

碳中和



迈向碳中和
推动中国房地产
可持续发展

CONTENTS 目录

P3

摘要

P5

报告介绍

P6

气候变化与绿色发展的重要性

P8

中国正在做什么，未来将如何

P11

房地产板块带来的助推力

P13

下一步，迈向碳中和

P16

全生命周期的碳减排计划——中国房地产投资者 / 开发商 / 业主的发展线路

- 碳抵消
- 避免碳排放
- 隐含的排放量
- 运营产生的排放量

P28

其他考虑因素，及其给房地产投资者、开发商和业主带来的裨益

P33

结语

P34

附录 1

- 案例分析 1
- 案例分析 2

P38

附录 2

- 碳中和——企业的想法和行动

摘要



如今的气候变化源于人类活动引起的温室气体 (GHG) 排放以及全球气候模式的改变。

曾有建议提出将气候升温控制在 1.5° C (2.7° F) 以下，那么在 2030 年全球必须实现排放量减半，到 2050 年实现近零排放。但是，目前是否可以实现这一点尚有待商榷。

根据世界资源研究所 (WRI) 的数据，通过雄心勃勃的净零气候计划，到 2050 年，中国将能够产生近 1 万亿美元的经济和社会净效益。

未来，中国的“十四五”规划将立足于过去所实施的环境可持续发展举措，并且采取加强气候和空气污染控制的措施，走出一条更健康、清洁之路，力求在 2060 年前实现碳中和目标。

根据联合国发布的《2020 全球建筑现状报告》指出，尽管 2019 年全球建筑能耗在年度基础上保持稳定，但与能源有关的二氧化碳排放量却增加到 99.5 亿吨。全球运营的碳排放量加上建筑行业部分，占到了全球能源相关的碳排放总量的 38%。

为了减少中国建筑的能源使用量和碳排放量，采

取进一步行动，实现碳中和将非常重要。

研究整个生命周期的碳排放，需要考虑建筑使用年限内的能耗和水耗。为此，须对建筑工程进行多方面的评估，包括：

- 建筑的规划用途；
- 建筑的设计方案；
- 建筑内使用的建造系统，厂房和机械；
- 建筑材料的提取；
- 建筑材料的加工制造；
- 新造建筑材料的运输；
- 建筑的建造；
- 建筑的运作、管理和维修；
- 重新使用 / 拆卸该建筑物（已知条件）；
- 旧建筑材料的运输；
- 旧建筑材料的循环再造；
- 预留给多余旧建筑材料的地域。

在建造、运行、重新使用或拆除建筑前，采用建筑全生



命周期方法进行评估非常重要。为此，还需要考虑以下因素：

- 碳抵消；
- 避免碳排放；
- 隐含的排放量；
- 运营产生的排放量。

此外，新冠肺炎疫情也让中国商业地产的投资者、开发商和业主意识到，健康、安全、幸福感和环境可持续性对建筑的重要性。

各类政府机构对环境可持续发展的进一步推动，以及ESG和环境可持续性驱动的投资资本，例如绿色融资资本，也引起了人们的极大关注。鉴于近期“绿色”发展热度不减，中国商业地产投资者、开发商和业主在做开发和运营决策时，将更多考虑此类驱动因素。

此外，越来越多的地产开发商和基金公司也加入了GRESB。众多在中国开展业务的公司多年来一直参与评估。

中国的绿色建筑仍在不断发展和壮大，与此同时，GRESB将在中国更多地用于衡量地产公司和地产基金的可持续发展表现，因为：

- 评估方法完善全面；
- 评估目标明确；
- 该国际性的同类标准，可在全球范围内使用；
- 评估标准在持续发展进化。

最后，在研究商业建筑的最佳碳中和解决方案的时候，设计团队中所有专业人员的集体参与是必不可少的。

报告介绍

如果不能缓解气候变化，我们居住的地球可能会受到负面影响。不仅天气系统可能会改变，整个生态系统都可能会随之改变。如果这些发生，连锁反应无疑会影响我们的日常生活。随着人们对未来的认识不断加深，全球各地的人们都在向政府、企业和他们自己施加压力，要求他们采取行动，而最近人们经常谈论的解决方案就是实现碳中和。在这份报告中，我们将关注：



**气候变化和绿色发展的
重要性**



**中国正在做什么
未来将如何**



**房地产板块
带来的助推力**



**下一步
迈向碳中和**



**全生命周期的碳减排计划
——中国房地产投资者 / 开发商
/ 业主的发展线路**

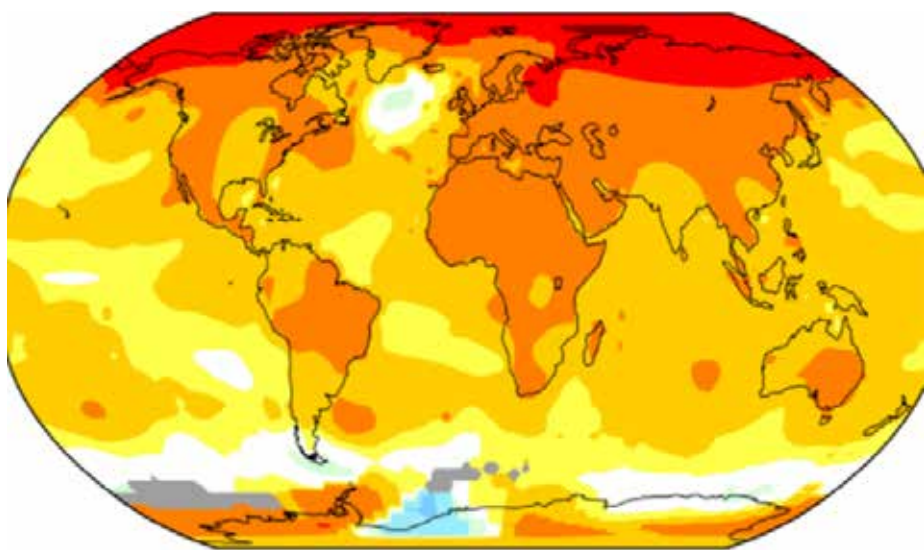


**其他考虑因素
及其给房地产投资者、开发商
和业主带来的裨益**

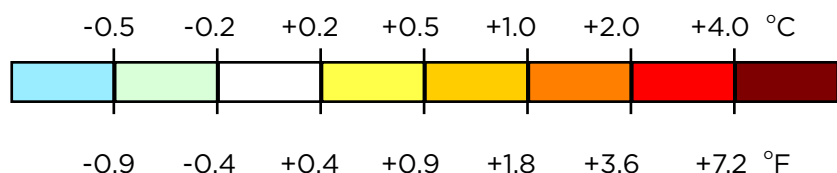
气候变化与绿色发展的重要性

今天的气候变化是人类活动引起的温室气体 (GHG) 排放和全球气候模式变化的结果。自上世纪中叶以来，人类对地球气候的影响非同一般，这种影响导致了巨大的变化 (图 1、图 2、图 3)。

图 1:
过去 50 年的全球气温变化



2011-2020 年的气温平均值相较于 1951-1980 基线的变化



资料来源：美国国家航空航天局，戴德梁行研究部

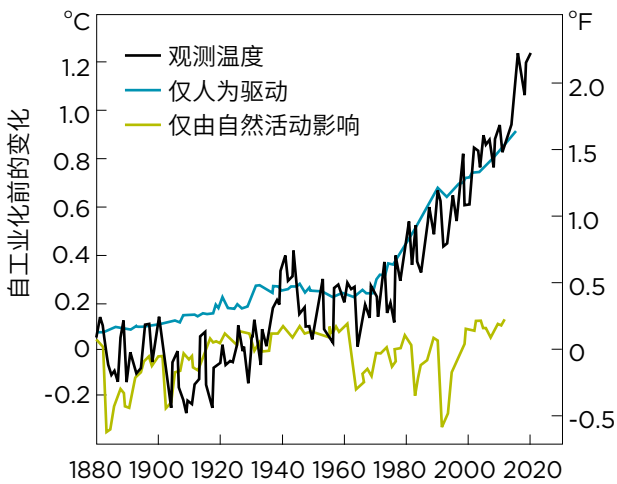
气候变暖的首要原因是温室气体排放 - 90% 是二氧化碳和甲烷，其主要来源是能源消耗中化石燃料的燃烧，另外还有部分来自农业、森林砍伐和工业加工。

随之而来的气温上升导致了荒漠化热浪和森林大火。强烈的蒸发正在造成恶劣天气和风暴。气温上升也致使海冰、永冻层和冰川融化以及海平面上升。其他的变暖情况将可能激活另外一些临界点。

从珊瑚枯竭到高山冰川退缩，从农作物减产到气候变化引起的迁徙，气候变暖对自然生态系统和人类的影响现在看来是显而易见的。

图 2:

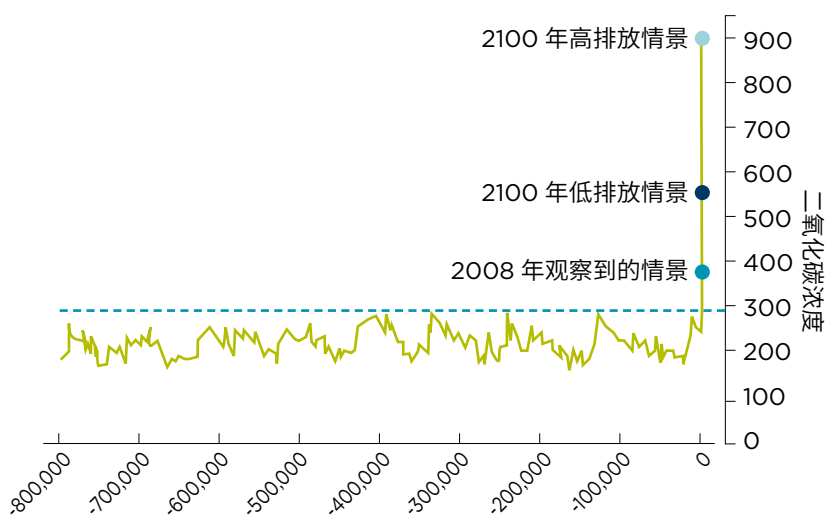
全球地表温度 (1880-2020 年)



资料来源: 美国国家航空航天局, 戴德梁行研究部

图 3:

过去 80 万年的二氧化碳浓度



资料来源: 美国全球变化研究计划, 戴德梁行研究部

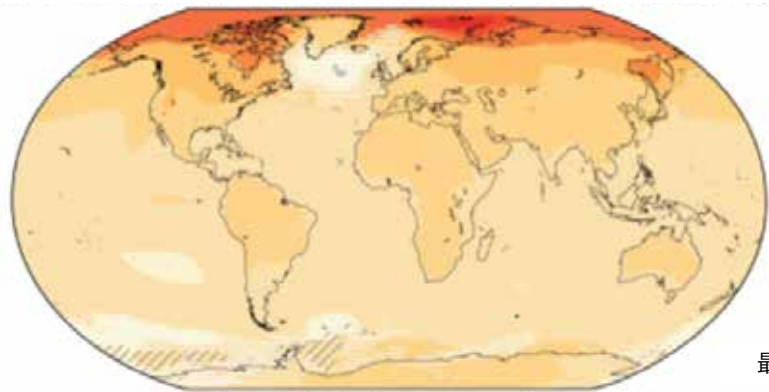
展望未来, 将气候升温控制在 1.5°C (2.7°F) 以下这个建议, 要求到 2030 年排放量必须减半, 然后, 到 2050 年实现近零排放。但是, 目前是否可以实现这一点尚有待商榷 (图 4)。

更多的温室气体排放将导致气候进一步变暖、气候变化加剧以及生态系统和人类发生更大变化。

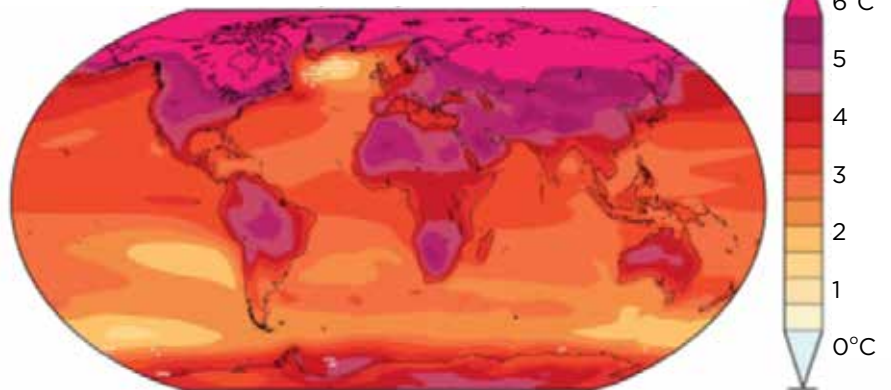
图 4:

预计到 2080 年的气温变化

如果到 2080 年二氧化碳排放降到 0



如果到 2080 年二氧化碳排放增至三倍



资料来源: 联合国政府间气候变化专门委员会第一工作组第五次评估报告, 戴德梁行研究部

中国正在做什么 未来将如何

根据世界资源研究所（WRI）的数据，通过雄心勃勃的净零气候计划，到 2050 年，中国将能够产生近 1 万亿美元的经济和社会净效益。实施此类计划带来的好处包括：

- 节约与燃料、运营和维护相关的成本；
- 防止无数人过早死亡；
- 减少二氧化碳排放。
- 推广绿色能源交通运输；
- 推动脱碳产业的发展；
- 推动绿色建筑和绿色房地产发展。

未来，中国的“十四五”规划将立足于过去所实施的环境可持续发展举措，并且采取加强气候和空气污染控制措施，走出一条健康、清洁之路，力求在 2060 年前实现碳中和目标。

中国部分经济较发达的地区或将率先实现碳中和，如京津冀地区、长三角地区和粤港澳大湾区。这些地区在未来十年内，会出现绿色新倡议、绿色新产业和绿色新工作。

具有针对性的绿色部署政策和行动包括以下多种形式：

- 推动采纳和使用可再生能源；
- 推动绿色产业；

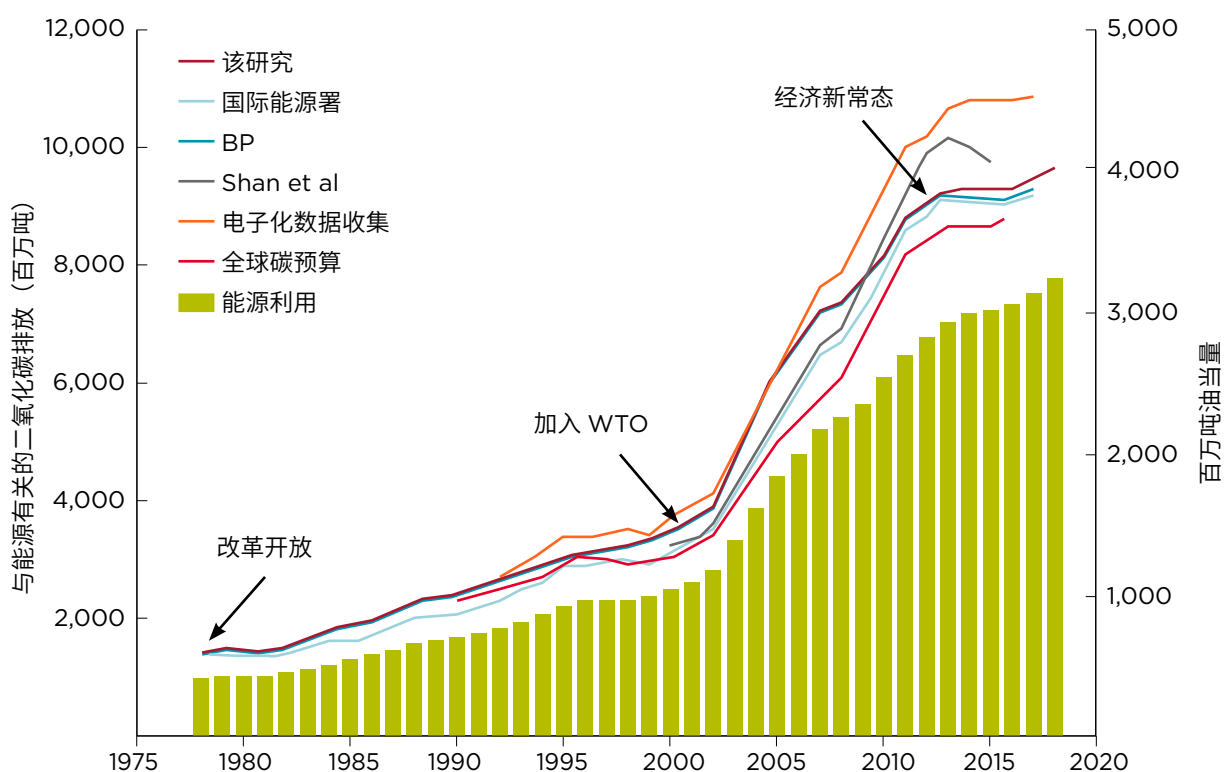
回顾过去，中国经历了许多重大变化，包括：

- 快速发展经济；
- 高速发展城镇化；
- 大规模实施扶贫。

然而，中国所经历的许多变化都以环境为代价，包括了自然资源衍生能源消耗、污染和二氧化碳排放。根据国家统计局的数据，2019 年中国的能源消费总量为 48.6 亿吨煤当量，与 1980 年相比，增长率超过 700%。更重要的是，根据国际能源协会的数据，2018 年，中国与能源有关的二氧化碳排放总量达到 98 亿吨，居世界首位（图 5）。

图 5:

中国与能源有关的二氧化碳排放量和能源使用量 (1975 年 - 2020 年)

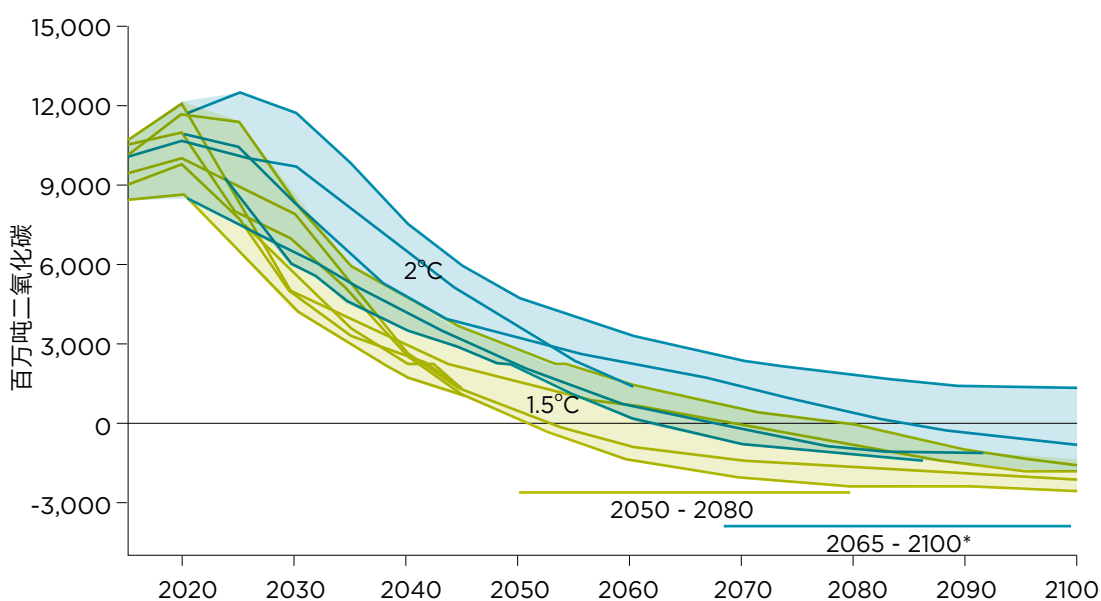


资料来源：美国国家科学院院刊，戴德梁行研究部

展望未来，为实现 2060 年的碳中和目标，中国将在中长期内采取和实施更有力的可持续发展和低碳排放计划。从中国最近的环境可持续发展记录来看，这个目标可以实现（图 6）。

图 6:

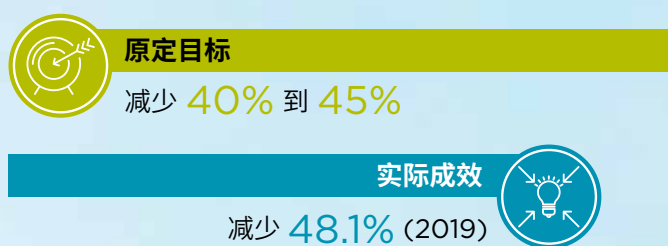
从特定模型看中国在 1.5 摄氏度和 2.0 摄氏度下的二氧化碳排放量 (2020 年 - 2100 年)



资料来源：自然资源保护协会，戴德梁行研究部

2009年，中国宣布了到2020年要在2005年的基础上单位国内生产总值碳排放降低40%-45%。2015年，中国进一步提出二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，2030年中国单位国内生产总值碳排放将比2005年下降65%以上。从记录数据来看，2019年与2005年相比，中国单位国内生产总值二氧化碳排放下降48.1%，提前超额完成对国际社会承诺的目标（图7）。

图7：
中国碳强度目标（2020年）



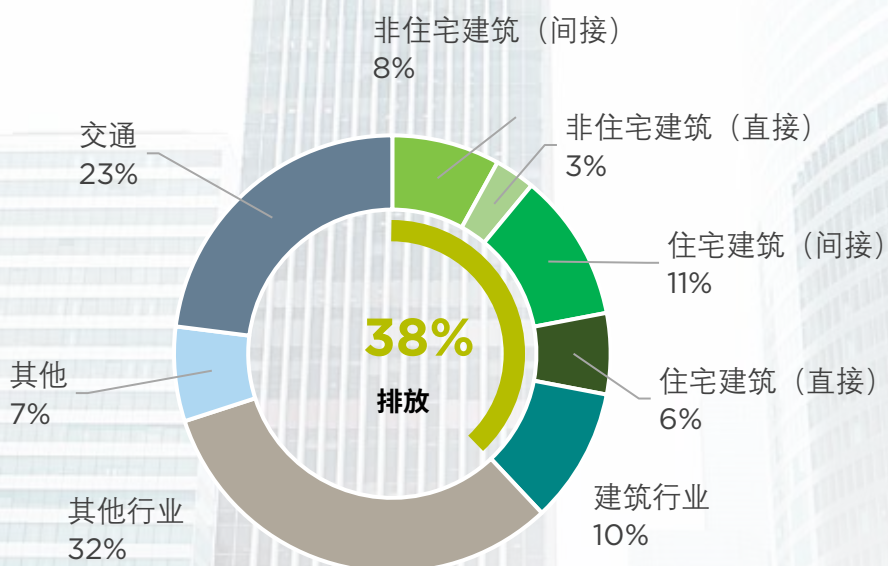
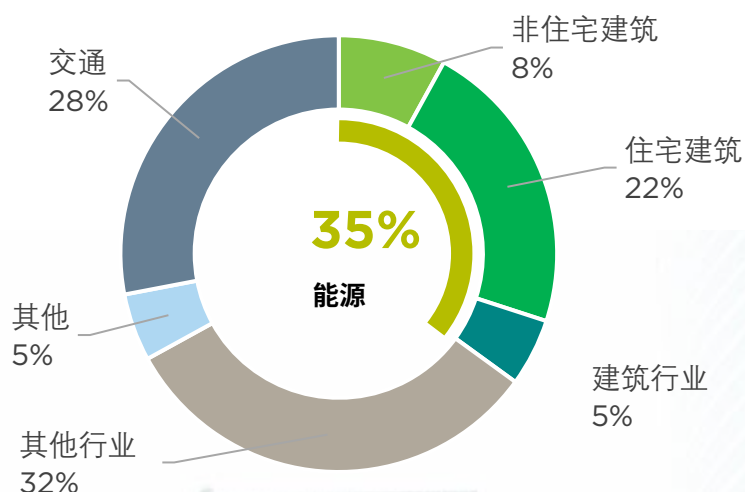
资料来源：北卡罗来纳大学夏洛特分校，戴德梁行研究部

房地产板块 带来的助推力

根据联合国发布的《2020 全球建筑现状报告》指出，尽管 2019 年全球建筑能耗在年度基础上保持稳定，但与能源有关的二氧化碳排放量却增加到 99.5 亿吨。全球运营的碳排放量加上建筑工业部分，占到了全球能源相关的碳排放总量的 38%（图 8）。

图 8：
全球工业能源消耗和与能源有关的二氧化碳排放量（2019 年）

资料来源：国际能源署，联合国，
戴德梁行研究部



鉴于能够对能耗和与能源有关的二氧化碳排放做出巨大贡献，房地产行业实际上可以做很多事情来减少相关总量，确保全球总体环境立足于可持续发展基础之上。

中国房地产行业在实现这个目标的进程中也发挥了很大作用。预计未来 10 年里，中国的建筑将占全球的一半。中国每年新增建筑面积已达约 20 亿平方米，这一数字是整个伦敦面积的 1.3 倍。

多年来，随着中国经济不断增长，建筑环境的能源使用也相应攀高。根据 BBC 未来星球系列的报道，2001 年到 2016 年，中国建筑业的主要能源消耗增加了一倍多，达到约 10 亿吨煤。更重要的是，其中建筑施工的碳消耗（包括整个供应链使用的原材料和能源）占中国碳排放的五分之一左右。

为了减少中国建筑的能源使用量和碳排放量，采取进一步行动，实现碳中和将非常重要。



下一步 迈向碳中和

现今，通过最佳实践设计和所用材料的选择，低能耗和低用水量的节能建筑不仅仅是设想，而且完全可以建造出来。通过扩大建筑体积和提升定位、谨慎地设计建筑围护结构和就建筑服务和控制提出节能省水规定，可以减少建筑的能源需求。

再者，通过制定碳预算，中国的房地产投资者、开发商或业主可以更加确定他们所有承担的项目可以保持碳中和，其目的是在每个建筑的生命周期内将其材料和能源的碳排放量降至最低，同时利用气候友好方案平衡所有碳排放。

White Arkitekter 公司表示，实现碳中和应采取以下六个步骤：

- 制定定义清晰的目标；
- 同意碳预算并在整个项目过程中遵照预算执行；
- 利用现有材料；
- 减少材料的使用和能源需求；
- 选择对环境影响小的材料和能源；
- 抵消剩余的碳排放。

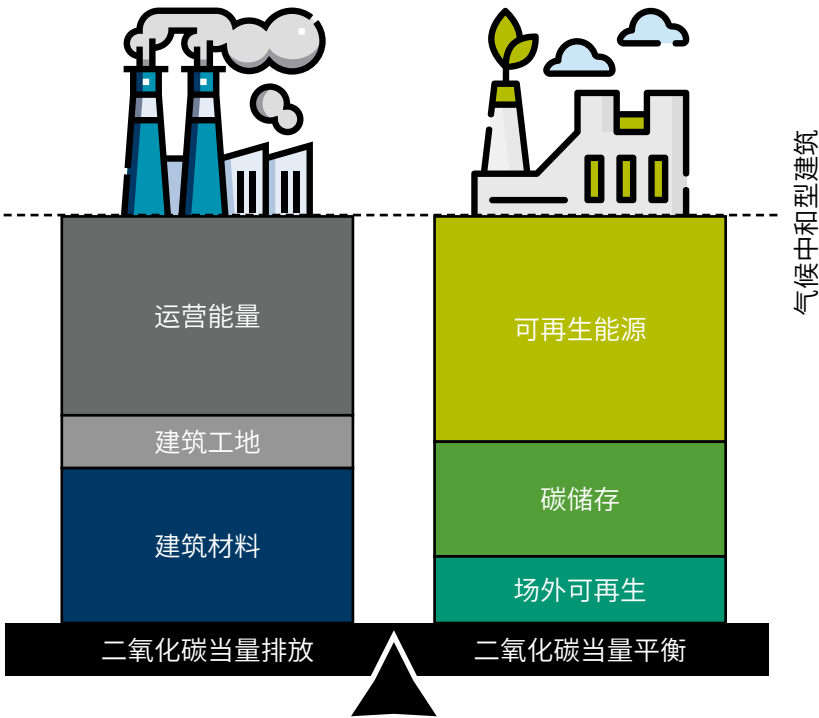
我们认为还需要考虑用水需求及其来源。

所有既存建筑均产生碳排放，包括：

- 建筑内外部结构所用建筑材料产生的碳；
- 建筑建设过程中所用的碳
- 建筑整体运营过程中使用的碳；
- 建筑拆除或装修过程中使用的碳（已知条件）。

在考虑实现碳中和时，在所使用的碳和用于补偿将实施的绿色倡议的碳之间找到平衡非常重要。碳平衡的计算对于减少一个建筑在其生命周期内产生的气候影响来说是一个行之有效的工具（图 9）。

图 9:
寻找气候中和型建筑的平衡点

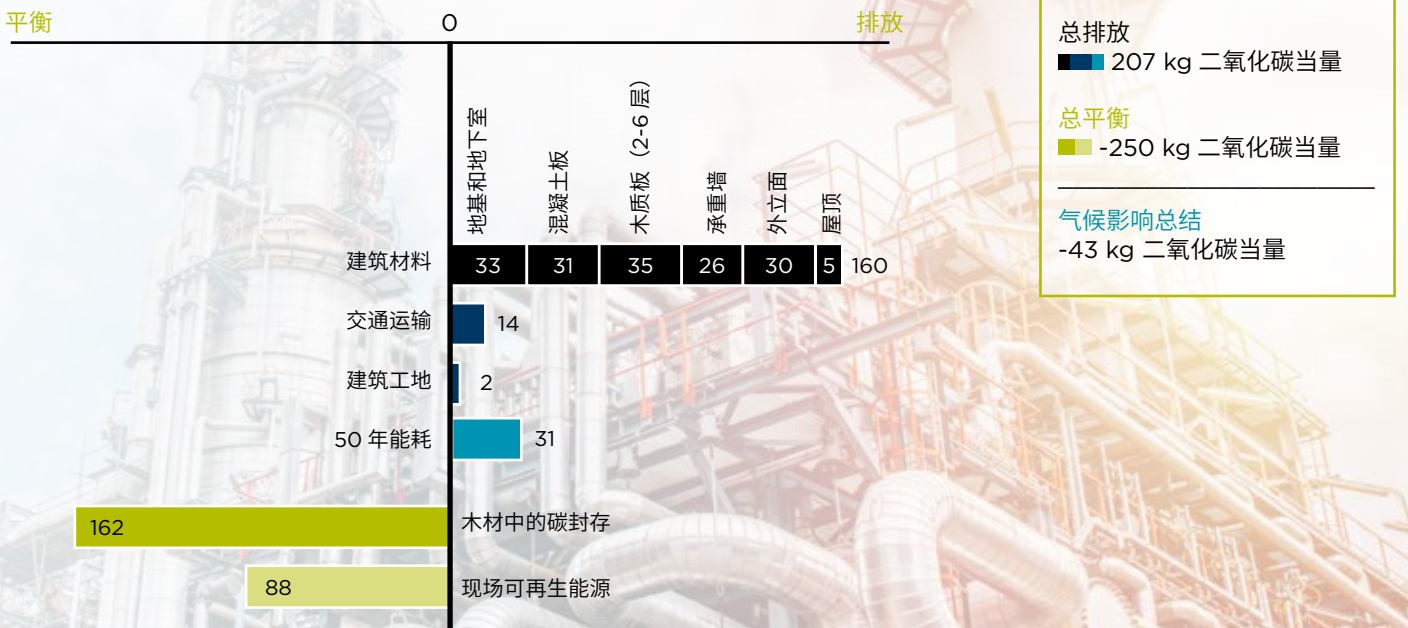


资料来源：White Arkitekter 公司，戴德梁行研究部

为进一步推动碳中和，瑞典国家住房、建造与规划法委员会预计于 2022 年提出《减碳宣言》。如果在瑞典开展建筑项目，则必须报告在建筑材料和产品的开采和生产过程中以及施工阶段产生的碳排放量。随后，将报告在建筑运营阶段使用能源产生的碳排放量及采纳的气候平衡策略（图 10）。

图 10:
《减碳宣言》建筑范例

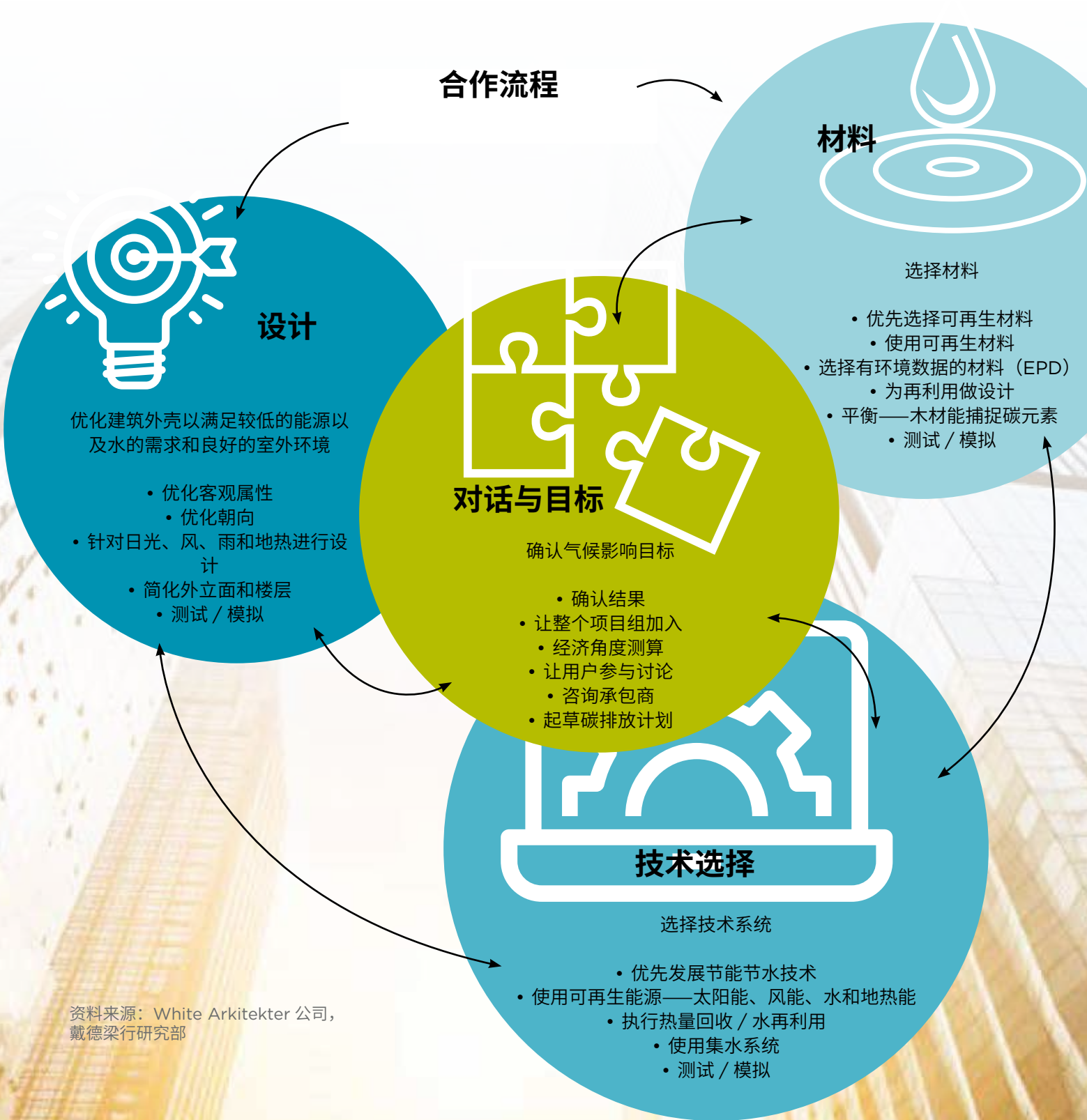
加热面积：12,000 平方米 | 总楼层：6 | 区域太阳能电池：1,100 平方米



资料来源：White Arkitekter 公司，戴德梁行研究部

为了更好地实现建筑的碳平衡和碳中和，还需要相关方相互合作，以及在整个项目过程中持续不断的跟进。因此，在每个项目中采用联合、合作的程序流程至关重要（图 11）。

图 11：
碳中和型建筑项目的合作流程示例图



资料来源：White Arkitekter 公司，
戴德梁行研究部

全生命周期的碳减排计划

——中国房地产投资者 / 开发商 / 业主的发展线路

研究整个生命周期的碳排放，需要考虑建筑使用年限内能源和水的消耗量。为此，须对建筑工程进行多方面的评估，包括：

- 建筑的拟定用途；
- 建筑的拟定设计；
- 拟用的建筑系统及建筑内所使用的设备和机械装置；
- 建筑材料的开采；
- 建筑材料的加工和生产；
- 新建筑材料的运输；
- 建筑建设；
- 建筑的运行、管理和维护；
- 建筑的再利用 / 拆除（已知条件）；
- 旧建筑材料的运输；
- 旧建筑材料的回收；
- 放置剩余旧建筑材料的地点。

在建造、运行、重新使用或拆除建筑前，采用建筑全生命周期方法进行评估非常重要。为此，还需要考虑以下因素：

- 碳抵消；
- 避免碳排放；
- 隐含的排放量；
- 运营产生的排放量（图 12）。

图 12:

建筑全生命周期碳排放



来源：戴德梁行研究部

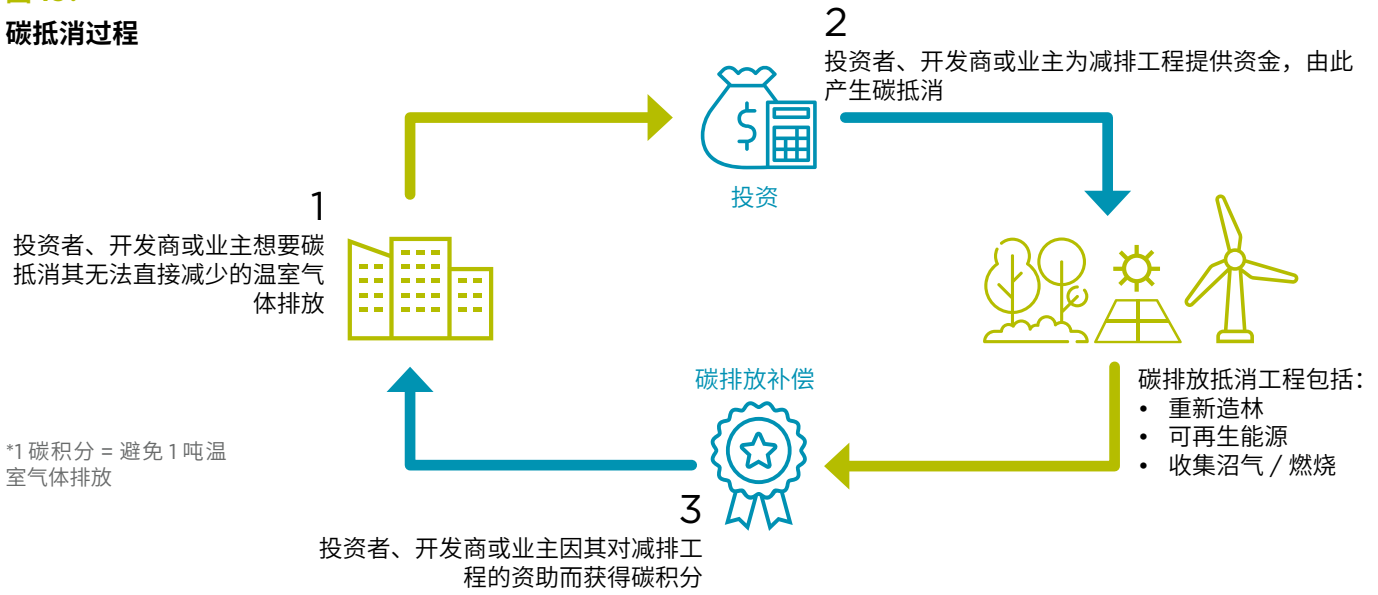


碳抵消

通过碳抵消，中国的房地产投资者、开发商和业主可以在某一地点进行房地产项目的建设和运行，而无需以任何方式采取绿色环保措施。在这种情况下，投资者、开发商或业主可以尝试争取碳抵消（表示减少一吨二氧化碳排放的证书），以此为碳抵消绿色工程提供资金，而且，碳抵消

绿色工程可以在一国完全不同的地方进行。通过获取碳抵消证书，可以减少投资者、开发商或业主自身的项目所排放的温室气体对环境的影响。况且，如果房地产项目的碳排放实际上不可能减少，则投资者、开发商或业主可以利用抵消资金帮助平衡其他地方的排放量（图 13）。

图 13:
碳抵消过程



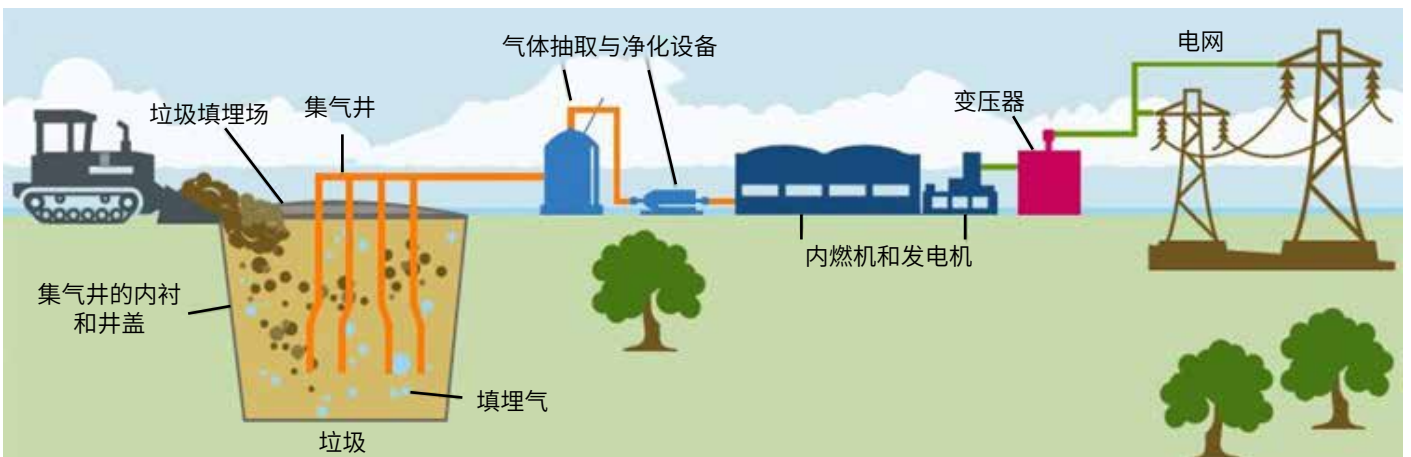
资料来源：爱尔兰绿色建筑委员会，戴德梁行研究部

碳抵消通常可以通过以下三种方式来减少排放：

1. 生产可再生能源。一个范例是风力发电碳抵消项目。
2. 通过隔离温室气体来防止其释放到大气中。一个范例是林业碳抵消项目，及；
3. 收集并消除通常会释放到大气中的温室气体。一个范例是通过垃圾填埋场碳抵消项目收集甲烷气体。

还有一些碳抵消项目一次包含以上多种方式。例如，垃圾填埋场气体收集的碳抵消项目可以防止甲烷气体释放到大气中。同时，这些垃圾填埋场的碳抵消项目也可以通过燃烧收集的甲烷，来产生通常由燃烧化石燃料产生的电力（图 14）。

图 14:
一个利用垃圾填埋场收集的气体作为可再生能源发电的碳抵消项目范例



来源：美国 ENSO 塑料公司，戴德梁行研究部

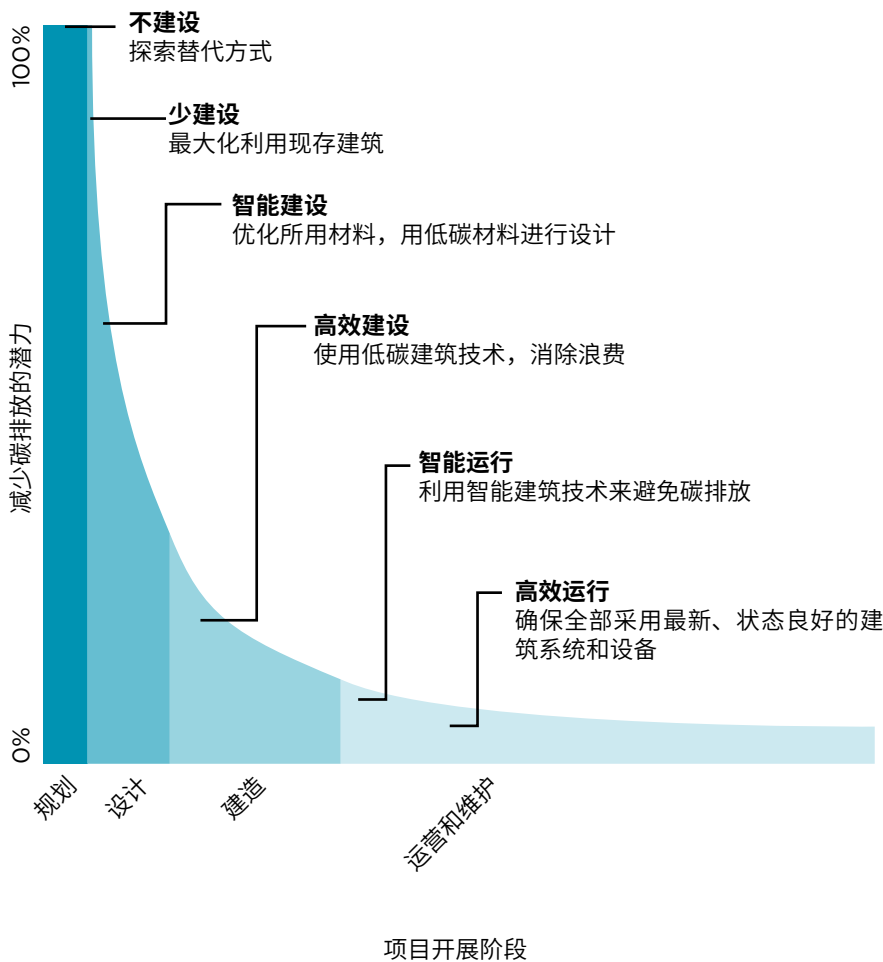


避免碳排放

对于房地产投资者、开发商和业主来说，避免碳排放是指：

- 不建设
- 少建设
- 智能建设
- 高效建设
- 智能运行，和 / 或
- 高效运行 (图 15)

图 15: 房地产行业在避免碳排放方面具备的潜力



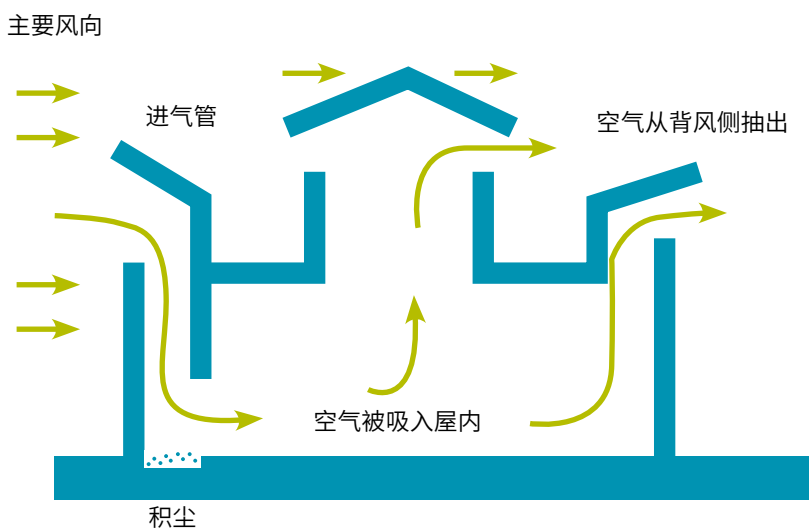
资料来源：爱尔兰绿色建筑委员会，戴德梁行研究部

1. **不建设** 就是维持现状。施工现场 / 潜在施工现场保持原状，处于自然状态，地下碳和地上碳也一直保持自然状态。在避免碳排放的所有战略中，这种情况下的温室气体减排最具潜力，达到 100%。

2. **少建设** 意味着审查和密切评估现有资产。对于中国房地产投资者、开发商和业主来说，这意味着与其开始建设一个新项目，不如检查现有的项目，尽力提高其如建筑入住率等性能。通过提高现有资产的性能，可能就没有必要建立一个带来额外碳排放的新项目。

3. **智能建设** 是通过低碳材料和低碳设计来减少和避免碳排放。例如，中国房地产投资者、开发商和业主可以使用低碳混合水泥，而不是惯常的建筑水泥，或者在设计方面，在项目中考考虑使用低能耗的地板和屋顶系统 (图 16)。

图 16:
传统的马尔可夫自然风空调系统范例

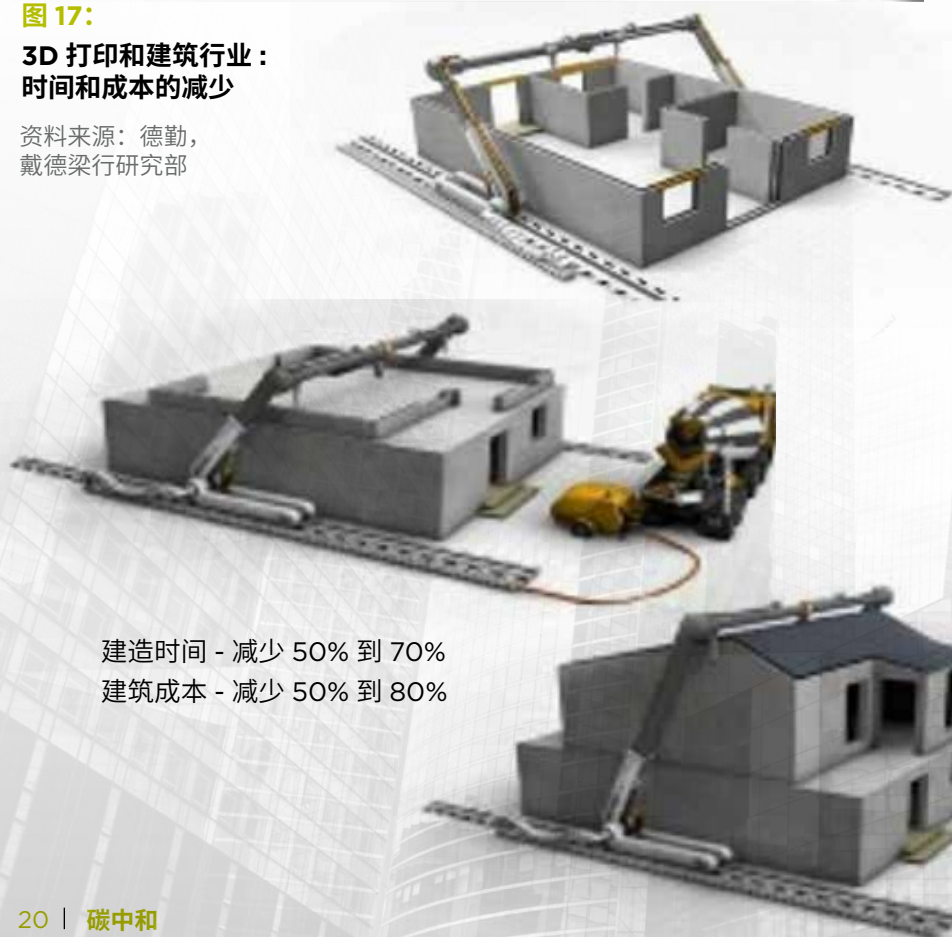


资料来源: Tunza Eco-generation, 戴德梁行研究部



图 17:
3D 打印和建筑行业：
时间和成本的减少

资料来源: 德勤,
戴德梁行研究部



4.

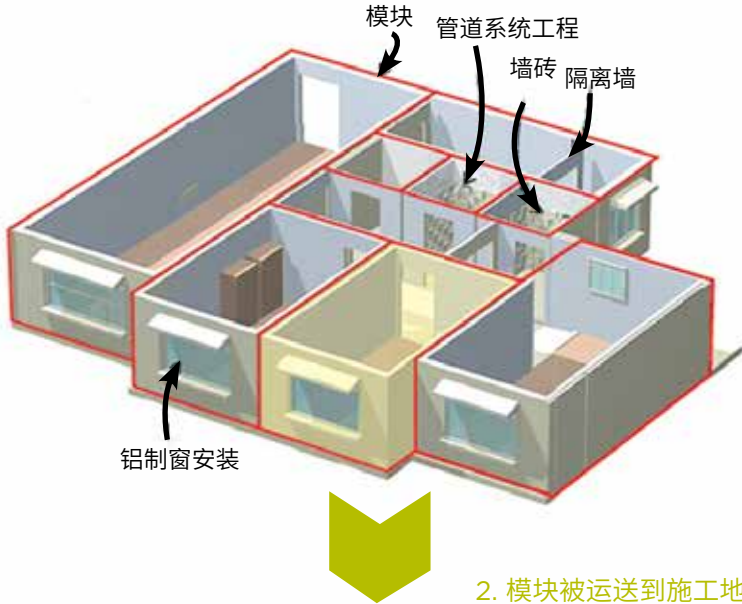
高效建设 实际上就是利用低碳建筑技术来消除浪费和避免不必要的碳排放。两个范例都是使用 3D 打印技术和预制模块化建筑 (PPVC)。

3D 打印, 是一种一层一层打印施工材料的施工技术, 可以实现快速、低成本、高效、高品质和客户定制等优势完美结合。事实上, 3D 打印建筑技术在迪拜和中国早被付诸实现, 建筑工时下降 50%-70%, 建筑成本 (因降低建筑人工成本, 并减少建材浪费) 有效下降 50% 到 80% (图 17)。

预制模块化建筑技术是一种建筑方法, 运用该技术建造的建筑物, 其内外墙板、固定装置和配件等都由工厂生产加工完成, 配置在建筑单元中, 最后被运输到施工地组装成型 (图 18)。

图 18:
预制模块化建筑建造流程

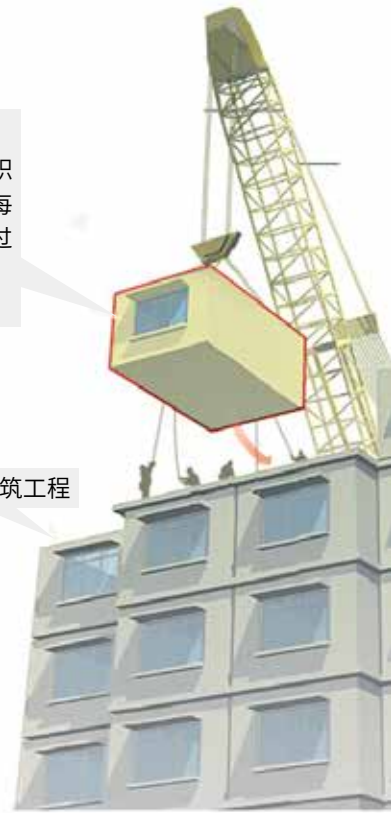
1. 模块在工厂制作



建筑工地的操作过程

工地上，完成的模块像乐高积木一样堆叠结合在一起。每个模块重达 80 吨而且不超过 12 米（长）× 3.4 米（宽）4.5 米（高度）。

工地上不需要浇筑工程



资料来源：《海峡时报》，戴德梁行研究部

尽管采用这种新技术可能具有挑战性，而且成本也很高，但对于那些习惯传统建筑方式的企业，PPVC 的运用可以实现更好的统一管理，提高建筑品质。通过在施工工地外将建筑部件预制，质量也有所提升。当所有预制工作完成，预制模块被运抵施工现场进行叠加组装。如此，PPVC 不仅能降低在劳动力上的需求，而且能减少水、空气和噪音污染，从而节约资源，保护环境。同时，相比传统施工方式，PPVC 可以有效缩短工期。

5.

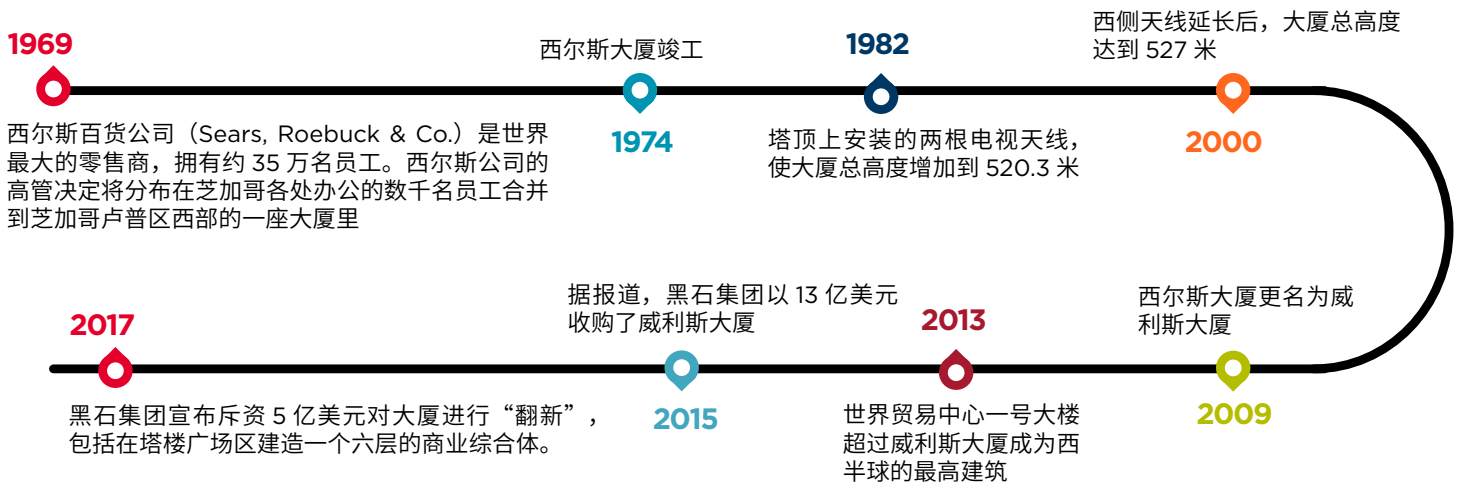
智能运行 需要实施和运行智能建筑技术，帮助减少能源和水的使用，并在建筑物的运营寿命中避免碳排放。安装智能表，能够实时检测能源和水的需求变化，并相应改变用电量和用水量。

6.

智能运行的更高阶段是 **高效运行**。一旦所有建筑物的智能表和系统、设备和机械安装到位并投入运行，中国投资者、开发商或业主就必须确保相关设备处于最新的良好状态。大楼的物业管理人员要彻底了解工作原理并能随时操作所有系统和设备。做到这一点，可以避免建筑物因系统和设备效率低而产生碳排放。芝加哥的威利斯大厦正在对设备和机械装置进行大规模的改造。全部完工后，该建筑有望 100% 使用可再生能源（图 19 和附件 1 中的案例研究 1）。

图 19:

芝加哥威利斯大厦大事记



资料来源: 戴德梁行研究部



隐含的碳

隐含的碳排放量是在建筑生命周期内众多相关活动排放的碳, 如原材料开采、原材料运输到工厂、产品制造、产品运输到现场、建筑施工、建筑物的使用和维护、建筑物的翻新 / 拆除、现场废料运输以及填埋场废料存放 (图 20)。

图 20:

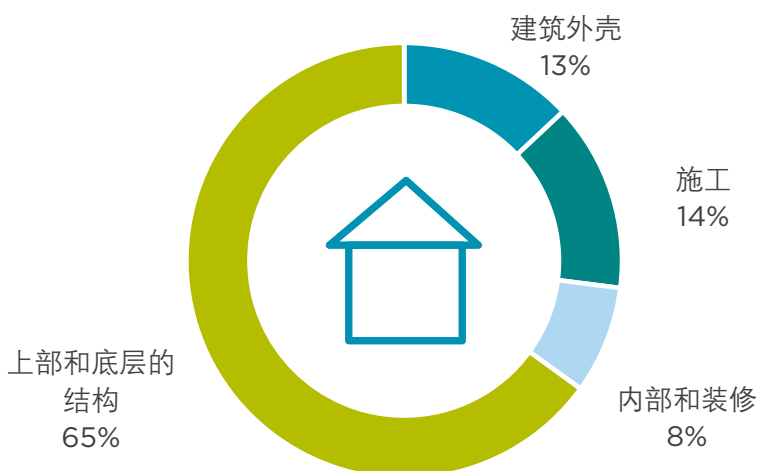
建筑中涉及隐含的碳排放的活动



资料来源: buildpass.co.uk, 戴德梁行研究部

平均而言，一个典型建筑的哪个相关部件及其结构携带的碳含量最多？据 Hoare Lea 说，上部和底层结构隐含碳的平均含量最高，达到 65%，内部和装修的隐含碳含量最少，为 8%（图 21）。

图 21:
建筑物及其施工过程中隐含碳占比



资料来源：Hoare Lea, 戴德梁行研究部

隐含碳排放及其减排在不久的将来会成为中国房地产投资者、开发商和业主的重中之重。好消息是，隐含碳的减排可以通过多种方式实现，其中包括：

1 限制碳密集型材料的使用——例如铝、塑料、泡沫保温材料这类含有大量碳足迹的材料需要谨慎使用。

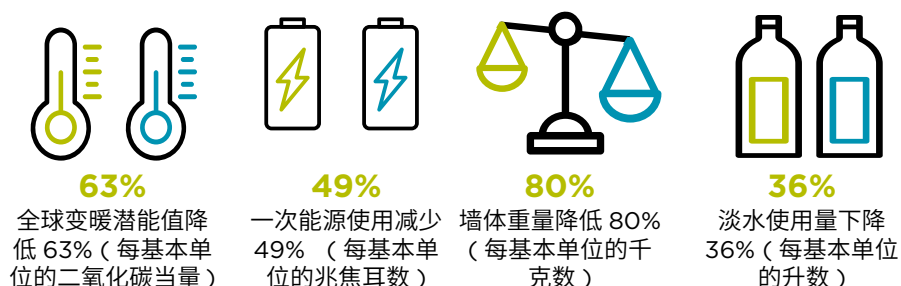
2 选择低碳替代品——选择木材或木地板，代替钢材、混凝土、乙烯基地板。如果可以使用低碳替代品，建筑的隐含碳排放将有所降低。低碳替代品清单可在环保产品声明中查看。

3 选择碳固存材料——选择木材，秸秆材料或工业大麻材料，其中秸秆和大麻均为每年可再生材料。

4 使用轻质材料——在研究巴西常见的两种内墙体型材后，圣戈班公司（法国玻璃生产商）发现质量较轻的材料可以带来多种环境效益。使用质量更轻的石膏板干墙而非传统墙体，实现了全球变暖潜能值降低 63%，一次能源使用减少 49%，墙体重量降低 80%，淡水使用量节约 36%（图 22）。

图 22:
使用轻质材料

1m² 对于 1 平方米的隔断墙而言，使用干墙系统代替传统系统可以节约：

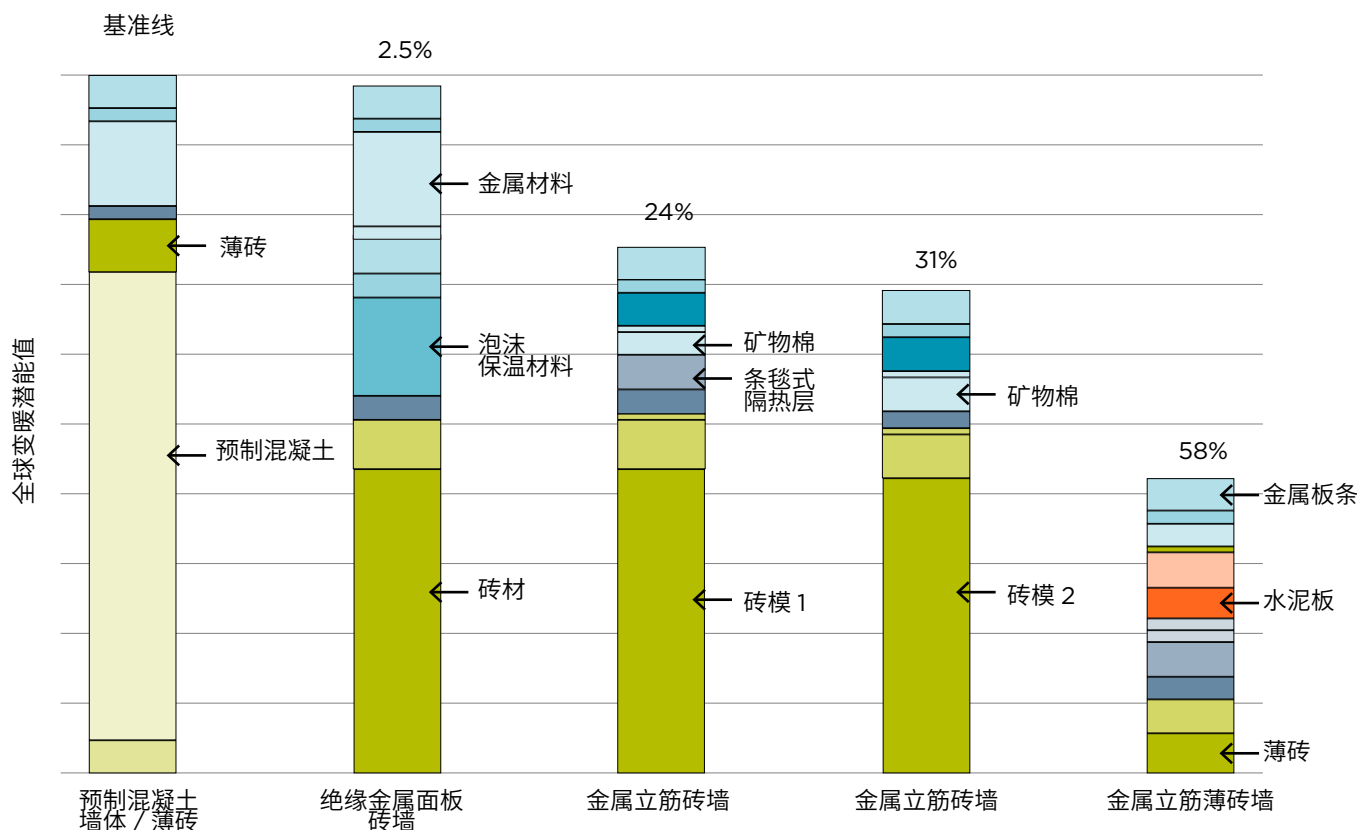


资料来源：圣戈班公司，戴德梁行

5

优化结构效能，减少使用隐含碳排放量高的材料——大部分隐含碳排放出现在建筑结构中。通过使用最新的建造和建筑工程技术、可再生材料构建法和高效的建筑型钢和结构板材，可以将隐含碳排放量高的材料的使用降至最低，并实现建造和建筑工程效率。此外，建筑师布拉德·本克（Brad Benke）检测了砖墙系统的影响，结果显示五种功能相似的墙体类型产生的影响大不相同。与基准线墙体（预制混凝土薄砖墙体）相比，金属立筋砖墙的隐含碳排放减少了 58%，如图 23 的右侧所示。

图 23:
砖材幕墙系统对隐含碳排放的影响



资料来源: LMN 建筑事务所, 戴德梁行研究部

6

减少成品材料的使用——在这种情况下，结构材料可以作为成品饰面。例如，抛光混凝土板作为成品地板材料，这意味着无需再考虑地毯或乙烯基地板中的隐含碳。未完工的天花板是另一个潜在的碳减排来源。

7

减少材料浪费——使用常规材料时应考虑其惯常尺寸，例如 4x8 三合板，12 英尺石膏板，2 英尺木材框架和预先切割的结构梁。如果想使用以上这些材料，在设计建筑时应顾及到上述尺寸的空间。

8

建筑和材料的重新利用——与建筑全生命周期概念相关的是，在建筑使用周期到期后对其材料的处理或再利用。由于公众、政府和企业对可持续性和可持续发展的日益重视，“获取、制造、废弃”将不再是未来商业地产的商业模式。一个遵循循环经济参数的建筑将在其生命周期内消耗更少资源，因为它的设计就是资源高效、适应性强和经久耐用的。中国的投资者和开发商应尽可能地寻求回收砖材、金属、混凝土或木材等。这些重复使用的材料通常比新材料具有更低的隐含碳，因为其制造过程中的碳已经消耗掉了。



运营产生的碳排放

运营碳排放是指建筑在其运营周期内产生的二氧化碳的总和（图 24）。

图 24：净零运营碳排放

资料来源：戴德梁行研究部

各类建筑运营活动所产生的碳排放，包括可调控的供热、制冷、通风和照明，以及不可调控的电器使用和如 IT 等小功率负载插头（图 25）。

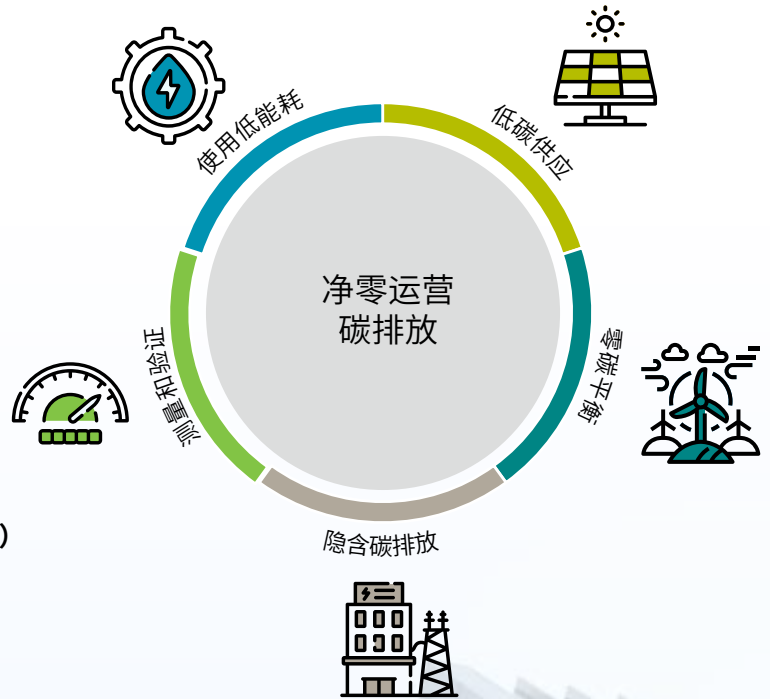
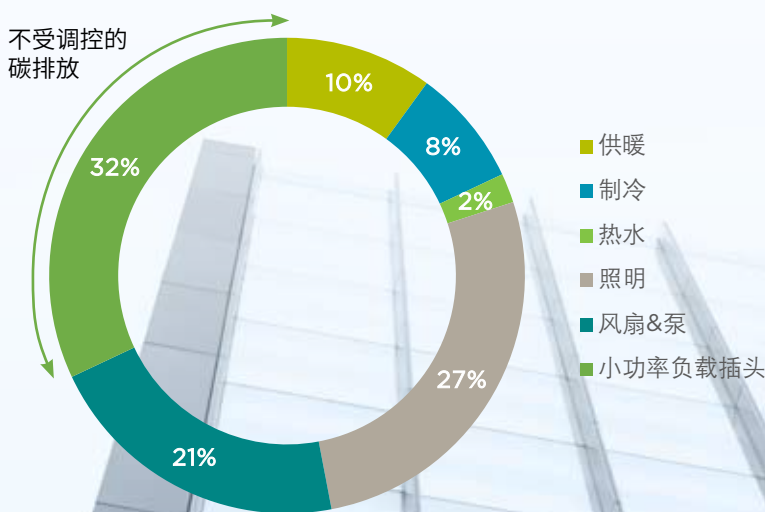


图 25：典型的城市中心写字楼的运营碳排放（按能源使用）

资料来源：steelconstruction.info，戴德梁行研究部



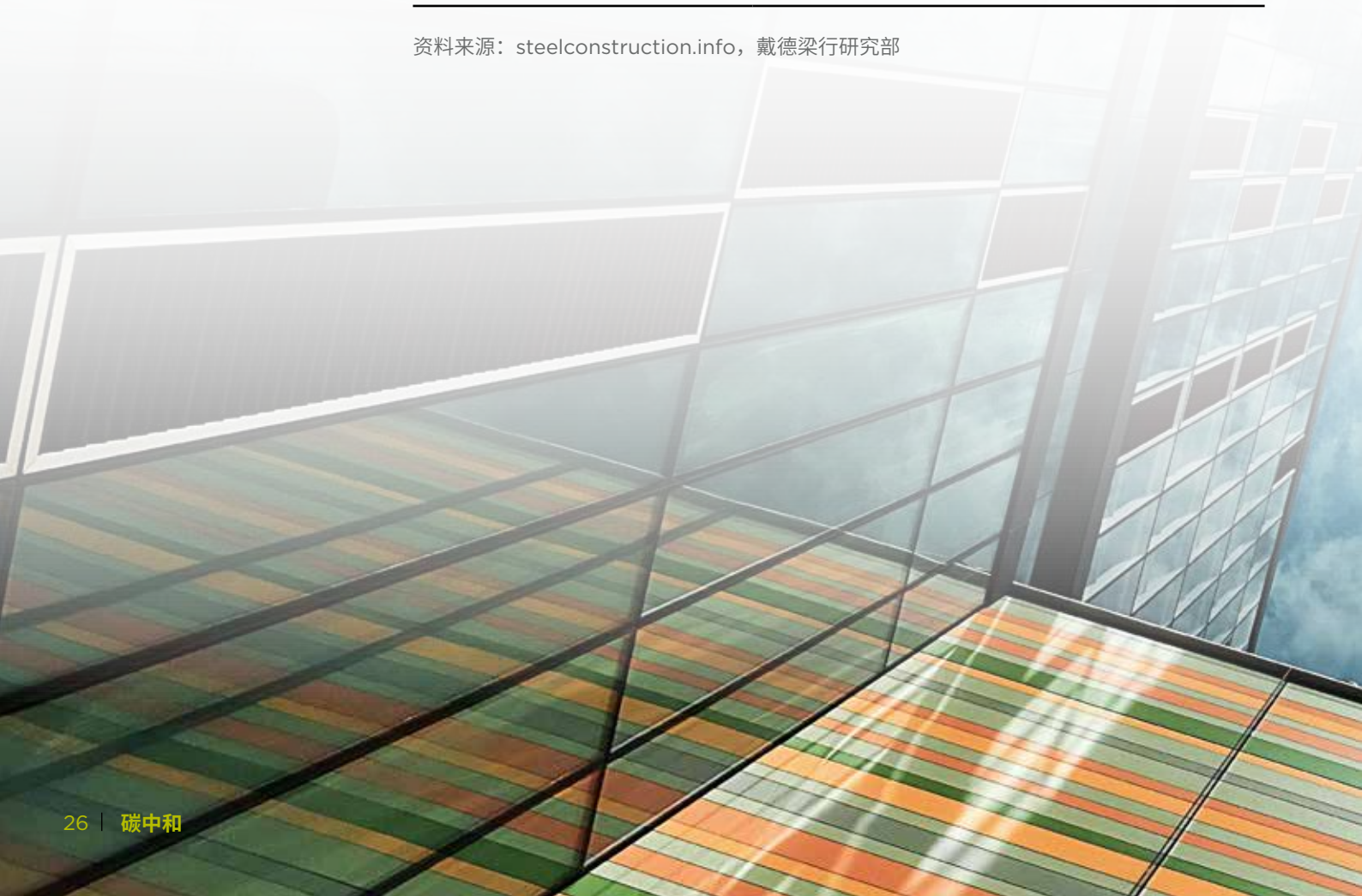
因为建筑每年供暖和制冷产生的碳排放量往往很相似，所以增加建筑供暖 / 制冷均衡性的能效措施和系统非常具有挑战性。通过减少建筑结构热损耗或提高日光吸收的能效措施和系统会降低空间供暖产生的碳排放，但同时也会增加制冷产生的碳排放。同样地，通过增加热损耗或降低日光吸收的措施和系统将减少制冷产生的碳排放，但将增加供暖产生的碳排放。实际影响可能会非常小。

话虽如此，中国的商业建筑投资者、开发商和业主仍可运用若干能效理念、措施和系统，如表 1 所示：

表 1:
适用于商业建筑的能效理念、措施和系统范例

类别	措施描述
气密性	提升气密性
热桥	增强热桥
改进建筑外壳隔热性	屋顶
	地板
	外部墙体
装配玻璃	优化玻璃区域（窗户和 / 或屋顶照明）
	改善玻璃的热性能
	优化建筑朝向
	遮阳，例如百叶窗，遮阳板
	太阳能控制玻璃
	改善锅炉季节性效率
加热、冷却和通风效率	提高制冷效率（SEER 标准）
	改进风扇功率
	热回收
	改善照明效率
照明	占用传感器照明控制
	日光调光照明控制
	绿色屋顶
其他参数	主动式 / 被动式冷梁
	辐射加热 / 冷却的天花板
	混合通风调控方式
	水的冷却 / 加热板

资料来源：steelconstruction.info, 戴德梁行研究部



未来进一步发展，中国的商业建筑也可以考虑和使用低碳/零碳(LZC)技术。这些技术（如表 2 所示）能够满足建筑无碳排放或碳排放明显低于传统技术的能源需求。

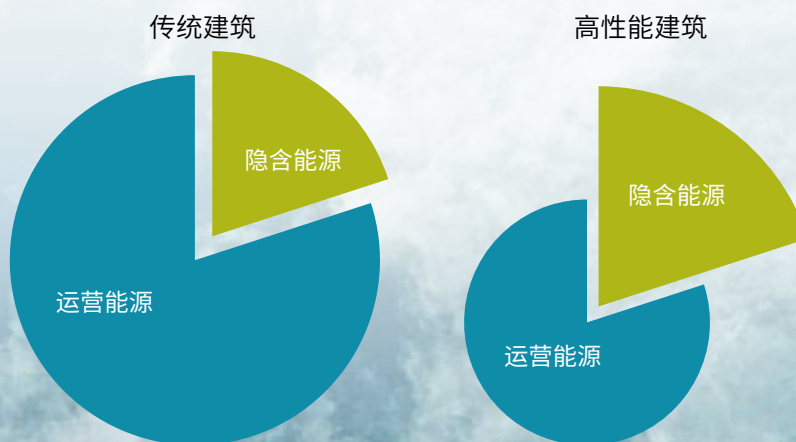
如能成功地将能效措施和系统以及低碳/零碳技术综合运用起来，可以显著提升商业建筑的能源性能，其运营能源将只有标准传统商业建筑的一小部分（图 26）。

表 2:
可用于商业建筑的 LZC 技术概述

类别	技术
风能	用于楼宇安装（1 至 6 千瓦涡轮机）
	高达 5 兆瓦的大型厂外涡轮机
	现场地面涡轮机（20 至 330 千瓦）
太阳能	太阳能热水（STHW）
	太阳能光伏
热泵	开环地源热泵——单循环或反向循环
	闭环地源热泵——单循环或反向循环
	空气源热泵 - 单循环或反向循环
生物质锅炉	生物质供热
	大型生物质热电联供
热电联供（CHP）	燃料电池热电联供
	燃气热电联供
	厌氧消化热电联供
	生物质冷热电联供
冷热电联供	燃料电池冷热电联供
	燃气冷热电联供
	厌氧消化冷热电联供
	废弃物能源
废弃物	余热生产
	其他
	制冷热回收系统

资料来源：steelconstruction.info，戴德梁行研究部

图 26:
建筑：生命周期内能源使用总量



来源：波士顿建筑师协会 - 2019 年“建筑中的隐含碳”会议，戴德梁行研究部

其他考虑因素 及其给房地产投资者、开发商和 业主带来的裨益

新冠肺炎疫情让中国商业地产的投资者、开发商和业意识到，健康、安全、幸福感和环境可持续性对建筑的重要性。

各类政府机构对环境可持续发展的进一步推动，以及 ESG 和环境可持续性驱动的投资资本，例如绿色融资资本，也引起了人们的极大关注。鉴于近期“绿色”发展热度不减，中国商业地产投资者、开发商和业主在做开发和运营决策时，将更多考虑此类驱动因素（图 27）。

图 27:
ESG 包含的部分条件

资料来源：BWFA，
戴德梁行研究部



其中许多举措早在新冠疫情之前就已启动。例如，在 2006 年，前联合国秘书长安南正式启动了“责任投资原则”（PRI）。截至 2019 年底，全球共有 2,808 家投资机构签署了该原则，管理的总资产超过 90 万亿美元（图 28）。

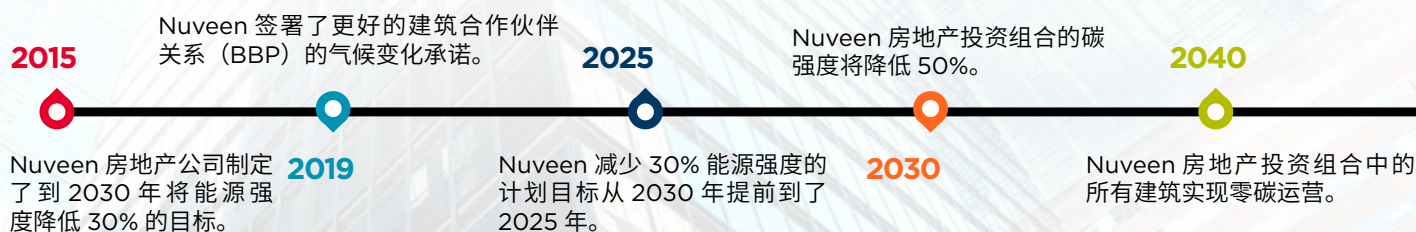
图 28:
责任投资原则
——六大原则

资料来源：PRI，
戴德梁行研究部



随着时间的推移，负责任的投资原则和 ESG 投资越来越受到资本的欢迎，这也促使开发商从单纯开发绿色建筑的角色，过渡到根据资本市场的要求将可持续发展战略作为首要业务。Nuveen 作为一家地产投资公司，近期已经主动朝这个方向发展（图 29 和附录 1 的案例分析 2）。

图 29:
Nuveen 全球房地产资产包的时间轴



资料来源：戴德梁行研究部

以港交所为例，2019年，港交所开始逐步收紧其环境、社会和治理信息披露政策。现在，所有发行人不仅需要发布ESG报告，而且还必须遵守更严格的报告准则。这将对在港交所上市的内地和香港开发商产生深远的影响，因为他们必须加大在绿色建筑和可持续发展方面的投入，以避免落后于同行。

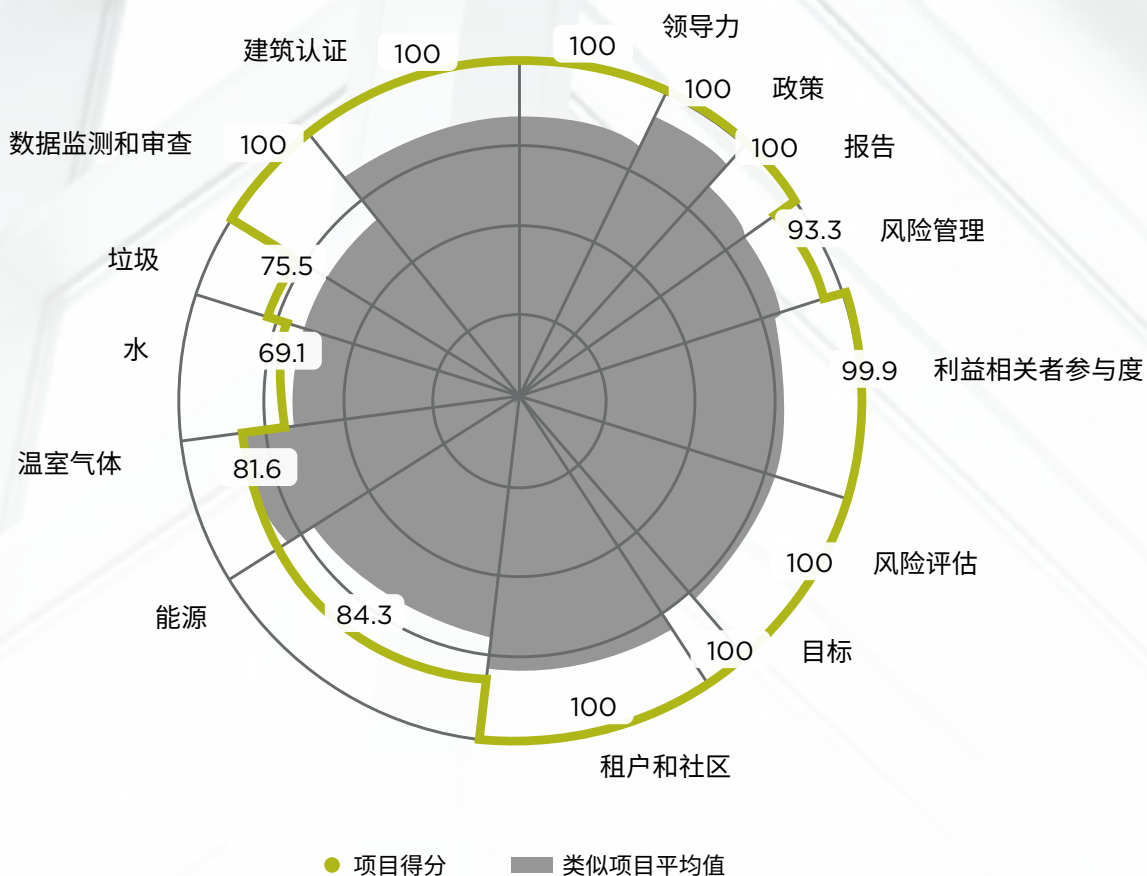
此外，越来越多的地产开发商和基金公司也加入了GRESB。太古地产，新世界，华润集团，远洋集团和中信资本等众多在中国开展业务的公司多年来一直参与评估（相关公司对碳中和的想法以及所做的工作，请参阅附录2）。

中国的绿色建筑仍在不断发展和壮大，与此同时，GRESB将在中国更多地用于衡量地产公司和地产基金的可持续发展表现，因为：

- 评估方法完善全面；
- 评估目标明确；
- 国际性的同类标准，可在全球范围内使用；
- 评估标准在持续发展进化（图30）。

图 30:
GRESB 包含条件和打分示范

资料来源：GRESB，
戴德梁行研究部



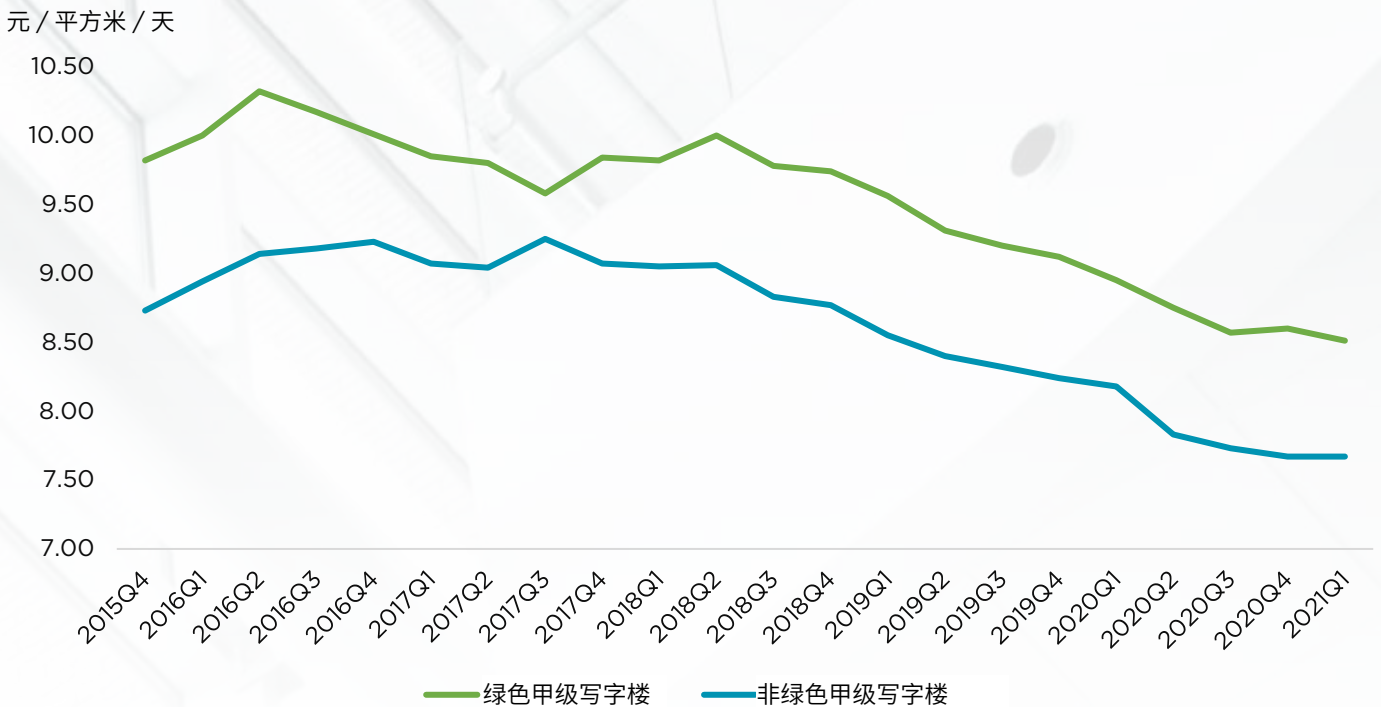
那么，国内的地产投资者、开发商和业主会如何行动呢？当然，其中有很多好处，尤其是项目的市场表现。环境友好型的商业地产项目通常享有更高的租金和更高的资本价值。在面对各种市场低迷的情况时也往往更具弹性，因为它们仍然是许多租户的首选物业。

随着用户对这类物业需求增加并愿意为此买单，理所当然地，绿色商业地产的业主所享受的租金和资本价值溢价不论在现在还是将来都会很强劲。但与非绿色商业地产相比，到底有多优越？为了找出答案，我们可以拿上海甲级写字楼市场举例。

截止至 2021 年一季度，上海全市甲级写字楼存量达到 1,377 万方。其中绿色楼宇大约有 801 万方，约为全部存量的 58.2%。其中，大多数的楼宇已经获得了 LEED 认证。从时间上来看，到 2021 年一季度，上海甲级写字楼中绿色楼宇面积已经增加至 2015 年的 2.4 倍。而且，未来上海的甲级写字楼供应也基本都是绿色楼宇。

再聚焦上海甲级写字楼中绿色和非绿色楼宇每季度的租金表现对比，可以清楚看到绿色楼宇的租金水平要高于非绿色楼宇（图 31）。

图 31:
上海绿色甲级写字楼和非绿色甲级写字楼租金水平（2015 年四季度——2021 年一季度）



资料来源：戴德梁行研究部

就 2021 年一季度来说，上海全市甲级写字楼中拥有绿色认证的项目的平均租金为人民币 8.51 元每平方米每天，比那些非绿色楼宇的平均租金要高 11%。

更重要的是，从长远来看，上海绿色甲级写字楼业主所享受更高的租金溢价，将是一个相当可观的总租金收入，超过同一区位品质类似的非绿色甲级写字楼的租金收益水平。在本例中，我们选择了都位于浦东同一区域的两个甲级写字楼，一个通过 LEED 认证，另一个为非绿色甲级写字楼。选定的非绿色甲级写字楼的平均租金为 8.5 元每平方米每天，而所选绿色甲级写字楼的平均租金为 10.5 元每平方米每天（表 3）。

假设一个为期五年，面积都为 30,000 平米建筑面积的租赁期。同一区位品质类似的绿色楼宇会比非绿色楼宇多获得高达 109,500,000 元的租金收益。

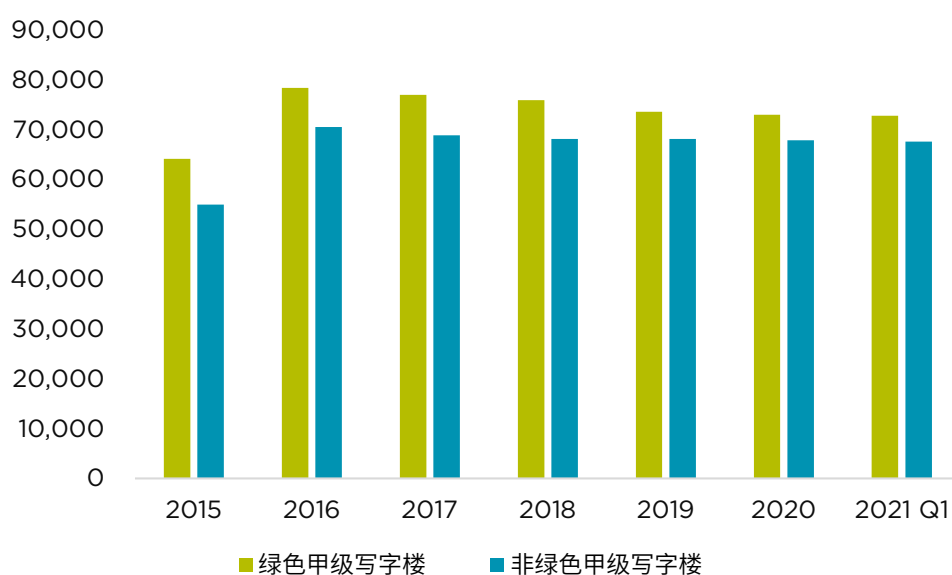
强劲的租赁需求，稳定的租户结构以及较高的租金也对绿色商业地产项目享有的资本价值产生积极影响。再次以上海甲级写字楼为例，我们可以看到，在过去几年中，与非绿色甲级写字楼相比，上海的绿色甲级写字楼的资本价值更高。2021 年一季度，全市非绿色甲级写字楼的平均资本价值达到人民币 67,689 元/平米，绿色甲级写字楼的价格达到人民币 72,874 元/平米，相差 7.7%（图 32）。

表 3:
举例上海绿色甲级写字楼项目和非绿色甲级写字楼项目租金收益差距（2021 年一季度）

绿色项目	非绿色项目
人民币 10.5/ 平米 / 天	人民币 8.5/ 平米 / 天
x	x
365 天	365 天
x	x
30,000 平米	30,000 平米
x	x
5 年	5 年
= 人民币 574,875,000 元	= 人民币 465,375,000 元
= 574,875,000 元 - 465,375,000 元 = 人民币 109,500,000 元	

资料来源：戴德梁行研究部

图 32:
上海绿色甲级写字楼和非绿色甲级写字楼资本价值水平（2015 年 - 2021 年一季度）



资料来源：戴德梁行研究部

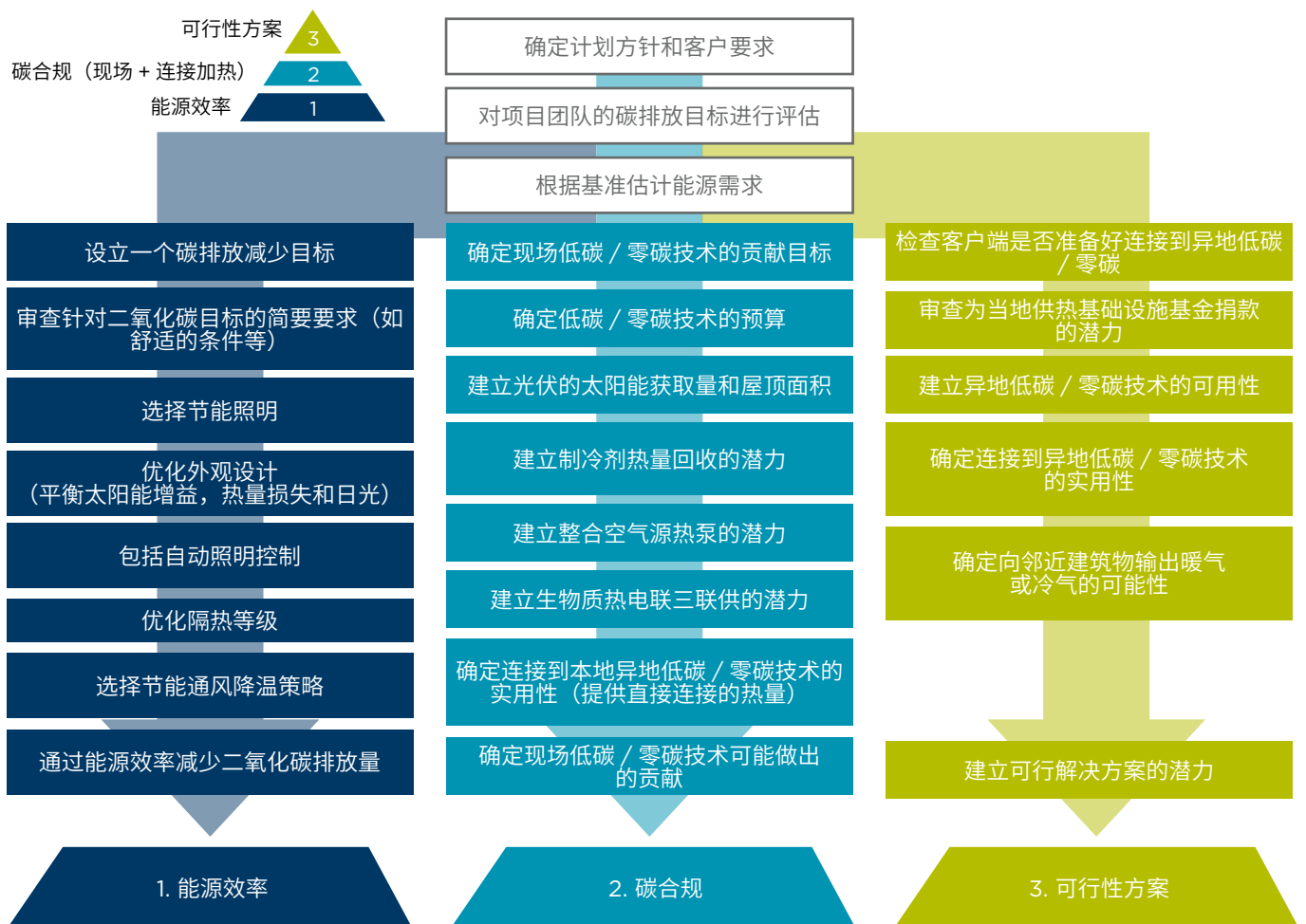
结语

当考虑商业建筑的最佳碳中和解决方案时，设计团队中所有专业人员的集体参与是必不可少的。下面的流程图提供了如何为碳中和建筑，特别是写字楼，设计出具有成本效益的解决方案。

最后，为使包括中国房地产在内的全球房地产在未来减少碳排放和自然资源使用中发挥其作用，必须考虑碳抵消，碳避免，隐含碳和运营碳，以期以整体方式实现脱碳，从而创造一个更可持续发展的世界。

图 33:

碳中和运营办公建筑的流程图示例



资料来源: steelconstruction.info, 戴德梁行研究部

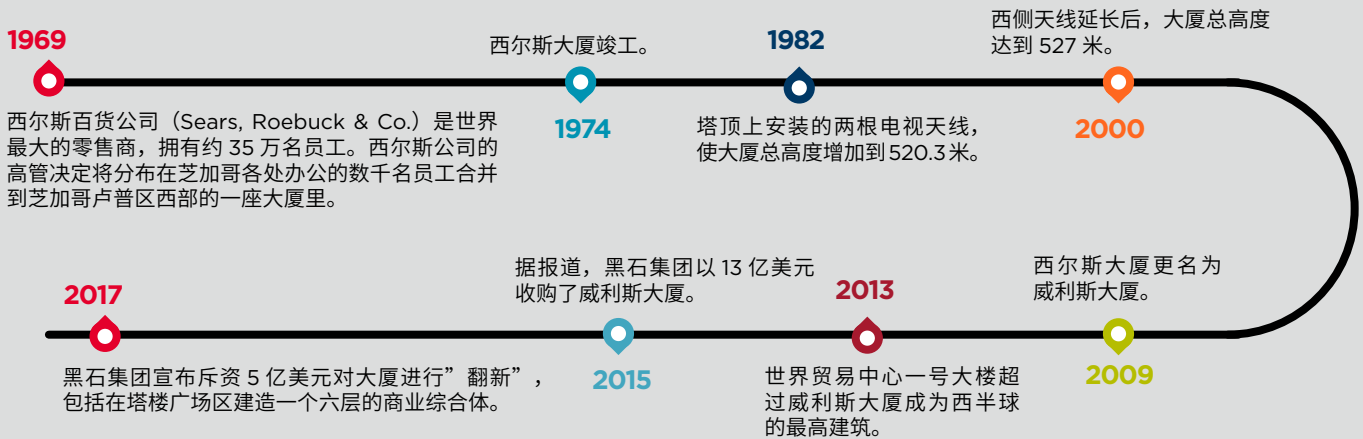
威利斯大厦 芝加哥 美国

将 100% 由可再生能源供能

1969 年至今

总结:

芝加哥地标威利斯大厦在获得 LEED 铂金认证后，也增加了可持续元素。这座 110 层的办公大楼是美国获得认证的最大建筑，预计通过与德克萨斯州 Dynergy 的多年合作，100% 利用可再生能源供能。



概述:

- 威利斯大厦正在进行全面的升级和基础设施改造。
- 这些改造包括改造暖通空调系统、安装运动传感器、在租户区域放置照明控制面板以及转换为 LED 固定装置。
- 大楼自动化系统的彻底改进有望提供更好的温度控制、暖通空调测序和能量监测。
- 计划更新冷水机组, 改造冷却塔, 并更新过时的变频驱动器以便与建筑自动化系统互联。
- 该塔还计划在未来 100% 由可再生能源供电。

影响:

- 威利斯大厦已成为获得能源之星认证的最大办公楼。
- 这意味着它比标准建筑平均消耗的能源少 35%。
- 这有助于威利斯大厦保证效率, 降低运营成本, 并享受更高的净租金。
- 它还通过实际帮助提高建筑物出租率增加价值。

它是如何做的:

- 威利斯大厦的一些改造项目可能需要六个月的时间, 而另一些项目则需要长达六年的时间。

- 到目前为止, 威利斯塔已经改装了一台 4,800 吨重的冷水机组和一台 1,400 吨重的冷水机组。
- 其余三台冷水机组计划在未来三年内进行改造。
- 威利斯大厦也正在对其升降系统进行现代化改造, 预计这一具体项目将在五年内完成。

成果:

- 冷水机组的改造帮助威利斯塔节约了每吨 0.9 瓦至 0.6 瓦的电力。
- 通过更换冷却塔介质、齿轮箱、风扇叶片和变频驱动器, 这有助于向冷水机组提供冷水。
- 威利斯大厦预计, 所有这些改进将节省成本 20% 到 30%。

总结:

- 威利斯大厦正在着手实施全面的升级和基础设施改造方案。
- 威利斯塔预计, 所有提升总计将节省 20% 至 30% 的成本。
- 大厦还计划在未来 100% 由可再生能源供电。

NUVEEN

全球房地产资产包

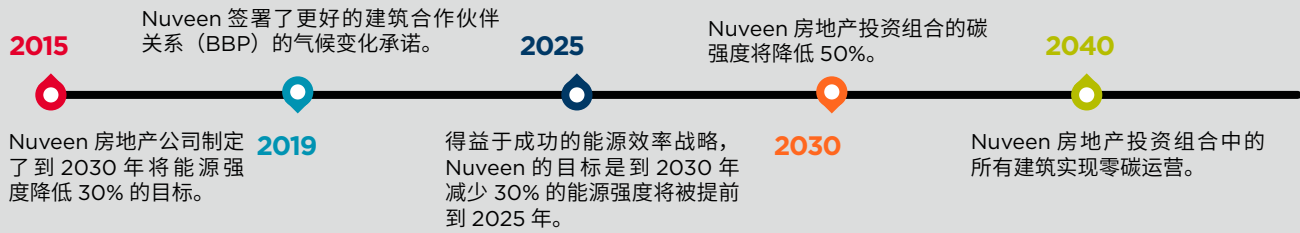
2040 年达到净零排放

2015 年 - 2040 年

总结:

为了实现《巴黎协定》的目标，所有建筑最迟应在 2050 年达到净零排放。Nuveen 房地产公司更进一步，承诺到 2040 年实现其房地产资产组合的净零排放。

重大事件 / 里程碑时间表



概述:

- 气候变化造成的环境影响和转向低碳经济的变化将影响 Nuveen 房地产投资组合未来的资产价值。
- 这样的转变使得 Nuveen 全球的资产面临着多方面的投资风险, 也带来了机遇。
- 在投资组合受市场变化影响而损失估计值之前, Nuveen 需要对这些风险和机会进行预判、评估和处理。
- 同时, 提前应对也可以确保 Nuveen 所有先发优势带来的增值。
- 如今, 在考虑到当地资产专用性的前提下, Nuveen 已经提出了一种方法来检查其在全球管理下的房地产资产。

影响:

- 转向低碳经济将对投资绩效产生影响。
- Nuveen 的全球投资组合将在 2040 年实现净零排放, 这对其客户的投资至关重要, 也履行了对他们的受托责任。
- 通过这种方法, Nuveen 不仅能够更有效地应对转型风险, 也使得 Nuveen 能够从净零碳建筑中获得预期的价值利益。

它是如何完成的:

- 向投资者提供净零碳进展的清晰信息和数据。
- 开启全球的净零碳之旅。
- 灵活适应各种市场环境和偏好。
- 与最重要的运营伙伴、开发商和顾问合作, 实现预期目标。

- 确保所有 Nuveen 的投资专家获得持续的气候风险投资培训。
- 采用报告和认证模式, 实现房地产行业的净零碳排放。

成果:

本报告中, 我们选取了 Nuveen 全球投资组合中的两处房产: 一处写字楼和一处零售物业, 以下是他们达成的结果:

位于英国斯温登的斯温登奥特莱斯

- 优化技术, 以最小的成本显著减少能耗和碳排放。
- 周期性远程监测其能源使用, 涉及 800 多万能源数据点。
- 节约 36% 的能源使用, 为租户节省近 50 万英镑。

澳大利亚悉尼的 Clarence 街道 183 号

- 该建筑的目标是达到 NABERS 五星评级和绿色之星五星评级。
- 建筑在设计之初就确立了能源使用强度目标, 将实现能源效率高和低碳的目标。

总结:

- 向低碳经济转型将对未来房地产价值产生重大影响。
- 对这些问题有广泛的了解是投资决策的基础, 这样才能促进房地产的可持续性, 并保护其价值。
- 实现这一目标最合理的方式之一是让不同的专业人士聚集在一起, 形成一个整体的、有组织的团体。

附录 2

奥雅纳

郑世有博士 可持续发展董事

问题一：奥雅纳是否为公司设定了净零碳排放目标？

奥雅纳承诺到 2030 年实现其所有业务的净零碳排放，涵盖从办公室使用的能源到购买的商品和服务。为了实现这一目标，我们设定了一个目标，即在 2018 年的基础上，在未来五年内将范围 1, 2, 3 内的温室气体 (GHG) 排放量减少 30%。

这一雄心勃勃的目标得到了科学基础减碳目标 (SBTi) 的验证，因为它超过了将全球气温上升控制在 1.5 摄氏度以内的最低要求。此外，奥雅纳还承诺为差旅产生的所有国内和国际航班购买黄金标准认证的碳抵消，并从 2030 年起以高质量、经认证的温室气体去除来补偿其他难以去碳的排放。

我们采取这些步骤是为了巩固我们的努力，以减少我们在全球范围内运营带来的碳排放影响。但我们所能做的最大改变是通过我们为客户和社区提供的建议和解决方案——从帮助城市领导人采取切实可行的步骤，实现《巴黎协定》所约定的目标，到与房地产开发商合作，了解数字技术如何减少他们的资源消耗。

问题二：世界上很多城市，包括东京和纽约，都承诺到 2050 年实现净零排放，您能描述一下一个净零排放城市会是什么样的吗？

城市的净零或碳中和是一个多层面、多维度的问题。城市是一个功能健全的生活系统，由许多部分组成——建筑、基础设施和交通。零碳城市是这些系统实现碳排放活动全面转型的体现。零碳建筑的全面应用就是关键一步。建筑由于其对全球碳排放的巨大影响，占有碳排放总量的很大一部分。建筑的碳中和是这一目标成功的关键，但要建立气候适应能力，我们必须扩大净零碳的范围，从建筑扩展到城市和社区的基础设施。这需要一种综合和协作的方法。例如，奥雅纳正与“The Resilience Shift”组织和全球弹性城市网络合作，以增强城市和社区应对气候变化（包括干旱、缺水 and 粮食供应中断）造成的日益严重的冲击和压力的弹性。

Adrian Smith + Gordon Gill 建筑师事务所

罗为为 AS+GG 建筑师事务所中国区总监

问题一：AS+GG 是否有计划为自己的运营加入净零碳规划？

对于我们自己的业务，我们即将发布 2025 年可持续发展计划，该计划要求我们在 2030 年之前将范围 1 和范围 2* 的碳排放量减为零以呼应我们的设计承诺。由于我们的办公场所是在中高层建筑中的一层租赁空间，我们在节能升级方面能做的很有限。同时我们办公室所在的建筑被认为是历史建筑，我们不能使用太阳能镀膜玻璃，改变阴影或者改变内部天花板照明。尽管如此，我们还是采取了多项措施，包括制定碳抵消策略、将处理工作转移到异地云端服务器、与我们的员工和大厦管理人员合作优化日光和照明控制、使用节能 IT 设备等等。

* 范围 1 的碳排放 = 化石燃料燃烧产生的直接排放；范围 2 的碳排放 = 电力生产的间接排放

问题二：您能和我们分享一下为什么零碳建筑中的隐含碳很重要吗？

在建筑的整个生命周期中实现零排放，这意味着包括建筑建造和拆除过程中产生的隐含碳，是“零碳建筑”定义的关键部分。如果我们要把全球平均气温上升控制在 1.5 摄氏度以内，那么在施工过程中发生的所有产生于钢铁，混凝土，玻璃，铝，绝缘材料等的排放都是最重要的考虑因素。我们估计，在 60 年的时间里，一个 LEED 铂金级建筑的隐含碳排放可以占其碳排放的 50-80%（取决于气候区和电网碳强度）。因此，我们所做的很多研究都集中在减少隐含碳上——通过设计优化（使用更少的材料）和材料规范（使用在制造过程中排放更少二氧化碳的材料）的组合来减少含碳量。

影响客户支持减少隐含碳实际上比说服他们支持减少运营中的碳排放更容易。从成本角度来看，通过减少材料数量（这显然也减少了总碳含量）而节省的任何费用，都能通过降低建筑成本直接使开发商受益。另一方面，运营节能可能会为开发商产生额外的资本成本，由此产生的运营成本节约是有益于租户，而不是开发商。通常情况下，指定具有较低碳足迹的材料并没有显著的成本增加。对中国来说，唯一的潜在担忧可能是，拥有环境产品声明（EPD）的材料的选择可能有限。EPD 是一份报告，陈述了全球变暖潜力（隐含碳）以及其他环境影响因素。在进行生命周期分析和选择使用拥有 EPD 的材料方面，LEED 授予了大量的分数，使用拥有 EPD 的产品数量正在呈指数级增长。

问题三：据悉 AS+GG 与领英合作打造碳负建筑。您能告诉我们什么是碳负建筑吗？如何实现碳负建筑？

碳负建筑是指在一段规定的时间内，收集或节省的碳比排放的多。要做到这一点，我们需要从生命周期的角度来考虑整个设计；一个很好的例子是在温和的气候下为建筑增加更多的绝缘材料……也许它会略微提高能源性能，从而可能减少碳排放。然而，节省下来的运营碳永远无法弥补制造、运输和安装绝缘材料时产生的碳排放。设计负碳建筑的关键目标是减少材料的使用，使用低碳或负碳的材料——例如一些木制品或混凝土，这些材料是用收集的二氧化碳和废料制成的。然后，建筑需要在运营中是碳负的，这样碳节约可以抵消隐含的碳。可再生能源的生产、存储和智能电网管理在其中至关重要。

陶氏化学

许志鹏 陶氏化学亚太区业务拓展总监

问题一：陶氏化学是否有零碳目标？

陶氏的可持续发展战略集中在两个紧密相连的问题上：减少碳排放和消除塑料垃圾。到 2030 年，陶氏化学的净碳排放量将比 2020 年的基准减少 500 万吨（减少 15%）。到 2050 年，陶氏计划实现碳中和（范围 1+2+3 + 产品效益）。

问题二：陶氏化学与美国绿色建筑委员会（USGBC）于 2019 年在建筑领域发起了“碳排挑战”活动，该活动如何与碳中和联系起来？

陶氏化学和美国绿色建筑委员会（USGBC）于 2019 年宣布了一项碳排挑战，旨在通过鼓励减少建筑的运营碳足迹来解决日益增长的建筑环境影响。当时，建筑行业的碳排放仍然没有得到足够的重视。我们相信，科学和合作在解决一些世界上最大的挑战方面发挥着关键作用。与 USGBC 这样的组织合作有助于在建筑管理者中倡导“碳概念”。碳创新需要更广泛地采用当地相关的解决方案，以成功过渡到一个更可持续的社会。“碳排挑战”项目帮助和识别最佳实践，并向表现优异的建筑学习，从而为该地区的新建筑提供指导。

问题三：为什么陶氏有“低碳合作关系”计划？

关键驱动力是协作创造可持续的建筑解决方案，以满足政府日益提升的法规和倡议。陶氏的高性能建筑解决方案提供了先进的硅树脂技术创新和产品进步，这是创建高性能建筑所必需的：节能、经济、安全、灵活、美观，最重要的是，可持续发展。但为了确保材料科学能得到应用，我们需要与价值链沿线的利益相关者合作，使之成为现实。建筑师、工程师、投资者、房地产开发商需要认识到，减少建筑行业的碳排放对应对气候变化至关重要，而且目前已经有了可行的解决方案。

江森自控

马端宁 北亚区数字化解决方案总监

问题一：江森自控公司是否有净零排放目标？

2021 年 1 月，江森自控宣布了可持续发展承诺，进一步表达了保护环境的决心：

- 到 2040 年实现净零排放，比《巴黎协定》提前 10 年；
- 制定与政府间气候变化专门委员会（IPCC）最雄心勃勃的 1.5°C 设想相一致的科学目标，包括到 2030 年将我们的业务排放减少 55%，客户排放减少 16%；
- 75% 的新产品开发研发涉及气候相关创新；
- 到 2040 年全球可再生能源的使用达到 100%。

问题二、为实现碳中和，建筑技术如何发挥作用？

建筑不仅是钢筋水泥，它更应被看作一个能够创造体验和价值的动态场所。相比于从单个建筑设备出发，阶段性报告、核验可持续效果，数字化手段将作为不断进化的大脑，帮助建筑和管理者，进行实时管理式的可持续运作。数字化平台既统筹考虑建筑内系统之间的关系，更协助制定精细到建筑的每一个楼层、设备、企业、团队和个人的可持续方案，实现日常管理行为的升级。持续的建筑体验优化、长期的可持续价值产出也因此成为可能。

中赫集团 王蕾 崇礼太子城项目研发设计总监

问题一、2060 年的碳中和目标对中赫集团意味着什么？

实现“碳中和”是事关国家经济社会发展全局的长期战略，可能会带动工业革命以来技术结构、产业结构乃至整个发展方式全局性、系统性的重大变革，既是挑战也是机遇。正如外界所见，中赫集团最近几年正从传统地产向搭建新消费场景、助力新经济发展的方向转变，正致力于构建文化、体育为核心内容的资源聚合平台。项目的体量指数级的增长，中赫需要从打造精细化的绿色建筑，上升到整个区域内生态环境、交通、人流等诸多因素的通盘考虑，并实现各类资源与专业的整合和升级，从各个方面向“碳中和”这个靶心靠近。在碳中和前进的路上，中赫集团愿意率先做出表率，在设计、建设管理以及运营中，更多植入绿色概念，加大可再生能源嵌入，从建材、设备、施工、运营、建筑体系系统设计中全方面地促进碳中和理念。未来中赫集团也会将碳中和的理念贯彻到业务发展的每一个步骤当中，承担应有的社会责任。

问题二、中赫集团目前采取哪些减排措施？

2018 年 5 月，中赫集团牵头联合体中标了河北省重点合作项目——崇礼太子城小镇，负责项目的投资建设和未来运营。作为北京 2022 年冬奥会的重点服务保障项目，崇礼太子城小镇在设计、施工和运营思路上都将可持续发展作为重中之重。在减碳方面，小镇主要从以下几个方面践行了可持续发展理念：

从结构上来说，崇礼太子城的建筑大量采用钢结构。与传统混凝土结构相比，钢结构具有自重轻、材料可回收和再生、节能、节水等优点，因此从建设源头上减少了碳排放。从系统角度上来说，太子城充分利用当地丰富的可再生能源（风能和太阳能），不仅照明，整个小镇的制冷制热也将采用电力，小镇的能源结构由此得到大大优化。此外，节水节电方面，太子城选用高效节能的照明灯具、供暖空调设备，将建筑运行所需的能耗控制在较低水平；合理利用城市中完善的中水系统，用于室外的景观灌溉和室内清洁，并选用节水的龙头、洁具，为资源节约做出贡献。从建筑材料角度上来说，太子城多利用现场挖掘出的材料和本地石材，采用装配式建设，注意土方平衡，将施工对环境的影响降到最低。

在低碳交通方面，中赫为小镇倾力规划打造了一套绿色慢行系统，并引入采用清洁能源的有轨电车线路，游客们可以通过地上的人行步道和自行车道、地下暖街以及有轨电车，在小镇内实现“无碳出行”。此外，项目还善用本地植物和地势进行景观设计，打造山间绿谷清流，最大程度地“还原绿水青山”。

该项目正在申请绿建三星及 LEED 城市与社区认证。

嘉里建设 综合观点

问题一、您能与我们分享嘉里建设的可持续发展愿景吗？是否有碳中和目标？或者未来将考虑设立这一目标吗？

可持续性一直是嘉里建设业务和战略不可分割的一部分。嘉里建设已经达成了“2030 年愿景”战略，该战略包括可量化的关键绩效指标，并与联合国在 4 个主要领域的 6 项可持续目标相一致：人民健康与福祉、价值链、环境管理和社区福祉。随着可持续性已融入嘉里建设集团的 DNA，并融入到政策和指导方针中，嘉里建设的业务将能够更有效地可持续发展。

低碳城市理念是应对全球气候变化的基石。有鉴于此，嘉里建设制定了雄心勃勃的目标。到 2020 年，分别以 2011 年和 2015 年为基准年，为香港业务减少 30% 的碳强度，为内地业务减少 10% 的碳强度。通过周密的规划，以及各项系统和设备的升级，嘉里建设提前完成了这些目标。截至 2020 年，香港和内地的碳强度已分别减少 36% 和 53%。

在推进脱碳的过程中，嘉里建设采取了重大措施，以确保持续改善碳减排。以控制全球气温上升 1.5 摄氏度为目标的科学基础减量目标倡议（SBTi）的可行性研究已经进行。除了范围一和范围二的排放外，嘉里建设正在考虑采取行动计划，让价值链上的合作伙伴参与进来，共同减少范围三的排放。嘉里建设希望一个具有挑战性但又有意义的目标能让我们向碳中和和行动更进一步。

问题二、嘉里建设的可持续发展报告中提到嘉里建设一直在进行气候风险分析。什么是气候风险分析？对业务的重要性如何？

毫无疑问，气候变化正在塑造我们生活的世界。为了更好地应对前所未有的风险，气候风险评估是帮助嘉里建设识别潜在风险、优先利用资源和制定适应计划的工具。

气候风险评估考虑了企业应对气候异常带来的物理风险和转型风险的可能性、影响和适应能力。物理风险是指由气候模式变化导致的突发性（如洪水）和长期（如海平面上升）风险；而转型风险则与加强对政策法规和市场趋势转变的控制有关。上述所有风险最终都会对公司的费用、收入、资产和负债产生影响。从地产开发商的角度来看，通过详细分析和建模，可以实施现有建筑的缓解措施，并为未来发展进行适应性设计。

嘉里建设采取了多种措施，将风险转化为机遇。早在 2018 年，香港嘉里中心就试行了气候风险和脆弱性评估。随后对现有的控制和管理制度进行了审查，以减轻已查明的风险。通过挖掘评估的潜力，嘉里建设将评估范围扩展到我们运营中的七处房产。作为未来的路向，嘉里建设的目标是按照“2030 年愿景”目标，100% 完成投资物业的评估。

为了加强信息披露并回应投资者对气候风险的担忧，嘉里建设在《2020 年可持续发展报告》中引用了气候相关财务信息披露工作组（TCFD）所建议的方法来阐明气候相关财务影响的含义和嘉里建设对气候相关财务影响的应对措施。



业务联系人



黄衍维

高级董事
咨询服务主管
大中华区估价及顾问服务部
可持续发展服务联席主管
alton.yw.wong@cushwake.com



陈晟

高级副董事
项目管理服务部华西区代主管
可持续发展服务联席代主管
corrine.c.chen@cushwake.com



侍大卫

高级董事
项目管理服务部中国区主管
david.dw.shi@cushwake.com

报告咨询顾问



杜日生

美国绿色建筑委员会
绿色事业认证公司
北亚区董事总经理
ato@gbci.org



王婧

美国绿色建筑委员会
绿色事业认证公司
北亚区总监
jwang@usgbc.org

大中华区研究团队联系人



林荣杰

大中华区

james.shepherd@cushwake.com



张晓端

华南区

xiaoduan.zhang@cushwake.com



魏东

华北区

sabrina.d.wei@cushwake.com



贾萱

华西区

ivy.jia@cushwake.com



薛惠珍

台湾

wendy.hj.hsueh@cushwake.com



陈健珩

香港

keith.chan@cushwake.com

由戴德梁行大中华区租户研究主管及华东区研究主管 Shaun Brodie 指导撰写，桑林晖分析整理，Simon Graham 校对。为更好地服务客户，戴德梁行研究部在各个领域建立了“卓越中心”，如资本市场、工业物流、零售商业等，Shaun 主要负责大中华区租户研究板块。如对大中华区租户研究有任何疑问，请联系：



Shaun Brodie

大中华区租户研究主管
华东区研究主管

shaun.fv.brodie@cushwake.com

关于戴德梁行

戴德梁行（纽约证券交易所股票代码：CWK）是享誉全球的房地产服务和咨询顾问公司，通过兼具本土洞察与全球视野的房地产解决方案为客户创造卓越价值。戴德梁行遍布全球 60 多个国家，设有 400 多个办公室，拥有 50,000 名专业员工。在大中华区，我们的 22 家分公司合力引领市场发展，并于 2017、2018、2020 年荣膺《欧洲货币》综合实力、租赁及销售代理、评估、研究中国区年度大奖。2020 年公司营业收入达 78 亿美元，核心业务涵盖物业管理、设施管理、项目管理、租赁代理、资本市场及顾问服务等。更多详情，请浏览 www.cushmanwakefield.com.cn 或关注我们的微信（戴德梁行）。

免责声明

本报告刊载的一切资料及数据，虽力求精确，但仅作参考之用，并非对报告中所载市场或物业的全面描述。报告中所引用的来自公告渠道的信息，尽管戴德梁行相信其可靠性，但该等信息并未经戴德梁行核实，因此戴德梁行不能担保其准确和全面。对于报告中所载信息的准确性和完整性，戴德梁行不做任何明示或暗示的担保，也不承担任何责任。戴德梁行在报告所述的任何观点仅供参考，并不对依赖该观点而采取的任何措施或行动、以及由此引起的任何风险承担任何责任。戴德梁行保留一切版权，未经许可，不得转载。