

城市绿色创新协同发展的最佳实践（二）：哥本哈根

美国、以色列、日本等国建设国际都市区的成功经验，为雄安的建设提供了良好的借鉴。第一财经研究院梳理了绿色创新协同发展的城市最佳实践案例，以期为雄安新区的规划和发展提供更多具体的对标。

哥本哈根一直处于全球绿色宜居城市的前列。2009 年，哥本哈根市政府通过城市气候计划：到 2015 年，全市二氧化碳排放量比 2005 年下降 20%。2011 年，哥本哈根的二氧化碳排放已经降低 21%，计划得以提前实现。2012 年，市政府又出台“2025 气候计划”：2025 年，哥本哈根将成为世界上首个实现碳中和的首都城市。这份气候计划以绿色、智慧和碳中和为主题，旨在进一步提升哥本哈根的生活品质，将哥本哈根打造成全丹麦绿色技术的展示平台，充分调动政府、企业、研究机构和民众的积极性和参与度，激发绿色领域的就业机会和经济增长潜力。

01 绿色城市

- 绿色、智慧和碳中和

哥本哈根 2025 气候计划主要包括四部

分：能源消费、能源生产、交通以及市政行动计划。其中能源消费部分的主要目标有（与 2010 年水平相比）：

- a)热能消费减少 20%；
- b)企业及服务部门的电力消费减少 20%；
- c)居民用电减少 10%；
- d)电力消费的 1%来自光伏。

在减少能源消费的计划中，提高建筑能源利用效率占据较大比重。新建建筑将实行更高的能耗标准，现存建筑也要在不显著提高成本的情况下陆续进行改造升级。市政府将针对建筑行业出台总体的战略规划，包括更具雄心的能耗标准、建筑改造的试点和规划、金融和新技术的解决方案以及不同部门、机构的有效整合等。

能源生产部分的主要目标有：

- a)2025 年，城市区域供暖系统实现碳中

和；

b)城市的电力、供暖和制冷将基本由风电、生物质能和地热能实现；

c)将塑料与可焚烧废弃物分离。

在能源生产计划中，哥本哈根现有的区域供暖网络将由燃煤转变为生物质能，新的地热能设施也将在未来展开建设。在 2025 年前，哥本哈根将新建超过 100 多台风力发电机，届时风电的总装机容量将达到 360 兆瓦。

交通部分的主要目标有：

a)哥本哈根市内 75%的行程由步行、自行车以及公共交通完成；

b)50%的工作和学习通勤由自行车完成；

c)与 2009 年水平相比，利用公共交通的人数上升 20%；

d)公共交通系统实现碳中和；

e)20-30%的轻型乘用车使用电力、氢气、生物质气或生物乙醇等新型能源。

相比前两部分，交通部分的计划稍显复杂，其中涉及自行车道路网络和充电网络的基础设施建设、新能源车辆的试验和部署、新型燃料的供应、更加便捷、安全的一体化交通网络建设等。

市政行动计划的主要目标有：

a)与 2010 年水平相比，市政机构建筑的能耗降低 40%；

b)所有的公务用车均使用电能、氢气或生物燃料；

c)60000 平方米的市政建筑屋顶要覆盖太阳能电池板。

事实上，“市政行动计划”中的大部分内容都可以归入前三部分，而将这些内容单独归类也充分强调了市政府在气候计划中的引领和表率作用。

● 水资源治理

十几年前，哥本哈根海港的污染还比较

严重，将近 100 条泄洪水道向海港倾泻污水，使海水受到严重污染。通过投资建设全面现代化的污水处理系统，海港的水质大幅提升，公共海港浴场得以开放。多种手段对污水进行处理，去除其中的营养物和盐类，并尽量减少重金属的排放；在污水处理系统容量短缺时，利用带有连接管道的蓄水池暂时储存污水；为防止暴雨积水，城市内还对雨水进行分流，降低城市洪水污染海港的风险。

在地下水资源和引用水的治理上，哥本哈根做到了水龙头直饮水的供给。治理的措施包括：详细测绘城市地下沉积物，构建城市周边水文循环模型和详细的地下水模型；在污染地区，将受污染的地下水抽出清洁，避免其渗入大规模的主要地下水源，造成破坏；提高泄漏检测与水压调节系统的工作效率；与邻近市镇及供水公司紧密合作，限制过度开发与浪费水资源的现象，每日分析水样，分析结果由各合作伙伴共享等。

02 创新城市

● 政策、金融创新

在提高建筑的能效的过程中，一个比较突出的问题是：翻新房屋需要投资并且回收期长，但房产的使用权（租房者）和所有权（持有者）变更频繁，这使很多租客和房东都不愿意进行改造。对此，市政府将简化手续办理流程、解决改造项目的融资难题、帮助搭建更高效商业模式，从而激发建筑节能改造的积极性。

根据 2025 气候计划，哥本哈根要新增风电装机容量，包括陆上以及海上风机。在之前开发的陆上风电项目中，一部分风机归合作社所有，合作社将股份出售给当地社区的成员，而合作社也可以进行其他风电项目的投资。在新建的海上项目中，哥本哈根也将沿用这种风电场社区所有制（合作社）的模式。这种模式提高了公众对可再生能源基

建项目的认知程度和参与度，激发了绿色经济的灵活性，并为当地带去就业机会，也可以帮助社区实现应对气候变化的承诺。

在交通方面，道路规划和交通网络建设更多地考虑了骑行者的便捷。在城市道路规划时，自行车就已经被融入整体的交通网络：乘客能够在自行车和公共交通之间轻松切换，升级的火车车厢也方便容纳自行车；哥本哈根修建了自行车“超级高速公路”，让骑行更加安全快速；“绿波”计划根据自行车的行车速度，相应调整绿灯时间，在一些主干道实行自行车优先，使骑行者不必停车；自行车道配备自行车计数器，为市政府提供实时的交通数据。

2025 气候计划要求哥本哈根的市政建筑配备能耗信息远程采集系统，评估每栋建筑的能耗趋势，并提出改善能源管理的建议和优先项。市政建筑的屋顶要进行评估，为光伏系统的安装和运行提供支持。

● 技术创新

在未来，哥本哈根的建筑将变得数字化、智能化。建筑的能耗将由传感器统计并收集，试点项目的能耗数据也将公开，为搭建建筑能耗的数字平台和更好的能源管理做准备。随着城市内电动汽车和可再生能源比例的增加，再加上区域供热机组实时变化的热、电负荷，哥本哈根将打造更加智能的城市电网来平衡能源的生产和消费。此外，风电制氢的试点项目也将开展，无法被电网消纳的电力将用来生产氢气，供市内清洁能源汽车使用。

哥本哈根海港是众多游艇、观光游轮的

停泊地。船只在海港停泊时，仍需消耗燃油为船内设施供电。目前有企业正在为停泊的船只开发新的供能方案，使船只直接消耗岸上电力，从而节省燃油，并且降低噪音、污染物和温室气体的排放。

在能源生产方面，哥本哈根市政府希望测试大规模的储热技术，配合热电联产机组，提升区域供热系统的灵活性。在交通方面，市政府鼓励测试多种新能源汽车，并开展大型电动公交车的试验。

03 绿色创新协同发展

经过数年的治理，如今的哥本哈根海港已经成为一片蔚蓝的公共活动区域。海港的水质改善，周围居民的生活质量提高，进而带动了旅游业等本地产业和周边地产的价值，并创造了更多的就业机会。仅改善海港环境一项就能带来诸多效益，但哥本哈根的发展计划并不局限于此。根据 2025 气候计划，到 2025 年，哥本哈根的新增居民将达到 11 万人，这对城市发展是个挑战，同时也是一个机遇。计划中多次声明，要促进政府、企业、研究机构、工程设计人员、环保机构和公众的多方参与，确保计划顺利实现。对于哥本哈根而言，“绿色”、“智慧”和“碳中和”将成为城市的品牌，在这个品牌下，城市的生活品质、经济、就业等指标都会提升，这也会吸引更多优秀的人才，“绿色”和“创新”将会形成有效的正向反馈，促进彼此共同发展。

