

从评估到行动 聚焦城市全生命周期碳流程



World Business
Council
for Sustainable
Development

内容

序言	//		
执行摘要	///		
01. 引言	01	04. 试点城市	17
		波哥大，哥伦比亚	20
		开普敦，南非	21
		伦敦，英国	22
		美国纽约	23
		巴黎，法国	24
		上海，中国	25
02. 定义	04		
03. 评估框架 概述及 发展	07	05. 结论 下一步	26
一级（破范围）：运营 能源与碳对比 体现和全生命周期碳排放	09	术语表 并且缩写	28
二级（政策工具）：定义， transparency, performance floor and 透明度、绩效地板与 激励目标	10	附录A： 基于标准的评估 框架	29
三级（实施特点）： 范围、应用机制和 有效性	11	附录B： 城市评估	29
The criteria	12		
如何评估城市框架	15		
框架限制	16		

序言

全球建筑领域的二氧化碳排放量已经²稳定（在约14Gt/年的高水平，或接近总排放量的40%），但我们尚未看到所需的急剧下降，以使我们能够将全球变暖控制在1.5-2°C之间。大约70%的这些排放与建筑物的供暖、制冷和运行所使用的能源有关（运营碳排放），另外30%则归因于建筑材料的生产排放（固碳）。我们需要同时解决运营和固碳排放问题，并且我们需要紧急努力，到2030年将新建筑的排放量减半，并对现有的低效建筑库存进行深度改造（同时不增加新的固碳）。

这就是为什么实施全生命周期碳过程至关重要，因为它使我们能够了解建筑项目的完整排放情况，并从任何项目的决策最早阶段开始，采取全面的方法来减少排放，那时对总碳排放的影响最大。全生命周期碳是所有参与过程中的各方，从业主和投资者到开发商、建筑师和建筑公司，再到价值链上的所有利益相关者，可以协调目标和行动的共同语言。

通过这份报告，我们旨在提供一个一致的评估框架，聚焦于全球6个城市实施全生命周期碳过程的情况，分享知识和最佳实践，并鼓励更多城市、地区乃至国家在规划过程中采用一致且可比的全生命周期碳评估。这将提供一个公平的竞争环境，让各方共同合作，通过创新实现最佳成果，从而推动全球建筑 and 建设项目减少碳排放。

建筑脱碳是实现减排温室气体水平以满足我们气候目标的重要组成部分。实现这一目标的至关重要的步骤是能够准确和可靠地测量和报告所有建筑的整个生命周期碳足迹（WLC）。只有从这个点出发，才能推动有意义的减少目标。企业需要可靠的WLC政策来推动投资和奖励创新。尽管在发展WLC政策和实践方面已经取得了很多进展，但残酷的现实是我们进展的速度不够快，尤其是从全球的角度来看。这反过来简单意味着我们没有推动我们建筑所需的脱碳。

在我们看到最佳进步的地方，它通常是在城市层面，与不断发展的建成环境规划过程相一致。通过在全世界所有主要城市中创建评估WLC过程实施的结构化和一致方法，我们可以透明地促进更清晰的理解，分享最佳实践，并作为这一结果加速更广泛的WLC政策演变。这里提出的评估框架是一个很好的起点，希望它现在将被更广泛地采用，并作为一个促进有意义的进步的工具。



克里斯·卡罗尔，阿鲁普协会会员，阿鲁普集团有限公司



罗兰·温齐克，世界商务理事会（WBCSD）建筑环境总监

执行摘要

建筑物的建造、运营和报废阶段大约占全球能源和过程相关碳排放的37%。¹ 2024年全球温度已经超过了工业化前水平1.5°C。² 减少建筑环境中的排放需要迅速而系统的行动。

建筑环境全生命周期碳排放

全生命周期碳 (WLC) 流程提供了一种结构化的方法来量化并减少建筑生命周期内的排放。通常通过全生命周期碳评估 (WLCAs) 实施, 它们支持更明智的设计和投资决策。虽然能源和用水产生的运营排放一直是主要焦点, 但源自材料和施工的隐含排放越来越重要。现在, 管理运营碳和隐含碳之间的权衡是实践者面临的关键挑战。

WLC流程的采用已经取得了显著进展。然而, 其在各地区的采用仍然零散。不一致的方法、政策方法和报告要求限制了可比性, 减缓了采用速度, 并为行业带来了不确定性。更大的协调一致可以解锁更广泛和有效的WLC流程实施, 提高WLC结果的可比性, 并创造一个支持低碳解决方案投资的公平竞争环境。一致性和可比性对于衡量城市间进展和在全球建筑环境生态系统中支持协调行动至关重要。

市场转型行动计划

世界商业理事会可持续发展委员会 (WBCSD) 的市场转型行动计划 (MTAA), 获得80多家组织支持, 将建筑环境价值链上的利益相关者聚集在一起, 以识别和解决脱碳的关键障碍。其核心优先事项之一是协调和加速全球采用WLC流程。

评估框架: 全生命周期碳过程实施

我们在这份文件中介绍的框架结构评估了城市层面的WLC实施政策和措施的有效性。它使得跨城市之间能够进行一致的对比, 识别出好的做法以及当前方法的不足, 并突出了加速进步的机会。

城市经常成为新政策和实践试验田。领先的城市行动可以增强国家决策者的信心并支持更广泛的实施。通过评估不同阶段实施WLC政策的城市, 该框架确定了最佳实践并加速了其在全球的采纳。其应用可以推动公私雄心循环。³ 通过在地方实施层面与企业的有意义对话, 加强合作。它支持城市创造企业加速脱碳的条件, 符合城市的碳中和路径, 并将投资引导至支持这一目标的解决方案。

基于标准的框架提出了WLC流程最大实施可能的样子, 促进了其在不同城市建筑中应用的持续评估。(尽管该框架可以复制制到基础设施领域, 但在这里我们只关注建筑)。该框架涵盖了众多可适用的城市政策和倡议, 并突出了它们的实施机制、范围和有效性。

试点城市展示框架应用

六个试点城市被用来展示该框架在几个地区的应用：波哥大（哥伦比亚）、开普敦（南非）、伦敦（英国）、纽约（美国）、巴黎（法国）和上海（中国）。

显著的例外包括法国的RE2020法规，该法规设定了WLC限制，以及纽约的地方法案97和伦敦计划政策SI 2，这些法案对超出运营碳排放限制的行为实施经济处罚。这些展示了更广泛采用的潜在模式。

他们表明，尽管方法各异，但一些共同趋势正在出现。所有试点城市都已建立运营能源或碳排放要求，包括性能披露和最低标准。但在体现和全生命周期碳排放方面，进展更加不均衡。一些城市，如伦敦和巴黎，要求在部分或所有项目中披露全生命周期碳排放，而较少的城市为体现或全生命周期碳排放引入了性能限制，或为碳减排提供强有力的经济激励。

下一步

未来，我们旨在将框架的应用扩展到更多城市，以突出对WLC实施过程的认识，吸引政策制定者和行业利益相关者进行精炼和采用，并建立定期更新周期以跟踪进展。随着时间的推移，这将支持更大的透明度，实现基准比较，并有助于推动全球WLC实施的协调一致。



리뷰



01.

01. 引言

建筑物的建设、运营和报废产生的排放量约占全球能源和过程相关碳排放的37%。⁴ 因此，减少建筑环境的排放对于实现全球气候目标至关重要。然而，尽管目标日益提高，当前的应对方法仍然分散，不一致的方法、政策和报告实践限制了进步和各地区之间的可比性。

整个生命周期的碳（WLC）流程已成为应对这一挑战的关键手段。通过考虑建筑物在整个生命周期内的排放——从材料生产、建设到运营以及最终的报废——WLC流程能够促进更明智的决策，并有助于确定运营排放与固化排放之间的权衡。虽然运营排放一直是最主要的关注点，但固化排放正变得越来越重要，因此从整个生命周期的角度考虑变得至关重要。⁵

尽管WLC越来越受到认可，但其在各地区和城市的实施却大相径庭。这种缺乏一致性给政策制定者和产业界带来了不确定性，限制了低碳解决方案的投资，并减缓了实现净零建筑转型的步伐。弥合这一差距是WBCSD市场转型行动计划（MTAA）的核心优先事项（见图1）。得到超过80个组织的支持，其一个主要目标是协调WLC方法并加快其在全球的采用。

在此背景下，本文件介绍了一个结构化框架，用于评估影响城市层面建筑WLC流程实施的政策和倡议。（尽管该框架可复制用于基础设施，但在此我们仅关注建筑。）该框架使当前WLC政策和倡议的持续比较成为可能，识别差距和最佳实践，并支持公共和私营部门利益相关者之间更有效的合作。它基于四个关键维度——定义、透明度、性能底线和激励目标——这些维度源自WBCSD领导的 **12步行动计划** 为零能耗建筑。

城市是这项工作的重点。许多推动WLC采用的公共政策法规，如地方当局的规划要求，都是在城市层面启动和实施的。因此，城市通常成为新方法的试验场，领先实践影响全国乃至国际层面的更广泛采用。⁶ 理解城市如何推动WLC过程的实施，因此对于加快全球进步至关重要。



01. 引言

为展示其应用，我们已经将框架应用于六个试点城市：波哥大（哥伦比亚）、开普敦（南非）、伦敦（英国）、纽约（美国）、巴黎（法国）和上海（中国）。这些试点城市既突出了普遍趋势，又展示了地区差异，为当前实践和进一步发展的机会提供了洞见。

为城市实现碳中和路径，创造条件以加速企业脱碳，并将投资引导至支持这一目标的解决方案。

我们旨在将评估方法推广到报告以外的其他城市，以形成对WVLC实施现状的真正全球图景。您可以访问和下载 [评估框架模板](#) 使用它来评估你们城市的人。

政策制定者、行业组织和建筑环境专业人士，致力于在本地区域内评估和加强WVLC的实施，是本框架的重点。其应用推动了公私愿望循环。⁷ 加强公私合作，通过在地方实施层面实现有意义的对话。它支持城市在

图1：《市场转型行动计划》，由世界商业理事会领导，并获得80多个组织支持。⁸



定义



02.

02. 定义

以下的生命周期阶段定义基于欧洲标准EN 15978:2011《建筑工程的可持续性——建筑环境绩效评估——欧洲标准化委员会 (CEN) 的计算方法》。

操作能量

在建筑物的实际使用过程中消耗的能源，包括供暖、制冷、照明、热水和为设备供电等活动和设施。

建筑生命周期。这包括从材料供应、运输和制造（生命周期评估模块A1-A3）到现场运输和施工（生命周期评估模块A4-A5），使用、维护、维修、更换和翻新（生命周期评估模块B1-B5），以及拆除、运输、废物处理和生命终结时的处置（生命周期评估模块C1-C4）。请参阅图2以获取更多详细信息。

运营碳

通过建筑运营中的能源和水使用产生的温室气体（GHG）排放（生命周期评估 - LCA - 模块B6和B7，如图2所示）。

首付碳

建筑物完工阶段的实体碳，包括生命周期评估模块A1-A5。

用户碳

与建筑运营阶段（生命周期评估模块B8）中占用者使用建筑的方式相关的温室气体排放（排除生命周期评估模块B6和B7，即运营碳），用户碳包括例如通勤到办公楼的影响。

终身碳排放 (LLC)

经营碳、用户碳和嵌入碳之和。

全面生命周期碳排放评估 (WLCA)

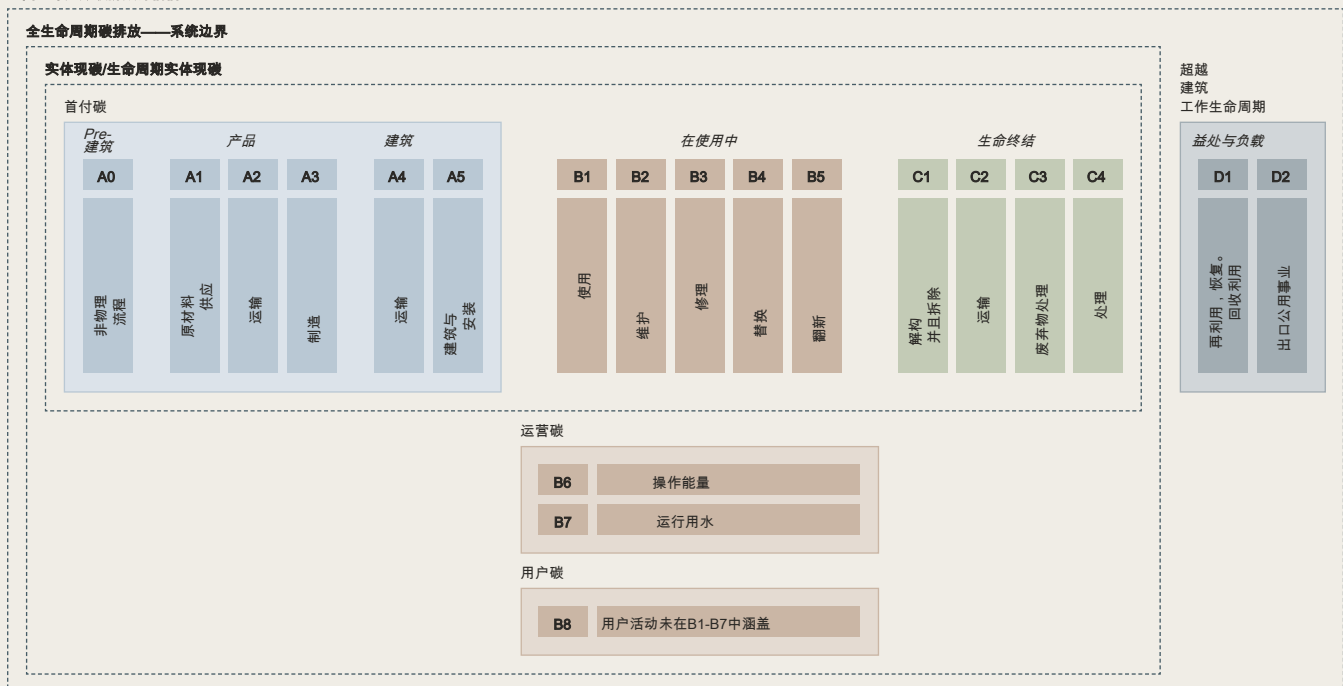
一种通过考虑建筑全生命周期（生命周期评估模块A-C）以及生命周期之外的影响（生命周期评估模块D）来衡量和减少建筑施工排放的方法。图3提供了一个典型的新住宅木塔WLC排放分解示例。

体现碳

温室气体排放与整个材料及施工过程相关

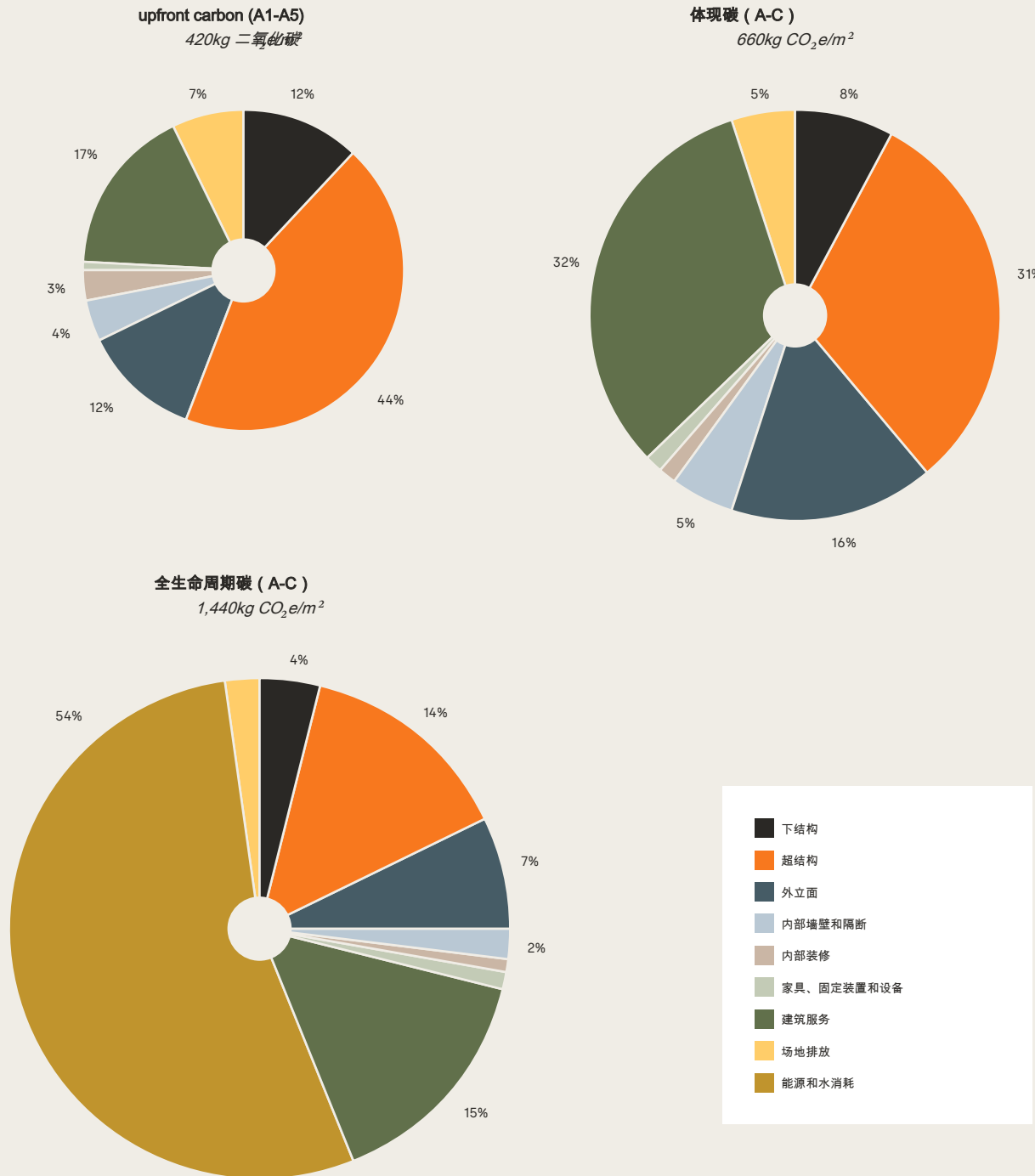
图2：终身碳评估模块。

全面生命周期碳排放评估信息



02. 定义

图5： 碳排在住宅木质塔楼的分解，阿姆斯特丹（荷兰），仅供说明。¹⁰



评估框架 概述与发展



03.

03. 评估框架概述与发展

框架的目标是以清晰、结构化和可重复的方式评估政策和倡议如何推动各城市实施WLC流程。这将使不同城市之间的比较保持一致，识别当前方法的差距，并突出加速进步的机会。我们设计了该框架，以捕捉不同城市推动WLC采用的政策和倡议之间的重要差异，并突出每个城市对WLC采用有贡献的许多相关政策和倡议。

附录A：《基于标准的评估框架》提供了一系列标准，使用者可以根据这些标准对推动WLC接受的策略和举措进行评估。如图4所示，这些标准被分成三个层级：

→ **三级 - 实施特点：**

政策或倡议的实施范围有多广、效果如何，以及通过什么机制进行实施。

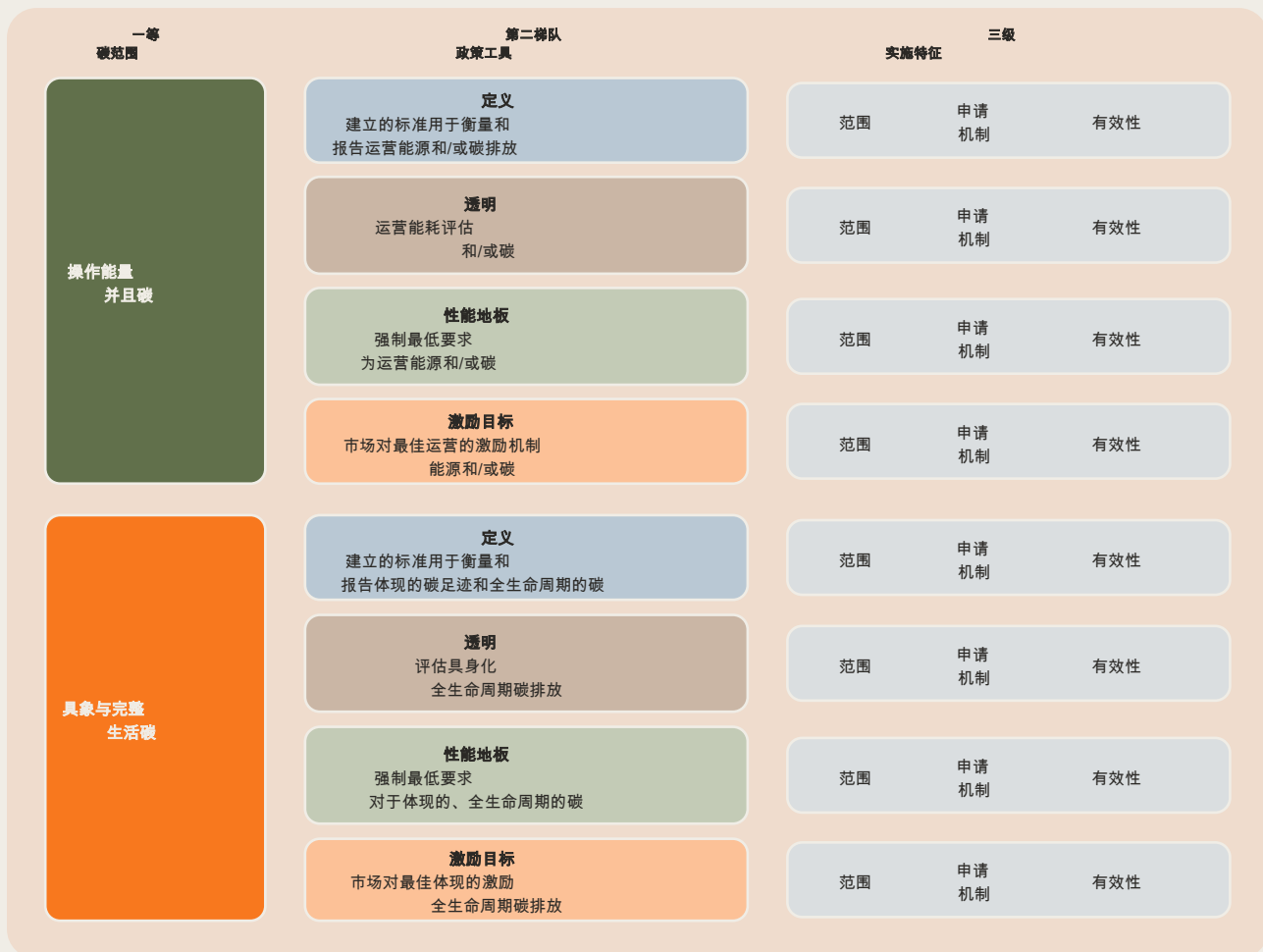
→ **一级 - 碳范围：** 政策或倡议针对整个生命周期的碳排放哪一部分，即运营能源和碳或隐含和整个生命周期碳。

以下部分提供了进一步详细说明和选择这些标准层级的合理性依据。

我们已经根据来自多个全球地区的行业专家的意见和建议，制定了标准框架。但我们旨在使其具有灵活性，以便在未来通过进一步发展来适应新的标准。

→ **二级 - 政策工具：** 城市如何寻求影响整个生命周期的碳成果，即通过WLC定义、测量、绩效底线和激励目标。

图4：评估城市全生命周期碳过程实施框架的结构



03. 评估框架概述与发展

一级——碳范围

一级——碳范围：运营能源和碳与固化和全生命周期碳
一级将标准分为是否适用于：

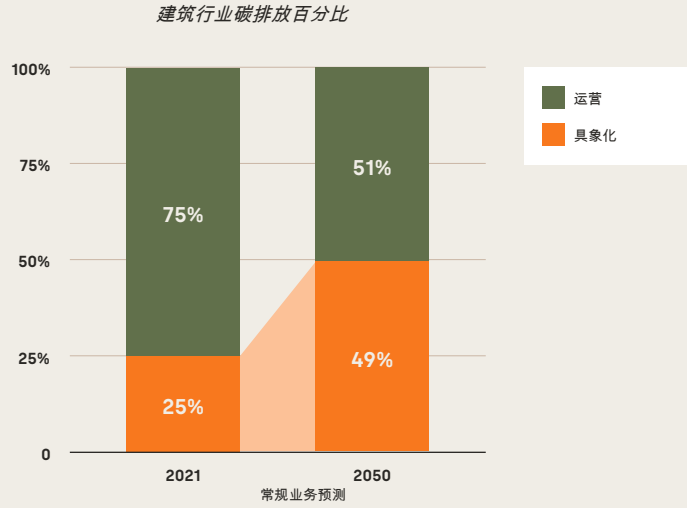
- 1. 运营能源和碳
- 2. 固有碳和全生命周期碳

如图2所示，建筑物WLC排放通常分为运营排放、用户排放和固有排放。

尽管用户排放是全生命周期碳排放的一部分，但在实践中，建立WLCAs通常不包括它们，因为开发商对用户控制有限，对用户排放的不确定性较低。因此，WLC标准指南通常关注并要求报告建筑物的运营和固有的排放。因此，我们已将用户排放排除在此框架之外。

建筑物的运营能源消耗和排放通常首先被衡量和处理，并且独立于隐含碳和全生命周期碳排放。这是因为运营碳排放历来是典型建筑项目中WLC（加权生命周期碳）的最大贡献者。¹¹ 然而，随着全球能源领域实现碳中和承诺，碳足迹的重要性日益凸显。图5展示了其对WLC相对贡献的增长情况。

图5：建筑领域内预期来自实体碳和运营碳的贡献¹²



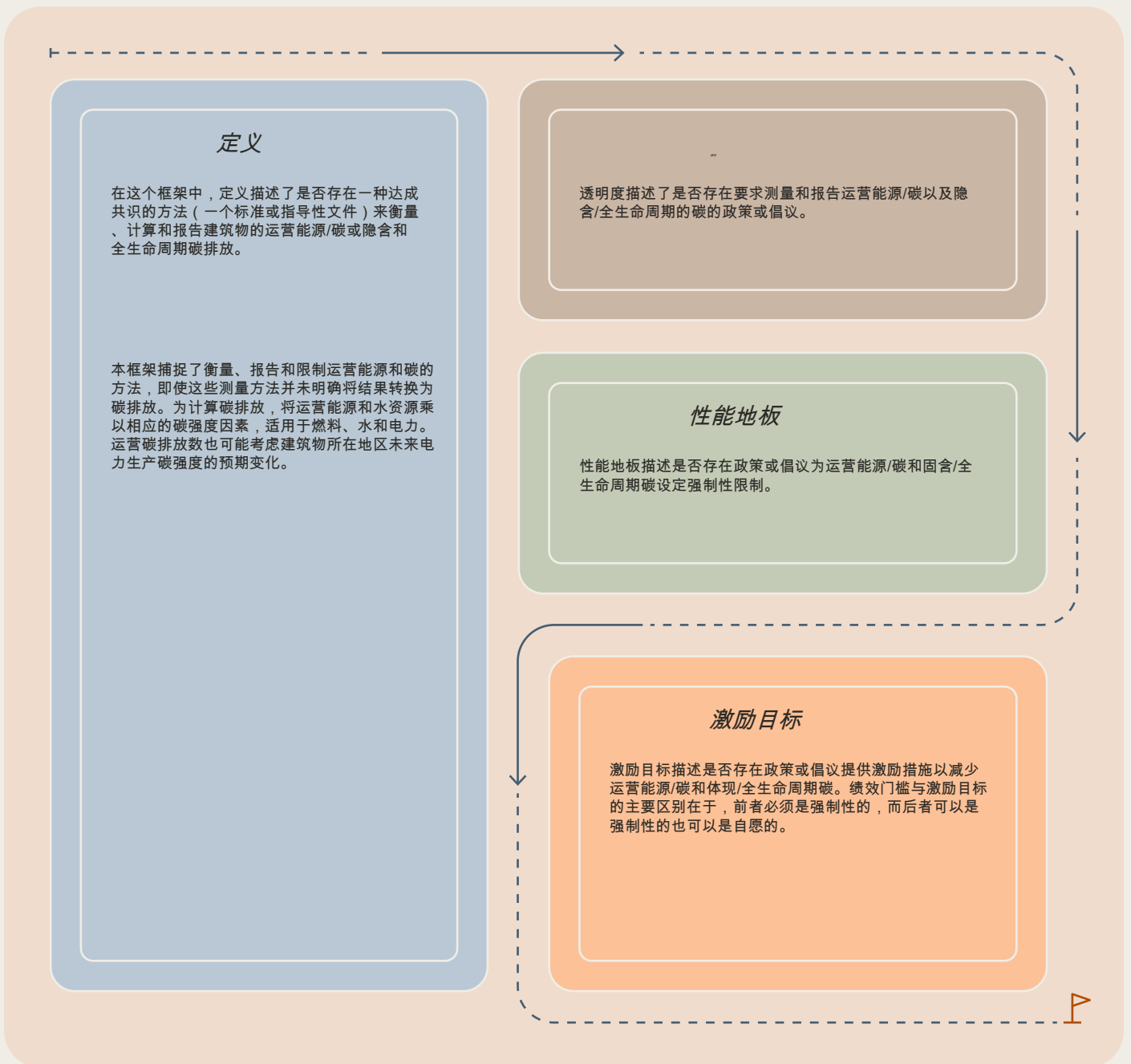
03. 评估框架概述与发展

层级二 —— 政策工具

tier 2 - 政策工具：定义、透明度、绩效门槛和激励目标

我们从WBCSD的《实现净零建筑——市场转型行动计划》中借鉴了第二级内容。它提出了一份围绕四个目标（定义、透明度、性能底线和激励目标）的市场转型12步行动计划（见图6）。

图6：关键的市场转型举措。 13



03. 评估框架概述与发展

三级——实施特征

三级 - 实施特征：范围、应用机制和有效性

2. 第2条 **应用机制** 关于政策或倡议。例如，该政策或倡议是由政府（公共部门）还是由行业（私营部门）引领，以及其适用范围是在城市、州或国家级。

三级表明标准是否涉及以下任一：

1. The

(这里的)

2. They have

(他们拥有能量的表演场地可能只适用于大型发展，或同时适用于大型和小型发展。

3. to

(到了政策可能要求进行体现/全生命周期的碳排放评估以评估建筑结构和立面，但不评估其他建筑组件，如装饰、建筑服务或外部工程。

4. take

(带走)

5. away

(离开)

6. the

图7：法国《RE2020》住宅建筑初始碳排放阈值。¹⁴

(这个)

7. the

(时间)

8. it's

650

(现在是)

600

a

(一)

550

500

10. Hour

(450小时)

400

2022

2023

2024

2025

2026

2027

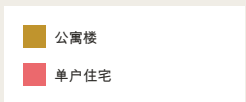
2028

2029

2030

2031

公斤CO₂/m²材料



(450小时) **范围** 有关适用于该政策或倡议的建筑、项目类型、建筑元素和生命周期评估模块（如图2所示）。例如：



03. 评估框架概述与发展

The criteria

我们为上述每一层制定了一套标准，以突出推动WLC流程采用的政策和倡议的重要区分特征。附录A：《基于标准的评估框架》提供了完整的评估标准清单。表2展示了每个标准的描述和示例。

我们设计的标准旨在尽可能客观、可回答，并适用于任何城市，以实现框架在全球范围内的推广和在不同城市的一致应用。《试点城市》部分展示了我们在不同全球地区的城市中如何测试这些标准。

每个标准列出了与城市政策或倡议相关的两个或更多选项。例如，在运营能源和碳方面，透明度，范围，用户可以选择政策或倡议是否适用于新建建筑和/或翻新建筑和/或运营中的现有建筑。

对于每个标准，框架还定义了表示更高实施选择的选项。在上面的例子中，表示更高实施选择的答案是新建建筑和翻新建筑以及正在运营的建筑。换句话说，一项要求评估运营能源的政策，如果适用于新建建筑和翻新建筑以及正在运营的建筑，而不是仅限于新建建筑，那么它的实施程度将更高。

颜色使用

框架使用颜色来指示基于当地政策和计划的WLC流程的业务实施程度。它们简单、直观且具有指示性，但并非严格定义。它们不是精确的定义或分数。

对于个人标准，表1列出了颜色的通用意义。附录A：“基于标准的评估框架”概述了框架中每个标准对应答案所对应的颜色。

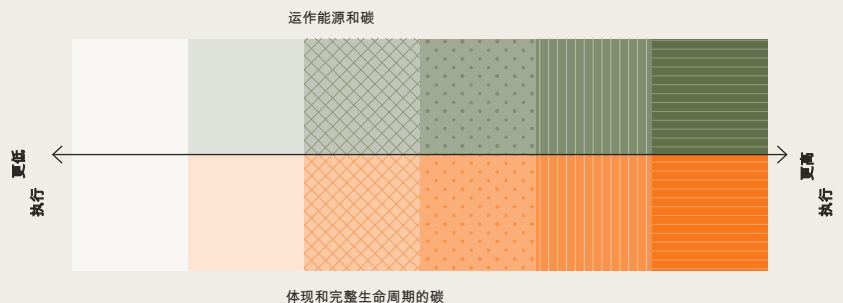
我们还在第2层（政策工具）使用颜色来表示整体WLC实施水平，如图9所示。图8展示了用于表达这一整体实施水平的颜色。附录A：《基于标准的评估框架》概述了如何根据每个标准的回答设计它们。

一个针对所有标准制定政策或举措的城市，根据这一框架，将展现出对WLC流程的更高实施程度。而在另一端，一个没有针对评估标准制定政策或举措的城市，将显示出对WLC流程的较低实施程度。因此，这些标准可以凸显城市通过改变新或现有WLC政策和举措的范围、有效性和应用机制，进一步推进WLC流程的方法。

表1：所用的颜色用于表示每个标准的WLC流程的实施

运营能源和碳	具象化 "并且全部" 生活碳	实施标准级别
最大化	最大化	选择表明政策或举措针对这个标准，以及这些政策或的该（些）方面举措扩大其范围和/或效果。
显著地增加	显著地增加	选择表明政策或举措针对这个标准，以及这些政策或的该（些）方面举措显著扩大其范围和/或有效性
增加	增加	选择表明政策或举措针对这个标准，以及这些政策或的该（些）方面举措扩大其范围和/或有效性。
缺席	缺席	选择表示缺乏政策或举措应对那个标准。

图8：城市全生命周期碳排放实施范围



03. 评估框架概述与发展

The criteria

表2：评估标准描述及实例

标准	描述	示例 (s)
运行/总流量控制 是 或 否	无论政策或倡议是否针对相关方面在二级标准中，即定义、透明度绩效地板或激励目标。	皇家特许测量师学会专业《全生命周期碳排放评估标准》建筑环境 (RICS PS 2) nd 版)，已于伦敦，提供了一个定义 (一个既定的标准/指南：测量和报告全生命周期碳) 因此符合这一标准。
运营 主要发展 AND/OR 轻微的发展变化 WLC 主要发展 AND/OR 较小的新进展及/或 小规模翻新	无论该政策或倡议是否适用于主要发展，以及/或较小的新发展以及/或小型翻新。	《伦敦规划政策SI 2》要求进行 WLCAs for major developments (including major 翻新改造，但不包括轻微的新开发项目。或小型翻新。
运营 新建筑 及/或 翻新及/或现有 运营中的建筑	无论该政策或倡议是否适用于新建筑以及/或翻新以及/或现有建筑操作。	SANS 10400-XA规定了运营性能基准针对南非的新建筑和翻新工程 但不对正在运营的现有建筑适用。
WLC 所有建筑元素 OR 仅 主要建筑元素	无论政策或倡议是否设定要求所有建筑元素 (例如，地基，上部结构) 框架，立面，室内隔断，饰面，家具。固定设施和设备 (FF&E)，建筑服务外部工程 (或仅针对主要建筑元素) (例如：上部结构框架和立面)	领导力在能源与环境设计 (LEED) (LEED) MRc1要求WLCAs包含主要建筑仅指元素 (即结构和平面外观)。LEED 起源于美国，现已成为最受欢迎的之一 在全球范围内使用绿色建筑认证项目。
WLC construction 建筑	无论该政策或倡议是否需要承担在前期建设/设计阶段WLCAs 使用设计信息和数量，以及/或后 建筑，使用竣工信息和数量。	绿色建筑委员会南非 (GBCSA) 绿色 星设计 & 建成净零 v1.1 认证 需要提交两份WLCAs。 设计审查 (建设前) 和建成 (建设后) 建造阶段。
WLC upfront：一次性；全寿命周期	无论政策或倡议是否需要WLCAs涵盖 提前碳 (生命周期评估模块A1-A5，如图所示) 2) 或完整生命周期 (LCA模块A-C)。	LEED MRc1积分要求进行一项生命周期评估 (LCA)。 建筑仅包括 upfront carbon (生命周期评估) 模块A1-A5)。
运行/总流量控制 产业驱动或政策驱动	无论是由公共部门还是私营部门机构领导 政策或倡议。	哥伦比亚住房和城市土地部 (一个 公共部门机构实施决议0194。
运行/总流量控制 城市级或省级 国家级	无论政策或倡议是在城市层面还是 国家或省级	地方性法律97 (2019年) 在纽约市层面实施。 约克 (美国)，但在不是州或国家层面。
运营 基于业绩的 及/或 规定性 (符合规范- 基于*)	无论政策或倡议是否以绩效为导向 基于和/或规范性的 (基于代码合规性的) 方法来衡量和限制运营 表现。	英国建筑规范L部分要求开发 关于能源绩效证书 (EPC) 的 建筑并设定运营绩效的界限 那些是规定性的 (基于合规性编码的) 意味着他们对表现设定了要求 关于单体建筑系统，例如立面和 建筑服务。一种基于绩效的方法是 一个关于总体运营绩效的 建筑物被估计/测量和规范，而不是... 比单个建筑构件和系统。
运营 模型化的/实际的 表现	无论政策或倡议是否需要 通过能源确定运营性能 建模和/或在占用期间进行测量 并且操作。	纽约市能源节约法规 (以及) LL85) 设定了运营性能底线 基于模型性能的 建造而非实际表现 操作。

规范性和基于性能的标准在建筑运营性能方面的核心区别在于企业实现合规的方式：规范性标准规定使用特定的材料、方法和设计，而基于性能的标准则定义了可衡量的成果 (例如，建筑能耗强度) 和建筑必须实现的功能目标，而不论企业如何实现这些目标。

03. 评估框架概述与发展

The criteria

表2：评估标准描述及示例（续）

标准	描述	示例 (s)
运行/总流量控制 强制性的或自愿的	无论是运营还是WLC性能披露 根据政策或倡议，强制性或自愿性。	伦敦规划政策SI2使WLC透明 强制适用于市长负责的项目 伦敦
运行/总流量控制 第三方验证或否	无论政策或倡议是否需要运营 或者WLC评估结果将接受第三方 核验	虽然RE2020法规做出了一项全面的 建筑级别的WLC是强制性的，它并不严格 需要独立第三方审计最终 提交
运行/总流量控制 进入要求 数据库中的性能数据 或者不是	无论政策或倡议是否需要操作或 WLC性能数据将被录入数据库。	伦敦规划政策SI 2要求WLC数据需 进入建筑环境碳数据库 (BECD)
运行/总流量控制 性能数据库公开 可用 或 不可用	无论上述数据库包含 运营或WLC性能数据是公开的 可用或不可用。	英国建立的建筑环境碳数据库 (BECD) 是公开可用的。
运行/总流量控制 足够低以促进改善 或者不是	无论操作还是WLC性能水平 设定在排放/能源使用水平的 足够低以推动性能改善 建筑行业。	关于SANS 10400-XA的能力存在一些争议。 为了推动运营性能的提高 开普敦，有人认为这是标准 设定了一个相对较低的操作效率标准。
运行/总流量控制 全面执行或不执行	无论是运营还是全生命周期碳排放 表演场地得到全面执行。	RE2020法规设定的终身碳排放限制 法国的执行是全面实施的，开发商 须证明符合RE2020要求，方可获得 建筑许可证
运行/总流量控制 静态 或 紧固	无论操作层还是WLC性能层是 静态的或预期将变得越来越严格 随着时间的推移。	存在一种期望，即运营 性能地板由南非SANS 10400-XA标准设定 非洲将随着时间的推移而变得紧张，这意味着需求 未来可能会推动更雄心勃勃的改进。
运行/总流量控制 1.5°C 对齐或不对齐	无论是运营还是全生命周期碳排放 工作场地符合全球要求 将全球变暖控制在低于1.5°C。	NABERS 5.5星级在英国与1.5°C对齐。
运行/总流量控制 激励力度：强 直接金融（高）或中 （直接财务，低）或弱 （间接）	无论提供改进的激励是否 运营或全生命周期碳绩效 强劲、中等或弱。 <ul style="list-style-type: none"> 强有力的激励措施提供直接的财政 激励措施，高碳价格（指示性） 美元 100 美元/吨二氧化碳（26美元中）。 中等激励提供直接财务 激励措施，以较低的碳价（指示性） 100美元/吨二氧化碳（26美元中）。 弱激励机制提供了间接激励，使 随着改善的市场推广性、节能等。 	纽约市的地方法案97实施了一项 罚款对主要发展项目 大约每吨排放量268美元 因超出运营碳排放限制。
WLC 比较的基准 或者不是	无论政策或倡议是否提供基准 指标值，针对不同建筑类型的WLC结果 以及/或建筑元素。	大伦敦管理局的全生命周期 《碳评估指南》提供了基准 关于前期和全生命周期的碳排放，针对各种建筑 办公场所、住宅建筑和零售业等行业 建筑物，按建筑元素分类。
WLC 区域特定EPD数量	The number of country-specific environmental products 可用的声明（EPDs）以承担WLCAs 为城市中的建筑物。	Leading industry LCA software OneClick LCA contains 超过1000个针对中国的EPD（当时） 可用于建筑物WLCAs的书写（文本） 位于上海。

03. 评估框架概述与发展

如何评估城市框架

许多政策和举措存在于城市之中，因此我们设计了评估框架以捕捉和反映这一点。该框架允许您为与您城市中WLC采用相关的每一项政策和举措在评估中添加一列，并独立地根据标准（列出的行）进行评估。

通常，会引入涉及某些标准（例如，体现的或全生命周期的碳透明度）的政策或倡议，但不涉及其他标准，而其他政策或倡议可能适用于多个二级标准。通常，一项或多项相关政策或倡议可以针对单个标准或一组标准，但采用不同的方式。例如，可能存在适用于所有建筑的全国层面的强制性性能最低标准，以及适用于城市层面的主要发展项目的基于性能的最高标准。该框架涵盖了所有这些变化。

尽管了解政策/倡议的结果及其方面可能更有用，但目前此类结果的数据稀少且不一致。因此，该框架侧重于政策方面，这方面的信息易于获取。随着数据的充分可用，框架的未来版本可能会更加关注结果。

该框架还允许纳入已提出但尚未实施的可能政策或倡议。这些内容以白色列标题显示。例如，英国的建筑规范Z部分倡议已在全国层面为大型建筑的初始碳排放制定了绩效基准，但政府尚未实施。¹⁵ 您可以在城市中添加尚未对WLC流程的整体实施水平做出贡献的可能政策和倡议。

如何比较城市

本框架不计算单个综合WLC实施得分，因为这需要隐含或显式的标准权重。相反，比较不同城市的评估需要基于标准（至少在二级，最好是三级）。尽管如此，该框架为二级城市生成一个整体颜色（定义、透明度、绩效底线和激励目标），以便在此级别进行比较。附录A：《基于标准的评估框架》包含分配这些整体颜色的规则。

政策/倡议方面与结果

虽然这些标准与WLC的政策和倡议相关，但它们并未表明由这些政策或倡议驱动的可衡量结果。例如：

→ 评估标准决定了是否需要在对主要发展/小规模发展（政策的/倡议的某个方面）进行运营能源/碳排放透明度管理，但并未量化城市中实施运营能源/碳排放评估的建筑比例（一个成果）。

→ 评估一个体现整体生活碳性能的最高标准是否足够严格，以推动改进（政策/倡议的一个方面），但不衡量这种改进在城市的开发中相对于基线实际减少碳排放的程度（一个结果）。

03. 评估框架概述与发展

框架限制

你应该在评估城市和解读他人评估时理解框架的各种限制。以下是最显著的几点。

1. 该框架未能捕捉到在建筑供应链不同环节实施的碳减排举措。

该框架侧重于在建筑或资产层面应用WLC流程，并未涵盖在供应链其他环节（如产品层面，例如产品排放标准）或整个经济层面（例如排放交易机制或城市级建筑碳预算）测量和/或减少排放的政策或举措。

2. 该框架并未解释为何不同城市在实施WLC流程时存在差异。

一些实施WLC流程的关键障碍包括进行运营和WLC评估的成本、充足碳排放数据（如环境影响声明（EPD），WLC基准）和专家技能的可用性，以及降低与建筑排放相关的排放以应对气候变化的政治推动力。探讨这些WLC实施差异的背后原因将是有益的，但这不是此项初步研究的内容之一。

3. 它没有量化标准之间的相对重要性。 框架不根据主观性对哪些标准对WLC实施评估的整体重要性进行加权、量化或比较。因此，您需要根据您的观点和情境来决定哪些标准最重要。您不应从评估中推断出任何整体实施“得分”。然而，框架在标准层级2为城市生成一个整体颜色，便于在同一层级上比较城市。

4. 它没有量化政策和服务方案的吸纳速度。 这是由于缺乏有关相关政策或举措市场接受度的可用数据，例如在城市中必须实施WLCAs的新建筑项目的百分比。我们可能在框架的未来版本中添加表达这些接受率的指标，但这将取决于实施WLC政策和举措的相关公共和私营部门组织的数据可用性。

5. 该框架不考虑除温室气体排放之外的生命周期环境影响。 随着本次练习的重点是强调政策和措施在终身碳流程实施中的应用，它并未涉及对建筑构造造成的其他环境影响评估和减少，例如臭氧消耗或海洋酸化。

试点城市



04.

04. 试点城市 引言

我们承担了对波哥大（哥伦比亚）、开普敦（南非）、伦敦（英国）、纽约（美国）、巴黎（法国）和上海（中国）的实施评估。附录B：城市评估提供了完整的评估。图9总结了结果。

波哥大，哥伦比亚

20



开普敦，南非

21



伦敦，英国

22



美国纽约

23



巴黎，法国

24



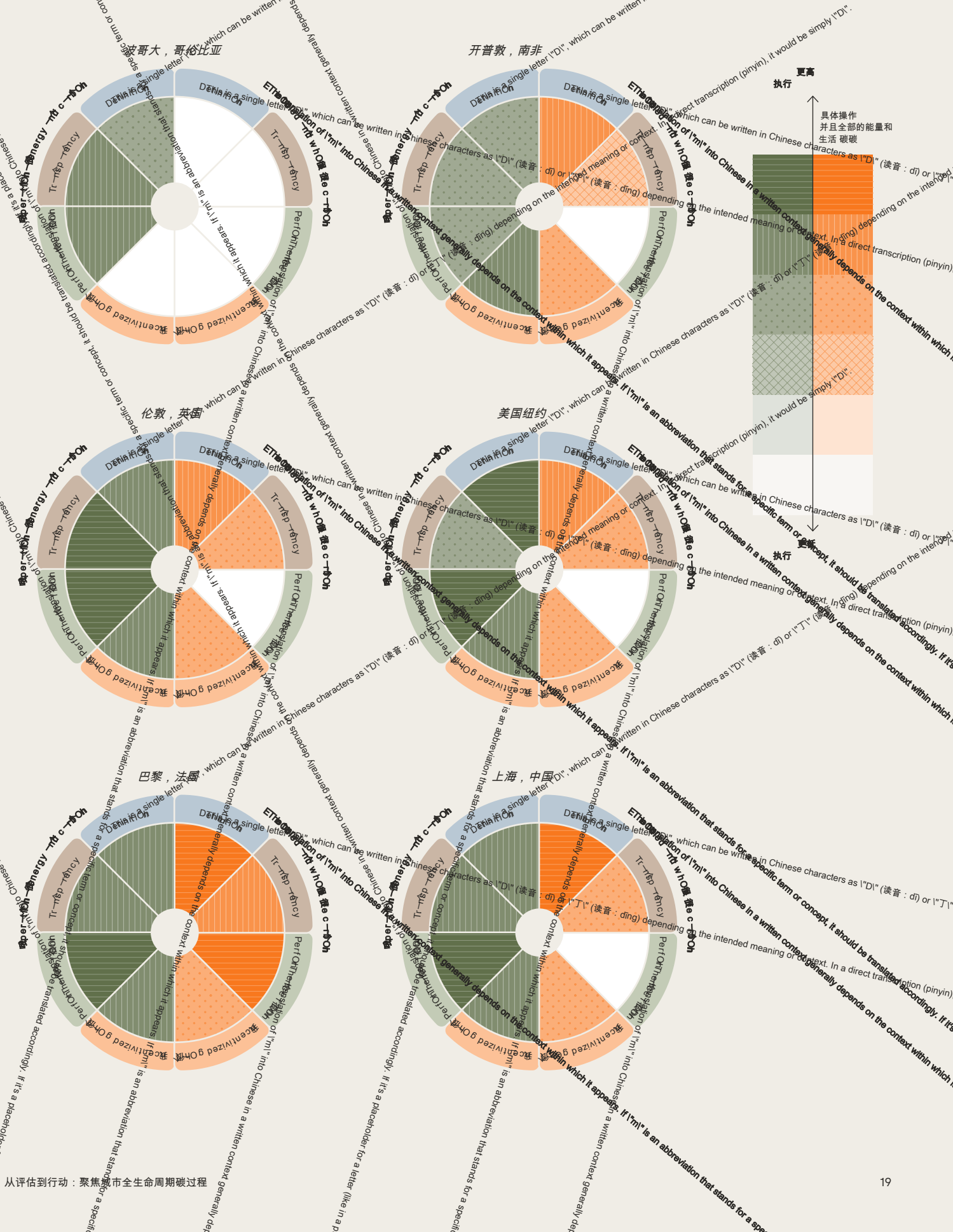
上海，中国

25



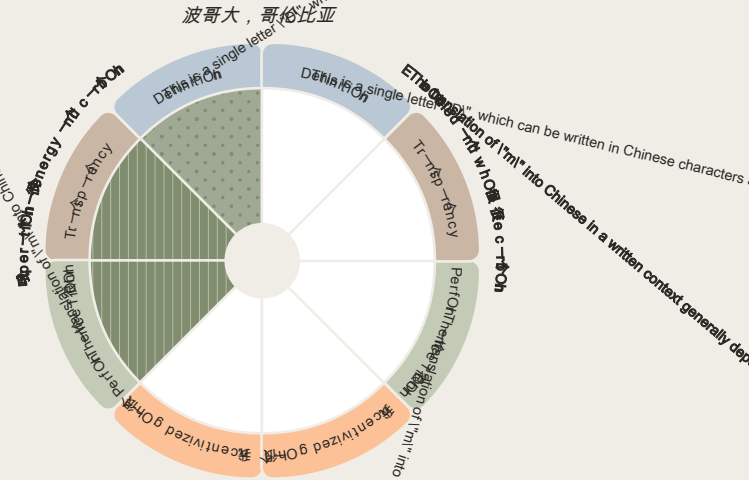
04 试点城市

图9：本报告提出的试点城市全生命周期碳过程实施



04. 试点城市 波哥大，哥伦比亚

波哥大通过决议0194等举措推进其WLC流程，该决议为建筑运营绩效设定了规定性绩效底线，以及《建筑可持续性标准技术指南》（Guía técnica: Criterios de Sostenibilidad para Edificaciones），该指南概述了建筑在其生命周期中的可持续性标准。然而，由于该技术指南不要求进行全生命周期碳排放报告，还需要进一步工作以增加行业对WLC流程的采用。

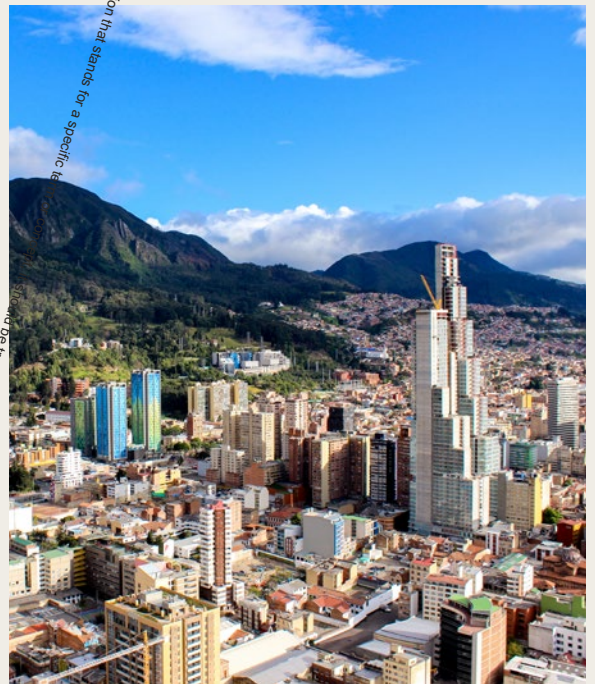


体现和完整生命周期的碳

哥伦比亚《净零碳排放建筑国家路线图》提供了一个战略框架，旨在到2050年实现净零碳排放建筑。住房、城市和领土部于2025年实施的决议0194是该路线图关键部分的实施工具。决议0194提及《可持续建筑指南》（Guía de Construcción Sostenible），该指南定义了如何计算、验证和记录新建筑中的水和能源节约。

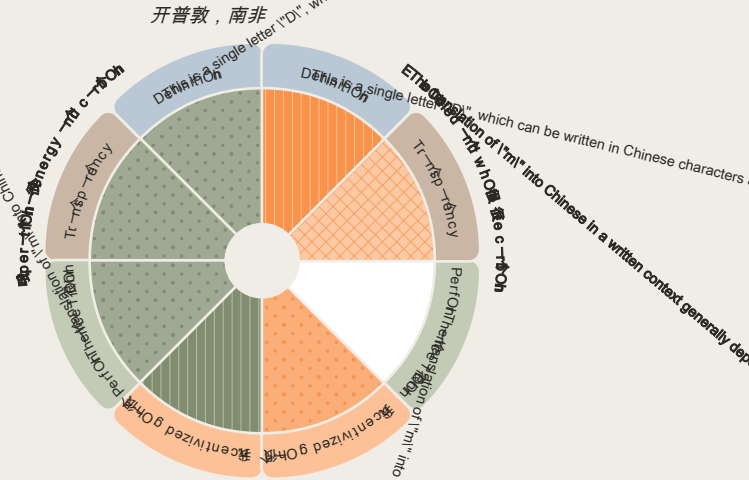
哥伦比亚住房和城市领土部于2025年采纳了《建筑可持续性标准技术指南》，以实施新建筑和现有建筑的可持续措施。然而，该指南并未包含前期或全生命周期碳排放评估的标准。在波哥大，全生命周期碳排放(WLC)的测量目前是自愿性的，有如特许测量师皇家学院(RICS)《建筑环境全生命周期碳排放评估专业标准》(RICS PS 2)等标准、指南和框架。nd (版本)，能源与环境设计 (LEED) 和高效设计卓越 (EDGE) 认证据说在该行业得到应用。领先的行业生命周期评估 (LCA) 软件OneClick LCA拥有不到100个哥伦比亚特定环境产品声明 (EPD) (截至撰写时)，这表明隐含和全生命周期评估正在兴起但尚未普及，并且仍然主要依赖于非特定于哥伦比亚产品的隐含碳数据。

决议为新建筑的运营性能（能源和水消耗）设定了规范性要求，新建筑的运营性能披露是强制性的，而现有建筑的披露则是自愿性的。然而，由于市场仍处于实施的早期阶段，且缺乏针对新建筑的全国性监测系统以及统一的合规数据，政府尚未全面执行这些要求。决议还允许在市级层面建立改善运营性能的激励机制。波哥大尚未建立任何激励机制，但城市在未来有潜力这样做。



04. 试点城市 开普敦，南非

开普敦的WLC流程正在涌现，采用政策引导的规范性标准和运营能源（以及间接的碳）要求。目前还没有任何正式政策推动体现碳或全生命周期碳评估的采用，但南非绿色建筑委员会（GBCSA）的绿色星自愿认证方案包括对主要建筑元素（结构、立面等）的碳评估的信用积分。



运作能源和碳

关于运营透明度，南非《国家能源法》下的EPC规定要求对主要发展项目（根据建筑规模和占用类别）展示EPC。SANS 10400-XA（《国家建筑规范——建筑能耗》）是一种性能合规途径，为该国新建建筑的运营性能设定了性能底线。它主要是一个规范性标准，但允许建筑开发商进行能源建模，以展示整体建筑性能。

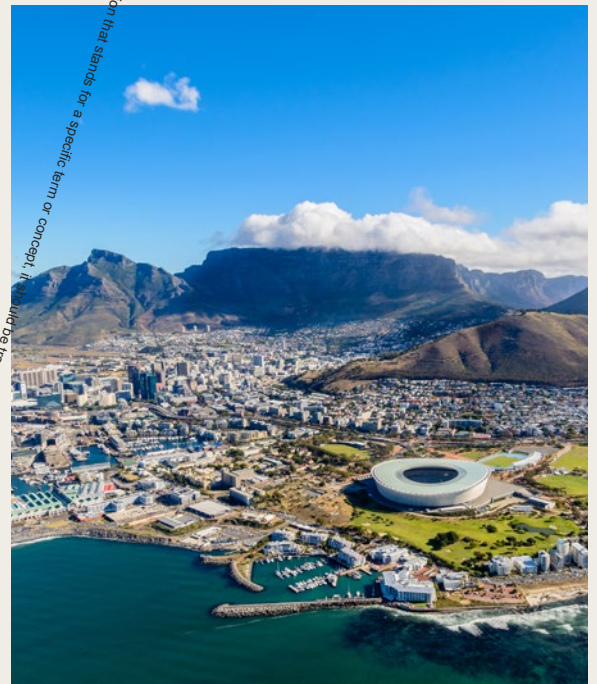
尽管南非没有单一、强制性的国家标准针对WLC，但特许测量师皇家学会关于建筑环境全生命周期碳评估的专业标准（RICS PS 2nd

（版本）具有全球适用性，GBCSA 绿星评级系统将其作为最佳实践参考。（尽管与RICS PS 的明确和系统对齐在伦敦不如正式化）。

关于其推动改进的能力存在争议，有人认为该标准为运营效率设定了一个相对较低的标准。然而，行业内普遍存在一个（非正式）预期，即随着时间推移，该标准将变得更加严格，这意味着未来的要求可能会推动更雄心勃勃的改进。

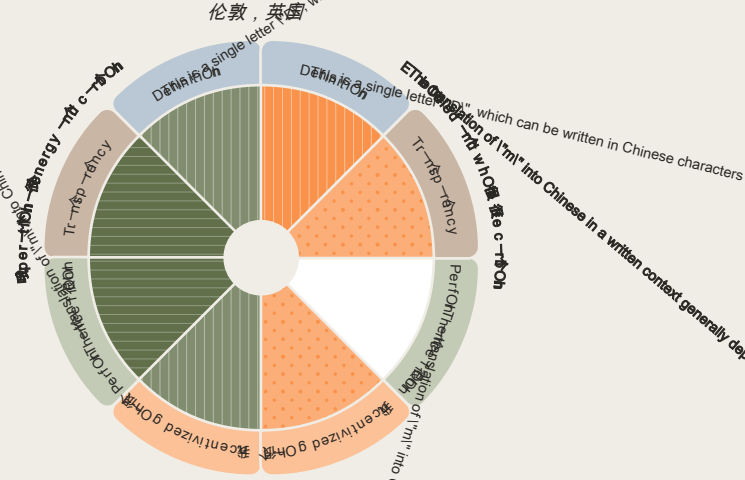
在缺乏任何政策引领的强制要求下，GBCSA 绿星评级体系提供了一套自愿体系，这正在提高开普敦对 WLC 的采用率。尽管具体数据尚未公布，但已有几个显著项目引领了采用，并且据称方案采纳率正在强劲增长，尤其是在大型商业开发项目中。然而，尚未建立体现碳或全生命周期碳的绩效基准，这意味着材料和建筑排放仍处于建筑层面的无监管状态。

GBCSA绿色星认证方案还为改善运营绩效提供了激励。但认证是自愿的，激励措施主要是间接的（意味着提高建筑星级评级、市场性和节能），而不是像纽约市通过地方法律97或伦敦计划政策SI 2实施的直接财务激励。



04. 试点城市 伦敦，英国

数个由行业和政策引导的举措推动了伦敦WLC过程的采用。然而，与巴黎等城市相比，并没有单一的全国性强制命令推动全面采用WLC过程。相反，存在多个不同层级的政策和指导工具，这可能导致从业者产生混淆。其中一些较为成熟的政策仅适用于城市层面，导致伦敦与其他许多英国城市在WLC过程实施上存在差距。在建筑体内碳方面，缺少性能底线（即可执行的限额），意味着这些排放实际上不受监管。



运作能源和碳

建筑法规第L部分（使用能效证书或EPCs）¹⁶ 为了报告操作能源效率（提供有效的国家层面的可操作性基础）然而，这属于规定性或基于代码合规的方法。研究表明，EPC评级与建筑的实际能源性能并没有紧密关联。¹⁷

英国特许测量师学会建筑环境全生命周期碳排放评估专业标准（RICS PS 2）nd 版（在伦敦开发），已成为许多其他城市WLCA的事实上的指南。它为测量建筑和基础设施的体现碳和全生命周期碳提供了一种清晰且一致的方法。英国国家政策尚未正式批准它，但GLA全生命周期碳评估指南明确与RICS PS一致并参考。

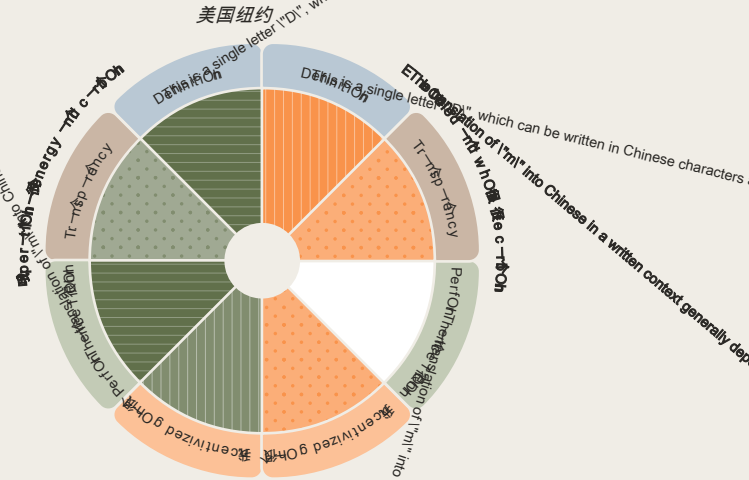
《伦敦规划政策SI2》要求基于性能的运营碳排放评估，以大伦敦署（GLA）能源评估指南为基础；对于新办公室，特别规定由NABERS UK进行在用性能验证。NABERS UK和英国建筑研究院环境评估方法（BREEAM）——都是行业主导的绿色建筑认证方案——虽然自愿参加，但包含基于性能的运营碳排放评估的分数，因此为改进运营性能提供了动力。伦敦规划政策SI2还要求大型发展项目实现运营碳的净零排放，任何剩余排放将通过向地区管理的碳抵消基金捐赠来抵消，通常约为每吨排放95英镑（约合125美元，具体比率由当地设定）。

伦敦规划政策SI 2正在推动城市范围内WLC的普及，但该政策目前仅要求针对可参照的大型开发项目实施WLC。其他类似政策也存在，由伦敦以外的地方政府（如巴斯和东北萨默塞特议会）领导，但英国范围内的普及率普遍有限。《建筑规范》第Z部分计划通过设定重大开发项目 upfront carbon 的性能标准来填补这一政策空白。然而，政府尚未采纳该计划。



04. 试点城市 美国纽约

纽约市的地方性法规97是报告中城市中推动运营碳减排力度最大的激励措施之一，对超出运营碳限制的建筑物实施经济处罚。至于实体和全生命周期碳，该市尚未设立性能底线，但已经开始要求市属项目提交全生命周期评估报告。



体现和完整生命周期的碳

纽约市的节能代码（NYCECC）和地方法律第85条制定了对新建筑和改造建筑的最低运营性能要求。该法规以规范性为主，但也有通过性能模型展示合规性的选择。

纽约的行业仍主要领导体现和全生命周期碳排放实践，例如LEED认证体系为重大建筑元素（包括主体结构 and 立面）的碳评估提供积分。纽约市长于2022年实施的行政命令23号，在城市层面强制要求对某些城市拥有的资本项目进行全生命周期评估（WLCA）。而政府尚未完全实施的行政命令22号（EO22），¹⁸ 将在州一级实施类似的要求。

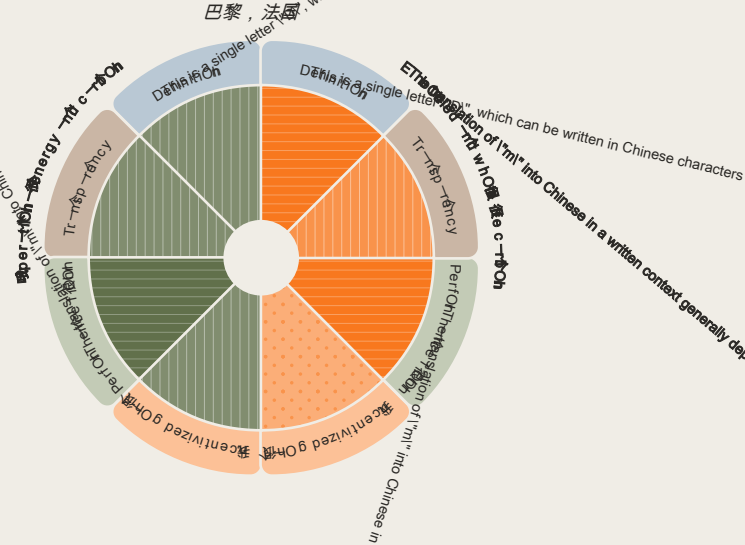
纽约市的地方法律97要求对大型发展项目（根据规模而定）每年公开运营碳排放² 或者通常 $\geq 25,000$ 英尺²）2300米，并通过对每吨超出限值的碳排放征收约268美元的罚款来激励改善运营绩效。这是本报告试点城市中观察到的最强激励措施之一，因为它是一种直接的财务激励。其他激励结构往往较为间接（例如提高建筑的市场价值）或设定相对较低的碳排放价格。

与报告中的其他城市（除巴黎外）类似，纽约在建筑层面实际上没有体现碳的性能底线。然而，纽约州和市的“清洁购买”倡议，为某些公共项目中混凝土和钢材的体现碳设定了强制性限制，这是旨在限制产品或材料层面的体现碳而非建筑层面的政策发展案例，标志着体现碳监管的途径。



04. 试点城市 巴黎，法国

巴黎实施了高水平的地热能利用（WLC）工艺，符合法国的RE2020法规。¹⁹推动全国范围内WLC测量和减少的广泛应用。它是本报告中唯一一个为建筑物的固化和全生命周期碳排放设立性能底线的城市。它覆盖了广泛的范围，包括住宅、办公室、学校、酒店、商业建筑和健身房。



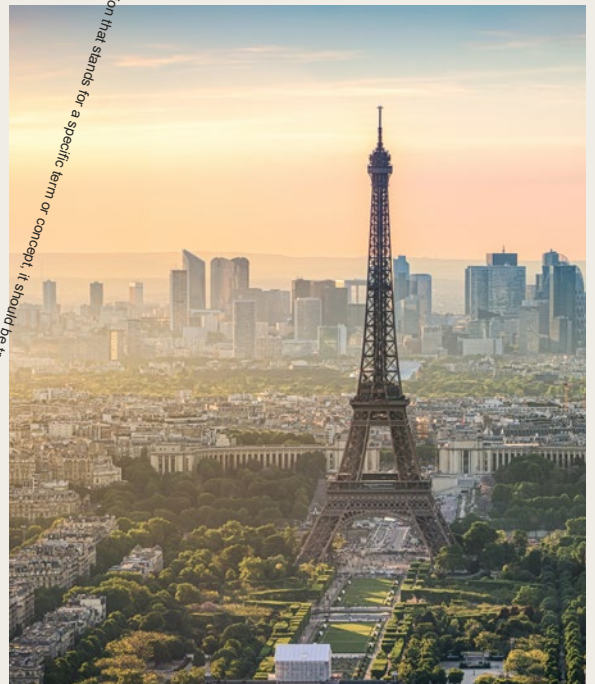
体现和完整生命周期的碳

法国的RE2020法规给出了运行碳排放的定义，强制透明度并设定了基于性能的（而不是规定性）的建筑运行碳排放门槛。行业引领的倡议，例如法国领先的多准则建筑环境绩效认证（HQE建筑持久性认证），为提升运行绩效提供激励。

它的RE2020法规还包括对碳足迹和全生命周期碳排放的要求。它制定了测量和报告WLC的标准，其中包括采用动态生命周期评估方法来量化木材等生物基材料的生物碳。这种动态LCA方法考虑了生物基材料中临时碳储存的全球变暖潜力影响，与通常在其他地方采用的静态或±1方法相比，这些方法通常不考虑到生物碳脱离大气的时间。

在全球更广泛的地区层面，欧洲建筑能源性能指令（EPBD）将为新建建筑的生命周期GWP引入欧盟框架，采用Level（s）框架和EN 15978标准。从2028年起，对于面积超过1000平方米的新建建筑强制进行GWP计算，并于2030年前对全部新建建筑强制进行GWP计算，并从2030年起制定限制值的路线图。这将有效取代欧盟内部城市和国家层面的逐城和逐国实验。

补充了标准化的WLC表演标准地摊子规定，建筑行业对这一国家环境表现认可的认证也提供了一个间接的激励(像升值)为了改良了WLC的标准绩效。反映WLC政策和倡议的高质量实施，法国也有最多数量的产品水平的EPD在 OneClick LCA之上，这为细粒度和地区相关的建筑业WLCAs奠定基石。作为建设和工具材料有关和环境卫生国家指标的FRANE INIIES，此存储这个体内碳酸数据分析的大库存



04. 试点城市 上海，中国

上海有多项政策和标准覆盖WLC流程，要求比中国更广泛地区更严格，正如其他主要城市中心如伦敦所见。它有一项强制性代码，为新建和改造建筑设定了能源性能基准要求，包括对碳排放的某些参考。其国家绿色建筑评级体系通过自愿星级评级体系提供提高运营和WLC表现的激励措施。并且，市级法规要求对新建民用建筑进行能源绩效评估。²⁰ 建筑物并包括碳相关指标等。

运作能源和碳

GB 55015-2021是中国强制性建筑节能标准，为新建建筑和改造建筑设定了能源性能的基本要求，并引入了碳排放的参考。它为新建筑和翻新建筑建立了运行性能底线。

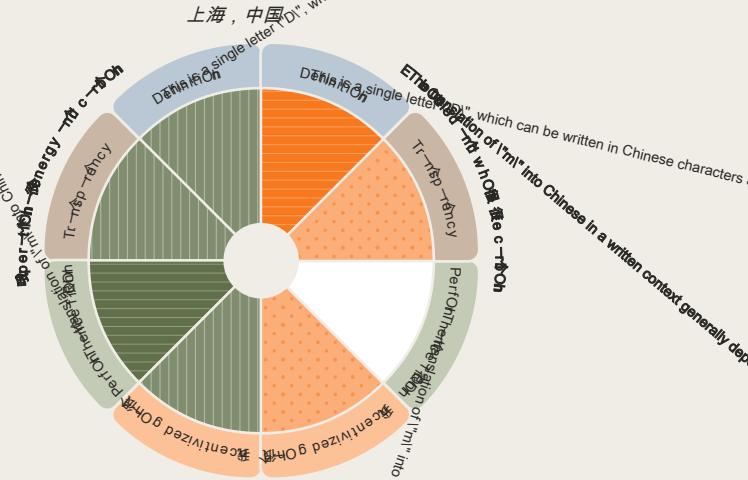
GB/T 50378-2019（适用于新建建筑）和GB/T 51141-2015（适用于翻新）是国家绿色建筑评级体系，包括对运营能耗的测量要求，作为更广泛可持续性范围的一部分。它们通过授予星级评级（最高3星）作为提升性能的激励措施。

尽管这些国家标准是自愿遵守的，上海绿色建筑条例规定大部分新建民用建筑至少须达到一星级评估，而更大的公共场所建筑以及众多政府项目则须达到三星级评估标准。

体现和完整生命周期的碳

GB/T 51366-2019是建筑领域的中国国家标准，用于评估建筑领域中的能效和生命周期碳排放。它提供了建筑物生命周期各个阶段的计算方法和排放系数。²¹ 本标准不要求明确模块化报告前期（模块A1-A5）或全生命周期碳（模块A-C），与基于欧洲标准EN 15978的生命周期评估（LCAs）相比。它包括运营碳、建设、拆除、材料生产和运输，这些可以广泛映射到EN 15978中的LCAs模块A1-A5、B6和C1。GB 55015-2021引入了在设计阶段考虑和分析碳排放的要求，但并未强制规定标准化全生命周期评估（WLCA）或报告框架。

中国的国家绿色建筑认证标准（如GB/T 50378-2019）在国家级别通常为自愿性。然而，上海对绿色建筑的地方实施标准——DG/TJ 08-2090-2024——对城市提出了适应和加强的要求。上海的新民用建筑至少需达到1星级绿色建筑水平，并满足某些前提条件。在强制级别上，该标准提到了生命周期碳强度指标，但没有规定标准化的计算方法或报告结构。



然而，它为执行碳排放计算并参考GB/T 51366标准提供额外积分。此外，针对中国市场量身定制的中国特定EPD数量不断增加，以及使用PKPM（中国的主导地位的建筑设计和分析软件套件）和GB-SWARE（中国的官方绿色建筑和能效合规软件平台），这些都表明行业在WLCA方面的能力正在提高。



结论 下一步



05.

05. 结论与下一步行动

本报告阐述了用于评估城市层级WLC政策申请的标准方法。它能够确保城市政策和计划的持续比较，识别当前方法的良好做法以及不足之处，并强调加速进步的机会。

基于标准的框架建议了WLC政策最大实施可能的样子，有助于对不同城市的建筑实施情况进行一致性评估。它捕捉了在城市内可以适用的众多政策和倡议，并突出了它们的应用机制、范围和有效性。

六个试点城市——波哥大（哥伦比亚）、开普敦（南非）、伦敦（英国）、纽约（美国）、巴黎（法国）和上海（中国）——被用来展示如何将这些标准应用于了解当前状态，并确定进一步实施的可能领域。它们表明，这些标准具有广泛的适用性、可解答性和指导性，通过突出推动WLC实施过程的政策和倡议之间的重要差异，因此揭示了地方政策如何加速这些进程。

他们详细说明了在推进WLC流程采用方面取得的重大进展，但同时也表明，为了更广泛、更一致地推广WLC最佳实践，还有更多工作要做。许多城市已经建立了运营碳排放或能源定义，要求披露运营绩效，并设定运营绩效底线。他们也在应用体现碳和全生命周期碳定义，其中一些城市要求披露体现碳和全生命周期碳。虽然不太常见，但正在兴起的是，已建立体现碳的性能底线，以及改善运营和WLC绩效的强大（直接财务）激励措施。

法国的RE2020法规——为WLC设定性能门槛——以及纽约的地方方案97和伦敦规划政策SI 2——对于超出运营碳限额提供直接的经济处罚——在实践中都得到了体现。它们在迫使建筑行业减少碳排放方面已证明是有效的。²² 并为他人指明一条可能的道路。

下一步是：

1. **分享** 这个与产业相关的框架²³ 政策制定者、市政府、规划师和开发商收集并处理对其有效性和实用性的反馈。

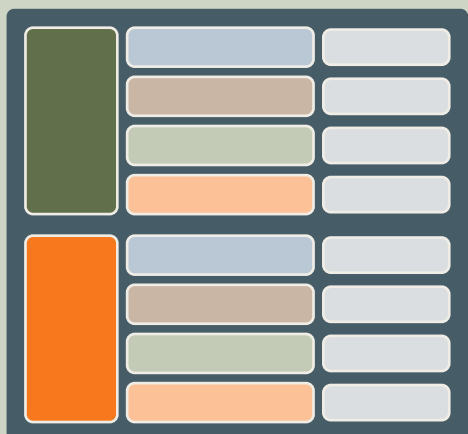
2. **适用** 将其推广至其他城市，以全面了解推动WLC进程的政策和举措的现状。我们鼓励您使用此框架评估贵城市的情况，并通过试点城市案例了解最佳实践在其他地方的样子。应用该框架可以增强公共和私营部门组织之间的对话，关于如何推进WLC进程的采纳以及减少建筑行业温室气体排放。

3. **更新** 随着WLC流程的政策和举措快速变化，推动了对评估周期性调整的需求，以反映进展情况。这些更新将为追踪、分享和庆祝全球WLC流程采用进展提供一种方式。

术语表

术语/缩写	含义
ASHRAE/ICC Standard 240P	美国暖通空调工程师学会/国际代码委员会标准240P 批准的ASHRAE和国际代码委员会 (ICC) 联合标准，题为 量化建筑生命周期温室气体排放
BECD	建筑环境碳数据库
BREEAM	建筑物研究机构环境影响评估方法 ，一个可持续性评估 项目总体规划、基础设施和建筑的方法
DG/TJ 08-2090-2024	上海市绿色建筑评价标准
EPC	能源性能证书
EPD	环境产品声明
GB 55015-2021	中国的建筑节能通用规范及可再生能源利用
GB/T 50378-2019	最新的 中国绿色建筑评价国家标准
GB/T 51141-2015	最新的 中国既有建筑绿色改造评估标准
GB/T 51366-2019	中国建筑碳排放计算国家标准
GBCSA	南非绿色建筑委员会
温室气体 (Tūnzhěn qìyù)	温室气体
GLA	大伦敦管理局
GB-SWARE	中国的官方绿色建筑和节能合规软件平台
INIES	法国国民，公共通道 环境与建筑健康数据库 产品和服务
LCA	生命周期评估 (或分析)
LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	绿色建筑与环境设计领导力 (LEED) 是一种广泛使用的绿色建筑评级 美国绿色建筑委员会开发的系统。 绿色建筑评价体系
MTAA	市场转型行动计划
NABERS	国家澳大利亚建筑环境评级系统 ，一个基于绩效的框架 测量建筑的环保可持续性
纽约清洁能源委员会 (New York Clean Energy Council)	纽约清洁能源委员会
PKPM	中国领先的建筑设计和分析软件套件
RICS PS	英国特许测量师学会 (RICS) 终身碳排放专业标准 环境建造评估 版 (次)
SANS 10400-XA	南非国家标准 该规定要求新建建筑执行节能法规 并且重大翻新
联合国环境规划署	联合国环境规划署
WBCSD - 世界商业理事会 (World Business Council for Sustainable Development)	世界商业理事会
WLC	终身碳足迹
WLCA	终身碳排放评估

附录A 基于标准的评估框架



下载评估框架模板请点击
此处：

附录B 城市评估

请在此处下载试点城市评估：

附录

1 联合国环境规划署 (UNEP) 2024年数据。来源：[全球建筑与建筑业状况报告：超越基础：将可持续解决方案主流化以减少建筑行业的排放](#)

2 世界气象组织 (WMO) ， 2025。来源：[世界气象组织确认2024年为有记录以来最热的一年，比工业化前水平高出约1.55°C。](#)

3 世界商务理事会，2025年。来源：[推动抱负循环：对建筑环境中实现碳中和关键杠杆的盘点](#)

联合国环境规划署，2024年。来源：[全球建筑与建筑业状况报告：超越基础：将可持续解决方案主流化以减少建筑行业的排放](#)

5 联合国环境规划署，2023。来源于：[建筑材料与气候：构建新的未来。第二章：生命周期思维——脱碳需要全生命周期方法](#)

6 罗X，林G，万Q，金G；《清洁生产杂志》，第428卷；2023年。来源：[灵感还是汗水：中国低碳城市试点政策在全国的扩散](#)

Mara Prestes, O., Ultramari, C., Domingues Caetano, F. ; 《交通政策案例研究》。第10卷第1期，第700-709页，2022年。来源：[公共交通创新与BRT理念转移：巴西库里蒂巴作为参考模型](#)

7 WBCSD, 2025。来源：[推动抱负循环：对建筑环境中实现碳中和关键杠杆的盘点](#)

8 WBCSD, 2025。From: [驱动野心循环：市场转型盘点](#)

9 英国特许测量师学会 (RICS) ， 2023。摘自：[全过程碳排放评估 \(WLCA \)](#)

10 图表来源：世界商务理事会 & 阿鲁普，2021。来源：[零碳建筑：我们目前处于什么位置？](#)

11 土雷，2024。来源：[实体碳：未被讲述的故事](#)

12 联合国环境规划署，2023。来源：[建筑材料与气候：构建新的未来。第二章：生命周期思维——脱碳需要全生命周期方法](#)

13 WBCSD, 2025。From: [实现净零能耗建筑——市场转型的行动计划](#)

14 NetZero Pathfinders, 2023。From: [建筑材料排放阈值：法国](#)

15 第Z部分。来源：[建筑行业领导者呼吁新工党政府引入碳足迹监管制度](#)

第16部分L通过基于标准评估程序 (SAP) /简化建筑能耗模型 (SBEM) 的合规指标设定绩效基准，利用能效证书 (EPC) 进行披露。

17 少，J. 等；能源与建筑，第228卷；2023年。来源：[大不列颠EPC能源使用的过度预测：EPC建模和计量初级能源使用强度的比较](#)

琼斯·朗·拉斯拉尔；两座大楼的故事；2012年。来源：[能源性能证书 \(EPC \) 是否真的是能源效率的真正指标？](#)

18 阶段一中的EO22包括对水泥、钢材和沥青等关键材料的“清洁购买”举措。后续阶段将纳入进一步降低固碳的策略，例如在设计采购决策期间要求使用WLCAs。

19 RE2020是法国针对所有新建建筑的特定环境法规，自2022年起生效。它将气候和韧性法 (Loi Climat et Résilience) 的高级目标转化为建筑行业的具体、强制性要求。

20 在此语境下，民用建筑指的是大多数典型的城市建筑，例如住宅、商业和公共场所建筑，这些建筑供人们使用，与用于制造或工业生产的工业建筑相对。

21 国际能源署 (IEA) ， 2021。来源：[国家建筑碳排放计算标准 GB/T51366-2019](#)

22 沙钢集团，2023年。来源于：[法国法律正在使建筑行业脱碳——它们能否为国际社会提供前进的道路？](#)

NetZero Pathfinders, 2023。From: [建筑材料排放阈值：法国](#)

城市绿色建筑委员会，2026。来源：[什么是地方第97号法律？](#)

23 包括C40城市、世界绿色建筑理事会等。

致谢

这份报告若非众多个人和机构的慷慨捐助、宝贵见解和支持，是不可能完成的。

我们衷心感谢参与评审过程的组织，他们分享了专业知识和观点，这对构建框架极为宝贵。

→ 皇家测量师专业协会 (RICS)

全球建筑数据倡议 (GBDI)

→ 欧洲建筑性能研究所 (BPIE)

C40城市

世界绿色建筑委员会

德国能源局 (dena)

世界资源研究所

→ 斯堪尼亚

我们也感谢所有利益相关者，他们的积极参与、深思熟虑的对话和协作精神丰富了讨论，并帮助明确了这项工作的方向。

感谢Arup团队在整个框架发展过程中的奉献和严谨精神。

Arup

马修·芒罗
顾问，可持续性

克里斯汀·蒂芬
高级顾问，可持续材料

克里斯·卡罗尔
同仁，建筑

Daniel Silva
高级图形设计师

斯蒂芬·希尔
可持续发展副总监

Jeremy Yi
助理工程师，脱碳化

乔·麦格纳汉
顾问，可持续性

安德烈斯·卡尔沃·博亚卡
工程师，交通规划

林娜·昆特罗
研究生顾问，咨询

Mishlin Pillay
高级工程师，可持续性

威尔·怀尔德
副理，可持续性

WBCSD - 世界商业理事会 (World Business Council for Sustainable Development)

罗兰·温策克尔
主任，建筑环境

Mert Ogut
经理，建筑环境

维多利亚·法尔科内
资深高级顾问，建筑环境

最后，我们希望感谢全球城市实施终身碳过程背后的众多个人和组织。他们是推动变革的真正领导者——致力于克服市场转型的最关键障碍。他们的努力构成了这一议程的支柱，并激励着集体加速迈向净零建筑环境的雄心。

免责声明

本报告以世界商业理事会可持续发展委员会 (WBCSD) 的名义发布。与其他报告一样，它是WBCSD工作人员和成员公司专家共同努力的结果。WBCSD的建成环境路径参与者审阅了草案，确保文件广泛反映了大多数路径成员的观点。但这并不意味着WBCSD的每个成员公司都同意报告中的每一句话。请注意，报告中发布的数据截至2026年4月9日。

致谢

关于阿鲁普

Arup是一家提供管理、规划、设计和工程服务的企业可持续发展咨询公司。作为一家全球公司，我们汇集了全世界近2万名顾问的技能。我们努力不断开发创新工具和技术，并与行业共享，这一声誉建立在为客户提供全面解决方案所涉及的人员、专业知识和流程之上。

我们的工作受我们使命宣言的指引，即塑造更美好的世界，而在2020年，我们修订了我们的全球战略，将可持续发展置于我们行动的核心。Arup公司致力于在全球范围内对建设项目进行生命周期碳排放评估，并将我们的抱负与联合国2030年突破性成果目标对齐，该目标声明：所有新建筑和改造建筑应实现运行中的净零排放，并在2030年至少减少40%的隐含碳。

除了项目目标外，阿鲁普还承诺到2030年在其整个运营中实现净零排放，涵盖从办公室使用的能源到购买的货物和服务等所有方面。为了实现这一目标，该公司设定了到2025年将2018年基线下的1、2和3级全球温室气体（GHG）排放量减少30%的目标。

我们是“零排放挑战”签署者，也是英国建筑师和工程师宣布气候和生物多样性紧急情况的创始签署者。

Arup

8 Fitzroy Street London W1T
4BJ 英国

www.arup.com

关于世界商业理事会 (WBCSD)

世界可持续发展商业理事会 (WBCSD) 是一个由全球220多家领先企业组成的社区，代表着超过8500亿美元的年收入和1900万名员工。我们共同努力，将我们所处的体系转变为限制气候危机的影响，恢复自然，并解决不平等问题。

我们加速关键领域的价值链转型，重塑金融体系，通过降低资本成本来奖励可持续领导力和行动。通过交流最佳实践、提升绩效、获取教育资源、建立伙伴关系以及制定政策议程，我们推动企业在商业领域的进步并提高其绩效的问责性。

关注我们的领英和X

www.wbcsd.org

wbcsd.org

版权所有 © 世界商业理事会，2026
年4月



World Business
Council
for Sustainable
Development

