



陈晨

深圳市建筑科学研究院股份有限公司技术经理/建筑师。

张伟

深圳市建筑科学研究院股份有限公司副总建筑师。

洪祥楷

深圳市建筑科学研究院股份有限公司技术经理/建筑师。

INDUSTRIAL UPGRADING AND TRANSFORMATION OF THE OLD INDUSTRIAL AREA FACILITIES

产业升级转型下的旧工业区配套设施改造——以深圳国际低碳城高桥工业区宿舍绿色改造为例

撰文 陈晨 张伟 洪祥楷 深圳市建筑科学研究院股份有限公司

摘要 通过分析深圳国际低碳城旧工业区配套宿舍的改造案例，研究传统旧工业区单一配套模式向综合配套模式的改造，以绿色低碳理念指导改造，提升设计，强调配套本身空间功能的多元化和可变性。

关键词 旧工业区改造 绿色建筑 低碳产业园区配套

1 改造背景

经过三十年改革开放的高速发展，深圳作为改革开放的排头兵，也面临着新的任务和挑战。传统“三来一补”的劳动密集型加工制造业随着经济转型发展、区域产业升级以及政策的调整，大量主动或者被迫内迁，这些劳动密集型工业园区面临着何去何从的选择。在建设生态文明的大背景下，深圳也肩负起探索新的生态城市建设发展的重任，建设深圳国际低碳城，为国家在低碳生态城市建设方面积极应对国际气候变化和低碳减排探索新路，成为深圳建设者面临的新考验。

深圳国际低碳城选址在龙岗区坪地街道，总规划面积57.6km²，该区域是深圳连接东莞、惠州两市的交界区域，是实践区域协同发展的门户。因为地处偏远，属于深圳发展较为落后的地区，被生态控制山林三面包围，还保留着较低的建设密度和良好的生态基底，但落后的规划建设思路还支配着传统工业园区建造模式的延续。

在低碳城核心启动区有一片建成不久的“高桥工业园”，这是村集体建设的厂房及配套的员工宿舍。该园区规划与其他珠三角地区典型的工业园区一样，采用标准多层厂房和单廊式宿舍的兵营式布局，规划建设了10年，因为片区整体发展滞后，一直没有发展起来，大片按照棋盘路网布局的用地荒废，陆续建成的一小片厂房和宿舍也因为吸引足够的企业入驻而大量闲置，目前部分出租给比较低端的加工制造业厂家。随着低碳城建设的整体启动，片区的低碳生态产业门槛进一步提升，导致产业园内部分建筑面临着刚建成就不能满足需求的情况，是整体炸掉重新来还是改造提升以适应新形势的需要，是园区面临的重要选择。



改造后总体鸟瞰图



改造前照片

建设单位：深圳市特区建设发展集团有限公司
 设计单位：深圳市建筑科学研究院股份有限公司
 建筑设计：张炜、陈晨、陈景冲、洪祥楷
 结构设计：刘堃、李甲甲
 总用地面积：2 622.2m²
 建筑面积：9 079.48m²

2 改造目标

低碳城的规划建设倡导循序渐进的城市生长理念，希望尊重片区内的自然和人文环境，对待这片建筑尚新、但规划和建设理念已经很旧的“旧厂房”。我们选择采取改造提升的方法来适应新的城市发展需要。开放建设机构通过论证研究，放弃了大拆大建的新城建设模式，保留村民集体的产权，政府采用市场化手段，引入外部资源与村民集体合作，在启动区内选定了目前空置的2#宿舍和5#厂房两栋代表性建筑进行绿色低碳综合改造，给当地村民和其他厂房业主做一个示范，为下一步其他同类工业园区改造积累经验并进行推广宣传。改造后作为综合配套的“宜舍”和引入3D打印产业的“萃坊”来综合运营，短期来看，弥补了片区欠缺的绿色中高端生活及配套功能需求；长期来看，也考虑了未来入驻开发可研单位人员的多样生活的配套需求。

3 改造技术策略

作为国际低碳城的首批启动项目，改造设计大量采用了各种被动式和主动式的绿色建筑技术，用以改善和整体提升建筑的室内外部环境，为绿色低碳生活提供载体。改造本着充分利用现有资源的原则，以被动低成本技术优先、空间功能多元化为主要策略进行实施。

3.1 充分利用自然地形，改善区域微环境

充分诊断分析现有环境是改造工作的基础。2#宿舍项目原场地南侧与龙腾路间有3m高的挡墙，需绕行至西侧的沿河东路上才可进入建筑，项目的可达性较差。考虑到未来整体运营的便利性和建筑对



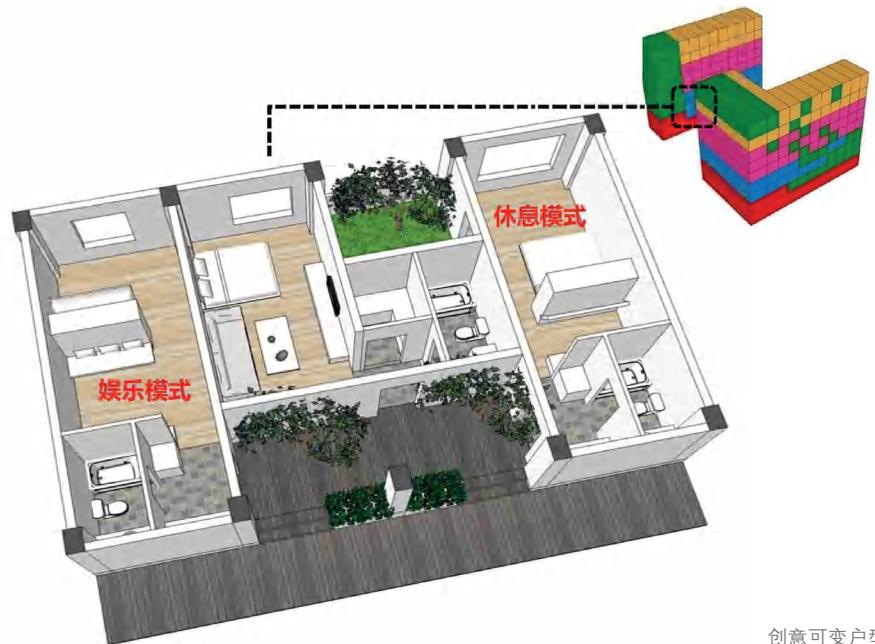
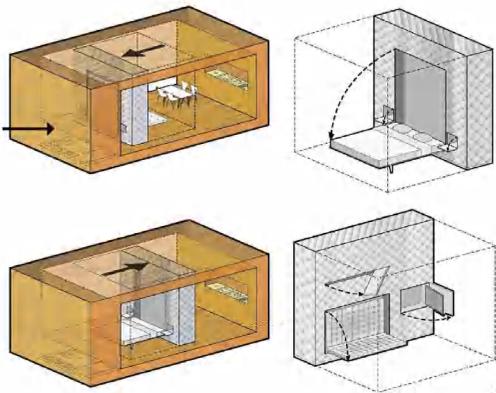
南立面外遮阳板



南面遮阳构件图及中庭局部效果

户型示范一：创意可变户型

三户组合在一起，可以分开单独使用，也可以按需要组合使用。在户型内，采用家具一体化设计，在小空间内可以转换使用功能



创意可变户型

城市开放共享的需要，设计中因地制宜，将挡墙处理成多级平台，结合跌水景观和乔木植被，营造生态庭院作为进入建筑前的过渡空间。此处用地较小，通过不同的标高变化丰富了空间的层次感受，同时有效减少了工程土方量，节约了造价。植被形成天然防噪屏障，减少了道路噪声和粉尘对居住空间的影响，同时位于上风向的梯级植被和水流也为进入建筑的自然风增加了降温的作用。

3.2 强调功能灵活适应性，构筑立体城市功能

原2#宿舍作为厂区的配套设施，主要为厂区的单身员工提供住宿和餐饮，是属于典型的工业区“三点一线”生活的载体。但单调而乏味的工业区生活配套已经很难满足新的创新产业园区工作人员对更加丰富的生活配套的需求。着眼未来，除了从规划角度对启动区整体改造进行功能分区外，“宜舍”作为首批改造的建筑，仍需担负起短期内弥补片区配套功能空白的责任，形成符合功能配套的立体中心。

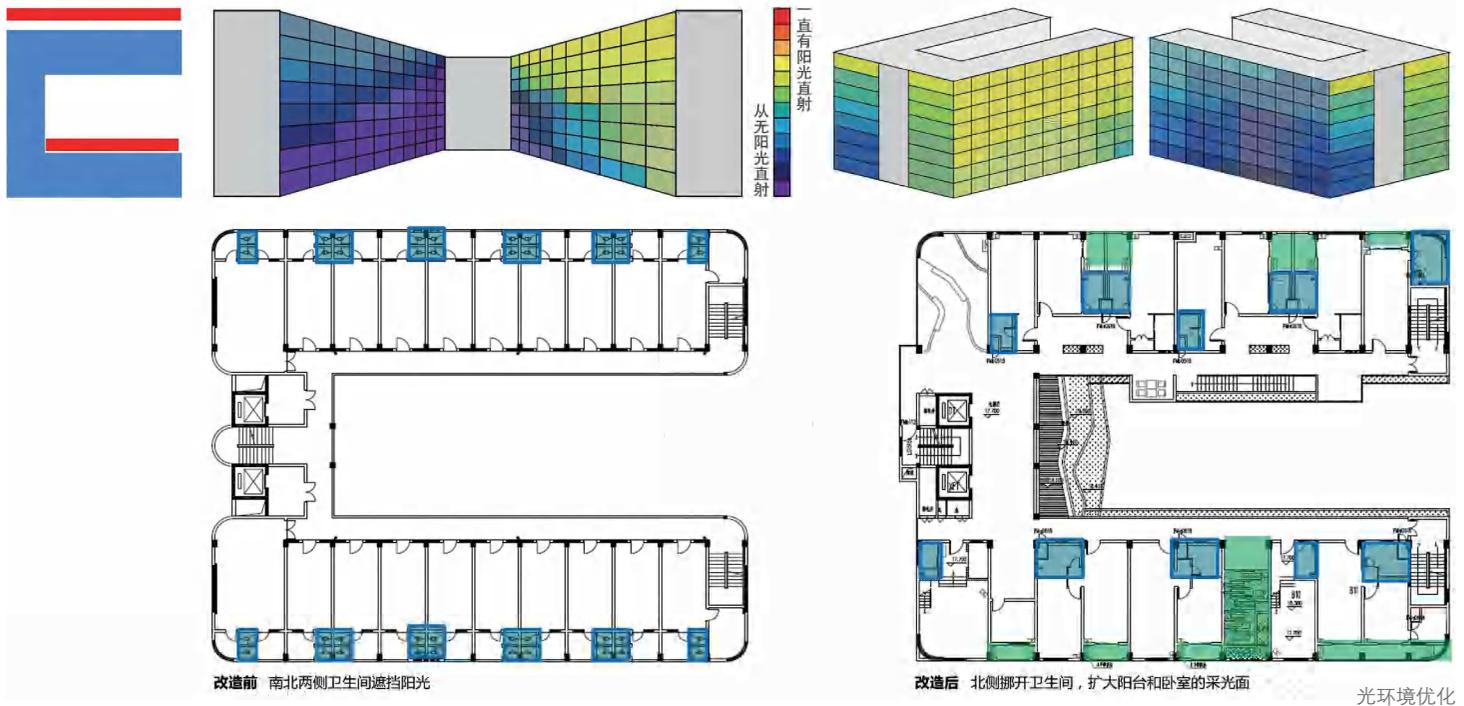
各功能根据对外公共开放、半公共、半私密到私密空间的多层级序列垂直展开，在项目首层及二层布置大型餐厅、咖啡厅、商铺等

公共商业配套；三至四层布置SOHO小型创业办公空间、会议交流洽谈空间；五至七层布置标准公寓和小型工作室；八层布置参照星级酒店标准的接待用客房；九层布置综合交流会所和多功能厅等服务配套功能。除此之外，在三层平台和屋顶上设置空中花园和屋顶花园，为原本局促的建筑增加活动空间。“宜舍”不是一座传统意义上的宿舍，而是为入驻建设低碳城的中小微企业提供吃、住、办公、创业、购物、会议、交流、娱乐一条龙服务的综合配套中心。

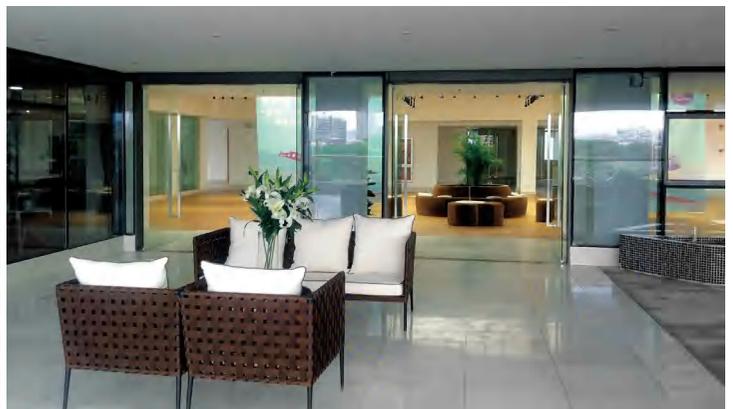
3.3 被动技术优先，充分利用自然采光通风

减少过渡季节空调的使用是夏热冬冷地区节能的关键，自然通风、遮阳等被动式措施是有效的手段。“宜舍”为“U”字形布局，南侧和西侧面向丁山河，景观条件尤为优越，设计根据通风模拟的情况，打开建筑西北角和南侧风压较大的区域，设置绿化休闲区，形成通风廊道，改善整体通风环境，亦可形成观景平台。兼顾景观和遮阳的考虑，在南侧窗扇的上部和东部设置遮阳板，自然通风与阴影区结合，加上周边的绿化庭院，使建筑中相对局促的空

北向的空间采光条件较差



屋顶太阳能光热及光电实景图



二层公共空间实景图

间形成贯通丰富的交流活动场域。深圳地区将遮阳与通风相结合是被动式技术策略的重要基础，我们在建筑外立面上结合不同的内部功能定位，调整建筑外窗的大小和开启形式，或采用外窗加外遮阳板，或采用内退阳台花园的形式，形成符合建筑内涵的光影变化，在丰富外立面景观的同时，大大改善了建筑遮阳防晒的效果，提升了内部空间的舒适度。

3.4 雨水回用、渗透与人工湿地景观

常规的硬质铺装地面阻断雨水的下渗，不利于涵养地下水和减少地表径流。本项目对于雨水采取收集回用与自然下渗的策略，收集到的雨水回用于场地绿化滴灌、道路冲洗和景观补水，其余雨水通过绿地、透水砖人行道、植草砖停车位等透水地面下渗到地下。

3.5 余热回收新风系统

本项目综合采用高效空调设备机组、空调风系统优化设计、建筑能耗监测系统等综合空调系统节能设计措施，确保项目空调系统的节能贡献率达到58%以上。根据项目的功能特点，遵循被动优先、主动优化的原则，统筹建筑物内各系统的用能情况，综合确定项目的空调系统形式。通过计算机手段模拟优化空调冷热源机组的形式、容量和设备数量，使机组的能效比在满足《公共建筑节能设计标准深圳市实施细则》SZJG29-2009的基础上提升一个等级，达到节能要求。合

理采用排风热回收装置进行预热和预冷；过渡季节可进行全新风运行或者增加新风比的模式；空调通风系统的单位风量耗功率满足节能标准要求，空调通风风机的全压效率大于65%；对空调系统能耗进行分级、分项计量；合理选择空调自控系统的模式；对人员密度变化比较大的场所设置二氧化碳检测装置。

3.6 可再生能源应用

餐厅、公寓及酒店的住宿功能均需要供应热水，热源方面采取自给自足的设计策略，在屋顶上铺设太阳能集热器，采用空气源热泵作为辅助热源，为用户提供太阳能热水。相比新设一套供给系统的投入，该策略更适宜、经济和节能。

4 结语

以劳动密集型产业为代表的传统工业园区建设千篇一律，与时代转型发展的矛盾日益突出，只有工作没有生活的产业园区模式正面临挑战，而相应的单一的建筑功能布局模式也在悄然发生变化。借低碳城新型产业发展之机，从规划和建筑的角度入手，探索未来产业园区绿色低碳综合配套设施的设计实践之路，通过综合改造，选择适宜的绿色建筑技术，本项目最终达到了国家绿色建筑三星级的要求，实现了低碳节能的目的。▲