



科技情报期刊

Science & Technology

Information



协鑫集团设计研究总院

科技管理部 主编

中国 苏州

2016年11月下半月

信息导读

清洁能源

硅类多结太阳能电池转换效率达到 30.2% 刷新世界纪录

摘要：德国弗劳恩霍夫研究机构与奥地利意唯奇集团公司合作，采用“晶圆直接键合（direct wafer bonding）”技术，将III-V 族半导体材料嵌入硅中，成功生产了转换效率高达 30.2%的多结太阳能电池。

[正文>>](#)

中国光热市场：昙花一现还是蓬勃发展？

摘要：11月7日，国家能源局完成了中国电力系统的十三五规划，其中要求在2020年将太阳能供热容量提高至5GW，这一目标仅为11个月前提出目标的一半。中国一些阳光充足的地区通常都是太阳能供热开发商的首选位置，但这些地区的煤电电力供应通常已经供过于求，可再生能源发电的限电情况相当普遍。太阳能供热的储存也很难解决这个问题。

[正文>>](#)

国内首个鱼腹式光伏索桁架并网成功

摘要：国内首创的“污水处理厂+鱼腹式光伏索桁架”光伏分布式项目，在河北衡水深州市嘉诚水质净化厂并网成功，项目总规模为0.3兆瓦，共计安装1078块组件，同时选用了单玻和双玻两种组件型号。预计项目年均发电量将达34.1万kWh，自发自用率逾99%，每年可节约136.4吨标准煤。

[正文>>](#)

天然气市场化启动 “亚洲溢价”有望彻底改变

摘要：10月12日，国家发改委相继出台《天然气管道运输价格管理办法（试行）》和《天然气管道运输定价成本监审办法（试行）》，提出将天然气格管输价从城市门站价中分离出来，重新制定。

11月26日，中国第一个国家级平台——上海石油天然气交易中心正式投入运行。

11月17日、18日两天，中石油华北天然气销售公司在上海石油天然气交易中心完成首次冬季天然气保供线上交易，标志着中石油作为国内最大的天然气供应商迈出了利用市场化手段解决冬季调峰供应的第一步。

[正文>>](#)

美国分布式发电缘何发展快

摘要：目前分布式发电有很多，美国主导的技术主要有两项：屋顶的太阳能，和热电联产。发电技术的革新带来的成本下降，美国联邦层面和州层面的政策干预推动了分布式发电的快速发展；同时，现代化电网建设步伐加快对电网弹性需求的提高也推动了热电联产系统的部署。

[正文>>](#)

能源互联网

电力市场化改革之两大重要发力点

摘要：电力市场化改革中，有两个重要的着力点：

一、坚持“放开两边，管住中间”的改革方向，如此一来，电网的主要收入来源从原来的统包统销的购销价差，转变为现在的按照输配电价收取过网费，盈利模式发生了根本性的转变，既能提高电网企业的运行效率，强化其成本约束力度，也能提升电网公司在过网定价环节形成良好机制的动力。

二、以特高压电网和储能产业的发展为抓手，为电力市场化提供基础设施的支撑。第一，特高压电网具有较好的稳定性和兼容性，有利于协调各级电网的发展，确保输电的安全、清洁、高效、可持续供应；第二，以特高压电网为基础的全球能源互联网若能顺利推进实施，将极大地拓展、刺激电力行业的市场空间和投资热情，对于保持我国经济中高速增长，缓解经济下滑压力具有重大意义；第三，中国模式的优势可以为解决区域市场不匹配问题提供助力。

[正文>>](#)

智能电网成可再生能源大规模消纳突破口

摘要：电能易传输、难存储，热能难传输、易存储，通过对电力热力协调互补能力充分利用，在加上储能系统，可以提升电力热力系统运行控制的灵活性，从而提高新能源的消纳能力。

[正文>>](#)

智慧生活

潜伏在马路两边的高科技：太阳能垃圾桶

摘要：新加坡最著名的商业街乌节路上安置了一批智能垃圾桶，它们以太阳能为驱动，不仅具有垃圾压缩处理功能，还装有wifi，可辐射周围30米的距离。它的容量为120升，却可以通过压缩技术容纳5倍体积的垃圾量，能将垃圾桶的清洁频率由之前的每天两次，降低为每周一次，提升了垃圾处理和收集的效率。

[正文>>](#)

温岭市智慧城市项目 PPP 模式设计案例分享

摘要：温岭市智慧城市一期 PPP 项目为信息传输、计算机服务和软件行业。项目分为两类工程：一类工程以智慧温岭基础体系建设为主，包括建设数据中心的机房、软硬件系统、基础系统和核心系统，完成系统架构的搭建，建设城市综合治理、城市应急指挥平台和城市管理服务三大应用系统平台，提供一系列便民服务，架构智慧温岭基础体系；二类工程在智慧温岭基础体系基础上，实现基于“互联网+”的智慧应用项目叠加，包括城市停车管理、智慧教育、智慧社区、城市照明、智慧旅游、智慧管网、智慧水务等内容的应用体系建设。项目采取 BOT 运作方式，由社会资本负责项目的投资、融资、建造、运营、维护、管理和用户服务的职责，政府的参与角色边界控制在公共产品及服务的定价管理、公共服务质量及数量的监管、相关优惠政策的落实等方面。

[正文>>](#)

目 录

清洁能源

硅类多结太阳能电池转换效率达到 30.2% 刷新世界纪录	1
中国光热市场：昙花一现还是蓬勃发展？	3
国内首个鱼腹式光伏索桁架并网成功	4
天然气市场化启动 “亚洲溢价”有望彻底改变	6
美国分布式发电缘何发展快	9

能源互联网

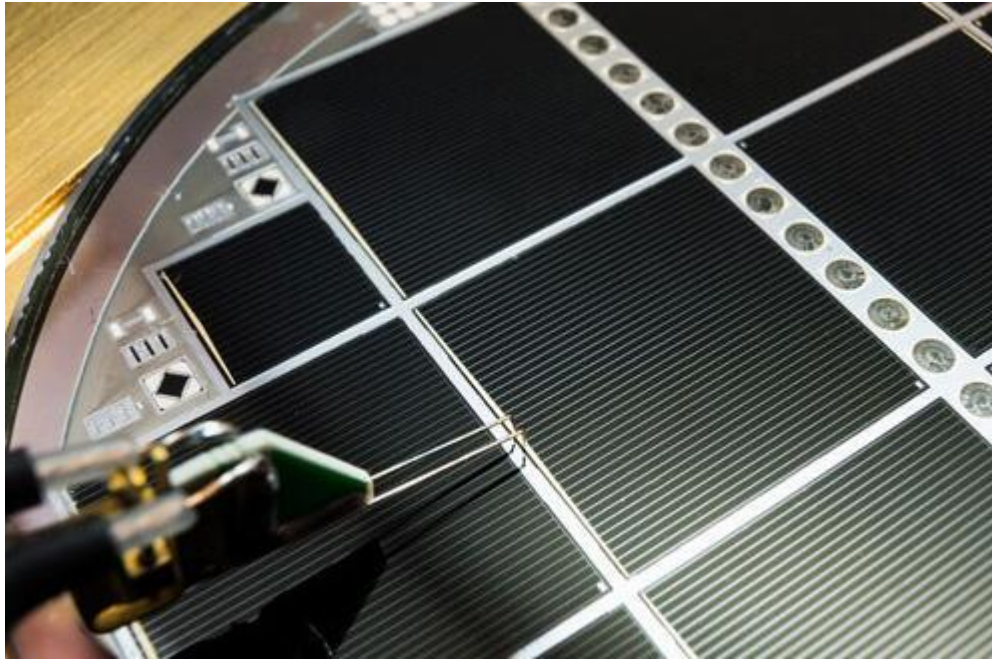
电力市场化改革之两大重要发力点	14
智能电网成可再生能源大规模消纳突破口	16

智慧生活

潜伏在马路两边的高科技：太阳能垃圾桶	21
温岭市智慧城市项目 PPP 模式设计案例分享	24

硅类多结太阳能电池转换效率达到 30.2% 刷新世界纪录

德国弗劳恩霍夫研究机构 11 月 9 日宣布，该机构的太阳能系统研究所（Solar Energy Systems ISE）与奥地利意唯奇集团公司（EV Group, EVG）合作，利用硅（Si）基板成功生产了转换效率高达 30.2% 的多结太阳能电池。



这是德国弗劳恩霍夫研究机构与 ISE 研究所（Fraunhofer ISE Callab），对 4cm² 面积的太阳能电池测得的转换效率结果。

该结果高于以前测量的纯硅类太阳能电池的转换效率纪录 26.3% 和理论转换效率 29.4%，刷新了该类别的世界纪录。

发布称，研究小组在此次成果中，采用了在电子产业广为人知的“晶圆直接键合（direct wafer bonding）”技术，将 III-V 族半导体材料嵌入硅中 2~3 μm。

具体为，激活等离子体之后，将太阳能电池单元材料在真空中加压键合。III-V 族半导体材料表面的原子与硅原子形成键，可制成单片元件。

发布称，此次实现的转换效率，是完全整合的此种硅类多结太阳能电池的首项成果。

III-V 族半导体与硅的多结太阳能电池，由各太阳能电池单元材料相互重叠构成。即“隧道二极管”将镓铟磷（GaInP）、砷化镓（GaAs）、硅三个材料层进行内部连接，以覆盖太阳光谱的吸收范围。

最上面的 GaInP 层吸收 300~670nm 波长、中间的 GaAs 层吸收 500~890nm 波长、最下层的硅吸收 650~1180nm 波长的太阳光，并将其转换为电力。III-V 族半导体层是在 GaAs 基板上外延析出形成，与硅基板接合。

虽然从外观无法了解内部结构的复杂性，但据称作为太阳能电池单元与以往的硅类产品相同。就是说，由于是前面与后面都有接点的简单结构，因此可以制造成太阳能电池板。

但称，外延析出和半导体与硅的连接成本的降低，是作为太阳能电池板实用化的课题。弗劳恩霍夫研究机构的研究小组打算在今后研究解决这一课题。

目前，弗劳恩霍夫 ISE 正在弗里堡建设“高效率太阳能电池中心（Center for High Efficiency Solar Cells）”，据称将成为使用III-V 族半导体与硅的新一代太阳能电池技术的开发基地。

[<<返回](#)

中国光热市场：昙花一现还是蓬勃发展？

近日，中国国家能源局宣布将在 2020 年前将太阳能供热容量提高至 5GW，并为首批 1.3GW 容量的建设提供上网电价补贴，此消息为疲软的全球太阳能供热市场打了一剂强心剂。不过，考虑到疲弱的经济灵活性以及中国太阳能供热之前的发展情况，我们认为这个目标可能不一定能够实现。

11 月 7 日，国家能源局完成了中国电力系统的十三五规划，其中要求在 2020 年将太阳能供热容量提高至 5GW，这一目标仅为 11 个月前提出目标的一半。

今年 9 月，20 家太阳能供热开发商共享了首批 1.3GW 补贴容量资格。这些项目的上网电价可以达到 CNY1.15(\$0.17)/kWh，是中国最近大多数光伏拍卖平均电价的 2.3 倍。到 2018 年，首批太阳能供热项目预计开始服役之时，光伏容量的电价极有可能大幅下跌，与当下光伏电价的最低水平保持一致。

为了公平起见，我们可以用“光伏+储能”系统作为对比的基准。结果显示，太阳热能的成本更具优势。然而，中国一些阳光充足的地区通常都是太阳能供热开发商的首选位置，但这些地区的煤电电力供应通常已经供过于求，可再生能源发电的限电情况相当普遍。太阳能供热的储存也很难解决这个问题。

目前来看，首批太阳能供热项目将于 2018 年底开始服役，并在 2019 年进入示范运行状态，而第二批获准的太阳能供热项目将取决于首批项目的进展情况。乐观的情况下，大多数项目均提前开始服役，然后拿到新的补贴资格。据了解，第二批项目的规模是第一批的 2 倍，预计将在 2020 年前累计 3GW 太阳能供热容量；而在最坏的情况下，可能由于首批项目中发现了一些问题，政府决定停止新的额度分配。此时，服役太阳能供热的总容量将被限制在 1GW 以下。

政府的支持有助于中国发展太阳能供热技术，从而为未来出现大量储能需求，而电池成本高居不下，无法应对这些需求的情况做好准备。

美国的 Bright Source 和 SkyFuel 公司将作为首批某些项目的技术提供商，SolarReserve 公司暂未参与项目，但未来可能参与神华集团容量高达 100MW 的项目。

[<<返回](#)

国内首个鱼腹式光伏索桁架并网成功

11月7日，国家发改委、国家能源局正式发布《电力发展“十三五”规划》，与最近一次2001年出台“十五”电力发展规划已时隔15年。在此次发布的“十三五”电力规划中，进一步明确清洁能源和新能源发展目标，对国内能源结构调整产生了积极的促进作用。以太阳能发电为例，将新增投产0.68亿千瓦以上；截至2020年，太阳能发电总装机目标1.1亿千瓦，其中分布式光伏发电达到6000万千瓦以上，意味着长期在国内被冷落的光伏分布式市场即将进入建设提速期。

“光伏天生具有与分布式天然结合的基因。”国内在光伏应用市场摸索几年后，逐渐将发展重心调整回到分布式上，各种创新模式也层出不穷。记者发现，不少企业凭借自身拥有的丰厚资源、过硬的人才队伍以及超强的科研攻关能力，将光伏分布式模式创新带入一个新的高度，这其中不乏一些拥有国企背景的上市公司的身影。

分布式新模式不断涌现

近日，国内首创的“污水处理厂+鱼腹式光伏索桁架”光伏分布式项目，在河北衡水深州市嘉诚水质净化厂并网成功。该项目隶属北控清洁能源集团有限公司（下称“北控清洁能源”），项目总规模为0.3兆瓦，共计安装1078块组件，同时选用了单玻和双玻两种组件型号。



在项目现场，记者看到，长75米宽51米正常运行的一号生化池，距池壁顶上空2.5米处，14排以往被放置在屋顶或地面的光伏组件，稳稳“站”在14条77米长、横跨生化池的钢索上，宛如高空钢丝上的“舞者”。所采用的具有通透感的单双玻组件，在巧妙提升项目空间感的同时，竟然使得污水处理池项目的整体设计中，呈现出环境友好、美观和谐的艺术气息，令人叹为观止。

“北控清洁能源股东下辖近500家水厂资源，与光伏分布式项目有着天然结合优势。但水厂建设光伏分布式电站需要克服造价高、腐蚀性环境等特有的技术、经济难点，采用新技术、新设计方案成为项目成功的关键。我们遴选出几个条件成熟水厂进行先行示范，待项目成熟后再向全国水厂推广，因此，首个示范项目的标准制订至关重要，责任也十分重大。”北控清洁能源技术及研发部常务副总经理兰云鹏在接受本报记者采访时介绍。

北控清洁能源技术及研发部总经理助理孙海燕介绍，深州项目结构采用了国内首创的鱼腹式光伏索桁架的形式，组件全部通过减震节点紧固在一根 77 米长的钢索上，需要克服大跨度、高空间、在高腐蚀环境下光伏组件容易出现的各个难题。同时，在施工过程中，仍要保证污水池正常生产的情况下临空作业，挑战可想而知。

当时设计施工难度之大，技术标准要求之高，还要保证项目的收益率，曾让几家 EPC 主流企业却步。孙海燕说：“当我们拿出自己的质量要求给承建商时，几家主流 EPC 企业都表示难度很大，同样具有国资背景的中清能中标后，建设过程中也经历了方案的多次推倒重建。”

“深州水厂未来还将安装储能系统，配备水厂的负荷侧管理系统，将是一个具备示范意义的光伏+储能+负荷侧的智慧水厂工程。”北控清洁能源智慧能源及储能事业部副总经理沈聪说。

创新精神造就精品工程

超高技术标准收获了超高效的全套解决方案，首个国内创新型鱼腹式光伏索桁架应运而生。在实现度电成本降低 30%以上，工期缩短 35%以上的基础上，还解决了“污水处理厂跨度空间大和光伏电站融合难”和“大跨度、高空间组件易隐裂”等难题，取得减震节点、上空支架防腐等多项专利技术。该体系用钢量少、承重强、成本低、工期短，与传统钢架结构方案相比优势明显，并可适用普通山地、荒坡、水池鱼塘以及林地等多种大跨度应用场地，可保障正常的农作物种植及养鱼，具有广泛的推广价值。

作为传统“耗能大户”的污水处理厂，通过建设分布式光伏电站自发自用，北控清洁能源实现经济效益和环境效益的双赢。以首个采用该体系并网的深州项目为例，当地执行的峰谷电价，预计项目年均发电量将达 34.1 万 kWh，自发自用率逾 99%，每年可节约 136.4 吨标准煤。

据了解，北控清洁能源是北控水务集团、中信产业基金和启迪控股联合控股的香港主板上市公司，致力于发展以太阳能发电为核心、风电及地热等多种形式为补充的清洁能源，开拓智能微网、储能、售电等业务。目前，北控清洁能源已投资、建设、运营超过 2GW 的光伏电站，项目覆盖河北、河南、山东、云南、内蒙古、西藏等多个省市。北控清洁能源股东旗下近 500 家水厂将迎来与光伏等清洁能源分布式相结合的智慧清洁能源水厂改造。未来，北控清洁能源将依托于水厂、物流中心、园区等股东方资源分布式项目，形成示范效应，以点带面开阔分布式光伏应用，遵循“有担当、有价值、有分享”的核心价值观，尽自身的责任，为推进国家能源战略转型添砖加瓦。

[<<返回](#)

天然气市场化启动 “亚洲溢价”有望彻底改变

作为全球的油气消费大国，中国却因缺少定价能力而不得不支付油气市场“亚洲溢价”。上海石油天然气交易中心投入运营有望改变这一局面。

11月26日，中国第一个国家级平台——上海石油天然气交易中心正式投入运行。

当天国家发改委主任徐绍史、上海市市长杨雄、中石油董事长王宜林、中石化董事长王玉普和中海油董事长杨华等出席。

国家能源局规划司副司长何勇健表示，“十三五”期间中国将积极推进天然气价格改革，降低管输气价，逐步开放生产、销售气价，实施气、电价格联动。推进天然气接收和储运设施公平开放，扩大海上低价LNG进口，做大蛋糕，摊薄成本。合理布局天然气网络和服务设施，鼓励大用户直供，加强国内天然气勘探开发。

“上海石油天然气交易中心将是‘十三五’期间天然气市场化进程的平台。”上海一位天然气专家介绍。

据了解，自2015年7月1日试运行以来，上海石油天然气交易中心的交易量屡创新高。今年1-10月份，其管道气共成交153.8亿立方米（双边）、液化天然气（LNG）成交131.6万吨（双边）。国家发改委主任徐绍史透露，预计2016年天然气单边交易量有望突破150亿立方米，占全国消费量的8%。

“目前，三大石油管道天然气资源均被纳入交易中心交易。另外已有八家省级天然气管网公司通过交易中心买卖管道气，包括中国燃气、港华燃气、新奥燃气及北京燃气在内燃气企业交易量增长迅速。截至10月31日，累计开发会员269家，其中，交易类会员260家，非交易会员9家，交易中心会员规模持续增加。”上海石油天然气交易中心介绍。

“未来城市门站价格将被取消，政府只对管输价格进行监管。”国家发改委价格监测中心调研员刘满平表示。

天然气市场化

据了解，过去国内天然气价格由天然气出厂价、天然气管输价格、天然气城市门站和天然气终端价格等多个价格共同组成，“而每个价格都需要国家发改委和地方政府批准。”上述上海天然气专家说。

因此，中石油等石油央企、地方燃气企业与众多非居民和居民天然气都受到了巨大的影响。“石油央企对天然气的生产、进口量顾虑很大，非居民和居民天然气也对天然气价格不满意。”他说。

更重要的是因为国际天然气价格不断变化，因此中国只能被动接受国际气价。

10月12日，国家发改委相继出台《天然气管道运输价格管理办法（试行）》和《天然气管道运输定价成本监审办法（试行）》，提出将天然气格管输价从城市门站价中分离出来，重新制定。刘满平表示，未来城市门站价格将被取消，政府只对管输价格进行监管。

这样一来，石油央企、地方燃气企业就可以通过上海石油天然气交易中心交易各自生产或进口的天然气。

刘满平表示，天然气价格改革，在很大程度上是控制配气费。因为配气费占比例过高，环节过多，目前中国的配气费主要由增容费、计量费、调峰费、营业税金以及附加利润构成。“规范和控制配送气的费率水平是天然气价格改革的重要目标。”

对此，苏伊士中国区全球能源管理副总裁古德伟表示同意。

他认为，国际能源贸易市场正从地理上连接起输气管、储气站的实体中心建设转向囊括了管网体系、交易节点的虚拟中心搭建。在这个过程中，一个透明开放的交易平台及配套完善的市场机制至关重要。

这种更优的价格和更多的透明性事实上正反映了交易中心在发现真实价格、促进资源流通方面的巨大作用。此前，伴随亚洲需求的崛起，中国已有超过60%的原油需要从国外进口，天然气的对外依存度也超过30%。作为全球的油气消费大国，中国却因缺少定价能力而不得不持续支付着油气市场的“亚洲溢价”。上海石油天然气交易中心投入运营有望改变这一局面。

不过，刘满平透露，上海石油天然气交易中心的发展还面临着一些障碍。

目前中国不同气源的定价机制也不一样。“价格不统一，就无法反映真正的成本。”他认为，中国天然气的价格改革不能只看价格，还要综合产业结构和财税政策等一起改革。

中石油冬季保供交易

中石油是国内天然气市场的主力，因此其上海石油天然气交易中心的活动必然成为各方关注的焦点。

11月17日、18日两天，中石油华北天然气销售公司在上海石油天然气交易中心完成首次冬季天然气保供线上交易，标志着中石油作为国内最大的天然气供应商迈出了利用市场化手段解决冬季调峰供应的第一步。

此外，上海石油天然气交易中心人士透露，它正与中石油积极协商明年夏季交易价格下浮的相关事宜。

据了解，此次中石油华北天然气销售公司共在交易中心完成两笔保供交易，总挂卖量为2700万立方米，最终成交1210万立方米。其中，天津滨达燃气实业有限公司17日成交210万立方米，津燃华润燃气有限公司18日成交1000万立方米。两笔交易的交收时间分别为11月21日至27日、11月21日至25日，交收地点为天津，成交价均为2.3元/立方米，与国家规定的天津市非居民用气基准门站价格相比上浮15%。

今年冬季保供期间，中石油将定期在上海石油天然气交易中心平台挂出一部分可调配气量，由市场用户根据需求摘牌。中石油承诺，凡是通过上海石油天然气交易中心平台摘牌得到的天然气，将坚持“先摘先得，保证送到”的原则，确保交易合同的严肃性。同时，对于冬季用气高峰实现价格上浮的用户，在夏季用气淡季，用气价格将给予下浮，以促进天然气销售。据了解，今年夏季中石油已经在部分地区进行了降价促销，降幅在 0.1 至 0.4 元/立方米不等。

上述上海天然气专家表示，随着冬夏用气价差的出现，对于储气设施而言，“夏季低价购气、冬季高价售气”的盈利模式变得可行，这将大大有利于实现其经济效益，由市场形成储气、调峰价格的机制正在发挥作用。

[<<返回](#)

美国分布式发电缘何发展快

区域能源转型是国际能源转型中很重要的一个环节。分布式能源系统汇集多种能源形式，不仅能够协调不同能源资源的合理利用，同时可靠性更高，特别是在发生自然灾害的情况下，分布式能源系统的抗御性更强。不同的国家或地区为促进分布式光伏发展，制定的政策略有不同，早期光伏度电成本较高，多以初始投资补贴政策进行推动，目前主要以上网电价补贴和净电量结算政策为主。目前分布式发电有很多，美国主导的技术主要有两项，一个是屋顶的太阳能，一个是在美国发展规模比较大的热电联产。

成本下降政策干预推动分布式能源快速发展

据美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室林江博士介绍，分布式发电快速发展有两大推动因素，一个是发电技术的革新带来的成本下降，第二是美国联邦层面和州层面的政策干预。以美国分布式太阳能发电为例，从 2009 年以来，由于太阳能组建成本的下降，分布式太阳能发电成本大幅度下降。不过，在太阳能成本方面，美国并不是走在世界最前列，德国居民的太阳能发电成本还不到美国的一半，并且在美国不同地区太阳能发电成本有比较大的变化，仅有 20%的居民分布式太阳能发电成本在每千瓦时 3 美元以下，所以太阳能价格仍然有较大下降空间。

林江表示，美国在联邦层面有很多的政策驱动，如减免分布式发电项目部分投资税、缩短分布式发电项目资产的折旧年限、简化分布式发电项目经营许可证审批程序、支持分布式能源项目并网。在最近推出的能源政策法案当中，提出了对于商业系统税务减免降到 10% 的计划。此外，美国环保部要求 2030 年加大清洁能源发电的比例，还有专门对清洁能源发电厂的一些政策。在州层面也为消费者提供了许多激励机制，最重要的一个是可再生能源组合标准，如零售电价等。

类似情况还有德国，德国光伏市场在政策刺激下于 2008~2010 年出现爆发式增长，分布式光伏累计装机 26.3 吉瓦，装机占光伏总装机比例接近 75%。据了解，从 2009 年开始，德国鼓励用户自发自用，对自用电量进行额外补贴，自用电量比例越大，补贴程度越高。目前德国光伏发电已实现用户端平价上网，住宅型光伏的上网电价低于零售电价，由此可见，分布式光伏自发自用比例的提高能够增加项目的投资收益。此外，德国还采取了一系列支持政策进行推动分布式光伏的发展，包括可再生能源法、投资税收抵免优惠、政策性银行优惠贷款、地方性资金支持等。林江强调，如何能够去更好地支持太阳能发电其实主要的是在设计环节，在设计费率方面，要让太阳能发电者能享受到红利，降低固定费率，如果固定费率较高的话会极大影响太阳能的吸引力。

不过，由于光伏系统成本下降较快，德国自 2009 年起开始削减光伏补贴额度，2012 年 4 月颁布的《可再生能源法修正案》生效，不同规模的光伏发电项目享受的上网电价将以特定比例逐月递减，每月的递减比例取决于年度光伏系统的安装数量，电价补贴采取总量控制，当累计装机达到 52 吉瓦时不再对新增光伏装机进行电价补贴。

“分布式热电联产系统”被列为美国长远发展规划

根据 NavigantResearch 最新研究报告显示，2024 年全球商用热电联产系统安装量有望接近 43000 个。热电联产是指发电厂既生产电能，又利用汽轮发电机做过功的蒸汽对用户供热的生产方式，即同时生产电、热能的工艺过程，较之分别生产电、热能方式节约燃料。在过去几十年，美国热电联产也得到了大规模发展，主要是集中在工业行业，据林江介绍，目前美国总装机规模达到了 83 吉瓦，占总发电能力的 8%，占实际发电量的 12%，美国分布式发电方式包括天然气多联供、中小水能、太阳能、风能、生物质能、垃圾发电等，其中大部分是利用天然气作为热电联产的能源形式。

NavigantResearch 公司高级研究分析师布雷特·费尔德曼解释说：“随着能源市场正在经历伟大变革，商用热电联产系统应用正在以一种灵活的解决方案受到许多终端用户如公共事业单位和政府的青睐。除此之外，现代化电网建设步伐加快对电网弹性需求越来越高，这也推动了热电联产系统的部署。”当前，美国政府把进一步推进“分布式热电联产系统”的发展列为长远发展规划，并制定了明确的战略目标：力争 2020 年在 50% 的新建办公楼或商用楼群中，采用“分布式热电联产”模式，将 15% 现有建筑的“供能系统”改建成“分布式热电联产”模式。

整合多种能源可以促进系统效率的提升，因为不同能源发电峰值时间不同，在有智能电网的调节下，结合创新技术可以实现发电错峰，减少能源消耗。另外，电网需要提供更智能的服务，做到更加灵活地应对用电高峰的情况。就像在太阳落山后会出现用电高峰，而太阳能供给侧会出现供应不足的情况。

林江强调，很多的时候人们会忽略一点，就是集成电网的储能能力，这个热储能潜力是很高的，甚至建筑本身其实也可以作为热储能的工具。微电网技术，特别是对于热电联产来说，与智能电网结合后，其成本效益比大幅上升，极大提升了电网的运营效益，也可以使微电网避免一些断裂的情况，实现最佳运转的状况。

[<<返回](#)

电力市场化改革之两大重要发力点

电力行业是能源领域的支柱行业，更是国家未来能源战略的重中之重。国家大力推进电力市场化改革的决心，在电改 9 号文中得到了充分的体现。电力市场化改革中，有两个重要的着力点——以价格的自由竞争为改革核心，“放开两边，管住中间”和以特高压电网和储能产业的发展为抓手，为电力市场化提供基础设施的支撑。

坚持“放开两边，管住中间”的改革方向

回顾历史，电力改革之路首先要避免陷入“盲目反垄断”和“盲目市场化”的误区。废除行政垄断对电力改革意义重大。其次，在改革方法论上，必须从中国国家基本经济制度和经济安全出发，在保持国家电网整体化的基础上，通过市场化改革和资本化重组走上现代公司制度的创新之路，实现有序放开。

过去的电价机制是“管住两头挤中间”，发电侧的电价和销售侧的电价由国家发改委定价，中间留有模糊成本。输配电价获批以后则是“管住中间放两头”，用户方和发电方的价格全部放开，所有企业都可以进入市场实行直接购电，最终形成“多买方——多卖方”的市场结构，有利于为用户提供更廉价的电力产品。

电网的主要收入来源从原来的统包统销的购销价差，转变为现在的按照输配电价收取过网费，盈利模式发生了根本性的转变。如此一来，既能提高电网企业的运行效率，强化其成本约束力度，也能提升电网公司在过网定价环节形成良好机制的动力。尤其是能够促进电网企业加快推进电网线路输配能力的建设，提升电网基础设施创新升级。

为电力市场化改革提供基础设施支撑

特高压电网和储能产业是电力市场高效、自由交易的物质基础。特高压技术是当今世界电网技术的制高点。大力发展特高压的优势有以下几点：

第一，特高压电网具有较好的稳定性和兼容性，有利于协调各级电网的发展，确保输电的安全、清洁、高效、可持续供应；第二，以特高压电网为基础的全球能源互联网若能顺利推进实施，将极大地拓展、刺激电力行业的市场空间和投资热情，对于保持我国经济中高速增长，缓解经济下滑压力具有重大意义；第三，中国模式的优势可以为解决区域市场不匹配问题提供助力。

储能产业方面，储能公司是发电厂及电网公司的“仓库”，它的存在直接改变了过去电力行业即发即用的传统模式。

首先，储能能够实现平滑输出，消除昼夜峰谷差，有效减少“弃风”、“弃光”现象；满足新能源发电平稳、安全接入电网的需求，从而降低清洁能源发电对电网安全稳定运营的不利影响，促进清洁能源的高效开发利用，是涉及能源资源和能源安全的重大战略性技术。

其次，电力市场化搭建能从应用端激发储能产业技术破局。一旦全国性电力市场搭建成型，就会从需求侧激发储能产业的创新和发展，最终形成可推广的储能技术及商业模式。有效的电力市场

机制能够营造出良好的外部市场环境，带动储能产业企业参与商业化的电力服务，最终鼓励政府力量与社会资本齐头并进，加速实现储能产业技术与商业模式的突破。

[<<返回](#)

智能电网成可再生能源大规模消纳突破口

“加快发展智能电网是实现我国工业转型升级，实现节能减排的客观需求。近年来全球大规模可再生能源装机容量不断增长，而我国增速最快，这些可再生能源都要依靠智能电网来消纳，目前迫切需要加快智能电网发展。”近日，在中国电机工程学会年会的智能电网技术与装备论坛上，工业和信息化部党组成员、办公厅主任莫玮如是说。数据显示，截至2016年6月底，中国风电并网容量达到1.37亿千瓦，太阳能发电并网容量达到6304万千瓦。中国电机工程学会副理事长兼秘书长谢明亮表示，预计到2020年中国风电并网容量将达到2.1亿千瓦，太阳能发电并网容量将达到1.1亿千瓦。



智能电网助推可再生能源大规模消纳

日前召开的国家能源委员会会议指出，要集中力量在可再生能源开发利用特别是新能源并网技术和储能、微网技术上取得突破，全面建设“互联网+”智慧能源，提升电网系统调节能力，增加新能源消纳能力。

工业和信息化部产业发展促进中心主任王伟在上述论坛表示，近年来，我国智能电网发展取得了举世瞩目的成就，特高压交直流输电、柔性直流输电、灵活交流输电等技术打破了国外垄断；大电网安全控制、可再生能源并网、分布式电源接入等方面位居国际前列。

据国家能源局公布的《2015年度全国可再生能源电力发展监测评价报告》，2015年弃风限电形势严峻，全国弃风电量339亿千瓦时，同比增加213亿千瓦时。“我国目前已经是全球第一风电大国，但是风电发电量还小于美国和德国。可再生能源规模化利用，最终要靠智能电网、合理规划来解决。”国家能源局监管总监李冶坦言。

《“十三五”国家科技创新规划》明确指出，要发展智能电网技术，重点加强特高压输电、柔性输电、大规模可再生能源并网与消纳、电网与用户互动、分布式能源以及能源互联网和大容量储能、能源微网等技术研发及应用。

“在新能源应用领域，智能电网建设要重点突破清洁能源大规模并网及高效利用、新能源发电调度运行与智能控制、大容量海上风电并网等关键技术，大幅提升清洁能源消费比重，最大限度地发挥出智能电网的整体效益。”谢明亮指出。

除此之外，智能电网的发展也要关注到工业领域，结构调整的趋势。莫玮表示，目前及未来较长一段时间，我国工业布局仍然以长三角、珠三角等东部沿海为主，沿海十二个省份电力消费量占全国比重的50%左右，但是，76%的煤炭资源和90%的陆地风能资源主要分布在西部的省份，能源资源和用电需求在空间分布上的差异决定了我国必须通过大规模西电东送来保障全国用电，这对智能电网建设提出了远距离、低损耗的迫切要求。另一方面随着丝绸之路经济带、长江经济带、京津冀一体化，东北振兴中西部地区相关政策的出台，承接产业转移，我国迫切需要智能电网同步规划和配套建设。

电热联合突破可再生能源消纳瓶颈

记者了解到，目前导致我国三北地区弃风弃光的因素主要有三个，一个是系统灵活性不足，二是三北地区电力系统装机以火电为主，调节能力偏弱。三是三北地区供热期长，系统中热电联产机组占比大，热电联产机组以热定电的运行模式进一步降低了系统的调峰期。

清华大学教授闵勇在上述论坛上指出，电热联合系统通过热电联产、电制热实现耦合，从而使两个系统的运行产生相互影响，成为了电力和热力的耦合点。通过这个耦合点，电力系统和热力系统发生了关联性。

电力系统与热力系统的结合究竟将如何提升电力系统运行的灵活性？据闵勇介绍，电力系统和热力系统物理特性天然具有互补性，电能易传输、难存储，具有实现大规模能源资源调配的平台优势；热能难传输，易存储，热力系统中的热水、建筑围护结构和输配管网都具备一定的天然储热特性，在系统中再加入储能环节，时间常数可达到12到24小时，能够满足电力系统日调节的需求。电热联合系统中控制手段更多，调整空间更大，通过对电力热力协调互补能力充分利用，能够提升电力系统运行控制灵活性。

储能技术重要性逐渐凸显

由于可再生能源具有间歇性和波动性的特点，储能的缺失也成为了电网无法大规模消纳的原因之一。储能系统能够帮助可再生能源电站进行调峰和平稳输出，在不增加电网容量的情况下提升可再生能源的消纳能力。

2015年，国家能源局委托部分研究机构启动储能“十三五”规划课题研究工作，希望在未来能为储能行业的发展提供较为明确的政策指引和支持。事实上，智能电网、能源互联网正在深刻的影响着人类的发展，这些都离不开先进的储能技术。

中科院物理所研究员李泓在上述论坛表示，在国际上，日本、美国相关部门对各种储能技术都已有长远规划，我国也逐渐认识到了储能的重要性，在今年年初，储能领域被列入了《“十三五”

国家科技创新规划》。国家电网也将大规模储能技术融入到了集成到电网管理以及后期清洁利用，正在根据产业链逐步布局。

李泓介绍说，目前我国的储能领域在基础研究、关键技术、示范项目、产业化和商业化都有不同部门设计。工信部和国家发改委也正在对一些项目进行产业化和商业化。在政策层面，国家发改委和能源局也正在编写储能产业发展指导意见。

[<<返回](#)

潜伏在马路两边的高科技：太阳能垃圾桶

可能你很难想象，潜伏在马路两边的垃圾桶，居然还能充满高科技。



最近，新加坡最著名的商业街乌节路（Orchard Road），就上岗了一批智能垃圾桶——靠太阳能驱动，能将垃圾进行压缩处理。装满以后，可以自动清洁人员发送信息。更神奇的是，这批垃圾桶还装有 WiFi，可以辐射周围 30 米的距离。人们享受 WIFI 的同时，也会收到附件商家的广告。



有 WiFi 的垃圾桶

根据新加坡《海峡时报》的报道，这些是科技公司 Terra Sol 和乌节路商业联盟（Orba）花了一年时间引进这批特殊的垃圾桶，正在进行为期 3 个月的试点。

这款智能垃圾桶原本是美国 BigBelly 公司的产品，已经卖了几十年了，推广到了全球 45 个国家和地区。它的特点在于，120 升的容量，却可以通过压缩技术容纳 5 倍体积的垃圾量，能将垃圾桶的清洁频率由之前的每天两次，降低为每周一次。它不仅提升了垃圾处理和收集的效率，而且以太阳能为驱动，十分环保，因此常常被使用在购物中心、大学校园等人流量大的地方。



美国爱荷华州的智能垃圾桶



城市街头的智能垃圾桶

不过在新加坡在引进这款垃圾桶的时候增加了一些新尝试，增加了 WiFi 热点和广告推送功能。WiFi 热点由当地的 StarHub 运营商提供，每天从上午 11 点到晚上 9 点之间开放。为了避免过度占用网络，每隔 15 分钟，人们就要重新登录一次，同时周围商户可以在人们登录时推送广告。

实际上，给垃圾桶增加这些数字化的新功能，也是 BigBelly 在商业模式上的一种创新。《福布斯》报道称，120 升的智能垃圾桶通常售价 4000 美元，数字化改造之后，BigBelly 就不再只单纯贩卖硬件设备，还能提供附加的软件服务。而作为城市的公共设施，智能垃圾桶加入广告可以适当补贴高昂的花费。

[<<返回](#)

温岭市智慧城市项目 PPP 模式设计案例分享

2015 年 12 月，国信招标集团股份有限公司承接了温岭市智慧城市一期 PPP 项目工作。集团针对项目组织专业人员成立 PPP 项目组，对项目进行了全过程的咨询服务，包括前期调研分析、PPP 方案编制工作、政府采购工作、PPP 协议工作等内容，取得了良好效果。本项目于 2016 年 5 月 23 日在温岭市住房和城乡建设规划局正式签署 PPP 项目经营协议合同。近日，本项目入选财政部会同 19 个部委（国家局）联合公布的第三批政府和社会资本合作示范项目名单。现就该项目的相关情况予以分析，供业内人士交流及后续项目参考与借鉴。

一、项目背景

智慧城市就是运用信息和通信技术手段感测、分析、整合城市运行核心系统的各项关键信息，从而对包括民生、环保、公共安全、城市服务、工商业活动在内的各种需求做出智能响应。其实质是利用先进的信息技术，实现城市智慧式管理和运行，进而为城市中的人创造更美好的生活，促进城市的和谐、可持续成长。

城市化进程的加快，使城市面临着交通、医疗、教育、就业、卫生环境、社会保障、公共安全等方面的挑战。在新环境下，如何解决城市发展所带来的诸多问题，实现可持续发展成为城市规划建设的重要命题。“智慧城市”是在物联网信息技术的支撑下形成的一种新型信息化的城市形态，也是当前世界各国城市发展的重大战略。

2014 年 3 月，中共中央、国务院印发了《国家新型城镇化规划（2014-2020 年）》，明确强调将智慧城市作为提高城市可持续发展能力的重要手段和途径。《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》（发改高技[2014]1770），作为我国智慧城市建设的第一份系统性文件，明确了建设智慧城市的重要意义；同时提出了智慧城市建设的基础性和共性的要求，树立了一些通用的行为准则。2015 年的国务院政府工作报告也提出了发展智慧城市的要求。

在此背景下，“智慧城市”成为解决温岭城市问题的可行之路，也是未来城市发展的趋势。2013 年温岭市入选国家智慧城市试点城市，开启了温岭市城市节约集约、生态宜居、和谐发展的新篇章。

该项目以物联网、大数据处理、移动、互联为技术手段，全面物联、充分整合、协同运作，从网络层、感知层、基础设施、基础平台、智慧应用平台进行全方位建设，确保智慧城市更加安全、畅通、便捷、高效、智能、绿色。

二、项目概况

1、项目类型、所属行业

温岭市智慧城市一期 PPP 项目为信息传输、计算机服务和软件行业。

2、投资规模

项目工程计划总投资 133369 万元（一类工程总投资约 68600 万元、二类工程总投资约 64793 万元，项目一二类工程中均有存量投入），其中建安工程费用为 124702 万元，占总投资额的 93.50%，项目资本金由社会资本自主筹集和财政拨款组成。

3、建设内容

项目分为两类工程。一类工程以智慧温岭基础体系建设为主，包括建设数据中心的机房、软硬件系统、基础系统和核心系统，完成系统架构的搭建，建设城市综合治理、城市应急指挥平台和城市管理服务三大应用系统平台，提供一系列便民服务，架构智慧温岭基础体系。二类工程在智慧温岭基础体系基础上，实现基于“互联网+”的智慧应用项目叠加，包括城市停车管理、智慧教育、智慧社区、城市照明、智慧旅游、智慧管网、智慧水务等内容的应用体系建设。

4、产出标准

项目产出内容主要从社会管理体系、信息支撑系统以及“智慧+”和运营发展模式进行分析，并设定相关标准执行。建设档次按照国内相关标准执行，为温岭市智慧城市一期项目创造模范效应。

5、运营服务范围及标准

项目运营服务范围：一类工程（智慧温岭基础体系）建设成果为民众提供便利与二类工程（基于互联网+的智慧应用项目）叠加，运营四大系统——城市照明综合运营系统、智慧停车系统、智慧社区系统及智慧教育系统，产生一定收益。

6、回报机制

一类工程通过政府购买服务方式获得收益；二类工程为用户提供服务，收取相应的服务费，项目类型属可行性缺口补助付费机制。

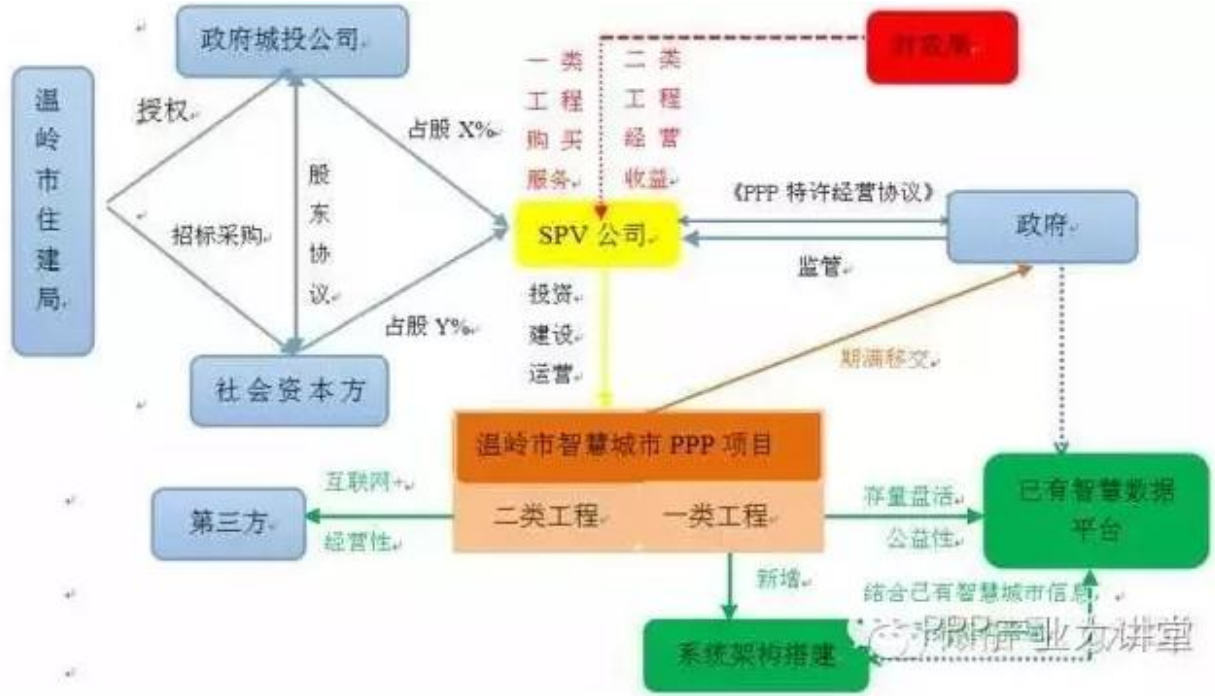
三、项目交易结构

1、运作模式

按照项目的自身特点，并结合项目收费定价机制、项目投资收益水平、风险分配基本框架、融资需求和期满处置等因素进行综合分析。项目采取 BOT 运作方式，由社会资本负责项目的投资、融资、建造、运营、维护、管理和用户服务的职责，政府的参与角色边界控制在公共产品及服务的定价管理、公共服务质量及数量的监管、相关优惠政策的落实等方面。

2、项目投融资结构

本项目投融资结构主要说明项目资本性支出的资金来源、性质和用途，以及项目资产的形成和转移过程等，如下图所示：



3、融资安排

项目公司初始投资主要由商业银行贷款、项目公司母公司注入的注册资本及政府初始投资补贴构成；资本金的到位次数及时间应满足该项目的工程建设、融资要求及法律规定。PPP 项目公司的注册资本金由合资双方按照各自认缴的持股比例同步缴纳到位。政府方由温岭市人民政府授权温岭市城市建设综合开发有限责任公司作为政府出资人。

项目公司将获得温岭市智慧城市一期项目特许经营权，负责投资、建设、运营与该项目相关的一、二类工程；该项目由一类工程可行性缺口补助和二类工程用户付费组成，项目采用银行贷款年限为 10 年。

4、项目资产权属

项目公司有权为本项目实施之目的合法、独占性地使用和合法出入项目场地，且该权利在整个合作期内一直保持有效。未经政府批准，项目公司不得变更土地用途，也不得擅自转让、出租、抵押或用于项目之外目的。

经营者负责项目设施的运营管理、安全生产、维护大修、更新改造等，并保证设施完好，经营期满无偿移交。

5、绩效考核指标

为更好地发挥温岭市智慧城市运营效果，项目建成后，应该加强对项目公司运营管理工作的考核，主要通过城市运营管理能力、智慧城市保障体系、信息产业总产比占比、资源利用等指标进行考评，当期服务费按考评后应支付的比例确认。

四、项目风险分配

经过探索，温岭市智慧城市一期 PPP 项目从战略规划控制、技术控制、管理控制、人员控制、环境控制等方面确定风险管理体系架构；在风险分担问题上，项目建成后对项目公司城市运营能力、智慧城市保障体系、利益相关者满意程度等方面设定相关运营服务标准，温岭市人民政府与中程科技有限公司明确规定，如果未达到约定标准将另行协商解决。关于资本退出机制，该项目性质具有公益性，当遇到不可抗力或不可预见事件对其运营造成严重影响时，政府有义务介入，以保证系统的正常安全运行，从而最大限度保障城市居民的利益。如果中程科技有限公司因为自身经营不善、违约等行为而导致工程建设或正常经营难以为继，政府将介入并接管项目资产及负责后续运营。

五、项目边界条件

1、合作期限

项目合作期限为 15 年，其中建设期 3 年，运营期 12 年。

建设期：该项目计划 2016 年开工，一类工程 2018 年建成投入使用，建设期 3 年；二类工程 2020 年建成投入使用。

运营期：该项目一类工程运营期从 2019 年开始至 2030 年；二类工程运营期从 2021 年至 2030 年。

2、项目的配套设施建设

本项目的水、电、路等配套设施情况由投资人自行调研踏勘，并由投资人完善，使其满足项目的建设、运营；本项目的电力接入系统由投资人负责建设。

3、项目公司组建

项目公司成立由社会资本方——中程科技有限公司出资 54902.40 万元，占股 80%，温岭市城市建设综合开发有限责任公司代表政府以现金形式出资 13725.60 万元，占股 20%，且注册资本不低于 1000 万元。

4、定价调价机制

在可行性缺口补助付费机制下，社会投资机构能为社会提供优质的运营服务，既达到规定的建设标准和技术服务标准，自身又能获得一定的利润。该项目二类工程为用户提供服务，可以收取相应的服务费。为保证项目的公益性，项目公司二类服务的收费定价及调价机制须得到相关部门批准后方可实施。同时，为保证社会资本方的合理利润，政府方有义务对收益不足的一类工程给予财政资金补贴。

在经营期内，设置合理的调价机制可以降低风险带来的影响。调价机制主要针对二类工程服务单价的调价。根据温岭市的实际情况，确定以国家、温岭市统计单位公布的基础数据为调价因子，制定相关调价公式，项目公司可根据能源、材料、人员工资的变动以及由于政策法规的变更影响等因素，计算二类工程下一年的经营成本，若有必要可以向政府方提供服务价计算依据，提出调整服务单价或补贴费用的要求，政府方应履行必要的审核、审批程序，并在 1 个月内给予答复。

5、项目监管

温岭市人民政府为项目的政府监管主体，与用户监督、利益相关者共同构成该项目监管构架；未来不排除引入第三方咨询机构，对项目公司的履约情况进行监督或中期评估；由温岭市人民政府，依据特许经营协议对项目公司实施合同监管；由温岭市人民政府等项目涉及的其他政府部门对项目公司进行行政监管；温岭市财政局物价部门对项目收费进行监管；温岭市环保局对环境质量进行监管；项目最终用户将作为用户/公众监管主体对项目公司提供的服务进行监督，并有权对其服务向温岭市人民政府进行投诉或提出建议；贷款人将就项目资金使用及还款进度进行监管；由于权益、风险的传导机制，工程承包商、工程监理方等项目利益相关者将依据各类协议对项目公司的正常运转和实际履约情况予以监督和约束。

6、政策性补助、补贴

社会资本方应提供本项目的相关资料，积极协助招标方争取国家、省的补助和补贴。由于本项目建设获得的补助、补贴，除由相关政策明确规定直接补贴给项目公司外，其余的归政府拥有。其中，获得专项资金、以奖代补资金等按工程建设进度予以拨付，待项目运营时在供暖服务费中逐步进行抵扣。

六、项目特点及亮点

1、盘活存量资产

该项目对温岭市智慧建设过程中已有的水网、公安等智慧平台数据进行存量盘活，转化现金流，可用于建设其他项目，或用于归还往年政府债务，有效降低负债率；同时避免政府资源二次投入造成资源浪费。

2、经营性与公益性捆绑开发

该项目一类工程以公益性为主，不存在第三方付费，主要由政府购买服务；二类工程为经营性项目，通过项目公司专业运营可产生稳定收益。该项目约定二类工程项目的收益上限，超额收益归还政府或用于抵扣政府的可行性缺口补贴。此种捆绑开发模式，一方面有效缓解了社会资本方对非经营性项目参与度不足的状况；另一方面通过收益性项目弥补公益性项目缺口，降低政府的财政压力支出。

3、制度设计

①从项目的全生命周期做好制度设计，主要体现在按绩效付费，合作期限内工程质量存在缺陷问题，由社会资本方负责管理维护；

②全生命周期整合度高，将项目的建设、融资、建设及运营维护有效整合，尤其针对智慧城市这类涉及软件开发、对项目衔接性要求较高的项目；

③在可行性缺口补贴方面，从智慧城市整体效益出发，采取“补建设”与“补运营”相结合的方式，兼顾全生命周期效益；

④项目风险识别分配全面、科学：项目设计除了分析传统的建设成本超支、收益不足等风险；强调了智慧类项目信息安全、技术及人才等方面的风险；

⑤创新方面：智慧城市本身即是城市管理工作治理方式的创新，对此类项目的绩效考核也进行了创新。智慧城市不像传统类项目，比如：道路有明确的设计标准、养护等级等量化指标，智慧城市更多的是定性方面的描述。本方案尝试了绩效指标的设计；

⑥为加强政府执行力，为该项目设立了智慧办公室、PPP 工作小组，有力推进了项目的进展。

4、资格后审

该项目的投融资结构、合同结构和监管结构较为全面合理，这归功于项目准备阶段对交易结构设计的重视。该项目区别于其他 PPP 项目的亮点在于：项目招标采用资格后审，可避免资格预审的环节和费用、大大缩短招标投标过程，有利于增强投标的竞争性；对业主来讲，扩大了选择的余地，提高了工作效率，从开标到确定中标人时间较短，潜在投标人的信息得到有效保密，切断了信息传递，减少了围标、串标等现象的发生，同时从源头上进一步预防腐败现象的发生。

5、契约精神

契约精神是公私合作关系的核心纽带，贯穿项目的整个生命周期。温岭市智慧城市一期项目在协议中明确约定了温岭市人民政府和项目公司的各项权利、义务、责任和承诺，这是双方重视契约精神的体现。在项目协议的执行方面，目前项目进展顺利、建设进度如期进行，这归功于温岭市人民政府的大力支持和项目公司的严格自律。全过程的契约精神将为 PPP 项目的良好运营和产品/服务的高质高效输出提供强有力的保障。

七、问题及建议

1、存在的问题

(1) 项目建设运营中体制难以突破

智慧城市建设中主要面临的问题是投资、建设、运维、使用、监管的机制尚不健全。在投资和建设方面，由财政拨款投资，各部门各自为政，导致重复建设多、业务专用网建设水平不高、高效处理能力不强等；在运维方面，技术类、事务类等业务没有剥离，仍由政府部门内设机构直接负责，导致运维效果欠佳、效率不高；在新的商务模式创新方面，政府购买云服务的采购方式、政策保障、业务监管等尚未建立健全。

(2) 网络基础设施建设不充分

当前泛在网的建设进展慢、覆盖水平低；各类网络自成体系，相容性低、传输速度、质量不高；网络收费偏高，制约了各类业务物联网的使用与发展；业务专用网（传感网、专用物联网）建设落后、重视不够、投入不足；网络的“最后一公里”重复建设大，小区入户重复率高，不利于家庭、社区物联网与骨干网的分别建设、有机对接和业务开发。

2、完善建议

(1) 以政府购买云服务作为突破口，推进体制机制创新。

智慧城市建设购买云服务，是网络产业的生产方式、经营管理方式、分配方式的大变革，涉及个人、企业、单位、政府等业主。建议率先推广公共服务的购买，这样有利于发挥示范引领作用，也有利于移动互联网、智慧物联网等网络产业经营体制创新，打破信息孤岛的体制僵局，从而激发网络经济发展的市场活力。但前提是必须营造有利于云服务产业发展的生态系统。通过加快建设安全可靠、服务高效、技术水平一流的云服务公司，设立购买公共服务的专项资金，出台扶持政策，加强权益保护，最终形成全社会购买云服务的共识与氛围。

(2) 以共建共享为原则，加快网络基础设施建设。

建议统筹有线、无线网、北斗网的利用，推进泛在网的建设。按照“整体规划、统一建设、多家共用”的原则，解决网络建设“最后一公里”扰民问题，以及骨干网与社区网、家庭网的服务对接问题。此外，还需加强业务专用物联网（传感与应用装置的业务专网）的建设。

八、体会与参考

1、智慧城市建设 PPP 模式改变政府管理理念。

智慧城市建设中技术应用可以给政府管理带来极大的便捷性和精准性，在社会管理创新领域，由于信息技术的快速发展，管理模式也越来越朝着善治模式发展。这对政府传统管理理念具有一定影响，具体主要体现在以下几方面：

(1) 智慧城市发展促进政府管理方式创新。

智慧城市在发展过程中，把公共服务功能摆在城市功能的重要位置，为了提供更为优质的服务平台，把信息科技融入到居民日常生活的环境中，利用现代信息技术对城市的公共服务设施加以整合，满足城市居民生产生活的多样化需求。在传统治理过程中，这种需求往往会以人工办事的方法解决，造成办事效率低下，办事流程繁琐。而建立信息化社会管理平台，可以提供高效优质的服务平台，提升行政服务效率，节约办事成本。

建立有前馈功能的预报系统。对于现代城市来说，随着人口及城市规模的扩大，出现突发公共事件的可能性也在增加，社会犯罪率增高，风险进一步加大。对于智慧城市发展来说，在问题出现后去分析问题，远不如防患于未然。现代城市可以利用遥感、卫星定位、移动互联网等无线网络技术，借助大数据和云计算等科技，通过风险模型计算来建立重大事件预防机制，为人们营造更加安全舒适的城市环境。

建立可进行数据整合分析的“城市云”。云平台也可依靠移动互联网及先进的通信技术，把电子政务和电子商务，以及与民众需要的一些服务连接起来，为温岭城市的经济发展、社区建设提供决策参考。依靠信息技术，以及辖区内的各项数据采集，通过共享、整合、协同来提高政府管理水平，降低管理成本。

(2) 智慧城市发展转变政府管理思维模式。

传统的政府管理中，科层制管理是必不可少的，在相当长的历史时期里，科层制承担着提高政府组织效率，保障政策执行能力以及有效评估政府绩效的责任。但在智慧城市的发展过程中，基于

电子政务开展的各项服务平台已经促使政府扁平化，消减了中间管理层的工作，减少了行政节点，打破了原来的层级权力体系。

智慧城市的发展，推动了管理部门与民众的直接联系。温岭市政府与民众的互动关系得到重构，社会管理由原来的重管制向重服务转变。在建设智慧城市过程中，可以实现全市区 100%街道和 100%社区的网络延伸、服务延伸、窗口延伸，居民可以享受零距离的政务服务，降低了政府原来提供服务所需的行政成本，使各项公共服务无缝衔接成为可能。

（3）政府主导模式向多元主体协同治理模式转变。

依托现代信息技术的智慧城市本身就是一个协同发展的复杂系统，既需要移动互联网、云计算等各项科技的协同，又需要政府、企业、NGO 社会组织以及市民等诸多建设主体的协同，这与传统政府管理凭借单一主体就可以进行社会改革有着根本区别。特别是在公民参与治理方面，在以往的治理模式中，公民参与治理的方式往往集中在投票、选举上，在具体的公共政策制定与管理方面则缺少发言权，或没有渠道参与，公民的参与并不是十分积极。智慧城市为公民参与治理提供了很好的平台，公民有了能够参与城市治理的技术支持，对于政府治理创新来说，智慧城市的系统发展可以提高社会多元主体协作的紧密程度和有序程度，有效促使社会各个主体充分发挥其主观能动性，产生协同效应，释放社会活力。

（4）由条块思维模式向系统资源整合模式发展。

在传统行政管理中，各种行政事务分门别类，大小机构层叠交叉，容易形成政出多门、权责不清的情况，条块分割现象严重。一方面，财权、事权的纵向体制固定化，使得直接面对公众事务的基层管理部门谨遵一些可能已不符合时代发展的条令，无法灵活应变；另一方面，即便在横向的政府部门设置上，也存在多个机构职能重复设置的情况，一个问题，多头监管，无形中浪费了很多公共行政资源，也使得政府工作效率迟迟无法提高。究其根本，有体制层面的原因，也有技术层面的原因。随着智慧城市目标的提出，会给这种设置障碍、条块分管的思维方式带来冲击。因为智慧城市追求的是协同发展、有着资源共享的目标，建立全面感知、深度互联的智慧城市。

2、PPP 模式应用于智慧城市建设对社会资本的感受和期待。

（1）社会资本采用 PPP 模式建设智慧城市的感受。

在温岭智慧城市项目建设中，社会资本方将承担大部分的资金投入。智慧城市顶层设计要以人为本，掌握相关的最新技术。项目中设置收益要让社会资本有利可图，社会资本考虑采用何种运作方式也将影响到项目后期运营成效。在风险分配上，以共同目标为纽带，以合同形式约定双方的责、权、利，对各方的权利和义务进行明确界定。此外，社会资本和政府方合作，可将政府在顶层设计及战略制定等方面的优势，与社会资本在资金投入、技术创新、专家人才、管理经验等方面的优势相结合，合力为温岭智慧城市建设献计献策。

社会资本有对项目收益不明的顾虑，项目收益预期不可控会造成政企各方对智慧城市 PPP 项目参与热情不高。考虑到一方面，我国智慧城市发展目前还处于探索阶段，很多项目没有成熟案例可

以借鉴，相关标准无从谈起。项目验收标准的缺失，使得项目验收缺少客观评价依据，直接导致了收益时间的不确定。而这势必会削弱社会资本对智慧城市 PPP 项目的参与意愿。社会资本考虑到 PPP 法规体系不健全，无法有效约束政府失信行为。在智慧城市 PPP 失败的案例中，存在因地方政府单方面违约，而导致社会资本利益受损的情况。这意味着社会资本方无法通过法律途径有效保护自身利益，在这种情况下，其采用 PPP 模式参与智慧城市建设的意愿，势必会受到一定程度的影响。

(2) 社会资本对建设智慧城市项目的期待。

社会资本建议应制定认定标准，标准是智慧城市 PPP 参与主体间利益分配的依据，加强标准体系建设与执行至关重要。希望推动成立智慧城市 PPP 模式标准制定机构，分行业、分领域研究制定消费者收费标准和项目验收标准。探索浮动收益率机制，科学测算项目建造运营和预期收益，制定可控的价格调整预案，确保社会资本利润率处于合理区间；加快修正完善法律法规及政策体系，提高 PPP 模式的法律效力和可操作性，增强经营环境的可预测性，确保项目风险可控。

[<<返回](#)

免责声明：本期刊内容均来自相关行业网站，登载只出于传递更多信息之目的，文章内容仅供参考。