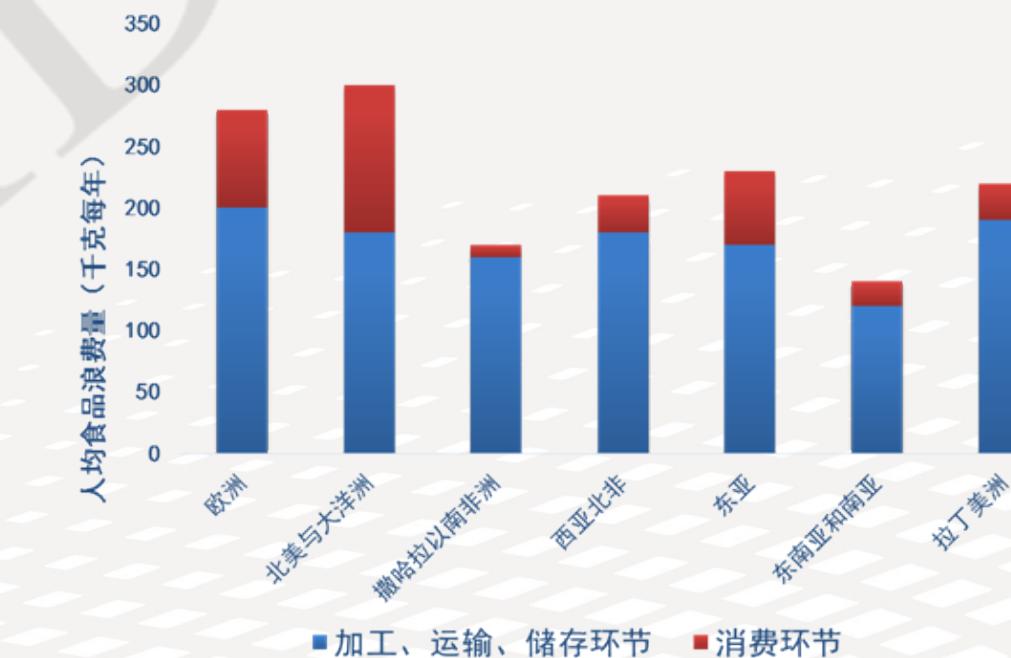
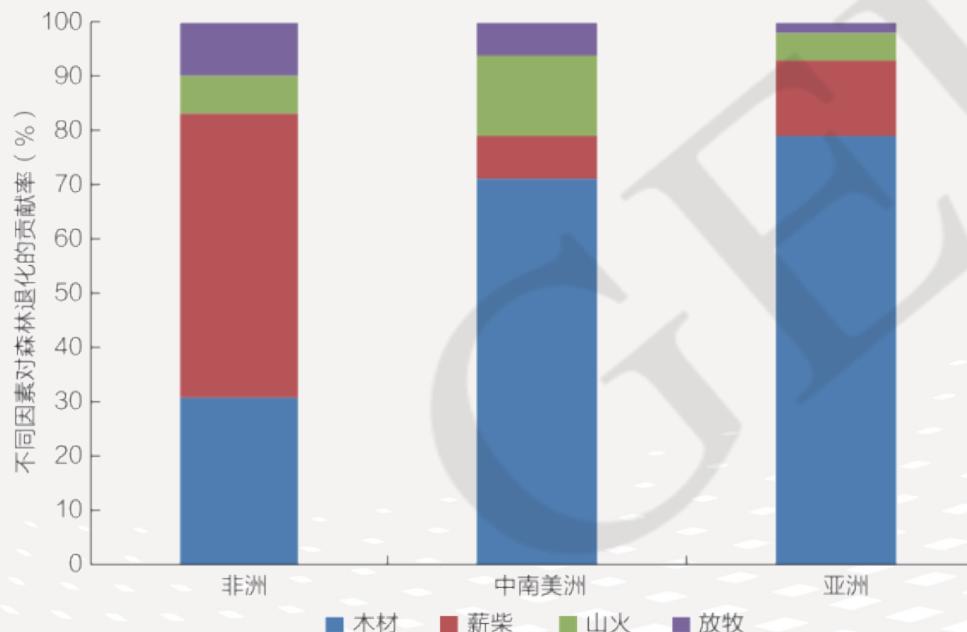


单口页岩气井在整个生产过程中将耗水
7500 ~ 27000立方米

2.4 过度消耗生物资源



电力短缺和过度依赖薪柴等初级生物质能造成树木、食物等过度消耗和浪费。目前，非洲、亚洲、中南美洲等地区还有约30亿人使用薪柴、木炭等传统生物质燃料取暖做饭，非洲每年仅为获取薪柴而砍伐的森林就超过1万平方公里。此外，缺电导致食物无法有效储存，全球每年有超过30%的粮食被浪费



非洲、拉丁美、东南亚等缺电地区，食物因无法有效存储而大量浪费

2.5 增大生物入侵风险



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

化石能源大规模、远距离输送增大了生物入侵风险。2019年全球1/4以上的海运用于运输石油和液化天然气，全年石油海洋运输量超过21亿吨，油轮压舱水“走私”超过1万种海洋生物。此外，化石能源燃烧导致气候变化，加剧飓风和生物迁徙，增大外来物种入侵风险



一艘30万吨的油轮需要10万吨的压舱水



飓风显著提高了大豆锈菌等微生物随风远距离传播的可能性



全球温升迫使生物向高纬度、高海拔地区加速迁徙，增大生物入侵风险

化石能源为主导的不合理能源发展方式
是导致生物多样性危机的重要原因
世界亟需一场深刻的能源电力革命



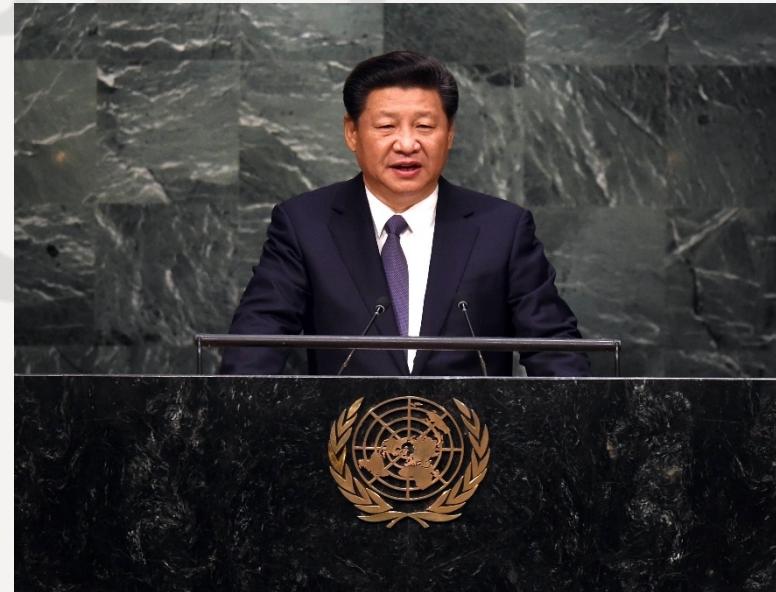
- 1. 生物多样性的重要性与紧迫性**
- 2. 生物多样性危机与能源不合理发展方式**
- 3. 全球能源互联网是促进生物多样性的系统方案**
- 4. 以能源电力革命助力地球生命共同体建设**

全球能源互联网的提出



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

- 2015年9月26日，习近平总书记在联合国发展峰会倡议“探讨构建全球能源互联网，推动以清洁和绿色方式满足全球电力需求”；2017年5月14日，习近平总书记在“一带一路”国际合作高峰论坛开幕式发表主旨演讲时再次强调“要抓住新一轮能源结构调整和能源技术变革趋势，建设全球能源互联网，实现绿色低碳发展”
- 联合国秘书长古特雷斯高度评价全球能源互联网：“构建全球能源互联网是实现人类可持续发展的核心和全球包容性增长的关键，对实现联合国‘2030议程’和《巴黎协定》目标至关重要”





全球能源互联网实质是“**智能电网+特高压电网+清洁能源**”，是清洁能源在全球范围大规模开发、输送、使用的重要平台，将加快推动“**两个替代、一个提高、一个回归、一个转化**”，实现能源生产向清洁主导转变、能源配置向全球互联转变、能源消费向电为中心转变



两个替代

能源生产清洁替代，能源消费电能替代



一个提高

提高全社会电气化水平



一个回归

化石能源回归其基本属性



一个转化

通过电将水、二氧化碳等转化为氢气、甲烷、甲醇等燃料和原材料

全球能源互联网促进生物多样性的机理



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

建设全球能源互联网将从应对气候变化、治理环境污染、减少栖息地破坏、促进生物资源可持续利用、减少生物入侵、助力生态修复等6个方面、16个维度促进生物多样性保护，有效解决能源开发利用对生物多样性的破坏，是减缓和消除生物多样性危机的极佳工具

全球能源互联网

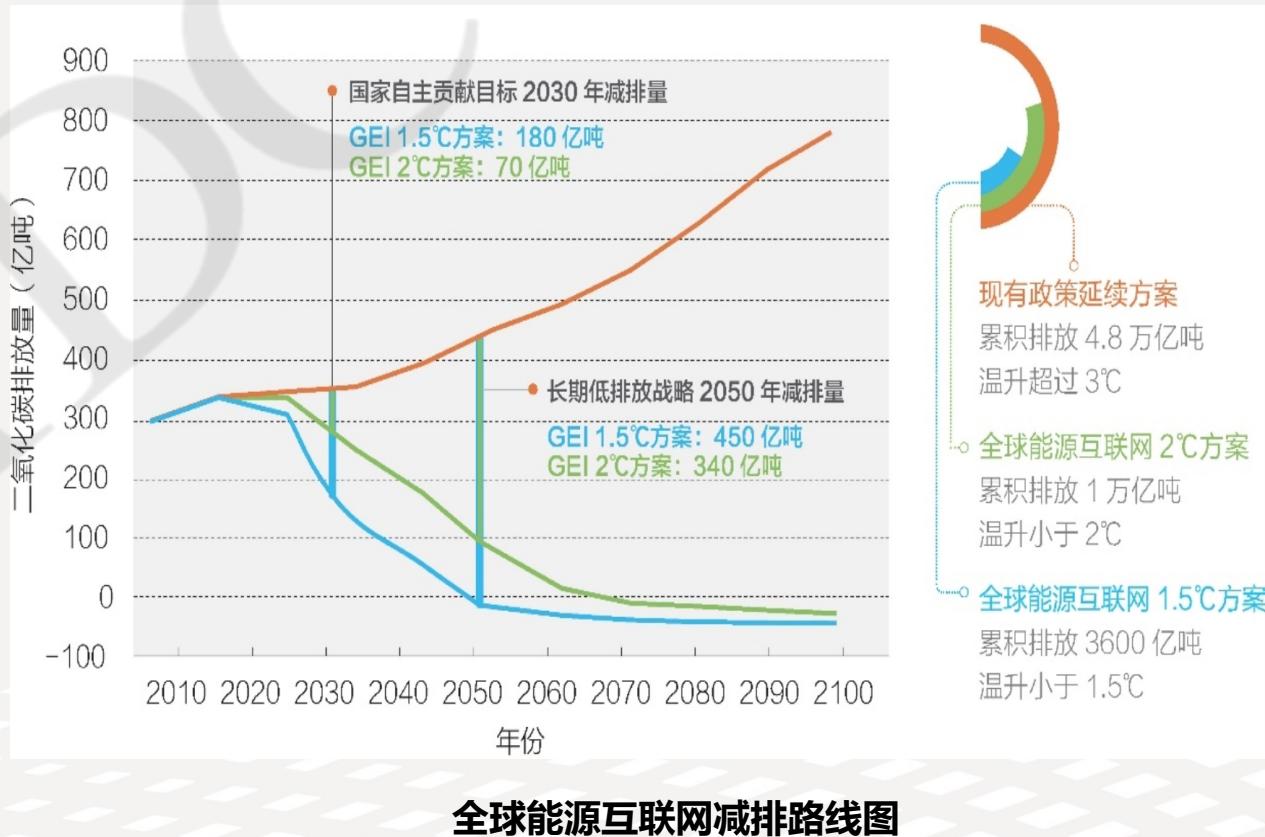


3.1 应对气候变化



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

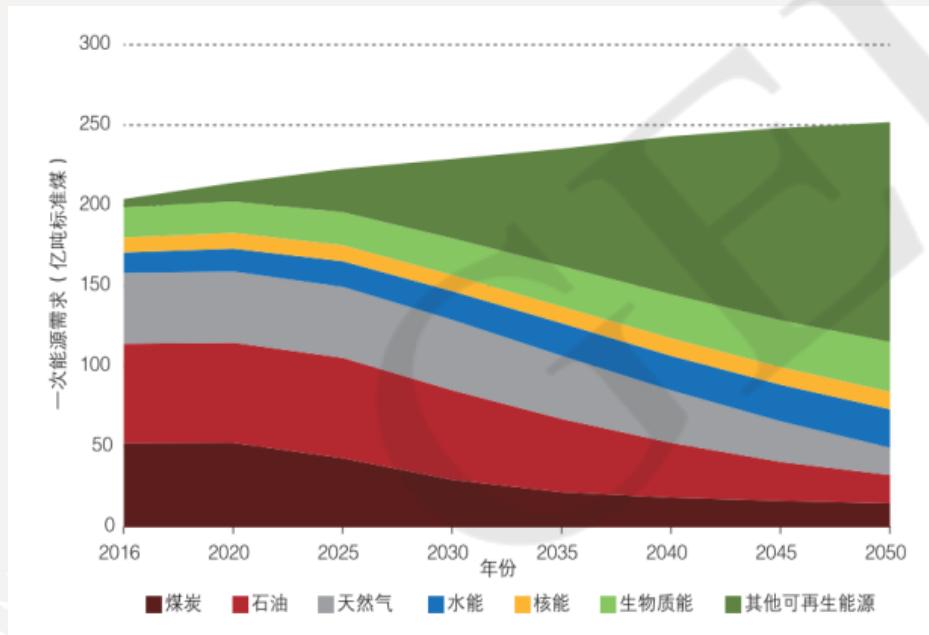
构建全球能源互联网，将推动能源系统加速脱碳，根本解决气候变化问题，有效减少全球温升、海洋酸化、冰川消融和极端灾害对生物多样性的不利影响。通过清洁替代和电能替代，到2050年基本实现全球碳中和，到本世纪末将全球温升控制在1.5°C以内，与现有政策延续方案相比，将减少全球40%以上鸟类、哺乳类以及60%以上两栖动物的灭绝风险



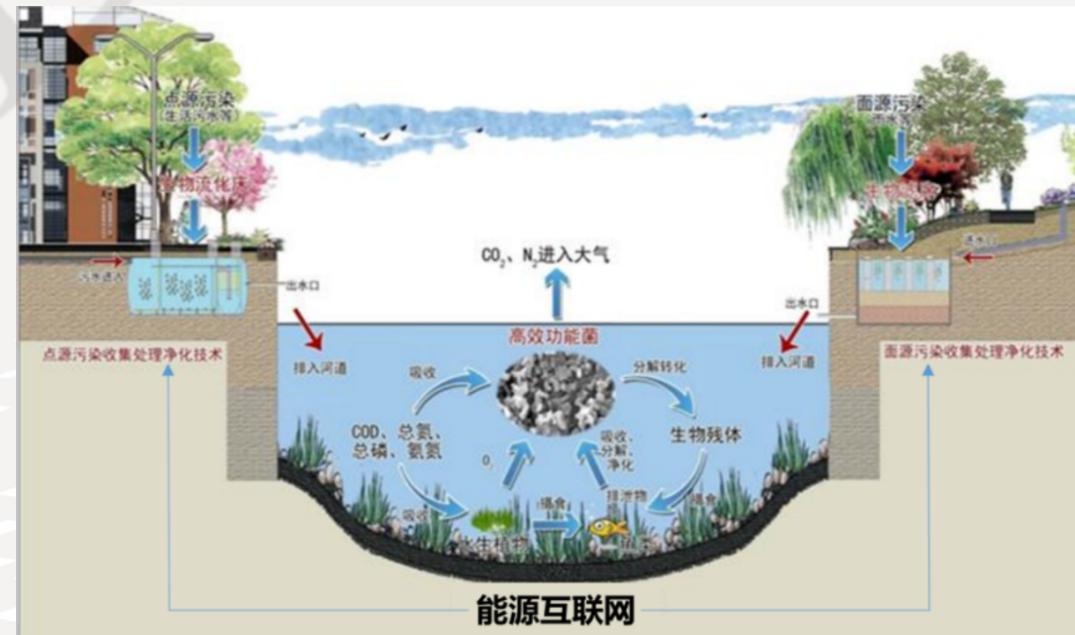
3.2 治理环境污染



构建全球能源互联网，将大幅减少化石能源开发、运输、使用各环节造成的空气、水和固体废弃物污染。到2050年，全球清洁能源年发电量达到79万亿千瓦时，相当于每年减少排放SO₂ 6400万吨、NO_x 1亿吨、细颗粒物1460万吨；工业废水、化学需氧量、氨氮排放量下降60%以上；垃圾焚烧发电装机规模超过2亿千瓦，每年处理垃圾26亿吨



全球能源互联网情景下煤炭和石油需求将大幅减少



全球能源互联网促进水污染处理

3.3 减少栖息地破坏



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

构建全球能源互联网，加速化石能源退出，显著减少化石能源开发利用对海洋、森林等生物栖息地破坏。到2050年，全球煤炭、石油、天然气等化石能源消费较目前降低80%以上，大幅减少化石能源开发、运输等对生物栖息地的破坏；特高压单回线路输送电量相当于5回超高压线路，能够节省60%以上的走廊占地面积，显著减少对生物栖息地的影响



特高压输电输送容量大、占地面积小



变电站边坡防护措施



高山地区架设索道



高低腿铁塔

全球能源互联网减少栖息地破坏

3.4 促进生物资源可持续利用



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

构建全球能源互联网，降低用能成本，让人人获得可负担的现代能源；推动食物保鲜设备推广应用，促进电制燃料、原材料等技术发展，有效减少对生物资源的过度消耗。到2050年，全球电能普及率将达到100%，度电成本降低40%，冰箱、冷库等制冷保鲜设备大规模普及应用，电制氢、电制甲烷、电制蛋白质等技术大幅降低人类对生物资源的依赖



减少薪柴使用，保护森林资源

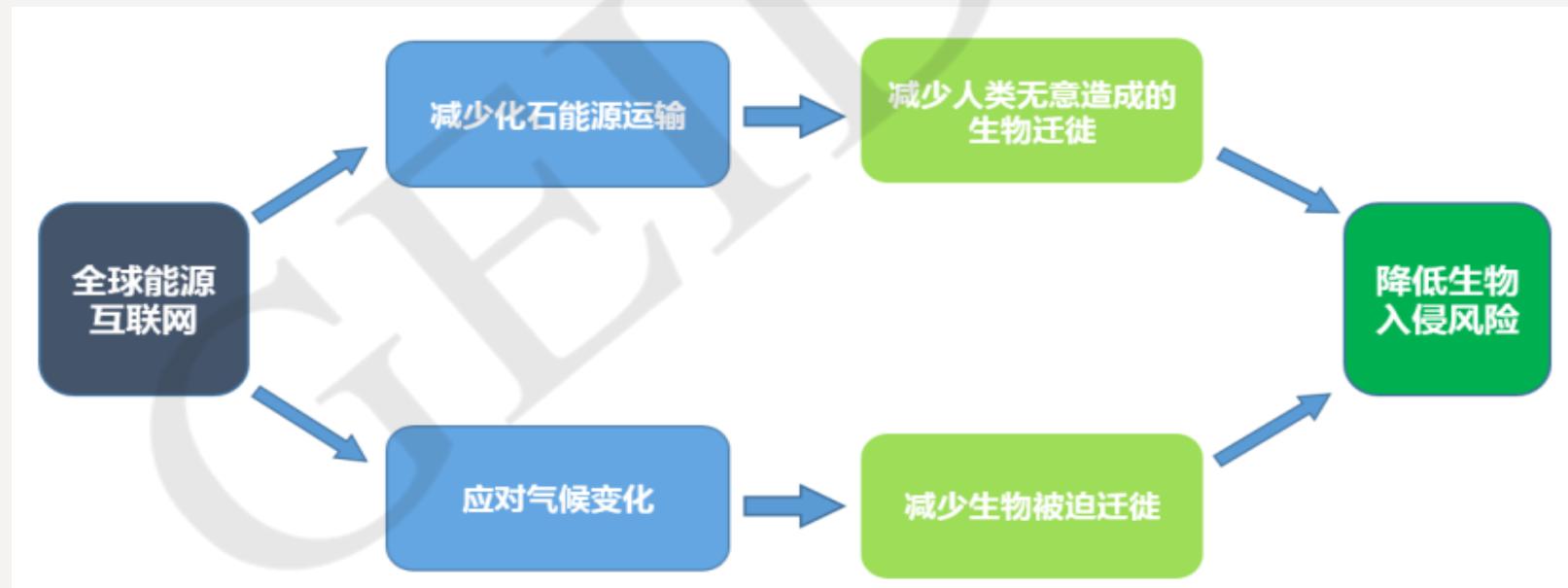


促进食物保存，减少浪费

3.5 减少生物入侵



构建全球能源互联网，减少化石能源运输、气候变化带来的生物入侵风险。通过推动电能成为主要用能方式，将大幅减少因煤、油、气等化石能源长距离运输导致的生物入侵；此外，通过推动能源系统全面脱碳，有效遏制全球温升，减少生物被迫迁徙等带来的生物入侵风险



3.6 助力生态修复

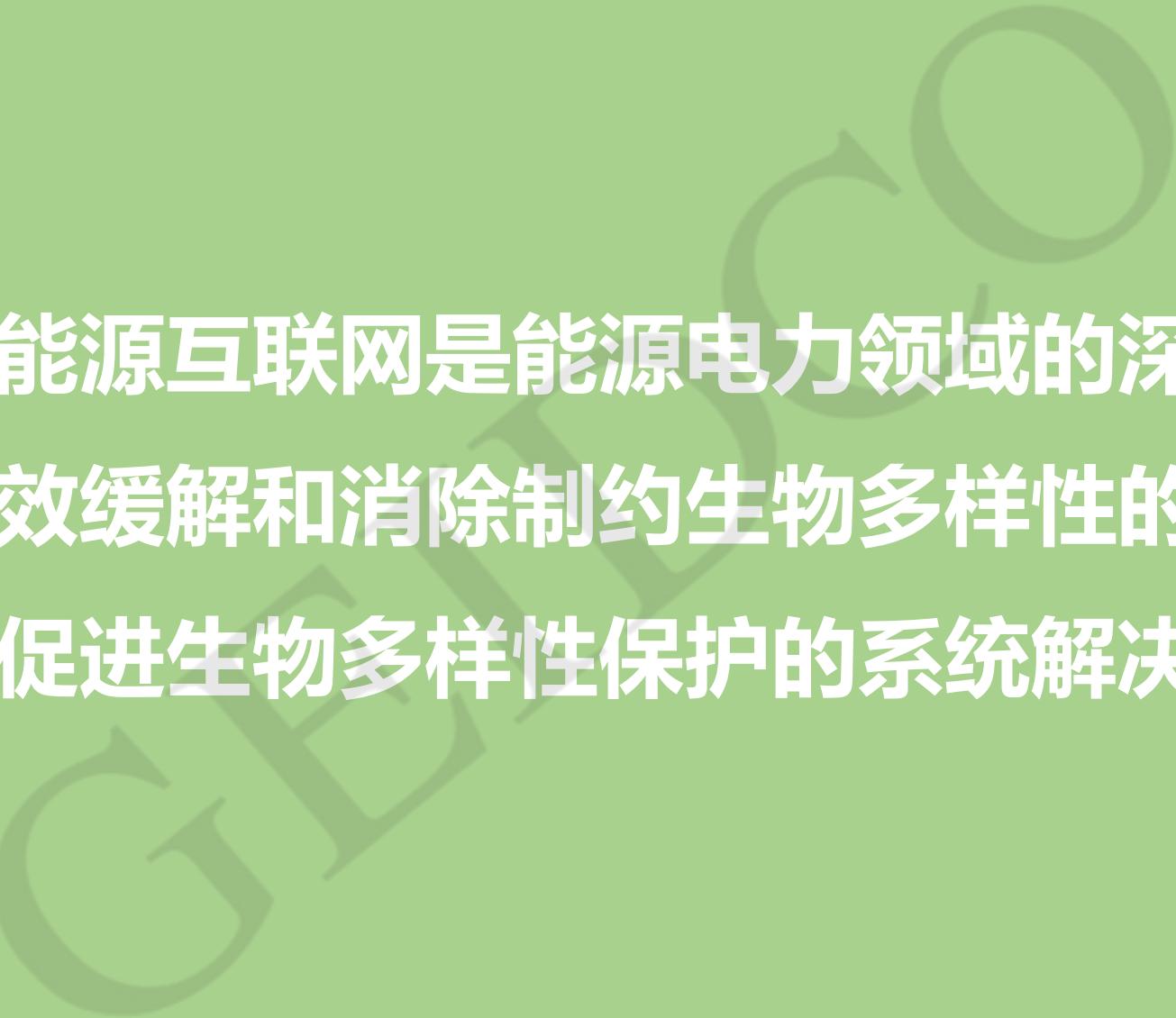


Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

构建全球能源互联网，能够促进荒漠、海洋等生态修复。到2050年，通过推广光伏治沙等清洁发展模式，有效减缓荒漠地区地表风速、降水冲击和水分蒸发；全球荒漠化地区光伏电站面积将达到65万平方千米，治理荒漠化面积近100万平方千米；此外，充足的清洁能源为全球生态监测系统，野生动物饮水、庇护所等提供重要保障



内蒙光伏治沙促进荒漠生态修复



全球能源互联网是能源电力领域的深刻变革
能够有效缓解和消除制约生物多样性的五大因素
是促进生物多样性保护的系统解决方案



- 1. 生物多样性的重要性与紧迫性**
- 2. 生物多样性危机与能源不合理发展方式**
- 3. 全球能源互联网是促进生物多样性的系统方案**
- 4. 以能源电力革命助力地球生命共同体建设**

4.1 总体思路



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

结合全球能源互联网研究，提出以技术创新、机制创新为保障，以全球能源互联网建设为平台，推动实施气候治理、环境治理、栖息地保护、生物资源可持续利用、生态修复等措施，为促进生物多样性保护，构建地球生命共同体提供可复制、可推广的系统方案和行动路线图



4.2 行动方案



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

1 促进气候 治理方案

- 加快能源生产侧减排
- 加快能源消费侧减排
- 积极实施负排放措施

2 促进环境 治理方案

- 加快化石能源退出
- 倡导绿色用能方式
- 促进污染物清洁处理

3 促进栖息 地保护方案

- 加快高效生态农业发展
- 加快三网融合发展
- 加快海岛微网建设

三网融合即能源网、交通网、信息网由条块分割的各自发展转变为集成共享的协同融合发展，将实现三网的通道、设施和终端共建共享，提升资源利用效率，减少土地和空间占用，打造生态友好型绿色基础设施体系



三网融合重点工程：雄安新区综合管廊在地下集中布置交通、电力、通信等设施，极大提升了城市土地资源利用效率

4.2 行动方案

4 促进生物资源可持续利用方案

- 以电代柴减少森林砍伐
- 以电制冷减少食品浪费
- 以电制材料减少生物资源消耗
- 以产业链提升促进生态扶贫

5 促进生态修复和应急保护方案

- 加快“电—水—土—林”推广应用
- 推动建立可知可测的生物多样性监测系统
- 提升野生生物应急保护能力



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

“电—水—土—林”：以清洁能源发电为供能方式，加速海水淡化，解决淡水资源短缺问题，促进荒漠、稀树草原、戈壁等较脆弱地区的生态保护与恢复



迪拜奇迹花园：依托太阳能发电，实现大规模海水淡化，为城市植被提供充足水源



6 促进技术和机制创新方案



全球能源互联网是能源、气候、环境与生物多样性协同
治理的创新平台，是破解生物多样性危机的系统方案
将在推进生态文明建设、构建地球生命共同体中
发挥关键作用！

