

上海市能源发展“十三五”规划

能源事关经济社会发展全局、紧密联系人民群众生活，也是我国全面深化改革的重点领域。为实现到 2020 年上海基本建成“四个中心”和社会主义现代化国际大都市、形成具有全球影响力的科技创新中心（以下简称“科创中心”）基本框架的总体目标，推动能源生产和消费革命，促进能源与经济、社会、环境、生态的协调发展，根据《上海市国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》，制定本规划。

一、发展基础

“十二五”期间，上海大力推进能源基础设施建设，能源供应保障能力进一步提高。同时，积极转变能源发展方式，在能源结构调整、能源消费总量控制、能源清洁化利用以及能源科技装备进步等方面取得了显著成效，为“十三五”时期能源可持续发展奠定了较好的基础。

（一）能源重大项目加快建设，供应保障能力持续提升

皖电东送 1000 千伏特高压交流输电线路工程投产，淮南-南京-上海 1000 千伏特高压工程、虹杨输变电工程等重大项目开工建设，全市形成了“四交四直”的市外受电通道结构，完善了以 500 千伏双环网为基础的城市电网主网架，接受市外来电最高达到 1500 万千瓦，比“十一五”时期增长 50%以上；临港燃机

一期、奉贤南桥能源中心等燃气发电项目相继投产，电力供应保障得到进一步加强。如东-海门-崇明岛天然气输送管道、上海天然气主干管网二期和崇明岛天然气管道等重大工程相继建成通气，累计建成高压天然气管道超过 750 公里，燃气安全供应水平得到进一步提高。石洞口燃气生产和能源储备项目、浦航中转油库二期扩建项目投入使用，油气应急储备能力进一步增强。

（二）能源消费增速明显放缓，能源结构调整步伐加快

通过产业结构调整、能效提升、需求侧管理等多方面举措，本市能源消费总量增长明显放缓。2015 年全市能源消费总量约 1.14 亿吨标准煤，年均增速从“十一五”期间的 6.3% 下降到“十二五”期间的 1.3%。本市抓住能源供需矛盾趋缓、清洁能源供应充足和新能源政策集中出台的有利时机，大力推进能源结构调整。其中，煤炭占一次能源消费比重下降约 14 个百分点，天然气、外来电、本地非化石能源消费比重分别提高约 4 个百分点、6 个百分点、0.5 个百分点。燃气发电在全市发电装机中的比重突破 20%，告别使用了 150 年的人工煤气，实现城市管道燃气全天然气化。

（三）新能源利用快速增长，政策环境不断优化完善

修订出台《上海市风电开发建设管理暂行办法》《上海市光伏发电项目管理办法》《上海市可再生能源和新能源发展专项资

金扶持办法》等政策，全市新能源利用实现新一轮快速增长。崇明、长兴和老港等陆上风电基地加快建设，东海大桥二期工程投产发电，分布式光伏呈现爆发式增长，全市风电和光伏装机分别达到 61 万千瓦和 29 万千瓦，分别是“十一五”期末的 3 倍和 15 倍。崇明被授予“国家绿色能源示范县”称号。建成具有国际先进水平的老港再生能源利用中心。出台国内首个地方性充电设施鼓励支持政策《上海市鼓励电动汽车充换电设施发展暂行办法》，全市电动汽车充换电设施快速发展。到 2015 年底，累计建成充电设施超过 2 万个。

（四）节能降耗取得显著成效，煤电节能减排国际领先

全市单位生产总值能耗累计下降 25.45%，超额完成国家下达的节能目标。制定下达各年度重点用煤单位煤炭消费总量控制目标，出台新一轮分布式供能系统扶持政策、燃煤（重油）锅炉和窑炉清洁能源替代实施方案，新增分布式能源约 5 万千瓦，全面完成中小燃煤锅炉和窑炉清洁能源替代或关停。出台煤电节能减排升级改造实施方案，火电平均供电煤耗下降到 300 克/千瓦时，达到国际先进水平。全面完成燃煤电厂脱硝和高效除尘改造，外高桥第三发电厂成为国家煤电节能减排示范基地，漕泾 2 号机列入国家煤电机组环保改造示范项目，达到燃机排放标准。积极推进成品油质量升级，全面实行沪 V 车用汽柴油标准。

（五）能源科技装备能力提升，国家研发机构相继落户

聚焦国家战略，在核电、先进火电、燃气轮机、储能、智能电网等重点领域，全市能源装备制造产业形成了较为完整的产业链。制成国内首台 AP1000 蒸汽发生器、控制棒驱动机构、堆内构件，首台高温气冷堆压力容器水压试验成功，首次全面突破核电动态刻棒技术，为我国研制先进核电技术堆型提供了强有力的支撑。研制成功百万千瓦二次再热超超临界机组和首台 IGCC（整体煤气化联合循环发电）气化炉，使我国火力发电技术跻身甚至赶超世界先进水平。上海电气成功入股安萨尔多，进一步提升燃机研发能力。掌握染料敏化电池成套核心技术，研发出世界最大的钠硫电池，贯通年产 2 兆瓦中试线。“国家能源智能电网用户端重点实验室”“国家能源煤气化技术研发中心”等一批国家级研发机构相继落户，攻克可实现分布式能源规模接入的微电网等一批关键技术难题。

（六）能源体制改革稳步推进，能源价格机制不断完善

稳步推进能源要素市场化改革，上海石油天然气交易中心落户并开始试运行，上海国际能源交易中心原油期货基本具备上市条件。推进崇明电力体制改革，解决了多年来制约崇明农网发展的体制性矛盾。出台《上海市加快电网建设若干规定》，通过机制创新来化解电网建设难题。率先全面建立用电、用气居民用户阶梯价格制度，促进社会合理节约用能；实施汽柴油价格、煤电价格、天然气和民用瓶装液化气价格上下游联动，及时疏导价格

矛盾；对分布式供能和煤改气锅炉的天然气价格实行优惠政策，促进清洁能源的推广和使用；放开车用天然气价格和工业区供热价格，充分发挥市场配置资源的作用。

二、发展机遇和挑战

“十三五”时期，上海能源发展既面临着机遇，也面临诸多矛盾和严峻挑战。

（一）发展机遇

从国际看，能源市场供需总体宽松，能源需求增长更为趋缓。随着美国能源自给率上升、欧洲需求减缓和亚洲经济的不断发展，全球能源生产重心西移、消费重心东移，能源流动将呈现更明显的自西向东转移趋势。各国围绕新能源和节能环保，加快科技创新步伐，能源有望成为引领产业变革和经济转型升级的率先突破领域之一，全球新增装机主要是可再生能源、核电和气电等。全球能源价格将呈现总体波动趋势，地缘政治博弈、气候变化谈判、发达国家再工业化等，都增加了全球能源安全的不确定性。

从国内看，能源供需矛盾有所缓解，我国能源消费总量增长将比“十二五”时期明显放缓。全国能源供需格局呈逆向分布，资源约束、应对气候变化、保护生态环境等对于能源发展提出更高要求。我国将重点实施“节约优先、立足国内、绿色低碳、创

新驱动”的能源发展战略，能源体制改革将深入推进，能源价格将进一步发挥引导调节作用。

从上海“十三五”时期发展趋势看，一是能源供需进入相对宽松期。经过前期十多年上海能源项目的大力建设，上海能源供应形势明显改善，预计“十三五”时期仍将总体相对宽松。但是，极端条件、个别时段、局部区域可能还会出现能源供应紧张情况。二是能源结构调整迎来机遇期。节能减排和应对气候变化以及市民对环境的期盼，对能源结构调整提出了更高的要求，能源相对宽松也为能源结构调整优化创造了有利条件。三是能源体制改革面临攻坚期。“十三五”时期是我国推进能源体制改革的关键时期，上海作为改革开放的前沿，要在保障能源供应安全的同时，紧密结合特大型城市特点，积极稳妥推进能源管理体制机制创新。

（二）发展面临的挑战

1. 能源安全面临新的挑战。随着上海用电峰谷差不断拉大，电力低谷负备用不足等调峰矛盾十分突出，需要进一步研究安全合理利用外来电。作为国际化大都市，上海平均供电可靠性与新加坡、东京、香港等国际大都市相比，还有一定差距。同时，上海单一气源比重偏高，对进口气源、海上运输、接收站、海底管线的依赖度较高，天然气储存能力离国际水平仍有较大差距。

2. 能源结构调整任务艰巨。全市煤炭消费总量依然超过 4700 万吨，进一步削减潜力有限。全市部分公用燃煤机组以及自备燃煤电厂的污染物排放水平偏高，需加快进行清洁化改造。天然气价格较高制约了市场需求。新能源发展面临地域资源、发展空间等瓶颈。

3. 能源价格和市场化改革有待深化。天然气、电力仍然采用资源计划配置、政府定价为主、管网统一管理的模式。既能保障能源供应安全，又能灵活反映市场供需变化、资源稀缺程度、环境保护支出的价格机制和管理体制尚未形成。

三、“十三五”时期发展指导思想、基本原则和主要目标

（一）指导思想

能源是城市经济社会健康发展、人民生活水平持续提高的重要物质基础和动力，“十三五”期间上海能源发展要贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念，牢固树立能源安全底线、生态环保红线、转型发展主线的“三线”思维，以深化改革和科技创新为驱动力，以节能减排和结构调整为突破口，着力保增长、补短板、惠民生。争取到 2020 年，率先建立与社会主义现代化国际大都市相适应的安全、清洁、高效、可持续的现代能源体系，为基本建成“四个中心”、加快建设科创中心提供坚强有力的能源保障。

（二）基本原则

1. 安全为本。以保障供应为核心，以多源共济为抓手，以科学技术为支撑，以预测预警为重点，进一步提高供电、供气可靠性。适度超前规划建设能源基础设施，保留电源、电网、油气管网等规划选址。充分利用国际、国内两个市场，拓展新的油气资源，提高天然气应急储备调峰能力。加强电力需求侧管理，发挥价格杠杆作用提升电网调峰性能。优化调整外来电结构比重和运行方式，降低外来电单一通道比重。加强长三角区域合作和协调，提高能源资源互联互保和余缺调剂能力。全面落实各级安全责任，深化安全风险管控，提升对突发事件、自然灾害的应急处置能力建设。

2. 绿色高效。统筹能源与经济、社会、环境等协调发展，通过转变能源发展方式，带动产业结构升级和生产生活方式转变，实现以较少能源消费支撑经济社会发展。推动能源供给侧结构性改革，优化一次能源结构，提高能源清洁利用水平。实现全社会煤炭消费总量负增长，进一步加大天然气替代力度，大力发展太阳能、风电等新能源。提高城市电气化水平，提高电力在终端能源消费中的比重。把节能优先贯穿于生产生活、能源发展等全过程。

3. 创新融合。争取从能源资源的输入城市转为能源要素的输出城市，重点提升能源科技创新、能源应用示范、能源市场交易、

能源金融投资等功能，输出更多能源技术、服务、定价、资本、人才等。加快燃气轮机、核电、储能、高温超导等关键核心技术攻关，努力推动分布式能源、智能微网、新能源汽车等示范应用。加快能源互联网试点示范，不断提高能源利用的智能化水平和效率。积极稳妥推进能源体制改革，加快完善电力、天然气等能源要素交易平台和能源大数据建设，推动商业模式创新。

4. 开放共享。依托国家“一带一路”和“长江经济带”战略，鼓励本地企业到沪外投资建设清洁能源、抽水蓄能、非常规油气等资源开发项目，带动能源技术装备、能源服务贸易等共同“走出去”。支持国内外能源金融服务机构、能源咨询服务企业落户上海，加快建设具有国际影响力和价格话语权的能源要素市场，在国家参与全球能源治理和国际能源标准制定中发挥重要作用。实现城乡基本用电和用能服务均等化，提高能源公共服务水平。

（三）主要目标

1. 总量控制。2020年，全市能源消费总量控制在1.25亿吨标准煤以内，年均增速在1.9%左右。煤炭消费总量实现负增长，进一步提高煤炭集中高效发电比例。全社会用电量预计控制在1560亿千瓦时左右。

2. 结构优化。2020年，煤炭占一次能源消费比重下降到33%左右。天然气消费量增加到100亿立方米左右，占一次能源消费

比重达到 12%，并力争进一步提高。非化石能源占一次能源消费比重上升到 14%左右，其中本地非化石能源占一次能源消费比重上升到 1.5%左右，本地可再生能源发电装机比重上升到 10%左右。

3. 安全保障。到 2020 年，力争中心城区及重点区域供电可靠性达到 99.993%，电网负荷备用率保持在 10%-15%，电煤、天然气、成品油等主要能源品种的储备能力达到 10-15 天的水平。

4. 节能环保。到 2020 年，全市燃煤机组污染物排放水平进一步下降，力争全市火电机组平均供电煤耗下降到 296 克/千瓦时左右。电网线损率下降至 5.85%，天然气产销差率下降至 4.7%。

“十三五”本市能源发展主要指标

分类	序号	指 标	单 位	2015 年	2020 年	属性
总量控制	1	全社会能源消费总量	万吨标准煤	11388	12500	约束性
	2	全社会用电量	亿千瓦时	1406	1560	预期性
结构优化	3	煤炭占一次能源消费比重	%	36	33 左右	预期性
	4	天然气占一次能源消费比重	%	10	12	预期性
	5	非化石能源占一次能源消费比重	%	约 13	14 左右	预期性
	6	本地非化石能源占一次能源消费比重	%	约 0.7	1.5 左右	预期性
	7	本地可再生能源发电装机比重	%	约 4.7	10 左右	预期性
安全保障	8	中心城区及重点区域供电可靠性	%	99.984	99.993	预期性
	9	电网负荷备用率	%	14.4	10—15	预期性
节能环保	10	火电供电标准煤耗	克标准煤/ 千瓦时	300	296	预期性
	11	电网线损率	%	6.12	5.85	约束性
	12	天然气产销差率	%	4.9	4.7	约束性
	13	煤电二氧化硫排放浓度	毫克/立方米	42.8	35	约束性
	14	煤电氮氧化物排放浓度	毫克/立方米	93.9	50	约束性
	15	煤电烟尘排放浓度	毫克/立方米	10.9	5	约束性

注：中心城区及重点区域是指外环以内地区及中国（上海）自由贸易试验区、虹桥商务区、上海迪士尼乐园、临港地区等。

四、主要任务

（一）进一步优化市内电源结构

1. 加快煤电机组节能减排升级改造，促进煤电有序发展。优化升级外高桥、石洞口、漕泾三大发电基地，努力建设国际一流发电厂，启动吴泾发电基地调整改造。加快煤电节能减排升级改

造，按照“等容量、减煤量、减排量”原则，推动石洞口一厂高效机组改建工程。实施完成上海石化、宝钢、高桥石化等自备电厂清洁改造，加快研究推进自备电厂调整方案。2017年，全市所有燃煤电厂都达到超低排放标准。优化项目建设时序，结合电力市场形势，控制“十三五”时期煤电投产规模。全面实施燃煤电厂煤堆场封闭改造。

2. 有序推进燃气电厂建设。结合天然气气源、城市管网布局，建设闵行燃机等燃气调峰电源。结合燃煤锅炉关停替代供热需要和地区结构调整，建设奉贤热电等燃气热电联产机组。到2020年，全市燃机规模预计达到800万千瓦左右。积极争取燃气轮机国家重大专项落户上海，研究建设重型燃机试验电站。

3. 促进分布式供能系统发展。按照单机规模小于1万千瓦的要求，在医院、宾馆、工厂、大型商场、商务楼宇、综合商业中心等建筑物以及工业园区、大型交通枢纽、旅游度假区、商务区等区域建设天然气分布式供能。培育专业服务公司，进一步拓宽融资渠道，加快推进中科院高等研究院1-2兆瓦燃气轮机研发及产业化，为分布式供能发展营造良好环境。

（二）进一步提升电网可靠性和智能化水平

1. 完善多方向受电通道布局。建成投运1000千伏淮南-南京-上海交流特高压工程，建成沪西和苏州（上海侧）两座特高压

变电站，通过沪西-苏州双回特高压线路，接入华东交流特高压环网，形成南、北两个交流特高压通道受电格局，大幅提高上海电网的外来受电能力和运行可靠性。根据崇明三岛负荷增长和新能源发展情况，适时启动江苏-崇明 500 千伏线路和 500 千伏崇明变电站建设，改善崇明三岛电网结构，提高供电可靠性。

2. 改造优化城市主网架和配电网。在双环（双环网+外半环）的基础上，适度加强市中心和重点发展区域 500 千伏电网布点，建成 500 千伏虹杨地下变电站，新建 3 座、改扩建 4 座 500 千伏变电站。优化发展 220 千伏电网，进一步完善“中心站+终端站”的放射状电网结构，打造满足检修方式下 N-1 的高可靠性电网，新建 25 座 220 千伏变电站。以国家推行城市配电网改造工程包为契机，加快城市配电网和农村电网改造，对超过运行年限、设备老化的中心城区户外变电站有序实施改造，逐步将上海城市电网建设成为现代化一流坚强智能配电网。

3. 加快推进智能电网建设。加快实现电网的信息化、自动化和互动化，实现安全、可靠、优质、清洁、高效、互动的电力供应。一是在中心城区推广配电自动化建设，开展分布式电源接入控制、配网运行仿真、自愈控制、风险预警等智能化建设。二是将大数据分析技术与电力技术相结合，提高节电策略的有效性、用电预测的准确性、配电网架和错峰调度方案的适应性。三是全面推进实施崇明岛智能电网集成示范工程，包括崇明智能电网

配电自动化示范、东滩风储示范工程、崇明钠硫储能工程化应用示范等。

4. 科学规划布局充换电设施。坚持“按需建设、适度超前、经济实用、安全可靠”的原则，支持社会相关方开展充换电设施建设运营。加快建设上海市充换电设施公共数据采集与监测平台，支持充换电设施的互联互通。到2020年，投入运行的电动汽车充电设施总量不少于20万个。

（三）进一步提高油气供应保障能力和天然气消费比重

1. 提高油气资源供应保障能力。资源方面，充分利用现有设施，灵活配置国际、国内两种资源，积极推动中俄天然气管道建设和末站设置，配合实施东海宁波天然气联络线建设并积极争取后续气量进沪，实施并完成上海LNG海底管道复线工程，推进洋山LNG二期工程前期工作，研究启动上海LNG第二接收站选址。加快推进成品油质量升级，完成车用汽柴油VI标准和普通柴油国V标准实施。管网方面，推动金山-虹桥机场航油管道、崇明-长兴-浦东天然气过江管道、五号沟-临港天然气管道、临港-上海化工区天然气管道等油气管网项目建设，提升城市用能安全，增强浦东、虹桥两大国际机场航油保障能力，加强郊区输配管网、大用户供气专线等规划建设，推进长三角区域天然气管网联通。储备调峰方面，重点推进五号沟LNG二期储罐扩建和上海LNG储罐扩建项目，规划研究新的LNG储备设施、石洞口能源储备基地

扩建等项目，推进 LNG 反输研究。终端网点方面，优化调整一批加油站和加气站，经过安全评估，在部分加油站增设加气和充电功能。

2. 大力推广天然气利用。进一步加大天然气替代力度，完成浦东、金山、青浦等集中供热企业的清洁能源替代。在确保安全的前提下，扩大天然气在交通运输领域的应用，推进内河货运船舶和集卡使用 LNG。

3. 推进油气交易市场建设。支持上海石油天然气交易中心现货交易平台建设，支持国际能源交易中心开展原油期货业务，打造面向亚太地区的天然气交易和定价中心。

（四）进一步推动新能源发展

1. 积极有序推进风电开发。一是按照“创新引领、高端示范”的原则，继续推动海上风电的领先发展。加快临港海上风电基地建设，适时启动奉贤海上风电开发。在顾园沙、东海大桥南侧等海域积极探索，争取在区域共赢合作开发方面进行示范突破，支持探索深远海海上风电开发。二是统筹发展条件、综合效益和生态环境，结合滩涂、农田、青坎、港口码头等，在崇明、浦东、奉贤、金山等区域的沿江、沿海位置适度有序发展陆上风电，开展“风电田”试点。三是积极推进分布式中小型风电应用。通过风光储互补、智能微网等模式的结合创新，探索用户侧、分布式

风电的发展路径。“十三五”期间，全市新增风电装机 80~100 万千瓦，总装机达到 140 万千瓦。

专栏 1：风电田

“风电田”指的是将风电开发和土地围垦结合起来的一种新能源开发模式，根据风电运行寿命和围垦开发特点，设置循环递进的开发机制，在农田整理阶段给风电预留发展空间，共建道路和基础设施，既可以有效节省投资、提高土地综合效益和项目开发效率，同时也保证了城市未来开发空间。目前，上海已经在长兴、老港进行了试点，“十三五”期间还将在南汇、横沙等区域进一步加大示范应用，通过模式和机制创新寻找新的风电增长点。

2. 大力发展分布式光伏。积极推进太阳能利用多元化、创新发展。重点依托工商业建筑、公共建筑屋顶、产业园区实施分布式光伏发电工程，推进“阳光校园”等专项工程。积极探索农光互补、渔光互补、风光互补等多种开发模式。“十三五”期间，新增装机 50 万千瓦，总装机达到 80 万千瓦。推进太阳能热利用，鼓励通过多能互补等形式提高能源综合利用水平。

3. 因地制宜发展生物质能和地热能。继续推进崇明绿色能源示范县建设。结合生活垃圾、畜禽粪便等废弃物综合处理，建设一批生物质能利用项目，推动生物质技术、产业和商业模式的创

新。综合地质条件、地下空间和经济成本等因素，重点在规划新城镇、重点功能区等地区，有序推进地热能开发，力争新增地热能利用面积 500 万平方米。

（五）进一步实施节能减排战略

1. 强化能耗总量和能耗强度“双控”机制，大力削减煤炭消费总量。严格控制新增高耗能项目，推动钢铁、石化等企业布局优化调整。严格实施煤炭消费总量控制制度，开展煤炭消费减量替代工作，重点用煤企业要分解目标、落实责任。全面取消分散燃煤。明显削减钢铁、石化等用煤总量，减少直接燃烧、炼焦用煤及化工原料用煤，逐步降低钢铁行业铁钢比。逐步减少自备电厂用煤，合理控制公用燃煤电厂发电用煤总量，优化煤炭消费结构，提高发电用煤比重。

2. 积极促进高效用能。强化管理节能，利用科技和信息化手段来提高能源系统效率。提高能源加工转换效率，优化电力调度，进一步降低厂用电率、电网线损率和燃气产销差率。优化交通能源结构，推进港口、机场等场内非道路移动源的清洁能源替代，加快新能源和清洁能源车船的试点和推广，完善天然气加气站和电动汽车充换电设施布局，提高利用效率。大力发展节能低碳建筑，探索开展建筑全寿命周期使用管理，结合旧住房综合改造，大力开展“平改坡”、节能门窗、外遮阳等节能措施改造，推广应用屋顶光伏电站，大力推广绿色建筑运行标识。

专栏 2：电能替代行动

1. 科学规划布局充换电设施

坚持“按需建设、适度超前、经济实用、安全可靠”的原则，支持充换电设施的建设、运营和互联互通。到 2020 年，投入运行的电动汽车充电设施总量不少于 20 万个。

2. 加快推进实施岸电工程

加快推进靠港船舶岸基供电设施建设，制定船舶岸电相关技术标准，联合研究船舶电力与岸电系统间互联技术问题，提出关键技术指标，组织电气设备企业开展设备研发，结合洋山港、吴淞港等港口提出岸电配套供电设施建设标准并付诸实施。结合试点成果经验，推动岸电更大范围的应用。

3. 因地制宜推广电能替代

实施“煤改电”工程，完成装接容量超过 10 万千伏安。结合居民光伏发电设施安装推进家庭电气化，推动电热水器、电采暖、电炊具等应用，倡导“零排放”家庭生活。

（六）进一步推动能源科技创新和服务创新

充分发挥科技创新驱动作用，重点突破一批符合能源生产和消费革命趋势、对能源产业发展具有重大意义的核心装备和关键

共性技术，依托重点工程推进能源重大装备自主创新和试验示范，努力成为服务国家战略的高端能源装备创新制造基地，打造一批能源互联网示范工程。

1. 促进能源科技进步和重大装备自主化。

燃气轮机：推进国际国内合作，建立覆盖燃气轮机设计、试验、制造、服务等全过程的研制体系，积极争取国家燃机重大专项落户上海。

核电：积极开发先进堆型，研制相应核电装备，拓展核电服务链，力争在数字化核级安全保护控制系统、乏燃料后处理等重要领域取得突破。

高效清洁煤电：推广二次再热、高低位布置等超超临界发电机组技术，深化整体煤气化联合循环发电（IGCC）示范工程前期工作，加快发展低温脱硝、高效除尘、废弃物处理等火电节能减排改造技术。

储能：推动储能技术等在城市电网和新能源项目中的应用，研制高性能储能电极材料，开发低成本、高比能、长寿命、安全可靠的动力电池，促进新能源汽车发展。

智能电网：力争在高温超导等二代高温超导带材及制造装备领域取得突破，推动自动需求响应等关键技术的应用，提高智能电网的信息安全可靠。

专栏 3：高温超导

高温超导是一种采用无阻的、能传输高电流密度的超导材料作为导体并能传输大电流的电力技术。超导技术有望成为本世纪改变世界能源格局的关键核心技术之一。

目前上海在国内高温超导应用方面居于前列，部分技术达到了国际领先水平。2013年，国内首条冷绝缘 35kV 高温超导电缆系统在上海成功投运，为世界上现役最大运行电流的超导电缆工程。

“十三五”期间，上海将力争在第二代高温超导带材产业化制备和降本增效方面取得突破，同时开展基于国产第二代高温超导带材的超导电缆为主体的超导应用器件的开发，努力将超导产业培育成为又一个具备国际竞争力的战略性新兴产业。

风电：重点发展大容量海上风电和低速陆上风电系统，开展深水远海风场的设计论证，促进长叶片、大功率低速陆上风电机组相关技术的发展。

太阳能发电（光伏、光热）：推动高效晶硅电池开发，加快染料敏化电池、柔性薄膜电池及组件的示范应用和产业化。推进太阳能光热发电前沿技术研究。鼓励围绕光伏项目开展的咨询设计、运行维护、检测认证、融资评估等衍生服务业发展。

专栏 4：染料敏化太阳能电池

染料敏化太阳能电池（DyeSensitizedSolarCell, DSSC）是一种低成本的第三代太阳能电池，可利用任何光强、任何光照角度的入射光发电，具有工作时间长、原料省、能耗低、环境友好、工艺和设备简单、美观、有装饰效果等特点。

上海已形成工业量级 DSSC 电池及组件的生产能力，开发了类玻璃幕墙、类石材型等大面积高效率电池组件，以满足不同建筑幕墙需求。此外，上海研制出 DSSC 智能公交站牌、移动充电桩、ETC 卡片电源等产品，将其应用于智能交通、微电源等领域。

“十三五”期间，上海将继续开发基于 DSSC 的实用新产品，拓展应用，重点打造示范工程，推动产业化。

油气开采运输：推动水下智能采油树、水下自动控制系统等海洋深水油气钻采设备研制。推动特大型 LNG 运输船、LNG-FSRU（浮式储存再气化装置）、LNG 燃料加注船的工程化开发。

2. 推动能源互联网发展。

贯彻落实国家和本市的相关指导意见，推进互联网和能源的生产、传输、存储、消费以及能源市场的深度融合，通过引入互联网思维，运用物联网、大数据、云计算等技术，加快提高能源综合效率、清洁程度和服务水平，实现能源的共享发展。

大力发展能源大数据服务应用。逐步打通能源数据壁垒，实现多领域能源数据的集成融合和安全共享。通过能源大数据应用提高政府的行业管理与服务水平，提升能源趋势预测的时效性和准确性。深入研究能源大数据挖掘利用的动力机制、规范标准、风险防范等问题，推进能源数据信息中心建设，推动能源与交通、金融等行业的跨界融合，实现能源信息整合增值和商业模式创新。

推动能源互联网项目的创新示范。以深度融合、先行先试、因地制宜为原则，聚焦分布式发电、充电桩、储能、微网等新兴领域，在有条件的园区、企业等建设一批能源互联网示范项目，通过能源流、信息流的整合实现多种能源的优化配置。同时，结合本市售电侧改革的区域试点，探索建立双向平衡、多方参与、充分竞争、灵活交易的能源互联网市场体系。

加快关键技术和配套服务体系发展。按照战略性、前瞻性、应用性的要求，研发攻关一批能源互联网核心技术和关键设备，努力争取国家级能源互联网相关研发中心和基础平台落户上海，积极参与能源互联网标准体系和质量认证体系建设，加强能源互

联网基础设施建设，提升本市能源互联网产业的附加价值和影响力。

五、发展政策和保障措施

（一）推进能源规划的衔接和落实

落实国家能源战略，加强能源规划与国家能源法律、规划、政策的衔接。加强能源规划与国民经济和社会发展规划、城市总体规划以及各相关专业规划的衔接，做到能源发展与经济社会发展、城市发展相协调。

强化能源规划的引导约束作用，对未列入规划的重大能源项目，原则上不予核准和备案。建立规划监测评估机制，明确目标任务责任分工，加强对规划实施情况的跟踪分析和监督检查，确保各项工作落到实处。

（二）提升能源行业管理水平

加强本市能源管理的统筹协调。加强政府对能源发展战略、规划、政策、标准等的制定实施。健全区级能源管理体系，完善市、区两级能源管理协调机制。改进政府监管方式，进一步提高监管水平。

加强能源预警与应急管理。强化能源监测预警和应急响应，完善能源安全保障制度。持续完善应急体系和协调机制，加强应

急演练。加强能源管线保护，加强督促检查，落实管线企业主体责任和区政府属地责任。

完善能源标准和统计体系。加强能源统计工作，健全非化石能源统计体系，加强能源领域污染物排放数据的监测分析。推进分布式光伏、地热能利用、电动车充电桩等新能源领域的行业标准制定。

（三）深化能源体制改革和机制创新

推动能源体制改革。落实国家要求，结合上海实际，积极稳妥推进电力体制改革，建立相对独立的上海电力交易中心，成立电力市场管理委员会，形成规范的市场交易平台；加快推进电力市场建设，研究制定发用电计划放开方案，开展抽水电量竞价交易和跨区跨省发电权集中竞价交易，通过市场机制促进可再生能源的跨区消纳；探索推进分布式发电用户直接交易，推进售电侧改革；加强电力规划和市场监管，研究成立市级电力规划中心。按照国家油气体制改革的总体要求，持续深化管道燃气行业改革，着力破除制约行业发展的体制机制障碍，发挥市场配置资源的决定性作用，构建有效竞争的市场体系，探索燃气大用户直供试点。推进上海燃气集团专业化市场化改革。

专栏 5：上海电力交易中心

上海电力交易中心（简称“交易中心”）不以营利为目的，在政府监管下为市场主体提供规范公开透明的电力交易服务，推动上海市电力市场体系建设、实现各类电力资源优化配置。

“十三五”期间，交易中心将承担市场交易组织职责，包括提供结算依据和相关服务、汇总管理场内外交易涉及到的各类电力交易合同、市场主体注册和相应管理、披露和发布市场信息等。

推进能源价格改革。按照“管住中间、放开两头”的总体思路，结合能源体制改革的推进，有序放开电力、天然气等领域的竞争性环节价格管制，鼓励市场竞争。加强对网络型自然垄断环节成本监审，合理制定管网输配价格。根据上海能源发展利用和节能减排政策导向，完善天然气发电等上网电价形成机制，进一步优化峰谷分时电价、季节性电价以及阶梯性气价政策。

鼓励能源金融创新。重点在新能源金融机制创新领域有所突破，筹划国家分布式光伏金融创新示范区。落实“阳光贷”政策，拓宽新能源投融资渠道，构建新能源投融资平台。进一步发挥政府投资引导基金的功能和作用，鼓励和引导商业银行创新信贷产品，完善新能源保险和担保机制，加大金融对新能源产业发展的支持力度。充分发挥市场化机制和专业化团队作用，创新科技投入模式，探索能源科技研发和产业化的新路。

专栏 6：阳光贷

为进一步推动上海新能源的领先发展，切实解决分布式光伏企业面临的突出融资问题，根据国家能源局的工作要求，2015年12月，市发展改革委会同市财政局联合印发《关于开展分布式光伏“阳光贷”有关工作的通知》，依托全市中小企业融资担保工作体系，通过行业融合、政银合作和机制创新，降低项目融资信用风险和贷款成本，在全国率先建立分布式光伏金融创新和服务平台。“十三五”间，上海将引入更多市场化手段，推动分布式光伏行业管理、服务体系和金融机制的同步完善和协同创新。

（四）推进能源国际和区域合作

鼓励本地能源企业开拓沪外业务。鼓励上海能源行业的建设、运营、装备企业“走出去”，并与银行、保险、咨询等机构结成更紧密的合作伙伴，进一步融入当地市场，参与国内外能源基础设施建设以及能源资源开发与合作，力争为国家和本市建立更多长期稳定、价格合理的海内外能源供应渠道。

开展国内外能源合作交流。完善大宗能源商品的定价体系和价格发布机制，依托上海石油天然气交易中心、上海石油期货交易所等平台，促进能源现货与期货交易、碳交易、技术交易等市场领域与国际接轨。鼓励开展能源领域的信息交流和教育培训活动，吸引国内外具有优势的能源企业、能源融资公司、能源服务机构向上海集聚。

（五）加强能源人才培养

建立和完善能源人才培养和评价体系，加大激励力度、创新用人机制，进一步激发能源领域人才创新创造活力。支持本地高校设立和做强能源相关学科和专业，更好发挥上海新能源人才技术教育交流中心的作用。通过校企合作、院企合作等多种形式，鼓励能源企业、科研院所间开展多元化的人才交流，建立产学研用协同创新机制。培育具有国际领先水平的能源技术、政策研究机构，建立上海能源专家委员会和专家库。多渠道引进和培养一批能源专业领域的紧缺人才、高端技术人才、领军人才，为上海能源创新转型发展提供坚实的智力保障和人才支撑。

附件：1. 上海市“十三五”重点能源建设项目

2. 上海市“十三五”电力500千伏骨干网架规划示意图

3. 上海市“十三五”天然气主干管网和重点设施规划示意图

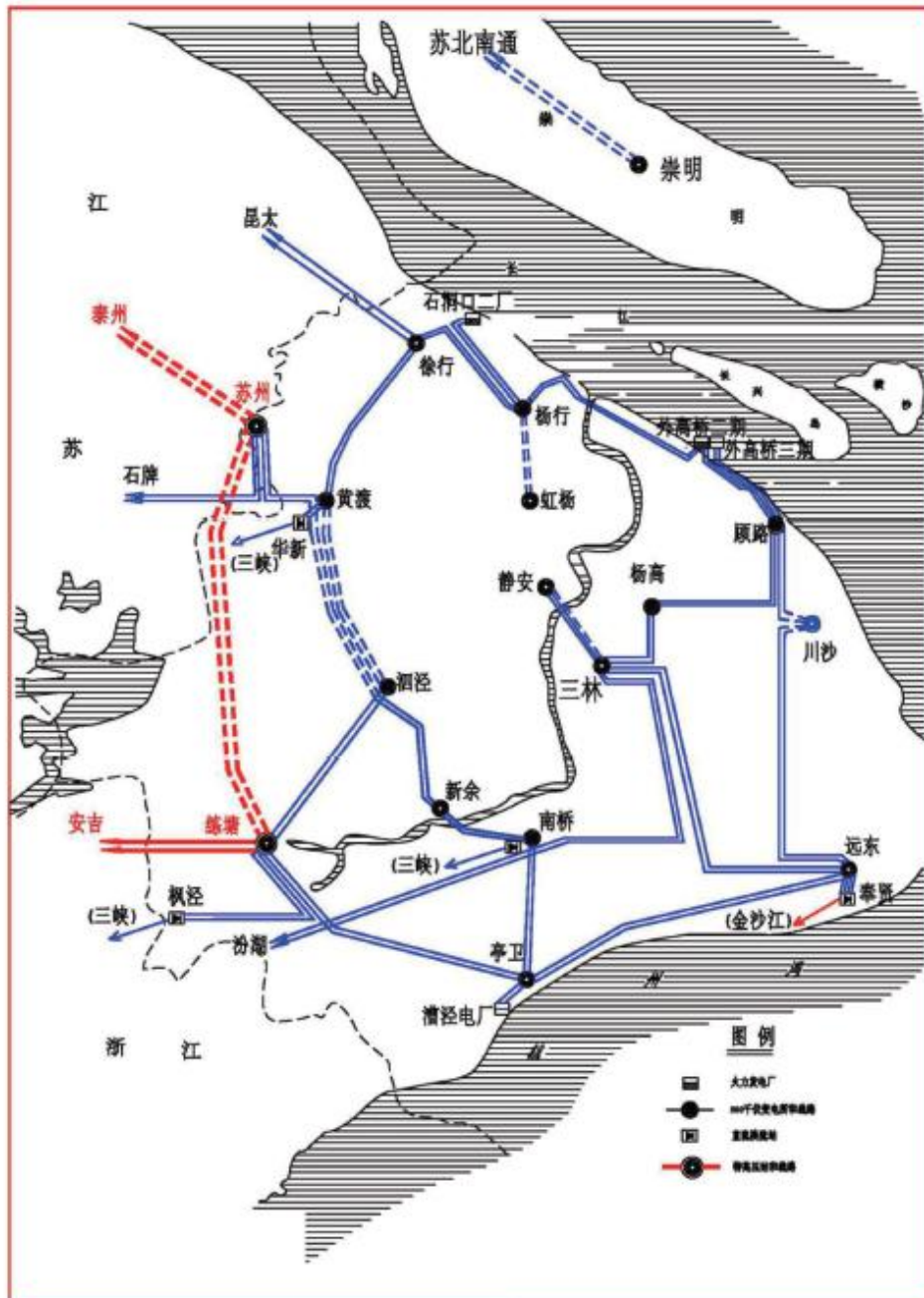
附件 1

上海市“十三五”重点能源建设项目

项目名称		建设内容
一、预计建成		
市外来电通道	1000 千伏淮南~南京~上海交流特高压工程	沪西站(扩建)、苏州站(上海侧)和上海境内线路工程
城市电网	500 千伏输变电工程	续建虹杨站,新建崇明、川沙站;改扩建泗泾、黄渡、练塘、静安站;相应建设动态无功装置
	220 千伏输变电工程	新建大渡河、逸仙,改扩建即墨、上川等 99 个输变电工程
	110 千伏、35 千伏输变电工程	384 个 110 千伏输变电工程,173 个 35 千伏输变电工程
	智能电网工程	智能变电站和配电自动化建设,崇明岛智能电网集成示范工程
电源	奉贤热电工程	新建 2 台 40 万千瓦等级燃气机组
	闵行燃机工程	新建 2 台 40 万千瓦等级燃气机组
	天然气分布式供能系统	新增 20 万千瓦
油气	天然气主干管网工程	临港—上海化工区天然气管道等
	天然气应急储备调峰设施	五号沟 LNG 二期储罐扩建、上海 LNG 储罐扩建
	成品油储运工程	金山—虹桥机场航油管道
新能源	海上风电	临港、奉贤等海上风电基地建设
	陆上风电	崇明、浦东、奉贤、金山等区域
	太阳能利用	重点实施分布式光伏发电工程
	生物质能和地热能	结合秸秆、畜禽粪便、生活垃圾等废弃物综合处理,建设生物质能利用项目;综合地质条件、地下空间和经济成本等因素,有序推进地热能开发
二、计划开工		
电源	石洞口一厂高效机组改建工程	实施“等容量、减煤量、减排量”改建
	上海石化自备电厂清洁改造	实施“等容量、减煤量、减排量”改造
	青浦等热电联产清洁能源替代项目	按照“严格以热定电、合理发电容量”原则,实施清洁能源替代
油气	天然气源工程	中俄天然气管道建设和末站设置、东海宁波天然气联络线、上海 LNG 海底管道复线等
	天然气主干管网工程	崇明—长兴—浦东天然气过江管道、五号沟—临港天然气管道、长三角联络线等
	成品油储运工程	石洞口能源储备基地扩建工程
三、推进前期工作		
电源	重型燃机试验电站	待定
新能源	海上风电	区域合作开发、深远海等海上风电建设

备注:上述项目仅包括本市范围内的重点能源基础设施项目

上海市“十三五”电力 500 千伏 骨干网架规划示意图



上海市“十三五”天然气主干管网和 重点设施规划示意图

