

在全球城市更新的实践中，碳中和技术是备受推崇的环境解决方案。它可以在拆除、改建和后期维护等过程中有效提升建筑能效、优化建筑微环境、降低碳排放，减少人类活动对全球气候变化产生的负面影响，为人们创造更加舒适、健康、绿色的居住环境。这里整理出八大碳中和设计更新案例，为实现更绿色、智能和健康的城市街区环境提供参考。



亚特兰大佐治亚理工大学 Kendeda 创新可持续设计大楼

兰大及其他地区激发的变革。现成的先进技术和产品意味着该策略可以被其他学校、机构甚至家庭屋主轻松复制，促进了亚特兰大地区建筑环境的可持续性。

惠及社区案例
荷兰德里伯根-宰斯特火车站区域

更新后的设施，需解决社区难题，提升绿化、休憩、活动以及无障碍的社区空间。环保、低碳的可持续社区空间可惠及当地居民、商户、企业，形成良性循环。

德里伯根-宰斯特火车站位于莱茵河畔，每天成千上万的人通过这一交通枢纽往返于工作岗位、家庭或娱乐场所，车站长期超负荷运行，同时存在交通堵塞、过度拥挤等问题。更新计划对整个火车站区域进行全面升级，整合交通、运输和客流的同时，兼顾生态、景观和历史文化保护。

通过拆除两个平交道口并为城际列车铺设两条通行轨道，德里伯根和宰斯特之间的交通情况显著改善。骑行者享有专属的骑行路线，可安全穿越车站区域。车辆可停放在车站下方扩建的自行车棚。屋顶和铁路高架桥等表面减少建材铺砌面积，覆盖绿色景天属植物。路面上安装集热系统与冷热存储系统，确保地下通道安全畅通。自然地貌和建筑景观结合，道路、设施和车站环境设计兼顾行人、骑行者和各种乘客对景观的体验。更新后的车站成为荷兰可持续交通枢纽的典范。

借助自然案例
比利时 Maritime 火车站改造

引入自然元素，建筑和街区的有机更新不仅可以改善居民的生活环境，还可以增强社区的凝聚力和归属感。

Maritime 火车站建造于 20 世纪，曾是欧洲最大的货运火车站。在原有边廊的屋顶下，建筑师增加了 12 栋新建筑，以透光顶棚连成一体，形成一个“不下雨的城市”以容纳新的功能。这些建筑之间形成了街道、花园和广场，其结构与原有城市肌理自然统一，仿佛一座真正的城市。公共空间两侧各设置了一条林荫步道。步道宽 16 米，种有一百棵大树。10 个花园分为 4 个主题，分别是林地花园、鲜花花园、青草花园和芳香花园。

新的建筑采用胶合木，极大减少了水泥的使用，同时采用预制和干式建造技术，项目施工时间显著缩短。整体采用可持续发展的能源自给系统，并利用地热能源、雨水回收再利用等可持续技术降低碳排放。

恢复生态案例
英国蜜蜂公交站台

在建筑更新和改造中，应注重保护自然环境、恢复生态，通过技术创新创造更好的生存环境。

蜜蜂公交站台，即生物屋顶公交站台，是利用模块化生物屋顶装置改造现有陈旧的公交站台，旨在促进本地生物多样性，应对气候变化，缓解城市热岛效应。英国蜜蜂公交站台的模块化生物屋顶，选用能够吸引各种授粉者的英国本地植物，以保护本地生物多样性。这种模块化系统方便安装，在废弃建物表面创造一个即时的、成熟的绿色屋顶，在高密度的城市景观中重现自然，即时获得环保效益。目前英国各城市已设置约 100 个生物屋顶公交站台。

(来源：TOP 创新区研究院)

因地制宜、精简改造、循环利用、借助自然……

全球「城市更新+碳中和」大典型案例

因地制宜案例
加拿大安大略湖 Bata 鞋厂改造

根据所在城镇及街区的发展需求，可重新利用低效资产、老旧的厂房或商业楼宇，增加新内容，发掘新价值，最终实现城市街区有机更新。

Batawa 市位于多伦多东部 175 公里处，是一座以家族鞋业王国 Bata 兴盛而历经百年的城镇。Bata 集团与设计师联手，把旧工厂改造成一栋包含住宅、商业、托儿所和社区服务的充满活力的新建筑。项目不仅增加了郊区的住房密度，还尽可能减少了改造工程对环境的影响，成为社会和环境可持续发展的典范。

改造的工厂保留了 1939 年的混凝土结构，减少了原建筑中约 80% 的隐含碳排放。整个建筑由地热供暖，在场地中挖掘了 63 个约 183 米深的地洞，建造了地热系统以满足所有的供暖通风和空气调节需求。通过使用地热代替天然气，实现了近乎零碳排放。电力仅用于水泵、照明和基本的电器，确保了水力发电产生的能耗与排放远低于平均水平。

建筑内部“微气候”案例
爱尔兰国家美术馆

针对不同地区的气候环境问题和建筑内部环境、人体舒适度需求，可采用相应的被动设计以改善建筑内部环境，降低能耗。

爱尔兰国家美术馆拥有 160 多年历史，在 2017 年完成了第三阶段的修复工作，改善了老建筑自然光线匮乏、楼层可达性低等问题。最重要的是，这次的翻修解决了 Dargan 和 Milltown 两翼内部空气条件不理想的问题，让它们首次得以展出欧洲的绘画。

这个项目的挑战在于如何将被动设计及现代科技完美融入其华丽精致的结构中，并满足其严格的内部环境标准。整座美术馆集成了高规格的环境监控系统，所有展示区和储藏区都安装了大量温度与湿度监控点，严格保证环境参数达到每一件藏品的要求。这些小小的控制器安装在地下、结构空隙内等隐蔽之处，以尽量减少对建筑本身的影响。新的中央庭院令阳光射入室内画廊的同时，也令不同空间形成视觉联系，为游客导引方向。

精简改造案例
奥地利格拉茨大学图书馆

在城市高密度区域，对于需要大面积翻新的建筑，应在内容上做加法，在设计上做减法，最大限度创造公共空间，优化交通动线和空间组织。奥地利格拉茨大学图书馆是一栋

原建于 1895 年的历史建筑，设计目标包括一个能够容纳 430 人的礼堂、650 人的阅读与工作空间、学习和考试用房、行政管理办公室和学校的存储空间。更新设计的结果使图书馆焕然一新：双层高的玻璃盒子平台从历史建筑上方悬挑而出；新增的透明中庭作为公共空间，无缝连接图书馆与大学主楼等历史建筑，并将多年来不同风格的扩建、增建部分合为一个整体。新建筑不仅达到了 21 世纪图书馆设计标准，还修复重现了原先图书馆和建筑历史的昔日光辉。

循环再利用案例
荷兰银行 circle 大楼

建筑更新应尽可能使用可循环材料，尽量降低建筑的能源消耗，并借助数字技术来推动循环模式的发展。荷兰银行位于阿姆斯特丹泽伊达斯区的 Circl 大楼，体现了循环再利用的新方式：支撑建筑穹顶的落叶松梁使用螺栓固定在一起，而非胶水，未来可被无损拆解；为了将来更容易被新建筑再利用，横梁被有意设计得比



奥地利格拉茨大学图书馆



加拿大安大略湖 Bata 鞋厂改造

实际需求更长一些；会议室中的窗棂，是使用从飞利浦公司回收的办公室建材再造的；建筑外墙可以重新拆卸安装，并由 C2C 认证的植栽模组覆盖；镶木地板由剩余木材制成，热塑性地板铺面则拥有 C2C 认证；涂灰泥墙壁和毛毡由旧工作服制成，天花板上的绝缘材料则用回收的旧牛仔裤制成。

同时，Circl 大楼有一本属于自己的三维“建材护照”，可以帮助人们记录建筑结构未来蕴藏的价值，并为再利用项目提供便利。

能源循环案例
亚特兰大佐治亚理工大学 Kendeda 创新可持续设计大楼

在现有建筑物中融合能源回收系统，使改造后的建筑降低对传统能源的依赖性，可以减轻对环境的压力。

位于美国亚特兰大市中心的佐治亚理工学院 Kendeda 创新可持续设计大楼，包括设计工作室、研讨室、大教室、多个实验室、办公空间、礼堂，还有一个屋顶花园。其发电量和循环用水量都超过了自身使用量。更新的门廊设计在建筑物周围营造凉爽的微气候，并模糊室内和室外的界限。顶棚除了提供遮阳还能发电，光伏顶棚同时能积累足够的雨水来满足建筑中 100% 的用水需求。雨水被收集、处理并用于水槽、淋浴和饮水机。灰水则被输送到一个人工湿地，经过处理后用于植被。

Kendeda 大楼展示了可以在整个校园部署雨水智能管理的可用策略。而真正衡量它成功的标准，是它在亚特