

# 电力之光

## ——电力及公共事业行业洞察

### 文章包括：

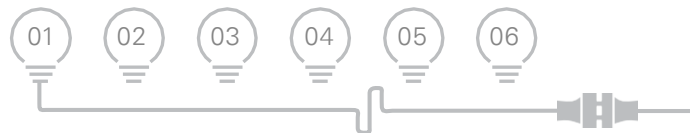
在城市迈向净零之路上，能源及公共事业行业大有可为

以节能助脱碳

能源公司可以从行为监控和文化变革着手，提升网络安全

《通胀削减法案》重塑能源转型之路





# 目录

**03**

序言

**05**

在城市迈向净零之路上，  
能源及公共事业行业，  
大有可为

**18**

以节能助脱碳

**25**

能源公司可以从行为，  
监控和文化变革着手，  
提升网络安全

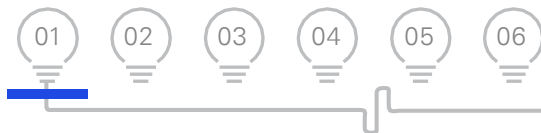
**30**

《通胀削减法案》重塑  
能源转型之路

**35**

毕马威全球能源研究院





01

# 序言

**全球近四分之三的温室气体排放来源于能源消耗，包括用电、供暖和运输。<sup>1</sup>能源企业在应对气候变化和推进脱碳方面扮演着日益重要的作用。企业可以助力各类组织和社会群体实现净零排放和运营脱碳。**

为了在2050年前实现净零排放，能源行业将需要额外投入3.5万亿美元资金。<sup>2</sup>过渡期间，能源公司可能在能源组合中纳入新的能源类型，新建电网基础设施，部署储能系统，以防可再生能源间歇性供应不足。此外，企业应该积极参与为客户制定能效和需求侧管理计划。

《电力之光—电力及公共事业行业洞察》探讨了能源公司助力减缓气候变化的各种方式，其中包括推动资产脱碳，并向客户和全社会推广，例如投资新能源技术，与制定了宏大减排目标的公司和机构合作。

第一篇文章《在城市迈向净零之路上，能源及公共事业行业大有可为》探讨了全球各大城市在采用新兴科技和脱碳技术方面的努力和成绩，以及能源公司在此类举措中可以发挥的支持作用。

文章举例介绍了全球各地的能源、供水和废品回收公司的减排行动，还讨论了去年11月毕马威在COP27上启动的净零城市计划。该计划的目标是借力科技和伙伴关系，弥合可持续技术解决方案与资本之间的差距。

企业在应对气候变化的斗争中发挥着至关重要的作用。第二篇文章《以节能助脱碳》研究了能源消耗大户如何积极承担脱碳责任。正如毕马威专家所指出，脱碳计划应该结构清晰、一以贯之，与商业战略保持一致，鼓励内部人员积极参与。

随着各类设备、系统和数据日益互联且相互依赖，能源行业面临重大挑战，遭受网络威胁和攻击的可能性大幅上升。



企业在应对气候变化的斗争中发挥着至关重要的作用。第二篇文章《以节能助脱碳》研究了能源消耗大户如何积极承担脱碳责任。

<sup>1</sup> 气候观察组织（Climate Watch），《历史期间温室气体排放》

<sup>2</sup> 世界经济论坛，《绿色经济的代价是每年额外支出3.5万亿美元》，2022年1月

如果能源公司的系统受到网络攻击，可能严重扰乱能源供应，对实体基础设施和环境造成破坏。《能源公司可以从行为监控和文化变革着手，提升网络安全》这篇文章探讨了能源行业应该如何借鉴其他行业的最佳实践（尤其是使用系统化手段来检测可疑行为），保护计算机网络和运营技术。

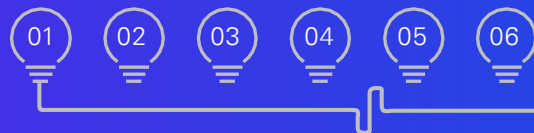
最后，我们讨论了各国政府为应对气候变化采取的具体举措。世界各国正在采取行动助力低碳经济转型，制定了一系列减排政策和法规，例如实施碳定价机制，制定可再生能源目标和能效标准。

美国政府政策的重点是提供税收优惠和其他潜在好处，鼓励企业开发脱碳技术。为了在2050年前实现净零排放，2022年《通胀削减法案》建议能源领域的投资“彻底转向”可再生能源、能效提升和电气化。在《通胀削减法案重塑能源转型之路》一文中，毕马威税务专家研究了美国能源公司可以通过哪些途径利用相关法律，评估了相关法律的全球影响和欧盟委员会的碳边界调整机制。



在着手应对气候变化和脱碳挑战之际，全球能源行业正在积极转型。要实现《巴黎协定》中提出的宏伟目标，并在2050年前实现净零排放，仍任重道远。我们希望本期文章有利于推动对话，助您洞察问题和机遇。

**Franceli Jodas**  
电力及公共事业行业  
全球主管合伙人  
毕马威国际



02

# 在城市迈向净零之路上， 能源及公共事业行业， 大有可为

在城市地区试点采用新科技



在人类迈向净零目标的道路上，城市是核心。全球有一半以上人口生活在城市，到2050年这一比例预计将上升到三分之二。<sup>1</sup>

虽然城市只占地球陆地面积的3%，<sup>2</sup>但产生了四分之三以上的温室气体排放量，使用的自然资源也超过四分之三。<sup>3</sup> 作为政治和商业中心，城市历来擅长鼎新革故。通过发挥所长，城市引领世界其他地区迈向净零排放。

2022年11月，COP27气候变化峰会在埃及举行。峰会期间，在联合国气候变化全球创新中心的一次活动上，毕马威启动了净零城市计划。毕马威国际ESG全球主管合伙人兼毕马威英国ESG主管合伙人John McCalla Leacy向与会人士表示：“我们相信，我们承担着重要的社会角色，以帮助毕马威全球网络成员召集、并与其他合作方建立联系及合作，与志同道合的商业伙伴携手加快气候行动。” 净零城市计划的目标是在数字技术与资本之间牵线搭桥，在2030年前覆盖10,000个城市，帮助100个数字赋能初创企业扩大规模，筹集250亿美元资金。

**净零城市计划的目标是在数字技术与资本之间牵线搭桥，在2030年前覆盖10,000个城市，帮助100个数字赋能初创企业扩大规模，并筹集250亿美元资金。**



<sup>1</sup> 联合国，《世界城市化前景》（2018年修订版）

<sup>2</sup> 社会经济数据与应用中心（sedac），《世界人口网格图和全球城乡地图绘制项目》

<sup>3</sup> 政府间气候变化专门委员会（IPCC），《2022年气候变化：减缓气候变化》

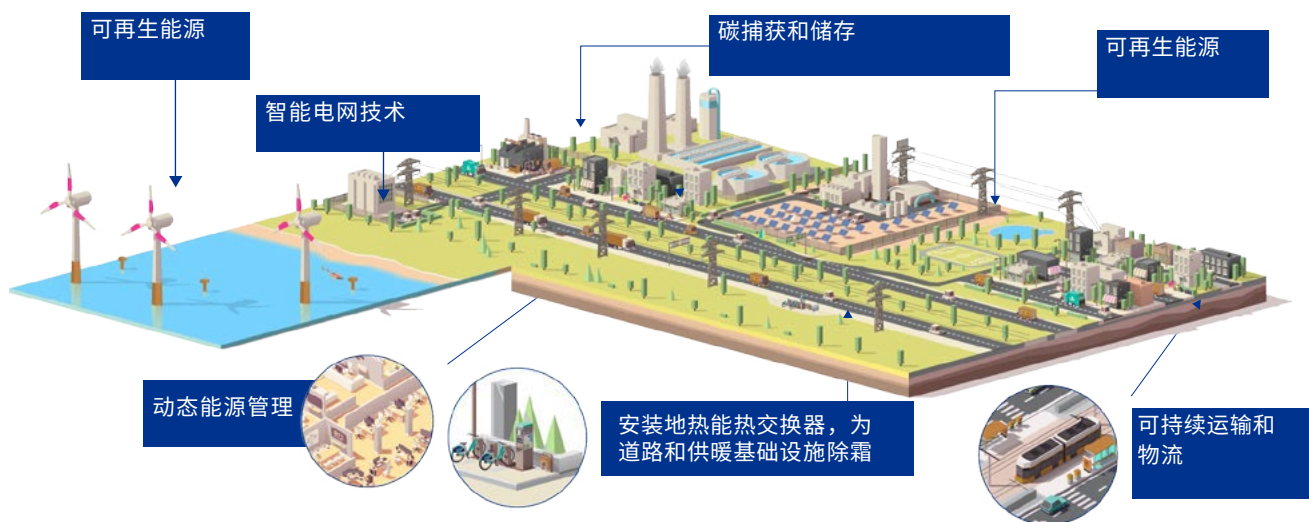
# 能源及公共事业公司的机遇

城市人口稠密，是重要资产和投资之所在。因此，对于依赖高效灵活的公共事业网络的脱碳项目，城市是理想的实验和示范地。能源及公共事业公司可以发挥关键作用，助力城市实现净零排放。

能源及公共事业公司可以开发产品和服务，利用城市生态系统重塑未来市场。这一点尤为重要，因为公共事业公司在投资时应该放眼未来数十年，今天的项目和投资可能使用到2050年甚至更久。

能源及公共事业公司拥抱低碳未来，投资创新，与各类机构合作，在助力城市创造可持续未来的同时实现本公司净零目标。

## 能源



随着城市走上净零排放之路，能源公司可以抓住难得的机遇，为城市提供脱碳能源解决方案，为实现净零城市目标助一臂之力。多种替代能源可用于取代化石燃料，包括可再生能源、热网、氢气和核能。作为一种成本效益高、速度快的核反应堆建造方法，小型模块化反应堆有助于取代燃煤发电厂。通过对基础设施进行现代化改造，能源公司可以助力客户提高效率，减少浪费。

部分能源公司已承诺进行重大变革。美国能源供应商Xcel Energy宣布了一系列脱碳目标，涵盖电力、运输和天然气等领域，并计划通过采用氢气和可再生天然气来实现部分目标。2021年11月，Xcel Energy提出了在2050年前成为净零能源公司的总体目标，并制定了多个中期减排目标，包括到2030年将天然气排放量减少80%。<sup>4</sup> 洛杉矶计划在2045年前完全采用可再生能源，并实现建筑交通电气化。

为了实现上述目标，同时改善环境、居民健康和社会经济，洛杉矶水务与电力公司正在与美国国家可再生能源实验室合作开展一个科学项目。<sup>5</sup>

作为其可持续发展计划的一部分，巴西CPFL Energia公司投资帮助医院和低收入社区提升能效，并推动业务运营数字化和可持续化。该公司支持约200家医院安装了太阳能电池板和低能耗LED照明设备，向低收入社区捐赠低能耗灯泡、热交换器和太阳能加热器。<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Xcel Energy, 《Xcel Energy承诺在2050年前实现净零目标》, 2021年

<sup>5</sup> 美国国家可再生能源实验室, 《洛杉矶100%可再生能源研究和公平战略》

<sup>6</sup> CPFL Energia, 《践行ESG理念》, 2020年10月

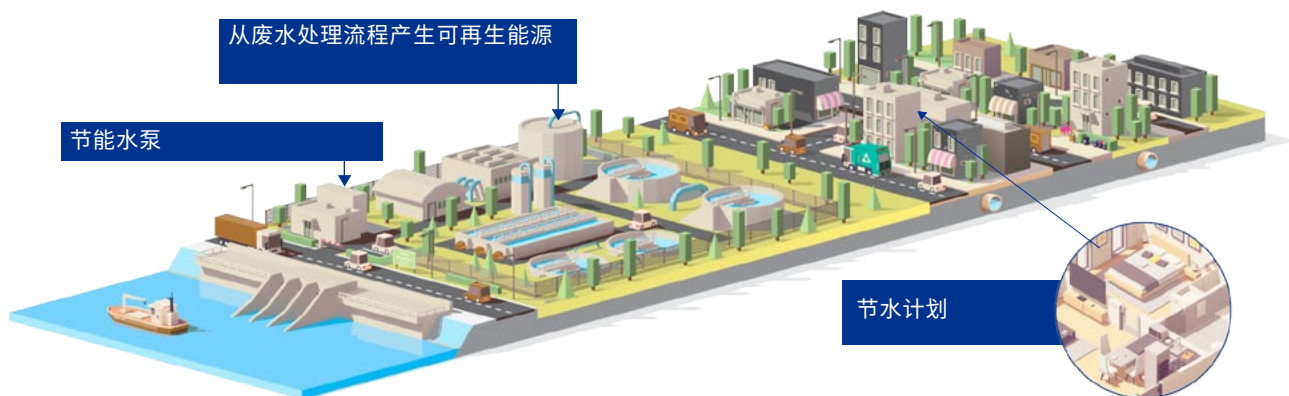
随着氢能转型的推进，全球各地企业正在重新思考氢气运输、分销和储存方式，并积极研究提高能源生产可持续性的方法，包括电解工艺燃料来源和整体能源结构。尽管目前有公司正在城市环境中测试氢动力汽车，但氢能投资主要集中在港口和工业领域<sup>7</sup>。

除了制定绿色氢能发展路线图和减少碳排放外，为了减少行业碳足迹，印度国家水电公司还签署了两项协议，在拉达克试点绿氢技术。除了制定绿氢未来发展路线图和减少碳排放外，<sup>8</sup>这两个试点项目还应为当地青年在氢能经济中提供长期就业机会。<sup>9</sup>

作为其清洁氢气计划的一部分，创新使命组织期望到2030年将清洁氢气的端到端生产成本降至每千克2美元——这将具有转折性意义。<sup>11</sup>该组织还将通过此类计划，提供资金和其他资源，促进技术研发部署，加速推进欧盟向低碳经济转型。

欧盟制定了一项计划，名为“涉及欧洲共同利益的重大项目”，为具有战略意义的关键技术和项目（如氢能和电池生产）提供支持。<sup>10</sup>

## 水



自来水公司可以通过宣传教育 and 激励措施，提升设备能效，促进节约用水；还可以产生能源，变得更富效率。

2023年1月，英国泰晤士水务公司和毕马威英国发布了一项研究，主题是如何回收废水（如淋浴和洗衣机废水）中的热量，然后用于城市供热系统。这项技术已经在全世界500多个地区得到应用<sup>12</sup>。例如，乌普萨拉市95%的建筑由区域供热系统供暖，包括从处理过的废水中回收的热量（自1981年以来即已实现）。<sup>13</sup>

研究发现，泰晤士水务公司（为伦敦和英格兰东南部1500万客户供水和提供废水收集服务）通过回收废水中的热量，可以为大约100万户家庭提供暖气和热水。

<sup>7</sup> 国际能源署，《氢能的未来》，2019年6月

<sup>8</sup> The Print，《印度国家水电公司将在拉达克开发绿色氢能项目》，2022年7月

<sup>9</sup> 《经济时报》，《LG要求印度国家水电公司为拉达克制定氢能路线图》，2022年2月

<sup>10</sup> 欧盟委员会，“涉及欧洲共同利益的重大项目”（IPCEI）

<sup>11</sup> 创新使命组织（Mission Innovation），《清洁氢气使命》

<sup>12</sup> 毕马威，《我们脚下的废热》，2023年

<sup>13</sup> 泰晤士水务有限公司，《我们是谁》，2023年



## 废物



废物管理公司可以升级或改造车队，降低排放，并通过客户教育和循环经济业务模式减少废物，加强回收利用；还可以通过厌氧消化（指在密封无氧容器中分解有机物，产生沼气和肥料），从废物中回收能源。根据法国苏伊士环境集团的计算，2021年，该公司在全球业务中推动“变废为能”和材料回收，实现减少相当于380万吨二氧化碳的温室气体排放。<sup>14</sup>

美国中俄亥俄固体废物管理局与合作伙伴发起了一项宣传运动（Save more than food），鼓励居民避免食物浪费，在可行的情况下将食物捐给他人，或回收食物用作动物饲料、堆肥或工业用途（而不是将食物送往垃圾填埋场了事），从而助力该局实现在2030年前将当地食物浪费减半的目标。<sup>15</sup>

作为其零废物计划的一部分，印度浦那市政公司与SWaCH合作组织开发湿垃圾处理解决方案（包括制作堆肥和建造模块化沼气池），通过减少扔进垃圾填埋场的有机废物，收集电子废物，将有价值的材料纳入回收链，从而减少废物量，降低垃圾填埋场的甲烷排放。<sup>16</sup>

城市应该将能源、废物和水资源管理视为实现净零能源计划的关键一环。使用和提供数据，对于引导供需以调节平衡各个系统至关重要。

城市可以通过确保交通和医疗等基本服务的连续性来实现这一点。实现净零排放还需要依靠公共事业公司携手共进，例如自来水公司要求电力公司供应脱碳电力。

“**废物管理公司可以升级或改造车队，降低排放，并通过客户教育减少废物，加强回收利用。**”

<sup>14</sup> 苏伊士集团，《2023年-2027年可持续发展雄心和承诺》

<sup>15</sup> 中俄亥俄州固体废物管理局，“Save more than food”

<sup>16</sup> SWaCH合作组织，2023年



## 案例研究

# 欧盟

欧盟正在实施一系列政策和倡议，以实现区域的脱碳和气候目标。根据欧盟绿色协议下的一项倡议，作为2050年净零排放路线图的一部分，欧盟需要在2030年前将可再生能源占比提升至32%。<sup>17</sup>《欧盟分类法》对可持续经济活动进行了界定，以鼓励投资者将资金投向可持续项目。<sup>18</sup>

欧盟目前正在制定的《碳边境调整机制条例》预计将提供新的激励措施，鼓励企业减排。<sup>19</sup>此外，欧盟正在启动《欧盟使命：碳中和与智能城市》倡议，通过开发部署能源、出行和数字技术综合解决方案，并为合作者提供资金、技术援助和能力建设支持，助力100多个城市向净零排放转型。

欧洲投资银行发起的几个项目提供了额外的资金支持，包括城市气候融资缺口基金、多部门贷款和城市投资支持计划。

此外，欧盟早在上世纪90年代成立了欧洲复兴开发银行，帮助各国向开放市场经济转型。在此类政策和融资机会的推动下，企业积极投资海上风电和氢能项目，加快钢铁和生命科学领域的脱碳，并加速智慧城市发展。

创新的融资模式日益依赖于数字技术、电网范围或地区层面的能效平台、公司能源绩效仪表盘或开源数据。比利时根特市利用之前已关闭的热量、水和营养循环系统，将旧船坞改造成了一个综合功能社区。<sup>20</sup>借助特殊用途投资工具，企业可以进行前期投资，并获得长期回报。

尽管许多示范项目是在城市地区开展，新型伙伴关系也可以跨越国界。

借鉴前期不同的观点的方法，荷兰、德国和法国的几家公共事业公司，在改善水质、水适应性、雨水管理和节水宣传方面，达成一致合作意向。<sup>21</sup>

融合公共需求、私营部门参与和创新解决方案的项目机会不断涌现。除了投资提升客户参与外，欧洲公共事业公司还应考虑与大学和小型初创企业合作，设立创新实验室，以开发创新解决方案。

**根据欧盟绿色协议下的一项倡议，作为2050年净零排放路线图的一部分，欧盟需要在2030年前将可再生能源占比提升至32%。**

<sup>17</sup> 欧盟委员会，《欧盟绿色协议》

<sup>18</sup> 欧盟委员会，《欧盟分类法》

<sup>19</sup> 欧盟委员会，《碳边界调整机制》

<sup>20</sup> Europa，《根特市采用循环方法，正在将旧船坞废弃地区改造成滨水住宅》

<sup>21</sup> World Waternet，《Waternet、Berliner Wasserbetriebe和SIAAP签署高水平合作协议》，2021年7月

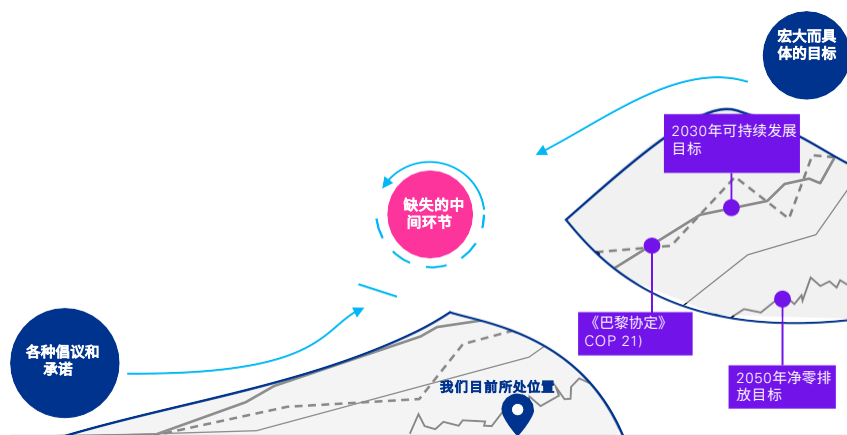
# 净零城市计划简介

虽然市场上已有许多解决方案可供城市使用，但有潜力的解决方案需要扩大规模或进一步创新，才能有效发挥作用。毕马威认为，城市以往过于强调财务指标，而对可持续土地利用、当地社区需求和福祉的关注不够。我们需要富于创新、且有针对性的解决方案，加快净零转型，以弥补缺失的中间环节。

净零城市计划的使命是通过科技与合作弥合城市面临的挑战、现有解决方案和可用资金之间的差距。通过使用该计划，城市可以将解决方案与资本配对，以推进解决方案的实施。为了实现这一点，未来可能需要采用新型商业模式，开展联合投资，做好长期综合规划，加强公私合作。在这些努力中，公共事业公司可以发挥牵线搭桥的作用。为了应对此类挑战，净零城市计划考虑了温室气体排放的主要来源（包括用电、供暖、交通和工业生产），以及特定城市因素（例如建筑和基础设施的被动碳排放）。

净零城市计划将重点行业挑战转化为可复制、具有投资可行性的商业案例，识别解决方案提供商和财务模型，以演示、试点及大范围部署创新型解决方案。

## 缺失的中间环节



《各类倡议与宏伟目标之间缺失的环节》（受鹿特丹国际建筑双年展启发），2017年

除了将资本与解决方案进行关联，以应对行业所面临的初步挑战外，净零城市计划还侧重于寻找各类行业挑战之间的关联性，以整合化方法，获得更高的短期及长期投资回报。这有助于降低风险。得益于更低的成本，净零城市计划可以提升市场进入成功率，挖掘城市资产价值，赋能新兴技术，并为创新型方法寻找新市场。该方法还研究了政策和金融创新对消除公私合作障碍和创造变革抓手的作用。

更一般而言，公共事业公司通过提高服务灵活性和定制化程度，可以做出重大贡献。企业的服务满足城市基本需求，但通常是以标准化、大规模的方式提供。

通过采用新技术，企业现在可以灵活的方式，提供更契合客户需求的服务。公共事业公司可能顺势转为分散化方式，并推出新服务，例如为未接入电网的客户提供服务，或通过余热回收提供服务（特别是在新建城市和工业发展项目中）。

为了提供更灵活的定制化服务，公共事业公司可能需要改善数据收集和分析。使用传感器和其他监测设备，利用人工智能进行分析，有助于能源和供水公司提高对网络数据流（包括需求波峰和波谷）的理解。公共事业使用此类监测技术，可以更有效地查找泄漏和排放点，从而将问题解决在萌芽状态。



**净零城市计划的使命是通过科技与合作弥合城市面临的挑战、现有解决方案和可用资金之间的差距。„**

## 净零城市计划



企业可以利用数据了解各种材料和服务的“含碳量”。公共事业公司还可以更有效地利用外部数据（例如气象机构的数据），改进洪水风险评估，并加强数据分享（例如开放传感器数据访问权限，同时确保遵守隐私和竞争法规）。这有助于刺激创新，公共事业公司可以从中受益。

数字孪生（指在虚拟空间中模拟真实世界）是一种强大的技术，以可视的形式将数据与地理信息结合起来，用于理解数据。数字孪生可以帮助用户更快地做出决策，例如通过比较不同结果。

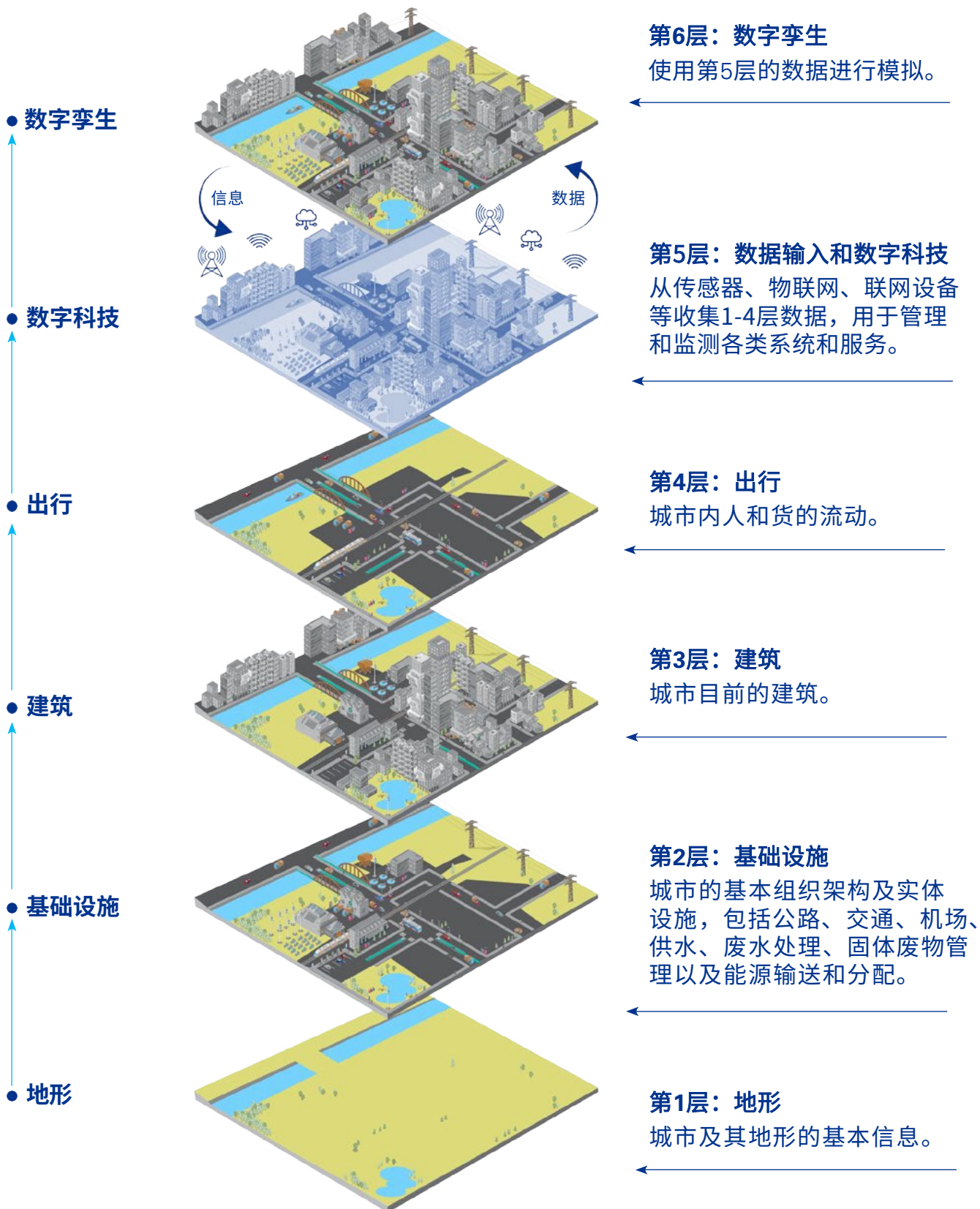
采用可视化技术，使用电和用水数据按地点（如街区和镇区）的不同而变化，有助于公共事业公司更好地理解用电和用水数据流。

得益于数字化技术以及将数据转化为洞察力，富于创意的新型融资模式越来越受欢迎，无论是集成了电网范围内或区域级别的能效平台、能源绩效仪表盘、智能家居应用程序还是开源数据平台。在代币化趋势推动下，可以用数字代币来表示资产和服务。这既有利于小型投资者参与项目，同时也有助于提高投资机会透明度。

使用数字赋能工具，还可以深入了解循环利用策略、能源（如热网、地热和水热）以及材料回收（如废水处理）。

通过采购，城市政府等公共机构有能力引导和塑造市场。与公共事业公司进行更开放的对话（包括为了应对最复杂的可持续发展挑战，哪些措施是可行且可负担的），也有利于采购工作。城市可以提供试验机会，展示公共和私营部门携手合作，实现城市环境脱碳，例如定制热网，分解有机材料产生生物热能，或利用先进污水处理系统回收磷等物质。

## 数字孪生应用





# 基础设施投资者

为了向净零排放转型，城市应该将工作重点从单个建筑转向覆盖整个社区和地区的项目，例如新型低碳交通。在许多情况下，这将需要城市借助基础设施投资者提供的外部资金。为此，城市需要打造具有投资潜力的项目。有志于吸引此类投资的城市应考虑以下五个方面：



## 决策

城市应该简化和加快项目可行性研究阶段（例如通过数字孪生技术），方便投资者更好地了解项目，更快地在预算内做出决策。



## 消除风险

风险评估在任何投资决策中均起着重要作用。发起小规模示范项目，证明项目概念的可行性，有助于降低成本，从而增加投资的可能性。公共事业公司可以在建立示范项目方面发挥重要作用（特别是在各自的领域）。例如，英国诺森伯兰水务公司使用FIDO AI的泄漏分析技术（FIDO AI入围了[2021年毕马威私营企业全球技术创新大赛](#)）。通过提供担保和保险，城市还可以降低投资者面临的财务风险。



## 分散

城市还可以通过分摊风险来降低项目相关风险。如果城市将单个项目合并为大的项目计划，吸引投资者投资整个项目计划，则当初项目涉及的风险较高时，可以通过降低后续项目相关风险来抵消。



## 数据

除了为投资者提供更多证据，帮助他们做出明智的决策外，城市还应公开收集和共享项目数据。能源及公共事业企业可以通过分享自有数据，助力这一举措取得成功。

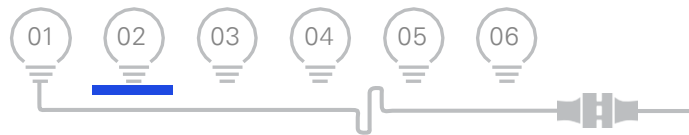


## 交付

除了提升效率，增强投资者对项目工期和成本的信心外，还可以采用现代化施工方法和标准化组件（包括钢柱、梁柱、墙板和电气系统），更快、更高效、更环保地实施项目。

中低收入国家在投资新建基础设施方面有很大的潜力。例如，可以对配电网进行设计，有效应对因众多小型可再生能源发电厂联入电网而产生的电量波动。如果投资者缺乏在某个国家投资的经验，对在该国投资没把握，可以把几个项目汇总起来，使用世界银行的项目准备工具等方法将项目开发的早期阶段标准化。

<sup>22</sup> 世界银行博客（World Bank Blogs），《准备有吸引力的基础设施项目》，2017年



## 中低收入国家面临的挑战

据预测，中低收入国家的城市化速度将显著快于世界其他地区。<sup>23</sup>全球约有7.59亿人无法获得电力<sup>24</sup>。目前，此类国家70%的城市人口无法充分获得供水和公共卫生等市政服务。<sup>25</sup>中低收入国家应优先提供充足的有形基础设施（例如发电、输电和配电系统、供水和污水管道以及可持续的交通基础设施），为高速城市化做好准备。

对基础设施项目进行更全面的规划和资源配置，是中低收入国家城市面临的一大挑战。缺乏资金和先进技术极大地限制了企业投资可再生能源、节能建筑和交通系统以及废物管理基础设施的能力。由于资金、技术能力和低碳解决方案供应链等方面的掣肘因素（例如难以获得关键原材料、高端技术或电池等关键电网元件来应对间歇性问题），中低收入城市往往需要更多时间来实施净零计划。

技能缺口还导致部分国家在开发技术落地与管理所需的专业知识方面出现延误。此类城市可以抓住机会，加强员工培训和技能培养，以提升创新力和抵御气候变化影响的能力。

中低收入国家城市还可以与高收入国家城市合作。例如，无法承担大量数据收集工作的城市未来很难开发自己的数据孪生。然而，企业可以使用情况类似的地区的数据来进行情景建模。新城区日益需要设计构建高效的综合解决方案，中低收入国家的城市可以抓住这个契机，从头开始采用碳中和和技术建设新城区，例如现场使用太阳能（而不是接入电网）进行水淡化处理。

印度的几个城市实施了太阳能项目，以可再生能源和能效技术为驱动，打造更智能的绿色城市。<sup>26</sup>

通过此类计划，城市有望更快地采用太阳能，缓解电力短缺，改善空气质量，减少化石燃料消耗和能源进口量。印度国有电力公司成功整合了机构、政府、企业和居民等终端用户对并网太阳能屋顶的需求，并邀请供应商投标。<sup>27</sup>通过整合需求，获得有竞争力的报价，克服各种落地和融资难题，印度城市加速采用太阳能。



**对基础设施项目进行更全面的规划和资源配置，是中低收入国家城市面临的一大挑战。**



<sup>23</sup> 联合国，《为什么人口增长对可持续发展至关重要》，2022年

<sup>24</sup> 联合国可持续发展目标7：确保所有人都能获得负担得起、可靠、可持续的现代能源

<sup>25</sup> 联合国人居署，《2022年世界城市报告：未来城市展望》，2022年

<sup>26</sup> 哈里亚纳邦政府，《哈里亚纳邦太阳能城市发展情况》

<sup>27</sup> 印度品牌资产基金会，《印度“绿色城市”运动》，2021年2月

## 智利

过去几十年，智利大量采用替代能源。该国约25%的能源来自水电、生物燃料和废物，风能和太阳能占比达5%。<sup>28</sup>除了发电，智利还通过丰富的风能和太阳能资源生产绿色氢能。

2020年11月，智利提出了一项国家氢能战略，致力于成为该领域的世界领导者。<sup>29</sup>目前，智利正在推进多个试点项目和国际合作项目，以大规模生产绿色氢能。通过向可再生能源转型，该国计划在2025年前关闭一半的燃煤发电厂，到2026年减少80%的二氧化碳排放。<sup>30</sup>

智利积极致力于改善社会福祉，实施了多个环保交通项目。在圣地亚哥，电动巴士为圣罗莎走廊沿线的55,000多居民提供出行服务。<sup>31</sup>

电动巴士的一大优势是帮助城市交通系统脱碳，减少当地空气污染（造成健康问题的主要原因之一），为每天花两个小时或更长时间乘车通勤的人员提供更舒适的体验。

多年来气候变化导致智利干旱少雨，再加上水资源过度开采，智利目前面临严重的缺水问题（特别是北部地区）。圣地亚哥于2022年4月推行一套限水系统<sup>32</sup>，全国部分社区依靠卡车供水。为了解决缺水问题，智利将需要多管齐下，包括加大资源治理、投资海水淡化处理设施以及促进水资源循环再利用。

“除了发电，智利还通过丰富的风能和太阳能资源生产绿色氢能。”



<sup>28</sup> 国际能源署，《智利主要能源统计数据》，2020年

<sup>29</sup> 智利政府，《智利政府提出了一项国家战略，致力于成为全球绿色氢能领导者》，2020年11月3日

<sup>30</sup> MercoPress，《智利正逐步淘汰煤炭发电》，2021年

<sup>31</sup> Enel，《圣罗莎走廊开始运营107辆新电动巴士，惠及55000多名都会地区居民》，2023年1月

<sup>32</sup> 路透社，《随着干旱进入第13个年头，智利宣布实施前所未有的限水计划》，2022年4月



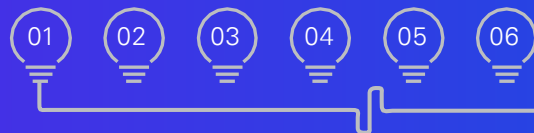
# 合作倡议

全球各地的城市和企业正在与毕马威合作制定战略，识别发展障碍和赋能工具，并制定行动计划来克服障碍。发展净零城市环境，需要城市、公共事业公司、创新人士、投资者和公民携手合作。毕马威认为，城市凭借其独特的优势，可以对这一目标产生重大影响。净零城市计划号召大家团结并行动起来。

能源及公共事业行业可以为城市提供富于韧性、经得起未来考验的综合化基础设施。在净零城市计划的帮助下，城市和企业可以加速和扩大实现净零目标所需的创新。毕马威专业人士正在加大研究（成果包括《净零排放准备度指数》和《聚焦城市净零排放准备度》），积极参与COP27等气候变化讨论，力争为净零目标做出贡献。这有助于评估城市和企业的现状以及未来需要采取的行动。

你我携手，加速净零！



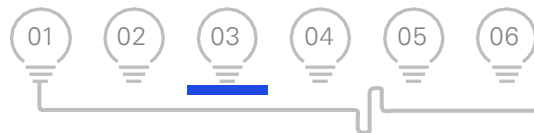


03

# 以节能助脱碳

战略能源管理助力实现净零排放





气候变化和能源安全是全球当前和未来面临的重大风险，需要采取紧急行动。为了实现全球目标，宏观和微观经济转型势在必行。公共组织和企业应该发挥引领作用，推动基本业务模式变革。随着来自消费者、员工、投资者、贷款机构和政府的压力与日俱增，了解脱碳可能带来的影响并做好规划，对于企业能否应对此类压力至关重要。欧盟颁布了绿色协议、能效指令和可再生能源指令，呼吁欧盟在2030年前将能效至少提高32.5%，将可再生能源占欧盟用电量的比例至少提升至32%。这个例子很好地说明了来自政府的压力。<sup>1</sup>

截至2021年3月，全球2000家最大的上市公司中，至少有20%已经做出净零承诺，其他许多公司将竞相效仿。<sup>2</sup>尽管越来越多的公司认识到需要做出气候承诺，但只有不到1%的公司制定了可信的气候转型计划，并披露了所有21项关键指标。<sup>3</sup>企业需要围绕能源做出重大努力来实现这些承诺。能源消耗占全球温室气体排放总量的近四分之三，工业能源消耗约占四分之一。<sup>4</sup>

仅提升能效就可以显著减少全球碳排放和能源需求。研究表明，通过提升能效，到2050年，美国的排放量可以减半。<sup>5</sup>为了履行气候承诺和优化运营，各类组织应该确定战略，将目标和计划转化为具体行动。采用战略能源管理方法大有裨益，在助力企业脱碳的同时，还可以帮助企业节约大量能源和成本。这在能源成本高且波动大的时期尤为重要。毕马威成员所使用战略能源管理方法，助力客户在各类经营场所全面提升能效。



为了实现全球目标，宏观和微观经济转型势在必行。公共组织和企业应该发挥引领作用，推动基本业务模式变革。随着来自消费者、员工、投资者、贷款机构和政府施加的压力与日俱增，了解脱碳可能带来的影响并做好规划，对于企业能否应对此类压力至关重要。

<sup>1</sup> 毕马威，《欧洲议会批准可再生能源和能效指令》，2022年9月

<sup>2</sup> 能源和气候情报组织（Energy and Climate Intelligence Unit）与牛津大学，《盘点：全球净零目标评估》，2021年3月

<sup>3</sup> CDP，《企业是否正在制定可信的气候转型计划？》，2023年2月

<sup>4</sup> Our World in Data，《各行业二氧化碳和温室气体排放量》，2020年

<sup>5</sup> 美国能效经济委员会，《到2050年，通过提升能效，美国可以将能源消耗和温室气体排放量减半》，2019年

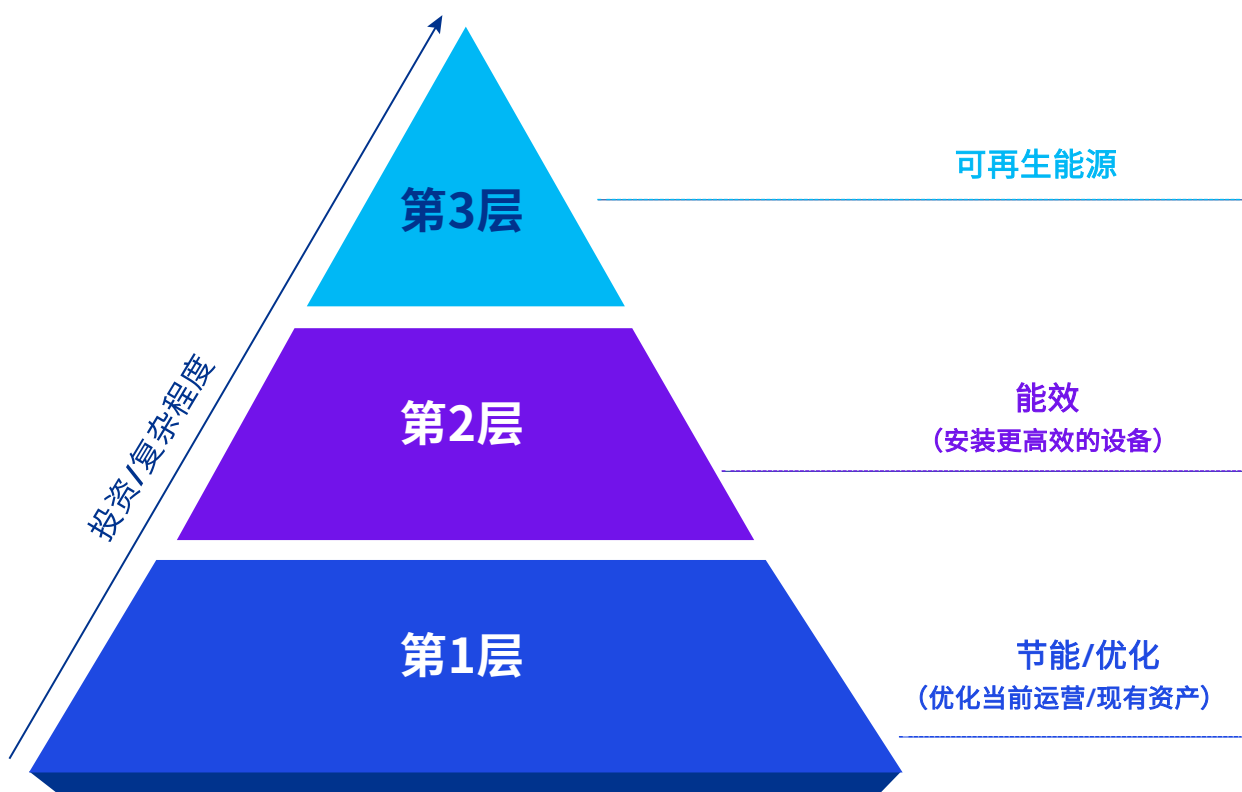
## 战略能源管理：目标和优势

战略能源管理是一种全面的持续改进框架，助力企业建立能效优化机制和脱碳文化。战略能源管理既可以降低企业的能源消耗和成本，还可以助力企业减少范围1排放和范围2排放。

战略能源管理以三个层面的干预措施为基础，投资水平和复杂程度不断增加。通过同时推进每个层面的工作，企业可以加快能源减排和脱碳进程。

通过优化第1层的现有资产，企业每年可以节能约5%。<sup>6</sup>企业可以快速利用节能带来的优势。通过升级设备，团队可以在第2层实现进一步改进；然后通过实施可再生能源，在第3层实现进一步改进。如果能源消耗还存在优化空间（例如在不需要的时候室内亮灯照明、开暖气或空调，或为电机供电），那么增加可再生能源资产的裨益可能大打折扣。

“  
**战略能源管理是一种全面的持续改进框架，助力企业建立能效优化机制和脱碳文化。**  
 ”



<sup>6</sup> 东北部能效伙伴关系，《利用战略能源管理促进国家脱碳目标》，2021年

## 从战略视角思考能源问题

大多数企业专注于自身核心业务，而不是其业务活动的能源消耗，这是可以理解的。战略能源管理旨在通过将能效理念融入日常运营，借鉴企业的现有举措和行动。战略能源管理将企业的重点经营场所纳入协作式网络或群组，使用结构化方法与相关团队合作，助力采用持续的能源管理和能效提升流程。该流程包括一系列小组研讨会、与每个经营场所的团队进行一对一接触以及提供技术支持，实现以下目标：

- 在公司和经营场所层面制定节能目标，宣传企业承诺。获得高管的支持有助于强化责任，更好地将每个经营设施的资源分配给能源管理活动，并建立健全的治理模式。
- 在公司和经营场所层面确定“节能冠军”，然后在高管的支持下，以节能冠军为中心建立跨职能团队。这有助于促进不同小组交流知识并承担战略能源管理落地责任。
- 在相关详细数据的基础上建立绩效监测和跟踪系统，跟踪各类举措的实际投资回报。企业可以利用这一点来跟踪绩效，识别公司、经营场所和设备层面的节能机会。
- 建立长期、持续、系统化的改进流程，以识别、跟踪节能机会，确定优先级，推动落地实施。此类节能机会可能涉及改变员工行为、改进工艺或安装更节能的新设备。
- 确保能源相关目标与整体业务目标以及脱碳目标保持一致。

英国政府资助的研究表明，不论项目成本和投资回收周期如何，能效项目的实施率在13%左右，但持续的变革承诺有助于提高这一比率。<sup>7</sup>因此，建立结构化方法，并获得内部各级人员的支持，是变革成败的关键。



<sup>7</sup> 英国能源和气候变化部，《中小型企业能效障碍和驱动因素研究与评估》，2014年

## 能源密集型行业成功案例

战略能源管理是一种以员工为中心的方法，利用数据和技术洞察来推动行为或运营变革，向员工宣传能效相关知识，传授通过流程和维护机制来提高能效的方法。

某天然气基础设施公司在旗下多家工厂开展了为期两年的战略能源管理计划。该公司发现，以较低成本（甚至无成本）进行流程和员工行为变革，既节省了维护和燃料成本，又减少了碳排放，将部分运营流程的绩效提高了约30%。<sup>8</sup>上述变革还促进工厂运营便利化，提高了正常运行时间。

专注于改善企业范围内的能效理念，有助于确保变革得以贯彻执行。某建筑材料生产商在两家工厂实施战略能源管理，发现可以调整泵计时器，并将采用天然气供能的室外骨料加热垫的温度降低几度。最重要的是，该公司通过宣传活动提醒员工节约能源，员工养成了在不使用时关闭传送带、电机、照明和计算机显示器等设备的好习惯。通过采取能效措施，该公司的一个工厂将单位产量的天然气使用量减少了近25%。<sup>9</sup>

战略能源管理带来的这些变化还可以进一步产生节能以外的其他裨益。当设备和资产的运行更有效时，通常需要较少的维护。这既可以节省成本，还有助于减少安全事故。

例如，与传统照明设备相比，LED灯能耗较低，通常需要更少的维护，在难以触及的区域中安装可以发挥能效和安全优势。

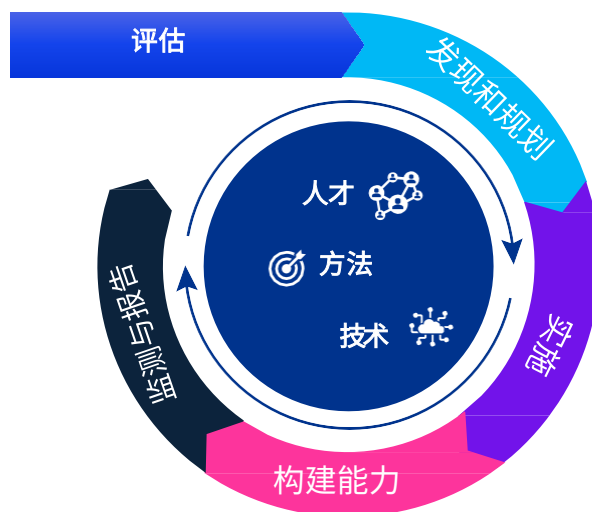


<sup>8</sup> 阿尔伯塔大学，《阿尔伯塔能效》

<sup>9</sup> 同上

# 启动战略能源管理第一步

战略能源管理赋能企业以赋予战略的方式优化技术、流程和人员，提高能效，推动脱碳进程。战略能源管理以积极治理、利益相关者参与、组织变革、项目规划、风险缓解和报告洞察为支撑，在以下五大支柱领域持续推动迭代和提升：



**1** 评估：初始阶段的关键是评估企业在总体和经营场所层面的成熟度及其脱碳和能效目标。这一阶段还包括根据能源使用情况和碳足迹对经营场所进行对标分析和优先级排序，评估数据收集成熟度，并在资产组合、经营场所和重要能源用户层面制定监测和报告部署方案。

**2** 发现和规划：在该阶段，通过数据分析、复核和现场能源评估，利用评估阶段的洞察，确定能效改进措施，包括安装智慧能源管理系统、优化流程、更换设备和采用可再生能源。这一阶段还包括复核融资、税收、监管和政府政策，因为通常情况下，能效改进和可再生能源措施可以获得激励和税收优惠。然后制定重点突出的短期和长期实施计划，以及与外部目标相一致的经营场所层面和企业范围内目标。

**3** 实施：这一阶段的关键组成部分包括计划、项目、变更、数据和绩效管理。这一阶段还涉及责任分配，特别是为能源和项目经理分配责任，以确保他们与更广泛的团队合作，并负责将能效改进措施付诸实践。实施团队应该由来自运营、市场和财务部门的五至六人和执行委员会成员组成，作为重要发起人推动项目在企业范围内落地。

**4** 构建能力：随着核心团队的建立，应实施沟通和参与计划，以确保在企业范围内传达项目进展，强化责任意识。跨职能项目团队应该具备相关能力，识别有助于提高能效的变革，向员工宣传高效工作带来的其他裨益，庆祝战略能源管理计划取得的成绩，并分享最佳实践。能力建设和文化赋能也有助于提高员工技能，为实现企业的能源和脱碳目标做出贡献。

**5** 监控和报告：企业在部署控制、监控和报告系统后，可以更好地了解影响战略能源管理计划绩效的内外部因素，从而提供更好的报告洞察。

在实施战略能源管理计划的第一年，常见的做法是完成一次阶段性迭代，前六个月的目标是根据能效改进和节能机会评估早期阶段节能成绩，以确定可以快速实施的优化方案、低成本融资和可再生能源举措。第一年，就能源智慧化管理、能源监测、建模、绩效跟踪以及员工参与等领域举行有针对性的研讨会至关重要。考虑到所有这些步骤，需要注意的是，战略能源管理是一种灵活的方法，可以适应企业的成熟度和需求，并与碳抵消、循环利用和购电协议等其他脱碳抓手相结合。

综上所述，战略能源管理涉及技术和工程领域的变革，但重点是推动全面的系统性组织变革。减少碳排放和提升能效的最佳方法之一是与员工携手共进，改变商业战略、实践和流程。毕马威专业人员拥有精湛的技能丰富的经验，可有效协助客户实现这一目标。

## 毕马威可以提供的专业服务

我们在战略规划、组织转型、税收筹划、风险管理、政策分析和财务管理领域拥有丰富的经验。除此之外，我们还利用毕马威战略能源管理计划，在人员、数据、AI、政策等多个领域发挥独特优势。在毕马威全球网络的支持下，我们可以帮助客户选定专业服务机构，携手为客户提供能被广泛应用的定制化方法。

除战略能源管理交付模式外，我们还与优选供应商合作，提供能源监测和绩效监测服务。我们可以根据客户的偏好和所属行业甄选技术工程公司。此外，毕马威既可以扮演协调角色，也可以直接为客户实施战略能源管理项目，视客户的偏好而定。

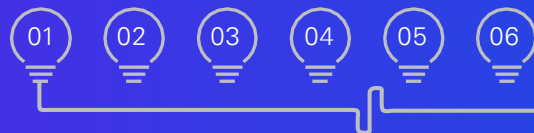


“

**第一年，就能源监测、建模、绩效跟踪以及员工参与等领域举行有针对性的研讨会至关重要。**

”



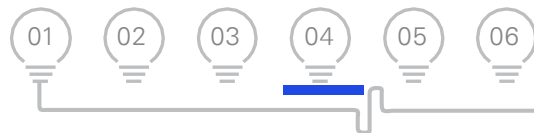


04

# 能源公司可以从行为 监控和文化变革着手， 提升网络安全

企业在整合运营技与其他系统后，  
需要加强安全措施





直到最近几年，能源公司还是普遍通过几家大型发电厂发电。尽管客户数量可能有数百万，但仅偶尔会检查机械仪表来计量用户的使用情况。目前，许多此类公共事业能源公司也利用了许多小规模可再生能源发电站。包括来自国内客户的过剩产能），并通过恒定提供数据流的智能电表来管理客户。与此同时，一些以前只面向企业销售的部分能源公司正在通过增加国内客户（包括尝试多元化经营的石油和天然气集团），转型成为公共事业公司。

致力于国内供应业务的公司正在以新的方式参与居民日常生活。如果它们的系统出现故障，这将产生重大影响。此类变化往往会增加公司客户关系的数量和范围，通常会增加个人和较小的组织，这些人不太可能拥有足够的网络安全。简言之，这可能显著增加他们的“攻击面”（即可能被破坏分子用来访问、更改或提取数据的虚拟位置的总数）。

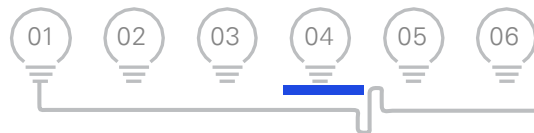
总的来说，许多这样的公司正在采取相当于搬家的行动。

打个比方，许多此类公司相当于过去只需要保卫几个关键点，而现在需要保卫许多城市、村庄和建筑。

风险正在不断增加，而且可能会进一步加剧，原因在于公共事业公司的网络安全往往不如其他行业先进。然而，公共事业行业可以借此契机，采用其他行业已经在使用的技术来大幅提升网络安全。例如，公共事业公司可以采用稳健的策略，从试图控制数字系统内的活动转变为监控可疑行为。

“  
致力于国内供应业务的公司正在以新的方式参与居民日常生活。如果它们的系统出现故障，这将产生重大影响。  
”





## 从控制转向监控

许多能源公司过去采取的网络安全策略是试图控制一切。这可能曾经有效，但如果需要处理与数百万客户的复杂关系，这是不现实的。相比之下，现代科技公司使用的安全模式利用智能科技监控（而不是控制）各类系统和网络。能源公司应该考虑借鉴利用。比方说，这种方式相当于对一个地区实施治安管理，而不是军事管制。

对于基于行为的方法，重点是识别异常活动，而不是恶意威胁的特定特征，例如已知行为模式或指标（如软件病毒代码）。

## 保护运营技术

除适用于信息技术外，上述方法还可有助于保护运营技术——用于监控和控制工业流程的专业设备。运营技术越来越多联入网络，赋能工厂管理者更有效地开展管理工作，更快地收集数据，但这也可能使运营技术更容易受到网络攻击。

与信息技术相比，在运营技术中，网络威胁检测系统的使用方式略有不同。原因之一是，运营技术网络的变化频率往往低于信息技术网络。例如，特定的工业流程每几个月才需要一次，导致监控系统更容易根据看似异常的事件发出假警报。企业可以通过在大型工厂实施本地化运营技术安全管理来解决这个问题。

后者的问题在于，网络安全攻击者善于伪装无辜人士（如云软件提供商）的身份。要掩饰恶意数字行为尽管并非不可能，但更为复杂。此类行为包括：设法进入系统；进入系统；浏览系统，搜寻有价值的信息；提取数据；然后离开或破坏系统。如果有人从敞开的窗户爬进办公楼，前往存放贵重物品的地方，即使破窗而入的人表面上持有员工卡，这样的事件也值得调查。

这样，企业就可以意识到不常规但合法的操作行为，而不是通过远程安全操作中心。鉴于运营技术系统故障可能导致工业设备遭到破坏或发生安全事件，使用威胁检测系统对正常行为进行被动分析，而不是主动对运营技术网络进行压力测试。

尽管存在差异，信息技术和运营技术正在逐渐融合，例如将先进分析技术应用于工业流程。工业物联网设备也可以发挥同样的作用：收集数据进行分析，以改进维护工作、提升效率和可持续发展（包括避免污染事故）。与运营技术一样，使用工业物联网也会增加网络安全风险。

使用机器学习（对大量数据进行自动分析）的威胁检测系统是有效监控可疑行为的绝佳工具，因为它们可以发现人工检测可能忽视的细微行为模式。例如，每周日凌晨2点，公司系统与位于外国的系统（或使用台式电脑运行公司服务器的员工）之间存在一系列新通信。在这两种情况下，怀疑的依据是行为，而不是已知指标。

长期战略需要推动文化和技术变革，例如首席技术官负责管理运营技术，首席信息安全官负责管理信息技术、运营技术和工业物联网相关风险，而且企业应该将网络安全视为所有转型项目不可或缺的组成部分。



**运营技术越来越多联入网络，赋能工厂管理者更有效地开展管理工作，更快地收集数据，但这也可能使运营技术更容易受到网络安全攻击。**



## 监管合规

企业还需要进行文化变革，公司治理及监管合规与网络安全息息相关。综合风险管理工具等科技有助于企业监控和管理监管合规工作，还可以用于存储相关证据。在美国，北美可靠电力公司和联邦能源监管委员会等特定行业监管机构，以及国家标准与技术研究院和《萨班斯-奥克斯利法案》合规监管机构等综合类监管机构，均需要确保企业有效管理网络安全风险。现代综合风险管理工具还可以跟踪事件和薄弱

环节，为企业提供实时信息。

英国天然气和电力市场办公室等监管机构在审查能源网络和基础设施运营公司的价格控制时，考虑供应安全和网络弹性，因为这些运营公司负责管理能源网络和基础设施，网络安全越来越重要。毕马威专业人士可以就如何做好监管合规工作为企业提供建议，网络安全专家协助企业将改善数字安全的成本纳入商业计划。

“综合风险管理工具等科技有助于企业监控和管理监管合规工作，还可以用于存储相关证据。”

## 降低公共事业网络安全风险

公共事业公司在社会中发挥着至关重要的作用。如果一家炼油厂因网络安全攻击而关闭数小时，可能只有当厂方发布声明后公众才注意到。但是，我们假设一家能源公司受到网络安全攻击而导致停电。在这种情况下，成千上万或数百万人会立即意识到这一点，在某些情况下他们的安全和生活会受到严重影响。不幸的是，这意味着公共事业公司日益成为敌对国家支持的黑客的攻击目标，而且他们的目的不是索取赎金，而是破坏社会。

毕马威成员所可以通过多种方式帮助公共事业公司加强网络安全，包括定制威胁检测系统，以提升检测效率。安全系统往往产生大量干扰信息、数据和误报。

尽管如此，企业可以根据工作重点和关键流程调整安全系统，缓解上述问题。毕马威专业人员可以帮助客户进行此类优化工作，提高警报准确性，降低警报数量，继而节省时间和成本。

优化工作部分基于内部安全测试，逐步提升系统定制化程度。毕马威成员所还拥有全球运营技术专家网络，并与专业化运营技术安全供应商合作，助力世界各地的公共事业公司更好地保护基础设施免受网络安全威胁。毕马威成员所通过使用综合风险管理工具，就网络安全对监管费用计提等事宜的影响提供建议，支持客户提升公司治理和监管合规工作。



## 渥太华水电公司提高网络安全行之有道

渥太华水电公司为加拿大安大略省30多万商业和住宅客户提供服务，自2016年以来使用Vectra提供的自动化威胁管理工具Cognito。此前，这家公共事业公司的技术人员要花费大量时间手动识别威胁。采用Vectra的网络安全威胁管理工具，自动对网络安全威胁进行检测、评分和优先级排序，帮助该公司大幅减少调查网络安全威胁所需的时间。现在，一旦识别出任何威胁，该公司可以更快地做出响应。

作为服务的一部分，Vectra可以帮助企业监控某些行为，包括信息侦察企图以及尝试安装远程访问工具和提取数据的行为。渥太华水电公司针对后一种行为设置了特定警报，还利用Vectra的服务主动采取安全措施，例如修改网络上特定设备的配置，消除安全漏洞。

除了监控公司系统外，渥太华水电公司还计划使用Vectra来保护部分运营技术，包括监控和数据采集系统（Scada）。

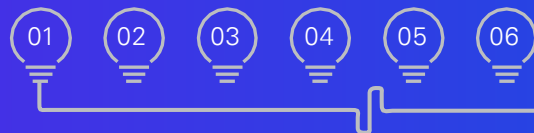
该系统的监控对象是用于控制普渡大学参考模型（用于描述运营技术系统）第2级及以上层级特定工业流程的总系统，而不是监控用于特定工业流程的系统组成部分。Cognito特别关注运营技术和公司信息技术环境之间的边界。除非攻击者有物理访问设施的权限，否则必须突破这一层数字边界才能进入运营技术系统。

除了积极监控网络安全威胁之外，渥太华水电公司还使用Cognito提供的威胁信息来进行内部审计和标准落地（包括国家标准与技术研究院的网络安全框架）。

Vectra与毕马威荷兰合作。



**渥太华水电公司为加拿大安大略省30多万企业和居民客户提供服务，自2016年以来使用Vectra提供的自动化威胁管理工具Cognito。**

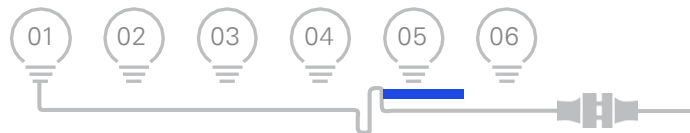


05

# 《通胀削减法案》 重塑能源转型之路

能源相关税收规定概览





经过美国政府各部门长达数月的谈判，乔·拜登总统于2022年8月16日签署了《通胀削减法案》，使之成为法律。尽管从名称上看，该法案包括了旨在提出降低通货膨胀的措施，但也规定了一系列重要的税收激励和优惠措施，以帮助美国应对气候变化。这些规定涵盖了美国的能源生产方式及其他措施，如鼓励通过碳捕集实现脱碳和促进电动汽车的使用等。9月，拜登总统称《通胀削减法案》为“有史以来在应对气候危机并加强美国能源安全方面最积极的行动。”<sup>1</sup>

该法案涉及众多与能源行业相关的措施，且在某些领域实现了创新。在新机制下，企业可将税收抵免额度转售给不相关的第三方

或获得政府直接补贴。部分税收优惠与项目和供应商所处位置、员工工资和学徒计划挂钩。本文将重点讨论该法案为在美

国运营的能源企业带来机遇和挑战的一些税收变化。

## 对氢能、碳捕捉与碳封存和先进制造业实施新的“直付”式税收抵免

《通胀削减法案》通过新的直付式税收抵免为企业生产清洁氢能和碳捕捉和碳封存提供特别支持。此类款项由联邦政府直接结算，允许企业在五年内就超出其纳税义务的抵免额部分获得退款。此抵免额亦可转售给不相关的第三方。

具体抵免额会受诸多因素影响而呈现较大差异，包括能效技术如何减少温室气体排放等。例如，只有在制备每千克氢气时产生少于0.45千克二氧化碳当量温室气体（CO<sub>2</sub>e）的清洁氢能工艺企业才可获得全部抵免额。对于排放量为0.45至1.5千克二氧化碳当量温室气体的清洁能源工艺，只能获得全部抵免额的三分之一。<sup>2</sup>

下文讨论的旨在为美国各地方经济和劳工提供支持的其他因素，也会对具体项目的税收抵免产生重大影响。

可退款或转售的直付式税收抵免似乎颇具吸引力，可能将推动相关领域的投资增长（包括海外投资），从而帮助能源企业为此类项目觅得资金。此外，也将会带来间接好处，如越来越多的小型能源生产基地为进行能源输送，也将需要对输电基础设施的投资相应增加。



<sup>1</sup> 拜登总统关于通过H.R.5376号《2022年通胀削减法案》的讲话，白宫，2022年9月

<sup>2</sup> “对《通胀削减法案》造成的税法变更的特别报告”，毕马威，2022年8月

但此类新税收抵免的创新性和复杂性也为购买税收抵免额度的第三方带来了一定的风险，因此他们需进行尽职调查，还可能需要为此投保。涉及风险则意味着税收抵免交易将存在折扣，而目前折扣率波动较大。此外，税收抵免额度的市场流动性仍存在许多问题，因此潜在参与者均较为谨慎。美国税局尚未公布税收抵免额度转售与直付的管理细节，预计今年晚些时候会出台更全面的指引。

根据现行法律，要获得投资和生产税收抵免资格，发电设施的建设必须在2024年底之前启动。根据每年公布的政府表格的规定，从2025年开始，所有产生零或负温室气体的技术都将有资格申请此类新的技术中性税收抵免。此类税收抵免最早将于2034年开始逐步取消，或于政府确定美国发电排放的温室气体少于2022年的四分之一之后两年开始逐步取消。

“此外，税收抵免额度的市场流动性仍存在许多问题，因此潜在参与者均较为谨慎。”



## 购买美国商品，支持美国经济

《通胀削减法案》中还包括提高税收抵扣率等许多措施，旨在提振美国经济、劳动力市场以及受能源转型影响的地方经济。具体而言，美国企业本土制造比例的提高有助刺激全国各能源领域的生产，因此要求各项目的本土制造比例达到一定水平。该法案中与劳动力相关的措施也涵盖全美各地，尽管部分会依据当地具体情况而定。一般而言，为获得最高的税收抵免率，2024年启动建设的项目的总工时中，学徒工时应至少占15%，而2023年启动建设的项目仅为12.5%。<sup>3</sup>此外，企业还须支付“现行工资”，即达到劳工部当前公布的以当地同类雇员的平均工资为基础的工资水平。此类要求以前从未用于确定税收抵免。

而最具地方特色的激励措施，则是向该法案中所谓的“能源社区”的设施提供额外税收抵免。此类能源社区包括化石燃料和相关投资带来或曾带来一定程度就业或地方税收且失业率高于平均水平的地区，或1999年后出现煤矿关闭或2009年后出现燃煤电厂关闭的地区。

本土制造激励措施可能会促进美国制造业的增长。这将有助于美国能源企业缩短供应链，并提升太阳能电池板等设备交付的可靠性和效率。但在学徒工时和现行工资合规方面，可能存在重大挑战，后者要求企业能够获取承包商和其他项目第三方的工资水平信息。

<sup>3</sup> “对《通胀削减法案》造成的税法变更的特别报告”，毕马威，2022年8月



## 国际影响

《通胀削减法案》有望改变美国目前的全球第二大温室气体排放国的身份，进而介身全球应对气候变化的前列。然而，由于该法案鼓励采用本土或已签订自由贸易协定的国家生产的商品和矿产，因此也可能对为全球能源生产脱碳提供所需产品的国际供应商造成影响。

在许多方面，《通胀削减法案》导致了中美之间的直接竞争，包括电力企业所需商品。该法案为在美国本土生产动力电池、风力涡轮机、太阳能电池板和地源热泵，以及开采部分此类产品所需的锂和镍提供了税收优惠。中国目前是此类产品的全球最大制造国，在电池和相关矿产的供应链中扮演着主导地位。<sup>4</sup>即便《通胀削减法案》已经出台，可再生能源发电和电池的全球供应链似乎在一段时间内仍将依赖中国，

企业应关注中国政府对该法案的反应。

鉴于电动汽车需要电网支持，因此《通胀削减法案》可能会对电动汽车的生产带来影响。该法案规定，电动汽车的最终组装必须在北美进行，到2028年，50%的电动汽车电池和电池原材料必须来自美国或其自由贸易伙伴。这些自由贸易伙伴包括了澳大利亚和加拿大，但不包括法国、德国、日本和英国等主要汽车制造国。其中一些国家认为该法案的目的是将电动汽车生产从其他国家转移到美国。然而，美国政府将与欧洲官员于12月对有关措施进行商讨以努力解决这一问题。其他国家则可能将从该法案中受益。澳大利亚矿产委员会认为，鉴于该国已与美国达成自由贸易协定，该国的锂、铜、钴和镍矿商迎来了为美国清洁能源转型提供支持的重要机遇。

然而，若澳大利亚政府不持续推出投资扶持政策，则该《通胀削减法案》的激励措施将对澳大利亚发展绿色氢能产业的资金形成虹吸效应。

### 其他洞察



## 毕马威能够提供的专业服务

毕马威能够以多种方式协助企业遵循新法规。除通过技术分析和建模评估新税收抵免计划的相对收益外，毕马威专业人士还能助您审视新法规及可选措施，如税收抵免额度转售，并开展记录和管理以满足学徒和现行工资要求。如需更多相关信息，请联系毕马威能源行业主管。



<sup>4</sup> 《2022年矿产商品概要 (Mineral Commodity Summaries 2022) 》，美国内政部，2022年3月



# 欧盟碳边界调整机制

作者：Nicole de Jager，全球环境、社会、治理税务（欧盟绿色新政与脱碳）高级经理，毕马威荷兰

欧盟致力于实现可持续发展，并为此制定了宏伟目标，即到2050年成为首个气候中和大陆。实现该目标的里程碑之一，是引入欧盟碳边界调整机制，该机制将于2023年10月1日起生效（根据2023年4月欧洲议会议员投票通过相关法案，欧盟碳边界调整机制过渡期是2023年-2025年，实施时间是2026年）。欧盟碳边界调整机制将对特定进口产品的含碳量进行收费。该费用等同于欧盟排放交易体系下对内部产品生产征收的费用，但也会对其进行调整，以体现欧盟认可的原产国有效支付的强制性碳价格，

以及欧盟排放交易体系下为生产具有竞争力产品的企业提供的免费补贴。在碳边界调整机制实施的早期阶段，高碳强度行业（如能源行业）将受到最大冲击，可能直接导致包括电能和氢能等相关产品的进口价格出现上涨。此外，含此类产品的次级商品的价格也可能上升。例如，汽车厂商可能需为其电动汽车购买进口燃料电池时，承担更高的氢进口成本。在进口方面，欧盟企业应自2026年1月1日起注册成为授权申报单位，并开始购买碳边界调整机制证书。

若非欧盟企业希望向欧盟销售碳边界调整机制涵盖的产品，则应提供该产品的排放量数据，并自2026年1月1日起，由经认证的独立验证机构验证该数据。

能源产业价值链复杂多样、关联度高，其产品供所有经济领域使用。由于该行业被纳入碳边界调整机制范围，其影响也将波及其他行业和领域。这将对能源企业的供应和价值链产生直接影响，导致成本上升、行业压力增大。

## 气候政策咨询

在变幻莫测的全球环境中，毕马威可基于自身的全球专业服务网络，帮助企业了解其业务所在国的政策变化，并相应优化业务和ESG战略。

毕马威还可以帮助您了解日新月异的气候监管动态和激励措施，以及其中潜藏的风险和机遇。



06

# 毕马威全球 能源研究院

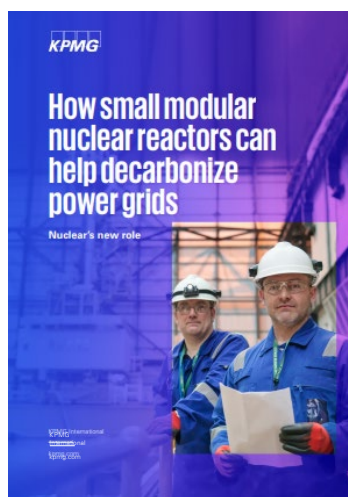


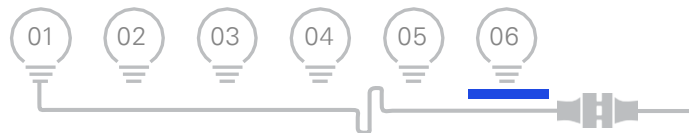
毕马威全球能源研究院于2007年成立，作为一个全球知识分享平台，提供针对电力及公用事业以及油气行业当前问题见解和最新趋势资讯。研究院的成立有助于企业了解各类热点话题，如上游剧变、中游限制、行业整合、客户需求变化和新技术、替代与可再生能源、智能电网技术与转型、不断变化的监管和法规要求，以及财务报告及税务要求更新等。

全球能源研究院通过不同渠道与超过40,000名成员互动，包括网络广播、出版物及白皮书、播客、活动与季度简报；与成员所客户、外部合作伙伴和毕马威全球能源专家网络合作，一同分析行业面对的最迫切挑战；并就日益复杂的能源环境制定实用的解决方案。

能源企业高管可通过免费入会获得行业趋势最新资讯，并获得提升培训机会。研究院会向成员发出通知和邀请函，邀请成员参与研究和活动，收听收看有关行业重点话题的网络广播等。

点击 [kpmg.com/energy](http://kpmg.com/energy) 即可申请成为毕马威全球能源研究院成员，以获取电力及公共事业行业的最新快讯和专业见解。





# 毕马威全球气候变化与脱碳卓越中心

气候变化是人类面临的最重大风险之一。我们需要给予最大关注，并立即采取行动。企业应该制定气候目标，降低气候风险同时抓住机遇，努力站在全球净零转型的最前沿。

[毕马威全球气候与脱碳卓越中心](#)的宗旨是为毕马威成员所的客户id提供领先的气候战略咨询服务。我们的角色不限于顾问。毕马威专业人员致力于与客户合作，携手迈向低碳未来。

毕马威成员所气候风险和脱碳专家提供以下服务，助您实现气候目标：

- 1** | 气候政策和激励措施咨询  
毕马威专业人员可以帮助您的企业了解不断变化的气候政策环境，包括激励措施以及与此类变化相关的风险和机遇。
- 2** | 从脱碳迈向净零排放的路径  
从碳排放测量到实施、监测和报告，我们可以协助您的企业在脱碳之旅中获得战略远见，挖掘运营价值。我们制定了多种方案，支持您的企业开展以上活动，包括采购可再生能源、提升能源效率、发展循环经济和优化供应链管理。
- 3** | 气候风险。  
我们与客户合作，根据不同的场景识别实体风险和转型风险
- 4** | 低碳投融资机遇  
我们就低碳发展计划的财务和投资方面为客户提供建议，包括筹集资金、识别投资伙伴以及并购机会。

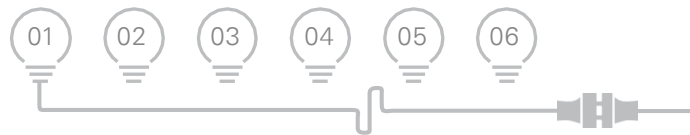
每年，众多机构发布分析报告，讨论客户面临的业务挑战，毕马威提供的报告屡次获评为市场领导者。

毕马威被评为数字化转型和数字服务领域的全球领跑者（领先的革新者）

ALM Intelligence在2022-2023年《数字化转型与数字服务》报告中称赞毕马威国际是数字化转型领跑者。ALM称，领跑者发挥市场领导地位，有效将技术、流程和人员串点成线，为客户交付出色成果。此外，报告指出，“在服务客户的过程中，毕马威的关注点是助力客户打造数字化业务能力，以微观策略为基石构建宏观战略，推动业务模式转型。”

毕马威气候变化与脱碳中心被 誉为“未来变革推动者”

领先的独立市场、竞争和战略情报公司 Technology Business Research, Inc (TBR) 在一份分析报告中高度评价毕马威全球气候变化和脱碳咨询服务。除认可毕马威投资开发一系列技术工具和建立合作关系外，TBR还赞扬了毕马威的“新投资理念” — 净零股权。这一举措旨在大规模推动普通公民以小额投资的形式助力风险高但意义重大的脱碳项目。



# 作者介绍

在城市迈向净零之路上，能源及公共事业行业，大有可为

## Lyndie Dragomir

高级总监  
全球行业市场及媒体主管  
毕马威国际  
E: [ldragomir@kpmg.com](mailto:ldragomir@kpmg.com)

## Karin Eggers

环境、社会和治理  
(ESG) 合伙人  
毕马威智利  
E: [karineggers@kpmg.com](mailto:karineggers@kpmg.com)

## Lisa Kelvey

全球可持续基础设施咨询  
服务负责人  
毕马威英国  
E: [lisa.kelvey@kpmg.co.uk](mailto:lisa.kelvey@kpmg.co.uk)

## Anvesha Thakker

全球气候变化与脱碳中心  
能源转型联席负责人  
毕马威印度  
E: [anveshathakker@kpmg.com](mailto:anveshathakker@kpmg.com)

## Jorn Verbeeck

全球脱碳中心净零城市计划  
和脱碳创新交流负责人  
毕马威比利时  
E: [jverbeeck@kpmg.com](mailto:jverbeeck@kpmg.com)

## 以节能助脱碳

### Karen Beullens

高级经理  
毕马威比利时  
E: [kbeullens@kpmg.com](mailto:kbeullens@kpmg.com)

### Michael Deane

副总监  
战略能源管理咨询服务  
毕马威荷兰  
E: [mdeane@kpmg.com](mailto:mdeane@kpmg.com)

### Amanda Arajuo Moreira Queiroz

全球气候变化与脱碳卓越中心  
经理  
毕马威英国  
E: [amanda.arajuomoreiraqueiroz@kpmg.co.uk](mailto:amanda.arajuomoreiraqueiroz@kpmg.co.uk)

### Manpreet Singh

环境、社会和治理 (ESG)  
咨询服务主管合伙人  
毕马威美国  
E: [manpreetsingh13@kpmg.com](mailto:manpreetsingh13@kpmg.com)

## 能源公司可以从行为监控和文化变革着手，提升网络安全

### Ronald Heil

能源及天然资源行业  
网络安全服务负责人  
合伙人  
毕马威荷兰  
E: [heil.ronald@kpmg.nl](mailto:heil.ronald@kpmg.nl)

### Jayne Goble

网络安全服务总监  
毕马威英国  
E: [jayne.goble@kpmg.co.uk](mailto:jayne.goble@kpmg.co.uk)

### Angela Leggett

网络安全服务总监  
毕马威美国  
E: [aleggett@kpmg.com](mailto:aleggett@kpmg.com)

### Walter Risi

物联网/工业物联网网络  
安全服务负责人  
咨询服务主管合伙人  
毕马威阿根廷  
E: [wrisi@kpmg.com.ar](mailto:wrisi@kpmg.com.ar)

## 《通胀削减法案》重塑能源转型之路

### Glenn Todd

电力及公共事业行业  
税务主管合伙人  
毕马威美国  
E: [gtodd@kpmg.com](mailto:gtodd@kpmg.com)

### Carlo Franchina

能源及天然资源行业  
税务服务主管合伙人  
毕马威澳大利亚  
E: [cfranchina@kpmg.com.au](mailto:cfranchina@kpmg.com.au)

### Nicole de Jager

环境、社会和治理 (ESG)  
税务经理  
毕马威荷兰  
E: [dejager.nicole@kpmg.com](mailto:dejager.nicole@kpmg.com)

### Julie Chapel

税务服务总监  
毕马威美国  
E: [jchapel@kpmg.com](mailto:jchapel@kpmg.com)

# 鸣谢

本刊的规划、分析、编纂和出版得益于全球各地同事的鼎力协助。特此鸣谢Lyndie Dragomir, Nicole Duke, Hannah Hawkins, Tom Jacobs, Meret Kerris, SA Mathieson, Savannah Rundle, and Tim Stiles。

# 毕马威中国联系人



**蔡忠铨**  
亚太区能源及天然资源行业主管  
能源及天然资源行业主管合伙人  
毕马威中国  
电邮: [alex.choi@kpmg.com](mailto:alex.choi@kpmg.com)



**梅放**  
电力及公共事业行业主管合伙人  
风险管理咨询主管合伙人  
毕马威中国  
电邮: [frank.mei@kpmg.com](mailto:frank.mei@kpmg.com)



**沈莹**  
能源及天然资源行业咨询主管合伙人  
气候变化与可持续发展主管合伙人  
毕马威中国  
电邮: [daisy.shen@kpmg.com](mailto:daisy.shen@kpmg.com)



**张龙华**  
能源及天然资源行业  
信息化咨询主管合伙人  
毕马威中国  
电邮: [longhua.zhang@kpmg.com](mailto:longhua.zhang@kpmg.com)



**李晶**  
交易战略与并购融资合伙人  
毕马威中国  
电邮: [jing.j.li@kpmg.com](mailto:jing.j.li@kpmg.com)



**郝长伟**  
网络安全合伙人  
毕马威中国  
电邮: [danny.hao@kpmg.com](mailto:danny.hao@kpmg.com)



**谭礼耀**  
基建、电力及公共事业行业  
国际税务咨询合伙人  
毕马威中国  
电邮: [laiyu.tam@kpmg.com](mailto:laiyu.tam@kpmg.com)



**付强**  
电力及公共事业行业  
审计主管合伙人  
毕马威中国  
电邮: [oliver.fu@kpmg.com](mailto:oliver.fu@kpmg.com)



**成雨静**  
能源及天然资源行业  
华东及华西区审计主管合伙人  
毕马威中国  
电邮: [yvonne.cheng@kpmg.com](mailto:yvonne.cheng@kpmg.com)



**陈子民**  
能源及天然资源行业  
华南区审计主管合伙人  
毕马威中国  
电邮: [tyron.chen@kpmg.com](mailto:tyron.chen@kpmg.com)



**李威信**  
能源及天然资源行业  
香港审计主管合伙人  
毕马威中国  
电邮: [wilson.lee@kpmg.com](mailto:wilson.lee@kpmg.com)



**肖红**  
气候变化与可持续发展总监  
毕马威中国  
电邮: [reddy.xiao@kpmg.com](mailto:reddy.xiao@kpmg.com)

[kpmg.com/drillingdown](http://kpmg.com/drillingdown)

[kpmg.com/socialmedia](http://kpmg.com/socialmedia)



本刊所载资料仅供一般参考用，并非针对任何个人或团体的个别情况而提供。虽然本所已致力提供准确和及时的资料，但本所不能保证这些资料在阁下收取时或日后仍然准确。任何人士不应在没有详细考虑相关的情况及获取适当的专业意见下依据所载资料行事。

© 2023 毕马威华振会计师事务所(特殊普通合伙) — 中国合伙制会计师事务所，毕马威企业咨询(中国)有限公司 — 中国有限责任公司，毕马威会计师事务所 — 澳门特别行政区合伙制事务所，及毕马威会计师事务所 — 香港特别行政区合伙制事务所，均是与英国私营担保有限公司 — 毕马威国际有限公司相关联的独立成员所全球性组织中的成员。版权所有，不得转载。

毕马威是一个由独立的专业成员所组成的全球性组织，提供审计、税务和咨询等专业服务。毕马威国际有限公司（“毕马威国际”）的成员所以毕马威为品牌开展业务运营，并提供专业服务。“毕马威”可以指毕马威全球性组织内的独立成员所，也可以指一家或多家毕马威成员所。有关毕马威架构的更多详情，请访问 [kpmg.com/governance](http://kpmg.com/governance)。

毕马威的名称和标识均为毕马威全球性组织中的独立成员所经许可后使用的商标。

在本刊中，“我们”、“毕马威”和“我们的”指全球性组织毕马威国际有限公司或其一家或多家成员所。毕马威国际及各成员所均为各自独立的法律实体。

刊物名称: Plugged In (《电力之光》) | 刊物编号: 138634-G | 出版日期: 2023年3月

本刊物经毕马威国际授权翻译，已获得原作者授权。如本中文译本的字词含义与其原文刊物不一致，应以原文刊物为准。