



厅、文化活动、教育基地等形式宣传推广零碳人文理念，逐步实现 20 万平方米社区能源消耗直接碳排放强度降低至零。

## 2. 海水源热泵，因地制宜成本技术最优化

充分利用海水源热泵系统，将奥帆中心博物馆和媒体中心的原有机组进行改造替换，采用两台高效的螺杆式海水源热泵机组，夏季 COP 为 6.2，冬季 COP 为 3.6，改造后年可节约电量 6.1 万 kW·h，年减碳 76 吨；

## 3. 光储直柔，零碳社区电力“产消储”协同

合理利用太阳能，建立光伏发电、储能存电、直流微网供电、外电网灵活取售电的“光储直柔”系统，实现零碳社区电力的“产消储”协同，累计年发电量 73 万 kWh，年减碳 636 吨；

## 4. 智慧管控，打造能源高效运行自控平台

打造智慧能源管控平台，实现能源系统高效运行、清洁低碳能源多能互补、实时大数据分析及可视化展示，结合 BIM 技术，建成网络版的人机交互展示系统，为智慧运维、演示、示范推广、科普等需求提供完善的影像基础；

## 5. 零碳展厅，零碳观念宣扬深入人心

建设青岛能源科技馆零碳展厅，建立学生实践科普教育基地，以零碳为主线，对社区、建筑、能源、数据、技术等方面的零碳应用和实践进行详细介绍，增加零碳互动空间，向社会公众普及“零碳”知识，宣传“零碳”理念。

## 6. 创新示范，多措并举打造零碳技术体系

形成了零碳社区建设技术体系，对超低能耗保温系统、光储直柔、海水源热泵、大数据智慧化管理平台等关键技术进行应用示范，构建零碳社区建设运营评价指标体系，形成了零碳社区建设指导意见，提出了关键技术的应用机制和推广建议。

## 项目影响力、可推广性与可持续性

奥帆中心零碳社区通过建筑节能、可再生能源、高效系统、人工智能等新技术的应用以及管理机制的创新、数据分析工具和方法的集中示范等，促进光储直柔、海水源热泵、能源互联网、智慧能源控制系统等技术的推广应用。

通过充分利用社区空间资源、最大程度地开发利用可再生能源、引入减碳保险和绿色信贷等金融机制以及将人才、土地、资本、劳动、原材料和能源等传统生产要素进升级更新，形成技术可靠、经济可行、数据可查的零碳解决方案。

运用能源互联网、BIM、智慧能源控制系统和大数据分析及可视化等技术手段，打造“清洁、零碳、智慧、人文”的新型惠民社区，并在奥帆博物馆内建设青岛能源科技馆零碳展厅，建立学生实践科普教育基地，普及零碳知识和理念。

## 专家点评

作为青岛市“国际会客厅”，奥帆中心零碳社区运用能源互联网、BIM、智慧能源控制系统等技术手段，合理利用海水源热泵、太阳能光伏光热、风力发电、光储直柔、工业余热等技术，构建区域内多能互补、多能联供的新能源系统；引入减碳保险和绿色信贷等金融机制，将人才、土地、资本、劳动、原材料和能源等传统生产要素升级更新，节能、降碳、宜居、科普综合效益显著，可为双碳战略下绿色低碳社区技术、机制以及运维模式创新提供样板。

