

德国城市社区节能更新改造经验

□ 住房和城乡建设部科技与产业化发展中心 董璐 梁传志 刘幼农

摘要 为实现发达国家既有建筑达到气候中和的规划目标，德国于2011年启动“城市节能改造联邦政府资助计划”，包括住宅区综合改造和改造工程管理两部分内容。本文通过对德国住宅区综合改造模式的研究，明确德国城市社区更新改造的实施流程和要点，总结德国城市社区节能更新改造经验，为我国老旧小区更新改造提供参考。

关键词 德国城市社区；节能更新；改造模式

0、引言

2011年底德国正式启动“城市节能改造联邦政府资助计划”，为实现发达国家2050年温室气体排放量减少至少80%的规划目标。该资助计划由前联邦交通、建设与城市规划部（BM-VBS）和德国复兴信贷银行（KfW）共同制订，故被称为德国“KfW32”项目。2012年初项目组设立了常规资助机制，明确了资助对象和资助方式，其中资助对象主要是德国境内所有对城市节能改造感兴趣的地市、乡镇，资金主要来自国家气候保护倡议计划，每年提供5000万欧元资助款。截止2015年，该项目共发放了573笔资助款，其中84%资金用于住宅区综合改造，剩余用于改造工程管理。同时，2013年德国又设立了复兴信贷银行“城市节能改造”计划同期研究项目，主要对联邦范围内63个试点项目组织实施改造，大多集中于建筑物改造，如图1所示。

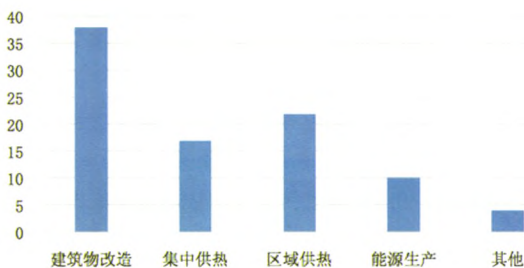


图1 德国63个试点改造项目分类情况

通过对63个试点项目进行研究发现，德国绝大多数城市社区节能更新改造过程更注重改造前模型设计和明确实施方案。因此，为更好的借鉴国外节能改造经验，本文主要从规划设计、改建方案、组织管理三方面对德国城市社区节能更新改造模式及路径进行总结分析。

1、改造规划总体设计

城市区域节能更新作为一个极为复杂的动态过程，涉及用户、能源、环境、市场、材料等诸多影响因素，各个因素间既相互影响又相互独立。为了在改造前期规划过程中，更好的满足各方需求，最大化挖掘节能改造潜力，德国社区更新改造过程中采用“整体层面模型”（见图2）方法进行规划设计，进而实现“1+1>2”的效果。该方法将城市区域作为一个整体来统筹分析，除了包括建筑物本身、街道、设计的自由空间和树木等客观因素外，还需考虑对城市区域的主观态度。设立的共同目标必须对个体有意义外，也能体现对城市区域的主观意见。

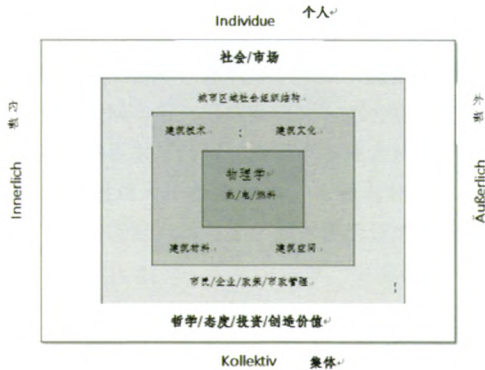


图2 德国城市社区改造整体层面模型

城市区域节能更新“整体层面模型”共包括四个层面：第一层，材料和能源流动的物理学；第二层，城市区域在建造上和设计上的客观环境；第三层，城市区域的居民和工作人员的态度及关系；第四层，社会和市场条件。另外，每个层面均含一个内部结构，划分成四个象限：左右象限为城市区域内部和外部关系之间的区分，上下象限为个体和集体关系间的区分。

1.1 城市区域物理学

第一层城市区域物理学通过客观描述计算出城市区域物质流和能源流，具体指以一个决算年作为时间周期进行情况描述，结合监

DOI: 10.16116/j.cnki.jskj.2018.06.005

测数据计算出该城市区域每年的能源供需平衡关系，如图3所示。

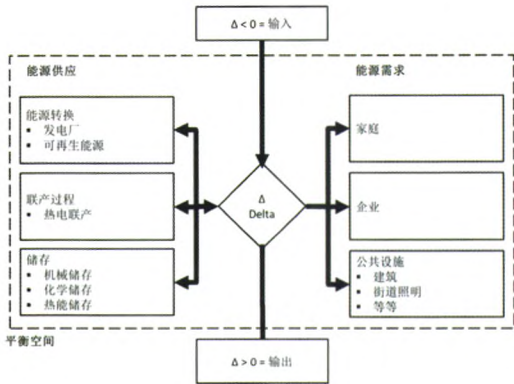


图3 按领域的能源供需平衡模型

由图3可以看出，能源需求方面，按照消耗领域的不同可划分为家庭、企业和公共基础设施，其中家庭能源消耗又分为用电、供暖、制冷和交通能耗。能源供给方面，按能源转化设施划分为燃煤电厂、风力发电和炼油厂，考虑到热电联产是将一个能源转化为多个后续能源载体，故在此次单独描述。按照热力学原理，在能源转化、传输和储存过程中都会产生损失，即投入的最终能源不能完全用于能源服务。根据基尔霍夫定律，能源流在图3中的方块处交汇，能源的供给与能源需求之间的总量差通过输入和输出来平衡。一般来说一个城市区域的能源输入要高于输出，因为即便采用了能量储存，大多时候当地的发电能力都不足以完全满足能源消耗的需要。为了避免对能源流零值的错误解读，保证正确地说明情况，很重要的做法是把城市区域内部的能源流和向城市区域外的能源流区分开来对待。

1.2 城市区域建造和设计环境

城市区域建造和设计环境讨论的是对客观事物的研究，包括所有在城市区域内建造的楼宇、街道和景观等。这些既可以当做生物质能的潜力来考虑，也可按应对气候变化来考虑。城市区域本身作为最大的空间维度，受内部和外部因素的影响，其中外部关系是与相邻城市区域的联系，与之相对应的则是城市区域内部结构。例如，城市区域内的楼宇是由建筑构件组成，而建筑构件又由建筑材料组成，但仅仅把钢筋、水泥、玻璃、沥青和生物质拼凑在一起不会形成一个城市，只有当建筑材料按照一定设计规则组成不同的建筑元素，和树木、房屋等物体共同形成城市文化，如图4所示。同时，还需要根据系统特征整体进行设计，如窗户改造过程中，南侧光照多要通过优化窗户做好夏季隔热，北侧主要是靠间接光照，可以采用其他改造技术来减少人造光源的使用。

通过动态地模拟建筑物，可以把建筑构件个性化的描述不断优化，考虑的细节越多，模拟就越全面。为了能够理解对城市区域综合模拟的设计，就需要有一个清晰的模型，并对细节进行精细优化，这对一个好的改建项目来说是非常必要的。



图4 城市区域客观组成元素

1.3 城市区域的利益相关方和社会组织结构

第一、二层面描述了一个城市区域的客观要素，从第三层面开始描述主观要素。与客观层面一样，主观层面也按个体与集体、内部和外部的角度来区分。这个区分既可以针对城市区域的决策者，也可以针对个体的参与方，如图5所示。

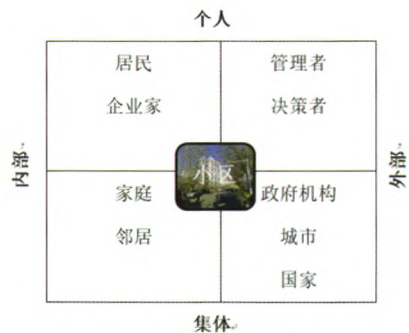


图5 社会组织结构区分

按照整体主义的方法，居民们形成了一个集体，他们一起居住在房子里形成邻里，也成为一个大家庭，在城市区域里有着共同的利益。因此，在对城市区域改建方案进行分析时要查明下列问题：一是居民、企业家和政治决策者他们的个人态度是什么；二是在城市区域存在着哪些集体组织形式，可以把节能改建工作跟这些集体对接起来。

1.4 城市区域的社会条件

如同第一层面是第二层面的物理学抽象一样，第四层面也是第三主观层面的抽象化。第四层面描述了社会框架条件，由标准要素、经济要素、社会要素三部分组成。

(1) 标准要素

标准要素通过政府颁布的法律规范构成了外部的法律框架。德国节能规范（EnEV）作为德国一个固定的法律，是在欧盟建筑节能性指令（EPBD）下进一步开发出来的。类似的标准性规定在建筑法、农村建设规范和乡镇规章中都有提及，这些形成了德国建筑节能管理的法律环境。

(2) 经济要素

从国民经济上看城市区域是一个独立的经济单元，它有着内部关系和跨越城市区域边界的资金流。对能源的需求让城市区域的能源使用者产生了费用，而让能源服务商产生了营业额。城市区域节能改建项目是为了降低能源需求，其目标是让用户降低能源使用费用，但能源服务商的营业额可能也随之减少了。为了降低能源需求就要进行投资，比如对建筑物做保温处理，这些投入对业主又意味着支出。从企业经济学角度分析，业主们自己的投资要减除在能源上节约的费用。如果通过节能改建能节约大量的支出，那么在建筑保温上投入的资本就是值得的。因此综合来

看，在节能上投资比在能源供给行业上投资对国民经济更有利，因此城市区域节能改建是有经济意义的。

(3) 社会要素

社会要素包含了态度和价值观，是指所有参与者的基本社会共识。在德国社会形成的态度和价值观与中国社会有所不同，因此城市节能改建需因地制宜，凸显区域特点。同时加强城市内、省内、国内和国际间的互相学习。

2、城市社区更新方案

基于城市节能更新整体设计模型制定相应的改造方案是德国城市社区更新过程中的第二个重要环节，重点是把综合复杂的事实简化到利益相关各方理解的程度，更好的分析改造主体间相互关系和区别。德国城市社区更新利益相关方涉及到开发商、政府部门、管理部门，直至居民，更新方案必须在各个利益相关方的范畴里起到“说明的作用”，只有这样才能实现内部和外部的想法、希望和目標。为了达到这一目的，德国城市更新过程从三个方面将现实进行模型化。

2.1 从目标出发

首先需要进行改造前现状调研，描述现实情况，但在专业部分既要兼顾改造前现状，也要着眼于改造后愿景。改建方案的核心是为了指明着眼于未来的可能性，因此需要纳入到地区或者城市的总体发展规划中。

2.2 能源方案

在调查信息基础上估算现在和未来的能源消耗是现状调查工作的重心，通过描述可能的潜力和用场景形式描绘发展趋势来展望未来。为了给这个展望建立架构，按照Trias Energetica (UN 1987)的设计理念把各种可能性按优先次序排序，首先是降低能源消耗，其次是使用可再生能源，最后是最优化地使用非可再生能源。这个设计理念的基础是把能源需要减少到可持续化的程度，剩余能源需求尽可能多地使用可再生能源，尽可能高效地使用不可再生能源载体。结合目标设定与能源战略因素分析，最终给出城市区域节能更新能源方案。

2.3 行动计划和具体措施

在改建行动方案制定时，要把未来很多年要实施的措施总结出来，包括有融资说服力的措施方案描述、通过单个措施或一系列措施能达到的节能和减排量、时间周期、目标群体和其他参与方。表1给出了在德国城市区域改建方案中一个措施的实例。这个措施是为周围的居住区延长供热管网。

表1 德国社区节能更新中描述措施的实例

项目名称	延伸近程供热
项目目标	在城市区域南部延长近程供热管网
目标群体	在城市区域南部的建筑物业主
优先级比	高

项目简述	
可能的效果/节能潜力	在城市区域南部有两个使用沼气设备的集中供热站，为养老院和学校供暖。这两个集中供热站还有足够的供热潜力，可以为一部分居民楼供暖。可能的做法是他们以供热管网运营商的形式，为南部的居民楼配送供暖。为了寻找可行的建设和运营解决方案，在改建管理中多次与沼气供热站的运营商和居民楼的业主们做了沟通。
费用预算	线路长度大约1000米，平均铺设费用每米500欧元，需要投资大约50万欧元，外加热交换站的费用
资助/支持	入网费，能耗使用费
实施时间	2017年开始
行动方	居民，沼气供热运营商
可实施性评估/风险与阻碍	风险：入网费，供热价格，长期供热关系
状态/下一步工作	进一步到现场与行动方沟通

3、组织管理

除了建立规划设计模式、制定实施方案外，德国社区节能更新第三个重要环节就是明确组织管理方式和主管部门，对明确沟通机制、规范工程质量、了解各方需求等起到承上启下的作用。目前，德国城市社区节能更新组织管理方式主要有包括以下几种：

第一种是改建管理放在城市的市政管理部门。改建经理人是市政府管理部门的工作人员，负责推动和协调管理过程。

第二种是改建管理由外部公司执行，通常会把改建管理委托给做方案的公司来执行。

第三种是外部公司和市政人员混合形式。城市和外部公司以公共和私营伙伴关系模式共同接管改建管理工作。该种方式优点是在共同改建管理中城市和私营公司作为一个团队设计流程，这样城市会紧密地参与，同时还能充分利用私营公司的规划设计能力。

4、结语

综上所述，通过对德国城市社区节能更新模式主要呈现四方面特点。一是各方参与机制，从地方政府到普通百姓，涉及各个阶层，通过定期召开会议，充分听取各个阶层的意见，使改造后的居住区有助于社会各阶层混居与融合；二是注重前期调研，德国社区改造前通过对用户、能源结构、建筑类型、社区环境等因素进行前期调查研究，掌握各方特点，了解各方需求，为后期方案设计提供有力保障；三是改造在考虑建筑本身节能的同时充分发挥场地条件，营造微气候，采用自然通风、植被配置、自然照明等被动式设计手法，在能源上注重多能互补，改造时采取统一规划设计分布实施，既保证使用舒适度，又为建筑节能创造了条件；四是强调社区混合居住模式。针对不同收入人群通过租金补贴等方式避免形成社区中的等级差异，同时鼓励公共空间共享和邻里交往，这样有利于资源的公平享用和社会的稳定和谐。 C