

PPP 模式对建筑节能领域 促进作用研究

中国节能协会
2017. 6. 23

项目信息

项目资助号（**Grant Number**）： G-1509-23765

项目期（**Grant period**）： 11/01/2015-4/30/2017

所属领域（**Sector**）： 建筑 Building

项目概述（**Project Description**）：

未来五年，建筑节能资金缺口将达 1.53 万亿元人民币，以财政资金为主的投入模式难以为继。借道 PPP 模式鼓励社会资本进入建筑节能市场迫在眉睫，在拓宽建筑节能资金渠道的同时，也为创新的节能技术和先进的建筑节能管理经验的应用创造了条件。

In the next five years, the building energy-saving funding gap will reach 1.53 trillion RMB, in which the governmental financial capital-based investment model will be unaffordable and unsustainable. It is necessary to encourage and attract social capital in building energy saving projects. This will not only broaden project fund raising channels, but also stimulate innovation and application for energy efficient technology and advanced management methods.

项目组成员（**Project team**）：

周宏春，李华林，张誉铨，赵仕坤，石慧杰，李周林，李晓震
Hongchun Zhou, Hualin Li, Hareward Cheung, Shikun Zhao,
Huijie Shi, Zhoulin Li, Xiaozhen Li

关键词（**Key Words**）： 政府和社会资本合作；PPP；低碳发展；绿色建筑；建筑节能；节能服务；公共服务；准公共服务
Public Private Partnership（PPP）, Low Carbon Development, Green Building, Building Energy Saving, Energy Saving Service, Public Service, Quasi Public Service

本报告由能源基金会资助。

报告内容不代表能源基金会的观点。

This report is funded by Energy Foundation.

It does not represent the views of Energy Foundation.

摘要

建设节能低碳、绿色生态、集约高效的建筑用能体系，推进建筑节能改造，是我国实现节能减排、应对气候变化和绿色发展目标的有效手段。“十二五”时期，我国建筑节能事业取得了较大进展，建筑节能标准不断提高，既有居住建筑节能改造在严寒及寒冷地区全面展开，公共建筑节能监管力度进一步加强，节能改造在重点城市及学校、医院等领域稳步推进。然而，我国建筑节能工作还面临不少困难和问题，主要表现在：建筑节能标准与同等气候条件发达国家相比仍然偏低，标准执行质量参差不齐；城镇既有建筑中仍有约 60%的不节能建筑，能源利用效率低，居住舒适度较差；农村地区建筑节能刚刚起步，推进步伐缓慢；建筑节能改造资金来源主要依靠行政力量约束及财政资金投入推动，市场配置资源的机制尚不完善。

从 2013 年以来，我国积极探索创新公共服务的供给机制，通过推广、运用 PPP 模式（政府和社会资本合作模式），吸引社会资本参与公共服务领域，增加公共产品和公共服务的供给。三年多来，PPP 取得了积极成效。PPP 作为供给侧结构性改革的重要内容，中央大力推进、地方积极行动、资本高度关注并积极参与。但落地的项目主要集中在公共基础设施领域，在包括建筑节能在内的公共服务领域项目占比不到 20%。主要原因是相关政府主管职能部门意识偏差、评价体系和指导准则缺失。如何识别具有准公共服务（产品）性质的建筑节能项目，并灵

活运用 PPP 模式进而促进该模式在建筑节能改造领域发挥积极作用，是本研究课题的重点所在。

本研究报告认为，为促进 PPP 模式更好地应用于我国建筑节能改造，需要从以下几个方面做出努力：（一）明确界定具有准公共服务特征的建筑节能项目范围，并为此类项目采用 PPP 模式提供原则指引；（二）根据实际项目特点，积极探索、大胆创新，通过建立合理的“使用者付费”机制等方式，增强吸引社会资本能力；（三）把握 PPP 模式的内涵，制订建筑节能 PPP 操作细则，包括全生命周期管理原则、物有所值评价、风险共担与激励相容约束机制的设计；（四）创新并灵活采用建筑节能 PPP 操作方式，切实提高项目运作效率；（五）优化建筑节能财政资金补贴及其支付方式，探讨公共财政资金按“计划”拨付重构为按“契约”支付的模式。

在建筑节能领域试点并推广 PPP 模式，无论是理论上还是实践上，都面临巨大的挑战。我们相信，以市场为导向的 PPP 模式，必将在具有准公共服务性质的建筑节能领域中发挥重要作用。

SUMMARY

To develop a green building energy system of low-carbon, ecology, and energy efficient integration is the effective way to reach China's green development goals of energy saving, emission reduction and responses to climate change.

During *the 12nd Five-Year* period, the building energy saving in our country has made great progress, such as building energy efficiency standards constantly improved, energy saving in northern cold regions widely implemented, public building energy efficiency promotion deeply supervised, energy saving in key cities, schools, and hospitals developed steadily. However, there are many obstructions and problems in China's building energy conservation works, for example, substandard for building energy efficiency compared to same latitude developed countries, 60% non energy saving or low energy efficiency in existing urban buildings, and startups for energy saving in existing rural buildings. Moreover, building energy saving investments mainly relies on national financial funding, and the mechanism of market allocation of resources is not perfect.

Since 2013, China has been actively exploring the supply mechanism of public services through the promotion and utilization of Public Private Partnership (PPP model), which aims to attract social capital to participate in public service supply. As an important content of the Supply-Side Reform, PPP has been highly concentrated by central and local governments and capital market during recent three years. But the projects implementation mainly

highlights in public infrastructure sector. And public service sector only accounts for less than 20% of the projects. The main reasons are the deviation of consciousness in government functional department, and the deficiency of guiding and valuation system. The emphases of this research subject are to analyze public service characteristics of building energy efficiency and energy saving, and to develop PPP model utilization and promotion in building energy saving business.

This research report concludes that to promote PPP model utilization in building energy saving projects, the key efforts should be put forth in the following aspects. The first is to identify quasi public service characteristic and define project scope of building energy efficiency and energy saving. Secondly is to attract social capital to invest in building energy saving projects through innovatively establishing reasonable USER FEE mechanism. The third is evolve project operating rules including whole life cycle management, value for money evaluation, risk pooling and incentive compatible constraint mechanism design. Fourthly is to choose and apply suitable PPP operation mode in building energy saving business. The five is to change usage mode of government finance budget for building energy saving projects, and to value the spirit of contract.

The pilot and the promotion of PPP model usage in the field of building energy saving, whether in theory or in practice, is a great challenge for us. We believe that PPP, a kind of market oriented model, will be sure to play an important role in building energy saving field which has a quasi public service characteristics.

目 录

一、 引言.....	9
二、 中国建筑能耗现状与提高建筑能效之路.....	11
(一) 中国建筑能耗基本状况	11
1、 北方城镇供暖用能	13
2、 城镇住宅用能（不包括北方地区的供暖）	14
3、 商业及公共建筑用能（不包括北方地区的供暖）	15
4、 农村住宅用能	16
5、 中外建筑能耗对比	17
(二) 维持建筑低耗能强度的路径	18
1、 倡导绿色建筑设计理念.....	19
2、 科学规划北方地区建筑节能工作.....	19
3、 优化农村地区的能源结构.....	19
4、 利用可再生能源	20
5、 采用高能效建筑用电器和机电系统.....	20
6、 通过总量和强度控制政策促进低能耗目标的实现.....	20
(三) 我国建筑节能市场现状及存在的问题.....	22
三、 PPP 模式促进建筑节能作用分析	27
(一) 政府和社会资本合作（PPP）模式解析	27
1、 PPP 模式的定义	27
2、 PPP 模式的特征和内涵.....	29
(二) 建筑节能项目特征契合了 PPP 模式功能优势	33
1、 一般功能：计划、组织、领导和控制.....	33
2、 特殊功能：融资、利用新技术和机制创新.....	34
3、 提高项目的整体运作效率.....	35
(三) 建筑节能十三五目标、资金需求及融资市场化问题.....	36
1、 建筑节能“十三五”目标与资金需求.....	37
2、 合同能源管理是目前建筑节能改造的市场化基本模式	39
3、 PPP 模式是我国建筑节能市场化的发展方向.....	40
(四) PPP 模式在建筑节能领域面临的挑战和障碍.....	42
1、 建筑节能 PPP 项目边界模糊，操作指南缺位.....	42
2、 建筑节能实施机构对 PPP 项目准备不充分.....	43
3、 项目业主单位对建筑节能改造的积极性有待提高.....	43

4、财政资金的拨付方式，不利于建立社会资本参与的市场机制.....	44
四、建筑节能 PPP 模式的可实现方式.....	46
（一）建筑节能领域推广 PPP 模式的依据.....	46
1、建筑节能项目准公共性的经济特征.....	46
2、政策支持与指导方针.....	47
（二）建筑节能 PPP 项目选择.....	48
1、选择适合的建筑节能项目.....	48
2、项目获得政府特许经营权或通过财政承受能力论证.....	49
3、准（非）经营性项目能获得切实的激励措施.....	52
4、项目能促进创新节能技术和先进管理经验应用.....	53
（三）建筑节能 PPP 项目实施案例.....	54
1、项目操作方式.....	54
2、交易结构与回报机制分析.....	55
五、结论与建议.....	65

一、引言

人类的生存、经济的发展、社会的进步均与能源息息相关。在我国现代化建设进程中，能源生产和消费显得尤为重要。中国经济经历了三十多年高速发展，取得了举世瞩目的成就，但同时也付出了过大的代价，单位 GDP 能耗将近发达国家的三倍，随之而来的是环境污染的加剧。单建筑能耗一项，就占社会总能耗的三分之一；随着生活水平的提高，建筑能耗有继续增长的趋势。我国北方采暖城市居住面积虽只有全国城市居住面积的 10%，建筑能耗却占 40%，不仅影响我国的能源供应安全，冬季燃煤污染也已成为影响当地经济可持续发展和居民身体健康的重要因素。

随着全球气候变化日益严峻，我国做出了到 2030 年碳排放达峰的承诺，能源消耗总量将受到进一步控制，这将成为我国经济和社会发展的主要约束。在“节能减排”国策的驱动下，组织和推动北方采暖地区既有居住建筑的节能改造，成为从中央到地方各级政府的一项重要任务。在我国现阶段，建筑节能改造在推广使用方面仍然存在许多障碍，主要表现在：开发成本高、融资难度大、项目风险评估不足、开发商缺乏建筑节能相关的专业知识和技术与管理水平等诸多方面。对于这些迫切需要解决的实际问题，如果不及时加以解决，我国建筑节能和绿色建筑计划将会受到严重阻碍，甚至无法完成预期目标。借鉴国内外成功经验或失败教训，发现市场化因素是建筑节能市

场发展的关键，而我国现阶段大力推行的政府和社会资本合作（Public Private Partnership）模式（简称 PPP）被公认为是市场化的经营管理模式，若能结合在我国的建筑节能改造活动中，势必具有巨大的推动意义。

PPP 模式在发达国家的建筑节能领域获得广泛使用与推广，为该模式应用到我国的建筑节能改造中提供了可参照的现实途径和可操作经验。然而，在我国当前的政治经济环境下，PPP 模式在建筑节能领域的应用依然存在政府意识偏差、职能部门重叠、缺乏契约精神等一系列问题，只有将这些问题解决，才能使得 PPP 模式在建筑节能项目尽早落地，进而促进新型城镇化更快更好地发展。

二、中国建筑能耗现状与提高建筑能效之路

建筑能耗，指的是民用建筑的运行能耗，即在住宅、办公建筑、学校、商场、宾馆、交通枢纽、文体娱乐设施等非工业建筑内，为居住者或使用者提供采暖、通风、空调、照明、炊事、生活热水，以及其他发挥建筑的各项服务功能所使用的能源。

建筑总能耗=总规模*强度，其中影响强度的因素包括使用行为和使用模式、建筑形式（空间形态、体形系数）、系统设备的可调适性以及系统设备的运行效率等。

（一）中国建筑能耗基本状况¹

截止到 2014 年，我国总建筑面积约 560 亿 m²，建筑商品能耗为 8.19 亿吨标煤，占全社会能源消费的 20%。生物质能耗 1.02 亿吨标煤，建筑商品能耗和生物质能共计 9.21 亿吨标煤。其中，用电量达 13,332 亿 kWh，直接燃料消耗 3.85 亿吨标煤，合计碳排放达 21.3 亿吨二氧化碳当量，如下图 1 所示：

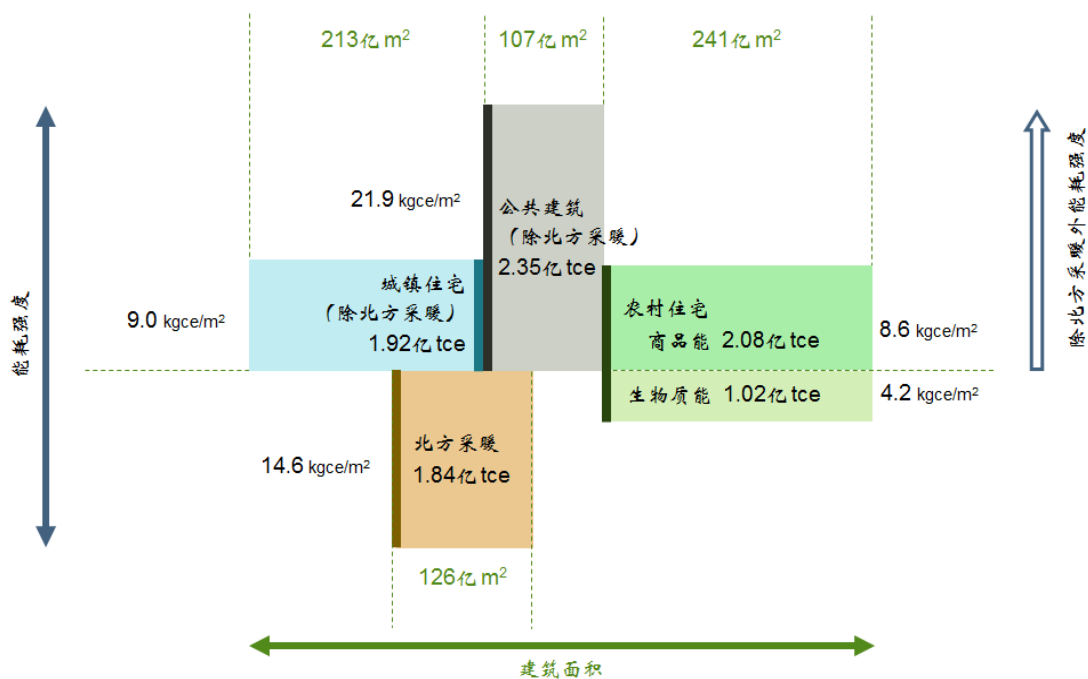


图 1 建筑能耗及其构成

由于我国南北地区冬季采暖方式、城乡建筑形式和居民生活方式、居住建筑和公共建筑人员活动及用能设备的差别，我国的建筑用能分为北方城镇供暖用能、城镇住宅用能（不包括北方地区的供暖）、商业及公共建筑用能（不包括北方地区的供暖），以及农村住宅用能四类。在能耗构成中，四大用能各占四分之一左右，具体见图 2：

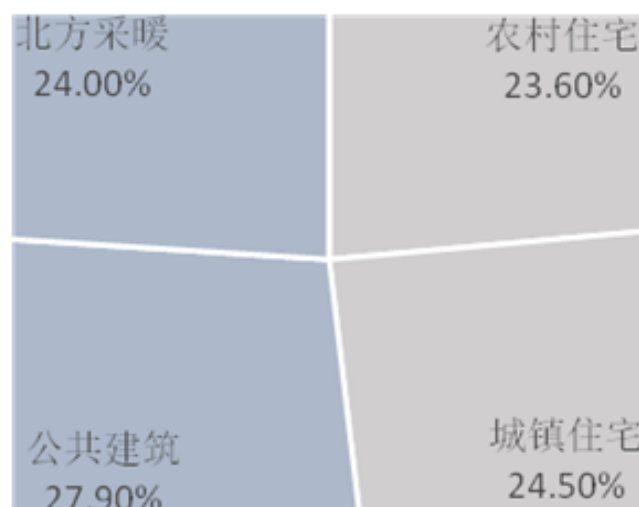


图 2 中国各类建筑能耗所占比例

通过分析 2001-2013 年的四大用能类型的变化发现，从各类能耗总量来看，除农村用生物质能持续降低外，各类建筑用能总量都有明显增长。

1、北方城镇供暖用能

指的是采取集中供暖方式的省、自治区和直辖市的冬季供暖能耗，包括各种形式的集中供暖和分散取暖。地域涵盖北京、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、山东、河南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆的全部城镇地区，以及四川的一部分，西藏、川西、贵州部分地区等。目前的供暖系统按热源系统形式及规模分类，可分为大中规模的热电联产、小规模热电联产、区域燃煤锅炉、区域燃气锅炉、小区燃煤锅炉、小区燃气锅炉、热泵集中供暖等集中供暖方式，以及户式燃气炉、户式燃煤炉、空调分散采暖和直接电加热等分散采暖方式。使用的能源种类主要包括燃煤、燃气和电力。

北方城镇供暖用能与能耗强度如下图 3 所示（2001-2013）：

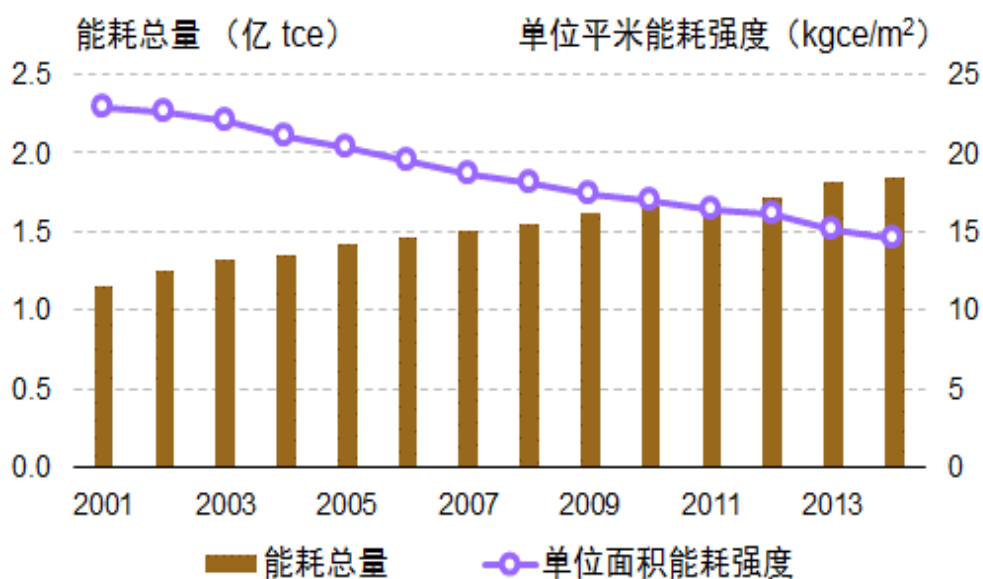


图 3 中国北方城镇供热及能耗强度变化

2、城镇住宅用能（不包括北方地区的供暖）

指的是除北方地区供暖能耗外，城镇住宅所消耗的能源。在终端用能途径上，包括家用电器、空调、照明、炊事、生活热水，以及夏热冬冷地区省、自治区和直辖市的冬季供暖能耗。城镇住宅使用的主要商品能源种类是电力、燃煤、天然气、液化石油气和城市煤气等。

城镇住宅用能与能耗强度如下图 4 所示（2001-2013）：

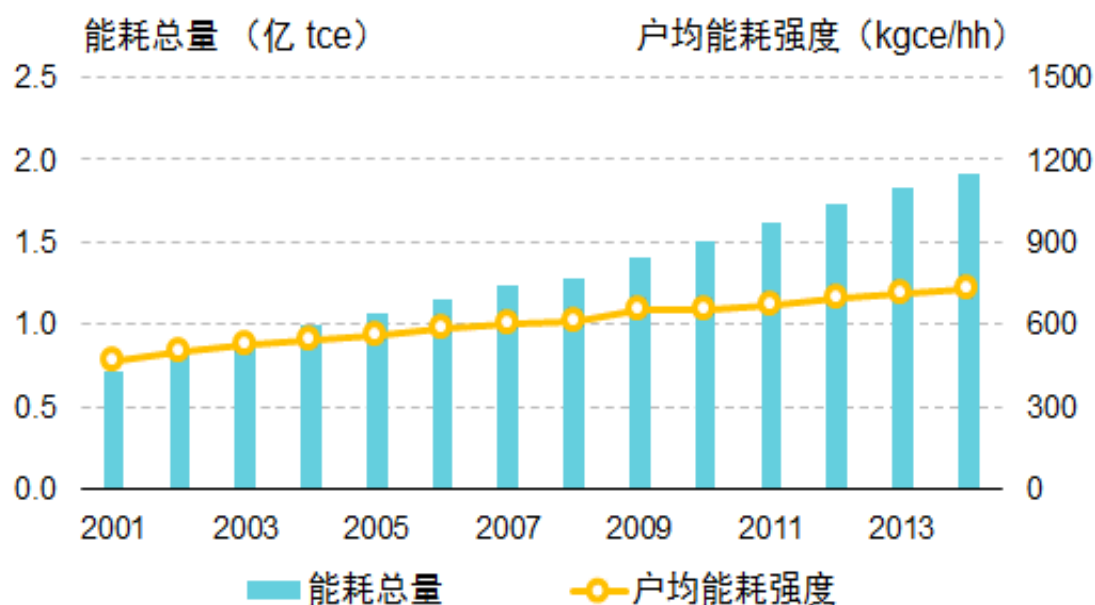


图 4 城镇住宅用能与能耗强度变化

3、商业及公共建筑用能（不包括北方地区的供暖）

指的是人们进行各种公共活动的建筑耗能，包括办公建筑、商业建筑、旅游建筑、科教文卫建筑、通信建筑以及交通运输类建筑。既包括城镇地区的公共建筑，也包含农村地区的公共建筑。除了北方地区的供暖耗能外，建筑内由于各种活动而产生的能耗，包括空调、照明、插座、电梯、炊事、各种服务设施，以及夏热冬冷地区城镇公共建筑的冬季供暖能耗。公共建筑使用的商品能源种类是电力、燃气、燃油和燃煤等。

商业及公共建筑用能与能耗强度如下图 5 所示（2001-2013）：

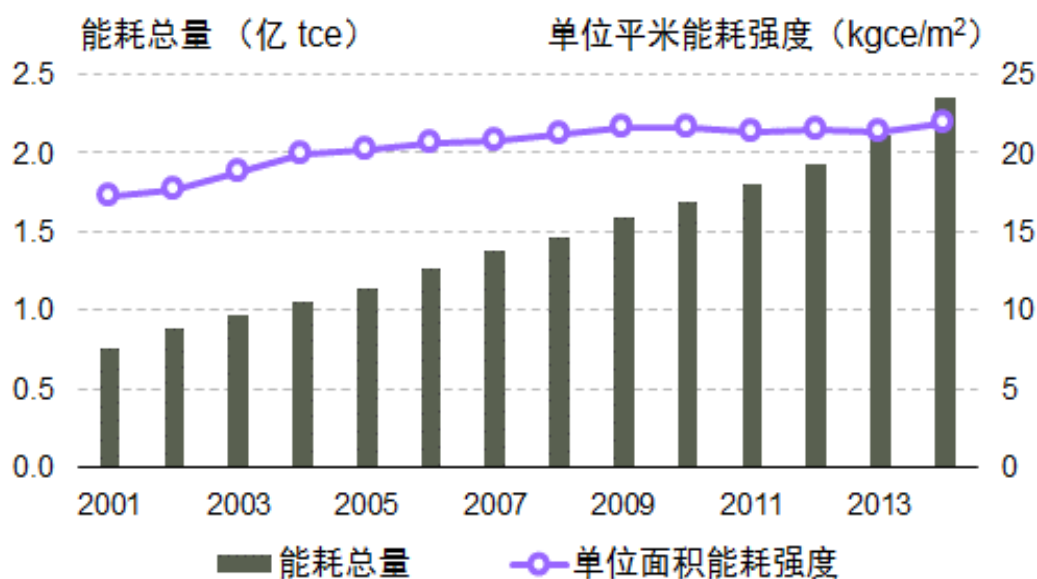


图 5 商业及公共建筑用能与能耗强度变化

4、农村住宅用能

指的是农村家庭生活所消耗的能源，包括炊事、供暖、降温、照明、热水、家电等。农村住宅使用的主要能源种类是电力、燃煤和生物质能（秸秆、薪柴）（见图 6）。

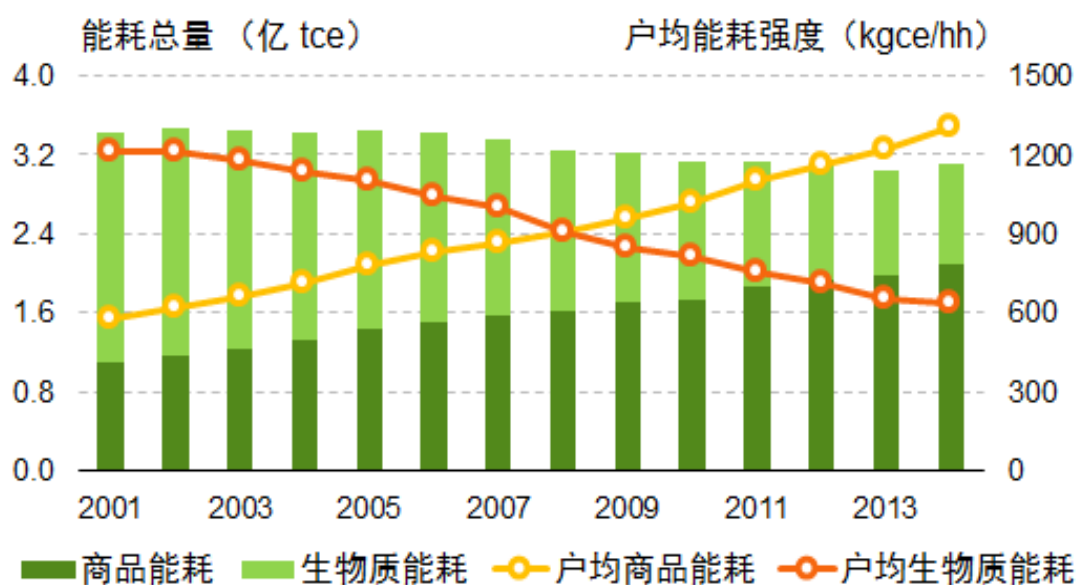


图 6 农村住宅用能与能耗强度（2001-2013）

综上分析，在 2001-2013 年间，我国建筑能耗一直呈现增长的趋势。其中，房屋施工能耗、房屋材料能耗以及房屋使用能耗均成上升趋势，见图 7：

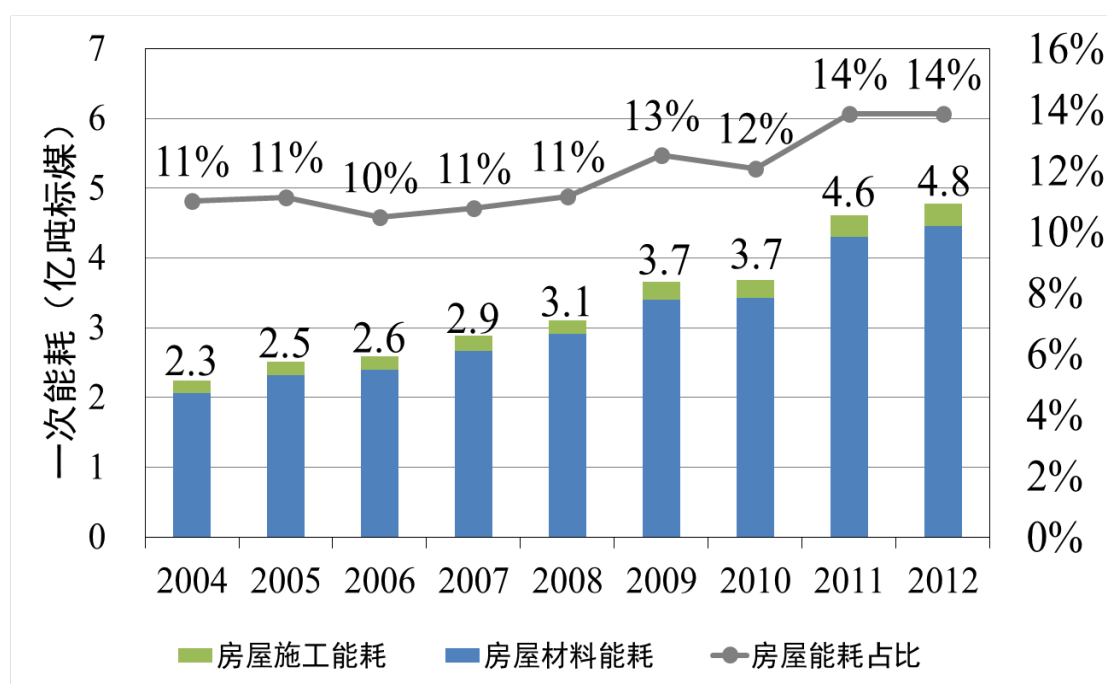


图 7 房屋施工、材料能耗及房屋能耗变化

5、中外建筑能耗对比

通过 IEA 提供的各国发电一次能耗数据对比发现，无论是人均能耗还是单位面积能耗，美国都明显高于大多数国家；欧洲四国（英法德意）日本的建筑能耗强度水平相对接近；俄罗斯单位面积能耗最高，而人均能耗与欧洲国家接近。

与发达国家相比，我国人均建筑能耗强度处于低位，如图 8 所示：

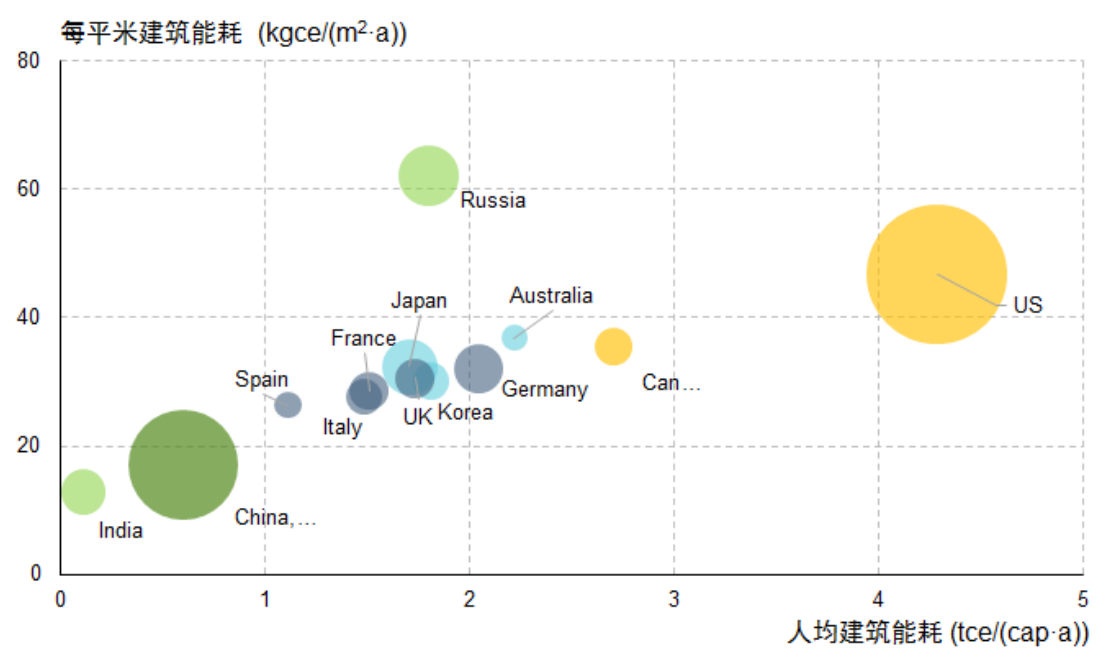


图 8 全球主要国家人均能耗强度

（二）维持建筑低耗能强度的路径

建筑能耗涵盖了建筑使用能耗及建造能耗两大类，其中使用时产生的能耗指的是在通风、照明、采暖、热水供应、空调、电器使用过程中所产生的能耗，而建造时的能耗指的就是建筑构配件、建筑材料以及建筑设备的输送、生产、建筑安装与施工过程当中的能耗。通常，建造能耗和日常使用能耗的比值大致是 2：8~1：9。由此可以看出，建筑能耗主要是建筑使用能耗，其主要构成是空调与采暖能耗，因此建筑节能的重心主要着眼于降温能耗及采暖能耗层面；当然也不能忽视建造时的能耗，建筑的设计理念和建材使用都将对使用时能耗高低有着直

接的影响。降低建造能耗应本着绿色建筑理念，重点关注建筑设计、建造工艺、新建材和新技术的采用。

1、倡导绿色建筑设计理念

提倡建筑设计师的节能意识，发挥节能建筑设计在建筑节能工作的基础和决定作用，重视因“先天不足”的设计对建筑运营时实施建筑节能改造所带来的投资浪费。

2、科学规划北方地区建筑节能工作

我国北方地区建筑节能重点在于加强热电联产集中供（热）暖、改善围护结构的保温。采用各种自然通风手段，通过自然通风缩短空调运行时间；同时，在北方夏季的时候，可以适当提高室内空调温度等，都可以产生更大的节能效果。

3、优化农村地区的能源结构

我国农村土地资源相对充足，建筑容积率低；秸秆、薪柴、粪便等生物能源丰富，生物能源的生成物可被充分利用。农村的能源供应方式应以可再生能源为主，按照循环经济方式，发展沼气、太阳能光热和光电应用以及风力发电。发展可再生能源替代常规商品能源的经济效益和可操作性也远高于城市。同时，在北方农村地区，通过大规模应用太阳能，可以在很大程度上节约电能、节约天然气和煤炭的消耗，这不仅有利于新农村的建设，同时还有助于保护环境，意义重大。

4、利用可再生能源

以太阳能为代表的可再生能源技术，取之不尽，用之不竭，对环境没有污染，是非常环保的能源资源。在建筑中，太阳能生活热水较为普遍。它采用的是建筑一体化设计方式，安装屋顶或窗饰太阳能集热器配合多源热泵对生活用水加热，一般情况下可以满足绝大部分生活需要。另一方面，太阳能发电在北方地区也很普遍，它通过把发电系统装在屋顶，从太阳能照射产生的热能中转化成电能，并把这些电能通过其他方法储存下来，输送到楼内的照明和其他需要用电的地方。再者，北方可利用太阳能来促进建筑物的保温性能，南方则可以利用太阳能来修复楼房通风和遮蔽阳光的效果，尽量减少空调的使用。

5、采用高能效建筑用电器和机电系统

在建筑总耗能中，空调和照明设备消耗占 60%~80%，提高设备运行节能措施对建筑节能贡献巨大，鼓励使用高效节能设备和系统节能控制。

6、通过总量和强度控制政策促进低能耗目标的实现

最近 15 年来，我国建筑规模保持高速增长，如图 9 所示：

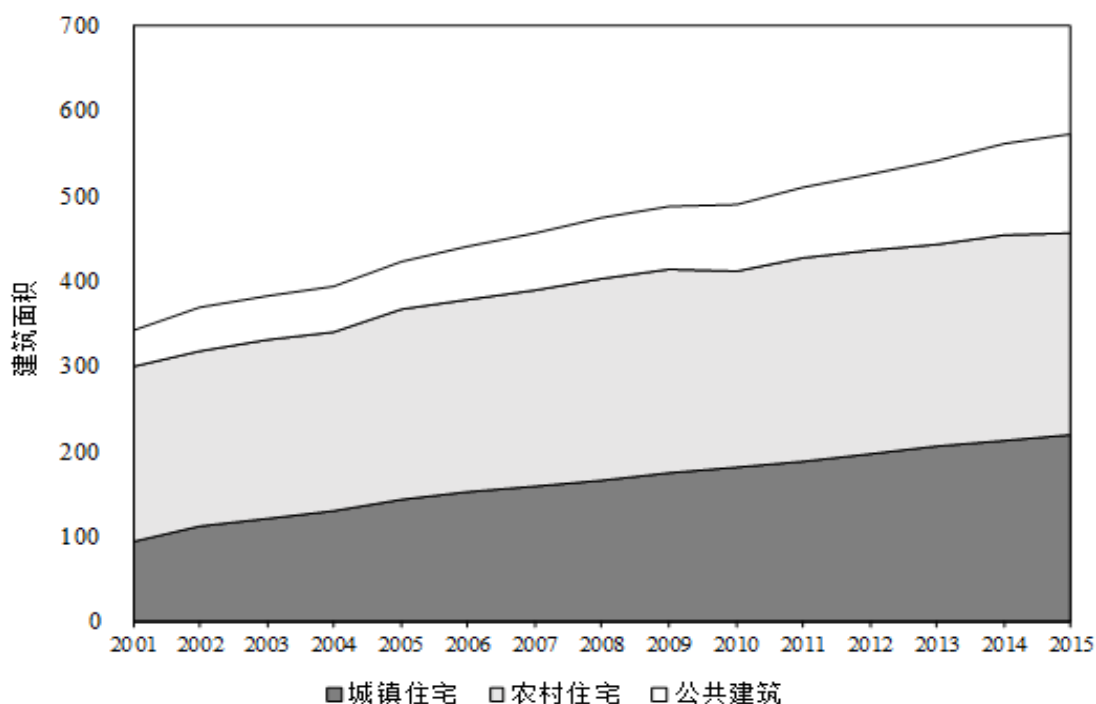


图 9

近期来看，《建筑节能与绿色建筑发展十三五规划》提出了强度控制的具体目标：到 2020 年，城镇新建建筑能效水平比 2015 年提升 20%，部分地区及建筑门窗等关键部位建筑节能标准达到或接近国际现阶段先进水平。城镇新建建筑中绿色建筑面积比重超过 50%，绿色建材应用比重超过 40%。完成既有居住建筑节能改造面积 5 亿平方米以上，公共建筑节能改造 1 亿平方米，全国城镇既有居住建筑中节能建筑所占比例超过 60%。城镇可再生能源替代民用建筑常规能源消耗比重超过 6%。经济发达地区及重点发展区域农村建筑节能取得突破，采用节能措施比例超过 10%。

长期来看，我国建筑能耗总量和强度双控目标是总建筑面积保持在约 720 亿平方米，建筑商品能耗为 11 亿 tce，占全社会能源消费的 22%（全社会总一次能源消费量 50 亿 tce），如图 10 所示：

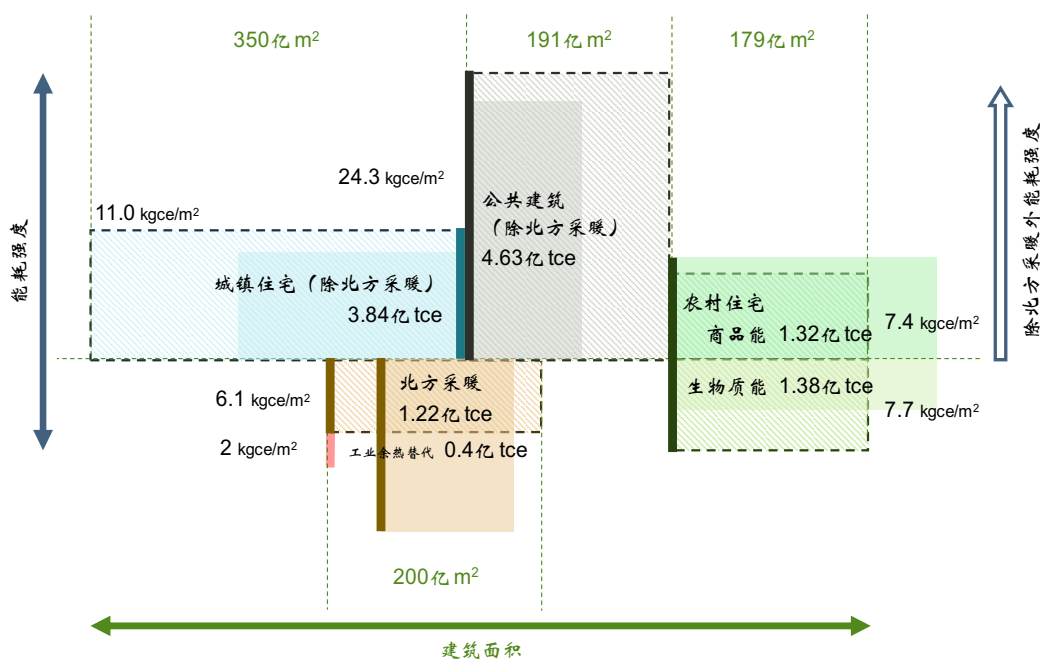


图 10

(三) 我国建筑节能市场现状及存在的问题²

“十二五”时期，我国建筑节能事业取得重大进展，建筑节能标准不断提高，既有居住建筑节能改造在严寒及寒冷地区的全面展开，公共建筑节能监管力度的进一步加强，也有节能改造在重点城市及学校、医院等领域稳步推进。

1、建筑节能标准稳步提高。目前，全国城镇新建民用建筑节能设计标准已全部修订完成并颁布实施，节能性能进一步提高。城镇新建建筑执行节能强制性标准比例基本达到 100%，累计增加节能建筑面积 70 亿平方米，节能建筑占城镇民用建筑面积比重超过 40%。北京、天津、河北、山东、新疆等地开始在城镇新建居住建筑中实施节能 75%强制性标准。

2、既有居住建筑节能改造全面推进。截至 2015 年底，北方采暖地区共计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，是国务院下达任务目标的 1.4 倍，节能改造惠及超过 1500 万户居民，老旧住宅舒适度明显改善，年可节约 650 万吨标准煤。夏热冬冷地区完成既有居住建筑节能改造面积 7090 万平方米，是国务院下达任务目标的 1.42 倍。

3、公共建筑节能力度不断加强。“十二五”时期，经过在 33 个省市（含计划单列市）开展能耗动态监测平台建设，对 9000 余栋建筑进行能耗动态监测，在 233 个高等院校、44 个医院和 19 个科研院所开展建筑节能监管体系建设及节能改造试点，确定公共建筑节能改造重点城市 11 个，实施改造面积 4864 万平方米，带动全国实施改造面积 1.1 亿平方米。

4、农村建筑节能实现突破。截至 2015 年底，严寒及寒冷地区结合农村危房改造，完成对 117.6 万户农房实施节能改造。在青海、新疆等地区农村开展被动式太阳能房建设示范。

5、支撑保障能力持续增强。目前，全国有 15 个省级行政区域出台地方建筑节能条例，江苏、浙江率先出台绿色建筑发展条例。组织实施绿色建筑规划设计关键技术体系研究与集成示范等国家科技支撑计划重点研发项目，在部科技计划项目中安排技术研发项目及示范工程项目上百个，科技创新能力不断提高。组织实施中美超低能耗建筑技术合作研究与示范、中欧生态城市合作项目等国际科技合作项目，引进消化吸收国际先进理念和技术，促进我国相关领域取得长足发展。

我国建筑节能事业经过多年的发展，取得了一定成功。但节能工作还面临不少困难和问题，主要表现在：

一是缺乏中长期规划，节能标准更新没有指引。我国节能建筑与绿色建筑的推进目标主要依靠五年规划来确立与实施。但是，建筑节能领域往往需要五年以上的中长期规划，通过明确长期的政策走向，鼓励资本投入到建筑节能产品与技术的开发。美国与欧盟早已确认了各自节能建筑的终极目标，即达到零能耗或近零能耗的时间表与路线图，而我国的节能政策尚未接受零能耗目标。同时，建筑节能标准每五年才更新一次，但往往与五年规划的周期不同步，导致进行节能标准更新时没有相应的规划目标可以指引，导致节能标准修编失去明确方向。

二是建筑节能标准低且执行质量得不到保障。虽然按照国家标准制修订的规定，建筑节能标准应该每五年修编一次，但这一规定并未得到严格执行。2015 年实施的**国家公共建筑节能设计标准**距前一版标准相隔达十年之久。而这十年正是中国城市化建设的高峰期，滞后的建筑节能标准不能适应市场需求，有时甚至起到阻碍市场创新的反作用。

另一方面，我国建筑节能标准要求与同等气候条件发达国家相比仍然偏低，标准执行质量参差不齐。政府对节能改造后节能效率提高的目标不明确，而仅对改造的技术手段进行了规定，并按此进行补贴。因此，全国各地建筑节能改造后的效果不一，绝大多数并未达到现行住宅节能设计标准（65%）。

第三，建筑能源利用效率低，城镇既有建筑中仍有约 60% 的不节能建筑，能源利用效率低，居住舒适度较差。2014 年底，中国建筑存量达到 560 亿平方米，其中满足节能标准的建筑仅

占 20%，北方寒冷地区仅不节能住宅就有 30 多亿平方米³。同时，农村地区建筑节能刚刚起步，工作滞后且推进步伐缓慢。

其四是建筑能耗数据监测与公示进展缓慢。能耗数据是建筑节能政策与标准制定时的重要依据。但长期以来，建筑行业忽视能耗数据的收集与积累，对于强制性的节能信息公示要求也未执行到位。国家及地方政府对于建筑能耗数据的掌握非常粗浅，严重影响更有效的建筑节能标准和政策的制定。

第五，融资过度依赖财政补贴，市场机制未建立。最为主要的是，我国建筑节能改造资金来源单一，主要依靠行政力量约束及财政资金投入推动，市场配置资源的机制尚不完善。在我国，北方区既有建筑节能改造进行地最有成效，也是公共财政补贴最多的领域。“十一五”至“十二五”期间，中央财政对于建筑节能领域的投入力度不断加大，已经实施的补贴或奖励项目包括：北方采暖地区住宅节能改造，可再生能源建筑应用，夏热冬冷地区住宅节能改造，公共建筑节能改造等等。中央财政每年投入不等，“十二五”期间年投入在 70-90 亿元左右，加上各级地方财政 1:1 配套，平均每年公共财政投入在建筑节能领域大约为 200 亿元左右，五年即 1000 亿元。⁴

但恰恰因为使用公共财政补贴等金融工具时，没有考虑市场机制和撬动社会资本，单纯依靠公共财政支持的模式不具可持续性，同时也造成了巨大的财政压力。同时，过度依赖政府的公共财政，也意味着政府对市场的干预过强，阻碍了社会资本进入建筑节能市场。

需要指出的是，建筑节能既需要完善的节能政策和严格的节能标准驱动，同时也需要完善的投融资机制与工具支撑，二者缺一不可。

三、PPP 模式促进建筑节能作用分析

（一）政府和社会资本合作（PPP）模式解析

1、PPP 模式的定义

通常认为，PPP 模式即 Public Private Partnership（公共私营合作制）的简称，直译为公私合营的意思。广义上理解，是指政府部门与社会资本之间，在基础设施和公共服务领域基于合同建立的长期合作关系，以拓宽项目融资渠道，实现“双赢”或“多赢”。其典型的结构为：政府或部门通过竞争性方式择优选择具有投资、运营管理能力的社会资本，双方按照平等协商原则订立合同，设立项目公司（即中标人施工单位、运营单位或其他投资单位共同或单独成立的项目公司），负责合作项目的投资、建设及经营维护和管理等。政府与中标人会根据项目具体情况，在合同中约定使用者付费、政府付费及可行性缺口补贴三种回报方式中的一种，使项目公司及时有效获得投资回报。PPP 模式的实质，是政府通过竞争性方式选定社会资本，在引入社会资本的同时引入社会资本先进的技术和管理经验，以有效降低项目全生命周期成本，并提高公共服务质量和效率。

财政部在《关于推广运用政府和社会资本合作模式有关问题的通知》（财金【2014】76号）中指出：“政府和社会资本合作模式（PPP）是在基础建设及公共服务领域建立的一种长期合作关系。通常模式是由社会资本承担设计、建设、运营、维

护基础设施的大部分工作，并通过‘使用者付费’及必要的‘政府付费’获得合理投资回报；政府部门负责基础设施及公共服务价格和质量监管，以保证公共利益最大化”。国家发改委《关于开展政府和社会资本合作的指导意见》（发改投资[2014]2724号）指出：“政府和社会资本合作（PPP）模式是指政府为增强公共产品和服务供给能力、提高供给效率，通过特许经营、购买服务、股权合作等方式，与社会资本建立的利益共享、风险分担及长期合作关系。开展政府和社会资本合作，有利于创新投融资机制，拓宽社会资本投资渠道，增强经济增长内生动力；有利于推动各类资本相互融合、优势互补，促进投资主体多元化，发展混合所有制经济；有利于理顺政府与市场关系，加快政府职能转变，充分发挥市场配置资源的决定性作用”。

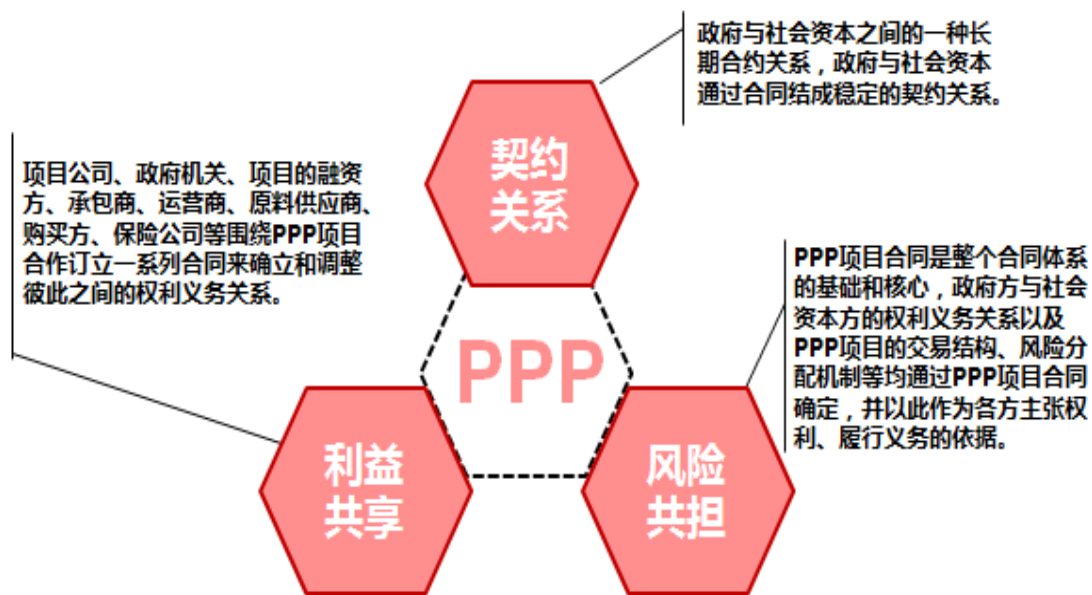
2015年7月，国务院办公厅在转发《财政部、发展改革委、人民银行关于在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式指导意见的通知》（国办发【2015】42号）中对PPP做出了更为明确的定义，指出PPP模式“是公共服务供给机制的重大创新，即政府采取竞争性方式择优选择具有投资、运营管理能力的社会资本，双方按照平等协商原则订立合同，明确责权利关系，由社会资本提供公共服务，政府依据公共服务绩效评价结果向社会资本支付相应对价，保证社会资本获得合理收益”。与此同时，42号文还明确指出PPP模式包含“特许经营”，“特许经营”作为PPP模式实施方式的一种，在能源、交通运输、水利、环保及市政公用等特定领域及需要实施特许经营时适用。

另外，42 号文还将 PPP 模式中社会资本的范围界定为“国有控股企业、民营企业、混合所有制企业等各类型企业。包括已经建立现代企业制度、实现市场化运营的，在其承担的地方政府债务已纳入政府财政预算、得到妥善处置并明确公告今后不再承担地方政府举债融资职能的前提下的地方政府融资平台”。至此，42 号文通过对包括财政部和发改委两大部门在内的各方智慧凝聚与探索统一，是对国家既往系列 PPP 政策文件的协调、梳理和纠偏，完成了中国政府对于 PPP 概念定义的总结升华与高度厘清。

2、PPP 模式的特征和内涵

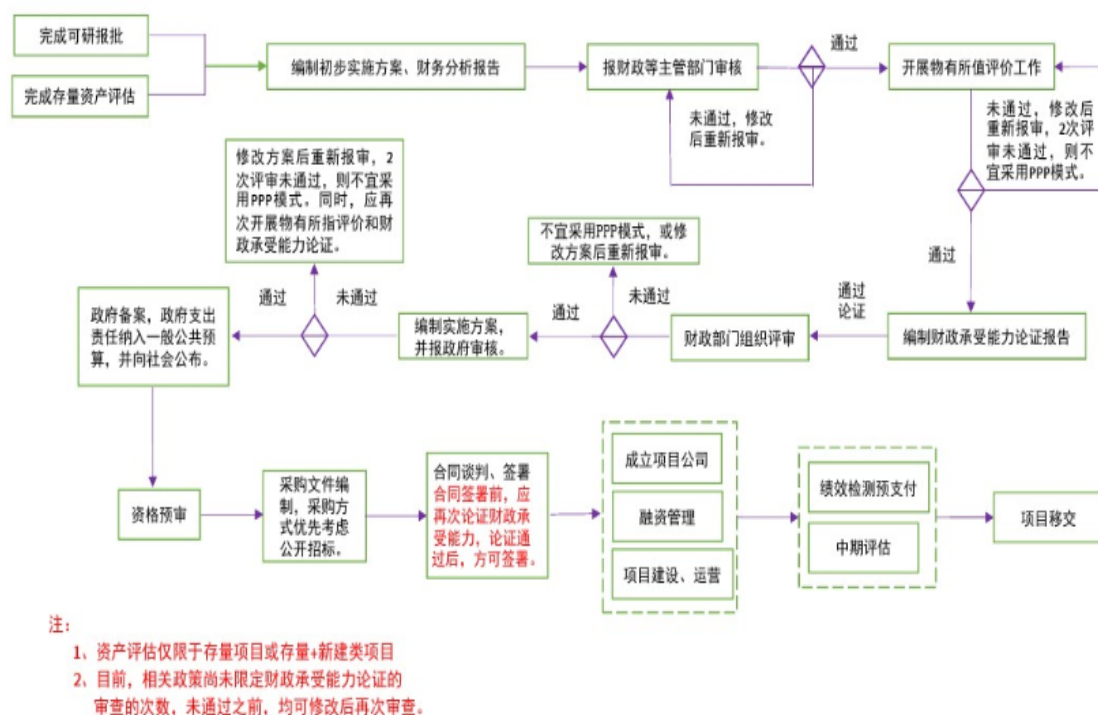
政府和社会资本合作（PPP）模式使得社会资本方有机会更多地参与到公共项目中来，以提高效率，降低风险，达到政府和社会资本的双赢，并提高基础设施建设和公共服务的质量。但 PPP 模式投资大、周期长、合同结构复杂以及运营中的不确定性较大，因此我们须始终注重把握 PPP 模式的全生命周期范围的平等合作、利益共享和风险共担的特征和内涵。

PPP 内涵关系图如下：



1、全生命周期内伙伴式契约关系是 PPP 模式显著特征。项目全生命周期包括项目识别、项目准备、项目采购、项目执行和项目移交等全过程环节。在此期间，政府与社会资本之间的合作是一种伙伴式契约关系，双方始终须以“平等”作为前提和保障。政府应当以平等的姿态，充分认识到自身角色在 PPP 模式中的新内涵，另一方面，社会资本方对“平等”合作的理解亦不能简单定位为双方权利的“同等”甚或“对等”，不能把 PPP 合同中的各种非均衡安排以及政府的各种管理权力行使视为双方地位不平等的表现。双方基于项目，通过契约结成的合作伙伴关系，需要有长期的、有效的公共政策或规范的制度，政府方的重要职责之一就是要制定并带头执行各种清晰的标准，以确保项目全生命周期内的稳定高效运营。

PPP项目全生命周期工作流程图



2、PPP 实现的是利益共享。由于 PPP 项目的公用性特征，因而 PPP 项目的利益目标不仅包含了政府实施项目的具体政策目标，社会资本方参与项目的投资收益目标，同时还包含着公共服务有效供给增加的社会目标。

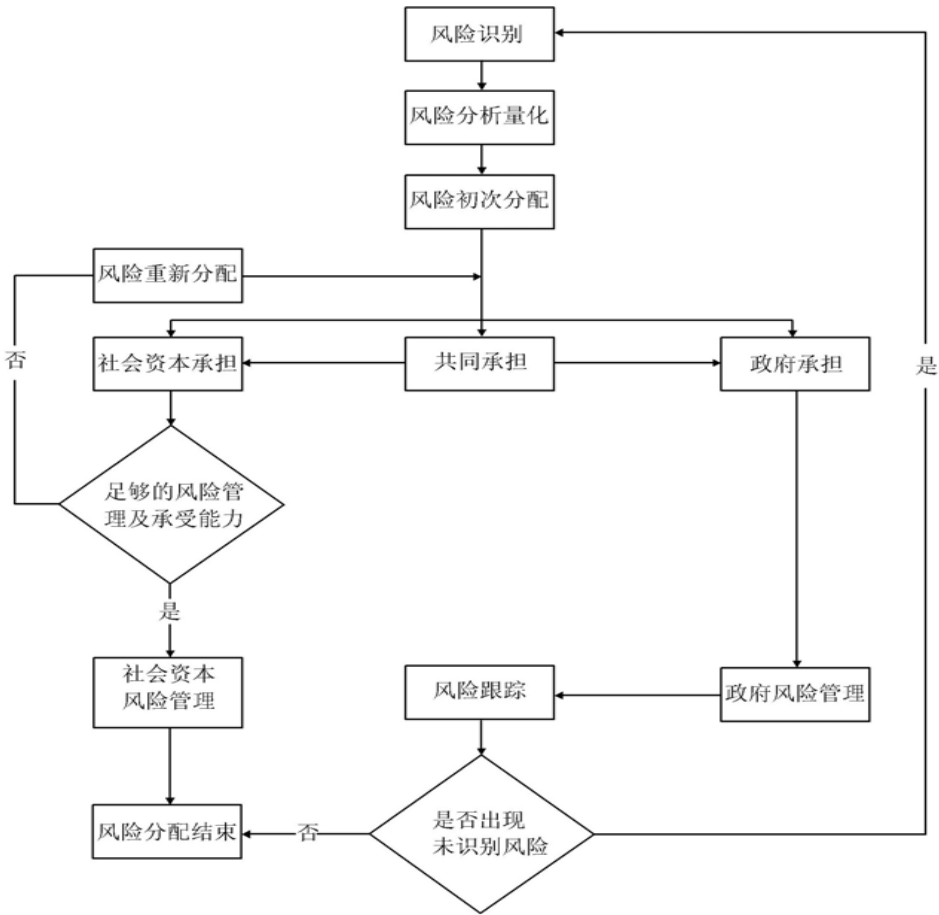
倡导契约精神的 PPP 模式，势必追求经济效益与社会效益相互统一。在收益分配公开、透明等原则的基础上，设计、建立能够容纳各方利益诉求，并且具备激励相容功能的利益共享机制。

3、PPP 体现的是风险共担。PPP 模式需要将项目的各种风险均衡合理地分配给合各方。风险分配的决策者应当综合考虑政府与社会资本方在风险兴趣、风险态度、投资收益期望、管理能力、知识经验等方面的差异，并均衡各方承担风险的效益，通过竞争性的投标、谈判与磋商，在协议认可的基础上建

立**动态的风险分担机制**。只有当所有项目风险均能以合理方式明确分配给最有意愿承担或最有能力控制的一方，才可以约束、激励相关利益方尽早识别、评判风险并采取有效措施应对，真正实现 PPP 模式的系统风险管理。

政府和社会资本均应当明确，在“风险分担”的基础上树立“**风险共担**”的理念，通过“风险共担”的机制与对方连接成紧密的风险共同体，共同预防、共同管理、共同承担应由双方共担的风险损失。“风险共担”既是 PPP 模式的基础，也是 PPP 模式的核心治理方式，同时还是 PPP 模式区别于政府采购、私有化等方式的主要特征。

实践中常用的风险分配流程图如下（图 11）：



（二）建筑节能项目特征契合了 PPP 模式功能优势

PPP 是一种新型的管理模式，不仅具备管理的一般职能，如计划、组织、领导、控制，还具有其它管理模式所不具备的职能：扩量融资、利用新技术，以及特别值得强调的机制创新的职能。

1、一般功能：计划、组织、领导和控制

“计划”指确定目标、并制定全局战略以实现这些目标，开发一个全面的分层计划体系以综合和协调各方一致行动，通过计划可以减小不确定性，使参与者能够预见到行动的结果。

“组织”一般由组织结构、组织与职务、人力资源管理、变革与创新的管理等要素组成。在新设立的组织机构中，一般会有政府和社会资本双方人员共同组成，根据合同要求安排相应的管理职位。“领导”在 PPP 模式中也有着不同于一般管理模式的特点，如上海浦东自来水厂采用 PPP 管理模式中，新成立的法国威望迪集团持股 50%的水务公司，其董事长和总经理是由中方和法方轮流执政（中方人员任董事长时，法方任总经理；法方任董事长时，中方任总经理）。这体现了 PPP 管理模式中，领导职能的特殊作用和创新形式。“控制”可以定义为，监视各项活动以保证它们按计划进行并纠正各种重要偏差的过程。一个有效的控制系统可以保证建筑节能改造中各项行动完成的方向是朝着达到组织目标的。⁵

在建筑节能改造的过程中，既要使改造项目保质保量完成，居民的利益不受损害，也要使政府协调好各方在建筑节能工作

中的利益分摊，而实际的协调工作也因主体众多，导致困难重重。因此，对项目进行前置计划、精心组织、高效领导、科学控制就显得尤为重要。

2、特殊功能：融资、利用新技术和机制创新

建筑节能改造市场属技术密集型和资本驱动型市场，一方面需要先进实用的能效技术作为节能效果的支撑，另一方面需要大量资金投入。仅仅依靠传统的政府融资模式远远不能够满足建筑节能改造对于资金的需求，这很大程度上阻碍了我国建筑节能事业的发展。因此，优化建筑节能改造的融资模式也势在必行。

PPP 作为一种新型的管理模式，它还兼有融资、利用新技术和机制创新的职能。首先它是以**项目为主体**的融资活动，根据项目的预期收益、项目资产以及政府扶持措施的力度而不是项目投资人或发起人的资信来安排融资，这是 PPP 区别于其他项目融资模式的关键所在。项目公司的资产、运营产生的收益和政府列入财政预算的支付保障是融资贷款的信用基础，项目公司自身的经营性收益和财政缺口补贴是归还贷款的主要来源。威海热电集团自 2013 年实施智慧供热集成技术及应用项目至今，累计投入 5 亿元，对 3000 万平方米的供热系统进行升级改造，管网供热半径 20km，采暖用户 35 万户，占全市总供热面积的 80%，目前已运行了 3 个采暖期，若通过对既有供热项目进行 TOT 方式（PPP 模式的一种）运作，吸纳社会资本参与，则可一次性获得一笔再发展资金。合肥市人民政府曾以 TOT 模式转让

王小郢污水处理厂的全部资产和特许经营权给柏林水务国际股份有限公司和东华工程科技股份有限公司组成的社会资本联合体，用该厂 23 年的特许经营权置换了 4.8 亿元。

利用新技术包含两个层面：一个是创新的建筑节能方面的技术；另一个是先进的能源管理方法。在通过 PPP 管理模式在为建筑节能项目拓宽融资渠道的同时，其利益共享、风险共担的机制也促使社会资本方在建筑节能活动中采用专业领先的节能技术和先进的管理经验，提高服务质量，进而实现项目参与各方的利益最大化，更大限度地满足社会公众的需要。

机制创新职能包含两层意思，一是政府部门由传统的计划向市场转换；二是社会资本由市场逐渐向计划靠拢。这种“双转换”可以形成一种新型的激励机制，进而推进制度创新、深化改革并提升资源配置效率。这是合同管理模式下的“官本位”和“企业本位”思维有着根本的区别。合同能源管理（EMC）模式虽在一定程度上解决了部分建筑节能项目的资金需求，但节能服务提供商（社会资本方）并未跟政府形成利益一致的合作伙伴关系，风险也由合同能源管理（EMC）公司单方承担。在 3-5 年的合作周期内，难以保证项目长期有效运行，因而也难以保证公共服务质量。

3、提高项目的整体运作效率

实行 PPP 模式，有利于细分建筑节能产业链，把产业中的投资型企业与技术型企业独立开来，形成各自独立的市场主体，让专业的人做专业的事。因而，能有效地将节能技术集中在专

业的节能服务公司中，提供更加专业、全面的节能改造服务，激发了创新建筑节能技术和先进的能源管理模式的应用，提高了节能服务质量和绿色建筑水平。建筑节能改造是一项复杂的系统工程，以往的耗费时间长，各环节阶段沟通不畅的现象，在 PPP 模式下均不复存在，这将大大提高整个项目运作的效率。

（三）建筑节能十三五目标、资金需求及融资市场化问题

目前，建筑节能改造的资金来源主要依靠各级政府财政补贴或奖励，以及少量国外政府或政府间银行的节能减排政策性贷款。整个建筑节能投融资市场资金渠道单一，融资工具缺乏创新。

我国尚未建立完善的建筑节能投融资市场，没有形成一套较为完整且成熟的融资模式，这在一定程度上阻碍了建筑节能工作的有序开展，也成为我国低碳转型发展的巨大挑战之一。

在建筑节能活动中，项目融资最大的问题是由谁出资来完成节能改造。从融资主体来看，主要是开发商、建筑节能服务公司和供热公司等。而此类公司多为轻资产公司，在融资时很难有足够的资产抵押，致使银行不愿贷款。此外，建筑节能改造项目种类较多；单个项目的融资规模较小；专业技术性强；金融从业人士对于建筑节能行业普遍感到陌生，缺乏对建筑节能项目的经济效益评价能力，这直接导致了建筑节能改造项目在金融市场缺乏竞争优势，难以获得金融机构持续的、有效的资金支持。

1、建筑节能“十三五”目标与资金需求

“十三五”时期，建筑节能与绿色建筑发展的总体目标是：建筑节能标准加快提升，城镇新建建筑中绿色建筑推广比例大幅提高，建筑节能改造有序推进，可再生能源建筑应用规模逐步扩大，农村建筑节能实现新突破，使我国建筑总体能耗强度持续下降，建筑能源消费结构逐步改善，建筑领域绿色发展水平明显提高。

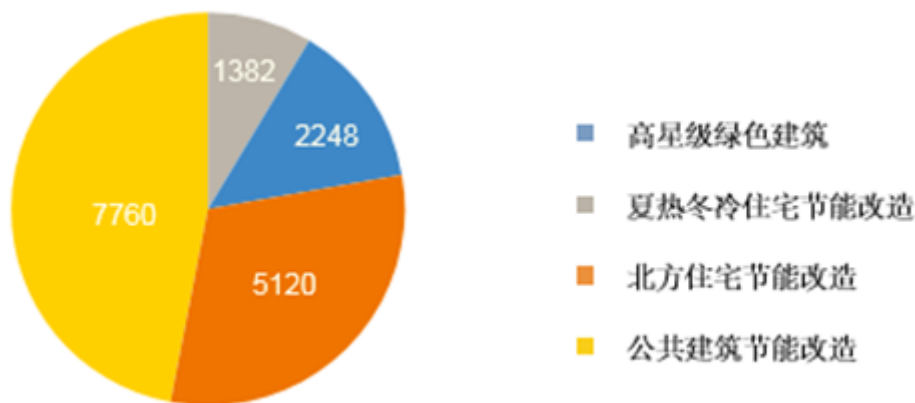
十三五时期建筑节能和绿色建筑主要发展指标：

指 标	2015	2020	平均增速 (累计)	性 质
城镇新建建筑能效提升 (%)	—	—	[20]	约束性
城镇绿色建筑占新建建筑比重 (%)	20	50	[30]	约束性
城镇新建建筑中绿色建材应用比例 (%)	—	—	[40]	预期性
实施既有居住建筑节能改造 (亿平方米)	—	—	[5]	约束性
公共建筑节能改造面积 (亿平方米)	—	—	[1]	约束性
北方城镇居住建筑单位面积平均采暖能耗强度下降比例 (%)	—	—	[-15]	预期性
城镇既有公共建筑能耗强度下降比例 (%)	—	—	[-5]	预期性
城镇建筑中可再生能源替代率 (%)	4	6 [◆]	[2]	预期性
城镇既有居住建筑中节能建筑所占比例 (%)	40	60 [◆]	[20]	预期性
经济发达地区及重点发展区域农村居住建筑采用节能措施比例 (%)	—	10 [◆]	[10]	预期性
注：①加粗黑的指标为国务院节能减排综合工作方案、国家新型城镇化发展规划（2014-2020年）、中央城市工作会议提出的指标。②如注 [◆] 号为预测值。③[]内为5年累计值。				

十三五时期建筑节能的重点工程：

既有居住建筑节能改造。在严寒及寒冷地区，落实北方清洁取暖要求，持续推进既有居住建筑节能改造。在夏热冬冷及夏热冬暖地区开展既有居住建筑节能改造示范，积极探索适合气候条件、居民生活习惯的改造技术路线。实施既有居住建筑节能改造面积 5 亿平方米以上，2020 年前基本完成北方采暖地区有改造价值城镇居住建筑的节能改造。
老旧小区节能宜居综合改造试点。从尊重居民改造意愿和需求出发，开展以围护结构、供热系统等节能改造为重点，多层老旧住宅加装电梯等适老化改造，给水、排水、电力和燃气等基础设施和建筑使用功能提升改造，绿化、甬路、停车设施等环境综合整治等为补充的节能宜居综合改造试点。
公共建筑能效提升行动。开展公共建筑节能改造重点城市建设，引导能源服务公司等市场主体寻找有改造潜力和改造意愿建筑业主，采取合同能源管理、能源托管等方式投资公共建筑节能改造，实现运行管理专业化、节能改造市场化、能效提升最大化，带动全国完成公共建筑节能改造面积 1 亿平方米以上。
节约型学校（医院）。建设节约型学校（医院）300 个以上，推动智慧能源体系建设试点 100 个以上，实施单位水耗、电耗强度分别下降 10%以上。组织实施绿色校园、医院建设示范 100 个以上。完成中小学、社区医院节能及绿色化改造试点 50 万平米。

根据测算，“十三五”期间，中国建筑节能的资金需求为 1.65 万亿。其中，二星级以上新建绿色建筑的资金需求为 2248 亿元，北方采暖地区居住建筑节能改造的资金需求为 5120 亿元，夏热冬冷地区居住建筑节能改造的资金需求为 1382 亿元，公共建筑节能改造的资金需求为 7760 亿元，具体如图 12 所示：



6

按国家增加 20%建筑节能领域的投入计划测算，也只有 1200 亿元，仅占融资需求的 7.3%，未来五年融资缺口达到 1.53 万亿。显然，财政资金必须与金融市场结合，鼓励社会资本进入。

2、合同能源管理是目前建筑节能改造的市场化基本模式

合同能源管理机制（Energy Management Contract）简称 EMC，是目前建筑项目进行节能改造的主要市场化模式。其主要原理是节能服务公司垫付全部建筑节能改造的成本，改造后，业主将因能耗降低所节省的能源费用按照合同期限逐年（季）偿还给节能服务公司，以支付其成本及项目收益。具体的商业模式分为：节能效益分享型、能源费用托管型、节能量保证型、融资租赁型，以及混合型。

合同能源管理机制有两个主要特点：一是经营主体大部分都是缺钱的中小微轻型节能服务公司（ESCO），二是这些公司都非常希望能够获得政府的节能奖励资金。这在一定程度上说明节能服务公司一方面要靠筹集别人的资金来建设实施自己的

项目，一方面要靠政府的财政奖励形成利润。以合同能源管理模式开展节能服务经营，节能服务公司表面上是作为投资人的角色出现，这种模式下，融资能力是主要条件，融资难是主要问题。大部分项目开展不起来最终原因就是节能服务公司缺乏资金，换句话说，合同能源管理这种机制能否推行下去关键在于融资的成败。

目前我国，应用合同能源管理模式最成功的是工业节能领域。因为单个工业项目经改造后，节能量大，投资收益高，投资回报期短，对社会资本吸引力较强。而单个建筑项目进行改造后的节能量相对工业项目要低很多，交易成本高，节能量认定也存在诸多不确定性，合同期较长导致存在履约风险等不确定性因素，也使得建筑节能服务公司获得再融资十分困难。加之建筑节能改造的机会成本高，资金回收期长，收益也较工业节能低很多，对合同能源管理的投资主体吸引力不足。

3、PPP 模式是我国建筑节能市场化的发展方向

2013 年 11 月中共十八届三中全会明确提出的“让市场在资源配置中起决定性作用”以及 2014 年 9 月 23 日财政部发布的《关于推广运用政府和社会资本合作模式有关问题的通知》（财金〔2014〕76 号），为“十三五”的建筑节能指明了方向。中国快速的城镇化进程与碳排放尽早达峰的承诺，也使得“十三五”期间的绿色建筑和建筑节能改造必须大规模发展，单纯依靠公共财政难以持续。只有通过金融创新，鼓励社会资本参与，才能真正实现市场配置资源的决定性作用。《建筑节能与绿色

建筑发展十三五规划》更是明确提出要“开展公共建筑节能重点城市建设，推广政府和社会资本合作模式 (PPP) 等市场化改造模式”⁷；“充分发挥市场配置资源的决定性作用，引导采用政府和社会资本合作 (PPP) 模式、特许经营等方式投资、运营建筑节能项目”⁸。在一些经济发达的地区，政府把老旧小区节能改造列为民生工程，由政府作为融资主体进行节能改造，这也为 PPP 模式的运用创造了条件。PPP 模式“是公共服务供给机制的重大创新，即政府采取竞争性方式择优选择具有投资、运营管理能力的社会资本，双方按照平等协商原则订立合同，明确责权利关系，由社会资本提供公共服务，政府依据公共服务绩效评价结果向社会资本支付对价，保证社会资本获得合理收益”。⁹

从本质上看，在建筑节能领域的节能服务公司本身也是投资人，不管他有没有投资人的定位和地位，他都是实实在在的投资人。因为他投入的主要是技术（设备）和服务类型的资本而非货币资本，他们缺乏的是财务投资人手里的货币资本，即所谓“真金白银”。从目前国内开展 PPP 模式的情况来看，在具有准公共产品（服务）的建筑节能领域采取 PPP 模式，可以将节能服务公司转换成真正投资人的角色。也就是说，节能服务公司找到一两个财务投资人联合作为 PPP 项目的发起人，几方共同成立一个 SPV（特殊目的公司）即 PPP 项目公司，发起人可根据自身优势，或提供资金、或提供技术，实现资源的有效配置，共同推进建筑节能项目的发起和实施。在这种模式下，节能服务公司不是在“融资”，而是与财务投资人共同作为“社

会资本方”在一起投资，这就从根本上解决了节能服务公司融资难的问题。PPP 项目公司的股权架构中，一般要有政府层面（财政出资的公司）的股东，占小股；另一层面就是财务投资人和专业技术服务方，共占大股东。在专业的建筑节能项目里，政府方和财务投资人都解决不了节能业务本身问题，必须要加上节能服务公司。在这种架构下，大家都是投资人的角色：政府投入特许经营权资源，财务投资人投入货币资本，节能服务公司投入技术（设备）和管理服务，而财务投资人和节能服务公司在 PPP 项目公司中的定位都是“社会资本方”。

（四）PPP 模式在建筑节能领域面临的挑战和障碍

PPP 模式应用于我国建筑节能领域，是促进建筑节能、提高建筑能源利用效率的创新实践，是实现绿色建筑可持续发展的有效手段。然而，在建筑节能领域试点并推广 PPP 模式，无论是理论上还是实践上，都面临一定的挑战。

1、建筑节能 PPP 项目边界模糊，操作指南缺位

《建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划》提出的“引导采用政府和社会资本合作（PPP）模式、特许经营等方式投资、运营建筑节能与绿色建筑项目”，毫无疑问，这对运用 PPP 模式实施建筑节能项目起到了积极的倡导作用。但在项目实操层面，未明确界定适用于 PPP 模式的建筑节能项目范围及适用特征，欠缺指导细则，难以支持建筑节能 PPP 项目的规范实施和可持续发展。

2、建筑节能实施机构对 PPP 项目准备不充分

政府建筑节能相关实施机构很难对建筑节能项目的经营情况做出充分的预测，也无法事先明示公布项目实施的条件，给项目本身增加了不确定性，不利于项目投融资方案的安排，以及激励相容机制的设计。另一方面，政府部门在建筑节能项目建设管理上介入较多，过多过细地参与到项目微观层面，这在一定程度上阻碍了社会资本方参与的积极性。

3、项目业主单位对建筑节能改造的积极性有待提高

我国对建筑节能改造以政策激励为主，缺乏针对建筑节能的限制性措施，如 2008 年颁布的《公共建筑节能条例》规定公共机构实行能源计量、监测和报告制度，但没有提出具体的节能目标；要求能耗超出定额的公共机构向本级人民政府机关事务管理机构做出说明，但没有具体的限制性措施；同时，既有公共建筑节能改造在一定程度上会影响日常经营，并且节能改造的费用过高，在短期内改造的成本还不能与节能降耗的收益达到均衡。因此，项目业主对建筑节能改造的积极性大打折扣。在推广应用 PPP 模式的情景下，项目业主单位和建筑节能的社会资本方尚不甚了解 PPP 模式的内涵，大多还停留在对 PPP 融资功能的认识。事实上，PPP 模式的本质和更深刻的意义在于处理好政府、市场和社会三者之间的关系，而绝不仅仅是解决政府融资和债务问题。建筑节能领域 PPP 模式应用，意在既充分促进节能服务企业在投融资和节能技术方面的经验导入，又能发挥政府公共部门在社会资源分配、土地使用、公共事业

组织协调方面的优势，提高建筑节能服务建设的效率和质量。PPP 在筹集社会资本，解决融资问题的同时，带来了更为先进的市场化管理和技术，实现了更有效率的发展；其在合作共赢基础上，合理分担了风险，降低了成本，增进了全社会的公共效益。

4、财政资金的拨付方式，不利于建立社会资本参与的市场机制

从我国建筑节能的发展历史来看，北方地区既有建筑节能改造进行地最有成效，也是公共财政补贴最多的领域。而在使用公共财政补贴等金融工具时，没有考虑市场机制和撬动社会资本，单纯依靠公共财政支持的模式不可持续。同时，过度依赖政府的公共财政，也意味着政府对市场的干预过强，造成社会资本不愿意进入建筑节能市场。以《夏热冬冷地区既有居住建筑节能改造补助资金管理暂行办法》为例，中央财政补助资金采取由中央财政对省级财政专项转移支付方式，具体项目实施管理由省级人民政府**相关职能部门**负责。在财政部会同住房城乡建设部综合考虑有关省（自治区、直辖市、计划单列市）改造积极性、配套政策制定情况等因素，核定每年的改造任务及补助资金额度，并将 70%补助资金预拨到省级财政部门。最后，由财政部会同住房城乡建设部根据各地每年实际完成的工作量、改造内容及实际效果核拨剩余补助资金，并在改造任务完成后，对当地补助资金进行清算。

在此种财政资金按“计划”支付政策的情况下，市场端的诉求重点在于建筑节能“工作量”以及验收时的“即时效果”，不利于促进创新节能技术的应用和长效运营机制的建立。

四、建筑节能 PPP 模式的可实现方式

（一）建筑节能领域推广 PPP 模式的依据

1、建筑节能项目准公共性的经济特征

2016 年 10 月 11 日，财政部发布《关于在公共服务领域深入推进政府和社会资本合作工作的通知》（财金[2016]90 号），坚持推广 PPP 模式“促改革、惠民生、稳增长”的定位，进一步推动公共服务从政府供给向合作供给、从单一投入向多元投入、从短期平衡向中长期平衡转变。**明确要求，在能源、市政工程、环境保护、保障性安居工程、医疗卫生、教育等公共服务领域，严格区分公共服务项目和产业发展项目。**

建筑节能改造是准公共服务（产品）。从经济学角度看，一方面，它兼具公共服务（产品）和私人服务（产品）的特性，即具有消费的非竞争性和一定排他性的基本特征，属于准公共服务（产品）。理论上，纯公共服务（产品）由政府提供，纯私人服务（产品）应由民间部门通过市场提供。准公共服务（产品）既可以由政府直接提供，也可以在政府补助的条件下，由私人部门通过市场提供，即政府和社会资本合作的方式。

另一方面，建筑节能改造，又具有正的外部效应。建筑节能改造可以直接引导建材产业链（包括水泥、玻璃、门窗、保温等）的技术升级、商业形态与配套设施的优化，以及建筑物业管理模式的创新发展。从这一意义上讲，建筑节能改造能增加城市（社区）的社会经济福利，带来巨大的正外部效应。

2、政策支持与指导方针

国家发展改革委《关于开展政府和社会资本合作的指导意见》（发改投资[2014]2724 号）明确提出，“PPP 模式主要适用于政府负有提供责任又适宜市场化运作的公共服务、基础设施类项目。燃气、**供电**、供水、**供热**、污水及垃圾处理等市政设施，公路、铁路、机场、城市轨道交通等交通设施，医疗、旅游、教育培训、健康养老等公共服务项目，以及水利、资源环境和生态保护等项目均可推行 PPP 模式”。

《建筑节能与绿色建筑发展十三五规划》中也明确要求，**稳步提升建筑节能水平**，持续推进既有居住建筑节能改造。严寒及寒冷地区省市应结合北方地区清洁取暖要求，继续推进既有居住建筑节能改造、供热管网智能调控改造；完善适合夏热冬冷和夏热冬暖地区既有居住建筑节能改造的技术路线，并积极开展试验；积极探索以老旧小区建筑节能改造为重点，多层建筑加装电梯等适老设施改造、环境综合整治等同步实施的综合改造模式；研究推广城市社区规划，制定老旧小区节能宜居综合改造技术导则；创新改造投融资机制，研究探索建筑加层、扩展面积、委托物业服务及公共设施租赁等吸引社会资本投入改造的利益分配机制。

《建筑节能与绿色建筑发展十三五规划》还要求，**不断强化公共建筑节能管理**。深入推进公共建筑能耗统计、能源审计工作，建立健全能耗信息公示机制；加强公共建筑能耗动态监测平台建设管理，逐步加大城市级平台建设力度；强化监测数

据的分析与应用，发挥数据对用能限额标准制定、电力需求侧管理等方面的支撑作用；引导各地制定公共建筑用能限额标准，并实施基于限额的重点用能建筑管理及用能价格差别化政策；开展公共建筑节能重点城市建设，推广合同能源管理、政府和社会资本合作模式 (PPP) 等市场化改造模式；推动建立公共建筑运行调适制度；会同有关部门持续推动节约型学校、医院、科研院所建设，积极开展绿色校园、绿色医院评价及建设试点；鼓励有条件地区开展学校、医院节能及绿色化改造试点。

政府部门的上述规范性文件，事实上已经明确了 PPP 可以发挥作用的使用范围。

（二）建筑节能 PPP 项目选择

具有准公共服务（产品）性质的建筑节能，既属于政府特许经营领域、也属于政府购买服务范畴，均在政府职责范围、且社会力量能够承担，非常适合采取市场化方式提供。更为重要的是，此类建筑节能项目所节省的、或因提高能效而减少的能源费支出，是对政府既有预算支出的减少。政府用这一节省下来的既有预算来支付社会资本的投资成本与合理回报，这充分体现了具有准公共服务（产品）性质的建筑节能，起到的减轻政府财政负担的作用。

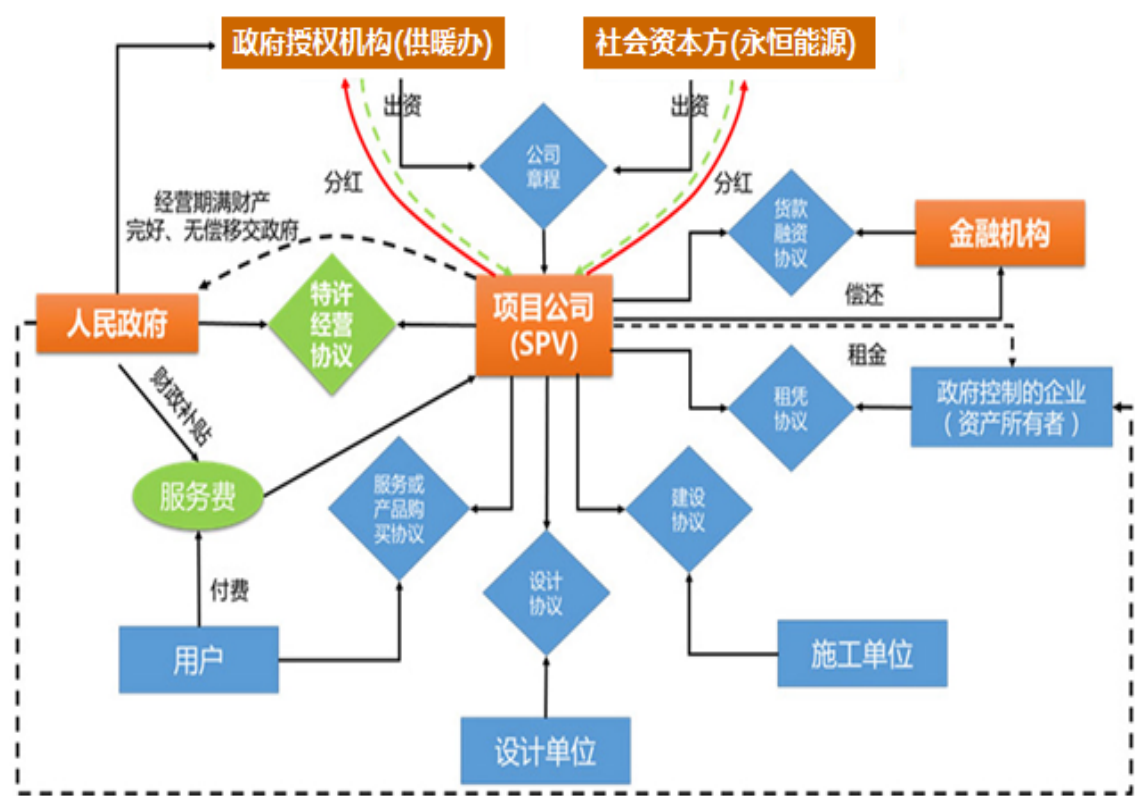
具体地说，选择建筑节能 PPP 项目覆盖以下方面。

1、选择适合的建筑节能项目

推广 PPP 在建筑节能领域的运用，首先要选择盈利能力较强、具有较好现金流量的项目，比如**集中供暖（热）、公共机**

构节能、煤改电、公立医院节能、公立学校节能、监狱节能改造、公立图书馆或博物馆节能改造等。类似的例子众多。例如，福建永恒能源公司拟将其正在实施的陕西眉县滨河新区 170 万平方米集中供暖项目打造成为 PPP 项目。一方面，该项目属政府职责范围、适合采取市场化方式提供而社会资本又能够承担的服务事项，更为重要的是此类民生项目都有预算安排。另一方面，该项目具备一定规模，有稳定收益和良好的盈利预期。

集中供暖 PPP 项目，参与主体用如下示意图表示。



2、项目获得政府特许经营权或通过财政承受能力论证

一部分建筑节能改造项目属于经营性项目，诸如公共机构节能改造、公立学校、公立医院等建筑的节能改造。这类具有

明确的收费载体，而且经营收费能够完全收回投资成本，可通过政府授予特许经营权，采用合同能源管理（EMC）、建设-运营-移交（BOT）、建设-拥有-运营-移交（BOOT）等模式推进。在特许经营权模式下，项目需进行财务分析，无需编写物有所值评价和财政承受能力报告，但应能够纳入国家或地方发改委 PPP 项目库。

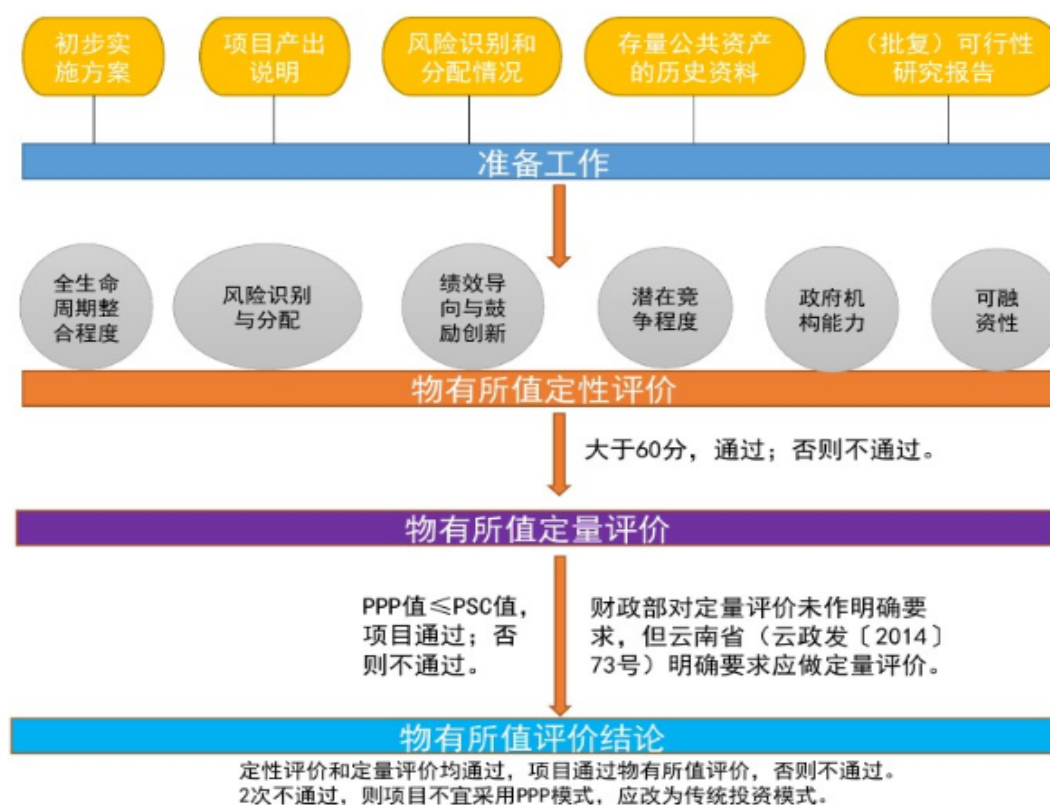
一部分建筑节能项目，比如集中供暖项目属于准经营性项目，其经营收费不足以覆盖投资成本、需政府补贴部分资金或资源补充。在这种情况下，项目可通过政府授予特许经营权附加部分补贴或直接投资参股等措施，采用建设-运营-移交（BOT）、建设-拥有-运营（BOO）等模式推进，建立投资、补贴与价格的协同机制，项目须入财政部 PPP 信息平台。政府如何对项目公司做出承诺，如何商定项目设施的收费标准及其调整响应机制，如何合理形成具体的 PPP 合同和专营管理办法等，都需要详尽的物有所值定量分析和财政承受能力论证作为依据。

还有一部分建筑节能项目，比如煤改电、老旧小区节能改造，则属于非经营性项目；此类项目缺乏“使用者付费”基础、主要依靠“政府付费”回收投资成本。这种情况下，可通过政府购买服务，采用建设-拥有-运营（BOO）、委托运营（O&M）等市场化模式推进，项目须入财政部 PPP 信息平台。政府如何合理确定购买内容，把有限的资金用在刀刃上，并切实提高资金使用效益，也需要对项目进行物有所值评价和财政承受能力论证。

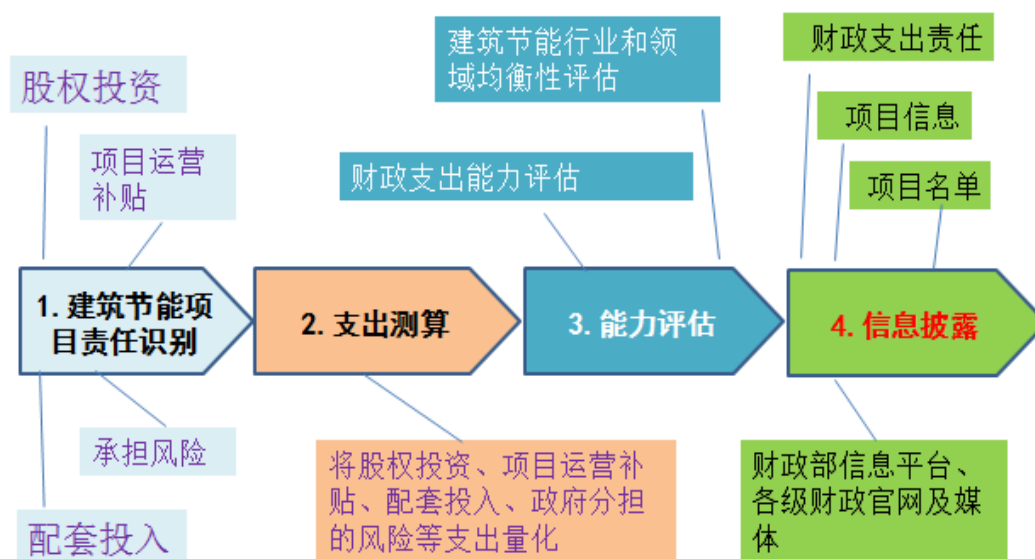
项目财务测算内容表如下：

序号	项目/年度	合计	建设期	运营期
1	一、营业总收入			
(1)	主营业务收入（使用者付费）			
(2)	其他收入			
(3)	政府**补贴收入			
(4)		-	-	-
2	二、营业总成本			
(1)	1. 营业成本			
	1. 1运营成本			
	1. 2大修费用			
	1. 2固定资产折旧			
(3)	3. 管理费用			
(4)	4. 财务费用			
(5)	5. 税金及附加			
3	三、利润总额			
4	四、所得税			
5	五、净利润			
6	六、固定资产折旧			
7	七、购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金			
8	八、政府补助投资			
9	九、取得借款收到的现金			
10	十、偿还债务支付的现金			
11	十一、股东自由现金流量			
12	十二、股东权益资本成本			
13	十三、折现系数			
14	十四、净现值			
15	十五、累计净现值			
17	十六、权益资本内部收益率			

项目物有所值定量评价流程如下：



财政承受能力论证工作流程图如下：



上述各项工作，特别是项目财务测算等，对 PPP 项目的选择和实施等，均将产生较大影响，不能不予以重视。

3、准（非）经营性项目能获得切实的激励措施

根据项目的特点和属性，如果项目本身的盈利能力较弱，则需注意构建较好的盈利模式，再比如，一些建筑节能项目具有较好的社会性，即具有较高的间接经济效益，但直接经济效益较弱，那么在构造盈利模式时可合理做出垄断性安排。如果项目没有盈利能力，政府可考虑为项目经营者提供税收减免、或建筑物周边开发权或墙体广告经营等相关激励补偿措施。

为了节能减排，近年哈尔滨市有关部门先后对主城区老旧小区住宅进行节能改造。由于资金受限，改造过程中只能针对性地对社区内房屋的部件更换，如换掉楼梯间的窗户、门，房顶做防水，透寒风墙体加苯板等措施，也就是说只能做些“穿衣戴帽”的改变，没有涉及社区“内瓢”宜居整体功能、以及

社区风格容颜的改变。2016 年底，哈尔滨是有关部门通过引进中国节能与哈尔滨圣明社会资本联合体，一举利用国内外上市公司的融资平台，在满足资金需求的同时，还按照国家降低能源消耗、改善环境质量、加强城市精细化管理等发展战略要求，实施了“1+N 宜居改造”新倡导。在“1+N 宜居”改造方案中，“1”是根本，即先期要完成对老旧小区外墙改造、外窗改造、采暖系统的基础性工程要求，然后则是对社区功能的外延建设进行拓展，也就是宜居的改造，即本着与建设小区静态交通相结合、与社区养老社区医疗服务相结合、与海绵城市相结合、与智慧城市相结合、与庭院环境改造相结合，为小区**配建立体或地下停车场、社区养老、环境美化**等综合性基础设施。

此举在突出每个小区的功能定位与社区风貌、塑造城市特色风情，提升社区服务能力和居住舒适度的同时，还能通过配套的基础设施运营，满足社会资本方的合理盈利要求，充分体现了政策导向和激励措施的叠加效应。

4、项目能促进创新节能技术和先进管理经验应用

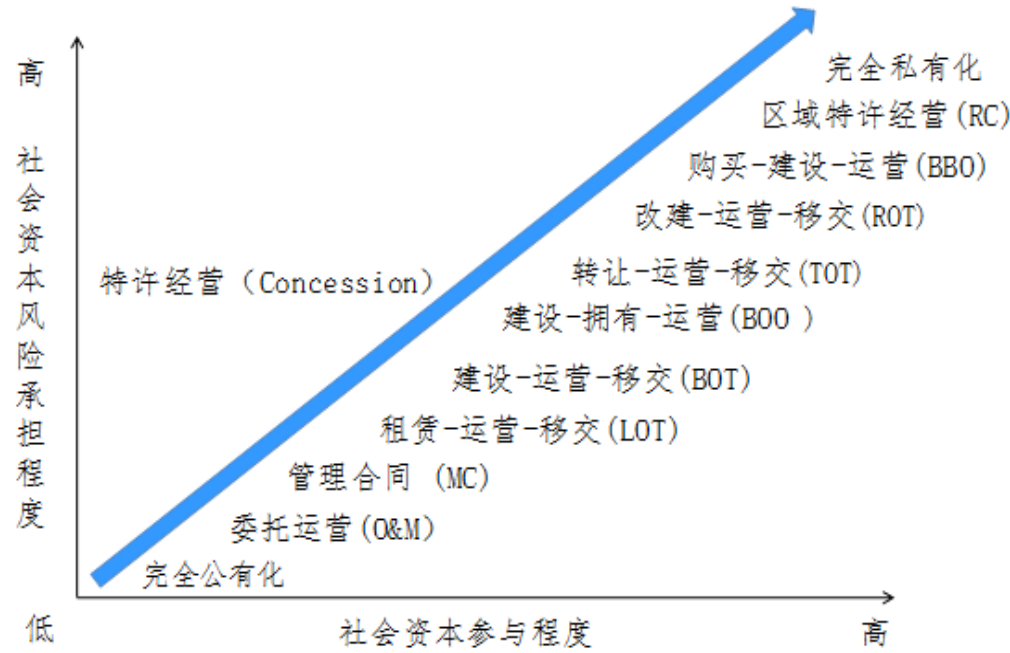
PPP 模式下，如果缺乏技术创新和先进管理运营经验，这种政府和社会资本合作的效果会大打折扣。PPP 项目的一个重要目的是要促进社会资本方的管理效率的提升和创新技术的应用。

在燃煤清洁利用、锅炉上大压小的政策驱动下，陕西眉县人民政府在要满足民生供暖需求前提下，还要实现达标排放。由此，政府迫切需要引进具有煤炭清洁利用先进技术的社会资本方，最终选择**福建永恒能源管理有限公司的高效粉体微排放**

锅炉以废治废一体化系统技术，就是考虑到该技术实施的环保效果优于天然气排放指标。

（三）建筑节能 PPP 项目实施案例

1、项目操作方式



建筑节能 PPP 项目具体运作方式的选择，主要根据项目的回报机制进行确定。

——对于具有明确的节能收益，并且节能收益能够完全覆盖投资成本的项目（比如，公共机构节能改造、公立医院、公立学校、监狱等的节能改造项目等），在获得政府特许经营权的前提下，可以采用 EMC、BOT、BOOT 等方式。

——对于节能收益不足以覆盖投资成本或难以形成合理回报、需政府补贴部分资金或资源的建筑节能改造项目（比如集中供暖类项目），可通过政府授予经营权附加部分补贴或政府直接投资参股等措施，采用 BOT、TOT 或 BOO 等方式进行操作。

——对于缺乏“使用者付费”基础、主要依靠“政府付费”回收投资成本的项目（比如煤改电、老旧小区节能改造等项目），可通过政府购买服务，采用 BOO、BLO、委托运营等市场化模式操作。

2、交易结构与回报机制分析

建筑节能 PPP 项目，交易结构一般包括项目投融资结构及其相关配套安排。项目投融资结构，包括项目公司资本构成、股权结构、项目设立情况、项目公司资本性支出的资金来源、性质和用途、资产负债安排，项目资产的形成和转移等；同时还需要明确由项目公司以外相关机构提供相关配套设施和项目所需的上下游服务包括支持政策和制度环境、配套政策、配套工程。

下面，以几个案例对相关问题进行讨论分析。

2.1 河北 QH 集中供热——BOT 与 ROT 相结合

QH 县 HJ 供热有限公司热源厂现有 29MW 承压热水锅炉 2 台，型号为 SHL-1.6-130/70-AII，供热能力为 80 万平方米，实际供热面积已达 74 万平方米，其中商业 17 万平方米、居民 57 万平方米；配套布袋除尘器 2 台，烟气脱硫设备一套。已经铺设了一次主管网 10.9 公里、一次支线管网 11.8 公里。后续新建小区拟接入供热面积达 214 万平方米。

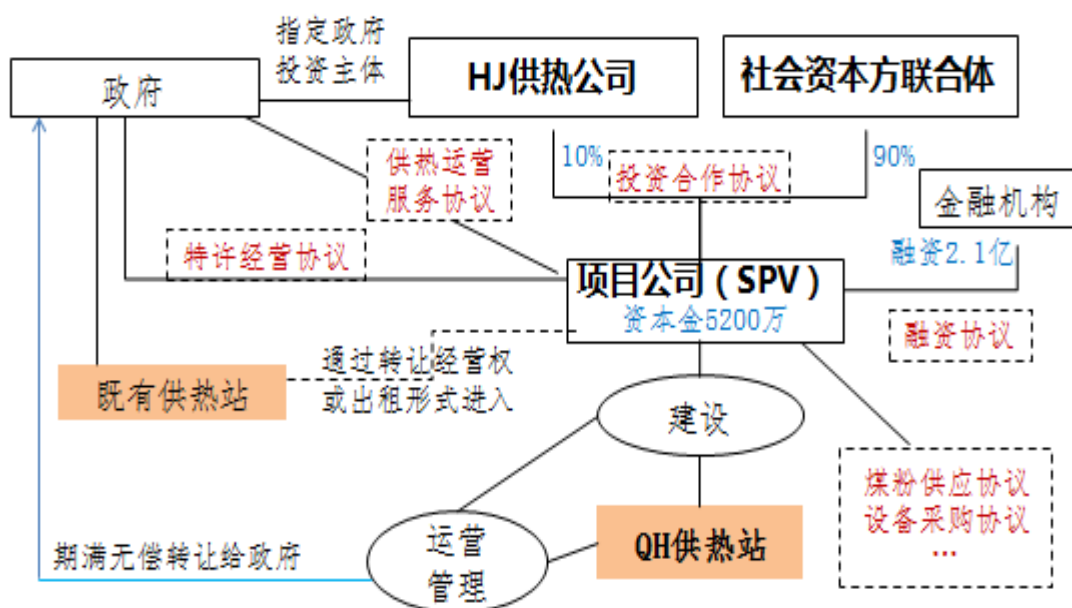
（1）项目概况

面对不断增长的供热需求，并协同减轻京津冀地区大气雾霾的污染，县政府拟建 4 台 58MW 高效煤粉热水锅炉及其配套设备、相应建筑等。供热能力 232MW，配套建设一座煤粉生产厂，其生产能力为 $2 \times 20\text{t/h}$ ，以满足 4 台 58MW 煤粉热水锅炉燃料煤粉的需求，工程建设完成后最终供热面积预计达到 400 万平方米。工程总投资为 26201.29 万元。

政府拟采用 PPP 模式实施该项目，并按下表的排放指标要求征集社会资本方。

序号	内容		单位	指标要求	备注
1	煤粉	发热量	kcal/kg	≥ 6000	收到基
2		煤粉燃料挥发分	%	≥ 30	可燃基
3		煤粉水分	%	≤ 5	收到基
4		煤粉细度	目	200	过筛率 $> 90\%$
5		灰分	%	≤ 10	收到基
6		含硫量	%	≤ 0.5	收到基
7	锅炉系统	热效率	%	≥ 89	
8		燃烧效率	%	≥ 98	
9		烟尘排放浓度	mg/Nm^3	≤ 20	按国家相关标准测试
10		SO_2 排放浓度	mg/Nm^3	≤ 50	
11		NO_x 排放浓度	mg/Nm^3	≤ 100	

(2) PPP 交易结构



(3) 项目投资回报

本项目属于民生工程，是准经营性项目；居民供暖费不足以让社会资本方回收投资成本并获得合理回报，QH 政府授予特许经营权的基础上，附加部分补贴或直接投资参股等措施，采用建设-运营-移交（BOT）、建设-拥有-运营（BOO）等模式推进，建立投资、补贴与价格的协同机制。

目前，QH 县物价局发出文件通知，对城区管网建设费收费标准为：居民每建筑平方米 55 元、党政机关每建筑平方米 70 元、居民用热价格：22 元/使用面积平方米，非居民用热价格：33 元/使用面积平方米。如果上述使用者付费不足以满足项目公司成本回收和合理回报，将由 QH 政府以财政补贴、股本投入、优惠贷款和其他优惠政策的形式，给予项目公司的经济补助。

目前，该项目在进行物有所值评价和财政承受能力论证的前期准备工作。

2.2 安徽 FY 市人民医院节能改造——非 PPP 模式下的 EMC

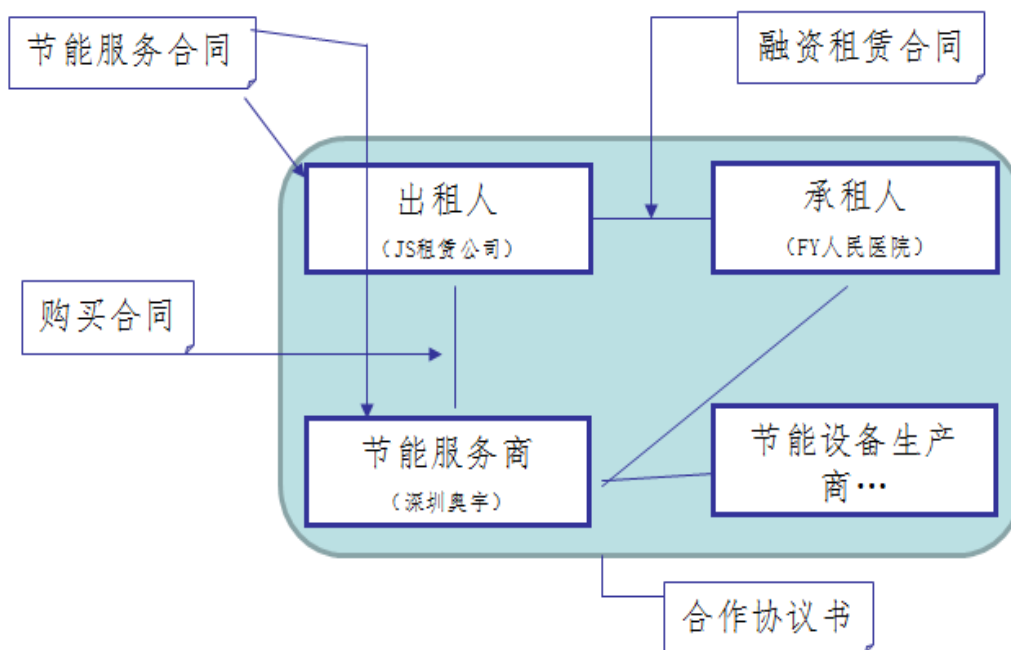
(1) 项目概况

FY 市人民医院是综合性的“三级甲等”医院、国家级“爱婴医院”，是安徽医科大学临床学院和蚌埠医学院附属阜阳医院，也是阜阳市医疗、教学、科研、急救、预防、保健和康复的中心。现有职工 1735 人。医院始建于 1949 年，现占地面积 50,000 平方米，建筑总面积 107,500 平方米，医疗用房 64,826 平方米，编制床位 1,050 张，年门诊量 81 万人次，出院病人 4.5 万余人次，各类手术 1.8 万余台次。该医院在节能改造前年用电量 863 万度，天然气 179 万立方米。

(2) 解决方案

安装节能管理平台，实时监测能源耗量、提高能源利用效率；采用气候补偿技术、采暖智能控制系统、冷冻水泵及采暖泵采用变流量控制技术、分时分温控制技术、室内外热量置换技术，以及室内温度均衡控制及空调柜变冷量控制，合理利用各类能源，降低能耗；为项目内所有具有节能潜力的能耗系统提供节能改造和服务。

(3) 交易结构

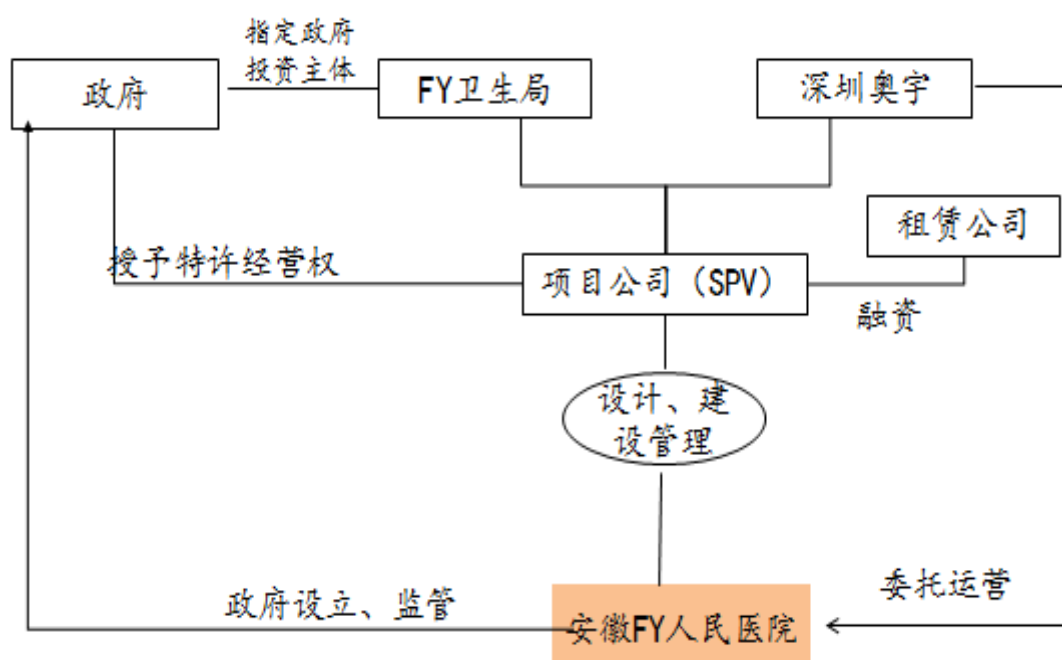


(4) 项目回报

本项目总投资 500 万元，通过融资租赁公司解决 300 万设备资金，其余由节能服务公司自筹。通过节能改造，每年节约能源费用约 197 万元。项目合同期为 8 年，前四年节能服务公司与医院分享比例为 8:2，后四年为 6:4。

本项目属于使用者付费，由医院作为使用者，用节省下来的能源费直接付费购买节能服务，并且节能能源费的分成（经营收益）足以覆盖投资成本，因此本项目具备经营性项目特征。需要提出的是，该项目是医院和节能服务商之间的节能项目合作，不属于 PPP 模式。在 PPP 模式架构下，本项目适宜采取 DBF+O&M（设计-建设-融资+委托运营）的操作方式，也可以采取 PPP 模式下的 EMC 操作方式。

DBF+ O&M 的交易结构如下图所示。



本案例中，若采用 PPP 模式下的 EMC 操作方式，与单纯 EMC 的主要区别如下：

其一，深圳奥宇作为节能服务商，并未取得 FY 政府的特许经营权，仅是与 FY 医院以合同能源管理 EMC 合作协议作为依据，不符合 PPP 项目的前置条件。

第二，具有特许经营权的 PPP 模式 EMC 方式的项目，无需编写物有所值定量评价和财政承受能力论证，但项目须列入发改委的 PPP 项目库。

第三，PPP 模式下的政府和社会资本方的合作周期至少需要十年以上，本项目的合作周期仅八年。

2.3 “煤改电” PPP 猜想——DBT+OM（设计建设转让+委托运营）

（1）项目背景

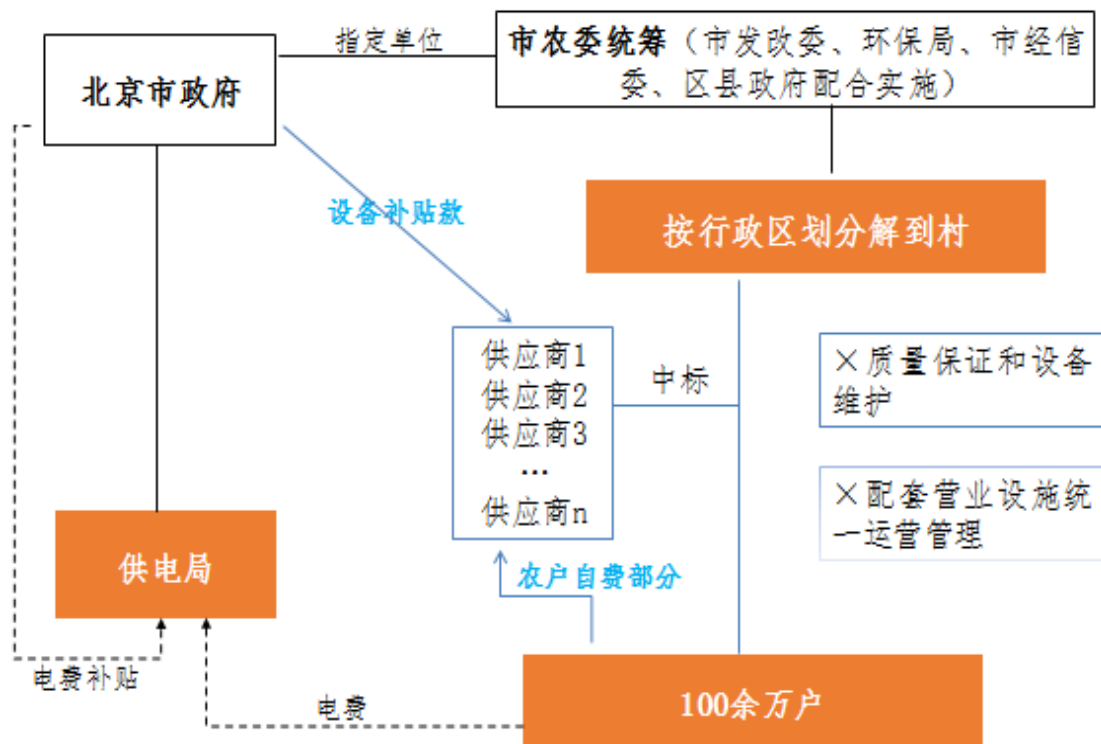
近年来，北京大力实施清洁空气行动计划，目标是在 2017 年将 PM2.5 浓度降低到每立方米 60 微克左右。其中，“煤改电”由于具有使用便捷、见效快的特点，被作为减少污染、改善空气质量的主要途径之一。

正是在这一背景下，北京的“煤改电”工程再次提速。“十三五”期间，“煤改电”户数由原先的 25 万增至 67.4 万，工程投资由原先的 65 亿元增至 246.3 亿元。预计 2020 年，全市每年可压减燃煤 318 万吨，减排二氧化碳 832 万吨，二氧化硫 2.7 万吨，氮氧化物 2.35 万吨，基本实现全市平原地区“无煤化”。

“煤改电”，首先得有资金保障。预计到“十三五”末，北京城区和农村煤改电用户累计将达到 110 万户，按照平均每户取暖季“谷时段”用电 3500 度计算，每年政府需要投入补贴资金 7.7 亿元。如果按照每户最高补贴 1 万度的高限计算，补贴资金将达 22 亿元。此外，为减轻居民负担，政府还分别为居民住房重新做了户外保温，改造采暖设备，同时改造了户内线。在这几方面，百姓承担费用的 1/3，市区两级政府各补贴 1/3。

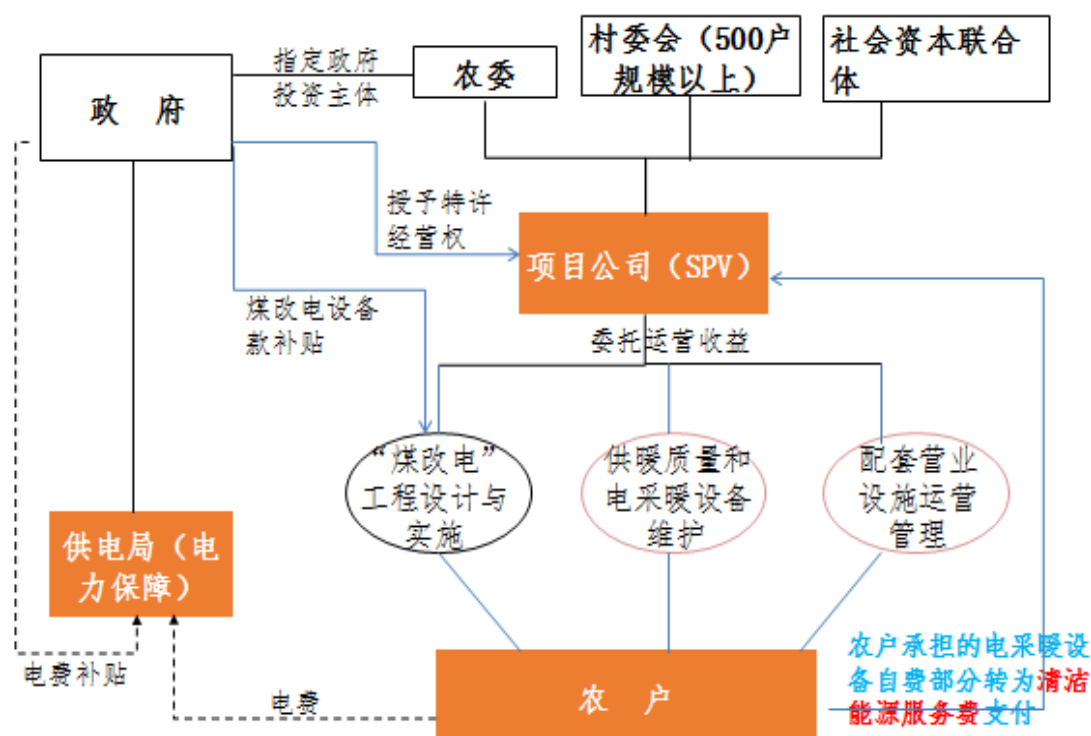
(2) 项目操作模式

本项目的操作模式如下图所示：



这场“煤改电”运动，是按行政区划逐级摊派的方式，以实现“数量”而非“效果”为考核目标，最终可能会出现同一家供应商分散在不同的村、同一村有诸多家供应商的局面。也无法得到因地制宜式的订制型“煤改电”方案，项目实施缺乏评价标准，也增加了售后服务的难度。

对于此种典型的政府直接付费购买公共产品和服务的“煤改电”项目，若采用 PPP 模式下的设计、建设、转让+委托运营 (DBT+O&M) 的操作方式，其交易结构如下：



从 2013 年以来，我国积极探索创新公共服务的供给机制，通过推广、运用 PPP 模式（政府和社会资本合作模式），吸引社会资本参与公共服务领域，增加公共产品和公共服务供给。三年多来，PPP 取得了积极成效。PPP 作为供给侧改革的重要内容，中央大力推进、地方积极行动、资本高度关注并积极参与。但在建筑节能领域，由于主管职能部门（项目实施机构）意识偏差、评价体系和指导准则缺失等原因，PPP 模式在建筑节能领域的实际应用寥寥。

为鼓励社会资本方通过 PPP 方式更多地参与到建筑节能领域，建筑节能项目的实施机构（以农村“煤改电”项目主管部门农委为例）要明确责任意识，在如下几个方面开展相应工作：

（一）转变职能，农委要从“煤改电”这一公共产品的直接“提供者”转变为社会资本的“合作者”以及 PPP 项目的

“监管者”，集中力量做好政策制定、“煤改电”发展规划、市场监管和指导服务。

（二）核定价费标准、给予财政补贴（把集中式的财政补贴转化为一个长期的按契约向项目公司支付的行为）、明确排他性约定等，通过授予特许经营权，稳定社会资本收益预期。

（三）合理分配“煤改电”项目风险，按照风险收益对等原则构建有效的风险分担及激励相容机制。

（四）按照权责明确、规范高效的原则与社会资本方订立“煤改电”项目合同，并带头遵循法律条款，发扬契约精神和信用精神，项目合同一经签署必须严格执行。

（五）营造公开透明的政策环境。从方案审查、伙伴确定、价格管理、退出机制、绩效评价等方面，完善制度设计，营造良好政策环境。同时加强“煤改电”项目成本监测，既要充分调动社会资本积极性，又要防止不合理让利或利益输送。

在此基础上，遴选并招标合格的社会资本方组建项目公司，发挥 PPP 模式促进创新节能技术和先进管理经验应用的功能优势，让专业的人做专业的事，由项目公司因地制宜、科学划片、灵活组合、高效实施与精心运营。

五、结论与建议

建设节能低碳、绿色生态、集约高效的建筑用能体系，推进建筑节能改造，是我国实现节能减排、应对气候变化和绿色发展目标的有效手段。

“十二五”时期，我国建筑节能事业取得重大进展，建筑节能标准不断提高，既有居住建筑节能改造在严寒及寒冷地区全面展开，公共建筑节能监管力度进一步加强，节能改造在重点城市及学校、医院等领域稳步推进。

与此同时，我国建筑节能工作还面临不少困难和问题，主要表现在：建筑节能标准与同等气候条件发达国家相比仍然偏低，标准执行质量参差不齐；城镇既有建筑中仍有约 60%的不节能建筑，能源利用效率低，居住舒适度较差；农村地区建筑节能刚刚起步，推进步伐缓慢；建筑节能改造资金来源主要依靠行政力量约束及财政资金投入推动，市场配置资源的机制尚不完善。

为促进 PPP 模式更好地应用于我国建筑节能，发挥 PPP 模式的功能优势，鼓励优质的社会资本方通过 PPP 方式更多地参与到建筑节能领域，报告提出以下几个方面的建议：

（一）明确界定具有准公共服务特征的建筑节能项目范围，并为此类项目采用 PPP 模式提供原则指引；

（二）根据项目实际及特点，积极探索、大胆创新，通过建立合理的“使用者付费”机制等方式，增强吸引社会资本能力；

（三）把握 PPP 模式的内涵，制订建筑节能 PPP 操作细则，包括全生命周期管理原则、物有所值评价、风险共担与激励相容约束机制的设计；

（四）创新并灵活采用建筑节能 PPP 操作方式，切实提高项目运作效率；

（五）优化建筑节能财政资金补贴及其支付方式，探讨公共财政资金按“计划”拨付重构为按“契约”支付的模式。

在建筑节能改造领域试点并推广 PPP 模式，无论是理论上还是实践上，都面临巨大挑战。报告认为，以市场为导向的 PPP 模式，可以也必将在具有准公共服务性质的建筑节能领域中发挥重要作用，进而推动我国建筑节能事业大踏步前进。

下一步，课题组计划从建筑节能 PPP 项目的实施细则、操作指南、风险激励相容等方面开展进一步研究，为政府建筑节能项目实施机构和社会资本方（企业），提供更为具体的参考。

1 《中国建筑能耗状况和发展趋势》，江亿，清华大学建筑节能研究中心

2 《建筑节能与绿色建筑十三五规划》。

3 《中国城市绿色建筑节能投融资研究》，作者莫争春

4 《中国城市绿色建筑节能投融资研究》，作者莫争春

5 《财政研究》贾康、孙洁

6 《中国城市绿色建筑节能投融资研究》，作者莫争春

7 《建筑节能与绿色建筑发展十三五规划》第三章第三条

8 《建筑节能与绿色建筑发展十三五规划》第五章第二条

9 《财政部、发展改革委、人民银行关于在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式指导意见的通知》（国办发【2015】42号）