



GREEN BUILDING

绿色建筑·北京在行动

2014年第5期 总第8期

工作动态

政策发布

区域示范

技术推广

前沿研究



北京市住房和城乡建设科技促进中心

中关村软件园核心区实景图



工作动态

- P1** 我市实施保障房绿色建筑行动
- P1** 市住建委组织召开绿色建筑与住宅产业化新技术交流会
- P2** 市住建委组织开展2014年度绿色建筑标识项目奖励工作
- P2** 市规划委组织开展2014年北京市绿色生态示范区评选工作
- P3** 全球环境基金（GEF）五期2013年部分项目阶段成果通过专家验收
- P3** 《全面执行绿色建筑标准对工程造价影响的研究》 课题通过专家评审验收



政策发布

- P4** 关于在本市保障性住房中实施绿色建筑行动的若干指导意见
- P7** 关于在政府投资公益性建筑及大型公共建筑建设中全面推进绿色建筑行动的通知



区域示范

- P9** 绿色新常态——北京中关村软件园绿色生态园区规划与建设



技术推广

- P15** 我市发布绿色建筑适用技术推广目录
- P16** 导光管采光系统的基本结构及工作原理
- P21** 模块化排水及户内中水集成系统技术在北京市的推广与应用



前沿研究

- P27** 一号中央花园：园中之城，绿色梦幻
- P31** 绿色学校教室照明设计





1 我市实施保障房绿色建筑行动

我市出台的《关于在本市保障性住房中实施绿色建筑行动的若干指导意见》（以下简称《指导意见》），于2014年10月1日起正式实施。

《指导意见》提出，2014年起，凡纳入本市发展规划和年度保障性住房建设计划的公租房、棚户区改造项目应率先实施绿色建筑行动，至少达到绿色建筑一星级标准。经济适用房、限价商品房通过分类实施产业化方式循序推进实施绿色建筑行动。这也意味着我市新建保障性住房将实现“实施绿色建筑行动和产业化建设”100%全覆盖。

《指导意见》提出“保障性住房实施产业化是绿色建筑行动的重要组成部分，相关工作纳入绿色建筑行动统一管理。”这是我市首次将绿建和产业化相关要求明

确写入规划条件，并在供地环节中严格把关执行。《指导意见》整合了财政、规划、住建、科技、国资等多部门对于绿色建筑及其产业化的激励政策，形成了政策激励导向机制。《指导意见》明确了各区县人民政府是落实行动的责任主体，各有关职能部门应按照各自职责积极推进落实。《指导意见》首次提出将积极扶持和培育若干家集设计研发、施工安装、生产制造于一体的全产业链集团企业或联合体，以对我市实施绿色建筑行动和产业化形成有力支撑。《指导意见》在全国首次提出“装配式装修”的内装工业化要求。

截至目前，北京市按照绿色建筑理念开工建设的保障性住房约40万套，近3000万平方米，同时，纳入实施产业化计划的项目已累计超过600万平方米。

2 市住建委组织召开绿色建筑与住宅产业化新技术交流会



为深入推进绿色建筑行动，大力发展绿色建筑，推动生态城市建设，传达北京市绿色建筑激励政策，加快绿色建筑新技术的推广应用，加强国际交流合作，11月28日，市住房城乡建设委联合住房城乡建设部科技与产业化发展中心在昌平举行了北京市绿色建筑与住宅产业化新技术交流会。会议邀请了国家住房和城乡建设部

科技发展促进中心副主任梁俊强、文林峰，昌平区副区长孙卫出席交流会，市住房城乡建设委副主任赵英杰同志主持。来自各区、县住房城乡建设(市)建设委、经济技术开发区建设局的主管部门负责人，绿色建筑和住宅产业化相关科研机构、高等院校，以及建筑设计、开发、施工、生产等企业代表参加了会议共计170多人参加了会议。

交流会上，来自住房城乡建设部科技与产业化发展中心、市住房城乡建设科技促进中心的有关领导，中国建筑科学研究院、北京市规划设计研究院等单位专家为全体参会人员进行了专题讲座，详细解读了绿色建筑和住宅产业化相关政策、发展趋势，交流、探讨国内外绿色建筑、绿色生态城区等项目的技术应用和示范推广，并呼吁广大致力于绿色建筑和住宅产业化发展的企业和单位凝聚力量，抓住机遇，广泛交流经验，深入研讨合作，汇集智慧，为推动绿色建筑的发展贡献积极力量。





3

市住建委组织开展2014年度绿色建筑标识项目奖励工作

根据《财政部住房城乡建设部关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》(财建〔2012〕167号)和《北京市发展绿色建筑推动绿色生态示范区建设奖励资金管理暂行办法》(京财经二〔2014〕665号)(以下简称《奖励资金管理暂行办法》)的相关规定,为做好绿色建筑标识项目财政奖励资金的具体申报工作,2014年9月3日,市住房城乡建设部发布《关于组织申报绿色建筑标识项目财政奖励资金的通知》(京建发〔2014〕343号),正式启动2014年北京市绿色建筑标识项目奖励资金申报工作。

按通知要求,符合条件的申报单位需提交《北京市绿色建筑标识项目财政奖励资金申报表》和《北京市绿色建筑财政奖励项目年度绿色运营管理报表》,同绿色建筑标识证书和其它相关证明材料一同报送至北京市住房和城乡建设科技促进中心,提出财政奖励资金申

请。2014年截止申报日期为2014年9月30日。

截止9月30日,共有6个项目申报2014年绿色建筑标识项目奖励资金,资金总额1585.9万元。为做好我市绿色建筑标识项目财政奖励资金核查及资金拨付工作,经过对申报材料的初步审核,市住房城乡建设委于2014年11月24、25日两天对中国石油大厦等六个项目组织开展了奖励资金拨付前现场集中核查工作。现场核查工作邀请了来自清华大学、中国建筑科学研究院、中国建筑设计研究院的有关专家、市财政局、市住房城乡建设委财务处的有关领导一同参加。现场专家对项目基本情况、绿色建筑技术应用及运行管理情况、总体实施效果及取得的相关效益等情况进行了现场核查,并形成了现场核查意见。

下一步,市住房城乡建设委将按照文件要求,做好项目的公示及资金拨付等工作。

4

市规划委组织开展2014年北京市绿色生态示范区评选工作

为落实《北京市发展绿色建筑推动生态城市建设实施方案》(京政办发〔2013〕25号)、《北京市发展绿色建筑推动绿色生态示范区建设奖励资金管理暂行办法》(京财经二〔2014〕665号)的文件精神,推动我市绿色生态示范区建设,提高城市生态文明建

设水平,由北京市规划委员会组织的“2014年北京市绿色生态示范区”评选工作圆满结束。经专家评审和结果公示,北京未来科技城、北京雁栖湖生态发展示范区、北京中关村软件园获得“北京市绿色生态示范区”称号。





5 全球环境基金（GEF）五期2013年部分项目阶段成果通过专家验收

近日，全球环境基金（GEF）五期“中国城市建筑节能与可再生能源项目”北京市住房和城乡建设委项目办就部分项目组织了第二阶段成果汇报会，项目成果顺利通过专家验收。

本次进行第一阶段成果验收的项目包括：修订《北京市建筑节能管理规定》及发布地方性法规的调研、修订北京市《公共建筑节能设计标准》两个项目。根据项目内容和特点不同，项目办邀请了来自行业、协会的知名专家参与验收工作。经专家论证，以上项目第二阶段

成果内容完整，资料翔实，符合工作大纲（TOR）规定的工作要求，可通过验收。

附：各项目第二阶段成果

修订《北京市建筑节能管理规定》及发布地方性法规的调研：《北京市公共建筑能耗限额管理办法与保障机制研究》

修订北京市《公共建筑节能设计标准》：《公共建筑节能设计标准》（DB11/687-2009）的技术建议》

6 《全面执行绿色建筑标准对工程造价影响的研究》课题通过专家评审验收



2014年11月26日，由北京市住房和城乡建设科技促进中心承担并组织的《全面执行绿色建筑标准对工程造价的影响》研究课题结题验收会在北京召开。中国绿色建筑与节能委员会、中国城科会绿建中心、住房和城乡建设部科技中心、北京市建筑设计研究院有限公司、北

京市保障性住房建设投资中心等单位的5位专家组成了课题验收专家组。北京市住房和城乡建设研究中心、造价处、科技处、投资中心、科促中心的领导以及课题组成员等20人参加了会议。

专家们听取了课题编制单位的汇报，经过认真的审查和讨论，一致认为课题报告构架完善，内容完整，研究成果突出，所完成的《绿色建筑重点技术及定额标准》（草稿）、《保障性住房绿色建筑建安成本增量分析》和《全面执行绿色建筑标准对工程造价影响》研究报告具有较强的指导性和可操作性。课题完成了立项所提出的各项工作内容，成果满足验收要求，同意通过评审验收。同时专家组也提出深化对成本增量的分析和补充对环境温室气体排放的影响等修改完善意见。

该课题的研究成果将对完善北京绿色建筑工程造价体系、增强绿色建筑技术支撑能力，促进北京市绿色建筑全面、健康、可持续发展具有重要意义。





北京市住房和城乡建设委员会
北京市规划委员会
北京市国土资源局
北京市发展和改革委员会
北京市财政局
北京市科学技术委员会
北京市人民政府国有资产监督管理委员会
北京市环境保护局
北京市质量技术监督局
北京市经济和信息化委员会
北京市重大项目建设指挥部办公室

关于在本市保障性住房中实施绿色建筑 行动的若干指导意见

京建发(2014)315号

各区县住房城乡建设委(房管局), 东城区、西城区住房城市建设委, 经济技术开发区建设局, 各区县国土、规划分局, 各区县发展改革委、财政局、环保局、质监局, 各有关单位:

为深入贯彻十八大和十八届三中全会精神, 大力推进生态文明建设, 切实转变本市保障性住房建设发展模式, 加强保障性住房质量管理、提升保障性住房品质, 根据《住房城乡建设部关于保障性住房实施绿色建筑行动的通知》(建办〔2013〕185号)及国家、本市有关文件要求, 现就本市保障性住房建设中实施绿色建筑行动提出若干指导意见如下:

一、绿色建筑是在建筑的全寿命期内, 最大限度地节约资源、保护环境和减少污染, 为人们提供健康、适用和高效的使用空间, 与自然和谐共生的建筑。保障性住房是政府投资或政府主导的项目, 在保障性住房中实施绿色建筑行动, 将保障性住房建设成为绿色保障性住房, 可有效提高保障性住房的安全性、健康性、舒适性, 对在全社会推行绿





色建筑具有示范效应。各区县相关部门要高度重视,把实施绿色建筑行动作为转变住房发展方式、加强保障性住房质量管理、提升保障性住房品质的重点内容,积极推进。

二、保障性住房实施绿色建筑行动应按照住房和城乡建设部下发的《绿色保障性住房技术导则》(建办〔2013〕195号)(以下简称《导则》)及北京市绿色建筑相关标准执行。对于保障性住房的设计、施工、验收、监理各环节的技术要求,《导则》未作具体规定的,应该按照相关国家标准、行业标准和北京市地方标准要求执行。

三、2014年起,凡纳入本市发展规划和年度保障性住房建设计划的公租房、棚户区改造项目应率先实施绿色建筑行动,至少达到绿色建筑一星级标准。经济适用房、限价商品房通过分类实施产业化方式循序推进实施绿色建筑行动。鼓励以政府投资为主的保障性住房项目建设成为高星级绿色建筑。

四、保障性住房实施产业化是绿色建筑行动的重要组成部分,相关工作纳入绿色建筑行动统一管理。对纳入实施绿色建筑行动和产业化范围的保障性住房应遵循经济、适用、环保、安全、节约资源、可持续发展的原则实施分类指导,在全面推进过程中做到重点突出、精细管理;先易后难、分步实施。

(1)对于集中兴建且规模在5万平方米以上的公租房项目,鼓励集设计、生产、施工、安装于一体的大型全产业链集团企业按照工业化方式承建,严格执行《导则》、《关于在保障性住房建设中推进住宅产业化工作任务的通知》(京建发〔2012〕359号)(以下简称《通知》),实施装配式装修(本意见所指“装配式装修”是采用工业化生产的部品、部件进行现场装配施工的装修工法,是工业化建筑体系的重要组成部分),大力推广应用绿色节能环保技术,倡导使用绿色建材及符合相关环境标志产品技术要求的建筑材料,并形成一定数量的绿色保障性住房示范区。其他公租房项目应全面实施装配式装修,使用预制叠合楼板、预制楼梯、阳台板、空调板等预制构配件,按照《导则》实施绿色建筑行动。鼓励采用工业化程度较高的结构体系。

(2)棚户区改造安置房新建项目除执行《导则》外,要大力推广应用预制叠合楼板、预制楼梯、阳台板、空调板等预制构配件。

(3)经济适用房、限价商品房等其他类保障性住房应大力推广应用预制叠合楼板、预制楼梯、阳台板、空调板等预制构配件;试点实施装配式装修。

五、各区县人民政府是落实所辖区域保障性住房实施绿色建筑行动的责任主体,有关委、办、局应按照各自职责积极推进落实。未履行相关职责的区县部门,应承担相应责任。

发展改革部门应加强项目立项审查;国土部门应加强实施项目土地供应;规划部门应加强规划许可、施工图设计文件审查及项目规划验收管理;住房城乡建设部门应加强对实施绿色建筑行动项目从报建、建设标准执行、施工许可、质量安全监督到竣工验收备案、项目预售许可和交付使用的全过程监督管理,根据保障性住房实施绿色建筑行动的特点尽快制定相应的定额标准、专项质量监督执法实施方案;市科技部门应引领推动企业加强自主创新和成果转化,积极引导和鼓励企业设立研发机构、实验室和工程技术研究中心等创新资源平台,创新产学研模式,发挥其整合资源、技术研发、成果转化、集聚人才等能力的积极性和主动性。

建设单位对绿色保障性住房建设负总责。设计单位应当依据国家和本市有关法规和标准,按照《导则》进行绿色建筑设计,施工图设计文件应当编制绿色建筑施工图审查集成表。施工图设计文件审查机构应就项目是否落实绿色建筑设计相关要求,进行绿色保障性住房专项审查,施工单位要严格按照经审查合格后的施工图文件进行施工。竣工验收合格的绿色保障性住房可认定为一星级绿色建筑,不再进行专门评价。一星级以上项目可按照我市绿色建筑评定相关规定另行申请。





六、市住房保障管理部门在下达保障性住房年度计划时，应当明确提出实施绿色建筑行动、产业化的要求，并会同国土、规划部门落实到项目。由规划部门在项目供地规划条件中明确“应按《关于在本市保障性住房中实施绿色建筑行动的若干指导意见》执行”。

七、国土部门按照本意见第四条的原则安排年度供地计划。在项目供应前，住房保障管理部门会同国土、规划等部门，明确提出项目分类实施绿色建筑行动和产业化的意见，由规划部门在项目供地规划条件中予以明确，国土部门依此办理土地出让或划拨供地手续。

八、建设单位在编制项目申请报告时，要说明绿色建筑相关内容，并将有关成本纳入投资概预算；发展改革部门在立项阶段对有关内容进行审查。

九、项目设计方案完成后，由市住房保障管理部门会同规划部门组织进行保障性住房建设标准执行情况的专家评审，并出具专家评审意见。建设单位按照专家意见调整修改后正式报规划部门。

十、规划部门将住房保障管理部门专家评审意见作为形式审查要件，并加强引导和监管设计单位，按照《导则》、北京市绿色建筑相关标准等要求进行设计。

十一、本市保障性住房实施绿色建筑行动的项目，鼓励采用设计、施工、采购(EPC)总承包等一体化模式招标发包。设计、施工、监理等招标时，要将相关要求列入招标文件和合同。

十二、整合行业资源，积极扶持和培育若干家全产业链集团企业或联合体，编制并发布全产业链集团企业名录，鼓励其承建较大规模集中兴建的产业化项目，并支持其申报国家住宅产业化基地。支持列入名录企业申请新型墙体材料专项基金、支持国有企业申请国有资本预算资金用于建设大型预制部品生产线以及完善产业链条相关工作。

对非政府全额投资的，并实施装配式装修的保障性住房项目，符合我市绿色建筑相关规定的，可享受财政资金奖励，奖励标准为：二星级标识项目22.5元/平方米，三星级标识项目40元/平方米。积极支持在实施绿色建筑行动中执行《导则》、《通知》，按照上述标准实施住宅产业化的项目可同时享受面积奖励政策。

十三、市住房城乡建设部门、规划部门应不断完善地方相关建筑标准体系，加强相关强制性标准的制定工作，及时完成并发布相关绿色建筑技术标准、规范、导则、指南和图集等，以满足工程设计、施工、验收和构件生产等各环节的需求。

十四、鼓励引导参与绿色建筑行动的相关企业实施产业升级、转型，加快建立产业化专业人员队伍建设、培训机制。

十五、每年年底，住房城乡建设、发展改革、规划、国土等部门应对各区县相关部门落实保障性住房实施绿色建筑行动年度实施计划执行情况进行检查，检查结果纳入对区县人民政府的年度绩效管理考评。

十六、各区县住房城乡建设、规划、国土部门应按照职责分工，对区域内保障性住房实施绿色建筑行动情况予以监督管理。对未按照施工图设计文件实施的项目，应根据国家和本市有关法律法规予以处罚。对责任单位和责任人的依法处罚情况，计入企业、个人诚信档案。

十七、本指导意见自2014年10月1日起实施，此前规定与本指导意见不一致的以本指导意见为准。

2014年8月15日





中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅
国家发展和改革委员会办公厅
国家机关事务管理局办公室

关于在政府投资公益性建筑及大型公共建筑 建设中全面推进绿色建筑行动的通知

建办科[2014]39号

各省、自治区、直辖市住房城乡建设厅（住房城乡建设委）、发展改革委、机关事务管理局，新疆生产建设兵团建设局、发展改革委、机关事务管理局：

为贯彻落实《国家新型城镇化规划（2014—2020）》、《国务院办公厅关于转发发展改革委住房城乡建设部绿色建筑行动方案的通知》（国办发[2013]1号）、《国务院办公厅关于印发2014—2015年节能减排降碳发展行动方案的通知》（国办发[2014]23号）有关要求，决定在政府投资公益性建筑和大型公共建筑建设中全面推进绿色建筑行动，现通知如下：

一、充分认识政府投资公益性建筑和大型公共建筑全面推进绿色建筑行动的重要性

国家机关办公建筑，政府投资的学校、医院、博物馆、科技馆、体育馆等满足社会公众公共需要的公益性建筑，以及单体建筑面积超过2万平方米的机场、车站、宾馆、饭店、商场、写字楼等大型公共建筑，承担着为城镇居民提供工作生活服务的重要功能，有效保证了经济社会的发展。但在当前一些政府投资的建筑，特别是大型公共建筑工程建设中，存在着片面追求外观造型、忽视使用功能及内在品质、不注重节约资源能源、缺乏城市地方特色和历史文化遗产等突出问题，投资和能源资源浪费严重。在政府投资公益性建筑和大型公共建筑中全面推进绿色建筑行动，可以确保建筑在全寿命使用周期内实现资源节约和环境友好，显著提高投资效益，节约运行成本，并可以营造良好的人居环境，对在全社会推行绿色建筑具有示范带动作用。各地要充分认识推进绿色建筑行动的重要意义，采取有力措施，积极推进。

二、强化建设各方主体责任

建设单位委托专业咨询机构编制可行性研究报告应当包括绿色建筑内容，将绿色建筑有关成本纳入估算投资。在组织设计、施工、监理单位招标及建筑工程设备、材料、产品等招标采购过程中，应在招标文件中设置绿色建筑相关要求，并在相关协议、合同中明确。鼓励采用建筑工业化等建设模式和使用绿色建材。

设计单位应当依据国家和地方有关法规，按照《民用建筑绿色设计规范》、《绿色建筑评价标准》及有关地方标准，进行绿色建筑设计，施工图设计文件应当编制绿色建筑专篇，或在建筑节能专篇中明确绿色建筑相关要求。鼓励





根据地方及项目特点，进行绿色建筑精细化、差异化设计，注重被动式绿色建筑技术的集成与应用。

施工单位应当严格按照经审查合格的施工图设计文件及施工方案进行施工，并在施工方案中明确绿色建筑相关要求，采取绿色施工措施。大型公共建筑项目在竣工验收前，应当按合同要求由施工单位或委托专业单位，对项目采暖空调、照明、通风、自动控制等系统进行专门调试，确保系统运行效果与设计要求相一致。

三、加强建设全过程管理

1. 严格履行固定资产投资项目管理程序。各级发展改革等主管部门要严格按照国务院关于投资体制改革的有关要求，加强对政府投资公益性建筑和大型公共建筑项目的审批管理，落实发展绿色建筑有关要求，严格执行绿色建筑标准规范。各级机关事务管理机构要对本级党政机关办公用房执行绿色建筑标准严格管理。

2. 加强项目规划审查。城市规划部门应当就政府投资公益性建筑和大型公共建筑项目的设计方案是否符合建筑节能强制性标准要求征求同级住房城乡建设主管部门意见。

3. 强化施工图审查。省级住房城乡建设主管部门应当依据国家绿色建筑相关标准、导则，编制绿色建筑设计施工图审查要点。施工图审查机构应当依据审查要点对项目是否符合绿色建筑标准进行审查，并在审查合格书中注明。未经审查或审查不合格的，住房城乡建设主管部门不得颁发施工许可证。

4. 加强项目建设监督检查。政府投资公益性建筑和大型公共建筑项目建设期间，住房城乡建设主管部门要会同有关部门定期对绿色建筑各项标准措施落实情况进行检查，对存在随意变更绿色建筑设计要求的，要及时予以纠正；对违反相关管理制度和工程建设强制性标准等问题，要追究责任，依法处理。

5. 规范项目验收及评价。政府投资公益性建筑和大型公共建筑项目未按规定进行建筑节能及绿色建筑相关设计、施工的，不得组织竣工验收。按规定进行绿色建筑设计、施工并竣工验收合格的建筑项目可认定为绿色建筑，不再进行专门评价。鼓励建设、运行水平高的建筑项目申请高星级绿色建筑评价标识及运行标识。

四、完善实施保障机制

各级住房城乡建设、发展改革和机关事务管理部门要健全管理机制，按照职责分工，加强协调配合，制定切实可行的工作方案，并积极完善相关保障措施，齐抓共管，形成工作合力。按照国家标准要求，抓紧制（修）订绿色建筑工程建设、运行管理等方面的技术要求及指南，分类制订办公建筑、医院、学校、商场、宾馆、机场、车站等公共建筑的绿色建筑评价要求。加快绿色建筑相关技术、材料、产品的研发，并积极在政府投资公益性建筑和大型公共建筑中推广使用。要对设计、施工、运行等单位进行标准及技术方面的培训，培育绿色建筑第三方咨询、检测机构，增强服务市场能力。

住房城乡建设部、国家发展改革委、国家机关事务管理局将把此项工作推进情况作为国家节能减排专项检查、大气污染防治专项检查的考核内容，进行考核评价。

中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅

国家发展和改革委员会办公厅

国家机关事务管理局办公室

2014年10月15日





绿色新常态—— 北京中关村软件园绿色生态园区规划与建设

文 | 深圳市建筑科学研究院股份有限公司 徐小伟 张炜 彭佳冰 彭志平
北京中关村软件园发展有限责任公司 丁永玲 王英鹏

[关键词] 既有园区 绿色园区 低碳技术

1. “三生合一”背景下既有园区的何去何从

中关村软件园位于北京市海淀区东北旺园区，两期面积2.6平方公里，是中关村科技园区的重要组成部分，是集软件开发、企业孵化、软件成果展示、专业人才培养、技术支撑体系和综合治理服务于一体的国家级高科技园区。成立十多年来，中关村软件园始终坚持“政府主导、市场化运作”的总体发展思路，在开发建设、产业发展模式以及践行绿色、低碳创新园区理念等方面均取得了显著的成绩。中关村软件园现有入园企业300余家，园区产值超过1200亿元，2012年园区万元GDP能耗仅为0.0087吨标准煤，是中关村国家自主创新示范区中的新一代信息技术产业高端专业化园区，是北京建设世界级软件名城的核心区，是我国创新驱动战略体系

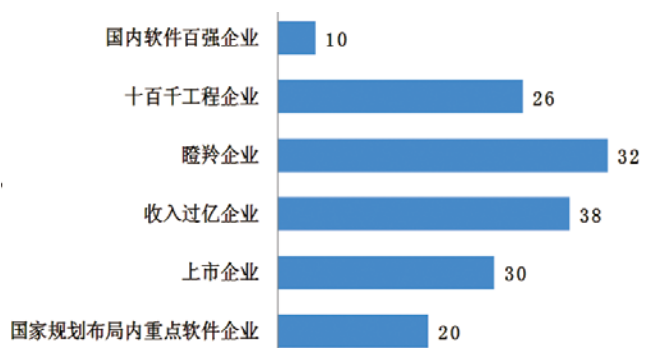
成果的展示窗口、国际合作与技术转移的关键节点。中关村软件园正在成为国家软件与信息服务业领域内具有全球影响力的科技创新中心。

中关村软件园作为北京市及中关村第一代科技产业园区，从2000年建园开始，同期国内的产业园区已经历了第一代产业园区（企业聚集）的发展，正向第二代产业园区（产业聚集）的方向迈进。中关村软件园自规划建设之初，树立了“科技园区”、“绿色园区”、“人文园区”的三个高标准的建设理念，并始终坚持以规划为统领，指导开发建设全过程，致力于把蓝图变为现实，把规划变为成果。中关村软件园的绿色浮岛理念、人性化小尺度街区、开放地块共享园区、低碳再生能源广泛应用、水资源的循环利用、绿色低碳高端产业聚集，成为我国绿色生态低碳产业园区的发展雏形，影响了北京市乃至全国过去十年的高科技产业园区的发展方向。

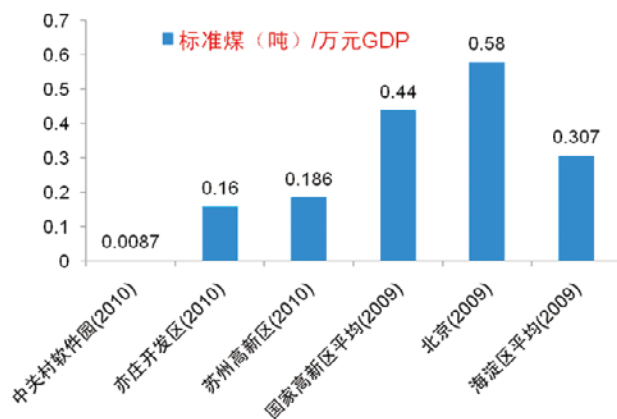




图一 软件园效果图（左：一期，右：二期）



图二 软件园入住企业情况



图三 软件园产业碳排放统计

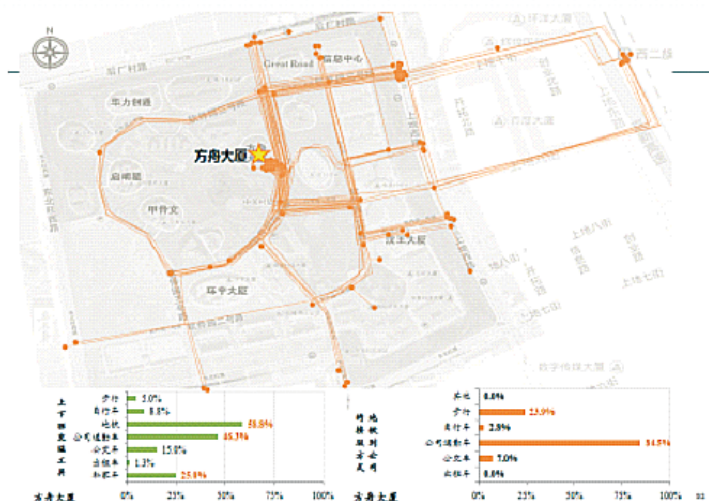
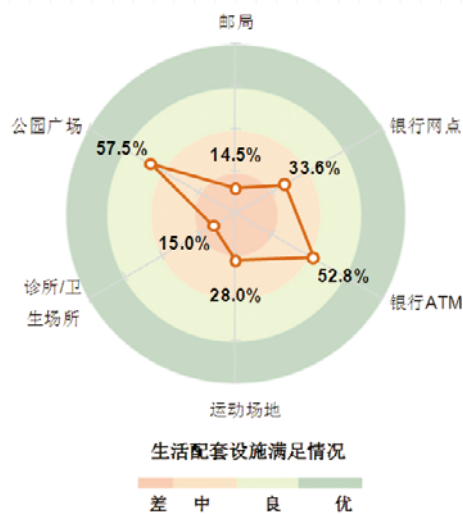
新时期下，软件园迎来了新一代产业园区的发展思潮。第三代产业园区（创新聚集）是生态文明下的科技人文集成创新，它以一线城市产业升级转型为基础，带动园区规划建设和管理模式的全面创新，最终实现人们生产、生活模式整体变革和生态环境综合提升，“三生合一”成为第三代产业园区的发展趋势。除了新规划建设的园区按照第三代生态产业园进行实施，已建成运营的科技产业园区，是否可以在已有的条件下，通过适宜的技术和管理策略实现生态升级转型，再立潮头，成为摆在国内大量建成运营中的产业园区面前的一项重要课题。

2. 软件园生态提升规划及实施

对于一个发展十余年既有园区，中关村软件园根据

园区自身特点和发展使命，提出了“绿色新常态，生态促发展”的指导思想，全面引入“生态绿色”概念，在原有园区规划和建设运营基础上，重点结合园区生态诊断现状和国家及北京市特色产业园区未来发展趋势要求，提出生态提升整体规划方案，以“绿色空间”构筑“绿色城市”，以“低碳生活”打造“绿色社区”；并重点对绿色交通、低碳能源、固体废弃物利用、雨洪利用、绿色建筑、低碳管理、生态展示等方面进行整体规划和生态专项工程实施，目标是在既有园区基础上探索城市“生产、生活、生态”建设一体化道路，实现城市生活绿色化，人、建筑、城市、自然高度融合，成为一个产业结构合理、富有活力、功能完善、资源利用高效、环境优美的国家级绿色生态产业园区。

2.1 园区生态诊断与评估

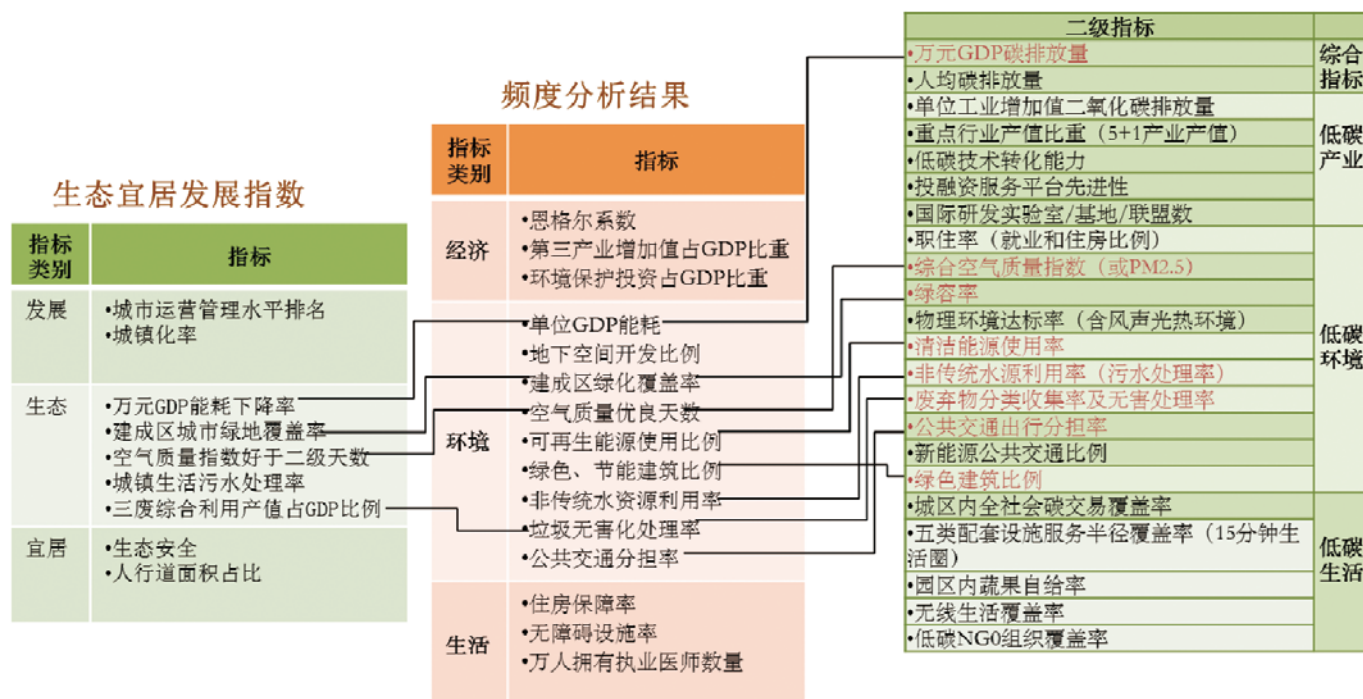


图四 软件园生态诊断专项调查（园区配套、交通出行需求）

规划首先通过实地调研，对软件园的空间利用、交通系统、景观生态、物理环境、水资源利用、能源系统、绿色建筑、绿色运维、园区产业、配套服务等进行系统的诊断与评估，并重点对软件园的服务配套及交通需求开展了问卷调查。经过系统的生态诊断与评估，认为软件园在低碳产业、生态环境、物理

环境、空间综合利用等方面具备较好的生态园区基础条件，对于绿色交通、低碳能源、既有建筑绿色化改造、固废利用、智慧化管理等方面有较大的提升空间。园区系统的生态诊断与评估，是软件园在自身持续不断发展下的提升需求，为下一步园区的生态提升重点工作指明方向。

中关村园区指标来源



图五 软件园生态指标体系构成方法





2.2 园区生态指标体系

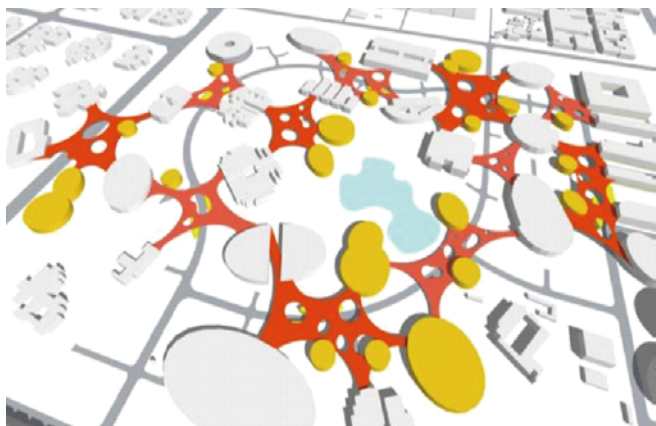
中关村软件园根据园区定位、发展愿景和实施内容，按照前瞻性、特色与共性相结合、定量和定性相结合、可操作性、动态化等指标选取原则，参考国内相关园区研究建立的指标体系，以及《北京市绿色生态示范区评价标准》，并增加反应中关村软件园作为既有园区发展特殊要求的指标，共同构成中关村软件园绿色生态示范区指标体系。

软件园生态控制指标体系从规划、建设和管理的过程出发，由5个一级目标，12个二级路径，共43项具体指标构成。按实现目标分为绿色经济、资源利用、环境友好、绿色低碳、智慧管理五类，以契合绿色生态示范区的内涵。二级路径指标是指实现以上五个目标的重点领域和关键工程，主要包括经济、产业准入机制、集约用地、能源、固废利用、水资源、自然环境、物理环境、绿色建筑、绿色交通、创新监管、公众参与等共12项。43项具体指标中，有多个绿色园区创新性指标和国内领先性指标，如单位GDP二氧化碳排放量、绿色经济产业总收入比例、非传统水源利用率、绿容率指标等。

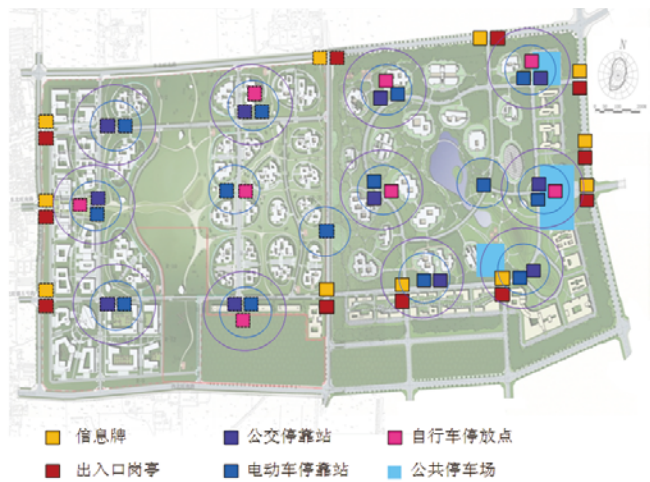
2.3 园区生态专项规划

(1) 土地集约利用规划。通过交通与土地的整合发展研究，确定土地开发利用的战略目标为：“土地集约、功能混合、立体开发”。作为既有园区，突破规划限制的土地高效利用策略包括：利用道路和绿地，规划植入新的功能，提高土地利用价值，为园区提供丰富、共享活动空间；利用园区中心绿化区，规划增加休闲、餐饮、健身等公共空间和服务平台，增大绿地开放度，增强区域以及企业间的相互联系。

(2) 绿色交通规划。绿色交通与配套设施专项实施设计，在尊重园区全局结构和建成环境的基础上，按照局部、必要、有效的原则，进行有针对性的格局完善与局部优化，以公共交通、慢行交通为主的园区交通网络系统，绿色交通出行比例80%以上，解决园区“最后一公里”问题。主要内容包括优化道路交通组织、公交接驳系统、慢行系统完善、完善交通安全设施等。



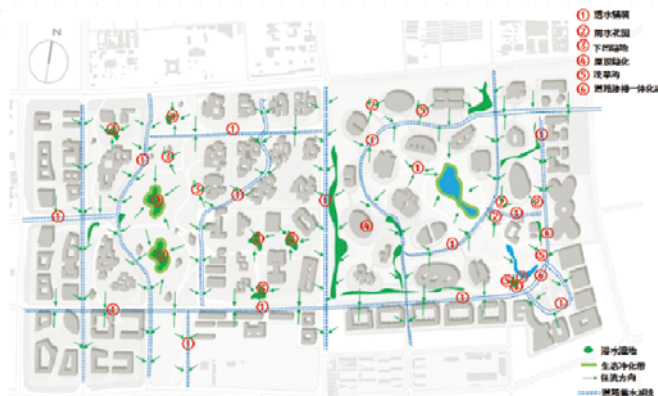
图六 软件园土地集约利用规划



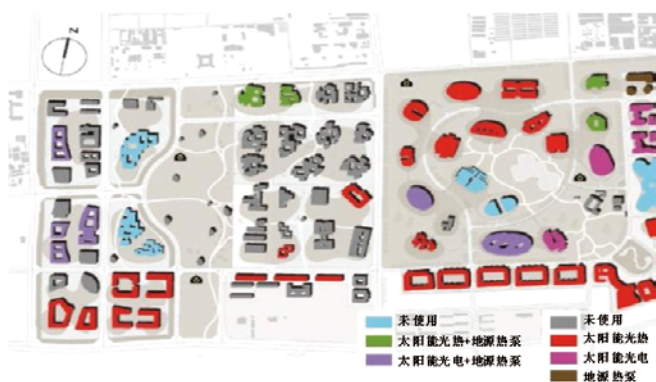
图七 软件园绿色交通设施规划

(3) 低冲击开发专项规划。充分发挥园区43%以上的绿化覆盖优势，并结合雨洪管理的低冲击理念，系统的对园区的公共绿地、道路、水体进行统筹低冲击规划和设计，并推进一批改造建设示范工程，探索园区尺度的低冲击开发模式和水资源的综合利用方案。

(4) 低碳能源专项规划。在园区内推广建筑的可再生能源的使用，努力开发利用丰富的太阳能、地热能、污水源热能等可再生能源，形成与常规能源相互衔接，相互补充的能源利用模式，提高园区整体用能效率；对园区既有项目的冰蓄冷系统进行技术改造，市政路灯LED节能改造等。



图八 软件园低冲击开发景观规划



图九 软件园低碳能源利用规划

(5) 绿色建筑专项规划。按照国家和北京市绿色建筑标准要求，园区内新建绿色建筑按照二星以上要求建设，既有建筑按照绿色建筑标准进行有序的绿化改造。根据规划，园区建设完成后，绿色建筑三星级比例达到21%，二星级比例达到25%，园区实现100%的绿色建筑全覆盖。

(6) 园区低碳管理专项规划。构建园区绿色低碳管理平台，利用物联网技术实现对园区的环境、交通、资源利用等实现智慧管理和运营，主要包括园区小型气象监测、室内PM2.5移动式终端监测、建筑能源远程监控系统、园区智慧交通与停车共享系统、园区智慧安防功能等内容。

2.4 园区生态专项工程实施

按照“诊断—规划—实施—评估”全过程闭合式实施路径，中关村软件根据生态规划整体要求，规划设计了多个绿色生态的工程项目，并按期分步实施，对于重点成熟技术规模化推广，对于创新性技术采用点线示范，后期规模化应用等多种工程组织方案。2014年，利用生态智慧园区管理中心、云计算中心等建设项目，中关村软件园集中对绿色建筑、低冲击开发、智慧园区管理平



图十 软件园低碳管理专项规划





台、绿色室内环境等进行集中技术试验和展示，形成公众宣传和展示，推动园区入园企业共同开展绿色园区建设。其它重点实施工程还包括：可再生能源工程、绿色通勤巴士、水资源低冲击系统、智慧园区管理平台工程等。园区建设采用开放的态度，鼓励园区企业和公众参与，建设了可以为公众提供绿建知识、高科技信息的展示平台，为公众提供环保教育、绿色教育的宣传基地。



图十一 软件园绿色建筑——云计算创新示范基地



图十二 软件园绿色建筑——孵化加速器



图十三 软件园公共服务中心低冲击景观改造
(左：改造前、右：改造后)

3 中关村软件园园区发展“绿色新常态”

园区是一个生命体，发展变化才是永恒，中关村软件园的绿色发展已经成为一种新常态，无论过去，现在和未来。中关村的丰硕建设成绩得益于坚持绿色发展理念和绿色规划，坚持以规划为统领，指导开发建设全过程，致力于把蓝图变为现实，把规划变为成果。面对社会和产业新的发展趋势和方向，中关村软件园坚持绿色发展常态化，不断按照新的更高的标准，与时俱进，持续提升。坚持市场化可持续运营管理模式。探索和创新园区运营管理模式，建立和完善运营管理平台，以市场化的方式实现园区运营管理的可持续发展。中关村软件园绿色生态园区的建设示范，代表了北京市、海淀区、以及中关村在实践国家绿色生态文明建设、北京市世界创新城市在产业园区开发建设和市场化可持续发展运营方面的系统思考，并具有重要的示范推广价值。

中关村软件园绿色生态园区的建设，摆脱了原有基于工程化项目的简单建设模式，开创性的提出了从生态诊断、指标体系研究、示范工程建设、园区运营管理以及制度能力建设等系统性解决方案，通过规划统筹，确定今后一段时间内中关村软件园在绿色生态园区方面的整体目标、原则和具体实施路径，工程实施效果良好，对于北京市乃至全国范围内既有产业园区的绿色生态提升工作均具有高度的示范意义和影响效果。

软件园绿色生态园区的规划和建设，采用的北方适宜性的绿色建筑技术体系、产业园区的绿色交通体系、北方低冲击雨洪技术体系、智慧园区管理系统的技术体系，对北方地区产业园区相关技术的推广和应用具有非常重要的示范作用。

软件园绿色生态园区的规划和建设，积极响应园区产业特点和发展趋势，以主题词突出生态园区亮点。尤其是智慧园区概念提出，大大扩展和延伸了软件产业的应用范围和规模，对于智能建筑、智慧园区、智慧城市的产业发展和新型产业的促进、以及交叉学科的创新和成果的使用，均具有重要的聚集效应，真正意义上实现了“生产、生活、生态”的三生融合。





我市发布绿色建筑适用技术推广目录

2014年9月，市住房和城乡建设委发布《北京市绿色建筑适用技术推广目录（2014）》（以下简称《推广目录》）。该《推广目录》的发布实施将为绿色建筑规划设计单位、开发建设单位、施工单位、监理单位、研究单位、咨询单位和有关管理部门建设工作提供积极指导，对推进我市绿色建筑和生态城区健康发展发挥重要作用。

《推广目录》体现了科技创新、绿色环保、因地制宜及经济适用的理念，推广的技术和产品在绿色建筑节地、节能、节水、节材和环境保护等方面具有技术成熟、安全适用的特点，且具有一定的前瞻性、先进性，

适于全面推广应用。

《推广目录》依据《绿色建筑评价标准》的评价要求，涵盖了绿色建筑节地与室外环境技术、绿色建筑能效提升和能源优化配置技术、绿色建筑水资源综合利用技术、绿色建筑节材和材料资源利用技术、绿色建筑室内环境健康技术、绿色建筑运营管理技术、新型装配式产业化技术和既有建筑绿色化改造技术八大类别55项绿色建筑适用技术。所列推广技术经企业自愿申报、部门推荐和专家论证等环节，结合我市绿色建筑标识项目的具体应用，形成了科学、严谨的技术汇集，将广泛应用于我市新建建筑工程和既有建筑的绿色化改造工程中。





导光管采光系统的基本结构及工作原理

文 | 北京东方风光新能源技术有限公司 刘志东

【摘要】 介绍了导光管采光系统的基本结构和工作原理。分析了当前国内导光管采光系统的发展现状，结合工程实例探讨了导光管采光系统的优势。从技术和市场两方面分析了导光管采光系统的应用前景。

【关键词】 导光管采光系统；日光照明系统；节能、零碳排放

➡ FOREWORD

1 引言

导光管采光系统始于上世纪80年代末，目前在国外是普遍流行的一种新型日光照明系统。该系统将安全的太阳光导入室内提供白天室内照明，其系统无需常规能源比如电能，因此减小了火力发电带来的环境污染，同时也减小了由于用电带来的安全隐患。导光管采光系统的光源取自室外自然光线，通过特殊的传输装置导入到室内需要光线的地方，得到由自然光带来的特殊照明效果，是一种绿色健康、节能环保的新型照明产品。

➡ ADVANTAGE

2 导光管采光系统的优势

2.1 节能

导光管采光系统带来的能源的节约被证明是极其显著的。美国能源部联邦能源管理计划报道，导光管采光系统可以显著降低建筑内部照明能源消耗，甚至可以达到75%到80%。能源部设在科罗拉多州戈登市的美国国家可再生能源实验室的热实验大楼设计采用日光照明，使得该大楼比同类型没有采用导光管采光系统的大楼节约了75%的能源。整栋大楼除中心服务区外，全部使用

日光照明，也使得大楼人工冷却系统的能源负荷得到降低。能源部的报告说，许多商业建筑可以通过优化使用日光照明系统来达到降低三分之一的能源成本。

2.2 健康、安全

导光管采光系统在非居住建筑中使用，可以极大地减少在断电时工作中断的风险，并在可能因电力供应中断引起的突发事件发生时极大地保护公众健康和安全。

缺乏日光照明可以造成人体生物钟（人体内部时钟）的紊乱。轻微的生物钟的紊乱，可以导致“时差综合症”，更严重的紊乱将导致短期或长期的健康问题，而这些都已在生产线工人身上得以证实。这个问题的一个例证就是季节性情感紊乱，特点是伴有嗜睡、暴饮暴食、工作效率下降以及周期性的、一年一次的临床抑郁症。

2.3 提高生产力

马赛诸塞州科技合作协会是该州再生能源的开发机构。2009年他们对绿色建筑进行的学生调查结果表明，雇主可以通过改善室内空气质量、提高光导（日光）照明并控制办公室温度等手段，每年可以提高生产力达7.1%。

工作照明条件差的场所将导致员工过多的病假、员工的不满、高离职率以及低水平的工作。相反，导光管采光系统引入的自然光使员工感觉更舒适、工作地更好，可以避免眼疲劳，并能帮助记住自己所学的，并提高生产力。





PRINCIPLE

3 导光管采光系统的工作原理及结构

3.1 系统工作原理

导光管采光系统通过室外采光装置收集室外的阳光并滤除90%以上的紫外线，将安全的阳光导入系统内部，经由特殊制作的导光管传输后，由安装与系统另一端的漫射装置把自然光线均匀发散到室内任何需要光线的地方。利用该系统得到的室内光线从黎明到黄昏，甚至是阴天都十分充足。同时，通过对采光装置和漫射装置的材料优化配置，提高系统的采光及传导效率，使采集的光量尽可能多而在导光管内的传输损失尽可能少。

3.2 系统结构

导光管采光系统主要由采光装置、导光管、漫射装置三大部分组成，其系统结构示意图如图1所示。下面分别介绍系统各部分的结构及功能。

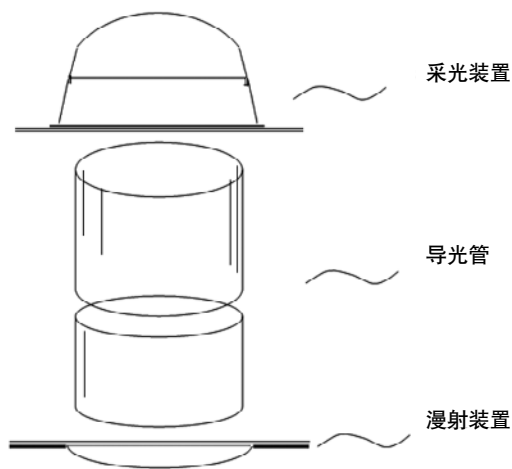


图1 导光管采光系统示意图

3.2.1 采光装置

采光装置用来收集室外的自然光，其根据不同环境的要求可有不同的外形和结构。采光装置通常包括采光罩和防雨装置，这种结构既照顾了外形美观，又可以根据不同的房顶结构选择不同的防雨装置。

采光罩一般由PC或PMMA材料注塑加工而成，厚度均匀、抗紫外线、抗老化、表面光滑、抗冲击性好、耐摩擦。装置有良好的隔热、隔音性能，采光效率高，不易破碎。燃烧时不释放有毒物质，离火自熄，是一种既安全又环保的产品。

A 具有光线折弯技术

B 具有顶部分光技术

C 钻石平面设计自洁功能强

D 钻石、星形外观 专利保护

3.2.2 导光管

导光管是把由采光装置收集的自光导入室内的管道，导光管一般为铝制结构，质量较轻，且在导光管的内壁镀有多次层可提高反射率的薄膜，这样使在管道内传播的光线经多次反射后的损失降



到最小。导光管透光率高达98%以上。

A 厚度0.4mm,耐腐蚀、高反射率

B 反射率高达99%

C 标准管长600mm和1200mm

D 铝基材表面多层氧化或覆膜工艺

3.2.3 漫射装置

漫射装置由PMMA或添加高透光高扩散的纳米材料制成，透光率高达92%、不易着火且离火自熄，具有非常好的隔热和隔音效果。从导光管传过来的光线不是完全均匀的，因此为使室内的光线均匀分散，就要通过漫射装置的光散射特性来实现。



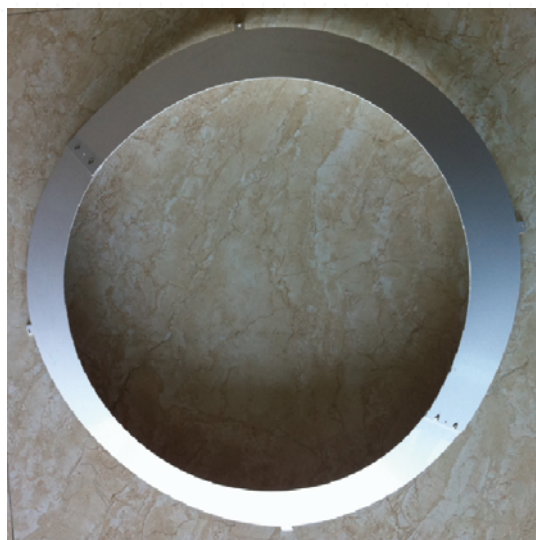
3.2.4 铝制防雨套圈



- A 铝制材料、一次性冲压成型
- B 具有防火、耐腐蚀性能
- C 外形美观，使用寿命长

3.2.5 密封装饰套圈

密封装饰套圈采用优质ABS材料吸塑加工制作而成，具有抗老化、耐腐蚀、高抗冲、高耐热、阻燃等性能，起到美观、装饰、固定导光管的作用。



3.2.6 密封圈

硅胶或EPDM材质定制，密封效果好，且具有抗老化、耐腐蚀和使用寿命长的特点，常用于汽车玻璃密封条。



3.2.7 T型圈

采用铝材加工制作而成，在安装中抱住导光管端口处，既起到保护导光管材料的破坏又可延长导光管的使用寿命。





PROSPECT

4 导光管采光系统的使用现状及应用前景

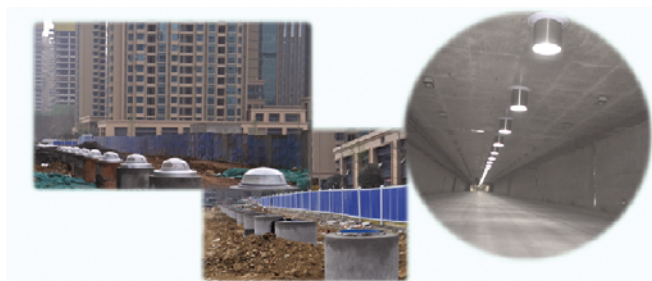
通常我们见到天窗、采光罩、采光带等被广泛应用于厂房、场馆的采光照明，但是这几种方式都容易产生局部聚光现象和积集粉尘而难以自清洁，受室内吊顶结构及传输距离的限制，且采光部位面积相对比较大，导致安装和防水不易处理；而导光管采光系统不会因光线入射角的变化而改变，且照射面积大、出射光线均匀、无眩光、不会产生局部聚光现象，采光装置自清洁，而自然光导光管采光系统根据不同的屋面有不同的安装方法及防水措施，不受室内吊顶结构等的影响。在光线传输方面，小孔径导光管采光系统传输距离可达10m左右，大孔径的导光管采光系统传输距离可达20m以上，并且还可以使用弯管，这样使系统的安装更加灵活，适应性更强。

导光管采光系统上世纪90年代已经在国外就得到了广泛的应用，在国内起步比较晚，但发展很快。以东方风光新能源技术有限公司为代表的民族工业，积极吸收国外的先进技术和理念，勇于创新，开发出具有自主知识产权的导光管采光系统产品（“SUNTUBE尚拓”导光管采光系统），应用在不同的领域和场所。

经过大量的实验检测和数据对比，导光管采光系统技术在应用于大型体育场馆和公共建筑以及地下室、地下车库等建筑的采光照明中可以取得良好的视觉照明效果和经济效益。应用此技术可以充分利用太阳能，有效地减少白天的照明电耗。另外，自然通风和自然光照明结合越来越多地运用到现代建筑中。与自然通风相结合的导光管系统将进一步拓宽导光管的应用范围，同时可以满足建筑物对自然采光和自然通风的要求，使自然光照明效果更加完善，在给室内照明的同时使室内保持良好的自然通风，既利于建筑节能又改善室内空气质量其必将得到更好的发展。



中国移动华东物流基地



成都大源商务区地下环廊

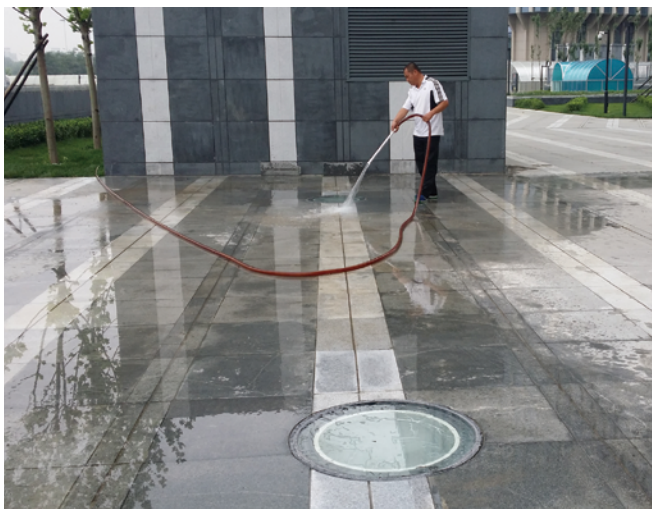


北京奥林匹克森林公园





朝阳CBD小学



北京中海油大厦地下车库

➡ CONCLUSION

5 结论

导光管采光系统由于其节约能源方面的优势，同时还可以提供良好的采光效果，良好的经济效益和社会

效益，将使其日益在建筑采光中获得推广。充分利用太阳能，有效地减少白天的照明电耗，有效缓解能源供应紧张的局面。此外导光管采光系统技术还可以与自然通风系统相结合，在满足采光的同时使室内保持良好的自然通风。节能、低碳、绿色建筑市场，导光管采光系统逐步走来。





模块化排水及户内中水集成系统技术 在北京市的推广与应用

文 | 中国城市科学研究会 周霞 / 北京明锐诚升节水科技有限公司 王凤蕊

【摘要】 北京是资源型重度缺水城市，节水是解决北京市水资源短缺的长期重要措施。据统计，建筑生活用水约占城市用水总量的60%，建筑节水不容忽视。《住房城乡建设部国家发改委关于进一步加强城市节水工作的通知》（建城[2014]114号）明确提出“要积极推广建筑中水利用”。从用水源头关注建筑生活污水的循环利用，推广户内中水系统，是可行、可靠的节水措施。模块化排水及户内中水集成系统技术集卫生间同层排水和户内中水冲厕系统于一体，采用单户分质分级排水处理工艺，产品功能集成模块化。该技术节水优势突出，节水效率高达生活用水总量的30%，水质安全可靠，入住即通；并能综合解决“裂、渗、漏、堵、臭”等建筑质量通病，为用户营造安全、舒适、健康、宜居的住宅环境。该技术已被纳入《住宅卫生间》（14J914-2）国家标准设计图集，并被列入《北京市绿色建筑适用技术推广目录（2014）》，已被多个城市列为节水减排重要措施予以全面推广。该技术的推广和应用将为缓解北京市水资源危机、保护水环境发挥重要的积极作用。

【关键词】 模块化排水及户内中水集成系统技术；卫生间；建筑节水；绿色建筑

北京是资源型重度缺水的特大城市，每年水资源缺口已达到15亿 m^3 ，人均水资源占有量不足200 m^3 ，水资源短缺已成为制约首都经济社会发展的第一瓶颈。耗资千亿元的南水北中线一期工程进京在即，届时北京年均受水将达10.5亿 m^3 ，但仍无法根本扭转北京市整体缺水的局面。节水仍是解决北京水资源短缺、应对城市水安全的长期工作，水资源再生循环利用已成为政府和社会各界关注的焦点。北京市高度重视中水利用，出台了《关于加强中水设施建设管理的通告》等一系列中水利用政策。然而，根据调查，目前北京市中水冲厕的利用效率并不高，市政中水普遍存在水量不足、迟迟无法对接的现象，而小区中水则由于成本高、水质难以保障等原因，正常运行率不到20%，中水管道通自来水的现象较为普遍。据统计，建筑生活用水约占城市用水总量的60%，建筑节水不容忽视。《住房城乡建设部国家

发改委关于进一步加强城市节水工作的通知》（建城[2014]114号）明确提出，“要积极推广建筑中水利用。广泛开展绿色建筑行动，鼓励居民住宅使用建筑中水，将洗衣、洗浴和生活杂用等污染较轻的灰水经适当处理后，循环用于冲厕、提高用水效率”。从用水源头关注建筑生活污水的循环利用，推广户内中水系统，是可行、可靠的节水措施。

模块化排水及户内中水集成系统技术是建筑排水节水领域的创新技术，是对室内排水系统的重大结构改变和创新，填补了户内废水循环利用的空白。该项技术是住建部科技计划项目《绿色厨卫系列技术产品开发课题》的子课题九，并于今年3月顺利通过住建部科技司的验收。模块化排水及户内中水集成系统技术是将卫生间排水横支管集成为模块，集同层排水与优质杂排水自动收集、储存、过滤、消毒、回用冲厕功能为一体的户





内循环水利用集成装置技术，水质安全卫生，满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2002冲厕用水要求，节水效率高达生活用水总量的30%以上，三口之家每月可节水40吨。入住即通，有助于落实节水“三同时”制度；同层敷设、同层排水、同层检修，划清户界，满足物权法要求；系统集成化、功能模块化、操作控制智能化，工厂化生产、现场装配，具有集水储水、节水、防漏等综合功能，符合“四节一环保”可持续发展要求，是贯彻落实习总书记关于“使节约用水成为每个单位、每个家庭、每个人的自觉行动”的技术措施与部品，能够为用户营造安全、舒适、健康、宜居、环保的住宅环境。

中国城市科学研究会作为长期致力推动我国绿色建筑事业发展的研究机构，高度重视该技术的推广应用，并于2014年3月28日在京召开“绿色建筑模块化排水及户内中水集成系统”技术发布会，住建部建筑节能与科技司司长杨榕、副司长韩爱兴，城市建设司副司长张悦等领导出席发布会，与会的领导、专家对该技术成果给予高度评价，认为该项技术能有效缓解我国当前严峻的水资源危机，具有广泛的推广应用前景。

TECHNOLOGY

模块化排水及户内中水集成系统技术介绍

技术原理

模块化排水及户内中水集成系统技术采用“集成模块化”和“分质分级排水节水”设计理念，可自动收集、储存、过滤、消毒户内优质三洗（洗脸盆、洗衣机、淋浴或盆浴）废水，并回用冲厕，节水效率高达

生活用水总量的30%以上，并可等量减少生活污水排放量，减轻污水处理厂处理负荷；同时，该系统将卫生间洁具的排水横支管集成模块化，综合解决了现有排水系统存在的“裂、渗、漏、臭、堵”等质量通病（图1）。该技术适用于新建、扩建和改建民用建筑卫生间的排水和节水。

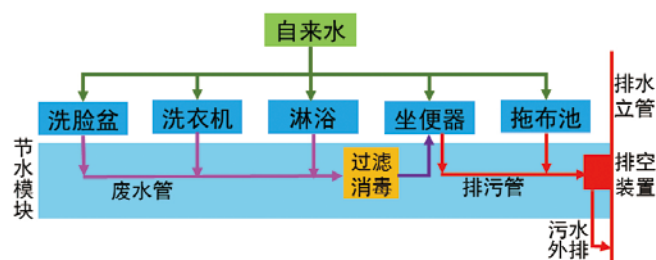


图1 技术原理

产品介绍

工艺与材质

模块化排水及户内中水集成系统装置采用UPVC整体成型制作，实现了部件标准化、装配组装个性化，产品尺寸及功能接口依据卫生间器具布置设计制作，满足个性化需求。

使用方式

产品设有户内中水冲厕和自来水储水应急冲厕两种使用方式，能够满足不同人群的冲厕需求。

产品分类与规格型号

依据与结构楼板的安装位置关系，产品分为下沉式和侧立式两种，规格型号如表1所示，安装实景见图2、图3。



图2 下沉式



图3 侧立式

表1 产品规格型号

型号		长 (mm)	宽 (mm)	厚 (mm)	储水量 (L)
节水模块	下沉式	1500~2000	500	200	80~120
	侧立式	1600~2200	550	180	80~120
同排模块	下沉式	按设计要求	200	150~200	0
	侧立式	按设计要求	130	45	0





技术特点

模块化排水及户内中水集成系统，具有如下特点：

- (1) 节水量大。采用模块化集成技术和户内废、污水分管分流排放措施以及智能化技术，对户内排水自动识别和收水水质自动处理回用冲厕，水质达标，节水率高达30%以上；
- (2) 单户独立，入住即通，无污染风险，安全可靠，运行费用低；
- (3) 同层排水、同层检修、划清户界；
- (4) 综合解决了卫生间管道系统漏、臭、堵、噪声质量通病。与传统住宅卫生间排水系统相比，一个卫生间一个整体模块，无接头，无渗漏；室内废、污分流、集中水封设计，杜绝地漏返臭；源头过滤防堵，同层检修方便；排水噪音小，且排水噪音的频次可降低80%以上；
- (5) 产品采用UPVC整体成型，性能可靠、经久耐用；
- (6) 满足个性化户型布置要求，按施工图布局进行配套产品模块生产，现场组装简单；
- (7) 智能排水、节水、自动保洁，提高生活舒适度；
- (8) 提高卫生间排水和冲厕用水可靠度。节水系统出现故障，不影响卫生间排水，且能够自动切换到自来水冲厕，不会影响或降低卫生间现有使用舒适度；停水时中水或自来水储水冲厕，避免豪宅变旱厕的尴尬，可提高居住舒适度。

户内中水应用卫生学安全评价

为评价模块化排水及户内中水集成系统在极限工况情况下水质微生物污染情况以及对卫生间室内空气质量有无健康危害，以及极限工况下系统消毒措施能否有效发挥消毒作用，2013年9月，中国人民解放军疾病预防控制中心所卫生学评价研究中心对该系统的中水水质进行了卫生学检测和评价。评价结论为：

- (1) 通过开展走访、调研和实验室模拟实验，获得的现场极限工况和实验室模拟极限工况检测结果显示，模块化排水及户内中水集成系统水样中未检测到相关健康危害因素。结合已经使用5~8年的实际效果，未发现水质对户内环境及人体健康危害现象。
- (2) 模块化排水及户内中水集成系统设计的自动

定时消毒功能及消毒措施，消毒效果能够满足水质安全性要求。

(3) 谱尼测试结果表明，模块化排水及户内中水集成系统正常运行工况下，水质各项指标均能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920-2002冲厕用水水质要求。

ENGINEERING

工程应用情况介绍

截至目前，模块化同层排水模块和模块化节水装置已经推广应用5万余套，建筑面积超过500万 m^3 ，包括聊城市金柱水城华府小区、金柱月亮湾、大学城，中原油田2005年经济适用房、2008年经济适用房、2010年经济适用房，安徽铜陵铜冠花园等。下面以中原油田2010年经济适用房——林海花园二期项目为例，介绍模块化排水及户内中水集成系统技术的设计与施工要求。

林海花园二期项目设计与应用情况

中原油田林海花园二期项目是棚户区改造项目，位于河南省濮阳市。工程共107栋楼，其中6层住宅34栋，11层住宅73栋，共6076户，惠及1.9万人（图4）。该项目于2011年开始建设，卫生间的排水全部使用模块化排水及户内中水集成系统。



图4 林海花园二期项目概况

排水节水系统设计要点

(1) 排水立管系统

林海花园二期工程卫生间内的排水采用下沉式模块化排水及户内中水系统装置，卫生间内设置座便器、洗手盆、淋浴器。根据《模块化排水节水系统应用技



术规程》(CECS320:2012), 多层和高层住宅均设计采用de110加强型内螺旋排水单立管, 排水立管底部采用de110×de160的长弯变径接头, 排出管管径放大为de160。

(2) 自来水给水设计及防污染措施

卫生间的坐便器水箱设计为双水路进水, 一路为自来水, 一路为节水模块处理后的中水。自来水分别设置自动和手动阀, 自动阀与同层排水节水模块的自控器联动, 可以实现自来水的自动和手动供水切换。大便器水箱内的中水和自来水管均采用上出水, 出水口的高度高出水箱溢流水位3倍的管径(图5)。坐便器水箱内不存在虹吸倒流引发的水质交叉污染, 保证自来水水质卫生和居民健康。

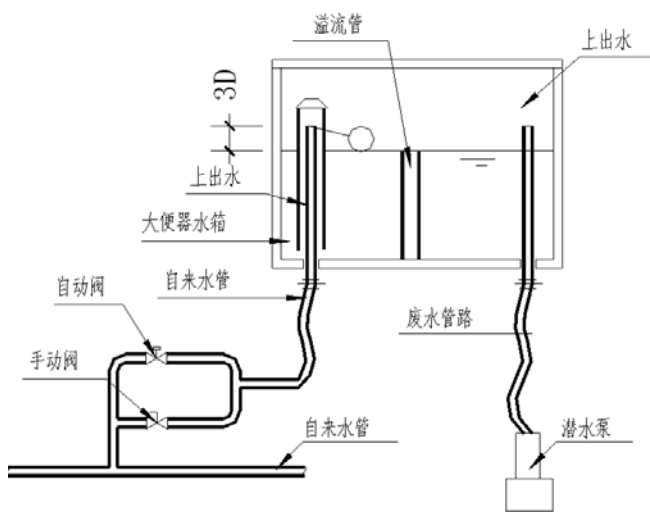


图5 坐便器水箱示意图

建筑设计及应用要点

(1) 结构条件

根据模块化同层排水节水系统要求, 卫生间设置降板, 结构楼板下降300mm, 卫生间立管位置预留洞400×400mm, 洞口预埋立管专用件。预埋件周围用细石混凝土浇注。排水立管穿楼板节点防水做法如图6所示。

(2) 建筑构造做法

模块下方设置防水层和找坡层; 防水层上方水泥砂浆保护层厚度不应小于20mm, 找坡层应坡向立管穿楼板专用件位置; 模块安装区域外的降板区域采用花铺砌块(图7)。

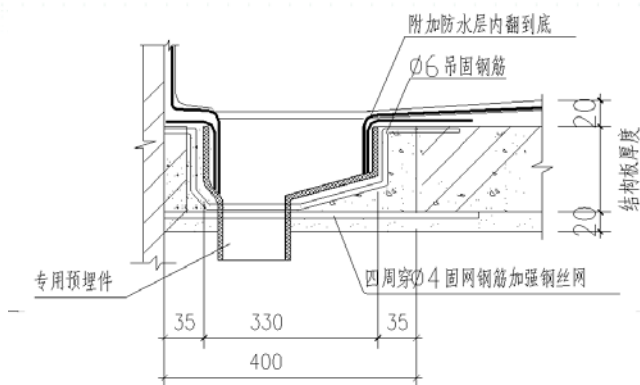


图6 立管穿楼板专用件做法图

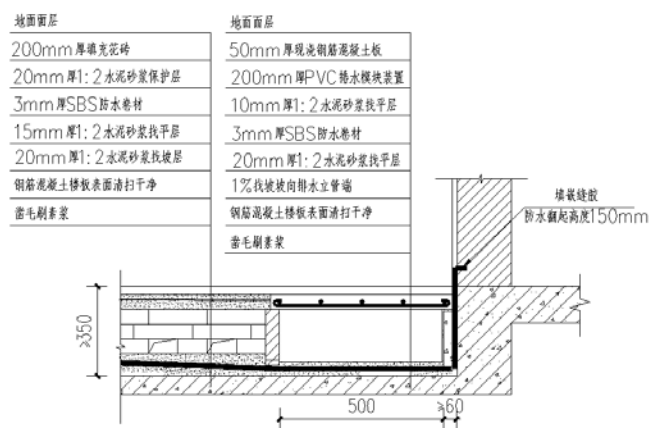


图7 全降板防水层和回填做法剖面示意

北京市工程应用情况简介

近期, 模块化排水及户内中水集成系统技术已在住宅科技产业技术创新战略联盟重大项目“北京市公共租赁住房标准化产品设计与工业化建造研究与示范工程”——北京顺义区马坡镇住宅产业化基地1#、2#、5#、8#楼中得到应用, 其中1#为装配预应力框剪结构体系、2#为装配框剪结构体系、5#为装配剪力墙结构体系、8#为高空造楼机试验示范工程, 房屋用途包括公寓、宾馆和办公楼(图8)。该工程目前在施工阶段。

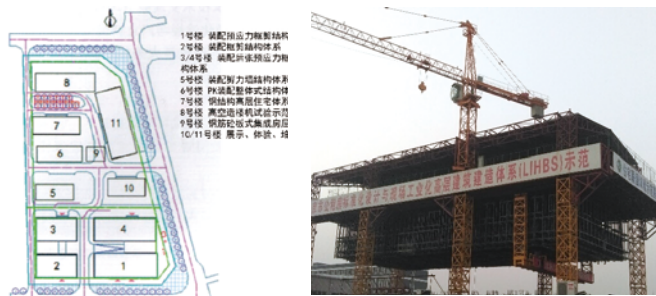


图8 北京市公共租赁住房标准化产品设计与工业化建造研究与示范工程项目概况



→ EFFECTIVENESS

社会经济效益分析及同类技术比较

2013年，中国建筑设计研究院住宅实验室对模块化排水及户内中水集成系统，在北京市某建筑面积5万m²的公租房小区，进行了全生命周期节水减排量评估。其中住宅面积3.2万m²，户数700户，每户2.8人。小区内按照3栋32层住宅楼（层高2.7m）计算，标准层每两户一个公共管井，户内卫生间降板300mm。

减碳量

在计算标准工况下，采用户内中水系统与小区中水系统的碳排放量结果见表2、表3。

节能量（见表4）

节水量

户内中水系统利用优质杂排水冲厕，从用水总量来看，节省的水量基本等于居民生活冲厕用水量。仅从用水量角度来说，与小区中水系统并无实质差异。表5为采用户内中水系统与不采用任何中水系统的用水量对比。

投资成本分析

小区户数以700户计，建筑全寿命期以50年计。模块化排水及户内中水集成系统按照每户成本6000元计算。户内中水与小区中水系统工况及成本分析如表6、表7所示。

综上所述，在计算标准工况下，全寿命期过程中，采用户内中水系统比采用小区中水系统减碳约65.8%，节约钢材约17.39t，节约混凝土约64.95t，节约运行耗电量86500kWh/年，节约维护耗电量4325kWh/年，全

表2 全寿命期碳排放量对比

生命周期阶段	户内中水系统 (tCO ₂)	小区中水系统 (tCO ₂)	减碳量 (tCO ₂)	减碳百分率
材料生产阶段（含降板材料）	517.4	532.1	14.7	2.8%
材料生产阶段（不含降板材料）	113.2	127.3	14.1	11.1 %
施工安装阶段	88.6	132.5	43.9	33.1%
系统运行阶段	1659	5897.5	4238.5	71.9%
维护更替阶段	65.86	245.8	179.94	73.2%
总计	2330.8	6807.9	4477.1	65.8 %

表3 碳排放指标对比

碳排放强度	户内中水系统	小区中水系统
人均年碳排放强度	23.78kg CO ₂ /人 年	69.47t CO ₂ /人 年
户均年碳排放强度	66.60kg CO ₂ /户 年	194.50t CO ₂ /户 年
单位中水量碳排放强度	2.22kg CO ₂ /tH ₂ O	6.5kg CO ₂ /tH ₂ O

表4 能耗量对比

耗电量	户内中水系统	小区中水系统	节能量
年运行耗电量 (kWh/年)	8400	94900	86500
年维护耗电量 (kWh/年)	420	4745	4325
全寿命期总耗电量 (kWh)	441000	4982250	4541250

注：全寿命期按照建筑设计使用寿命50年计算。

表5 采用中水系统节水量情况

每户节水量 (L/户·天)	每户每年节水量 (m ³ /户·年)	小区每年节水量 (m ³ /年)	全寿命期节水量 (m ³)
82.32	30	21032	1051600





表6 计算标准工况下的成本对比

工艺名称	户内中水系统	小区中水系统
回用途径	冲厕	冲厕、绿化、洗车
再生水产量	2.1万吨/年	2.7万吨/年
基建投资	420万	311万
单方运营成本	1.75元/m ³	3.71元/m ³
基建总投资加50年运营	603.8万	700.8万
占地	无	110m ²
管理	需对用户培训	需专门人员运营

表7 计算标准工况下户内中水系统成本分析

初期投资总额（万元）	年经营成本（万元/年）						单位运营成本（元/m ³ ）
	电耗	药剂	滤料	水泵	电磁阀	合计	
420	0.42	2.52	0.056	0.187	0.126	3.682	1.75

寿命期节约耗电量454万kWh；节约基建加运营总投资约97万元。小区采用户内中水系统比不采用任何中水措施节水2.1万m³/年，全寿命期节水105万m³。

筑适用技术推广目录（2014）》，已将该技术列为水资源综合利用技术部分。

FORMATION

技术标准体系编制情况

模块化排水及户内中水集成系统技术研发于1998年正式立项，经过不断的完善更新，目前已发展到第三代产品。该项技术2007年被列入建设部《建设事业“十一五”推广应用和限制禁止使用技术》推广项目第82项；2012年，被列入《科技惠民计划先进科技成果目录指南》第1348项“低碳节能减排科技成果”；2012年颁布实施中国工程建设标准化协会标准《模块化同层排水节水系统应用技术规程》（CECS320：2012）；2013年，该项目被认定为国家重点新产品，被住建部列为重点推广项目；2014年9月，颁布实施了国家建筑标准设计图集《住宅卫生间》（14J914-2）；住建部工程建设行业标准《模块化户内中水集成系统技术规程》已正式立项，预计将于2015年发布。

北京市住建委自2013年开始，着手制定《北京市保障性住房应用模块化户内中水集成系统技术导则（试行）》，目前已经基本完成；2014年，《北京市绿色建

CONCLUSION

结语

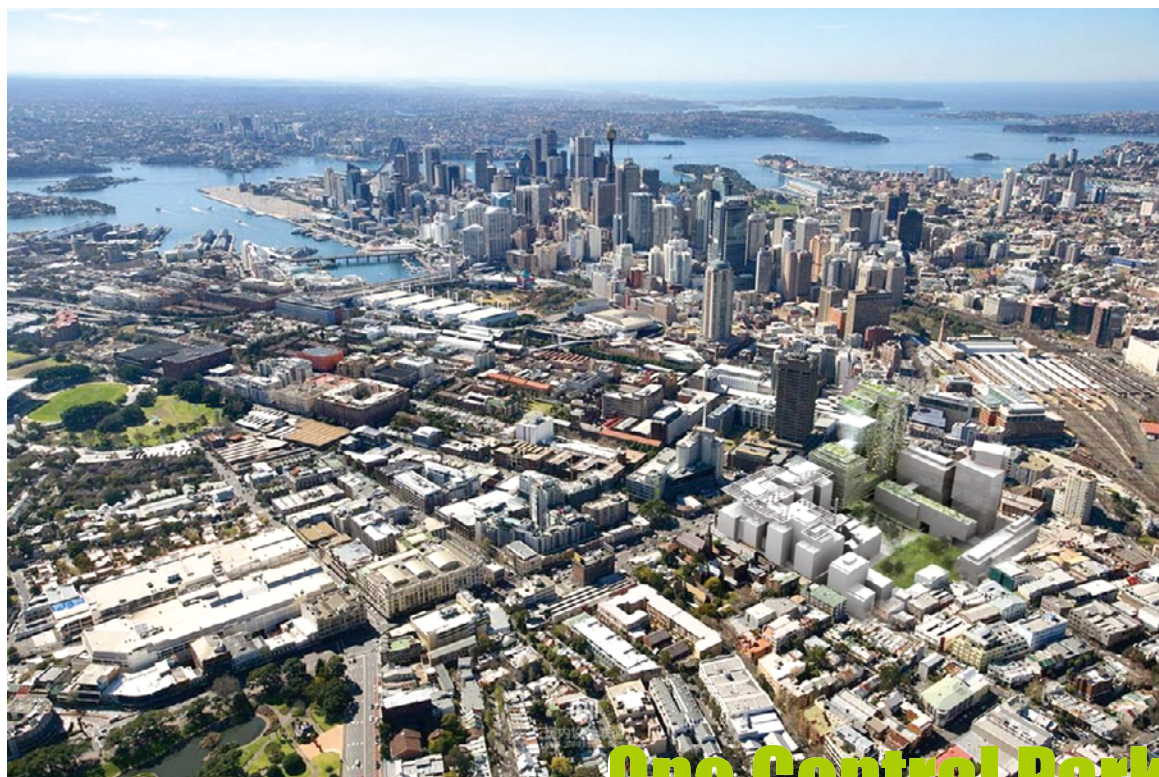
模块化排水及户内中水集成系统技术作为一种经济高效的绿色建筑适用技术，通过户内上下游废水的微循环，实现了户内优质杂排水的就地收集、就地处理、就地回用，入住即通，节水效率高达生活用水总量的30%以上，为“使节约用水成为每个家庭、每个人的自觉行动”提供了技术部品。据统计，北京市每年水资源缺口已达15亿m³，而根据《北京市水资源公报》，2012年北京市生活用水总量为16亿m³，如在北京市新建、扩建、改建民用建筑中全面推广应用模块化排水及户内中水集成系统技术，加强建筑中水循环利用，则每年可节约用水超过4亿m³。可见，该技术的推广和应用将为缓解北京市水资源危机、保护水环境发挥重要的积极作用，有助于真正把“生态文明建设”、“构建节约型社会”、“节能减排”等政策落到实处。同时，该技术综合解决了传统住宅卫生间“裂、渗、漏、堵、臭”等建筑质量通病，为用户营造了安全、舒适、健康、宜居的住宅环境，具有广阔的市场空间和应用前景。





一号中央花园：园中之城，绿色梦幻

文 | 深圳市建筑科学研究院股份有限公司 沈粤湘



One Central Park

它不仅是一个建筑物，更加是一个独特的垂直花园，整个建筑物上面都被植物缠绕着，墙上长满了植物，给大都市带来崭新而独特的视觉体验——这就是位于悉尼市中心一个以前酿酒厂旧址上，包括两座116米、64.6米高住宅塔楼和基座的“一号中央花园”。

荣膺欧洲杰出建筑师奖

近日，在德国诺伊斯Swiss tel Düsseldorf酒店举办的2014LEAF Awards颁奖典礼璀璨落幕，垂直花园住宅One Central Park从40个项目中脱颖而出，被评选为年度总冠军与最佳可持续发展建筑。

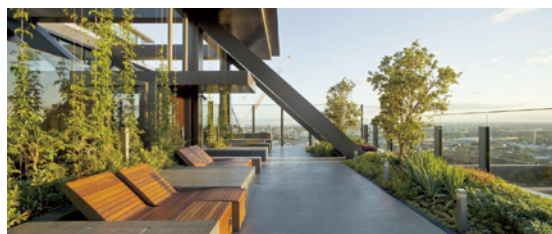




“中央花园”住宅项目由法国建筑师让努维尔（Jean Nouvel）设计，高116米，是世界上最高的垂直花园。两座住宅塔楼分别为16层、33层，耸立在一个四层高的零售商场之上，内部容纳了公寓、商店、咖啡厅、餐厅和写字楼。总共有563间公寓，为位于该城市中心的居民提供了高品质生活。项目属于一个25万平方米的城市开发计划，由新加坡星狮集团Fraser's地产公司经营，将包括众多不同建筑师设计的建筑物，一个全新的城市公园——悉尼中央公园，以及场地内32个遗迹的保护和再开发。



“中央花园”的东侧塔楼从顶部的标志性悬挑而下设计了极具特色的绿植装置。与绿植相配合的是一套创新系统：电动控制的固定镜面板可以收集阳光，并将光线反射到零售商业中庭和绿化平台上。在夜晚，建筑上的绿植配合上灯光艺术家Yann Kersale设计的灯光，将会使塔楼呈现出色彩斑斓的梦幻景色。



努维尔与法国艺术家植物学家Patrick Blanc合作，完成了塔楼立面上众多竖向花园的设计

工作。Patrick Blanc在过去的三十年里面，一直致力于研究对于住宅墙体的设计。花园空间与平台的竖向连接部分的植物将塔楼包裹了起来，从而将新区域中心的中央花园延伸到这个绿色建筑中。垂直花园由190种澳大利亚本土植物和160种外来引进植物组成。灌木覆盖着50%的建筑物，设计师还打算在此基础上，从邻近的公园引进扩展更多的绿植到该建筑物上面。

梦幻般的住户体验

草本、木本、藤本类植物包裹着建筑，形成了绿色的植生墙，好像是从周围的绿地延伸上来一样，给住户们带来大自然的感觉。同时，这些植被通过光合作用，吸收二氧化碳，释放氧气，减少能源消耗，阻隔热量的效果更胜于传统的阴影遮盖，还能减少反射到城市中的热量。

“中央花园”由多位世界知名艺术家一起创意协作完成，东楼的内部设计是自然田园式隐居所，西楼的内部设计是时尚现代化的城市公寓。较高的东边塔楼上设有悬臂式反射镜装置（定日镜），采用了320个固定或可动的红外线面板，将阳光反射到原本被遮蔽的区域。到了晚上，这些定日镜就成了夜空下极具标志性的城市“吊灯”，如同一座LED灯组成的悬浮泳池，并能够合并成一个巨大的荧幕，模拟反射的效果。

“中央花园”位于悉尼市区最令人渴慕的中央公园地段，是该区域内的最高建筑。在中央公园一号顶部的五层空间，是由一系列精品顶层和次顶层公寓组成的“蓝天阁”，在悉尼心脏地带傲视而居。空中花园带有瀑布泳池和餐饮露台，专供蓝天阁的住户使用。该大楼掩映于充满生机的绿色花园之中，花架的线性长度总计达7公里。内部设计由Koichi Takada打造，极尽奢华，色调以天然木材与石料为基础，营造有机和谐之风。





绿意深处的可持续策略

纽约的中央公园名闻遐迩，近期，澳大利亚悉尼市也正规划自己的“中央公园”。悉尼市这座公园的建筑部分追求绿色效果，要求和周围的绿色植被搭建整体划一，与其说公园整体是个

城中公园，倒不如称其为一个园中之城来得恰当。这个公园同时也是“2030悉尼可持续发展”计划的一部分——该计划由悉尼市政府提出，谋求在今后的20年内，将温室气体排放量减少50%，同时提高可再生能源的供应率，为城市增添48000处居民住宅。

悉尼中央公园总投入20亿美元，建成后将是一个多功能区，占地面积6500平方米，内有11幢建筑。据公园开发商澳洲星狮地产公司所言，园内建筑物节能效果极佳，不仅可以满足自身用电需求，还可以向周边地区输送电力。

建筑物的屋顶采用新型设计，能够将雨水转化成饮用水，抽水马桶产生的污水也将被转化成可使用的水加以回收利用。

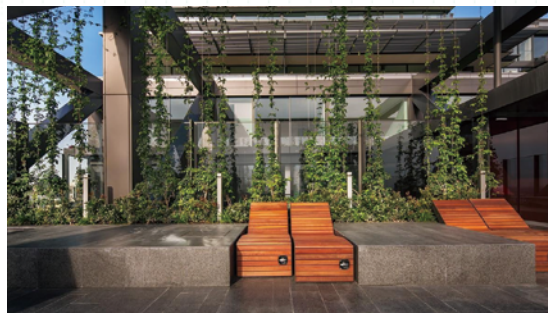
中央公园坐落在悉尼市金融区的边缘，整个工程占地5.8公顷，与一座已经废弃的福斯特啤酒公司的厂房毗邻。星狮地产公司表示，中央公园的设计刻意避开了一些赫赫有名的，但在公司看来却又华而不实的新兴技术，取而代之地是拥有最佳使用体验的产品和具有升级空间的科技组成的复合产品。“我们不会在屋顶安装风轮机，连必要的光电设备也没有，”工





程顾问斯图亚特·怀特，这位来自悉尼科技大学未来可持续发展学院的教授坦言。

中央公园的能源使用方式带有“区域性”，不同区域每天的用能高峰期出现在不同时段。在工作日，商业区用电量不断攀升；一到夜晚，居民用电量就会大增。区域性能源利用有个好处，就是它允许本地区通过转变地区使用能源的时间段，优化能源的区域配置，达到节能效果。



中央公园会建立一套黑水回收利用体系，把所有的废水，其中也包括污水，进行回收处



公园区内使用三联供发电机来供电。这是一个热能、机械能和制冷三联产的系统，能够利用废热、余热，显著提升整体发电量。这类发电系统比人们常见的仅能生产热能和电能的联产发电系统更为节能。开发商表示，通过区域性能源利用方式，调和商业建筑和居民建筑间的用电高峰，三联供发电机所提供的电能已远远超出中央公园的内部需求，多余的电能就通过输电网销售给临近地区。



理。公园附近的这座废旧啤酒厂的地下层将建立一个工厂，把下水道管内的污水引入，进行过滤，脱去水中的淤渣，然后把完成净化的水输送回园区的用水系统内。经过回收处理的污水有很多用途，人们可以用这种水浇灌花园、盥洗衣服等。根据法律规定，这类经过回收处理的黑水是不允许人们饮用的，但其安全性很高，人们可放心消费使用。

星狮地产公司的首席运营官对此表示，之所以建设这种电力和水资源回收系统的原因，并非因为两者技术新颖。这类技术本身价格极其高昂，中央公园为了节省技术使用成本，就把系统产出值和运行成本分配到不同建筑物的不同时段内来计算。这位首席运营官还表示，在过去，一些工程项目从占地面积而言委实太小，无法承受高价技术成本，不过对于中央公园如此大规模的工程来说，技术成本不是问题。





绿色学校教室照明设计

文 | 深圳市建筑科学研究院股份有限公司 沈粤湘

1 光源选择

教室光源应选择高效节能型产品，应从师生的心理感觉着手，创造舒适的教学环境。发展绿色校园更应关注照明设计，给孩子们提供舒适的照明环境。

稀土三基色荧光粉的直管荧光灯比使用卤磷酸盐荧光粉的效率提高约20%，而且显色指数>80%，学生的视觉疲劳程度会得到改善。T5、T8光源比传统的T12光源具有更高的效率，从而满足环保节能的要求。而T5光源表面亮度大于T8光源，对灯具的眩光控制则提出了更高的要求。

学生的视觉舒适度、心理感觉、注意力是否集中等问题与环境色温有关。稀土三基色灯管的色温由高到低，不同的色温有不同的特点。其中比较有代表性的分为：日光色，6200~6700K，给人一种清爽、洁白、明亮的感觉；中性日光色，4000~5000K，给人一种柔和、自然、亮丽的感觉；白炽灯光色，2700~3000K，给人一种舒适、温馨、华丽的感觉。有关研究表明，环境色温为黄绿偏橙且饱和度适中时，

学生学习专心，精神振作。相反，当环境色温偏冷灰，饱和度过高或过低时，学生情绪容易躁动。根据我国现行规范要求，教室平均照度要求300lx，色温在3300~5300K之间。综合以上，教室照明的光源色温，推荐选择3500~4200K的色温区间。

2 抑制眩光

教室眩光，首先要避免直接眩光。直接眩光是由于学生目视黑板方向时，照明光源直接进入视线引起的，控制直接眩光应采取以下措施：

(1) 灯具的布置方式应长轴平行于学生的主视线，并与黑板垂直。

(2) 敞开式专用灯具应采用遮光角 24° \u2019上的，或采用格栅灯具，漫反射灯具。格栅灯具选用应注意不采用带高亮度或全镜面控光罩类的灯具，宜采用低亮度，漫射或半镜面控光罩产品。

除了直接眩光外，反射眩光是由光泽表面静反射的高亮度造成的。避免反射眩光的具体





措施是:

(1) 改变工作表面特性, 以降低镜面反射及因它形成的反射眩光。例如采用低反射材料制作的黑板、尽量不采用无光纸张和闪光墨水等。

(2) 适当增加光源数量, 提高照度。降低反射光在课桌面上形成的照度占总照度的比例, 以弥补亮度对比带来的损失。

(3) 合理选择灯具。直接型灯具, 易形成严重的光幕反射, 而余弦配光直接型灯具, 可减轻光幕反射; 蝙蝠翼形配光灯具向下发射的光很少, 光幕反射最小。这种灯具, 具有较大的遮光角, 输出扩散性好, 应用于教室照明以提高作业表面的高度对比和布灯间距, 使照度均匀, 从而提高视觉功效, 有效地限制了眩光和光幕反射。

(4) 合理布置黑板灯。黑板是竖向布置的, 表面垂直照度低、均匀度差, 成设置黑板灯。由于黑板是造成反射眩光的主要原因之一, 除了选择低反射特性材料的黑板外, 黑板灯的位置也很重要。

为了不对教师形成直接眩光, 灯位置不应布置在教师水平视线 45° 仰角以内; 另外为了不对学生形成反射眩光, 通过考察最不利情况, 即第一排学生看见黑板顶部, 并以此视线反射至顶棚, 在此距离之内安装黑板灯; 此外, 为了使垂直照度达到最大, 灯具光轴最好以与黑板呈 35° 。入射角至黑板中心水平线上。

3 照明计算

3.1 照度

不同的工作环境有不同的照度要求。国家制定了具体的《建筑照明设计标准(GB50034—2013)》(以下简称《标准》)。在《标准》中, 规定了各种场合的平均照度值, 根据《标准》5.3.7条规定: 教室、实验室、多媒体教室等以课桌面作为参考平面, 平均照度值应达到

300lx; 而美术教室要求达到500lx; 教室黑板平均照度要求达到500lx。除此以外, 在普通教室设计中还应考虑光源光通量衰减, 灯具积尘和房间墙壁污染引起的照度值降低的影响。在具体使用中, 还应及时更换光通量下降到初始值70%以下的光源(含70%)。只有这样, 才能保证教室的实际照度值不低于设计值, 从而保护学生的身心健康及学习效率。

以某小学普通教室为例, 采用DIALux计算软件对教室照度进行演算。教室层高3.6m, 长9m, 宽7.5m, 地板为普通浅色地砖, 墙面为白色乳胶漆。根据以上所述, 灯具采用蝙蝠翼形配光灯具(见图1), 光源选择T5光源, 光通量3700lm, 色温3600K, 显色指数 $R_a=85$, 黑板灯具采用专用黑板灯, T8光源, 光通量3100lm。

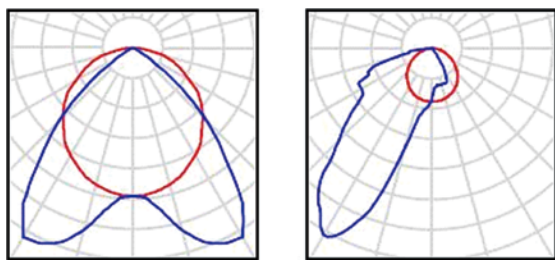


图1 课桌照明灯和黑板灯具配光曲线

DIALux软件为开放式照明计算软件, 可以嵌入各个照明生产厂家D的灯具资料。DIALux软件计算首先需要输入空间尺寸, 空间维护情况选择合适的灯具, 确定灯具排布方式和安装高度, 然后就可以计算各项指标。该教室DIALux计算参数定义如下: ①空间尺寸为 $9\text{m} \times 7.5\text{m} \times 3.6\text{m}$; ②维护系数取0.8, 相对洁净的空间; ③工作面高度0.8m; ④灯具安装高度距离工作面2.1m; ⑤课桌照明灯具光通量3700lm, 共8个, 采用空间均匀布置方案; ⑥黑板照明灯具光通量3100lm, 共3个; ⑦顶棚, 墙壁, 地面的反射比选择50/50/20。具体布置尺寸见图2所示, 布置效果见图3。

照度计算结果见下表, 课桌面和黑板面计算区域照度详细数值见图4和图5。

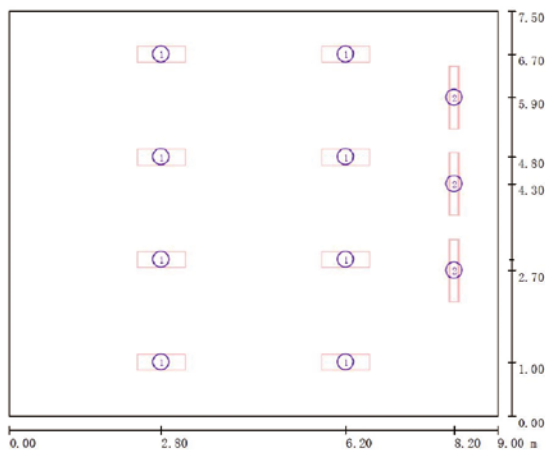


图2 灯具平面布置图



图3 教室照明效果图

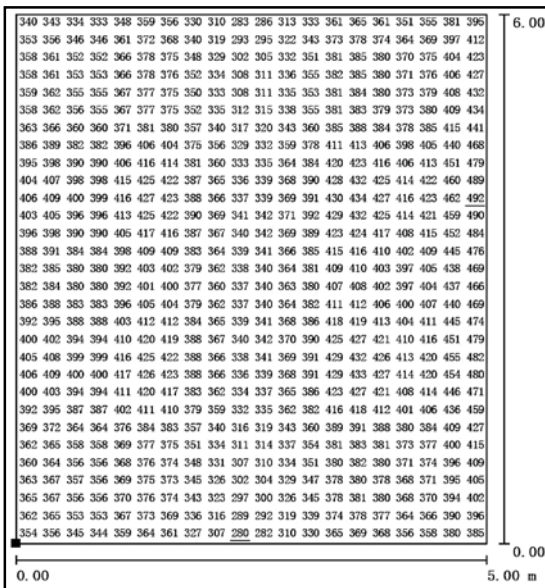


图4 课桌计算面的照度值

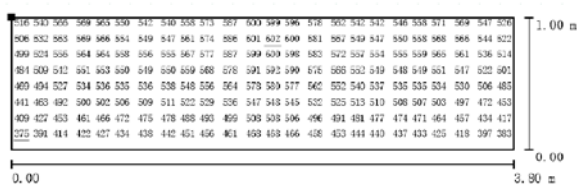


图5 黑板计算面的照度值

除了满足规范要求的照度外，普通教室作为一个学习场所，照明还应达到一定的均匀度。室内照明的均匀度通常以一般照明系统在工作面上产生的最小照度和平均照度的比值来表示，教室学习区域的照明均匀度要求 >0.6 ，黑板区域的照明均匀度要求 >0.7 。

3.2 统一眩光值UGR的计算

根据《标准》5.3.7条要求，教室UGR应 <19 。而UGR指标用公式很难计算，因为涉及到灯具的多个参数。但是采用DUALux软件就容易得多，只需在教室内确定UGR观察点位置，软件就能自动计算UGR指数。以上述教室为例，取房间正中心为UGR观察点（见图6），计算值见下表，满足规范要求。

UGR 计算点列表

编号	名称	位置 [m]			观察方向 [°]
		X	Y	Z	
1	UGR 计算点 2	0.000	3.750	1.200	0.0

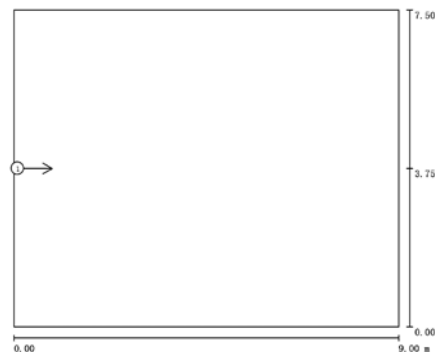


图6 UGR计算点位置图

计算表面名单

编号	名称	种类	网格	平均照度 (lx)	最小照度 (lx)	最大照度 (lx)	最小照度 /平均照度	最小照度 /最大照度
1	课桌工作面	水平	20×90	382	280	492	0.732	0.568
2	黑板工作面	重直180.0°	50×130	524	375	602	0.717	0.624



北京市绿色建筑评价标识项目表

(2008.1~2014.12)

序号	项目名称	面积 (平方米)	标识类型	标识星级	类型	批次
1	环境国际公约履约大楼	30191	运行	★★★	公建	2010年第10批
2	腾达大厦	86836	运行	★	公建	2011年第23批
3	中国石油大厦	200838	运行	★★★	公建	2012年第20批
4	中国海油大厦	96340	运行	★★	公建	2012年第24批
5	北京当代万国城北区住宅 1-3、5、7-10号楼	188149	运行	★★★	住宅	2013年第7批
6	中关村国家自主创新示范区中心 (东区展示中心)	26236	运行	★★★	公建	2013年第7批
7	凯晨世贸中心	194203	运行	★★★	公建	2013年第17批
8	北京乐喜金星大厦 (LG双子座大厦)	150407	运行	★★	公建	2014年第5批
9	城建大厦	126180	运行	★★	公建	2014年第5批
10	全国组织干部学院 (一期)	40062	运行	★★★	公建	2014年第6批
11	北京海林节能设备股份有限公司生产 研发基地 (一期)	14000	运行	★★★	工业 建筑	2014年第6批
12	中关村国家自主创新示范区展示中心 (西区会议中心)	21250	运行	★★★	公建	2014年第10批
13	中国银行总行大厦	174869	设计	★	公建	2008年第2批
14	大屯路224号住宅及商业项目 (1#)	26747	设计	★★	住宅	2009年第2批
15	绿创环保科研大厦 (B楼)	29258	设计	★★★	公建	2010年第2批
16	大屯路224号住宅及商业项目 (5号、7号楼)	33486	设计	★★	住宅	2010年第5批
17	松林里危改小区8号商业楼	88813	设计	★★★	公建	2010年第5批
18	万科中粮假日风景D地块1-8号楼	85021	设计	★★	住宅	2010年第5批
19	北京建工发展大厦	33600	设计	★★	公建	2010年第1批
20	全国组织干部学院 (一期)	40062	设计	★★★	公建	2011年第4批
21	全国人大机关办公楼	83000	设计	★★★	公建	2011年第7批
22	东直门社区卫生服务中心	14066	设计	★★★	公建	2011年第9批
23	北京首创郎家园改建项目 (11#办公楼)	2500	设计	★★★	公建	2011年第17批
24	长阳镇起步区1号地04地块 (1-7号楼) 及11地块 (1-7号楼)	225000	设计	★★★	住宅	2011年第1批



序号	项目名称	面积（平方米）	标识类型	标识星级	类型	批次
25	北京金茂府小学	10100	设计	★★★	公建	2011年第21批
26	中关村国家自主创新示范区展示中心（西区会议中心）	21250	设计	★★★	公建	2011年第22批
27	北京长阳镇起步区 1 号地 03 地块（1—7 号楼）及 10 地块（1—9 号楼）	157900	设计	★★★	住宅	2011年第19批
28	中关村国家自主创新示范区展示中心（东区展示中心）	26236	设计	★★★	公建	2011年第22批
29	北京市房山区长阳镇起步区3号地1#—15#住宅楼	264221	设计	★★	住宅	2011年第23批
30	北京市东城区东四街道办事处节能改造项目	6370	设计	★★	公建	2011年第23批
31	北京住总万科回龙观1818—028地块7#—10#住宅楼	95104	设计	★★	住宅	2011年第23批
32	望京新城B区6—10#地A区二期A—3#综合楼	74471	设计	★	公建	2011年第23批
33	朝阳区常营经济适用房B标段8#9#廉租房	24000	设计	★	住宅	2011年第23批
34	官园公寓3#楼	4542	设计	★	住宅	2012年第17批
35	马连洼竹园住宅小区综合楼	45090	设计	★★	公建	2012年第17批
36	温泉镇C07、C08地块限价商品住房项目	280832	设计	★★	住宅	2012年第17批
37	丰台区长辛店北部居住区一期（南区）B54地块	46938	设计	★★	公建	2012年第17批
38	第七届世界草莓大会配套设施培训中心（北京）	12844	设计	★★★	公建	2012年第18批
39	北京亦庄经济开发区12平方公里项目拆迁安置房工程X75地块住宅楼	212236	设计	★★	住宅	2012年第24批
40	北京亦庄经济开发区12平方公里项目拆迁安置房工程X76地块住宅楼	292385	设计	★★	住宅	2012年第24批
41	北京亦庄经济开发区12平方公里项目拆迁安置房工程X77地块3#—22#住宅楼	202580	设计	★★	住宅	2012年第24批



序号	项目名称	面积（平方米）	标识类型	标识星级	类型	批次
42	北京亦庄经济开发区12平方公里项目 拆迁安置房工程X79地块住宅楼	192330	设计	★★	住宅	2012年第24批
43	北京亦庄经济开发区12平方公里项目 拆迁安置房工程X80地块住宅楼	269301	设计	★★	住宅	2012年第24批
44	北京亦庄经济开发区12平方公里项目 拆迁安置房工程X81地块住宅楼	210229	设计	★★	住宅	2012年第24批
45	北京亦庄经济开发区12平方公里项目 拆迁安置房工程X82地块住宅楼	220449	设计	★★	住宅	2012年第24批
46	丰台区长辛店北部居住区一期（南 区）居住项目B45地块1~9号楼、B57 地块1、2号楼	101522	设计	★★★★	住宅	2012年第25批
47	丰台区长辛店北部居住区一期（南 区）居住项目B53地块1~12号楼	96355	设计	★★★★	住宅	2012年第25批
48	阳光保险集团北京通州后援中心C座	72667	设计	★	公建	2012年第24批
49	中国建筑科学研究院科研试验大楼 （北京）	64508	设计	★	公建	2012年第22批
50	北京广联达信息大厦	30111	设计	★★★★	公建	2012年第26批
51	中国国家博物馆改扩建工程	191900	设计	★★★★	公建	2013年第5批
52	顺新绿色家园401#—413#楼	70543	设计	★	住宅	2013年第7批
53	中海油大厦	158350	设计	★★	公建	2013年第7批
54	东亚·瑞晶苑	133090	设计	★	住宅	2013年第7批
55	东方太阳城三期（A113， A123，A135#楼）	12016	设计	★★	住宅	2013年第7批
56	朝阳区西大望路27号住宅及代建公建 项目—G1号办公楼和G3号配套公建	21513	设计	★	公建	2013年第7批
57	北京低碳能源研究所及神华技术创新 基地项目科研楼3#（301）、教学楼 （302）、神华展厅（304）、职工集 体宿舍及配套（305）	90537	设计	★	公建	2013年第7批
58	北京万橡府1、2号楼	69299	设计	★★★★	住宅	2013年第10批
59	工业和信息化部综合办公业务楼 （北京）	62746	设计	★★★★	公建	2013年第12批



序号	项目名称	面积（平方米）	标识类型	标识星级	类型	批次
60	北京回龙观文化居住区F05区项目 4~29号楼	317421	设计	★★	住宅	2013年第12批
61	北京亚信联创研发中心	40050	设计	★★★	公建	2013年第13批
62	北京城建·琨廷0053地块、 0061地块、0062地块住宅项目	299348	设计	★★	住宅	2013年第16批
63	北京城建·福临家园1~5号住宅楼	94459	设计	★★	住宅	2013年第16批
64	北京市通州区帅府小区二期项目 2#-8#住宅楼	124542	设计	★★★	住宅	2013年第17批
65	北京城建·福润四季项目	314803	设计	★★	住宅	2014年第1批
66	北京东湖湾·湖湾世家501~503、 505~506号住宅楼	163306	设计	★★	住宅	2014年第1批
67	金泰丽富保障性住房1#、2#、3#、 4#、7#、10#、11#、12#楼项目	314732	设计	★★	住宅	2014年第1批
68	王府井大饭店改造工程	44435	设计	★	公建	2014年第1批
69	通州区宋庄镇C02、C06地块居住 用地项目	199299	设计	★	住宅	2014年第1批
70	顺义新城第12街区西马坡政策性 住房项目	421828	设计	★★	住宅	2014年第1批
71	北京万科长阳紫云家园03-5-07地块 1~13号楼、03-5-08地块1~8号楼	211300	设计	★★★	住宅	2014年第1批
72	北京市房山区金域缇香家园项目 7-9号楼	29354	设计	★★★	住宅	2014年第3批
73	北京市通州区珠江国际家园二期 一区东项目	90674	设计	★★	住宅	2014年第5批
74	北京市通州区马驹桥镇物流 产业园E-11项目	389093	设计	★★	公建	2014年第5批
75	北京市房山区金域缇香家园项目 1-6号楼、10-14号楼	123767	设计	★★	住宅	2014年第5批
76	北京民用飞机技术研究中心101号 科研办公楼	33712	设计	★★	公建	2014年第5批
77	中国建筑股份有限公司技术中心 办公楼项目	7900	设计	★★★	公建	2014年第7批



序号	项目名称	面积（平方米）	标识类型	标识星级	类型	批次
78	中国建筑股份有限公司技术中心试验楼项目	6194	设计	★★★	公建	2014年第7批
79	北京大兴区庞各庄镇镇区改造4号地1~11号楼住宅项目	98242	设计	★★★	住宅	2014年第7批
80	北京经开国际企业大道III3组团3-2号办公楼	3700	设计	★★★	公建	2014年第8批
81	北京保利国际广场T1办公楼	61300	设计	★★	公建	2014年第9批
82	北京汽车产业研发基地用房（综合研发办公大楼）	174310	设计	★★★	公建	2014年第10批
83	北京金晶研发综合办公楼	29000	设计	★★★	公建	2014年第12批
84	中国商飞北京民用飞机技术研究中心102号、103号实验室	39751	设计	★★	公建	2014年第12批
85	房山区长阳镇起步区3号地南侧居住、文化娱乐项目	135298	设计	★	住宅	2014年第12批
86	北京市大兴区国韵村项目	135783	设计	★★	住宅	2014年第12批
87	万通新新家园三期住宅（3-1、3-2、3-3、3-4、3-5号楼）	91300	设计	★★	住宅	2014年第12批
88	北京市通州区于家务乡乡中心AC地块（配建公共租赁住房）项目	183399	设计	★	住宅	2014年第12批
89	北京市房山区胜茂嘉苑1、2号住宅楼	25700	设计	★★★	住宅	2014年第12批
90	北京绿地昌平未来科技城B-04、B-05地块5、7、10~12、14号住宅楼	90100	设计	★★★	住宅	2014年第13批
91	通州区永顺镇北苑商务区西区C、D、E区住宅	113400	设计	★★	住宅	2014年第14批
92	北京中建鸿达培训基地改扩建项目	53900	设计	★★	公建	2014年第14批
93	北京通州万达广场东区大商业项目	332400	设计	★★	公建	2014年第14批
94	北京绿地昌平未来科技城B-07地块1、2、4号楼	120100	设计	★★	公建	2014年第14批



[绿色建筑·北京在行动]

2014年第5期 总第八期

编制单位：北京市住房和城乡建设科技促进中心 绿色建筑与科技推广管理室

地址：北京市西城区广莲路甲5号北京建设大厦B座4层 / 邮编：100055

电话：010-59937503/传真：010-59937507/邮箱：sjwkjcjzx@126.com