



EPTCHINA.CN
中国电力科技网

SXEC 苏夏

大机组供热改造与优化运行技术2019年会



萧文华

山东省经济和信息化委员会经济运行局原正局级调研员。
长期从事能源开采、加工、利用、节能工作，深入研究煤炭合理利用、发电机组热电联产改造、扩能和节能政策；首次提出全省集约式进口石油和成品油统一品牌销售概念并实施；组建全国首家进口原油采购联盟和创立山东石化品牌，首次组织省级石油化工集团化运作，将一次能源合理利用率最大化。

保持良好运行环境，促进热电联产事业快速发展

主办单位：中国电力科技网 协办单位：江苏苏夏能源集团 2019年9月25-27日 中国·石家庄

2009 Qingdao / 2010 Nanjing / 2011 Yangzhou / 2012 Wuxi / 2013 Suzhou / 2014 Xian / 2015 Guangzhou / 2016 Shenyang / 2017 Xuzhou / 2018 Changshu / 2019 Shijiazhuang

保持良好运行环境 促进热电联产事业快速发展



山东省经济和信息化委员会经济运行局 萧文华

2019年9月25日

2019年全面完成“十三五”规划的关键一年。今年的《政府工作报告》所确定的**2019**年工作重点要求：持续推进大气污染防治，巩固扩大蓝天保卫战成果，持续开展京津冀及周边、长三角等地区大气污染治理攻坚，做好北方地区清洁取暖工作，确保群众温暖过冬，保证经济正常运行。这给我们从事热电联产工作的同志提出了一个长期而繁重的任务目标。需要我们认真地做好相关工作。

目 录

一、做好热电联产事业，保证民生和经济稳定发展

二、全省去年电力运行情况

三、供热大机组改造情况

四、消除不利因素，推动热电联产快速发展。

一、做好热电联产事业，保证民生和经济稳定发展

大机组供热改造与优化运行技术的推广，有力地推动了热电联产的快速发展，近二十多年来火电大机组供热改造经历了我国经济高速发展的阶段，有效地保证了我国城镇化和工业、民用供热发展和经济飞速发展的需求。在当前城镇供热需求量不断增长、热负荷中心不断变化，而火电机组布局和超低排放已经逐步完成，如何满足供热需求增长，同时实现机组可靠节能高效运行，成为我们热电联产企业一个重要的长期的课题。与此同时，远距离供热的逐渐成熟，为供热改造带来了新的机遇。为进一步调整优化能源结构，鼓励煤炭的集中高效清洁利用，积极稳妥地推进热电联产工作，继续探讨影响供热改造和机组稳定运行的各种主要因素是很有必要的，我们要用新观点、新技术、新措施来解决这些问题，从而实现热电联产事业的快速、健康发展，保证全社会的民生需求和经济稳定发展。

二、全省电力运行情况

2018年，全省电力运行平稳有序，发用电量呈较快增长态势，全年全社会用电量5917亿千瓦时、同比增长8.96%，省内机组发电量5218亿千瓦时、增长7.36%，省外来电698.9亿千瓦时、增长22.63%。截至2018年底，全省发电装机13106.5万千瓦，220千伏及以上系统变电总容量26090万千伏安。

（一）、全省电力工业基本情况

1、发电装机。2018年，全省新增发电装机550万千瓦，其中风电机组85万千瓦、太阳能发电机组309万千瓦、火电机组32万千瓦、核电机组125万千瓦。截至2018年底，发电装机总容量13107万千瓦。

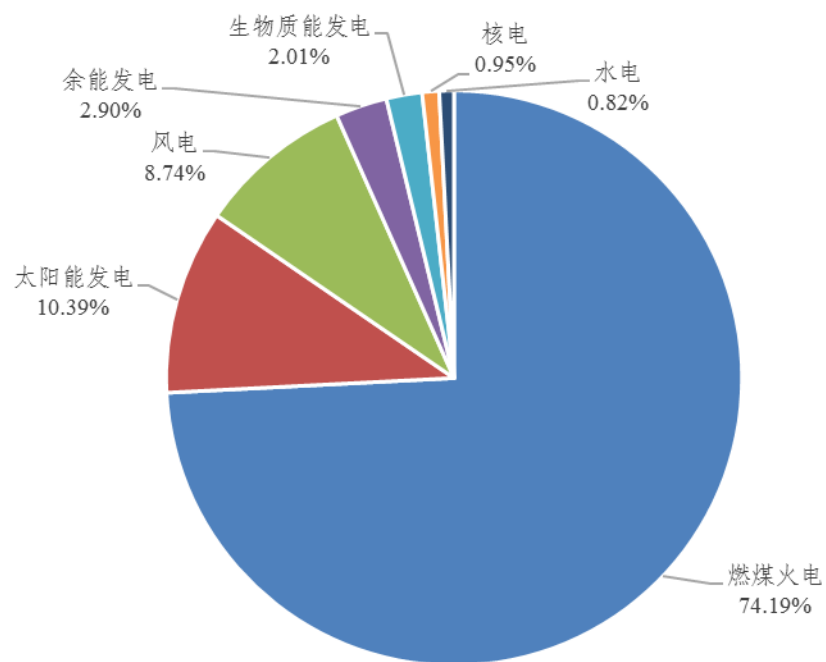
按调度隶属关系分，直调公用机组5776.5万千瓦（其中煤电机组5551.5万千瓦），占44.07%；地调公用机组2720.4万千瓦（其中煤电机组664万千瓦），占20.76%；企业自备机组4601.6万千瓦，占35.11%。

直调公用煤电机组中，100万千瓦级装机821万千瓦、60万千瓦级装机1581万千瓦、30万千瓦级机组装机2380万千瓦，30万千瓦级以下装机769.5万千瓦。

- **按机组类型分**，煤电机组**9723.1**万千瓦，同比下降**39.3**万千瓦，占**74.19%**；太阳能发电机组**1361.2**万千瓦（集中式光伏**638**万千瓦、分布式光伏**723.2**万千瓦），同比增加**309**万千瓦，占**10.39%**；风电机组**1145.7**万千瓦，同比增加**85**万千瓦，占**8.74%**；余能发电机组**380.4**万千瓦，同比增加**23.9**万千瓦，生物质能发电机组**262.9**万千瓦，同比增加**46.9**万千瓦，核电机组**125**万千瓦，同比增加**125**万千瓦，水电机组**108.1**万千瓦，同比增加**0.3**万千瓦，合计占**6.68%**。（详见下图）

- 按机组类型分，燃煤火电机组9762.4万千瓦，占77.75%；风电机组1061.1万千瓦，占8.45%；太阳能发电机组1052.3万千瓦，占8.38%；余热余气余压机组356.5万千瓦，生物质（能）发电机组130.8万千瓦，垃圾发电机组79.8万千瓦，沼气发电机组5.4万千瓦，水电机组107.8万千瓦，合计占5.42%。

全省发电装机容量图



2018年全省发电装机容量构成表（表1）

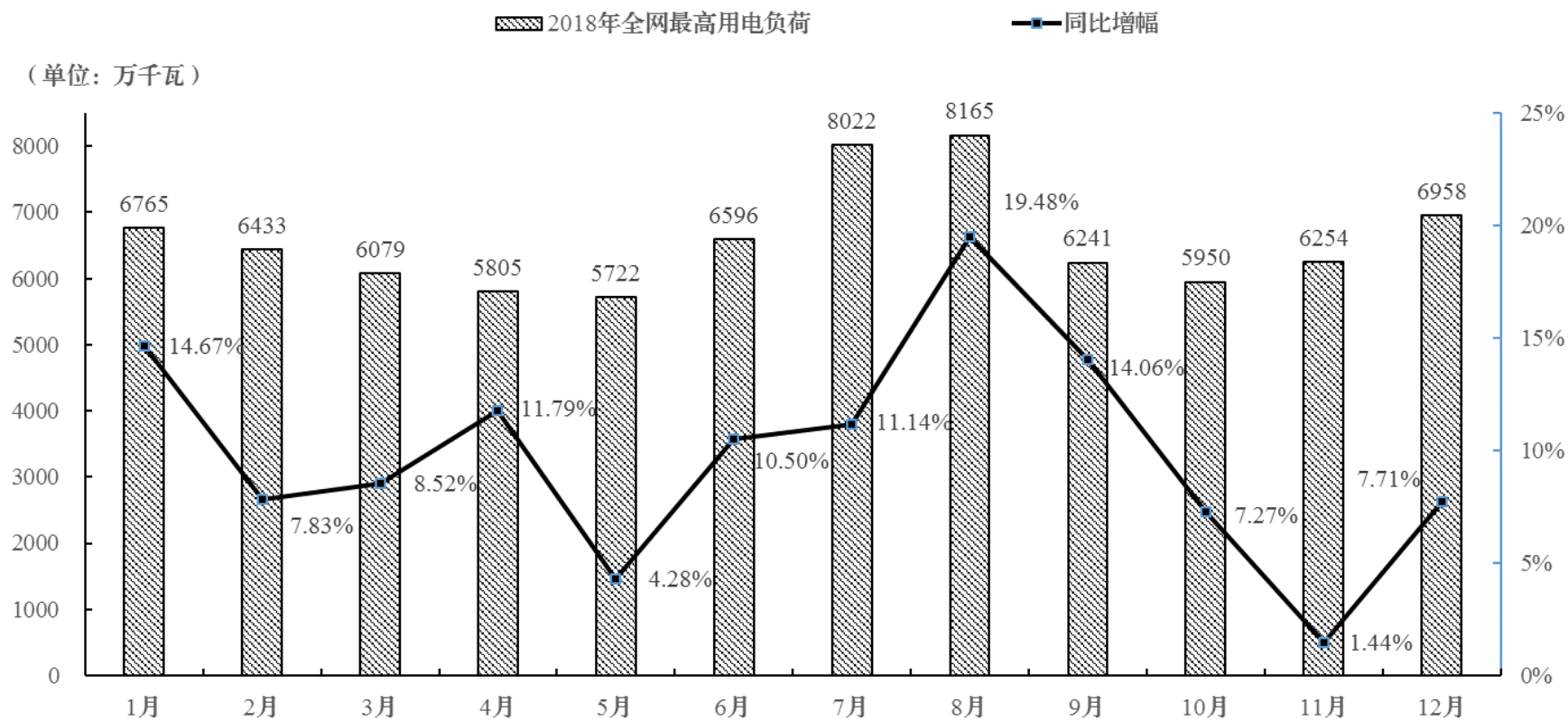
	年末容量	同比增长	所占比重
全省总计	12556.2	14.75%	100%
一、直调公用机组	5601.0	0.79%	44.61%
其中：100万千瓦级	821.0	0.37%	6.54%
60万千瓦级	1515.0	4.63%	12.07%
30万千瓦级	2350.0	-1.05%	18.72%
20万千瓦级（含泰抽）	255.5	0	2.03%
10万千瓦级	654.5	0	5.21%
10万千瓦以下	6.0	0	0.04%
二、地调公用机组	2518.7	27.87%	20.06%
其中：风电机组	1061.1	26.46%	8.45%
三、企业自备机组	4428.7	30.00%	35.27%

(二)、全省电力生产供应情况

类型	发电量	同比	占全部电力 供应比重	利用小时 数
全省总计	5218	7.4%	88.19%	4085
煤电机组	4558	4.36%	77.04%	4720
风电机组	213.6	28.48%	3.61%	1971
太阳能发电机组	136.8	88%	2.31%	1227
生物质能发电机组	134.8	26.52%	2.28%	5497
余能机组	130.9	0.37%	2.21%	3634
核电机组	38.7	/	0.65%	8305
水电机组	4.9	27.18%	0.08%	449

- （三）、全省用电需求基本情况
- 1、电力供需平衡态势。2018年，山东电网最高用电负荷8165万千瓦（8月7日），考虑限电因素，实际最高用电负荷8400万千瓦，同比增长1000万千瓦。最大日用电量17.63亿千瓦时（8月7日），同比增长11.9%。

1-12月份电网用电负荷走势图（图2）



迎峰度夏期间，全省未发生拉路限电情况，居民生活用电及重要用户供电保障有力。

- **2、全社会用电量。**2018年，全省全社会用电量累计5916.8亿千瓦时，同比增长8.96%。第二产业占全社会用电量的比重为76.6%，较2017年下降0.87个百分点；第三产业占全社会用电量的比重为10.8%，较2017年增长4.38个百分点，用电结构进一步优化。

（二）、全省用电情况 一览表

类别	用电量		所占比重	
	2018年	同比	2018年	同比
全社会用电量	5916.8	8.96%	100.00%	单位：亿千瓦时
第一产业	77.6	10.29%	1.31%	1.22%
第二产业	4532.0	8.01%	76.60%	-0.87%
其中：工业	4481.4	7.98%	75.74%	-0.90%
第三产业	639.1	13.74%	10.80%	4.38%
城乡居民生活用电	668.1	10.98%	11.29%	1.85%

（四）、山东省与全国电力工业比较

- **1、发电装机。**截至2018年底，全国发电装机容量189967万千瓦（其中火电114367万千瓦、风电18426万千瓦）。我省装机容量（13107万千瓦）居全国第一位。我省火电装机容量10367万千瓦，占总装机容量的79.1%，较全国平均水平高18.9个百分点，居全国第一位；风电装机容量（1146万千瓦）居全国第五位。

（四）、山东省与全国电力工业比较

- **2、电力生产。**2018年全国累计发电量69940亿千瓦时，增长8.4%。我省累计发电量（5218亿千瓦时）居全国第一位；火电发电量（4824亿千瓦时）居全国第一位；火力发电量占全社会用电量的比重为81.5%，较全国平均水平高9.6个百分点。
- **3、电力需求。**2018年全国全社会用电量68449亿千瓦时、增长8.5%。我省累计全社会用电量（5917亿千瓦时）居全国第三位。

三、供热大机组改造情况

- 目前我省单机容量**30万千瓦及以上**发电机组共有**113台**（含**9台100万千瓦级**机组），容量达**4844万千瓦**，占总装机容量的**48%**，同比增加**125万千瓦**、增长**15%**。其中供热机组**77台**机组，容量**2587万千瓦**，占全省大机组容量的**53%**，同比增加**66万千瓦**。其中：**44台**为改造供热机组；**33台**原设计的就是供热机组。这**77台**供热大机组中有**5台60万kW级**发电机组为改造供热机组，其余均为**30万kW级**发电机组。到**2018年底**还有**3台30万千瓦级**发电机组有待进行热电联产改造，我省**2010年后**新投产的**30万千瓦级及以上**等级的发电机组均为热电联产机组了。

2018年全省大机组构成表

单位：万千瓦

	年末容量	同比增长	所占比重	台数
一、大机组	4844	3.37 %	38.12 %	113
其中：100万千瓦级	946	15.23 %	7.44 %	9
60万千瓦级	1515	0	11.92 %	30
30万千瓦级	2383	1.4 %	18.75 %	74

四、消除不利因素，推动热电联产快速发展

（一）影响热电联产机组稳定运行的因素

目前影响热电联产机组稳定运行的外部因素主要有：

1、热电机组的规划布局与用热负荷中心的不一致性问题、新增供热机组与已有的供热能力的协调问题。由于城市规划发展的变化，原有的热电能力不足，而新布局的热源机组大部分外移，热力用户中心位置对接受限，这使热机组能力发挥受限，长期在不经济不稳定的边界条件下运行，造成机组运行管理困难，运行不经济。

1、煤炭价格波动和汽价不到位，大小机组上网电价不一致，但为了保证供热，造成热电机组亏损运行问题。也就是热电企业的经济效益与保障民生的协调问题。

2、高品位供热与低品位用热需求，造成热力浪费问题。大小供热机组运行时间、热价、电价不统一的问题。

3、热力需求大于电力需求时，以热定电不能满足实际的热力供应问题。尤其是在春节期间供热需求高峰，但全社会用电量大幅下降是低俗，热电机组发电受限，要保证正常供热十分困难。

（二）针对以上的问题，建议以下措施

1、将热力发展规划纳入城市发展整体规划中，统筹规划新老城区、新老热源的布局解决大部分热用户的用热需求；运用长输供热的技术将远距离的热源引进用热负荷中心，最大限度地满足全社会的用热需求，尽量为热电机组提供一个良好的运行条件。另外，利用多元化分布式热能，补充集中供热的盲区。利用民用天然气、地源热泵、甲醇燃料、压缩秸秆等多元化燃料和热能，深入小区、单元、用户进行分布式供暖锅炉，解决人民群众的冬季取暖问题。

2、一方面利用低谷电价，在供热管网末端加热回水，继续延长供热半径，这在南方地区仅在夜间供热的地区是个很好方法。

利用智能化分时调控供热。在每个用户的进户总管路上安装智能化可控阀门，通过遥控精准控制，进行分时供热，实现在不增加热源和供热管网的情况下就可以扩大近一倍的供热用户，达到智能化节能的目的，在不增加热源的条件下，可扩大 60%至 70%r 供热范围。

3、在热源侧深挖潜力。一是断续加快对燃煤机组进行热电联产技术改造、利用循环水供热改造、对热电联产机组实施通流改造、管网保温节能提效改造、增加后置机改造，大力提高热电机组的供热能力，解决热源不足问题，扩展供热范围；二是利用好节能减排政策，实施合同能源管理等节能减排措施，政府部门对其实行的技改项目提供资金、技改贷款财政贴息等节能减排的鼓励政策。

4、要对全部的供热机组进行在线监测采集相关数据，找出运行规律，配合用热侧，统一调度在线运行的大小供热机组均衡供热，实现高效经济运行。2008 年始，我省建成了全省热电联产机组在线实时监测系统。目前全省供热机组全部实现了在线监测。系统的建成实现了对全省热电机组的发供电、供热效率、热电比和热效率等运行状况的实时监测，加强技术管理，真正做到以热定电，最大限度地发挥其供热能力。

5、在供热机制体制上也要多元化，热源企业参与供热管网建设和经营管理，全方位掌握供热体系，更好的将供热系统调整到最佳状态，处理好热源与管网的关系，为全社会供热、为人民群众的冬季供暖提供有力的保障。

同志们：我们要认真落实国家关于节能减排的各项政策，加快热电联产产业的新旧动能转换，用创新、协调、绿色、开放、共享的理念指导热电联产工作，从各方面为热电联产的发展创造一个良好的环境，积极利用互联网等先进技术手段推动热电联产向智能化发展，这样就可以大力提高一次能源利用效率，达到节能减排环保，推动热电联产事业的快速健康发展，为建设和谐社会做出更大的贡献。

●
●
谢谢！

- 山东省经济和信息化委员会经济运行局
- 萧文华