

DOI: 10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2019.03.005

中国能源体制改革关键：城市主导能源集成规划



Intergrated Energy Planning with Urban Leading is the Key of Energy System Revolution in China

中国海洋石油总公司经济技术研究院 许江风

中图分类号: TK01 文献标志码: A 文章编号: 2095-8676(2019)03-0029-03

城市是高收入人群密集区,是中国使用能源主要载体,也是追求清新空气和蓝天白云最强烈地区,并拥有较强支付能力。电力、燃气、热力、动力燃料是城市能源构成的主体,代表全体市民利益和意志的城市政府对治理雾霾,打赢蓝天保卫战负有不可推卸的第一责任,责与权统一,才能加快生态文明建设步伐,城市主导能源集成规划匹配城市发展整体规划,实现多能互补互调,更能提高能效,减少化石能源燃烧总量,实现中国能源体制改革。

1 城市主导能源集成规划战略价值

不论北上广深一线城市、计划单列市、省会城市、地级市、县城,甚至南方实力较强的乡镇,都被土地面积更大的农村所包围,拥有广大耕地、河湖、水塘、山地、林地、沙漠、戈壁、海洋等农村国土面积,可以发展数不胜数大量集中式陆上风电、海上风电、农村分散式风电;集中式光伏、与建筑融为一体的分布式光伏;各种生物质、秸秆、垃圾更是无处不在,完全可以燃烧产生热电;中国地热田分布也非常广泛,可以大力发展地热造城,整个地球地温梯度是客观存在,地源热泵可以全面推广;各种大小水电都可以进一步发展。单位面积

人口密度较小的农村,只要本土可再生能源得以充分挖掘和发展,不仅能够满足农村自身用能需求,完全可以出售部分电力和热力支持城市用能,并能获得一定经济效益。

城市主导能源集成规划就是在编制城市发展规划时,在精准预测城市用能规律同时,所配套的能源集成规划优先发展并使用城市自身,特别是所辖广大农村地区因地制宜发展的各种可再生能源,不仅确保城市用能安全和绿色,还能为城市居民解决大量本土就业,拉动当地GDP发展,获得更多税收。中国十九大报告没有提能源强国,每个城市也没必要追求能源强市,大力发展建筑节能和被动式建筑,减少煤炭石油甚至天然气化石能源燃烧总量,将氧气和清新空气留给市民和广大百姓呼吸使用,减少二氧化碳、氮氧化物等其他污染物排放。环保的根本是能源,不论城市大小,在优先开发使用完本土各种可再生能源基础上,再向境外获取电力、天然气、成品油、煤炭等外来能源供应。能源革命首要对象是污染严重的固体能源煤炭,其次是在城市燃烧量巨大的液体能源燃油,城市主导能源集成规划就是掌握了城市能源战略发展的主动权,环境污染费与碳税征收强度主导权也应授予各城市政府,合理平衡经济发展与环境污染治理,各城市政府在调整经济结构基础上,就可以运用政策和法律合理合法,逐步清除煤炭,压缩燃油消费量,掌握打赢蓝天保卫战和生态文明建设主动权,并将城市用能和农村各种可再生能源发展融为一体,促进本土经济和绿色能源发展,战略价值巨大。

收稿日期: 2019-04-06 修回日期: 2019-04-09

作者简介: 许江风(1964-),男,山东阳信人,中国海洋石油总公司经济技术研究院综合规划资深工程师,从事油气田储量计算工作十年、天然气产业链工作十年和战略研究规划计划工作十年(e-mail)xujf2@cnooc.com.cn。

2 城市如何主导四大能源集成规划

现在中国能源规划是煤炭巨头、石油天然气巨头、电力巨头强加给每个城市，每个城市虽然也参与了能源巨头编制的单项能源规划，但是城市政府既没有主导，也没有集成城市能源规划。城市燃气管网公司和热力管网公司基本上是在城市就地注册就地纳税，城市对其拥有较强的影响力，而城市配电网则完全属于央企国有资本的国家电网和南方电网，各城市政府对其影响力较小，而电网是消纳各种可再生电力的关键，笔者建议对城市配电网进行混改，吸收城市当地国有资本、民营资本及其他资本入股，就地注册就地纳税，确保城市配电网全方位融入当地城市经济与能源发展。目前以成品油为主的动力燃料加注站，虽然中石化、中石油占较大市场份额，但由于加油站站址获取，城市政府拥有较强的影响力，而且未来城市车辆发展方向是安全性环保性更好的电动车与氢能车为主，各城市政府可以积极鼓励其他投资者大力发展充电桩和氢能加注站，满足绿色动力燃料加注需要，由于城市土地资源有限，为提高现有加油站站址土地利用效率，各城市政府也要引导现有加油站向油气氢电综合动力燃料加注站过渡，三桶油为了获得更好的盈利能力，也应该发掘现有加油站潜力，大力发展油气氢电综合站，助力城市动力燃料向绿色能源转型，否则自身将面临被淘汰出局的被动局面。

城市政府对城市安全同样负有第一责任，除热力系统较为安全外，燃气管网、电网、加油站、加气站、以及中游炼油化工厂、成品油和LPG储罐群、LNG卫星气化站、沿海城市大型LNG接收站、燃气发电厂、燃煤发电厂等都是城市不安全因素。城市政府要大胆主动作为，将电网、气网、热网、动力燃料加注体系集成规划主导权牢牢掌握在自己手里，城市规划新的开发区和新区，可以建设统一地下管廊，将电网、燃气管网、热力管网等全部放在地下管廊内，不仅确保城市更安全，还可以使得维护更方便，不再经常开挖填埋城市街道。由于热力长距离输送热量损失较大，而且北方冬季采暖用能峰谷差也很大，城市在做好建筑节能减少用能基础上，优先将本土中深层和浅层地热开发并利用起来，周边如果有好的地热田，发展地热卫星城也可以，将城市产出的垃圾优先烧

掉，产出宝贵的热和电，避免垃圾围城，浪费土地污染环境。城市政府和市民也要转换理念，电力不求所在，但求所用，在优先消纳掉本土生产的各种可再生电力基础上，协助消纳周边及其他区域产出的电力，把更多氧气和新鲜空气留给居民呼吸使用。为保证城市电力安全，各城市适度建设纯调峰燃气电厂是必要的，一定不要以发电小时数论英雄，只要保证本城市电力安全，发电小时数越少越好，节省宝贵的天然气，城市电力安全是有成本和需要付出代价的，保证调峰气电厂基本盈利则是城市要担当的。任何城市政府如果能够有计划有步骤逐步淘汰城市中心区和周边燃煤锅炉和燃煤电厂是城市实力和能力具体体现，也是建设美丽城市的重要行动。

3 城市如何实现能源之间互补互调

人的静态室内或动态车内用能，不论是电力、燃烧气体、热力、动力燃料相互之间是可以多能互补互调的。没有电力就没有现代文明，而且电气化是人类能源发展方向，二次能源电力将成为城市消费能源主体。

电与气之间互补互调。燃气热水器、燃气炒菜做饭，电也可以实现，电热水器、电饭锅、电炒菜等都是可以相互替代，电与气之间还存在竞争关系。可再生电力随气候变化波动性较大，城市市民用电波动性也很大，天黑下班回家，需要室内照明、开空调、看电视、洗衣机洗衣、电脑上网等形成用电高峰，而后半夜人们大都睡觉休息，用电大幅度降低，城市负荷中心天然气调峰电厂，依靠其启停灵活特点，协助电力供应和需求侧灵活互补互调。在可再生电力丰富区域，可以通过电解水制氢，注入城市燃气管网。

电与热之间互补互调。热和蒸汽主要满足城市市民采暖和工厂用蒸汽，电力也可以通过电采暖和电力锅炉满足需求，燃气或燃煤热电火力发电厂根据季节变化和城市用能变化，在发电和产热之间灵活调配，北方的火电厂冬季多产热，夏天则可以多发电，实现电与热之间互补互调。工业园区火力热电厂在满足工业园区用电用热同时，余热余电就近满足城市用热用电需求，要比浪费掉更有价值，化石能源能少烧就少烧，不得不烧时就把热和电吃干榨净提高能效。

气与热之间互补互调。燃气与热力之间关系更为直接，燃气燃烧首先产生热力，在北方大城市冬季采暖期间，气温变化巨大，遇到数天寒流时，通过科学规划布局燃气尖峰锅炉可以及时为热力管网调峰，天气回暖则及时关停燃气锅炉，尖峰燃气锅炉要比燃气热电厂或燃煤热电厂灵活得多，及时满足变化的需求，还能节省天然气。如果城市有大量地热开发使用，则可以减少天然气使用和燃烧量。

电、气与热动力燃料之间互补互调。随着电动车、氢能车、LNG/CNG 车辆发展，电、气与传统动力燃料成品油之间互补互调更为常见，而且电、气大规模替代燃油成为发展趋势，油电混动、油气混动车技术已非常成熟，已售车辆众多，使得电、气与传统动力燃料之间互补互调更为方便。在电、气出现供应问题时，临时燃油发电机等也可以及时补位。

综上所述，城市主导电力、燃气、热力、动力燃料集成规划后，就可以科学规划布局各种能源，优先发展使用本土因地制宜产生的各种可再生能

源，用尽量少的土地满足城市用能需求，并且确保城市更安全。将污染严重的能源项目陆续驱离城市，不再发生青岛黄岛输油管道爆炸等重大安全事故，也不再发生像深圳一个沿海城市建设四个 LNG 接收站不合理现象，将宝贵海岸线用于发展游艇码头，满足城市未来更高质量生活需求。城市是人们聚集载体，也是用能主体，只有大中小各城市主导能源集成规划，进行中国能源体制改革，就能将污染大、安全性差的能源项目屏蔽在城市之外，城市政府通过环境污染费和碳税的科学合理征收，迫使煤炭公司、石油公司、煤电公司等进行能源转型，多为城市提供低碳绿色能源，各城市政府代表广大市民，加速治理雾霾，打赢蓝天保卫战，建设美丽城市，就拥有了战略主动权，同时可以大幅度降低中国石油天然气对外依存度，确保中国能源更安全，更独立，更绿色、更环保。

(责任编辑 郑文棠)

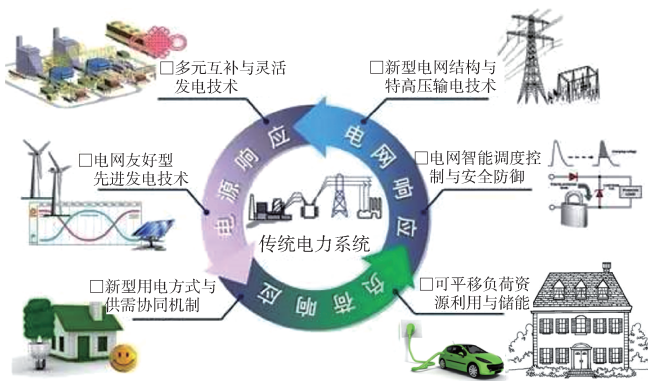
学术交流

刘吉臻院士：新能源电力系统与再电气化

2019年8月5日，中国工程院能源与矿业学部副主任委员刘吉臻院士在《南方能源建设》期刊主办单位中国能建广东院作“我国能源电力科技发展重点与关键技术”专题报告。刘吉臻详细介绍了构建“清洁低碳、安全高效”的现代能源体系所涉及的能源生产、能源转化输配和能源利用领域的科技发展重点与关键技术。右图给出了一个现代的动态的新能源电力系统，新能源电力系统要从电源侧、电网侧、负荷侧出发，牢牢把握三个响应：一是电源响应，包括电网友好型先进发电技术，多元互补与灵活发电技术；二是电网响应，即新型电网结构与特高压输电技术、电网智能调度控制与安全防御技术；三是负荷响应，包括可平移负荷资源利用与储能、新型用电方式与供需协同机制。总结来说：将来的智能电网就要用大系统理论观点统一考虑电源侧、电网侧和负荷侧响应，利用超铯的数据能力、运算能力、大云物移智等新技术来实现多中心的电力调度和多目标的能源优化，最终形成以能源技术与信息技术高度融合，多源互补、源网荷协同控制，网络化、信息化、智能化为特征的新能源电力系统。

刘吉臻指出：再电气化要大幅提升我国终端能源消费中电能的比重，要坚持能源转型以电力为中心，努力实现以电代油、以电代煤和以电代气，从北方居民采暖、生产制造、交通运输、电力供应与消费等方面实现电能替代，整体提升全社会的电气化水平。化石能源清洁化是能源转型的基础，清洁能源规模化是能源转型的核心，而再电气化(泛在、绿色、高效、智能)是我国实现能源转型的根本途径。

(郑文棠)



新能源电力系统发展模式示意图