

吉林省电力行业协会微信公众号 吉林省电力设施安装协会微信订阅号 开通啦！

赶紧拿起您的手机“扫一扫”，参与我们的在线互动吧！并告知您身边的行业好友，吉林省电力行业协会和吉林省电力设施安装协会官方微信公众平台期待您的加入！

吉林省电力行业协会微信公众号：
epiajl
网址：www.epiajl.org

吉林省电力设施安装协会微信订阅号：
JL-Electricity
网址：www.epfial.org



添加方法如下：

方法一 运用智能手机微信“扫一扫”功能来添加

1. 打开微信，点击界面上方的“+”，继续点击“扫一扫”；
2. 手机摄像头对准二维码，进行扫描；
3. 出现吉林省电力行业协会或吉林电力企业页面后，点击关注。

方法二 运用“搜索”来添加

1. 打开微信，点击界面上方的“+”，继续点击“添加朋友”；
2. 在出现的页面中，点击“查找公众号”；
3. 在搜索框中，输入“epiajl”或“JL-Electricity”“吉林省电力行业协会”或“吉林电力企业”点击搜索；
4. 在搜索结果中，选择“吉林省电力行业协会”或“吉林电力企业”。

2018/第2期

THE TECHNOLOGY OF JILIN ELECTRIC POWER

CONTENTS

目录

技术平台 Technology Platform

技术研究

- 03 660MW超临界空冷机组可倾瓦故障引起的异常振动分析

应用实践

- 07 浅析100MW机组高背压改造应用效益

企业风采 Enterprise style

- 12 我们高呼：新征程中永不掉队

政策法规 Policies And Regulations

- 14 2017年中国电力发展情况综述

动态资讯 Dynamic Information

协会动态

- 21 吉林省电力行业协会2018年4-6月新入会会员单位名单
- 22 吉林省电力行业协会第四届理事会第二次会议纪要
- 22 吉林省电力行业协会第四届理事会理事单位及理事人名单
- 23 副理事长单位大唐吉林发电有限公司领导到我协会走访调研
- 23 大唐东北电力试验研究院有限公司顺利完成信用评价现场访谈工作
- 24 协会新时代传习所观影《厉害了我的国》



P22

吉林省电力行业协会第四届理事会第二次会议纪要



P23

副理事长单位大唐吉林发电有限公司领导到我协会走访调研



P24

协会新时代传习所观影《厉害了我的国》



P25

协会派员赴闽参加2018海峡两岸能源论坛



2018年第二期 季刊 (总第二十七期)

主办单位: 吉林省电力行业协会
吉林省电力设施安装协会
出版: (吉林电力技术)编辑部
出版周期: 季刊
出版时间: 2018年7月

编委会

主任委员: 李朝华
副主任委员: 张昱平 李 军 孙文胜
唐剑平 陈海清 周大山
委 员: 王建国 侯春民 王志宽
姚 飞 王海军 刘海利
纪一鸣 王吉川 陈大明
张景光 鞠成德 邵建波
段云奇 马 佳 薛 辉
王大陆 车喜贵 闫成志
李玉山 李 勇 常芙蓉
杨丽萍 徐印东 国 峰
方文霞 赵 生 习亚莉
秦旭华 李玉贵
(排名不分先后)

编辑部

主 编: 常芙蓉
副 主 编: 习亚莉 张昱平
责任编辑: 牟 杨 张 茹
校 对: 王晓丹 王 雷
编辑部地址: 吉林省长春市南关区通
化路1100号
邮 编: 130022
电话(传真): 0431-85795331
系统中继号: 94212
投 稿 邮 箱: 664175987@qq.com
网 址: www.epiajl.org
印刷企业: 吉林省信合印业有限公司
印刷地址: 长春市宽城区富丰路2号
印刷份数: 500份
赠阅范围: 吉林省内发供电及承装修试企业
吉林省连续性内部资料出版序号: (吉)LSZ2017077
内部资料, 免费交流

省电力设施安装协会专栏

25 协会派员赴闽参加2018海峡两岸能源论坛

行业资讯

26 国家能源局新能源司和国家发展改革委价格司负责同志就《关于2018年光伏发电有关事项的通知》答记者问

660MW超临界空冷机组 可倾瓦故障引起的异常振动分析

吉林电力股份有限公司 吴润华 李 军 叶绍义

摘要: 本文介绍了某660MW超临界空冷机组两次发生#4轴承异常振动引起机组跳机, 故障发生时振动频谱以1/3倍频低频分量为主, 更换瓦温测点和轴振传感器后故障未能消除, 深入分析认为不稳定振动由可倾瓦故障引起。文章介绍的此类故障所引起的不稳定振动具有很强的不可预见性, 故障分析和诊断过程对于同类型发电机组具有重要的参考价值。

关键词: 汽轮发电机组 异常振动 可倾瓦

1 前言

某发电公司汽轮机为超临界、一次中间再热、单轴、三缸四排汽、直接空凝汽式汽轮机, 具有七级非调整回热抽汽, 型号为CLNZK660-24.2/566/566, 由哈尔滨汽轮机厂有限公司设计生产; 汽轮发电机组轴承共由9个径向轴承支撑, 均为可倾瓦式轴承。由于可倾瓦具有较高的稳定性, 不容易出现失稳, 减振性能好、承载能力大、摩擦功耗小, 能承受各个方向的径向载荷, 目前正替代传统的圆柱瓦、椭圆瓦等, 被广泛应用于大型汽轮发电机组上。

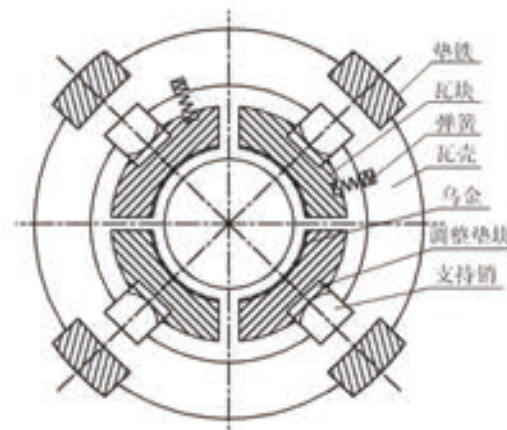
可倾瓦在实际工程应用中也出现了一些问题, 如: 轴承碾瓦、局部熔化、脱胎等, 润滑油管道不畅、节流孔堵塞或孔径太小造成轴承进油量不足、轴瓦间隙太小、轴瓦位置安装不正确, 轴瓦负荷分配不均等很容易导致上述故障, 可以根据轴承温度和振动等参数变化判断出来。

本文所介绍的一起可倾瓦故障引起的振动问题比较特殊, 运行中振动突变, 而且故障频率较低, 该轴承的故障分析和诊断过程对于同类型发电机组具有较高的参考价值。

2 可倾瓦结构介绍

哈尔滨汽轮机厂生产的660MW超临界汽轮机, 其1至6号轴承均为可倾瓦, 除轴瓦孔径不同外, 其结构基本相同, 如图1所示。轴承由4块浇有

巴氏合金的可倾轴承瓦块、轴承体和轴承壳及其它附件组成, 4块可倾瓦独立, 互不相通, 两个下瓦块承受轴颈的载荷, 两个上瓦块保持转子运行的稳定。各瓦块均用球面调整垫块支撑在轴承体上, 调整垫块球形表面与位于各瓦块中心的内垫片接触, 允许瓦块转动, 并与轴颈自动对中。调整垫片的平面边与被研磨成所需厚度的外垫片紧贴, 以保持适当的轴颈间隙。轴承体设计制造成对分的两半, 在中分面处用轴承体定位销连接, 并被嵌入轴承座和轴承盖的槽中。在进行部件组装时, 各瓦块借助靠近其端部的临时螺栓定位, 以便在装运和现场装配时保持原有位置。为了防止轴承上半部分两瓦块进油边与轴颈摩擦, 将该处的乌金刮去一部分, 形成一进油槽, 可倾瓦块通过柱销与壳体相连, 并在这两瓦块出油边装有弹簧, 以起到减振的作用。



(a) 结构简图



[b] 实物照片

图1: 可倾瓦结构

3 机组振动现象介绍

3.1 机组轴系介绍

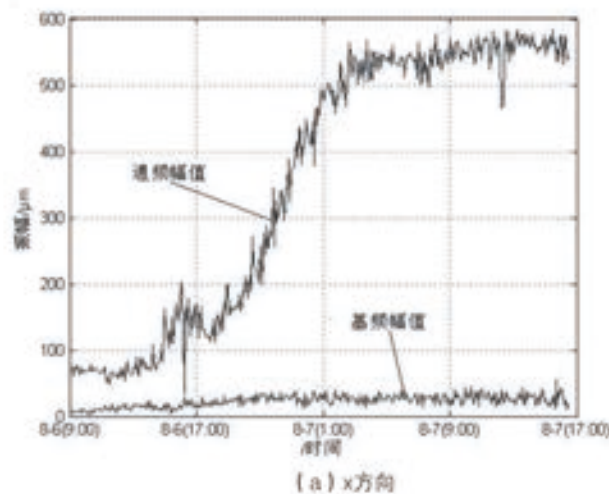
某机组轴系由高中压转子、低压转子I、低压转子II、发电机转子、励磁短轴组成,轴系共由9个径向轴承支撑,其中发电机励磁短轴为三支撑结构。轴系简图如图2所示。



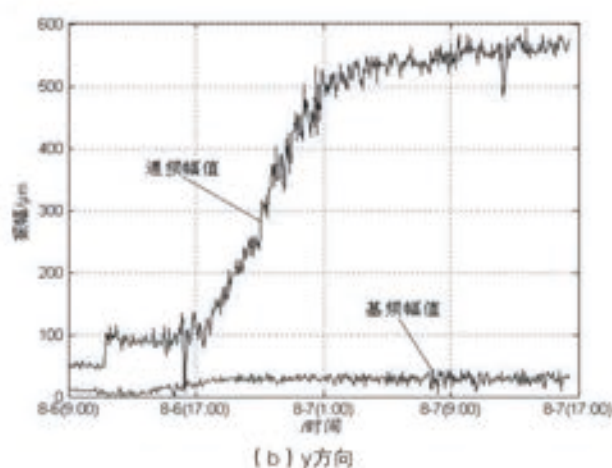
图2: 某660MW机组轴系结构示意图

3.2 第1阶段不稳定振动现象和原因分析

3.2.1 振动趋势分析

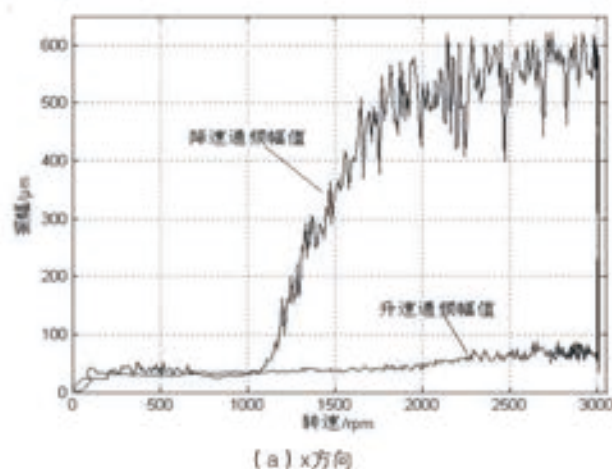


[a] x方向

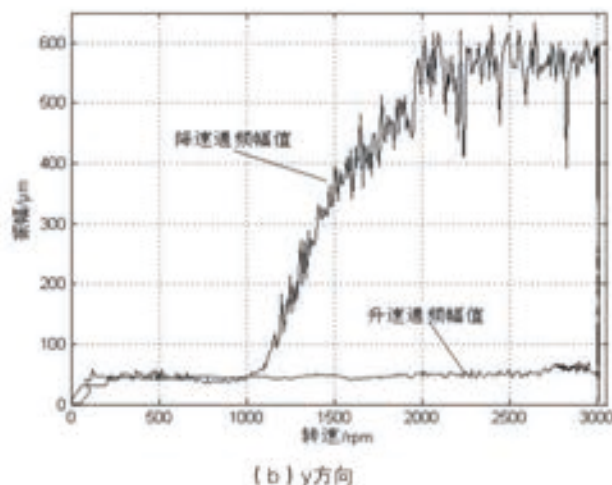


[b] y方向

图3: 带负荷运行过程中#4瓦x、y方向轴振幅值变化趋势



[a] x方向



[b] y方向

图4: #4瓦轴振升降速过程中通频幅值变化情况

该机组于2011年8月6日启动并带负荷运行,3000rpm时机组各轴承轴振均小于 $76\mu\text{m}$,虽然存在一定的波动,但各轴承的轴振数值均在优良值 $76\mu\text{m}$ 以下。随着运行时间的增加, #4轴承x、y方向轴振通频幅值出现快速波动性爬升,最大瞬间波动量达 $45\mu\text{m}$,运行17小时后振动爬升至 $550\mu\text{m}$ 左右,此时,基频幅值最大值仅为 $37\mu\text{m}$,而瓦振幅值也小于 $10\mu\text{m}$ 。#4瓦1-4点金属温度分别为 74.41°C 、 72.2°C 、 73.88°C 、 71.93°C ,回油温度为 54.3°C ,均正常,此后振动持续波动但幅值增大量很小。在整个过程中,基频幅值爬升量和波动量均很小。在密切监视#4瓦振动及瓦温的情况下,机组继续运行。运行一天后因#4轴承瓦温高,机组跳闸。图3给出了3000rpm定速至跳机过程中#4瓦x、y方向轴振幅值变化趋势,图4给出了该机本次试验启停机过程中振动通频幅值随转速变化情况。从图中可以看出,升速时振动很小,但是振动突发后降速过程中,通频幅值增大了很多,而且幅值还有一定程度的不稳定波动。

3.2.2 振动频谱分析

图5给出了振动保护动作前#4瓦x、y方向振动波形图与频谱图。可以看出,波形中含有较大幅度的低频分量。频谱分析表明,振动成分主要为1/3倍频成分,基频分量幅值较小,同时含有少量的高频成分。

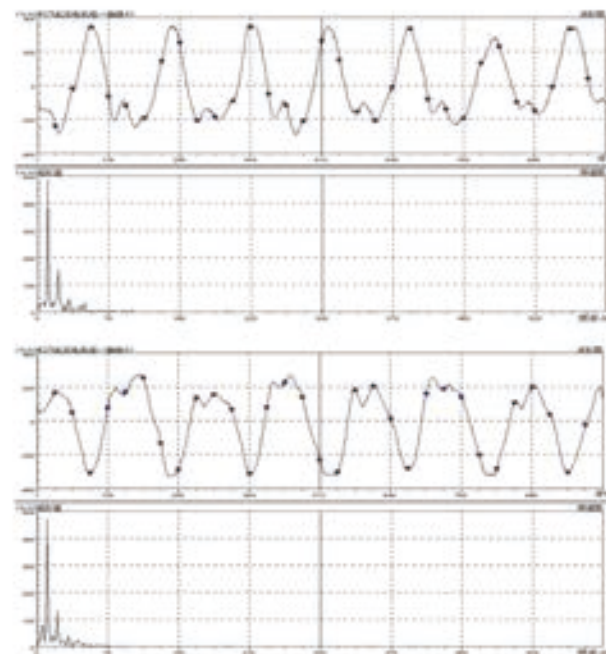


图5: #4瓦x、y方向振动波形图与频谱图

3.2.3 振动原因初步分析和检查

#4轴承回油温度正常,瓦温总体正常,但在跳机前出现了一次突增。由于轴振很大而瓦振很小,频谱很奇怪,同时有低频分量和高频分量,初步分析认为,轴振信号大可能是传感器故障所引起的。因此,决定停机检查轴振测量元件是否出现断线等缺陷。

打开轴承上端盖后,发现4瓦温度测温元件出线卡套接头锁紧螺母脱落,导致瓦温信号线和与之捆绑在一起的轴振信号线的屏蔽层被磨坏,诱发了虚假瓦温信号。分析同时认为,屏蔽层磨坏也是导致#4瓦轴振幅值增大的原因,随即对瓦温和轴振传感器进行了更换。

3.3 第2阶段不稳定振动分析

3.3.1 不稳定振动现象

更换传感器检修完毕后再次启机。启动过程中, #4瓦轴振在1100rpm后快速增大,至1390rpm时达到跳机值而打闸停机。此过程中,瓦温、瓦振均在正常范围内。再次对瓦温测点和#4瓦轴振传感器进行了检查和更换。8月12日机组第3次启机, #4瓦轴振与上次启机基本一致,升到1390rpm后因振动大而跳机。打闸后振动仍在增大, x、y方向轴振最大分别达 $335\mu\text{m}$ 和 $305\mu\text{m}$,此过程中基频幅值均小于 $25\mu\text{m}$, #4轴承瓦振仅有 $6\mu\text{m}$ 。图6给出了#4瓦x、y方向轴振振动瀑布图,可以看出,振动开始爬升后,振动频谱主要为1/3倍频的低频分量,基频分量很小,含有一定的高频成分。

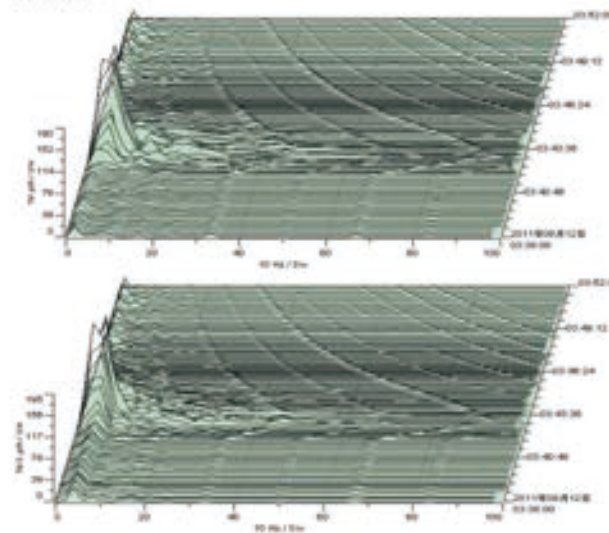


图6: #4瓦x、y方向轴振振动瀑布图

3.3.2可倾轴承不稳定振动原因的深入分析

停机后,再次检查#4轴承涡流传感器与信号线,发现一切正常,可以确定振动信号为准确信号。

8月12日启机前,在#4轴承靠调端裸露轴颈处新布置一涡流传感器。#4轴振爬升的过程中,新安装的传感器以及相邻的#3轴承和#5轴承轴振均小于 $40\mu\text{m}$,说明轴的绝对振动并不大。

低频振动幅值很大,我们首先怀疑是油膜振荡故障。油膜振荡故障发生时,振动会突变,频率为低频,与此很相像。但是,其低频频率为转速频率的 $0.4\sim 0.5$ 倍,而且通常发生在较高的转速下。本机组#4可倾瓦上发生的低频现象与此不符。

国内曾出现过可倾瓦柱销磨损或断裂引起的不稳定振动,柱销破碎引起的振动特征主要为:升速过程轴承振动正常,3000rpm定速时幅值很小,随后在3000rpm稳定运行时振动幅值爬升较快。降速时振动异常大,降速过程通频幅值远大于基频幅值,而且基频幅值很小。频谱成分复杂,既有低频又有高频,而且不同转速下的成分不尽相同。

本机组出现的故障特征主要表现在 $1/3$ 倍低频上,频谱特征与上述案例不完全相同。#4瓦轴振传感器支架固定在可倾瓦油封环体上。如果可倾瓦瓦块、柱销或者弹簧任何一处出现故障,均可能引起瓦块不稳定振动,从而引发油封环体和轴之间的相对振动变大。此时,转轴本身振动并不大,瓦振也不会大。因此,决定揭瓦进行深入检查。

3.3.3可倾轴承揭瓦检查结果

打开#4瓦检查发现,可倾瓦上瓦靠近调端侧弹簧折断,乌金在折断弹簧对角处出现磨损。壳体上柱销孔出现磨损,柱销孔由圆形变为椭圆形,最大磨损量达4mm,磨损情况如图7所示。分析认为,当其中一根弹簧折断后,瓦块受力不均引起一端倾斜,从而导致与折断弹簧对角位置的瓦块磨损。柱销孔磨损变大导致瓦块受到的支撑力不稳定,这些因素引起壳体出现不稳定振动。

修补轴瓦乌金与壳体柱销孔,并更换弹簧。

8月19号再次启机,机组顺利升速到3000转并带负荷稳定运行。



图7:可倾瓦柱销磨损和弹簧断裂照片

4 结论

#4轴瓦出现振动爬升及低频不稳定振动是由可倾瓦背部弹簧折断所引起的。低频频率为转速频率的 $1/3$ 倍。由于这种故障比较少见,容易与油膜振荡、摩擦、轴瓦松动等故障混淆,因此在故障诊断的前期走了一些弯路,通过揭瓦进行全面检查,发现问题出现的原因,并进行了消除,本实例可为同类型机组的故障诊断提供很好的借鉴意义。

参考文献:

[1]刘玉智,张志明等.引进型300MW机组易发振动故障的诊断处理方法[J].现代电力,2005,22(5):52-56

[2]CLNZKN660-24.2/566/566汽轮机说明书.哈尔滨汽轮机厂有限公司,2008年7月

[3]王红,许怀志等.青岛电厂1号机组(300MW)异常振动的分析及处理[J].山东电力技术,2003,1:55-56,60

浅析100MW机组高背压改造
应用效益

吉林电力股份有限公司 曹国庆

摘要:汽轮机冷源损失全部得到利用,将大大提高企业综合能源利用效率和经济效益。针对机组高背压改造,从设计关键点、安全措施及经济效益多方面进行研究,提出技术改造方案,现场应用后取得较好效果。

关键词:高背压供热 双转子 技术改造 节能减排

能源是国民经济的命脉,能源安全与可持续问题是关乎中国可持续发展的一个关键问题。我国能源生产和消费以煤为主,我国火力发电及供热用煤占全国煤炭总量的51%,目前随着600MW、1000MW的机组在不断革新,300MW以下的机组在逐步淘汰,在东北地区,诸多200MW、100MW的机组以供热的形势存在,随着600MW、1000MW供热机组的不断涌现,在国家节能减排政策的鼓励和推动下,100MW供热机组技改高背压机组成必然的趋势,改造后供热能力提升,节能降耗效果突出。现针对二道江发电公司(以下简称“公司”)7号机

组进行高背压改造,从设计关键点、安全措施及经济效益多方面进行研究,提出技术改造方案,现场应用后取得较好效果。

1 项目背景及概述

公司7号汽轮机是哈尔滨汽轮机厂制造的N100-8.83/535型、高温、高压、双缸、双排汽、单轴冲动凝汽式汽轮机,机组分别在1999年和2003年实施了低压导管打孔抽汽和通流部分改造项目,机组主要技术规范如下:

序号	项目名称	技术规范
1	汽轮机型号	N100-8.83/535
2	汽轮机型式	高温、高压、双缸、双排汽、单轴冲动凝汽式
3	额定主蒸汽压力	8.83MPa
4	额定主蒸汽温度	535℃
5	额定背压	4.9kPa
6	额定主蒸汽流量	370t/h
7	额定功率	103MW
8	阀门全开(VWO)下出力	115MW
9	设计冷却水温度	20℃
10	工作转速	3000r/min
11	加热器级数	7级
12	最终给水温度	227℃
13	THA工况的保证热耗	8968.9kJ/(kW·h)

7号机组为两个汽缸的分缸式结构,包括一个高压缸和一个双排汽的低压缸。整机共25级,其中

高压缸包括一个双列调节级和14个压力级,低压缸为对置分流的双排汽低压缸,有 2×5 压力级,低压

末级采用4叉叶根的665mm叶片。高压转子为组合式转子,调节级和前10压力级为整锻式,末四级为套装叶轮结构,低压转子为套装转子。

目前,在国家节能减排政策的鼓励和推动下,各发电企业在具备供热条件的地区将原设计为纯凝机组进行供热改造实施热电联产,已成为必然趋势。

年份	单位	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
采暖负荷	万m ²	950	1100	1220	1320	1400	1480	1550

1.2 供热能力

公司4台机组中,200MW机组抽汽压力0.39Mpa、抽汽温度289.9℃、最大抽汽流量400t/h;100MW机组抽汽压力0.196Mpa、抽汽温度120℃、最大抽汽流量230t/h。四台机组目前总供热面积约1000万平方米,目前基本可满足采暖供热需求。

受电力市场影响,供热期机组负荷小,机组出力达不到最大抽汽工况,影响机组供热量达不到最大。并且计划上网电量不足,机组开机方式无法满足供热需求(采暖初、末期2小1大;中期1小2大),通化市采暖仅能达到42W/m²,低于地方标准55W/m²较大。在供热期通化市热力公司必须启用尖峰锅炉确保居民采暖。

1.3 高背压供热改造的必要性

按照目前的供热能力,3年之后已经无法满足最大采暖热负荷的需求,为了应对未来不断增长的供热需求,公司对7号机组实施高背压供热改造以提高供热能力。对100MW等级机组来说,由于受低压缸最小冷却流量的限制,中低压连通管抽汽最大只能提供150MW左右的供热量,低于高背压供热改造所能提供的供热量(180MW以上),且热效率要比高背压供热低40%以上。因此非常有必要对7号机组进行低压缸双背压双转子互换循环水供热改造,以提高公司的供热能力。

1.1 供热需求

公司主要承担通化市市区供热任务,目前在运行的两台200MW机组和两台100MW机组共计4台机组均在连通管打孔抽汽,通过二级热网向通化市供热,换热方式为汽、水、水换热方式,供热温度105℃,供热压力1.4MPa,供热距离15公里。通化市区的供热需求统计及未来预期规划如下表:

2 可行性及特点

2.1 7号机组改造的可行性

从目前运行的热电联产机组的供热型式分析,50MW以下机组一般普遍采用可调抽汽或背压机组供热。100MW及以上机组基本全部采用抽凝式供热型式。抽凝式供热机组与背压式机组其供热运行工况下的运行经济性相距甚远。根据华能烟台电厂150MW机组高背压循环水供热改造经验,在冬季采暖供热工况下,其发电煤耗率可达到150g/kW·h以下,而同容量抽凝供热机组最好水平也在240g/kW·h以上。背压式机组或低真空循环水供热机组与抽凝式机组相比,其供热经济性根本的差异就在于:背压(或高背压循环水供热)机组在供热工况下运行时,其冷源损失全部被利用,而抽凝式机组只有部分抽汽被用于供热,汽轮机排汽份额有所减少,但仍存在较大冷源损失。

高背压、低真空循环水供热机组是近年为适应北方采暖供热而出现的改造型机组,大都是由纯凝或抽凝式机组经改造而成。该供热方式于上世纪80年代最早出现在我国东北地区,而后逐步发展到华北地区。从20世纪80年代起,东北地区如沈阳发电厂、长春发电厂等供热企业就开始进行低真空循环水供热技术的尝试,机组容量等级涵盖6MW~50MW,机型涉及纯凝、抽凝式,经过高背压供热

改造后已运行多年,机组运行情况稳定。

山东电力研究院最初在上世纪90年代在黄台电厂#1机组(50MW)率先进行了高背压循环水供热改造和应用。而后于2009年,华能烟台电厂与哈尔滨汽轮机厂合作,首次在容量为150MW机组上进行了高背压循环水供热改造,并取得了一些成功的经验,为超高压135~150MW等级机组的高背压循环水供热改造进行了有益的探索。

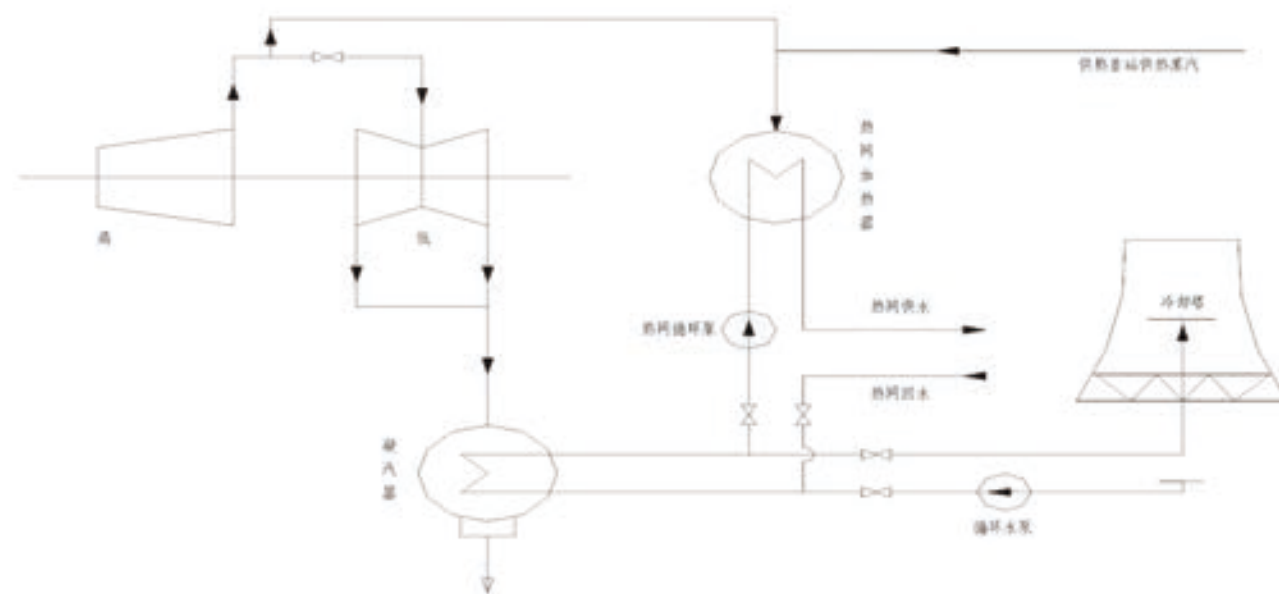
目前国内已有华电十里泉电厂#5机组、华电章丘电厂#2机组(135MW等级机组)均已成功实施双转子互换的高背压循环水供热改造,华电青岛电厂也正在实施300MW等级机组的高背压循环水供热改造。高背压循环水供热改造的机组容量已扩展到135~300MW等级机组。迄今为止,国内在高背压供热改造方面包括汽轮机本体、凝汽器和系统的改造设计及工程实施方面都积累了比较丰富的经验。高背压循环水供热改造后的运行表明:

(1)高背压循环水供热改造实现了冬季供热期间汽轮机排汽余热完全被利用,消除了冷源损失,发电煤耗率降至150g/kW·h以下。

(2)机组改造后低压缸、转子、凝汽器等各部件膨胀正常,轴系振动、低压缸排汽温度、凝汽器背压等技术指标基本控制在设计范围内,整机运行正常。

综合各型机组高背压循环水供热改造的实施与运行经验,7号机高背压循环水供热改造是可行的。

2.2 低压缸双背压双转子互换循环水供热改造



的技术路线

为尽可能满足一级热网与二级热网的换热要求,高背压循环水供热采用串联式两级加热系统,热网循环水首先经过凝汽器进行第一次加热,吸收低压缸排汽余热,然后再经过供热首站蒸汽加热器完成第二次加热,生成高温热水,送至热水管网通过二级换热站与二级热网循环水进行换热,高温热水冷却后再回到机组凝汽器,构成一个完整的循环水路。

在采暖供热期间高背压循环水供热工况运行时,机组纯凝工况下所需要的冷水塔及循环水泵退出运行,将凝汽器的循环水系统切换至热网循环泵建立起来的热水管网循环水回路,形成新的“热-水”交换系统。循环水回路切换完成后,进入凝汽器的水流量降至5000~8000t/h,凝汽器背压由5~7kPa左右升至30~43.6kPa,低压缸排汽温度由30~40℃升至69~78℃(背压对应的饱和温度)。经过凝汽器的第一次加热,热网循环水回水温度由约55℃提升至66~75℃(凝汽器端差3℃),然后经热网循环泵升压后送入首站热网加热器,将热网供水温度进一步加热后供向一次热网。系统简图如下:

2.3 改造范围

低压缸改造主要更换部件有:低压整锻转子;全部2×3级隔板包括隔板汽封、围带汽封;2×3级动叶片;导流环2套;前、后轴端汽封体及汽封圈;中低、低发连轴器螺栓;DCS供热控制逻辑改造。

3 常规高背压循环水供热改造存在的问题

3.1 常规高背压循环水供热改造采取的方式为低压缸通流部分一次性改造,即通过减少低压通流级数,更换低压缸隔板、末级叶片、转子等部件,使汽轮机具备在较高背压下连续安全运行的能力,由此带来的问题是采暖供热工况下运行经济性好,非供热期运行经济性差甚至出力不足。造成这种现象的主要原因是纯凝工况与供热工况的设计点偏差很大,以满足高背压供热工况的设计点作为汽轮机低压通流部分的设计工况,必然与纯凝工况下的运行参数不匹配,因此造成了供热期与非供热期汽轮机运行经济性的两极分化。

这一点从烟台7号机的高背压改造后中已得到体现,即改造后存在的主要问题是:

3.1.1 非采暖供热期纯凝工况热耗率远大于设计值

在纯凝工况下的机组热耗率设计值为 $8661.85\text{kJ/kW}\cdot\text{h}$,而改造后性能考核试验额定工况下修正后热耗率为 $9435\text{kJ/kW}\cdot\text{h}$,偏差 $773.15\text{kJ/kW}\cdot\text{h}$ 。

3.1.2 低压缸相对内效率比设计值偏低较多

低压缸效率设计值 77.157% ,实测计算值为 60.331% ,比设计值低了 16.8 个百分点。

3.2 双背压双转子互换方案实施的关键

在冬季供热期使用新低压转子,非供热期使用旧转子,必须保证新、旧转子具备完全互换性以满足轴系对转子的联接要求一致,由此带来主要的问题是如何保证联轴器销孔的一致性。常规汽轮机联轴器安装时,转子在现场需要同时铰孔,然后配准螺销,如果更换转子,一般需要重新铰孔。高背压供热改造后低压前 2×3 压力级温度升高不多,温度场与原设计变化不大,因此新设计的整锻转子扬度与旧转子基本一致;原机组低压前后轴承座在低压缸上,排汽温度升高对轴系标高有一定影响,轴系安装时需要对标高数据做出预先调整。因此重复铰孔的必要性不大。

实施高背压供热改造后,每年需要更换转子二次,在如此频繁更换转子的情况下,可通过以下两技术手段保证更换转子后不再进行重新铰孔。

3.2.1 对旧高中压转子、旧低压转子及新低压转子的对轮螺栓孔进行标准化加工,即三根转子上的对轮螺栓孔具有相同的位置度、尺寸精度及公差。

3.2.2 采用液压膨胀联轴器螺栓,通过联轴器销孔的精确定位,保证锥套与联轴器销孔的间隙要求在 0.03mm 以内,经过液压工具拉伸、锥套膨胀达到对轮螺栓安装要求。

以上技术措施已在十里泉电厂#5机双背压双转子互换改造实施中验证可行。

	改造前原供热情况	改造后供热情况
主蒸汽流量 t/h	417.0	417.0
年供热小时数 h	4008.00	4008.00
联接管抽汽量 t/h	230.00	36.00
抽汽焓 kJ/kg	2676.58	2690.30
回水焓 kJ/kg	334.94	334.94
循环水量 t/h	0.00	7000
凝汽器入口循环水温度 $^{\circ}\text{C}$	0.00	55.00
凝汽器出口循环水温度 $^{\circ}\text{C}$	0.00	75.00
总供热量 GJ	2158619	2693007
发电机输出功率 MW	86.13	95.93
供电功率 MW	80.10	89.21
供热期上网电量 $\text{亿kW}\cdot\text{h}$	3.21	3.58
供热期热耗 $\text{kJ/kW}\cdot\text{h}$	5680.98	3710.83
供电煤耗 $\text{g/kW}\cdot\text{h}$	231.59	151.27
供电收入 亿元	1.2925	1.4395
供热收入 亿元	0.7555	0.9426
总收入 亿元	2.0480	2.3821

4 项目改造效果

改造后7号机增大了供热能力,除了正常的供电收益外还增加了供热收益,具体经济性分析如下。

结果可看出,进行双转子互换高背压高背压循环水供热改造后,既可以使中排抽汽能够在低压缸进一步膨胀做功,从而增加了发电量;又能够完全回收冷端损失,也大幅增加了供热量。在同样的耗煤量和主蒸汽流量下,发电能力和供热能力都大幅

增加。每年可节约标煤约20240吨;增加供热量收益约1302万元。随着东北地区供热用户的持续增长,供热和发电矛盾突出,高背压改造除节能降耗效果明显还能有效的适当缓解供热和发电矛盾,值得推广。

参考文献:

- [1]《二道江发电公司7号机组技术改造项目可行性研究报告》
- [2]《二道江发电公司7号机组性能试验报告》



YINGYONGSHIJIAN

我们高呼：新征程中永不掉队

国电吉林龙华长春热电一厂 李新野

我们90后这一代正在分享中国人民“富起来”到“强起来”的红利。在中国人民全面进入建成小康社会决胜阶段，中国特色社会主义进入新时代的新航程中，我们要坚定不移跟党走，永不掉队。

加强党史学习 在思想上不掉队

1921年中国共产党一成立，就把实现共产主义作为党的最高理想和最终目标，义无反顾肩负起实现中华民族伟大复兴的历史使命，团结带领人民进行了艰苦卓绝的斗争，谱写了气吞山河的壮丽史诗。

回顾中国革命征程，我被二万五千里长征的传奇色彩、气势磅礴的壮丽史诗震撼着——“长征是历史记录上的第一次，长征是宣言书，长征是宣传队，长征是播种机。”事实上，长征以压倒千重山的壮志和努力，突破帝国主义和蒋介石的围追堵截；长征把革命的火种播撒到途经十一个省大约两亿人民中间，促其发芽、长叶、开花、结果，收获了革命的胜利，让“中国人民从此站起来了！”

但是，“夺取全国胜利，这只是万里长征走完了第一步。”中国老一辈的革命家和政治家，不仅把足迹和风采留在了两万五千里的漫漫征途，而且还带领全党及全国各族人民开启了“让中国人民富起来”的新征程，并使“富起来”的伟大构想，逐步变成现实。中国共产党具有世界眼光，洞悉国情，纵观世界、高屋建瓴“设计”出“改革开放”、“以经济建设为中心”的强国之路，从而使今天的中国经济增长跃居世界第二。

新征程是中国人民继“站起来”“富起来”的

续航里程，目标是使中国“强起来”。习近平总书记在作十九大报告时说，中国共产党人的初心和使命，就是为中国人民谋幸福，为中华民族谋复兴。当前，中国已全面进入建成小康社会决胜阶段，中国特色社会主义进入新时代。幸运的是，我们赶上了这一新的征程。我们有机会将见证和欣赏：中国共产党带领全国各族人民，实现中华民族崛起的惊世著作。

然而，新航程依然山高水长。面对严峻的困难、复杂的考验，新征程需要凝聚全党及13亿中国人的智慧与力量，共同攻坚克难，朝着更高质量、更有效率、更加公平、更可持续的方向开进！我们身为90后的一代国企新员工，要有理想、有担当，把自己的前途和命运融入在企业的前途和希望之中，坚定理想信念，志存高远，脚踏实地，永不掉队，在实现中国梦的生动实践中放飞青春梦想，在为企业利益的不懈奋斗中书写人生华章！

深入工作实践 在行动上不掉队

有什么样的信仰，就有什么样的方向。所以，在工作实践上要为信仰立命，为立身行动。

我们感恩这个美好的新时代——今天，中国共产党的面貌、国家的面貌、人民的面貌、军队的面貌、中华民族的面貌发生了前所未有的变化，中华民族正以崭新姿态屹立于世界的东方，我们比历史上任何时期都更接近、更有信心和能力实现中华民族伟大复兴的目标。这，使我们倍感荣耀！

我们不负这个美好的时代——中青代将是中国特色社会主义进入了这个新时代、新航程中的生力

军，我是其中一分子，理应鼓与呼。我们要为这个时代写下属于我们的注脚——我们90后这一代将赶上中国发展中的“两个重要节点”，实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴的中国梦，不断提高人民生活水平的进程，我们责无旁贷。尽管我还只是长一热的新员工和普通一分子，但位卑不敢忘忧国。我将坚定不移把干好本职工作当成第一要务，为推动企业改制、持续健康发展，共献我的青春年华和力量。

当下，我们要以党的十九大精神和习近平新时代中国特色社会主义思想为引领，深入学习国家能

源集团一届一次职工代表大会暨2018年工作会议精神，凝心聚力，积极接受员工学习培训，做好日常工作，充分展示能源集团公司长一热员工的良好形象，奋力为开创国家能源集团新基业付出我们应有的实际努力。

拥抱新时代，开启新征程。弘扬国电魂，同筑中国梦。我们要把自己的成长与能源集团新基业的发展拧在一起，传承和发扬长一热优秀的文化和企业精神，坚忍不拔，锲而不舍，向着新时代、新目标，继续奋进，奋力谱写企业发展新征程的无愧篇章！



2017年中国电力发展情况综述

2017年,在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下,全国各地区各部门深入贯彻落实党的十八大、十九大精神,坚持稳中求进工作总基调,坚持以提高发展质量和效益为中心,统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局,以供给侧结构性改革为主线,统筹推进稳增长、促改革、调结构、惠民生、防风险各项工作,砥砺奋进,攻坚克难,经济运行稳中有进、稳中向好、好于预期,经济社会发展主要预期目标全面实现,开启了高质量发展时代新征程。

2017年,全国国内生产总值实现82.7万亿元,增长6.9%、增速比上年加快0.2个百分点,为2011年以来首次回升;第三产业增加值比重为51.6%,与上年持平。规模以上工业增加值比上年增长6.6%、增速提高0.6个百分点,高技术制造业和装备制造业增加值分别比上年增长13.4%和11.3%,工业生产稳步回升、产品结构向价值链中高端延伸发展。固定资产投资比上年增长7.0%,其中基础设施投资增长19.0%,民间固定资产投资增长6.0%,增速分别回升1.6和2.8个百分点,对固定资产投资的支撑作用增强。全社会消费品零售总额比上年增长10.2%,最终消费支出对经济增长的贡献率为58.8%、比资本形成总额高26.7个百分点,消费的基础性作用有效发挥。外贸进出口总额27.8万亿元,比上年增长14.2%;全年累计顺差2.9万亿元。人均国内生产总值8813美元。

2017年,全国一次能源生产总量35.9亿吨标准煤,比上年增长3.6%;其中,原煤生产35.2亿吨、增长3.3%,天然气生产1480亿立方米、增长8.2%。能源消费总量44.9亿吨标准煤,比上年增长2.9%。其中,煤炭消费占能源消费的比重为

60.4%,比上年降低1.6个百分点;天然气、水电、核电、风电等清洁能源消费量占能源消费总量的20.8%,比上年提高1.3个百分点。

2017年,电力行业按照党中央、国务院统一部署,积极落实能源“四个革命、一个合作”发展战略,在保障电力系统安全稳定运行和可靠供应、提供电力能源支撑的同时,加快清洁能源发电发展,加大电力结构优化调整力度,持续推进电力市场化改革,大力推动电力科技创新,狠抓资源节约与环境保护,积极应对气候变化,倡导构建全球能源互联网,持续扩大电力国际合作,电力行业发展取得新的成绩,为国家经济社会发展、能源转型升级和落实国家“一带一路”战略做出了重要贡献。

一 电力供应和电网输送能力进一步增强,电源和电网结构进一步优化

供应能力持续增强,电源结构持续优化调整截至2017年年底,全国全口径发电装机容量177708万千瓦,比上年增长7.7%,增速比上年回落0.5个百分点。其中,水电34359万千瓦(其中抽水蓄能发电2869万千瓦、增长7.5%),增长3.5%;火电110495万千瓦(其中煤电98130万千瓦、增长3.7%),增长4.1%;核电3582万千瓦,增长6.5%;并网风电16325万千瓦,增长10.7%;并网太阳能发电12942万千瓦(其中分布式光伏发电2966万千瓦),增长69.6%。全国人均装机规模1.28千瓦,比上年增加0.09千瓦,超过世界平均水平,电力供应能力持续增强。全国非化石能源发电装机容量68865万千瓦,占全国总装机容量的38.8%,分别比上年和2010年提高2.2个和11.7个百分点;100万千瓦级火电机组达到103台,60万千瓦

及以上火电机组容量所占比重达到44.7%、比上年提高1.3个百分点,非化石能源发电装机及大容量高参数燃煤机组比重继续提高,电源结构持续优化调整。

新增装机规模创历年新高,新增装机的结构和地区布局进一步优化全国基建新增发电生产能力13118万千瓦,比上年多投产975万千瓦,是新增装机规模最大的一年;主要是光伏扶贫、光伏领跑者、光伏发电上网电价调整等政策促进太阳能发电装机容量新增5341万千瓦,比上年多投产2170万千瓦。新增水电1287万千瓦,比上年多投产108万千瓦;新增并网风电1819万千瓦,比上年略有减少;新增核电218万千瓦,是5年来核电新增规模最小的一年。新增火电4453万千瓦(其中新增煤电3504万千瓦),国家防范化解煤电产能过剩风险措施初见成效,火电及煤电新增规模连续三年缩小。2017年,新增非化石能源发电装机容量9044万千瓦,占全国新增发电装机容量的68.9%,比上年提高3.6个百分点,新增装机结构进一步优化;东、中部地区新增新能源发电装机容量占全国新增新能源发电装机的76.0%,比上年提高18.1个百分点,新能源发电布局继续向东中部转移。2017年,全国新增抽水蓄能发电装机容量200万千瓦,北方地区累计完成10个电厂、共计725万千瓦火电机组灵活性改造项目,对电网调节能力和新能源消纳能力提升起到了积极作用。

电网规模稳步增长,跨省区输送能力大幅提升全国新增110千伏及以上交流输电线路长度和变电设备容量58084千米和32595万千伏安,分别比上年多投产1406千米和少投产1990万千伏安;新增直流输电线路和换流容量分别为8339千米和7900万千瓦,分别比上年多投产4948千米和4660万千瓦。截至2017年年底,全国电网35千伏及以上输电线路回路长度183万千米、比上年增长4.0%,变电设备容量66亿千伏安,比上年增长5.3%。其中,220千伏及以上线路长度69万千米、增长6.2%,变电设备容量40亿千伏安、增长9.1%。2017年,全国共投产5条直流、2条交流特高压项目,新增跨区输电能力4350万千瓦,极大提高了电网跨大区能源资源优化配置能力和清洁能源消纳能力。年底全国跨区输电能力达到1.3亿千瓦;其中,交直流联网跨区输电能

力超过1.1亿千瓦,跨区点对网送电能力1344万千瓦。

煤电投资大幅下降,特高压项目投资快速增长全国主要电力企业电源工程建设完成投资2900亿元,为2011年以来最低水平,比上年下降14.9%;其中,太阳能发电投资增长18.2%;水电投资基本持平,抽水蓄能电站投资142亿元、增长68.6%,是抽水蓄能电站建设投资最多的一年;核电、风电投资分别下降9.9%和26.5%;常规煤电投资706亿元,比上年下降27.4%,带动火电投资(858亿元)下降23.4%。全国电网工程建设完成投资5339亿元,继续保持很高投资规模;其中,特高压输电和配电网建设项目仍是电网投资建设的重点,±1100千伏、±800千伏电压等级投资增加较多,带动特高压建设投资1017亿元、增长16.9%;全国小城镇中心村电网改造全面完成、惠及农村居民1.8亿人,实现平原地区机井通电全覆盖、惠及1.5亿亩农田,贫困村基本通动力电、惠及3.35万个村庄,全年配电网投资2826亿元,电力普遍服务能力持续增强。

二 电力生产较快增长,新能源发电增量对电量增长的贡献作用显著增强

新能源发电增量对电力生产的贡献作用显著增强全国全口径发电量64171亿千瓦时,同比增长6.5%,增速比上年提高1.6个百分点。其中,水电11931亿千瓦时、增长1.6%,火电45558亿千瓦时、增长5.3%(其中煤电发电量41498亿千瓦时,增长5.2%),核电2481亿千瓦时、增长16.4%,并网风电3034亿千瓦时、增长26.0%,并网太阳能发电1166亿千瓦时、增长75.3%。2017年,水电、核电、并网风电和太阳能发电等非化石能源发电量合计比上年增长10.1%,占全口径发电量的比重为30.3%、比重比上年提高1.0个百分点。青海、甘肃、宁夏、内蒙古、新疆、河北、吉林、黑龙江和西藏9个省份新能源发电量占本省发电量的比重超过10%,新能源发电已经成为内蒙古、新疆、河北等12个省份的第二大发电类型;新能源发电量增量对全国发电量增长的贡献率为28.6%,山东、云南、甘肃等14个省份的新能源发电量增量超过火电发电量增量,新能源对发电生产的贡献作用显著增强。

弃风、弃光现象明显改善2017年,国家陆续出台了《关于促进西南地区水电消纳的通知》、《解决弃水弃风弃光问题实施方案》等政策文件,行业企业也积极行动,综合施策推动解决“三弃”问题,全国弃风弃光现象明显改善。据国家能源局数据,2017年,全国弃风电量419亿千瓦时、同比减少78亿千瓦时,弃风率12%、同比下降5.2个百分点,是三年来首次弃风电量和弃风率“双降”;弃光电量73亿千瓦时,弃光率6%、同比下降4.3个百分点。据调研,四川、云南弃水电量也分别比上年有所减少。

新能源发电设备利用小时同比增加较多,火电利用小时回升全国并网风电设备利用小时1949小时,比上年增加204小时,已经连续两年增加;太阳能发电设备利用小时1205小时,比上年增加76小时。受电力消费增长回暖拉动、以及水电发电量低速增长等因素影响,火电设备利用小时4219小时,比上年提高33小时,是自2014年开始连续三年下降后首次回升。水电设备利用小时3597小时,比上年降低22小时;核电设备利用小时7089小时,比上年增加28小时。综合来看,受发电装机结构变化等因素影响,全国6000千瓦及以上电厂发电设备利用小时3790小时,比上年降低7小时,呈现持续下降趋势。

电力建设及生产运行安全可靠全国没有发生重大以上电力人身伤亡事故,没有发生较大以上设备事故,没有发生电力安全事故,没有发生水电站大坝漫坝、垮坝以及对社会有较大影响的电力安全事件。主要电力可靠性指标总体保持在较高水平,其中,10万千瓦及以上煤电机组、4万千瓦及以上水电机组、燃气轮机组、核电机组等效可用系数分别为92.76%、92.55%、92.60%、91.10%,除煤电机组略有下降外,其他三类机组分别提高0.11个、0.30个和2.33个百分点。架空线路、变压器、断路器三类主要输变电设施的可用系数分别为99.497%、99.856%、99.942%。直流输电系统合

计能量可用率、能量利用率分别为95.35%、54.42%,分别比上年提高0.68和0.25个百分点;总计强迫停运33次,比上年减少7.5次。全国10(6、20)千伏供电系统用户平均供电可靠率为99.814%、比上年提高0.009个百分点,用户平均停电时间16.27小时/户、减少0.84小时/户,用户平均停电次数3.28次/户、减少0.29次/户。

三 电力消费需求进一步回升,电力供需总体宽松

电力消费需求进一步回升受宏观经济持续稳中向好、新业态和新兴产业蓬勃发展以及夏季高温天气等因素影响,全国全社会用电量63625亿千瓦时,同比增长6.6%,增速连续两年回升。其中,第一产业用电量1175亿千瓦时,比上年增长7.5%;第二产业用电量44922亿千瓦时,比上年增长5.5%,增速比上年提高2.7个百分点,拉动全社会用电量增长3.9个百分点,是全社会用电量增速提高的最主要动力(其中制造业用电量增长5.8%,拉动全社会用电量增长3.0个百分点);第三产业用电量8825亿千瓦时、增长10.7%(其中信息传输、计算机服务和软件业用电量增长14.7%),城乡居民生活用电量8703亿千瓦时、增长7.7%,分别拉动全社会用电量增长1.4和1.0个百分点。第一、第二、第三产业和城乡居民生活用电量占全社会用电量的比重分别为1.8%、70.6%、13.9%和13.7%;与上年相比,第三产业和城乡居民生活用电量占比分别比上年提高0.5和0.2个百分点;第二产业及其四大高耗能行业用电量占比均降低0.7个百分点。2017年,全国人均用电量和人均生活用电量分别为4589千瓦时和628千瓦时,分别比上年增加268千瓦时和44千瓦时。

电能替代成效显著2017年,在居民采暖、工(农)业生产制造、交通运输、电力供应与消费、家庭电气化及其他领域,大力推进电能替代,成效显著。《北方地区冬季清洁取暖规划(2017-2022年)》发布实施,京津冀及周边“2+26”城市

完成煤改电127万户。据统计,国家电网有限公司(以下简称“国家电网”)和中国南方电网有限责任公司(以下简称“南方电网”)经营区域共推广完成电能替代电量1286亿千瓦时,占全国全社会用电量的2.0%;其中,居民采暖领域替代电量88亿千瓦时,工(农)业生产制造领域替代电量773亿千瓦时,交通运输领域替代电量128亿千瓦时,电力供应与消费领域替代电量239亿千瓦时,家庭电气化及其他领域替代电量57亿千瓦时。

积极推进电力需求侧管理国家有关部委印发了《关于深入推进供给侧结构性改革做好新形势下电力需求侧管理工作的通知》,并同时修订了《电力需求侧管理办法》,明确了新形势下电力需求侧管理的新定义与新内容,补充了实施主体,增加了实施领域与方向;继续开展工业领域电力需求侧管理专项行动计划(2016-2020年)。行业企业积极推进电力需求侧管理工作,截至2017年年底,全国已有171家单位通过电能服务机构能力评定;国家电网、南方电网、内蒙古电力(集团)有限公司(以下简称“内蒙古电力”)和陕西省地方电力(集团)有限公司(以下简称“陕西地电”)超额完成2017年度电力需求侧管理目标任务,共节约电量157亿千瓦时、电力395万千瓦,有力保障了电力供需平衡,促进了能源电力资源的优化配置。

电力供需形势总体宽松2017年,全国电力供需延续总体宽松态势,区域间供需形势差异较大。分区域看,华北区域主要是迎峰度夏期间偏紧,7月中旬受持续高温天气影响,区域内绝大部分省级电网用电负荷均创历史新高,河北、山东、天津等地执行有序用电;华中区域电力供需基本平衡;华东和南方区域电力供需平衡有余;东北和西北区域电力供应能力富余较多。

四 行业绿色发展水平进一步提高,节能减排取得新成绩

能效水平持续提高全国6000千瓦及以上火电厂供电标准煤耗309克/千瓦时,比上年降低3克/千瓦时,煤电机组供电煤耗水平持续保持世界先进水平;电网线损率6.48%,比上年降低0.01个百分点;由于煤电超低排放改造、负荷率下降等原因,6000千瓦及以上火电厂厂用电率6.04%,比上年提

高0.03个百分点;火电厂单位发电量耗水量1.25千克/千瓦时,比上年降低0.05千克/千瓦时。

污染物排放大幅下降根据中电联统计分析,截至2017年年底,全国燃煤电厂100%实现脱硫后排放。其中,已投运煤电烟气脱硫机组容量超过9.4亿千瓦,占全国煤电机组容量的95.8%;其余煤电机组主要为循环流化床锅炉采用燃烧中脱硫技术;已投运火电厂烟气脱硝机组容量约10.2亿千瓦,占全国火电机组容量的92.3%;其中,煤电烟气脱硝机组容量约9.6亿千瓦,占全国煤电机组容量的98.4%。常规煤粉炉以选择性催化还原(SCR)脱硝技术为主,循环流化床锅炉则以选择性非催化还原(SNCR)脱硝技术为主;全国累计完成燃煤电厂超低排放改造7亿千瓦,占全国煤电机组容量比重超过70%,提前两年多完成2020年改造目标任务。2017年,全国电力烟尘、二氧化硫和氮氧化物排放量分别约为26、120和114万吨、分别比上年下降25.7%、29.4%和26.5%;单位火电发电量烟尘排放量、二氧化硫排放量和氮氧化物排放量分别为0.06、0.26和0.25克/千瓦时,比上年分别下降0.02、0.13和0.11克/千瓦时;单位发电量废水排放量0.06千克/千瓦时,与上年持平;全国燃煤电厂粉煤灰综合利用率为72%,与上年持平;脱硫石膏综合利用率为75%,比上年提高1个百分点。

应对气候变化贡献突出单位火电发电量二氧化碳排放约844克/千瓦时,比2005年下降19.5%。以2005年为基准年,2006-2017年,通过发展非化石能源、降低供电煤耗和线损率等措施,电力行业累计减少二氧化碳排放约113亿吨,有效减缓了电力二氧化碳排放总量的增长,其中供电煤耗降低对电力行业二氧化碳减排贡献率为45%,非化石能源发展贡献率为53%。

五 科技创新取得新进展,创新成果获多项大奖

特高压技术继续引领世界大电网技术发展率先研发应用了特高压直流分层接入技术,全面攻克了±1100千伏直流输电工程系统成套技术,掌握了1000千伏特高压交流和±800千伏特高压直流输电关键技术,特高压技术继续引领世界大电网技术发展;世界首台机械式高压直流断路器投运,世界首台特高压柔直换流阀研制成功,我国柔性输电技术

取得长足进步；世界上电压等级最高、容量最大的苏南500千伏统一潮流控制器建成投运，全球规模最大的冀北新能源虚拟同步机系统实现并网，建成了集成可再生能源主动配电网示范工程，电网控制和新能源接纳能力显著提高；电动汽车、分布式电源的灵活接入取得重要进展，在数量规模、运营关键技术、电动汽车与电网互动技术领域，均走在世界前列。

电源科技创新取得新进展二次再热发电技术具备自主开发制造能力，燃煤耦合生物质发电技术实现示范应用，超超临界关键前沿技术研究有序推进，化石能源清洁高效利用取得新进展；以CAP1400和“华龙一号”为标志，中国核电已达到三代核电技术的先进水平，并拥有完整的自主知识产权和核心制造能力；风电开发运行逐步向信息化、数字化、智能化、高可靠性方向发展；百万千瓦水机组关键部件成功问世，奠定了中国水电技术的世界领导者地位。

电力科技创新成果获多项大奖电力行业科技项目共获得国家科学技术奖20项。其中，“特高压±800kV直流输电工程”获国家科学技术进步奖特等奖，“600MW超临界循环流化床锅炉技术开发、研制与工程示范”获国家科学技术进步奖一等奖，“燃煤机组超低排放关键技术研发及应用”获国家技术发明奖一等奖。

六 电力市场建设加快推进，电力市场交易更加活跃

电力市场体系和试点建设加快推进国家围绕全面深化电力改革出台了一系列涉及输配电价、售电侧改革、增量配电网放开、电力交易规则等方面的政策措施，各省也结合实际积极制定电力改革和市场化交易试点方案，有力支持和推进了电力市场体系构建和电力市场交易试点。截至2017年年底，售电侧改革试点扩大到10个省份，一大批售电企业准入市场交易，活跃了市场环境；22个省份开

展了电力改革综合试点，改革措施各具特点，市场发育日益完善；新批复增量配电业务改革试点89个，累计批复试点195个，增量配电业务改革有序推进；确定南方（广东起步）、蒙西等8个地区作为电力现货市场建设试点，电力市场交易品种逐步丰富。此外，还组织在东北等地区开展电力辅助服务市场建设。中国电力企业联合会受政府委托开展电力行业信用体系建设与评价工作，并配合有关政府在健全信用工作体系、联合奖惩制度、制定信用评价管理办法、推进市场主体信息采集等方面出台了一系列政策性文件，升级编制包括发电、电网、设计、建设、售电、电能服务、电力大用户等7个专业领域的信用评级规范，为行业信用体系建设提供了政策和实施保障。

市场化交易比重大幅提高截至2017年年底，全国共成立北京、广州2个区域性电力交易中心和32个省级电力交易中心。国家加快放开发用电计划，各类市场主体积极参与电力交易，有力地促进了煤电市场化率加快提高，也鼓励了清洁能源发电积极参与市场交易，电力市场化交易规模大幅增加。初步统计，全年市场化交易电量约1.6万亿千瓦时，同比增长超过60%，市场化交易电量占全社会用电量的25.9%，比重比上年提高7个百分点；其中10家大型发电集团²合计市场化交易电量占全国市场化交易电量的66%，占这10家大型发电集团上网电量的33%（即上网电量市场化率）。

行业支撑实体经济降成本效果显著继续推进输配电价改革，历经三年、全面完成各省级电网输配电价核定，核定后的全国平均输配电价比原购销价差降低近1分/千瓦时，核减32个省级电网（除西藏外）准许收入约480亿元；降低在电价环节征收的政府性基金及附加标准25%，减轻社会用电成本160亿元；取消通过电价征收的城市公共事业附加、电气化铁路还贷电价和向发电企业征收的工业企业结构调整专项资金，涉及金额800亿元。以上措施共降低社会用电成本超过1400亿元，有力扶持了实体经济

发展、助推产业转型升级。此外，国家调整降低了风电和太阳能光伏发电项目上网电价。

七 电力企业主营收入快速增长，火电利润大幅下降

电网企业主营业务收入快速增长据国家统计局数据，全国规模以上电力供应企业资产总额5.8万亿元，比上年增长4.9%；负债总额3.0万亿元，比上年增长3.4%。据中电联调查，2017年，受宏观经济稳中向好、工业生产形势改善、电能替代加快推进等因素带动电力消费较快增长影响，国家电网、南方电网、内蒙古电力、陕西地电合计主营业务收入29117亿元，比上年增长11.1%；国家电网和南网电网合计公司利润总额1091亿元，比上年增长1.1%。

火电企业利润大幅下降据国家统计局数据，全国规模以上发电企业资产总额7.6万亿元，比上年增长4.2%；负债总额5.1万亿元，比上年增长3.8%；受电煤价格大幅上涨、市场化交易量增价降等因素影响，全国规模以上火电企业仅实现利润207亿元，比上年下降83.3%，直接拉动发电企业利润同比下降32.4%。据中电联调查，截至2017年年底，五大发电集团³电力业务收入9559亿元，比上年增长9.1%；电力业务利润总额310亿元，比上年下降64.4%，其中火电业务亏损132亿元，继2008年后再次出现火电业务整体亏损。

八 全球能源互联网加快推进，电力合作成为“一带一路”合作新的亮点

全球能源互联网加快推进按照习近平总书记在“一带一路”国际合作高峰论坛上“建设全球能源互联网，实现绿色低碳发展”的倡议，全球能源互联网建设加快推进，全球能源互联网理念赢得国际认可，并纳入联合国工作框架。全球能源互联网合作组织会员数量增长至五大洲22个国家和地区的265家，组织体系逐步完善；《全球能源互联网发展战略白皮书》、《跨国跨洲电网互联技术与展望》、《全球能源互联网发展与展望2017》等多项课题成果陆续发布；积极组织 and 宣传全球能源互联网发展理念，为全球能源互联网建设营造良好发展环境。

国际交流影响力不断增强电力行业企业与国际

知名能源电力行业组织、企业保持密切联系与合作，积极参与、主导、组织各类国际组织交流活动，国际交流更加频繁，参与国际能源电力事务的能力、影响力和话语权不断增强。2017年，主办和承办的国际性会议49场，境内外国际展览69个，对外签署重要协议及备忘录60项。截至2017年底，国内电力行业、企业分别加入了125个国际主要行业技术组织与机构，并在其中的48个组织或机构担任主要角色单位，102位各类专家、学者在上述组织担任主要职务；国内电力企业在境外的128个国家和地区共设立有效分支机构或办事处600个。

电力国际合作有新突破，“一带一路”合作呈现新的亮点我国对外投资建设的一大批电源、电网项目顺利投产，非洲最大水电站——安哥拉卡古路·卡巴萨水电站开启了中国企业在非洲水电建设新纪元，巴西美丽山水电送出特高压工程一期投产运行，中核集团建设的巴基斯坦恰希玛核电站一期工程全面建成，中广核集团投资建设的英国欣克利角核电站C项目主体工程正式动工。2017年，主要电力企业实际完成对外投资193亿美元，新增电力对外投资项目26项；对外承包工程新签合同额488亿美元，境外承包项目中投产火电机组1227万千瓦、水电机组166万千瓦；出口设备和技术合计超过52亿美元。电力项目合作是“一带一路”合作新的亮点和明星领域，全年主要电力企业在“一带一路”沿线国家完成电力投资项目12项、合计项目总投资126亿美元，承担大型承包项目194个、合计合同金额306亿美元，涵盖火电、水电、风电、太阳能发电、核电、输配电等工程领域。

九 问题与展望

党的十九大做出了“中国特色社会主义进入新时代”的重大论断，我国经济已由高速发展阶段转入高质量发展阶段。在我国发展新的历史方位下，能源电力行业要推进能源生产和消费革命，构建清洁低碳、安全高效的能源体系，这是能源电力行业的历史性重任，也是建设现代化经济体系的重要基础和支撑。但从当前电力发展改革现状看，还存在很大差距，仍面临着较为严峻的形势和挑战。

电力系统安全稳定运行面临严峻考验随着我国电力快速发展和持续转型升级，大电网不断延伸、

电压等级不断提高、大容量高参数发电机组不断增多,新能源发电大规模集中并网,电力系统形态及运行特性日趋复杂,特别是信息技术等新技术应用带来的非传统隐患增多,对系统支撑能力、转移能力、调节能力提出了更高要求,给电力系统安全稳定运行带来了严峻考验。此外,各类自然灾害频发,保障电力系统安全任务更为艰巨,发生大面积停电风险始终存在。

清洁能源消纳问题依然突出2017年,在各方共同努力下,通过综合施策,弃风、弃光率有所下降,云南、四川弃水电量有所减少,辽宁、福建核电限电情况有所缓解,但并没有从体制机制上解决清洁能源消纳问题,清洁能源发展面临的问题依然突出,如发展协调性不够、系统灵活性不足导致调峰困难、输电通道建设不匹配导致大范围消纳受限、水电路域统筹规划和管理较为薄弱、新能源自身存在技术约束、需求侧潜力发挥不够、市场机制不完善、政策措施有局限等问题依然没有得到较好解决,未来核电和大规模新能源发电并网消纳、西南水电开发与送出的压力和挑战会越来越大,难以适应国家“推进能源生产和消费革命,构建清洁低碳、安全高效的能源体系”的总要求。

煤电企业经营困难,保障煤电清洁发展能力较弱煤电发电量占全国发电量的65%,长期以来在电力系统中承担着电力安全稳定供应、应急调峰、集中供热等重要的基础性作用,在未来二三十年内,煤电在清洁发展的基础上,仍将发挥基础性和灵活性电源作用,仍是为电力系统提供电力、电量的主体能源形式。但2016年下半年以来,煤炭供需持续紧张,电煤价格上涨并长期高于国家设定的500~570元/吨的“绿色区间”,据调研测算,2017年五大发电集团到场标煤单价比上年上涨34%,导致电煤采购成本比上年提高920亿元左右;全国煤电行业因电煤价格上涨导致电煤采购成本提高2000亿元左右,导致煤电行业大面积亏损。煤电长期经营困难甚至亏损,不利于电力安全稳定供应,也极大削弱

了煤电清洁发展的能力,煤电清洁发展的任务更加艰巨。

核电建设发展停滞核电是可以大规模替代煤炭、为电力系统提供稳定可靠电力的清洁能源发电类型,是实现国家2020年和2030年非化石能源发展目标、构建清洁低碳、安全高效能源体系的重要手段。但近两年核电发展停滞,已连续两年没有核准新的核电项目(除示范快堆项目外),核电投资规模也连续两年下降,在建规模减少到2017年底的2289万千瓦,核电发展进度明显慢于《国家电力发展“十三五”规划》,可能会影响国家非化石能源消费比重目标完成,也与核电产业链(核电特殊性:建设周期长、安全要求高、人才培养慢)宜平稳发展这一产业特殊性要求有较大差距。

电力改革与市场化建设进入深水区两年多来,电力改革全面推进、成效显著,接下来的电力改革将逐步进入攻坚克难、啃硬骨头的深水区。综合体现在:一是政策多门、各地各异。导致各类试点在具体落实过程中,中央各部门之间、中央与地方之间、政府与市场主体之间、电力企业与社会之间协调难度大,规则不规范,市场准入标准各异。二是跨省区交易存在壁垒障碍。市场交易体系不健全、品种不完善、信息不对称,制约清洁能源跨区交易与消纳规模,难以体现市场对资源配置的优势。三是电价体系有待完善。当前电力上游至电力各产业链乃至用户侧价格仍以计划调控为主导,缺乏合理的市场化疏导机制,导致发电企业尤其是煤电企业的合理利润空间被肆意挤压,输配电成本归集和电价交叉补贴没有科学化的监审标准,电网和社会企业投资增量配电网积极性受挫,行业可持续发展能力减弱。四是支撑增量配电业务试点的相关政策规范和发展规划缺乏、相关法规不清晰,配电存量与增量的区域划分与建设发展困难重重,投资效益不确定,安全运营风险加大。

2018年是全面贯彻党的十九大精神的开局之年,是改革开放40周年,是决胜全面建成小康社

会、实施“十三五”规划承上启下的关键一年。我国电力发展也进入转方式、调结构、换动力的关键时期,电力供需多元化格局越来越清晰,电力结构低碳化趋势越来越明显,电力系统智能化特征越来越突出。电力行业将按照党的十九大报告提出的“推进能源生产和消费革命,构建清洁低碳、安全高效的能源体系”的总要求,以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,继续遵循能源“四个革命、一个合作”战略构想,深入研究社会主要矛盾变化对能源电力行业的影响,准确把握能源电力发展大趋势,立足当前、着眼长远,持续推进电力供给侧结构性改革,持续优化供给结构、提高供给质量、满足有效需求,着力解决电力安全稳定运行、清洁能源消纳、煤电企业经营困难及保障清洁发展能力弱、核电发展停滞等突出矛盾和问题,继续加快推进电力改革,扩大电力市场化电量比重,持续推动电力发展质量变革、效率变革和动力变革,努力实现电力行业平稳健康可持续发展。(摘自《中国电力行业年度发展报告2018》)

注释:

1纳入中电联统计口径的26家大型发电企业:中国华能集团有限公司(以下简称“华能集团”)、中国大唐集团有限公司(以下简称“大唐集团”)、中国华电集团有限公司(以下简称“华

电集团”)、国家能源投资集团有限责任公司(以下简称“国家能源集团”)、国家电力投资集团有限公司(以下简称“国家电投集团”)、中国长江三峡集团有限公司(以下简称“三峡集团”)、中国核工业集团有限公司(以下简称“中核集团”)、中国广核集团有限公司(以下简称“中广核集团”)、广东省粤电集团有限公司(以下简称“粤电集团”)、浙江省能源集团有限公司(以下简称“浙能集团”)、北京能源投资(集团)有限公司、申能股份有限公司、河北省建设投资集团有限公司、华润电力控股有限公司、国投电力控股股份有限公司、新力能源开发有限公司、甘肃省电力投资集团公司、安徽省皖能股份有限公司、江苏省国信资产管理集团有限公司、江西省投资集团公司、广州发展集团有限公司、深圳能源集团股份有限公司、黄河万家寨水利枢纽有限公司、中铝宁夏能源集团有限公司和山西国际电力集团有限公司。

2指参加中电联电力交易信息共享平台的华能集团、大唐集团、华电集团、国家能源集团、国家电投集团、三峡集团、中核集团、中广核集团、粤电集团和浙能集团。

3指华能集团、大唐集团、华电集团、国家能源集团和国家电投集团。

(网站:中电联网站)

吉林省电力行业协会 2018年4-6月新入会会员单位名单

1. 吉林新奥能源发展有限公司

吉林省电力行业协会 第四届理事会第二次会议纪要

2018年5月吉林省电力行业协会第四届理事会第二次会议审议通过了第四届理事会第二次会议工作报告、协会2017年度财务收支情况报告及变更第四届理事会部分理事人选的议案。

(吉电行协 王晓丹/文)

吉林省电力行业协会 第四届理事会理事单位及理事人选名单

序号	类别	单位名称	姓名	现任职务	理事会职务
1	理事会	吉林省电力行业协会	李朝华		理事长
2			张显平		副理事长
3	理事长单位	中国国电集团公司吉林分公司	李 军	副总经理	副理事长
4	副理事长单位	国网吉林省电力有限公司	孙文胜	副总经理	副理事长
5	副理事长单位	华能吉林发电有限公司	唐剑平	副总经理	副理事长
6	副理事长单位	大唐吉林发电有限公司	陈海清	副总经理	副理事长
7	副理事长单位	吉林电力股份有限公司	周大山	总经济师	副理事长
8	理事单位	东北电力大学	王建国	副校长	理事
9	理事单位	吉林石油集团有限责任公司	侯春民	油田供电公司总经理	理事
10	理事单位	中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司	王志宽	副总经理	理事
11	理事单位	吉林省电力勘测设计院	姚 飞	院长	理事
12	理事单位	国网吉林省电力有限公司电力科学研究院	王海军	副院长	理事
13	理事单位	吉林省地方水电有限公司	刘海利	总经理	理事
14	理事单位	中广核新能源投资(深圳)有限公司吉林分公司	纪一鸣	总经理助理	理事
15	理事单位	华能吉林发电有限公司九台电厂	王吉川	厂长	理事
16	理事单位	华能吉林发电有限公司新能源分公司	陈大明	总经理	理事
17	理事单位	大唐长春第二热电有限责任公司	张景光	总经理	理事
18	理事单位	大唐向阳风电有限公司	鞠成德	副总经理	理事
19	理事单位	国电双辽发电有限公司	邵建波	副总经理	理事
20	理事单位	吉林龙源风力发电有限公司	段云奇	副总经理	理事
21	理事单位	吉林电力股份有限公司白城发电公司	马 佳	总经理	理事
22	理事单位	吉林中电投新能源有限公司	薛 辉	副总经理	理事
23	理事单位	华电福新能源股份有限公司吉林分公司	王大陆	副总经理	理事
24	理事单位	梅河口市阜康热电有限责任公司	车喜贵	副总经理	理事
25	理事单位	吉林省博通电力技术有限公司	闫成志	董事长	理事

副理事长单位大唐吉林发电有限公司领导 到我协会走访调研

6月7日,大唐吉林发电有限公司副总经理陈海清、生产部主任徐国辉来我协会走访调研,理事长李朝华、副理事长张显平、秘书长李玉山、副秘书长方文霞接待两位领导。

秘书长李玉山首先就协会基本情况作了汇报。李秘书长介绍了协会工作人员构成、业务范围、换届情况及理事长轮值制度。我协会是中国电力企业联合会吉林省工作的延伸,主要开展会员企业电力业务许可资质服务、电力市场信息发布、信用评级、电力工程职称评审、吉林电力标委会等工作,发行省内电力相关企业内部交流技术性季刊《吉林

电力技术》,协会也是吉林省电力市场管理委员会成员,参与吉林电力市场监管工作。

各参会领导就协会发展问题展开讨论,一致认为,协会应积极开展电力科技成果评审等活动、努力扩展服务范围、提升服务技能,同时,作为协会第四届理事会副理事长,陈总表示对协会各项工作的开展将一如既往的支持,对协会未来发展责无旁贷,同时在大唐公司内部,会进一步介绍宣传协会职能,在今后的工作中,希望大唐公司与协会互相沟通、支持,密切联系,共同发展。

(吉电行协 王晓丹/文)



大唐东北电力试验研究院有限公司 顺利完成信用评级现场访谈工作

2018年4月24日-26日,中国电力企业联合会、电力行业信用体系建设办公室吉林评价中心专家组一行对大唐东北电力试验研究院有限公司(以下简称大唐东北院)开展了信用评级现场访谈工作,大唐东北院部分高层领导以及各职能部门负责人参加了此次访谈工作。

首次会上,专家组组长介绍了中电联开展信用评价的背景、意义及此次现场访谈的工作流程。在为期两天的现场访谈中,专家组考察了试验室、陈列室、办公室等区域。并与院高层领导进行了集中访谈,重点对大唐东北院的整体状况及竞争实力、发展规划、管理架构与管理机制、财务状况、质量安全环保管理、技术成果及企业文化等进行了全方

位了解。在分组访谈中,专家组分别与各职能部门就上述方面进行了深入的面对面交流,依据评价标准进行了逐一打分。

末次会上,评价专家组对大唐东北院当前的业务发展及未来规划给予了充分肯定,同时,专家组就企业发展中存在的问题,以及如何进一步加强企业信用建设提出了宝贵的意见和建议。

信用等级的评定,为企业防范风险能力、增强市场竞争力和可持续发展能力、提升综合管理水平打下基础。获得信用评级佳绩,是企业综合实力的一种体现,同时也说明该企业具有优秀的信用记录、经营状况佳、盈利能力强、发展前景广阔。

协会新时代传习所观影 《厉害了我的国》

5月22日上午, 平阳社区党委组织开展了纪录片《厉害了我的国》观影活动, 协会党员全员参加。

《厉害了我的国》是在中央电视台财经频道在2017年9月隆重推出的内容众筹纪录片。该片向全国观众发出邀请: 用自己的镜头记录下身边的发展变化, 讲述百姓眼中的中国故事。全片通过壮观震撼的大规模航拍现场、生动热络的百姓生活现场、让人感动的一线生产现场, 尤其是通过百姓自拍和剧组拍摄同步推进的“众筹拍摄”创新手段, 实现“大主题与小切口”、“大时代与小故事”、“严肃话题与百姓表达”、“高大上与接地气”的有机结合, 呈现“大美中国、大爱中国”的视觉总基调, 强化“我的”第一视角, 展示百姓的获得感、自豪感。

观看完电影后, 每位党员心情都久久不能平复, 我们祖国的在不断变强, 中国桥、中国路、中国车、中国港、中国网, 一个个非凡的超级工程, 引领崭新的强国时代; 一幅幅家国画卷, 则讲述着每一个平凡人的努力。西部开发, 东北振兴; 中部崛起, 东部率先; 生产总值增速稳居世界第一; 蓝鲸2号、蛟龙号、全国银幕数量总和稳居世界第一; 全世界最大的基本医疗保障网; 173项扶贫政策; 人类历史上最大的射电望远镜FAST; 高速公路网总里程世界第一……拥有灿烂历史和悠久文化的中华民族饱经风雨, 如今以昂扬的姿态, 向世界展现着自己的风采。

除了一个个振奋人心的纪实镜头, 影片还将这些辉煌成就与相关人物背后的故事结合起来, 借珠港澳大桥总工程师等鲜活的人物, 深入细致地讲述了这些伟大成就背后建设者们付出的心血和汗水,

真实地反映了人民群众在各行业各领域撸起袖子加油干、努力建设幸福生活的点点滴滴, 充分展现了中国人民在建设征程上的伟大奋斗, 因平凡朴实而伟大, 因真情实感而动人。我们不难发现, 原来这些伟大的工程, 伟大的数字, 是由我们这些平凡的人们一个一个干出来的。

原来我们的汗水和付出, 也能够汇聚入海成为一个伟大的奇迹! “我们一起奋进接力, 让我们一起播种希望, 耕耘土地。我们自信, 我们前行, 看中华儿女走向新的天地。”伴着悠扬的旋律, 影片最后, 银幕的镜头划过祖国的壮美山河、划过一个个超级工程、划过海外侨胞感人画面、划过中华民族各族儿女携手共进的幸福笑容……记录了我们过去五年所取得的辉煌成就, 表达了亿万国人共同的心声, 传递了人民心中的自信昂扬, 也展现了中华民族必将复兴的未来之路。我们身处美好的时代, 身逢历史机遇, 我们应携手共进、砥砺前行!

(吉电行协 王晓丹/文、图)



协会派员赴闽参加2018海峡两岸能源论坛

为推动海峡两岸能源行业交流合作, 融合发展, “第十届海峡论坛·2018海峡科技专家论坛·海峡两岸能源论坛”在中国国际贸易促进会、福建省电力企业协会、台湾旅沙电力协会的共同主办下于2018年6月9日在福建省厦门市盛装启幕, 吉林省电力设施安装协会有幸受邀参加学习。

本次论坛吸引了海峡两岸从事能源研究和管理工作的政府部门、行业协会、科研机构、能源企业等单位的专家学者和科技工作者近280人参加, 其中台湾代表85人。以促进省际之间、海峡两岸之间的交流合作并携手融入“一带一路”战略“走出去”拓展海外电力市场为主题, 促进人才、装备、技术、市场等各要素流动起来, 实现信息畅通、资源共享、优势互补、合作共赢为目标的合作交流平台。

本次论坛的参加使我们大开眼界, 耳目一新, 我们看见了兄弟协会福建省电力企业协会的工作效率和组织能力, 更对他们工作开展的高度和深度叹为观止。同时, 深切佩服经济发达省份政府部门服务地方经济的理念和国家能源局福建监管办公室、中国电力企业联合会、中国国际贸易促进委员会等单位对行业发展所做出的努力。

通过本次参会学习, 对行业平台创立有了新的认知, 一个有效行业平台的建立, 应该具备知识传递、技能传递、标准传递、信息传递、理念传递、管理促进等多方面进步意义。通过合作促交流, 通过交流促发展, 通过发展完善行业体系建设, 构建和谐有序的行业平台, 使行业健康发展。

(吉电安协 朱炳瑞/文)



国家能源局新能源司和国家发展改革委价格司 负责同志就《关于2018年光伏发电有关事项的通知》 答记者问

近日，国家发展改革委、财政部、国家能源局联合印发了《关于2018年光伏发电有关事项的通知》（以下简称《通知》）。为此，国家能源局新能源司和国家发展改革委价格司负责同志接受了记者采访，回答了记者问题。

问：文件出台的背景是什么？

答：光伏发电是绿色清洁的能源，符合能源转型发展方向，在能源革命中具有重要作用。近年来，在各方共同努力下，光伏发展取得了举世瞩目的成就。我国光伏发电新增装机连续5年全球第一，累计装机规模连续3年位居全球第一。光伏技术不断创新突破、全球领先，并已形成具有国际竞争力的完整的光伏产业链。特别是近两年，新增投产分别达到3424万、5306万千瓦，2017年底并网装机容量累计超过1.3亿千瓦，光伏发电在推动能源转型中发挥了重要作用。但另一方面，也存在光伏发电弃光问题显现以及补贴需求持续扩大等问题，直接影响光伏行业健康有序发展，需要根据新形势、新要求调整发展思路，完善发展政策。

为全面贯彻党的十九大提出的壮大清洁能源产业的精神，促进光伏行业高质量发展，国家发展改革委、财政部、国家能源局根据行业发展实际，自2017年底以来组织有关方面就优化光伏产业规模管理、电价机制以及市场化体制机制等发展政策进行了认真研究，并出台《通知》对2018年光伏发电发展的有关事项进行安排部署。

问：今年光伏发电新增建设规模的安排考虑？

答：经过多年发展，我国光伏发电历经成长起

步、产业化发展、规模化发展等阶段，当前发展的重点需要从扩大规模转到提质增效、推进技术进步上来，需要从更有利于健康可持续发展的角度，着力推进技术进步、降低发电成本、减少补贴依赖，优化发展规模，提高运行质量，推动行业有序发展、高质量发展。这是今年及今后一段时期光伏发电发展的基本思路。对于今年的光伏发电新增建设规模，具体安排考虑如下。

一是合理把握普通电站发展节奏。这几年普通光伏电站发展很快，部分地方出现弃光问题。根据当前发展实际，明确暂不安排各地普通电站建设规模，包括按以往文件明确可自行管理本区域建设规模的省份（西藏除外）。这既是缓解消纳问题，也是为先进技术、高质量光伏发电项目留下发展空间。

二是支持分布式有序发展。近两年分布式光伏一直保持迅猛增长的发展势头，部分地区呈现出发展过快，与电网不协调等问题。针对这一情况，明确安排1000万千瓦左右规模用于支持分布式光伏项目。具体范围为5月31日（含）前并网的项目纳入国家认可的规模管理范围，这些项目纳入中央财政补贴范围。年内建设投产的其他项目由地方根据自身财力、消纳能力等依法予以支持。

三是继续支持光伏扶贫项目。光伏扶贫是国家明确的精准扶贫十大工程之一。按照脱贫攻坚和光伏扶贫的安排部署，今年要下达“十三五”第二批光伏扶贫项目计划。各地要按照精准扶贫、精准脱贫要求，在落实实施条件、严格审核的前提下，及

时上报项目计划，我们将会同国务院扶贫办审核通过后及时下达。

四是有序推进领跑基地建设。2017年组织开展了第三期光伏发电领跑基地建设，共有10个应用领跑基地和3个技术领跑基地，合计650万千瓦。考虑领跑基地建设在促进技术进步、产业升级、成本下降、补贴退坡上的显著效果，今年是否再组织领跑基地建设及安排多大规模、何时启动，将视光伏发电规模优化情况再行研究。

五是积极鼓励不需国家补贴项目。目前光伏发电既面临补贴不足的现实问题，也有市场竞争力不足的长远发展问题，在通过各种措施推动光伏发电自身建设成本下降的同时，鼓励各地出台政策支持光伏产业发展，减少非技术成本，降低补贴强度。对于不需要中央财政补贴的光伏发电项目，地方可根据接网消纳条件和相关要求自行安排建设。

需要特别说明的是，培育壮大清洁能源产业、支持光伏发电等清洁能源发展是能源生产革命、消费革命的重要内容。发展光伏的方向是坚定不移的，国家对光伏产业的支持是毫不动摇的。此次出台文件是着力解决当前光伏发展的突出矛盾、突出问题作出的阶段性年度政策安排，是为促进我国光伏行业从大到强，从规模扩张到提质增效，促进光伏企业练内功、强体质，提高核心竞争力。对于今年新增建设规模安排，不是要限制光伏发展规模，只是对需要中央财政补贴的项目优化新增规模、明确各类项目具体要求。对于技术先进、发展质量高、不需要中央财政补贴的光伏发电项目规模是放开的。

问：光伏发电行业的市场化程度已经很高，《通知》为何还要提出要加大市场化配置资源力度？有何具体要求？

答：光伏发电是一个社会资本参与程度和市场化程度较高的能源行业，特别是在项目建设投资方面，已实现投资主体多元化、建设模式多样化。对于项目资源配置，2016年国家发展改革委、国家能源局出台《关于完善光伏发电规模管理和实行竞争方式配置项目的指导意见》，明确未确定投资主体的普通光伏电站项目需通过招标等竞争方式公开选择投资主体，并提出了竞争性配置项目的相关程序和要求。但从实际情况看，各地落实程度和执行效

果不一，不少地区不同程度存在地方保护和限价竞争，有必要进一步加大市场化配置资源的力度，规范和严格资源配置规则。为此，《通知》明确，一是所有普通光伏电站均须通过竞争性招标方式确定项目业主；二是鼓励地方出台竞争性招标办法配置除户用光伏以外的分布式光伏发电项目，鼓励地方加大分布式发电市场化交易力度；三是严禁不公平竞争和限价竞争，并将上网电价作为重要竞争优势条件；四是招标确定的价格不得高于降价后的标杆上网电价。

问：《通知》明确新建普通光伏电站上网电价全部通过竞争性招标形成，不再执行政府定价，具体是如何考虑的？

答：我国光伏发电产业发展已比较成熟，为更好发挥市场机制作用，促进光伏产业健康可持续发展，决定对新建普通光伏电站全部通过竞争性招标形成上网电价。主要有两方面考虑：一是我国光伏发电技术不断进步、成本快速下降，普通光伏电站继续实行标杆电价管理，难以适应市场需要。二是《可再生能源法》及相关政策文件明确规定，对于多个业主竞争同一项目的，要通过市场招标方式确定项目业主和上网电价。《通知》明确所有普通光伏电站均通过竞争性招标方式确定项目业主，上网电价自然也要通过招标形成。此外，电力体制改革相关文件也明确要逐步放开上网电价。

综上，为充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，加快实现光伏发电平价上网，提高光伏行业竞争力，决定自发文之日起，所有普通光伏电站均通过竞争性招标方式确定上网电价。

问：此次光伏发电价格机制调整后，今年光伏发电项目上网电价具体如何执行？

答：本次价格调整可以概括为“两下调一不变”。“两下调”指的是下调一类至三类资源区光伏电站标杆电价各5分、下调分布式光伏发电度电补贴标准5分；“一不变”指的是维持光伏扶贫项目电价不变。具体为：

一是下调一类至三类资源区光伏电站标杆电价各5分。为规范普通光伏电站竞争性招标行为，防止部分项目业主串通高价投标，光伏发电平价上网前，我们将保留普通电站分资源区的标杆电价作为各地招标的上限价格。从今年上半年国家能源局组

织的光伏领跑者基地招标结果看,招标电价已大幅低于同类资源区标杆电价水平。为及时合理反映光伏发电建设成本下降情况,决定自发文之日起,新投运的光伏电站标杆上网电价每千瓦时统一降低5分,即一类、二类、三类资源区标杆上网电价分别调整为每千瓦时0.5元、0.6元、0.7元。

二是下调分布式光伏发电度电补贴标准5分。去年以来,分布式光伏发电呈现高速发展态势,2017年新增装机近2000万千瓦,同比增长约3.6倍;今年1-4月,新增装机近900万千瓦,同比增长约1.8倍。考虑上述因素,并根据建设成本下降情况,决定适当下调分布式光伏发电度电补贴标准,即自发文之日起,新投运的、采用“自发自用、余电上网”模式的分布式光伏发电项目,全电量度电补贴降低5分,补贴标准由每千瓦时0.37元调整为0.32元。采用“全额上网”模式的分布式光伏发电按普通电站管理。

三是维持光伏扶贫项目电价不变。为积极支持光伏扶贫,维持符合国家政策的村级光伏扶贫电站(0.5兆瓦及以下)标杆电价不变,即一类资源区每千瓦时0.65元、二类资源区0.75元、三类资源区0.85元,以更好地保障贫困户收益,助力打赢脱贫

攻坚战。

问:国家下一步对支持光伏发展有什么考虑?

答:为提升光伏发展质量,保障健康有序发展,下一步将重点做好以下几方面工作:一是保障光伏发电消纳。重点抓好国家发展改革委、国家能源局《解决弃水弃风弃光问题实施方案》各项措施的落实工作,完善可再生能源开发利用目标监测评价制度、实行可再生能源电力配额制,充分发挥电网关键平台作用,多渠道拓展本地消纳等;二是规范光伏发电发展。抓紧出台《关于完善光伏发电建设规模管理的意见》《分布式光伏发电项目管理办法》,明确建设规模管理和分布式发展的相关要求;三是推进市场化交易。在试点基础上,出台鼓励光伏发电与用户直接交易的支持政策,有效降低交易费用,继续推进新能源微电网等有利于分布式光伏发展的新业态和新模式;四是落实优先调度要求。督促电网企业落实节能低碳电力调度原则,优先执行可再生能源发电计划和可再生能源电力交易合同,保障风能、太阳能、生物质能等可再生能源发电享有最高优先调度等级。

(来源:国家能源局网站)

《吉林电力技术》征稿启事

《吉林电力技术》前身为《吉林电力资讯》,于2011年12月创刊,深受省内各发电及电力安装企业的好评,在电力行业范围内已具有一定的知名度和影响力。

2013年3月,经吉林省新闻出版局批准,《吉林电力资讯》正式更名为《吉林电力技术》,吉林省电力行业协会、吉林省电力设施安装协会主办,本刊为行业内部资料性出版物,每季度发行一期。

办刊宗旨:为电力企事业单位职工搭建技术交流平台。

栏目设置:协会动态、省电力设施安装协会专栏、本刊专稿、行业资讯、企业风采、电力探究与发展、电力市场建设、节能减排、安全管理、供电服务、技术平台、摄影图片展示等等。

本刊全年征集稿件,诚挚邀请各有关单位及个人为本刊提供丰富多彩的稿件。

一、征集内容

1. 技术交流、学术论文、调查报告、问题讨论。
2. 企业资讯稿、评论专题稿、人物访谈稿、先进事迹稿。
3. 摄影图片。
4. 企业风采展示(企业文字介绍或成果展示、业绩展示、产品展示、形象推广)。

二、投稿方式

1. 来稿请发送至664175987@qq.com,或加QQ: 664175987发送稿件与图片。

2. 通信地址:吉林省长春市南关区通化路1100号,吉林省电力行业协会《吉林电力技术》编辑部(邮编130022)。

联系人及联系电话:牟杨 0431-85795331

三、来稿须知

1. 来稿请标明文题、作者姓名、作者单位、通讯地址、邮编、联系电话、电子邮箱。
2. 来稿一经采用,赠阅当期刊物。



职称论文征稿启事

为解决我省非国有电力企业专业技术人员职称评审问题,支持民营经济发展,根据吉林省人力资源和社会保障厅《关于印发〈2013年全省职称评聘工作安排意见〉的通知》(吉人社函字[2013]182号)文件精神,省内今年开始增设电力工程专业技术资格评审专业。吉林省人社厅与国家能源局东北监管局吉林业务办公室将在吉林省民营电力企业范围内开展电力工程专业技术资格评审的试点工作,重点对我省发电和电力安装等企业中的专业技术人员进行助理工程师(初级)认定和工程师(中级)的资格评审。有关申报条件标准和政策,详见协会网站信息(www.epiajl.org)。

为配合做好这项工作,引导电力专业技术人员钻研业务,提高技术管理水平,《吉林电力技术》鼓励各民营企业技术管理人员踊跃投稿,征稿内容以热能动力工程专业、水能动力工程专业、输配电及用电工程专业、电力系统及其自动化专业等专业技术论文、课题研究报告为主,免费刊登,投稿以word格式发送至:664175987@qq.com。咨询电话:0431-85791643,联系人:杨丽萍 牟杨。



2

吉林电力技术

THE TECHNOLOGY OF JILIN ELECTRIC POWER

2018年第二期 季刊（总第二十七期）

○主办单位：吉林省电力行业协会、吉林省电力设施安装协会



吉林省连续性内部资料出版物号：（吉）LSZ2017077

内部资料 免费交流