

零碳产业园区的规划设计策略研究

——以中辰包河新能源基地为例

唐剑

安徽省建筑设计研究总院股份有限公司

摘要：伴随工业化及科技领域的高速发展，全球平均气温上升，为共同解决气候问题，我国于2020年9月在联合国大会上提出了“2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和”的“双碳”目标。^[1]在双碳目标下，占据全国31%以上二氧化碳排放量的工业园区是控碳和降碳中难啃的硬骨头，低碳转型迫在眉睫^[2]。零碳产业园建设路径贯穿从策划筹备、规划设计、投资建设到运营迭代等园区全生命周期。本文以中辰包河新能源基地为例，以规划设计阶段为切入点，从规划理念、规划布局、建筑设计等方面，探索零碳产业园在方案设计中的实践应用。

关键词：零碳产业园；零碳产业园规划；中辰包河新能源基地

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.20.003

一、现代产业园迭代路径

近年来，我国先后制定出台了关于建设生态园区、绿色园区及低碳园区的政策文件和配套激励机制。在推动园区绿色化转型方面起到了重要的引导和促进作用。随着国内双碳实施方案的深入与细化，园区必将伴随着社会的结构化转型一起，不断朝着高质量发展的方向迭代升级。

零碳园区将会是我国园区迭代升级的必然选择和最终目标，但建设零碳园区并非一朝一夕，是一个动态发展、循环渐进的过程。

1. 低碳产业园——以绿色规划为统领，平衡自身发展需求与碳排放问题，突出低碳发展主线，有效控制和削减碳排放总量。

2. 近零碳园区——在实现低碳园区的基础上，兼顾经济高质量发展及持续有效降低碳排放强度，通过减源、增汇及零碳能源利用等综合措施，实现碳排放总量不断减少且趋于零的动态目标。

3. 零碳园区——将经济高质量发展、生态文明高水平建设与碳排放脱钩，通过“产业低碳、设施零碳、机制减碳、生态固碳”的方针实现园区内碳排放动态为零的目标。^[3]

二、零碳产业园的概念

随着双碳工作由顶层谋划阶段逐步进入实质推进阶段，中国迫切需要一种新的发展模式，从高碳行业的高度依赖，向低碳、可持续发展转型。园区，作为城市的基本单元，行业产业集群，企业聚集的主要载体，经济发展、社会活动承载的中间枢纽，同样作为碳排放的主要战场，正面临着绿色发展和能源转变的颠覆性转型，在此潮流下，“零碳园区”的概念孕育而生。

从低碳园区，到近零碳园区，再到零碳园区，体现

了我国低碳转型工作的深化与升级。2022年零碳园区实践白皮书提出，零碳园区，是指在园区的规划、建设与运营的全生命周期，多方主体协同产业生态链，依托绿色投资、零碳科技和数智运营等手段，实现区域内温室气体排放与清除的动态平衡，即全年实现碳元素“零排放”的现代化产业园区。^[4]（如图1）



图1 零碳智慧园区碳中和模型

（图片来源：零碳智慧园区白皮书）

毕马威团队对于“零碳”产业园的解释，同样提出碳排放与碳吸收达到相对平衡时，则在一定意义上达到了零碳园区的判断标准。^[5]（如图2）

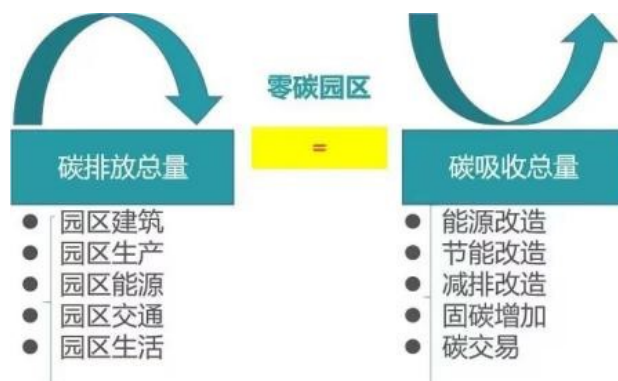


图2 零碳产业园的概念

（图片来源：毕马威答疑零碳产业园）

三、零碳产业园的规划设计策略的提出

新建园区从规划设计开始进行全生命周期的零碳园区规划，是最主动的、最有可能实现的。因此在规划设计阶段，应遵循以下四个主要策略：

1. 总体布局

零碳园区应摆脱传统产业园“阵列兵营”式布局，盲目追求大而均质化的特点。提高土地利用效率，集约用地，延续城市发展脉络，空间布局等特点，倡导产城

融合，推行紧凑型空间布局，拓展用地功能，营造适宜的生态环境，提供便捷高效的交通条件，使园区成为企业和员工向往的驻扎地，形成园区与城市协调发展的空间布局。

在规划空间上一是通过复合功能、紧凑地块、增加配套用地比例、合理优化布局等方式，构建起绿色低碳的园区空间结构，减少出行距离、促进碳减排；二是充分利用自然地形，减少土方量、增加立体绿化、形成生态用地。

2. 交通组织

园区人口结构的组成是影响园区交通方式的主要因素，不同于城市人口组成结构，一般由居住在园区内的职工、居住在园区外的职工以及来产业园游玩参观的游客三类人员组成^[6]。

出行时间方面，日常上下班是园区职工出行高峰期，而游客入园时间比较随机。出行方式方面，居住在园区内的职工，由于居住地点距离工作地点较近，大多则采用步行和自行车出行方式为主；居住在园区外的职工，则可根据距离园区的远近来分别选择出行方式，其中公交、汽车、自行车和步行均为可采用的出行方式；对于游客而言，主要以车出行方式为主。

通过以上分析，应鼓励员工绿色出行，可在园区周边布置公交车站点、共享汽车、单车停车点以及充电桩等措施。在园区适当位置布置小汽车停车点，满足游客停车需求。此外，园区货车运输时间应错开日常上班高峰期，营造人员出行安全的交通环境。

3. 建筑设计

园区规划不仅需要在功能上满足使用人群的需求，创造舒适和高效的建筑空间，还应满足建筑节能减排、减小对环境的负面影响，强调绿色生态型理念。

建筑物可通过控制体型和立面形式，满足自然通风和采光；节能的系统设计及建筑材料的选择，可进一步降低整体能耗。积极推进、开展建筑节能实时监测工作，对建筑的热、风、声环境实时评估，以便在节能措施方面及时做出调整。

在功能分区方面，应首先满足企业工序的要求合理设计，以提高生产效率。其次布置要疏密有致，正立面应避开主导风向，形成良好的园区风道，有利于节能降耗。

4. 生态环境

园区绿化多采用固碳、降碳绿植，可以根据不同的功能片区，诸如生产区、生活区、仓储区来构筑丰富多样、风格迥异的景观节点。引入雨水花园、透水铺装、下凹式绿地和屋顶绿化等生态景观要素可以进一步凸显园区的生态环保特征，以实现园区景观功能性与生态性的统一。

四、零碳产业园的规划设计策略的应用

项目位于安徽省合肥市包河区，北临西宁路，南临大连路，西临宁夏路，东侧为规划城市支路。其地理位置在骆岗中央公园西侧方位，环境优美，交通便利。场地内部地势平整，地质情况良好，利于有序开发利用。总用地约132.42亩，拟建以新能源产业为主的新型生态

产业园。

设计理念：

零碳花园·自然之道—遵从原生环境的自然体系
创新体验·共享平台—纳入城市发展的规划框架
智慧绿谷·科技联动—构建智能高效的办公体系

1. 总体布局

规划遵从骆岗中央公园空间结构规划，再织绿脉。以花园式园区来回应基地融于公园。总体布局采用良好朝向、景观聚合收敛的整体布局，疏密有间，中心开阔，周边相对独立，形成紧凑型空间形态，最大限度节约用地，自然形成中央花园，实现“身在公园中”的独特魅力。（如图3）

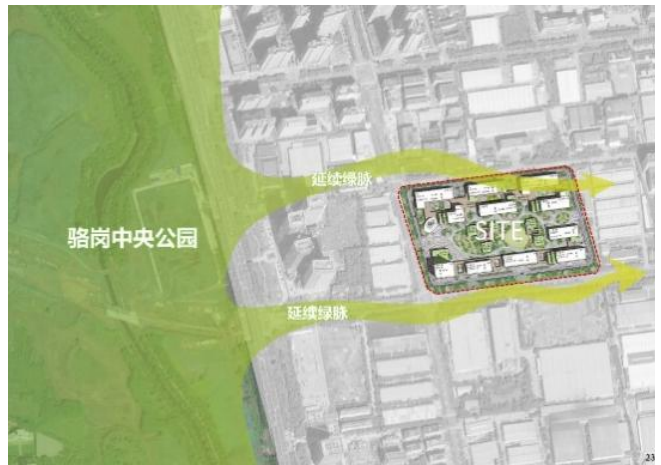


图3 绿脉延续示意图

（图片来源：作者自绘）

园区空间形态打破传统行列式布局模式，以庭院空间为肌理，强调园区的组团感，围合感，并在空间上立足企业需求，以灵活多变为前提，打造符合多样类型企业需求的创意生产空间，兼顾城市形象，塑造服务便捷，极具竞争力的现代化产业园区。（如图4）



图4 整体鸟瞰图

（图片来源：作者自绘）

2. 交通组织

园区整体采用内外环式路网结构，外环系统周道如砥，既能满足园区货流便捷、快速运输需求。停车位均铺设植草砖，车位周边设置灌木和乔木，与周边景观融为一体，有效解决园区车辆的停放、装卸的物流交通问题。内环系统蜿蜒流畅，给人创造一种移步异景、曲径通幽的效果，同时也作为隐形消防车道，实现日常人车分流。同时，为满足游客游览观光需求，园区建设的三个生态客车停车场为旅游大巴和私家车提供了停车场地，以方便游客旅游出行。

3. 建筑设计

建筑造型层层退台，形成多维立体的绿色园区，并注重交流共享空间的营造：跌落的绿色阶梯，挑空的室外空中平台，架空的共享交流聚会空间，无不体现绿色生态、共享、交流的设计理念。屋顶花园将建筑与自然景观有机串联，创造大面积的观景平台，与景观形成良好的对话，给予人们充分的享受自然空间的场所。

4. 生态环境

利用场地条件科学布局，立体绿化和绿色能源的合理运用，以合肥市气候特征为主线，全方位贯彻绿色建筑思维，打造低碳绿色园区。

规划中引入大面积花园景观实现对园区环境的降温降碳功能；建筑的架空、平台，结合内外庭院有效组织气流，合理调节建筑空间的微气候，形成宜人舒适的疗愈空间。这种通过建筑形体设计的被动式节能，大大降低了绿色建筑成本。（如图5）

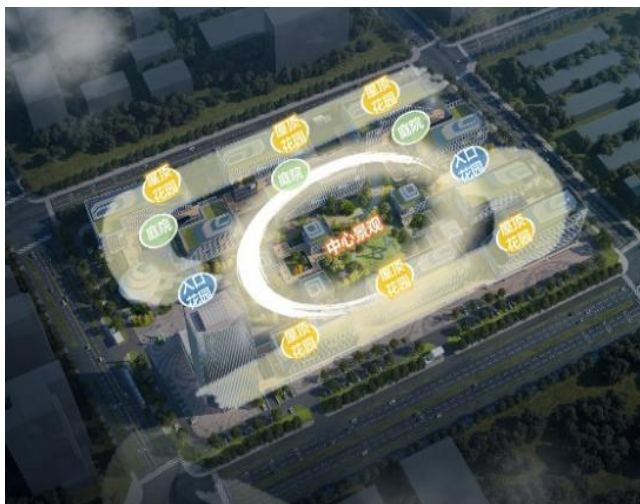


图5 生态体系示意图
(图片来源：作者自绘)

同时，进行日照采光分析，风环境和声环境分析，提出全方式绿色建筑解决方案。例如考虑在绿色建筑的实施上采用地热井、屋顶光伏太阳能板、平台绿化、太阳能热水、节水节能器具、智慧楼宇等绿色低碳节能理念。本文重点探讨光伏玻璃在产业园区中的运用。

目前，发展包括光伏在内的可再生资源已成为全球

共识，光伏发电在越来越多的国家成为最有竞争力的电源形式。本项目多层建筑屋面设置太阳能光伏系统，光伏面积高达8500平米，设计装机容量约1700KW，年发电量约148万KWh，可减排二氧化碳排放量约1043吨，约占园区总用能的5%，能够在很大程度上解决大规模园区发展光电的时间、空间资源不足的问题。（如图6）



图6 屋顶光伏示意图
(图片来源：作者自绘)

结语：

产业园区是实现国家“双碳”目标最广泛的空间载体，其重要性毋庸置疑。现阶段建设零碳园区涉及范围之广、技术难点之多，十分考验集成的能力，总体来看还处于起步阶段。本文仅以中辰包河新能源基地为例探讨产业园“零碳化”发展策略，偏重于规划方案层面的研究，在今后的实践过程中，还需不断总结经验。

经过“双碳”战略目标进一步落实，碳中和的发展观念已经深入人心。“零碳园区”在助力我国产业转型升级，走绿色低碳发展之路上会发挥更大的价值，同样建设“零碳园区”也是我国实现双碳目标的重要靶点。在未来，“零碳园区”将会具有越来越大的品牌价值，“净零碳园区”也会铸就一个“零碳未来”！

参考文献

- [1] 国务院，2021年政府工作报告[R]. 2021.
- [2] 财经十一人，零碳工业园区虚实[R]. 2022. 4.
- [3] 普洛斯际链科技（上海）有限公司、上海市节能减排中心有限公司，2022年零碳园区实践白皮书[R]. 2019. 06.
- [4] 全国信标委智慧城市标准工作组，零碳智慧园区白皮书[R]. 2022. 01
- [5] 经济观察报，毕马威答疑零碳产业园[OL]. 2022. 05.
- [6] 陈飞飞，循环共生理念下的生态产业园规划设计与评价研究[D]. 兰州理工大学，2020.