

摘要

中国粤港澳大湾区 建筑与施工领域减碳路线图

实现零排放的、高能效的、韧性的建筑与施工行业



粤港澳大湾区

2023年5月



目录

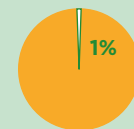
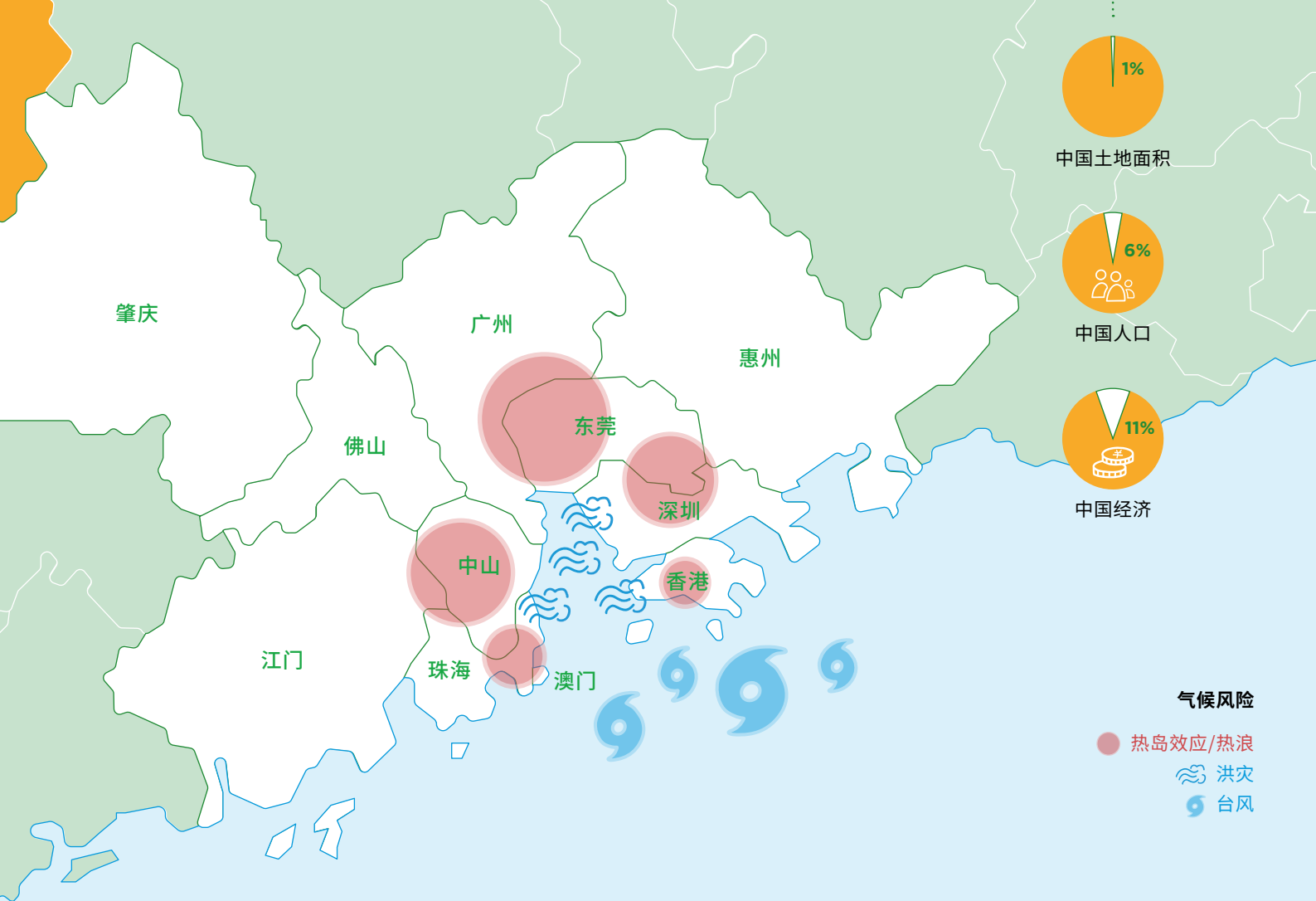
- 4** 路线图概览
- 6** 背景：全球建筑与施工联盟
- 8** 未来之路：期待
- 9** 到2060年实现零排放的、能效的和弹性的建筑
- 11** 中国粤港澳大湾区的区域框架发展
- 13** 继续前进：未来展望与下一步
- 14** 版权信息

中国粤港澳大湾区 建筑与施工领域减碳路线图

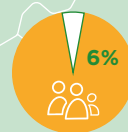
实现零排放、高效率、韧性的建筑与施工行业



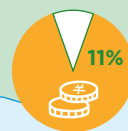
区域背景



中国土地面积



中国人口



中国经济

气候风险

● 热岛效应/热浪

☄ 洪灾

🌀 台风

气候政策概述

2020

中国宣布“30·60”战略

2030

中国实现碳达峰的目标

2060

中国实现碳中和的目标



2015

关于气候变化的
国际条约《巴黎协定》



2050

将全球温度上升控制
在2°C以内的国际目标



全球建筑与施工联盟 (GlobalABC) 已经启动了路线图进程,旨在为实现该行业完全去碳化找到共同语言和明确共同愿景。

最近,项目组将这一方法应用于粤港澳大湾区,目的是让各方利益相关者参与进来,这个极具活力的巨型城市群有潜力成为支持中国实现碳中和之路的先锋。

更多信息

我们邀请您深入了解完整的研究报告。

► 主要结论

新建建筑

规模化：大幅提高所有项目阶段的减排目标和建筑规范，降低长期投资搁浅的风险

既有建筑

培养对建筑产业脱碳的意识。优先选择公共建筑项目展示示范效果。加快落实规模化的模块式改造措施。

设备系统

增加高效设备的供应并扩大需求。

建筑运营

落实能源管理义务和程序，通过信息采集和行为改变来推动节能建筑的运行。

逐渐材料

通过低碳材料使用和回收处理推动整合生命周期的全方位减碳。

城市规划

推动粤港澳大湾区各核心区域之间的综合性可持续城市规划，以及智慧城市解决方案。



城市韧性

实施前瞻性的规划方法，提高对气候紧急情况的动态响应速度和灵活性。

清洁能源

扩大当地可再生能源利用和区域电网供应的规模，实施智慧城市解决方案。

促进因素

实现复杂转型的关键是建立一个有多方利益相关者参与的高效网络，包括公共、私营、学术和金融部门，并促进系统创新。

背景：

全球建筑与施工联盟

在实现《巴黎协定》的减排目标以及解决全球性气候变化、生物多样性丧失和污染三大危机方面，建筑与施工领域的脱碳扮演着至关重要的角色。然而，目前这一领域距离2050年前实现脱碳的目标要求相差甚远，实际的气候表现与必要的脱碳路径之间的差距不断扩大。虽然实现建筑全生命周期的脱碳是可行的，但这需要全面转型和所有利益相关者的深度协作。

三年前，全球建筑与施工联盟发布了面向非洲、亚洲和拉丁美洲的建筑与施工区域路线图，旨在激励和支持各国和地方政府寻找脱碳路径，并为建筑行业的脱碳和抗灾能力设定相应目标。这些路线图将各利益相关者聚集在一个共同的愿景下，为实现零排放、高能效和韧性的建筑和施工所需的系统性变革设定了路径。

中国政府已坚定承诺推进经济去碳化，其中包括建筑和施工领域。中国旨在2030年实现碳达峰，并在2060年实现碳中和。粤港澳大湾区（GBA）是世界上发展最快的城市地区之一，也是中国的主要经济枢纽，是推进中国气候目标和实施建筑与施工领域低碳解决方案的关键起点和战略区域。通过采取本路线图中提供的战略，粤港澳大湾区可以成为中国其他地区和其他国家的典范。

我们很高兴并自豪地看到全球建筑与施工联盟路线图在地方、国家和次区域层面上得到持续推广。我们对德国能源署（dena）、中国建筑科学研究院（CABR）和宜可城—地方可持续发展协会东亚秘书处以及所有参与专家为这项重要工作所付出的无数时间和精力表示赞扬。该路线图为推动粤港澳大湾区成为气候中和的综合经济与创新中心所需的一系列措施提供了明确而雄心勃勃的政策信号。

我们坚信，这些路线图的广泛采用是“建筑突破”倡议取得成功的第一步，该倡议由法国和摩洛哥政府与全球建筑与施工联盟共同发起。这块迈向建筑和施工领域脱碳的新基石是倡议议

程的一部分,该议程是一整套全球目标,旨在使清洁技术和可持续解决方案在2030年前成为排放部门最经济、最实用和最具吸引力的选择。在“建筑突破”倡议声明中,“到2030年,近零排放和韧性建筑是新常态”是所有国家的共同愿景和目标。我们热情地邀请各国加入我们共同追求实现这一目标的旅程。

我们期望该路线图能够具体而有时限地激励政策制定者采取行动,同时期待在未来几年看到这些行动得以落实。

Jonathan Duwyn

全球建筑与施工联盟(GlobalABC)秘书处



未来之路：期待

中国的粤港澳大湾区是一个正快速发展的超大型区域，涵盖广东省的11个城市，并包括香港和澳门特别行政区。粤港澳大湾区致力于在2060年之前成为一个气候中和的综合经济和创新中心，利用其各个城市的优势，成为中国的最佳实践范例（中华人民共和国国务院，2021）。虽然粤港澳大湾区通过制定绿色建筑标准和示范项目，在促进建筑能效方面取得了可观的进展，但仍面临着挑战，需要进一步的政策措施和投资来加速向零排放的、高能效的和韧性的建筑环境转型。

国际能源署（IEA）认为，建筑在其全生命周期内脱碳是实现碳中和的关键，这需要通过被动式设计、材料效率、低碳材料、高效建筑围护结构措施以及高效照明和电器等措施来改造建筑和施工部门（United Nations Environment Programme (UNEP), 2021）。要想大规模地快速实现这些成果，就必须加强政策制定者、城市规划师、建筑师、开发商、投资者、建筑公司和公用事业公司之间的合作（联合国环境规划署，2019）。向低碳建筑环境的转型也为企业利用绿色金融提供了一个很具信服的机会，预计到2030年可释放出约1.9万亿欧元的价值（International Finance Corporation (IFC), 2013）。

在全球建筑与施工联盟（GlobalABC）的框架下，德国能源署（dena）与中国建筑科学研究院（CABR）和宜可城—地方可持续发展协会东亚秘书处合作，与不同利益相关者合作，为中国粤港澳大湾区的建筑和施工领域制定减碳路线图。该路线图概述了实现粤港澳大湾区建筑和施工领域零排放的、高能效的和韧性的计划，旨在改善该地区的可持续性和抗灾能力。该路线图面向中国和粤港澳大湾区的政策制定者、政府官员以及国际组织和可持续建筑领域的专业人士。

让包括国家、省和地方各级政府机构、建筑和施工部门以及当地社区的广泛的利益相关者参与，对于路线图的成功和促进粤港澳大湾区的可持续发展至关重要（联合国环境规划署，2020）。该路线图解决了促进可持续建筑和施工实践方面所面临的一系列挑战，例如高能耗、高排放以及利益相关者缺乏相关意识和能力等问题。

粤港澳大湾区拥有一个成为中国乃至全球可持续城市发展模式的独特机遇，为中国实现气候目标做出重要贡献（中国欧盟商会，2021）。路线图预计将产生一系列积极的结果和效益，包括由于高能耗和碳基能源的主导地位而减少的能源消耗和排放，改善空气质量以及提高利益相关者的意识和能力。通过共同努力并实施路线图中概述的行动，粤港澳大湾区的所有利益相关者都能促进可持续发展，帮助实现其碳中和目标。

到2060年实现零排放的、能效的和韧性的建筑

2021年,中国向《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)提交了一份最新的国家自主决定贡献方案(INDC),其中包括如在2030年前实现碳达峰,在2060年前实现碳中和,以及在2030年前将非化石能源在一次能源消费中的比例提高到25%等雄心勃勃的目标(UNFCCC, 2021)。这些更新表明中国继续致力于应对气候变化和向低碳经济转型。为了实现这些目标,中国政府已经建立了包括五年计划、指导文件和相关部门发布的法规在内的政策基础,并通过多种渠道提供了财政支持。此外,政府还制定了许多与气候变化有关的中间或次要目标,各省市和地方也承诺了自己的气候目标。例如,作为中国达峰先锋城市联盟的一部分,至少有23个省市已承诺在2030年前实现碳达峰。粤港澳大湾区发布了《粤港澳大湾区发展规划纲要》(ODP),其中概述了一系列与城市发展、环境保护和经济一体化有关的目标和指标,例如促进可再生能源和绿色建筑材料的使用,以及改进建筑物的设计和建造以提高其耐久性和安全性。国家发展和改革委员会(NDRC)和国家统计局每年都会报告这些目标和相关指标的进展情况。这些发展为中国粤港澳大湾区在2060年前实现建筑领域零排放的、高能效的和韧性的目标奠定了坚实基础。

全球建筑建设联盟为中国粤港澳大湾区制定的路线

粤港澳大湾区设定了更加雄心勃勃的目标,即到2025年实现碳达峰,到2060年实现碳中和。2019年,大湾区发布了《粤港澳大湾区发展规划纲要》,通过实施其国家自主决定贡献方案(INDC),将可持续和低碳发展作为重点。该计划被中国政府、商界领袖和行业专家视为中国整体经济和发展战略的关键。然而,实施发展规划纲要(ODP)也带来了诸多挑战,如跨城市间的协调、平衡经济增长与环境保护、解决社会经济差异、管理跨境法规和机构、确保利益相关者参与,以及克服技术和基础设施障碍等。










为了应对这些挑战,粤港澳大湾区需要一个城市和利益相关者之间的密切合作的全面和协调的方法。

全球建筑与施工联盟的路线图方法为粤港澳大湾区实现其愿景提供了一个有价值的框架,特别是为城市和地区转型成低碳和气候适应性经济体,建设必要的基础设施和机构以及能随着时间的推移保证进展而设计。它与联合国的可持续发展目标(SDGs)和《巴黎协定》相一致,并支持中国履行其在国家自主决定贡献方案和“30·60”目标中对解决全球气候变化的承诺,这些目标是中国国家气候政策的一部分,旨在通过促进可持续建筑和基础设施来减少碳排放并促进可持续性。

全球建筑与施工联盟的方法为系统地 and 有效地实施粤港澳大湾区的发展规划纲要制定了路线图,目标是使利益最大化和风险最小化。这种方法强调利益相关者的参与和强有力的监测和评估系统,确保国家自主决定贡献方案以透明和负责任的方式予以执行。而注重多样化的多学科利益相关者网络对于实现粤港澳大湾区的宏伟目标、与联合国可持续发展目标和《巴黎协定》保持一致至关重要。

如下表所示,全球建筑与施工联盟的路线图涵盖了八个“活动领域”,并为每个活动领域提出了关键行动、政策和技术目标,以及旨在到2060年实现净零碳排放建筑的扶持措施。以下是每个活动领域的关键行动和促进因素的概述:

表 1: 全球建筑建设联盟的粤港澳大湾区摘要时间表

活动领域	现状 (2022年)	建议采取的关键行动
城市规划 	<p>随着城市增长和人口密集化的不断加快,越来越明显的是,需要进行粤港澳大湾区综合规划来确保可持续发展。</p>	<p>优先考虑区域一体化的可持续城市规划和城市发展。 实施智能城市解决方案以促进城市发展。 建立利益相关者和推动者网络,促进可持续城市规划和城市发展。</p>
新建建筑 	<p>粤港澳大湾区的不同机构已经制定了目标,对新建建筑实施持续的逐步改善计划,旨在提高其可持续性和效率。</p>	<p>在所有项目阶段中,必须优先考虑建筑法规、规范和标准的执行和维护控制。 必须提高实施建筑规范和标准的雄心目标,以提高可持续性和能源效率。</p>
既有建筑 	<p>由于缺乏相应的产品链,目前粤港澳大湾区现有建筑的可持续发展状况还处于初级阶段。</p>	<p>在目前的状况下,加快落实可扩展的改造措施是至关重要的。 优先考虑综合方法可以有效实现可持续的改造目标。 促进目标的可视化可以帮助利益相关者更好地理解改造目标。 提供投资选项可以使改造更具有经济可行性和对投资者的吸引力。</p>
建筑运营 	<p>尽管有一些工具可用,但目前计划中的措施显示出对物联网技术的严重依赖。</p>	<p>制定运营和维护标准。 对人员进行对应标准的培训。 在日常运营中采用这些标准。 将这些标准整合进整个行业链,以提高效率和可靠性。</p>
设备系统 	<p>在家庭和工业中,低性能的设备系统仍然被广泛使用,导致效率降低。</p>	<p>刺激高性能设备的加速发展和需求。 为用户使用高性能设备提供便利。 促进物联网技术的可扩展性。</p>
建筑材料 	<p>目前,高性能建筑材料的开发仍处于早期阶段,而生命周期评估(LCA)和生命周期成本(LCC)方法尚未得到广泛使用。</p>	<p>通过整合规划策略,如生命周期成本计算和循环经济原则,提高高性能材料的目标。 促进目标可视化,以帮助个人设想并向其期望结果努力。 实施和/或进一步发展建筑材料回收和再利用计划。</p>
城市韧性 	<p>目前,城市抗灾能力还处于初级阶段,几乎没有应急计划的措施。</p>	<p>发展次区域的合作,以帮助提高气候目标的雄心。 提高对气候紧急情况的动态响应速度和灵活性。</p>
清洁能源 	<p>由于缺乏足够的可再生能源(RE)基础设施,目前仍然严重依赖化石燃料和增加粤港澳大湾区核电能力的计划。</p>	<p>提高区域电网供应中可再生能源的可扩展性目标。 改善区域电网供应的可再生能源实施方法。 提高对需求和反馈平衡的可再生能源目标。 改善对需求和反馈平衡的可再生能源实施方法。</p>
促进因素 	<p>目前,已经有促进利益相关者的参与和创造有利条件的正式的网络。</p>	<p>强化网络,重点强调多方利益相关者的参与。 应建立一个适应性方法来进行包括融资和区域领导转型的能力建设。</p>

尽管分别处理每个活动领域的建议是必要的,但不同学科之间也存在明显的交集。此外,需要注意的是,粤港澳大湾区是一个由高度多样化的次区域组成的超大型地区。可持续发展的整体方法考虑到这些不同因素和系统的相互联系,而不是将它们视为孤立的个体,这种方法也可用于此。

中国粤港澳大湾区的区域框架发展

粤港澳大湾区亟需制定雄心勃勃的综合战略和路线图,以使其建筑和施工领域实现脱碳。为了加快行动,各次区域之间的战略合作和更紧密的整合是解决实现其气候目标和改善建筑和施工领域可持续性所面临的挑战的关键。以下是跨多个活动领域和次区域的关键建议的综合行动和战略概述。

确定利益相关者和基准协作网络

粤港澳大湾区的国家部委和城市机构应与各自城市和地区特有的一系列利益相关者合作,包括城市规划、建筑设计和建造、材料、韧性和清洁能源等领域的专家。通过协商和参与,这些利益相关者应制定早期行动计划,优先考虑脱碳、节能和效率规划。次区域之间的合作和协调可以帮助确定和吸引更广泛的利益相关者。

建立数据收集系统和方法

为了支持脱碳和效率规划的发展,政府和产业联盟应努力缩小粤港澳大湾区建筑性能信息的信息缺口。这可以通过建立覆盖整个粤港澳大湾区的数据收集系统和方法来实现,为可持续发展干预措施提供重要佐证,并量化效率规划的好处。

推进综合城市规划政策和气候适应性框架

此外,粤港澳大湾区的城市层面的行动者应跨部门和政府层面展开合作,制定综合城市规划政策和气候适应性框架。这些政策和框架应优先考虑公平和可持续的土地使用、以交通为导向的设计、无障碍绿地、气候适应性和清洁能源区规划。

完善监管和跨区域激励的框架

为了促进粤港澳大湾区采用节能和低碳建设,监管机构应建立清晰的监管和激励框架。次区域之间的合作和协调可以有助于制定这样的框架,优先投资于提高能源效率和减少主要建筑材料的碳排放。由此产生的监管和激励框架应促进现场和建筑一体化的可再生能源的使用。

制定一个动态路线图和迭代实施计划(LRIP)

为了成功实现建筑行业零排放、高能效和韧性的目标,粤港澳大湾区的国家政府和城市机构必须为建筑和施工领域创建一个动态路线图,并将其视为一个迭代和不断演进的过程。路线图必须应对该地区当前高速的建筑施工率,并且需要是全面的、具有前瞻性的,通过广泛的咨询过程开发,包括城市规划、建筑设计和建造、材料、韧性和清洁能源等领域专家的意见。动态路线图是一个不断演变和持续更新的计划,能够根据新的信息、见解和不断变化的情况定期更新。它的设计具有灵活性和适应性,允许根据新的机遇或挑战的出现做出调整。通过采取迭代的方法,利益相关者可以测试不同的战略,并确定潜在的障碍,从而使实施过程更加高效和有效。关键是路线图必须持续更新和调整,以反映行业的变化和技术进步,确保其长期的相关性和有效性。应通过咨询和参与来制定这些战略,涵盖城市规划、建筑设计和施工、材料、韧性和清洁能源等领域的多种学科。

循环经济和资源效率的利用

在建筑和施工领域中采用循环经济原则和资源效率措施,是粤港澳大湾区减少废物和提高可持续性的重要机遇。优先使用回收材料和推广循环设计实践可以创造更可持续和更具有弹性的建筑环境。建筑信息模型(BIM)通过允许利益相关者之间的合作和协调以及对材料的有效跟踪,可以促进这一目标的实现。系列化的干式施工方法可以通过减少废弃物、提高施工速度和质量来进一步促进循环性和资源效率。通过采取综合的建筑和施工方法,粤港澳大湾区可以为其居民创造一个更可持续、更宜居的建筑环境,同时也强化多方利益相关者的参与和实现路线图的长期性。



继续前进： 未来展望与下一步

本出版物代表了中国粤港澳大湾区建筑和施工领域减碳路线图进程中的重要一步，但这**并不是旅程的终点**。我们的最终目标——碳中和，只有通过所有利益相关者的协作才能实现，我们鼓励读者在塑造这一倡议的未来中发挥积极作用。

这份专门为粤港澳大湾区量身定制的路线图的开发，是由德国能源署 (dena)、中国建筑科学研究院有限公司 (CABR) 和宜可城 (ICLEI) 组成的核心项目团队，遵循全球建筑与施工联盟区域路线图框架启动的。该文档采用动态文档的方法编写，旨在根据未来的变化情况、多方利益相关者群体的反馈和随着时间的推移而进行调整。团队的目标是提供一个强大的行业综合概述和基准，以促进有效实施，实现该超大地区的碳中和目标。

考虑到建筑行业及其相互关联的活动领域的复杂性，由当地利益相关者选择重点领域可能是合理的下一步。为此，我们建议利益相关方选择各自的行动，重点关注适用的**所有权、实施和监测**。这三个相互依存的主题对于这项工作的成功至关重要。在这样做的同时，还可以考虑进一步的行动，例如在粤港澳大湾区确定和实施试点项目，整体市场发展和相应的金融工具的改进。

在呼吁所有权和实施的同时，也要考虑到有效**监督和评估**的作用。为了在指定的时间内实现目标，一个有效的监测过程对于能够适应行动的进展和需求以及行动的有效性和影响都至关重要。在一个良好平衡的监测过程中，必须考虑几个方面，如报告或更新的频率、详细程度、开发所需的工作和时间等。

我们认识到这是一项复杂的任务，多方利益相关者群体的参与对于成功来说至关重要。因此，我们还建议持续宣传这项研究，以激励更多的利益相关者参与进来，并在这一倡议的各个领域担负特定的责任。值得注意的是，许多与本倡议相关的利益相关者不仅活跃在粤港澳大湾区，而且有些还参与国际合作。我们希望高度活跃的粤港澳大湾区的脱碳努力能够产生**杠杆效应**，并成为气候中和化道路上国际知识共享的一部分。

因此，我们希望所有利益相关者积极参与这项计划，为可持续的未来共同努力。这份路线图可以作为跨越的基石，还需要更广泛的有雄心的驱动者来承担责任，这对于取得成功是绝对必要的。**让我们继续共同前进**，朝着粤港澳大湾区建筑和施工领域的碳中和未来稳步迈进。

版权信息

项目协调及内容编辑：

德国能源署 (dena) 城镇能源转型部国际合作处：
Ludwig Labuzinski, Paula Baptista

作者：

中国建筑科学研究院有限公司 (CABR)：李怀，
霍慧敏，陈语涵
宜可城—地方可持续发展协会东亚秘书处：谢宣
德国能源署 (dena) 城镇能源转型部国际合作处：
章晖, Sabine Krutzsch, 杨扬, 揣雨

审阅：

联合国环境规划署 (UNEP) / 全球建筑与施工联盟
(GlobalABC)：Jonathan Duwyn, Pauline
Guerecheau, Yijun Cui, Nora Steurer
联合国项目事务署 (UNOPS)：Geoffrey
Morgan, Chloe Decazes, Alicia Regodón
Puyalto 博士
联合国人类住区规划署 (UN-HABITAT)：
Aziza Usoof
落基山研究所 (RMI)：王萌, 郝一涵, 王广煦
德国能源署 (dena)：Thilo Cunz, 叶昂，
Wiktoria Witan, 万基成

支持：

中国驻德国大使馆：陈霖豪
中华人民共和国住房和城乡建设部：丁洪涛
宜可城—地方可持续发展协会东亚秘书处：朱澍
新加坡南洋理工大学能源研究所：
Dr. Stanley YIP
澳门城市规划学会：Kar Kit Chu

文字校对： Singvogel Lektorat

插图与平面设计：

Studio Wu 無 — 吴祎萌, Milena Bolland

请将本文引用为：

德国能源署 (dena) 2023
中国粤港澳大湾区建筑与施工区域路线图
柏林：德国能源署 (dena)



支持方：德国联邦经济和气候保护部 (BMWK)



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action

This publication is issued on behalf of the Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action. The German Energy Agency (dena) assists the Federal Government in various projects to implement the energy and climate targets in the context of the energy transition.