

中国建筑部门能效

政策机遇

International
Energy Agency



INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

The IEA examines the full spectrum of energy issues including oil, gas and coal supply and demand, renewable energy technologies, electricity markets, energy efficiency, access to energy, demand side management and much more. Through its work, the IEA advocates policies that will enhance the reliability, affordability and sustainability of energy in its 32 Member countries, 13 Association countries and beyond.

This publication and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

IEA Member countries:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czech Republic
Denmark
Estonia
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Ireland
Italy
Japan
Korea
Latvia
Lithuania
Luxembourg
Mexico
Netherlands
New Zealand
Norway
Poland
Portugal
Slovak Republic
Spain
Sweden
Switzerland
Republic of Türkiye
United Kingdom
United States

IEA Association countries:

Argentina
China
Egypt
India
Indonesia
Kenya
Morocco
Senegal
Singapore
South Africa
Thailand
Ukraine
Viet Nam

The European Commission also participates in the work of the IEA

致谢

本研究报告由能源市场和安全司（EMS）能源效率与包容性转型办公室（EET）编制。作者为Patrick McMaster（廖利财）和Giulia D’Angiolini, Ian Hamilton 和Ksenia Petrichenko 亦做出了重要贡献。新兴经济体（E4）项目的高级项目经理Melanie Slade 提供了总体指导。能源市场和安全司司长Keisuke Sadamori 与能效与包容转型中心主任Brian Motherway 提供了战略指导。

特别感谢Nicholas Howarth、Lucien Hua 和Georgie Sitch 在数据收集与分析方面提供的支持。Stéphanie Bouckaert、Chiara Delmastro, Anthony Vautrin, Araceli Fernandez Pales, Rebecca McKimm, Ivo Walinga 和Tiffanie Laborie-Bousquet. 提供了宝贵意见。

感谢国际能源署（IEA）传播和数字办公室为编写报告和网站材料并进行宣传所提供的帮助，特别是Liv Gaunt、Astrid Dumond和Clara Vallois。Elspeth Thomson 负责本报告的文稿编辑。

本报告的顺利完成得益于中国有关行业专家的大力协助。为本报告做出贡献的专家包括：丁洪涛和梁传志（住房和城乡建设部科技与产业化发展中心）、胡姗和刘晓华（清华大学）、吴景山和付宇（中国建筑节能协会）、张时聪和陈曦（中国建筑科学研究院）范宏武（上海建筑科学研究院）、胥小龙（国家建筑绿色低碳技术创新中心）、冯威（中国科学院深圳先进技术研究院）。

目录

报告目的5

1. 中国建筑部门能效概览6

 中国建筑政策框架..... 9

2. 国际建筑能效趋势.....15

 区域差异与市场动态16

 国际政策优先事项.....17

3. 中国的政策机遇.....23

 制定全面的一揽子政策23

 提升中国建筑能效的政策机遇.....23

 改造潜力：关键技术与实施机制.....39

附录.....43

 定义.....43

 缩写与缩略语.....43

报告目的

本报告概述了有益于提高中国建筑部门能效的行动机遇、相关目标和时间表，并对中国现行的建筑能效政策以及跟踪政策目标进度的数据进行了分析。

提高能效、降低隐含碳水平、降低燃料成本和改善热舒适度的机遇可以大致分为以下几类。

推动既有建筑改造标准和政策框架的持续完善，以提升既有建筑的能效

制定一系列政策，通过监管、信息和激励手段来促进能效提升

完善金融机制，激励建筑能效升级

制定相关政策，提升建筑与电网的交互能力，充分利用数字工具和技术

在考量本报告提出的政策机遇时，请务必牢记几项总体原则：

适应性：本报告提出的建议基于对国际最佳做法的梳理，以及与中国建筑专家的研讨和交流。考虑到中国地域广阔、各地情况各异，中国政府可依托其数十年的实践经验与地方工作，开发并实施更具针对性的落地计划。

整体方法：在全球范围内（包括中国），建筑部门都是复杂而分散的。本报告建议采用广泛考量社会经济因素的综合性方法，这有助于取得更为显著的效果。

战略规划：将本报告倡议的行动纳入现有的政策进程和战略规划中，将有可能产生更大的影响。

多方协作：国家、地区和当地政府之间建立有效的沟通渠道和协同运行机制，以及其他利益攸关方群体的参与，对于有效实施本报告建议的政策行动非常重要。

1. 中国建筑部门能效概览

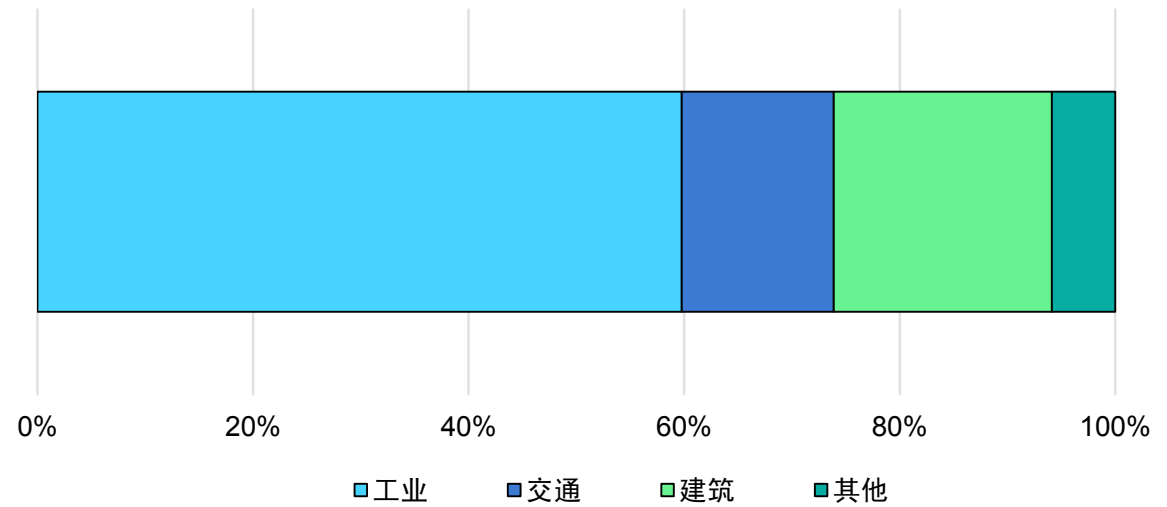
2023 年，近 200 个国家和地区的政府齐聚在迪拜举行的第 28 届联合国气候变化大会，共同承诺将携手合作，为实现有序脱离化石燃料目标，到 2030 年，将全球能效年均增幅提高一倍，将全球可再生能源发电装机容量提高两倍。虽然可再生能源的进展已接近预期，但以一次能源强度衡量的能效进展，仍远低于实现倍增目标所需的 4%。尽管全球一次能源强度预计在 2025 年的改善幅度达到约 1.8%（2024 年略高于 1%），但各国政府仍需采取强有力的政策行动，以实现全球能效承诺并获得能效提升带来的多重益处。

能效措施带来的益处远不止于减少能耗，它们还可以：降低家庭能源开支，这对低收入家庭来说意义重大；通过降低成本和提高生产力来增强工业竞争力；通过避免增建基础设施来削减电网投资和发电成本；通过减少对进口化石燃料的依赖和降低高峰需求风险来提升能源安全；减少碳排放和空气污染物排放，从而改善人类健康；助力创造不同产业的就业机会；提升地产价值；以及推动更广泛的经济增长。建筑部门的终端电气化、数字化和去碳化是提升能效的重要途径。

过去二十年来，中国在能效领域取得了重大进展。根据国际能源署的分析，2010 至 2019 年间，中国一次能源强度的年均降幅接近 4%。这一数字几乎是全球同期平均水平（约 2%）的两倍。2020 至 2025 年间¹，中国一次能源强度的年均降幅约为 2.4%，这受到了新冠疫情及后续经济复苏产生的影响。迄今为止，中国的能效提升主要来源于工业部门的能效升级以及整体经济结构的转变。建筑部门的整体能源强度下降速度较慢，而居民的能源服务水平却有所提升。正如本报告所示，提高建筑部门的技术效率有望进一步降低能耗，这将在很大程度上促进中国实现 2030 年碳达峰和 2060 年净零排放的双重目标，同时带来广泛的社会经济效益。

¹ 国际能源署（2025），[World Energy Balances](#)（2020–2023 年数值）；国际能源署（2025），[World Energy Outlook](#)（《世界能源展望》）（2024 年数值）；国际能源署（2025），[Energy Efficiency](#)（2025 年估计数值）。

2024 年中国终端能源消费总量



IEA. CC BY 4.

来源：国际能源署（2025），[World Energy Outlook](#)。

据国际能源署估计，中国建筑部门的终端能源消费量约占总量的20%，接近23,000拍焦（PJ）。2010至2023年间，建筑部门的能源需求年均增长率接近3%。人口结构和社会变迁对建筑能源需求产生了显著影响，并持续影响了与建筑相关的能效政策。1980年，中国约有80%的人口生活在农村地区，居住在单位自建公寓里，依靠生物质或煤炭做饭和取暖。2000年后，城市地区的建设热潮导致城市住宅建筑面积到2015年翻了一番。城市化水平从2001年的37.7%增长到2023年的66.2%。² 这种转变加速了解决城市住区环境能效问题的迫切性。

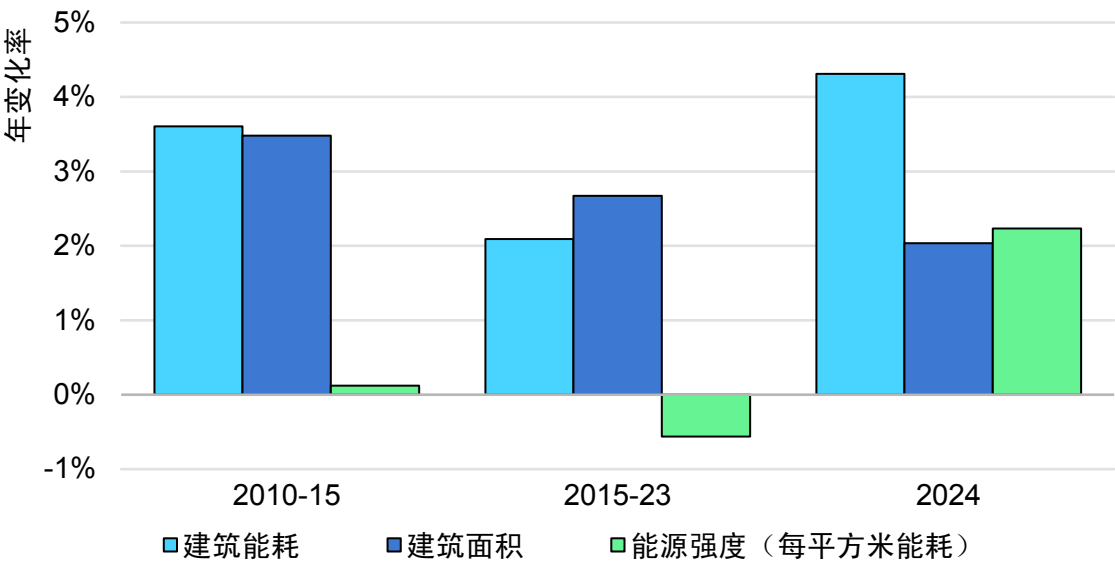
制冷电力需求增长影响了能源强度的长期稳定改善

国际能源署的数据显示，过去十年来，中国的建筑增速有所放缓。2010至2015年间，建筑面积年均增长率为3.5%，到2024年降至2%。尽管建筑的增长速度有所回落，但新开工项目的绝对增速依然处于高位。在这一时期，建筑部门的能源消费增速呈现不同趋势。2010至2015年间，其增长率为3.6%，与建筑面积的增速大致相同，这意味着能源强度（单位面积年均能源使用量[千瓦时/平方米/年]）保持稳定。2015至2023年间，能源消费的年均长率放缓至略高于2%，因此能源强度呈持续改善趋势，平均改善幅度略高于0.5%。然而，到2024年，能源消费增速飙升至4%以上，创纪录气温导致制冷相关的能源需求增加可能是重要原因之一，进而导致单位建筑面积能耗显著增加（如图所示，能源强度的改善速度减缓）。天气因素已对全

² 《中国建筑节能年度发展研究报告 2025》，清华大学建筑节能研究中心。

球能源消耗模式产生影响；2024 年，[在全球能源需求 2.2%](#)的增长中，极端天气贡献了其中 0.3 个百分点。此外，2024 年中国建筑总能耗的增长还受到部分地区供暖电气化的推进以及电动汽车充电需求增长的影响（其中部分充电负荷难以从建筑能耗统计中清晰区分）。

2010-2024 年中国建筑能耗、建筑面积和能源强度的年均变化率



IEA. CC BY 4.

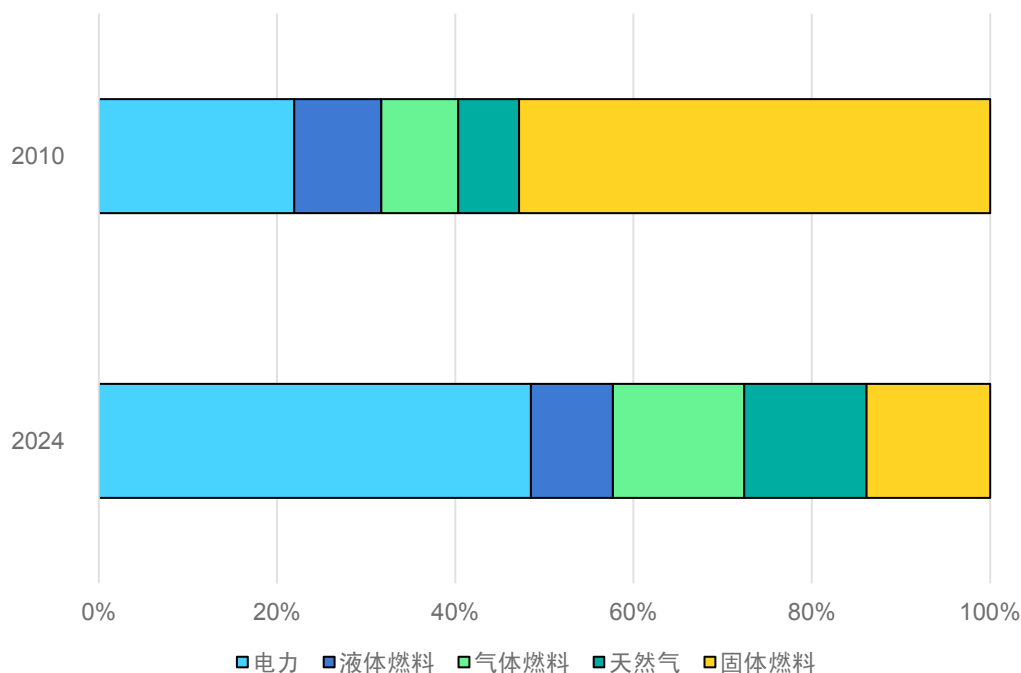
来源：国际能源署（2025），[World Energy Outlook](#)。

这些趋势反映了中国建筑部门的若干发展变化。首先，能耗增加是家庭和企业能源服务改善（包括电器、清洁烹饪和供热供冷更为普及）的必然结果。在生活水平不断提高的背景下实现能效目标至关重要。其次，2015 至 2023 年间的长期趋势表明，中国正朝着建筑面积增长与能源消费增长进一步脱钩的方向发展。最后，随着建筑面积扩张速度放缓，能源强度的进一步降低将越来越依赖于对既有建筑的改造。

全球建筑电气化的领军者

建筑部门的电气化（特别是用热泵取代传统的煤炭供暖）是能效提升的主要驱动力，也是[能源系统去碳化](#)的关键步骤。中国建筑部门的电气化率始终保持强劲增长。2024 年，电力占建筑能耗的 47%（热值法），远高于 2010 年的 22%。在此期间，中国建筑部门的电气化率约为全球平均水平的五倍。同期天然气使用量也呈现小幅增长，增幅超过 6%。

2010 年和 2024 年中国建筑能耗的燃料构成



IEA. CC BY 4.

来源：国际能源署（2025），[World Energy Outlook](#)。

固体燃料在中国建筑能耗总量中所占的比例从2010年的52%下降到2024年的13%。建筑用煤的大幅减少有助于推动中国的减排和污染治理工作。尽管建筑电气化提高了总体电力需求，但实际上，电网和终端去碳化是同步进行的，协力推动了长期绿色能源系统的发展。如果各国等到电力燃料完全脱碳后再推动建筑部门的电气化和去碳化，则可能无法达到[其碳目标](#)。

中国建筑政策框架

中国在实施建筑能效政策方面已有数十年的经验，在这方面最为重要的一个里程碑是 [2007 年修订的《节约能源法》](#)，它将建筑能效政策纳入其中。这些政策通过 2006 至 2020 年的“十一五”规划至“十三五”规划得到了进一步加强。规划中制定了有关单位建筑面积能耗的具体目标，并通过制定切实可行的目标为全国政策制定者提供了战略指导。以下是中国为提高建筑能效而采取的部分主要措施。

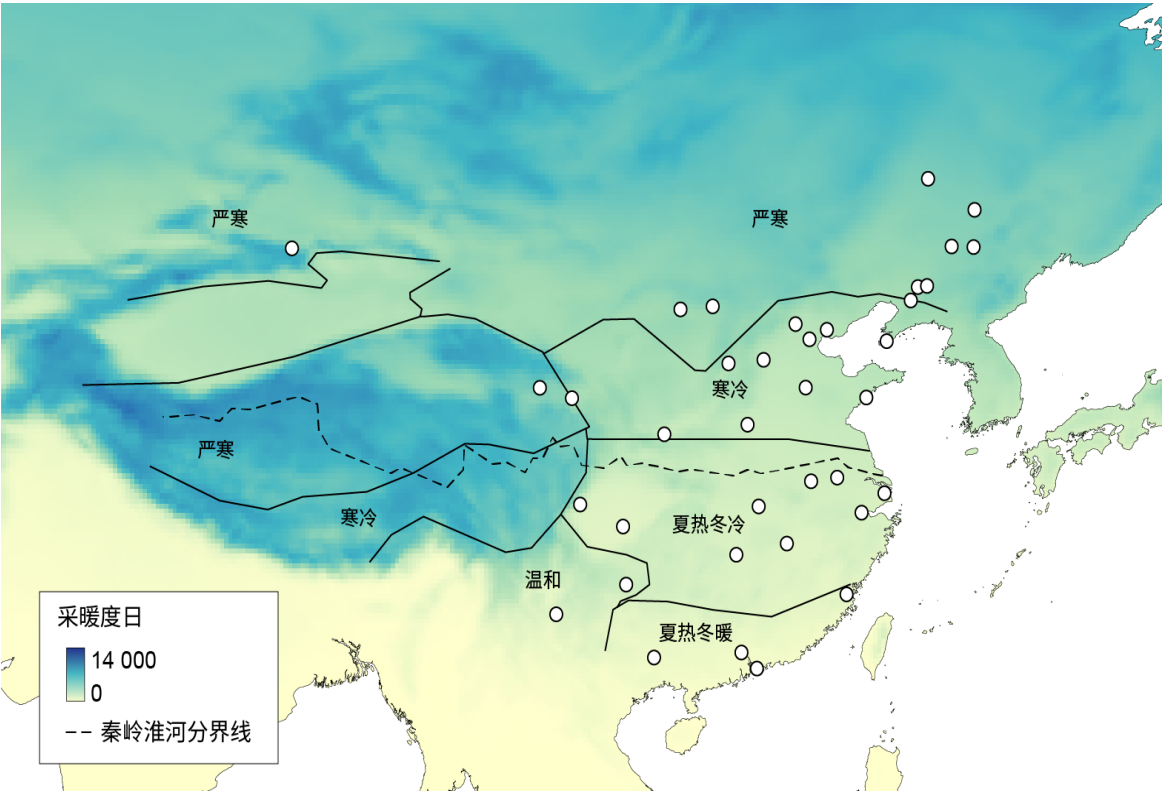
建筑规范

1986 年，中国制定了第一部居住建筑节能规范。该规范最初聚焦于北方寒冷地区和严寒地区采用区域供热的居住建筑，最终扩展到所有气候区（包括夏热冬冷的

中部地区和夏热冬暖的南方地区）。2005 年，中国开始在全国范围内面向所有建筑类型（扩展到商业建筑和公共建筑）推广强制性建筑能源规范，其中包括隔热标准和基于性能的设计要求。这一举措提高了资源效率，并融入了被动式太阳能设计、节能设备和可持续建筑材料等理念。在过去十年内，中国建筑部门的能效提升在很大程度上要归功于这些规范以及随后新建的高能效建筑。

[最新节能规范（GB 55015-2021）](#)于 2022 年发布。与之前的规范相比，该规范更注重施工后的建筑运营管理（而不仅仅是材料和施工过程），要求对能耗和碳排放进行更全面的测量和披露，并提出了通过能效提升实现节能的更高目标。

中国气候区、采暖度日和部分百万人口以上城市分布图



注：采暖度日数据来自[国际能源署能源天气追踪器](#)，根据 20° C 基准温度计算得出。来源：国际能源署（2024），[中国热泵的未来](#)，以及中国住房和城乡建设部（2016）

深圳低碳城市模式

在制定法规以支持[全系统能效提升和去碳化](#)方面，深圳已走在全国前列。[2025 年深圳市政府工作报告](#)指出，该市在 2024 年完成了 179 个住宅小区改造，并在城中村实施了 157 个智能电网升级项目。深圳市还将公交车和出租车全部更换为新能源汽车。这些成果得益于过去十五年出台的综合政策。

2010 年，深圳成为首批入选[“低碳省市”](#)项目的 8 个试点城市之一。2013 年，深圳成为排放权交易[项目](#)的试点城市之一，该项目于 2021 年在全国推行。2023 年，深圳[率先在中国](#)提出市级能效能耗双控目标。具体内容是：到 2025 年，能效较 2020 年提高 14.5%；到 2030 年，实现碳达峰。这一目标要高于作为全国目标的 13.5%（参见[“十四五”规划](#)）。

实施与执行

深圳建立了节能审查制度，以评估碳排放和能耗。此外，深圳还制定了支持该计划的绿色融资机制，包括市级排放权交易计划和[“绿色政府债券”](#)。

深圳模式在建立低碳节能经济生态系统方面已经取得了显著的初期成效。但值得注意的是，深圳的成功得益于其自身的特点：碳密集型重工业在经济中的占比较低，

改造

中国在既有建筑改造方面取得的早期进展主要围绕老旧的集中供热系统更新展开。20 世纪 80 至 90 年代，中国北方寒冷省份广泛建立了集中供热系统，但这些系统大多以煤炭为燃料，并且缺乏适当的收费机制来鼓励能源的高效使用。此外，许多建筑的保温性能较差，导致热量损失严重。2008 年，中国启动了一项试点计划，旨在提高北方老旧建筑的供热效率，尤其是 2000 年以前建成的城市建筑。2011 年，该计划被纳入了“十一五”规划。[截至 2015 年底](#)，中国北方采暖地区已有 9.9 亿平方米既有居住建筑完成了供热计量和能效提升改造。[这些改造](#)显著提升了老旧建筑的舒适度，每年节约能源 0.2 艾焦左右（大致相当于蒙古的能源需求总量）。

“十三五”期间（2016–2020 年），中国完成居住建筑能效改造 5.14 亿平方米，完成商业及公共建筑能效改造 1.85 亿平方米。[《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》](#)（2022 年 3 月）提出，到 2025 年，全国改造面积要超过 3.5 亿平方米。[《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》](#)（2024 年 3 月）规定了所有城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准，推进城镇既有建筑改造升级，推动建筑用能低碳转型。8 月，中共中央和国务院发布了关于推动“城市高质量的发展”的意见，强调未来城市发展重点正从大规模增量扩张转向存量提质增效，明确提出支持老旧住房自主更新和原拆原建模式，存量住房品质提升成为当前主要任务。

太原市建筑规模化改造融资计划

[太原市改造计划](#)表明，通过结构化风险分担、私人资本调动和群体参与，可以实现对老旧住房存量的规模化改造。该计划主要针对 1966 至 2006 年建成的多户公寓建筑。截至 2023 年底，全市 652 个小区的 2,337 栋建筑完成改造，惠及居民 18 万人。

改造项目涉及墙体和屋顶隔热、防水、地下室隔热和门窗更换。从[政府](#)提供的以下数据来看，改造效果显著：

- 冬季室内温度上升 3–5° C
- 夏季室内温度降低 2–3° C
- 能耗减少 50%
- 煤当量排放量减少 193,600 公吨
- 成本节省 1 亿元人民币 ([约 1,390 万美元](#))

居民也反馈称电费大幅下降（部分家庭下降了三分之二），居住舒适度和隔音效果有所改善，租房需求上升，社区商业重焕生机。

创新的政府和社会资本合作结构

该项目由中铁十七局集团有限公司（RBG17）和私人投资者远东宏信有限公司牵头，他们共同成立了一家特殊目的公司（SPV），负责管理融资、建设和运营事务。

特殊目的公司这一模式为项目调动了 23.26 亿元人民币 ([约 3.23 亿美元](#)) 的私人资本。风险由政府和社会资本合作伙伴分担，其中建设和履约风险由特殊目的公司承担。30 余名社区代表为项目外联和反馈收集工作提供了支持，这不仅提高了工作透明度，也增进了居民之间的信任。

建筑标识与证书

2008 年，中国推出了[建筑能效标识](#)（通常称为“能效证书”，即 EPC），这是中国提供建筑耗能信息的重要机制。超过 20,000 平方米的大型新建公共建筑以及申请节能改造补贴的公共建筑，都必须申请该标识。部分地区也已启动居住建筑能效标识的试点。该体系包括设计阶段标识（基于计划性能）和运行阶段标识（反映实际能耗）。标识必须在建筑内公开展示，通常需要纳入正式采购文件中。

此外，中国于 2006 年推出了绿色建筑评价标识（GBEL），又称“中国三星级评价体系”，以此作为国家绿色建筑认证体系。该标识根据多个可持续发展标准对建筑进行评价，适用于居住建筑和公共建筑。政府资助项目通常要求获得该标识。2021 年，住房和城乡建设部印发了[《绿色建筑标识管理办法》](#)，规范了全国绿色建筑标识的申报、审查、授予和管理程序。

“十四五”规划期间（2021–2025 年）建筑节能与绿色建筑发展的主要政府目标	
主要指标	2025 年目标
既有建筑节能改造面积（亿平方米）	3.5
超低能耗和近零能耗建筑建筑面积（亿平方米）	0.5
预制建筑在新建城市建筑中的占比	30%
新增建筑太阳能光伏装机容量（亿千瓦）	0.5
新增建筑地热能应用面积（亿平方米）	1.0
城市建筑中的可再生能源替代率	8%
耗电量在建筑能耗总量中的占比	55%

电器和设备

中国拥有世界上最全面的家用电器能效政策体系，为建筑能效提升做出了重要贡献。该体系整合了多项措施，旨在提升全部门的能效水平，并引导消费者购买市场上最节能的电器。最低能效标准（MEPS）禁止销售未达到最低能效标准的电器，[中国能效标识（CEL）](#)则向消费者告知电器的能效等级，方便消费者对比不同型号。最低能效标准和中国能效标识覆盖了超过 [40 种电器](#)和工业部件。

中国是全球首个在标识体系中引入二维码和应用程序的国家，消费者可由此获取有关产品使用、维修和更换选项、回收、年能耗量及相关政策的详细信息。据中国标准化研究院（CNIS）估计，该计划[每年节约电量 180 太瓦时](#)，约占 [2020 年中国电器能耗总量](#)的 20%。截至 2024 年底，该计划的[产品登记数据库](#)登记了约 2.6 万家制造企业和 356 万个产品型号。

电气化

在中国宏伟目标的驱动下，建筑电气化进程取得了显著进展。当前五年规划设定的目标是，到 2025 年，电力在建筑部门能源消费总量中的占比要达到 55%；[《城乡建设领域碳达峰碳中和蓝图》（2022 年 7 月）](#)将 2030 年的目标设为 65%。2025 年，中国还发布了[热泵行动方案](#)，旨在推动热泵在建筑部门的应用，为高效电采暖提供了更多选择。

财政激励措施

中国推出了多项大型改造补贴制度，重点关注建筑能效提升和更广泛的城市建筑升级。中国于 2014 年设立了[城区经济适用住房项目补助资金](#)，其用途包括支持老旧居住建筑的节能翻新，尤其是在北方集中采暖地区。截至 2022 年，该资金累计投入中央财政资金约 300 亿元人民币。

与此同时，2015 年设立的[节能减排补助资金](#)为旨在减少能耗和排放的项目提供了财政支持。近年来制定的[《国家碳达峰试点建设方案》（2023 年 11 月）](#)指定部分城市（和工业园区）探索绿色发展路径，以完善融资机制为重点，涵盖能源系统改造和绿色建筑等方面。2024 年，住房和城乡建设部印发《关于印发推进建筑和市政基础设施设备更新工作实施方案的通知》，明确提出供热设备更新，提出老旧燃煤锅炉优先改造为热泵，老旧热泵（ ≥ 10 年）需评估更换，通过中央预算内投资等资金渠道予以支持。

青岛市节能建筑绿色保险

青岛的[绿色保险机制](#)是中国为绿色建筑项目融资设立的一个典型的创新风险分担工具。该机制是[青岛绿色建筑实施计划](#)的一部分。该机制通过提前发放低息绿色贷款，并利用保险保障降低履约风险，在拓宽融资渠道的同时加快了项目进度。

其中的典型案例如下：中国太平洋保险公司（CPIC）和中国兴业银行（CIB）向青岛合投建设工程有限公司（HCC）发放了 8,000 万元人民币（[约 1,100 万美元](#)）的绿色贷款，用于支持其在青岛中德生态园建设零碳工厂。这款保险产品将贷款发放与履行成果挂钩，提供了多层保障。

总体而言，青岛绿色城市的绿色保险创新项目撬动了 132 亿元人民币（[约 18.6 亿美元](#)）的贷款，为企业的绿色建筑项目融资提供了大力支持。由此可见，绿色保险作为一种有效的风险分担工具，其可复制性和可扩展性能够为绿色贷款提供有力的资金保障。

2. 国际建筑能效趋势

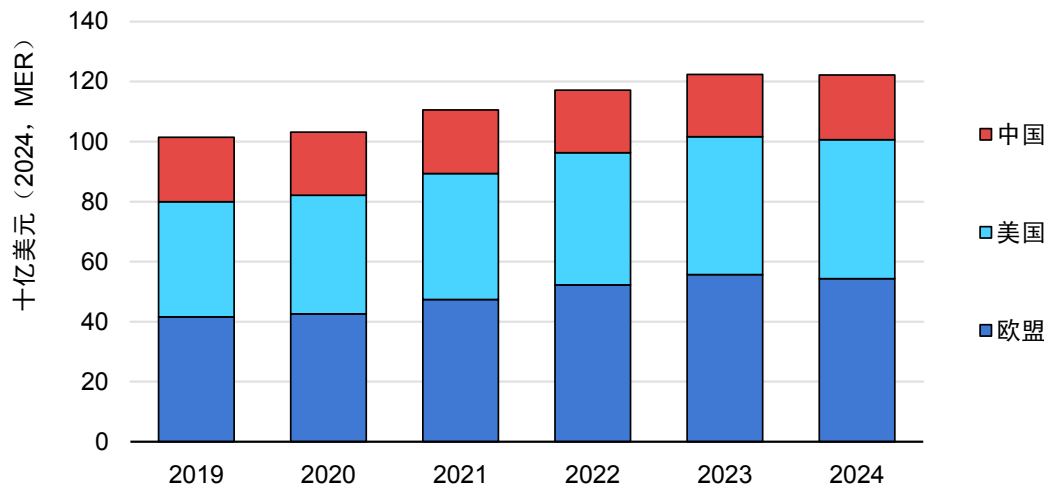
全球建筑部门占全球终端能源消费量的 30%，占能源相关排放量的 26%，在应对气候变化中有着举足轻重的地位。本节将探讨全球建筑能效趋势以及不断演变的政策概况，这些都将影响建筑部门实现净零排放的进程。

[国际能源署能效市场报告](#)指出，到 2025 年，全球能效进展将从 2024 年的 1% 左右提高至 1.8%。经过初步估算，部分重点区域的能效进展已表现出高于 2019 年以来平均水平的迹象。例如 2025 年，中国能源强度预计将改善 3% 以上，印度预计将改善 4% 以上，远超前两国在 2019 至 2024 年间的平均水平。相比之下，美国和欧盟（EU）在经历 2022 年能源危机（俄罗斯对乌克兰的全面入侵导致全球部分地区的能源价格飙升）之后的几年里，从之前的强劲表现回落至 2025 年的 1% 以下。在符合第 28 届联合国气候变化大会“能效翻倍”目标的路径下，从现在起到 2030 年，加快能效提升可实现约三分之一的能源相关二氧化碳减排量，这一占比在所有部门或技术中位列第一。

2015 至 2024 年间，全球范围内的建筑部门能耗年均增长约 0.7%。能源服务需求的增长，尤其是空间供热、空间制冷和电器需求的增长，远超能效提升、电气化和传统生物质用量减少的速度。同期，全球建筑能源强度基本上保持稳定，略高于 130 千瓦时/平方米/年。

许多国家加大了政策行动力度。2025 年出台或更新的能效相关政策大多集中在建筑部门，其中半数属于激励措施，包括政府拨款、低息贷款以及对低收入和弱势家庭的定向支持。自 2019 年以来，中国、美国和欧盟在建筑改造及围护结构方面的总支出增长了 20% 以上，2024 年达到约 1,200 亿美元。部分国家还加强了建筑能源规范等监管手段，比如有多地政府优化了空调、冰箱等家用电器的能效标准和标识体系。

2019–2024 年中国、美国和欧盟建筑改造及围护结构的估算支出



IEA. CC BY 4.

注：能效投资是指有关新型节能设备的增量支出，或旨在减少能耗的整修费用（不含人工费）。该数据用于计算与参考技术相比，能够直接导致能耗降低的额外支出。MER = 市场汇率。
来源：国际能源署（2025），[World Energy Investment](#)。

区域差异与市场动态

发达经济体与新兴市场之间的能源需求趋势存在显著差异。发达经济体的能源需求预计将在 2030 年之前趋于稳定，随后逐步下降，而新兴市场预计会在收入提升、人口扩张和城市化的驱动下持续增长。这种差异为全球能效行动带来了挑战和机遇。

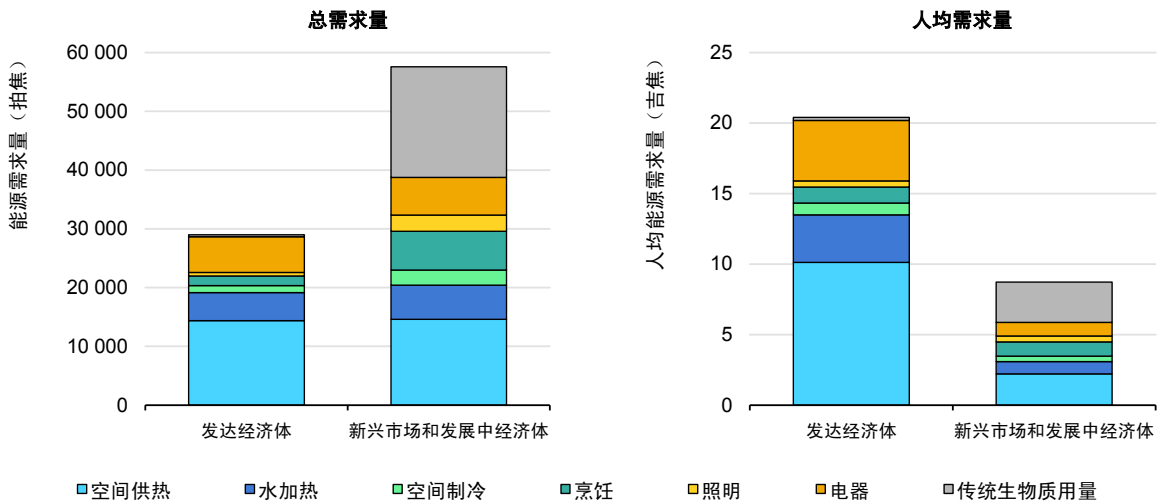
2024 年，[全球建筑用电量](#)增长超过 600 太瓦时（5%），占全球总用电量增长的近 60%。主要驱动因素包括：中国和印度等国的高温天气导致空调需求增长（见下文），以及新建数据中心的电力需求。

近年来，全球空调（AC）存量不断增长，[预计](#)占建筑部门总电力需求增长的 18%，占总电力需求的 8%。自 2019 年以来，中国空调存量年均增长 6% 左右。据估计，目前中国 80% 的家庭都安装了空调。作为参照，日本和美国估计有 90% 以上的家庭安装了空调，欧盟和印度估计有 20%-25% 的家庭安装了空调。

在全球建筑能源需求中，居住建筑约占 70%，商业及公共建筑则占剩余的 30%。在全球居住建筑能源需求中，约三分之二来自新兴市场和发展中经济体（EMDE），约三分之一来自发达经济体。在发达经济体中，家庭的大部分能源用于空间供热和水加热，两者合计约占 70%。其次是电器使用，例如冰箱、电视机和洗衣机，有的家庭拥有多达 [40 种不同的电器](#)。

在新兴市场和发展中经济体，人均空间供热和水加热能耗不到发达经济体的四分之一，原因在于大部分人口都生活在气候较温暖的地区，而且获得经济实惠的能源服务的机会较少。人口增长、收入增加和[夏季气温升高](#)是推动新兴市场和发展中经济体住宅能源需求总量上涨，尤其是空间制冷需求上涨的驱动因素。

2023 年发达经济体与新兴市场和发展中经济体的住宅建筑部门能源需求量（按终端用途划分）



IEA. CC BY 4.

来源：国际能源署（2025），[Energy Efficiency](#)。

国际政策优先事项

现代的建筑能源规范

要逐步实现零碳建筑存量的目标，新建建筑和既有建筑的能源规范需要纳入全面且具有前瞻性的要求。现代能源规范中应纳入以下内容：维持高能效水平，保证热舒适度，集成智能与需求响应功能，并逐步扩展至隐含碳等生命周期的影响。

最近，[国际能源署的研究](#)表明，尽管许多国家都出台了强制性规范，但其有效实施仍是一项重大挑战。截至 2025 年年中，全球共出台了 95 项针对居住建筑的强制性建筑能源规范或标准，以及 97 项针对非居住建筑的强制性建筑能源规范或标准。然而，全世界约有一半的国家尚未针对建筑节能出台强制性规定。因此，在 2023 年新增的建筑面积中，有 26 亿平方米的建筑面积未强制达到能效要求。

2025 年，八个国家的政府实施了全新的或更新后的建筑能源规范。例如，日本更新了 [《建筑基准法》](#)，其中规定所有新建住宅和小型建筑必须达到更高的隔热和节能标准。印度于 2024 年更新了 [Energy Conservation and Sustainable Building Code](#)，对商业建筑提出了更高的能效要求。新加坡于 2025 年推出了

[Mandatory Energy Improvement Regime](#)，主要针对既有的大型建筑。当建筑的制冷能耗强度处于同等建筑中最差的 25% 区间时，业主必须开展能耗审计并采取改进措施。

制冷的重要性也体现在了新出台的建筑规范中。2025 年，全球有 60 多项建筑能源规范对居住建筑的空间制冷提出了强制性要求。然而，在许多制冷需求快速上涨的国家，建筑能源规范关于被动式制冷的要求仍旧缺失或强度不足，有关避热的条款也较为薄弱甚至完全空白。部分国家正在采取措施解决这一问题。例如，巴基斯坦在 [Energy Conservation Building Code](#) 中对屋顶、墙体和玻璃的 U 值（传热系数）提出了强制性要求，加纳在 [Sustainable Cooling for All Roadmap](#) 中呼吁将被动式设计条款纳入建筑规范。

能效证书：欧盟模式

欧盟已成为建筑能效认证领域的全球领导者，修订后的 [《建筑能效指令》（EPBD）](#) 于 2024 年 5 月生效。该指令规定，到 2028 年，所有新建公共建筑必须达到零排放标准；到 2030 年，所有新建建筑都必须达到零排放标准。该指令引入了居住建筑和非居住建筑的最低能效标准，要求到 2030 年完成对能效表现倒数 16% 的非居住建筑的改造，2033 年的目标则为 26%。

2002 年，欧盟首次引入了 [能效证书（EPC）](#)，该证书现已成为欧盟所有建筑的强制性要求。2024 年，修订后的《建筑能效指令》为所有成员国引入了统一的能效等级表，以便对比跨国建筑能效。该证书制度在帮助政策制定者了解建筑能效水平方面发挥着关键作用，同时也推动着房地产市场向绿色建筑的转型。

能效证书体系采用标准化等级表（通常从 A 到 G）来表示建筑能效，“A”代表能效最高，“G”代表能效最低。[例如](#)，爱尔兰的能效证书包括能源强度（千瓦时/平方米/年）和二氧化碳排放量（千克二氧化碳/平方米/年）等级。能源证书的实施提高了业主和租户对能源消费的认知，进而推动了对节能措施的投资。修订后的 2024 年《建筑能效指令》还引入了其他工具，有助于我们进一步了解建筑部门未来的能效潜力。这些工具包括：

- [建筑翻新护照](#)：一份电子或纸质文件，针对特定建筑的深度翻新提供分步实施的长期（长达 15-20 年）路线图。欧盟成员国必须确保该工具的可用性。
- [智能就绪指数](#)：衡量建筑在系统运行、外部环境（包括能源网）和建筑用户需求方面感知、解读、交流并积极应对变化的能力。

然而，欧盟的能效证书制度在实施过程中面临着一些挑战。其中之一是欧盟国家在建筑类型及能源政策方面 [差异巨大](#)，难以制定统一的标准。此外，能效证书往往 [未被充分利用](#)，且在应用时并非总是能够做出最高能效的选择。

吸引私人投资翻新低能效建筑

在建筑能效相关投资中，家庭和私营部门贡献了超过 [90%](#) 的资金，而公共支出仅占一小部分。公共资金固然重要，但翻新所有低能效建筑所需的成本远远超出了公共计划本身能够承担的范围。2024 至 2025 年间，经过了数十年的扩张，[用于改造计划的公共预算出现了下降的迹象](#)，这表明要想持续提高投资水平，就必须引入私人资本。2025 年，许多政府发布或更新了各类市场化工具，以吸引私人资本投入建筑改造项目，例如能源供应商义务和拍卖。

近年来，为了响应修订后的[欧盟能效指令](#)，多个欧盟国家更新或实施了能效责任计划。例如，西班牙在 2023 年底推出了能源供应商义务计划。2024 年，该计划节省了约 [1,900 吉瓦时](#) 能源，相当于 50 多万户家庭的年用电量。仅在 2025 年 1 月至 9 月期间，该计划就节省了近 [3,000 吉瓦时](#) 能量。2025 年，匈牙利也根据修订后的欧盟法规更新了[能效责任计划](#)，其中制定了更高的 2025 至 2030 年目标。

金融机构越来越多地提供绿色抵押贷款，为高能效住宅提供优惠利率。然而，市场增长取决于是否建立了明确的监管框架和标准化规范。能源服务企业（ESCO）是一种成熟的私人投资模式，旨在利用能效合同提供综合改造服务，以确保达到节能成效。[全球能源服务企业市场正在持续增长中](#)，预计到 2025 年投资额将达到约 150 亿美元，中国此类市场的投资额预计达到约 23 亿美元。

德国 BEG-KfW 模式：调动私人资本进行建筑改造的成功范例

德国的[联邦高能效建筑基金（BEG）](#)通过德国复兴信贷银行（KfW）提供拨款和优惠贷款。核心住宅产品（如 [KfW 261](#)）将低息贷款与还款补贴（基于经核查的能效等级）相结合，通过借款人的常用银行发放贷款（即“Hausbank 原则”）。这种混合模式有助于缩短回报周期，促进现金流顺畅运行，并确保私人贷款机构的积极参与。

2023 年，[联邦高能效建筑基金支持了约 286,000 个项目](#)。受益人（家庭、企业、市政当局）投资额为 310 亿欧元（[约 336 亿美元](#)），而联邦资金总额为 76 亿欧元（[约 83 亿美元](#)）。大约 95% 的案例只涉及到单项措施（BEG EM），例如隔热、窗户和供热系统的更换，这表明目前大多数活动（和共同投资）都集中在逐项措施的升级上，而非整栋建筑的深度改造。

上述结果表明，杠杆率约为 4:1，即在 2023 年，每 1 欧元的公共资金撬动了约 4 欧元的受益人投资，这有力地证明了即使在高利率环境下，BEG-KfW 方法也能大规模调动私人资本。

[独立评估机构](#)负责核定该计划是否达到或超越年度气候影响目标，同时指出有必要简化行政管理程序，并提升整栋建筑完成深度翻新的比例，以契合建筑存量的长期去碳化目标。

可负担性、健康与舒适度方面的效益

除了减少碳排放以外，提升能效可产生[显著的协同效益](#)，尤其是对弱势群体而言。高能效的建筑设计有助于平衡气密性、定向通风与湿度，从而调节室内环境暴露水平。密封非计划性渗漏点有助于减少[潮湿相关问题](#)，例如霉菌和尘螨滋生，以及容易引发呼吸道和过敏症状的污染物；而经过专门设计的通风系统（机械或自然通风）能够输送新鲜空气，排出湿气、二氧化碳和室内污染物。在热带和温带气候条件下控制湿度（将相对湿度大致保持在中等水平，而非过高水平），不仅能减少霉菌和螨虫滋生，还能降低病毒和细菌在物体表面和气溶胶中的存活率。

随着气候不断变化，能效提升措施可以让住宅冬暖夏凉，提供更安全、更健康的居住环境。例如，在 2023 年，[加拿大](#)仍有近 50% 的最低收入家庭依赖低能效供热设备，大约 14% 的加拿大家庭因能源成本上升而难以维持安全的室内温度。[热泵](#)和隔热等配套技术也能够为人们的健康和福祉带来积极影响。

新加坡：将健康的室内环境融入建筑设计

新加坡建筑管理局的绿色标志和超低能耗（SLE）[框架](#)将湿度控制和气密性融入建筑设计实践，有助于营造更健康的室内环境。[绿色标志](#)纳入了气密性限值、室外空气供应和过滤要求，同时鼓励通过设计限制水分侵入。超低能耗框架在此基础上更进一步提高要求，通过高性能的围护结构、高能效的暖通空调系统和全面的湿度管理来降低制冷需求。

新加坡有[多座建筑](#)凭借综合实施被动和主动措施，以及用于监测健康室内环境的智慧能源管理系统，获得了超低能耗认证。上述方案表明，在热带气候条件下，如能将机械或混合通风以及精确湿度控制融入建筑设计中，密闭的节能建筑同样可以实现健康成效。

被动制冷措施通常成本较低，能够显著改善室内环境的舒适度，同时降低与高温有关的健康风险。这对无法使用机械空调的低收入群体和弱势群体而言尤为重要。许多计划（例如[巴西“城市降温”计划](#)）积极支持清凉屋顶、遮阳和基于自然的解决方案，聚焦位于最炎热地区的群体，以降低热应激致死率。采用可持续的供热、制冷和空气过滤解决方案有助于维护健康和安全的室内环境，同时显著提升生活质量和可负担性。

新加坡：将健康的室内环境融入建筑设计

新加坡建筑管理局的绿色标志和超低能耗（SLE）[框架](#)将湿度控制和气密性融入建筑设计实践，有助于营造更健康的室内环境。[绿色标志](#)纳入了气密性限值、室外空气供应和过滤要求，同时鼓励通过设计限制水分侵入。超低能耗框架在此基础上更进一步，通过高性能的围护结构、高能效的暖通空调系统和全面的湿度管理来降低制冷需求。

新加坡有[多座建筑](#)凭借综合实施被动和主动措施，以及用于监测健康室内环境的智慧能源管理系统，获得了超低能耗认证。上述方案表明，在热带气候条件下，如能将机械或混合通风以及精确湿度控制融入建筑设计中，密闭的节能建筑同样可以实现健康成效。

建筑在电网集成与数字化进程中的作用

[电网交互型建筑](#)正逐渐成为支撑可再生能源集成与电网稳定性的关键基础设施。建筑可以通过转变为能源生产者并智能控制负荷以释放需求侧的灵活性，以此来提高电网稳定性。从单向供能到双向流动的成功转型得益于电表后现场发电的发展，而加速实现建筑数字化则有助于提高能效、降低成本、减缓气候变化、增强抗风险能力并改善居住者的福祉。

各国政府还投入资金推动实现数字化优化（采用先进的传感器与控制、通信、故障检测和自动化技术），致力于实现更智能的设备协同运行和持续调整，最终提升能效。数字化优化通常能够节约 [5%到 40%](#)的能源，并扩大物理升级的影响，不过，节能效果因所采用的技术与借助的能耗特点而异。近年来，许多政府已经实施了相关政策，致力于实现先进的建筑优化与自动化，并推广使用更智能的传感器和控制系统。

促进商业建筑数字化优化的部分政策

国家/地区	政策
欧盟	2024 年《建筑能效指令》 规定，非居住建筑必须安装建筑自动化与控制系统，借此发现提升能效的机遇。
新加坡	2024 年的 Mandatory Energy Improvement Regime 在 建筑能源规范 的基础上进行了进一步的扩充，旨在推广智能建筑解决方案，例如自动化传感器和增强的监测能力。
法国	从 2025 年起施行的 《建筑与住宅规范》（Code de la construction et de l’habitation） 规定，既有商业建筑必须安装自动化与控制系统。在此之前，政府仅对新建商业建筑提出了强制性要求。

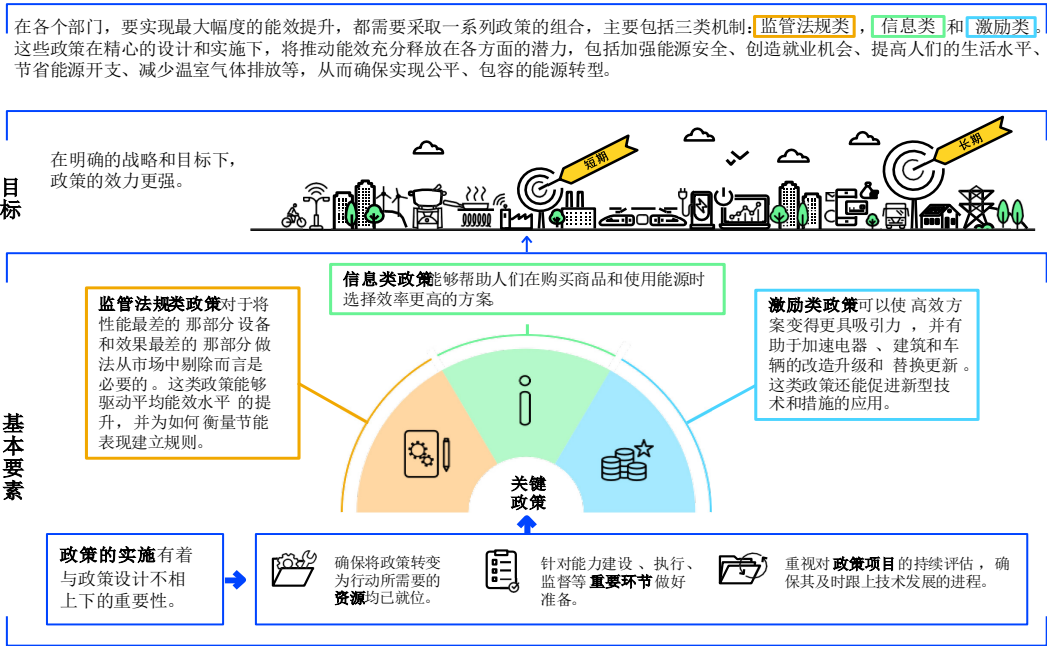
国家/地区	政策
印度	2025 年，昌迪加尔中央直辖区成立了公共 能源管理团队 ，旨在提升政府建筑的暖通空调自动化水平，并大力加强先进的能源管理实践。
德国	2024 年修订的 《建筑能源法》（Gebäudeenergiegesetz） 规定，商业建筑必须安装不低于 B 级的自动化系统，即先进的建筑自动化与控制系统（ 等级从能效最高的 A 级到非自动化的 D 级 ）。
澳大利亚	澳大利亚进一步扩大了 商业建筑披露计划 的适用范围，要求强制性披露商业建筑的能效数据，以充分利用数字化与技术能力。

3. 中国的政策机遇

制定全面的一揽子政策

能效措施的有效实施离不开设计周密的综合政策框架。国际经验表明，有效的一揽子政策应融合监管工具、财政激励措施和基于信息的工具，共同推动建筑能效提升，并从整体上增强能源系统的灵活性。此类框架要想发挥最大效力，必须立足于清晰、远大但又切实可行的目标，例如提高能效、实现建筑部门去碳化，以及促进积极的电网交互，并且这些目标必须有效地传达给所有相关利益攸关方。像这样的一揽子政策旨在为中国从业者揭示有利于提升建筑部门能效的潜在机遇。

建筑能效一揽子政策



IEA. CC BY 4.

来源：国际能源署（2025），[能效政策工具箱 2025](#)。

提升中国建筑能效的政策机遇

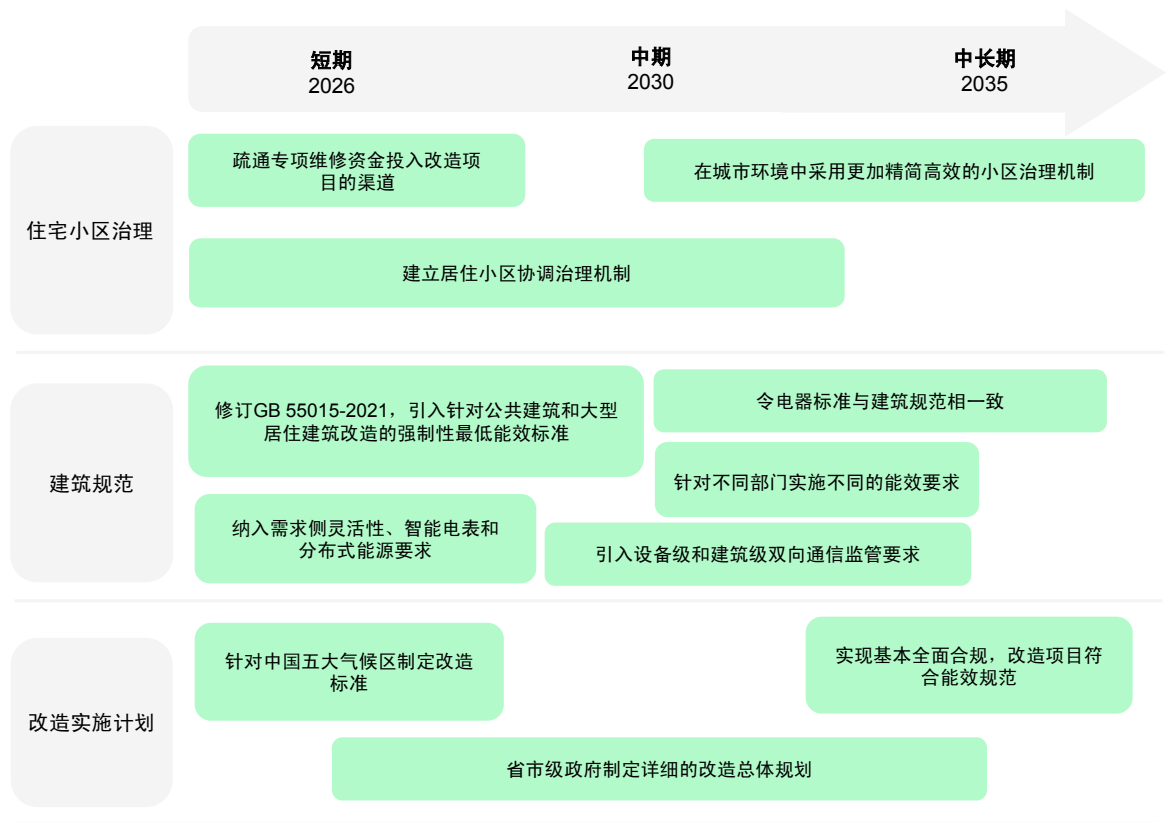
中国通过为居民提供更好的能源服务和更高的生活质量，持续提升建筑存量的质量；然而，这不需要以牺牲能效为代价。事实上，能效在提升建筑的可负担性、舒适度、健康与价值方面发挥着重要作用。通过观察国际最佳实践、开展数据分析并与专家交流，国际能源署发现了几大政策机遇，有助于推动中国加快提高建

筑能效水平。上述一揽子政策构成了一个基本框架，具体分为监管、信息与激励三大类。

监管

监管措施旨在从市场中淘汰性能最差及设备与实践，推动提升平均能效水平，并制定建筑性能衡量规则。监管措施可涵盖能效提升目标、建筑规范，以及确保建筑配备智能互动技术的相关政策。

加快中国建筑部门能效提升的关键监管措施建议时间表



IEA. CC BY 4.

建立居住小区协调治理机制

在中国实施能源升级措施的主要挑战之一是居住小区的管理实体较为复杂，包括业主委员会、居民、物业管理公司和街道办事处。小区管理常因各方职责分散和利益冲突而陷入困境。缺乏统一的治理实体将导致以下工作难以开展：协调使用公共空间，公平分配收入，维护设施，安装可再生能源或电动汽车充电基础设施。建立一个在业主委员会、物业管理公司和地方政府代表之间进行协调的联合机制，有助于简化能源升级流程，更好地协调集体资金的使用。

以[住宅专项维修资金](#)为例，所有住宅和商业建筑的业主都必须依法[缴款](#)，但由于审批程序冗长繁琐，此类资金长期存在支用效率低下的问题。而上述机制可以确保这些资金用于节能改造项目。中国各地已有多个建筑小区成功建立了此类协调机构。

英国：[公寓管理公司](#)

在英国，公寓楼居民可依法注册成立公寓管理公司，集体管理公共空间和设施。业主作为公司董事，负责制定维修与改造决策，处理财务事务，以及履行法律和税收义务，从而确保责任到位并实现协调管理。如果业主持有公司股份，通常会在出售公寓时将股份转让给新业主。这一举措有助于确保有限公司代表现有公寓业主的利益。

租户也可以成立管理权公司（RTM），该公司允许公寓楼的长期租赁者参与楼宇管理。如需注册成立公寓管理公司或管理权公司，申请时必须提供专门的公司章程，公司类型应为担保有限公司，公司名称应以“RTM Company Limited”结尾，并应指定一名董事。上述流程可通过在线或邮寄方式完成。《2006 年公司法》明确规定了相关职责，其中涵盖有关冲突解决、确保公司成功运营以及诚信义务的条款。公寓管理公司提供了清晰的法律和治理框架，使租户和业主能够有效实施建筑改造。在适当改革法律的基础上，中国可借鉴此类模式，改善居住小区管理（包括能效升级）的协调与资金问题。

在碳目标的指导下进一步完善既有建筑标准规范

[建筑能源规范](#)是最有效的政策之一，它不仅有助于提升能效和减少排放，还有助于改善居住者的健康、舒适度和工作效率。在规范出台后建成的建筑，其能耗[最高可减少 50%](#)。中国于 2022 年颁布了最新的建筑节能规范（[GB 55015-2021](#)），该规范聚焦新建建筑和大型翻新项目，并与多地推出的若干改造方案保持一致。然而，该规范尚未建立起适用于所有既有建筑的国家级标准。

从城区的公共建筑和大型居住建筑着手，针对正在进行重大翻新的建筑发布国家级强制性最低能效要求，并将其纳入建筑节能规范中，这一举措将帮助中国加快推进全国范围内的建筑改造。未来，中国也可以考虑在不同部门的建筑规范中增加适用于既有商业建筑和大型居住建筑围护结构及系统的能效要求。

泰国：针对既有建筑的强制性[建筑能源规范](#)

泰国《建筑能源规范》（BEC）规定，面积超过 2,000 平方米的建筑在进行重大翻修时，其围护结构、照明、空调和总能耗必须达到相应的最低性能标准。合规要求通过建筑许可制度强制执行：重大翻新项目必须符合《建筑能源规范》标准方可通过审批。一项针对 2011 至 2020 年间开展的 42 个商业建筑[改造](#)项目（主要是供热和暖通空调改造）的研究发现，其节能率在 6%至 31%之间。在涉及高效空调的建筑改造项目中，估算的总节电率从酒店的 38%到零售建筑的 58%不等。

泰国《建筑能源规范》的实践表明，将[能源规范与许可程序](#)挂钩能够带来环境和经济红利。此外，利用翻新这一契机来要求建筑符合相关规范，也是一种落实改造计划的有效举措。

许多[国家和地区](#)也对建筑规范进行了更新，纳入了与总体上的碳中和目标相一致的先进技术和建筑计划，根据国际能源署的分析，全球要在 2050 年之前实现净零排放，必须在 2030 年之前针对新建建筑和既有建筑改造制定强制性的[零碳就绪建筑能源规范](#)。中国可以考虑更新 GB 55015-2021，在本国碳中和目标的指导下，针对新建建筑制定零碳就绪规范，并逐步推广到既有建筑。

部分国际零碳就绪规范

国家	政策工具	目标和时间表	关键量化指标
英国	未来建筑标准（非居住建筑）+未来住宅标准（居住建筑）	从 2025 年起，新建非居住建筑将实现“零碳就绪”（即低能耗围护结构+低碳供热）（ 未来建筑标准 ）	目标：新建非居住建筑达到一次能源/二氧化碳目标，在电网去碳化进程中无需进行重大改造。
澳大利亚	低能耗建筑指南+《国家建筑规范》（NCC）更新	建筑部门：到 2050 年实现净零排放；新建建筑在未来迭代中逐步达到“零碳就绪”水平（ dcceew.gov.au ）	据《高能效设计》（Built to Perform）估计，经修订的建筑规范实施后，到 2050 年累计减排约 7,800 万吨二氧化碳。（ 澳大利亚绿色建筑委员会 ）

国家	政策工具	目标和时间表	关键量化指标
欧盟	《建筑能效指令》（EPBD）要求实现“近零能耗建筑”目标，并逐步迈向“零排放建筑”	成员国：自 2020 年 12 月起，新建建筑必须“近零能耗”；修订后的《建筑能效指令》设定了目标：到 2030 年，所有新建建筑均达到“零排放建筑”要求。 (建筑能效指令)	欧盟还将建筑能效与一次能源使用量、二氧化碳排放量和最低建筑服务能效挂钩。(建筑能效指令)
日本	净零能耗建筑 and 建筑规范更新 (零能耗建筑)	根据行业承诺，到 2030 年左右，新建住宅将达到净零能耗标准。 (2030 年目标)	重点是将高能效与可再生能源相结合，实现净零能耗。

引入设备级和建筑级双向通信监管要求

通过“十四五”规划等高层政策指导方针，中国进一步强调了发展电网以及将建筑纳入电网的需求。[DL/T 698.45-2017](#) 就是中国支持分布式能源（如屋顶光伏和储能）与电网之间数据交换而出台的一部典型标准，为建筑与电网之间的交互性和互操作性奠定了技术基础。

为了进一步完善上述标准，中国可针对有关设备、建筑自动化以及建筑与电网交互等各个层级的双向通信制定强制性政策。例如，这可能涉及到要求所有主要设备强制实行开放式通信标准（如 [CTA-2045](#)），使其具备需求响应能力，并能够与建筑能源管理系统和电网进行通信。这些举措最终将为中国扩大“[虚拟电厂](#)”规模提供支持。

中国还可以考虑对所有建筑类型制定“电网就绪”的强制性要求，包括电力系统规范、连接设备（太阳能光伏设备、储能设备、电动汽车充电设备）预布线，以及开放式通信协议（如 BACnet、Modbus、Matter）的使用。此外，中国可使用 OpenADR（开放式自动需求响应）和 [IEEE 2030.5](#)（Smart Energy Profile 2.0）等协议，实施针对所有建筑类型与电网间自动通信的强制性标准，以促进无缝的信息交换与互动。

推动电器能效标准与建筑节能规范的统一

中国拥有完善的电器能效标准以及长达[二十年](#)的标识体系。统一建筑标准与电器分类体系，有助于进一步普及高能效家电并提升建筑能效。Minergie 建筑标识（如下框所示）就是将电器能效与建筑能效标识相结合的一个典型例子。

瑞士：[Minergie 建筑标识](#)

Minergie 是一个负责颁发 Minergie 标识的公私合营协会，它建立了针对新建建筑和翻新建筑的自愿认证体系，经证实对瑞士建筑标准的形成具有重要影响。要想获得 [Minergie-A](#) 或 [Minergie-P](#) 标识，用户必须提交有关电器能效的信息，并确保其符合最低能效标准。例如，在确定照明设备的最低能效时，要考虑到建筑的自然采光和智能控制配置等因素。而对于其他电器（洗碗机、冰箱、洗衣机、烘干机、电磁炉等），该标识则具有强制规范性，即每台电器必须达到规定的欧盟能效等级。在大多数情况下，规定等级远高于平均水平。

Minergie 将建筑认证与最低电器能效等级和照明能效标准直接挂钩，实现了电器能效标准与建筑能源规范的统一，确保各体系采用一致的标准，并为未来逐步提出更高的要求释放了空间。

制定全面的改造实施计划

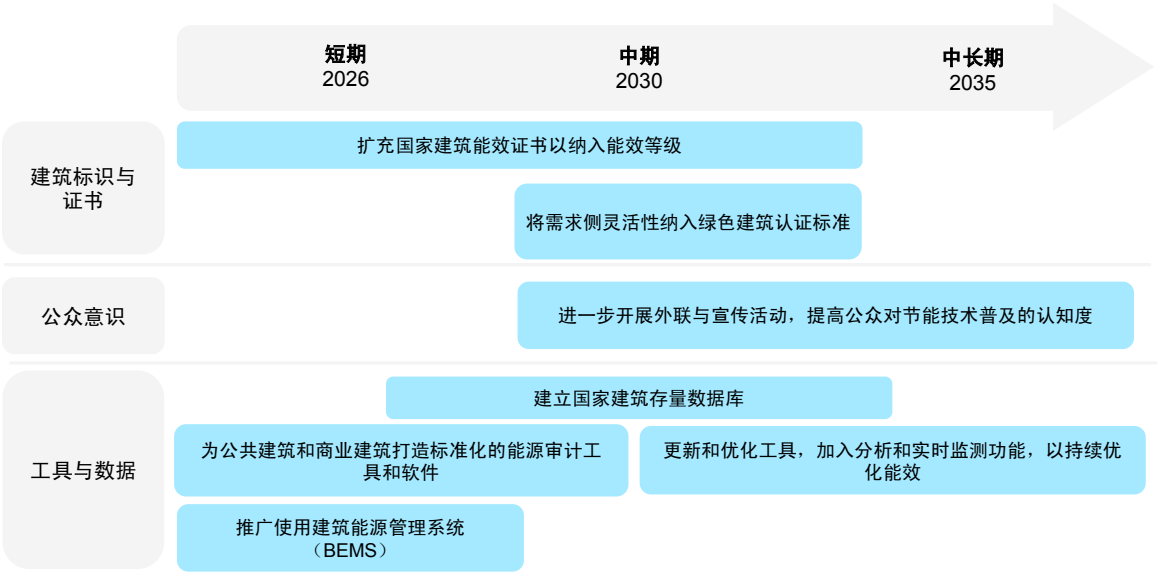
目前，中国已制定了国家级改造目标并启动了多项地区计划，以鼓励包括北方供热地区的建筑改造。中国要求省市级政府根据国家目标以及当地气候和社会经济状况，制定详细的改造总体规划，确保采用一致且灵活的方式来实施改造计划。

改造计划应着眼长远，确保深度能源改造能够持续进行。在中国，改造和建筑升级目标一般以五年或更长为政策周期，但这可能不适用于大型改造项目。[英国](#)和[新西兰](#)等国成立了常设委员会，专门负责开展基础设施和翻新项目。中国也可借鉴这种做法，建立负责开展长期建筑改造项目的类似机构，以确保建筑翻新项目符合国家级战略目标。如需了解更多信息，请参阅报告中关于改造的最后一部分。

信息

EPC 等**信息工具**不仅能够提高建筑能耗的透明度，支持消费者做出更明智的选择，还可以帮助政府深入了解国家的建筑存量，为新政策的制定提供信息依据，包括建筑能源规范的更新。其他信息工具包括：开展宣传活动，以提高利益攸关方的认知度和接受度；设立一站式窗口，方便相关方获得拨款、其他奖励以及指导和质量保证。

加快中国建筑部门能效提升的关键信息工具建议时间表



IEA. CC BY 4.

全面推行国家建筑能效证书制度

目前，中国的建筑能效证书制度尚未覆盖所有建筑类型，且各地区的执行标准不一。中国已开始在整个建筑部门征询公众意见，为建立国家级能效证书制度提供信息依据。在全国范围内强制执行这一制度，有利于为建筑能效建立一套统一的标准体系。中国可以借鉴欧洲能效证书（见第 2 节）的做法，具体分类可根据气候区域进行调整，并由当地机构负责落实。

随着国家建筑能效标识标准[草案](#)于 2024 年发布，中国朝着正确的方向迈出了重要一步。若能设定与中国碳目标挂钩的更清晰的目标和能效阈值，包括提高评级要求、逐步淘汰化石燃料系统、整合低碳能源与结构升级的时间表，则有机会推动建筑能效证书制度的进一步发展。此外，通过以下方式也可以加强该制度的效力：提高数据和方法的透明度；明确各利益攸关方的职责（例如地方政府负责确保许可的合规性，能源审计机构负责审查和/或建模工作，第三方核查机构负责评估能源证书等）；核查；执行；以及将低评级与审计或改造项目挂钩。

为了进一步优化该框架，中国可考虑加强绿色建筑认证（切勿与EPC混淆），所有参与该认证的公共建筑及大型私有建筑在竣工后均须披露相关能效信息。在上述要求中纳入能效等级（能源强度和碳强度），为投资者和房主建立更清晰的基准，从而强化问责制并推动提升建筑能效。这一举措还有助于促进建筑改造项目的发展。中国还可以更新绿色建筑认证标准，在设计和使用过程中纳入需求侧灵活性、智能电表和分布式能源要求。

建立国家建筑存量数据库

尽管中国已经努力推进建筑能效实时监测工作，但数据收集成本高昂，数据质量也参差不齐。建立公开的在线建筑存量数据库则是一种更具成本效益的方法。汇总有关认证建筑、改造项目和能源使用的数据以建立透明的数据库，可以为未来的政策制定提供信息依据，并支持按地区和建筑类型设定能效基准。

[欧盟建筑存量观测站](#)就是其中的典型范例之一，该观测站致力于提供关于欧盟建筑存量的透明、可靠的信息。此举不仅能够监测欧盟现行能源政策，还为欧盟未来的政策制定提供了决策依据。该观测站提供 27 个欧盟成员国的概况，以及有关能源消费、温室气体排放、社会环境和家庭能耗等可供下载的数据。中国可考虑建立类似的跨省数据库，以便地方政策制定者制定符合本地需求的建筑政策。

丹麦：综合[能效证书数据库](#)

在丹麦，所有能效证书均在由丹麦能源署（DEA）管理的中央数据库中进行登记，并在网站上面向[公众](#)开放。此举符合欧盟[《建筑能效指令》（EPBD）](#)的要求。丹麦的数据库录入了以下数据：负责发放能效证书的审计咨询机构提供的数据；向建筑业主提供的包含能效信息的报告；以及房产与土地价值数据。用户将能效证书上传到平台后，相关信息便会自动添加到数据库中，无需人工输入，十分便捷。

质量控制与合规

丹麦能源署会定期对能效证书进行质量检查。一旦发现错误，相关方必须予以纠正。若发现重大错误，公司会收到相关通知，并有可能收到法律警告，最终面临罚款和吊销证书等处罚。

与国家能源改造战略的衔接

该数据库与[丹麦建筑能源改造战略](#)紧密相关。该战略提供了一个政策框架，支持政策制定者和建筑利益攸关方针对不同的建筑类型制定明智的节能决策，并监测相关进展。

挑战与政策影响

部分用户认为该平台[不够直观，并指出数据更新不够频繁](#)，原因在于能效证书每十年才需要更新一次。还有用户[对计算能耗与实际能耗之间的差异表示担忧](#)。尽管面临上述挑战，丹麦实践仍然表明，汇总能效证书的数据库是一种有效的政策工具，有利于传播建筑能效信息并加强合规管理。

推广使用建筑能源管理系统（BEMS）

中国已制定多项关于建筑能源管理与[智能设计](#)的标准。例如，[《智慧建筑评价标准》（T/CREA 002-2023）](#)引入了基于性能的标准，将建筑自动化与实时能源性能和居住舒适度挂钩。现行建筑规范要求某些建筑必须配备监测系统，例如安装了中央暖通空调/空调系统的大型公共建筑。

通过系统性地扩大需要安装建筑能源管理系统的建筑范围（即先从大型商业建筑和公共建筑着手，再逐步推广到居住建筑），将有助于改善中国建筑存量的整体能耗监测与优化水平。对于老旧建筑，中国可将强制安装建筑能源管理系统的要求纳入现有的改造项目中，以提高运行能效。

韩国：强制性[建筑能源管理系统](#)设计标准

2017 年，韩国引入了强制性建筑能源管理系统设计标准，要求所有建筑面积大于 [10,000 平方米的新建公共建筑安装经认证的](#)能源管理系统。2023 年，该门槛降至 [500 平方米](#)，包括超过 30 户的居住建筑。

为了系统地验证建筑能源管理系统的节能效果，并应对差异化的数据管理系统等挑战，韩国[制定](#)了一套国家标准（KS F 1800-2）。该标准涵盖以下内容：

- **数据收集：**规定测量点和收集方法。
- **分析：**定义数据存储代码。
- **利用：**规范计算节能量的标准和方法。

虽然强制安装范围尚未覆盖私营部门，但自愿普及成果已初见成效。例如，一家于 2021 年率先获得建筑能源管理系统安装许可的[食品研究所](#)成功完成了该许可的续期，这在韩国尚属首例。该研究所开发并应用了 24 项节能控制逻辑，以提高供热、制冷和通风系统的运行效率，在过去三年内实现年均节能 8.4%。其工程团队还获得了建筑能源管理系统运营经理认证，不仅提升了专业技能，还建立起了内部能源管理系统。

与国家能源改造战略的衔接

韩国在 2021 年“国家自主贡献”（NDC）中明确指出，通过引入创新能源管理系统，例如建筑能源管理系统和家庭能源管理系统（HEMS），实现 [200,000 吨二氧化碳](#)的减排目标，该举措是其建筑部门总体减排战略（还包括绿色改造和高效能电器）的一部分。

为公共建筑和商业建筑打造标准化的能源审计工具和软件

工具和软件能够通过简化数据收集与分析流程，识别建筑能效不足的问题并提出针对性的改进建议，从而高效实施标准化的能源审计程序。中国研究人员为此研发了各种方法，然而，决策制定者如何运用这些方法，会受到建筑类型的影响。对于中国居住建筑部门，建筑供热供冷在能耗中的占比最高，相关标准通过中国建筑规范严格执行。因此，只要确定建筑的建造年份及相应的建筑法规，就能获取足够多的能效信息及相关改造需求，无需借助专用软件。但在能耗与需求更为复杂的公共建筑和商业建筑中，使用工具和软件有助于获得一致的诊断结果，并为改造决策提供相应依据。这些工具集成了能效提升、去碳化举措和生命周期成本评估等功能，可供开放使用。

加拿大 [RETScreen](#)

RETScreen 是加拿大自然资源部开发的一款清洁能源管理软件，用于评估能效、可再生能源和热电联产项目。这款软件在建筑改造方面尤其有价值，用户可对既有建筑能效进行建模，评估其成本、节能量和温室气体减排量，并将能效数据与同类建筑和最佳实践标准进行对比。该软件还集成了财务分析功能，包括分析回收期和投资回报数据，有利于提升改造项目的商业价值。除了用于规划目的以外，RETScreen 还可用于监测实施后的实际能效，以确认改造项目是否实现预期的节能和减排效果。RETScreen 将技术、财务和排放分析功能集成到同一个平台，不仅有助于降低不确定性，还能帮助利益攸关方筛选出效果最好的改造措施。

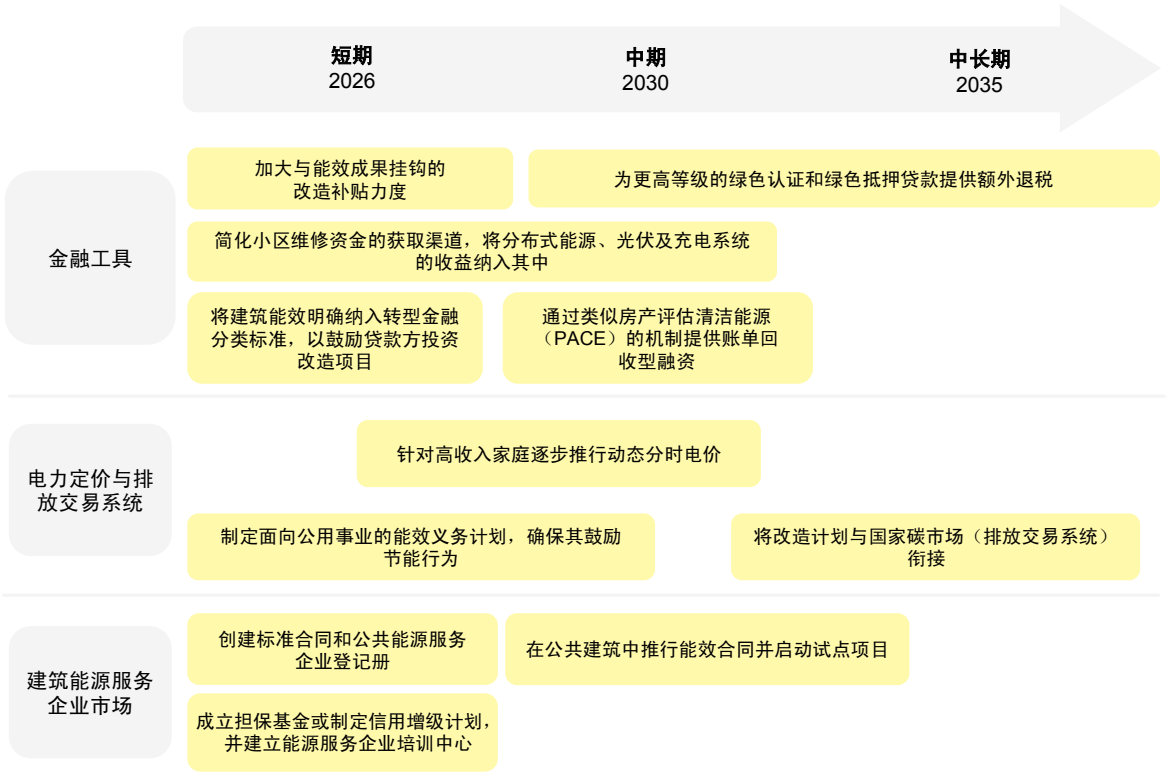
进一步开展有关改造与设备计划的宣传活动

中国在开展旨在提高节能产品普及率的宣传活动方面拥有丰富的经验。随着新产品和新实践不断涌现，地方政府还可积极推广新的节能改造计划、审计工具、税收激励措施和家电以旧换新计划，帮助消费者了解最新的技术和财务方案。政府可进一步将公共建筑打造为示范点，并借助数字平台向更广大的消费者开展宣传。

激励

绿色抵押贷款、基于能效的优惠贷款和拨款等**财政激励措施**，有助于促进消费者和开发商增加对节能解决方案的投资。

加快中国建筑部门能效提升的关键激励措施建议时间表



IEA. CC BY 4.

加大与能效成果挂钩的改造补贴力度

中国可采用基于能效的补贴发放模式，进一步完善改造[补贴制度](#)。在这种模式下，前期补贴可用于保温、窗户和供热系统等项目的升级，后续补贴则取决于规定监测期内经核查的节能量。此举将把工作重心从满足前期要求转向实现真正的能效提升，从而鼓励开发商和建筑管理者关注长期能效。以建筑存量老旧、能源需求量大或供热供冷需求迫切的地区作为目标，使用智能电表和物联网（IoT）传感器等数字工具来验证能效成果，这些举措可以确保改造效果和透明度。

例如，在采暖需求较高的北方省份（如辽宁）开展试点时，应重点关注 20 世纪 80 年代建造的公寓楼，此类建筑通常保温性能较差，供热效率较低。居民可获得用于窗户和建筑围护结构升级的前期补贴，若冬季供热需求在两年内明确降低，则会发放后续补贴。此举既能撬动更多资金，又能切实节省能源费用，充分展现了与能效挂钩的激励措施如何在显著提升能效的同时增进社会福祉。

在中国，房屋与建筑物所有权采用有期限的租赁制度（居住建筑产权为 70 年，其他建筑类型产权为 40–50 年）。由于长期回报存在不确定性，这可能会削弱业主申请补贴或投资改造项目的积极性。2007 年出台的[一项法律明确规定](#)，政府不得在租赁期结束后无偿收回房产。中国可考虑出台有关改造补偿的法规，鼓励业主在租赁权未延期的情况下继续投资改造项目。

2021–2024 年部分国家住宅能源改造公共补贴计划

国家	改造计划说明	住房/补贴数量	累计资金 (美元)
加拿大*	加拿大绿色家园补助金 和 燃油转热泵可负担性计划 为隔热和热泵等项目提供了资金支持。自 2025 年起， 加拿大绿色家园可负担性计划 针对中低收入家庭提供改造资金。	405 000 份补贴	14 亿
丹麦	建筑资金池 、 热泵资金池 和 能源改造资金池 为建筑节能改造项目提供补助金。	承诺发放 60 000 份补贴	2.1 亿
法国	MaPrimeRénov 计划专为单项改造和深度改造提供资金支持。2025 年，该计划投入 39 亿美元 用于隔热性能差的低收入家庭。	230 万套住房	137 亿
德国	联邦高效建筑资金 计划专为单项改造和全面改造提供资金支持。仅 2025 年上半年收到的申请就超过 100,000 份。	380 万套住房	373 亿
爱尔兰	节能房屋计划 专为单项改造提供资金支持， 国家节能房屋升级计划 和 温暖家园计划 则为（深度）改造提供资金支持。	80 000 套住房	7.6 亿
日本	节能补贴 和 生态住宅补贴 推动了建筑升级、高效热水器的使用和窗户更换。2025 年还开展了 家庭节能运动 。	190 万份补贴	4.15 亿
荷兰	可持续能源和能效投资补贴 为隔热和热泵等单项改造提供资金支持。2025 年，单项隔热改造的补贴额度有所提高。	860 000 套住房	18 亿
挪威	Enova 住房补助金 和 住房协会能源条件改善计划 为隔热和电表等项目升级提供资金支持。自 2025 年起，改造项目可在启动前获得补贴。	57 000 套住房	1.8 亿

*加拿大数据基于财政年度，而非日历年度。
注：货币换算基于 2024 年各国货币兑美元平均汇率。
来源：[Energy Efficiency 2025](#)。

促进高能源等级（二星级和三星级）绿色建筑发展

中国可通过进一步对获得更高绿色认证等级（二星级和三星级）的绿色建筑采取激励措施，以加快普及先进能效标准。其他措施包括退税[或容积率（FAR）奖金](#)，以奖励开发商对高效设计与技术的投资。深圳和北京等城市已通过地方基金支持绿色建筑的发展，相关举措提供了可规模化应用的模式，适合在全国范围内推广。

财政激励与监管激励双管齐下，可以积极推动市场向高效建筑转型，降低长期能源需求，并传递出政府倡导绿色建筑的明确信号。上述实践已在多个国家取得

了成功，例如，秘鲁为[阿雷基帕](#)等多个城市中获得 [EDGE](#) 认证的建筑提供了增加开发高度的政策奖励。

将融资机制扩展到私人贷款机构

中国 [《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》](#) 指出，要推广支持建筑节能降碳工作的金融机制。[《绿色金融分类目录》](#) 发布了经审批符合绿色金融标准的高能效和零碳产品清单。中国可考虑将能效项目明确纳入转型融资分类目录，以鼓励银行和贷款机构投资建筑改造项目。此外，中国还可扩大[绿色担保基金](#)和混合融资的使用范围，以此降低风险。

在居民用电定价机制中引入能效因素

目前，中国居民用电与农业、部分公用事业和公益服务用电均属于“优先保障用电主体”，尚未完全参与到电力市场中。电网企业按照发改委规定的价格购买和销售电力。中国还[发布了一项政策](#)，明确提出要保障“居民、农业和公益服务用电价格稳定”，这表明居民用电在短期内实现全面市场化的可能性较低。

不过，中国已在部分省份推行[阶梯电价机制](#)，根据月用电量或年用电量设定三个逐级递增的电价档次。中国还可考虑从用电量较多的高收入家庭开始，逐步推行动态分时电价，即居民在平段支付较低电价，而在高峰时段支付较高电价。此举可在保障困难地区和居民低成本用电的同时，鼓励节能技术和节能行为。此外，中国正在推进[电力体制改革](#)，目标是到 2030 年建立起全国统一的电力市场，这样就有机会确保将能效和需求侧措施纳入新的电力体制。2023 年，中国[进一步完善了节约用电相关规定](#)，明确提出了各地区在提升系统效率和需求管理方面的责任。然而，中国尚未建立全国公用事业能效责任计划。中国可考虑引入此类框架并征收公用事业税，将公用事业的部分利润再投资于能效领域。

国际经验表明（见下文），将能效因素纳入用电定价机制可带来显著的节能减排效果。

法国：[白色证书计划](#)

能效责任计划有助于避免[市场失灵](#)，即电力供应商在商业逻辑上倾向于推动能源需求增长。根据法国推行的“白色证书交易”计划，能源（电力、天然气、取暖油、液化石油气、热力、制冷）供应商必须达到政府规定的节能目标，而该目标需要通过住宅和第三产业消费者来实现。供应商可从获批活动清单中自由选择有利于实现目标的活动，例如告知消费者如何减少能耗，开展宣传计划，为消费者提供激励措施等。

证书运作机制

法国政府会发放既定数量的节能证书（Certificats d'Économie d'Énergie, CEE），每份证书都相当于 1 千瓦时的累计折现终端节能量（kWhc）。未履行责任的相关方须按未完成的节能量缴纳罚金，罚款标准为每累计千瓦时 0.02 欧元，即每累计兆瓦时（MWhc）20 欧元。相比之下，自 2019 年以来，法国白色证书的交易价格一直在每兆瓦时 6.50 欧元至 9.50 欧元之间波动。由此可见该处罚的力度之大，因此，相关方不履行责任的情况十分罕见。达到目标与未达到目标的相关方可交易节能证书。

推行节能绩效合同

中国拥有全球[规模最大、增长最快的能源服务企业市场](#)，并已采用创新型[能源托管能源服务企业模式](#)。然而，大多数能源服务企业都在工业或商业及公共建筑领域开展业务，住宅领域的能源服务企业活动较少。为扩大能源服务市场并保障服务质量，中国可通过信用担保、优惠绿色金融和标准化能效合同等风险缓解工具，推动第三方融资的改造项目发展。创建标准合同与公共能源服务企业登记册，将有助于进一步保障服务质量和提高透明度，并通过提供可靠的基准数据来增强出资人与建筑业主的信心。

为强化市场能力建设，中国可建立地区性能源服务企业培训中心，帮助从业人员掌握技术专业，培养一支能够持续提供优质改造服务的高技能劳动力队伍。与此同时，面向建筑管理者和地方银行开展针对性培训计划，进一步加深其对能效合同结构的理解，从而推动项目实施和融资工作顺利开展。

[通过房产评估清洁能源（PACE）或类似工具推行账单回收型融资。](#)

房产评估清洁能源（PACE）及相关工具可为中国带来发展机遇，不仅能够改善长期城市去碳化所需的金融基础设施，还将撬动更多私人投资投入大型建筑改造和能效升级项目。

房产评估清洁能源及类似工具使业主能够通过将还款与房产税账单挂钩的方式，为能效、可再生能源和韧性升级提供资金。此类机制通常提供固定利率的长期融资，可在房产出售时转移给下一任业主，有助于确保连续性并降低风险。账单回收型融资模式将还款与节约能源成本挂钩，使消费者能够直接通过公用事业账单偿还能效升级贷款，从而确保融资的可及性和可负担性。中国市场可借鉴房产评估清洁能源机制，但要根据以下国情进行调整：房屋与建筑物所有权采用有期限的租赁制度（居住建筑产权为 70 年，其他建筑类型产权为 40-50 年）。

房产评估清洁能源类似政策示例

国家	政策
美国	美国始终处于世界领先地位，到 2025 年，该国 房产评估清洁能源融资的累计投资额超过 180 亿美元 ，参与融资的建筑多达 400,000 栋，此举不仅显著降低了温室气体排放量，还对国家经济产生了巨大的影响。最近的监管重点聚焦于消费者保障措施，以及扩大商业房产评估清洁能源市场（C-PACE）方面。
英国	英国借鉴房产评估清洁能源模式，根据本地房产税征收实践和所有权框架进行了调整，并在此基础上推出了 房产挂钩融资（PLF） 模式，预计将通过试点项目来解决留置权优先和行政可行性问题。
澳大利亚	在澳大利亚， 《环境升级协议》 在商业建筑领域也起到了类似的作用，即利用地方议会、贷款机构和业主的自愿参与，为建筑升级项目提供资金，并通过地方税来进行还款。迄今为止，这些协议已经降低了数百栋建筑的能源使用和排放量，有机会进一步予以推广。

将改造计划与国家碳市场（排放交易系统）衔接，实现减排效益货币化。

通过国家碳市场为建筑能效改造提供碳融资，参与排放交易计划（ETS）的项目业主将获得可供交易的碳信用额，从而实现经核查减排量的货币化。2024 年 1 月，中国重启了国家自愿碳减排计划——[国家核证自愿减排量](#)计划（CCER），通过该计划，部分减排项目可获得经核查的减排额度。根据全国碳市场的交易规则，覆盖实体可使用国家核证自愿减排量额度抵消最高 5% 的经核查排放量。关于建筑改造是否正式纳入该计划，目前尚不明确。将建筑改造纳入该计划后，中国可进一步提供市场激励以提升建筑能效。

国际上已有若干先例可供借鉴。在欧洲，[“Fit for 55”](#)一揽子计划下的欧盟排放交易系统第四阶段（2021-2030）引入了第二个独立的交易系统，通常称为“ETS 2”。该系统覆盖了建筑、公路交通运输等部门的燃料供应商排放，将监管范围扩展到了重工业和电力部门。在北美，加利福尼亚州的[总量控制与交易制度以及自](#)

[愿碳计划](#)为商业建筑深度改造项目提供奖励。该地区的自愿碳市场作为强制性制度的补充，进一步增加了灵活性并扩大了影响力。加拿大则通过加拿大基础设施银行和蒙特利尔银行等合作伙伴，提供与减排目标挂钩的贷款，与碳市场收入形成协同效应，从而[扩大改造融资规模](#)。上述综合方法有助于扩大市场化收入来源和投资规模，助力国家实现净零目标。

改造潜力：关键技术与实施机制

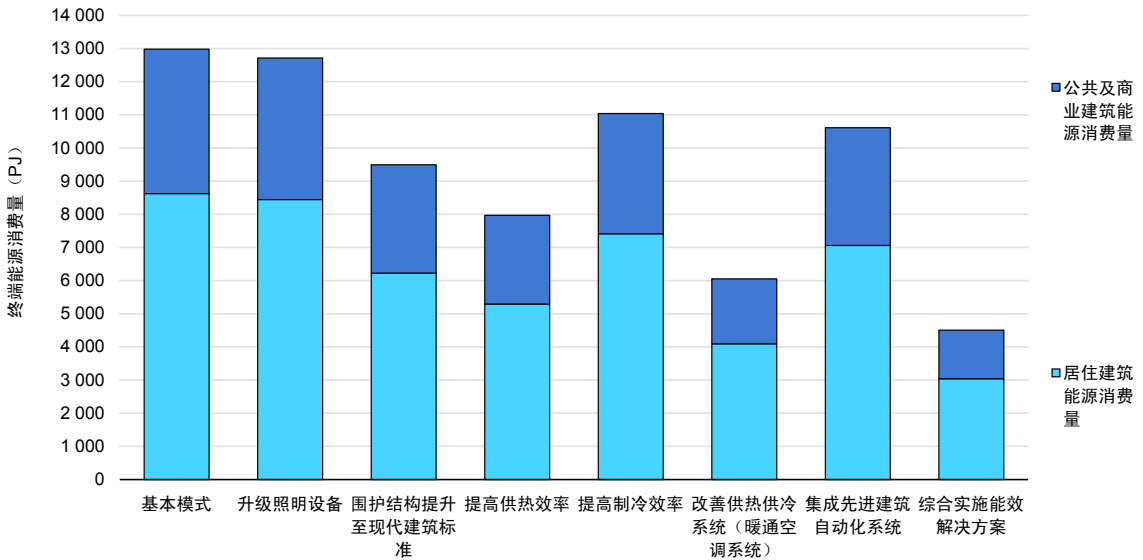
2014 年，中国的新建建筑数量达到峰值，住宅、公共建筑和商业建筑的新建建筑面积共计 36 亿平方米。2022 年，这一数字降至 [34 亿平方米](#)。随着中国新建建筑的增长速度逐渐放缓，且建筑规范相对严格，未来几年，既有建筑改造将成为提升建筑部门总体能效的关键。对 2010 年以前建造的建筑进行改造，可以为中国建筑行业带来可观的节能效益。

通过改造，中国某些建筑的最终能源消耗可节省高达 65%

根据国际能源署建筑能效绩效工具进行的初步评估，若同时实施多项节能改造措施，中国 1995 年至 2010 年间建造的城镇住宅及公共、商业建筑存量的能源需求最高可降低 65%，相当于约 8,000 拍焦耳。³这一数字约为 2023 年法国终端能源消费总量的 1.5 倍。上述计算并未考虑投资成本，仅揭示了基于现有技术条件可实现的最大节能潜力。

³ 最先进的节能改造措施包括性能最优的保温材料、高效的供暖与制冷设备，以及建筑自动化与控制系统（BACS）

不同情景下中国 1995—2010 年间所建建筑的预计年总终端能源消耗

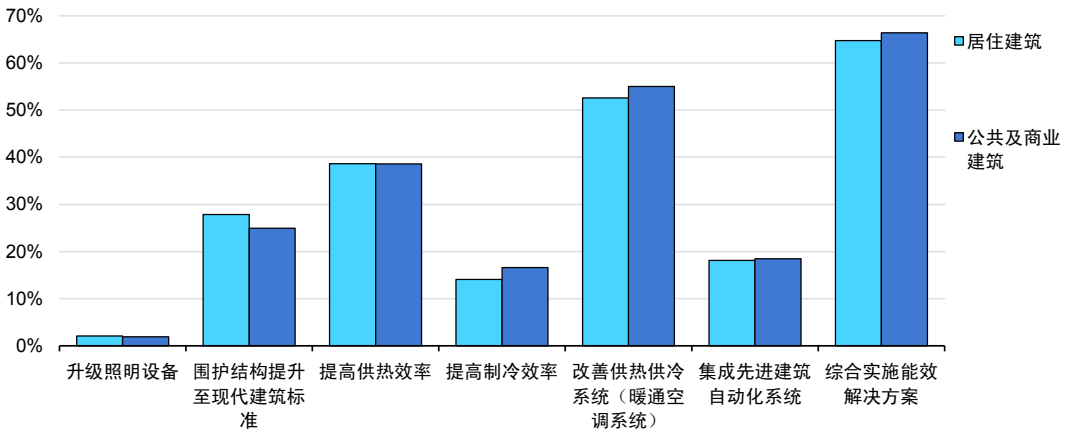


IEA. CC BY 4.

注：基于 2021 年能源消费数据。最终总能源消耗包括区域供热、电力和其他燃料。

此外，本报告还对中国 1995 年至 2010 年间建造的城镇住宅及公共、商业建筑存量在单项改造措施下的节能潜力进行了估算。改造范围涵盖照明设备升级、建筑围护结构优化、供暖与制冷系统改造，以及先进建筑能源管理系统的引入。估算结果显示，提升供暖效率与暖通空调系统可实现最大幅度的节能效果，节能率分别达到 39%和 53%。然而，近年来中国已经取得了显著进展。2010 年之后实施的更严格建筑规范使新建建筑更加节能，从而降低了对这些建筑进行改造的紧迫性。

中国 1995 至 2010 年间所建建筑基于 2021 年水平的预计节能百分比

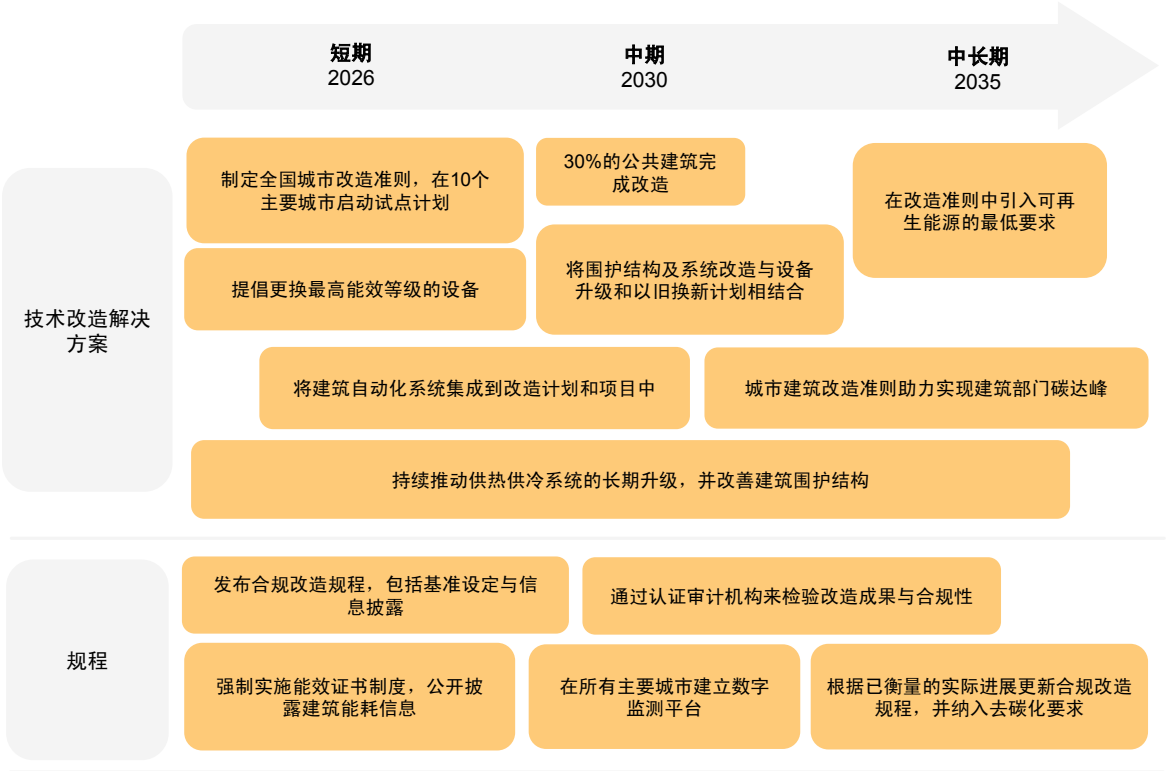


IEA. CC BY 4.

实施城区既有建筑改造计划路线图

本节概述了基于国际经验与改造潜力分析提出的通用实施方案，这些方案将有助于中国加快推进改造工作。由于政策方案已在本报告正文中详述，本节将重点阐述技术解决方案及相关规程。

推动城区既有建筑改造的技术与规程措施建议时间表



IEA. CC BY 4.

技术改造解决方案

- **围护结构升级：**根据气候区的需求改善保温隔热性能、更换窗户和提高气密性。
- **暖通空调与制冷系统：**用变制冷剂流量（VRF）机组、热泵和太阳能辅助系统取代低效系统。
- **照明和电器：**提倡更换最高能效等级（例如中国能效标识一级或二级）的设备。
- **智能控制与自动化：**集成用于能源管理的建筑自动化系统（BAS），包括传感器、定时器和智能电表。
- **组合式改造系列方案：**将围护结构及系统改造与设备升级（照明、空调、冰箱）相结合。
- **市场机制：**利用批量采购、以旧换新方案与标识激励措施，加快部署高能效设备。

执行与实施规程

- **基准设定与信息披露：**强制实施能效证书制度，公开披露建筑能耗信息。
- **数字监控：**建立实时能耗监测与报告平台。
- **第三方验证：**通过认证审计机构来检验改造成果与合规性。
- **合规规程：**制定并实施强有力的监测、核查与执行制度。

附录

定义

建筑：建筑部门能源使用包括居住建筑与服务建筑使用的能源。服务建筑包括商业及公共建筑，以及非特定其他建筑。建筑能源使用包括采暖制冷、水加热、照明、电器和烹饪设备。

二氧化碳（CO₂）：由1个碳原子和2个氧原子构成的气体，是一种重要的温室（热捕获）气体。

煤炭：包括原煤，即褐煤、焦煤和蒸汽煤；以及衍生燃料，即型煤、褐煤砖、焦炉焦、煤气焦、煤气厂气、焦炉煤气、高炉煤气和氧气炼钢炉煤气。也包括泥炭。

电力需求：定义为总发电量减去自用发电量，加上净贸易额（进口额减去出口额），再减去输配电损失。

能源服务：个人或社会从能源使用中获得的收益。包括但不限于供热、制冷、照明、娱乐、出行、营养、卫生和教育。

气体燃料：气态燃料，包括天然气、沼气、生物甲烷、氢气和合成甲烷。

液体燃料：包括石油、液体生物燃料、合成油产品和氢基燃料（即氨和甲醇）。

一次能源强度：能源供应总量除以国内生产总值。能源强度下降即视为改善。

固体燃料：包括煤炭、现代固体生物能源、传统生物质利用，以及工业和城市废弃物。

终端能源消费总量（TFC）：个人和企业等终端用户消耗的能源，用于建筑供热供冷、照明、设备和电器运行，以及车辆、机器和工厂的动力驱动。

缩写与缩略语

AC	空调
BAS	建筑自动化系统
BEMS	建筑能源管理系统
CCER	国家核证自愿减排量
CEL	中国能效标识
CNIS	中国标准化研究院

DER	分布式能源
EPC	能效证书
EPBD	建筑能效指令
ESCO	能源服务企业
ETS	排放交易计划
EU	欧盟
FAR	容积率
FYP	五年规划
GBEL	绿色建筑评价标识
IEA	国际能源署
MEPS	最低能效标准
OpenADR	开放式自动需求响应
PACE	房产评估清洁能源
PLF	房产挂钩融资
VRF	变制冷剂流量
EDGE	优秀高能效设计
EMDE	新兴市场和发展中经济体
EV	电动汽车
HVAC	暖通空调
IoT	物联网
NDRC	国家发展和改革委员会
PV	光伏

International Energy Agency (IEA)

Chinese translation of *Energy Efficiency in China's Buildings Sector*
(Full report)

此执行摘要原文用英语发表。虽然国际能源署尽力确保中文译文忠实于英文原文，但仍难免略有差异。此中文译文仅供参考。

This work reflects the views of the IEA Secretariat but does not necessarily reflect those of the IEA's individual member countries or of any particular funder or collaborator. The work does not constitute professional advice on any specific issue or situation. The IEA makes no representation or warranty, express or implied, in respect of the work's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the work.



Subject to the IEA's [Notice for CC-licensed Content](#), this work is licenced under a [Creative Commons Attribution 4.0 International Licence](#).

Unless otherwise indicated, all material presented in figures and tables is derived from IEA data and analysis.

IEA Publications
International Energy Agency
Website: www.iea.org
Contact information: www.iea.org/contact

Typeset in France by IEA - April 2026
Cover design: IEA
Photo credits: © Unsplash

