

# 绿色发展驱动中国城市建筑有机更新

江森自控

## 前言

改革开放以来，伴随中国经济高速发展，城镇化也随之快步推进。尤其自十八大明确“新型城镇化”战略以来，城市化进程进一步加速。国家统计局数据显示，截至 2018 年，中国常住人口的城镇化率已由改革开放初期的 17.92% 增至 59.58%，城镇人口实现了 4.8 倍的增长<sup>1</sup>。进入 21 世纪第三个十年，中国的城镇化工作逐渐进入以人为本、规模和质量并重的新阶段，这也对既有的城市发展路径提出了新的挑战。

城市人口的增加导致能源消耗的增长，粗放的城市运行模式更加剧了能源消耗压力。2016 年，中国城市能源消费量占全社会能源消费总量比例高达 85%，超过全球平均水平近 16 个百分点。建筑作为生产、生活的主要场所和载体，其能耗更占据了城市能耗的大部分。

近年来以集约、智能、低碳为核心的绿色发展理念已经成为各级政府和行业参与者的共识，也为新型城镇化战略提出新要求，实现中国城市群的资源高效利用和绿色升级已是大势所趋。随着包括建设低碳试点区域在内的各项政策及实施细节的出台，**以绿色低碳为目标的城市更新探索**呼之欲出。

江森自控作为全球领先的智慧建筑、高效能源的创新解决方案提供商和基础设施配套集成商，自 1885 年以来，持续深耕建筑设备领域。进入中国市场 30 年间，江森自控始终致力于建筑节能在各行业场景的应用和推广，成功为工厂、办公楼、医院、学校、机场、商业综合体等各类建筑设施提供从节能改造设计到高效运维的全生命周期服务，助力中国城市绿色发展。

基于在全球及中国地区的众多成功实践经验，江森自控总结出兼具可操作性和普适性的“**中国城市建筑有机更新**”理念，以**既有建筑的节能改造**为出发点和主要手段，加速中国城市高质量转型。

---

<sup>1</sup> 国家统计局. 新中国成立 70 周年经济社会发展成就系列报告之二, [2019-07-08], [http://www.xinhuanet.com/politics/2019-07/09/c\\_1124729131.htm](http://www.xinhuanet.com/politics/2019-07/09/c_1124729131.htm)

在分析中国城市化发展现状，介绍世界城市建筑更新经验的同时，江森自控还结合行业经验提出以下三点政策性建议，借此与各方共同推动城市建筑有机更新在国内的实践：

1. 推动物联网、云计算等技术在建筑节能改造领域的广泛应用，实现城市的数字化、智慧化转型；
2. 拓展现有建筑更新行业标准，从结果标准化转向过程标准化；
3. 激活并创新合同能源管理，灵活政策手段，鼓励多方合作。

## 一、节能改造驱动的城市建筑有机更新

### （一）建议背景

在选择城市更新路径上，中国城市化早期的“大拆大建”升级模式已不再适用于当下的科技和时代环境，且与绿色发展的理念和需求背道而驰。一方面，由于中国城镇化进程已经过半，将过去建成的高能耗建筑全部拆除，原地升级重建的方案在经济和实际操作层面可行性较低。拆迁过程中会带来巨大的建设成本、建筑使用者和业务转移引发的各类成本、建筑垃圾的处理成本，以及重建所需消耗的大量碳排成本等。

另一方面，由于中国的城镇化进程开展较晚，相比于发达国家长达百年以上的城市年龄，中国大部分城市相对年轻。因此，中国建筑由于物理性老化所产生的更新需求相对较少，更多是来自于建筑功能性欠缺，尤其是节能功能较弱。目前建筑的主体部分设计寿命一般在 60 年以上，而主要耗能设备的使用年龄则较短，以暖通和空调系统为例，在 15 到 20 年之后，这些设备能效将大幅降低，高昂的维护成本和不断升级的节能标准，共同加剧了设备的替换和升级需求。

1989 年，中国建筑学界泰斗吴良镛在其论著中提出了“**城市有机更新**”理论<sup>2</sup>。他认为，从城市到建筑、从整体到局部，整个城市如同生物体，各组成部分有机联系、和谐共处。城市建设应当顺应城市的内在秩序和规律，在进行更新时，应

---

<sup>2</sup> 吴良镛. (1989). 北京旧城居住区的整治途径——城市细胞的有机更新与“新四合院”的探索. 建筑学报, 7, 7-14.

当依据改造的内容和要求，妥善处理目前和将来的关系，在可持续发展的基础上探求城市更新，以提高城市的整体质量。

建筑作为城市的重要组成部分，它们和城市一样，其内部的设备、系统、管理平台以及生活在其中的人员都是建筑的组成体，有机更新的思路同样适用于对建筑的改造实践。和城市更新一样，对建筑的改造也要尊重各有机体之间的联系和互动，顺应建筑的内在逻辑和发展规律。结合前段所述的中国城市化发展的两方面现状，相比于拆旧建新，江森自控认为对**既有建筑进行节能改造的有机更新方式**，是契合新时代城市绿色发展、实现城市建筑新生的最佳路径。这一路径也在世界其他都市中得到了实践和印证。

## （二）建筑有机更新的全球实践：以美国纽约帝国大厦为例

根据世界大城市气候领导联盟（C40）的公开数据，建筑碳排放在全球大都市普遍占比 30%以上。而在包括英国伦敦在内的部分发达城市，建筑碳排放的占比已高达近 80%。以城市建筑为突破口，各国广泛通过节能改造，实现建筑有机更新，推动城市可持续转型。

城市	国家	交通	工业排放	住宅建筑物	商业建筑物
布宜诺斯艾利斯	阿根廷	38%	6%	38%	18%
里约热内卢	巴西	49%	19%	7%	3%
约翰尼斯堡	南非	31%	37%	31%	-
柏林	德国	17%	6%	50%	(商住建筑)
伦敦	英国	21%	-	37%	42%
首尔	韩国	-	5%	15%	26%
东京	日本	20%	13%	28%	36%
巴黎	法国	50%	1%	23%	(商住建筑)
纽约	美国	21%	5%	74%	(商住建筑)
洛杉矶	美国	37%	-	9%	13%

图一：部分 C40 国家碳排放来源分类<sup>3</sup>

<sup>3</sup> GHG Interactive Dashboard Data 2017. London, UK: C40 Cities Climate Leadership Group. [https://www.c40knowledgehub.org/s/article/C40-cities-greenhouse-gas-emissions-interactive-dashboard?language=en\\_US](https://www.c40knowledgehub.org/s/article/C40-cities-greenhouse-gas-emissions-interactive-dashboard?language=en_US)

完成于 2013 年的美国纽约帝国大厦的节能改造项目便是城市建筑更新的先驱和典范。这座竣工于 1931 年，位于美国纽约曼哈顿第五大道的 102 层地标性建筑，是世界上保持最高纪录最久的摩天大楼，凝聚着美国的城市文化和精神历史。然而由于设施老旧、能耗过大，用户对其投诉不断。

2008 年，帝国大厦业主联合江森自控、仲量联行、克林顿气候基金会、纽约州能源研究发展局等公私机构，建立了一套升级方案以重新定位和利用帝国大厦，在保持其外观和各项功能的基础上，开启投资约 3500 万人民币的建筑能源改造。整个项目采取了三步走的策略：

**第一步：**通过对帝国大厦现有设施和设备的能耗诊断和可用性评估，综合业主和用户需求，制定合理的节能目标和改造方案；并基于初步方案与投资者充分沟通项目的可行性、经济性和投资回报周期，根据预算和预期反复调整项目实施方案。

**第二步：**根据定制的节能改造方案进行分批、分步骤、分区域施工，在最大化提供效率和成本绩效的同时，减少对用户的影响。硬件方面，项目方为大楼整体更换具有更优性能的隔热保温材料，将包括暖通设备在内的主要能耗设备替换或升级成能效和兼容性更高的设备。软件方面，项目方利用智能化楼宇管理控制系统提升建筑的综合协同能效管理水平，广泛收集数据指标，实时控制调节能源使用。

**第三步：**通过高效运营维护，利用数字化平台和承租人协同管理空间及建筑能耗，保证长期的改造效果，实现可持续的节能目标。



图二：外部结构节能化改造



图三：内部系统智能化升级

该有机更新项目突破性地为帝国大厦节省了 38.4%能耗，年节约能源成本约 3000 万人民币，年减少碳排 10.5 万吨，相当于纽约道路每年减少 20000 台汽车穿行所产生的碳排放。与此同时，帝国大厦节能改造投资溢出效应明显，开辟了节能收益共享的可推广商业模式。建筑 50%的能源节约体现在租户空间，有效激励入驻企业及大厦利益相关方在其他建筑和城市开展并推广绿色更新项目的实践。

美国帝国大厦建筑更新实践证明了对历史悠久的大型建筑进行更新的技术及经济可行性。其合理的投资成本、清晰可见的收益更为美国近 400 万商业建筑创造了可复制的有机更新模式，树立了地标性建筑绿色升级的典范，引领了全球范围内城市更新的新路径。

## 二、中国城市建筑更新的挑战和解决思路

### （一）城市建筑更新的刚性需求

截至 2016 年，中国的建筑能耗占全国一次能源消费总量的近 20%，温室气体排放的 25%。在建筑耗能中，空调和生活热水能耗占据相当大的比重，其中空调能耗占建筑总能耗的 50%左右。随着中国城市大中型公共建筑数量增长和生活品质的提升，能源消耗不断增长且带来的消费浪费现象更加突出。大型公共建筑占城市总面积不到 4%，却消耗 20%以上的建筑用能，达到住宅能耗的 10 到 20 倍<sup>4</sup>。

以经济及金融中心上海为例，其城市建筑能耗以每年 6%左右的速度递增。在现代服务业和楼宇经济飞速发展，各类型公共建筑需求激增，土地资源有限的背景下，为实现绿色发展的总体目标，从宏观角度来讲，有必要推动中国城市既有建筑进行以节能改造为核心的更新升级。

为了把脉城市建筑能耗症结，江森自控在 2019 年发起了一项包含 275 位物业持有者、物业运营者及物业改建优化服务提供商调查样本的研究，通过问卷调查发现目前国内对既有建筑更新存在着刚性需求，并了解到解决该需求所面临的多重挑战：

---

<sup>4</sup> 清华大学建筑节能研究中心. 中国建筑节能年度发展研究报告（2018）, [2018-04-01], 北京, 中国建筑工业出版社。

## 城市建筑有机更新六大挑战

### 挑战一：

#### 改造需求迫切

企业对建筑能耗现状严重不满  
运营成本高和设备老旧易故障，  
亟待改造升级

### 挑战二：

#### 经济阻碍明显

节能改造投资大，回报周期长  
节能效果难以量化，企业担心  
无法回收成本

### 挑战三：

#### 激励政策待普及

政府针对节能改造项目的财政  
激励政策亟待推广普及  
政策落实门槛高，申请流程复杂

### 挑战四：

#### 能耗诊断缺失

现有软硬件无法完成能耗诊断  
能耗问题无法归因

### 挑战五：

#### 能耗问题涉及面广

建筑能耗管理是一个全局性问  
题，单纯更换硬件设备已不能  
满足其升级需求，难以达到节  
能效果

### 挑战六：

#### 改造升级后续服务

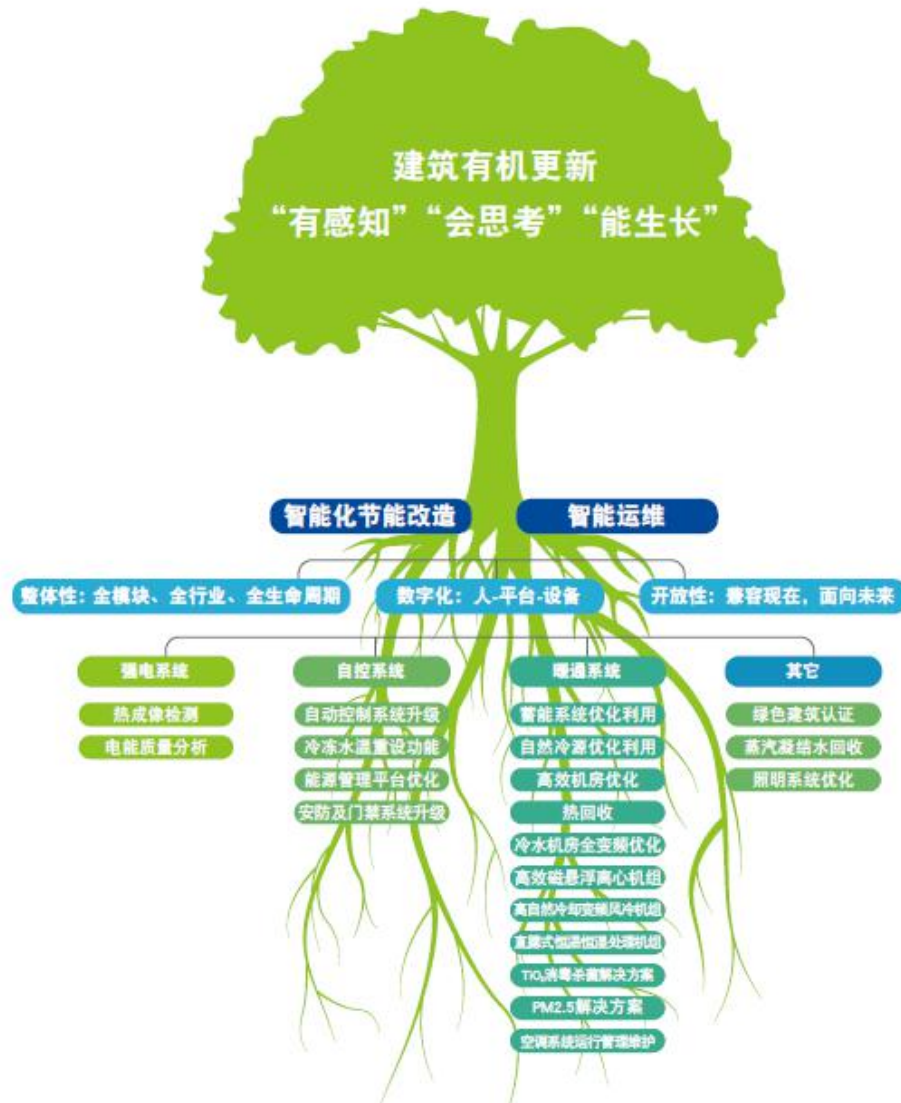
改造后建筑各设施系统磨合调试、持  
续优化和运维支持是一个长期的过程  
担心最终节能效果的实现和后期服务

## （二）解决思路

作为城市建筑更新的实践者，江森自控所倡导的“城市建筑有机更新”模型回应并解决了现存的六大挑战，为建筑及城市未来发展架构出可行性方案。

我们认为建筑节能改造项目应具备立足整体、智能数字、兼容开放这三个特点，综合现有硬件和软件资源、利用技术发展，实现建筑能效的可持续提升，让城市建筑真正成为“有感知”、“会思考”、“能生长”的有机体。





图四：建筑有机更新模型示意图

### 1. 整体性：立足全生命周期的全局性方案

建筑更新方案应从全局出发，考量建筑中所有系统和模块，统筹协调现有设备资源，实现能效的综合提升。改造完成后，建筑内的人员和设备能够借助更为流畅便捷的平台软件进行对话，实现人、平台、设备三位一体的良性互动。

有机更新方案还应从建筑和设备的全生命周期出发，首先通过能源审计发现节能突破口，并将节能目标和手段融入改造设计中。在完成升级改造后，辅助以持续的运营维护和技术服务，实时优化能耗管理方案，实现长期动态的能效提升。

## **2. 数字化：实现以人为本的手段**

包括工业物联网、云计算、人工智能在内的数字化手段已经得到广泛应用，成为当下建筑行业的热点。然而实现高度数字化不是建筑有机更新的根本目的，作为一种全方位的手段，其本质应服务于人，通过建筑能效的提升，以改善使用者的体验。

数字化的解决方案能够随时展示传输设备的能源使用数据，让能耗可视可量化。强大的平台能够将来自建筑各设备系统的数据信息进行收集整理，并对它们进行处理分析，形成可供建筑管理人员参考的洞察，支持他们采取优化能源管理的行动。数字化系统还可以内化人工管理经验，综合当下情况，实现设备和系统运行的实时优化。

## **3. 开放性：兼容现在，面向未来**

建筑有机更新方案还应满足设备和系统的横向扩展，以及技术纵向发展的需要。就当下而言，能效提升设计能够兼容当下各个独立的设备以及来自不同供应商的解决方案，在不浪费现有资源的情况下，进行集成整合。面向未来，有机更新方案能够跟进设备数量的增长、企业规模的扩大，吸纳新技术、融合新功能，让建筑“能生长”成为现实。

## **三、政策建议**

为共同探索绿色发展战略指导下的中国城市化升级之道，基于城市建筑有机更新理论框架，我们提出如下三点政策建议，推动中国建筑“有感知”、“会思考”、“能生长”的愿景加速实现。

### **（一）运用 5G、物联网、云计算等技术实现数字化建筑更新，由点及面推动中国城市的智慧化转型**

5G、物联网和云计算技术的迅猛发展为许多行业和应用领域创造了升级转型的新契机，同时这些新的技术必须下沉到具体的行业应用中解决具体问题，才能产生实质社会价值。数字化的更新方案为建筑加装了神经和大脑，让建筑中每个独立的单元协同起来，也加速形成“万物互联”的生态。



数字化建筑更新是智慧城市探索的重要主题和主要应用场景之一。单从建筑本身而言，数字化有助于追踪和履行更新项目作出的节能承诺；从城市综合治理的宏观角度看，每个智能化的建筑体也成为城市综合节能体系中的一个有机组成部分及战略落脚点。建筑数字化升级的成功也将推及智慧城市的其他重要组成部分（如：智慧医疗、智慧交通、智慧安防等），为这些领域的实践探索提供可参考借鉴的经验，从而实现全面的智慧城市升级。

我们以数字化建筑更新为例，列举该措施的实践原理和独特优势：

## 1. 节能效果可视化、可量化

数字化系统通过收集、分析和展示能耗数据，让使用者能够更清晰地了解建筑的能效状况。将改造前后的设备运行进行对比分析，让建筑更新带来的节能效果可视可量化。建筑使用者还可反馈节能效果，对改造方案进行后续调整和改进，保证长期的节能效果。

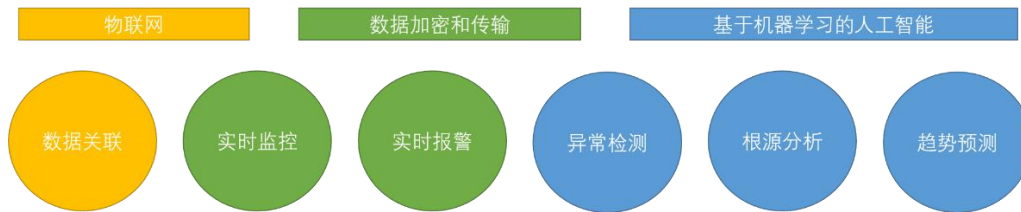
以江森自控的数字化**建筑设施能耗分析系统 SEED**为例，它可以帮助楼宇实现能源数据（耗电量、耗气量、耗水量、冷热量等）的实时采集，自动提供能耗报告、能源趋势分析、能耗排名等数据。系统采用多角度的分析方法与直观呈现方式，对建筑与设备的能耗状况和指标进行展示。将建筑更新前后的设备运行进行对比分析，还可计算出节省的能耗和成本数据，让效果及收益可视可量化。使用者可以通过系统了解不同空间、设备的能耗状况，有的放矢地进行实时节能方案优化，达到节能和节约成本的目标。



图五：建筑设施能耗分析系统工作界面

## 2. 节省人力，提升效率和准确性

基于云平台的智能建筑能效管理系统，能够实现对设备的远程监控，不需要人员驻守现场，相应地提高了沟通和执行效率。结合人工智能技术，可以自动预设模式完成节能运行，智能自控系统还可以内化建筑能效管理的最佳实践，将人工操控经验设置成一系列管理策略并予以执行，提升行动的准确性，减少了人为判断和执行出现失误的风险。



图六：数字化建筑能效管理系统工作原理

## 3. 动态调整，优化设备运行

智能系统对环境数据进行持续的监测分析，基于不同设备和模块的控制逻辑，根据实时情况，动态地优化设备运行，实现节能目标。



图七：数字化手段实现人、平台和设备的有机互动机制

以建筑内的“能耗大户”冷水机组为例，作为暖通空调系统的核心——冷水机组担负着保障舒适性和生产力的重要角色。通过设备的数据上网，机器与机器的相互连通，机器和人员的实时互动成为可能。建筑管理方和运维服务人员能够时刻掌握设备的关键参数和运行状况，第一时间诊断问题，分析运行趋势，提前采取主动防御措施。江森自控完成部署的冷水机组远程智联设备可减少 66%的非正常停机问题，这将大大节省设备维修所耗费的人力成本和由设备故障导致的经济损失。



图八：基于云平台的远程智联冷水机组工作原理

政府应利用其投资者、管理者和实践者的三重身份，在推动数字化建筑更新方面，发挥不可替代的作用：

**作为投资者**，中央及各地方政府应加速建设并完善基础网络，实现基础设施的互联互通，为既有建筑加装智能系统、实现人和设备的远程互联提供物质基础。同时，即将得到广泛利用的 5G 网络和技术能够有效促进智慧建筑及智慧社区的生态形成，使得数字化节能手段能够在工作场合之外的多个场景实现应用。

**作为管理者**，中央及各地方政府应秉承开放理念，灵活监管方式，打破建筑、企业、行业以及区域之间的信息孤岛。由此，加装物联网系统而产生的海量建筑数据将得到充分地收集和分析，为机器学习指导能耗管理，分享建筑更新，能效升级的最佳实践提供数据基础。

作为实践者，地方政府可以通过相关政策、开展示范项目，为城市建筑节能改造创造更高的市场需求和认可度。地方政府还可以通过公私合营（PPP）形式为本地公共建筑实施节能改造项目，带动私营部门加入建筑更新和城市绿色发展的队伍中。

## （二）拓展现有建筑更新标准，从结果标准化转向过程标准化

目前中国现有的建筑更新标准，以建筑节能改造为主，包括《既有居住建筑节能改造技术规程》（JGJ/T129-2012）<sup>5</sup>，《公共建筑节能改造节能量核定导则》<sup>6</sup>在内的行业指导仅针对改造工程实施后的节能效果，规定达标参数，缺乏对工程实施过程的标准化指导。

各建筑更新项目实施单位的业务水平和素质不一，最终验收参数不合格再返工将造成大量社会成本的浪费。建筑更新牵一发则动全身，若在设计之初就缺乏全盘的周密打算，在验收之后再行局部修改补正，更增加了项目的整体风险和成本。

因此我们建议政府相关指导机构和行业协会，在现有行业标准之外再补充增加**覆盖建筑全生命周期和全模块的项目实施指南**，用以精细化全过程指导，确保建筑更新项目达到节能效果，同时提高效率、减少人力物力浪费，减少交付后的运行风险。

江森自控从数百个成功的建筑节能改造项目中精炼出一套行之有效的项目实施流程，在此仅供参考和专业探讨。为有效防止建筑节能改造项目从规划到实施过程中涉及面有所遗漏，该实施流程从纵、横两条主线同时展开：一条贯穿建筑全生命周期，另一条则覆盖建筑的各个能耗单元：

---

<sup>5</sup> 住房和城乡建设部 (2012). 既有居住建筑节能改造技术规程（JGJ/T29-2012），[http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201301/t20130106\\_212475.html](http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201301/t20130106_212475.html).

<sup>6</sup> 住房和城乡建设部 (2017). 公共建筑节能改造节能量核定导则，<http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201707/W020170727111040.doc>.



图九：覆盖建筑全生命周期和全模块的项目实施流程

### 1. 基于建筑全生命周期的有机更新

就建筑的生命周期而言，有机更新不应局限于硬件的更换或升级，节能高效的意识应该渗透到改造前的设计环节和改造的反馈调整全程，通过精细的能源审计了解能耗问题的来源，借助持续的智能运维兑现长期节能承诺。



图十：基于建筑生命周期的更新项目示意图

**更新前：**首先根据能源审计结果，评估和诊断现有设备的运转状况，确认改造的经济性和可行性，将绿色认证和节能建筑标准融入整体更新方案设计中。另一方面，从建筑的生命阶段以及设备的运行时长出发，分级设置不同的节能指标，分阶段规定建筑或企业所应完成的节能目标，由此指导企业或建筑运营方有计划地考虑节能改造需求，分轻重缓急地分配现有资金、人力等资源，实现经济效益最大化。

**更新中：**对楼宇设施和系统进行必要的升级，加装变频驱动或余热回收系统，充分利用自然冷源，优化控制逻辑等。针对整体能耗的监控和调节，将所有强弱电设施的数据都集中到能源管理平台，方便数据的管理和使用。

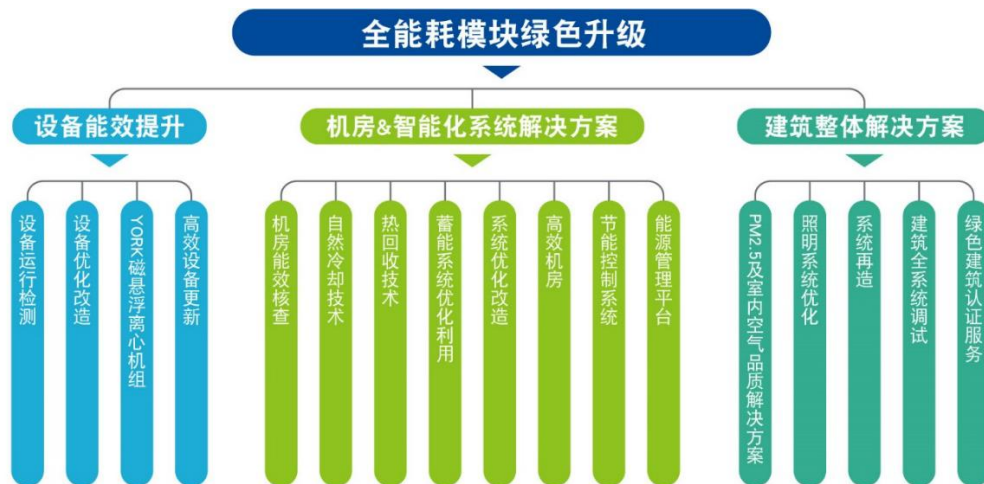


**更新后：**通过能源管理平台量化呈现节能效果，如未能达到预期效果，可再进行系统调整优化，并最终可通过合同能源管理服务保证用户的收效和收益。

贯穿建筑全生命周期的服务方案能够有效保障项目的成功实施和节能效果达成。

## 2. 基于全能耗模块的有机更新

在充分尊重建筑自身历史和生命的基础上，建筑有机更新也立足全局。以往的方案通常从单一能耗设备或系统出发，升级零件或更换设备。然而能耗问题的来源从不是单一的。建筑内各设备共同组成了系统整体，各设备之间也存在着交叉的关系。建筑的有机更新首先要做到立足全局，覆盖到所有的能耗单元和整体控制模组，关切设备之间互动组合的关系，由点及面，协同全局。



图十一：全能耗模块的节能改造示意图

### （三）激活并创新合同能源管理，灵活政策手段，鼓励多方合作

作为一种提升能源使用效率、降低能源使用成本、减轻投资压力、节能收益共享的商业模式，合同能源管理（EPC）在世界各地得到广泛应用，且在上个世纪90年代就已经被引入中国。合同能源管理机制被引进国内以后大大促进了国内节能企业的发展，很多节能企业由单纯的制造节能设备，转变为节能投资，这在促进

节能减排发展的同时也加快了节能企业本身的快速成长，由此也出现了一批专门从事合同能源管理的第三方能源服务公司，使得合同能源管理在引入中国后逐渐地适应了中国的能源市场环境，逐步走向完善。然而该模式在近年来快速发展的同时也遇到了一定的瓶颈。

建筑节能效果和收益存在争议、项目回款难以保障、融资配套政策缺乏、税务减免衡量标准僵化等多重问题阻滞着合同能源管理模式在中国城市建筑节能改造市场中的推广应用。同时，也不乏有合同能源管理实践者，通过模式创新逆势而上。

由无锡国联集团、江森自控、兴业银行及无锡地铁合资成立的国联江森自控绿色科技(无锡)有限公司，让具有建筑节能专业技术、施工资质和管理经验的节能改造服务商与金融投资机构强强联手，形成利益共享、风险共担的利益共同体。该公司通过努力探索，形成了一套“建筑节能改造效益分享”+“高效-能源系统建设与托管”的成功模式，目前已完成数十个合同能源管理项目，累计服务面积超过150万 m<sup>2</sup>，能源服务费收益超过20亿元，年综合节能量超过3万吨标准煤。

国联江森采用节能效益分享的合作模式进行合作的上海外滩三号综合节能改造项目，于2019年竣工当年即产生了可观的节能收益，并被中国节能协会节能服务产业委员会评选为“2019年度优秀示范项目”。诸多成功案例充分说明合同能源管理模式在中国市场能够通过创新模式大有可为。

基于江森自控以合资形式取得的商业模式探索成功，以及国联江森在业务发展中遇到的挑战，我们建议政府从如下方面引导并激活合同能源管理在中国的创新和推广：

**1. 鼓励多方参与，风险和收益共担的创新合作形式：**使包括技术和金融服务提供商在内的有专业背景的机构加入合同能源管理的项目设计和执行中，而建筑更新服务提供商能够发挥其技术及经验优势，满足用户对能效的需求。在项目完成后，技术提供商还可以继续提供能耗设施的运维服务，包干能耗指标，以减少节能量方面的争议。

合同能源公司通常通过抵押资产和项目未来收益权获得项目贷款，这在很大程度上限制其融资能力。合同能源管理是一个需要高投入才能慢慢有所回报的行业，



应引入灵活的金融服务来降低交易成本,创新投资风险分担框架,规范投资条款,以突破项目的融资和投资瓶颈。

以国联江森的合资形式为例,国联集团作为国企发挥基础性作用,提供公司运作的融资并参与到工程项目的具体实施,保证公司的稳定运营;江森自控掌握多种世界领先的节能技术和产品,驻扎在当地的工程人员协助提供长期的运维支持和培训服务,保证节能目标实现;兴业银行利用其金融服务专业和经验为项目提供包括信贷额度等融资支持。

创新的能源投资方式也保障合同能源管理的成功:国联江森进行建筑更新的设计规划,完成项目所需的所有投资,并对建筑更新的节能效果负责,以消除业主关于建筑更新的成本和效益顾虑,能够实行更大胆的升级计划。更新项目完成后,国联江森拥有改造设备和系统的所有权,在约定时限后,将以较低价格转让给客户,并退出节能效益的分享,客户即可实现盈利和节能的双赢目标。

**2. 利用法律及政策保障和规范市场秩序,制度性优化招投标流程:**完善现有法律框架,提高合同双方的违约成本,保护建筑业主和节能改造服务提供商双方在获得项目款项或满足节能指标在内的合法利益,维护市场的良好秩序,以鼓励合同能源管理相关利益方敢于投入资金实施建筑更新;也激励建筑业主和相关企业尝试合同管理方式实现建筑的能效升级。

针对现有行业招投标办法(即同一项目要求不同合同能源管理企业采取同样技术方案同时投标),政府应转变行业指导思路,鼓励合同能源管理市场的差异化竞争,为项目需求提供不同技术解决方案和多样化投资回报组合的选择,促进合同能源管理商业模式和技术的创新发展。此外,国有出资项目招投标流程耗时较长也一定程度影响了许多旧城改造和大型节能升级项目的实施进展,据此政府应倡导在不影响招投标流程公平性、信息采集全面性的基础上进一步简化招投标流程,或在某些项目实施中考虑采用议标方式,提高合同能源管理项目招投标的效率。

通过规范市场秩序、鼓励招投标过程的差异化竞争和招投标流程简化等政策驱动力,合同能源管理项目实施企业的积极性和创新动力将进一步有效提升。

**3. 灵活化合同能源管理财政支持的认定方式，增加优惠性融资利率金融扶持手段：**建议税务等行政部门从项目是否帮助建筑实现节能目标的原则性特征出发，判断合同能源管理形式是否成立，是否符合减免政策要求；并建议对合同能源管理模式实行项目备案及认定预审制度。灵活的认定和审核方式可以激发企业创新合同能源管理形式，开发更多实现建筑更新、能效升级的渠道和方法。

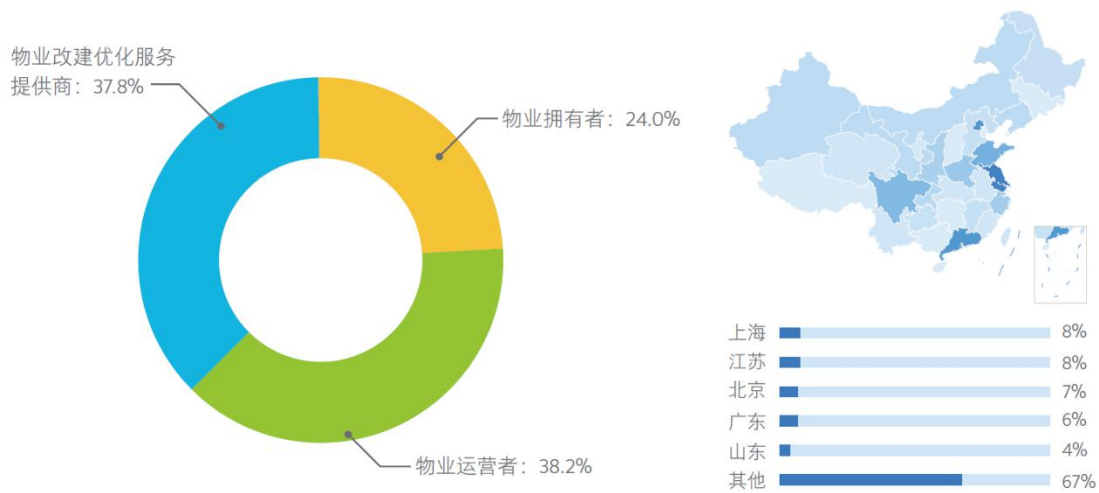
合同能源管理由于其资金密集型且回报周期较长的行业特点，如若在现有财政税收激励政策之外增加优惠性融资利率的金融扶持手段，可促进城市有机更新快速健康发展。国家指导性地为合同能源管理项目提供更低的融资利率可大大纾解节能改造和城市更新项目的资金压力和融资成本，激励节能企业大规模投入，实现城市绿色发展“量”和“质”的双重飞跃。

**附录：**

### **2019 中国城市建筑能耗管理现状调研报告**

2019 年，江森自控研究团队携手第三方专业咨询公司，针对既有建筑（非住宅类）节能改造最为关键的三大利益相关者群体——物业的拥有者、物业运营者及物业改建优化服务提供商，设计研究问卷，就中国目前建筑能耗管理存在的问题、节能改造的需求及面临的挑战进行了调查分析。

此次调研以问卷形式获取数据信息，共获得 275 份有效问卷，包括：物业运营者 105 份，物业拥有者 66 份，物业改建优化服务提供商 104 份。整个样本覆盖了中国绝大多数省份，其中东部的上海市、江苏省和山东省，南部的广东省，以及西南地区的四川省是样本密度较高的区域。



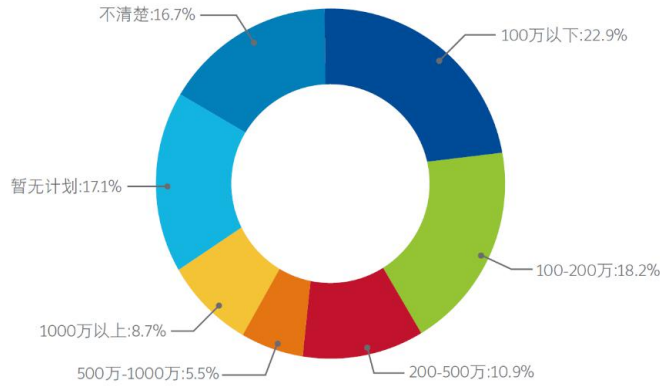
附-图 1 问卷调研样本分布

通过分析 275 份问卷数据，研究团队获得了以下六大关键洞察：

**洞察一：建筑节能改造的理念还有待进一步普及，尤其需要大力推广相关激励政策**

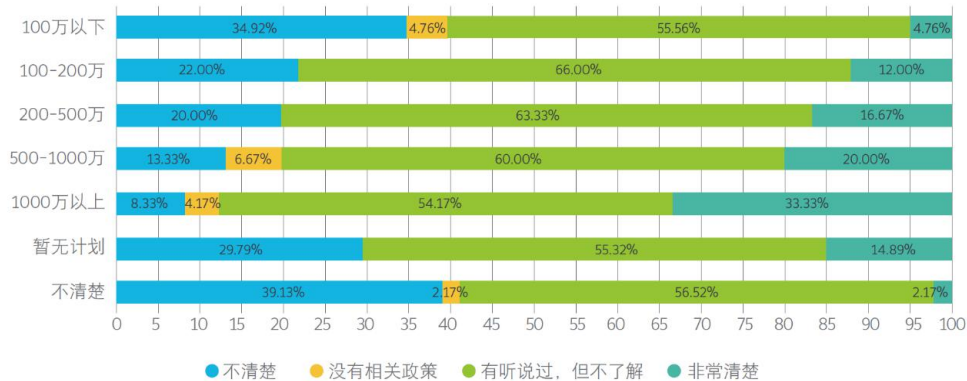
- 仍有 30%左右的企业没有节能改造相关的预算
- 相较于开展建筑节能认证，推广和普及相关激励政策能够更明显地提升企业进行建筑节能改造的意愿

此次调研发现，超过 60%的企业为自己拥有或管理的建筑设置了一定的节能改造的预算，而预算超过 100 万的企业比例更是接近 40%。然而，不应忽视的是仍然有近三分之一的企业没有进行节能改造的预算或打算。这一部分企业并非完全没有对建筑进行节能改造的需求，但可能出于种种顾虑没有做出相应的改造计划。针对这一部分企业，有关部门需要进一步宣传推广节能改造所带来的效益提升。



附-图 2 节能改造预算数额

目前，中国政府通过两大主要手段推动既有建筑的节能改造方面：一是完善绿色建筑评级体系，二是通过相应的财政政策直接激励企业采取行动。此次调研发现，相较于推广建筑能效评级，财政刺激政策对于提升企业进行节能改造的积极性有更大的作用。我们通过交叉分析发现，企业对于节能改造的预算数额和他们对于相应激励政策的熟悉程度成正相关关系。也就是说，熟悉激励政策的企业，更愿意投入更多资金和精力进行节能改造。

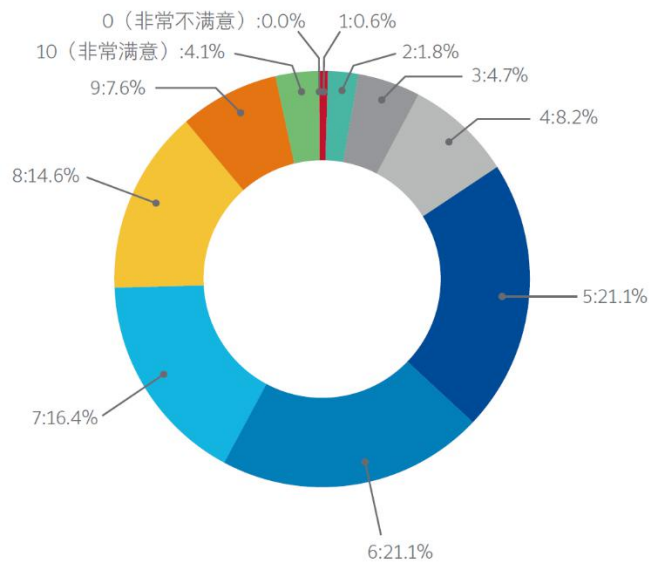


附-图 3 对激励政策熟悉程度和节能改造预算数额的交叉分析

**洞察二：大部分企业对于建筑能耗现状不满，能耗过高和设备问题是驱动企业进行节能改造的主要因素**

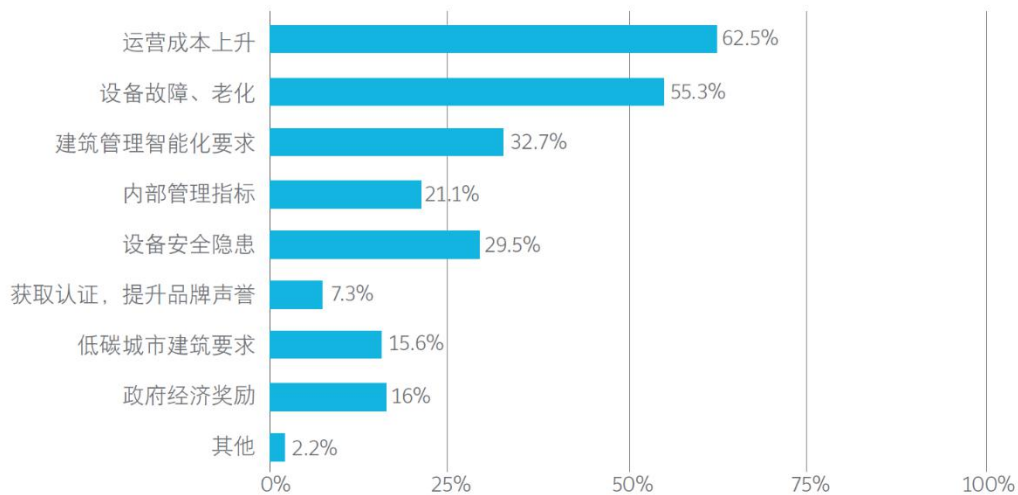
- 多数企业对建筑的能耗现状感到不满，建筑能效满意度的平均评分只有 6.22 分
- 运营成本上升及设备问题是驱动企业进行节能改造的两大因素

在回答建筑能耗管理满意度时，只有不到 5%的企业表示非常满意。绝大多数的企业或多或少都对目前的能耗管理现状有不满，其中有超过 50%的企业给出及格分及以下的满意度评分。从 6.22 这一平均得分（满分 10 分）可以看出，目前建筑能耗管理现状远未达到令人满意的程度。



附-图 4 受访者对建筑能耗现状的满意评分分布

较低的能效管理满意程度也驱使企业寻求相应的节能改造方案，具体来讲，运营成本上升、设备故障和老化是两个最主要的驱动因素。此外，对于建筑管理智能化的要求以及设备安全隐患也获得较多选择。可以看出，成本与硬件是最容易引起企业关注的两大方面，而如何帮助企业提升运营效率、降低运营成本、提高设备使用周期和效益是设计节能改造方案的关键。



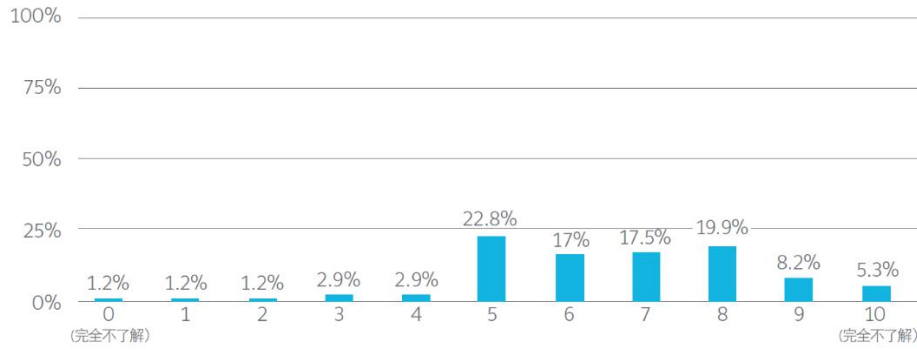
附-图 5 进行节能改造的驱动因素

**洞察三：对于想进行节能改造的企业，弄清能耗问题背后的原因是关键的第一步，但目前仍存在较大阻碍**

- 多数企业并不清楚建筑能耗问题背后的原因，表示愿意进行能耗诊断评测
- 由于费用过高，自身人员问题，以及无法衡量诊断结果等原因，部分企业放弃进行能耗诊断评测

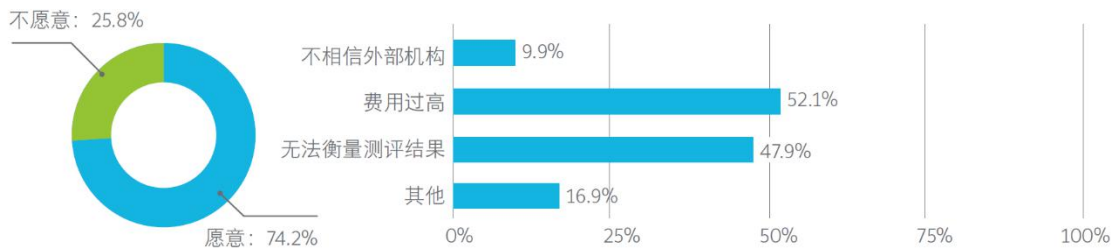
目前大多数企业对于建筑能耗管理现状感到不满，但更值得业界重视的是，其中大多数企业管理人员并不了解导致建筑能耗问题的原因。此次调研显示，只有5%左右的企业清楚或了解自身拥有或运营的建筑的能耗问题及背后的原因。而近90%的企业都不太清楚问题到底源于何处。

可想而知，如果企业只是单纯对于建筑能耗管理感到不满，却不清楚建筑高耗能的原因，相应的节能改造计划就难以产生或推进，这在很大程度上阻碍了既有建筑节能改造工作。因此，帮助企业弄清建筑能耗问题背后的原因，应成为推动既有建筑节能改造工作关键的第一步。



附-图 6 对建筑能耗产生原因的了解程度

针对企业的这一问题，目前许多节能改造服务提供商已经开始提供建筑能效诊断评测服务，借助专业的设备和人员，来帮助企业了解自身建筑能耗问题的由来，并基于此设计改造方案。对此，调研发现大多数企业都表示愿意接受和购买这一类服务，但仍然有超过四分之一的企业表达否定态度。他们认为由于自身缺乏相应的专业人员，企业无法衡量和验证能效诊断结果，服务费用较高也是阻碍他们购买能效评测的另一原因。



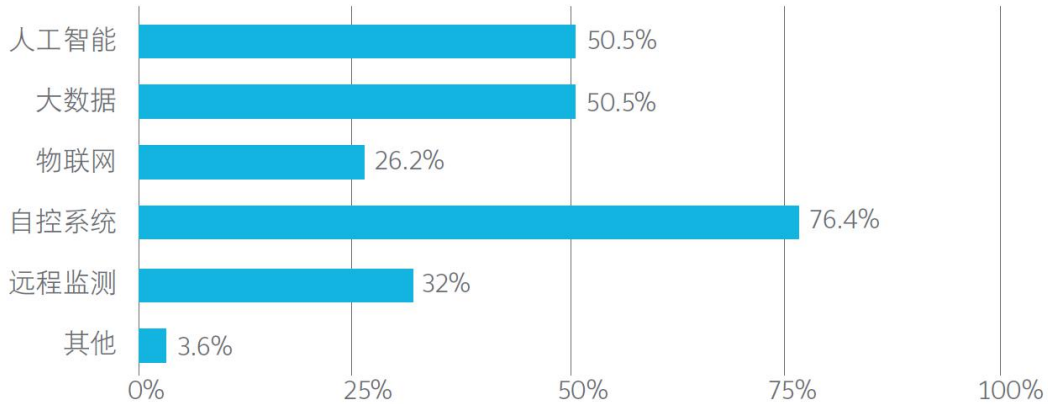
附-图 7 是否愿意采购能效诊断评测服务，以及不愿采购服务的原因

#### 洞察四：建筑能耗管理是一个全局性问题，单纯更换硬件设备已不能满足企业的能耗管理需求

- 前期设计、设备、系统、人员等多方面问题导致企业对能耗管理不满
- 除提高原有设备效率和更换新设备外，大部分企业认为大数据、智能管理系统是最能提高楼宇能效的手段

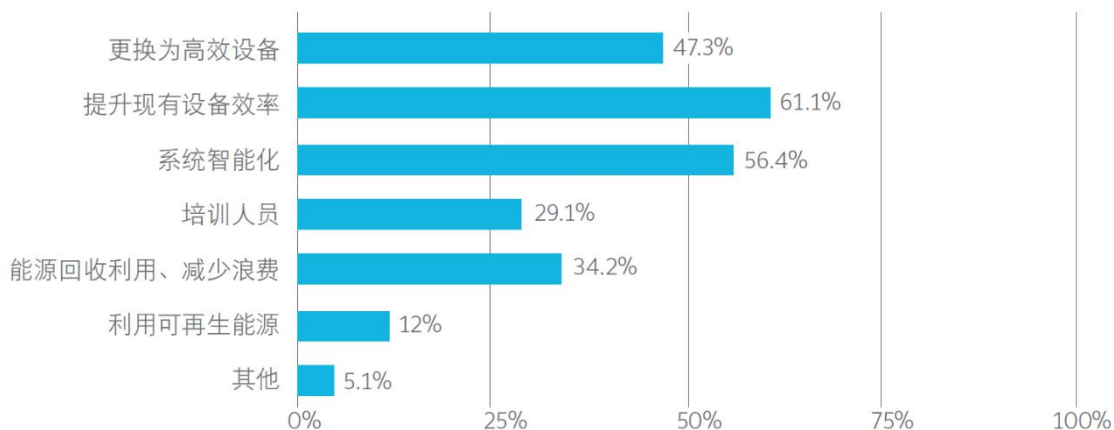


从洞察二我们了解到，设备问题是促使企业进行节能改造的重要因素之一。因此，在选择节能改造方案的时候，首先想到的是提升现有设备的效率，或者将其更换为更加高效的设备。在此之外，许多企业还意识到，单纯进行硬件升级并不能完全解决能耗管理的问题，超过 55%的企业认为楼宇系统的智能化对于解决能耗管理问题至关重要。



附-图 8 提升建筑能效的方式

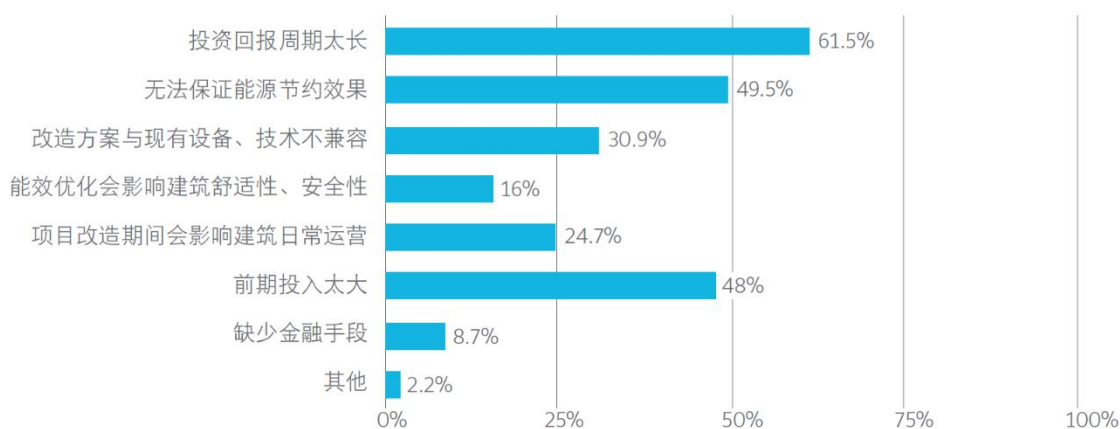
技术方面，除智能化的楼宇自控系统外，超过 50%的企业认为大数据、人工智能也是帮助提升能效管理的关键技术。可以看出，尽管优化设施设备依然是企业进行节能改造时的首选措施，但越来越多的企业已经意识到，建筑能效管理是一项全局性工程，设施设备等硬件的优化只是基础，还需要配合楼宇自控系统、大数据及人工智能等科技软件，才能使硬件设备发挥出最好的节能效果。



附-图 9 提升建筑能效的科技手段

### 洞察五：投资额过大、周期太长及效果不确定是阻碍企业进行节能改造的主要因素

此次调研显示，投资额过大、项目周期太长以及投资效果的不确定性是阻碍企业进行节能改造的主要因素。这些担忧确实出于建筑节能改造这一业务自身的一些特点。动辄百万的投入和长达数年的投资回报周期，确实让非常多的企业难以做出决定。另一方面，从供给一方来看，目前的节能改造服务供应商水平参差不齐。即使很多企业愿意设置一大笔预算进行节能改造，但由于很多供应商不能保证改造后的节能效果，企业也难以放心采购相应的服务。

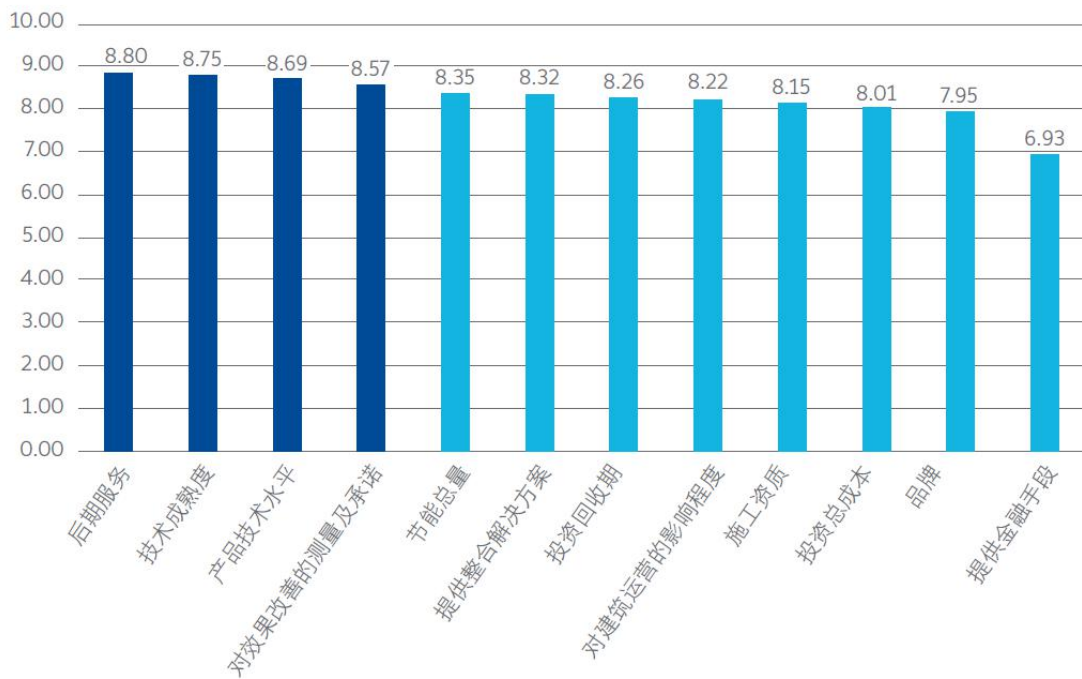


附-图 10 阻碍企业进行节能改造的主要因素

### 洞察六：在决定进行节能改造后，企业会更加关注产品技术成熟度，以及供应商对最终效果的承诺和后期服务

尽管在决定进行节能改造前，企业会提出种种顾虑，尤其担心费用问题。然而他们一旦决定投入资金进行节能改造，费用就不再是他们考量供应商和相关改造方案的主要因素。在选择供应商时，企业将更加关注其产品与技术的成熟度、对最终节能效果的承诺以及是否提供完善的后期服务。

值得特别注意的是，后期服务排在企业选择供应商的考虑因素首位。建筑改造后的磨合调试、持续优化和运维支持是一个长期的过程。如果改造完工后节能效果不达标，供应商应当负责调整直至达到合约承诺水平。即便在短期内成功达成了节能改造的预定目标，对于整个系统的持续优化和运维支持更是伴随建筑的整个使用周期。可以看出，在决策后期，企业会更侧重供应商的综合技术实力和服务水平。



附-图 11 选择节能改造服务供应商的考虑因素