



Carbon Emission Peaking Path of China's City Clusters: Exploring the Opportunities

中国城市群碳排放达峰之路： 机遇·探索

项目介绍

在中国政府作出的2030年碳排放达峰承诺后,越来越多的城市也作出了早于全国实现达峰的承诺,并采取了积极的达峰行动。城市群是城市在区域发展趋势下的发展方向,一方面需要担负生态文明建设和绿色低碳发展的任务,另一方面在产业集聚和空间布局、交通物流综合规划等方面具有明显优势,为探索开展碳排放达峰行动奠定了一定的基础。落基山研究所自2014年开始致力于通过支持达峰路线图研究、搭建达峰经验分享平台、介绍国际城市最佳实践等活动推动中国城市提早达峰。2018年4月,落基山研究所在能源基金会和世界自然基金会的支持下开始探索中国城市群碳排放达峰的意义、优势和关键性问题,旨在为政府和相关研究机构对城市群达峰有一个初步了解和认识,并可以此为基础在区域规划和其他相关战略政策制定中纳入城市群达峰的考虑。



为什么聚焦城市群？

背景

- 城市群是经济密集发展的区域,正在成为城市化空间组织的主要形态,构成国家经济发展的重心。京津冀、长江三角洲、珠江三角洲三大城市群,以2.8%的国土面积集聚了18%的人口,创造了36%的国内生产总值。
- 城市群也是碳排放最为集中的区域。全球75%的能源和碳排放量都集中于城市。

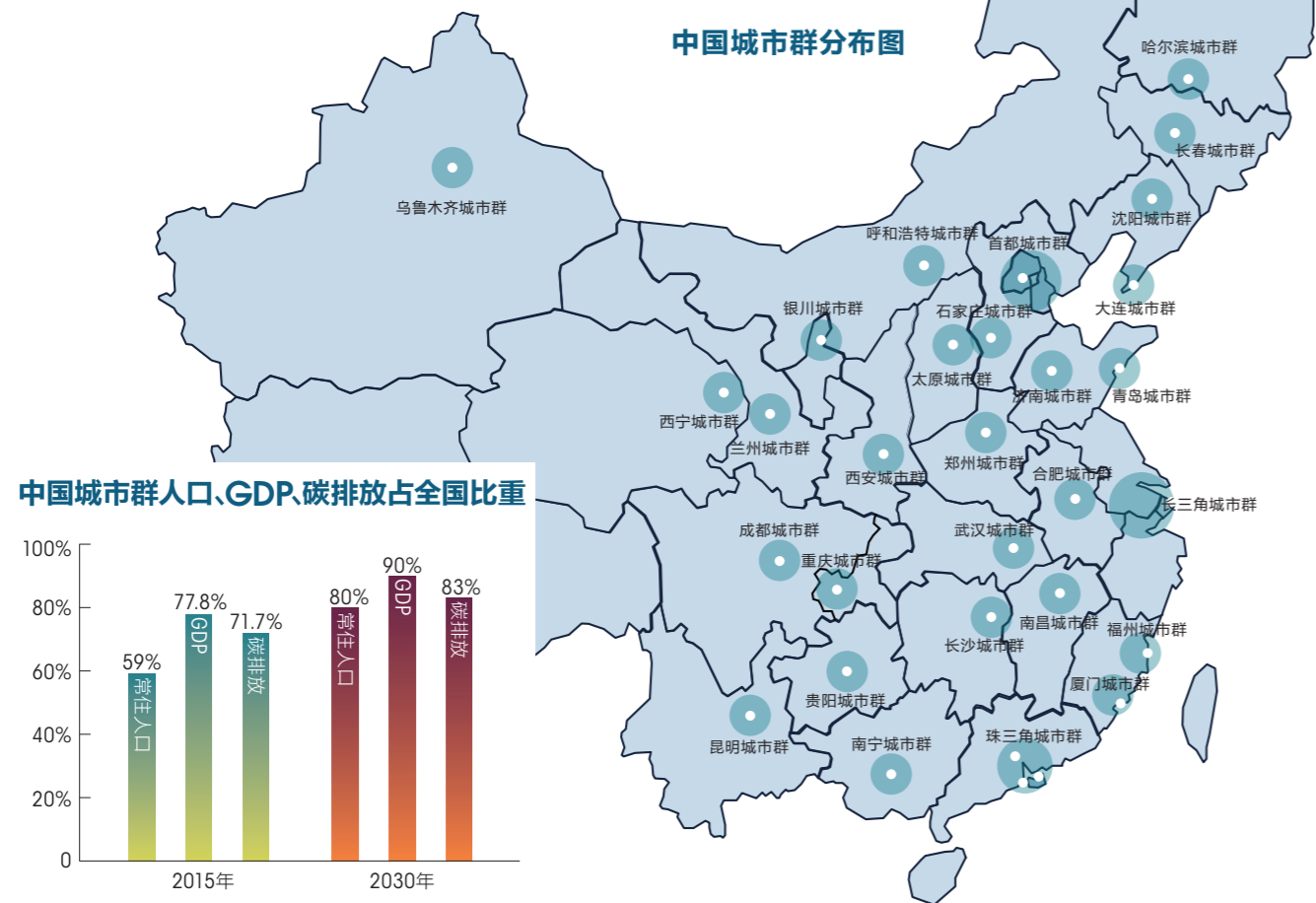
城市群与城市的区别？

- 城市群的出现是生产力发展、生产要素逐步优化组合的产物。因此,城市群与城市相比,具有更高的经济效率。
- 单独城市的一些综合性问题将在城市群层面显现,尤其是环境问题(城市废弃物难以就近消纳)和交通问题等。而城市群也将是解决这些问题的有力主体。



我国城市群发展现状

我国“十三五”规划中,明确以城市群作为推进城镇化的主体形态,加快城市群建设发展,增强中心城市辐射带动功能,加快发展中小城市和特色城镇。以超大、特大城市或辐射带动功能强的大城市为核心不断扩大都市圈范围形成的城市群目前贡献了全国77.8%的GDP和71.7%的碳排放,且到2030年,这一比例将分别进一步提高到90%和83%。从城市群的角度研究规划和落实碳减排措施的优势,是探索区域可持续发展的重要内容,可以帮助城市群系统梳理存在的问题和未来的重点工作领域,确保低碳绿色发展的理念在城市群的规划和建设的全过程中获得科学体现,为推动城市、区域和国家层面的碳排放达峰尽早实现贡献力量。



城市群碳减排优势

在理想情景下的城市群中,各城市的行政协调统一且通畅,产业更加集聚,经济联系紧密。这些特征也促进城市群在碳减排方面形成一定优势,包括产业和能源结构优化、绿色低碳技术更易扩散、规划和标准制定可统筹安排等。从领域划分看,城市群碳减排的优势体现在土地利用、产业发展、建筑节能、交通节能等方面。值得注意的是,城市群区域内各类行政协调工作在现实中是非常复杂的,需要相应层面的体制机制创新和变革。这些协调工作如何落实应根据区域内具体情况具体分析,不在本项目研究范围内。

领域部门	优势	说明
土地	优化空间布局,集约利用土地	• 通过城市群内分工的优化,各城市可利用有限的建设用地进行集约有效的开发。根据功能分区(如核心区、功能拓展区、外围协作区)进行空间布局,可有效进行土地的集约利用和基础设施的分配,最大化地提升城市基础设施的能源利用效率。
产业	发挥聚集效应,促进产业升级	• 城市群通过发挥有利于形成规模优势,有利于形成促进新兴产业的发展和产业结构升级,从而通过优化产业结构实现碳减排促进温室气体的结构性减排。 • 通过理顺各区域的产业分工,进行产业结构重组,避免产业同质化和“小而散”的竞争,实现产业协同,在统一的技术、资金和教育等资源支持下,发挥“抱团发展”效应。
建筑	统一能效标准,促进建筑节能	• 城市群的城市一般位于同一气候区,建筑用能结构类似,具备出台统一建筑能效标准的客观条件。城市群有利于推动所有城市向具有最高节能减排标准的城市看齐,相互对标,甚至,也具备出台更先进的统一标准和对标的意义。统一的、更先进的建筑能效标准有助于提高城市群内建筑业的节能环保操作水平,推动区域内建筑设计、施工和维护等相关产业向节能低碳方向发展,最终形成有利于绿色低碳建筑发展的良性循环。也利于区域内、行业内对建筑节能的统一推广。
交通	优化基础设施,实现绿色交通	• 城市群有利于更系统地规划和建设公共交通设施,通过更加综合全面地考虑区域内各类出行需求,更有效地引导绿色低碳出行,实现出行结构的优化; • 城市群有利于统一规划充电桩的区域布点,促进电动车的发展; • 有利于各城市使用统一的、更先进的燃油经济性标准,从而降低碳排放。
	统一物流规划,提高货运效率	• 城市群有利于整体物流的地理优化,引导设施协调规划和分区,推动专业物流中心选址从以土地价格为主向以物流效率为主转变园区的建设,降低货车空驶率,减少物流平均运距,提升物流密度。 • 此外,以城市群为依托,有利于建设航空-铁路-水运-公路等构成的立体交通网络,并进行统一的建设和运营管理,提升货运效率。

城市群碳达峰行动国际案例

产业：发挥集聚效应，促进产业升级

国际案例2：美国西南宾州区新兴产业培育和产业升级

西南宾州区是以匹茨堡为中心的城市带，经历了美国钢铁产业的兴衰，正从重工业向轻工业转变。西南宾州区域委员会于2017年颁布了《西南宾州区综合经济发展战略》报告，对区域的优势、劣势、机会、挑战进行了全方位的分析，识别出医药健康产业、信息技术产业、新能源产业等适合本地的战略性产业。针对产业集群发展，西南宾州区域委员会除在政府资金、国际发展指导、企业问题诊断、劳动力培训等多方面予以支持外，还参与制造业投资合作计划，同时与工业发展组织、小企业发展中心等多个政府或民间机构合作，吸引社会多方的资本、服务，助力战略产业的发展。

国际案例3：美国旧金山湾区产业布局

旧金山湾区位于美国加利福尼亚州北部，目前，发展形成了旧金山市、半岛、南湾、东湾、北湾等五大区域，中心城市及其他城市的错位协同发展的格局。硅谷所在的南湾，以计算机、互联网、新能源等高科技企业为主；西部海岸的旧金山市则为金融中心，服务业发达；坐拥奥克兰港的东湾，依靠战时军工制造业的产业、交通基础以及较低的土地价格和人才优势，向高端制造业转型；北湾则依靠环境资源，发展为休闲养老区域和葡萄酒产地。



旧金山市：美国西海岸金融中心，服务业发达，以金融、商业贸易等产业为主。
半岛：旧金山和南湾的连接地区吸引了众多中产和富裕家庭居住和生活。
南湾：以硅谷地区为主，高科技企业云集，涉及计算机、通信、互联网、新能源等多个产业。
东湾：拥有湾区最大海滩奥克兰港和加利福尼亚大学伯克利分校。
北区：休闲养老区域和葡萄酒产地，人口密度小，资源环境好，是湾区唯一没有通勤轨道交通的地区，金门大桥是通往旧金山的唯一通道。



土地：优化空间布局，实现土地集约利用

国际案例1：美国西雅图都市区土地集约利用规划

1994年西雅图就制定了以城市聚落 (urban village) 为战略的集约发展规划。与土地使用类别规定明确的分区管制 (zoning) 式的都市规划相对，城市聚落式规划希望城市集中式发展，强调职住混合、街道设计以行人优先，并推广公共交通建设。城市聚落分为：人口密度高的市中心混合区；制造业等产业园区；职住平衡港区；住宅区。聚落以外的土地则进行生态保护。通过土地集约利用，城市聚落战略可实现经济、环境的综合可持续发展目标。



建筑：统一能效标准，促进建筑节能

国际案例4：美国加州净零能耗建筑目标

美国加州提出了统一的净零能耗建筑目标，计划到2020年，所有新建住宅建筑必须达到净零能耗建筑标准；到2025年，所有政府建筑的重大改造必须达到净零能耗建筑标准；而到2030年，所有新建商业建筑也必须达到净零能耗建筑标准，50%的现有商业建筑也必须按照净零能耗建筑标准进行改造。据估计，到2020年，将减少40%的住宅用能量。此项目标促使加州城市出台了相应的政策和建筑规范标准，也推动了建筑行业净零能耗社区开发、净零能耗建筑改造市场的发展。此外，加州政府相关部门还启动了标准制定、资金支持、项目监管、可行性分析、公众宣传等多方面工作进行配合，以促进净零能耗建筑目标的实现。



交通

客运：优化基础设施，实现绿色交通

国际案例5：英国大伦敦地区提升城际公共交通出行率



从2000年开始，大伦敦地区就逐渐建立起区域交通的综合性规划、管理、运营系统，进行公共交通的协调性规划、交通需求管理、运输能力提升等工作。2005-2010年间，伦敦的巴士使用率增加了40%，地铁使用率每年增加7%。伦敦计划2031年公共交通出行比例总体提升6%，达到34%，2050年公共交通系统实现零排放。除公共交通系统之外，伦敦交通局也负责大伦敦地区道路设计、私家车管理等工作，保证了整个交通系统的协调性和便利性，进一步推动该区域内交通体系朝着更加低碳、更加以人为本的方向发展。通过一系列措施，预计到2025年，大伦敦地区交通部门的碳排放每年将减少500万吨。

国际案例6：日本岐阜县新世代基础设施计划

日本岐阜县位于山区地带，98%的出行依靠于小汽车。为使交通部门用能更加自给自足，岐阜县从2011年开始推广电动车和插电式混合动力车，制定了“新世代基础设施计划”，在山区提供便利的、充足的充电站基础设施。该计划下，政府将为充电站建设提供三分之一的资金补贴，目标2050年建成500个充电站。2017年，岐阜县提前33年完成了该目标，充电站选址遍及山间公路休息站、便利店、咖啡店等公共区域。此外，电动车出行的成本优势也不断显现并得到宣传。该区域也设立了2020年电动车及混合动力车数量达到15.6万辆，2050年达到100万辆的目标。

货运：统一物流规划，提高货运效率

国际案例7：法国大巴黎地区物流中心规划

巴黎将物流用地纳入城市发展规划，将物流功能区(橙色区域)设置在河道和铁路沿线，通过公司合作模式为物流公司提供必要的基础设施，发展可持续城市供应链。巴黎大力支持物流园区的规划建设，将一些大面积地下停车场向物流公司开放用作城市供应链的节点，这些专区也毗邻最终配送点，进一步减小了配送距离。法国Chronopost邮政快递公司通过利用专区和电动货车进行货物配送，成功减少了50%的配送里程以及80%的温室气体排放。

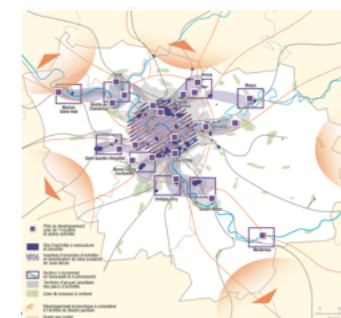


国际案例8：美国芝加哥大都市区物流规划

芝加哥大都市区是美国北部重要的铁路、公路货运枢纽。铁路货运量每年达到6.3亿吨，公路货运量每年达到14.72亿吨，预计2010到2040年，货运量仍将上升60%-70%。不断加大的的货运压力使得交通拥堵，物流基础设施不足、各级交通衔接不善等问题逐渐显现。芝加哥大都市区颁布了《2040区域未来计划》，目标建立区域内高效的货运交通系统，发展多式联运，优化铁路公路运营方案。由于成本驱动，工业仓储部门会自然地趋向具备物流基础设施的区位，因此管理部门可以通过基础设施的布局引导物流产业的发展。该计划指出，土地利用与货运系统需要相互配合，定货运物流服务区域，提高物流效率，并可利用物流服务布局来带动欠发达地区的发展。该计划不仅将改善区域交通问题，也会为区域带来产业发展、就业增长、排放减少、交通安全等多方面的益处。

国际案例9：法国大巴黎地区产业集聚带来的货运效率提升

在大巴黎区域的规划中，某些区被选为密集型工业区域(紫色实心方块)，这些工业聚集区多位于有多式联运基础设施区域范围内(紫色矩形框)，这样的产业规划选址使得工业的物流效率得到提升，同时也带动了物流产业在工业和交通转运中心周边的发展(紫色阴影部分)。



城市群碳排放达峰行动探讨: 以长株潭城市群为例



土地: 优化空间布局, 实现土地集约利用

城市建成区承载了城市绝大多数的基础设施, 建成区规模的有效控制对温室气体减排具有基础性作用。通过城市群内分工的优化, 各城市可以利用有限的建设用地进行集约高效的开发。研究表明, 长株潭城市群2020年建成区规模可以较基准情景减少28%左右, 2030年减少33%左右。在城市群内部, 核心区减少幅度相对较小, 而功能拓展区和外围协作区减少幅度更大。从单位建成区面积的碳排放来看, 长沙市约为18万吨/平方公里, 株洲约为24万吨/平方公里, 湘潭约为38万吨/平方公里。以此计算, 城市群优化情景下, 2020年长株潭三市可以较基准情景减少20%左右的碳排放。



产业: 发挥集聚效应, 促进产业升级

城市群有利于形成规模优势, 促进新兴产业的发展和产业结构的升级, 促进温室气体的结构性减排。

从长株潭发展情况来看, 三市在产业方面严重趋同, 在战略新兴产业的发展上, 三市缺乏有效的整合, 分散性特征比较强, 致使“抱团发展”效应没有得到很好的释放。为解决这些问题, 《长株潭城市群区域规划(2008-2012)2014年调整》对各功能区的产业发展方向进行了定位。城市群发展规划的落实, 将有效解决长株潭区域产业同质化问题, 促进新兴产业发展和产业结构升级。据测算, 第二产业在GDP中比重下降1个百分点, 相应第三产业比重增加1个百分点, GDP能源强度也将下降约1个百分点。通过产业协调整合, 有利于城市群整体第三产业的提升, 进而加快能源强度、碳排放强度的下降, 促进城市群更早达峰。



土地
优化空间布局, 实现
土地集约利用



产业
发挥集聚效应, 促进
产业升级



建筑
统一能效标准, 促进
建筑节能



建筑: 统一能效标准, 促进建筑节能

城市群的城市一般位于同一气候区, 建筑用能结构类似, 具备出台统一建筑能效标准客观条件。统一的建筑能效标准也利于区域内、行业内对建筑节能的统一推广。

2009年以来, 株洲市、长沙市、湘潭市先后被评为国家可再生能源建筑应用示范城市, 在建筑领域协调性良好, 已经取得了重要成效。截至2015年, 长沙市开工建设可再生能源建筑应用示范项目201个, 总建筑应用面积453万平方米; 株洲市开工建设可再生能源建筑应用示范项目125个, 总建筑应用面积308万平方米; 湘潭市已建成约10万平方米的示范项目。

尽管三市在绿色建筑领域都做出了大量工作, 但在具体政策上仍有一些差异。长株潭城市群可以进一步协调城市间建筑节能政策, 根据不同建筑类型设置相应的标准, 提高政策一体化水平, 强化区域内的建筑节能水平。



交通

从碳减排的角度, 城市群至少有两个优势领域: 一是有利于发展区域间公共交通体系; 二是有利于统一规划充电桩的区域布点, 促进电动车的发展。

客运: 优化基础设施, 实现绿色交通

(1) 区域公共交通体系

总体看来, 长株潭城市群轨道交通建设依然非常落后, 无法满足公众的低碳出行需求。城市间公共交通体系的建设, 涉及到土地、财政等诸多方面的问题, 是单一城市所无法解决的问题, 也正是城市群的核心优势。当前, 正在建设中的长株潭城际铁路网总长达150公里, 建成后将大大缓解市际交通, 推动低碳城市群的建设。《长株潭城市群区域规划(2008-2012)2014年调整》已将城际轨道交通列为重大规划, 计划形成“一心六射一半环”的网络布局, 远景增加“两联五延”七条线路, 实现核心区重点交通枢纽两两互通、快速连接。

(2) 充电桩区域布局优化

长株潭城市群在推动新能源汽车方面一直较为重视, 各城市都做出了积极部署。当前, 长株潭在新能源汽车方面的着力点以天然气公交车、出租车等公共车辆为主, 电动车发展的速度仍然较低。究其原因, 一方面在于电动车成本较高, 另一个重要的方面也在于电动车相关配套设施不完备。当前, 充电桩建设通常以城市为主体, 跨区域交通往往面临充电桩数量不足的问题, 极大地影响了电动车的长距离使用。城市群建设有利于充电桩等基础配套设施在区域内的优化布局, 扩大电动车的应用场景, 对于提高公众的接受度, 发展低碳交通具有重要意义。



交通
客运: 优化基础设施,
实现绿色交通



交通
货运: 统一物流规划,
提高货运效率

货运: 统一物流规划, 提高货运效率

《长株潭城市群区域规划(2008-2012)2014年调整》对城市群的物流发展作出了区域物流体系“中心辐射、多式协调”、物流园“十主二十辅”的总体布局, 物流配送网络基础设施已初具规模。但值得注意的是, 随着电子商务飞速发展, 物流公司快速涌现, 物流配送网络会呈现混乱与不经济状态, 加剧了“现代城市病”。

产业与运输密不可分, 整体物流的地理优化, 如提高土地利用和分区政策, 引导工业和商业设施的协调规划和分区, 引导推动专业物流园区等措施, 可以降低货车空驶率、减小物流平均运距, 提升物流密度。

此外, 以城市群为依托, 有利于建设航空-铁路-水运-公路等构成的立体交通网络, 并进行统一的建设与运营管理, 大大提高货物运输效率。当前, 株洲市正在大力开展绿色交通体系建设, 其分析结果表明, 到2020年, 营运车辆、船舶单位运输周转量能耗相对2014年有望下降9.6%、10.4%, 港口生产单位吞吐量综合能耗有望下降5.6%, 各类措施一共可实现温室气体减排5万吨左右。

城市群碳减排的政策措施

1. 城市群规划设计阶段

在规划阶段,应首先创建城市群协同发展机制,以弱化各市政府“自我为政”观念,深化合作机制。可以考虑如下措施:1、建立合理的税收分享机制或区域专项资金,引导城市政府积极参与,并基于自身优势合理布局产业;2、建立联合招商引资机制和区域融资体系,借助区域产业整体优势吸引外资,并提升区域营商环境质量和公共服务供给;3、推行单个城市行政区与群体协作发展的经济区的“团队绩效”双重政绩考核。

在上述基础上,从低碳发展的角度,城市群规划还应把握几个原则:1. 优化城市群空间规划,发挥聚集效应。提高城镇土地利用效率,将“紧凑型城市”、“土地混合利用”等低碳发展理念融入城乡规划、土地利用规划和交通等基础设施规划的编制、实施、管理的各个环节。2. 合理安排各区域产业分工,发挥协同效应。根据城市各自的比较优势确定功能和产业定位,构建垂直和水平分工发达、经济关联密切的城市群。3. 优化城市群基础设施网络,发挥共享效应,引导城市空间布局由离散型、极核型向点轴型、网络型演变。

2. 城市群发展阶段

在城市群发展阶段,应重点解决区域间产业协调、交通一体化、能源优化等几个关键问题。

(1) 产业协同

产业协同的本质是各功能区的产业结构重组,重点是理顺各区域的产业分工。在此前提下,应注意产业异地转移过程中高耗能产能的无序扩大,抓住产业结构重塑的机会,加大对高耗能、高污染落后产能的淘汰力度。可通过

实施固定资产项目节能评估和碳排放评估,从用能总量、工艺技术、用能设备、能耗标准、节能措施、碳排放标准等方面严把准入关,并大力发展循环经济,积极推动对能源、材料和废弃物的重复、持续、资源化再利用,减少能源消耗和温室气体排放。

(2) 交通一体化

在城市群发展阶段,应重点建设城市群各区域间的大交通网络。公路方面,应重点建设核心区对外高速通道,实现城市群内中心城市的高速连通,提高城市群内外交流通效率。铁路方面,应加速推进城际铁路建设,打造城市群高速客运与普速铁路交通网。水运方面,应充分利用现有航道,发挥水运的低碳特点,形成以多港口为中心的航运体系。

(3) 能源优化

低碳能源是城市群低碳发展的核心保障。在城市群发展阶段,应从战略的角度,宏观上构建符合本区域发展特征的低碳能源体系。控制煤炭总量,推广使用天然气,发展非化石能源,有效利用区域内的资源禀赋,并配合基础设施建设,推广生物质能源、可再生能源在工业、建筑、交通等多领域的使用。

3. 城市群成熟阶段

在城市群成熟阶段,各功能单位的碳排放结构基本形成。在工业领域,可围绕重点用能企业开展节能减排,重点推进技术更新改造。在建筑领域,减少建筑能耗和优化建筑用能结构是建筑部门低碳发展的两大对策,主要途径包括合理控制建筑规模、提高建筑能源利用效率、引导节约的建筑用能方式等。交通领域则可从控制交通活动水平、优化交通方式构成与运输体系组织方式、提高燃料利用效率和促进清洁能源应用四个方面采取措施。



落基山研究所

(Rocky Mountain Institute, RMI) 是一家于1982年创立的专业、独立、以市场为导向的智库。我们与企业、社区、科研机构及创业者协作,推动全球能源变革,以创造清洁、安全、繁荣的低碳未来。落基山研究所致力于借助经济可行的市场化手段,加速能效提升,推动可再生能源取代化石燃料的能源结构转变。落基山研究所在北京、美国科罗拉多州巴索尔特和博尔德、纽约市及华盛顿特区设有办事处。

