



绿色低碳



践行绿色
低碳运营



支持社会
节能环保

气候变化是全人类的共同挑战。作为负责任大国，中国已于 2020 年 9 月提出碳达峰、碳中和的“3060”双碳目标，以最大努力提高应对气候变化力度，推动经济社会发展全面绿色转型。“双碳”目标的提出，既对 ICT 行业的节能减排工作提出了更严格的要求，也为 ICT 行业使用信息技术赋能千行百业低碳转型提供了重要机遇。中国移动致力构建人与自然和谐共处的美丽家园，以全面落实碳达峰、碳中和的战略目标为牵引，推进自身和带动社会的绿色转型，助力国家早日实现“双碳”目标。

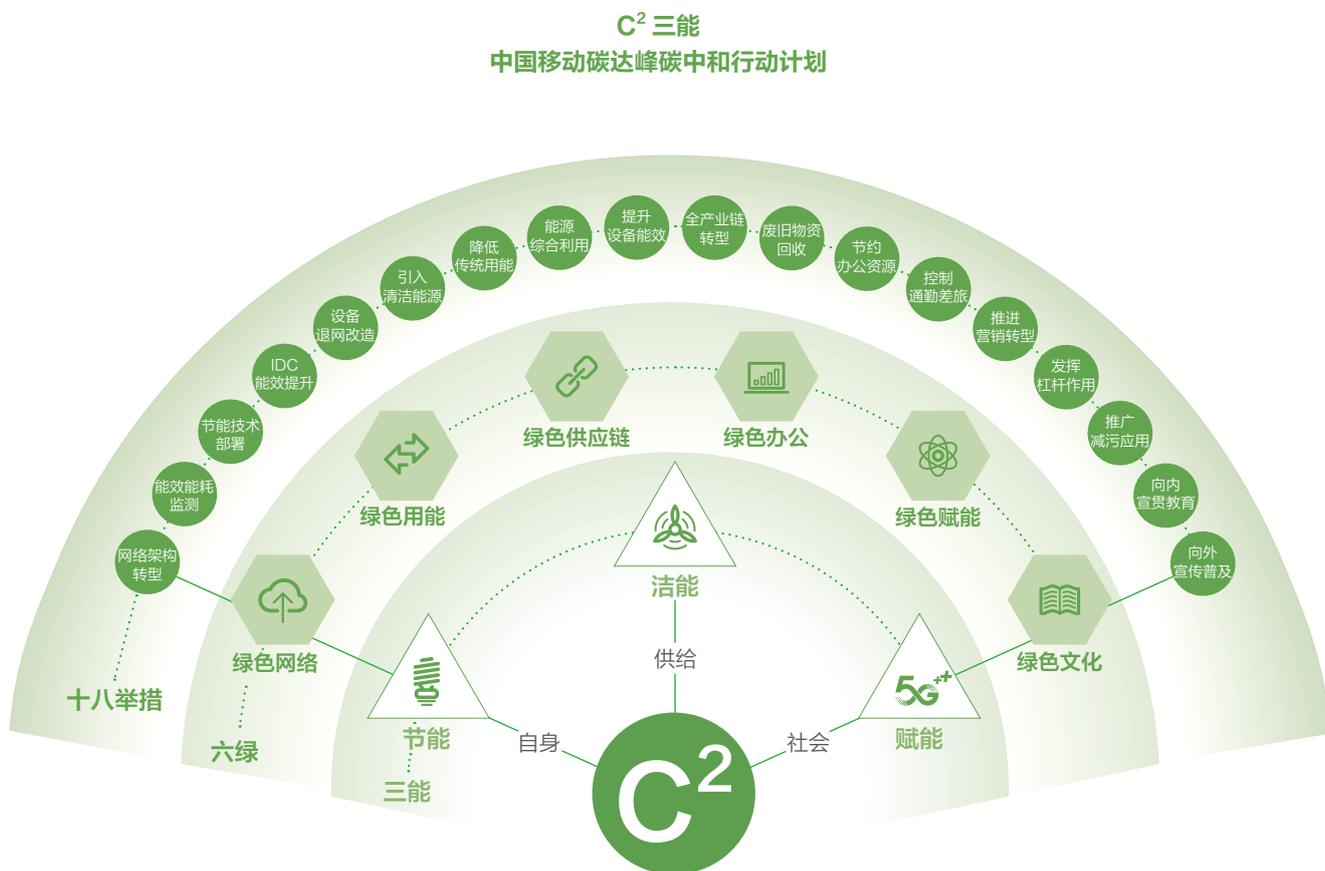


践行绿色低碳运营

中国移动全面落实《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030年前碳达峰行动方案》等政策制度，研究运营和业务层面的碳中和路径，将环境保护融入组织机理，尽快实现自身的绿色低碳发展。

积极应对气候变化

2021年，中国移动将“绿色行动计划”升级为“C²三能——碳达峰碳中和行动计划”，构建“三能六绿”绿色发展新模式，为助力实现“双碳”目标贡献新力量。



健全管治体系

公司董事长对公司环境政策和绩效负责，在节能减排和应对气候变化工作中发挥领导作用。公司决策层负责审查和批准与气候相关的战略和关键行动计划，以及节能减排投资预算。同时，我们设置了“决策层-管理层-执行层”的治理结构，通过《中国移动能源节约管理办法》规范组织机构及职责分工。

中国移动气候变化管治结构

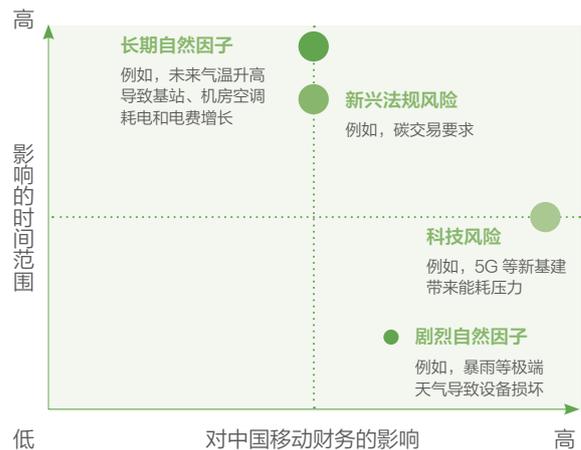
管治层级	负责机构	机构组成及主要职责
决策层	污染防治和能源节约工作领导小组	<ul style="list-style-type: none"> 承担生态环境保护与能源节约工作主体责任：接受母公司主管单位国务院国有资产监督管理委员会（简称“国资委”）关于能源节约与生态环境保护工作的任期考核；统筹协调公司资源，负责研究制定环境保护、能源节约、应对气候变化的总体策略和部署；组长由公司董事长担任。
管理层	污染防治和能源节约工作组	<ul style="list-style-type: none"> 负责执行决策层部署以及审核与应对气候变化相关的预算，组长由公司副总经理担任，主要成员由总部各部门负责人和相关专业公司负责人组成。
执行层	计划建设部	<ul style="list-style-type: none"> 全面负责气候变化工作的规划和实施，每月审查应对气候变化相关目标和指标的达成情况，编制节能减排和减缓气候变化的实施方案及预算，并定期向管理层、决策层和董事会汇报。 与气候相关的工作已纳入计划建设部的绩效考核体系。
	总部 / 各下属单位节能减排工作责任部门和相关业务部门	<ul style="list-style-type: none"> 从网络、用能、供应链、办公、赋能、文化等 6 方面管理并推动气候变化相关工作；定期召开会议，评估重点活动及项目与公司气候变化和能源战略目标符合情况，并总结实践经验，向管理层提出建议。 与气候相关的工作已纳入各子公司总经理、节能减排主管经理的绩效考核体系，范围覆盖全部 31 家省、自治区、直辖市公司和 22 个专业公司、直属单位及卓望公司，考核指标包括能耗总量、能耗强度的绝对值和同比变化率等。

开展风险评估

公司将气候相关风险管理进行有效全面的整合，融入风险管理系统的各个方面。公司负责节能减排工作的副总经理、总部和省公司节能减排工作组共同识别、分析和解决气候变化带来的风险和机遇。

- **识别**：总部主要部门综合法律法规与政策制度、物理气候参数等维度，定期对气候变化相关信息进行收集汇总、细化评估和归类，并汇报给部门领导讨论。
- **评估**：通过开展国际标准对标、公司实践梳理、利益相关方沟通等工作，从“对中国移动财务的影响”和“影响的时间范围”两大维度评估气候变化相关风险和机遇的重要性水平。

中国移动气候风险重要性排序矩阵示意图



制定应对策略

根据对气候变化相关风险与机遇的识别与评估，公司进一步分析各项风险对公司财务和运营发展在不同时间跨度内带来的影响，以此作为制定风险应对计划的依据。

中国移动面临的气候变化相关风险及应对措施 (* ● 短期: 0-1年; ● 中期: 1-3年; ● 长期: 3-5年)

风险方面	风险类型	风险描述	主要财务影响	主要业务和策略影响	时间范围*	影响程度	应对措施
转型风险	新兴法规风险	中国移动总部、北京公司、中移铁通总部及北京分公司已被纳入北京市碳交易试点。如公司核证排放量高于碳排放配额,可能会面临额外的履约成本。	间接(运营)成本 ↑	调适和减缓活动	●	中	<ul style="list-style-type: none"> 每季度核算碳排放量,评估履约成本及不能按时履约的法律风险,下发碳排放通报。 每年度将公司碳交易管理制度与监管部门管理要求进行比对,评估一致性。
	科技风险	随着5G技术的演进,通信基础设施建设的密集程度将会越来越高。如不开发和采用更高效和更低能耗的节能技术,将导致能源消耗的快速增加和能源成本的快速增加。	间接(运营)成本 ↑	研发投资	●	中+高	<ul style="list-style-type: none"> 每年评估能耗成本的财务影响,判断适宜采用的低碳技术,并制定淘汰高耗能设施时间表。 探索与价值链伙伴合作推动低碳技术应用的可能。
实体风险	剧烈自然因子	极端天气事件的严重程度加重和频率增加会对公司基础设施和固定资产造成不同程度的损害,并干扰网络质量,进而增加公司资本支出。	资本支出 ↑	产品及服务业务经营	●	高	<ul style="list-style-type: none"> 根据自然灾害的频次和规模评估其对固定资产损毁、生产运营及环境的潜在影响,并根据评估结果规划灾后重建专项资金,提前部署相应预案。
	长期自然因子	机房温度保持在稳定区间是确保基站、机房、数据中心稳定运行的重要前提。全球气候变暖导致的未来气温升高会让公司基站机房空调产生更多耗电,导致全公司电费增长。	间接(运营)成本 ↑	业务经营	●	中	<ul style="list-style-type: none"> 定期评估和监控机房空调使用时间,并评估空调使用增加导致用电成本上升的财务影响;每年初制定投资预算时,预留基站/机房空调改造资金,提升空调利用率降低空调耗电。

同时,为了理解不同时间范围内重大气候相关风险对公司业务战略与决策的影响,我们导入了工业节能情景与模型进行应用和分析。

1. 情景选择

情景一:到2025年,单位电信业务总量综合能耗相比2020年下降幅度为15%(国家工业和信息化部要求)。

情景二:到2025年,单位电信业务总量综合能耗相比2020年下降幅度为20%(中国移动自主目标)。

2. 情景假设

到2025年,公司技术发展和网络规模的增长速率保持不变,并基于该假设计算到2025年的网络规模和节能需求。

3. 分析结果

将情景二分解后,预计公司需在2021年度完成能耗强度降低6%的节能任务。

4. 业务战略与决策的应用

根据年度细分目标,公司规划了具体的措施,包括推进5G网络和数据中心节能、加大清洁能源比重、将节能指标纳入采购评标要求、倡导绿色办公等,这些措施的落地为实现中国移动节能目标、满足行业监管要求提供了有效保障。

明确管理目标

在衡量和管理气候相关风险与机遇时,公司主要使用范畴1温室气体排放量、范畴2温室气体排放量、范畴3(部分,如员工通勤和员工差旅)温室气体排放量、温室气体排放强度、能耗总量、能耗强度及对应变化率等指标。

基于对未来业务可能产生的气候相关影响,我们承诺,到2025年,范畴1和范畴2的温室气体排放强度将比2020年的基准值减少20%。

推动自身节能减碳

在推进数智化转型、加快高质量发展过程中，中国移动扎实履行环境责任，严控自身能源消耗和碳排放增幅，持续降低能耗强度和碳排放强度。

打造绿色网络

公司持续创新技术手段和管理手段，推动 5G 网络和数据中心的节能降耗。

5G 网络

- **设备级节能：**率先与产业链合作，制定并发布 5G 节能白皮书，明确未来三年节能技术发展目标；在设备选择阶段加大能耗方面的评价权重，推动产业链采用更先进的工艺、更高效的架构，持续降低设备总功耗。
- **站点级节能：**在延续 4G 已引入的亚帧关断、通道关断等功能基础上，与无线设备供应商合作开发亚帧静默、通道静默、浅层休眠、深度休眠等节能技术，在时域、空域、频域实现业务与资源的动态匹配。
- **网络级节能：**大力推进 C-RAN（集中化无线接入网）架构，构建极简基站建设模式，优化网络设备、去除空调配套等设施，降低站点能耗；利用内部技术优势，开展智能化节能研究，打造多模多频节能平台，引入 AI 算法，动态分析和定制基站节能最佳策略，打造“一站一策”精细化管控模式。

数据中心

- 着眼于规划布局、工程设计、项目建设和运行维护全流程管控，自建新大型、超大型数据中心年均设计 PUE（电源使用效率）控制在 1.3 以下，严寒与寒冷地区进一步控制在 1.25 以下。
- 采用高压变频冷水机组、列间空调、热管背板、高压直流、市电直供、模块化 UPS（不间断电源）等技术，打造数据中心绿色节能基础设施。
- 充分利用自然冷源，通过精确控制空调送回风温度与风量，提高空调送回风温度，采用高效换热设备等措施，在提高制冷主机运行效率的同时，进一步增加自然冷源利用窗口时间。
- 12 个大型数据中心设置余热回收利用系统，利用数据中心热量为生产办公区域供暖或提供生活热水，提高能源综合利用率水平。
- 部分数据中心利用大数据、AI 等技术，开展能效数据实时监测、分析、建模、寻优、调参，保障不同气象条件、不同负载率下的智能化运行。

2021 年 9 月，我国正式启动绿色电力交易试点，北京、山东公司积极参与新启动的绿色电力交易试点，通过北京电力交易中心购买具有绿色电力消费证明的绿色电力。同时，还有 15 家下属公司通过当地电力交易中心购买了光伏、风、水等可再生能源电力 34.7 亿度。

同时，我们积极引入清洁能源，逐步替代煤、汽油、柴油等传统用能。其中，福建公司、中国移动设计院开展“零碳 100”项目，建设太阳能 + 基站一体化能源柜，将站点安装的太阳能板中吸收的太阳光能转化为电能传送到基站一体化能源柜中，与市政电力共同为站点设备供电。



福建公司利用太阳能 + 基站一体化能源柜开展太阳能叠光试点

截至 2021 年底

新增 5G 基站中应用 C-RAN 架构的比例近

80 %

5G 新增单站能耗较 2020 年实际下降

10 %

全网数据中心园区和核心机楼整体运行 PUE 较 2020 年下降

3.1 %

绿色智简新网络，节能降碳践于行

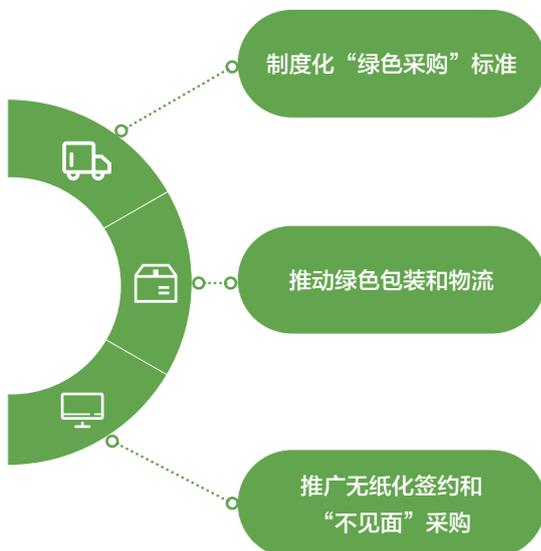
山东公司针对基站、机房和数据中心三大耗电主体，全力打造绿色智能极简网络，预计每年可节约约 1.83 亿度，折合减少二氧化碳排放约 10.6 万吨。

- **基站低碳运营**：进一步精研节电管理，实现“4G 节电应开尽开，5G 节电一站一策”；应用光伏发电，有序提高清洁能源占比；依照 C-RAN 架构建设极简站点；“节电+”智能节电平台可以实现精准业务预测和小时级小区关断/下电/唤醒等功能。
- **机房低碳重构**：进行极简机房改造，充分挖掘存量机房潜力，新建机房能效可提升 30%，扩容机房能耗可降低 20%。
- **低碳数据中心**：运用基于云计算的一体化节能方案等技术手段降低供电损耗、提升设备效能；从提升制冷效率，减少电力损耗、优化制冷环境等方面对数据中心进行绿色改良。

此外，为实现节能低碳发展，多家省公司做出了有效探索：西藏公司优先利用太阳能、风能等新能源供电，其中，太阳能供电站 4,075 个，占总站点数的 34.97%；浙江公司开展单相浸没式液冷技术试点，将机房 PUE 降至 1.1 以下；宁夏公司中卫数据中心利用 DCIM（数据中心基础设施管理）系统、神经网络算法学习等 AI 技术实现数据中心的最佳效能。

践行绿色采购

公司将绿色环保理念延伸至产品和业务的全生命周期，深入推进绿色包装和物流、无纸化签约等工作，不断降低供应链环境影响。



将绿色节能要求纳入产品采购评审标准，常态化引导集采供应商提升设备能效；在供应商资格审查和考评标准中增加 ISO 9001（质量管理体系）、ISO 14001（环境管理体系）等环境、社会及商业道德相关认证要求。

在包装方面，实行包材减量化、包装再利用，并采用再生纸等环保包装，2021 年公司新增主设备绿色包装应用比例超过 80%，实现节材代木 26.2 万立方米；在物流方面，开展混合托盘升级项目，提高产品出入库效率，减少木制托盘使用量，并通过照明灯具改造、缩短开灯时长等方式，实现绿色物流流程。

搭建从公告、发标、投标、评标到合同签约全流程在线电子化系统，减少纸张使用；依托在线系统、视频通话和远程监控，实现线上采购，减少人员差旅产生的碳排放。



支持社会节能环保

中国移动积极发挥信息化技术助力社会减排降碳的杠杆作用，探索生态环境治理、绿色产业转型的信息化解决方案。同时，通过开展理念宣传、志愿服务等行动，推动形成全社会共同参与绿色环保的良好风尚，共建低碳社会。

创新绿色解决方案

中国移动充分利用自身数智创新技术实力与信息化建设经验，在积极采用 5G、物联网、云计算和大数据、人工智能等技术打造“智慧环保”解决方案的同时，发挥数智技术降碳杠杆作用，助力千行百业提高能源利用率和生产效率，促进全社会集约资源、提高效率、减少排放，支撑经济社会绿色转型目标的实现。

2021 年，中国移动

利用信息技术助力社会减排超过

2.1 亿吨二氧化碳

每 TB 信息流量助力社会减排

115 千克二氧化碳

智慧守护生态环境

公司积极研究并开发多样化的信息化解决方案，帮助提升生态环境治理的科学性和有效性，推动生态环境质量持续改善。

环境监测与污染防治

应用物联网、大数据等先进信息技术，在河北保定市白洋淀上游流域、黑龙江哈尔滨市阿什河流域等搭建环境质量智慧监测系统，提供环境监控预警、数据分析、信息共享、科学决策支持，帮助地方环保部门提高污染防治与监管工作效率。

生物多样性保护

在江苏，依托大数据、5G+AI 等技术，建设长江禁捕退捕信息化防控平台，通过部署全景 AR 星光级摄像机、24 小时智能巡逻机器人等智能化监控设备，实现全方位监控、预警和信息共享，有效助力长江流域违法捕捞打击行动，落实长江大保护。

在云南，应用 5G+AI、物联网、云计算、大数据等新技术，对高黎贡山保护区内动植物开展全面观测研究、数据采集与分析，对偷捕盗猎风险进行及时预警，并创新探索珍稀动植物“慢直播”等文旅服务，提供了“生物资源研究、保护和开发”的整体解决方案。

在福建，打造省内首个 5G 智慧候鸟监测平台，搭建云数据、综合智慧、宣传展示 3 大中心，为候鸟栖息地建设和国家重点动物的保护提供坚实数据基础。同时，创新合作“中国鸟网”鸟类知识科普平台，借助小程序展示鸟类相关知识和生活状态。



○ 云南公司在高黎贡山部署的红外相机拍摄下野生动物



○ 福建公司打造省内首个 5G 智慧候鸟监测平台



助力“坝上林海”续写绿色奇迹

位于河北省最北端的塞罕坝曾是“黄沙遮天日，飞鸟无栖树”的高原荒漠，自1962年启动机械林场建设以来，如今的塞罕坝已拥有世界上面积最大的人工森林。河北公司与塞罕坝造林进程风雨同舟，以数智力量与塞罕坝共同书写下“荒漠变绿洲”的绿色奇迹。

- 优化配电模式，降低森林火灾风险，并推出防火终端，将防火小区短信应用至林区管理，提升游客防火意识。
- 打造“智慧旅游”综合应用项目，推出电子门票、林区监控等系统，同时，在艰苦的施工环境下攻坚克难，完成2022年北京冬奥会冰上训练场馆、滑雪训练基地的5G基站建设，并优先做好网络通信保障工作。
- 主动走进社区为林场人员提供义务服务、开展义务植树行动，至今已累计种下4,500余棵树。



○ 河北公司为护林员配备搭载防火 App 的工作手机

赋能产业绿色升级

公司积极联合各方推动产业绿色转型，2021年召开“碳达峰、碳中和”与绿色5G技术峰会、发布《绿色5G倡议书》、成立“绿色5G创新联合实验室”，探索5G等新兴技术的绿色赋能潜力。我们已在广西、云南、天津、宁夏等多地落地开展5G赋能“智慧工厂”实践，助力包括钢铁、有色金属冶炼、光伏新能源等在内的多个行业优化产能、降低能耗，实现低碳智能变革。



打造5G智慧绿色工厂

广西公司将5G应用与传统钢铁企业运营深度融合，推动节能降耗与经营发展的双赢。升级的智慧绿色工厂通过“5G+AI”技术优化配煤，精细化管理煤炭资源使用，实现节能降耗，同时使用云计算技术分析环境数据，及时识别潜在环保风险以助力决策；通过“5G+机器视觉”实现对固废处置状态的智能识别，确保资源规范管理及合理利用。

此外，智慧工厂还可以通过5G网络对设备进行急停、联锁等处理，通过AR眼镜将现场操作情况实时传递给异地专家，获得语音指导，有效避免安全隐患。项目中的典型应用已在钢铁企业中复制推广，并已拓展至有色冶金业、食品行业等更多行业，将在赋能绿色制造方面发挥更大作用。



○ 工人在广西公司打造的智慧绿色工厂中通过手柄远程操控装载机

传播绿色环保理念

中国移动每年定期开展“节能宣传周”等环保宣传活动，普及节能知识，营造绿色环保文化氛围。2021年，总部及下属公司举办“咖啡渣再生”、废纸及碳粉回收等办公室环保行动，推出个人“碳排放盘点”小工具，组织公益植树、绿色摄影作品征集等丰富多彩的绿色环保活动，以实际行动践行低碳理念。

面向客户与消费者，我们通过社会媒体发表节能主题宣传文稿超过 1,400 篇，持续开展绿箱子环保计划，回收废旧电子产品；在广东等省开展终端产品以旧换新活动，培养用户养成良好的环保意识。中国移动·咪咕咖啡全国线下体验空间使用纸吸管和可降解餐具，并研发可重复利用的包装形态和材质；通过引入植物基奶产品，提供天然代糖糖包等方式，积极采取降碳行动，推动可持续消费理念。此外，我们对基站电磁辐射环境影响登记等进行明确规定，年内通过媒体、社区活动、宣传彩页、科普文章等形式开展基站电磁辐射科普宣传，截至 2021 年底，共在 18 个省份开展电磁辐射科普宣传活动，到达 489 个区县，累计进行 711 场宣传活动。



○ 安徽公司开展“绿箱子来到你身边”活动，回收废旧电子产品



○ 山东公司开展“节能减排‘移’起低碳”行动，向市民普及低碳环保知识



○ 上海公司开展互动水上森林体验活动，号召市民加入生态文明保护行列



○ 香港公司推出第四届“中国移动香港行山节”，鼓励全港市民“为健康，一齐行”

沉浸式体验，传播生物多样性之美



为迎接在云南昆明召开的《生物多样性公约》缔约方大会第十五次会议（COP15），咪咕公司依托 5G 优势，创新应用水下 VR、单目 8K 微距 VR、野外全景飞猫等新颖拍摄技法，制作国内首部 8K 超高清全景声 VR 纪录片《生命之滇》，还原云南草木有灵之美，为观众带来身临其境的沉浸式体验。同时，咪咕公司还携手合作伙伴开展生物多样性短视频征集、推出线上野生动植物图鉴展等，提升公众对保护物种多样性的意识和参与。