

社区近零碳建设中的关键技术体系研究

胡红星

(深圳市坪山区城投宏源投资有限公司)

【摘要】随着全球气候变化问题的日益严峻,社区近零碳建设成为城市可持续发展的重要方向。文章以某社区为例,系统分析了社区近零碳建设中的关键技术体系,包括可再生能源建设、近零碳建筑建设、生态设施建设、近零碳交通系统建设、近零碳废弃物系统建设、近零碳控制系统建设及近零碳运营系统建设等方面。通过具体案例和技术分析,揭示了各关键技术体系在社区近零碳建设中的应用路径和实施效果,为其他社区的近零碳建设提供了借鉴和参考。

【关键词】近零碳社区;可再生能源;绿色建筑;生态设施;智能交通;废弃物管理;智能控制系统

中图分类号:TU984.12

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2025.S2.107

Research on Key Technical Systems in Near-Zero Carbon Community Construction

HU Hong-xing

(Shenzhen Pingshan Urban Construction Hongyuan Investment Co., Ltd.)

【Abstract】With the increasingly severe problem of global climate change, the construction of near-zero carbon communities has become an important direction for sustainable urban development. Taking a community as an example, this paper systematically analyzes the key technical systems in the construction of near-zero carbon communities, including renewable energy construction, near-zero carbon building construction, ecological facility construction, near-zero carbon transportation system construction, near-zero carbon waste system construction, near-zero carbon control system construction and near-zero carbon operation system construction. Through specific case studies and technical analysis, this paper reveals the application paths and implementation effects of each key technical system in the construction of near-zero carbon communities, providing references and guidance for the near-zero carbon construction of other communities.

【Keywords】near-zero carbon community; renewable energy; green building; ecological facilities; intelligent transportation; waste management; intelligent control system

1 引言

全球气候变化是21世纪人类面临的重大挑战之一,减少碳排放、实现可持续发展已成为全球共识。社区作为城市的基本单元,其碳排放量占城市总排放量的重要比例,因此,社区近零碳建设对于实现城市乃至全球的碳中和目标具有重要意义。本文以某社区为例,探讨社区近零碳建设中的关键技术体系,旨在为其他社区提供可借鉴的经验和模式。

2 可再生能源建设技术

2.1 光伏发电技术

光伏发电是社区近零碳建设中最直接、最有效的可再生能源利用方式。某社区采用了BIPV(光伏建筑一体化)和BAPV(附着式光伏)两种形式,BIPV将光伏组件直接集成到建筑围护结构中,如光伏幕墙和光伏屋顶,既节省了建筑材料,又提高了能源利

用效率。相比BAPV系统,BIPV系统虽然初期投入较大,但长期回报更高,寿命更长,且美观性与实用性更高。

2.1.1 光伏幕墙

光伏幕墙通过将光伏电池与建筑幕墙结合,实现建筑外观与发电功能的双重效果。尽管目前光伏幕墙的成本较高,且光电转化效率相对较低,但随着技术的不断进步和成本的逐步降低,光伏幕墙有望成为未来城市建筑的重要趋势。

2.1.2 光伏电池材料

市面上广泛应用的光伏电池材料主要包括硅基光伏电池、薄膜光伏电池和新概念电池。硅基电池技术成熟,占据主要市场份额;薄膜电池适用于光伏幕墙等特定场景;新概念电池如钙钛矿电池具有高转化效率和低成本优势,但技术尚不成熟。某社区根据实际应用场景选择了合适的电池材料,以平衡

成本与效益。

2.2 风力发电技术

考虑到建筑领域的小型风力发电应用受主流风力涡轮机规模、风速及噪音等因素限制,某社区推荐使用风光互补路灯。这种路灯结合了风力发电和光伏发电,通过蓄电池存储电能,在夜间提供照明,不依赖常规电网,且无需电缆铺线,节约了铺线成本。

2.3 储能装置技术

储能装置是可再生能源系统中的重要组成部分。某社区采用了电化学储能方式,如锂电池储能,以解决可再生能源发电的间歇性问题。同时,探索新能源汽车与电网(V2G)的能量互动,通过智能充电桩在用电低谷期给汽车充电,在用电高峰期利用汽车电池反向供电,实现电网的辅助调峰调频^[1]。

3 近零碳建筑建设技术

3.1 建筑垃圾资源化利用

建筑垃圾资源化利用是减少建筑隐含碳的重要途径。某社区通过拆除区实施循序拆除、分拣区实施分类处理、现场资源化回收处理和外运资源化回收利用等方式,实现了建筑垃圾的最大化利用。例如,将拆除的混凝土、砖块等制成再生骨料,用于道路基层和透水砖的生产。

3.2 建筑材料降碳

建筑材料的选择对建筑全生命周期碳排放具有重要影响。某社区采用了再生建材、低碳建材和预制体建造等方式降低建筑隐含碳。再生建材如再生混凝土、再生砖等,通过循环利用废弃物减少了天然材料的消耗;低碳建材如低碳水泥、低碳混凝土等,通过优化生产工艺降低了碳排放;预制体建造则通过工业化生产减少了现场施工的碳排放。

3.3 高效自然采光与通风

高效自然采光和通风是被动式建筑设计的重要手段。某社区通过合理的建筑布局、窗墙比设计、遮阳构件设置等措施,提高了建筑的自然采光效果,减少了人工照明的能耗。同时,利用中庭、通风井等设计增强了建筑的自然通风能力,降低了空调系统的能耗。

4 近零碳生态设施建设技术

4.1 绿色开放空间

绿色开放空间是社区生态设施的重要组成部分。某社区通过屋顶绿化、慢行交通体系和公共交通体系等构建了多尺度绿色网络,形成了可达性较强、可步行性较高的慢行休闲网络。同时,通过立体交通廊道链接地块功能与人流,加强了园区开放空间与中心公园的步行可达性。

4.2 海绵系统

海绵系统通过雨水收集、储存、渗透和净化等措施,实现了雨水的资源化利用和城市内涝的缓解。某社区通过增设蓄水池、雨水罐等设施收集雨水,用于园艺用水和洁具用水等。同时,利用绿地、雨水花园等生态设施进行雨水的渗透和净化,减少了市政管网的排水压力。

4.3 碳中和景观

碳中和景观利用太阳能、风能等可再生能源为市政设施和园艺景观设施供电,进一步减少了社区的碳排放。某社区设置了太阳能雨水花园、太阳能座椅、太阳能垃圾桶/分类站和太阳能智能健身器材等碳中和景观设施,既美化了环境,又实现了能源的自给自足。

5 近零碳交通系统建设技术

5.1 慢行道路建设

慢行道路是社区近零碳交通系统的重要组成部分。某社区在道路材料选择上采用了温拌沥青混合料等低碳材料,减少了温室气体排放。同时,通过合理的绿化设计和慢行道路设计,提高了慢行道路的舒适性和安全性。此外,还设置了非机动车停车空间,鼓励居民绿色出行。

5.2 社区内交通系统建设

社区内交通系统建设包括微巴系统、停车系统和智能指示系统等。某社区推荐建立100%电动微巴系统,加密公交站点,重点链接轨道交通和常规公交站点。同时,利用智能车牌识别停车系统和停车诱导系统提高停车效率,减少因寻找车位而产生的交通拥堵和尾气排放。智能指示系统则通过智能网联交通标志牌和复合型智慧灯杆等设施,为驾驶人

员提供实时交通信息和路径引导。

6 近零碳废弃物系统建设技术

6.1 社区运营阶段废弃物策略

社区运营阶段废弃物策略包括智能化回收设施、厨余垃圾处理和构建社区中水回用系统等。某社区通过引进智能型资源回收设施,实现了垃圾的有效分类和回收。厨余垃圾处理则采用封闭式处理技术和好氧堆肥方式,将厨余垃圾转化为有机肥料和生物柴油等资源。社区中水回用系统则通过污水处理设施将生活污水回用于景观用水和绿化用水等,实现了水资源的循环利用。

6.2 商务办公运营阶段废弃物策略

商务办公运营阶段废弃物策略主要包括办公类固体废弃物回收与利用和空调冷凝水回收利用等。某社区对办公废弃物如废纸、电子废弃物和废旧办公桌椅等进行了分类收集和资源化利用。同时,通过空调冷凝水回收系统将冷凝水用于冷却塔补水,降低了冷却塔的出水温度,提高了制冷效率。

7 近零碳控制系统建设技术

7.1 社区能碳管理平台

社区能碳管理平台是近零碳控制系统建设的核心。某社区能碳管理平台依托“互联网+”技术,提供能源分户计量服务和可再生能源柔性调度服务。平台定期发布近零碳社区建设和管理工作进展、社区年度碳排放目标制定与达成情况等信息,引导居民参与近零碳生活。

7.2 楼宇控制系统

楼宇控制系统采用先进的智能技术和网络技术,将楼宇照明、温控、安防、能源管理、设备管理及其他系统通过统一网络接口进行整合,实现智慧化控制、监控和管理。系统通过数据分析与智能调度算法,实现对楼宇用能设备的智慧化管理,提高能源利用效率,降低碳排放。

8 近零碳运营系统建设技术

8.1 物业入驻标准

引入的物业公司应具备低碳运营管理的理念和能力,制定具体的绿色低碳相关措施。同时,物业公

司应具有智慧化运营管理的机制与专员,负责社区碳账户的管理和运营。通过定期开展绿色宣传活动和低碳教育,引导居民践行绿色低碳生活。

8.2 能碳运营

能碳运营包括能碳智能管理系统机制、碳排放管理人员培训和年度碳排放目标制定等方面。通过建立碳排放管理专项组、制定碳排放管理台账和定期审核机制等措施,确保社区碳排放情况的科学统计与有效管理。同时,根据社区年度碳排放核算报告制定科学的年度碳排放目标,推动社区持续减碳。

8.3 居民碳账户

居民碳账户是激励居民参与近零碳社区建设的重要手段。通过构建基于社区特色的居民个人碳账户应用机制,引导居民通过绿色出行、绿色消费和绿色生活等低碳行为积累碳积分。碳积分可用于商品积分兑换活动,激发居民参与低碳生活的热情。同时,通过碳普惠制度的应用和推广,树立企业绿色发展形象,扩大品牌影响力^[2]。

9 结语

社区近零碳建设是城市可持续发展的重要方向,其关键技术体系涵盖了可再生能源建设、近零碳建筑建设、生态设施建设、近零碳交通系统建设、近零碳废弃物系统建设、近零碳控制系统建设及近零碳运营系统建设等多个方面。本文以某社区为例,系统分析了各关键技术体系的应用路径和实施效果,为其他社区的近零碳建设提供了借鉴和参考。未来,随着技术的不断进步和政策的持续推动,社区近零碳建设将迎来更加广阔的发展前景^[2]。

参考文献

- [1] 刘佳.“双碳”背景下工业园区近零碳建设路径研究[D].吉林:吉林大学,2024.
- [2] 唐俊.乡村振兴视域下数字乡村建设的提升路径[J].农村科学实验,2024(20):184-186.