



## 綠色低碳



踐行綠色  
低碳運營



支持社會  
節能環保

氣候變化是全人類的共同挑戰。作為負責任大國，中國已於 2020 年 9 月提出碳達峰、碳中和的“3060”雙碳目標，以最大努力提高應對氣候變化力度，推動經濟社會發展全面綠色轉型。“雙碳”目標的提出，既對 ICT 行業的節能減排工作提出了更嚴格的要求，也為 ICT 行業使用信息技術賦能千行百業低碳轉型提供了重要機遇。中國移動致力構建人與自然和諧共處的美麗家園，以全面落實碳達峰、碳中和的戰略目標為牽引，推進自身和帶動社會的綠色轉型，助力國家早日實現“雙碳”目標。

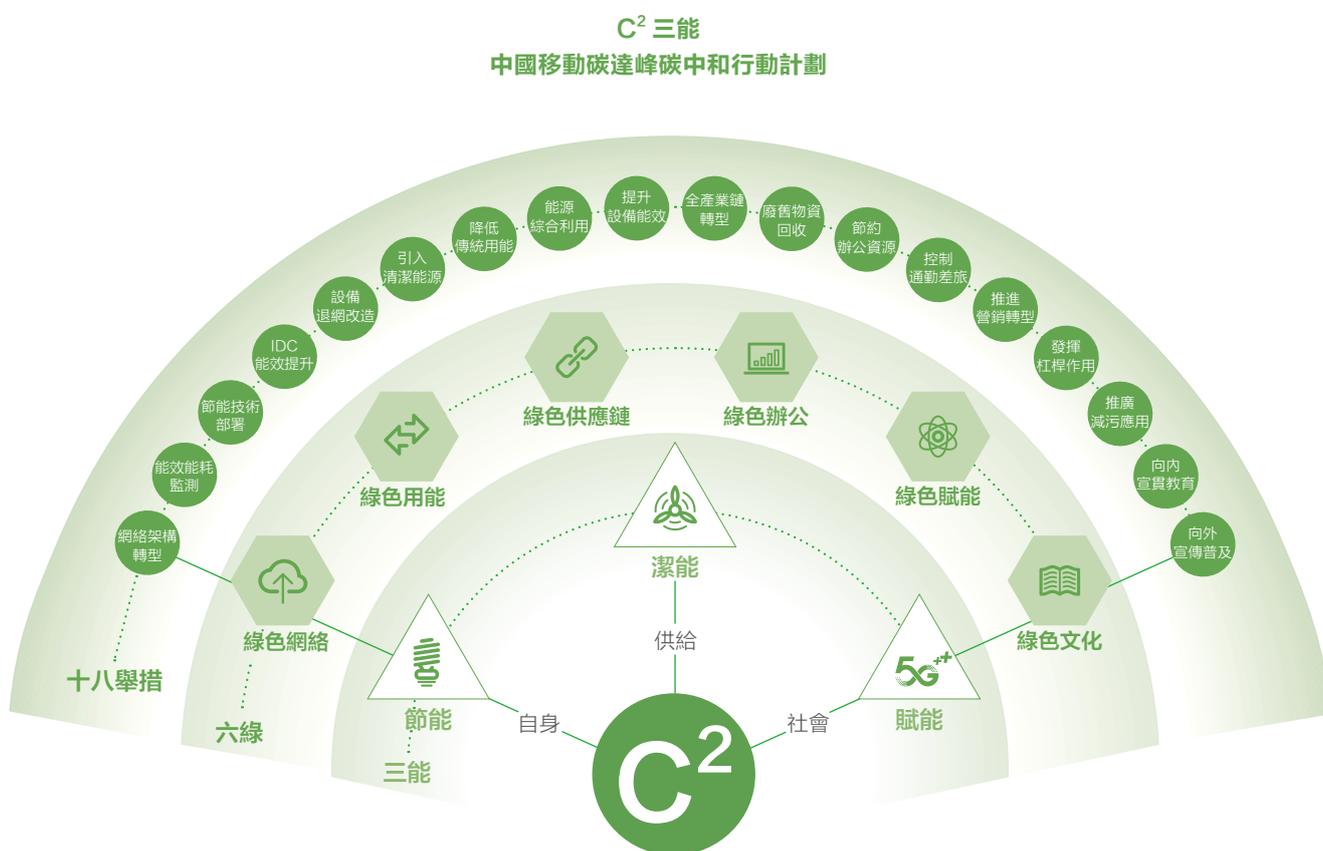


# 踐行綠色低碳運營

中國移動全面落實《關於完整準確全面貫徹新發展理念做好碳達峰碳中和工作的意見》《2030年前碳達峰行動方案》等政策制度，研究運營和業務層面的碳中和路徑，將環境保護融入組織機理，儘快實現自身的綠色低碳發展。

## 積極應對氣候變化

2021年，中國移動將“綠色行動計劃”升級為“C<sup>2</sup>三能——碳達峰碳中和行動計劃”，構建“三能六綠”綠色發展新模式，為助力實現“雙碳”目標貢獻新力量。



## 健全管治體系

公司董事長對公司環境政策和績效負責，在節能減排和應對氣候變化工作中發揮領導作用。公司決策層負責審查和批准與氣候相關的戰略和關鍵行動計劃，以及節能減排投資預算。同時，我們設置了“決策層－管理層－執行層”的治理結構，通過《中國移動能源節約管理辦法》規範組織機構及職責分工。

## 中國移動氣候變化管治結構

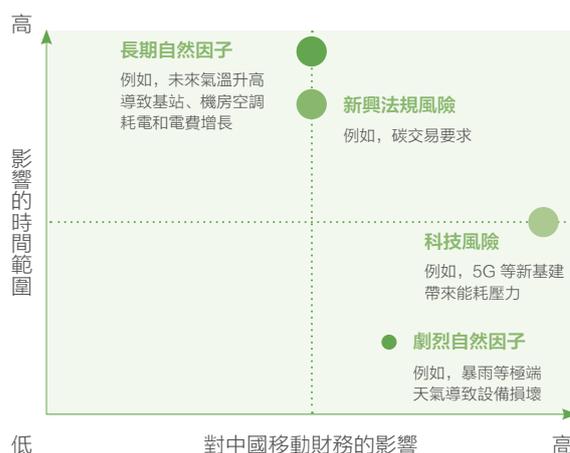
管治層級	負責機構	機構組成及主要職責
決策層	污染防治和能源節約工作領導小組	<ul style="list-style-type: none"> <li>承擔生態環境保護與能源節約工作主體責任：接受母公司主管單位國務院國有資產監督管理委員會（簡稱“國資委”）關於能源節約與生態環境保護工作的任期考核；統籌協調公司資源，負責研究制定環境保護、能源節約、應對氣候變化的總體策略和部署；組長由公司董事長擔任。</li> </ul>
管理層	污染防治和能源節約工作組	<ul style="list-style-type: none"> <li>負責執行決策層部署以及審核與應對氣候變化相關的預算，組長由公司副總經理擔任，主要成員由總部各部門負責人和相關專業公司負責人組成。</li> </ul>
執行層	計劃建設部	<ul style="list-style-type: none"> <li>全面負責氣候變化工作的規劃和實施，每月審查應對氣候變化相關目標和指標的達成情況，編制節能減排和減緩氣候變化的實施方案及預算，並定期向管理層、決策層和董事會匯報。</li> <li>與氣候相關的工作已納入計劃建設部的績效考核體系。</li> </ul>
	總部 / 各下屬單位節能減排工作責任部門和相關業務部門	<ul style="list-style-type: none"> <li>從網絡、用能、供應鏈、辦公、賦能、文化等 6 方面管理並推動氣候變化相關工作；定期召開會議，評估重點活動及項目與公司氣候變化和能源戰略目標的符合情況，並總結實踐經驗，向管理層提出建議。</li> <li>與氣候相關的工作已納入各子公司總經理、節能減排主管經理的績效考核體系，範圍覆蓋全部 31 家省、自治區、直轄市公司和 22 個專業公司、直屬單位及卓望公司，考核指標包括能耗總量、能耗強度的絕對值和同比變化率等。</li> </ul>

## 開展風險評估

公司將氣候相關風險管理進行有效全面的整合，融入風險管理系統的各個方面。公司負責節能減排工作的副總經理、總部和省公司節能減排工作組成員共同識別、分析和解決氣候變化帶來的風險和機遇。

- **識別：**總部主要部門綜合法律法規與政策制度、物理氣候參數等維度，定期對氣候變化相關信息進行收集匯總、細化評估和歸類，並匯報給部門領導討論。
- **評估：**通過開展國際標準對標、公司實踐梳理、利益相關方溝通等工作，從“對中國移動財務的影響”和“影響的時間範圍”兩大維度評估氣候變化相關風險和機遇的重要性水平。

中國移動氣候風險重要性排序矩陣示意圖



## 制定應對策略

根據對氣候變化相關風險與機遇的識別與評估，公司進一步分析各項風險對公司財務和運營發展在不同時間跨度內帶來的影響，以此作為制定風險應對計劃的依據。

中國移動面臨的氣候變化相關風險及應對措施 (\* ● 短期: 0-1 年; ● 中期: 1-3 年; ● 長期: 3-5 年)

風險方面	風險類型	風險描述	主要財務影響	主要業務和策略影響	時間範圍*	影響程度	應對措施
轉型風險	新興法規風險	中國移動總部、北京公司、中移鐵通總部及北京分公司已被納入北京市碳交易試點。如公司核證排放量高於碳排放配額，可能會面臨額外的履約成本。	間接(運營)成本 ↑	調適和減緩活動	●	中	<ul style="list-style-type: none"> <li>每季度核算碳排放量，評估履約成本及不能按時履約的法律風險，下發碳排放通報。</li> <li>每年度將公司碳交易管理制度與監管部門管理要求進行比對，評估一致性。</li> </ul>
	科技風險	隨著 5G 技術的演進，通信基礎設施建設的密集程度將會越來越高。如不開發和使用更高效率和更低能耗的節能技術，將導致能源消耗的快速增長和能源成本的快速增加。	間接(運營)成本 ↑	研發投資	●	中 + 高	<ul style="list-style-type: none"> <li>每年評估能耗成本的財務影響，判斷適宜採用的低碳技術，並制定淘汰高耗能設施時間表。</li> <li>探索與價值鏈夥伴合作推動低碳技術應用的可能。</li> </ul>
實體風險	劇烈自然因子	極端天氣事件的嚴重程度加重和頻率增加會對公司基礎設施和固定資產造成不同程度的損害，並干擾網絡質量，進而增加公司資本支出。	資本支出 ↑	產品及服務業務經營	●	高	<ul style="list-style-type: none"> <li>根據自然災害的頻次和規模評估其對固定資產損毀、生產運營及環境的潛在影響，並根據評估結果規劃災後重建專項資金，提前部署相應預案。</li> </ul>
	長期自然因子	機房溫度保持在穩定區間是確保基站、機房、數據中心穩定運行的重要前提。全球氣候變暖導致的未來氣溫升高會讓公司基站機房空調產生更多耗電，導致全公司電費增長。	間接(運營)成本 ↑	業務經營	●	中	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期評估和監控機房空調使用時間，並評估空調使用增加導致用電成本上升的財務影響；每年初制定投資預算時，預留基站/機房空調改造資金，提升空調利用率降低空調耗電。</li> </ul>

同時，為了理解不同時間範圍內重大氣候相關風險對公司業務戰略與決策的影響，我們導入了工業節能情景與模型進行應用和分析。

### 1. 情景選擇

情景一：到 2025 年，單位電信業務總量綜合能耗相比 2020 年下降幅度為 15%（國家工業和信息化部要求）。

情景二：到 2025 年，單位電信業務總量綜合能耗相比 2020 年下降幅度為 20%（中國移動自主目標）。

### 2. 情景假設

到 2025 年，公司技術發展和網絡規模的增長速率保持不變，並基於該假設計算到 2025 年的網絡規模和節能需求。

### 3. 分析結果

將情景二分解後，預計公司需在 2021 年度完成能耗強度降低 6% 的節能任務。

### 4. 業務戰略與決策的應用

根據年度細分目標，公司規劃了對應的具體措施，包括推進 5G 網絡和數據中心節能、加大清潔能源比重、將節能指標納入採購評標要求、倡導綠色辦公等，這些措施的落地為實現中國移動節能目標、滿足行業監管要求提供了有效保障。

## 明確管理目標

在衡量和管理氣候相關風險與機遇時，公司主要使用範疇 1 溫室氣體排放量、範疇 2 溫室氣體排放量、範疇 3（部分，如員工通勤和員工差旅）溫室氣體排放量、溫室氣體排放強度、能耗總量、能耗強度以及對應變化率等指標。

基於對未來業務可能產生的氣候相關影響，我們承諾，到 2025 年，範疇 1 和範疇 2 的溫室氣體排放強度將比 2020 年的基準值減少 20%。

# 推動自身節能減碳

在推進數智化轉型、加快高質量發展過程中，中國移動扎實履行環境責任，嚴控自身能源消耗和碳排放增幅，持續降低能耗強度和碳排放強度。

## 打造綠色網絡

公司持續創新技術手段和管理手段，推動 5G 網絡和數據中心的節能降耗。

### 5G 網絡

- **設備級節能：**率先與產業鏈合作，制定並發佈 5G 節能白皮書，明確未來三年節能技術發展路標；在設備選擇階段加大能耗方面的評價權重，推動產業鏈採用更先進的工藝、更高效的架構，持續降低設備總功耗。
- **站點級節能：**在延續 4G 已引入的亞幀關斷、通道關斷等功能基礎上，與無線設備供應商合作開發亞幀靜默、通道靜默、淺層休眠、深度休眠等節能技術，在時域、空域、頻域實現業務與資源的動態匹配。
- **網絡級節能：**大力推進 C-RAN（集中化無線接入網）架構，構建極簡基站建設模式，優化網絡設備、去除空調配套等設施，降低站點能耗；利用內部技術優勢，開展智能化節能研究，打造多模多頻節能平台，引入 AI 算法，動態分析和定制站點節能最佳策略，打造“一站一策”精細化管控模式。

### 數據中心

- 著眼於規劃佈局、工程設計、項目建設和運行維護全流程管控，自建新大型、超大型數據中心年均設計 PUE（電源使用效率）控制在 1.3 以下，嚴寒與寒冷地區進一步控制在 1.25 以下。
- 採用高壓變頻冷水機組、列間空調、熱管背板、高壓直流、市電直供、模塊化 UPS（不間斷電源）等技術，打造數據中心綠色節能基礎設施。
- 充分利用自然冷源，通過精確控制空調送回風溫度與風量，提高空調送回風溫度，採用高效換熱設備等措施，在提高制冷主機運行效率的同時，進一步增加自然冷源利用窗口時間。
- 12 個大型數據中心設置餘熱回收利用系統，利用數據中心熱量為生產辦公區域供暖或提供生活熱水，提高能源綜合利用率水平。
- 部分數據中心利用大數據、AI 等技術，開展能效數據實時監測、分析、建模、尋優、調參，保障不同氣象條件、不同負載率下的智能化運行。

2021 年 9 月，我國正式啟動綠色電力交易試點，北京、山東公司積極參與新啟動的綠色電力交易試點，通過北京電力交易中心購買具有綠色電力消費證明的綠色電力。同時，還有 15 家下屬公司通過當地電力交易中心購買了光伏、風、水等可再生能源電力 34.7 億度。

同時，我們積極引入清潔能源，逐步替代煤、汽油、柴油等傳統用能。其中，福建公司、中國移動設計院開展“零碳 100”項目，建設太陽能 + 基站一體化能源櫃，將站點安裝的太陽能板中吸收的太陽光能轉化為電能傳送到基站一體化能源櫃中，與市政電力共同為站點設備供電。



福建公司利用太陽能 + 基站一體化能源櫃開展太陽能疊光試點

截至 2021 年底

新增 5G 基站中應用 C-RAN 架構的比例近

80 %

5G 新增單站能耗較 2020 年實際下降

10 %

全網數據中心園區和核心機樓整體運行 PUE 較 2020 年下降

3.1 %

### 綠色智簡新網絡，節能降碳踐於行

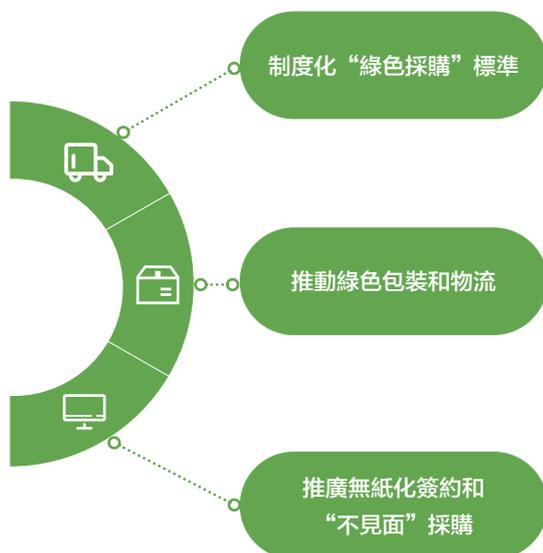
山東公司針對基站、機房和數據中心三大耗電主體，全力打造綠色智能極簡網絡，預計每年可節電約 1.83 億度，折合減少二氧化碳排放約 10.6 萬噸。

- **基站低碳運營：**進一步精研節電管理，實現“4G 節電應開盡開，5G 節電一站一策”；應用光伏發電，有序提高清潔能源佔比；依照 C-RAN 架構建設極簡站點；“節電+”智能節電平台可以實現精準業務預測和小時級小區關斷 / 下電 / 喚醒等功能。
- **機房低碳重構：**進行極簡機房改造，充分挖掘存量機房潛力，新建機房能效可提升 30%，擴容機房能耗可降低 20%。
- **低碳數據中心：**運用基於雲計算的一體化節能方案等技術手段降低供電損耗、提升設備效能；從提升制冷效率，減少電力損耗、優化制冷環境等方面對數據中心進行綠色改良。

此外，為實現節能低碳發展，多家省公司做出了有效探索：西藏公司優先利用太陽能、風能等新能源供電，其中，太陽能供電站 4,075 個，佔總站點數的 34.97%；浙江公司開展單相浸沒式液冷技術試點，將機房 PUE 降至 1.1 以下；寧夏公司中衛數據中心利用 DCIM（數據中心基礎設施管理）系統、神經網絡算法學習等 AI 技術實現數據中心的最佳效能。

## 踐行綠色採購

公司將綠色環保理念延伸至產品和業務的全生命週期，深入推進綠色包裝和物流、無紙化簽約等工作，不斷降低供應鏈環境影響。



將綠色節能要求納入產品採購評審標準，常態化引導集採供應商提升設備能效；在供應商資格審查和考評標準中增加 ISO 9001（質量管理體系）、ISO 14001（環境管理體系）等環境、社會及商業道德相關認證要求。

在包裝方面，實行包材減量化、包裝再利用，並採用再生紙等環保包裝，2021 年公司新增主設備綠色包裝應用比例超過 80%，實現節材代木 26.2 萬立方米；在物流方面，開展混合托盤升級項目，提高產品出入庫效率，減少木制托盤使用量，並通過照明燈具改造、縮短開燈時長等方式，實現綠色物流流程。

搭建從公告、發標、投標、評標到合同簽約全流程在綫電子化系統，減少紙張使用；依托在綫系統、視頻通話和遠程監控，實現綫上採購，減少人員差旅產生的碳排放。



# 支持社會節能環保

中國移動積極發揮信息化技術助力社會減排降碳的杠桿作用，探索生態環境治理、綠色產業轉型的信息化解決方案。同時，通過開展理念宣傳、志願服務等行動，推動形成全社會共同參與綠色環保的良好風尚，共建低碳社會。

## 創新綠色解決方案

中國移動充分利用自身數智創新技術實力與信息化建設經驗，在積極採用 5G、物聯網、雲計算和大數據、人工智能等技術打造“智慧環保”解決方案的同時，發揮數智技術降碳杠桿作用，助力千行百業提高能源利用率和生產效率，促進全社會集約資源、提高效率、減少排放，支撐經濟社會綠色轉型目標的實現。

2021 年，中國移動

利用信息技術助力社會減排超過

**2.1** 億噸二氧化碳

每 TB 信息流量助力社會減排

**115** 千克二氧化碳

## 智慧守護生態環境

公司積極研究並開發多樣化的信息化解決方案，幫助提升生態環境治理的科學性和有效性，推動生態環境質量持續改善。

### 環境監測與污染防治

應用物聯網、大數據等先進信息技術，在河北保定市白洋澗上游流域、黑龍江哈爾濱市阿什河流域等搭建環境質量智慧監測系統，提供環境監控預警、數據分析、信息共享、科學決策支持，幫助地方環保部門提高污染防治與監管工作效率。

### 生物多樣性保護

在江蘇，依托大數據、5G+AI 等技術，建設長江禁捕退捕信息化防控平台，通過部署全景 AR 星光級攝像機、24 小時智能巡邏機器人等智能化監控設備，實現全方位監控、預警和信息共享，有效助力長江流域違法捕撈打擊行動，落實長江大保護。

在雲南，應用 5G+AI、物聯網、雲計算、大數據等新技術，對高黎貢山保護區內動植物開展全面觀測研究、數據採集與分析，對偷捕盜獵風險進行及時預警，並創新探索珍稀動植物“慢直播”等文旅服務，提供了“生物資源研究、保護和開發”的整體解決方案。

在福建，打造省內首個 5G 智慧候鳥監測平台，搭建雲數據、綜合智慧、宣傳展示 3 大中心，為候鳥棲息地建設和國家重點動物的保護提供堅實數據基礎。同時，創新合作“中國鳥網”鳥類知識科普平台，借助小程序展示鳥類相關知識和生活狀態。



○ 雲南公司在高黎貢山部署的紅外相機拍攝下野生動物



○ 福建公司打造省內首個 5G 智慧候鳥監測平台



### 助力“壩上林海”續寫綠色奇跡

位於河北省最北端的塞罕壩曾是“黃沙遮天日，飛鳥無棲樹”的高原荒漠，自 1962 年啟動機械林場建設以來，如今的塞罕壩已擁有世界上面積最大的人工森林。河北公司與塞罕壩造林進程風雨同舟，以數智力量與塞罕壩共同書寫下“荒漠變綠洲”的綠色奇跡。

- 優化配電模式，降低森林火災風險，並推出防火終端，將防火小區短信應用至林區管理，提升遊客防火意識。
- 打造“智慧旅遊”綜合應用項目，推出電子門票、林區監控等系統，同時，在艱苦的施工環境下攻堅克難，完成 2022 年北京冬奧會冰上訓練場館、滑雪訓練基地的 5G 基站建設，並優先做好網絡通信保障工作。
- 主動走進社區為林場人員提供義務服務、開展義務植樹行動，至今已累計種下 4,500 餘棵樹。



○ 河北公司為護林員配備搭載防火 App 的工作手機

## 賦能產業綠色升級

公司積極聯合各方推動產業綠色轉型，2021 年召開“碳達峰、碳中和”與綠色 5G 技術峰會、發佈《綠色 5G 倡議書》、成立“綠色 5G 創新聯合實驗室”，探索 5G 等新興技術的綠色賦能潛力。我們已在廣西、雲南、天津、寧夏等多地落地開展 5G 賦能“智慧工廠”實踐，助力包括鋼鐵、有色金屬冶煉、光伏新能源等在內的多個行業優化產能、降低能耗，實現低碳智能變革。



### 打造 5G 智慧綠色工廠

廣西公司將 5G 應用與傳統鋼鐵企業運營深度融合，推動節能降耗與經營發展的雙贏。升級的智慧綠色工廠通過“5G+AI”技術優化配煤，精細化管理煤炭資源使用，實現節能降耗，同時使用雲計算技術分析環境數據，及時識別潛在環保風險以助力決策；通過“5G+機器視覺”實現對固廢處置狀態的智能識別，確保資源規範管理及合理利用。

此外，智慧工廠還可以通過 5G 網絡對設備進行急停、聯鎖等處理，通過 AR 眼鏡將現場操作情況實時傳遞給異地專家，獲得語音指導，有效避免安全隱患。項目中的典型應用已在鋼鐵企業中複製推廣，並已拓展至有色冶金業、食品行業等更多行業，將在賦能綠色製造方面發揮更大作用。



○ 工人在廣西公司打造的智慧綠色工廠中通過手柄遠程操控裝載機

## 傳播綠色環保理念

中國移動每年定期開展“節能宣傳周”等環保宣傳活動，普及節能知識，營造綠色環保文化氛圍。2021年，總部及下屬公司舉辦“咖啡渣再生”、廢紙及碳粉回收等辦公室環保行動，推出個人“碳排放盤點”小工具，組織公益植樹、綠色攝影作品徵集等豐富多彩的綠色環保活動，以實際行動踐行低碳理念。

面向客戶與消費者，我們通過社會媒體發表節能主題宣傳文稿超過 1,400 篇，持續開展綠箱子環保計劃，回收廢舊電子產品；在廣東等省開展終端產品以舊換新活動，培養用戶養成良好的環保意識。中國移動·咪咕咖啡全國綫下體驗空間使用紙吸管和可降解餐具，並研發可重複利用的包裝形態和材質；通過引入植物基奶產品，提供天然代糖糖包等方式，積極採取降碳行動，推動可持續消費理念。此外，我們對基站電磁輻射環境影響登記等進行明確規定，年內通過媒體、社區活動、宣傳彩頁、科普文章等形式開展基站電磁輻射科普宣傳，截至 2021 年底，共在 18 個省份開展電磁輻射科普宣傳活動，到達 489 個區縣，累計進行 711 場宣傳活動。



- 安徽公司開展“綠箱子來到你身邊”活動，回收廢舊電子產品



- 山東公司開展“節能減排‘移’起低碳”行動，向市民普及低碳環保知識



- 上海公司開展互動水上森林體驗活動，號召市民加入生態文明保護行列



- 香港公司推出第四屆“中國移動香港行山節”，鼓勵全港市民“為健康，一齊行”

### 沉浸式體驗，傳播生物多樣性之美



為迎接在雲南昆明召開的《生物多樣性公約》締約方大會第十五次會議（COP15），咪咕公司依托 5G 優勢，創新應用水下 VR、單目 8K 微距 VR、野外全景飛貓等新穎拍攝技法，制作國內首部 8K 超高清全景聲 VR 紀錄片《生命之滇》，還原雲南草木有靈之美，為觀眾帶來身臨其境的沉浸式體驗。同時，咪咕公司還攜手合作夥伴開展生物多樣性短視頻徵集、推出綫上野生動植物圖鑒展等，提升公眾對保護物種多樣性的意識和參與。