

资源效率与气候变化： 面向低碳未来的材料利用效率策略

全球经济对自然资源进行管理的方式，深刻地影响着地球的气候。我们开采、生产和利用这些资源的方式，决定了温室气体排放量。为减缓全球气候变化所作的努力，历来侧重于提高能效和加快向可再生能源转型，这诚然至关重要，但我们需要更多关注材料利用效率，否则将全球变暖幅度控制在1.5°C以下几无可能，并且成本也会更高。

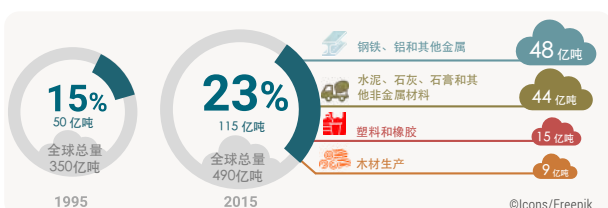
> 提高材料利用效率是实现《巴黎协定》设定的1.5°C目标的关键机遇。

如果确实志在实现《巴黎协定》的目标，政策制定者们就必须对减排作出更具雄心的承诺。材料生产所产生的排放量在全球温室气体中所占的份额，从1995年的15%增加到了2015年的23%。这相当于农业、林业和土地利用变化所产生的温室气体排放量的总和，但其受到的关注却少之又少。据估计，材料生产所产生排放量的80%与建筑和制成品的材料使用有关。建筑业和制造业最重要的产品是住宅和汽车，减少其所需材料的温室气体排放量，便能够在2016-2060年期间使七国集团国家减少近250亿吨的累积生命周期二氧化碳当量排放量。目前已经具备了提高材料利用效率的技术。

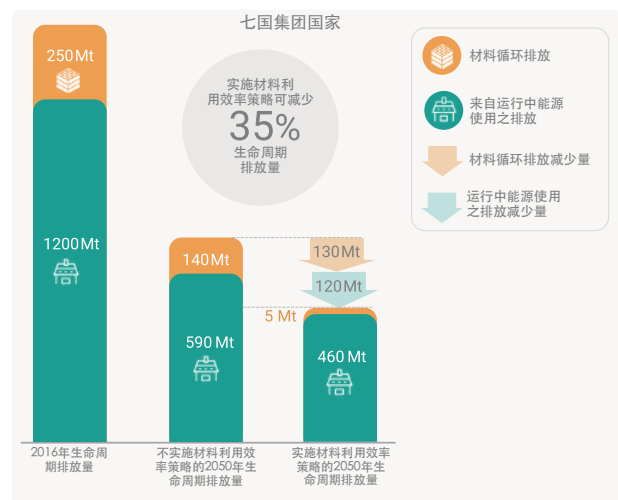
> 与住宅建筑相关的温室气体减排存在重大机会。

七国集团国家的材料利用（包括回收材料利用）效率策略，有可能在2050年将住宅建筑材料循环中的温室气体排放量减少80%-100%。2050年，中国的潜在减排可能性可达80-100%，而印度可达50-70%。

显示出巨大减排潜力的策略包括：更集约地使用住宅（2050年七国集团国家减排可达70%）；设计节省材料的建筑（2050年七国集团国家减排8-10%）；以及使用可持



2050年七国集团国家实施及不实施材料利用效率策略的住宅建筑生命周期排放量



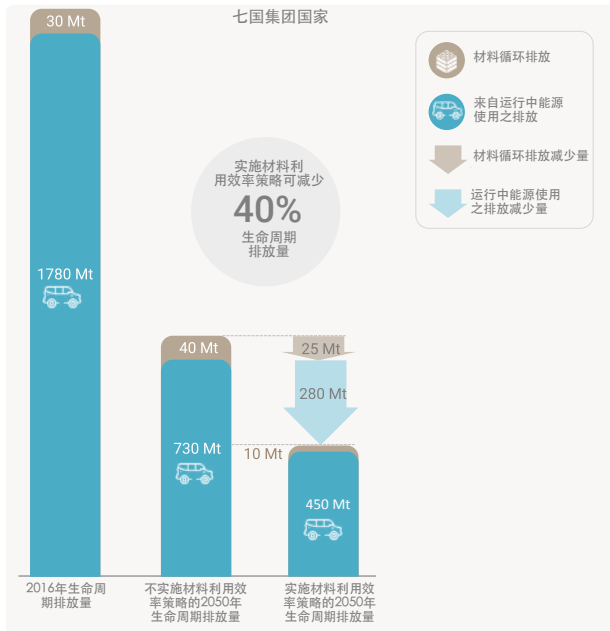
续采伐之木材（2050年七国集团国家减排1-8%）。到2050年，改进建筑材料的回收可使七国集团国家的温室气体排放量减少14-18%。总体而言，采用这些策略，七国集团可在2016-2050年期间累计减少共50-70亿吨二氧化碳当量排放量。

材料利用效率策略也可以影响住宅建筑生命周期的其他阶段，带来能源使用的同步减少。纵观整个建筑生命周期，到2050年，材料利用效率策略可在住宅建造、运营和拆除（拆卸）各阶段为七国集团国家减排35-40%。在中国和印度，这些阶段可减排近50-70%。

> 与乘用车相关的温室气体减排存在重大机会。

除了通过转型清洁能源和电动或氢燃料汽车实现温室气体减排外，提高材料利用效率也可以进一步实现更多减排。到2050年，材料利用效率策略可使七国集团国家的乘用车物料循环产生的温室气体排放量减少57-70%，使中国和印度减少40-60%。

2050年七国集团国家实施及不实施材料利用效率策略的乘用车生命周期排放量



材料利用效率策略还可以减少运行能耗产生的温室气体排放量。到2050年，材料利用效率策略可以将七国集团汽车制造、运行和报废管理的温室气体排放总量减少30-40%。

通过改变车辆使用模式（顺风车、共享汽车）以及转型使用适宜出行的小型车辆，可最大限度地减少生命周期排放量。因为这样不仅减少了对材料的需求，还减少了车辆运行过程中的能源消耗。

在中国和印度实施材料利用效率策略也可实现类似的减排效果。

> 提高材料利用效率需要政策干预。

房屋和车辆的设计决定了材料的用量、制造和运行中的能源消耗、耐用性以及再利用和回收的难易程度。建筑规范和标准与建筑设计及政策相关联，既可能提高、也可能限制材料利用效率。

横向政策包括修订建筑标准和规范、政府采用建筑认证系统、征收车辆登记费和拥堵费、进行绿色公共采购和征收纯净原材料税等政策，这些政策都可能对材料利用效率产生显著影响，但这方面的量化估算数据仍相当缺乏。

> 有多种政策（包括间接政策）途径可以改变材料利用效率。

由于用户密度不断增大，政策侧重点也从材料的选择和使用转向了人们的生活方式。税收、分区和土地使用监管等政策工具固然会起到作用，但消费者的偏好和行为也会起到作用。

材料利用效率很容易受到反弹效应的影响，因为提升效率带来的资金节省会导致消费增加。可以使用直接或间接提高生产或消费成本的政策工具，例如税收或上限与交易制度，减少这些影响。

另一条潜在的政策途径，是将材料利用效率方面的考量纳入各国针对《巴黎协定》既有的国家自主贡献当中。目前，只有日本、印度、中国和土耳其在其国家自主贡献中提到了资源效率、资源管理、材料利用效率、循环经济或消费侧工具。

> 应以生命周期为基础进行政策评估，以揭示生命周期各阶段以及各产业部门之间的负担转移和协同作用。

衡量政策带来的材料利用效率成果，需要运用生命周期评估来揭示产品生命周期不同阶段（如节省材料和运营能耗之间）的协同作用和利弊取舍。更直接关注温室气体减排而不仅仅是填埋垃圾转移的报废管理政策，会更加行之有效。对政策进行更严格、全面的分析，可推动政策的成功制定。



更多信息请联系国际资源委员会秘书处 resourcepanel@unep.org

报告全文和针对政策制定者的摘要可通过以下链接下载：

<https://www.resourcepanel.org/reports/resource-efficiency-and-climate-change>