

用BREEAM评价体系解读贵安可持续科技示范楼

Sustainable design of THE-Studio with BREEAM assessment



1. 项目概况

贵安生态文明创新园选址于贵安新区中心区，西临百马路、南临贵安新区行政中心。科技示范楼坐落于园区西南角，紧邻百马路西入口广场。整体建筑坐西向东，东西贯通，建筑的东侧平台悬挑于景观大地上，向东北方向可远眺园区内的海绵城市生态景观。示范楼建筑集展陈和园区游客接待中心为一体，故在建筑功能定位上分为三大部分：大空间展陈区、对外接待会议区、内部工作人员日常办公区。

建筑及周边木平台，景观水池整体占地共计944.5m²，总建筑面积701m²，其中地上占619m²，地下占82m²，示范楼集中展示了绿色生态科技的最新研究和绿色产品应用，还将发挥绿色建筑技术、健康城市指标体系研究等领先科技的推广作用。该示范楼将作为清华大学的教学科研实践平台和绿色低碳科技的国际展示平台。



2. 示范楼可持续设计解析

目前，清控人居科技示范楼已完成竣工验收，其设计阶段进行的BREEAM评估中，达到了BREEAM “Very Good非常好”的等级，正在争取运行阶段的BREEAM “Excellent优异”等级。由于项目在立项和设计阶段就已明确建设方、设计方、施工方及材料商的协同配合，故能结合当地气候条件以及场地条件因地制宜地选择设计策略。以下通过BREEAM的九个评估项，来具体阐释清控人居示范楼的可持续设计思考。

2.1 Management项目管理

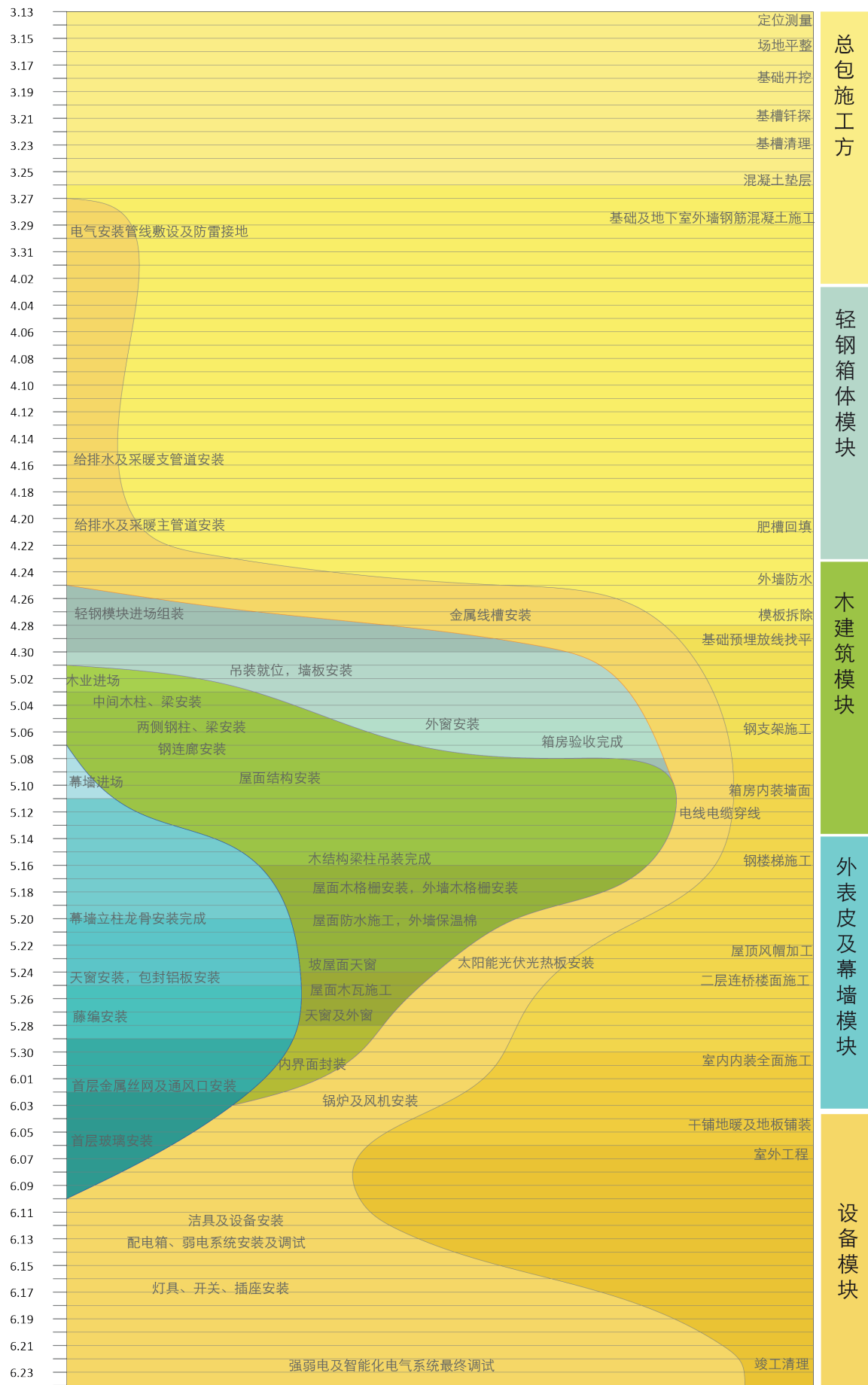
清控人居科技示范楼从设计、建设到完工仅用了124天，采用了数字化设计方法、装配化建造方式，有效提升了建造效率和质量，同时也减少了施工过程中对周边环境的干扰破坏。

为保证快速建造，建筑拆分成了4个并行的系统：木建筑系统，主要是主体结构、围护结构（包括屋面）；轻钢箱体系统，主要是内填充隔墙体系；设备系统，主要是用于设备独立安装，并方便展示；外表皮及幕墙系统，主要是满足对气候条件以及地域、文化特点的传承。这四个系统不仅在设计过程中可并行深化，在工厂加工和现场施工阶段，也能同时作业。同时由于在设计阶段以BIM系统作为设计工具，建造工序和过程可预先模拟，以便对施工过程进行严格管理，让其可监测、可监控、可改进。

在项目初期，示范楼的投资方、设计方、施工方、部品商、管理方都积极参与到项目的设计过程，并明确各方在整个项目中的角色和责任。同时，在施工前期就制订了一系列计划策略，包括环境保护计划、施工节能用能方案、施工节水用水方案等。施工期间，严格监控施工场地内的能耗、水耗、建筑材料和废物的运输、木材的采购等，并通过环境管理系统EMS对场地施工进行管理控制，从而实现对场地资源的使用把控、能源消耗的监管以及污染的控制，并且在工程竣工验收前，对机电系统进行综合调试和联合试运转，以保证其满足设计要求。

而在建成之后的运营管理过程中，示范楼同样采用了节能节水节材的绿色管理制度，并对产生的垃圾流进行合理规划和分类处理。通过智能化控制系统进行数据收集记录以及上传工作，同时根据记录的监测数据对设备系统进行运行优化，以确保示范楼在未来的长期使用中按照设定计划运营。

项目现场各模块并行施工比例示意

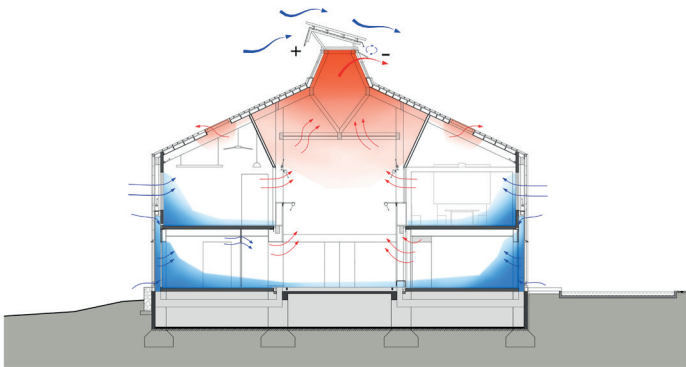


2.2 Health and Wellbeing健康和宜居

清控人居科技示范楼的可持续设计也着重体现在被动式策略的综合运用上。贵安新区处于温和地区，温度适中但湿度较大。针对这一气候特征，示范楼的整体空间在考虑功能布局的前提下，以最大程度优化自然通风和天然采光为原则，利用风压和热压作用促进春秋季节的自然通风，并在冬夏季采用地道通风技术供暖及制冷。双层外墙围护体系的采用，提升了围护结构的热工性能，提高了室内环境的舒适度，同时降低了建筑能耗。在选材方面，重点使用钢材、木材等可循环材料，注重本土材料和现代工艺的有机结合。

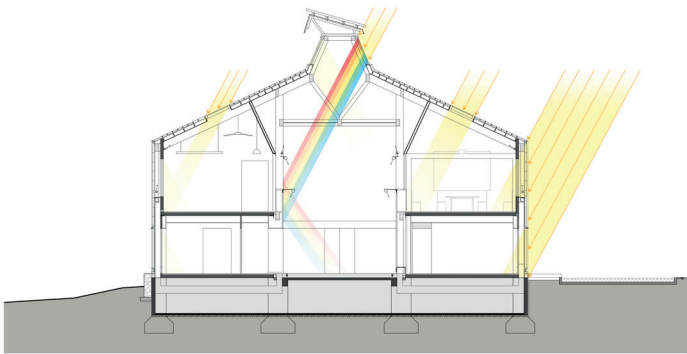
2.2.1 充分利用自然通风的空间布局

科技示范楼的主导性空间策略为优化自然通风，围绕两层通高的展示中庭进行整体布局。展厅顶部高起，并设有电动开启高侧窗，在风压和热压作用的驱动下，自然风从侧窗通过各房间进入中庭，再从高侧窗排出室外。在春、秋季以及夏初夏末充分利用自然通风，可有效缩短夏季供冷时间，降低建筑能耗，提高室内环境的舒适度。



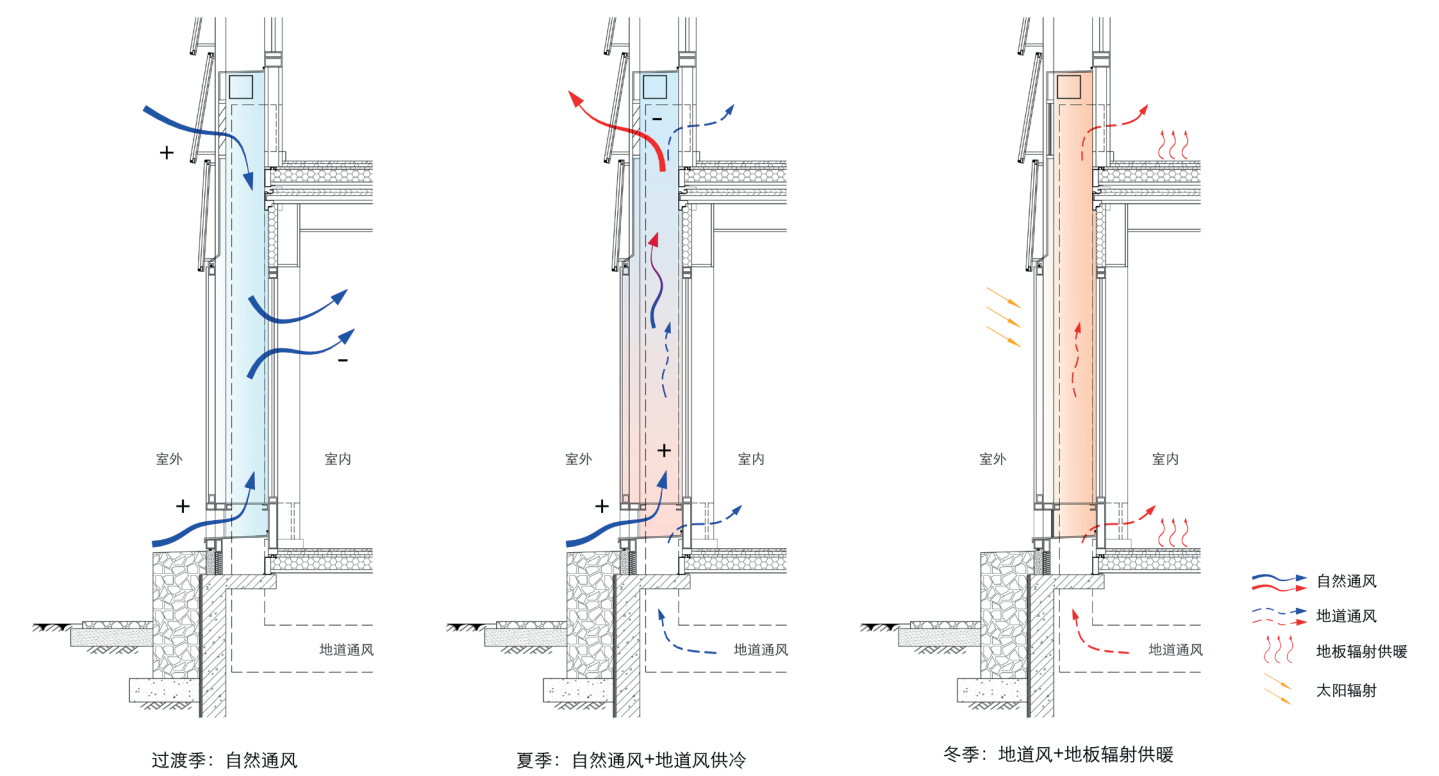
2.2.2 天然采光与可调节外遮阳

顶部的高侧窗为展厅提供了良好的自然采光，并活跃了中庭气氛。光线透过木屋架投射到两侧的展墙上，随着季节和时间变换光影，使室内外环境相得益彰。办公及接待区的屋顶上设置电动开启天窗，使室内照明更为充足，减少了人工照明的能耗。天窗内侧设有电动遮阳帘，南北立面的窗外设有藤编板和手动调节的竹帘，可灵活控制光量。

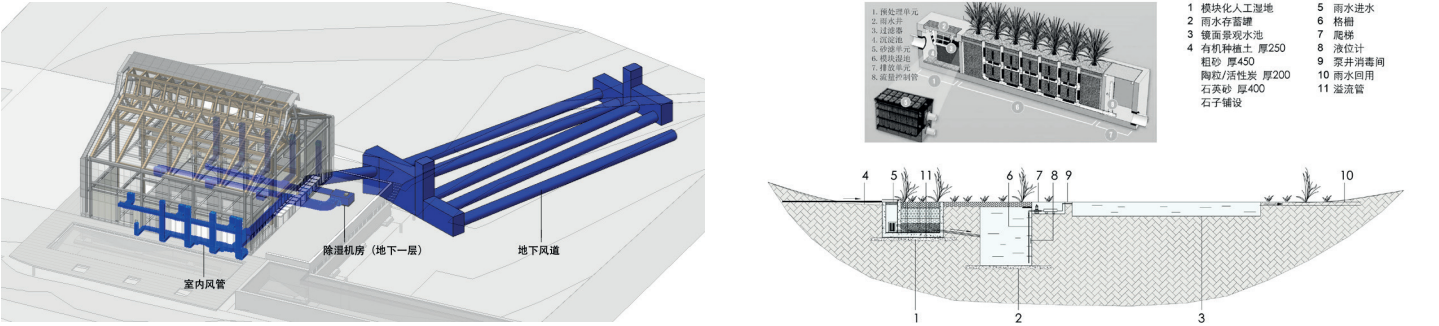


2.3 Energy能源

科技示范楼采用了双层结构外墙围护体系的被动式节能策略，建筑保温、隔热性能良好。双层外墙围护体系有机融合了使用功能与建筑形象，一层在复合金属夹芯墙板外侧附加单层玻璃幕墙，形成空腔，通过开闭通风口在不同季节起到通风、隔热、保温的作用。



二层在木结构密肋复合墙体外侧附加藤编表皮，形成半封闭的夹层，夏季可实现遮阳和通风散热，冬季可适当防风。项目采用了地道风系统作为项目主要的新风系统。利用大地全年恒温以及蓄热量大的特点，室外新风先进地道与大地热交换，而后经除湿处理后引入室内，改善新风的热舒适度，使室内空气夏季凉爽，冬季温和，有效减少能耗。同时所有送风均来自于室外新鲜空气，具有节能、自然、健康三位一体的综合优势。



2.4 Water可持续的水资源处理

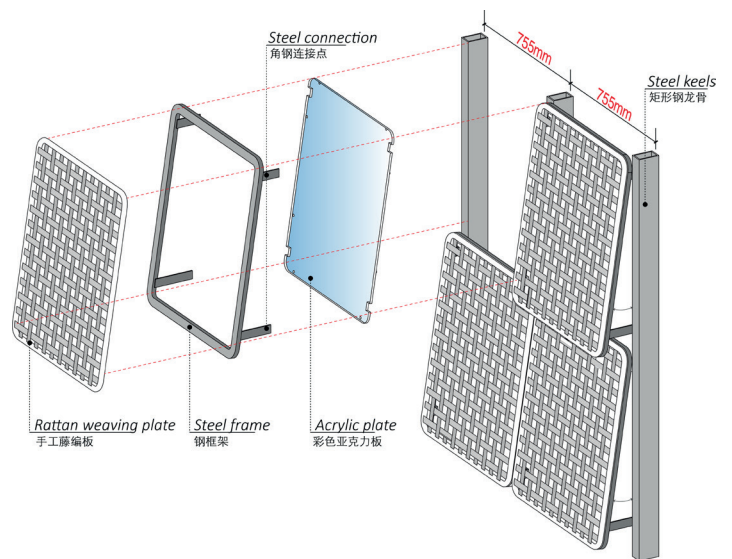
本项目作为创新示范园的启动部分，严格贯彻了园区海绵城市的规划理念。通过生态景观结合雨水回用的设计，使得雨水回收及多层次利用；又通过污水废水分流系统及高效节水型源分离洁具，实现节约用水和污废资源化利用，打造海绵城市的典范。雨水系统规划转变了常规管渠集中收集雨水的模式，通过低势绿地、净化湿塘、透水铺装等措施实现雨水的自然积蓄、自然渗透和自然净化。污水系统规划运用源分离技术，从源头上分离黄水、灰水和褐水等多类污水，在末端进行分类处理，使污水收集率和处理率达到100%效能，实现再生水循环利用和污废零排放。

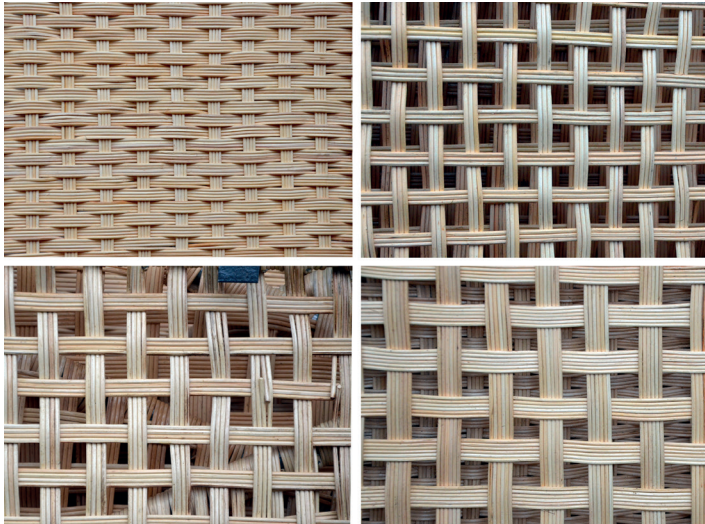


2.5Material可持续建筑材料的运用

所谓可持续，必然是生态友好，又得能够重复利用。示范楼在材料选择上以原生态为标准，建筑的主体结构以钢材和木材这两种可循环建筑材料为主，采用“木建筑+轻钢箱体模块”的混合结构体系，外墙和屋面主要采用木龙骨、欧松板、木瓦等木材制品。室内装修大量使用麦秸板，对农作物秸秆进行了再利用，减少对森林资源的消耗。

同时科技示范楼还关注对本土材料和技术的挖掘。在建筑表皮的设计上将传统手工艺材料与现代施工技术相结合，形成具有复合功能的外墙系统。表皮的材料在设计之初的考虑是既要用一些当地的材料，又得能够相对耐久，不仅得有当地特色，又要能够符合立面的“可呼吸”的特点。这得需要一种有地方特色、比较轻又是织物类的东西。经实地调查走访，发现在贵安新区东边90公里左右，黔东南州的一个名叫三穗的县城有这么一种材料，它的最大特色就是国家非物质文化遗产——竹藤编的技艺。竹藤编的产品不仅耐久，而且轻便好施工。所有藤编均由当地手艺人完成，建筑师和工匠共同努力，将手工的编织工艺与幕墙挂板的现代施工方法结合，将本土传统工艺转化为建筑部品应用。整个建筑立面的藤编挂板由当地的100个工人工作近一个月编织完，对地方就业和手工艺传统的保护，也起到了推动作用。展示大厅及东侧室外观景平台选用了当地盛产的青石板，北立面选用了当地传统的片石砌墙，增强了外墙的保温隔热能力，也体现了结合本土材料与当代工艺的创新精神。





2.6 Waste 废物处理

园区在垃圾废物的回收处理上规划了一整套完善的垃圾分类收集系统。整个园区内配建专有的资源处理中心，将日常运营过程中产生的污水、厨余垃圾、园林绿化垃圾及有机废物，进行处理并循环利用。通过对玻璃、金属、塑料等垃圾的定向回收，打造垃圾分类、收集、利用的示范型园区。同时，在科技示范楼的负一层，有专门负责存放可循环回收的储藏室，通过楼梯和坡道直接连接室外，方便工作人员的运输和回收处理。

2.7 Land Use and Ecology 用地和生态

园区建设遵循低冲击开发策略，充分利用天然地形，将园区低洼处规划为核心湿地景观区，并沿周边地势较高处布置功能组团，规划交通流线，组织场地排水。整个工程实现填挖方自平衡，单位面积土石方量仅为0.28立方米/平米，大大低于国家规定的低限值，从而降低工程造价，缩短施工周期，对西南城市浅丘地区开发建设具有重要的示范意义。园区建设前场地曾为荒废的草地，未在政府生态保护下，却具有一定的生态价值。因此，整个项目建设过程遵循低环境影响的理念，不仅对项目施工过程的废弃物排放进行严格监管，而且对施工中产生的噪声污染和光污染也进行了严格把控和限制。同样，园区的建设内容也包括大面积生态湿地的建设以及生态景观与建筑设计的结合。从对生物多样性的保护以及场地生态价值建设的角度，进行了一个长期的规划，来管理与保护场地内以及周边的生态特征，并明确保护的目标物种以及生物栖息地。

3. 结语

从BREEAM评估设置的分项里可以看出，一个建筑项目，从立项开始，在经历场地处理、施工建造、竣工运行、经营维护、直至最后拆除的过程中，每一步都与整体生态环境、人的生活、资源的消耗密切相关。因此可持续设计关注的不仅是一座房子，而是建造活动和运营使用活动这一全生命周期过程中对用户、对周边邻里、对生态环境和社会带来的综合影响。作为可持续领域的研究和实践者，我们更希望从这一角度来解读隐藏在绿色建筑标准背后的价值观，并以此态度，针对不同地区面临的现状，将可持续与设计结合，创造性的去解决问题。

2.8 Pollution 污染

本次示范楼，在制冷方式上，实验了一次不用空调，全靠地道风的低温新风和室内热压风压气流组织，来实现夏季室内的环境舒适要求。故建筑主体未使用对臭氧层有害的制冷剂。场地内雨水收集系统与景观水池的结合，起到了对地表水径流控制的作用。场地内的雨水通过雨水收集系统收集以及蜂窝约束系统绿地等自然沉降作用，经过模块化人工湿地等进行高效净化，对雨水中的污染物进行全面处理。处理后的屋面雨水储存在景观水池中，同时作为绿色浇灌的水源，多余的部分排放至市政排水管网。通过减少以及延缓地表水对周边环境的径流作用，并且对控制的雨水部分进行过滤处理，从而最小化场地内排水对周围水道产生的污染。

2.9 Transport 交通

整个项目为园区参观者、使用者、员工和施工人员提供了绿色低碳的出行方式。通过林荫步道、自行车专用道与残疾人坡道的设置强调慢行优先，体现对慢行人群的关爱。园区采用电瓶车替代燃油汽车，鼓励采用公共交通、电动车、自行车、拼车、大巴车等多样的绿色出行方式，设置免费的自行车、拼车、电动车残疾人车辆及大巴停车位，并设置相应的电动车充电桩与便利的上下车接驳点，引导大众低碳出行。

Further details on the BREEAM criteria can be found in the relevant scheme manuals. Copies of the manuals can be downloaded free of charge from www.breeam.com



© BRE Global Ltd 2017

Permission is granted for this report to be distributed only in its entirety, without amendment, and with copyright attribution to BRE Global Ltd.

Every effort has been taken to ensure the accuracy of this report but no warranty is made in respect of any conclusions or opinions expressed herein. BRE Global Ltd's liability in respect of this report and any reliance thereupon is disclaimed and BRE Global shall have no liability to third parties to the extent permitted in law.

BREEAM is a registered trade mark owned by BRE (the Building Research Establishment Ltd. Community Trade Mark E5778551). The BREEAM marks, logos and symbols are the Copyright of BRE and are reproduced by permission.

BRE Global

Bucknalls Lane
Watford
United Kingdom
WD25 9XX

T +44 (0)333 321 8811
E breeam@bre.co.uk
www.breeam.com

BRE Trust

The BRE Trust uses profits made by BRE Group to fund new research and education programmes, that will help it meet its goal of 'building a better world together'.

The BRE Trust is a registered charity in England & Wales:
No. 1092193, and Scotland: No. SC039320.