

夏热冬冷地区低成本绿色建筑研究实践 ——常州建设高等职业技术学校 新校区科技研发楼设计

Research and Practice on Low-cost Green Building in Hot Summer and Cold Winter Zone: Design for Science & Technology R&D Building in New Campus of Changzhou Construction Higher Vocational College

撰文 焦冀 张炜 江钰婷 深圳市建筑科学研究院有限公司

摘要 常州建校科技研发楼是深圳建科院与常州建校合作建设的一栋绿色示范建筑。项目尝试针对夏热冬冷地区的气候特色,结合常州地区人文环境、经济技术发展现状,提出适宜的绿色建筑实现策略。

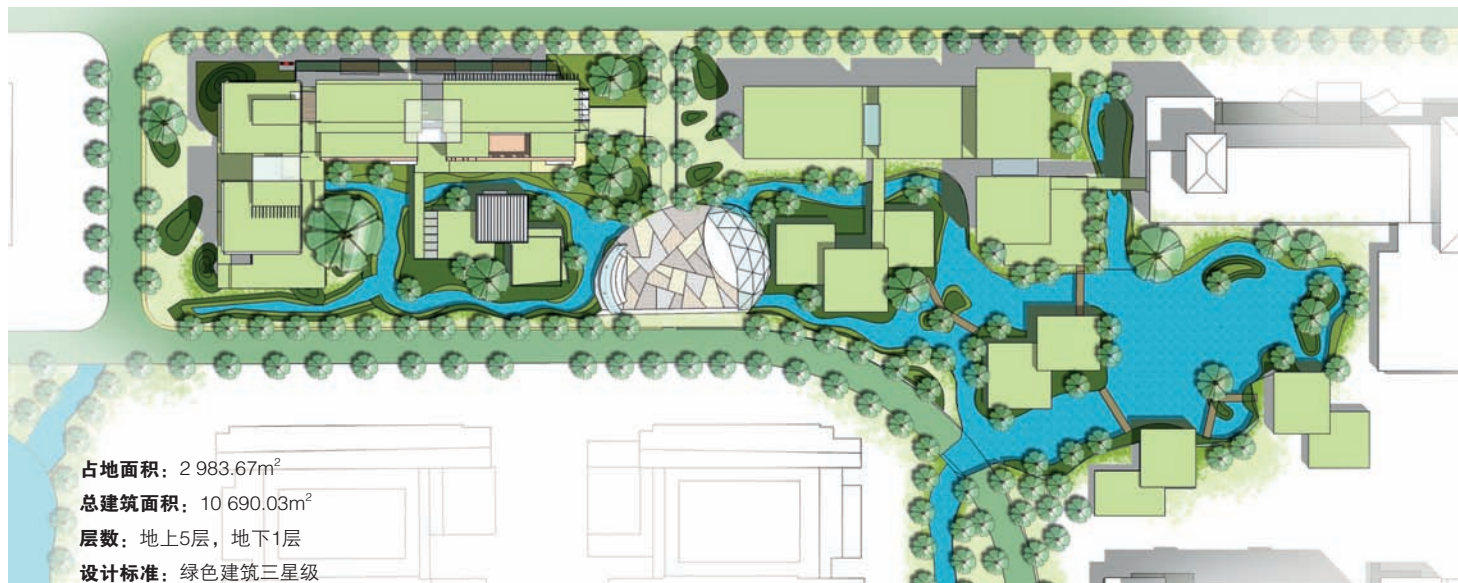
关键词 绿色建筑 夏热冬冷 可变体型 立体绿化 共享设计 被动技术

深圳建科院设计建造的建科大楼,倡导适合我国国情的低成本、被动式技术为主的绿色建筑模式,通过几年的实践得到了社会的认可和支持。常州建校作为江苏省建设领域的专业学校,与深圳建科院在发展绿色建筑教育和研究实践方面达成了广泛的共识,双方合作发挥各自优势,凭借常州建校新校区建设的难得机遇,探索与实践适宜常州地区所代表的夏热冬冷气候条件下的低成本绿色建筑新模式。

1 自然气候与传统策略分析

常州市位于江苏省南部,属于长江下游地区,北靠长江、南临太湖、濒临东海,气候特点是四季分明、雨量充沛。春末夏初时多有梅雨发生,夏季炎热多雨,最高气温常达 36°C 以上,主导风向为东南风。冬季气候阴冷,空气湿润,主导风向为东北风。

要应对这样冬夏气候、风向都完全相反的环境,设计需要采取与深圳地区有所不同的应对方式。向常州当地的传统民居取经,学习领悟祖祖辈辈生活在这片土地上的人们应对气候的各种智慧,是研究适宜当地气候绿色建筑的一条捷径。通过调研参观一些常州地区保存完好的传统院落民居,从规划布局、建筑形态、装置构造等方面均体现出一些常州民居的传统“绿色建筑”方法。这些特征和方法总结起来包括“大屋顶防水散热”、“柱廊过渡联系”、“冷巷降温通风”、“架空隔潮”、“冬夏可拆装墙板”、“双层空气保温挡风空间”、“功能置换适应气候”等,可惜现在的建筑中轻易地放弃了几乎所有这些当地千百年来行之有效的办法。对这些传统智慧的学习和分析,给设计研究工作带来很大的启发,很多传统措施都通过新的设计在项目中演绎、运用。

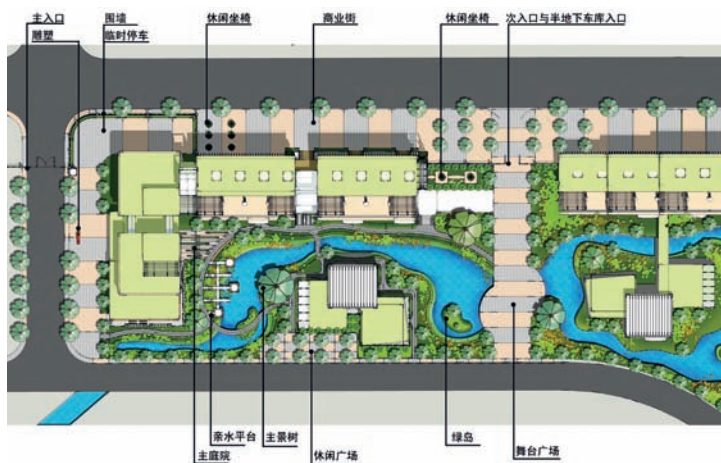
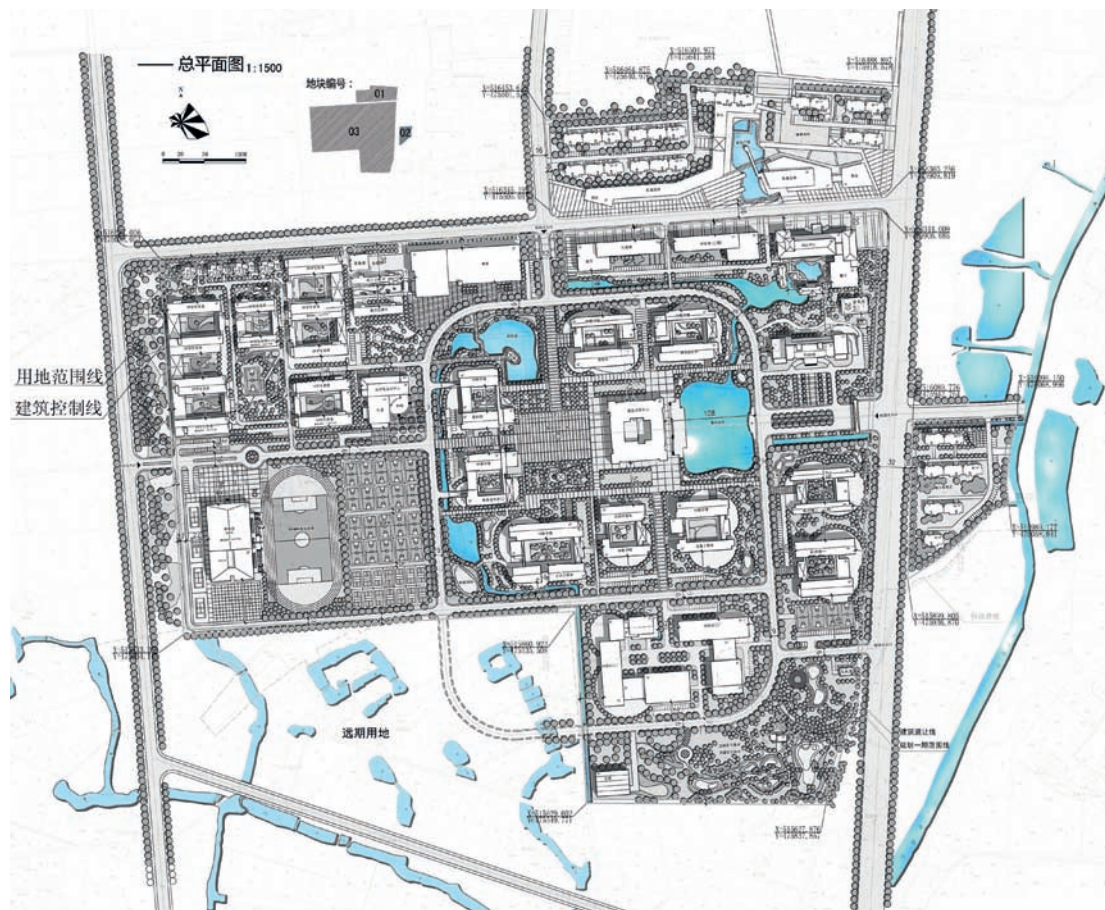


总平面图

2 规划布局与场地微环境设计

常州建校新校园规划遵循绿色生态理念，结合区域丰富的水系环境，形成生态园林式布局形态。科技研发楼位于校园北侧，北临区域共享核心区，西邻学校公共餐厅和活动中心，东邻对外培训楼，南侧与建筑学科实训教学楼相望，成为学校对外呼应与联系职教园区核心区，对内联系各个学科教学实训的门户枢纽。

场地的生态化规划设计是第一步。本着与校园生态系统一体化融合的理念，改变传统三通一平的场地处理手段，以水为灵魂，对场地内进行微地形塑造，挖溪堆丘，使水体与校园网络状水系相互连通。在营造优美自然环境的同时，使水资源循环收集和利用，进而围绕水规划生态微环境创造了有利条件。蜿蜒的水面和微微起伏的地形在生态树荫、灌木的遮蔽下，为夏季从东南向吹过场地通达建筑基底的自然风进行有效地降温和降尘，也从规划环境角度为建筑在夏季利用自然通风创造良好的外部环境条件。



场地微地形塑造

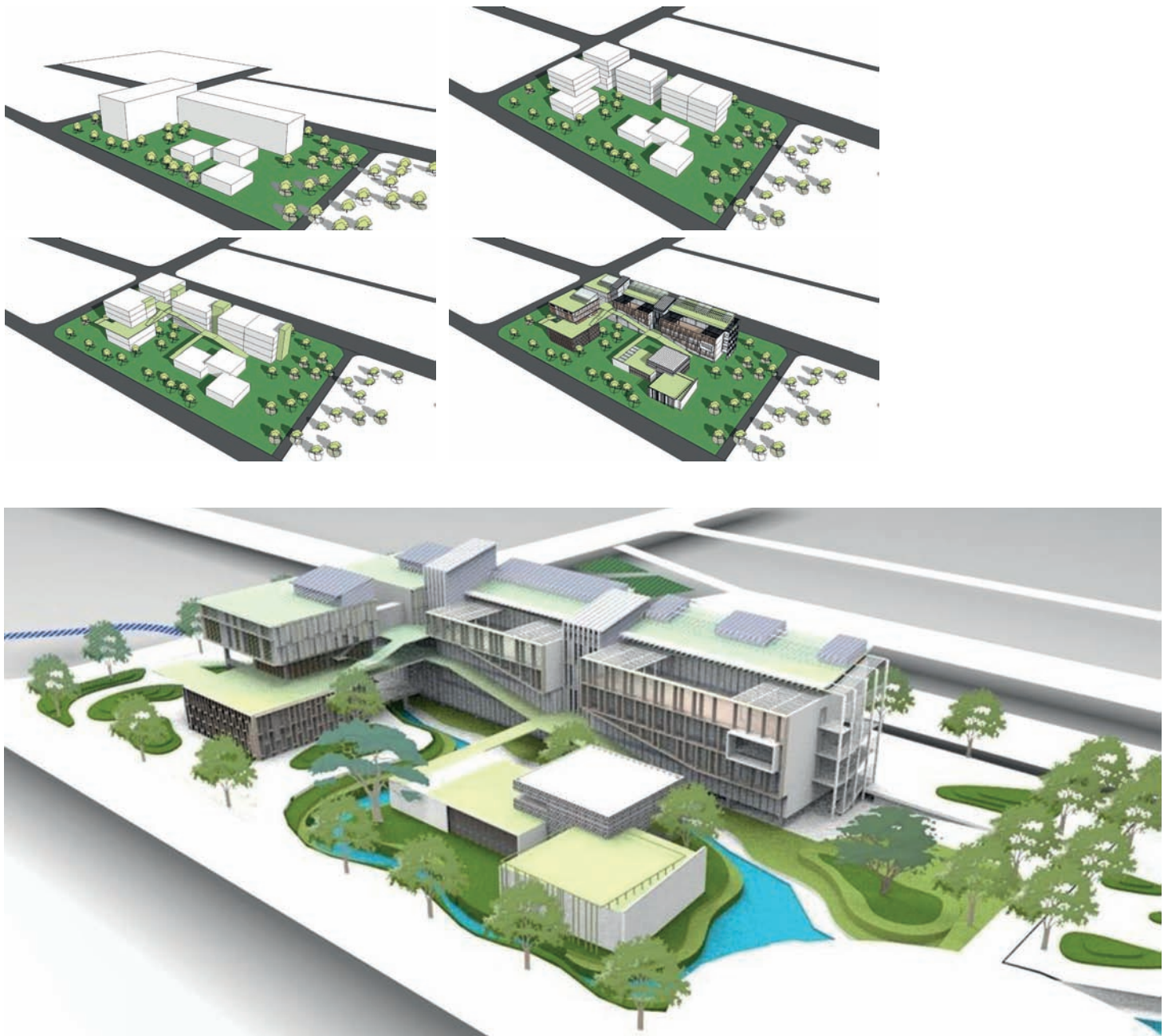
场地绿化布置

3 应对冬夏两季的建筑形态

深圳建科大楼采用“凹”字形布局应对自然通风和采光，取得了良好的实际效果。本项目也希望借鉴和发挥这种形体选择模式，并结合当地气候特征，冬季争取日照并且防风，夏季防晒通风。建筑布局采用“L形主楼 + 东南向点式副楼”的模式组合。将传统的板式建筑，分解为类似院落布局的组合形态。将夏季的主导风向东南风，通过建筑形态和组合分解引导到建筑表面。结合微地形和水系树阵的降温降尘，再通过类似冷巷的建筑体块间形成的生态巷道分布到建筑的各个区域。冬天面向北侧的板式L形建筑的巷道北侧会关闭，形成有效的挡风墙，保护东南侧的微环境免遭北风的影响。

分解组合的各个建筑体块形成丰富的建筑室内外过渡空间，通过贯穿室内外的生态连廊与场地微地形将它们连通起来。改变传统建筑室内外由一堵墙简单隔离的模式，形成连续的立体生态交通系统。生活和工作在这里的人们可以选择通过更加多样化和自然健康的方式到达建筑的各个区域，而不仅仅是进入门厅去等待电梯。退台式平台成为空中花园，屋顶也设计成由坡顶小屋围合的小庭院。整个建筑成为一颗人工的大树，为人提供办公空间的同时，也成为校园生态系统的一个有机组成部分。

建筑虽然定位是科研实验楼，但设计依然本着混合功能的理念植入了更多的功能模块，包括办公、研发、实验、教学、居住、餐饮、会议、展示、娱乐等功能空间，成为一个小型综合体建筑，像一个立体叠加的微型社区。东南侧独立的点式建筑是结合教学实验应用的实验平台，从外墙到内部空间都是建筑新技术、新材料的实验场所。



方案的演变过程



鸟瞰图



入口透视图

4 冬夏转换的被动式绿色技术策略

结合学习当地的传统建筑被动式绿色技术，项目设计了一系列可以适应冬夏两种极端气候的被动式绿色策略。

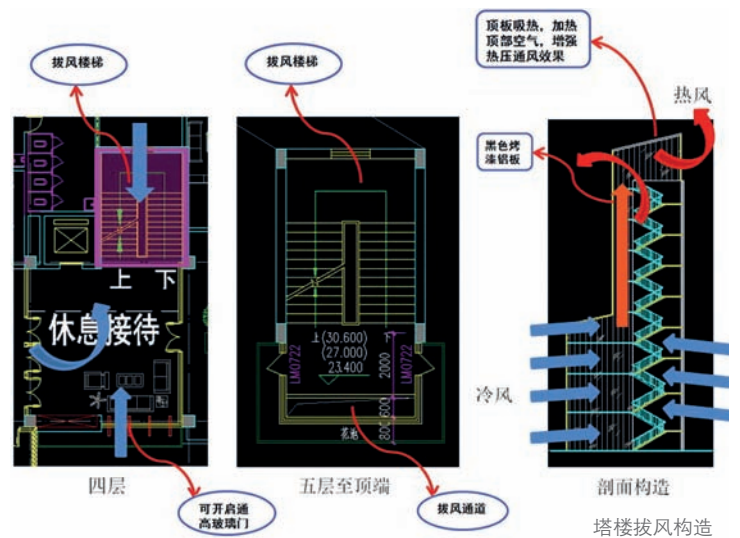
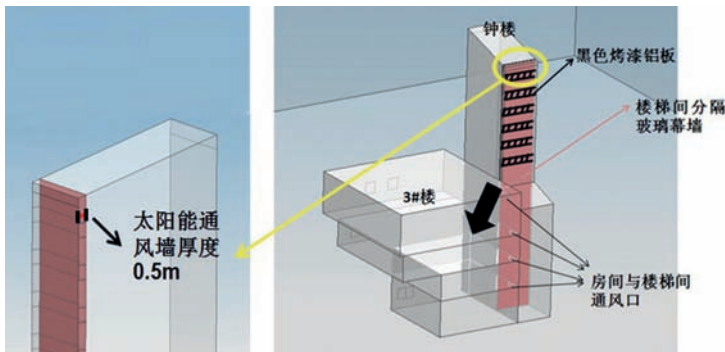
4.1 冬季采暖、夏季通风的玻璃中庭

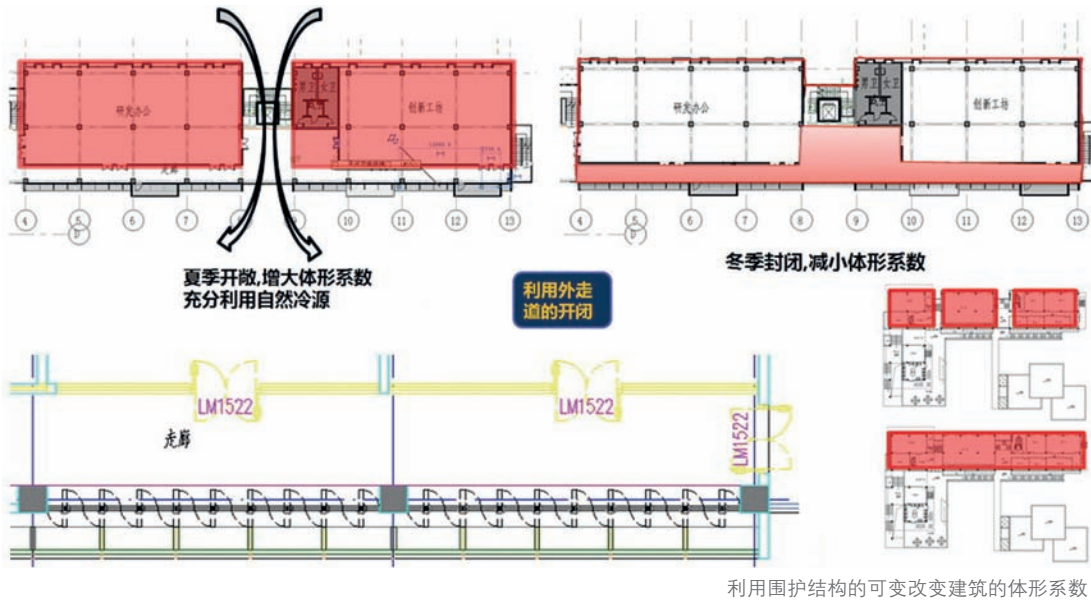
建筑在各个形体过渡的间隙设计了多种玻璃中庭和塔楼。玻璃塔楼四周设计可开启关闭的玻璃窗，周边设置种植花槽，种植夏季叶脉茂盛，冬季落叶的植物。在夏季立体绿化为玻璃塔提供有效的外遮阳，顶部的玻璃塔由于温室效应被迅速加热形成负压，通过绿化包裹的塔体形成烟囱效应，将近地面树荫遮蔽的低温清凉空气带入室内，形成有效的被动式通风效果。

冬季，玻璃塔外围的绿色植物落叶干枯，露出玻璃塔体，关闭玻璃塔各个部位的进排风窗，可形成整体温室，将加热空气输送到建筑内，增加建筑保温采暖效果。



玻璃中庭及塔楼





4.2 冬夏可变的外墙系统

学习常州传统建筑北向双层可移动墙体的构造，建筑在各个体块的交接处和北向外墙大量采用简单的可变围护结构。变化的体块连接体，可以让体块在夏季成为相互独立的由冷巷连接的单体，又可以在冬季关闭，成为一个外界面最小化的整体，进而形成可调整体形系数的建筑。

4.3 可调整的南向柱廊灰空间

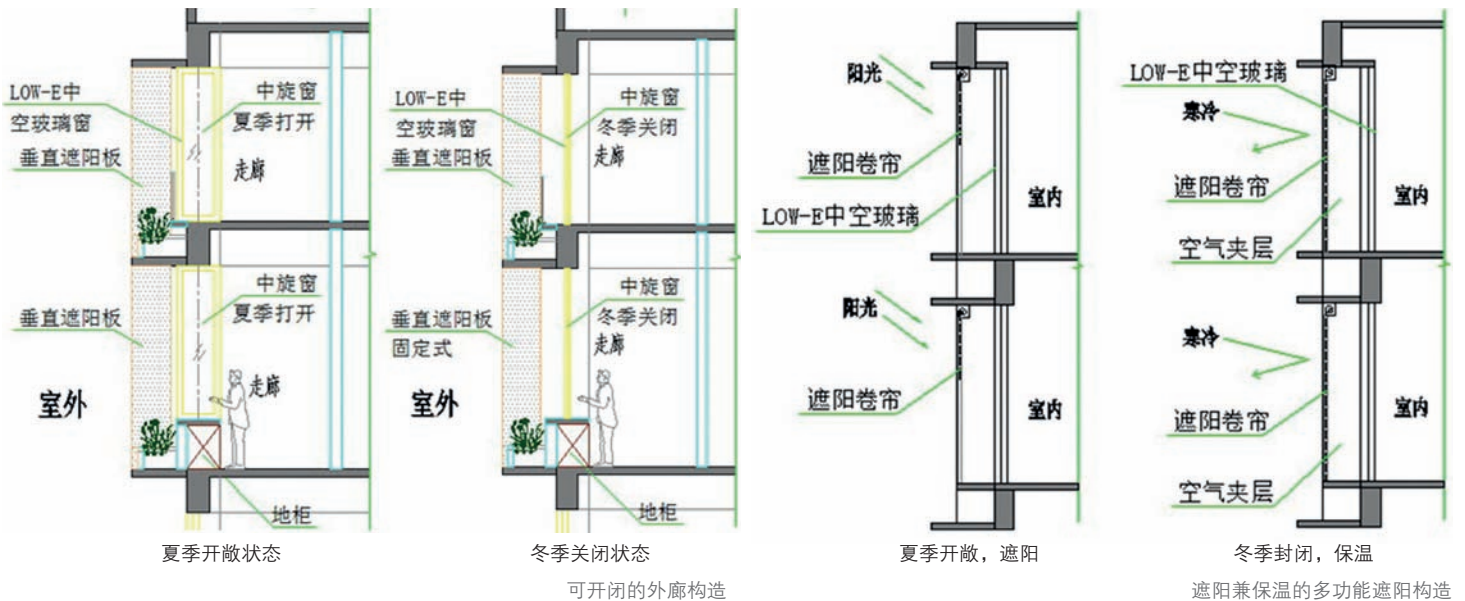
传统的建筑南向都有柱子围合的檐廊，成为室内外之间的灰空间。项目在南侧的设计依然延续了这一传统，同时结合走廊设置中转遮阳板，形成可调整的立面垂直遮阳导风系统。可以通过不同的遮阳和通风需求，手动进行灵活调节。同时形成灵活多变的外墙肌理，建筑的造型反映内部变化需求的灵活组合。冬季大风的季节，遮阳板可以全部关闭，形成空气夹层，减少建筑内部的能量损耗。

4.4 多种遮阳节能构造措施

南向向外遮阳形式主要采用水平遮阳板和垂直遮阳板，水平遮阳板利用结构挑板，垂直遮阳板采用轻钢龙骨铝塑板。东西向外遮阳主要采用百叶板和遮阳软帘，遮阳软帘既可以遮阳，又有一定的透光性，不影响室内采光。另外采用遮阳软帘，冬季将其部分放下，形成封闭的空气夹层，还能起到一定保温作用。

5 基于低成本被动技术的综合绿色建筑技术体系

本项目定位低成本、被动技术优先的技术路线，在采取上述绿色技术措施的同时，也系统整合应用适宜常州地区的节能、节地、节水、节材和环保技术，使得项目满足国家绿色建筑三星级的标准要求。本项目绿色建筑体系主要划分为四大系统，即园区系统、建筑本体、室内环境和建造运营。





沿街透视图

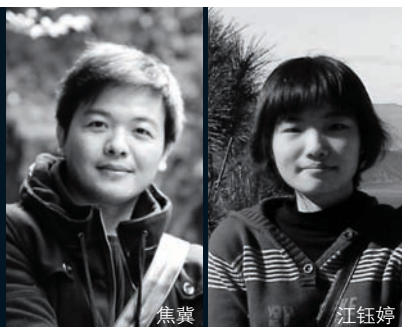
对于园区系统，项目用地采用水系与周边连通、微地形塑造、透水地面、立体绿化及半地下空间利用、立体生态修复及本土植物种植等多项绿色生态措施；通过对场地风环境、光环境、热环境进行模拟设计，营造适宜的建筑微环境。

项目结合建筑形态，分层收集蓄存雨水，采用人工湿地技术进行中水处理系统利用，对废弃物进行分类回收利用。在大量采用被动式节能技术的同时，空调系统采用区域性的冷热源，主机采用地源热泵机组，冷热源采用集中式制冷系统，部分独立空间采用多联机及分体空调系统。空调设备选用环保冷媒和高效机组。本项目还采用太阳能光电系统和太阳能热水系统，并与建筑屋顶和墙面进行一体化设计，充分利用清洁能源，也完全满足了建筑对热水的需求。

建筑采用简约的内外装修风格，大量采用循环建材和速生竹木家具。独立实验室采用工业化、模块化构造建设技术，建筑外墙和屋顶采用可更换的构造材料，方便未来进行多种建筑围护构造的实验和示范。

6 结语

通过本项目的实践，我们初步尝试建立一种适应夏热冬冷地区的绿色建筑技术路径。将传统的适应自然气候的措施与现代建筑技术结合起来，将本土、低耗、精细化的绿色建筑设计理念在常州建校科研楼项目中生根、开花、结果。▲



作者简介

焦冀，深圳市建筑科学研究院有限公司综合业务中心建筑师，毕业于西南交通大学建筑学专业。从建筑方案的感性思维到建筑技术的理性研究，再到绿色建筑体系的探究，在多年的工作实践中形成了一套自己独特的理解和认识。曾经负责和参与的项目有四十多项，包括柳州运输学院、深圳龙华保障性住房、深圳高级技工学校、重庆雷科电气研发基地、深圳国际低碳城等。

张炜，深圳市建筑科学研究院研创中心总建筑师，长期从事绿色建筑、绿色规划研究与实践工作。

江钰婷，深圳市建筑科学研究院有限公司研创中心研究部深圳研究分中心建筑师，毕业于华南理工大学建筑学专业。从事绿色建筑设计和研究工作，参与设计的项目有盐边绿色新农村示范村、清华大学深圳研究生院创新基地、深圳国际低碳城会议中心等项目。