



我们的净零之旅

NET ZERO

通往2050年的温室气体减排情景与行动



2025年3月

# 目录

- 02 关于恒隆地产
- 04 鸣谢
- 05 摘要
- 09 简介

## 11 第一章：现状概览

- 13 A. 2023 年温室气体排放概览
- 15 B. 2030 年目标进展

## 19 第二章：减碳情景

- 23 A. 模型假设和局限
- 25 B. 情景和主要发现
- 26 发现 1：若无新增新建项目，排放量将大幅下降
- 27 发现 2：新建项目对 2040 年及 2050 年的减排路径影响显著
- 28 发现 3：深绿情景可在建筑面积增长幅度为浅绿情景的两倍时，仍达到更高的减碳水平
- 30 发现 4：即使没有新建项目，部分排放类别可能无法降至零
- 33 发现 5：基于市场比基于位置的核算方式展示出更快的脱碳速度

## 35 第三章：启示与展望

- 38 A. 减排目标与业务扩张之间的权衡
- 38 B. 未来碳核算方式的选择
- 39 C. 被忽视的排放
- 41 D. 突破性创新
- 43 E. 核心行动
- 47 参考资料及推荐阅读

## 表目录

- 13 表 1：恒隆地产 SBTi 目标
- 23 表 2：模型假设
- 25 表 3：2050 年不同情景下的温室气体排放量
- 31 表 4：当前占比较小的范围 3 排放类别未来可能发生的变化

## 图目录

- 14 图 1：2023 年按类别划分的范围 3 碳排放量
- 14 图 2：2023 年不同建筑材料产生的隐含碳排放
- 15 图 3：范围 1 和 2 的 SBTi 目标及 2019 年至 2024 年绝对温室气体排放轨迹
- 17 图 4：2020 至 2030 年范围 3 类别 1 排放
- 25 图 5：不同情景下的温室气体排放量
- 26 图 6：无新建项目时两种情景下的温室气体排放
- 27 图 7：主要建筑材料的温室气体强度（2030-2050）
- 28 图 8：新建项目的碳强度：2030-2050 年
- 29 图 9：两种情景下 1% 和 2% 增长率的绝对排放量对比
- 30 图 10：2040 年新建项目的隐含碳排放
- 32 图 11：浅绿情景下无新建项目时的 2050 年范围 3 碳排放
- 33 图 12：无新建项目时深绿情景下的 2050 年范围 3 碳排放
- 34 图 13：范围 2 电力碳强度比较（内地物业）：基于市场 vs 基于位置
- 40 图 14：碳排放对比：办公室室内装修 vs 建筑核心与外壳
- 41 图 15：现有企业低估了技术革新的速度

## 关于恒隆地产

恒隆地产有限公司（“公司”或“恒隆地产”，香港联交所股份代号：00101）及其附属公司（统称“恒隆地产”）是恒隆集团有限公司（“恒隆集团”，香港联交所股份代号：00010）的房地产业务机构。总部设于香港，恒隆地产发展及管理多元化的国际级物业组合，遍及香港与九个内地城市，包括上海、沈阳、济南、无锡、天津、大连、昆明、武汉和杭州（按开业年份排序）。本集团在内地的物业组合均以恒隆广场“66”品牌命名，定位高端，成功在内地奠定作为“城市脉动”的领导地位。恒隆地产还因在房地产行业推动可持续发展举措见称。



## 鸣谢

我们感谢下列人士对本文早期草稿提供了颇有帮助的意见和建设性的建议：

- Joelle Chen 领盛投资管理亚太区可持续发展总监
- Sam Crispin 第一太平戴维斯可持续性和 ESG 亚太区域主管
- Brad Dockser Green Generation 创始人及 CEO / 城市土地学会全球管理受托人
- 李威 落基山研究所建筑基建供应链部门主任
- Pritya Pravina 汇丰银行亚太区气候变化董事
- Benjamin Towell 华侨银行执行董事
- Raefer Wallis GIGA (RESET) 创始人及 CEO
- 张达 清华大学能源环境经济研究所所长聘副教授
- 张婧 城市土地学会亚太区 ESG 及低碳化总监
- 张楠 碳信科技项目总监

Willem Vriesendorp 作为顾问，在整个项目过程中提供了不可或缺的支持。

列出以上姓名仅表致谢。恒隆地产对本文中的研究发现、结论以及其中可能存在的任何错误或遗漏承担全部责任。

## 摘要

本文是恒隆地产首次分析并阐述我们在实现整个价值链的温室气体（Greenhouse Gas，简称 GHG）净零排放过程中所面临的情景、挑战与机遇。我们开展此项研究，旨在更深入地了解长期减碳的挑战和机遇，并以我们在 2050 年实现净零排放的承诺为指引。

在**第一章**中，我们从 2023 年的排放情况入手，当年的总排放量接近 100 万吨二氧化碳当量（CO<sub>2</sub>e）。我们发现，恒隆地产在 2030 年之前有较好的减排基础，这部分得益于我们积极的减碳举措，同时也因为我们在 2025-2030 年间将大幅减少建造活动。

在**第二章**中，我们探讨了 2030-2050 年期间的减排情景，这一时期存在更多不确定性。我们引入了详细的、自下而上的脱碳模型，该模型包含来自多个来源的 1,000 多个数据输入，并据此制定了两条潜在的减排路径：一是以适度乐观假设为基础的“浅绿情景”，二是基于更为乐观假设的“深绿情景”。为确定每个情景的基线，我们首先评估了假设“2030 年后不再新增建设”的排放量。随后，我们又假设在 2030 年至 2050 年期间，以年均 1% 的速度扩展总建筑面积，以衡量新建项目对排放的潜在影响。需要明确指出的是，这一分析**并非对未来建筑面积增长的预测**，而是通过设定一个假设的增长率，帮助我们评估新建项目可能对排放量产生的影响。

这个研究得出了五项重要发现，其中三项与新建项目密切相关：

1. 若无新增建造项目，公司的整体排放量将大幅下降。
2. 如有新建项目，2040 年和 2050 年实现预期减排目标更具挑战性。减排路径需应对建筑材料（尤其是铝、混凝土和钢材）可能带来的大量额外排放。与无新建项目的基准相比，有新建项目的情景的总排放量将于 2040 年和 2050 年分别高出 32-35% 和 38-46%（均考虑了浅绿和深绿情景）。
3. 在更为乐观的“深绿情景”下，即便以更高的增长率扩大建筑规模，我们仍有可能实现更多的碳减排。具体而言，在建筑面积年均增长率为 2% 的深绿情景在 2050 年的排放量低于年均增长率为 1% 的浅绿情景。

另外两项重要发现包括：

4. 若无新增建造项目，公司部分体量较小的范围 3 排放类别（例如外购服务，运营废弃物）将在整体排放中的相对占比逐步上升，从目前约占范围 3 排放的 15% 增至 2050 年的 92-94%。
5. 尽管两种情景下的电网都将大幅脱碳，但范围 2 基于市场（即将电力采购协议所产生的减排量计算在内）比基于位置的方法（即在计算过程中仅使用当地电网排放因子）在碳核算中显现出更快的脱碳速度。

综合上述情景和变量分析，我们发现，公司的整体温室气体排放量有望从 2023 年的近 100 万吨二氧化碳当量下降至 2050 年的 10 万吨以下，甚至低至 1.6 万吨（未考虑对残余排放进行碳抵消的情况下）：

情景	浅绿情景 有新建项目 (年均增长率 1%)	浅绿情景 无新建项目	深绿情景 有新建项目 (年均增长率 1%)	深绿情景 无新建项目
2050 年的二氧化碳排放当量	79,000	54,000	22,000	16,000

在**第三章**中，我们讨论了本文分析及其发现的更广泛意义。首先，在减排过程中，我们必须充分认识到业务扩张的影响。其次，温室气体排放核算原则（例如，基于市场的方法或是基于位置的方法，以及是否允许使用碳抵消措施及何时和在何种情况下考虑碳抵消措施）将对我们的脱碳轨迹产生重大影响。第三，某些排放源被低估或尚未得到足够重视，特别是来自租户室内装修和制冷剂的排放。我们承诺将深入研究这些被忽视的排放源，并在必要时将其纳入核算体系，即使这会使我们的净零之路更具挑战。

我们还探讨了可能加速脱碳进程的关键趋势与技术——包括突破性创新，如利用人工智能（artificial intelligence，简称 AI）技术优化能源效率，以及在混凝土、钢材和铝材等领域的革新技术。我们注意到，这些关键领域的势头正在增强，中国的碳排放量将持续下降，并且将在多项脱碳技术处于全球领先地位。因此，我们有理由保持审慎乐观的态度。

最后，我们总结了恒隆地产将重点推进的八项核心行动，包括：

- 1. 提升能源效率：**我们将通过资产级的能效基准测评、重新校验（Retro-Commissioning，简称 RCx）和 AI 技术来进一步提高能效。
- 2. 扩大可再生能源采购：**我们正在扩大在内地的可再生能源采购规模，并将探索为香港物业采购的可行性。
- 3. 提高材料效率：**我们旨在优化建筑材料的使用，包括利用 AI 技术，以减少过度建设和排放。
- 4. 降低建筑材料的温室气体排放强度：**我们正在探索低碳甚至负碳材料，并已经在某些新建项目中使用了低碳混凝土砖和低碳排放钢材。
- 5. 供应商合作：**我们将与供应商密切合作，识别低碳建筑材料。
- 6. 探索使用适应性再利用策略的机会：**我们正在研究适应性再利用策略，以尽可能减少隐含碳排放。
- 7. 全生命周期制冷剂管理：**我们正在完善制冷剂的全生命周期管理实践，并将在 2025 年内发布一份白皮书，提出相关建议。
- 8. 与租户合作减排：**我们引入了能耗和隐含碳排放基准测评，旨在结合“全建筑”脱碳路径策略，协助租户做好排放量的跟踪、报告和减排。

总之，通过持续努力和聚焦重点领域——包括与供应商的协作、创新技术的应用以及潜在的碳抵消措施——我们有信心能够在 2050 年实现净零排放目标。

## 简介

本讨论文件概述了恒隆地产首次系统地分析与阐述我们在实现净零价值链温室气体排放路径中所面临的场景、挑战与机遇。我们开发了一套详细的、自下而上的脱碳模型，研究公司从当前至 2050 年的主要排放源、各排放源的减排路径，以及可能影响减排进程的关键因素。

本文的编制与发布，旨在实现以下几个目标：

首先，与大多数企业一样，我们的脱碳工作主要集中在短期目标上。本文旨在超越短期视角，帮助我们更好地理解**长期**碳排放趋势，并评估不同情景下脱碳进展的可能变化。

其次，我们希望更清晰地识别需要**克服的挑战以及需加速推进的关键举措**。

第三，秉承恒隆地产“开明”的核心价值，我们希望本文能够推动利益相关方之间的**讨论与知识共享**。

在介绍研究结果之前，我们希望强调几点——首先，鉴于时间跨度较长，且我们的业务受到诸多内外部因素的影响，实际情况几乎肯定会与报告中的情景存在差异。因此，本文中的情景不应被视为预测或承诺。其次，碳排放核算并非精确科学，其方法可能会在未来 25 年内发生变化。

正如英国统计学家乔治·博克斯（George Box）所言：“所有模型都是错误的，但有些是有用的。”通过情景建模，我们能够识别影响目标实现的敏感因素及其潜在影响，从而聚焦关键领域，提升工作成效。同时，由于本研究展望至 2050 年——远超出我们年度可持续发展报告的时间范围——我们得以揭示各因素的相对影响如何随时间变化。一些短期内影响较小的因素可能会在长期内变得愈发重要。由于我们的目标是实现零排放，任何持续存在的排放，即使今天看似微小，也需要被充分理解并最终消除。

本文的结构如下：

**第一章：现状概览。**详细回顾 2023 年的排放情况，并介绍我们向 2030 目标迈进的路径与进展。

**第二章：脱碳情景。**介绍脱碳模型的关键输入与假设，并通过两种情景分析公司脱碳的路径。我们还将新建项目作为关键因素纳入分析，并提出五项核心发现。

**第三章：启示与展望。**基于前两章分析，进一步探讨更广泛的问题，包括新建项目的挑战、碳核算相关事项、可能加速我们进展的“突破性创新”，以及我们正在推进的核心行动等。

我们还列出了相关参考资料和延伸阅读内容，详见文末**参考资料与推荐阅读部分**。



# 第一章

## 现状概览

过去几年间，恒隆地产一直致力于推进我们实现温室气体净零排放的目标。**2020年12月**，我们设定了一个目标，即至2030年配合气候变化科学，减少碳足迹。**2021年12月**，我们确立了25个旨在2025年底达成的指标（“25×25”），其中五项与减碳相关。**2022年12月**，恒隆地产成为香港及内地首家短期和长期的企业减排目标均符合科学碳目标倡议（Science Based Target initiative，简称SBTi）的净零标准，从而获得SBTi批核的房地产发展商，详情如表1所示：

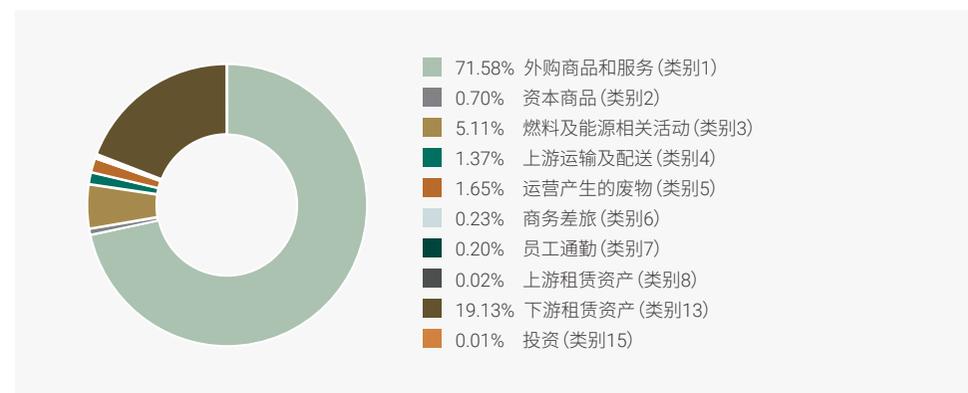
表1：恒隆地产SBTi目标

	范围1及2温室气体排放	范围3温室气体排放
整体净零排放目标	承诺于2050年前实现净零价值链温室气体排放	
短期减碳目标	承诺于2030年前将绝对温室气体排放量减少46.6%（以2019年为基准年）	承诺于2030年前将由外购商品和服务及下游租赁资产所产生的绝对温室气体排放量减少25%（以2020年为基准年）
长期减碳目标	承诺于2050年前将绝对温室气体排放量减少99.6%（以2019年为基准年）	承诺于2050年前将绝对温室气体排放量减少99.6%（以2020年为基准年）

## A.2023年温室气体排放概览

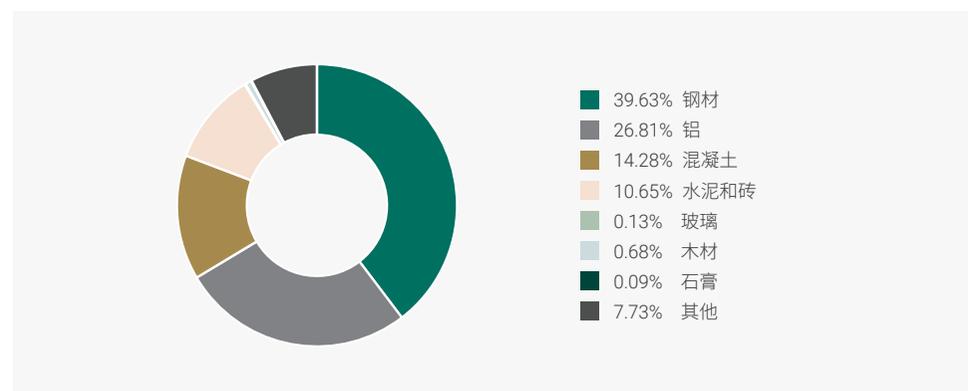
2023年，我们的整个价值链产生了近**100万吨**二氧化碳当量（具体为977,035吨）。按排放范围划分，**范围1**（制冷剂排放、柴油和天然气）占0.4%，**范围2**（外购能源）占16.4%，**范围3**（价值链产生的间接温室气体排放）占83.2%。在范围3排放中，最主要的两个类别是：外购商品和服务（占范围3排放的71.6%），主要来自建筑材料的隐含碳（占外购商品和服务的92.1%）；以及下游租赁资产（占范围3排放的19.1%），主要来自租户的电力消耗。两者合计占2023年范围3排放的90%以上。

图1：2023年按类别划分的范围3碳排放量



在我们的外购商品和服务中，建筑材料的隐含碳（类别1a）约占71.6%中的92.1%。2023年，我们建筑材料隐含碳的三大排放源依次为钢材、铝和混凝土。铝的碳排放占比之所以高于混凝土是因为我们的大型项目——如杭州恒隆广场——在2023年处于建筑周期中隐含碳排放量较高的阶段，铝材被大量用于合金窗、幕墙等结构。

图2：2023年不同建筑材料产生的隐含碳排放



## B.2030 年目标进展

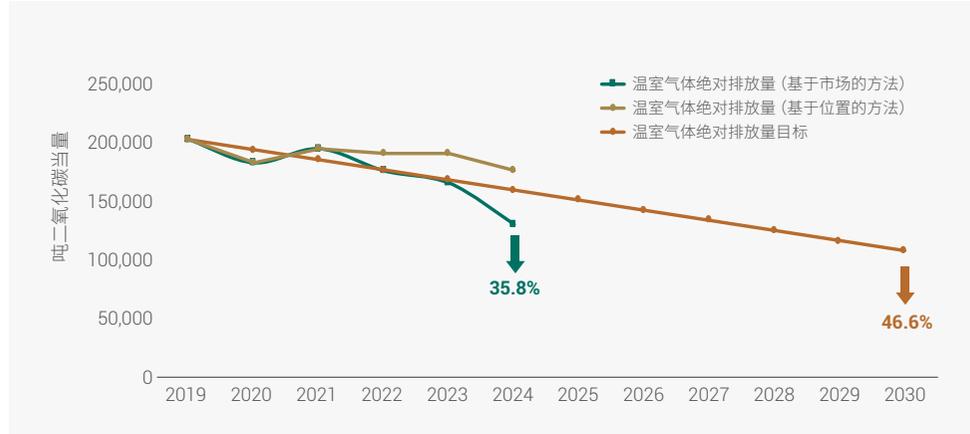
尽管 2023 年的排放量显著高于科学碳目标 (SBTi) 基准年 (2019 年和 2020 年) 排放量，但我们正稳步朝着实现 2030 年科学碳目标迈进。通过多种因素的结合，我们有望提前实现并维持 2030 年所需的减排比例。

### 范围 1 及 2 目标：于 2030 年前减少 46.6% (以 2019 年为基准年)

预计在 2030 年前，我们的范围 1 和 2 温室气体减排将主要归因于三个因素：能源效率、可再生能源采购和电网侧脱碳。

截至 2024 年底，我们相较 2019 年基准年，已实现 35.8% 的减排，主要得益于可再生能源的采购。下图展示了我们 2024 年范围 1 和范围 2 的减排成果，并对比了基于位置 (location-based) 与基于市场 (market-based) 两种方法的核算差异。

图3：范围1和2的SBTi目标及2019年至2024年绝对温室气体排放轨迹



**能源效率：**我们认识到能源效率对减少排放和加速能源转型至关重要。随着房地产公司能效水平的提升，有限的清洁能源将能满足更多用能需求，从而加速淘汰燃煤和燃气电厂等高排放电力来源。未来五年的部分能效投资计划已在制定中，同时我们还将积极推进更多能效提升项目，包括重新校验、冷水机组和水泵的优化升级及更换，以及 AI 技术的应用。

**可再生能源：**可再生能源采购为我们的范围 1 和 2 减排工作做出最大贡献。由于中国内地和香港的电网脱碳需要时间，我们已通过电力采购协议 (Power Purchase Agreement, 简称 PPA) 为内地十个运营物业中的五个采用了可再生能源。到 2025 年杭州恒隆广场开业时，我们的内地物业将增至十一个。如果到 2030 年，十一个物业中有九个签订了 PPA，仅凭 PPA 本身便能贡献 46% 的减排，几乎达成 2030 年目标。若届时共有十个物业通过 PPA 采购可再生能源，预计范围 1 和 2 的排放将相对于 2019 年减少 61.8%。

**电网侧脱碳：**电网的逐步脱碳自然也将有助于我们降低排放。随着更多清洁能源并入电网，我们预计香港和内地电网的碳排放强度将显著下降。即使我们不采购任何 PPA，电网脱碳也应可累计贡献 16% 的减排 (以 2019 年为基准)。由于我们将在大多数内地物业中采购 PPA，电网脱碳的实际贡献占比会较小，但它仍将帮助依赖本地电网供能的物业 (包括我们在香港的所有物业) 实现排放下降。

### 范围 3 目标：于 2030 年前减少 25% (以 2020 年为基准年)

我们还预计将实现范围 3 的 25% 减排目标，涵盖范围 3 排放中的外购商品和服务 (类别 1) 和下游租赁资产 (类别 13)。

#### 类别 1: 外购商品和服务

**隐含碳：**目前，在降低外购商品和服务的排放方面，隐含碳排放 (类别 1a) 的减少是最主要的因素。如前文所述，2023 年建筑施工所用材料的隐含碳排放占我们外购商品和服务排放的 90% 以上。我们预计 2023 年将是未来至少六年内建筑相关活动排放的峰值年份。即使恒隆地产在本十年的后期启动新项目，建筑活动也需要几年时间才会显著增加隐含碳排放。

图4：2020至2030年范围3类别1排放

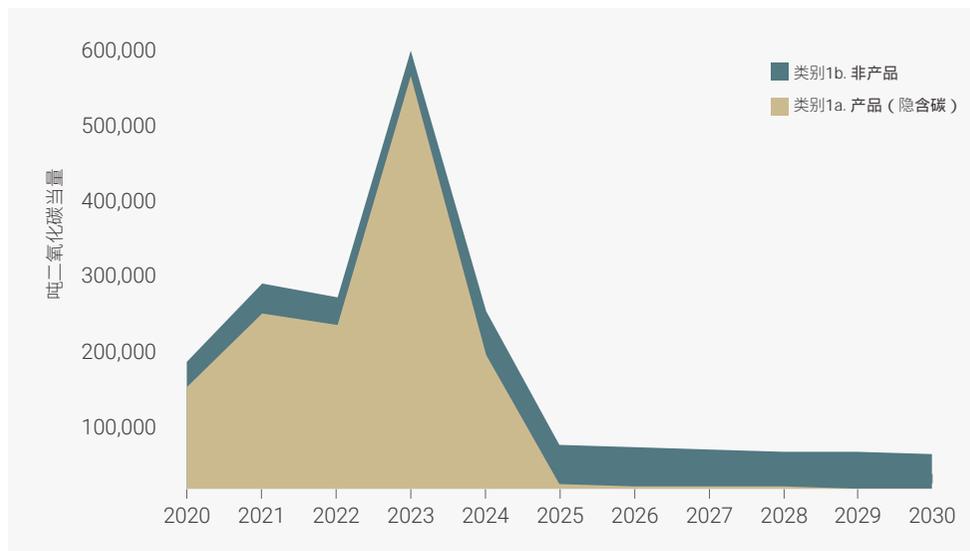
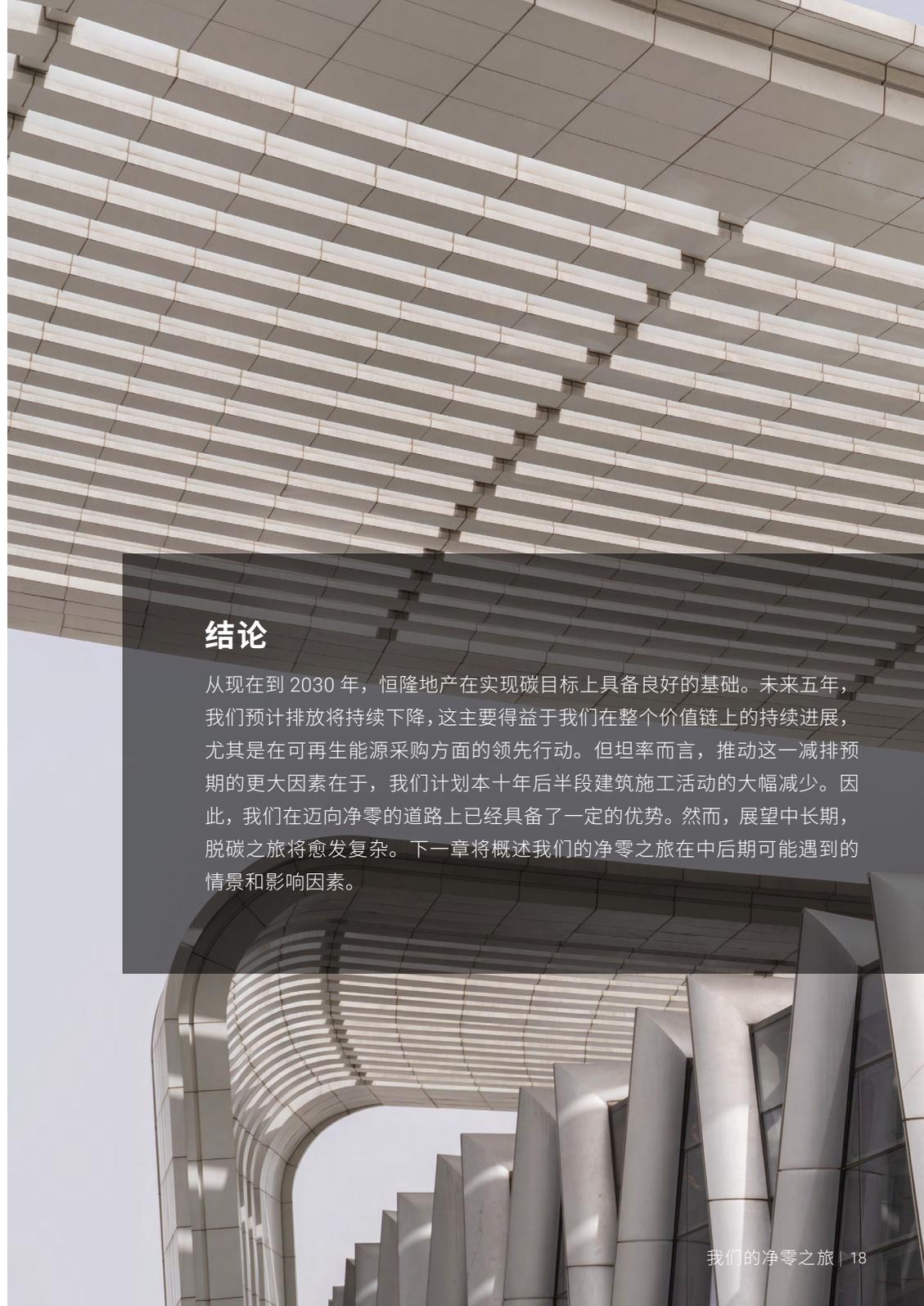


图 4 中的波动清晰显示了建筑隐含碳对我们减排进程的重要性——不仅对外购商品和服务如此，对整个范围 3 排放亦然。由于恒隆地产在本十年后期暂未有新的建设项目计划，2030 年排放量应较 2020 年基准减少 46% (涵盖类别 1 与类别 13)，远超 25% 的目标要求。

正如下文所述，我们也在积极采取行动，一方面降低所采购建筑材料的碳强度，另一方面提升项目的材料效率（即每平方米所需的材料用量）。尽管这些举措对于支持我们的长期减排目标意义重大，但对于 2030 年减排目标的贡献相对有限，且主要体现在施工中项目的特定应用场景中。

### 类别13: 下游租赁资产

影响下游租赁资产排放减少的因素与范围 1 和 2 排放相同，即能源效率、可再生能源采购和电网脱碳。与范围 1 和 2 排放类似，额外的 PPA 将带来显著的减排效果。电网脱碳也将在香港物业及未签订 PPA 的物业中发挥重要作用。此外，我们还采取多项举措，积极与租户合作，帮助其提升能效。综合所有这些因素，我们的下游租赁资产排放应能在 2030 年前达到或超过所需的减排目标。



## 结论

从现在到 2030 年，恒隆地产在实现碳目标上具备良好的基础。未来五年，我们预计排放将持续下降，这主要得益于我们在整个价值链上的持续进展，尤其是在可再生能源采购方面的领先行动。但坦率而言，推动这一减排预期的更大因素在于，我们计划本十年后半段建筑施工活动的大幅减少。因此，我们在迈向净零的道路上已经具备了一定的优势。然而，展望中长期，脱碳之旅将愈发复杂。下一章将概述我们的净零之旅在中后期可能遇到的情景和影响因素。



# 第二章

## 減碳情景

在考虑恒隆地产实现 2050 年净零排放的潜在进程时，我们基于不同的情景与假设，从 2023 年的排放现状及其成因出发，进而预测了 2030 年、2040 年及 2050 年的潜在减排路径。本次情景分析主要依据国际能源署（International Energy Agency，简称 IEA）近期发布的全球能源和气候模型分析结果，并结合了多方额外数据来源，包括中国钢铁工业协会、碳风险房地产监测（Carbon Risk Real Estate Monitor，简称 CRREM）、麦肯锡、能源基金会、政府部门和当地公用事业的数据以及专家意见（详见参考资料和推荐阅读）。

以下是两种主要情景：

- **浅绿情景（Light Green Scenario）**：该情景大致对应于 IEA 的承诺目标情景（APS），并反映了对通过材料强度、耗电强度及其他关键因素实现减排持中等乐观态度。例如，我们假设中国将在 2060 年实现电网零排放，与其整体碳中和目标一致。
- **深绿情景（Dark Green Scenario）**：该情景大致对应于 IEA 的 2050 年净零排放情景（NZE），并提出了更为乐观的预期，假设关键举措将获得更多的政策支持，材料和耗电强度等关键驱动因素的减排速度更快。例如，我们假设中国在 2050 年实现电网零排放，早于其整体碳中和目标。同时，我们也假定中国在房地产与建筑相关减排趋势中将发挥更积极的引领作用。

我们的分析还对这两种情景下的潜在进展与一条理论目标线进行了比较，该目标线假设我们从现在到 2050 年逐年稳步减少排放直至零排放。

通过这些比较，我们能够更好地识别我们在何时何地可能落后于目标，以及我们的总排放量如何随时间逐步减少。此外，我们还评估了新增新建项目对总排放产生的潜在影响。

为了给两个情景建立基准，我们假设 2030 年后恒隆地产不再进行新建项目。然后，我们考察了我们以年均 1% 的速度扩大总建筑面积，可能会对排放产生的影响。

尽管 1% 的年均增长率看似不高，但仔细分析后可发现，这仍代表着新建项目给总建筑面积带来的大幅扩张。具体而言，若 2030 年至 2050 年间平均每年增长 1%，相当于总建筑面积将增加约 1,050,000 平方米。我们现有内地物业（商场和办公楼）的平均建筑面积约为 230,000 平方米，因此这一增长率相当于在二十年间新增五个商业综合体。结合中国城市化进程的现状、人口老龄化程度加深，以及恒隆地产专注于一线和二线城市的高端商业地产为核心的商业模式，这样的面积增长已经属于较为强劲的扩张。

如前文指出，此分析并非预测。这仅仅是一种推演，旨在帮助我们理解：如果 2030 年后建筑面积实际出现这一增长水平，可能会对排放产生何种影响。

## A. 模型假设和局限

该模型共包含近 1,000 个输入数据，基于碳信科技（Carbon Mind）为恒隆地产提供的 2024-2026 三年期范围 3 预测，并结合了多个外部参考文件和专家意见（我们采用了 Carbon Mind 对 2026-2030 年的预测分析作为浅绿情景和深绿情景的起点，但我们的重点分析范围是从 2030 年到 2050 年）。该模型输入数据专门针对恒隆地产制定，并未评估其对整个中国房地产行业的适用性。

部分重点数据来源和假设如下表所示：

表2: 模型假设

因子	范围	浅绿情景	深绿情景
制冷剂	范围 1	2050 年比 2023 年减少 40% 排放量	2050 年比 2023 年减少 80% 排放量
天然气	范围 1	假设天然气排放量不变	2050 年比 2023 年减少 50% 排放量
柴油	范围 1	假设用于备用发电的柴油排放量不变	考虑到目前柴油仅作为备用电源被少量使用，假设其排放量变化有限
耗电强度	范围 2 范围 3: 下游租赁资产 (类别 13) 和售出产品的使用 (类别 11)	自 2025 年起，耗电强度逐年降低 1% (相较于 <u>Carbon Risk Real Estate Monitor (CRREM, 2024)</u> 针对中国所设定的路径更为缓和)	自 2025 年起，耗电强度逐年降低 2%; 与 CRREM (2024) 针对中国所设定的路径一致
通过绑定 PPA 采购的可再生能源	范围 2 范围 3: 下游租赁资产 (类别 13)	所有内地物业于 2035 年签订绑定 PPA; 香港物业无 PPA	所有内地物业于 2030 年前签订绑定 PPA; 香港物业无 PPA
热力排放	范围 2	2050 年比 2023 年减少 35% 排放量，主要通过电气化 (包括使用热泵) 和燃料转换来实现; 该假设基于 IEA 和清华大学联合发布的《中国热泵的未来》(2024) 中的预测	2050 年比 2023 年减少 70% 排放量，主要通过电气化 (包括使用热泵) 和燃料转换来实现; 该假设基于《中国热泵的未来》(2024) 中的预测

因子	范围	浅绿情景	深绿情景
电网排放因子	范围 2 范围 3: 下游租赁资产 (类别 13)	基于 IEA 的承诺目标情景; 该情景下，中国电网碳排放强度下降速度将较缓和，并于 2060 年降至零	基于 IEA 的 2050 年净零排放情景; 该情景下，中国电网碳排放强度下降速度将较快，并于 2050 年降至零
租赁资产	范围 3: 下游租赁资产 (类别 13)	基于当前情况，假设香港物业总面积的 45% 为租赁资产，内地物业总面积的 38% 为租赁资产	
建材 GHG 强度 (混凝土)	范围 3: 外购商品和服务 (类别 1)	基于 IEA 的承诺目标情景; 混凝土的 GHG 强度与水泥的变化趋势一致，2050 年相较于 2023 年降低 55%	基于 IEA 的 2050 年净零排放情景; 混凝土的 GHG 强度与水泥的变化趋势一致，2050 年相较于 2023 年降低 97%
建材 GHG 强度 (钢材)	范围 3: 外购商品和服务 (类别 1)	基于中国钢铁工业协会 2022 年发布的低碳路线图; 中国钢铁行业的二氧化碳总排放量将于 2060 年实现归零。到 2050 年，钢材的 GHG 强度相较于 2023 年将降低 80%	基于麦肯锡 (Woetzel 等, 2021a) 发布的中国钢铁行业减排路径图; 假设所有减排缺口都得到解决，该行业到 2050 年将减排 99%。到 2050 年，钢材的 GHG 强度相较于 2023 年将降低 90%
建材 GHG 强度 (铝材)	范围 3: 外购商品和服务 (类别 1)	基于 IEA 的承诺目标情景; 到 2050 年，铝材的 GHG 排放强度相较于 2023 年将降低 81%	基于 IEA 的 2050 年净零排放情景; 到 2050 年，铝材的 GHG 排放强度相较于 2023 年将降低 97%
材料效率 (混凝土)	范围 3: 外购商品和服务 (类别 1)	自 2023 年起，新建项目每平方米混凝土用量逐年减少 1%	自 2023 年起，新建项目每平方米混凝土用量逐年减少 2%
材料效率 (钢材)	范围 3: 外购商品和服务 (类别 1)	自 2023 年起，新建项目每平方米钢材用量逐年减少 1%	自 2023 年起，新建项目每平方米钢材用量逐年减少 2%
材料效率 (铝材)	范围 3: 外购商品和服务 (类别 1)	自 2023 年起，新建项目每平方米铝材用量逐年减少 1%	自 2023 年起，新建项目每平方米铝材用量逐年减少 2%

## 第二章：减碳情景

该模型存在一些明显的局限性。首先，它未考虑可能影响总电力消耗的两个变量：一是由于气温上升导致的夏季制冷需求增加；二是由于电动车充电导致的业主和/或租户用电量增长。其次，正如CRREM及其他相关方所指出的，房地产行业可能低估了制冷剂在全生命周期内的碳排放，恒隆地产亦不例外。最后，该模型未纳入租户装修和翻新的隐含碳排放。这第三个方面对整个房地产行业而言同样也是一个不应忽视的遗漏之处。GIGA (RESET) 和落基山研究所 (Rocky Mountain Institute, 简称RMI) 等专家机构的研究发现，在建筑生命周期内，室内装修的隐含碳排放可能与建筑主体结构的隐含碳排放相当，甚至更高 (Wallis, 2021; Esau等, 2021)。我们将在第三章进一步探讨后两个问题。

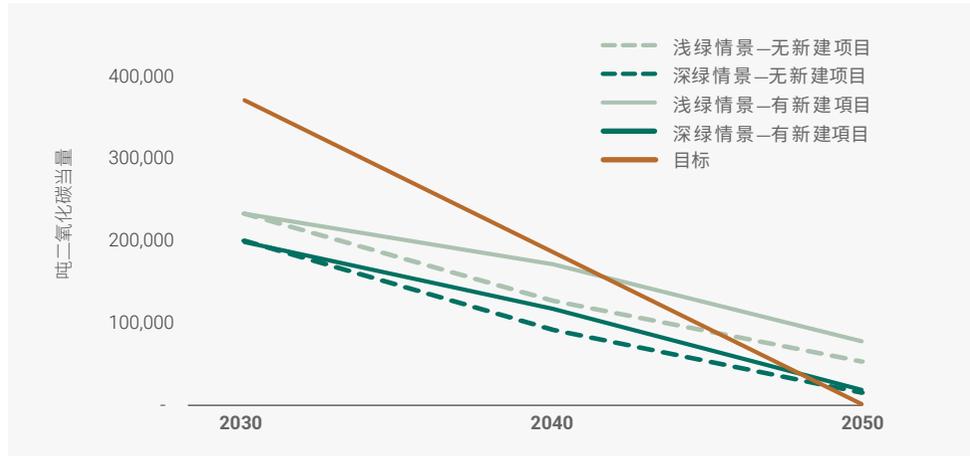
### B. 情景和主要发现

通过对四种情景——浅绿和深绿、以及是否包含新建项目——的分析，我们观察到了以下特征 (详见下方图表)：

表3：2050年不同情景下的温室气体排放量

情景	浅绿情景 有新建项目 (年均增长率1%)	浅绿情景 无新建项目	深绿情景 有新建项目 (年均增长率1%)	深绿情景 无新建项目
吨二氧化碳当量	79,000	54,000	22,000	16,000

图5：不同情景下的温室气体排放量



关键发现如下：

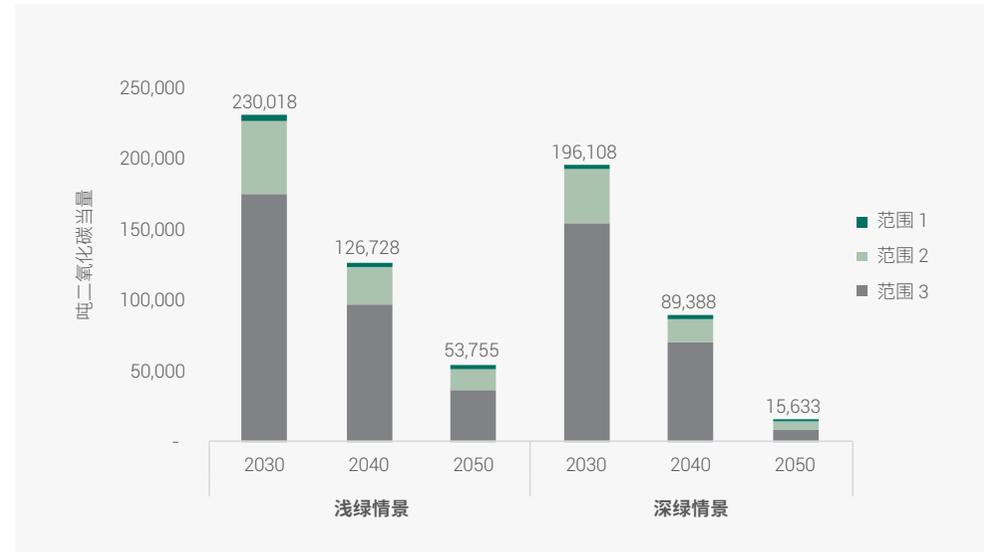
#### 发现1：若无新增新建项目，排放量将大幅下降

从近100万吨二氧化碳当量的起始点出发，在不进行任何新建项目的情况下，两种情景下的排放量都有所下降，这是因为隐含碳占据了我们的总排放量的很大一部分。

在浅绿情景下，2030年我们的排放量将降至230,018吨二氧化碳当量；而在深绿情景下，排放量将降至196,108吨左右。到2040年，浅绿情景的排放量将降至126,728吨，而深绿情景的排放量将降至89,388吨。

在没有新建项目的前提下，恒隆地产在浅绿情景下的总排放量直至2045年都将维持在目标线以下；而在深绿情景下，这一低于目标线的状态将延长至2048年。

图6：无新建项目时两种情景下的温室气体排放

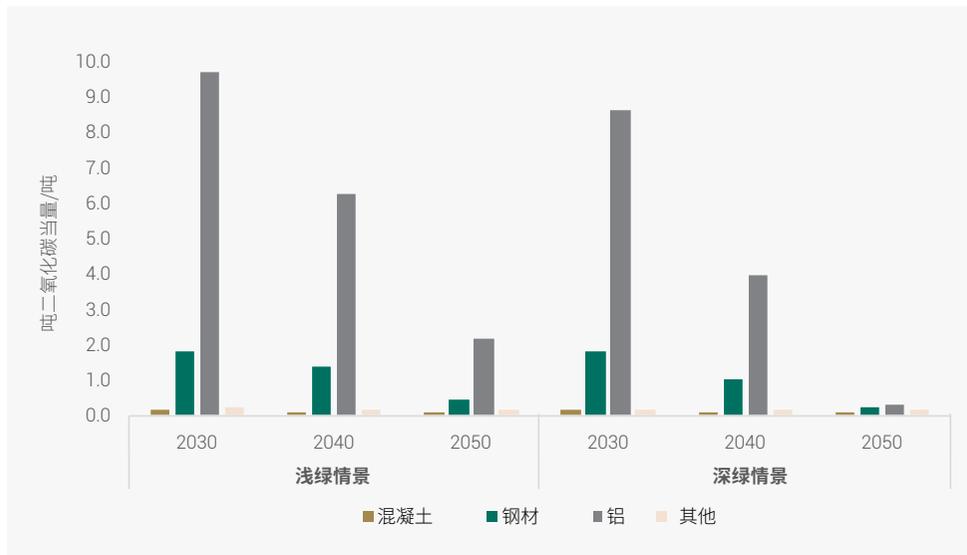


### 发现2: 新建项目对2040年及2050年的减排路径影响显著

假设2031年至2050年期间, 建筑面积每年新增长1%, 建材(尤其是混凝土、钢材和铝)的排放量将显著增加, 这反映了这些材料的高温室气体强度和用量(详见图7和图8)。此外, 还需考虑混凝土砖、木材、玻璃等的其他建筑材料(在图7和8中归类为“其他”)可能带来的排放。

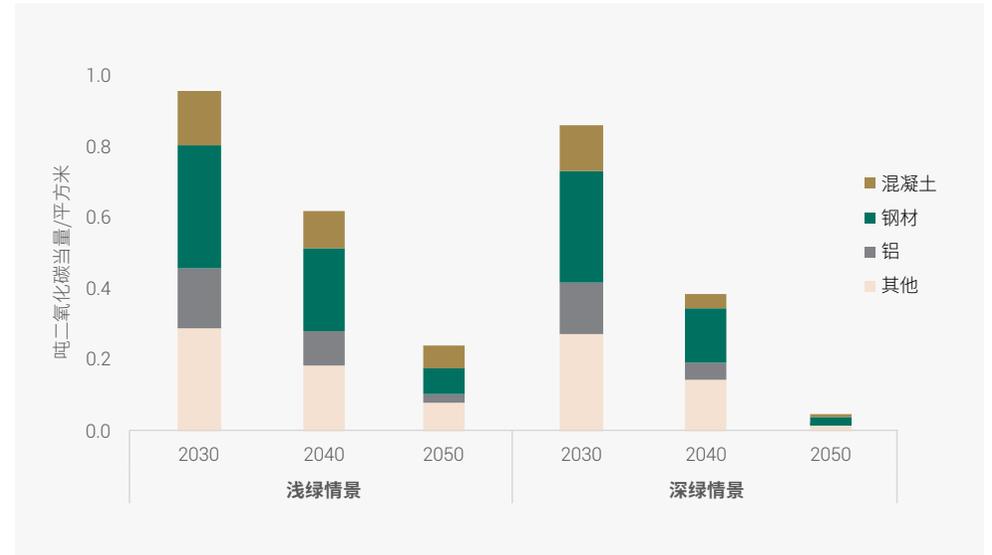
**材料温室气体强度:**就材料本身的隐含碳强度(吨二氧化碳当量/吨)而言, 在2050年, 铝材将是最大的挑战, 在深绿和浅绿情景下每吨铝分别会产生0.4和2.3吨二氧化碳当量。

图7: 主要建筑材料的温室气体强度(2030-2050)



**碳强度:**从碳强度(吨二氧化碳当量/平方米)的角度来看, 在深绿情景下, 钢材在2030年、2040年和2050年均占据最高排放份额。同样, 在浅绿情景下, 钢材在2030年和2040年的排放份额也最高, 然而到2050年, “其他”材料的排放份额将超过钢材。

图8: 新建项目的碳强度:2030-2050年

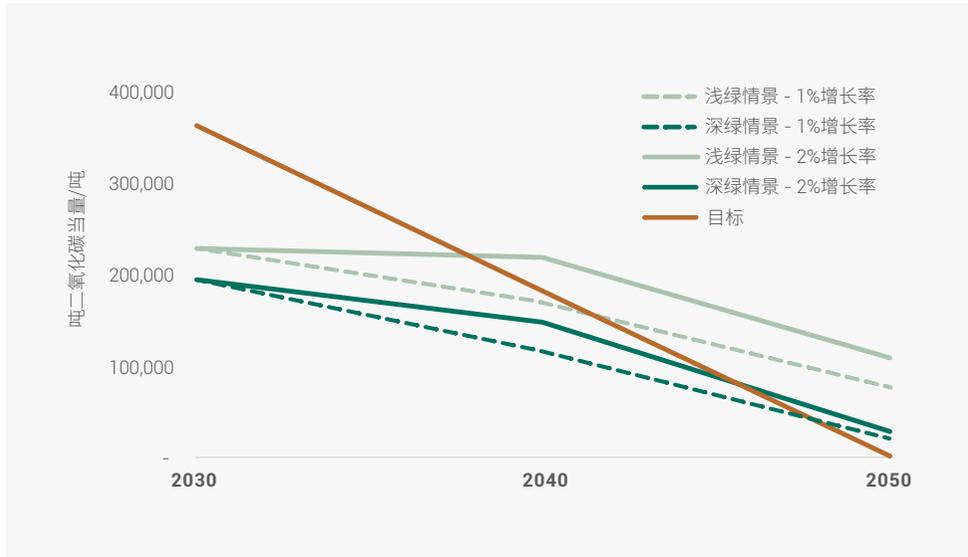


为了给新建项目留出发展空间, 这些排放对于恒隆地产以及整个房地产行业来说都是在迈向2050年的过程中需要解决的关键问题。

### 发现3: 深绿情景可在建筑面积增长幅度为浅绿情景的两倍时, 仍达到更高的减碳水平

为了进一步分析新建项目对碳排放的影响, 我们研究了建筑面积在2031-2050年间年均增长率为2%时, 排放情况将如何变化。这一增长率意味着建筑面积将增加约2,300,000平方米, 相当于在此期间建设十座新商业综合体。下图比较了浅绿和深绿情景下1%和2%增长率对应的碳排放情况。结果表明, 建筑面积增长率为2%的深绿情景, 其碳排放仍低于增长率为1%的浅绿情景。

图9：两种情景下1%和2%增长率的绝对排放量对比

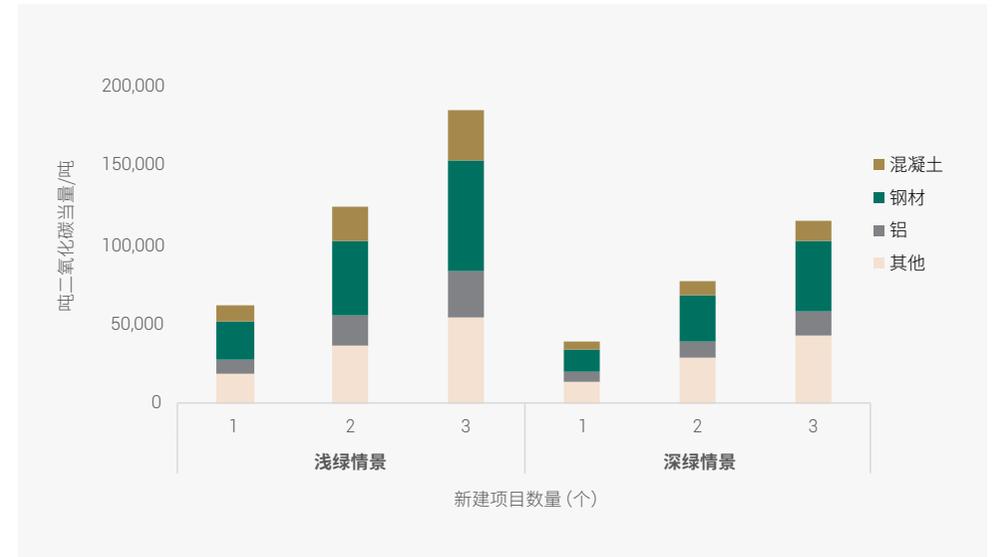


随着材料效率和碳强度的持续改进，我们可以在将建筑规模的扩张速度翻倍的同时，实现较低排放的同时。

需要注意的是，上述 1% 和 2% 的情景均为理论情况，假设我们的物业项目以稳定的年均速度扩张，而实际上房地产开发受更广泛的经济周期影响。恒隆地产开展的任何新建项目都将依据具体的市场机遇适时推进。因此我们通往到 2050 年的排放轨迹很可能接近一条锯齿线，而非直线，中间伴随潜在的扩张与暂停阶段。

为进一步说明，假设恒隆地产在 2030 年代末决定新建一个 200,000 平方米的商业综合体（即大约相当于我们的上海恒隆广场的规模），并且该项目在 2024 年产生的隐含碳排放占其总排放的 50%（以我们近年来的建设项目为例，隐含碳在峰值年份通常占其总排放的 40% 至 80%）。在浅绿情景下，新增一个排放量于 2040 年达到峰值的建设项目，其产生的隐含碳排放就相当于我们 2023 年（碳排放峰值年）约一半的隐含碳排放。下图展现了低排放路径的优势：在深绿情景下启动三个新建项目，其碳排放水平低于浅绿情景下新建一个项目时排放量的两倍。

图10：2040年新建项目的隐含碳排放



#### 发现4：即使没有新建项目，部分排放类别可能无法降至零

某些排放类别在目前的总排放量中占比较小，但在2050年前可能会成为我们残余排放的主要组成部分。例如，在2023年的范围3排放中，有若干较小的类别排放总量为121,430吨二氧化碳当量，约占当年范围3总排放量的15%。这些类别汇总详见表4：

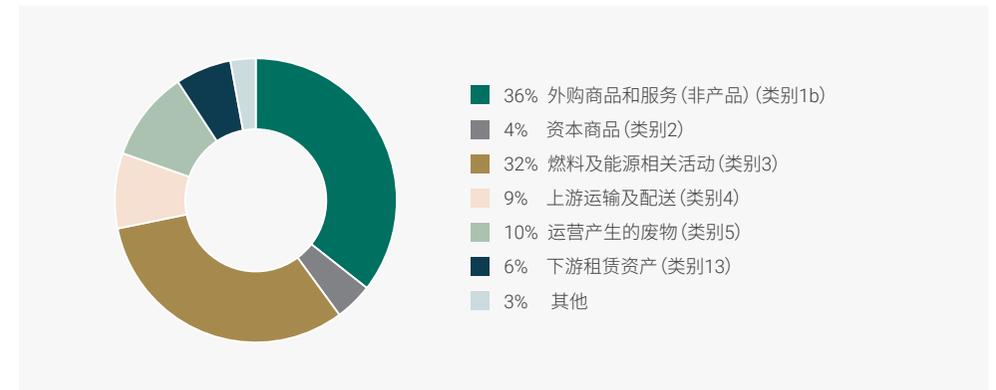
表4:当前占比较小的范围3 排放类别未来可能发生的变化

排放类别及示例	占范围3 排放量的比例 (%)				
	2023	浅绿情景		深绿情景	
		2030	2050	2030	2050
1b. 外购商品和服务 (非产品) (例如清洁服务)	5.7%	26%	36%	29%	65%
2. 资本商品 (例如购买的资产或为新建项目而租赁的资产)	0.7%	3%	4%	4%	8%
3. 燃料及能源相关活动 (未计入范围1 或范围2) (例如外购电力的上游排放、传输和配送损耗)	5.1%	23%	32%	25%	0%
4. 上游运输及配送 (例如将混凝土、钢材、玻璃等建筑材料运送到施工场地)	1.4%	6%	9%	7%	0%
5. 运营产生的废物 (例如建筑废物、运营废物)	1.7%	8%	10%	8%	19%
<b>其他类别</b>					
6. 商务差旅 (例如航空旅行、出租车和租车服务、酒店住宿)					
7. 员工通勤 (例如员工驾车通勤、乘坐公共交通、远程办公)					
8. 上游租赁资产 (例如租赁的办公室和车辆)	0.5%	2%	3%	2%	0%
15. 投资 (例如与恒隆地产通过合资投资的房地产建设和运营相关的项目融资排放)					

在上表中，深绿情景下 2050 年的“0%”值可能表明相应类别的排放量被认为非常小而非绝对为零。由于其微小程度，这些可忽略的贡献已被四舍五入为 0%。对于深绿情景下的商务差旅，我们假设地面交通通过电气化和电网脱碳实现零排放；对于航空旅行，该情景假设航空业将在 2050 年实现其净零排放目标 (IATA, 2021)。

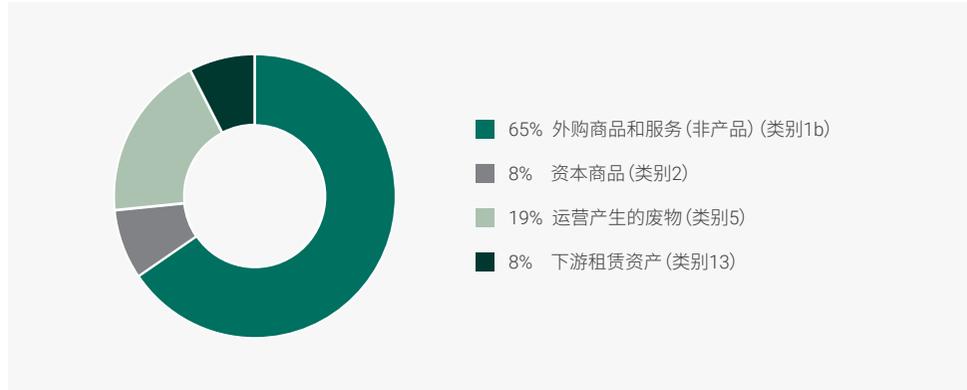
在浅绿情景 (且无新建项目) 下，这些类别在 2050 年可能仍会产生 34,000 吨二氧化碳当量的排放。图 11 展示了 2050 年所有范围 3 类别的排放分布，其中 6% 来自下游租赁资产，其余 94% 来自其他范围 3 排放类别 (这些类别在 2023 年仅占我们范围 3 总排放的 9.29%)。

图11: 浅绿情景下无新建项目时的2050年范围3碳排放



在深绿情景下，随着部分当前排放占比较小类别的减排——特别是燃料和能源相关活动 (类别 3) 和表 4 所列五个较小的类别——整体排放将有所下降。然而，现有物业范围 3 的排放类别可能仍会产生约 7,300 吨二氧化碳当量，尤其是外购服务和运营废物 (如图 12 所示)。

图12：无新建项目时深绿情景下的2050年范围3碳排放



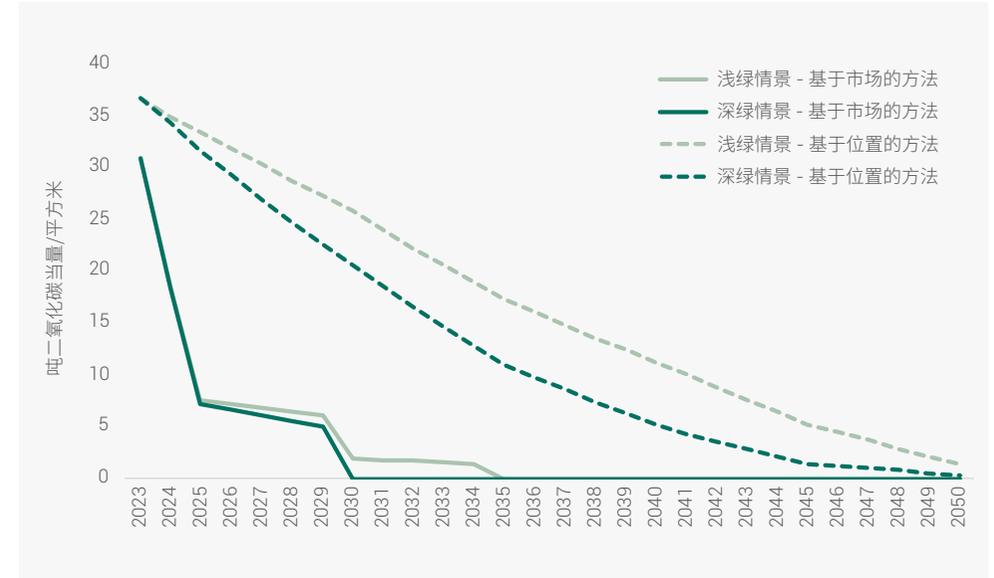
要在不依赖碳抵消的情况下实现零排放，我们需要确保购买的商品和服务均为零排放，并避免燃料能源、废物和投资产生的任何排放。我们还必须识别创新解决方案，并对所有供应商、基础设施和投资进行全面的生命周期评估。简而言之，接近零排放和完全实现零排放之间存在差异。后者将需要制造业和运输业的系统性转变，并在我们业务的各个方面改进数据、加强审查和深化利益相关方参与。

### 发现 5：基于市场比基于位置的核算方式展示出更快的脱碳速度

在基于位置的核算方法下，我们的电力排放取决于由物业所在地电网的平均排放强度。在基于市场的核算方法下，排放量则反映了我们与电力供应商的电力采购协议（即 PPA）。由于恒隆地产多个物业采购了可再生能源，在基于市场的核算方式下，脱碳速度明显快于基于位置的核算。以基于市场的方法核算时，即使是浅绿情景下，我们也有望在 2035 年前实现内地物业范围 2 零排放。相比之下，以基于位置的方法核算时，即便在更为乐观的深绿情景下，我们也可能到 2050 年仍无法实现零排放，因为中国的电网脱碳进程可能会稍晚实现。

下图突出展示了两核算方法对我们范围2排放结果的影响。由于我们迄今为止的所有 PPA均采取了“全建筑”模式——即涵盖了业主和租户的电力消耗，同样的逻辑和对比关系也适用于我们范围3下游租赁资产（租户的电力消耗）的脱碳速度。

图13：范围2电力碳强度比较（内地物业）：基于市场 vs 基于位置





# 第三章

## 启示与展望

在最后一章中，我们将探讨研究发现的一些关键启示，并重点介绍我们为支持未来 25 年实现净零排放目标所采取的若干必要行动。我们相信，此处强调的许多问题不仅适用于恒隆地产，也同样适用于我们的同行乃至整个房地产行业。我们希望通过对这些议题的透明讨论，能够促成更多志同道合的利益相关方进一步的对话与合作。

## A. 减排目标与业务扩张之间的权衡

我们的情景分析表明，在本世纪中叶前，若建筑材料未能充分脱碳，新增新建项目可能使我们即使是在深绿情景下，也难以达成 2050 年净零排放的目标。

这一现实不仅是恒隆地产所面临的挑战，也同样影响着其他房地产开发商及减碳化标准制定方。房地产行业必须制定应对策略，以平衡减排与业务扩张之间的明显矛盾。每一轮房地产市场周期上行，范围 3 建筑材料碳排放的相对重要性都会日益凸显。对此，一种解决思路是重新评估并优化行业内对于减碳减排进展的报告和披露方式；另一种则是房地产开发商采取更积极的措施，加速建筑材料的低碳化，并更多地关注旧建筑的翻新与改造。我们将在下文进一步探讨这两种思路的可行性。

## B. 未来碳核算方式的选择

在房地产行业，范围 1 碳排放（唯一完全由企业实体控制的排放）通常仅约占整个价值链排放的 3%（Robeco, 2023）。在这种情况下，相较于仍大量依赖现场化石燃料、范围 1 排放比例更高的工业部门，我们更依赖于碳核算的逻辑和准则。以下三个议题尤为重要：

### 基于市场 vs 基于位置的核算方法

我们在中国通过可再生能源交易来降低运营排放，因此基于市场的核算方法至关重要。首先，我们的绑定 PPA（即电力及其可再生属性在单一交易中绑定）符合中国政府的相关政策，如《可再生能源绿色电力证书核发和交易规则》，该规则可有效防止重复计算等问题。2024 年，中央政府发布了反映基于市场核算原则的排放因子信息，进一步表明了对这一核算方式的支持（详见[此处](#)）。其次，我们的 PPA 也符合国际可再生能源倡议 RE100 的要求。通过这些交易，我们和租户能够支持加速能源转型，而不是被动等待电网排放因子的变化。我们的实践也促使一些同行扩大了可再生能源采购力度，从而向市场发出了更强的需求信号。正如一位中国可再生能源专家所言：“基于市场的核算方法至关重要，它是企业气候行动的基础（否则我们都只会原地观望，而不会产生任何需求端信号）。”为提高信息透明度，我们仍将同时采用基于市场和基于位置的方法，分别披露范围 2 和范围 3 外购能源相关的排放。

### 基准年排放 vs 排放强度基准

目前，SBTi 方法学通常以基准年排放量为基础设定减排目标。这种方式的优势在于易于理解、衡量和执行，但也存在局限性。以恒隆地产为例，我们 2023 年的范围 3 排放量高于 2020 年（SBTi 基准年）的排放，且 2023 年或将成为我们未来至少六年内的排放

值，这主要受建设周期影响。即使未来几年我们的建筑施工活动减少，我们——以及其他房地产开发商——也应该被激励去关注其他推动减排的方法。一家在材料温室气体强度或材料效率方面取得进展的房地产公司，理应获得相应认可。一种解决方案是，在设定基准年减排目标的同时，行业或可引入材料温室气体强度和材料效率基准，用于衡量新建建筑的可持续性。这样一来，房地产企业即使因扩张导致未能完全实现相对于基准年的减排目标，但若能通过低碳建筑材料或优化设计降低其单位建筑面积的碳排放，依然能够体现其减排行动的成效。同时，那些新建项目极少的公司也应展示他们在材料温室气体强度和材料效率方面的工作进展。

### 碳移除

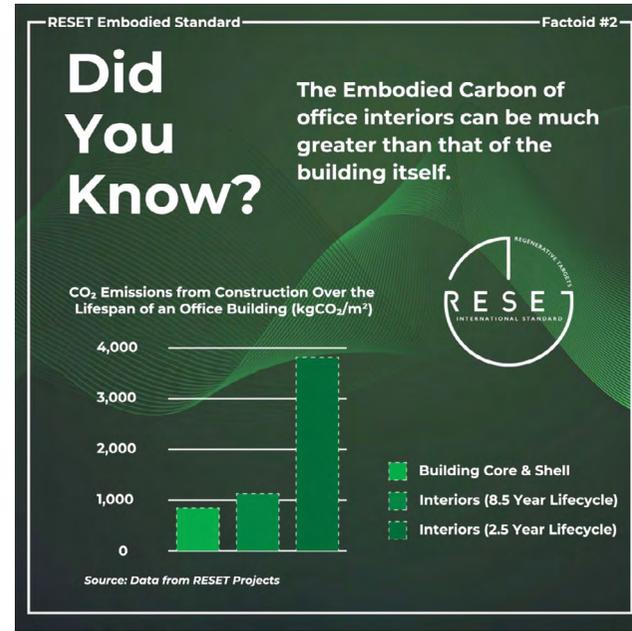
恒隆地产未来或许会考虑在价值链内应用碳移除措施，例如在混凝土中添加生物炭，或在景观设计中采用基于自然的解决方案。与此同时，我们也在评估如何构建和核算价值链以外的碳移除或负排放项目。如果碳移除项目作为碳抵消进行核算，它可以用于抵消我们难以消除的残余排放，使我们在实现净零排放提供了更大的灵活性。然而，碳抵消这一话题在SBTi利益相关方和更广泛的行业内仍存在争议（Romm, 2023）。另一方面，碳移除项目也可以被归类为**超越价值链减缓**（beyond value chain mitigation，简称BVCM）的贡献（SBT, n.d.）。尽管这样做可能被视为领导力的体现，但它不会减轻我们自身价值链减排的负担。虽然我们对这两种可能性都持开放态度，但我们都将谨慎行事，确保所有考虑纳入的碳抵消项目都必须具备可信用度、持久性、额外性、可验证性且具有高成本效益的减排效果。

## C. 被忽视的排放

### 租户装修

租户装修是房地产行业一个长期被忽视的温室气体排放来源，其原因包括：第一，根据温室气体核算体系（GHG Protocol）的方法学，租户装修和改造的排放通常不在业主范围3最小报告边界内。第二，计算室内装修的排放是一项高度复杂的工作，需整合大量供应商的数据。第三，当前生命周期评估中存在计算边界和方法不一致的问题。尽管如此，行业必须正视这一“盲区”，在建筑的整个生命周期内，租户室内装修的累计排放可能远超建筑主体结构（core & shell）的排放（如下图所示）。

图14：碳排放对比：办公室室内装修 vs 建筑核心与外壳



### 制冷剂的碳排放

制冷对人类健康、舒适和安全至关重要，且随着全球变暖、经济增长和城市化进程加速，制冷需求日益增加。然而，氢氟碳化物（hydrofluorocarbons，简称HFCs）等制冷剂气体是强效温室气体，可能会进一步加剧气候危机。尽管HFC的排放量数据尚不精确，但随着利益相关方对该问题重要性的认知不断提高，这一话题在未来几年可能会受到更多关注。

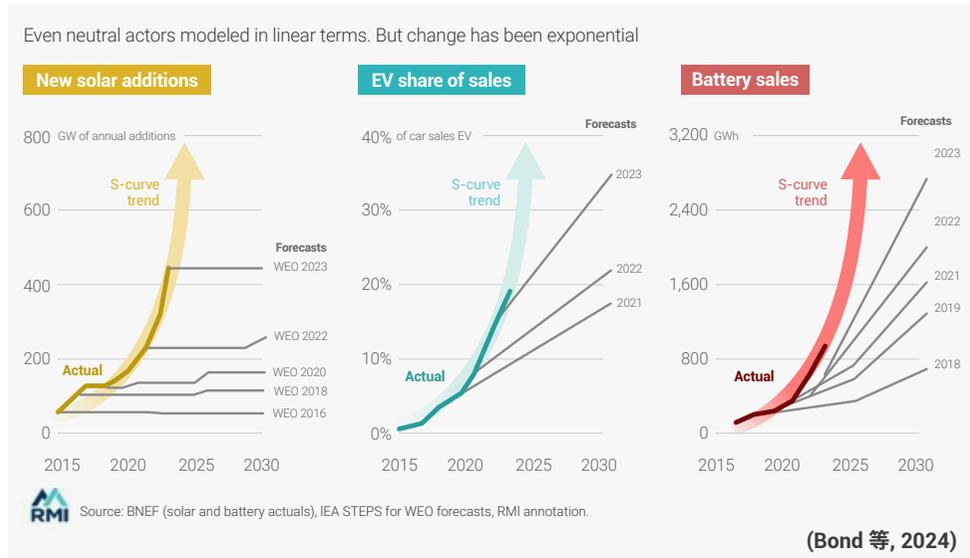
目前，建筑行业约占全球HFCs排放量的一半，且预计未来仍将是HFCs排放的主要来源。全球各地的建筑中存有大量HFCs，这些气体在设备使用过程中缓慢泄漏，并常常在制冷设备报废时直接释放到大气中。各国政府已开始关注这一问题，许多国家已根据《<关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书>基加利修正案》（Kigali Amendment）出台了相关法规，限制高全球变暖潜能值（global warming potential，简称GWP）制冷剂的生产和使用。同时，越来越多的研究表明，房地产行业可能长期低估了制冷剂泄漏所造成的碳排放。例如，近期一项针对德国食品零售仓库的研究（Kuenzle et al, 2023）发现，制冷剂泄漏导致的含氟气体“占总建筑排放的40%，并在2050年前累计占比高达45%”。应对这一挑战，需要房地产行业拓宽脱碳工作的范围，并将制冷剂管理纳入核

心议题。然而，这也是一个快速减少未来排放的机遇。开发商应优先考虑在空调系统和制冷剂的选择上更加严谨，并与租户协同合作，共同应对制冷剂排放问题。

## D. 突破性创新

正如我们所见，即使在情景分析中采用了较为乐观的假设，恒隆地产仍无法确保能在2050年前实现净零排放。然而，25年是一个漫长的时间窗口。尽管相比其他行业，房地产行业的转型通常相对缓慢，但我们可以从其他行业一些起初发展缓慢、后来发展势头远超预期的重要技术中获得启发。例如，太阳能、电池储能和电动汽车等技术都在中国实现了比预期更快的增长。下方 RMI 的图表提醒我们，这类技术革新发展趋势往往被低估。

图15: 现有企业低估了技术革新的速度



多项新兴技术和趋势正为房地产行业带来新的乐观预期。例如，**AI技术有望显著提升建筑的能源效率**。AI可以通过对楼宇管理系统的实时优化，大幅改善供暖、通风和空调（HVAC）系统的性能。其中，作为国际领先的AI解决方案之一的Brainbox AI，已通过

其技术在运营层面实现了可观的碳减排。考虑到AI也是中国经济和科技发展的优先领域，类似的AI解决方案有机会在中国市场涌现并实现规模化应用。

其次，低碳甚至**负碳水泥**的潜力正在显现。目前，各种早期技术正在中国及全球范围内研发中，其中最引人瞩目的例子之一是Brimstone。Brimstone生产的水泥符合美国材料与试验学会（ASTM）波特兰水泥标准（ASTM C150），而这种水泥几乎应用于当今所有混凝土建筑。其突破之处在于，该技术采用无碳的硅酸钙岩石替代传统的石灰石作为原材料，制造出符合行业标准的水泥。据Brimstone表示，由于其岩石中含有镁元素，因此该工艺可以被动且永久地从空气中吸收二氧化碳（Purton, 2024）。Brimstone及其他领先的低碳水泥和混凝土解决方案在中国市场实现商业化部署可能只是时间问题。

第三，中国钢铁行业的碳排放量高于全球平均水平，但该行业有望实现跨越式发展，转型为**低碳排放钢铁领域的领军者**。中央政府近期宣布暂停新建用于支持钢铁生产的燃煤电厂，分析师预计，在未来几年，废钢及电弧炉（EAF）钢的供应将有所增加（Shen等, 2024）。同时，中国的钢铁企业也在投资创新低碳炼钢技术的示范项目，如氢基直接还原铁（H2-DRI），且中国丰富的可再生能源供应也将进一步支持钢铁行业的脱碳进程。近期一项研究总结道：“凭借在可再生电力和绿色氢能生产方面的竞争优势，中国有望在2030年前成为全球最大的绿色原钢生产国。”（Zuo等, 2023）

在铝行业方面，中国是世界上最大的铝生产地，其约占全国碳排放总量的5%，这主要归因于该行业对煤电的高度依赖。若能在**铝生产过程中使用清洁能源**，碳排放可减少高达85%，加强铝的回收利用措施则可进一步加速脱碳进程，因为再生铝生产过程的能耗比原铝生产低95%。国务院发布的《2024-2025年节能降碳行动方案》中对有色金属行业的节能降碳制定了指标，要求到2025年底，电解铝行业可再生能源使用比例达到25%以上，并严格控制铝产能的扩张。为实现国家气候目标并增强对欧洲法规的适应能力，中国的铝生产商需要扩大可再生能源的使用，并加大回收利用的投入（Aluminium China, n.d.; Liu, 2024; Thomson, 2024; Yin等, 2024）。借力于中国可再生能源的快速发展，铝行业有望更早显现出减碳成效。

除了上述令人期待的进展，RMI还针对中国建筑行业的碳减排技术进行了深入分析，列举了多项可加速转型的技术方案。总的来说，**各种有利趋势和技术突破**可能在恒隆地产的碳减排进程带来重大改变。这些技术无需全面规模化，只要它们具备在合理成本范围内的可行性，就能为我们的脱碳之旅做出有意义的贡献。

## E. 核心行动

以下是我们为支持实现零排放的长期目标而采取的八项核心行动：

### 行动一：提升能源效率

能源效率对恒隆地产乃至整个房地产行业的脱碳至关重要。我们将在 2025 年开展资产层面的能耗强度和用电强度基准分析，这将帮助我们制定具体方案，确定投资优先级（考虑预期回报），并为 2030 年建立资产层面的电力和能源强度目标，以支持我们的碳减排工作。

此外，我们正在积极实施多项关键举措以提升能源表现。自 2022 年以来，我们分阶段在香港和内地的物业进行重新校验，未来将继续推广至现有的其他物业项目。同时，我们也在扩大 AI 技术的使用，利用创新解决方案来提升建筑能效，切实减少碳足迹。

我们支持 CRREM 倡议及其为建立全球基准以监测房地产资产能效进展所做的努力，我们还将继续与各利益相关方保持紧密沟通，协助 CRREM 制定符合中国实际、可行的能效路径。

### 行动二：扩大可再生能源采购

我们正在扩大在内地的可再生能源采购工作，并希望与香港的利益相关方合作，探讨本地商业用户采购可再生能源的方案。一种可能性是推动香港的商业用户通过 PPA 从广东采购可再生能源。

### 行动三：提高建筑材料效率

我们正研究通过设计优化等方式提升材料使用效率。例如，初创公司 Structure Pal 利用 AI 优化和自动化混凝土结构设计，以减少冗余用料，其技术宣称可将相关建筑施工过程中的碳排放减少高达 30%。

### 行动四：降低建筑材料的温室气体排放强度

我们正在研究低碳甚至负碳建筑材料（即生命周期内的二氧化碳捕获量多于排放量的材料）的应用。在杭州恒隆广场，我们率先在小规模试点项目中采用低碳混凝土砖，此为香港和内地商业开发项目中的第一例。我们与一家应用碳捕集、利用和封存（CCUS）技术的初创公司 CLEANCO2 合作，将这些砖块应用于地下室约 17,000 平方米的隔墙，其与传统的页岩砖相比减少了 87.5% 的隐含碳排放。上海恒隆广场的三期扩建项目中，

我们在地上结构钢板及钢筋接近 100% 采用低碳排放钢，将钢材的总隐含碳排放量减少了 35%。我们也在研究市场上的创新技术，例如负碳石膏和石膏板等。

### 行动五：与供应商紧密合作

我们计划与供应商协作，识别并应用低碳建筑材料，尤其会关注钢材、混凝土和铝材领域经过验证的解决方案。2024 年 9 月，我们在北京举办了“房地产与脱碳峰会”，汇聚供应商和其他利益相关方，共同探讨如何通过合作加速脱碳进程，会议要点总结可[查看此处](#)。我们还很自豪能成为近期发起的中国房地产低碳排放钢材合作声明倡议的主要支持方之一。

### 行动六：探索现有物业的适应性再利用的机会

我们将继续探寻通过对现有物业进行适应性再利用，扩大房地产组合规模的同时减少隐含碳排放的机会。我们已经在香港寿山村重建项目中一定程度地实施了这一理念。作为一个国际范例，奥雅纳（Arup）在悉尼环形码头的地标建筑——码头区塔楼采用了“适应性、循环改造设计”，保留了原建筑 65% 的楼板和结构以及 98% 的承重墙和核心，相当于减少了约 12,000 吨隐含碳排放。

### 行动七：生命周期制冷剂管理

我们将审视并寻找机会改善全生命周期制冷剂管理（lifecycle refrigerant management，简称 LRM）实践，包括泄漏检测、制冷剂状态监测、报废制冷剂的回收和再填充流程，以及采用新的替代技术和设计方法。

最近，我们还与 Carbon Containment Lab 和其他利益相关方发起了一项倡议，对亚洲多个城市（包括香港和上海）的商业地产综合体的 LRM 进行研究，并将于 2025 年发布一份白皮书，提出关键建议。

### 行动八：与租户合作减少排放

在租户装修方面，恒隆地产是全球首批（如果不是首家）为租户引入隐含碳基准评估的业主，并且是中国最早重复利用和回收石膏板等材料的业主之一。我们期望行业在未来几年内能在跟踪、评估和报告此类排放方面取得进展，与“全建筑”减排方法保持一致。我们还将通过 2025 年即将推出的创新平台，与租户合作开展能源效率基准评估，鼓励他们减少能源使用产生的排放。

## 结论

以上就是我们为实现 2050 年零排放的长期目标而采取的部分重要举措。我们每年 3 月发布的可持续发展报告中提供了更多详细信息。尽管我们的业务随着时间的推移而不断演变，但本文的分析有助于我们更好地理解在脱碳进程中最根本、最紧迫的议题。

总体而言，公司能够在 2050 年前实现净零排放——这一目标虽具挑战性，但具备实现的可能。中国在许多脱碳技术领域已然成为无可争议的全球领军者，我们很高兴看到重点领域愈发强劲的发展势头，我们必须密切关注新兴技术，并积极加以运用。实现净零目标还需要我们不懈的努力和持续推进减碳行动，其中，与供应商的战略协作将是获得成功不可或缺的一部分。最后，或许碳抵消会在我们净零之旅的“最后一公里”发挥一定作用。

我们已识别出成功的关键条件，接下来将坚定不移地携手各利益相关方，全面落实本文所述举措，持续学习并不断优化调整。应对气候危机，我们责无旁贷。

## 参考资料及推荐阅读

**Adaptavate. (n.d.)** *Adaptavate raises £2m to develop and manufacture carbon negative materials globally.*

**Aluminium China. (n.d.)** *China to Expand Green Aluminium Certification Amid Rising Global Demand.*

**Argus Media. (2024, August 3).** *China to set hard targets for curbing CO<sub>2</sub> emissions.*

**Arup (n.d.).** *Quay Quarter Tower's sustainable building design saves embodied carbon.*

**Bloomberg News. (2024, August 2).** *China to Start Setting Hard Targets for Cutting Emissions.*

**Bond, K., Butler-Sloss, S., & Walter, D. (2024).** *The Cleantech Revolution - It's exponential, disruptive, and now.* RMI.

**国建筑材料科学研究总院有限公司 . (2023 年 7 月 17 日) .** 《中国水泥行业碳中和路径研究》.

**中国钢铁工业协会 (CISA). (2022).** 《钢铁行业碳中和愿景及低碳技术路线图》.

**CLP Group. (2022).** *2022 Sustainability Report: Towards a Sustainable Energy Future.*

**CRREM Project. (2024).** *CRREM Risk Assessment Tool Asia Pacific v2.05.*

**Electrical and Mechanical Services Department. (2024).** *ENERGY UTILISATION INDEX - COMMERCIAL SECTOR.*

**Environment and Ecology Bureau. (2023).** *Consultation Document: Proposal to Regulate and Phase Down Hydrofluorocarbons for Implementation of the Kigali Amendment to the Montreal Protocol.*

**Esau, R., Jungclaus, M., Olgay, V., & Rempfer, A. (2021).** *Reducing Embodied Carbon in Buildings.* RMI.

**Francisco, S. (2024, March 6).** *Cooperating on mass timber and bio-based construction for a greener future.* World Economic Forum.

**HK Electric Investments. (2022).** *Sustainability Report 2022.*

**International Air Transport Association. (2021).** *Our Commitment to Fly Net Zero by 2050.*

**International Energy Agency. (2024).** *World Energy Outlook 2024.*

**International Energy Agency & Tsinghua University. (2024).** *The Future of Heat Pumps in China.*

**Kuenzle, C., Wein, J., & Bienert, S. (2023).** *The underestimated global warming potential of refrigerant losses in retail real estate: the impact of CO<sub>2</sub> vs CO<sub>2</sub>e.* **Journal of European Real Estate Research**, 16(3), 398–416. <https://doi.org/10.1108/jerer-06-2023-0021>.

**Li M., Gao F., Sun B., Liu Y., Gong X., & Nie Z. (2022).** *Zero carbon-emission technology route construction and multifactor analysis of aluminum production in China.* **Journal of Cleaner Production**, Volume 370. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133535>.

**Li T., Li S., Li W., Yan R., & Zhang M. (2022).** *Toward Net Zero: Decarbonization Roadmap for China's Cement Industry.* RMI and China Cement Association.

**Li W., Wang M., & Wang G. (2024).** *Unlocking New Opportunities for Carbon Neutrality in China's Building Sector.* RMI.

**Liu, R. (2024, February 1).** *China accelerating green power aluminium development.* Fastmarkets.

**生态环境部 . (2021 年 6 月 21 日) .** 我国正式接受《〈关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书〉基加利修正案》.

**生态环境部 , 国家统计局 . (2024 年 4 月 12 日) .** 《2021 年电网电力排放因子》.

**Myllyvirta, L. (2024, July 15).** *China's 2035 targets can be a climate breakthrough.* **Dialogue Earth.**

**国家能源局 . (2024 年 8 月 26 日) .** 关于印发《可再生能源绿色电力证书核发和交易规则》的通知 .

**Oestreich, V. (2024, January 24).** *The Materials Movement - Creating Value with Better Building Materials.* Urban Land Institute.

**Purton, M. (2024, September 13).** *Cement is a big problem for the environment. Here's how to make it more sustainable.* **World Economic Forum.**

**RE 100 Climate Group, & CDP. (2022).** *RE100 TECHNICAL CRITERIA.*

**Robeco. (2023, March).** *Scope 3 emissions in real estate: The elephant in the room.*

**Romm, J. (2023).** *Are carbon offsets unscalable, unjust, and unfixable – and a threat to the Paris Climate Agreement?* [White paper]. **Penn Center for Science, Sustainability, and the Media.**

**上海市生态环境局 . (2022 年) .** 《上海市生态环境局关于调整本市温室气体排放 核算指南相关排放因子数值的通知》.

**上海市住房和城乡建设管理委员会 , 上海市发展和改革委员会 . (2024 年) .** 《2023 年上海市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗与碳排放监测分析报告》.

**Shen, X., & Schäpe, B. (2024, July 11).** *Turning point: China permitted no new coal-based steel projects in H1 2024 as policies drive decarbonisation.* **Centre for Research on Energy and Clean Air.**

**Science Based Targets. (n.d.)** *Beyond Value Chain Mitigation.*

**The Business Times. (2024, August 3).** *China plans to adopt volume-based emissions reduction targets.*

**国务院 . (2024 年 5 月 29 日) .** 《2024-2025 年节能降碳行动方案》.

**Thomson, E. (2024, January 2).** *3 new technologies poised to slash aluminium emissions.* **World Economic Forum.**

**United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019).** *World Urbanization Prospects 2018: Highlights (ST/ESA/SER.A/421).* **UN.**

**Wallis R. (2022, September 22).** *Embodied Carbon and Circularity for Office Interiors.* **RESET.**

**华强森 (Jonathan Woetzel) 、许浩、汪小帆和廖绪昌 (2021a).** 中国加速迈向碳中和钢铁篇：钢铁行业碳减排 . 麦肯锡 .

**华强森 (Jonathan Woetzel) 、许浩、汪小帆和廖绪昌 (2021b).** 中国加速迈向碳中和水泥篇：水泥行业碳减排 . 麦肯锡 .

**Yin, I., Tang, L., & Xu, D. (2024, May 30).** *China launches action plan for industries to decarbonize ahead of 2025 deadline.* **S&P Global.**

**Zuo, B., Chen, V., & Huleatt, L. (2023).** *Will China Win The Green Steel Race? H2-DRI-EAF Market And Policy Development To 2030.* **Transition Asia.**



新地地產  
HONG LING PROPERTIES

WE WORK TOGETHER

HAVE FUN

WE ARE A TEAM

只做好 只做對的  
We Do It Well



We welcome your feedback and suggestions.  
Please share your views with us at [Sustainability@HangLung.com](mailto:Sustainability@HangLung.com)

©恒隆地产有限公司 2025

本报告之中英文版本如有任何歧义，概以英文版本为准。