

# 公共机构应做建筑节能降碳“领头羊”

——专访中国建筑节能协会会长武涌

■本报记者 全晓波 吴起龙



作为城市能源消耗和碳排放的“大户”，我国建筑业全过程碳排放约占到全国碳排放总量的一半以上，其中在运行阶段的碳排放约占全社会终端碳排放的22%。

公共建筑作为建筑的三大分类(城镇居住建筑、农村居住建筑、公共建筑)之一，耗能较高问题相对突出。相关数据显示，公共建筑约占建筑总面积的19%，其碳排放却占到建筑总排放的38%，成为建筑领域的排放大户。

碳达峰、碳中和新形势下，我国建筑领域应如何高效推进节能降碳工作？公共建筑绿色更新又该发挥什么样的作用？围绕这一话题，近日，中国建筑节能协会会长武涌接受了《中国城市能源周刊》记者专访。

## 建筑节能降碳着眼运行阶段 应是最好策略

**中国城市能源周刊：**实现碳达峰、碳中和目标，建筑领域扮演什么角色？

**武涌：**根据中国建筑节能协会统计，从建材的生产、运输、建筑施工、运行，直至最后报废的全过程看，2018年我国建筑领域碳排放约占全国碳排放总量的52%，其中建材的生产和运输碳排放约占28%；施工阶段约占2%；运行阶段约占22%。由此可见，建筑领域作为我国主要碳排放来源之一，是未来推进碳达峰、碳中和目标中最应该关注的板块。

在实现碳达峰、碳中和目标时，通过外墙保温围护结构改造、建筑采光通风条件提升等措施做好建筑节能，降低采暖、空调、照明等终端用能需求将成建筑运行期间节能降碳的最好策略。

**中国城市能源周刊：**未来，建筑节能兑现碳达峰、碳中和目标，应该着力的方向是什么？

**武涌：**未来，建筑领域碳达峰、碳中和路线图应分三步走：一是低碳建筑，推动建筑节能标准提升；二是零碳建筑，通过节能材料、节能技术等应用实现建筑零碳化；三是产能建筑，利用创新技术手段，将地热、风能等转换为可储存利用的能量，通过建筑节能，在充分降低建筑能源需求的前提下，使建筑产生的能量超过其自身运行所需能量，实现建筑产能化。若能逐步实现建筑从低碳向产能过渡，也就意味着能源生产与消费革命落到了实处。

以南京朗诗绿色中心2万平方米的试点为例，一方面通过应用建筑节能技术，将能耗需求降至当地公共建筑平均能耗的1/3；另一方面通过使用水源热泵、光伏等可再生能源实现建筑用能自给，这一能源系统以每年每平方米28度电的产能满足了建筑本身每年每平方米25度电的能耗。这样一来，该试点既是用电单位，也是供电单位，实现了能源的产销一体化，这就是产能建筑。

深圳建筑科学研究院大楼内约8000平方米的建筑面积，则采用了“光储直柔”模式供应所需能源，“光”即光伏、光热；“储”是储能；“直”是建筑用电直流化，无需逆变器，减少能源损耗；“柔”是在削峰填谷方面与电网密切配合，灵活响应。该模式可说是2030年后中国未来建筑的一个美好愿景。

**中国城市能源周刊：**如何评价当前我国建筑节能成效？

**武涌：**在现有节能技术和能耗需求(即惯性情景)下，预计我国居住建筑碳达峰时间约为2041年，公共建筑达峰约为2038年，农村建筑达峰约为2025年。这一进程显然严重制约全国碳达峰、碳中和目标的实现，同时也表明建筑领域节能减排力度需要进一步加大。

截至目前，我国已建成超低能耗建筑超过1000万平方米。通过集成高性能保温围护结构、带热回收的用能装置，可以实现节能90%左右。而且近零能耗建筑、产能型建筑示范项目也已在地地上马。

**中国城市能源周刊：**目前，公共机构建筑节能成效如何？未来，应该如何推进落实国家部署的节能降碳工作？

**武涌：**从截至目前官方可查的最新数据看，截至2018年底，我国建筑面积约为670亿平方米，其中公共机构建筑面积约129亿平方米，占比约19%，但运行碳排放量却高达38%。换算下来，其占到全国终端碳排放的比例约为8.4%。

公共建筑大致可分为两类，一类是商场、宾馆、酒店等商业及服务用房；另一类是学校教育、医疗卫生、文化体育、政府办公、科研等公共机构用房。公共建筑中，大部分属于公益性的公共机构用房，它们对人民生活水平提升改善意义重大，且多为政府参与兴办，服务水平高，相对能耗也高得多。数据显示，公共建筑碳排放量比居住

## 建立健全五大体系迈向产能建筑

所谓低能耗建筑，以北京为例，根据最新修订的标准，以20世纪80年代为基准时间节点，彼时该地区每个采暖季每平方米采暖能耗25公斤标准煤，若现有建筑节能率达到82%，便可将每个采暖季每平方米采暖能耗8-10公斤标准煤，此时就可以称之为低能耗建筑。

从能耗曲线看，2000年能耗最高时，我国采暖地区每平方米采暖能耗为33公斤标准煤。如今，这一数字已经下降到12公斤左右。但目前，我国建筑节能仍存在诸如保温围护结构未严格按标准执行的问题，这些问题在下一步需着力解决。

为实现碳达峰、碳中和目标，未来可以通过建立健全五大体系来推动：一是政策法规体系，

建筑节能立法体系、激励机制等建立健全将从顶层设计上助力我国建筑碳达峰、碳中和目标的实现；二是技术体系，着力推动当前节能技术跟上我国降碳目标要求；三是标准体系，可以通过小步快走的方式提升现有建筑标准；四是产业产品体系，充分探索建筑节能市场化机制，将市场上的资金引入建筑节能将大幅激励各方开展建筑节能积极性的同时，搭建建筑节能领域上下游全产业链，将分散的电力量凝聚成一张网，同时完善建筑能效标识制度，提升产品的节能质量；五是能力体系，外部环境孕育成熟的基础，最终落实到内功修炼，提升自身节能降碳能力。

## 公共机构应做建筑节能降碳“风向标”

建筑高1倍。因此，从公共机构入手进行节能减排，标杆引领作用更加明显。

我认为，公共建筑，特别是公益性的公共机构建筑应该是建筑节能降碳的风向标。可以说，在兑现未来的降碳目标中，公共机构如能率先做到绿色节能，便可在全社会起到引领示范的标杆作用，而且他们有能力、有条件率先带头。

事实上，我国在公共机构开展建筑节能是卓有成效的。从历届五年计划看，公共机构的节能目标都已经实现。但在碳达峰、碳中和的新形势下，还需探索新的机制推动降碳目标如期实现。

**中国城市能源周刊：**公共机构建筑的“绿化”，当务之急要做什么工作？

**武涌：**要坚持这样一个基本思路，即摸清家

底、设定目标、分解目标、描绘路线图、分步实施。

预计到2025年我国新建公共建筑约有22亿平方米的增量，到2030年约有40亿平方米增量。我们要深刻理解碳达峰、碳中和新形势下，全社会经济变化和技术变革带来的机遇，要将公共机构建筑节能减碳的需要及时转化为政策、目标要求。

公共机构当务之急需从两方面入手，一方面对于新建建筑要率先按碳达峰、碳中和目标要求及三步走路线图建设，进而推向全社会，公共机构的引领、示范、标杆作用也就显现出来了。另一方面，对于既有公共建筑要进行绿色更新。既要满足人们对建筑基本使用功能以及对建筑安全性、舒适性、健康性日益提高的要求，还要将节能、节水、节材、节地、环境保护纳入绿色更新的范围内。

上接 25 版

## 河北力捧地热开发井下换热用意何在

另有受访专家指出，由于井下换热项目不涉及取水许可与采矿许可办理，相当于简化了政府的管理流程。尤其是在地下水超采严重的河北省，该模式无疑会让监管变的更容易。

### “一刀切”不可取 地热开发要因地利制宜

记者了解到，井下换热技术，起步于20世纪90年代的欧洲，2015年左右开始在国内得以发展。

“作为一项中深层地热能开发利用技术，通过钻凿地热井并井下取热管，注入软化水在井内循环流动提取地层热量，井壁与地层隔绝，保证地热井与地层间只能进行热交换；因该技术对地层干扰较少，又被称为‘中深层地热能无干扰供暖技术’。”李瑞霞介绍。

然而在庞忠和看来，新时期，虽在不同地质条件、不同工况、不同运行方式下对该项技术进行研发，但与上世纪90年代相比，目前的井下换热技术在换热效率、投入产出比等方面均未未有变革性发展。

“核心还在于经济性。”李瑞霞指出，由于井下换热是通过热传导从地层提取热量，受传热效率的天然限制，其取热量远低于

于地面换热技术，主要受控于地下热储温度，且循环取热水温度一般低于30度，后续供暖需要热泵提温，运行成本很高。

相关材料显示，“取热不取水、同层回灌”地面换热技术，一对抽灌井可实现供暖面积约8.5-24万平方米。而井下换热技术，垂直单井仅可实现供暖面积约0.8-1.3万平方米；U型井只能实现供暖面积约4-5万平方米。

李瑞霞以河北雄县为例测算，如果将目前供应全县700万平方米面积的地热井全部由“地面换热、同层回灌”模式改为井下换热模式，也只能供应约100万平方米。

“地面换热与井下换热的钻井成本基本相同，换言之要满足同样的供暖面积，井下换热在钻井方面的成本就达到井上换热的7倍。”中石化绿源地热能开发公司财务总监赵鑫指出。

不仅如此，二者相比后续运行成本差距也很显著。“地面换热供暖建设投资单位建筑平方米造价约100-130元，每个供暖季每平方米电耗约8-12度；而井下换热单位建筑平方米造价约250-350元，每个供暖季每平方米电耗约15-30度。对比之下，井下换热建设投资和运行成本要达到地面换热的2-3倍。”李瑞霞说。

多位受访专家一致认为，从截至目

前陕西西咸新区、河南郑州的先进实践看，采用井下换热技术开发地热一定离不开政府补贴，大规模开展难度还很大。如若现在一味强力推广这一技术，不仅将为政府财政带来巨大压力，同时也将为用户带来沉重负担。且从长远看，其经济性想要达到媲美地面换热技术的可能性也不大。

“就河北省而言，目前还没有出台井下换热规模化发展的配套政策措施。”刘自强对记者表示，一般来说技术标准先行，其次试点推广，然后再配套政策。目前看来，井下换热技术尚处于制定标准、开展示范项目的技术储备阶段。

“地热开发利用在技术选择上应因地制宜，根据当地的地质条件、实际需求来定，至于最后技术好不好需交由市场来验证。”庞忠和如是说，因为地质条件是天然存在的，地热开发一定要因地制宜，地面换热与井下换热模式二者可互为补充，政府主导的“一刀切”并不可取。

“河北政策力捧的井下换热技术之举虽然一定程度上可推动该技术的落地实践与快速进步，但长远看，其或最终只能与地面换热技术补充发展，并不能成为主流的地热开发模式。”亦有受访专家直言，从这一角度看，“地面换热技术也只是短期政策遇冷，是其由之前的无序无度迈向科学规

范化发展之路遭遇的一个阶段性历程。”

### 隐忧仍存 警惕“返煤”苗头

采访过程中，亦有专家对河北省此次严管地热水抽采，严控“地面换热”，鼓励“井下换热”的举措可能引发的隐忧提出警示。

“从近期河北省出台的一系列政策文件看，虽地热开发逐步被规范化，但对于中深层地热开发井上换热模式的近乎一刀切式‘封堵’仍不尽合理。”一位不愿具名的业内人士直言，目前河北省标准虽简化了管理流程，但井下换热的配套政策尚未出台，下一步还需警惕地热监管由之前的“九龙治水”转变为“放任自流”。

“即便走井下换热之路，实际上也并不意味着政府就可以放松、甚至不需要监管了。若监管跟不上，很可能会再次导致地热开发利用的混乱。”庞忠和强调。

庞忠和进一步指出，如果钻井施工监管措施不到位，迫于单井供暖效率，部分企业可能会为追求井口出热量，而不规范操作干扰含水层，此举亦可能造成对地下水的破坏。

与此同时，对于那些因种种客观因素

不能够补齐合法资质的地面换热地热井，如果井下换热之路走不通，无疑将陷入清洁采暖接续困境。

对此，有专家就坦言，就目前而言，井下换热尚缺乏实际应用场景，国际上也无成功经验可供借鉴，要解决大规模应用的居民采暖问题，对很多地方并不现实。

“河北的地热发展已经到了一个关键节点，如果完全摒弃传统开发模式，全面走向井下换热，那么由于经济性和应用场景受限，可能会将整个行业带进‘死胡同’，大量的政府补贴无疑不可持续。”一位不愿具名的地热企业人士说。

亦有受访专家指出，一条技术路线是否可行，最终要看市场是否认可。就地热开发而言，河北省需要警惕的是，大规模的井下换热行不通怎么办？”

采访中，记者了解到，在河北省个别地区地热开发特许经营区内已经出现了“返煤”的苗头。有的地方因为无法按规定为地热井补齐手续，开始考虑接续邻近地区火电厂热源，无疑将增加火电厂所在地的燃煤消耗，这又何尝不是另一种形式的“返煤”。

刘自强坦言，“河北的地热开发可谓任重而道远，既要关闭不合规的热力井，还要兼顾老百姓的民生供暖，现在是夹缝中寻找解决方案。”

