

双碳目标下BIPV在建筑 及园区中的实践

汇报人：李晓辉

2023年11月9日

目录 CONTENTS



双碳发展背景

1



BIPV在建筑中的实践

2



BIPV在园区中的实践

3



投资角度BIPV发展思考

4

目前双碳发展背景

上海层面双碳行动计划

2021/6

《上海市2021年节能减排和应对气候变化重点工作安排》

- 二氧化碳排放增量控制在900万吨左右，煤炭消费总量控制在**4200万吨以内**。
- 推进**超低能耗建筑规模化建设**，鼓励**近零能耗建筑**发展。

2021/11

《上海市绿色建筑“十四五”规划》

- 累计落实超低能耗建筑示范项目**500万平方米以上**
- 建立建筑可再生能源综合利用量核算管理体系，推进适宜的**新建建筑安装光伏**。

2022/7

上海市人民政府办公厅印发《上海市碳达峰实施方案》

- 到2030年单位生产总值二氧化碳排放比2005年**下降70%**。
- 到2030年**全市新建民用建筑全面执行超低能耗建筑标准**。

2022/11

上海市住建委 发改委印发《上海市城乡建设领域碳达峰实施方案》

- 2030年实现：
 - 新建民用建筑**全面执行超低能耗建筑标准**，打造一批**近零能耗、零碳建筑创新示范**。
 - 可再生能源替代率达到**15%**。

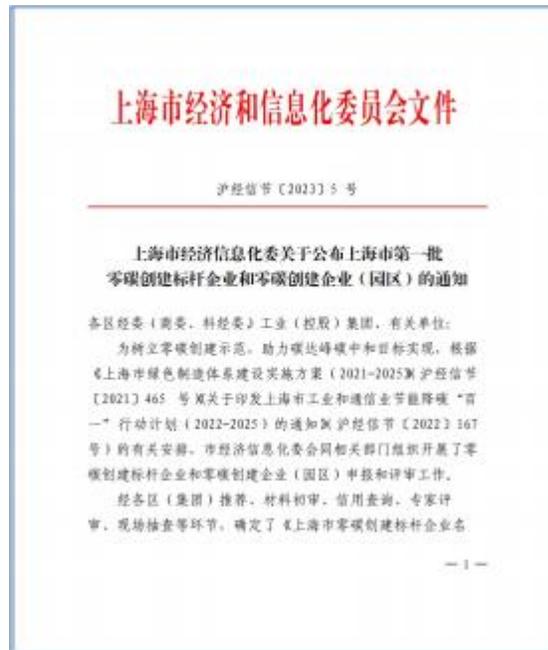


目前双碳发展背景

2021/06

上海经信委、发改委：《上海市绿色制造体系建设实施方案（2021-2025年）》

- 至“十四五”末，创建200家以上绿色制造示范单位，打造一批国家级示范。
- 推进10家绿色设计和零碳工厂试点。
- 推动长三角绿色生态一体化示范区、自贸区临港新片区新建企业绿色工厂全覆盖。



2022/12

上海发改委、经信委、生态环境局：《上海市推进重点区域、园区等开展碳达峰碳中和试点示范建设的实施方案》

- 支持有条件、有意愿的综合性区域、产业园区、居民社区、建筑楼宇以及企事业单位等开展各类碳达峰、碳中和试点建设和先行示范。
- “十四五”期间，开展首批100个市级试点创建，根据试点成效，择优推荐申报相关国家级示范试点创建项目。

目前双碳发展背景

上海市节能低碳专项资金扶持

- 上海市发布的节能低碳专项资金管理办法，对可再生能源、零碳试点等多个方面提出了资金扶持



- 常规光伏项目，光伏电站奖励标准0.1元/千瓦时，执行居民用户电价的学校分布式光伏奖励标准0.12元/千瓦时，其他分布式光伏奖励标准0.05元/千瓦时。
- 光伏建筑一体化项目奖励标准0.3元/千瓦时。
- 根据市场成本和国家政策变化，市发展改革委、市财政局可对年度新申请项目奖励标准进行适当调整，调整幅度不超过15%。

低碳建筑、零碳建筑、负碳建筑发展之路

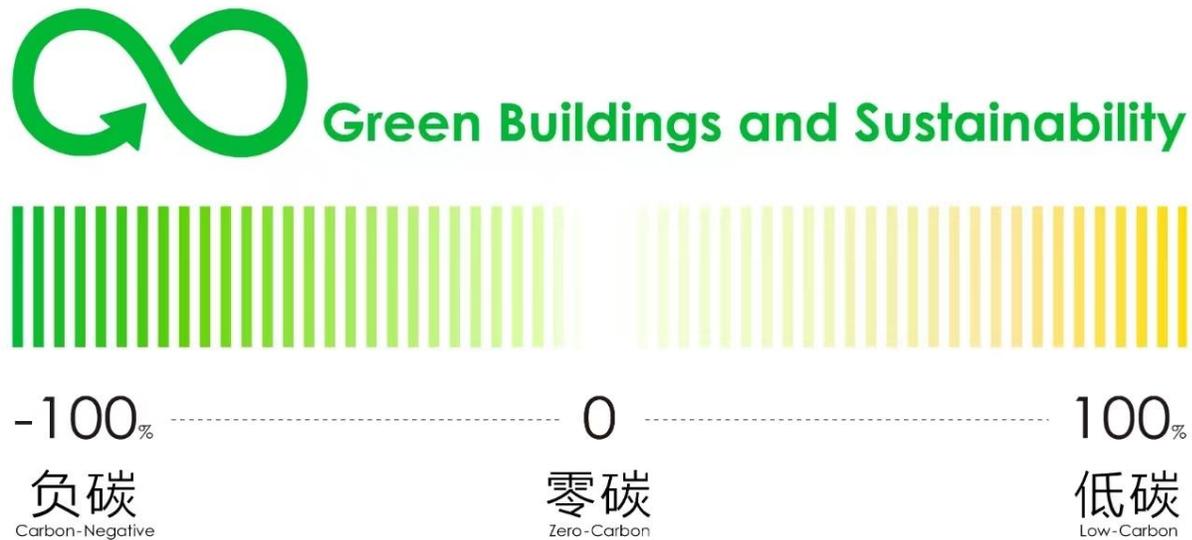
低碳建筑



零碳建筑



负碳建筑



BIPV关注的重点

安全性



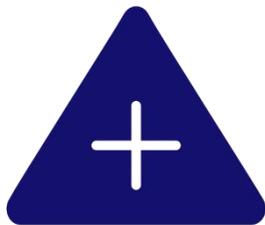
风揭风险安全

电气防火安全

漏水风险安全

结构安全

美观性



美学、统一

尺寸模数相协调

形体和肌理平衡

体量形体色彩美观

经济性



节约成本

节能减碳经济

具有投资价值

便捷性



施工方便，简单

运维检修系统化

能源系统运维管理

防火安全性考虑

光伏玻璃防火安全

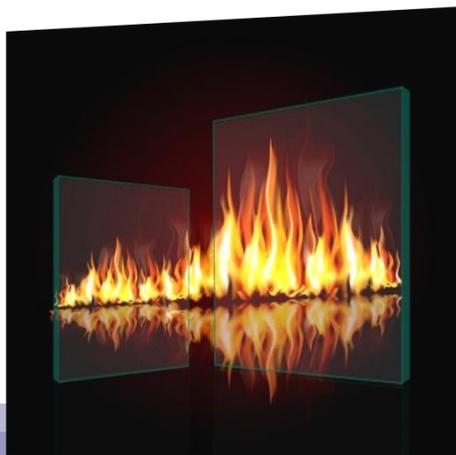
符合国家标准GB8624-97标准，防火等级ClassA

经过20分钟燃烧试验，通过热释放、产烟量、火焰横向传播和燃烧滴落物及颗粒物是否通过测试。

单体燃烧试验



单体燃烧试验



符合国家标准IEC 61730标准，防火等级ClassA

通过燃烧试验，无滴落的燃烧物从光伏组件上掉落

组件燃块试验



火焰蔓延测试



效益

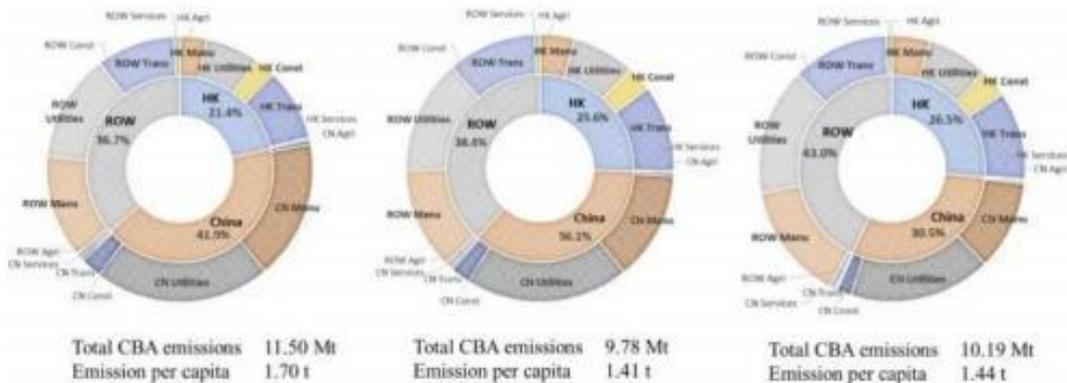
减碳+

“减少碳排放”

太平洋西北国家实验室 (PNNL) 研究指出，绿色认证项目(绿色建筑、LEED等)相比非认证项目可以减少能源消耗25%、减少水资源11%、碳排放减少34%，研究范围内减少了8000万吨垃圾。

低碳技术：

- 建筑综合节能率达到30%，本体节能率达到15%；



碳排放

减少 34%

水资源

减少 11%

能源消耗

减少 25%

垃圾填埋

减少 8,000 万吨

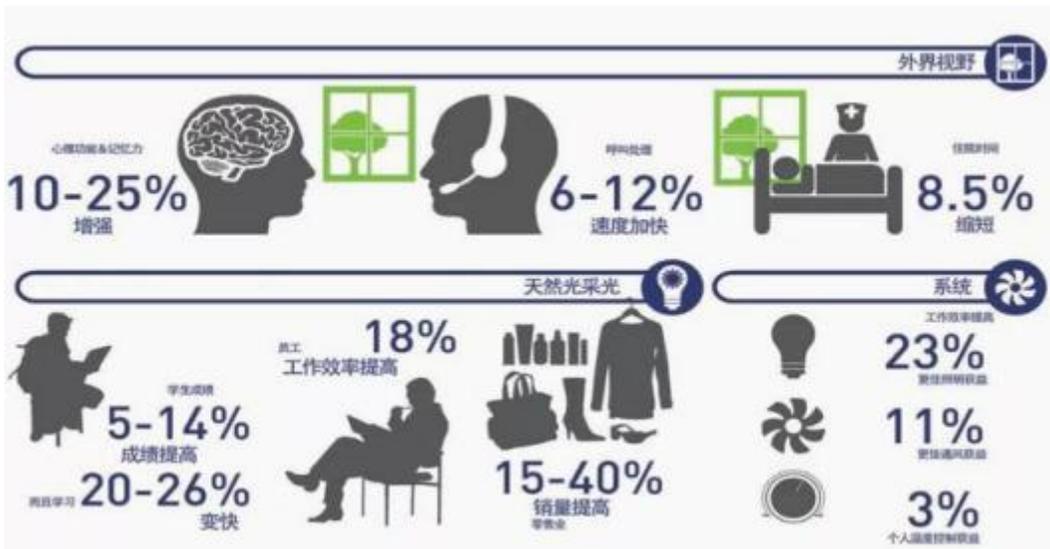
效益

幸福感+

“提升10-15%的工作效率”

哈佛大学研究标明，在获得绿色认证的高性能建筑中：

- 认知测试分数提高了 26.4%
- 睡眠质量得分提高了 6.4%



效益

绿色融资+

通过绿色、低碳、碳中和等支撑发行绿色债券

- 中海以上海国际中心项目（LEED金级、WELL认证）为基础资产，发行全国目前规模最大的绿色（碳中和）CMBS（商业房地产抵押贷款支持证券）产品，“中信证券-上海中海国际中心绿色资产支持专项计划（专项用于碳中和）”
- 中航产融以中航产融大厦（LEED 金级认证、绿色二星设计+运行认证、2020年碳中和）为基础资产，“中航证券-中航产融大厦绿色资产支持专项计划(碳中和)”在上交所成功簿记，产品规模 39 亿元发行利率 3.4%，发行期限不超过 18 年。该专项计划被绿色评估机构授予绿色债券 G-1 等级



50^亿

全国发行规模最大的
碳中和CMBS成功发行

中信证券-上海中海国际中心绿色资产支持专项计划

发行期限: 18年 (3+3+3+3+3+3年)
优先评级: AAA
发行利率: 3.35%

产权方/投资方角度的BIPV发展思考

- 市场上有更好的高质量应用产品
- 能适应建筑多样化的产品
- 价格便宜，除了示范之外，具有市场投资价值
- 具有更完整参考的标准、规范
- 市场上需要专业、全面的咨询单位
- 系统电气安全、结构安全符合建筑需求
- 需要更换成本低、方便
- 运营检修更智能化，数字化

低碳建筑-拉斐尔云廊

设计机构：上海经纬建筑规划设计研究院

建筑师：拉斐尔·维诺里

项目地址/年份：上海，2018年

使用组件类型：薄膜组件

投资/项目管理单位：上海临港弘博

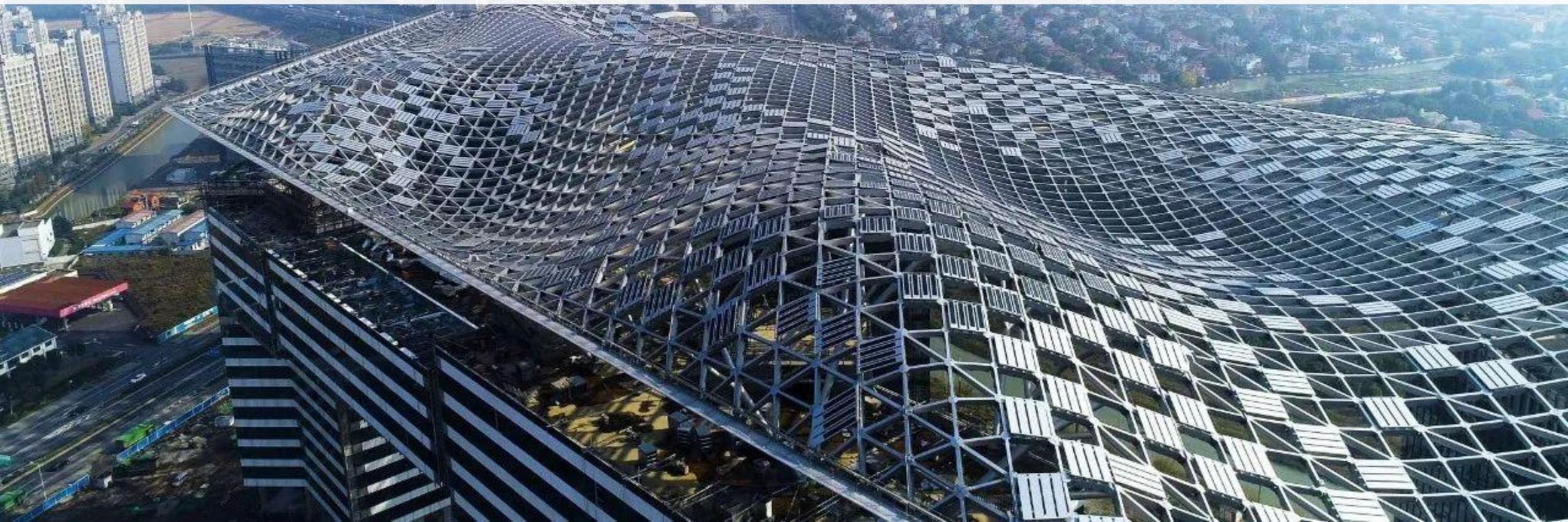
拉斐尔云廊为自由曲面单层网壳铝合金结构屋盖，屋盖采用树杈柱支撑在11栋高80m的主楼楼顶。屋盖20%的区域设置了一体化太阳能光伏板，为大楼提供清洁能源。

LEED铂金级认证。



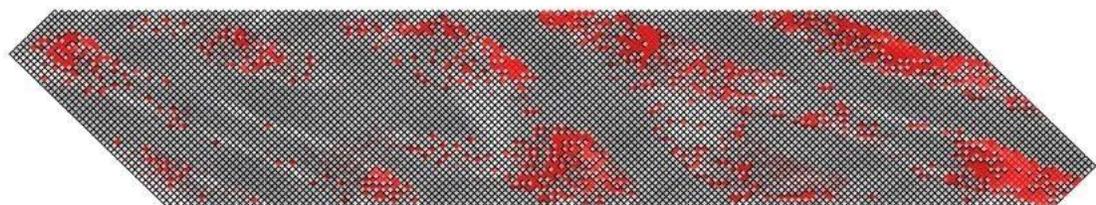
拉斐尔云廊-设计理念

- 设计师从梯田、茶园、山谷中寻找思路，最初的概念源自中国山水叠印起伏的形态，将屋顶演变为天地相连的大景观。
- 第二稿概念源自远洋巨轮流线型的外壳，形象有力，寓意开拓创新的企业精神。
- 几经演变，轻盈飘逸，科技感十足。

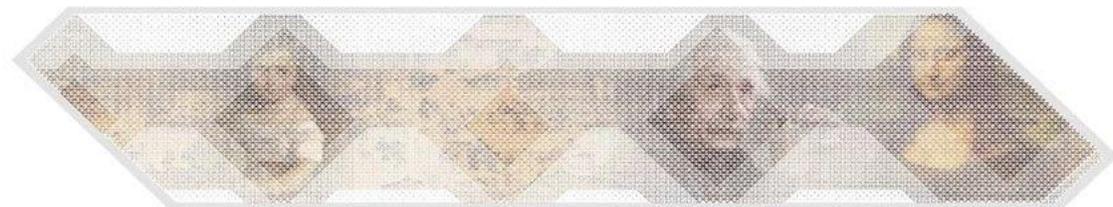


拉斐尔云廊-BIPV应用

- 使用柔性轻质组件的尝试;
- 光伏安装区域基本都在凸起位置，凸起位置下部为每栋房子的屋顶，
- 这种安装方式能尽可能贴合屋顶型式，尽量保证太阳能板接受最多的光照，安装在房子顶部的网架方便检修运维。



太阳能



LED灯光



低碳建筑-顶尖科学家会展中心

设计机构：华建集团上海建筑设计研究院

建筑师：苏昶、谭春晖、王文霄

项目地址/年份：上海，2022年

投资/项目管理单位：上海临港弘博

顶尖科学家会展中心项目共包括三部分，分别是会展中心部分，酒店采光顶部分，项目采用最新和高安全性能光伏系统技术，最大限度都保证项目安全及发电效率。

超低能耗建筑。

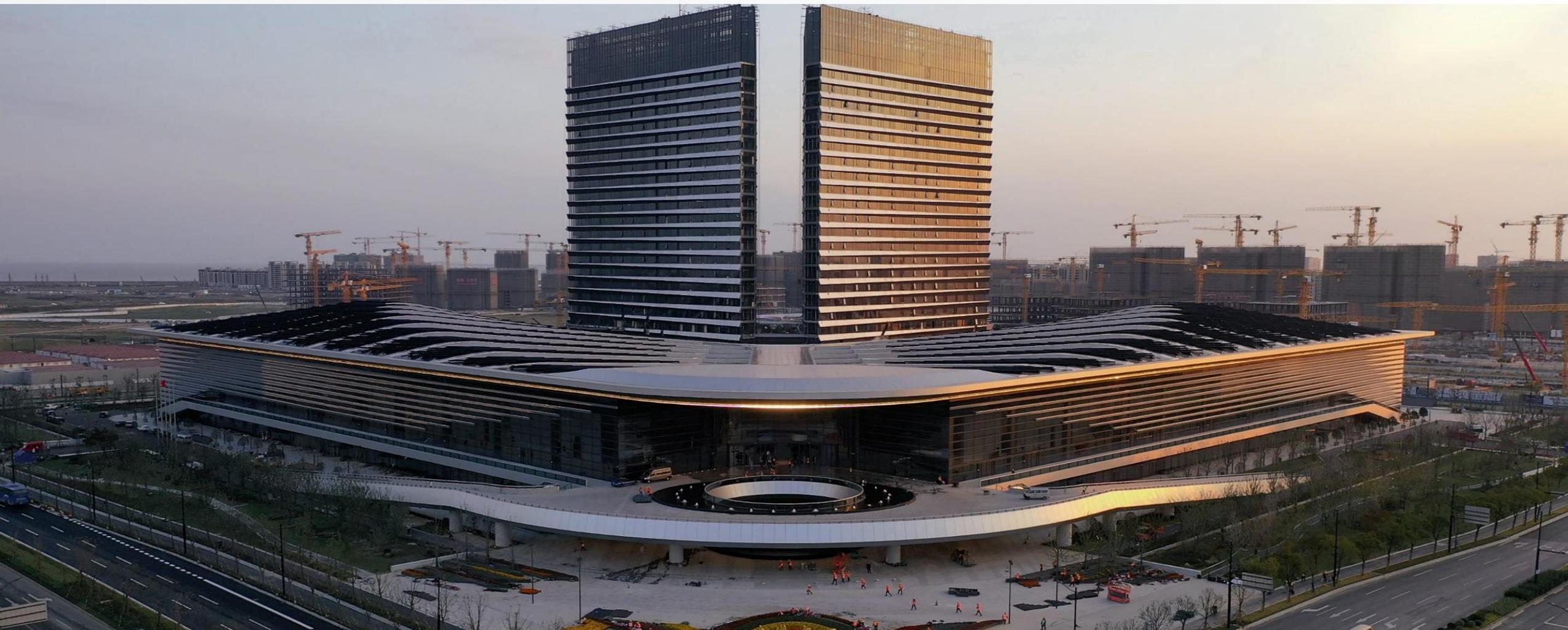


顶尖科学家会展中心-设计理念

世界顶尖科学家论坛永久会址

The permanent site of WLF(The World Laureates Forum)

屋顶起伏的光伏呼应了“振翅欲飞”的设计概念，参数化排布的光伏板如片片羽毛

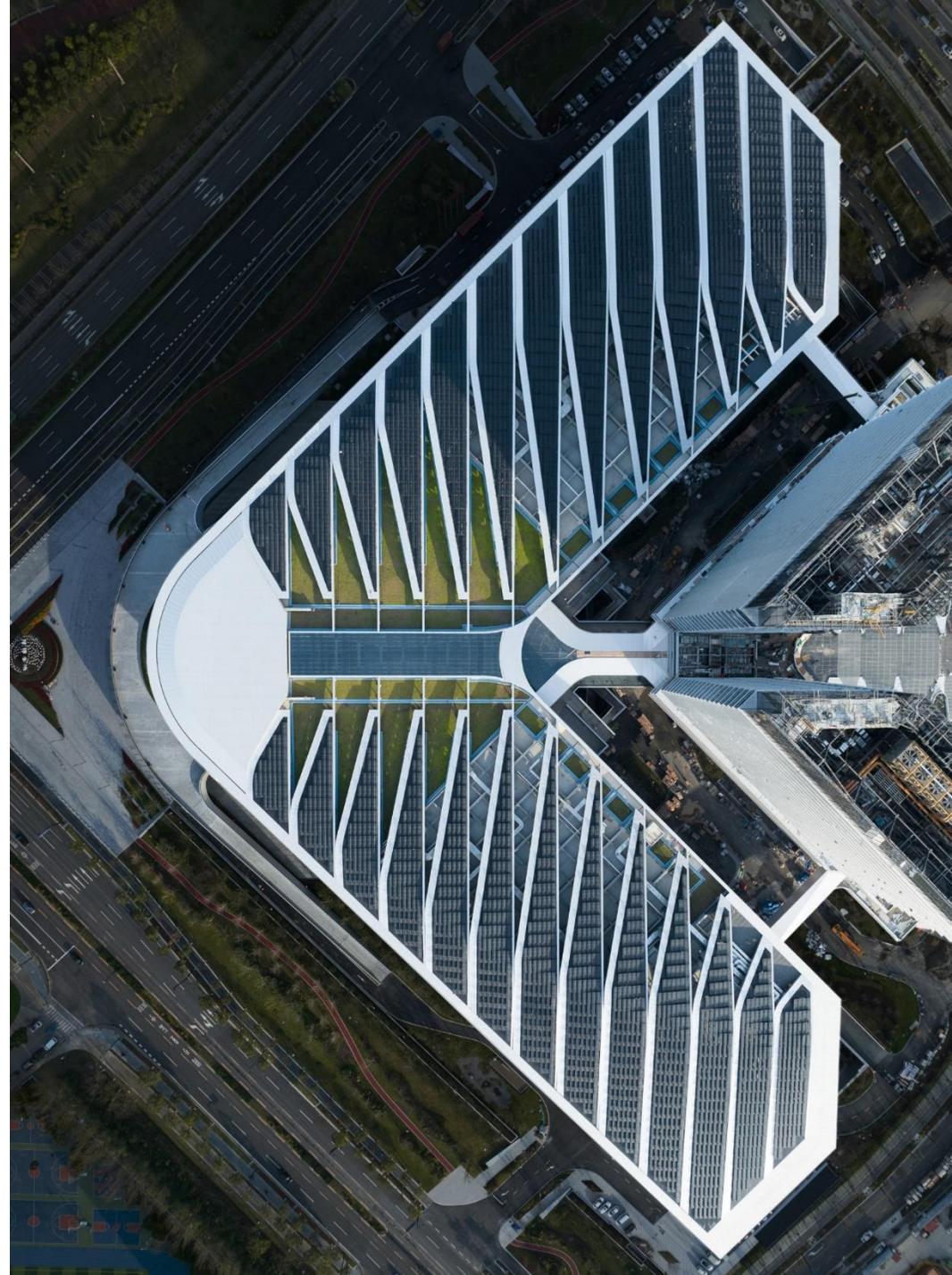
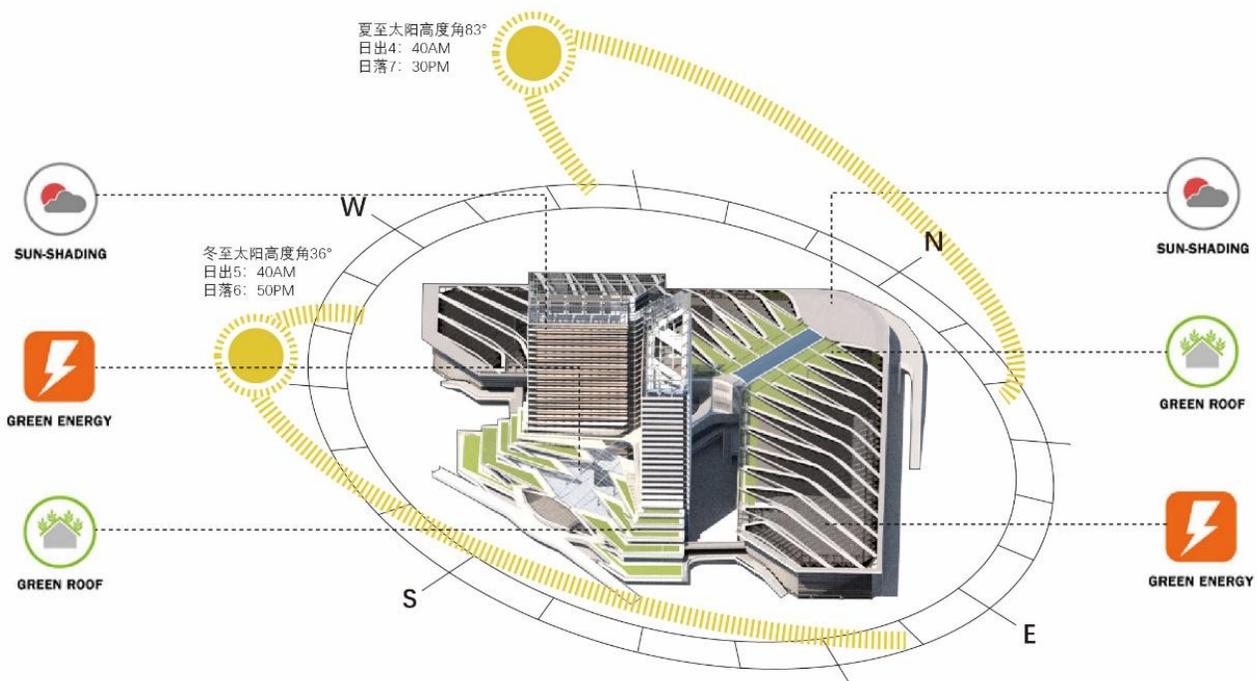


设计理念

世界顶尖科学家论坛永久会址

The permanent site of WLF(The World Laureates Forum)

整个光伏屋面向南向展开，保证尽可能多的受光面积

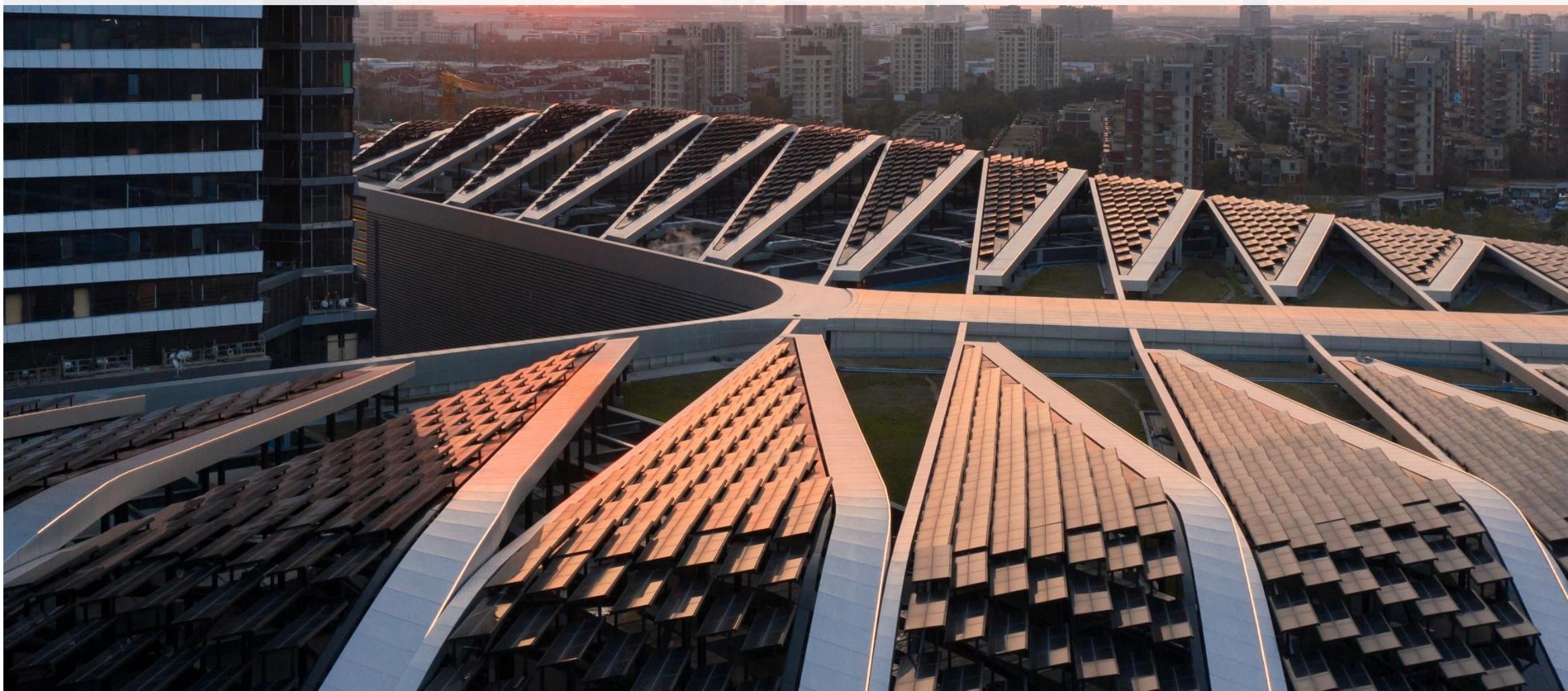


设计理念

世界顶尖科学家论坛永久会址

The permanent site of WLF(The World Laureates Forum)——强化了展科技之翼的设计理念

鳞次栉比具有动感



园区双碳应用方向

在“双碳”时代背景下，项目建设将立足国际视野，在对标现有低碳绿色技术与认证目标的基础上，重点突出“低碳、健康、智慧”三大方面，打造成为一个

低碳化、可感知、能交互、会思考的零碳建筑

低碳化

• ——绿色低碳建筑，降低建筑碳排

可感知

• ——低碳显性应用，提升使用感受

能交互

• ——按需分配能源，用能需求响应

会思考

• ——智能监测控制，自动适应优化



园区应用

“1+2+N+X” 框架



- 多能源—互补耦合
- 多维度—数智应用
- 多阶段—柔性匹配
- 多业态—复合分析
- 多目标—统筹优化



- #1供能面积m² : 90.2万
- #1供能半径m : 650
- #2供能面积m² : 72.3万
- #2供能半径m : 530



- 工业
- 商业
- 办公
- 研发
- 教育
- 住宅



- 园区逐时负荷模拟
- 多能互补协同优化
- 能源设备智能运维
- 建筑能耗预测管理
- 园区碳足迹监测

关于我们

上海临港弘博新能源发展有限公司

零碳园区智慧能源整合解决方案平台

作为临港集团旗下能源投资运营平台，临港弘博新能源公司围绕“零碳园区智慧能源整合解决方案平台”定位，从零碳园区能源规划咨询、零碳园区能源供应转型及零碳园区能源综合管控三方面出发，助力零碳园区多元化分布式能源体系升级及多能互补能源协同网络搭建。同时，基于数字管理平台对园区能源实现智能监管、对园区碳排放进行计量管理，在终端赋能园区全面减排，最终助力园区“碳中和”目标实现。

近 **150** M W
上海已投建园区分布式光伏容量

位居上海 **第一**
已投建园区分布式光伏规模

超 **100万** m²
园区能源管理规模



零碳园区能源规划咨询

用电侧高耗能企业、工商业园区零碳能源系统

“投、建、运、管”整体解决方案输出



零碳园区能源综合管控

依据能源互补理念，整合电力系统“发-输-配-用-储”多个环节，覆盖多种分布式能源，打通电、热、气多种能源子系统，实现多能互补和协调，促进园区清洁能源消纳、增强能源梯级利用、提高能源使用效率。



零碳园区增值管理

为园区量身定制一揽子碳资产管理与零碳解决方案。

从源头上推进系统节能降碳，完善碳计量体系，引入认证机制提升碳管理水平

碳核算服务

碳排放数据管理、分析
碳减排量计算、协查
履约策略服务

碳资产服务

CCER开发与认证咨询
“碳普惠”开发与认证咨询

碳交易服务

碳数据平台搭建
碳价值咨询
碳交易咨询

碳增值服务

“碳普惠”方法学研究
园区“双碳工作”路径研究
碳管理体系搭建及咨询

联系我们

公司地址：上海市浦东新区秋山路1775弄新侨产业园18号楼

官方网站：www.linganghongbo.com



晓辉

上海 长宁

