



中国建筑用能 对标公示可行性研究

— 基于上海市的案例调查和初步分析

FEASIBILITY STUDY ON BUILDING ENERGY PERFORMANCE
BENCHMARKING AND DISCLOSURE IN CHINA
— SHANGHAI CASE STUDY

自然资源保护协会
NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL

致谢

感谢Kathy Washienko女士对自然资源保护协会中国项目建筑节能工作的无私资助，使本报告及相关研究能够得以持续开展。

上海腾天节能技术有限公司总经理张帆、副总经理张浩、运营主管陈莹、市场总监潘子博等协助开展了上海市用能对标公示利益相关方的意见调查及访谈；住房城乡建设部科技与产业化发展中心建筑节能数据监测分析处丁洪涛处长、上海市长宁区低碳项目管理和发展中心冒勤副主任、中国建筑科学研究院环能所工程评估与调试中心魏峥副主任等外部专家及自然资源保护协会Barbara Finamore、李玉琦、方健等同事对报告的修改提出了许多宝贵的意见；中美清洁联合研究中心建筑节能联盟（CERC-BEE）合作单位也为该研究提供了热情帮助，在此一并感谢。

关于NRDC

自然资源保护协会（NRDC）是一家国际公益环保组织。NRDC拥有近500名员工，以科学、法律、政策方面的专家为主力；以及约200万会员及支持者。自1970年成立以来，NRDC一直在为保护自然资源、生态环境及公众健康而进行不懈努力。NRDC在美国、中国、印度、加拿大、墨西哥、智利、哥斯达黎加、欧盟等国家及地区开展工作，并在中国的北京、美国的纽约、华盛顿、芝加哥、洛杉矶、旧金山以及蒙大拿州的波兹曼等地有常设办公室。

请访问网站了解更多详情：www.nrdc.cn

研究撰写人员

潘文明、钱京京、王雅玲、易杨忱子、Elizabeth Pike、周小丹、郑颖

目录



图表目录 vii

执行摘要 I

I 前言 5

2 对标公示原理及国际新进展 7

 2.1 不断扩大的政策版图 10

 2.2 节能推动效应进一步显现 10

 2.3 可视化查询和比较 13

 2.4 数据统一化和对外推广 15

3 上海既有大型公共建筑节能及对标与公示探索 17

 3.1 上海市建筑节能背景 17

 3.2 大型公建节能政策力度大，成效明显 19

 3.3 上海对标与公示存在问题及影响 25

 3.4 对标与公示节能潜力估算 26

4 对标公示相关利益方意见调查 31

 4.1 信息公示潜力待挖掘 32

 4.2 公示必要性得到多数认可 33

 4.3 不抵触公示自身建筑数据 33

 4.4 顾虑不容忽视 34

 4.5 行业内公示是主流倾向 35

 4.6 公示频度可适当提高 35

 4.7 分项电耗最受关注 35

 4.8 现有的建筑能耗标准有一定认可度 35





5 对上海进一步推动对标与公示可行性的思考	37
5.1 对标与公示值得做吗	38
5.2 对标与公示的奖惩措施	38
5.3 对标与公示和强制约束政策的关系	39
5.4 对标和公示的关系	40
5.5 商业隐私保护	40
5.6 数据质量困扰	41
5.7 对标公平性	42
6 政策建议	43
6.1 明确立法，引导对标与公示有序推进	44
6.2 数据分层与自动化	44
6.3 明确对标依据，建立长效机制	45
6.4 加强国际合作	45
参考文献	46



图目录

图 1	用能对标公示作用机理	9
图 2	截至2015年7月美国主要城市参与用能对标及公示建筑面积	10
图 3	纽约市2011-2013年间主要建筑类型用能强度变化	11
图 4	纽约市建筑能源及水资源效能地图截图	13
图 5	纽约市2014年度建筑温室气体排放分布图	14
图 6	某建筑2014年度能源及水资源消耗情况	14
图 7	纪念斯隆·凯特琳癌症研究中心大楼功能分区图	15
图 8	建筑能效信息报告卡	16
图 9	上海市各类型建筑构成	18
图 10	上海市公共建筑面积总量逐年变化图	18
图 11	2015年度上海市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗月度变化图	21
图 12	2014 - 2015年度上海市大型公共建筑单位面积年耗电量	21
图 13	纽约建筑用能对标流程示意图	24
图 14	既有建筑节能改造障碍分析图	25
图 15	各建筑环节基本利益相关方	32
图 16	“影响建筑节能运行决策的三个因素是哪些”反馈统计	32
图 17	“有无必要公示自己建筑的能耗和能效信息”反馈统计	33
图 18	“是否愿意主动公示自己建筑的能耗和能效信息”反馈统计	33
图 19	“对于公示自己建筑的能耗和能效信息最大的顾虑”反馈统计	34
图 20	“应该在什么范围公示相关信息”反馈统计	34
图 21	“建筑能耗和能效信息公示频率”反馈统计	35
图 22	“信息公示应该包含哪些内容”反馈统计	36
图 23	“如何看待上海市现有建筑能耗相关标准”反馈统计	36
图 24	对标公示与强制政策互动关系图	39

表目录

表 1	部分对标先行城市用能强度下降结果	11
表 2	上海市部分建筑能耗情况公示表（选摘）	20
表 3	大型商业建筑用能合理值及先进值	22
表 4	上海市星级饭店建筑可比单位建筑综合能耗修正因子	23
表 5	上海和纽约用能对标做法异同对照表	24
表 6	某办公楼改造节能量汇总表	27
表 7	某大型酒店综合节能改造项目年节能量	27
表 8	某商场节能潜力分析	28
表 9	某综合建筑分项能耗	28
表 10	某综合建筑改造节能量	29
表 11	上海市监测平台大型公建节能改造潜力估算表	30

执行摘要

在中国的积极参与和推动下，应对全球气候变化的《巴黎协定》于2016年11月4日正式生效。中国要实现相关承诺、完成2030年二氧化碳排放达峰的目标，建筑领域的节能是关键之一。中国建筑存量已突破600亿平米，消耗的能源占全社会总量的近20%。因此，如何有效借助市场机制，提高建筑用能方面的绩效表现（Energy Performance），规模化改造高耗能建筑，尤其是大型公共建筑，是各个城市都面对的重要问题。

对建筑用能进行对标与公示，即将建筑运行中实测能源消耗量与同类型建筑进行比较或排名，并将比较的结果对外发布，能够提高业主、物业、用户、节能咨询公司以及金融机构等各相关方对建筑用能状况的准确认识，从而为各方参与建筑节能改造排除信息障碍，起到发挥市场力量的基础作用。因此对标与公示已被许多工业化国家采用。在中国，这一机制目前尚未得到应用，因为对该机制在国内推行的可行性和节能效果尚不清楚，缺乏信心。因此，本报告一方面介绍国外用对标与公示推动建筑节能的最新效果，总结该机制发展的国际动向，另一方面，以数据基础较好的上海市为案例，梳理建筑节能政策现状、调查利益相关方的意见，并结合我们的观察与思考，分析在中国城市加快利用对标公示机制的可行性，为中国开展建筑用能对标与公示试点提出建议。

对标公示原理及国际新进展

对标与公示的政策和实践近年来在国际上得到快速发展，显现了一定效果。美国的进展最值得关注，主要表现为政策覆盖的城市和建筑数量快速增多、推动节能的功效开始显现。2009年前后，纽约市率先通过立法明确大型建筑在线上报建筑用能，开展用能对标，市政府每年公示建筑对标结果。此后，许多城市竞相效法，截至2017年1月，美国参与建筑用能对标与公示的建筑总面积达到了9.94亿平方米，目前，通过用能对标与公示强制法令的区域总数达到38个。建筑节能效果方面，在过去的6年多里，从三个城市开展的评估结果看，参与对标与公示的建筑每年普遍实现了2%-3%左右的用能节约。美国能源部对纽约过去几年的用能对标与公示政策进行的效果评估显示，该市从2011至2013年间参与对标的建筑用能强度下降5.7%。同样的趋势也得到华盛顿特区及旧金山市的验证。不同地区的实践又推动了政策本身的演进和深化。先行对标与公示的城市普遍从简单的列表式数据公示迈向更便利查询与比较的可视化展现，降低了公众理解数据的难度。联邦和地方层面还推出了许多更加积极主动的举措来进一步拉近公示信息与用户间的距离。

上海既有大型公共建筑节能及对标与公示探索

上海市具备良好的数据基础，围绕建筑节能数据公示和建筑用能对标方面开展了一些有益尝试，还有很大改进空间，对标与公示潜力可观。上海市作为财政部、住房和城乡建设部建筑能耗监测平台示范城市，2015年底初步建成“1+17+1”的国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测管理平台（1个市级平台、17个区级平台、1个市级机关办公建筑平台，以下简称“监测平台”），通过在建筑中安装分项用能（照明、空调、动力、插座）计量装置和数据远程传输设备，基本实现了对单体建筑面积1万平方米以上的国家机关办公建筑和2万平方米以上的公共建筑用电状况的实时追踪。截止2015年12月31日，累计监测1288栋公共建筑，覆盖建筑面积达5719.6万m²。这一举措在决策力度和政策覆盖广度与深度上，无疑都是领先于其它省市的。此外，从2007年开始，上海市还按住房和城乡建设部的要求开展了针对各类民用建筑的逐年能耗统计和部分国家机关办公建筑和大型公共建筑的能源审计，累积了大量的数据信息。

上海市早在2008年已在政府网站上对外公示了部分公共建筑统计获得的能耗情况，这可以视为一种广义的建筑用能公示。从2014年起，上海市还每年公开发布上一年度《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测平台能耗监测情况年度报告》，目前已经连续公布三年。对标方面，虽然上海目前还没有专门的法规或者标准，但是从2014年起，在每年的能耗监测年度报告里，设立了“典型建筑类型建筑能耗对标”的专门篇章。基本做法是先将各类建筑实测用能量按照上海市已编制和发布的《大型商业建筑合理用能指南》、《星级饭店建筑合理用能指南》等六类合理用能指南（下称《指南》）中的方法进行修正，获得“可比年综合能耗”，再与《指南》给出的该类建筑用能合理值和先进值进行比较；高于合理值的，即认定为能耗表现差，低于先进值的则代表该建筑运行效果处于全市同类建筑领先水平。其中，用能修正与美国“能源之星建筑集群管家”（Energy Star Portfolio Manager）对标工具的指导思想类似，即对影响实际能耗的主要非可控因素进行了可比化处理，使同类建筑尽可能地在同一水平线上比较。修正指标为星级饭店客房年出租率、商业建筑单位面积营业额等。我们认为，上海的对标与公示主要还存在两方面的问题：

- 公示与对标分离，而非先对标后公示，导致公示信息难以被建筑业主、物业管理等理解和应用，公示效果大打折扣。
- 目前对标还仅限于个别典型建筑，停留在研究层面。这主要是因为现有数据信息不全面，尤其是用于修正对标计算结果的指标，如办公建筑信息机房面积、商场年营业额、星级饭店的客房出租率、医疗机构床位数等信息的缺失。

总之，上海市目前实行的对标与公示，还未能有效改善数据信息不透明的状态，事实上，用能信息不透明业已成为制约进一步推进节能改造的重大障碍。

上海公共建筑的节能潜力相当可观。我们的估算显示，仅监测平台已覆盖的5719.6万平米大型公建，如果进行常规节能改造，每年可节能34万吨标煤，相当于整个长宁区的家庭一年的用能。我们进一步推算，假设开展对标与公示后业主和物业单位的节能意识提升，运行管理得以加强，参考美国城市对标与公示带来的定量节能效果，可以期望对标与公示政策在未来五年内帮助目前监测的建筑每年节能3-5万吨标煤，减少二氧化碳排放9-14万吨。相当于直接减少了5幢建筑面积30万平米/幢的大型商业综合体全年的用能和排放。

对标与公示相关利益方意见调查

我们与上海市腾天节能技术有限公司合作，在上海的办公、商场、酒店、综合四类大型公共建筑中各挑选了5栋，对其利益相关方进行了问卷调查和访谈。我们发现，建筑能耗对标与公示在业主、物业等群体中具有一定的接受度，但也存在突出的担忧。我们重点调查了业主和物业管理人员近40人。调查发现，半数以上的被调查者认为对标与公示具有必要性，认为同类建筑的用能状况及相关信息能够帮助他们认识自身建筑在能源利用上的水平及优缺点；大多数人对政府公示其自身建筑对标状况及用能信息并无直接抵触，而是持观望态度；同时，受访者也表达了两方面的顾虑：对政府如何利用对标结果及相关信息不清楚，有忧虑；对公示可能涉及商业隐私的潜在担心。

对上海进一步开展对标与公示可行性的思考

如何恰当定位和合理设计公共建筑用能对标与公示政策，是化解相关方忧虑的关键。不仅业主、物业等市场主体对对标与公示存在担忧，政府主管部门也不例外。然而，市场主体与政府部门的主要忧虑其实互为因果。例如，业主和物业提出的“公示可能伤害商业隐私”一说，导致政府主管部门推动对标与公示的积极性降低，认为“多一事不如少一事”；而政府未能明确对标结果等信息的使用方式，又催生了业主和物业的担忧，怕建筑用能信息暴露后“受制于人”，建筑用能表现若不佳可能被政府惩罚。事实上，这种忧虑还涉及数据质量、建筑间对标公平性等技术和观念上的问题。国际经验告诉我们，可以通过以下策略逐步推行建筑用能充分与全面的对标与公示：

- 厘清对标公示与强制约束政策间的关系。对标与公示为市场提供更充分的建筑用能信息，定额管理等强制性约束政策为既有建筑的用能规定量化指标，明确相关建筑主体的责任，二者不但不矛盾，还可以相辅相成，前者引导，后者推动，共同促进业主及其他市场主体加速采取节能行动。二者在数据精细程度、法律效力、实施难易程度等方面有诸多不同。先开展对标与公示，再逐步引入用能定额管理，可能更加易行。
- 公示的信息要让公众易懂、可比，才能发挥市场引导作用。而对标是有效公示的基础，因此需要尽可能多的建筑参与，长期坚持，从而不断加强对标结果的指导意义。
- 商业隐私保护不难实现。针对用能信息公示是否侵害商业隐私，目前我国并无明确的立法。提出这一问题的最主要论点是：商业营收和建筑用能有一定的正相关性，商业竞争对手可能通过一栋商业建筑的能耗推断其经营和收入状况。其实，调查发现业主和物业人员认为商业建筑的入住率/出租率都可以公开，而此类信息与营收状况的关系可能比能耗更直接。因此，我们认为建筑能耗信息与隐私保护的关系并不直接，而且公示的对标结果已经不全不是原始数据。对于特殊建筑案例，可设立豁免信息公示的规则。
- 数据质量问题可以在对标与公示实施过程中不断改善。数据质量不高不应成为推迟出台对标与公示政策的原因。从国际国内经验来看，数据质量的提高需要一个过程，数据质量不尽如人意是正常状况。从对标和公示的过程中不断收集、积累和改进数据，应该比“闭门造车”（寄希望于数据质量完善）更实际。
- 公平性也不是对标与公示政策的主要挑战。绝对公平地比较和评价两栋同类建筑几乎是不可能的。公平性的重要程度取决于如何定位对标与公示的作用。对标与公示是为了让公众和市场主体比较各建筑的用能特性，重在提供信息，而建筑用能定额管理重在具体能耗量高低对应的奖惩与执行。后者更直接涉及公平性。现有的《指南》中基于各能耗影响因素作出的修正，可以在一定程度上改善对标公平性。

我们认为，通过合理的政策设计和循序推进方式，利益相关方的忧虑能够有效解决，因此上海市开展对标与公示试点完全可行。



flickr.com/147562580@N04

对上海市实施公共建筑用能对标与公示的几点建议

当前的政策导向、社会观念、舆论和经济环境等都为上海市在推进既有大型公共建筑以数据驱动的节能改造和运行方面提供了难得的窗口机遇期，也为搞好建筑用能对标与公示提供了好的契机。政策导向上，国家正在各行业实施能源消费总量控制、推进节能数据化和性能导向的战略；建筑用能对标也首次列入主管部门“十三五”规划，《住房城乡建设事业“十三五”规划纲要》中明确提出要在“十三五”期间探索开展基于数据的城市建筑能效比对工作。观念上，更加倚重实测数据的建筑节能路径已成为业界共识。社会舆论上，随着雾霾等环境污染的频繁发生，公众意识和节能减排参与度空前提高，对建筑用能数据关注度和需求不断上升，降低能源消耗作为企业社会责任的一部分得到更多认可。融资环境上，新常态下，资本收益率降低，原本因为节能量分散、资金回报中规中矩的建筑改造领域如今更受青睐。在数据基础上，上海市既有大型公共建筑用电数据指标的详尽程度不低于欧美国家同类数据库水平，且数据时效性大大加强，更能满足及时反馈和精细化、性能导向型管理的需求，具有明显的比较优势。此外，技术保障上，在“互联网+”的政策推动下，互联网、物联网等发展日新月异，不仅能耗监测成本更低，互联网已深入普通民众生活的方方面面，客观上为获取数据，与建筑业主、物业及用户等低成本、快捷互动提供了前所未有的便利。以上许多条件是十年前、甚至五年前都不可想象的。建议市、区两级主管部门抓住时机，通过明确立法、加强数据分层、密切国际交流等措施夯实工作基础，主动引领全国、甚至全球建筑节能新潮流。

- 明确立法，引导对标与公示有序推进。开展建筑用能对标与公示，最好有明确的法规支持。法规中将对标与公示及定额管理制度统筹安排，区分各制度的原则、明确其协作关系。进一步明确对标与公示的定位是为市场提供建筑用能信息，而非强制政策之依据；明确先开展对标再进行公示，公示信息必须以对标结果为主；对数据隐私及边界等问题也应予以澄清。此外，上海市可制定既有建筑节能改造中长期战略及路线图，并明确将对标与公示嵌入长期战略。
- 通过数据分层与纠错分析自动化，夯实数据基础。全面融合已有建筑能耗统计、能耗审计、及分项计量与实时监测信息，查缺补漏夯实数据基础。按照对标与公示政策和定额管理政策对数据详细程度不同需求，分别调整和完善相应指标，完善数据获取渠道，改变目前数据精度不高不低的状况。应尽快建立业主上报制度、补充对标修正指标信息并简化修正指标，同时，加强数据纠错和分析的自动化水平，建立长效机制，不断改善数据质量。
- 加强国际合作。对标与公示政策还在不断发展变化之中，远未成熟完善。在如何有效加强数据质量、创新数据分析方法、制定基于性能数据的节能目标等方面，上海、纽约等中外城市面临很多共同的难题。加强国际交流对话不仅为学习国际经验提供便利，中国自身的对标公示政策实践也可为其它国家提供借鉴和启发。

前言

建筑领域是全球应对气候变化挑战的重点领域之一，也是中国实现2030年二氧化碳排放达峰等目标的关键领域。根据近30年来能源界的研究和实践，目前普遍认为建筑节能是各种节能途径中潜力最大、最为直接有效的方式¹。当前，中国建筑运行能耗约占全社会总能耗的20%，但是随着经济结构转型的深化，以建筑环境为依托的服务业和轻制造业在国民经济中比重逐渐提高；同时，更多的人口正从农村转移到城市，也推动整体建筑内服务水平的提升。这就意味着建筑消耗的能源总量及其占全社会能耗中的比重都将继续保持较长一段时间的上升，控制建筑领域的能源消耗至为关键。

中国的建筑节能工作经历了飞速的发展，具备了由量到质转变的条件。如果以1986年第一部建筑节能标准的颁布为起点计算，今年刚好走过了三十年历程。前二十年对西方国家技术与政策的学习和了解帮助中国摸索出了一条适合自己的建筑节能路径，识别了若干重点发展的领域。以2008年《建筑节能条例》的出台为里程碑，建筑节能迈上了发展快车道，在新建建筑节能设计标准化及节能审查制度化、既有居住建筑节能改造规模化、绿色建筑发展战略化等方面，取得了巨大的成果。仅“十二五”时期，全国累计新建绿色建筑面积已超过10亿平方米，完成既有居住建筑供热计量及节能改造面积9.9亿平方米²。近十年，全国新建节能建筑超过100亿平方米³。在建筑节能理念、技术等方面与发达国家的差距得到快速的弥补。立足未来，建筑节能的“2.0版”将是从扩规模，增数量走向数据化、精细化、市场化。数据化是指逐步确立以建筑运行能耗实际数据为建筑低碳、绿色与否的最终衡量尺度，转变建筑节能认定和评价策略；精细化就是要管控好每一个环节，做好每一个细节，在设计、施工、运营各环节倡导“工匠精神”；数据化与精细化二者间互相促进，建造过程是否精细严谨、运行管理是否精益求精，也需要以最终的建筑用能数据表现来衡量。市场化不仅是发展理念，更是当前迫切的要求，建筑节能重点领域以往的发展轨迹与政府的补贴高度吻合，表现为有政府补贴的领域则推进快，无补贴或少补贴的领域推进缓慢，北方采暖地区既有居住建筑节能改造即是典型，类似现象在可再生能源建筑应用、绿色建筑推广方面也表现明显。市场化不仅需要转变财政资金直接补贴为间接激励和引导，更需要从观念上真正转向依靠市场主体的积极性、帮助和扶持市场主体发挥作用上来。

用能对标和信息公示（以下简称“对标与公示”或“对标公示”）被广泛认为是调动市场主体参与度的有效手段。截至2014年底，中国既有建筑存量达到561亿平米，其中城镇建筑307亿平米⁴，有100亿余平米的为节能建筑，仍有近三分之二的既有建筑节能性能差，能源浪费还广泛存在。即便是获得绿色建筑标识的建筑中，运行标识也只占6%左右⁵，有相当一批的所谓绿色建筑，不论住宅还是公共建筑，能耗都高于没有获得绿色建筑称号的⁶。如此巨大的非节能建筑存量仅凭有限的财政资金采用传统的直接补贴方式根本不可能实现快速的改造，发挥市场的力量无疑是必然选择。但是，仅靠这一个认识或者政策口号是不够的，市场自有它自己的运作机理，并不是政策一倡导市场就会响应，这或许就是为何“政府引导、市

场主导”久已成为政策主张，而市场却一如既往地观望的原因吧。一直以来我们对市场的“引导”可能过于主观和高高在上，表现在“指导”多，“引导”少。真正的“引导”或应为市场提供充分的信息，并不代替市场去做判断。将建筑实际能耗情况与同类型建筑对标，并将对标结果为主体的相关信息公开就是这样一种方式，具有转型既有建筑市场的潜力⁷。

“目前我国信息数据资源80%以上掌握在各级政府部门手里，‘深藏闺中’是极大浪费。”建筑节能领域很好地佐证了李克强总理的这段话。一方面，建筑节能主管部门和机构掌握了大量的建筑用能数据，苦于无法应用；另一方面，用能信息的不透明对建筑市场化改造的阻碍作用显露无遗，要求信息公示的呼声不断增多。以公共建筑节能改造为例，包括建筑用能信息在内的相关信息不透明带来的弊病日益突出。例如，市场主体对相关政策参与度低，敷衍应付甚至抵触；影响合同能源管理公司与用能单位信息服务合同的签订和有效实施，已签订服务合同的，单项改造多，整体改造少；金融机构由于缺少节能项目主体资信和项目盈利能力等相关信息而拒绝给予贷款等等。

为了推进中国建筑运行数据的利用，借鉴国际做法，2014年，我们在《用对标与公示撬动建筑节能市场——纽约等城市国际经验的启示》报告中，对美国各城市强制用能对标与公示政策的出发点、具体做法等进行了详细的介绍。此间，国际国内对标公示政策在不断演变和发展，对标公示、数据透明也渐渐成为近年来各个建筑节能研讨会、论坛的热门话题。然而，由于大家对对标公示的认知差异较大，很多讨论很难做到的放矢，甚至造成许多研讨陷入细枝末节的重复之中，无助于这一问题的廓清和向前推进。为此，我们希望通过本报告抛砖引玉，将这一话题涉及的一些关键问题集合并呈现出来，包括对标公示政策国际进展、以上海为案例城市调查的现有政策趋向、利益相关方意见、广受关注的热点问题等等，以期能为研究人员、决策者研讨此话题提供一个基础，也为政策决策者有效利用该机制推进既有建筑节能更上新台阶提供借鉴。

对标公示原理 及国际新进展

“对标”是一个舶来词，在中国的能效领域里，工业企业引入较早，是指企业为提高能效水平、与国际国内同行业先进企业能效指标进行对比分析，通过管理和技术措施，达到标杆或更高能效水平的节能实践活动⁸。标杆一般指某个行业里的领先水平或者做法。需要说明的是，建筑用能对标与此概念略有不同，其更侧重于对建筑用能状况的评价，且评价的主要方式是将同类作为参照群体。识别先进典型、向标杆看齐、对照改进等工业领域的做法在此则大大弱化了。因而，也有中国专家提出在建筑领域使用“比对”一词，意图避免混淆和误解。建筑用能对标公示并非新鲜事物，在欧美国家的政策中都有体现，定义与做法也不止一种，但大规模、有影响的应用首推近年来以纽约为首的美国城市，本章及后续分析中将以美国模式和做法为主要参照。



flickr.com/neeravbhatt

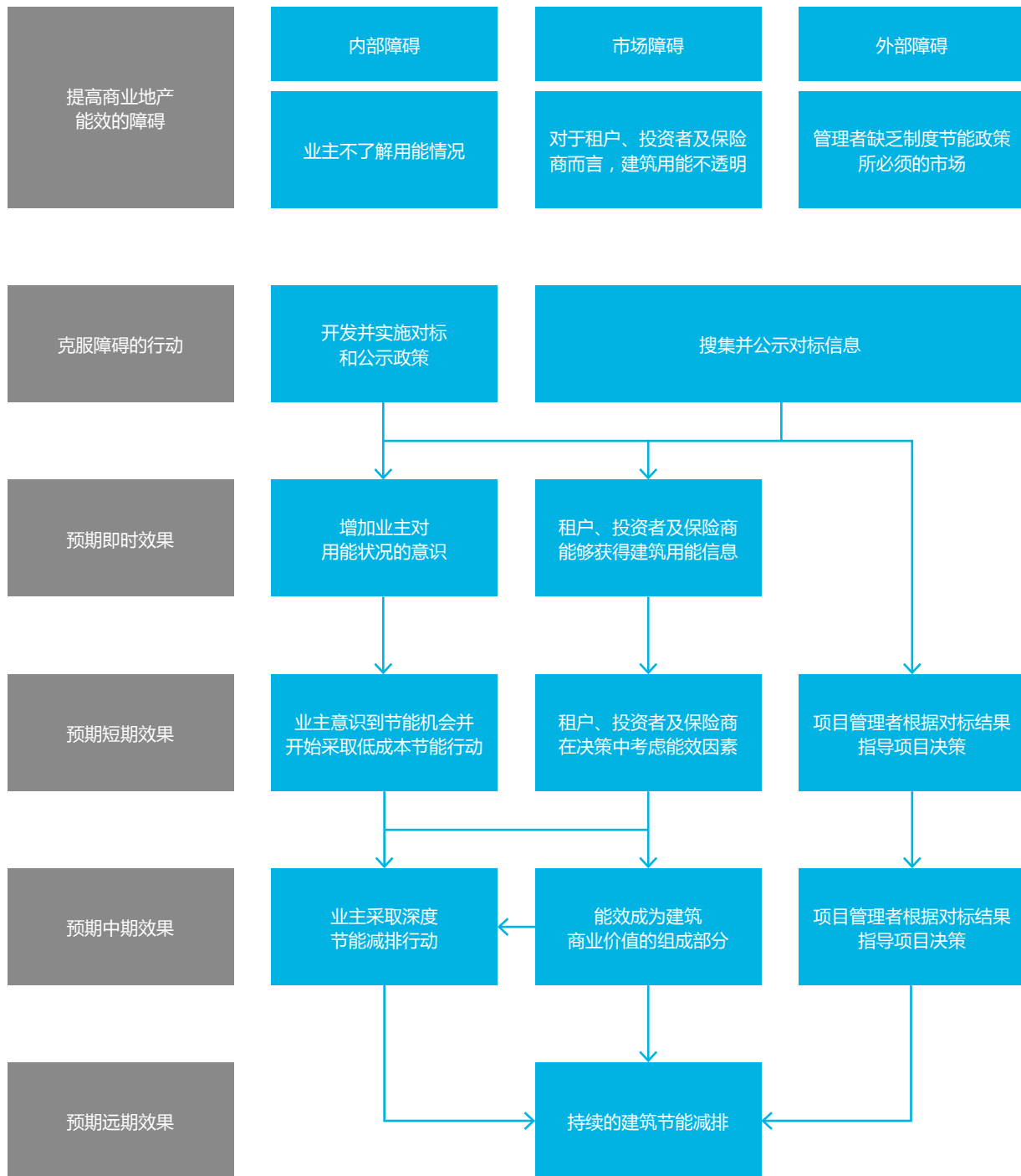
本报告中，建筑用能对标是根据运行实际能耗量评价建筑用能表现状况(Energy Performance)的一种方法。它以一定时期（通常以年为周期）内建筑的实测各类能源使用量为核心数据，结合建筑面积、运行时间、人员密度等特征信息，通过计算分析，对该建筑在同时期同类型建筑*中的表现给予认定。建筑能效公示是将建筑的对标结果连同一些与建筑用能状况密切相关的指标通过政府主管机构向外公开，以提高相关人员对建筑用能状况认知的活动。对标是一种评价工具和标尺，公示是展示对标结果及相关信息的手段；对标将一些绝对指标（用能总量等）转化为相对指标，可以保护建筑隐私信息，减少公示阻力；公示反过来有助于对标结果的推广。通过科学的对标和有效的公示，能够促使业主、物业人员、建筑用户、节能服务机构、金融机构乃至公众等更清晰地知晓建筑的能效水平，利于调动各方的节能积极性以及加强公众的监督，促进建筑节能工作向业主驱动、市场化驱动的转变。

*注：建筑的能耗水平与其实际用能方式密切相关，而用能方式很大程度上是由建筑功能（类型）所决定的，理论上，不同建筑个体或设备系统在实现相同功能、提供相近服务时，消耗的能源应该大致相当。因而，在剔除个性特征及特殊用能后，对标结果好（用能少）代表建筑更节能。

美国用能公示政策的初衷是为了弄清城市层面建筑用能状况，为政府及市场参与建筑领域节能减排确立抓手。较早推行该政策的城市经济发达，重工业少，建筑是其用能和排放的最大领域，纽约、西雅图、芝加哥、波士顿、华盛顿特区等建筑用能都在城市能耗的70%以上。虽然联邦层面的商业建筑调查、住宅建筑调查揭示出一些宏观用能特征，通过城市层面的温室气体减排清单也能够把握建筑领域的用能总量及年度变化。但这些数据信息如同一张上世纪彩屏手机拍摄的照片，稍一放大，到州及城市尺度，画面就变得模糊不清，参考性锐减。想实现城市层面建筑用能的“精确制导”，最好掌握具体到每栋楼的数据信息。另外，一个拥有广泛支持的信念就是：没有测量，就没法管理（You can't manage what you don't measure）。因为管理需要掌握可用的指标，数据是有效抓手。熟悉美国联邦和地方（州、市政府）权属划分的人们都非常清楚这项工作属于地方的权辖范围，这同时就意味着联邦政府在预算上也就“无能为力”了。2009年，由纽约市开始，由市政府向市议会提议通过专门的法令，要求大型建筑业主定期上报建筑能耗和用水情况。政府定期将对标结果对外公开，或者要求在房产交易和租赁时对方与承租人公示。如图1所示，政策目的在于扫除各类信息障碍，围绕这一目标，对标公示政策在美国得到不断发展和演进，表现为覆盖区域的扩大、节能效果的提升等等。

图 1

用能对标公示作用机理



来源： Benchmarking & Transparency Policy and Program Impact Evaluation, U.S. Department of Energy, May 2015

2.1 不断扩大的政策版图

截至2017年1月，美国参与对标公示的建筑总面积达到9.94亿平方米（见图2）。其中，纽约市参与面积为2.6亿平方米，接近全美参与建筑面积的三分之一。位居第二的是加州，参与面积为2.2亿平方米。此外，有效执行对标公示的城市和区域还有芝加哥、亚特兰大、华盛顿特区、费城、西雅图、波士顿、华盛顿州、旧金山、奥斯汀、明尼阿波利斯、波特兰、剑桥地区、蒙哥马利县及伯克利等。截至目前，通过用能对标和信息公示强制法令的区域总数达到38个，另有一些区域也处于立法过程中。38个明确强制立法的区域中，有十个区域的政策只针对政府建筑，其它多数地区法令同时涵盖了商业建筑、集合式公寓和独栋住宅⁹。

纽约等城市的对标与公示的成功实施带来了良好的政策惯性，美国近年来要求强制用能对标及公示的区域正在加速增加。一方面，实施对标政策的城市由沿海发达城市延伸到了中部欠发达地区，甚至县镇；另一方面，随着市场及公众对建筑能效对标与公示政策熟悉程度的提高，效法推行类似政策的后

来城市在法令通过过程中遇到的障碍和阻力更小，政策实施速度也明显提升。2007-2012年五年间内，加入强制性能耗对标的州、市一共有8个。2013-2015年6月不到三年的时间里，新加入的州、市、县共10个。其中2014年2月后新加入的地区就有6个城市（剑桥、伯克利、亚特兰大、波特兰、盐湖城、堪萨斯）和一个县（蒙哥马利）。

先行城市除了定期跟踪用能数据、评估政策效果、发布报告外，更尝试多种方法，不断拉近这些枯燥和抽象的数据与人们的距离，让数据更加方便地被解读和利用。典型的例子和趋势包括数据可视化的深化、数据格式的统一和与用户建立直接交流等，下文将逐一阐述。

2.2 节能推动效应进一步显现

在过去的6、7年里，从几个城市开展的评估结果看，参与对标与公示的建筑普遍显现了一定的节能促进效果，平均年节能量达到2%-3%左右。美国能源部对纽约过去几年的用能对标政策效果评估报告显示该市从2011至2013年参与对标与公示的建筑用能强度下降5.7%¹⁰。华盛顿特区及旧金山对其城市

图 2

截至2017年1月美国主要城市参与用能对标及公示建筑面积（单位：平方英尺）



来源：<http://www.buildingrating.org>

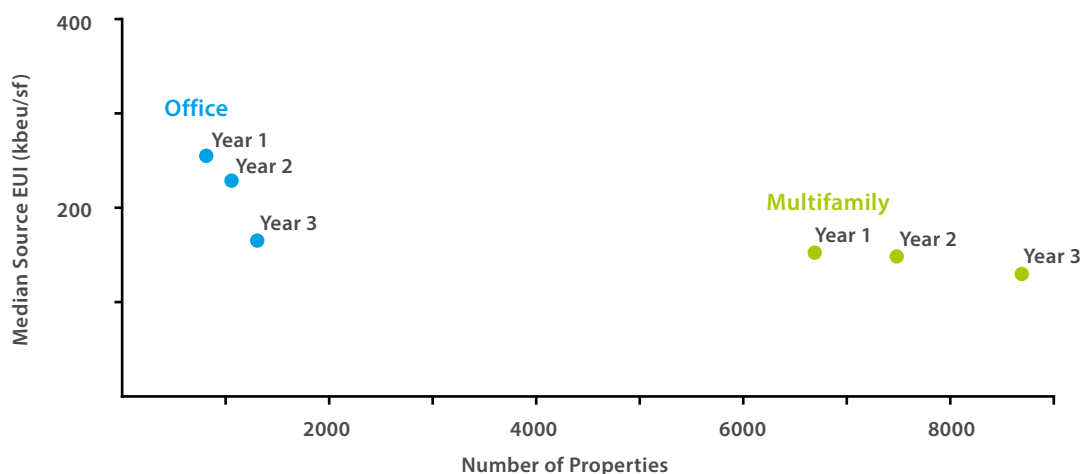
表 1

部分对标先行城市用能强度下降结果

城市	能耗强度下降比率	评估期
纽约	5.7%	2011-2013 (2 年)
华盛顿特区	6%	2010-2012 (2 年)
旧金山	7.9%	2010-2014 (4 年)

图 3

纽约市2011-2013年间主要建筑类型用能强度变化



来源：NYU and NYC Mayor's Office

建筑能效对标公示政策的评估结果显示，华盛顿特区对应的2010-2012年度能耗强度下降6%¹¹，旧金山在2010-2014年间实现用能下降7.9%¹²（见表1）。

其中，如图3所示，纽约市在2011至2013年期间，两类主要建筑（办公建筑和集合式公寓）能耗强度中位值均持续下降。

一份评估对标公示政策在解决信息失灵方面效果的报告挑选了奥斯汀、纽约、旧金山和西雅图这四个先行城市，通过比较和分析发现这一政策导致了受影响建筑单位面积能源

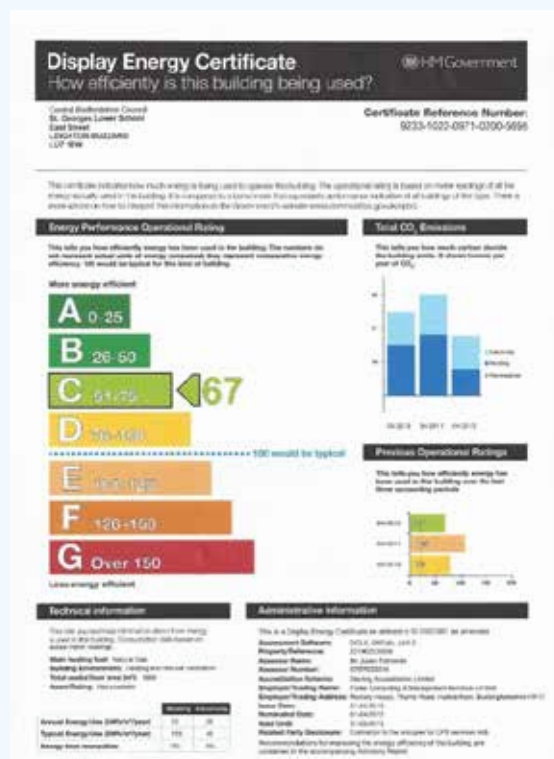
费用支出降低约3%¹³。同样的积极效果在英国也得到了显现，伦敦大学学院（University College London）研究者对2008-2012年里31802栋建筑展示的73160份证书进行研究分析发现，每年定期更新证书的I4类建筑中有9类用电持续下降，I3类采暖用化石能源不断降低¹⁴。

由于政策执行周期还不长，这些先期结果对于评估对标公示政策的成效还显得有些单薄，或许把它们归因为人们对建筑用能情况的关注度增加，对运行节能重视度提升更加实际。然而，它所呈现的积极趋势是不容否认的，这些积极信号很好地鼓舞了更多城市的效仿。

英国建筑用能公示制度简介

作为英格兰和威尔士履行欧盟2002/91/EC和2010/31/EU建筑能效指令的重要部分，2008年英国政府通过法令要求建筑面积大于1000平方米的公共建筑的业主或使用者必须在显眼的位置长期展示其建筑能源证书（Display Energy Certificate，见下图示例）。业主或使用者还必须掌握一份有效的顾问报告（Advisory Report）。证书根据建筑过去连续12个月的实测用能计算二氧化碳排放量为建筑评定从A到G的7个级别，A代表排放最少，用能表现最好。此后法令影响建筑范围不断扩大，2013年修订的法令将覆盖建筑门槛降低为500平方米，从2015年7月9日开始，建筑面积门槛进一步降低至250平方米。顾问报告必须由经认可的评价人员出具，包含提高建筑能效的建议措施。能源证书和顾问报告均有一定的有效期（见下表）。

建筑面积（平方米）	能源证书（DEC）有效期	顾问报告有效期
> 1000	1 年	7 年
501-1000	10 年	10 年
> 250-500	10 年	10 年



来源：UK Department for Communities and Local Government

2.3 可视化查询和比较

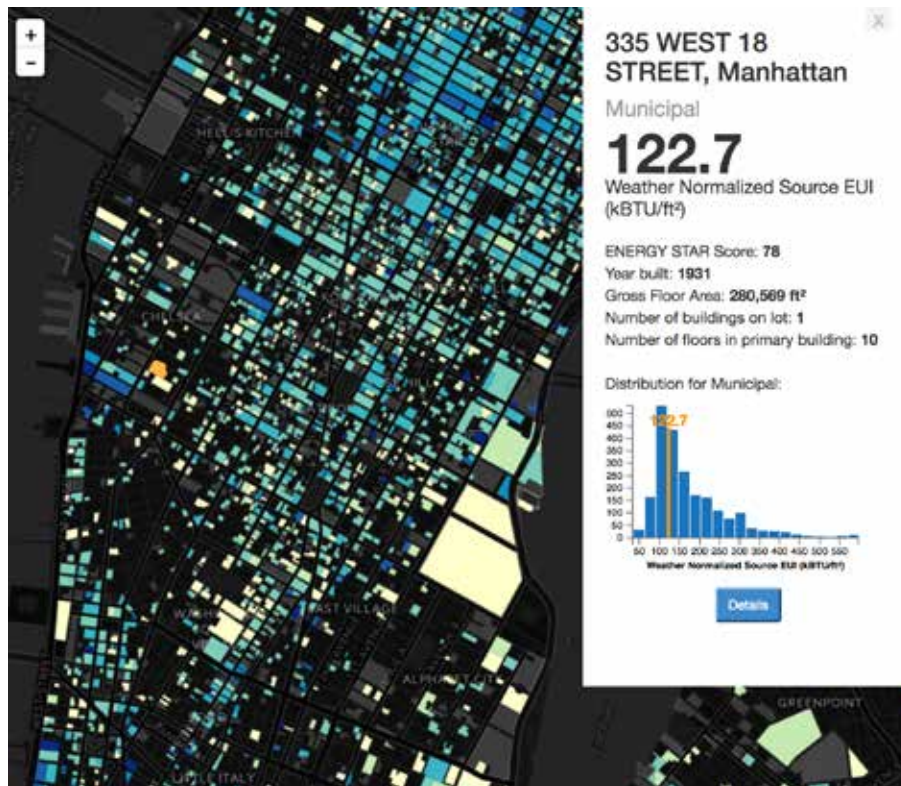
信息公示的效果既取决于对数据挖掘和分析的深度，同时也取决于数据呈现方式的创新。从用户的角度出发，数据呈现的角度越多、查询越便捷当然就越利于应用。相反，有限的分析、僵化的信息呈现模式就如同在用户面前设置了一道冰冷的围墙。过去的几年里，美国许多城市在这数据呈现方面开展了不同的尝试。波士顿、芝加哥、洛杉矶、纽约、费城和盐湖城等都加强了数据的可视化，通过地图信息系统（GIS）的应用，实现基于地理位置的直观展示，方便各类查询。2015年12月14日纽约市推出建筑能源及水资源效能地图（New York City Energy & Water Performance Map，简称“能效水效地图”），如图4所示，地图按照建筑用能强度的高低对建筑所在的地块进行填色¹³，颜色越深，表示建筑用能强度越高。在此之前，许多城市已经实现了基于地图的建筑定位查询。而纽约市的能效水效地图又向前一步，把数字表现得更加直观和吸引人，且能支持按类型筛选图表及数据等多元查找与比较。另外，美国

绿色建筑协会（USGBC）当地的分支机构Urban Green也基于公开数据开发了更多比较和查询选项的网站¹⁴。以公示数据查询展示为媒介，纽约市得以充分借力Building Energy Exchange等当地非盈利机构提供的免费技术支持，并整合“改造加速器”（NYC Retrofit Accelerator）等一系列项目，已经形成了一套较为完善的建筑节能推进机制。

以此地图为基础和出发点，可以实现很多更深度信息查询、交叉整合，带来滚雪球效应。下面，以数据体验者的身份来观察可以获得的数据情况。如图4所示，具体到每一栋建筑，地图整合了2013年和2014年两年纽约市参与建筑（面积4645平方米以上的商业建筑与集合式公寓，面积在929平方米以上的政府建筑）的基本信息（地址、建筑类型）、能源与排放强度和在水资源利用强度信息，还对其能源强度在同类建筑中的分布状况图示化显示。由于公示了建筑的地址信息，访问者可以借助google全景地图等公开资源，很方便地查看建筑的外部特征与周边环境，从而形成直观认识。

图 4

纽约市建筑能源及水资源效能地图截图



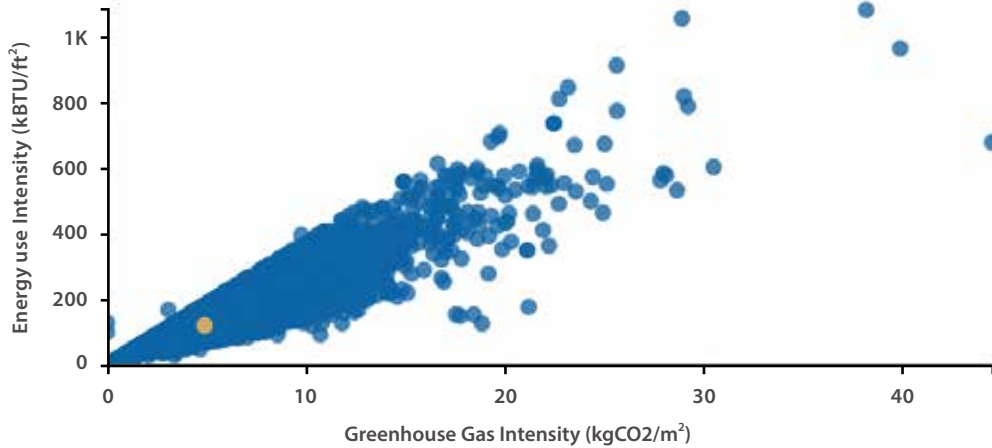
来源：NYC Mayor's Office of Sustainability

例如在2014年的10819栋建筑能源和二氧化碳强度分布图（图 5）中，越往右上方向，代表建筑温室气体排放强度越高。我们挑一个极端值，即图中最右上角的一个点（黄色标出）来一探究竟。图上显示，该建筑的能耗强度远超大部

分建筑。绝大多数大量建筑的能源强度分布在600 kBTU/ft² (1890kWh/m²)以下，而该栋建筑的能源强度高达1095.2 kBTU/ft² (3450kWh/m²)的惊人水平（图 6）。

图 5

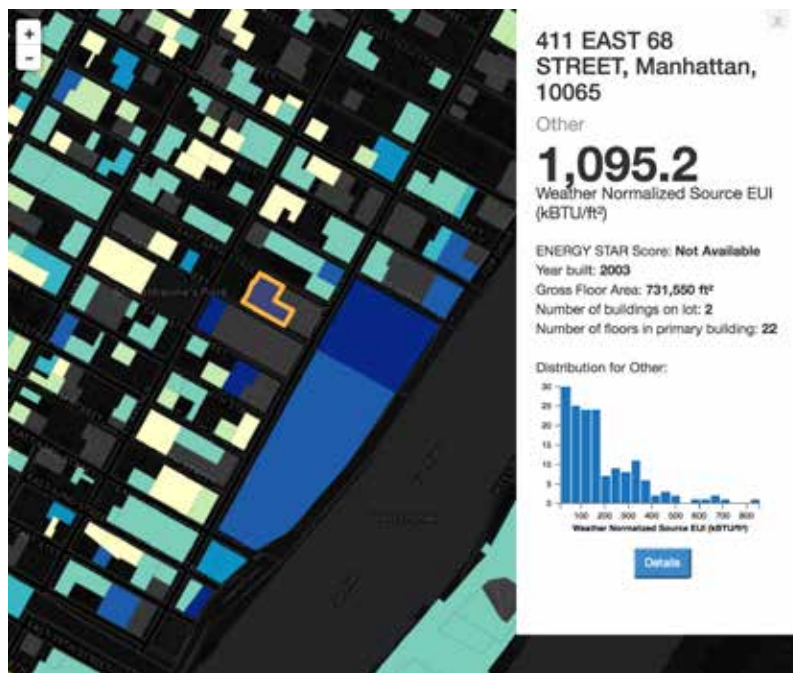
纽约市2014年度建筑温室气体排放分布图



来源：NYC Mayor's Office of Sustainability

图 6

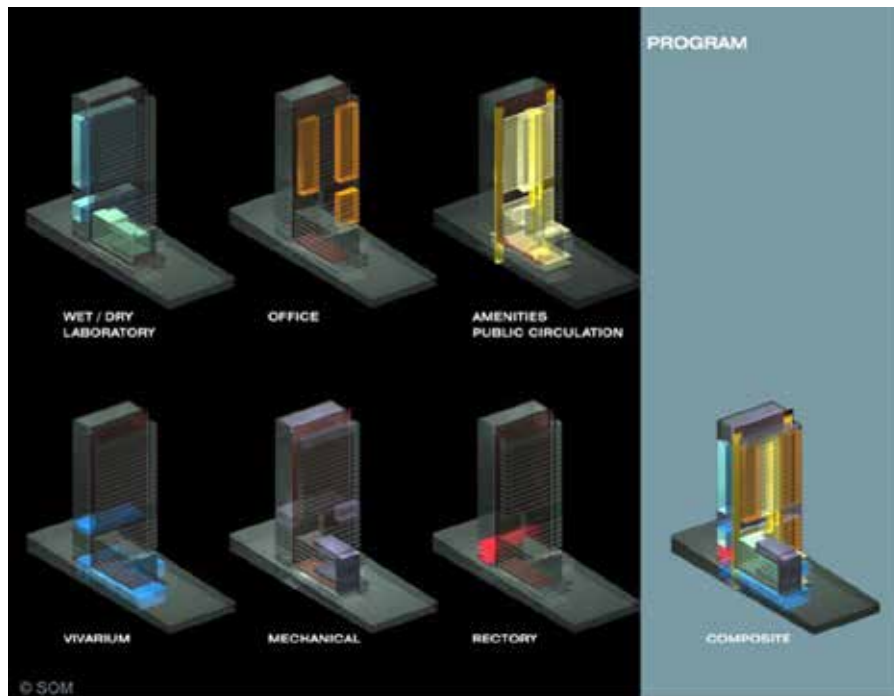
某建筑2014年度能源及水资源消耗情况



来源：NYC Mayor's Office of Sustainability

图 7

纪念斯隆·凯特琳癌症研究中心大楼功能分区图



来源：<http://www.archello.com/en/project/memorial-sloan-kettering-mortimer-b-zuckerman-research-center>

根据地址信息、楼层及面积信息，按图索骥，查找到这是一栋名为莫蒂默·扎克曼研究中心（The Mortimer B. Zuckerman Research Center）的高层建筑。它是纪念斯隆·凯特琳癌症研究中心（Memorial Sloan Kettering Cancer Center）集实验、办公、住宿与一身的综合大楼，建成于2009年。按名称进一步追踪，还可知其设计单位为Skidmore, Owings & Merrill LLP，施工单位是Turner Construction Company，包括该大楼的一些设计特征，包括功能分区（图7）等。当然建筑名称、设计施工单位等扩展信息并不属于地图展示范围，但是，可以根据能效水效地图提供的地址等线索获得，并为认识目标建筑提供更多背景材料。

从可查询的资料里进一步获知，大楼建设中参照LEED评估体系，采取了很多绿色建筑的措施，包括使用回收材料，就地取材及自然采光、热回收、设备变频等节能技术应用等等。那么，为何实测能耗如此惊人之高呢？深入研究下去，不仅可能发现改进运行状况的机会，也一定能为同类建筑的设计、运行等提供有价值的反馈。当然，探寻该大楼的高耗能具体原因并非本报告的内容之一。但是，经由以上几步简单的查询的

实现，一方面我们可以很快对本建筑的用能状况形成初步认识——用能强度显著高于其它建筑。业主、物业管理或者节能咨询机构获知此信息后则很可能有动力去开展进一步的审计，查找原因并改进。另一方面，以公示的信息为起点，研究者完全可以按照上文粗浅展示的扩展查询方法，以很低的成本获取更多信息和细节，使得对该建筑以及同类建筑的深入分析和比较成为可能。比如，可以推测高耗能研究设备密集、工作时间长、室内环境标准高可能为其高能耗的原因，并逐一追寻下去，总结规律，从而有效指导建筑的节能运行、改造以及政策制定。

2.4 数据统一化和对外推广

除了可视化数据展示之外，美国联邦和地方两个层面还推出了许多其它的举措，扩大数据信息的推广应用。为帮助地方政府更好地利用建筑用能数据，指导相应节能项目的设计和实施，2015年11月，美国能源部联合自然资源保护协会（NRDC）、市场转型研究所（IMT）、全国城市联盟（NLC）、以及国家能源官员协会（NASEO）等机构共同启动

了“标准建筑能效数据”（The Standard Energy Efficiency Data）平台合作。这项与州及地方政府为期三年的合作将帮助州及地方政府更好地管理和共享大型建筑能效数据信息，实现数据的标准化。此外，2016年5月26日，美国能源部还与CoStar公司^{IV}宣布将在CoStar的在线房地产平台上展示建筑能耗数据信息，推动在房产交易和租赁环节增加信息公开程度。

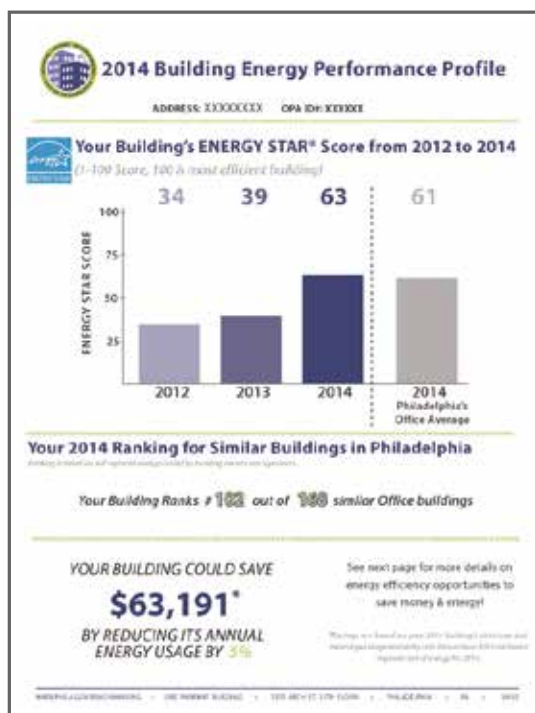
有些城市还尝试了直接向业主推送其持有建筑的能效信息、对标结果的做法。费城在城市能源项目（City Energy Project^V）帮助下开展建筑用能对标和节能竞赛，参与建筑的都将获得免费的全体运营人员培训，表现优异的建筑还可获得奖章。同时，参与竞赛的建筑还将获得包含该建筑详细能效信息的报告卡（energy performance profiles）（图8），帮助业主理解他们和同类建筑在能源利用效率方面的差距。费城计划此后将每年为参与对标的建筑持续提供这种直接的反馈。有研究¹⁵显示持续数月向住宅用户投放用能报告能够有效促使用户持续节能。该研究发现，报告投放后出现的用能降低现象随着时间会逐渐淡化，直至下一份报告到达。但如果报告继续投放下去，这种时间越久节约越淡化的模式会逐渐消解。也就是

说，能效报告促进业主节能的这种正面影响如同习惯一样经过一定时期的训练会被固定下来，从而可以帮助业主不费力地实现一部分节能效果。

从2014年第一次系统介绍美国城市用能对标公示做法到现在的两年多时间里，NRDC一直在尝试结合中国实际，带着如何有效借鉴此方法的疑问，思索了不同的途径和方法。我们一方面认识到它可以成为中国现有政府主导的建筑节能管理模式的有益补充，同时，也发现在中国推行类似做法也面临一些现实的问题和障碍。这些困难很大程度上根源于中美两国文化和体制的巨大不同，由于这种差异的存在，两国一开始就选择了完全不同的政策路径。因而，有必要选择一个城市或地区审慎地考察政策推行中可能遇到的困难。从城市在推动建筑用能数据搜集与管理的积极意愿和进展来看，无疑，上海市是领头羊之一，也是推行强制性能效对标与公示基础最好的城市之一。因此，本报告选择上海市作为研究样本，分析用能对标与公示的政策、数据技术、潜在障碍，测算节能潜力，调查利益相关方对对标与公示政策的意见，以期为中国建筑用能对标与公示政策的出台和推行提供参考。

图 8

建筑能效信息报告卡



来源：费城建筑用能对标报告2014. <http://www.buildingrating.org/document/philadelphia-2016-energy-benchmarking-report-page-1>

上海既有大型 公共建筑节能 及对标与公示探索

3.1 上海市建筑节能背景

上海位于长江入海口，中国南北弧形海岸线中部，是中国最大的城市之一，土地面积6340平方公里，分别是纽约的8倍，东京的3倍。它是中国最大的经济中心，土地面积只占全的0.06%，生产总值占全国的比重为3.7%。它还是全国最重要的工业基地，也是重要的贸易、金融和文化中心，近年来，随着产业结构的调整，工业增加值不断降低，第三产业比重逐渐提高，2015年，第三产业增加值占全市生产总值的比重达到67.8%。其中，消费对经济拉动作用明显提高，最终消费占全市生产总值的比重接近60%。

上海是中国经济高速发展、快速城镇化的一个缩影。经济飞速进步，外来人口不断涌入，2015年末，全市常住人口2415.27万人，其中外来常住人口达981.65万人，户籍常住人口1433.62万人。更多的人口推动了城市的繁荣，创造了新的财富，按常住人口和当年汇率折算，2015年上海人均生产总值达到16560美元，相当于世界中等发达国家或地区的水平，全市居民人均可支配收入达到8000美元（49867元人民币），其中，城镇常住居民人均可支配收入接近8500美元（52962元人民币）。

据市统计年鉴2015年统计结果，上海市民用建筑^v总量约9.1亿平方米，其中居住建筑6.1亿平方米，公共建筑总面积为2.85亿平方米，公共建筑中办公建筑和商场建筑比例较高（图9）。

上海市2014年度全社会能耗为11084.63万吨标煤，建筑能耗目前约占全社会能耗的20%左右⁶，这一比例在过去十多年里不断上升。此间，单位建筑面积能耗强度变化并不明显，建筑规模的上升是导致上海市建筑能耗上升的最主要因素。如图10，上海市公共建筑面积在过去十年里增长了2.3倍。其中，公共建筑能耗的快速增长是建筑能耗逐年增大的最主要因素。公共建筑能耗占全社会能耗不仅百分比呈持续增加趋势，且相对于居住建筑增加幅度更大⁷。另外，公共建筑单位面积能耗也比居住建筑高出很多，单栋建筑面积超过2万平方米以上且采用中央空调系统的大型公共建筑又是公共建筑中的能耗大户，其耗电量为70-300kWh/(m².a)，为住宅建筑的10-20倍⁸，因而，是节能工作的重点对象。

图9

上海市各类型建筑构成

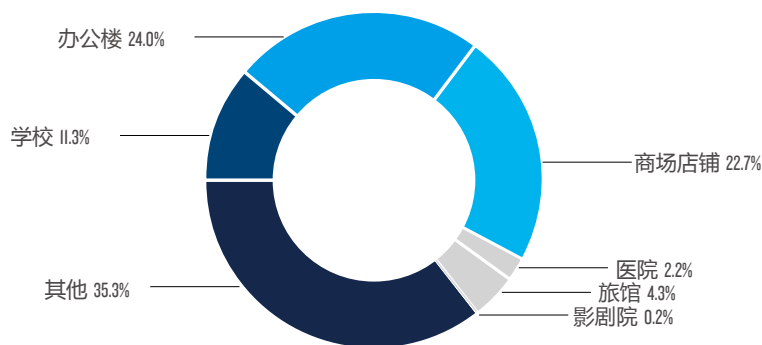
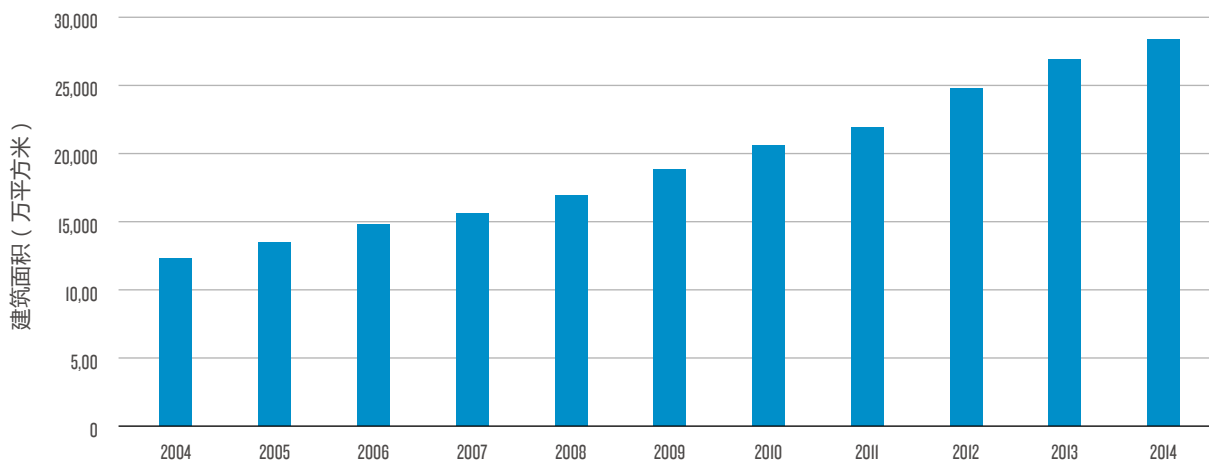


图10

上海市公共建筑面积总量逐年变化图



来源：上海市统计年鉴

3.2 大型公建节能政策力度大，成效明显

上海市建筑节能工作始于2005年，起步阶段与北方地区并无二致，也是主要从新建住宅进行围护结构保温做起。通过近十年的工作，已逐步建立了涵盖建筑节能政策、标准、技术、管理、目标考核的完整体系，建筑节能工作重心也从新建建筑逐步转移到既有建筑节能运行和改造¹⁹。其中，搞好既有大型公共建筑节能是“十一五”，“十二五”建筑节能重点工作之一。在国家层面政策引导下，上海市出台了一系列政策以落实大型公建节能相关要求，在既有大型公共建筑用能数据监测和节能改造两个方面都取得了开创性的成果，围绕建筑用能数据的公开和应用也开展了一些有益的探索。

首先，作为财政部、住房和城乡建设部建筑能耗监测平台示范城市，2012年，市政府印发了《关于加快推进本市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设实施意见的通知》（沪府发〔2012〕49号），明确提出在“十二五”期间要构建“全市统一、分级管理、互联互通”的建筑能耗监测系统，构建“1+17+1”的管理模式和管理平台（1个市级平台、17个区级平

台、1个市级机关办公建筑平台，以下简称“监测平台”），实现市级平台与各区县分平台的数据交换和统一管理。这一举措在决策力度和政策覆盖广度与深度上，无疑都是领先于其它省市的。当然，跨市、区两级的能耗监测除了满足住建部示范任务外，对上海还有着另一层重要意义——帮助主管部门更主动地掌握区域用能从而确保国家约束性节能减排目标的实现。从“十一五”开始，国家节能减排目标被层层分解到省市，每年年底国家发展改革委组织对各省市节能减排目标完成情况的考核，考核结果成了与干部绩效挂钩的硬指标。以往地方主管部门只能被动依赖统计部门的数据来跟踪属地节能目标实现与否以及进度，而统计具有明显的滞后性，一旦统计结果显示目标未完成，那么，主管部门也将无计可施，因为已经错过了采取有效减排策略的时间。能耗监测系统通过准实时的用能计量，对建筑用能部分至少能够将数据时效性提升至每月一报，方便了主管部门及时调整政策战略，实行主动干预，确保年度总体减排目标的实现。

在以上双重因素驱动下，能耗监测工作推进迅速，目前，覆盖市、区两级的能耗监测平台已基本建成。通过在建筑安装分项用能（照明、空调、动力、插座）计量装置和数据远程传输设备，基本实现了对单体建筑面积1万平方米以上的国家机关办公建筑和2万平方米以上的公共建筑用电状况的实时追踪。截止2015年12月31日，累计共有1288栋公共建筑完成能耗监测装置的安装并实现了与市级平台的数据联网，覆盖建筑面积达5719.6万平方米。到2016年6月30日，监测平台累计共接入建筑1402栋，覆盖建筑面积6094.9万平米。其中，政府办公建筑174栋，覆盖建筑面积357.3万平米，大型公共建筑1228栋，覆盖建筑面积5737.6万平方米²⁰。此外，上海市从2007年开始，每年还按住房和城乡建设要求开展针对各类民用建筑的能耗统计，其中，国家机关办公建筑和大型公共建筑的基本信息和能耗信息全面调查统计，中小型公共建筑（不含国家机关办公建筑）采用抽样调查方式统计。2015年度公共建筑统计量超过1600栋²¹。统计的实效性虽低于用能监测，但覆盖的能源类型广，内容涵盖上一年度建筑使用过程中的全部能源消耗量，除了电力以外，还包括燃气、煤、液化石油气、集中供冷量等其它各种能源使用量。统计过程还充分调动了各个相关部门，确保数据经过核证。比如，由市房地局提供政府办公建筑的基本信息，市机关事务管理部门复核，由市电力管理部门采集并提供建筑电力数据，市燃气管理部门采集并提供建筑燃气数据等。

其次，2012年8月，上海市还被列入了全国第二批公共建筑



flickr.com/91657289@N02

节能改造重点城市，要求其在2014年8月前完成400万平方米公共建筑节能改造，且单位面积能耗下降达到20%的目标。2013年3月，市城乡建设和交通委员会联合市发展改革委和市财政局发布了《关于组织申报上海市公共建筑节能改造重点城市示范项目的通知（沪建交联[2013]311号）》，对正在实施或已实施完成的单位建筑面积能耗下降20%及以上的公共建筑节能改造项目，按照每平方米35元~40元进行补贴（包括国家财政补贴每平方米20元，其中对采用合同能源管理方式的按照每平方米40元进行补贴），市级补贴资金与国家补贴资金各分两次拨付。改造项目承担单位需提交详细的申报材料，包括能源审计报告和项目改造方案等，由指定部门审核通过后拨付50%的市级补贴资金，项目完成并经指定的节能量审核机构审核确认后拨付剩余50%的市级补贴，国家级补贴以类似方式按前65%，后35%比例拨付，未通过审核验收的已拨付款项追回。为此，相关主管部门出台了一系列配套措施，包括改造项目组织、节能量审核办法等等。另外，改造项目必须安装建筑用能分项计量监测装置，且与能耗监测系统联网，纳入未来的能耗监测之中。“十二五”期间，上海市共完成了73栋大型建筑的节能改造，总面积400万平米²²。其中，长宁低碳示范区截至2015年底，完成既有建筑节能改造项目23个，建筑面积达134.78万平方米。

3.2.1 能耗信息公示开始早，逐步改进

通过用能监测和统计，主管部门掌握了大量的、详尽的国家机关办公建筑和大型公共建筑信息和用能数据。如果将公示未经对标处理的建筑能耗数据视作一种广义的建筑用能公示的话，上海市的信息公示早已开始。基于国家政策²³的要求，早在2008年2月，上海市就在政府网站上对外公示了部分建筑节能统计获得的能耗情况（如表2），包括国家机关办公建筑16家、宾馆6家、商场10家、学校5家²³，此后另有几次零星的公示。主要公示指标是建筑类型、面积、年消耗能源量以及平均能耗强度。尽管此类数据公示存在着时间短、被公示建筑不连续（今年公示建筑A、B、C，明年转而公示建筑D、E、F，A、B、C不再连续公示）、指标笼统等问题²⁴，但是，确实对数据公开和应用的较早尝试。

自2012年起，市政府每年公布“节能减排和应对气候变化重点工作安排”中都有明确的国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测、数据利用方面的要求。以2016年度为例，重点工作安排中提出要实施能耗公示100幢。区别于此前依赖统计进行公示，在用能监测的成果基础之上，上海市还建立了建筑用能数据分析报告制度，从2014年起，每年公开发布上一年度《国

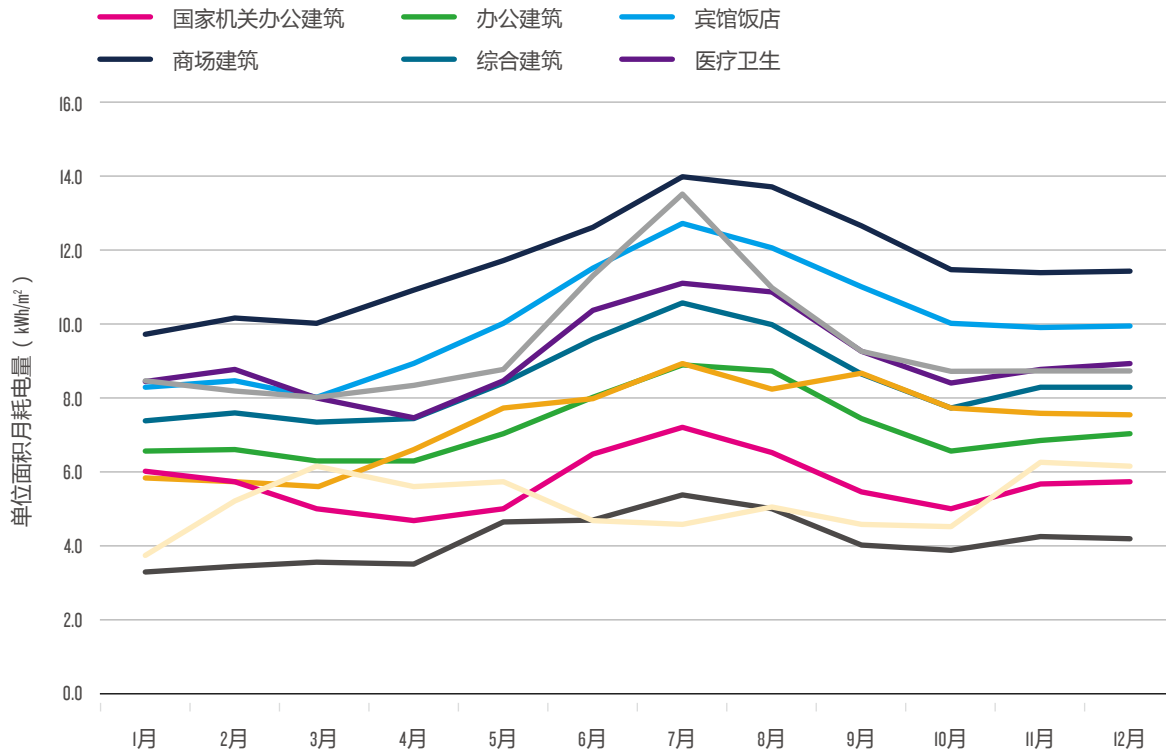
表 2

上海市部分建筑能耗情况公示表（选摘）

建筑名称	建筑性质	建筑面积 (平方米)	年能耗量 (吨标煤)	年单位能耗 (吨标煤/平方米)
市信息委	集中办公	18547.13	112.47	0.006
市知识产权局	集中办公			
市市政工程局	混合办公	7226	154.99	0.021
团市委	租赁商务楼	3500	129.44	0.037
浦东机场华美达大酒店	四星级宾馆	34000	n/a	0.0244
巴黎春天淮海店	商场	22214	2205.84	0.0993
上海大学	高校	1098300	19931.36	0.490485

图 11

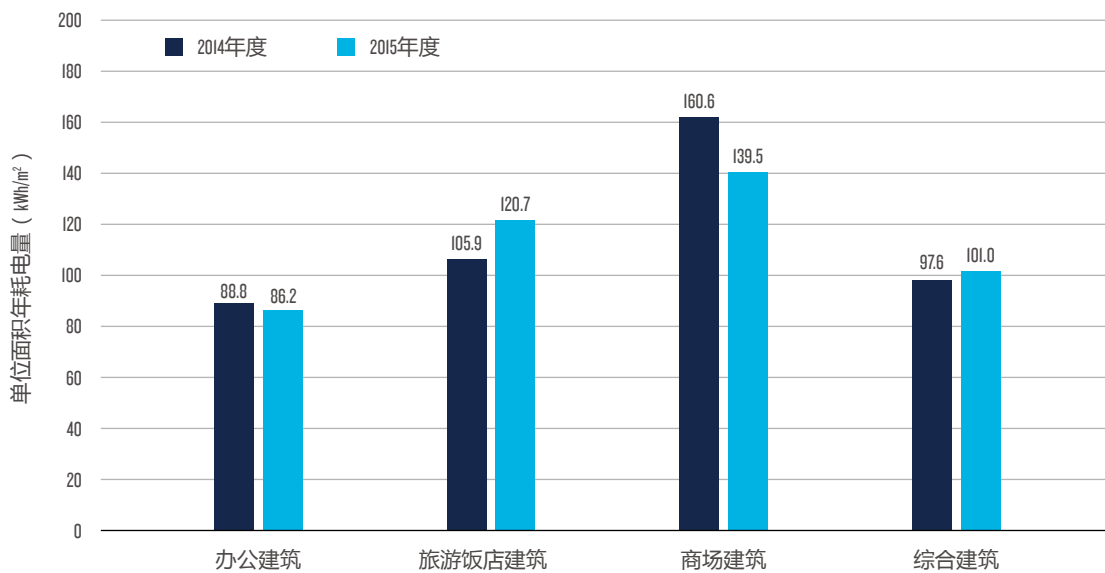
2015年度上海市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗月度变化图



来源：上海市住房和城乡建设管理委员会办公室

图 12

2014 ~ 2015年度上海市大型公共建筑单位面积年耗电量



来源：上海市住房和城乡建设管理委员会办公室

家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测平台能耗监测情况年度报告》(以下简称“能耗监测年度报告”),目前已经连续公布三年。内容包括全市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测工作的推进情况、监测对象的所在区县与建筑类型分布情况、监测对象的能耗情况等宏观数据(如图11、图12)。

以上信息对外完全公开,此外监测平台中的市级平台还在市政府政务网开通了专门网站,供市级节能主管部门通过加密登录查看全市各领域建筑的用能状况监测和分析。市级平台也向各区县定期反馈区县建筑能耗数据运行情况,向建筑业主定期发送本建筑每半年及年度能耗监测情况²⁵。

基于可用的统计、审计和用能监测数据,上海市积极开展建筑能耗的挖掘与利用研究,通过编制和发布自愿型的合理用能指南(下称《指南》),引导建筑合理用能。2011年至2014年出台了:

- 《市级机关办公建筑合理用能指南》
- 《星级饭店建筑合理用能指南》
- 《大型商业建筑合理用能指南》
- 《市级医疗机构建筑合理用能指南》
- 《综合建筑合理用能指南》
- 《高校建筑合理用能指南》

共六类建筑的合理用能指南。2015年新编发布了《大型公共文化设施建筑合理用能指南》,目前,还在不断补充更多建筑类型的合理用能指南,比如,《中小学建筑合理用能指南》、《上海高校合理用能指南评价办法》等正在编制过程中²⁶。

《指南》一方面是为了向主管部门提供制定节能政策的参考基准,为未来实施能耗定额管理提供基础,另一方面,也希望借以引导建筑业主、物业人员等责任主体积极行动。为此,利用已掌握数据为几类典型建筑分别设定了合理值和先进值两个参考指标。合理值对应着未来的约束性指标,也就是建筑必须达到的、政策能够接受的能耗最高水平,用以淘汰严重浪费者。先进值对应着未来鼓励和引导的目标,突出用能水平高、能耗控制好的建筑。考虑到建筑用能个体间差异的影响,保证大多数建筑能耗能够低于或接近划定的合理值,合理值相当于能耗上四分位值,即75%的建筑均能达到的水平;先进值则取能耗分布的下四分位值,即只有25%的建筑能耗低于此值。如《大型商业建筑合理用能指南》(DB 31/T552-2011)规定(表3)。

和美国“能源之星”(Energy Star)能耗分析方法类似,合理值和先进值确定过程中也对影响建筑实际能耗发生过程中的主要客观非可控因素VIII进行了可比化处理,确保同类建筑尽可能地在同一水平线上比较²⁷。例如,办公建筑按照空气调节

表 3

大型商业建筑用能合理值及先进值

业态类型	可比单位建筑综合能耗 (ec) kgce/(m ² ·a)	
	合理值	先进值
百货及购物中心商业设施	-90	-65
超市及仓储商业设施	-105	-75
家电专业店商业设施	-50	-35
餐饮店商业设施	-150	n/a
浴场商业设施	-110	n/a

表 4

上海市星级饭店建筑可比单位建筑综合能耗修正因子

星级饭店类型	修正项			
	客房年平均出租率	客房套数密度	洗衣房设备密度	停车面积比例
五星级	✓	✓	✓	✓
四星级	✓	✓	✓	
一至三星级	✓	✓		

来源：《星级饭店建筑合理用能指南》（DB 31/T551—2011）

系统形式（集中空调或分体空调）等修正、星级饭店按照客房年出租率、洗衣房设备密度等进行修正（见表 4），大型商业建筑按照单位面积营业额及建筑面积进行修正等^{ix}。

统计、审计和用能监测数据都在《指南》制定中得到了应用。三者提供的数据分别有：

- 能耗统计：统计各种能源使用量，包括煤、天然气、蒸汽、煤气、液化石油气、冷热量等。可提供各建筑的年综合能耗（kgce/a）、年度电耗（kWh/a）、单位建筑面积综合能耗kgce/(m².a)以及单位建筑面积电耗（kWh/(m².a)）及等指标。
- 能源审计：除能耗数据外，还记录了建筑名称、建筑地址、建筑类型、建筑总面积、建筑空调系统形式、建筑采暖系统形式、建筑围护结构等建筑物理信息，可提供各建筑的年电耗（kWh/a）与年综合能耗（kgce/a），单位建筑面积电耗（kWh/(m².a)）及单位建筑面积综合能耗（kgce/(m².a)）等指标。
- 能耗监测：主要监测大型公共建筑电能的消耗，可提供各建筑的年度、月度乃至逐时电耗（kWh/a），单位建筑面积电耗（kWh/(m².a)）等能耗指标及各建筑用电分项数据。

三者涵盖的建筑信息互有重叠，但是内容不同、指标、数据格式、时间范围和深度等均不统一。统计信息涵盖能源种类更全，但是数据颗粒度低；监测数据内容详细但只涉及用电情况；审计数据除了包含前面二者中的建筑信息、能耗信息外，

还包括一些详尽的建筑物理信息，但是，审计样本量少，且审计并非常态化逐年开展，数据时效性差，现有很多审计信息主体都是2010年前的用能数据，不能反映当前能耗实际。在此状况下，《指南》实际编制中以相对较新的（2010年前后）审计数据为主，以监测和统计数据为补充，综合利用了相关信息和专家经验。

3.2.2 用能对标已有雏形

截至目前，上海还没有专门的建筑用能对标的法规或者标准，但是，从2014年起，在每年的“能耗监测年度报告”里，设立专门篇章——“典型建筑类型建筑能耗对标”。基本做法是按照《指南》给出的修正方法对建筑的实测能耗进行修正，得到一个可比年综合能耗，并与指南设定的合理值、先进值对照，以确定该建筑能耗所属范围。比如，低于合理值的，即认定为能耗表现差，高于先进值的则代表该建筑运行效果处于全市同类建筑领先水平。目前，长宁区正在研究的对标公示实施细则也基于同样的思想。如表 5所示，无论在对标做法与原理、呈现形式还是样本基础上，都与纽约等美国城市在做法上有很大的差异。

对标的独立性和自动化程度或许是最值得关注的差异，图 13勾勒的纽约建筑用能对标的基本框架流程可以很好地说明这两点区别。以独立性为例，首先，纽约市的用能对标采用的是能源之星建筑集群管家对标工具，该工具由美国环境部独立维护且免费向各州、市提供使用和辅助；其次，对标工具以美国商业建筑能耗调查（CBECS）中的建筑为参照样本，确定某建筑的同类总体，CBECS数据库则由美国能源部能源署（EIA）独立维护；另外，城市开展对标工作过程中，充分调动行业组

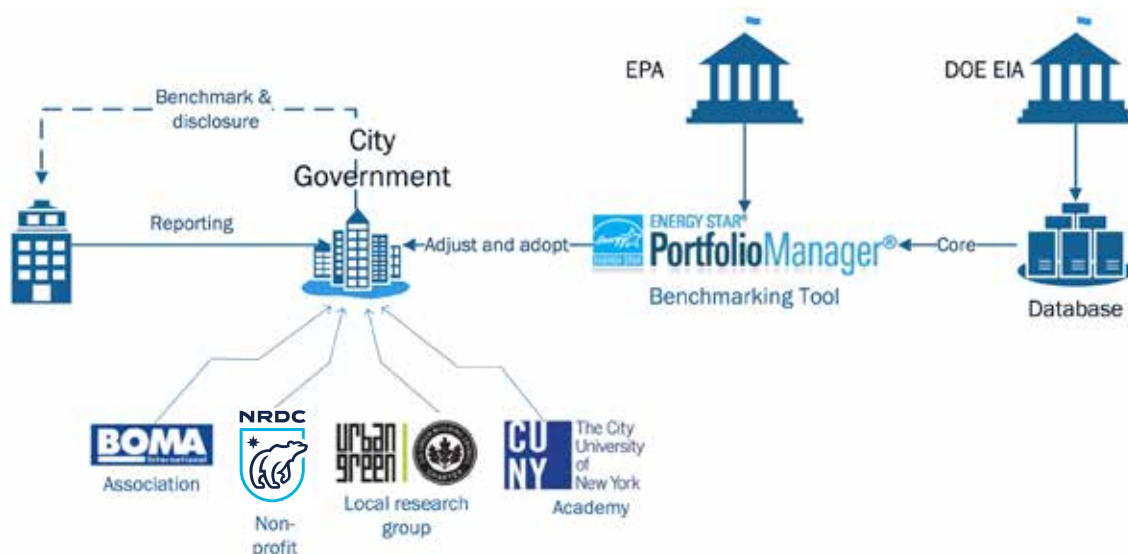
表 5

上海和纽约用能对标做法异同对照表

	上海	纽约
基本做法	与《指南》中的合理值或先进值比较	以一定量同类建筑为总体，确定某建筑用能效能位置排名，排名百分制表达
相同点	<ul style="list-style-type: none"> •以实测能耗为基础 •能同时产生建筑用能绝对量和强度指标 •都需要对比较样本定期更新^x •都考虑对不可比因素进行剔除，确保一定的公平性 	
呈现形式	以是否满足合理值或先进值要求（是非判断）；	以 1-100 的分数排名表示
与公示关系	相对独立	先对标，后公示
比较基础	能耗审计及监测样本	商业建筑能耗调查（CBECS）数据库
差异		
对标过程	需要专业人士参与计算和手工修正	业主在线填报建筑信息及能源账单，电力燃气供应商补充提供能耗数据，在线生成对标结果
依托单位	数据采集和研究单位为主力	调动多个机构和组织
挑战	修正指标对应信息获取	租户能耗数据获取
其它	具体修正指标、建筑分类方法、数据处理方法	

图 13

纽约建筑用能对标流程示意图



织、能源供应商、非盈利机构、研究机构等外部的力量，进一步提高了对标活动的独立性。自动化也有多个方面的体现，例如，建筑信息、能耗信息由业主直接在在线对标工具中填报，部分能源信息已经实现直接由能源供应商导入，对标结果在线生成，无需专业人士的手动修正等等。

需要指出的是，以上有些差异（比如基本做法项）是两个城市各自实际情况和处境决定的，并不表明哪个做法一定好，哪个一定差。对比和参考的目的是为了双方相互借鉴、取长补短，完善各自的政策体系。

此外，以《指南》为基础，上海市还在研究制定公共建筑能耗定额标准体系²⁸，为各类公共建筑规定强制性的用能最高限度。

3.3 上海对标与公示存在问题及影响

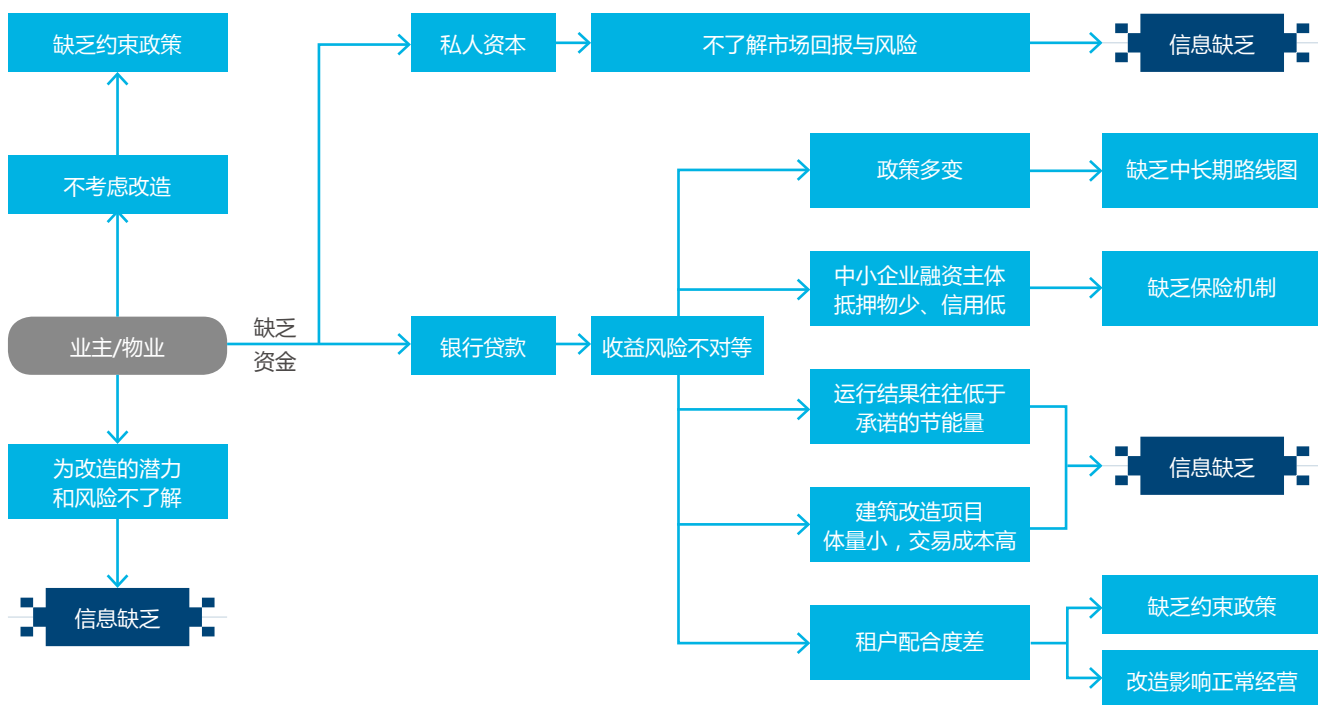
本章3.2节中分别就对标、公示两个方面对上海的政策导向和进展进行了介绍，通过中美做法对比也简单呈现了可以改进的地方，比较重要的有两个方面：

- 公示与对标分离，而非先对标后公示，导致公示信息难以被非专业人士理解，公示效果大打折扣。
- 对标还仅限于个别典型建筑的研究层面。主要原因是现有数据信息不全（尤其是用于修正对标计算结果的指标，如商场年营业额、星级饭店的客房出租率等信息的缺失）。

总之，目前的对标与公示未达到推动建筑用能数据公开透明化的目的，事实上，数据信息不透明已然成为制约节能改造的重大障碍。从一栋具体建筑出发就可窥一斑。如图 14 所示，建筑业主或者委托的物业公司一般应该作为节能改造、节能运营的主要责任人。但是，他们往往因为各种原因并没有天然的积极性。比如，这些活动可能超出他们的职权范围^{XI}，或者他们对改造能带来多大节能效益、经济效益以及潜在风险缺乏认识，因而，倾向于不直接出资改造，而依赖外部资金投入。如图所示，由于建筑用能状况信息不易获取、改造投入产出效益不明朗，私人资本也对从改造中获利信心不足，投资十分谨慎保守。相比之下，银行显然是更好

图 14

既有建筑节能改造障碍分析图



的选择，许多地方都在呼吁和尝试引入银行、保险等金融机构的支持。“上海建筑节能和低碳城区建设示范项目”就是其中的一个典型案例，该项目为期五年，由世界银行（WB）、全球环境基金（GEF）和中国政府于2013年9月启动，旨在示范高效节能策略，以长宁区为重点，推动上海市低碳发展投资的规模化。既有建筑节能改造是其中的重头戏，改造融资难问题首当其冲。全球环境基金提供了435万美元技术援助赠款，世界银行提供1亿美元贷款，通过浦发银行和上海银行转贷。项目推行至今，贷款贷出额并不尽如人意，其中，对风险和收益的权衡是银行是否决定贷款的关键因素之一，在贷款操作中存在着尴尬的悖论，从事节能改造的少数大企业信用好，还款风险低，但一般自有资金充足，无需银行贷款；更多的中小企业（中小型节能服务公司）急需资金支持，但对银行而言回款风险较高，因而很难获得贷款。中小企业被银行视作高风险又有几方面的原因，比如，他们一般是轻资产公司，缺乏抵押物，信用不高，另外，中小企业把政策性补贴计入还款方案，政策潜在的不稳定性也是风险之一，补贴或有可能在还款期内被取消等。除了这些以外，建筑用能信息不透明也是十分关键的原因之一。改造对象现有用能情况、特点、能效水平高低、节能真实潜力等信息对银行判断未来改造收益以及在此基础上的回款至关重要，在缺乏公开信息的情况下，往往只能被动依赖申请贷款企业的测算，而后者有夸大改造潜力和收益的自然驱动力，往往导致改造后节能量大打折扣^{xii}，相应的也为偿还贷款带来很大的不稳定性。基础信息的获取难题不解决，融资、保险各类创新就是无源之水，可见数据信息缺失的影响无处不在。

3.4 对标与公示节能潜力估算

对标与公示作为调动市场主体的手段，对节能的推动作用在前文美国城市的实践中已有了定量的显现。上海市还未开始大面积的建筑用能对标与公示，评估该政策可能带来的节能潜力还很难。但不妨从了解已纳入平台监管的这些国家机关办公建筑和大型公共建筑总的节能改造潜力入手，结合对标与公示可能发挥作用的领域，加以估测，以便政策决策者形成直观认识。

很多研究对上海市建筑节能潜力、大型公共建筑节能潜力提出过估算，但要么过于宽泛，只提强度不谈总量，要么研究时间较早，而重新测算首先需要了解各类型建筑改造的节能率。据公开资料显示，上海市2013-2015年期间共完成既有大



flickr.com/gzlu

型公共建筑节能改造示范面积400万平方米，改造后单位建筑面积能耗下降20%以上²⁹。由于并未公开更多的细节信息，实际改造情况、改造前后节能情况无从知晓，我们只得根据腾天前期参与的部分项目案例，抽取常见的大型公共建筑作为研究对象简要分析。由于信息获取渠道不统一，不同建筑的基本信息、改造措施信息等描述深度也不尽相同，难免不准确，因此，估算中尽可能做到相对保守。

既有大型公共建筑节能潜力主要体现在分项能耗的照明支路与空调支路中，两大分项也是上海市既有大型建筑能耗最大的部分。例如，这些建筑照明灯具普遍使用普通荧光灯，办公采用T8荧光灯管为光源的格栅灯和支架、走廊采用荧光灯管为光源的筒灯为主，商场同样以上述两种等较多，但多数是对灯管艺术有一定要求，酒店多以暖色温馨调为主的筒灯、射灯、灯带为主，而上述灯具现有市场均可以采用成熟的LED灯具进行替代，照明单项节能潜力均在40%至60%之间。部分照明灯具可采用分时间、分区域、分照度等情况进行控制改造。对整栋建筑而言，照明改造节能潜力可占到15%。空调整能潜力目前主要体现在本地区多数既有建筑外围护保温隔热效果不佳、空调设备陈旧、设备及系统效率低、维护管理不及时、能源利用效率低、自动控制调节程度不够等，办公建筑空调整能潜力约占总能耗的5%至15%，酒店空调整能潜力约占总能耗的5%至18%（空调及供热），商场空调整能潜力约占总能耗的5%至15%，综合建筑空调整能潜力约占总能耗的5%至20%。主要节能措施有冷凝热回收、BTS冷凝器自动清洗球、溴化锂制冷换电制冷以及冷却塔免费供冷，风机变频，全热交换器，冷冻机房设备群控、锅炉供热的油改气或者改风冷热泵供冷、加装太阳能热水系统、蒸汽锅炉改热水锅炉等。以下结合几个案例样本逐一考察。

3.4.1 商务办公建筑

某办公楼始建于1999年，集办公与商务一体，由两栋双尖塔式办公楼与一个裙房组成，地上31层，地下2层，总建筑面积103355平方米，外墙采用双层玻璃幕墙。该办公楼消耗的能源主要是电和天然气，根据2011~2013年能源费用数据统计，用能较为稳定，年均用电1135.3万千瓦时，天然气3.28万立方米，即分别相当于3046吨和36.9吨标煤。其中天然气主要供裙楼少量餐饮厨房使用。通过主要节能改造措施（表6），计算年可节约标煤726吨，节能率可达21.1%。

3.4.2 酒店建筑

某五星级酒店竣工于2006年8月，同年10月投入运营，总建筑面积44797.8m²。其中，建筑主楼面积为42297 m²，能源中心2022 m²，另有污水处理站405.3 m²，开关站73.5 m²，供暖、空调面积约为42300 m²。建筑高度51m，地下1层，地上13层，地下部分面积约5030m²，地上部分约39000m²，裙房1~3层为大堂、餐饮、娱乐场所、会议室、健身房及游泳馆等，M层为设备层，4F~12F为客房，13F为客房和行政酒廊。酒店内除60 m²左右的商店出租外，其余均自有经营。建筑外观较新，

表 6

某办公楼改造节能量汇总表

用能分项	措施名称	节能量 (吨标煤)
空调系统	采用风冷热泵替代锅炉供暖	311.7
照明系统	照明灯具改造	391.1
空调系统	冷水机组变频改造	23.2
小计	-	726

表 7

某大型酒店综合节能改造项目年节能量

序号	系统	节能措施	节能量 (tce)
1	供热	生活热水 吸收式热泵+太阳能系统替代天然气锅炉	404.2
2		采暖 风冷热泵系统替代天然气锅炉	83.1
3		泳池加热 泳池热泵替代天然气锅炉	67.14
4		厨房蒸汽 小型蒸汽发生器替代天然气锅炉	44.9
5	照明	公共区域 LED 灯具替换普通射灯、节能灯	276.5
6	燃气	厨房灶具 节能灶具替代普通炒灶/矮脚炉/汤灶	48.1
7	空调箱	宴会厅空调箱变频系统改造	4.0
合计			927.94
节能率			27.14%

外窗均采用双层Low-E低辐射玻璃。

酒店消耗能源种类主要为电、天然气和柴油^{xiii}，分别约占综合能耗的62%、6%和32%。天然气主要用于采暖和制备生活热水，柴油用于厨房炉灶。各类用能统一折算为标煤后，2010、2011、2012年各类能源的实际年消耗量分别为3275.75tce、3162.28 tce、3419.52tce。通过多项综合节能技术和措施（表7），计算年节能量折合标煤927.94吨。与2012年消耗水平相比，相当于单位面积节能率达到27.14%。

3.4.3 商场建筑

某商场总建筑面积约6万平方米，地上6层，地下1层。一般在11月底至次年3月底需要供热，4月底至11月初制冷。基准年，商场年消耗电力1180万kWh，煤气162.5万立方米，折

合标准煤约为4811.6吨。节能改造后电力使用增加表8，年增加电量47.3万度，但每年可节约煤气128万立方米，节能率约为11.5%。

3.4.4 综合建筑

某综合建筑集办公、展示、购物于一体，总建筑面积约为284651平方米，营业面积约为266867平方米。建筑总高度136.3米，共32层，1999年10月开始营业。常驻服务员工470人，常驻人员约11000人。2011年综合能耗为7980吨标煤。能源品种为电力和柴油，其中电力消耗为2439.8万kWh，占总能耗的91.8%，主要用于空调制冷及通风、照明系统、办公设备等用电。柴油消耗453.3吨，占总能耗的8.2%，主要用油设备为柴油锅炉，用于冬季采暖。表9是2011年度各分项电力使用情况。

表 8

某商场节能潜力分析

子项目名称	节约电量 (万 kWh)	节约煤气 (万 m ³)	节能量
(tce)			
采用风冷热泵替代锅炉供暖		311.7	
空调冷冻机房设备改造	-71.0	128.00	481.9
39 台空调箱风机变频改造	16.0		48.0
LED 节能灯更换	1.8		5.3
广告灯箱增亮膜	6.0		18.0
合计	-47.3	128.0	553.1

表 9

某综合建筑分项能耗

设备	耗电量 (万 kWh)	耗油量 (吨)	折标煤量 (吨)	比例
空调通风系统	1213.35	0	3640	45.6%
采暖系统	177.36	453.12	1192	14.9%
照明系统	414.77	0	1244	15.6%
综合服务	170.75	0	512	6.4%
室内设备 (包括电梯)	463.57	0	1391	17.4%
总计	2439.8	453.1	7980.2	100.0%

通过节能改造估算（表 10），改造项目年节能为872.8tce，其中节电258.6万kWh，节柴油451吨，增加天然气消耗为43.1万m³，节能率为10.9%。

如前文所言，以上几个案例中具体数字不一定精准，由于案例有限，即便精准的数值也不可能用某一栋建筑代表这个地区一类建筑的用能状况和节能潜力。同一类型建筑由于具体建筑基础条件的不同，节能潜力之间的悬殊有时甚至超过不同类型间的差距。但以上4个案例一定程度上反映了节能20%对于上海市既有大型公共建筑属于中等偏上难度水平，是可以普遍实现的目标。根据腾天对长宁和黄埔两个区级监测平台统计的大型公建的进一步调研，该区域既有建筑多数建设年代久远（2005年以前），建筑能耗相对较高，尽管现有公共建筑节能意识已经增强，不少既有建筑都已经把提升运行品质，节约

运行能耗作为物业管理的重要工作，但由于现有物业管理水平的限制，建筑节能潜力可挖掘空间仍然较大。办公建筑节能潜力最高可到24%，商场潜力最高可到20%，酒店节能潜力最高可到25%，综合建筑最高可到20%。

基于以上分析，保守起见，仅以监测平台中已覆盖的5719.6万平米大型公建为影响对象的全体，如果直接将以上案例中个例的节能率视作整个类别节能率的参考，分别计算各类型已监管建筑的节能潜力并汇总，计算得可以节能潜力为37万吨标煤。也就是在当前水平下，已监管建筑每年少使用37万吨标煤（如表 11）。

以上计算中如果不进一步区分酒店、商场等类型，而将此类型大型建筑统一按照能耗强度均值100kWh/m²·a、改造可节约

表 10

某综合建筑改造节能量分析

序号	改造项目名称	节电量 (万 kWh)	节油量 (吨)	节气量 (万 m ³)	折合标准煤 (吨)
1	玻璃贴膜	6.606			19.8
2	屋顶保温	0.945	4.552		9.5
3	锅炉油改气		446.4	-44.5	72.4
4	更换离心机	8.36			25.1
5	水系统加装电动调节阀	12			36.0
6	冷却塔更换填料和风机	11.8			35.4
7	商场新风机更换电机并变频	15.8		1.388 ^W	65.4
8	过道照明改造	89.1			267.2
9	车库照明改造	35.54			106.6
10	BA 系统改造	27.31			81.9
11	光伏发电系统安装	51.13			153.4
12	合计	258.6	451.0	-43.1	872.8

注：负数表示增加能耗。

20%计算，则可实现的年节约潜力为34万吨标煤。无论是37万吨/年还是34万吨/年，都是相当可观的数字。根据一项针对上海地区4个典型的居住小区的调查，上海典型居住小区平均年能耗约1113kgce/(户•a)。这就意味着监测平台建筑年节能潜力足够满足上海市30万户家庭的一年的用能，比长宁一个区的家庭（25.87万户）还多。

一般而言，既有大型公共建筑通过加强运行管理，可节约全部用能的3%-5%。假设开展对标与公示后业主和物业单位节能意识大大提升，运行管理得以加强，则仍以上节中已监测建筑为样本计算，则相当于对标与公示政策在短期内（如未来五年内）每年可带来节能潜力5-9万吨标煤。参考美国城市对标与公示政策推行后的节能效果（年节约能耗平均2%-3%），则相当于对标与公示政策仅在目前已监测建筑中就能带来每年

3-5万吨标煤的节能潜力。

以上数据信息方面障碍的扫除，以及节能潜力的落地，都有赖于对标与公示政策的及时有效实施，而作为一个典型的市场化手段，对标与公示政策从一开始就需要市场主体参与，市场主体是否支持决定了政策的成败。因此，本研究也对上海市相关利益方意见展开了调查。

表 II

某综合建筑节能改造节能量

建筑类型	年耗电量 (kWh/m ²)	平均综合能耗 kgce	面积 (万平方米)	假设节能率 (%)	潜力 (tce)
国家机关办公建筑	60.2	20.5	334.6	15	10209
办公建筑	86.2	25.9	1906	21	103667
旅游饭店建筑	120.7	51.7	775	27	108182
商场建筑	139.5	41.85	1102	20	92237
综合建筑	101	30.3	909	11	32963
其它 (教育文体等)	84	25.2	613	15	23171
合计			5719.6		370511

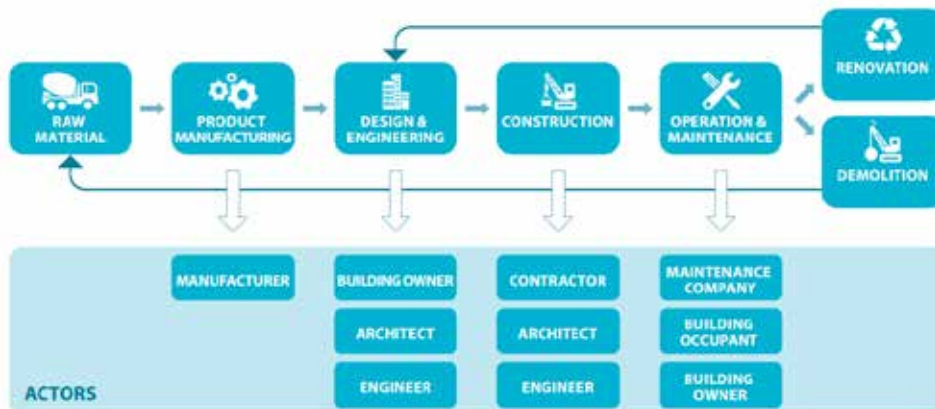
备注：参考“能耗监测年度报告”中用能强度等数据，结合经验估值。

对标公示相关 利益方意见调查

建筑节能是一个系统工程，从规划、设计、选材、施工到交付运营以至改造或拆除的整个生命周期中，涉及到许多利益相关方，除了图 15 中列出的常见主体外，还有各类政府主管部门、行业协会、能源供应商、咨询机构、评价机构、金融机构、节能服务公司等等。仅就建筑运营阶段而言，除了业主、用户与物业管理人员以外，理论上，设计与施工人员也仍是重要利益群体，对于设计问题和节能工程质量理应负有长期责任。然而，由于本次意见调查的目的主要是为了提前获知实际运营中利益相关方对用能对标和信息公示的意见，尤其是他们对这一做法是否接受、有何忧虑等关键信息，以期为相关政策设计提供参考，减少政策实施中的阻力，因此，调查重点选取了最直接的两个利益相关方——业主和物业管理人员。其它主体如合同能源管理公司，类似的调查活动³⁰已显示他们是此类政策的最大收益者和支持者之一，因而未列入重点调查对象考虑；考虑到上海市没有大规模集中供暖，电力燃气等输配并不像热水制备和输配一样存在着大的浪费现象，供热、电力企业等也未列入直接调查对象。

图 15

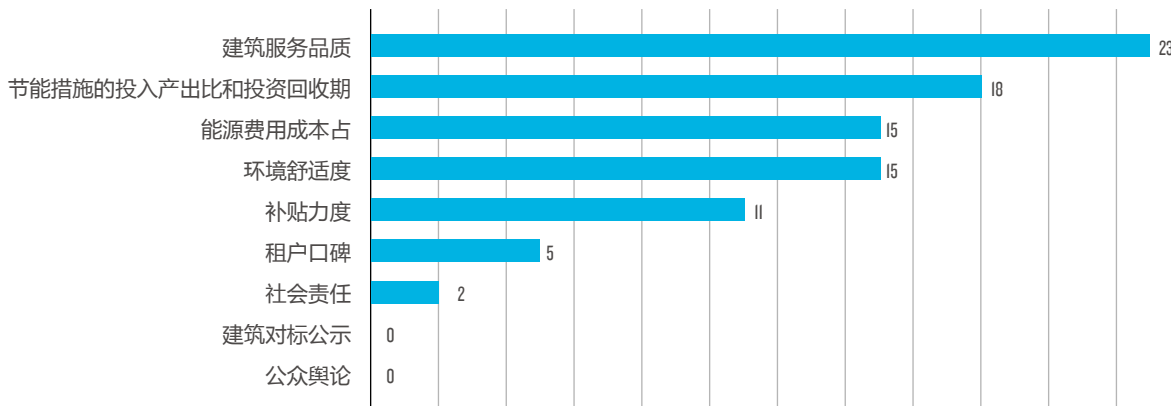
各建筑环节基本利益相关方



来源: Buildings Performance Institute Europe (BPIE)

图 16

“影响建筑节能运行决策的三个因素是哪些”反馈统计



为了确保调查顺利实施，调查直接从参与大型公共建筑节能监管的公共建筑中挑选了办公建筑、商场建筑、宾馆酒店建筑、综合建筑各5栋。至于国家机关办公建筑，我们认为其理应优先参与能效及相关信息公示，因而未被列入调查。

用能对标与公示对大多数建筑相关利益群体而言仍是陌生事物，为了了解他们对这一政策的接受程度，我们与上海市腾天节能技术有限公司（以下简称“腾天”）研究制作了调查问卷并委托腾天进行了电话和现场调研。问卷内容涵盖了基本信息情况，能源管理情况，对标公示认知反馈等相关内容。累计访谈包括相关人员近40人，实际返回有效表格32份。

由于少数受访者对调查问卷中的个别问题未予回复，因

此，以下仅根据实际统计数量，简要呈现了受访者对调查表中8个直接问题的意见。

4.1 信息公示潜力待挖掘

调查对象被要求从9个因素中选出其认为影响其实施节能运行的三个决策因素，结果如图 16所示，建筑品质是被关注的重点，其次是成本因素。而社会责任、公众舆论等一般不被重视，这当然有业主及物业人员自身认识不高的问题，同时也说明信息封闭也为他们带来一定的好处，比如，可以利用信息不透明回避监管等。可以说社会责任、外界监督的力量还有很大的潜力可挖掘，长期的信息封闭导致业主及能源管理者连用户的口碑都未给予充分重视，遑论舆论监督。

4.2 公示必要性得到多数认可

在被问及公示其建筑的能效相关信息是否必要时，28人返回了有效信息，其中半数以上认为有必要，认为无必要的只有3人。公示支持者认为相应信息，尤其是同类建筑的信息能够帮助认识自身建筑在能源使用上的水平、优缺点，从而帮助查缺补漏。反对者更看重建筑之间的差异性，因而，倾向于认为其它建筑用能表现和自己所在建筑相关度不大，借鉴意义较小。持无所谓态度者并不一定否认公示的积极意义，很大程度上是对公示能否一步步推动建筑运行水平提高以及主管部门能否有效克服困难，扎实推进公示信心不足。

4.3 不抵触公示自身建筑数据

业主、物业人员等是否愿意主动公示自己建筑数据信息是一个非常重要的指标，考察这个指标可以了解未来政策推行的阻力大小。如果大多数人愿意主动公示“自家账本”，当然是最理想的状况。

图18显示调查结果与理想愿景相去甚远，大多数受调查对象并无公示“自己账本”的积极性。不情愿，或者认为无所谓，一方面出于担心信息被暴露后，自己不再能得到不透明之便利，毕竟在未公开以前，他们是解释自身建筑用能状况的权威，只有自己了解更全面；另外，也有调查对象觉得对标与公示太复杂，从技术操作上没有信心。令人欣慰的是，直接抵触的只占少数，更多的人抱持一种观望的态度。因此，如果能更好地掌握此态度后的动机和顾虑，就可以为以后的政策执行争取更多的支持。

图 17

“有无必要公示自己建筑的能耗和能效信息”反馈统计

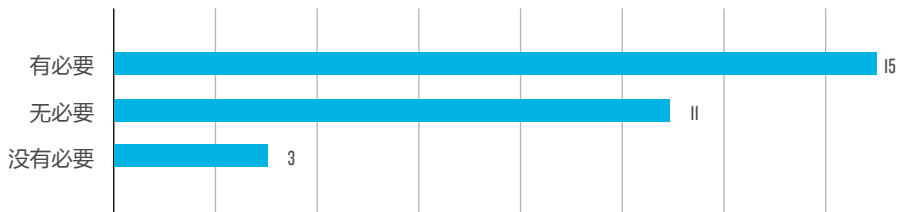


图 18

“是否愿意主动公示自己建筑的能耗和能效信息”反馈统计



图 19

“对于公示自己建筑的能耗和能效信息最大的顾虑”反馈统计

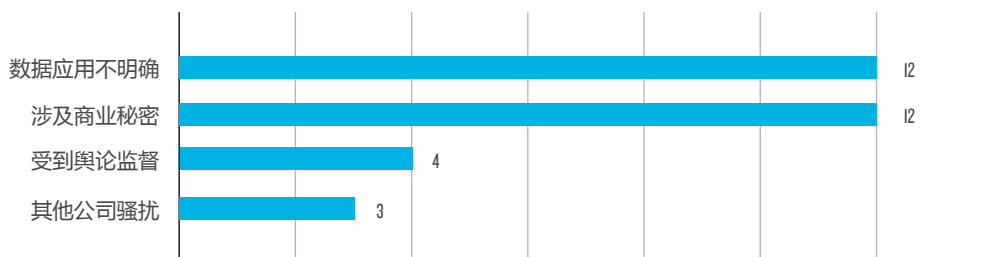
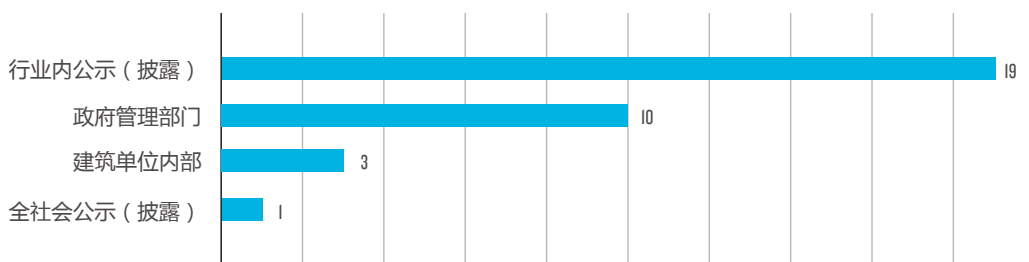


图 20

“应该在什么范围公示相关信息”反馈统计



4.4 顾虑不容忽视

图19中汇总了调查对象的关键顾虑。“公示侵犯商业秘密”不出意料地获得多票，毕竟这类说法在调研之前的一些研讨活动中也屡被提及。此外，对政府未来如何利用对标结果等数据不明确也是影响调查对象公示自身建筑能效信息的重要方面。访谈中获知，建筑业主和物业部门担心此类数据被公开后，相应的政策及要求可能对自己造成更大的束缚，尽管他们目前无法说清楚潜在的束缚到底有哪些。

对侵犯隐私的顾虑还连锁地引起了主管部门的推动公示的意愿，本来主管机构对数据可靠性以及对标方法是否会面临质疑也没有把握；另外，有些地方在开展大型公建用能监测之处为了提高业主参与度，曾经承诺过建筑能耗信息监测只做政府决策参考，不会对外公布。这些因素叠加起来，就导致了一些主管部门“多一事不如少一事”的主观倾向。

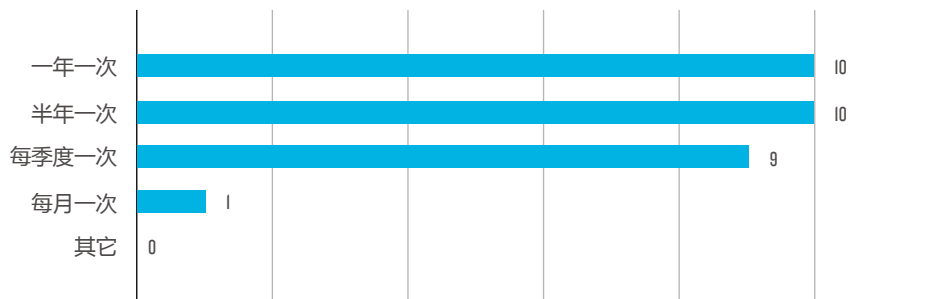
4.5 行业内公示是主流倾向

如前文所述，用能信息公示有不同的做法，公示对象可以是与某建筑直接相关的投资人、租户等，也可以是研究机构，甚至社会公众。

多数人认为应选择在行业内公示，理由在于只有行业内才会关注建筑用能信息，同行间比较也更有效，利于实际用能水平的不断提高。

图 21

“建筑能耗和能效信息公示频率”反馈统计



4.6 公示频度可适当提高

考虑到数据信息的及时性，我们觉得公示不宜低于每年一次的频度，在此前提下，设置了不同的周期。理论上，如果根据应予公示的信息的细分类型，分别选择合适的公布节点和周期将更加合理。由于调查阶段国内尚无成型的此类政策的设计，更没有公示内容的细节。因而，只好笼统地借此了解大家对用能信息公示频度的接受程度及认识。

图 21显示比较接受的公示周期为一年一次或半年一次。当然，考虑到操作难度，或许一年一次更加高效。

4.7 分项电耗最受关注

对于哪些信息可以公示，调查按照建筑基本信息、能耗信息、能效信息及分项电耗信息等，列举了23个选项，结果中，排名前五位的分别是动力系统用电、空调照明系统用电、建筑面积、总电耗以及照明插座用电。除了建筑面积和电耗为总体信息外，其它三项均为建筑分项用电数据。指标排名结果很大程度上是受调查人员自身关注点的反映。分项电耗和建筑总面积与电耗是比较建筑间用能状况，获取参考的首要数据。有趣的是，近一半的调查者认为租住率/入住率应该公开。这个看似更直接地关系到商业营收状况的信息并未被一致否定。

4.8 现有的建筑能耗标准有一定认可度

围绕既有建筑，尤其是大型公共建筑用能管控，国家层面出台了《民用建筑能耗标准》，上海市在此之前也发布了自愿性的6类建筑的合理用能指南。通过调查对这些技术文件的认知情况，也可以从一个相似侧面衡量相关人员未来对用能对标与公示的响应程度。

从调查结果看出受访者大多肯定现有标准、指南的积极作用，但仍有超过十位受访者对相应标准指南不了解。考虑到这些建筑已经参与能耗监管这一前提，说明未来的相应政策还应更好的考虑如何激励建筑所有者与管理者更好地主动介入。

另外，我们还对公示承担主体、公示位置等进行了调查，26人选择了在政府网站公示，2人选择电视台或广播，报纸杂志无人选择。关于承担公示责任的主体，29人选择政府部门+业主自愿，2人选择业主自愿。这些信息为我们在对标与公示政策尚无雏形的情况下，把握直接利益相关方的态度、兴趣点与抵触点等关键信息提供了重要的线索。

图 22

“信息公示应该包含哪些内容”反馈统计

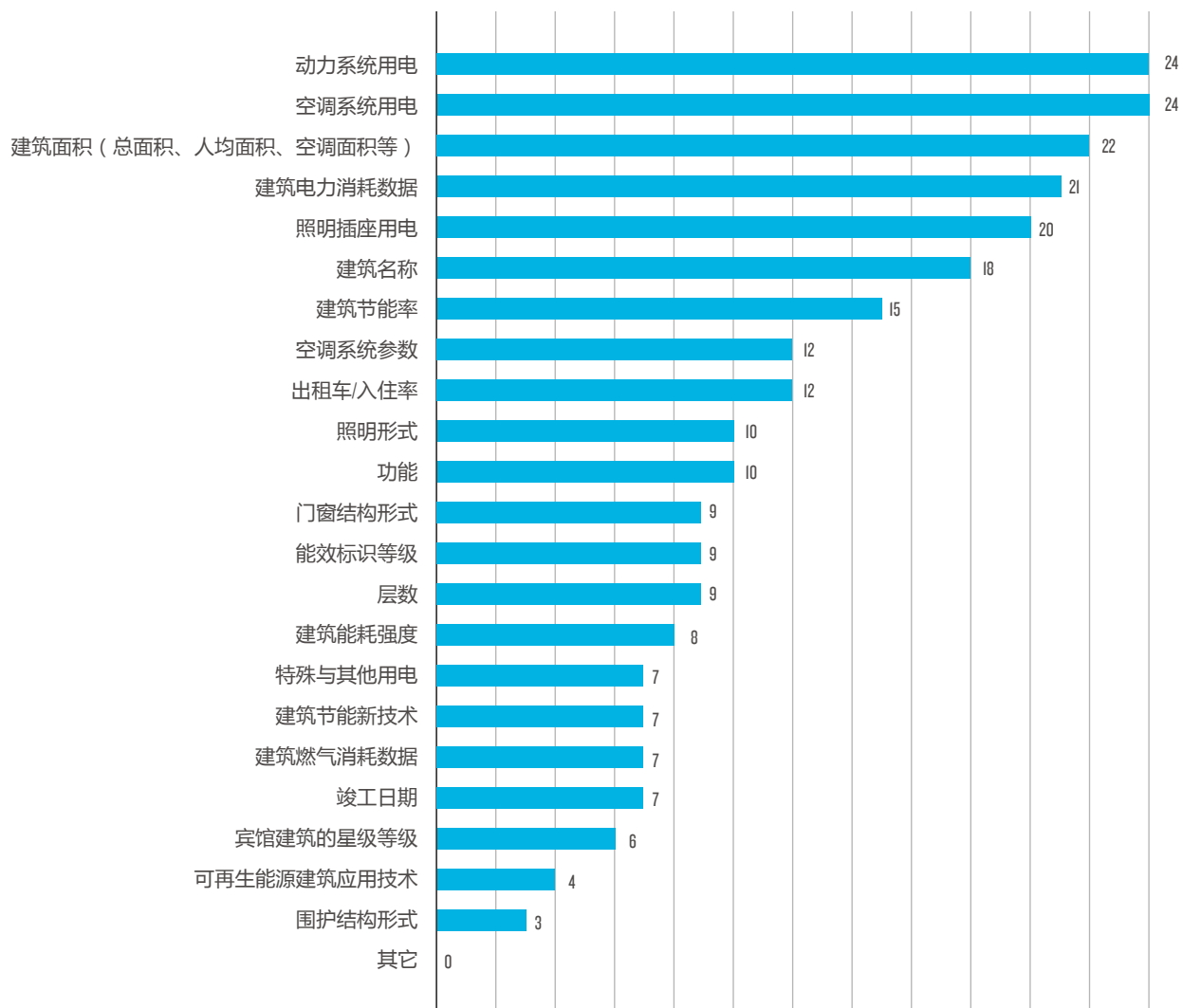
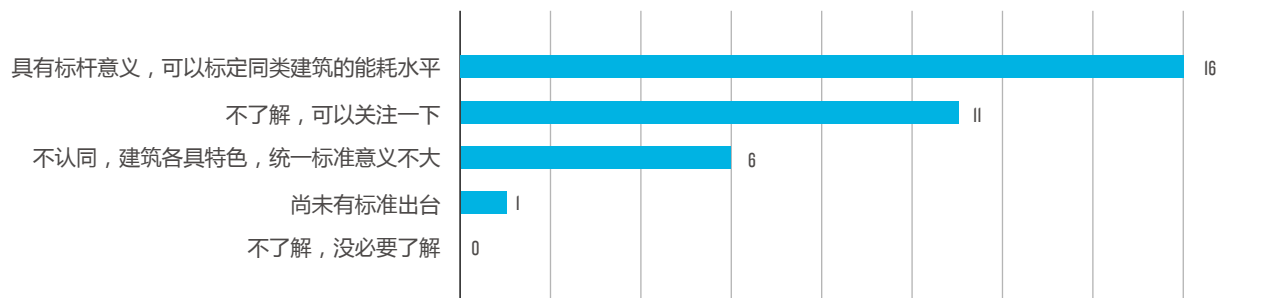


图 23

“如何看待上海市现有建筑能耗相关标准”反馈统计



对上海进一步推动 对标与公示可行性的 思考

在上海的利益相关者调查以及近两年与行业内人员接触过程中，我们发现大家对建筑用能对标与公示问题的认识分歧很大。包括商业隐私问题，数据质量问题等，很多问题尽管是通过对上海市的调查发现的，但具有普遍的代表性，对于全国其它地区也有借鉴意义。本章结合笔者的思考，尝试对突出问题——探讨。



[flickr.com/95972194@N06](https://flickr.com/photos/95972194@N06/)

5.1 对标与公示值得做吗？

提到信息公示，很多人会自然地追问公示的目的是什么，公示给谁，对既有建筑节能起什么作用？对于这个问题的不同回答，形成了不同的观点。有一种观点认为如果不能带来直接的节能降耗，就不值得去做。英国在推行能源证书展示（Display Energy Certificate）过程中也曾遭遇了类似的质疑，反对者认为建筑业主聘请经认可的评估者出具证书需要花费评估费，但是公示建筑运行表现本身并不能带来明确而直接的费用节约。

事实上，对标与公示的作用不可小觑。诚然，一切政策与机制都应以提高建筑运行能效和减少能源消耗为最终目的，不能为了对标而开展对标，为公示而公示，把手段当成了目的。严格意义上讲，对标公示也不算是实现节能的手段，更像是打通制约节能行动瓶颈的手段。这个瓶颈就是建筑运行效果如何说不清、道不明，我们对“对手”——既有建筑的不合理用能缺乏广泛的、普遍的了解。如同治疗感冒通常需要查验血常规各项指标一样，验血不能缓解症状，更不能祛除病痛，但它使医治措施更加有针对性，从而能更有效地达到目的。事实上，对标与公示对建筑节能、城市低碳发展的贡献比之验血之于治病还有更深层的作用。区别于验血的一次性使用特征，对标与公示可以时刻为节能和低碳发展工作伴驾，为认识建筑节能工作成效、政策执行状况提供一条主线；借由数据的公开化，揭示

和暴露出更多的工作疏漏，加快政策的改进和完善，从而推动节能工作向前发展。

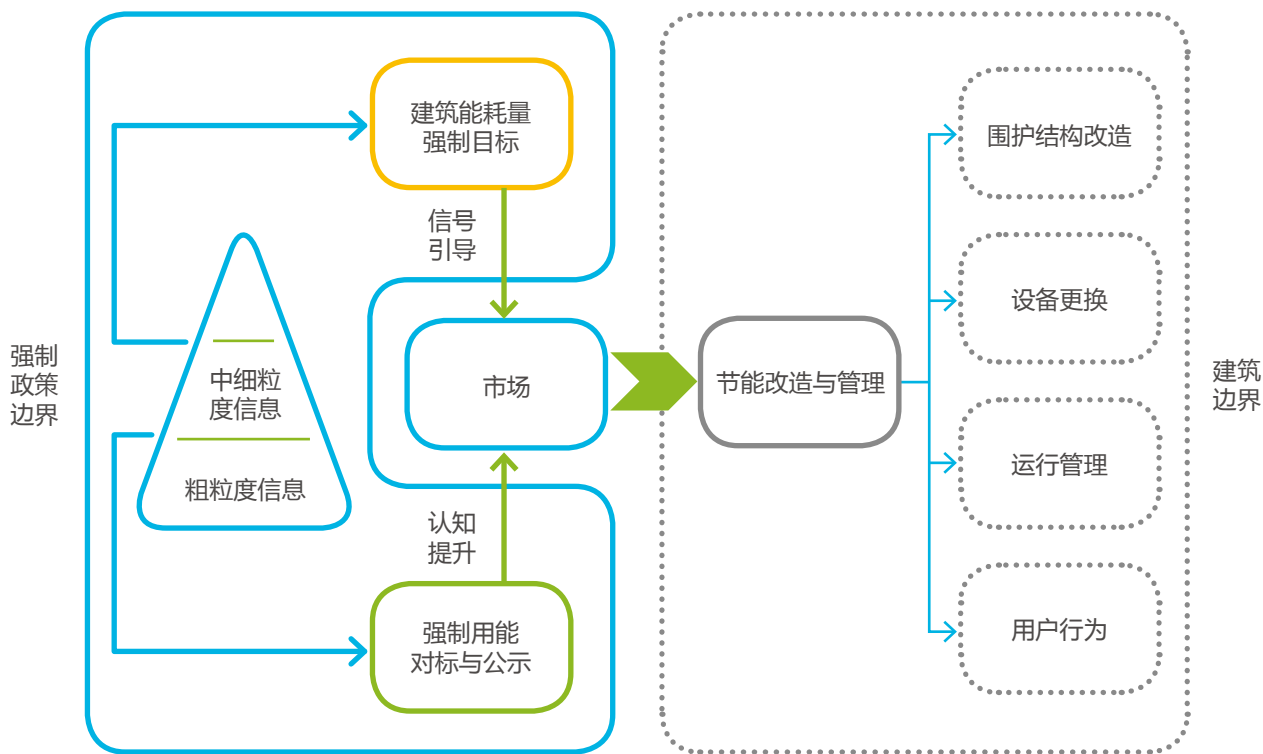
5.2 对标与公示的奖惩措施

在部分管理者眼中，还流行着另外一种观点：对标与公示固然好，美中不足的是对于催生节能改造、降低能耗这一目标而言，作用间接、缓慢。因而，为了“有效利用”对标与公示的结果，催生实际行动，必须根据对标结果，设置奖惩措施。例如，对于对标结果中能效表现排名靠后，且低于《指南》规定的合理值的建筑给予通报批评，甚至限期整改。

这种做法表面上很合理、很有效，却是背离对标与公示初衷的，将直接导致对标与公示本身无法开展。对标与公示制度的出发点是要扫除建筑用能信息障碍，鼓励和调动市场主体参与建筑节能改造，这一初衷决定了在操作过程中需要业主、物业等单位 and 人员积极参与，包括配合能耗的监管、审计以及各类相关能耗影响因素的上报和采集等，主动暴露自己的信息和问题。因而对标结果必须止于如实呈现、提供市场参考。试想，如果业主、物业参与对标与公示后可能面临惩罚，他们要么在政策执行之初就会非常抵制，要么即便迫于压力参与对标与公示，也可能有意篡改信息，以规避惩罚。打个比方，如果把能效表现参差不齐的建筑类比成工作能力不同的员工，假设某个团队希望提高成员业务能力，团队领导鼓励成员主动发觉自身缺点和短板信息，再根据这些数据进行能力高低排名。

图 24

对标公示与强制政策互动关系图



那么，当成员响应领导的鼓励，和盘托出所有缺点信息后，排名结果靠后，团队领导是该表扬员工的诚实和积极，并主动提供辅导和帮助，助其追赶更有效呢，还是根据排名减薪降级、限期改正乃至末尾淘汰更好？

从信息公示到发生实际节能行为——即便是调整建筑运行管理策略、空调温度设定等简单易行的策略，往往都需要一个过程。政府部门如果能够有更大的耐心，充分利用对标与公示的“代入感”，逐渐将市场主体引上行动轨道，抵触情绪就会大为减少。认知到对标与公示真实作用和发生作用的机理，也就不难理解为何英国的公示政策要求业主或者建筑使用人必须拥有来自专业人员的顾问报告（Advisory report），但却并不强制业主一定按照报告采取行动。同样，正是出于“告知充分事实，提供可行选择，不代替做决定”这一原则的考虑，尽管美国许多城市的对标与公示立法中明确了履约的强制责任和截止期。法令执行的前几年，对于未按期上报数据和开展对标的建筑业主，仍优先采用了提醒通知、适当延期的策略。法令规定

的处罚条款往往是城市政府的最后保留手段。这种做法的另一个好处是不会触及到上文调查中反馈的公平性问题。数据准确度在对标与公示政策中也变得不那么紧迫，因而可以让对标与公示较快、较顺利地得到推行。因此，对标与公示必须从计划管控导向型的功利设计向真正的鼓励市场发展的包容型引导发展。从政策做法上，宜对参与对标和公示进行强制，无故不参与者可予以惩罚，因为只有强制才能带来各建筑的普遍参与，对标和公示的样本才更有代表性³¹。但是，这种强制或惩罚都是只针对配合对标与公示本身的，按要求积极参与，即便对标后发现其用能表现差，也不予以惩罚。这与目前上海市及很多地方正在研究的建筑用能定额管理等强制约束政策（为建筑规定用能量上限，实际用量超限部分通过高额收费予以惩罚）并不矛盾。

5.3 对标与公示和强制约束政策的关系

对标与公示为市场提供更充分的建筑用能信息，定额管理等强制性约束政策为既有建筑的节能运行规定量化指标，明确

相关建筑主体的责任，二者不但不矛盾，一在“引”一在“逼”，如果设计恰当，还可以相辅相成，促进业主及其他市场主体加速采取节能行动（图 24）。

同时，对标与公示和定额管理两套制度又有诸多不同，需要厘清瓜葛。首先，在政策的数据依据上，对标公示基于年度、月度用能等宏观数据及少量修正指标，实现建筑用能的“白描”，公平性、精确性退居次位；而定额约束具有法律效力，应依据一切可获取的精细数据，全面覆盖能耗影响指标，力求科学、准确和公平，同时兼顾可操作。其次，实施难易程度不同。根据目前上海市已经具备的基础条件，尤其是数据条件上看，短期内，先对标公示，再引入定额管理的政策推进次序更加可行。以现有的各类《指南》为依据，进一步精简修正指标，在能耗监测及统计制度中加入相应指标的搜集和上报，对标公示能很快全面开展；而定额标准无论是基于建筑历年历史能耗设定，还是依据同类建筑能耗设定，都更为复杂。依据历史状况需要加强对历史能耗的监察和审核，保证数据准确性；参考同类能耗的话，因为公共建筑种类繁多，每类公共建筑修正系数不一，建筑用能特征、能耗组成差异很大，需要详细分类和大量的修正，否则可能引起奖惩不公的质疑。再次，从实施策略上看，定额约束尽管兼顾奖惩，但宜以惩罚为主，筑立能耗水平的“地板”，即最低要求，督促用能表现差的建筑必须达到“地板值”以上；而对标公示制度由于其结果的非约束性质，宜侧重引导，比如，配合高比例节能挑战计划等措施，鼓励建筑业主和多方主体共同努力，挑战能耗水平的“天花板”。最后，时效性要求不同。对标公示依据数据指标少，可以提高时效性，比如，至少每年更新一次参与建筑的对标结果；而定额管理制度操作复杂，指标更新成本高，可以保持三年更新一次的频率。对标公示政策环节中业主等各方主体参与度高，制度体系更开放的特征也要求其更快地更新结果，以及时反映现状，也为业主的行动提供反馈。

5.4 对标和公示的关系

中美两国由于建筑用能数据基础条件的不同，获取数据的手段不尽相同，对于对标、公示以及二者关系的认识，存在明显的差异。

在美国诸地区的普遍做法中，对标与公示是密切相连的两个部分，通过对标形成排名和用能水平高下的量化认识，通过公示向外传播这些以往不可知但却非常重要的信息。其对标的方式是由建筑业主将建筑的基本信息及用能信息填报到政

府指定的在线系统中，系统自动生成对标结果报告。填报系统基于美国环境部开发的对标工具建筑集群管家（Energy Star Portfolio Manager）形成，根据不同地区的特殊状况或者政府的要求或有调整。这一对标过程在客观上同时实现了数据搜集，有了这些数据，管理者还可以完成除对标以外的其它分析。例如，对区域层面建筑能耗能耗，不同年代建筑能耗对比分析等等。

与之不同的是，以上海为例，中国的建筑信息及用能信息的统计以及对国家机关办公建筑和大型公共建筑的用能监控都独立于对标之外。这就剥离了对标过程的收据收集功能，反正数据是有了，似乎对标就不那么急迫，甚至可有可无了。有一种普遍的倾向是将公示与对标孤立来看，而且更重广义公示，重视所谓通过曝光后进来达到舆论压力。在这一思想指导下，公示的主要问题自然变成了哪些能够公示（不会侵害商业隐私），哪些不能公示，而不是怎样公示更有效。因为，一旦从公示受众的需求角度出发，着眼于解决“怎样公示更有效”的问题，自然会推导到对标上来，同类建筑用能表现的比较以及比较结果简洁的呈现都是题中之义。也就是说，对标是有效公示的前提，对标结果是公示内容的重要组成部分。无论决策者利用公示来促进对建筑用能的认知，还是形成舆论监督压力，都不一定是信息越多越容易达到目的，对公示的信息又不加处理、一股脑儿地公开既可能引起商业隐私泄露的质疑，还会让人在纷杂的数据中迷失方向，反而损害了既定目的。也就是说整个公示体系和流程最好是经过充分设计的、有目的、有引导性的。在众多的指标和视角之中，同类建筑的用能对标是最有效的一种。通过与大多数同类建筑对比，可以方便地找准某栋建筑用能状况的坐标，对其用能表现有一个总体把握。

5.5 商业隐私保护

用能信息公示是否侵害商业隐私一直以来是大家讨论和关注的焦点。遗憾的是，针对这一问题目前并无明确的立法，最相关的也许是早年间颁布的《反不正当竞争法》，但其对商业隐私的内涵并无清晰界定，导致众说纷纭，一些政府部门业主甚至将能耗数据上升到“国家机密”的层次³²。

调查中主张隐私的商业建筑业主提出此类问题时的最重要的依据是商业营收和用能具有一定的正相关性，因而，竞争对手可能通过其能源利用，推知其营收状况。姑且不谈二者相关度如何，首先调查中获取的其它信息已经对这一说法产生矛盾。有一半调查对象认为建筑的入住率/出租率也应公开，那



flickr.com/maxime_thoral

么，这岂不是更容易暴露出自身的营收状况？可见，以隐匿营收状况为目的的隐私保护是站不住脚的。相反，通过隐瞒自己的实际能源支出，而获取商业上的比较优势，似乎也不符合公平竞争的法则。如果可以如此宽泛地定义商业隐私的话，食品也不能公布其营养成分及含量，以防竞争对手据以推知其配方。当然，并不能否认在一些特殊状况下，某些具体的信息确可能关系商业存亡，这其中也许有涉及能源利用的信息。甚至不排除有些建筑用能的信息会关系到比商业利益更大的利益，例如安全问题等等。即便对于这些少数的特别案例，也是可以通过技术手段实现隐私保护的。其一，公示的本来都是以经过处理后的二次信息为主，并不全是原始详细信息。对标结果就是典型的例子，它以一个同类建筑的群组做比较基础，结果可以表现为简单的定性判断（是否属于节能高效），也可以是排名或者分值。其二，根据不同的豁免情形，在用户提出申请并经评估合理的情况下，有些建筑也可以豁免信息公示。

5.6 数据质量困扰

数据质量不高是影响主管部门公示决心的另一个因素。影响数据质量的因素有技术方面的，也有管理方面的。单就目前的大型公建能耗监测系统而言，技术上，其一，大部分既有建筑的配电结构并非按照“分项”（照明、空调、动力、插座等）的原则来设计，往往一条配电支路上会存在多个用电末端，不同用电末端可能分属不同“分项”，切实择清分项能耗决非易事；其二，分项计量系统的电力计量方式均为二次计量，通过

在既有配电网中上套装互感器来获得用电量，互感器的规格、安装方式、现场的电磁环境均会影响测量的准确性；其三，计量仪表和采集器的硬件故障、传输网络和电磁环境干扰导致的数据异常不可避免；其四，由于现场施工条件受限，总用电未能计量的建筑也不在少数，继而数据的校核不能进行，下级支路数据准确性不能保证。从管理角度来看，其一，大多数既有建筑由于楼龄较长，配电结构的调整和物业公司的更换，建筑的电气图纸缺失，造成分项计量系统基础信息模糊、计量支路“张冠李戴”的现象时有发生；其二，运行期间的随意或意外切断分项计量系统电源、传输网络，导致数据丢失的情景也屡屡发生等。综上，在技术难题与管理不善之下，客观上说，部分建筑采集到的数据质量确实存在一定问题。公开这些数据，难免遭到业内人士的质疑，主管部门出于政府公信力的角度，倾向于希望在数据较为成熟后开展公示，这样既能减少主管部门面临的压力，又能提高大家对公示信息的认可度以及对公示后续政策的接受度。

从国际国内经验来看，此类信息往往需要经由一个过程。并且由于建筑不是一个独立设备，数据获取和传送过程中又需要很多人力的操作，包括上文所述的技术上和管理上都是，数据质量的高低一定程度上还受制于从事基础计量设备安装、维护、数据读取和处理人员的能力的提高。可以说，一定时期内数据质量不尽如人意是正常状况。闭门造车，出门合辙当然是最好的情景。然而，它的代价是更长的时间成本。而且，由

于缺乏广泛参与，即便是臻于完善的方案在真正的对标和公示政策执行中，可能还会显现其它意料之外的问题。以现有基础及早开始公示，也是一种不错的选择。至于初期低质量数据影响公平的问题会在下文解释。从纽约的经验看，较早地投入到实践中，在实践中不仅可以帮助暴露问题，更有益于更快地找到改进办法。由于纽约市的法令要求由业主上报，起初的质量比之中国目前的状况更差，很多业主连建筑面积的定义和边界都搞不清楚，有些业主上报时包含了地下室面积、车库面积，有些不包含。然而，在此后每年的报告中，这些问题被不断识别，并帮助修正法令。使得数据准确度逐年提高。事实上，即便是最初两年并不准确的数据，也为纽约市掌握建筑用能动态、分布及模式等提供了重要的支撑。

5.7 对标公平性

正如建筑业主及物业管理者主张的一样，即便是同类建筑，由于每栋建筑形体、耗能系统、运行策略、配电结构及末端使用设备和人员密度等等诸多影响因素导致建筑与建筑间能源消耗量存在着较大差异。绝对公平的比较和评价两栋同类建筑是几乎不可能的。但是，绝对的公平不存在，并不影响人们追求更趋向公平。美国环境部建筑集群管家对标工具采用的气候修正、人员数、运行时间归一化处理，以及国内城市根据不同商业建筑的营业额、医院建筑床位数、酒店的星级等作出的修正都是对公平性的改善。在不过多增加实施难度，影响效率的情况下，随着政策的推行，更合适指标的出现，可以预期未来对建筑的评价更加透明和合理。

公平问题并非对标与公示的核心，如前文所述，它的重要程度取决于对对标与公示作用的认识和定位。如果我们急于要求从对标一步跨越到对建筑的用能的约束和管制，将对标结果作为开展惩罚的直接依据。那么，无疑，公正问题会成为关注的焦点。相反，如果对标与公示被定位为帮助大家更好的掌握建筑用能现状，引导市场主体提高对建筑用能状况、尤其是用能浪费的重视，从而参考公示信息，积极寻求改进措施，公平问题自然不会那么突出。

政策建议

当前的政策导向、社会观念、舆论和经济环境等都为上海市在推进建筑节能、尤其是既有大型公共建筑以数据驱动的节能改造和运行方面提供了难得的窗口机遇期，也为搞好建筑用能对标与公示提供了好的契机。政策导向上，为实现2030年二氧化碳排放达峰等减排目标，国家正在各行业实施能源消费总量控制、推进节能数据化和性能导向的战略；建筑用能对标也首次列入主管部门“十三五”规划，《住房城乡建设事业“十三五”规划纲要》中明确提出要在“十三五”期间探索开展基于数据的城市建筑能效比对工作³³。观念上，更加倚重实测数据的建筑节能路径已成为业界共识。社会舆论上，随着雾霾等环境污染的频繁发生，公众意识和节能减排参与度空前提高；对建筑用能数据关注度和需求不断上升，降低运行能耗作为企业社会责任的一部分得到更多认可。融资环境上，新常态下经济下行，资本收益率降低，原本因为节能量分散、资金回报中规中矩的建筑改造领域如今更受青睐。

此外，在数据基础上，由于前期在既有大型公共建筑用能在线监测上的巨大投入，既有大型公共建筑用电数据指标的详尽程度不低于欧美国家同类数据库水平；且数据时效性大大加强，更能满足及时反馈和精细化、性能导向型管理的需求，已形成明显的比较优势。技术保障上，在“互联网+”的政策推动下，互联网、物联网等发展日新月异，不仅能监测成本更低，互联网已深入普通民众生活的方方面面，客观上为搜集建筑相关数据，与建筑业主、物业及用户等低成本、快捷互动提供了前所未有的便利。以上许多条件是十年前、甚至五年前都不可想象的。可以说，上海当前在全国先行开展建筑用能对标与公示既是十分必要也是非常可行的。建议市、区两级主管部门抓住难得的历史时机，通过明确立法、加强数据分层、密切国际交流等措施夯实工作基础，主动引领全球建筑节能新潮流。

6.1 明确立法，引导对标与公示有序推进

开展建筑用能对标与公示，最好有明确的法规支持。法规中将对标与公示及定额管理制度统筹安排，区分各制度的原则、明确其协作关系；进一步明确对标与公示的定位是为市场提供建筑用能信息，而非强制政策之依据；明确先开展对标再进行公示，公示信息必须以对标结果为主；对数据隐私及边界等问题也应以澄清。此外，上海市可制定既有建筑节能改造中长期战略及路线图，并明确将对标与公示嵌入长期战略。

由于区级政府没有立法权，因而，相关立法均应由市级政府颁布。但一些具备前期研究积累的区级单位，如长宁区可以在市级法令保障下，主动探索实施路径、先行尝试优化对标与公示方式方法，完善对标工具等。无论是建筑业主还是物业管理人员，接受强制用能对标和信息公示都需要一个过程，为了减少操作难度，可以遵循循序渐进原则。以公示指标为例，在对标完成后，不妨从简单指标开始，这样既可以提高参与度，减少抵触，也给政策完善、数据准确度提高留出时间；此后逐步增加指标，可以按照每半年一个节点，进一步增加分项用电信息、用能对标结果信息等指标。当然，增加过程中，新指标要围绕督促业主早日行动这一目标进行选择，例如，利用改善“监测年度报告”的契机，或可以增加“运维指数”³⁴（Operation and Maintenance Indices，实测能耗与模拟能耗的比值，模拟基于建筑物设计时物理特征，但区别于传统的设计阶段能耗模拟，采用实际运行时气候条件及运行参数进行校核）等，综合利用模拟手段与实测分析。这种阶段性扩张的机制可以向市场释放政策收紧的信号，督促建筑业主早日行动。这种循序渐进

的选择同样适用于政策覆盖建筑的确定上，可以适时细分建筑类型并分步降低建筑面积门槛，比如，从2万平米降低到1.5万平米及更低，从只要求公共建筑到纳入所有民用建筑。值得注意的是，一旦政策覆盖建筑范围确定后，被覆盖建筑除非具备豁免条件（政策中单独规定），要全部公示，还要充分结合现行各类分散的统计，协调电力、燃气等各供应商，实现天然气、燃油、商用冷热等能源类型全覆盖，以保障对标有效性和代表性，从而更加全面地评价一栋建筑用能状况。

6.2 数据分层与自动化

全面融合已有建筑能耗统计、能耗审计、及分项计量与实时监测信息，查缺补漏、夯实数据基础。按照对标与公示政策和定额管理政策对数据详细程度不同需求，分别调整和完善相应指标，完善数据获取渠道，改变目前数据精度不高不低的情况。建议近期重点关注以下几个方面：

首先，要建立业主上报制度、补充对标修正指标信息并简化修正指标，制约目前上海市用能对标公示从个别典型建筑向各类既有国家机关办公建筑和大型公共建筑全面铺开的主要因素是涉及到的建筑用能差异性的信息（对标修正指标）的缺失。考虑到实际可操作性，可以继续以《指南》设定的参考值为对标依据，那么，尤其重要的是尽快补充各修正指标的对应信息。建立业主上报制度是有效解决这一问题的最佳选择。此类信息无法直接通过自动手段采集，需要采用人工方式收集，且只有业主及业主委托的物业机构掌握得最为准确。可以设计用户友好的手机应用，调动建筑业主或管理单位直接录入。业主上报过程也是有效提升其自觉节能意识的好时机，如果业主在填报后能及时看到自己的对标结果，同类建筑的表现，加强互动，也避免了以往公示成为政府部门自说自话、无人问津的尴尬局面，事半功倍。

其次，对标修正因子也要简化。目前《指南》中修正方法技术性较强，导致实际操作性不强。有些修正信息在实际调研中往往比较难获取，综合建筑由于功能不止一种，涉及指标更多，难度更大，因此应根据可操作程度，适当简化和调整此类因子。

再次，应加强对标公示自动化水平。是数据纠错自动化，这样才能解放出人力去开展后续分析。以监测平台电耗采集为例，海量数据以分钟为单位，源源不断地涌入数据库，同时，还有新的建筑不定期地加入监测平台，数据采集、传输过程中

故障不可避免地导致了错报、漏报等问题，不及时纠错，问题就会越累越多以致积重难返。因此，数据校核（包括纠错和数据修复）耗费巨大的人力资源，如果不能提高纠错的系统化、自动化程度，现有平台维护人员只能如救火员一般疲于数据维护，而无法将精力转移到数据分析应用中去。

6.3 明确对标依据，建立长效机制

对标公示需要进一步明确数据依据，目前，各类建筑合理用能指南是上海市用能对标的基础，如果继续依据《指南》开展对标，也需要及时进行修订并更新其能耗指标规定值。

《指南》目前规定的能耗指标是基于年份较早的建筑用能数据得出的，随着近几年节能减排工作的推进，建筑业主对于节能降耗的工作有了进一步了解，大型公共建筑的能耗水平也有所降低，因此《指南》中规定的能耗指标已不适用于现在的建筑用能水平；此外，近年来由于经济下行带来的商业业态调整变化加快，现有的《指南》更新频度低且未机制化，制约了对标公示政策的长期稳定推行。从长远角度，应考虑建立常态化支撑数据库，实现更新流程的标准化，降低更新难度。

6.4 加强国际合作

对标与公示政策还在不断发展变化之中，远未成熟完善。在如何有效加强数据质量、创新数据分析方法、制定基于性能数据的节能目标等方面，上海、纽约等中外城市面临很多共同的难题^{xv}。加强国际交流对话不仅为学习国际经验提供便利，中国自身的对标公示政策实践也可为其提供借鉴和启发。

参考文献

- ////////////////////
1. 住房和城乡建设部标准定额研究所.公共建筑能耗标准研究[R].2014.
 2. 住房和城乡建设部.住房和城乡建设事业“十三五”规划纲要[N].中国建设报,2016-8-23.
 3. 梁俊强.建筑节能和绿色建筑事业的新坐标——学习中央城市工作会议精神体会.[J].建设科技,2016,(8):10-11
 4. 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2016[M].北京:中国建筑工业出版社,2016:3
 5. 住房和城乡建设部科技与产业化发展中心.全国绿色建筑标识项目统计[EB/OL].[2016-09-20].<http://www.cngb.org.cn/index.action?sid=402888b74f68e52e014f696c7643000c>
 6. 章轲.绿色建筑“耗能更高?我国将转变考核方式[N/OL].第一财经报,2014-09-17[2016-09-15].<http://www.yicai.com/news/4019726.html>
 7. 自然资源保护协会.用对标与公示撬动建筑节能市场——纽约等城市国际经验的启示[R/OL].[2016-09-30].http://www.nrdc.cn/info_library_info.php?id=1981&down=1&cid=106
 8. 熊华文,周伏秋等.浅议能效对标指标的构建与应用.[J].中国能源,2008(11):27-31
 9. Chrissa Pagitsas, The Number of U.S. Jurisdictions with Mandatory Energy Benchmarking Policies for Buildings [Z/OL]. (2016-09-12)[2016-09-28].http://uli.org/research/centers-initiatives/center-for-capital-markets/number-of-the-week-4/?utm_source=mm&utm_medium=link&utm_content=091216ul&utm_campaign=NOTW
 10. U.S. Department of Energy.New York City Benchmarking and Transparency Policy Impact Evaluation Report [R].2015
 11. Columbia District Department of Environment.Green Building Report for the District of Columbia[R].2012
 12. San Francisco Existing Commercial Building Performance Report (2010-2014)
 13. Karen P, Margaret W. Does Information Provision Shrink the Energy Efficiency Gap?:A Cross-City Comparison of Commercial Building Benchmarking and Disclosure Laws[R/OL].(2015-04-09)[2016-9-04].<http://www.rff.org/research/publications/does-information-provision-shrink-energy-efficiency-gap-cross-city-comparison>.
 14. S. Hong, P. Steadaman.An analysis of Display Energy Certificates for Public Buildings, 2008 to 2012(2014-02-11)[2016-8-25]. [R/OL] <https://www.bartlett.ucl.ac.uk/energy/news/display-energy-certificates>.
 15. Alcott H, Rogers T. The short-run and long-run effects of behavior interventions: experimental evidence from energy conservation[R/OL]. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.104.10.3003>
 16. 徐强,潘黎.上海建筑用能的现状和发展举措 [J].建设科技,2016(14):26-28.
 17. 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2014[M].北京:中国建筑工业出版社,2014:3
 18. 徐强,庄智,等.上海市大型公共建筑能耗统计分析:“第七届国际绿色建筑与建筑节能大会论文集”[C]. 2011:322-326.
 19. 王彤,冯君.示范引领 推进上海市公共建筑节能改造.[J].建设科技,2015,(12):45-46
 20. 公共建筑能效管理专业技术平台.上海市公共建筑能耗情况报告:2015年度[R/OL]. [2016-9-28].<http://www.igreen.org/2016/0721/6670.html>
-

21. 上海市住房和城乡建设管理委员会办公室, 关于发布《2015年度上海市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测情况报告》的通知: 沪建建材联[2016]306号[EB/OL] (2016-05-16)[2016-06-28].
22. 公共建筑节能管理专业技术平台.上海市公共建筑能耗情况报告:2015年度[R/OL]. [2016-9-28].<http://www.igreen.org/2016/0721/6670.html>
23. 上海市建筑节能办公室, 关于对本市部分建筑能耗调查情况的公示: 沪建节办(2008)3号 [EB/OL](2008-02-01)[2016-06-24]. <http://www.ciac.sh.cn/newsdata/news14183.htm>
24. 自然资源保护协会.用对标与公示撬动建筑节能市场——纽约等城市国际经验的启示[R/OL]. [2016-09-30]. http://www.nrdc.cn/info_library_info.php?id=1981&down=1&cid=106
25. 支建杰, 徐强.上海市公共建筑能耗监测平台运行管理实践.[J].建设科技, 2016(4):17-20
26. 上海市住房和城乡建设委员会.上海绿色建筑发展报告(2015)[EB]. (2016-06-02)[2016-06-24].
27. 徐强, 庄智等.上海市大型公共建筑用能指标研究与实践.[J].智能建筑与城市信息,2012(10):11-15
28. 徐强.上海市公共建筑能耗定额标准体系探讨.[J].工程建设标准化, 2015(9):16-17
29. 上海市住房和城乡建设管理委员会办公室, 关于发布《2015年度上海市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测情况报告》的通知: 沪建建材联[2016]306号[EB/OL] (2016-05-16)[2016-06-28].
30. <http://www.chinagb.net/gbmeeting/igcl2/PPT/i/20160413/115122.shtml>
31. 自然资源保护协会.用对标与公示撬动建筑节能市场——纽约等城市国际经验的启示[R/OL]. [2016-09-30]. http://www.nrdc.cn/info_library_info.php?id=1981&down=1&cid=106
32. 龙惟定.对建筑节能2.0的思考[J].暖通空调, 2016,46(8):1-12.
33. 住房和城乡建设部.住房和城乡建设事业“十三五”规划纲要[N].中国建设报, 2016-8-23.
34. David B. Goldstein, Charles Eley.A Classification of Building Energy Performance Indices. [R/OL]. <http://link.springer.com/article/10.1007/s12053-013-9248-0>

注释

- ////////////////////
- I. 经气候修正的一次能源强度，Weather-normalized source EUI，将终端消耗的能源依循其获取过程折算成一次能源，以及能源开采、运输及二次加工与输配中损失。在美国，每千瓦时从电网获得的电力，其对应的一次能源为3.14kWh。光伏发电，折算成一次能源的系数为1，集中蒸汽、热水系数折算系数为1.2。气候修正是为了方便不同地区、不同年度间建筑用能的比对，而在计算建筑能源强度时将其外部气候归一化处理。
 - II. 笔者认为，如果未来能提供以用能对标结果为填色依据的地图，将更利于用户对不同类型建筑用能表现及分布的认识。根据与纽约市长可持续办公室的交流，此能效地图由纽约大学城市科学中心（NYU Center for Urban Science and Progress）开发并向纽约市提供，尚不完全代表纽约市政府的政策意愿。
 - III. <http://metered.urbangreencouncil.org/>
 - IV. CoStar公司是一家有近30年历史的房地产状况研究公司，作为商业不动产产业信息服务供应者，在美国、伦敦及其他英国市场，向顾客提供在线的商业房地产数据库。
 - V. 由自然资源保护协会(NRDC)和市场转型研究所(IMT)在美国共同发起的十个城市建筑节能挑战项目，目前已扩展至20个城市，详见：<http://www.cityenergyproject.org/>
 - VI. 民用建筑指居住建筑、国家机关办公建筑和商业、服务业、教育、卫生等其他公共建筑。
 - VII. 2008年由国务院发布的《民用建筑节能条例》中规定县级以上地方人民政府建设主管部门应当对本行政区域内国家机关办公建筑和公共建筑用电情况进行调查统计和评价分析。国家机关办公建筑和大型公共建筑采暖、制冷、照明的能源消耗情况应当依照法律、行政法规和国家其他有关规定向社会公布。2007年10月23日住房和城乡建设部印发的《关于加强政府办公建筑和大型公共建筑节能管理工作的实施意见》要求各地“在政府或其指定的官方网站以及本地主流媒体对能耗统计结果和能源审计结果进行公示”。
 - VIII. 影响建筑运行过程中能耗的因素有客观因素和主观因素两类，外界气候状况就是典型的客观因素，另外还有建筑使用时间、人员密度等，这些客观因素难以改变、一定程度上非人为可控，因而应该通过修正剔除此类因素差异带来的能耗差异，保障公平；主观因素包括建筑围护结构状况、设备系统性能及运行控制策略等，由此带来的能耗差异正是建筑需要采取措施应对的，不作为修正因子。
 - IX. 《指南》只应用上海地区（同一气候区），因此，当前室外气候因素未作为修正因子。但在对比建筑历年的表现时，如图 I2跨年度分析时，应计入气候因素影响。
 - X. 《指南》中的合理值和先进值要定期更新，纽约依据的建筑集群管家对标工具也需要更新样本库以反映“同类群体”建筑用能最新状况。
 - XI. 不仅物业单位、业主很多时候都不能单独决定一个建筑是否进行改造，单一业主且整个建筑为业主自用的少数情况下或是例外。
 - XII. 根据业内人士反映，改造项目中曾有节能服务公司在贷款方案中测算节能改造能够节能70%，实际运行后发现节能不足20%的极端案例。
-

- XIII. 该酒店于2011年末进行了锅炉油改气，2012年初还使用了少量柴油，因而2012年的能源种类主要是电和天然气。其中，天然气主要用于采暖、生活热水制备以及厨房灶具热源。
- XIV. “根据厂商资料，由于采用变频减少了新风量，还可降低空调主机和采暖锅炉能耗4%左右”。将新风量减少带来的室内冷热负荷的降低折算到了冷机和锅炉的能耗上。
- XV. 纽约市从2009年通过建筑用能对标公示立法，2012年开始首次完整的对标公示，至今已经完成4次，目前已经基本走过了对标公示的初级阶段，建筑用能信息透明程度大大提高。展望下一阶段，纽约市同样面临着如何催化改造行动，如何设定配合对标公示政策的约束性节能目标、如何强化数据基础以支撑奖惩政策等等。



自然资源保护协会 (NRDC) 中国项目

中国北京市朝阳区东三环北路38号
泰康金融大厦 1706, 100026

+86 (10) 5927-0688

 100% Recycled paper