

区域分布式能源系统建设的 创新和实践

INNOVATION AND PRACTICE OF REGIONAL DISTRIBUTED
ENERGY SYSTEM CONSTRUCTION

主 编◎李 钟

副主编◎顾连云 陈久利 叶大法 王明友 严建宏

中国建筑工业出版社

区域分布式 能源系统建设的创新和实践

李 钟 主 编

顾连云 陈久利 叶大法 王明友 严建宏 副主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

区域分布式能源系统建设的创新和实践/李钟主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 3
ISBN 978-7-112-21811-0

I. ①区… II. ①李… III. ①建筑-能源-系统设计-研究 IV. ①TU111.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 030774 号

上海西虹桥商务区 1 号能源站是目前上海设计效率最高的区域分布式能源项目之一, 能源利用方式多样, 供能面积广, 用户类型多, 节能减排效益好。本书全方位、多层次地分析总结了上海西虹桥商务区 1 号能源站规划、投资、建设、试运营的全过程, 突出展示了 1 号能源站在实践落地、规划管理、技术集成、施工运维四个维度的创新理念和应用实践, 对能源站创新点做了全面梳理和提炼。

本书覆盖能源站全过程, 概括为“一个规划”(规划编制)、“一个预测”(负荷预测)、“三加一管理”(项目管理、客户管理、投资管理、BIM 辅助管理)、“三大系统设计”(燃气三联供系统设计、热泵系统设计、蓄能系统设计)、“六大系统配套”(自控系统配套、电力电气配套、环保配套、站房建筑配套、管网系统配套、水力平衡配套)和“安装运维”(施工安装、运行维护), 本书对这些方面的成功做法进行了详细总结和复现。

本书内容突出专业性与实践性的有机结合。既可供从事能源与动力、暖通空调、建筑节能、区域能源、可再生能源等应用领域的政府管理、投资建设、设计应用、工程管理、运行人员使用参考, 也可供高等院校相关专业教学、学习参考。

责任编辑: 张文胜

责任设计: 李志立

责任校对: 李美娜

区域分布式能源系统建设的创新和实践

李 钟 主 编

顾连云 陈久利 叶大法 王朋友 严建宏 副主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京缤索印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 10 $\frac{3}{4}$ 字数: 267 千字

2018 年 4 月第一版 2018 年 4 月第一次印刷

定价: 88.00 元

ISBN 978-7-112-21811-0

(31654)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

主 编	李 钟						
副主编	顾连云	陈久利	叶大法	王明友	严建宏		
委 员	孙瑾瑜	郭连江	岳宜宝	李 伟	詹歆晔	刘靖飙	仲兆祥
	严 慧	鲍浩吉	承宇峰	朱莉莉	张 炯	刘 枫	王溢林
	黄秋平	柯宗文	俞春尧	陈 晨	黄晓波	华 炜	张 亮
	秋飞飞	李 焯	翟二澜	于 航	潘毅群	韩慧秋	荣 凌
	王玉珏	吴生庭	李臣国	范思波	朱 宇	谢吉平	李祥明
	陈道平	宋勤锋	邓永强	王 鼎	莫军民		

序 一

习总书记关于能源革命的重要论述审时度势、鞭辟入里，引领能源的消费、供给、技术、体制革命和国际合作纵深推进、交织融合。区域分布式能源打破单一能源品种和单一用能领域，深度融合能源、信息新技术，谋求精准匹配和市场化调控消费需求，切中“四革命一合作”的融合点，成为现阶段系统实践能源革命的点睛之笔。在国家分布式能源及天然气发展政策扶持、能源体制改革破冰前行、能源信息技术飞跃等多重因素影响下，区域分布式能源逐步显示高效、绿色、共享等多种优势，成为撬动能源革命的一副抓手，也是诸多企业竞逐的新兴市场，是能源领域的“热词”。

欲渡黄河冰塞川，将登太行雪满山。前程虽好，行路艰难，在一片叫好声中，国内成熟的区域分布式项目依然寥若晨星。

究其原因，区域分布式能源仍然存在多个难点。一是精准规划，供需精准匹配是分布式能源项目的生命线。区域分布式能源项目个性化强，可借鉴案例少，负荷预测没有成熟方法，宏观经济形势和区域开发节奏也会影响需求预测的准确性。二是集成设计，区域分布式能源项目是“互联网+”智慧能源的前沿阵地，能源技术、信息技术、未来还有交通技术和金融科技在区域分布式能源项目中深度融合，产生大量前所未有的应用场景和技术组合。三是组织管理，区域分布式能源项目难在落地。从政府、供应商到终端用户，区域分布式能源项目都是新生事物，要经历熏陶、认可、磨合的过程，有大量外部性、拓荒性的工作需要同步推进。可以说，区域分布式能源未来市场很大，但单一项目容错空间很小。当前，建设运作区域分布式能源项目最缺的是团队与经验，需要懂市场、懂技术、懂工程的多种背景的中高端人才，需要懂管理的复合型人才将之整合用好。

长风破浪，暮日登攀。令人振奋的是，在诸多困难面前，上海西虹桥新能源有限公司积极作为，建立起了一支经得起检验的队伍，为区域分布式能源的实践作出了有益并且成功的尝试。

西虹桥是虹桥商务区的组成部分，是新一轮《上海市城市总体规划》新确立的主城片区之一。西虹桥瞄准两个一百年和上海全球城市发展目标，持续推进西虹桥商贸商务集聚区和低碳商务社区建设。低碳、清洁、高效、共享的区域分布式能源项目是西虹桥基础设施建设和服务的一大亮点。受地块开发进度倒逼，西虹桥区域分布式能源项目时间很紧，任务很重。2015年6月30日，在青浦区政府和上海申虹投资发展有限公司的支持下，上海西虹桥新能源有限公司组建，迅速集聚核心骨干力量和外部咨询智库，以奉献担当责任，以创新攻坚克难，仅用1年时间就完成了1号能源站规划设计、动拆迁、采购、建设的全过程，2016年9月24日系统通电，12月21日启动供暖试运营，是上海建设速度最快的区域分布式能源项目。

历经一年“向前冲”攻关建设、半年“回头看”经验总结，凝聚西虹桥人心血的《区域分布式能源系统建设的创新和实践》一书付梓成样。此书的出版并非终点，而是新起

点。一是形成阶段节点，从追求建设阶段“西虹桥速度”转向追求运维阶段“西虹桥品质”，并推动区域分布式能源项目从 1.0 版本（满足高效清洁供能要求）向 2.0 版本（实现供需双向互动和能源增值服务）迭代升级。二是形成一份规范，指导西虹桥 2 号、3 号能源站的后续建设，为上海及国内其他省市区域分布式能源建设提供经验。

国家能源局领导指出，能源革命的本质是主体能源的更替或其开发利用方式的根本性改变，以分布式能源等为代表的重大技术突破将占据新一轮能源革命制高点。当前全国一年能源消费总量超过 40 亿吨标准煤，刚刚运营的西虹桥区域分布式能源项目在其中还仅仅是不起眼的一点微光。可喜的是，这点点微光敏锐地把握住了能源革命的大潮。2017 年 6 月和 10 月，在短短 4 个月时间内，国家多部委先后印发《加快推进天然气利用的意见》（发改能源〔2017〕1217 号）和《关于开展分布式发电市场化交易试点的通知》（发改能源〔2017〕1901 号），天然气分布式能源在未来能源发展中的交叉引领地位已经确立。西虹桥走在了全国实践的前列，走在了上海实践的高点，希望西虹桥人不忘初心、踏实苦干，将西虹桥分布式能源这点星星之火播撒全国，成为可以燎原的发端。

上海地产（集团）有限公司总裁



序 二

上海西虹桥商务区1号能源站项目是在城市开发与建设的全新形势下实施的。这种新形势就是：第一，像区域能源系统这类“准”基础设施不再由政府全额投资，而是鼓励PPP模式和第三方投资；第二，政府不再用红头文件的行政手段强行要求园区用户接入区域能源系统，而是用市场化的契约方式，例如在土地招拍挂的标书中，作为园区基础设施提供给用户，用户也就有了选择权和议价权。这就意味着，不能再沿用过去视区域能源系统为政府政绩或视其为“生态城区”的标志的做法，必须考虑投资风险和投资回报；也不能再沿用过去区域能源系统大负荷、大系统、大设备、大机房的贪大求全的开发模式，必须在配置系统时更多地考虑运行经济性；更不能再用过去区域能源管理自上而下的管理模式，必须变能源管理为能源服务。

在这种新形势下，西虹桥商务区1号能源站采取了正确的开发模式：首先建立了有执行力的开发管理团队；然后聘请了一支高水平的咨询团队，对能源站建设中的技术重点反复进行可行性研究，为设计中的难点提供技术支撑，并将系统的节能要求融入设计任务书；选定有较高技术水平和系统集成能力的设计团队；根据进度要求，科学安排施工，实现了当年建设，当年投入供暖运行的目标。

西虹桥商务区1号能源站采用了一些创新技术，例如用热电联产所发电力驱动制冷机和热泵，从而使系统综合一次能效达到150%以上；根据不同时段的电价、天然气价确定系统的运行策略；冬季在一定转换温度下利用空气源热泵和水源热泵的耦合系统，以提高系统效率；对系统负荷进行反复测算比较；根据负荷分布特点优化运行；通过蓄能装置使负荷平准化；利用BIM技术协调规划设计、施工安装和建设全过程。这些都在国内区域能源系统建设中处于领先地位。本书中对这些技术措施的介绍，对国内同类项目，具有很高的参考价值。

本书与其他同类图书相比，还有一个鲜明的特点，就是对项目管理、投资控制和客户关系方面做了深入的分析 and 详尽的论述。充分反映了区域能源系统这类基础设施项目，经济考量和客户服务始终是影响项目成功的最重要的因素。

笔者有幸参与过本项目的工作，从中学习到很多有益的经验 and 知识，我一直认为，在中国，区域能源系统是一定能够做好的，一定能够发挥出它的规模效益和共享经济的优势，也一定能够比传统供冷供热和供电技术更加节能，更加环保。

西虹桥商务区1号能源站的建成，只是商务区整个区域能源系统建设的第一步。希望在本书编写的基础上，对系统运行进行长期的追踪、对系统的能耗进行持续的监测，能够进一步续写成功的运行管理节能的篇章。也希望本书的出版，为我国城市化进程中从事区域能源系统开发建设的决策者、投资人、专业人士和管理人员提供一份学习和借鉴的宝贵资料。

国际制冷学会空调热泵学部（E学部）前主席
同济大学教授



序 三

要实现国家近远期的节能减排目标和满足 GDP 增长相伴随的能源增长需求，建筑与工业用能主要的技术措施有：(1) 提高能效；(2) 提高清洁能源的比例；(3) 可再生能源利用。上海西虹桥区域分布式能源系统的技术路线，很好地践行了上述三个方面要素，依托燃气的梯级利用、峰谷电价差蓄能、可再生能源利用，通过高效率、低成本的耦合与控制，使区域能源系统综合效率达到了较高的水平。

上海西虹桥新能源有限公司在西虹桥商务区 1 号能源站的建设与运营过程中，高度重视前期规划与可研工作，是国内此类项目中程序完整的项目之一，在整体规划的各环节中，区域能源规划与之同步进行，其区域能源规划程序与层次对同类项目具有指导意义。区域能源供应项目具有市政工程和城市基础设施属性，对法定规划具有依赖性，只有区域能源规划纳入到法定规划体系之中，才能使区域能源供应项目落地，在区域内实现节能、高效、减排、低碳的社会效益。区域开发商实现能源供应的专项服务，终端客户享受能源供应专业化服务和可接受的能源价格及非主营业务的外包。上海西虹桥新能源有限公司通过投资建设区域能源系统，为区域内建筑提供专业化能源供应服务，收取能源服务费用，商业模式稳定，从而获得长期可持续的经济收益。规划是多方共赢的项目的基础，是事半功倍的重要一环。

能源公司、设计院、咨询公司组成的专家队伍，经过论证采用燃气冷热电三联供技术，并依据电、冷、热需求确定了合理的规模，因地制宜地利用空气源热泵与水源热泵串联技术、水蓄能技术，并使这些技术互补融合，实现梯级利用，提高能源综合利用效率。

本书的编写是以西虹桥商务区区域能源供应服务系统的建设过程为主线，进行探索规划、能源站可研、技术路线选用、建筑与结构和工艺的融合、管网设计与敷设、机电施工技术措施、EPC 招标与管理、建设时序与投资管控、全过程的 BIM 应用的探索。上述的每一个过程书中都有详尽描述，有创新点的提炼、有难点的解读、有仍然存在问题的探讨，有 CFD 模拟、有压线帽接头处理细节等。这些详尽的过程描述，让我们看到的是管理、设计、咨询、建设、监理团队齐心合力的工作、缜密的计算、高效率的管理，所有这些文字资料，都会给从事区域能源行业的相关人员以启迪、参考、学习。

非常感谢西虹桥商务区区域能源供应服务系统的建设者所付出的努力，并付诸文字成书，让同行借鉴学习，对推动我国区域能源行业发展所做出的贡献。

中国建筑节能协会区域能源专业委员会主任委员



前 言

西虹桥区域分布式能源系统的四维创新

分布式能源是指利用天然气结合可再生能源，通过冷热电三联供等方式实现能源的梯级利用，综合能源利用效率在80%以上，并在负荷中心就近实现能源供应的现代能源供应方式。与传统集中式供能方式相比，分布式能源节能减排效果明显，可以优化天然气和可再生能源利用，并能发挥对电网和天然气管网的双重削峰填谷作用，提高能源供应安全性。区域分布式能源系统是分布式能源的主要应用领域，利用区域内多种类型主体用能负荷互补，进一步提高分布式能源系统的利用效率，并为“互联网+”智慧能源打开需求空间。区域分布式能源系统集成应用能源技术、信息技术，对接需求主体创新商业模式，补充和调整电力、燃气的集中式供应模式，需要从消费、供给、科技和体制各个方面产生变革需求，是对能源革命的系统实践。

根据国际可再生能源署（IRENA）报告，中国将成为全球最大的区域分布式能源市场。国家从政策层面积极鼓励区域分布式能源发展，在能源革命战略、能源发展规划、天然气发展规划中多次提及区域分布式能源发展，出台《关于发展天然气分布式能源的指导意见》和《分布式发电管理办法》等分布式能源扶持政策，出台《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见（暂行）》等推进区域分布式能源系统向能源互联网升级示范，出台《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》和《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》等持续推动能源体制改革。上海分布式能源起步最早，自2004年起建立分布式能源推进机制，先后出台三轮扶持政策，在虹桥、世博、迪士尼等重点区域推进一批区域分布式能源项目，市场接受程度逐步提高、发展基础持续夯实、示范效应陆续显现。

上海西虹桥新能源有限公司于2015年6月30日组建，2016年12月21日完成1号能源站建设并启动试运营。回顾规划、设计和建设过程，西虹桥分布式能源系统实现了四个层面的创新。

一是实践落地创新。实现了区域分布式能源系统从理念到落地实践的关键转变。西虹桥从一张白纸做起，完成了项目立项、规划设计、动拆迁配套、设备采购制造、施工安装、调试运营的全过程，打通了整个项目流程和政府审批流程，承担了“探路者”的角色。西虹桥整合市、区两级政府资源，充分发挥国资企业市场主体积极性，确立能源企业服务边界。上海西虹桥新能源有限公司为项目涉及的十多家总包、建设、监理企业建立了职责分明的项目管理，基于合同契约管理目标客户，在建设过程中创新管控投资成本，探索了一整套区域分布式能源系统的管理经验。

二是规划管理创新。推动了多规互动的规划体系，在规划阶段兼顾能源站后续运营需求，通过政企合作分担配套成本，创新采用EPC总承包、一次采购、分期交货等举措控制投资成本，运用BIM技术指导项目优化管理。能源站项目最终工程造价比招标价格节约10%。

三是技术集成创新。基于准确的负荷预测精准选择和匹配各类适用技术，针对关键子

系统、关键设备做了局部优化和首次应用。如通过“源、荷、储”平衡确定发电机组容量，提高自发自用比例，充分发挥蓄能系统优势，空气源热泵与水源热泵串联使用提高用能效率，系统设计降噪系统等，通过创新攻克项目落地的现实困难。

四是安装运维创新。利用 BIM 技术辅助机房布置，建筑融入城市环境，实施过渡期供能方案，委托专业公司运维等，最终实现业主、用能客户、城市发展的多方共赢。

对一个具体的能源站项目的建设全过程进行回顾、总结，并整理出书，是一次新的尝试和探索，同时因时间仓促、编写水平有限，文字上的表述、观点的把握上难免存在疏漏和欠缺，在此恳请读者给予批评指正！

目 录

第1章 综述	1
1.1 区域概况	1
1.2 区域分布式能源系统概况	2
1.2.1 区域分布式能源系统的优势	2
1.2.2 区域分布式能源系统的建设必要性	3
1.2.3 区域能源需求与分布式能源站设置	3
1.3 供能方案及运行策略	4
1.3.1 燃气三联供系统	5
1.3.2 供冷系统及运行策略	5
1.3.3 供热系统及运行策略	6
1.4 主要设备布置	7
第2章 规划管理创新	12
2.1 规划编制	12
2.1.1 规划内容与规划目的	12
2.1.2 规划编制的创新	12
2.1.3 规划经验与编制难点	17
2.2 项目管理界面	18
2.2.1 机电安装 EPC 总承包界面	18
2.2.2 站房配套工程界面	18
2.2.3 管网配套工程界面	18
2.2.4 项目管理制度	18
2.3 目标客户管理	19
2.3.1 重视协议合同	19
2.3.2 把控技术关	20
2.3.3 设置三级泵	20
2.3.4 把控核心设备	20
2.3.5 统一计量设备	20
2.3.6 接入前验收	20
2.4 投资控制创新	20
2.4.1 政企合作分担前期成本	21
2.4.2 EPC 方式招标, 锁定投资成本	21

2.4.3	核心设备招标, 牢牢把控设备质量, 控制投资成本	21
2.4.4	合理使用税收政策	22
2.4.5	一次采购、分期交货	22
2.4.6	控制建设投资成本	22
2.5	BIM 技术的应用	23
2.5.1	BIM 的作用	23
2.5.2	工程项目特点	24
2.5.3	BIM 在项目不同阶段的应用	25
2.5.4	项目参与各方在 BIM 中的角色	27
2.5.5	BIM 应用过程分享	28
第3章	供能系统集成技术创新	34
3.1	负荷预测分析	34
3.1.1	负荷预测的作用	34
3.1.2	负荷预测方法	35
3.1.3	负荷预测结果及分析	38
3.2	燃气三联供系统	40
3.2.1	燃气三联供系统的燃气原动机选型	40
3.2.2	燃气三联供系统配置	45
3.2.3	燃气三联供设备布置	53
3.3	热泵系统	58
3.3.1	区域供冷供热中常用供热形式	58
3.3.2	供热系统一次能源利用率和单位供能量运行成本比较	59
3.3.3	供热系统构成	60
3.3.4	冷却塔、空气源热泵通风方式	62
3.4	蓄能装置	63
3.4.1	水蓄能原理	64
3.4.2	组合式布水器设计	64
3.4.3	布水器性能模拟	65
3.5	运行策略分析	70
3.5.1	运行原则	70
3.5.2	典型日冷量平衡分析	70
3.5.3	典型日热量平衡分析	72
3.5.4	年运行能流特点	74
第4章	配套系统集成技术创新	76
4.1	自控系统	76
4.1.1	控制目标	76
4.1.2	控制系统控制方式	76

4.1.3	能效智慧管理平台	78
4.1.4	控制系统特点	85
4.2	电力电气系统	87
4.2.1	电气系统的设计难点与应对方案	87
4.2.2	自发电与市电电力并网点的选择	89
4.3	环保系统	90
4.3.1	能源站噪声源分析	91
4.3.2	噪声治理措施	93
4.3.3	降噪措施亮点	98
4.3.4	脱硝措施	99
4.4	站房建筑	99
4.4.1	建筑特点	99
4.4.2	建筑设计创新点	100
4.4.3	结构设计特点	101
4.5	管网系统	102
4.5.1	管网概况	102
4.5.2	设计难点、重点和亮点	104
4.5.3	施工难点、亮点	110
4.5.4	过渡期供能	112
4.5.5	管网设计施工有益经验	115
4.5.6	未来努力的方向	116
4.6	水力平衡	116
4.6.1	水力失衡的危害	116
4.6.2	实现水力平衡的方法	117
4.6.3	用户热交换及计量系统的流量控制	118
第5章	安装运维创新	121
5.1	机电系统安装	121
5.1.1	机电系统工程特点	121
5.1.2	质量、安全措施	122
5.1.3	大型设备吊装、搬运	124
5.1.4	主要设备安装	126
5.1.5	系统管道施工	135
5.1.6	电气施工安装	136
5.1.7	安装质量隐患点	139
5.2	运行维护	141
5.2.1	设备运行方案优化及创新	141
5.2.2	运维方式创新	143
5.2.3	运行维护管理创新	143

5.2.4 燃气内燃发电机组维护	144
5.2.5 烟气热水型溴化锂机组维护	146
5.2.6 空气源热泵机组维护	147
5.2.7 降噪设备维护	148
创新点索引	150
图表索引	151
参考文献	157

第 1 章 综 述

西虹桥商务区 1 号能源站占地面积 4629m²，建筑面积 7930m²，总供能面积 96 万 m²。供冷工况下，峰值小时负荷 81780kW，典型日供冷量 818481kWh；供热工况下，峰值小时负荷 34636kW，典型日供热量 404125kWh。主要能源技术有燃气冷热电三联供技术、热泵技术、水蓄冷蓄热技术、电制冷及备用燃气锅炉技术、全能源系统自动控制技术。能源输送管网采用两管制，管网结构形式为枝状。

1.1 区域概况

上海西虹桥商务区总面积 19km²，是上海虹桥商务区内地处青浦区的部分，范围东起小涑港，西至 G15 沈海高速，北起 G2 京沪高速，南至 G50 沪渝高速，位于沪宁发展轴线、沪杭发展轴线与上海外环线相交的中心地带，占据上海与江浙两省交通节点的有利区位（图 1.1-1）。西虹桥商务区作为虹桥商务区的主要功能实现区和重要组成部分（图 1.1-2），将全力打造成为上海国际贸易中心的标志性区域之一，遵循“整体开发、集约利用、弹性控制、低碳生态”的可持续发展原则，建成生态、智慧、高品质的商务功能区和低碳商务社区。西虹桥商务区拥有国家级会展平台（国家会展中心）、国家级北斗产业平台（中国北斗产业技术创新西虹桥基地）、国家级教育平台（上海国家会计学院）、国家级

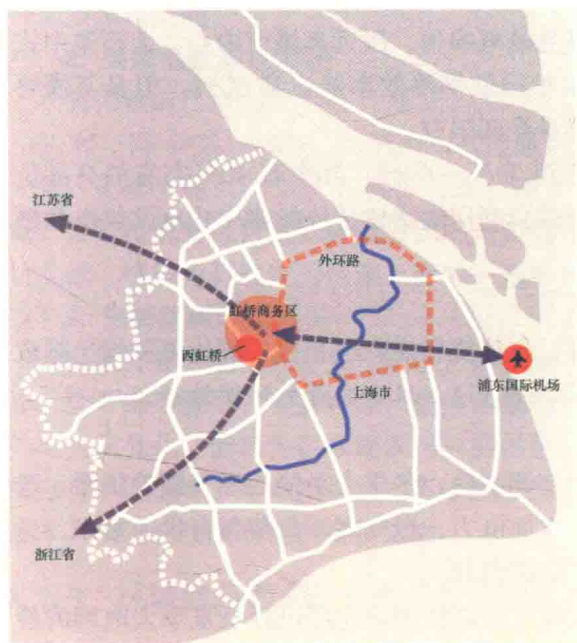


图 1.1-1 西虹桥商务区区位优势显著



图 1.1-2 西虹桥商务区是虹桥商务区的重要组成部分

交易中心（上海国际技术进出口促进中心和钻石交易中心）四大国家级平台。根据“以会展为中心、以商务为主、商业为辅”的产业布局思路，西虹桥商务区将着重发展六大主导产业：会展服务业、流通服务业、总部经济产业、现代金融服务业、创意产业和战略性新兴产业。

虹桥商务区是我国首个低碳商务区，在国内外享有盛誉。作为虹桥商务区的重要组成部分，西虹桥商务区同样秉承低碳发展理念，打造一个可实现的低碳商务社区。西虹桥商务区开发过程中系统地融合了绿色建筑、分布式太阳能光伏、透水铺装和雨水收集系统、绿色照明等技术，将低碳、智慧理念深入到每一个细节。西虹桥商务区提倡低碳的出行方式，鼓励公共交通和自行车、步行交通。

1.2 区域分布式能源系统概况

国家和上海市政策鼓励发展区域分布式能源系统。西虹桥商务区发展区域分布式能源，是落实国家能源政策、实践低碳绿色发展、完善区域能源服务的重要途径。有鉴于此，西虹桥商务区规划建设3个能源站，总供能面积309万 m^2 ，其中西虹桥1号能源站供能面积96万 m^2 。

1.2.1 区域分布式能源系统的优势

分布式能源系统适合建立在电、冷、热需求相对稳定的区域，有利于系统长时间稳定运行，提高系统年利用时数，实现高效节能。

1. 提高能源综合利用效率

传统的燃煤电站综合能源利用效率只有30%~40%，燃气电站联合循环的综合能源利用效率也只有40%~50%，还要扣除约8%的输电损失。因远离城市中心，大型集中式燃煤和燃气电站的发电余热难以利用。燃气锅炉虽然供热效率能达到90%，但是其最终产出能量形式为低品位的热能，高效利用的场景受到限制。

分布式能源系统的综合能源利用效率可达到70%~80%，其中有40%左右的高品位电能产出。因此，分布式能源供能系统的能源综合利用效率比传统的集中式电站供电和燃气锅炉供热都有大幅度提高。

2. 发挥节能减排环保效益

分布式能源系统采用天然气作为一次能源，与传统燃煤机组相比二氧化硫和烟尘排放几乎为零，二氧化碳减排1/3~1/2，氮氧化物减排1/3，具有显著的环保效益。

3. 支持电力燃气削峰填谷

在传统的能源结构中，夏季大量使用电力空凋制冷，冬季大量使用燃气锅炉供暖，造成了夏季用电量高、冬季用气量高的情况，一方面电力、燃气高峰负荷各自供应紧张，另一方面平衡和低谷时能源设施效率低，造成了资源浪费。

对分布式能源系统来说，分布式发电和吸收式空调技术的应用可降低夏季大电网的最大负荷，叠加蓄能技术更能削峰填谷，全年的连续运行使得冬夏燃气用量也较为均衡，能够同时满足电力和燃气的调峰需求。

4. 提供区域供能安全备用

目前,国内供电系统是以大机组、大电网、高电压为主要特征的集中式单一供电系统,在电网中稍有故障所产生的扰动都可能对整个电网造成较大影响,严重时可能引起大面积的停电甚至是全网崩溃。

区域分布式能源系统可以灵活分布,贴近能源用户,为用户增加了一个供电、供冷和供热的途径。在电网出现突发事件时,区域分布式能源系统能够独立保障供冷、供热,在电网许可下还能安全供电,减少了区域对大电网的单一依赖,提高了用户的用能安全性,是城市大电网的有益补充。

5. 节约区域用户用能支出

区域分布式能源系统集中规划、按需设计,既有相对于大电网的灵活性,又有相对于单体用户自建能源系统的规模效应。对于大多数冷热用户,区域分布式能源系统相比用户自建供冷供热系统能够节省投资和运营费用,具有一定的经济效益。

1.2.2 区域分布式能源系统的建设必要性

西虹桥商务区区位好、定位高,商务区用户对能源供应也有很高要求,既要保障安全供应,又要附加低碳环保效益。西虹桥建设分布式能源系统能够满足区域开发需要和用户实际需求,具有必要性。

1. 落实国家能源政策

国家鼓励区域天然气分布式供能技术,多次发布的促进天然气利用、分布式发电、能源互联网等扶持政策,都将区域天然气分布式供能作为发展重点。上海已经连续出台四轮天然气分布式能源扶持政策,对高效系统的扶持力度不断加大。西虹桥商务区采纳天然气分布式供能技术,积极落实国家和上海市政策要求,有助于吸引国家和市级政策聚焦,打开未来发展空间。

2. 实践低碳绿色发展

我国政府已经向世界庄严承诺,到2020年中国单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%~45%。区域分布式能源系统实现天然气的梯级利用,达到能源效率最大化,能够节能20%以上,减排二氧化碳30%以上。西虹桥商务区发展天然气分布式能源,是虹桥商务区打造低碳商务区的重要组成部分,也将成为上海实践低碳发展的重要项目支撑,要努力打造成为低碳上海的一张绿色名片。

3. 完善区域能源服务

区域分布式能源系统采用以冷、热、电三联供技术为核心的多能互补技术,运行更灵活、受外部干扰少、安全可靠,适应西虹桥商务区随气候变化和使用条件变化而引起的冷热电负荷变化,能够为区域能源用户提供更贴心、更安全的冷热服务。区域分布式能源系统综合供能成本、平峰用能成本低于用户自建能源系统,区域能源用户可以获得较低运营成本、节约初投资费用的经济效益。

1.2.3 区域能源需求与分布式能源站设置

根据已审批通过的控制性详细规划,西虹桥商务区将设置三个能源站,供能区域包括沈海高速以东、诸光路以西、盈港东路以北、崧泽高架以南所围合的区域和诸光路、盈港