

· 卷首语 ·

共建美丽家园

文/周殿林

长途跋涉在杆塔迂回的线路上
迎风舞动的银色导线
在阳光的辉映下格外耀眼
细心巡视输电设备为了可靠供电

一步一个脚印勇往向前
他们有一个共同的信念
为了您用电放心
输电线路设备运行务必安全

线路通道树木清障修剪
每一滴汗水洒下
换来输电线路安全
电力运行巡视人员孜孜不倦
都有一个共同心愿
输电设备保安全供电

电力人把梦想兑现
用智慧
规划着绿色大地
用行动
诠释着电力事业的蓬勃发展
供电安全维系国计民生
让我们共建
富饶美丽的家园

一张张笑脸阳光灿烂
青纱帐里
黑色的蚊虫吸食着电力人的皮肉
勇敢的电力人没有动摇





《山东电力界》顾问委员会

总顾问：付海波

顾问：左卫华 徐连科 张德英 刘伟
缪童

《山东电力界》编辑委员会

主任委员：厉吉文

副主任委员：徐震 刘文川

委员：张洪禹 杨祥良 张宝瑞 王东伟
刘福卿 龙云汉 肖兴习 杨世昌
刘建刚

《山东电力界》编审组

组长：李婷

成员：程方 刘燕 常乐 陈冬颖

编辑部主任：闫晶

责任编辑：付小洋

本刊法律顾问：王玉亮（山东中强律师事务所主任）

美术编辑：潘军良

山东电力界

2017年 第3期（总第44期）

主管单位：国家能源局山东监管办公室

主办单位：山东省电力企业协会

协办单位：国网山东日照供电公司

国网山东莱芜供电公司

国网山东微山县供电公司

山东省黄金电力公司

编辑出版：山东省电力企业协会《山东电力界》编辑部

地址：济南市历下区经十路9777号鲁商国奥城
4号楼3层

邮政编码：250000

电话：0531-67803765

传真：0531-67807806

网址：www.sdpea.org

刊号：（鲁）0010066号

投稿邮箱：sddljjz@sdpea.org



山东省电力企业协会官方微信



《山东电力界》电子刊

目录 CONTENTS

卷首语

01 共建美丽家园

周殿林

特稿

04 2017电力安全生产论坛在济南举行

付小洋 岳红磊

08 理顺体制 强化执行 推动电力安全“两个责任”落实

付海波

安全生产

10 2017年山东省电力企业安全生产知识竞赛圆满结束

付小洋 岳红磊

13 安全生产 责在人人

——第16个全国安全生产月感言

付小洋

15 华能山东公司“三全法”保安全生产责任制落实

吕红芳

16 华电莱州发电有限公司推进“预控”安全文化落地生根

刘艳

17 国电聊城发电有限公司多项活动盘活“安全生产月”

陈清辉

18 牢牢守住“底线”

——国网济南供电公司加强安全生产工作纪实

张治林

20 战高温 保供电

刘春迎

21 增强执行力 增添新动力

张治林

一线聚焦

22 奋战Shahiwal

——记中巴经济走廊首个投产能源项目

邱建

25 打造“心价值”创建“新服务”

高文涛 赵萍

26 铁军作风创造“丝路速度”

——山东电建一公司承建中巴经济走廊首个电力能源投产

项目纪实

郭凯

31 新风正气 润物无声 陈 军 李雪云

33 标杆 标准 标志

——中电建核电工程公司融入“一带一路”建设

纪实 董卫强 刘向晨

36 山东电建三公司EPC总承包沙特延布三期5×660MW

燃油电站 闫志忠 冯绍旗

37 服务在脚下延伸

——全国“工人先锋号”、国家电网滨州供电公司

配电运检室电缆运检班工作纪实

刘春迎

政监之窗

39 山东省电力发展“十三五”规划

数据统计

51 1-5月份全国电力工业运行简况

56 5月份山东省电力运行情况

协会信息

57 省教育厅与协会共商校企合作事宜 岳红磊

57 2017年第三期售电专题培训暨电力交易模拟演练
培训圆满落幕 孔李洁

58 李婷秘书长到丰阳镇走访慰问困难群众 岳红磊

58 协会组织评审华润电力华东大区新能源运维公司
风电场应急预案 刘振振

59 2017年（第三届）山东省电力职工技术成果奖答
辩会举办 陈冬颖

59 李婷秘书长当选山东省电能替代促进会副理事长
付小洋

技术研究

60 电源线路故障造成主变跳闸技术分析

尚 鹏 田中强等

团青之家

63 山东省电力行业团工委召开团青工作经验交流座
谈会 岳红磊

64 华电山东公司团委从严治团“学”在深入“做”
在实处

65 华电国际十里泉发电厂“三字诀”助力团青工作
驶入“快车道”

65 唱响青春主旋律

文化长廊

69 最后一关！ 代兆民



P04



P12



2017电力安全生产论坛在济南举行

文/付小洋 图/岳红磊

6月15日，在国家能源局山东监管办公室的支持指导下，由山东省电力企业协会、山东省安全生产管理协会、山东省电机工程学会联合主办的2017电力安全生产论坛，在济南举行。

国家能源局电力安全监管司副司长张扬民，国家能源局山东监管办公室专员付海波，中国安全生产协会副会长王浩，山东省电力企业协会会长、中国华电集团山东公司总经理厉吉文等领导出席论坛并致辞，论坛开幕式由山东省电力企业协会秘书长李婷主持。

国家能源局电力安全监管司电力工程安全监管处主任应希纯、国家能源局山东监管办公室电力安全监管处处长缪童，国家安全监管总局原政策法规司副司长、巡视员、中国能源法研究会会长石少华以及省电力调度控制中心、发电企业、电力建设企业等参会嘉宾围绕“全面落实企业安全生产主体责任”主题分别发表演讲。

本届论坛是全国首个电力安全生产专题论坛，也是山东省电力行业“安全生产月”系列活动之一，活动深入贯彻落实国家能源局和省

委、省政府关于安全生产工作的重要决策部署，以“全面落实企业安全生产主体责任”为主题，进一步搭建行业交流沟通平台，加强安全舆论引导，共同探讨电力体制改革新形势下，电力安全生产所面临的新形势、新挑战，帮助企业牢固树立责任意识、红线意识，共同承担安全责任，保障山东电力行业稳定运行。

各有关行业组织以及供电、发电、电力工程、电力设备、安全工器具、保险等企业代表共200余人参加了本届论坛。

与会领导及嘉宾发言

1

张扬民
国家能源局电力安全
监管司副司长

经济发展电力先行，保障电力安全十分重要，希望各单位要以此次论坛为契机，严格落实党和国家对安全生产工作提出的新要求，切实增强工作的责任感，努力践行全面建设小康社会赋予电力安全生产的新任务；切实增强安全工作的使命感，认真分析研判电力生产面临的新形势；切实增强工作的紧迫感，深入推进电力安全生产发展；全面落实电力企业安全生产主体责任，持续保障电力安全生产稳定局面，为社会经济发展保驾护航，以优异的成绩迎接党的十九大胜利召开。

2

付海波
国家能源局山东监管
办公室党组书记、专
员

随着特高压、高参数、交直流大电网时代的来临，电力市场改革的深入推进，新技术、新业态、新领域，新的情况不断出现，新的技术比如交直流混合，新能源、风电、光伏等等一些新的东西层出不穷。既给电力安全生产提供了一些动力，但同时也带来新的问题和挑战。全省电力行业要牢固树立安全第一的底线意识，推动安全工作适应新情况新要求，各电力企业及安全管理部门要紧紧抓住责任制这个安全生产的灵魂，主动作为、敢于担当，建立健全责任体系，严格法制措施，有效的体制机制，科学的风险管控，不断提高电力安全防范和治理能力，努力保持全省电力安全生产形势持续稳定。

3

王浩
国家安全生产监督管
理总局原规划司司
长、中国安全生产协
会副会长

对这次论坛中国安全生产协会高度重视，赵会长专门派我代表中国安全生产协会出席今天的论坛。这次论坛是今年全国“安全生产月”活动的重要内容之一，来自政府有关部门、有关企业代表和专家学者将围绕电力安全生产这一主题，开展丰富多彩的研讨交流活动，对于我们学习先进的安全生产管理经验，促进电力行业安全生产健康发展，进一步提升企业安全管理水平将起到重要的推动作用。

4

厉吉文
山东省电力企业协会
会长，华电集团山东
公司总经理、党组副
书记

今年6月是全国第十六个“安全生产月”，为全面贯彻落实国家能源局和省委省政府关于安全生产工作的重要决策部署，结合全省电力行业“安全生产月”的活动要求，山东省电力企业协会特组织召开2017年电力安全生产论坛，搭建企业沟通交流平台，希望在座的各位借此机会充分展现各自在安全生产管理领域等方面的先进管理经验，共同探讨目前新形势下电力安全生产的新思路和新方法，创新电力生产安全管理模式，强化安全生产意识，推进企业全面落实安全生产主体责任。加强安全生产管理，不断携手共进，推动我省电力安全生产工作持续稳定发展。

5

应希纯

国家能源局电力安全监管司主任

安全，一个是管人，一个是管物，这是事故的原因之一，是我个人的一些想法，就两点，首先是人，人有五个因素：“利益驱使、意识淡薄、技能不够、压力过大、惰性过强。”特别是利益驱使，现在安全生产的一些工作当中“利益”两个字可能成为了安全生产上比较大的障碍，无论是安全生产费用投入不足，还是为了赶工期，甚至为了一些政治利益，这是安全生产所需要迫切解决的体制上的问题。后面的技能和意识，都是随着这几年我们电力网络总体变化比较大有关，相对而言招来的人，他的技术、水平能力和意识都产生了比较大的变化，都没有以前老员工的意识那么强了，所以造成了安全生产事故。最后是压力过大、惰性过强，特别是压力过大这一条，我们每到一个地方都希望告诫大家，节假日特别是平时晚上，不要让我们一线工作人员去加班。

还有“物”的不安全因素，有几条：“经费不足、时间不够、质量不好、配备不齐。”特别是经费不足，这可能是施工企业包括建设企业，都给我们反映了这个问题。还有时间不够、质量不好，采购的东西低价中标，配备不齐，最后安全生产没有保证。

6

缪童

山东能源监管办公室
安全处处长

安全责任，重于泰山。当前，电力行业无论从体制机制、运行方式、技术装备等各方面都在发生深刻变革，既给安全生产提供了动力，也带来了新的问题和挑战。能源监管机构应当以《关于推进安全生产领域改革发展的意见》为指引，坚持与时俱进，改革创新，对准重点、焦点，结合实际，创造性地制定措施方案，认真履行监管职责，推动电力安全改革发展。

7

石少华

国家安全生产监督管理总局原政策法规司副司长、巡视员，中共能源法研究会会长

我们当前安全生产领域存在着诸多突出问题和矛盾。去年元旦之后，习总书记在听取天津瑞海事故汇报之后，认为我们当前在全国安全生产领域为什么形势严峻，有六个突出问题没有解决。

一、在一些地方党委政府主要领导人和企业主要负责人思想观念中没有真正牢固树立安全发展的意识，脑子里没有安全这根弦，没有这种担当意识，满脑子GDP、满脑子速度、满脑子利润，哪里有安全？所以认识不解决，安全生产不会得到重视。

二、我们企业的安全生产基础工作薄弱。基础不牢，安全不保。上次我来山东，山东电力企业协会搞的培训，我们在安全生产领域，法律法规是最重要的，这个《安全生产法》其中大量条文都是关于企业基础工作的要求。比如安全生产条件差的问题、安全投入严重不足、欠账普遍的问题、安全机构和人员配备不齐的问题、安全教育培训不到位的问题、安全管理混乱的问题、建章立制不完善的问题等等，所以基础的企业工作薄弱，那能安全吗？过了初一过不了十五。像最近山东电力这几个事那是低级错误，为什么？“三违、三超”导致了我们的重大事故，我们90%事故直接原因是三违，违章操作、违反劳动纪律、违章指挥，三超，超能力生产、超定员生产、超计划生产。湖北当阳电厂如果早漏气了检修，把管换了能爆炸吗？舍不得停产！

三、我们政府监管体制不顺、执法力量严重不足。体制不顺主要就是“三不管”，在政府部门而言“三不管”的部门普遍存在。2013年10月24日，总书记在青岛黄岛讲“三个必须”，就是针对“三个不管”，管行业的必须管安全、管业务的必须管安全、管生产经营的必须管安全。我们现在政府部门管行业的不管安全，管业务的不管安全，管生产经营

营的不管安全！这些部门不管，都推到安监局头上，安监局能包打天下吗？不能，各有其责，各负其责。我们一些党委政府领导脑子不清楚，一些有权无责的部门不管安全，不愿意管，推卸，都推到安监局头上，岂有此理，岂有此法！设你这个部门干什么？有部门为什么不管安全？为什么有权无责？在我们国家就存在着各级政府，从国务院到地方都存在着这样的部门。国家发改委长期批复的项目不搞安全检查，那出了事谁管？直到国务院23号文件确定，建设项目谁审批谁监管，谁负责，这才开始管！我们体制不顺，该管的不管，因为安全的事压力大责任大，推卸。执法力量不足，那就更没有人检查执法。

四、党和国家有关安全生产的大政方针、政策法规没有贯彻落地。我长期搞政策法规，我们安全领域的文件，法律法规，哪个别的任何方面不能比，但是落实得怎么样？远没有落实到位。上有政策下有对策，不是不折不扣，而且有折有扣，各取所需，所以安全工作没有落地，所以我们现在非法违法存在，事故高发。安全生产领域总书记讲到了有诸多的问题，这是历史多年形成的，要逐步地加以解决。

我们针对山东电网随着交流建设的发展在运行过程中存在的问题提出了解决方案。

一、提升发电厂安全运行水平。火电厂、新能源厂站涉及电网安全稳定运行的励磁系统、调速系统、继电保护和自动装置、升压电气设备等技术性能和参数应满足相关国家及行业标准要求，认真做好涉网设备的检修及运行维护，有针对性地开展隐患排查和消除。

二、加强机组涉网参数管理。做好10万千瓦及以上火电机组调速器、PSS及励磁系统的实测建模工作，把机组真实运行状态，针对一次调频和机组强力的特性摸清楚，运行过程中根据这些特性有针对性地采取相关工作，避免电网再发生比较大功率缺额的情况下系统发生异常反应。新投产的机组，要求发电厂委托有资质的电力试验单位完成相关的实测建模，并上报省调备案。对于这种改造的机组，同样要求在大修改造之后进行相关报备。

三、加强机组一次调频的管理。组织开展常规机组一次调频专项整治工作，通过开展远程扰动试验，包括提高线路考核标准等方式，推动一次调频管理工作上一个新的台阶，主要是为了解决在直流闭锁之后系统的频率承接问题。

四、加强直流偏磁监测与治理。直流在单极大地运行工况下，会向大地注入大量的直流电流，可能会对电厂变压器或变电站的主变造成比较大的影响。后续我们将结合直流的投产，开展相关的计算工作，针对出现的这种直流偏磁问题开展相关的治理。

五、提高系统的电压管理水平。为了保证交流系统发生严重故障方式下机组的动态无功响应能力，加速电压恢复，省调将利用D5000系统中励磁监视模块，统计分析故障近区机组励磁响应特性。

六、要构建基于“预防、紧急、恢复控制”的综合防御体系。首先要配合华北分中心，实施山东电网系统保护建设。系统保护通过统筹华北电网内直流、抽蓄、山东电网传统和精准切负荷资源，解决特高压直流闭锁后系统频率深跌及特高压长南I线稳定破坏问题。同时，我们为了降低符合控制措施对用户的影响，省公司计划开展精准切负荷系统建设，在全省计划精准控制负荷150万千瓦，主要涉及大用户439个。另外我们在智能电网调度技术支持系统中要建设大功率缺额智能决策及处理模块，这个模块主要作用是实现上述系统保护的无缝衔接。通过自动化的手段远方启动抽水蓄能电站，快速调用火电选旋备，分钟级批量拉路，通过这些综合措施来解决联络线超限和备用不足的问题。

石少华

国家安全生产监督管理局原政策法规司副司长、巡视员，中共能源法研究会会长

8

王亮

中国能源研究会电力安全与应急技术中心主任

理顺体制 强化执行 推动电力安全“两个责任”落实

国家能源局山东监管办公室专员 付海波

党的十八大以来，党中央、国务院空前重视安全生产工作。去年12月，党中央、国务院印发《关于推进安全生产领域改革发展的意见》（以下简称《意见》），提出了加强和改进安全生产工作的一系列重大改革举措。山东省作为人口、经济大省，电力装机和电网规模大、事故风险点多，电力安全生产任务重、压力大。近年来，山东电力行业在国家能源局和省委、省政府正确领导下，牢固树立红线意识，强化落实安全主体责任和监管责任，电力安全形势总体持续向好。但电力生产状况仍未跨过问题多、风险高的阶段，安全生产形势依然复杂严峻。国家能源局派出机构担负电力安全监管职责，对《意见》贯彻落实，应抓住主攻方向，勇挑重担、主动作为，切实推动企业主体责任、地方属地监管责任落实到位。

一、理顺监管体制机制，推动地方属地监管责任落实

《意见》提出的各项改革措施是紧紧围绕问题导向确定的，尤其是当前部分领域安全生产责任不明晰、不落实的问题，安全监管体制不顺、存在监管漏洞的问题，是《意见》聚焦和着力解决的重要问题。在贯彻落实过程中，要更好的发挥问题导向的推动作用，用实招、求实效，破解安全生产难题。

电力安全生产监督管理，必须遵循《安全生

产法》确立的“属地管理、分级负责”的原则。能源监管机构履行监管职责，应当落实《意见》精神，按照“国家监察，地方监管，企业负责”的原则，推动各级政府电力安全属地监管责任的落实，尤其要发挥市、县属地监管作用，消除监管盲区。为贯彻《意见》精神，解决电力安全监管存在的缺位、错位等问题，山东能源监管办在国家能源局领导下，紧紧依靠地方政府，积极探索和实践，推动完善电力安全监管责任体系。

一是2016年底，起草并以省政府安委会办公室文件印发《全省电力建设施工安全专项整治行动方案》，明确分级监管、属地为主的原则，要求各级政府明确责任部门，对辖区内电力企业实施安全管理，并对辖区内电力施工项目全面摸排排查，切实负起属地管理责任。2017年，协调省安办将专项整治行动常态化，由各地对电力工程逐一明确和落实属地管理责任，建立“网格化”监管机制，切实解决电力安全属地监管职责不清、失管漏管等突出问题。

二是2017年上半年，由办主要负责人亲自带队，与省安监、质检、环保等多个部门组成督查组，采取联合督查方式对全省7个地市开展为期一个月的施工安全整治行动专项督查，推动落实电力施工安全主体责任和属地监管责任。作为省安委会成员单位，派员参加了省政府对三个地市的安全生产巡查，将电力安全属地监管职责明确

和责任落实作为重点关注内容，提出工作要求。

三是在日常监管中，要求各电力企业认真落实属地电力主管部门和专业监管部门的安全生产监督管理要求，自觉接受属地监管和专业监管。在电力施工监管工作中，要求电力工程建设单位在备案资料中提交属地监管部门审核意见，主动接受属地安全监管。针对每次检查、督查发现的问题，及时抄送各地市安委会和电力安全管理部门，提出督促当地企业整改落实的监管建议，形成齐抓共管的工作格局。

通过专项整治、联合督查等多种形式推动，今年以来，山东淄博、济宁、莱芜等多个地市先后通过政府文件形式明确了属地电力安全生产监管部门，逐步健全了市、县两级电力安全监管体系。下一步，山东能源监管办将与地方电力安全管理部门加强工作对接，形成工作合力，共同抓好电力安全监管。

二、强化监管执法，推动落实企业安全生产主体责任

习总书记明确提出，要建立健全党政同责、一岗双责、齐抓共管、失职追责的安全生产责任体系，这抓住了做好安全生产工作的根本。围绕企业这个安全生产责任主体，《意见》从制度措施、责任规定等方面提出明确要求，严格落实企业主体责任。做好电力安全工作，必须紧紧抓住责任制这个安全生产工作的灵魂。为贯彻《意见》要求，推动企业主体责任落实，山东能源监管办主要采取了以下举措，取得了初步成效：

一是建立了电力企业安全生产主体责任落实情况定期报告和考评制度。根据企业必须履行的法定职责制定安全生产目标责任，由企业每半年报告一次履行情况，实行定期考评，对安全生产责任落实不到位、考评不合格的企业和责任人，

采取约谈、通报等方式给予警示，列入重点监管对象。

二是建立责任传导机制。定期公布各电力企业安全生产第一责任人及其责任清单，重点督查电网和省级发电公司对所属企业安全生产管理责任的落实，通过压实责任、传导压力，强力推进基层单位主体责任落实。全省电网、发电省公司对基层单位安全生产工作的监督管理、检查考核力度不断加大，企业管控风险、治理隐患的责任不断强化。

三是优化监管检查内容。在监管检查工作中，由侧重现场查隐患转变为重点督查企业安全生产组织体系建设、安全责任制落实、安全规章制度建立、安全资金投入、安全教育培训等情况，推动企业落实主体责任，抓好安全管控和隐患治理，从而由过去充当企业的“安全管理员”成为真正意义上的政府“安全监管者”。

四是加大执法力度。综合运用行业通报、限期整改、停工解网、顶格处罚等措施，保持从严执法高压态势。去年以来，先后停工整顿施工项目10个，处罚单位11家，罚款金额63万元；并采取全社会通报、纳入“黑名单”等方式，加大违法违规企业曝光惩戒力度。今年，针对电力监控系统存在重大隐患没有按期整改的18家新能源场站，责令调度机构解除并网，有力推动了隐患整改和安全防护措施落实，提升电网运行安全水平。

安全责任，重于泰山。当前，电力行业从体制机制、运行方式、技术装备等各方面都在发生深刻变革，既给安全生产提供了动力，也带来了新的问题和挑战。能源监管机构应当以《意见》为指引，坚持与时俱进，改革创新，对准重点、焦点，结合实际，创造性地制定措施方案，认真履行监管职责，推动电力安全改革发展。 



2017年山东省电力企业安全生产知识竞

文/付小洋 图/岳红磊



竞赛现场

赛圆满结束

为积极贯彻国家能源局和省委、省政府关于安全生产工作的重要决策部署，由山东能源监管办主办，山东省电力企业协会、国电山东电力有限公司承办，国电菏泽发电有限公司协办的2017年山东省电力企业安全生产知识竞赛于6月30日在菏泽落下帷幕。



付海波为竞赛致辞



任子芳为竞赛致辞

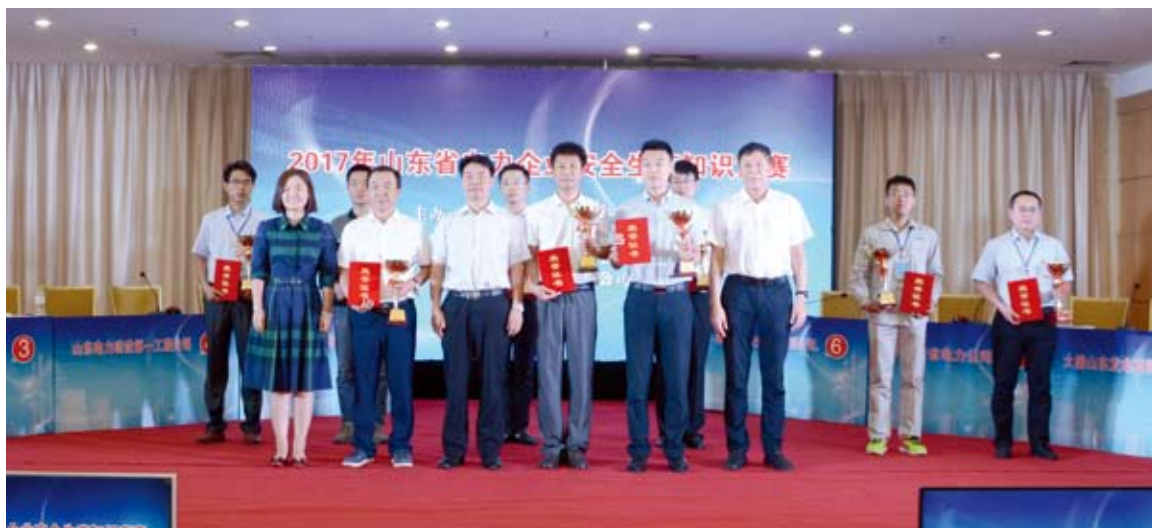
山东能源监管办党组书记、专员付海波，国电山东电力有限公司总经理任子芳出席开幕式并致辞。付海波指出，本次知识竞赛是“安全生产月”系列活动中的一项重要内容，希望各有关电力企业通过本次竞赛，能加强交流学习，增强红线意识，强化法制观念，全面落实安全生产主体责任；也希望全省电力企业职工能以此为契，掀起学习电力安全生产法律法规知识的热潮，为“安全生产月”活动画上圆满句号。

任子芳表示，国电山东公司和各兄弟单位严格按照山东能源监管办统一部署，积极开展一系列“安全生产月”学习教育活动。本次举办安全知识竞赛，将进一步促进电力系统员工自觉遵守安全生产法律法规和规章制度，营造“人人学安

全、个个讲安全、事事要安全、处处保安全”的浓厚氛围，推动广大电力员工全面落实企业安全生产主体责任，为全省电力安全生产持续稳定做出新的贡献。

本次竞赛分个人必答题、团体共答题、抢答题、实操题、风险题五个环节，共有来自电网、发电、新能源、电力建设等电力企业的10支代表队的40名选手参加了比赛。经过多轮激烈角逐，国电山东电力有限公司代表队获得竞赛一等奖。

最后，山东能源监管办电力安全监管处处长缪童、山东省安监局监察总队副总队长葛树青、山东省电力企业协会秘书长李婷等为参赛队伍颁奖。大会还表彰了在“安全生产月”系列活动中表现优异的生产一线员工。 [电力界](#)



全家福：一二三等奖获奖队伍上台领奖

安全生产 责在人人

——第16个全国安全生产月感言

文/付小洋

今年安全生产月的主题是“全面落实企业安全生产责任”。电力工业在经济社会中具有基础性、支柱性、公用性地位，电力安全是国家安全的重要组成部分，广大电力职工是电力事业的建设者和支撑者，也是电力安全生产的守护者。新的时期赋予电力工业新的任务，也赋予了电力安全重要使命和深刻内涵。

炎热的夏季，浮躁的人心和紧锣密鼓的工程建设为安全生产带来了威胁，各类安全事故频发：某公司某线路G121铁塔索道支架承载索鞍座因质量缺陷断裂，造成施工人员1死2伤；某公司某线路标段N0161塔抱杆因违规施工倾倒，造成塔上3名作业人员全部死亡。

电力生产活动中潜伏着各种事故风险和伤害因素，需要将其有效控制在一定安全范围内。安全管理是落实安全生产的客观需求，也是电力企业管理的重要组成部分，是国家对生产经营单位的基本需求，也是电力工业发展进步的客观需要。

自3月份以来，我省电力行业接连发生多起人身伤亡事故，暴露出部分企业安全生产主体责任落实不到位等一系列问题，反映了相关部门和单位对电力建设安全生产工作重要性认识不充分、主体责任意识不到位，部分单位基建外包队伍和基层工作人员缺乏足够安全素

养，在生产中存在侥幸心理及松懈情绪。

风险是客观的，安全是相对的。没有发生事故并不意味着安全，引发事故的风险始终存在。并非是规章制度没有明确到位，而是缺乏贯彻落实的紧迫感；并非是防护设施、器具没有配备到位，而是缺乏铭记在心的安全意识。到底怎样的管理才能有效管控风险？怎样的安全管理才能实现“长治久安”？

现代安全管理理论认为，人、机、环境的关系是风险管控中的关键要素。基于人与机、人与环境的关系而产生的安全生产法制、体制、机制是管理方式中的刚性控制，为安全知识的学习研究搭建了结构框架，也为生产实践提供了理论依据和制度保障。可是我们会发现，有些情形下规章制度并没有落实在生产环节的关键一环——现场施工人员身上。反观3月以来我省电力行业发生的这几起生产事故，多半因安全意识淡薄、防护措施没有到位。

生命受到直接威胁地往往是现场工作人员，种种规章制度、层层明确责任，为的就是保障现场人员的人身安全。为什么作为利益最关切的群体，反而忽视了这一点？

信息传递的方式决定了人如何认知。规章制度对于接受安全知识的人员来说，没有直观感受，缺乏主观体验，从而无法在心理上产

生共鸣，只是单纯的当作“规则”来看待，并没有充分意识到这就是危险来临时的“救命稻草”。无法激发人的主观能动性，这也是所有刚性控制的短板，也是大部分安全生产事故暴露的问题。

这恰恰就是柔性控制发挥作用的时候。现代安全管理的重要原理指出，安全管理的本质，是实现人、机、环境三者之间的协调和匹配，其核心是对人的管理，调动人的积极性；安全管理的主要目的之一是保证人的安全，有效的安全管理必然是人人管理、自我管理。

凡是能够促进对电力安全的主动认知，能够引导规避安全风险和隐患的主观意识，能够推动树立面对监管和被监管时的端正态度，能够激励肩负起应尽的职责和义务——不仅是对自己负责，也是对他人的负责——都是安全管理的柔性控制。比如安全知识的学习研究，比如安全文化的建设与弘扬。

安全文化是柔性管理方式的典型代表，是安全生产活动中秉承的安全理念、态度、价值观等精神层面认知和安全行为模式、习惯及物态的总和，反映着组织和个人处理安全问题的方式和机制。良好的安全文化氛围能够向组织内成员传达正面、积极的信息，以“友善”的监督方式敦促成员形成良好的行为习惯，最终演变成组织内公认的行为模式。诸如现场施工人员不认为正确佩戴防护器具是单纯的应付现场巡检的考核，而是持“这样能使我免受伤害”、“伤害带来的负面影响使我难以承受”的观点，从而解决了在多次接受安全培训的情况下，仍然出现了疏忽导致事故的问题。

授人以鱼，不如授人以渔。面对安全生产的风险和隐患，于事以堵，不如于事以疏。从小处着手，充分激发以施工队伍为代表的广大基层人员的主观能动性，主动认知电力生产环节的风险和隐患，明确主体责任和责任意识，让安全生产长效机制显露成效。

安全无小事。我们的同志需深深意识到，每一次对施工人员的保护，都承载了其亲人的牵挂和期盼；每一次事故的避免，都在为企业健康持续发展作保障和后盾；每一次安全工作会议，都是维护人民生命财产安全的承诺。

如今，安全生产形势十分严峻，安全生产基础依然薄弱。广大电力行业工作者需要克服麻痹思想，清醒意识到牢固树立主体责任意识是安全生产环节中的应有之义，是电力工业进步的应尽职责。

千里之堤，溃于蚁穴。惨痛教训接二连三，为安全生产的管理监督敲响了警钟。如果没有树立牢固的安全生产观，没能对主体责任的内涵深刻认识，松懈了对日常工作中安全风险的警惕，无异于放弃了监督管理的主动权。不能充分把握安全生产形势发展，无法将广大职工生命安全和国家财产置于保护之下，祸患无穷。

责任之重，重于泰山。我们是新时代电力工业的建设者和支撑者，为了干好这份伟大而艰巨的事业，需要拿出安全发展的气概与决心，不辜负党和人民的期望。

千里之行，始于足下。我们需要摒弃日常工作中的麻痹思想，端正工作态度，把理论学习与生产实践结合起来，将规章制度印在脑海，将安全意识放在心上，将安全生产形势的主动权牢牢握在手中。 

华能山东公司

“三全法”保安全生产责任制落实

文/吕红芳

“全覆盖督导、全方位检查、全过程跟踪”，这是华能山东公司“安全生产责任制深化落实年”活动定下的基调。此举促进了公司系统安全生产责任制落实，推动了公司安全生产管理水平提升。

全覆盖督导

不管是生产单位还是基建单位、无论是火电项目还是风电项目，哪里涉及安全生产，就督导哪里的安全生产责任制落实。今年3月份，公司成立了以党政一把手为组长的“安全生产责任制深化落实年活动”领导小组，成立了以公司班子成员为组长、公司部门负责人任副组长，4名专家为成员的7个督导组，及一个以副巡视员为组长的长期蹲点督导组，按照发动自查、深化整改、总结提高三个阶段，对公司系统所有火电、风电、光伏、新能源、热力、检修及信息公司等近50个单位和项目的安全生产责任制落实情况进行全面督导。截至5月底，8个督导组共派出专家102人次，完成了对所有单位“安全生产责任制落实年”活动第一阶段的督导。

全方位检查

本次督导工作中，山东公司根据各单位、各项目安全生产实际，划定了14项落实安全生产责任制检查内容。包括检查各单位、各项法律法规、制度措施及上级文件精神落实情况；

检查反违章管理、风险管控、隐患排查、工程管理、教育培训情况；查阅体系文件、过程资料、台帐管理情况；进行现场检测、试验、抽考、询问等。同时，还参加督导单位的生产调度会、班组安全学习、重点区域检查、重大缺陷分析会，全面检查各单位、各项目安全生产责任制落实情况，切实做到了全员、全方位检查。

全过程跟踪

本次督导工作始终坚持问题导向，注重过程控制，实行闭环管理。在每一个单位，督导成员都严格标准要求，对发现的问题，从领导、组织、责任、制度、执行等方面查找根源、分析原因、指定措施。对安全生产责任制落实不到位、自查评估工作不严肃的单位增加督查频次，通报督查情况，并实行挂牌督办。对于发现的重大问题，下发整改通知书，明确整改方案、落实整改资源，限期整改，全程跟踪，直至整改到位。督导结束后，每个督导组都形成一份完整的督导报告。

经过第一阶段的全面督查，各单位安全设施标准化及现场文明生产管理得到明显好转，职工的安全意识和安全素质得到显著提高，安全生产管理制度机制得到进一步健全，安全生产基础得到进一步夯实。

电力界

华电莱州发电有限公司 推进“预控”安全文化落地生根

文/刘 艳



6月1日，华电莱州发电有限公司召开2017年安全生产月启动暨全国安全文化建设示范企业揭牌仪式，深入学习贯彻党的十八届六中全会和习近平总书记关于安全生产工作的重要指示精神，贯彻落实《关于开展2017年全国“安全生产月”和“安全生产万里行”活动的通知》有关要求，并以此为契机，扎实推进“预控”安全文化落地生根，牢固树立安全生产的红线意识和底线思维，在公司上下营造更加浓厚的安全文化氛围，努力建设本质安全型企业。

华电莱州发电有限公司自投产以来，始终高度重视安全管理，不断完善安全管理的制度体系、组织体系，强化安全教育，突出管理创新，加大安全监督力度，保持了安全生产的良好态势，同时也积淀了深厚的安全文化底蕴。2016年以来，该公司在认真总结安全管理经验的基础上，通过广泛调研、深入研讨，注重把握安全生产规律，紧密结合莱州公司实际，承接“让优秀成就卓越”的企业文化内涵，形成了独具特色的“预控”安全文化理念体系，赢得了上级安全管理部门和安全生产协会的高度评价，“预控”安全文化成果在众多参评企业中脱颖而出，被中国安全生产协会授予“全国安全文化建设示范企业”荣誉称号。

华电莱州发电有限公司总经理秦世贤、党委书记孙学军为“全国安全文化建设示范企业”揭牌。会议宣读了《关于开展2017年度“安全生产月”活动的通知》，发布了“预控”安全文化体系，举行了《企业安全文化手册》赠书仪式。

国电聊城发电有限公司

多项活动盘活“安全生产月”

文/陈清辉

6月第一周，国电聊城发电有限公司以“全面落实企业安全生产主体责任”为主题，有机结合安全生产工作重点，精心策划11项活动，扎实开展第16个“安全生产月”活动，力求成效，全面提升人员安全责任意识和企业安全生产管理水平。

健全组织机构，加强活动领导。该公司成立由总经理为组长，党委书记为副组长，纪委书记、副总经理、副总师、各部门主任、支部书记为成员的“安全生产月”活动领导小组，下设活动办公室，贯彻落实上级部署和要求，组织、协调、监督、检查和考核各项工作。

加强宣传教育，营造浓厚氛围。公司领导深入联系点宣讲上级精神和要求，强化安全红线意识；到标杆企业进行实地观摩，学习先进经验做法；开展广场宣传咨询活动、媒体宣传咨询活动和微信传播安全知识活动；开展演讲比赛、访谈座谈、书画摄影、微电影、漫画、挂图、安全警句、口号征集、安全知识竞赛、征文等安全文化主题活动；开展《安全生产法》、安全事故等警示教育。通过以上宣教活动，将安全理念传播到每一位职工，全员参与到活动中来，将安全管理的措施、手段落实到工作中去，构筑

安全的发展环境。

加强应急演练，提高应对能力。“安全生产月”第三周，该公司结合迎峰度夏、防洪防汛和电力供应保障等生产实际，开展典型事故应急演练，防止人身伤害、全厂停电、涉网事故和自然灾害事故的应急演练，并认真做好应急演练评估工作和应急预案的完善。

强化安全责任，做好“三个一”活动。该公司主要负责人上一堂安全公开课，谈认识、讲体会，摆问题、找差距；企业负责人对部门负责人，部门负责人对班组长，班组长对一线员工，开展一次安全生产谈心对话，交流征求意见建议；全体人员通过职工大会、部门会、班组会开展一次安全承诺宣誓，落实“五不伤害”原则。

开展隐患排查，夯实安全基础。对重大危险源和重大隐患公示；动员广大职工积极查找身边的事故隐患和“三违”行为；全面检查厂区防汛措施、防雷保护和排水设施情况；检查车辆、特种设备的安全设施、应急装备、消防器材和救生器具配备情况等。避免发生人身、设备、火灾事故，夯实安全生产基础，确保安全生产形势稳定。 

牢牢守住“底线”

——国网济南供电公司加强安全生产工作纪实

文/张治林

安全是经济社会发展的基础，是一切工作的前提。电网安全关系公共安全和国计民生，是供电企业必须牢牢守住的“底线”。近年来，国网济南供电公司始终坚持“安全第一、预防为主、综合治理”方针，不断提高本质安全水平、现场安全水平、电网运维水平和应急处置水平，有效确保了电网安全稳定运行。

坚持以人为本，落实全员安全责任

这一个个事故的发生，这一张张触目惊心的照片，都是当事人不遵守安全工作规程要求所致，我们一定要认真吸取教训，在工作中严格按照规程办事，注意人身安全，防止事故发生。”日前，山东济南供电公司组织公司全体员工集中观看安全警示片，通过鲜活的案例，悲惨的场面，为在场的每一名员工都敲响安全警钟，时刻牢记安全生产。

而这也是济南供电公司坚持以

人为本，提高本质安全水平的一个缩影。该公司历来高度重视安全生产工作，严格落实全员安全责任。在安全生产工作中，要求员工做到的，领导首先要做到。该公司坚持“一把手抓，抓一把手”，按照“谁主管谁负责、管业务必须管安全”的原则，建立了以各级党政负责人为安全生产第一责任人的安全监督体系，与各部门和相关施工单位签订了安全生产目标责任书，一级抓一级、层层抓落实，增强各级执行力和管理穿透力。

在春秋季节检修等生产任务繁重期间，该公司领导班子深入现场督导检查，与一线员工“同频共振”，各级领导干部和管理人员、检修工作班成员等现场人员名单一起在看板上“张榜公布”，分别在对对应责任位置填写姓名，亮出各自承担的安全责任，确保到位监督全覆盖、无死角，坚决制止违章作业、违章管理和违章指挥等行为。

济南供电公司注重对员工安全意识的培养。以开展警示教育、

安全事故典型案例分析为手段，强化员工安全红线意识和底线思维，真正把安全融入血脉、化为习惯，真正变“要我安全”为“我要安全”。今年2月8日，在济南供电公司连续安全生产5000天之际，该公司在系统范围内全面开展2017年安全生产5000天“居安思危 事故追忆反思”专题安全活动。以开展警示教育、安全事故典型案例分析为手段，强化员工安全红线意识和底线思维，真正把安全融入血脉、化为习惯，真正变“要我安全”为“我要安全”。提升全员安全技能。

同时，加强全员安全技能培训。建立常态化培训机制，坚持“每天一问、每周一考、每月调考”，开展全员新《安全生产法》、安规普考，实现了以考促培，以赛代练。

加强现场安全管控，打造无违章现场

“带电区与作业区的界限一

定要标注清楚，让工作人员一眼就能看出哪里是危险点，决不能让违章发生！”今年春检期间，无论在哪儿一处停电检修现场，济南供电公司安全督察队员只要一走进变电站，就对安全措施进行检查，查看有没有违章现象。

“违章不一定造成事故，但发生事故则一定存在着违章”。济南供电公司安全管理人员认识到了这一点，他们狠抓现场安全措施落实情况，深入开展生产现场精益化管理活动，细化现场风险点分析及现场作业应急预案，确保现场安全措施布置到位、“两票三制”执行到位。

济南供电公司着力加强现场技术、安全交底和安全监护，坚持“谁批准、谁负责、谁监督”，全方位加强现场安全管控。创新开展安全承载力分析，编制《班组作业人员能力量化标准库》和《作业项目量化标准库》，确保了人员能力有度可量、现场安全风险可控。从严执行安全法规

此外，该公司还创新实行运维、检修工作全过程标准化管理，编制工艺标准及运维、检修作业指导书，切实做到凡事有章可循、凡事有据可查。严格督察监督考核力度。坚持严抓严管，对各类违章行为“零容忍”。创新成立7支安全督察队，坚持以“四不两直”方

式深入现场，以“三铁”反“三违”，打造无违章企业、无违章现场。

提高电网运维水平，确保客户安全用电

5月23日，济南供电公司变电检修室通过带电检测技术发现220千伏党家庄变电站110千伏组合电器特高频局放量超标，为确保供电可靠，保障居民、工业用电安全，该公司立即进行复测、消缺工作，确保了供电安全。这是济南供电公司不断提高电网运维检修水平，确保客户安全用电的一个实例。

电网是供电安全的物质基础，建设坚强电网是确保电力安全可靠供应的前提。近年来，济南供电公司加快电网建设改造。加快推进锡盟—山东、榆横—潍坊两项特高压工程，力促“外电入鲁”。实施“电网建设突破年”活动，针对城域网“有电落不下”局面，加强与各级地方党委政府对接，主城区电网实现“三核准、三落址”及“六开工、两投产”的新突破，圆满完成2015年度“17开工、21投产”目标。

突出隐患常态治理。该公司坚持问题导向，聚焦薄弱环节，开展“百日隐患排查整治”和春季安全大检查活动，全方位查摆电网风险漏洞，确保隐患排查整治无死角。

狠抓客户用电安全。深入开展重要客户用电设施安全检查，对城市中心区域、关键要害部位、重大危险源、重大隐患开展排查和建档，及时报送政府部门备案。创新开展电力客户用电安全第三方评估，对机关、高铁、医院等重要客户的用电设施进行安全评估，有力提升了客户安全用电水平。

除此之外，该公司还着力提高应急处置水平。构建24小时应急体系。健全市县联动应急体系，完善各类应急预案，保证应急物资、车辆储备管理，加强应急队伍培训，合理配置抢修力量，做好应对各种极端情况的准备。加强负荷预测和实时监控，常态化开展电网安全风险预控预警制度，及时发布风险预警。坚持24小时抢修服务。

全面构建网格化“大抢修”体系，实行“五个一”标准化应急抢修服务，建立“五个一”标准化抢修队伍，有效提高供电抢修效率，实现服务人性化、抢修便捷化。强化24小时应急联动。构建24小时监控、值班、响应、发布的应急联动机制，联合市政府开展处置大面积停电政企联动应急演练，公司先后经受住了暴雨、风雪等极端灾害天气考验，圆满完成省、市“两会”、中高考等重大活动保电任务，实现了“零差错、零故障、零失误”目标。 

战高温 保供电

文/图 刘春迎



自6月16日以来，滨州市持续34℃以上的高温干热天气，最高温度达到36℃。为确保广大居民制冷用电，国家电网滨州供电公司79个基层供电所全部进入迎峰度夏保供电的临战状态，全力以赴保障城乡居民炎炎夏日不停电。

图为6月19日，受高温大负荷的影响，山东滨州市沾化区富国街道办事处刘彦虎新村配电室急需增加配变容量。国家电网滨州沾化区供电公司富国供电所员工冒着高温，在35℃的配电室里更换供电设备。一上午干下来，施工人员个个汗流浃背。**电力报**



增强执行力 增添新动力

文/张治林

三分战略，七分执行。

一个团队，执行力强，就能劈波斩浪，高歌猛进，即使荆棘遍地，也会足下生风，一往无前。执行力弱，就会左顾右盼，踟蹰犹豫，即便一马平川，也会贪恋安逸，徘徊不前。正所谓，成也执行，败也执行。

中电建核电公司紧跟中国电建集团“大集团、大市场、大品牌”战略步伐，在集团公司党委的坚强领导下，适时实施了公司更名、新办公楼搬迁等具有划时代意义的创举。

面对公司转型升级和业务结构调整步伐的不断加快，行政机关执行力建设尚需巩固，亟待加强。为此，中电建核电公司党委印发《关于开展公司总部机关领导干部执行力提升活动的通知》，并第一时间召开了总部机关领导干部执行力提升活动动员大会，动员广大领导干部积极开展提升活动，推动领导干部执行力有效提升。

加强执行力，需要责任心。工作意味着责任，有了责任心，就会使我们树立敬业勤业意识，时时刻刻把工作放在心上，抓在手上，做到件件有落实，事事有回音。有了责任心，进度完不成，即使暂回宿舍，也会食不甘味，寝不能安；安全不落实，即使探亲返乡，也是意乱志忑，如坐针毡；利润提不上，即便走亲访友，也是七上八下，若有所失。

加强执行力，需要进取心。拥有进取之心，可使青年人在立志中成长，中年人在修身中成

熟，年长者在积蓄中提炼，智慧者在追求中发展，开拓者在求教中进步。正如鲁迅先生所说：

“不满是向上的车轮”。保持进取之心，能助推企业勇立时代潮头，与时俱进；保持进取之心，能紧随企业破浪扬帆，勇敢追梦；保持进取之心，能簇拥企业走过曲折坎坷，走向辉煌。

加强执行力，需要事业心。举大事必慎其终始。不管做什么事情，干什么工作，我们胸怀事业心，就会产生进取心和自信心，就能激发主动性和创造性，就会产生干事的激情、创业的豪情、敬业的痴情。我们应紧紧把握中电建核电公司“转型升级、弯道超车”的良好历史机遇，立志自身有所作为、事业有所成就、工作有所贡献。

加强执行力，需要感恩心。有人说，“假如你非常热爱工作，那你的生活就是天堂；假如你非常讨厌工作，那你的生活就是地狱。”虽然，工作不等于生活的全部。但不要忘记，是这个公司坚定了我们初出校园的稚嫩身影，是身边的同事陪伴我们走过峥嵘的岁月，是这个企业丰满了我们可自由翱翔的羽翼。即使走的再远，也要心怀感恩，不忘初心。

责任是一种品质，进取是一种追求，事业是一种使命，感恩是一种回归。

意随心生，心随意动。让我们聆听心灵，抛弃一切喧嚣与浮华，以理性务实的人生态度，以追求卓越的工作精神，努力打造务实、高效、创新、清廉的总部机关，为创建国际一流质量效益型企业提供新的价值增长极和强劲发展动力。



华能山东如意（巴基斯坦）能源有限公司承建巴基斯坦萨希瓦尔电站#1锅炉脱硫吸收塔胜利竣工留念

奋战Shahiwal ——记中巴经济走廊首个投产能源项目

文/图 邱建

2017年的6月，巴基斯坦旁遮普省的萨希瓦尔(Shahiwal)，成为举国瞩目的奇迹诞生地。中国力量在这里迸发，华能人在这里把奇迹变成了现实！

回到2015年的萨希瓦尔

2015年上半年，萨希瓦尔城郊还是一片寂静的原野，农庄散

落，人烟稀少。在习总书记“一带一路”的伟大战略指引下，一批来自山东的华能人在此落脚，7月31日，萨希瓦尔电站浇筑第一方混凝土，拉开了工程建设正式开工的序幕。

萨希瓦尔电站做为中巴经济走廊优先实施项目，也是华能集团首个海外项目，华能集团山东公司负

责投资建设，肩负着神圣的历史使命，要在22+1个月的工期内完成两台660MW机组的建设，这是一项前所未有的壮举，困难重重，但是华能人勇于拼搏，山东人不畏艰难，优质高效如期投产，是华能人对巴基斯坦政府的郑重承诺，也是向中巴经济走廊建设献礼的宏伟心愿！

在接下来的时光里，萨希瓦尔电站在华能集团公司和山东公司的坚强领导下，项目公司领导班子开拓创新，拼搏奉献，走出了一条不凡路。

碰到新问题，我有新举措

萨希瓦尔电站位于巴基斯坦旁遮普省萨希瓦尔市东北约15km处，距省会拉合尔约160km。厂址靠近卡拉奇至拉合尔国家铁路和N5高速公路，交通便利。工程建设规模为2台660MW超临界燃煤发电机组，采用湿冷自然冷却闭式循环方式，电厂用水主要取自LBDC国家运河，地下水作为补充；燃料由卡西姆港经铁路专用线运至电厂。机组同步建设高效静电除尘器和烟气脱硫环保设施。

巴基斯坦的夏季漫长，日最高气温达到40℃的天数，全年超过4个月。这种施工环境，对中方施工人员生理承受能力提出严峻考验。前期人员风餐露宿，轮番高烧、腹泻，体重锐减。一个集装箱，就是办公地，现场的饮用水常常供不应求，干渴难耐时就喝降水井出来的地下水。当时的困难局面，是一般施工现场所不能比拟的，我们应该记住那些伙伴们的名字，宋太纪、陈伟、周玉沛、邱建、王如东、邵勇……是他们，在工程正式开工前就进驻施工现场，为后续工作奠定

了基础。

相对于酷暑，文化差异对工程管理的影响更深远，也造就了不同的民族精神。巴基斯坦是一个多民族伊斯兰国家，当地工程人员安全意识淡薄、物资供给匮乏，给施工管理带来极大的困扰。

面对这些前所未有的管理课题，最初带给我们的直接感受是痛苦和无奈！在困难面前，华能人是有责任感的团队，是有冲天干劲的团队！项目公司领导班子带领我们开展专题研究，一点点攻坚克难，抓住表层找内因，号准脉搏下猛药，通过大力开展可视化培训、整肃施工秩序、完善防暑保障措施、分片包干传帮带，各项工作逐步走向正轨，积累了宝贵的海外工作经验。

从小事做细做实，安全度过每一天

干好安全管理，必须要有专业技能、工作激情和责任心，安全工作只有起点没有终点，绝非一蹴可就。在萨希瓦尔电站建设过程中，安全管理工作不断总结创新，始终用如履薄冰的态度，坚持把每件事干对、干好、干出特色，取得了突出效果。

为了便捷管理，我们各个参建单位安全管理人员组建了安全网，利用QQ与微信平台，开展可视化的高效管理。

针对当地工程人员文化差异与语言障碍，我们收集资料，精心编制了可视化安全培训系列教材，PPT课件超过五百幅的，涵盖入场安全教育、施工电源安全管理、焊接动火作业安全管理、吊装及大型机械、脚手架规范、受限空间安全作业等多方面的内容，在工地上开展安全培训共享使用，受到施工人员欢迎。

积极开展安全生产月活动等专项活动，举办各类应急处置演练、消防演习、与军队联合进行反恐演练等活动，结合海外项目实际，多动脑子多动手，指导各施工单位规范作业，有章可循，基建现场到处呈现着中国标准，华能元素，为项目建设保驾护航。

我们的建设目标不仅是优质金奖工程，还要传播中国文化，宣传华能理念，采用多种形式开展安全文化建设，把单调的生活区围墙，变成了生动活泼的安全文化墙，建设了安全、质量长廊，时常引人驻足观看，受到广泛好评。

在工作中，我们每个人都很普通，但是我们的团队不平凡！卓越的华能是我们的坚强后盾，求真务实的领导班子是我们领头羊，团队的和谐营造了温暖，文化的融合造就了力量！工程建设中有数不清的感人事迹，我们用点点滴滴，凝聚了萨希瓦尔的梦想。

严控高危作业内容，紧盯现场决不放松

萨希瓦尔电站同步建设湿法脱硫装置，吸收塔采用衬胶防腐，适逢酷暑阶段，气温在40度以上，最高达到48度，空气极为干燥，这种环境条件下作业，安全风险极为严峻。针对这项高危施工内容，项目公司成立了专项工作小组，强化组织管理，并指定专人负责防腐施工安全管理。

在#2机组吸收塔施工冲刺阶段，要进行喷淋管与冲洗水管安装，此时的#2机组已经开始整组启动，这是一种极具挑战的施工方式。在吸收塔平台上动火作业，稍有不慎极易发生意外！我们牢记吸收塔火灾事故教训，细致分析塔作业风险，制定了完善的安全措施。在施工过程中，主管人员在作业面连续监护，严格动火作业现场管控，控制作业秩序，圆满完成焊接收尾工作，安全完成吸收塔施工，积累了丰富的现场施工经验。

“工程管理人员必须学习掌握安全管理要求和标准，有效辨识与规避作业风险；安全管理人员必须学习掌握施工过程工艺，认真分析动态新增风险，随时完善管控措施。”在整个工程建设过程中，我们对安全管理与工程管理提出这种精细化管理理念，我们就是在一边扎扎实实工作，一边总结积累，不断

提升现场管理水平和工作成效。

写不完的尾声

22个月的辛勤付出，萨希瓦尔电站硕果累累，安全顺利实现投产运行，源源不断地输出电能，把光明送给千家万户，为社会创造福祉。工程建设创下中巴经济走廊能源建设项目首个投产的记录，受到巴基斯坦政府的高度评价，称为这是巴基斯坦前所未有的奇迹，被誉为“萨希瓦尔速度”，在巴基斯坦举国传扬。

萨希瓦尔燃煤电站工程是中巴经济走廊优先实施项目，承载着党和人民的殷切厚望，肩负着神圣的历史重任。萨希瓦尔燃煤电站工程，受到中巴两国政府和领导的重视与关怀，在中国华能集团与山东公司的领导下，工程建设蒸蒸日上，取得了一个又一个的胜利。各级领导对工程建设给予了坚强有力的支持与关心，为萨希瓦尔电站的发展铺就金光大道！

工程建设的圆满竣工，是我们向下一轮工作发起冲锋的号角！我们将在华能集团的坚强领导下，认真落实上级公司的工作部署，围绕安全生产目标，团结协作，持续发力，不断进步，取得更多成绩，向祖国人民交付一份优秀的答卷，为中巴经济走廊建设贡献最大力量！

工程背景：

巴基斯坦萨希瓦尔燃煤电站，是中巴经济走廊首批实施的能源项目。电站装机容量为 $2 \times 660\text{MW}$ 超临界燃煤发电机组，设备全部由中国制造，中国华能集团山东发电有限公司与山东如意科技集团公司联合投资兴建，2015年7月31日正式动工，2017年6月8日圆满完成两台机组的试运行，比内控计划提前22天，成为中巴经济走廊首个投产的能源项目，被巴基斯坦政府誉为前所未有的奇迹，受到高度评价，工程项目被巴基斯坦政府称为“萨希瓦尔速度”。在工程建设中，以中方为主的参建单位各级人员，团结协作，克服了难以想象的困难，披荆斩棘，一路攻坚克难，圆满完成了神圣的历史使命，在巴基斯坦史册上书写了一页里程碑，为中巴经济走廊做出了贡献，向祖国和人民交付了一份优秀答卷。

作者简介：

邱建，山东聊城人，现就职于华能山东如意（巴基斯坦）能源有限公司，全过程经历了萨希瓦尔电站的建设。



打造“心价值” 创建“新服务”

文/高文涛 赵 萍

为持续提升公司班组结对共建活动成效，本着“走出去，请进来”的原则，6月7日国网微山县供电公司与山东霞光集团举行班组结对共建启动仪式。为了更好的解决客户安全生产和优质服务方面的需求，提升班组自身的业务水平。公司营业班、配电检修班分别与霞光集团的财务班、机电班进行了牵手结对，并签订“牵手共赢、结对共建”协议书。让班组发挥优势，为客户带去优质服务，提供电力保障。互帮互助、经验共享、资源互补、共同提升、共建共赢，打造“心价值”创建“新服务”。[电力界](#)

铁军作风创造“丝路速度”

——山东电建一公司承建中巴经济走廊首个电力能源投产项目纪实

文/郭凯

中巴经济走廊，北起中国喀什，南至巴基斯坦瓜达尔港，纵贯3000余公里，辐射数十亿人口。它不仅是“一带一路”的重要组成部分，更是“一带一路”建设中的旗舰项目和样板工程，被中国外长王毅描述为“一带一路”交响乐中“第一乐章”。

位于巴基斯坦旁遮普省萨希瓦尔市郊的卡迪拉巴德地区，一座现代化的燃煤电站拔地而起，工地周边正在形成一座小城市，为参建的数千名当地工人提供饮食起居。当地时间2017年5月24日7时10分，该工程1号机组圆满完成168小时满负荷试运行，成为中巴经济走廊框架下首个竣工和并网发电的能源项目。更加令人振奋和自豪的是，该工程自主体工程开工到并网发电仅仅历时19个月，被巴基斯坦旁遮普邦首席部长夏巴兹·谢里夫盛赞“创造世界范围内燃煤电站建设的新纪录”。

这一非凡成就的缔造者，是中国电建旗下的山东电力建设第一工程公司（以下简称“山东电建一公司”）。在举世瞩目的“一带一

路”最前沿，这支有着“电建铁军”美誉的全国电建劲旅，在中国电建国际化大旗的指引下，笃定信念、当仁不让、奋发作为，在“一带一路”第一乐章中奏响电建“最强音”，书写中巴友谊新的传奇。

“携手”民企，打造“走出去”模式典范

萨希瓦尔燃煤火电项目作为中巴经济走廊国家援巴一期重点项目和中巴经济走廊优先实施项目，从一开始就受到中巴双方的高度重视。

该项目规划容量 $2 \times 660\text{MW} + 2 \times 1000\text{MW}$ ，一期建设 $2 \times 660\text{MW}$ 火电机组，同时将在费萨拉巴德合资兴建 $150\text{MW} \times 2$ 火电机组，二期建设 $2 \times 1000\text{MW}$ 火电机组，建成后

将是巴基斯坦最大的燃煤发电厂。

如此重要且庞大的燃煤电站机组，必然需要雄厚的资金财力做支撑，也必然需要技术精湛、实力不凡的团队去管理和建设，这也成就了项目独特的合作模式。

该项目由发电巨头华能集团（山东发电有限公司）和全球知名的创新型技术纺织企业山东如意科技集团共同投资兴建，双方投资比例各占50%，中国工商银行提供融资保障与服务。在众多的参建“角逐者”中，山东电建一公司凭借着深耕南亚市场20余年的海外施工业绩一举拿下了2号标段的施工任务，施工范围为项目1号机组及公用系统的安装工程。

此外，这个项目的“三大主



萨希瓦尔燃煤火电项目

机”也全部使用了“中国智造”，锅炉是哈尔滨锅炉厂生产，汽轮机是上海汽轮机厂制造，发电机则来自上海发电机厂。

大央企与大民企“编队出海”跨国建设火电项目，这一令人耳目一新的合作模式，不仅完美契合了“和平合作、开放包容、互学互鉴、互利共赢”的丝路精神，大大拓展了各方国际业务合作和发展的空间，而且大大拉动了中国资本、劳动力、成套机电设备要素的出口，创造了不可估量的经济效益和社会效益，可谓树立了“一带一路”合作模式的新典范。

巴基斯坦总理谢里夫这样评价这个项目：“这是世界各国经济发展和经贸合作领域独一无二的典范，是巴基斯坦未来长远发展的希望所在，也是中国‘一带一路’倡议与巴基斯坦‘2025年远景规划’的完美之作。”

言必信行必果，“电建速度”闪耀丝路

“设备到现场，我们说了算”。



旁遮普邦政府给项目部送来贺礼

“条件不成熟，创造条件也要上”。

这是改革开放初期，山东电建一公司这支铁军队伍打响铁军名号、屡创电建佳绩的制胜法宝和经验。

走出国门，这个法宝依然“屡试不爽”。

2014年5月30日，在萨希瓦尔项目开工仪式上，该公司总经理王守民在巴基斯坦各界政要、业主和合作各方的见证下作出郑重承诺：将全力以赴、高标准按期完成项目建设任务，推进本土化管理，积极促进当地就业，关心和支持当地公益事业，以实际行动做中巴友好的传播者、实践者和建设者。

但践行承诺的路途从来不会一帆风顺，在海外干工程更是如此。

自主体安装开始以来，项目便被当地的大雾天气所困扰，大雾季节刚刚结束，大家还没有来得及仔

细欣赏围墙边娇艳似火的木棉花便随即又进入了高温炎热的“烧烤模式”。

恶劣的自然环境、特殊的气候条件、陌生的异域文化……处处考验着这支铁军队伍。但铁军之所以为铁军，就是因为他们能够在最艰苦的环境和最困难的条件下迸发出最强大的智慧和战斗力。

2016年新春伊始，当国内仍沉浸在新春佳节欢乐氛围中的时候，萨希瓦尔项目的全体干部职工早就开始忙碌了起来。2月13日，锅炉受热面开始地面组合焊接，在第一天，焊接公司的小伙子们便完成了炉顶右侧水冷壁炉169道焊口，以一次探伤合格率100%的优异成绩打响了项目攻坚的第一枪。进入三月，项目所在地天气越来越热，挡风棚内的温度更是达到五十多度。在酷暑中，他们坚守在工程建设最前线，在炎炎烈日下与时间赛跑，

向困难要电，一天下来，厚重的工作服湿漉漉的，全都是汗水，裤子也湿了大半截，满脸的汗珠映照着弧光显得格外明显。就是凭着这股韧劲儿，他们在最炎热的7月份实现了“万道焊口一月成”的成绩，在短短的几个月中完成所有焊口42808道，打破了公司海外项目最快焊接记录。

受土建交安晚、设备材料未能按时到场等因素影响，直至9月中旬化水区域才开始安装工作。然而，既定10月30日化水出水的工期目标却没有变。困难面前，电建铁军迎难而上。进入化水区域，映入眼帘的是一片繁忙景象，土建、安装交叉施工，现场热火朝天。项目班子全天候在现场指挥战斗，每晚组织召开专题会。热机、电控两个专业和协作队伍24小时轮班坚守岗位，白天送饭到现场，晚上加班到深夜，仅用两天时间便完成了34面盘柜的安装工作，10月30日化水系统如期制出合格水，业主、监理再一次为电建铁军竖起了大拇指。

执着和奉献，智慧与汗水，浇灌出累累硕果。电建铁军一步一个脚印，用实打实的成绩单将曾经的承诺一一兑现。

2015年10月28日，第一根锅炉钢架开始吊装。

2016年4月14日，锅炉钢架吊装顺利完成，比合同工期提前47天。

2016年8月30日，DCS受电一次成功。

2016年9月12日，发电机定子吊装就位，比合同工期提前27天。

2016年10月30日，化水制出合格水。

2016年11月22日，锅炉水压试验一次成功。

2017年4月15日，锅炉点火一次成功。

2017年5月10日，1号机组总启动一次成功。

2017年5月12日，1号机组并网一次成功。

……

每一位来到萨希瓦尔项目的人，都被它奇迹般的建设速度深深折服。韩国大宇客人称赞其“不可思议”。国家能源局副局长李凡荣深情地说：“这就是能力的体现”。巴基斯坦旁遮普邦首席部长夏巴兹·谢里夫盛赞其“不仅将创造巴基斯坦电厂最快建设记录，更将在世界范围内创造新纪录”。

勇毅笃行，务期必成。

从锅炉钢架吊装到机组并网发电，山东电建一公司仅仅用了19个月的时间。这不仅创造了该公司海外工程建设的最快纪录，也在“一带一路”建设的宏大历史中留下了可歌可泣的光辉一笔。

这份荣耀属于中国电建，属于中国。

金牌经理，金牌团队，金色品牌

“金牌的经理、优秀的团队、顺畅的协调、到位的管理、满意的

节点、可期的目标”，这是华能山东如意（巴基斯坦）公司领导们对项目经理段长杰带领的管理团队的赞誉之声。

该项目经理段长杰，是这个优秀团队的带头人，更是业主“钦点”的项目经理，他作为项目经理的得意之作，是建成了位于山东莱芜的世界第一台1000MW二次中间再热超超临界工程，该机组的发电效率、发电煤耗、供电煤耗三项指标在2016年刷新了世界纪录，这让段长杰和山东电建一公司在华能集团获得了高度的认可。

建设萨希瓦尔如此重要的战略工程，业主“点将”段长杰，也是期盼他能够勇担大任，在异域他国再次创造历史。万众期待下，老段和他的团队不负众望。

第一次走出国门干项目，面对新的环境、新的制度和项目模式，段长杰意识到这一次他面临的是一个极具挑战的新课题。他把加强沟通、增进互信放到了工作的前面，用有效沟通凝聚合力，为项目快速健康推进铺平了道路。针对当地分包商不同的管理理念，他加强与分包商的沟通和交流，深入了解分包商的想法和顾虑，让当地分包商认可和融入中国电建的管理模式，充分调动了分包商的积极性。在项目实施过程中，段长杰带领项目团队积极寻找与业主的契合点，急业主所急，想业主所想，尊重服从，合作欣赏，赢得了业主的理解、支持和信任。

项目施工进度如此之快，和项目提前策划、运筹帷幄、实施标准化管理密不可分。萨希瓦尔项目地处海外，外部环境复杂，当地物资匮乏，如何在如此困难复杂的环境中优质、高效、快速地推进工程建设，是段长杰和他的团队反复思考的问题。从项目前期，段长杰就带领他的团队对工程进行了“精密”策划，对施工关键点和难点展开分析，制定切实可行的施工方案，编制施工计划，倒排工期，调配资源，最大限度发挥好各类资源的效力。

为确保工期节点按期完成，段长杰提出了“计划管理是全员管理”的新理念，充分发挥计划的“龙头”作用，强化计划的刚性执行。走进施工区域，首先看到的就是“计划信息港”，这是萨希瓦尔项目推行“可视化”计划管控的成果。各专业工程公司将月度计划任务分解到日，每天逐条落实，在信息港更新当天工作计划和前天工作完成情况，对未完情况分析原因，拿出赶工措施，周会上进行通报，同时严格执行绩效考核挂钩制度。

针对施工中的瓶颈问题，项目部及时成立专题小组，逐项攻关突破，对物资清关、土建交安、厂区外围施工、输煤栈桥安装等关键工作，打破部门界限，定期组织召开专题会协调工作，从计划、安全、经营等多个角度进行预判分析，提前防控，相关部门齐抓共管，确保工程建设高效推进。项目部充分利



中方工程师在研究图纸

用“互联网+”的优势，创新建立了“施工协调微信群”，每天通报关键工作施工进度，展示亮点，曝光问题，大大提高了工作沟通、协调、推进的效率。正是凭借着这种超前策划、严抓落实、认真负责的态度和执行力，萨希瓦尔项目才势如破竹，实现一个又一个突破。

今天的现场就是明天的市场。施工速度快、工程质量优、安全文明好，一直是山东电建一公司闯市场的金名片。萨希瓦尔项目工程建设的目标是“全力打造成中巴经济走廊的标杆电站、窗口电站，确保行优、争创国优”，这是一个寄托了各方期待的高标准、高目标，更是扬名巴基斯坦市场、拓展一带一路沿线的有利契机。

段长杰带领项目管理团队大力推行质量管理程序化、技术管理制度化、工艺质量样板化、原材管控严肃化、过程控制流程化、质量培训常态化“六化管理”，积极推行“工艺亮点及成品保护示范区”挂

牌制度，通过样板引路、靓点挂牌、选典树模等有效方式，教育引导全员牢固树立精品意识、国优意识、高参数意识、大容量意识和工艺意识，营造了重视质量的浓厚氛围。

工程焊口探伤一次合格率达到99.66%，锅炉水压试验中42000余道焊口无一渗漏，真正实现了“一次成优”。1号锅炉14.5米运转层平台、低温再热器焊接、低温过热器焊接、10KV盘柜安装四项工程被业主监理评定为“工艺靓点示范区”，水务中心、10KV配电室、高压变压器三个区域被评定为“成品保护示范区”。项目部重视科技创新，确定了25个创优科技类目标，“电站承压焊口相控阵超声检测技术研究与应用”成果通过集团公司评审，获得“国际先进”技术荣誉，获电力建设优秀质量管理QC成果一等奖。

谢里夫部长和华能集团高层领导来项目参观视察时盛赞：施工中处处是亮点。

“授人以渔”，携手共进， 诠释丝路精神

建设一座电站、带动一方经济、富裕一方百姓、传承一方文化、培养一批新人，中国电建人怀揣着朴素的情感“走出去”，在“一带一路”建设中勇担大任，用独有的智慧与担当，给世界人民带去了光明、温暖和富足，增进了交流合作，结下了深情厚谊。萨希瓦尔项目的建设过程和工程效益完美诠释了这一点。

机组投产后，年发电量预计超100亿千瓦时，四台机组投产后，年可发电量预计超过200亿千瓦时，可满足旁遮普省快速增长的电力需求，弥补巴基斯坦四分之一的电力缺口，大大缓解巴基斯坦电力短缺的局面，并对巴基斯坦国家调整电力及能源结构、缓解供需矛盾、优化投资环境、促进基础设施建设和人口就业、改善民生等方面产生深远影响，将进一步推动中巴两国政府和人民友好关系的持续发展。

和缺电一样让巴基斯坦头疼的还有空气污染，世界卫生组织公布的世界空气污染城市排名中，卡拉奇、白沙瓦、拉瓦尔品第都排进了前十。在工程建设中，项目坚持绿色环保的发展理念，在项目建设中大力运用新型技术、绿色技术，尽力减少对当地环境的污染和破坏，为当地打造绿色电站。工程每发一度电，就可以比一般电站少烧12克煤，一年省下的煤，足足可以装满

2000个车皮，节能环保效益明显。

授人以鱼不如授人以渔。立足当前，更着眼长远。山东电建一公司在项目执行过程中大力推进本土化管理，大力招聘当地管理技术人员和劳务人员，项目高峰期时巴籍管理人员达到29人，劳工近1000人，有效带动了当地就业，提升了当地居民的技术水平。

为加强中巴员工的沟通和交流，项目部开辟“汉语大课堂”，为巴籍员工发放了汉语学习书籍，利用业余时间向巴籍员工进行汉语培训，讲授中国文化，在当地掀起了汉语学习热，刮起“中国风”，有效推动了中巴两国文化的互信和融通，提高了巴籍员工的归属感、认同感和责任感。用心关爱巴籍员工的生活，尊重当地的风俗文化，在开斋节期间，对坚守工作岗位的巴方员工发放斋月补贴，提供阴凉的休息场所、祷告时间和祈祷室，送上节日礼物。在炎炎夏日开展“送清凉”活动，出版英文版《夏季防暑降温完全手册》，发放到每一位巴籍员工手中。

谢扎德是巴基斯坦萨希瓦尔项目部的一名巴籍员工，自项目部成立之初便在项目部工作，他工作努力，积极乐观，诚实勤奋，得到了项目部的一致认可。然而天有不测风云，他的爱人患上了脑部疾病，各种治疗已经花光了家中所有的积蓄，家里还有年迈的母亲和年幼的女儿需要照顾，巨额的医药费让这个本来就贫困的家庭更加雪上加霜。

得知他的近况后，项目党总支立即组织了爱心募捐活动，所有中方员工和巴籍员工纷纷伸出援助之手，仅一个下午的时间便筹得善款近六万卢比。项目经理段长杰代表项目部亲自将善款交到谢扎德手中，谢扎德激动地泪水夺眶而出，不停地说“谢谢，谢谢。”

一项项得人心、暖人心的举措拉近了中巴员工之间的距离，彰显了中国电建的博大情怀和央企风范，为项目高效快速推进凝聚起强大的正能量。

萨希瓦尔项目1号机组并网成功之时，恰逢“一带一路”国际合作高峰论坛召开之际。这是中国电建送给这一举世盛会的最好礼物。

习近平主席在论坛致辞时深情地提出：要乘势而上、顺势而为，推动“一带一路”建设行稳致远，迈向更加美好的未来，将“一带一路”建成和平之路、繁荣之路、开放之路、创新之路、文明之路。

这是“一带一路”令人憧憬、催人奋进的宏大愿景，更给世界经济发展和中国企业阔步“走出去”注入了强心剂，展开一条前程似锦的光明之路。

今天，绿色的萨希瓦尔电站正在中巴经济走廊上闪耀出中国电建的夺目之光，未来，志在海外的电建铁军，也必将在中国电建的战略大旗指引下，坚实优先国际的发展战略，笃定信念，继续前进，和世界一道，同行天下，共圆梦想，奏响“一带一路”电建和鸣曲。 

新风正气 润物无声

文/陈军 李雪云

移山填海易，移风易俗难。国电聊城发电有限公司党委、纪委会自2014年起，从遏制大操大办、铺张浪费的不良风气入手，抓党风、正民风、树新风，把移风易俗作为全面从严治党向基层延伸的“推进器”，通过以上率下、育人化风、制度建设、常态督导四位一体的工作模式，刚柔并济、持续发力，实现了“随风潜入夜，润物细无声”的工作效果，让广大职工感受到了清清爽爽的新风正气。

以上率下移之以情

2014年5月4日，在聊城公司，一群青年志愿者满面笑容的迎向熙熙攘攘的下班人群，把一份《关于开展崇尚勤俭节约反对大操大办移风易俗活动的倡议书》交到大家手中。“婚事新办、丧事简办、喜事俭办，缩减宴请范围、降低规模、只邀请亲属参加”“党员干部带头，建立勤俭节约的生活方式和正常的人情往来关系”等倡议引发热议。

自中央“八项规定”和“六

条禁令”出台以来，聊城公司节俭务实的工作作风逐渐形成，走访、送礼等情况得到遏制，但婚丧嫁娶宴请这个多年延续的惯例，没有真正转变，铺张浪费现象依然存在，一些人也费尽心思利用这些宴请拉关系、走“门道”。广大干部职工深受其累、但也不得不被裹挟其中。公司党委、纪委在深入调研民意的基础上，通过各种会议反复宣贯了党中央的新要求、新精神，强调大操大办的隐患和危害，并发出倡议，职工内心期盼，但真要去，谁也不愿挑头：“不是我们想铺张浪费，但这红白喜事，亲戚朋友都办，我们不办，人情上、面子上过不去呀！”“家里大事都从简，担心别人说闲话、看不起。”爱面子、讲攀比、畏人言，一度成为工作推进过程中最难搬的“挡路石”。

“要了解职工真正期盼什么，顾虑什么，我们就要做好什么，解决什么，制度和思想要双管齐下，这场攻坚战，党员干部要站在前列，做出表率。”公司党委书记侯

兴喜说到做到，他的孩子结婚，和亲家一家人一桌吃了顿饭，就算婚礼仪式了，没通知任何人，没收一份礼金。纪委书记苗家臣岳母去世，同样没扩散消息、没收礼金。党委、纪委第一责任人以身作则，公司班子也全部如此严格自律。“上为之，下效之”，党员干部自觉地主动控制了婚丧宴请范围。

公司依托各工会分会自发组成了红白理事会，按照党委“形式俭朴，人情不减”的要求，帮助职工周到办事，让职工既省钱省力又有面子。每逢节假日，公司领导坚持走访慰问一线职工、退休职工和困难职工，察实情、办实事，职工真正在新政策、新风气中获得实惠。

育人化风易之以理

移风易俗，表面上是大家行为习惯的转变，实质上是价值观念的改变，育人方能化风，聊城公司党委班子形成共识。

为了营造新风尚，搭建新载体，传递正能量。2015年，聊城公司印发党委文，启动“弘扬优秀

传统文化、践行核心价值观”系列教育活动，充分发挥社会主义核心价值观和中华优秀传统文化的感召力，形成全体职工共同的价值追求。通过制作系列宣传栏板，开展“道德讲堂”邀请专家和道德模范作报告，组织职工家属子女观看影片，开展传统健身文化娱乐活动和文明礼仪培训，在微信群发布宣传教育微作品，“赠书促学”等多种形式，使核心价值观宣贯“进企业、进社区、进家庭”，深入人心。

移风易俗，要重行动、见实效，还要抓根本、抓结合。公司从发挥党员干部的先锋和示范作用入手，结合“两学一做”学习教育，按照“基础在学、关键在做”要求，认真学习党章党规，学习近平系列讲话，通过“三查三谈一对照”、“党支部工作竞赛”、党员示范岗、先锋队、义务奉献日等活动，以学促做、以做践学，做到真学、深悟、笃行。同时，该公司开展了“履职尽责转作风”专项整治和“让‘守纪律、讲规矩’成为常态”大讨论活动，强化纪律规矩意识，坚持问题为导向，通过自查自纠自律和有效监督，党员干部作风有效提升，企业整体风气持续向好。

“理透解惑、道彰传人”，通过学习教育和氛围营造，党政工团齐发力，让励志图强、正己修身、

诚信尽责、尚俭戒奢等一系列优秀文化、美德，回归大家的视野并引发共鸣；高质量的文化娱乐活动，提升了职工的生活品味；党风政风的改进，促进了企业文明风气的日益浓厚。聚会、饮酒、送礼的少了，办公室会面、清茶、问候等新的方式多了，营造了健康和谐、简朴纯洁的晴朗氛围。

管之以法持续巩固

没有规矩，不成方圆。移风易俗，营造风清气正的企业内部环境，建立长效机制是关键。聊城公司党委、纪委抓住制度建设这个“牛鼻子”，印发了《国电聊城发电有限公司严格规范干部职工操办婚丧嫁娶事宜暂行规定》，对婚丧嫁娶事宜涉及的内容范围、操办规模、宴请人数、廉洁自律要求、监督考核方式等进行规定。严格实行操办婚丧嫁娶事宜报告制度，所有干部员工均要按照要求的程序和时限，将宴请的事由、时间、地点、方式、规模、收受礼金、礼品等情况如实进行书面报告并存档。

按照公司党委要求，公司纪委定期组织明察暗访，对发现的苗头问题及时谈话提醒，对违反规定的情况一查到底，对违规当事人及其部门、党支部监督管理疏漏问题都要依规约谈提醒、严肃处理，切实起到了关心爱护和警示震慑的作用。严密的制度建设和常态化的监

督，规范了公司人员的行为，也使借机进行的“隐形腐败”无处遁形，为职工“减负”的同时，清除了腐败滋生的土壤。

“潮平两岸阔，风正一帆悬”。风气转变让人际关系更加正常化，职工的心气更顺了、干劲更足了。公司加大了对劳动模范、首席师、优秀员工和共产党员的宣传奖励力度，公推比选任用人员，让大家学有目标，干有希望。职工把更多的精力、心思放在了工作学习上面。2016年，该公司仅用1年时间就圆满完成了4台机组的超低排放改造，为京津冀通道大气污染联防联控做出突出贡献；4台机组能效对标竞赛在全国获奖，2人荣获集团公司技能大赛二等奖，2人分获集团公司优秀员工和优秀党务工作者，7位首席师顺利通过考核并开展了“首席师大讲堂”进行传、帮、带，付晋创新工作室荣获聊城市“十佳创新工作室”，他本人也通过竞争晋升为部门专工……

移风易俗，作为聊城公司在党的十八大后推进企业精神文明建设的重要手段和载体，让党风、政风、民风更加清新，党群、干群关系更加密切，企业凝聚力和向心力更强，推动了企业持续健康发展。2016年，聊城公司已连续4年荣获“五星级发电企业”称号。



承建的马来西亚曼绒电站获《美国电力》杂志2015年最佳工程项目奖，刘祥光拍摄

标杆 标准 标志

——中电建核电工程公司融入“一带一路”建设纪实

文/董卫强 刘向晨

对于三年多前的那一幕，刘祥光至今难忘。2013年10月21日，由中国电建集团核电工程公司（以下简称电建核电公司）承建的印尼占碑1×100MW燃煤电站工程，顺利实现TG#27发电机定子吊装就位。

而就在18天前的10月3日，在印度尼西亚进行国事访问期间，习近平主席提出了共同建设21世纪海

上丝绸之路的倡议。

刘祥光高兴地说，咱们电建人干的工程，也融入了“一带一路”建设，第一次感觉到扑面而来的喜悦与幸福。

高兴的刘祥光，背后站着的是和他一样高兴的6000多名职工。

“一带一路”倡议的提出，对于已在海外市场深耕细作二十多年的电建核电公司来说，迎来了海外业务

发展的大好契机，乘着旭日东风，扬帆筑梦海外……

标杆：干好工程就是书写最好的标书

作为有着60多年建厂史，具备忠诚勇敢的山东地域文化气质，富有“敢打硬仗、善打硬仗”的电建铁军精神，电建核电公司把“干好工程就是书写最好的标书”发展理念，贯穿到海外项目的执行过程

中去。大力实施精品工程“异国复制”，打造海外“样板项目”，以精品树人品，以丰碑赚口碑，公司的美誉度和知名度在项目建设过程中不断得到提高。

“公司的质量方针是什么？”

“一流的工作，一流的产品！”在该公司印尼泗水项目部会议室里，一场别开生面的“工艺质量技术比赛”正在精彩上演。来自建筑、热机、电仪、机械等专业的30多名技术骨干，较着劲的拼技能、比方案、晒图片。

在国内干的漂亮，国外一定要干的更漂亮。一年一度的质量月活动，在海外项目同样开展的如火如荼。项目部精心编制了培训课件，重点围绕施工质量控制和施工工艺展示等，图文并茂向全体员工强化质量意识。同时，加强对当地分包商施工质量的管控能力，纳入自身班组管理，实现与业主的无缝对接，做到“一次成型、一次成

优”，争创海外项目样板工程。

而在“不远处”的马来西亚，曼绒电站的建设者们正努力着争金夺银，刷新记录。把产品打造成工艺品，让电厂车间成为艺术长廊，这是对业主的庄严承诺，也是每位到访者的切身感受。

管道阀门布局合理统一美观，电缆路径横看成片侧成线，4000多米燃油管道、500多道焊口，一次探伤合格率100%，并全部一次性通过水压试验，且所有管道、阀门在机组720小时试运期间无一泄露，建设周期内没有发生任何安全生产事故……

这是马来西亚境内的首个，也是整个东南亚地区首台超超临界百万千瓦机组工程，仅用时3年便顺利竣工，并被荣获美国《电力》杂志、《亚洲电力》、IPMA（国际项目管理协会）等五大国际奖项集于一身，被誉为五星精品工程。

“中国速度”下打造出的“中

国质量”，让素以严厉苛刻而著称的日本监理师见识了中国电建人的出手不凡。

质量是生存之本，干好工程就是书写最好的标书。凭着过硬的施工质量，2014至2016年三年间，电建核电公司海外工程足迹遍布非洲、西亚、东南亚、南亚等国家，累计中标海外项目金额90亿美元。

标准：他山之石，可以攻玉

进入项目施工，还要面试？对于很多电建核电公司的职工来说，还是头一次听说。除了感到新奇，更多的是压力山大。

2014年1月，电建核电公司打破跨国公司长期垄断，在沙特中标第一个EPC电站项目——沙巴哈联合循环改造电站项目。业主阿美石油公司是世界上最大的石油生产公司和世界第六大石油炼制商，项目建设执行的是以美国标准为蓝本的阿美企业标准。



承建的印尼龙湾电站工程获2012年度境外优质工程奖，王涛拍摄

阿美石油公司对承包商关键人员的学历、专业知识、标准掌握、英语水平等均有着严格的标准和要求，所有人员都必须经过面试、笔试，取得批准信函和授权证书方可入职。

标准体系制约，这是许多中国企业进入海外高端市场的瓶颈之一。而“一带一路”建设，给电建核电公司提供了打破坚冰，融入其中的机遇。

为了破除一道道“紧箍咒”，三年来，电建核电公司按照区域市场、业主需求，梳理出国际通行体系标准和认证需要，提前规划，分专业、分阶段、分时机组织开展标准培训学习和认证取证工作，把握时间周期，做足技术准备，保持与时俱进的姿态，实现与国际标准规范的顺利接轨。

已是沙巴哈建筑专业负责人的周相国，回忆起当初的“闭门修炼”还感慨良多。三年来，学标准、学英语成为公司全体职工上下的共同行动，蔚然成风。既有长达三个月的脱产培训，又有夜以继日的刻苦自学。厚厚的阿美标准资料被翻烂，各种英语书籍不离左右，确保了周相国和同事们顺利通过了阿美业主的面试，快速进入了工作状态。

中国电建人的务实、好学和勤奋，给阿美业主留下了深刻印象。就在沙巴哈项目中标后5个月后，电建核电公司顺利中标阿美公司吉赞3850兆瓦燃机联合循环电站项目EPC合同。

只有进入高端市场，才能赢

得与国际先进公司同台竞技、交流学习的机会，才能提升公司海外项目管理运作水平，进而培养出一大批专业化、国际化、复合型的人才队伍，国际工程公司总经理马玉辛说。

去年年底，吉赞项目建筑副主任安鲁宁就跟阿美专家叫了一次板。原来，项目每个检查井最少设置两个预埋钢套管，由于异形尺寸，采购困难，严重制约施工进度。安鲁宁从钢套管的设计源头找原因、想对策，提出后场预制、现场安装的方案，在确保品质的同时，加快了施工进度，降低了施工难度，经济效益显著。在事实面前，一度坚持己见的阿美业主及设计院，最终认可了这一方案。

学习标准，适应标准，利用标准，输出标准，成为许多技术管理成员的成长之路和不懈追求。

标志：电站不光建在地上，还要立在心中

2015年的元旦，马来西亚曼绒项目经理王涛和职工代表，来到项目当地所在的中正华小，为孩子们和老师们捐赠了“数码课室”。中正华小董事长杨观发激动地说，来自祖国的电建公司，不仅给我们建造了美丽的电站，还给我们送来了捐助，这让我们华人充满了自豪感，感受到来自祖国大家庭的温暖。

“一带一路”不是一家的独奏，而是沿线国家的合唱，给项目工程所在国家和人民带来实实在在

的实惠，实现互利共赢，这是电建核电公司海外市场始终坚持的原则。

项目进点之初，就需全方位了解项目当地的民族个性、文化传统、宗教信仰、政治走势、意识形态等方面的情况。项目执行过程中，加强沟通和交流，履行社会责任，赞助公益事业，积极回馈民生，主动解决医疗、吃水、道路、上学等方面的难题，先后累计捐赠超过300多万的物品。不仅干好工程，还要作为爱心使者，成为中外多元文化融合的积极推动者，融入当地、共赢发展。

电建核电公司以属地化管理为抓手，直接或间接创造大量的就业岗位，吸引越来越多的外国朋友和当地居民加入到中国电建这个大家庭中来。大家同学习，共进步，许多外籍员工的命运得以改变，实现人生的华丽转身。项目工地还为外籍员工开设了专门菜谱和食堂，每逢重大节日精心策划举行联欢活动，与业主、分包商、外籍员工共同庆祝欢度节日。中国的农历春节则由中国员工与印籍员工共同包饺子、贴春联、做中国菜，感受中国文化的。真诚的付出，建立了深厚的友谊，壮大了海外队伍，先后有1000多名外籍员工参与到项目工程建设中来。

把每座电厂都建成当地的标志性建筑，它不仅建在地上，还要立在心中，这是电建核电公司不变的承诺和追求！

山东电建三公司EPC总承包沙特延布三期5 × 660MW燃油电站

文/闫志忠 冯绍旗

在“一带一路”国际合作高峰论坛召开前夕，中国电建企业在中东市场再次斩获大单——山东电建三公司与沙特海水淡化公司（SWCC）正式签署沙特延布三期5 × 660MW燃油电站项目EPC总承包合同。中国驻沙特大使李华新全程见证项目签约。该合同的签订，极大地提升了中国电站总承包企业在沙特乃至中东市场的影响力，山东电建三公司也一举成为中东地区在建机组容量最大的电站EPC总承包商。

延布三期项目位于沙特延布市南约50公里，占地3.15平方公里。该项目规划建设5台660MW超临界燃油机组，EPC承包范围包括电站主体工程、BOP公用系统、卸油码头及相关附属设施。工程建设工期为1125天，工期自完成现场移交之日起计算。

该项工程原由韩国三星工程建设公司承建，因2017年1月合同终止，重新开启工程招标。山东电建三公司在沙特扎瓦尔3041MW联合循环燃机电站项目中，表现出了卓越的EPC管控能力和“负责任、可



信赖”的总承包商形象，赢得了业主SWCC的充分信任，他们主动向山东电建三公司递出橄榄枝，并最终选定其为延布三期项目的总承包商。

中东地区历来是全球电站市场的风向标和试金石，延布三期EPC合同的成功签订，充分体现了市场对该公司能力的认可，使山东电建三公司成为该区域最具竞争力的品牌之一，进一步提升了中国电建企业的国际影响力。

据悉，作为中国最早走出去的电建企业，山东电建三公司是第一个进入中东市场的中国电站EPC总承包商。在各个项目的执行中，该公司践行“现场即市场”的理念，对工程精雕细琢，严格按合同

履约，通过优秀的项目执行表现，赢得了客户的信任，企业综合实力和市场份额快速提升，成为中国电站EPC承包商在国际市场的领军企业。该公司在中东北非地区共承建了19座电站工程，目前有12个项目在建，总装机容量19215.4MW，在建机组容量10976MW，其中沙特拉比格2 × 660MW燃油电站荣获“国优金奖”，阿曼萨拉拉一期445MW燃机电站荣获境外工程“鲁班奖”，一座座品牌工程既是该公司的代言，也成为“中国建筑”在国际市场的名片。

目前，山东电建三公司的项目执行团队已经进场，项目执行的各项工作正在有条不紊的推进之中。 

服务在脚下延伸

——全国“工人先锋号”、国家电网滨州供电公司 配电运检室电缆运检班工作纪实

文/图 刘春迎

随着新型现代化城市的快速发展，电缆已经成为配电网供电的重要组成部分，国家电网滨州供电公司配电运检室电缆运检班积极适应新形势、新技术，迅速进行转型升级，为城市“一流配电网”锻造一流的服务团队。

不停电就是最好的服务

“配电电缆线路及设备直接连接着千家万户，一旦有故障必然造成用户停电，为此，电缆运检班严格执行检修标准，狠抓电缆工程施工质量，杜绝新改造设备带病进入电网。”电缆运检班坚持“不停电就是最好的服务”的工作理念，严把电缆的“入口关”，杜绝不合格电缆进入电网运行。

在滨州供电公司“一流配电网”自动化改造过程中，电缆运检班更换、新增智能环网柜262台，安装制作电缆中间、终端电缆附件12420套，达标率100%，制作优良率99%以上；设备智能终端在线率100%，智能设备“三遥”功能100%，一次设备完好率100%。测

试变压器、开关、电缆、避雷器等设备2817台（组、条）次，配合市政、公安监控、供暖等工程测试电缆线路139条/次，达到了设备零缺陷移交，零缺陷入网，实现了检修施工作业中“投产即一流、完工即达标”的目标。

2015年以来，电缆运检班严抓专项治理工作，开展电缆线路及通道资源普查和电缆通道隐患治理工作381公里，环网柜防凝露封堵101处，电缆管沟防水封堵7630处，彻底消除设备隐患，保证了设备的安全运行。高度的工作责任感和一流的检修工艺保证了线路设备健康稳定运行。至2017年春节，连续三个春节供电台区“零停电”，实现了“不停电就是最好服务”的庄严承诺。

一流技术确保一流配网

“城市在不断壮大，配网在不断延伸。没有一套先进、成熟的配电网检修技术，就无法保证城市的安全可靠供电。”这是配电运检室电缆运检班班长王友国长期思考的一个问题。

为了确保城市配电网安全可靠运行，避免大面积停电事故的发生。电缆运检班利用配电创新实训室，开展了形式多样、生动活泼的大讲堂、技能竞赛、科技创新等活动。通过班组与厂家联合实训，促使班组快速掌握了新出现带电电缆的路径追踪、电缆故障声磁同步、音频感应测试等国际一流新型测试技术。通过大数据平台和新型二维码系统的培训、推广和落地，实现了电缆红外测温、超声波检测和暂态地电波检测等工作实行全过程管控，保证了“设备检测全覆盖、数据录入无遗漏、缺陷上报无延迟”的工作目标。今年共开展环网柜局放检测414次，电缆接头红外测温1806次。通过带电检测手段，为电缆线路及设备状态评价提供数据支持，实现了状态检修和智能运检。

随着配电网技术高速发展和快速更新，电缆运检班积极开展各类班组大讲堂和“学规程、看图纸、讲管理”学习，为电网安全生产和精益运检夯实人才保障基础。电缆运检班致力打造大讲堂金牌课程，

班组选送的《10千伏交联聚乙烯电缆开剥工艺要领》、《10千伏电缆T型终端安装要点》大讲堂课程，相继荣获山东省电力公司运检专业“实训实践大讲堂”常规赛初赛第一名、“实训实践大讲堂”常规赛决赛二等奖及山东省电力公司“大讲堂”冠军赛第四名。

创新成果服务智能电网

“创新引领技术发展，技术服务配网生产”。电缆运检班在班长王友国的带领下坚持攻坚提升促服务，多项创新成果实际应用到配网建设中，为建设“最好的电网”提供不竭动力。

电缆运检班充分利用配电创新实训室搭建的创新创效平台，以解决工作现场实际难题为出发点，广泛开展“五小”、职工技术革新、QC活动等工作，积极参与创新成果的转化推广活动，实现了创新力向生产力的转化，为电网高效安全运维检修保驾护航。2014年以来，电缆运检班先后针对电缆试验、电缆接头制作、配电自动化现场消缺等现场难点开展科技攻关，创新和完善相关发明成果，共获得国家实用新型专利授权10项，发表论文29篇。

电缆运检班自主研发的《欧式/美式通用电缆密封终端试验连接器》被列入2016年山东省电力公司重点推广转化目录，在全省17个市公司和98个县公司进行了全面推广和应用。该试验连接器创新了电缆试验的连接方法，不但现场使用方便，而且减少了电缆试验前后拔插T型电缆密封终端的过程，保持了试验过程中附件原有的结构形式，确保了电缆试验测试的精度。这种连接器的使用，减少了现场人员的劳动强度，缩短了电缆试验测试的时间，电缆附件恢复时间从33分钟缩短到12.5分钟。2015年以来，仅统计滨州、东营和潍坊3个市公司及其所属县公司的数据，共缩短电缆测试时间4万多分钟，大大提高了10千伏电缆的高压试验效率。《欧式/美式通用电缆密封终端试验连接器》获得山东省电力公司“十佳”技术创新成果提名奖。2016年11月，该成果在国家电网公司运检专业群众创新成果实践活动获得电缆类优秀成果奖二等奖，得到与会领导和有关单位的高度评价。🔌



4月26日，国家电网滨州供电公司电缆运检班正在为滨州医学院附属医院敷设10千伏专用电缆，保障医院夏季安全可靠供电。

山东省电力发展“十三五”规划

前言

电力是关系国计民生的重要基础产业，是经济社会发展的重要动力和保障。省委、省政府历来高度重视电力建设，通过多年的发展，我省已成为全国重要的电力生产和消费大省，为经济社会持续健康发展提供了坚强支撑。

新时期，党中央、国务院明确了“四个革命、一个合作”的能源发展战略思想以及“节约、清洁、安全”的能源发展方针，为电力持续健康发展提出了基本遵循。

“十三五”是我省实现由大到强战略性新兴产业转变的关键时期，是在全面建成小康社会进程中走在前列的决胜阶段，产业升级提速、城乡区域一体、陆海统筹联动、生产力发展的多层次将为我省经济发展提供更大潜力，电力需求将持续增长。为适应新形势、新要求，更好地发挥电力对经济社会发展的支撑保障作用，根据《山东省国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》、《山东省能源中长期发展规划》制订本规划。

本规划涵盖煤电、核电、风电、气电、太阳能发电、抽水蓄能等各类电源和输配电网，重点阐述“十三五”期间全省电力发展指导思想 and 基本原则，明确主要目标和

重点任务，是“十三五”全省电力发展的行动纲领和重大电力项目规划布局重要依据。规划期为2016—2020年。规划实施过程中，适时进行滚动调整。

第一章 发展基础

“十二五”时期，在省委、省政府坚强领导下，全省上下认真贯彻落实中央决策部署，牢牢把握发展大势，统筹推进稳增长、调结构、强区域、促改革、惠民生、建生态、防风险等各项任务，经济社会持续

稳步健康发展。2015年，全省实现生产总值63002亿元，“十二五”期间年均增长9.4%。

作为经济社会发展的重要基础性行业，“十二五”期间全省电力行业继续保持了健康发展态势。

电力消费保持稳步增长，供应保障能力持续增强；新能源得到快速发展，装机结构不断优化；“外电入鲁”实现重大突破，接纳省外来电水平明显提高；淘汰落后产能稳步推进，节能减排成效显著，为保障全省经济社会持续健康发展提供了



坚强有力支撑。

(一) 电力供需总体平衡，保障能力不断增强。

2015年，全省全社会用电量达到5117亿千瓦时，较“十一五”末增长1819亿千瓦时；“十二五”以来年均增长9.2%。2015年，一产、二产、三产及居民生活用电占全社会用电量比重分别为1.9%、80%、8.3%和9.8%，与“十一五”末基本持平。伴随着用电量增长，全省用电负荷持续创出新高。2015年，全省最高负荷达到7760万千瓦，较“十一五”末增长2550万千瓦；“十二五”以来年均增长8.3%。

图1 2005年~2015年用电量及增速

图2 2005年~2015年最大负荷及增速

“十二五”期间，全省累计新增发电装机3467万千瓦。至2015年，全省电力装机容量达到9715.7万千瓦，居全国三位，人均装机达到0.99千瓦，较2010年提高0.34千瓦。除投产项目外，海阳核电一期工程、国华寿光百万千瓦机组等电源项目进展顺利，在建及已核准项目装机容量2314万千瓦。此外，还有海阳核电二期、国核示范电站等7个、装机容量1138万千瓦电源列入了国家规划。通过采取加快机组建设，加强电力需求侧管理，开展有序用电、制定分级保电预案、加强发电机组运行管理等多种积极有效应对措施，全力保障了高峰时段全省电力供应安全，有力支撑了国

专栏1 2015年底电源装机构成

序号	项目	单位	装机容量	占全省装机比例
	合计	万千瓦	9715.7	100%
一	煤电	万千瓦	8289.9	85.3%
	100万千瓦级	万千瓦	504	5.2%
	60万千瓦级	万千瓦	1445	14.8%
	30万千瓦级	万千瓦	3396	35.0%
	30万千瓦级以下	万千瓦	2944.9	30.3%
二	可再生能源	万千瓦	1115.1	11.5%
	水电（含抽水蓄能）	万千瓦	107.8	1.1%
	风电	万千瓦	721.5	7.4%
	太阳能	万千瓦	132.7	1.4%
	生物质能	万千瓦	153.1	1.6%
三	余热余压	万千瓦	310.7	3.2%

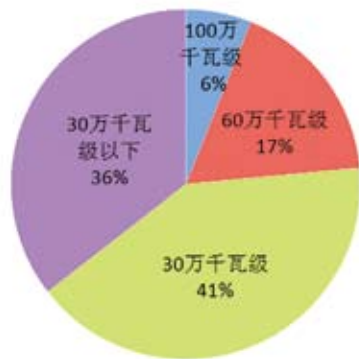


图3



图4

民经济和社会的持续健康发展。

(二) 电源结构持续优化，绿色转型不断加快

“十二五”期间，全省继续加大煤电结构调整力度，积极推进高效燃煤机组建设。至2015年底，全省已运行的最大发电机组容量为102万千瓦，百万千瓦级、60万千瓦级和30万千瓦级燃煤机组装机容量分别达到504万千瓦、1445

万千瓦和3396万千瓦；60万千瓦级及以上、30万千瓦级及以上机组所占比重分别达到24%和64%，较“十一五”末分别提高2个和9个百分点。

新能源发电继续保持快速增长，装机容量达到1115.1万千瓦，占全省电力装机的11.5%，装机容量和比重较“十一五”末分别增长837万千瓦和提高7.1个百分点。

其中,风电、太阳能、生物质发电装机容量分别达到721.5万千瓦、132.7万千瓦、153.1万千瓦,较“十一五”末增长583万千瓦、131万千瓦、123万千瓦。

专栏1 2015年底电源装机构成
图3 煤电装机构成

图4 可再生能源装机构成

(三) 电网建设步伐加快, 外电入鲁实现突破

“十二五”期间,全省不断加大电网投资力度,电网建设步伐加快,主电网网架持续完善,配电网结构明显加强。新增500千伏变电站8座、扩建变电站8座,新增变电容量2100万千伏安、线路长度1528公里。截至2015年底,全省电网拥有500千伏变电站37座(含胶东换流站),降压变压器80台,变电总容量6200万千伏安,线路94条,长度6930.8公里;500千伏/220千伏联络变压器3台,总容量150万千伏安。全省电网已形成最高交流电压等级为500千伏、直流电压等级为±660千伏,以500千伏为省域主网架、220千伏为市域主网架,发、输、配协调发展的超高压、大容量、高参数、高自动化的大型电网。

“十二五”期间,“外电入鲁”工作取得重大实质性突破。±660千伏宁东直流送电工程于2011年建成投运,接纳省外来电400万千瓦;内蒙古锡盟~山东、陕北榆横~山东1000千伏特高压交流输电通道和内蒙古上海庙~山东±

800千伏特高压直流输电通道获得国家核准并开工建设。至2015年,全省电网高峰时段接纳省外来电能力提高到750万千瓦,累计接受省外电量2802亿千瓦时。

(四) 装备水平不断提高, 新技术得到推广应用

“十二五”期间,全省煤电超临界、超超临界机组发展迅速,发电机组容量、参数、效率、环保性能、节水等技术指标不断提高。大型先进压水堆技术装备自主化取得突破,第三代核电技术已在海阳核电站中开展示范。风电、太阳能等新能源发电技术水平不断提高,能源利用效率日益提升。直流输电技术投入工程应用,特高压输电技术日趋成熟,同塔双回(多回)线路、钢管塔、大截面耐热导线、GIS、HGIS、500千伏三相一体变压器等新技术、新设备得到推广和应用;变电站综合自动化系统得到普遍使用,新、扩建220千伏及以下变电站全部实现无人值班,建成覆盖全省的光纤主干网,变电站全部实现光纤通信,为智能电网发展奠定了基础。

(五) 火电能效不断提高, 节能减排成效显著。

“十二五”期间,我省积极落实节能减排政策,一方面,逐步关停淘汰落后机组,小火电关停工作取得显著成效,累计关停淘汰落后小型煤电机组107台、容量322.5万千瓦。2015年全省煤电机组每千瓦时供电标准煤耗320克,较2010

年下降23克。另一方面,实施大气污染减排重点工程,全部燃煤机组按照规定取消烟气旁路,实行电力行业主要污染物排放总量控制,加快了燃煤火电脱硫脱硝工程,对不能稳定达标排放的现役燃煤机组进行更新改造或淘汰。2015年,全省火电行业二氧化硫、氮氧化物排放量分别下降到55.9万吨和48.7万吨,较2010年分别减少20万吨和21.9万吨。

“十二五”期间,我省电力行业发展取得较大成绩,但仍存在以下几方面问题:一是,电源结构性矛盾仍较为突出。煤电在电力装机中比重高达85%,较全国平均约高19个百分点。单机30万千瓦以下机组约占煤电装机的36%,优化调整煤电结构任务依然艰巨。二是,电网调峰压力日益增加。电力系统灵活调节电源比例偏低,调度运行和调峰成本补偿机制不完善,调峰能力不足,难以适应可再生能源快速发展和大规模并网消费的要求。三是,配电网建设仍存在薄弱环节。局部地区、个别时段配电网供电能力依然薄弱,部分中压配变及线路仍有重载、过载现象,城乡间电力服务水平差距依然较大,农村电网智能化水平较低,部分老旧设备亟待升级。四是,违规建设煤电机组现象仍然存在。仍有个别企业在国家控制规划规模外自行违规建设煤电机组,扰乱了电力市场秩序,增加了安全生产风险隐患,给全省大气污染防治和总量控制工

作造成了较大压力。五是，体制机制仍有待进一步改革完善。竞争性环节由市场决定电力价格的机制没有形成，市场配置电力资源的决定性作用难以有效发挥，现行管理体制还不能较好适应能源革命的新要求。

第二章 发展趋势

“十三五”是我国经济发展步入新常态的第一个五年规划期，也是我省实现全面建成小康社会“走在前列”、建设经济文化强省目标的决战期。电力发展既面临厚植发展优势、加快转型升级、调整优化结构的战略机遇，也面临诸多矛盾交织、风险隐患增多的严峻挑战。

（一）面临形势

当前，经济发展步入新常态，能源格局和供求关系发展深刻变化，供需持续宽松，结构低碳化、生产利用智能化以及供需格局多元化趋势明显。从省内情况看，2015年全省用电量增长2.8%，为“十五”以来最低，消费增长减速换挡明显；但考虑到未来全省新型工业化、城镇化、信息化、农业现代化进程加快以及电能终端用能中替代作用不断增强，“十三五”期间全省用电需求仍将持续增长。结构方面，风电、光伏发电、核电等清洁能源电力具备快速发展的基础和条件，未来非化石能源电力将继续较快增长；压减煤炭消费总量、优化调整煤电结构的要求更加迫切，形势严峻、任务艰巨。与此

专栏2 主要结转电源项目	
煤电	华能莱芜电厂扩建、寿光电厂一期、十里泉电厂扩建、大唐临清热电、枣庄八一、烟台八角电厂、华润东明热电、华能济宁热电、华电莱州项目二期、大唐东营电厂、国电博兴项目、日照精品钢电厂、莒南力源电厂、胜利电厂扩建第二台、里彦电厂、华盛江泉热电、百年电力电厂扩建、华能董家口热电、华能祥光热电、中兴蓬莱电厂
核电	海阳核电一期、二期工程，石岛湾高温气冷堆示范核电、国核示范工程
抽水蓄能	文登抽蓄、沂蒙抽蓄

同时，电力体制改革深入推进、新一轮能源技术革命进程加快为电力行业及其相关产业快速发展注入新的强劲动力。电力行业正由依靠资源、资本等要素积累的传统发展模式，向通过科技进步、体制改革和模式创新的新型驱动发展转变。

（二）需求预测

综合考虑全省经济增长、产业结构调整、城镇化进程加快、电气化水平提高等因素，预计未来一段时间，全省用电需求仍将保持稳定增长。综合运用弹性系数法、产值单耗法、人均用电量法等多种方法测算，预计到2020年全省全社会用电量将达到6210~6900亿千瓦时，比2015年增长约1090~1780亿千瓦时，“十三五”期间年均增长4~6%。为了避免出现电力短缺影响经济社会发展的情况，并考虑电力发展适度超前的原则，在预期2020年全社会用电需求的基础上，预留300亿千瓦时的电力储备。

（三）平衡分析

截至2015年底，全省已列入国家规划并结转“十三五”的在建及

规划电力项目30项。其中，煤电项目20个，装机容量2282万千瓦；核电项目4个，装机容量800万千瓦；抽水蓄能电站项目2个，装机容量300万千瓦；“外电入鲁”输电工程3项。

专栏2 主要结转电源项目

受国家电力行业产业政策调整影响，“十二五”期间全省电源建设步伐放缓，加之海阳核电一期工程投产延后，“外电入鲁”规划项目未能如期建设等原因，全省电力供需形势趋于紧张，供应出现缺口，2013年、2014年最大缺口分别达到244万千瓦和360万千瓦。未来随着结转电源项目逐步建成投产以及“外电入鲁”工程的顺利建成送电，全省电力供应保障能力将得到显著增强，“十三五”期间电力供需基本平衡。但考虑到大气污染防治以及优化调整电源结构需要，“十三五”期间仍需规划一定规模的热电联产项目和“上大压小”电源项目，以满足地方热力增长需求，加快淘汰电力行业落后产能工作，以及保障“十四五”初期电力

供应安全。

第三章 总体思路

(一) 指导思想

坚持以邓小平理论、“三个代表”重要思想和科学发展观为指导，认真贯彻落实党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，紧紧围绕“四个革命、一个合作”的能源工作总要求，加快工作指导重大转变，加大改革创新力度，着力优化调整电源结构布局，着力完善电网网架，着力提高电力系统效率和调节能力，着力推进体制改革和机制创新，积极推动电力发展转方式调结构，构建清洁低碳、安全高效的现代电力体系，为全面建成小康社会、加快经济文化强省建设提供有力支撑和保障。

(二) 基本原则

坚持适度超前。以满足电力市场需求为目标，保持电力发展适度超前，建立充分竞争的电力市场，健全应急保障体系，提升安全保障水平，形成规模合理、安全可靠、结构优化、竞争有序的电力系统，满足国民经济和建设资源节约型、环境友好型社会的需要。

坚持统筹协调。加快结构优化调整，建立传统能源与新兴能源电力互补融合、省内电力供应与“外电入鲁”共同发展的新型电力供应格局。统筹电网与电源、输电网与配电网之间协调发展，实现电源布局、电网建设与资源环境、区域发展战略协同促进。

坚持绿色低碳。落实“节能优先”战略，提高电力生产、输配、使用环节效率。牢固树立绿色、低碳发展理念，大力发展非化石能源发电，清洁高效发展化石能源电力，积极淘汰煤电落后产能，打造坚强智能电网，显著提升电网资源优化配置能力，推动电力发展走环境友好和可持续发展道路。

坚持市场导向。发挥市场配置资源的决定性作用，坚持以市场需求为导向，统筹实现电力供应与需求协调发展。建立公正、公平、开放、透明的市场规则，鼓励各类市场主体公平竞争、优胜劣汰。

坚持改革创新。加快能源体制机制创新，深化电力体制改革，加快培育健康的电力市场。积极推动科技创新，加快实现创新成果向现实效益转化，提升电力工业技术水平和竞争力，增强行业发展活力和动力。

(三) 发展目标

1、规模目标

全省电力供应保障能力力争达到1.72亿千瓦左右；其中省内装机、省外来电能力分别达到1.37亿千瓦、3500万千瓦左右。

2、结构目标

新能源和可再生能源电力装机

专栏3 主要发展指标表				
类别	指标	单位	2015年	2020年
规模目标	省内装机	亿千瓦	0.97	1.37
	省外来电	万千瓦	750	3500
结构目标	新能源和可再生能源装机	万千瓦	1115	3010
	新能源和可再生能源占比	%	11.5	22
	省外来电比重	%	9.7	22
	非水可再生电量占比	%	4.7	10
效率目标	火电机组供电标准煤耗	克/千瓦时	314	<310
	30万千瓦及以上机组占煤电装机的比重	%	55	75
	电网综合线损率	%	6.68	5.9
环保目标	烟尘排放浓度	毫克/立方米	—	≤5
	二氧化碳排放浓度	毫克/立方米	—	≤35
	氮氧化物排放浓度	毫克/立方米	—	≤50
民生目标	人均装机	千瓦	0.99	1.35
	人均生活用电量	千瓦时	513	850
	户均年停电时间	小时	4.96	<2
	乡村户均配变容量	千伏安	1.3	2.52

容量3010万千瓦左右，约占省内电力装机的22%；省外来电占全社会用电量的比重提高到22%；非水可再生能源发电量占全社会用电量比重提高到10%。

3、效率目标

燃煤发电机组平均供电煤耗低于310克标准煤/千瓦时；30万千瓦及以上机组占煤电装机的比重提高到75%左右。电网综合线损率下降到5.9%。

4、环保目标

到2017年年底，全省现役10万千瓦及以上燃煤发电机组以及其他有条件的燃煤发电机组，大气污染物排放浓度要达到燃气轮机组的排放限值（即在基准氧含量6%的条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于5、35、50毫克/立方米）。

5、民生目标

人均电力装机达到1.35千瓦，人均年生活用电量达到850千瓦时；户均年停电时间缩短至2小时以内，乡村户均配变容量达到2.52千伏安。

专栏3 主要发展指标表

第四章 发展重点

（一）加快煤电转型升级

有序推进大型高效煤电项目建设，加快现役机组节能环保改造，积极关停淘汰煤电落后产能，促进煤电高效、清洁、可持续发展。

有序建设大型煤电项目。优化煤电布局，重点在产业聚集、资

源富集、路（港）口等区域，依托电网条件，布局大型、高效煤电机组；发挥烟台、潍坊、东营、滨州等港口和煤炭铁路运输通道优势，在外煤入鲁的“路口”和通道沿线地区，合理布局高效煤电项目；统筹省内煤炭开发布局，合理有序推进鲁西南煤电一体化项目开发建设。认真落实国家煤电有序建设和“三个一批”要求，合理控制煤电项目建设、投产节奏，防范煤电产能潜在过剩风险。

专栏4 煤电储备项目

因地制宜发展热电联产。围绕大气污染防治和提高能源利用效率，健康有序发展以集中供热为前提的热电联产项目。在充分利用已有热源且最大限度发挥其供热能力基础上，按照“以热定电、优化整合”的原则，规划建设采暖型热电联产型项目和产业园区热电联产项目。优先发展背压式热电联产机组。

加快现役机组节能环保改造。积极推广应用煤电机组节能环保新技术，提高煤电发电效率及节能环保水平。全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造“提速扩围”工程，2017年底前完成现役10万千瓦及以上燃煤发电机组超低排放改造，鼓励具备改造条件的10万千瓦以下

燃煤发电机组积极实施超低排放改造；重点对30万千瓦和60万千瓦等亚临界、超临界机组实施综合性、系统性改造，改造后供电煤耗达到同类型机组先进水平。力争到“十三五”末，全省煤电机组平均供电标准煤耗低于310克标准煤/千瓦时。

积极淘汰煤电落后产能。严格执行环保、能耗、安全法律法规或产业政策，对不达标且不进行相应改造或经改造仍达不到标准要求的要求要依法依规予以关停淘汰。

“十三五”期间重点淘汰：大气污染物排放浓度不能稳定达到国家及地方相应时段大气污染物排放标准限值要求的机组；平均供电煤耗达不到国家标准要求的煤电机组；设计服役期满且未进行安全评估不能继续稳定运行的机组；20万千瓦以下纯凝机组；“先建后关”替代机组。同时，建立“僵尸”煤电机组统计信息库，制定针对性处置方案，鼓励连续停运多年的发电机组退出电力市场；进一步完善配套措施，引导和鼓励有较多小机组的企业和地方，通过新建背压发电机组或容量替代途径整合现有分散小机组，主动关停淘汰煤电落后产能。

（二）大力发展清洁电力

专栏4 煤电储备项目

国华寿光二期、国电费县、华电定陶、大唐郓城、华润菏泽二期、大唐莒南、华电齐河、泰安东平、国电新泰、华能沾化、国华无棣、华润微山湖、百年电力、国电高密、国电菏泽、八一热电、田陈富源、菏泽赵楼、莒县浩宇、郯化热电等。

坚持安全高效发展核电，按照集中与分散并举、就近消纳为主的原则积极促进可再生能源开发，优化调整电源结构，不断提高清洁电力供应水平。

核电。建成海阳核电一期、荣成高温气冷堆示范项目；启动荣成大型先进压水堆示范工程、商业化压水堆和海阳核电二期、三期等项目建设；加强潜在核电厂址资源的勘探和保护，启动第三核电厂址前期工作。到2020年，建成核电装机270万千瓦。

专栏5 核电基地

风电。加强风电布局与主体功能区规划、产业发展、旅游资源开发的衔接协调，推进风电规模化发展。陆上以青岛、烟台、潍坊、东营、滨州等市沿海陆域和淄博、泰安、济宁、临沂等市丘陵地带为重点，建成陆上千万千瓦级风电基地。适时启动鲁北、莱州湾、长岛等潮间带及近海风电场建设。到2020年，建成风电装机1400万千瓦。

专栏6 风电建设重点

光伏。充分利用塌陷地、荒地、盐碱地，发展集中式光伏发电，重点打造鲁西南塌陷地光伏发电基地和黄河三角洲盐碱滩涂地光伏发电基地。结合高效农业区、产业园区规划，积极推进分布式光伏发电，建设一批分布式光伏发电规模化应用示范区和风光、农光、渔光等综合利用示范区。到2020年，光伏发电装机容量达到1000万千瓦。

专栏5 核电基地	
海阳核电基地	规划建设AP1000机组6台，装机总规模750万千瓦，总投资超过千亿元，分三期实施。一期工程建设AP1000机组2台，装机规模250万千瓦，估算投资450亿元，2009年开工建设，计划2017年前后并网发电。二期工程建设AP1000机组2台，装机规模250万千瓦，估算投资400亿元，2009年获得国家批准开展前期工作，2014年3月项目申请报告上报国家能源局。
荣成石岛湾核电基地	规划建设高温气冷堆机组1台、CAP1400机组3台和CAP1000机组3台，装机总规模815万千瓦，总投资超过千亿元。高温气冷堆示范工程装机规模20万千瓦，估算投资80亿元，2012年12月开工建设，计划2017年并网发电。大型先进压水堆示范工程建设CAP1400核电机组3台，建设规模420万千瓦，估算投资770亿元；商业化压水堆工程建设CAP1000核电机组3台，建设规模375万千瓦，估算投资约590亿元。

专栏6 风电建设重点	
陆上	重点推进烟台、青岛、潍坊、东营、滨州等市沿海陆域，淄博、泰安、济宁、临沂、枣庄等市山区，以及德州、菏泽等市平原地区风电场开发。
海上	规划鲁北、莱州湾、渤海、长岛、半岛北、半岛南等六个百万千瓦级海上风电场，总装机规模1275万千瓦。其中，鲁北海上风电基地位于山东省北部近海，海域范围主要涉及滨州和东营海域范围，场区海域总面积为367平方公里，规划装机规模135万千瓦；莱州湾海上风电基地位于山东省莱州湾海域内，涉及东营市、潍坊市和烟台市的部分海域，场区海域总面积为722平方公里，规划装机规模280万千瓦；长岛基地位于山东省长岛县附近海域，场区海域总面积为363平方公里，规划装机规模175万千瓦。

专栏7 光伏发电示范工程	
塌陷地光伏发电工程	重点推进济宁、泰安市新泰采煤沉陷区光伏领跑示范基地建设，逐步推进枣庄蔣庄矿区、柴里矿区以及菏泽巨野矿区等地区塌陷地光伏发电工程建设。
黄河三角洲盐碱滩涂地光伏发电工程	重点推进东营河口、利津，滨州无棣、沾化，潍坊寿光、昌邑、滨海等盐碱滩涂地光伏项目建设。
高效生态农业光伏发电工程	重点在青岛、潍坊、威海、枣庄、东营、德州、聊城、莱芜等现代农业示范区建设区域，打造高效生态农业光伏发电示范工程。
“千万屋顶”分布式光伏发电工程	重点在工业企业、商业企业、公共建筑、居住建筑等建筑物屋顶，发展分布式光伏发电。

专栏8 抽水蓄能重点项目	
重点加快文登（180万千瓦）、沂蒙（120万千瓦）抽水蓄能电站建设；开工建设泰安二期（180万千瓦）、潍坊（100万千瓦）、枣庄（100万千瓦）等重点抽水蓄能电站。	

专栏7 光伏发电示范工程

生物质发电。坚持因地制宜、梯级利用、多元发展,推动生物质能资源规模化和市场化开发,提高综合利用水平和效益。在农作物秸秆比较集中的地区及大中型农产品加工企业、木材加工企业等生物质资源丰富的地区,合理规划布局和规划生物质发电项目建设,鼓励发展生物质热电联产。根据城市垃圾处理需要,发展垃圾无害化处理技术,规范建设垃圾发电厂。在大中型畜禽养殖场、城市生活污水处理厂以及造纸、酿酒、印染、皮革等工业有机废水厂周边,建设配套的大中型沼气发电工程。到2020年,各类生物质能发电装机达到230万千瓦。

分布式电源。积极发展分布式发电,鼓励能源就近高效利用。放开用户侧分布式电源建设,推广“自发自用、余量上网、电网调节”运营模式。鼓励企业、机构、社区和家庭根据自身条件,投资建设屋顶式太阳能、风能等各类分布式电源。鼓励在有条件的产业聚集区、工业园区、商业中心、交通枢纽及公用机构等推广建设分布式能源项目。因地制宜发展中小型分布式中低温地热发电、沼气发电和生物质气化发电等项目。支持企业利用余热、余压、余气等余能建设发电项目。在有条件的沿海地区建设海洋能与风电、太阳能等可再生能源互补的海岛微电网示范项目。

(三) 加强调峰能力建设

重视电力系统调节能力建设,

坚持电源侧、电网侧、负荷侧多措并举,充分挖掘现有系统调峰能力,加快调峰电源规划建设,着力增强系统灵活性、适应性,破解新能源消纳瓶颈,提高电力系统运行效率。

抽水蓄能。综合考虑地形地质、水文气象等条件以及电网需求,合理布局抽水蓄能电站。在胶东负荷中心布局抽水蓄能电站,增强区域电网调峰能力,提高东部沿海核电基地电力送出和风电等可再生能源发电消纳水平;在“外电入鲁”通道落点集中的鲁中、鲁南地区布局抽水蓄能电站,保障电网以及特高压电网安全稳定运行。

“十三五”期间,加快文登、沂蒙抽水蓄能电站建设,开工建设泰安二期、潍坊、枣庄等项目,适时启动沂蒙二期项目前期工作。

专栏8 抽水蓄能重点项目

天然气调峰电站。适度发展集中式天然气发电,积极发展分布式天然气发电,提高天然气发电调峰能力。优先发展燃气蒸汽联合循环热电联产机组,在济南、淄博、潍坊、青岛等经济发达、气源保障条件较好的城市率先规划建设集中式天然气发电。根据电网调峰需要和天然气供需情况,适时在沿海城市和重要用电负荷中心建设调峰与联合循环发电兼顾的天然气调峰机组,启动天然气调峰示范电站建设。在大气污染重点控制区域城市负荷中心,积极发展基于天然气发电的冷、热、电三联供分布式能

源,实现能源梯级利用。规划到2020年,全省天然气发电装机规模达到400万千瓦。

推进煤电灵活性改造。实施煤电机组调峰能力提升工程,充分借鉴国际火电灵活性改造相关经验,加快推动热电机组储热改造和纯凝机组灵活性改造试点示范及推广应用。“十三五”期间,全省力争改造热电联产机组430万千瓦左右,改造纯凝机组510万千瓦左右。

优化调度运行。以节能环保低碳为目标,进一步优化电力系统调度原则和具体措施,合理确定各类机组的发电优先序位、用户侧的有序用电序位以及机组的调峰、轮停序位,结合中长期、日前交易电量及负荷预测安排开机组合。推行节能低碳电力调度,完善电力调峰成本合理补偿机制。加强对新能源发电的功率预测和考核,努力消纳可再生能源电力。

提高需求侧响应能力。建立健全基于价格激励的负荷侧响应措施,优化推广发电侧和用户侧峰谷电价机制,探索实行可中断负荷电价。进一步完善电力需求侧管理,整合系统运行、市场交易和用户用电数据,提高负荷侧大数据分析能力,增强负荷侧响应能力。多途径引导用户错峰用电,努力降低系统峰谷差率。试点开展储能示范工程建设,积极推进大容量和分布式储能技术示范应用与推广。

(四) 优化电网网架结构

优化发展输电网,侧重发展配

电网，加快智能电网建设，形成结构清晰、技术先进、运行灵活、安全可靠、经济高效、各级电网协调发展的坚强智能电网。

特高压电网。“十三五”期间，规划建设“两交两直一环”特高压工程，投运济南、潍坊、临沂、枣庄4座特高压交流变电站，以及临沂、青州特高压直流换流站。到2020年，形成“两交两直一环”特高压电网，全省接纳省外来电能力达到3500万千瓦左右。

专栏9 “外电入鲁”工程

500千伏主网架。重点围绕满足特高压电网送出、核电等大型电源建设以及负荷增长需求，进一步增加变电站布点，完善网架结构，加强输电通道间沟通，强化供电区域互供能力建设，完善末端局部环网，提高电网受电能力、输送能力和供电能力。

专栏10 主网架优化重点工程

升级改造配电网。围绕中心城市（区）发展定位和高可靠用电需求，统筹配置空间资源，保障变电站站址和电力廊道落地，高起点、高标准建设配电网，着力提升供电保障能力。按照“远近结合、分步实施”的原则，合理确定网架过渡方式。采用成熟、可靠、技术先进、节能环保的设备设施，逐步更换运行状况差、高损耗设备，有序推进电缆通道建设。以信息网络技术和智能控制技术为支撑，推进配电自动化、通信网、用电信息采集的“全覆盖”，构建智能服务平台，实现

专栏9 “外电入鲁”工程		
序号	项目名称	建设内容
两交	锡盟～山东	起于内蒙古锡盟，落点山东济南，线路全长730公里。省内新建济南特高压站，规划变电容量4×300万千瓦安，省内线路长度79公里。
	榆横～潍坊	起于陕西榆横，落点山东潍坊，线路全长1048.5公里。省内新建潍坊特高压站，规划变电容量4×300万千瓦安，省内线路长度364公里。
两直	上海庙～山东	起于内蒙古上海庙，落点山东临沂，线路全长约1235.6公里。省内新建临沂特高压换流站（与500千伏智圣站合建），省内线路长度约308.3公里。输电规模1000万千瓦。
	扎鲁特～青州	起于内蒙古扎鲁特，落点山东潍坊青州，线路全长约1320公里。省内新建青州特高压换流站，省内线路长度约182公里。输电规模1000万千瓦。
一环	潍坊～临沂～枣庄～菏泽～石家庄	起于山东潍坊，落点河北石家庄。省内新建枣庄特高压交流站，规划变电容量2×300万千瓦安，临沂特高压交流站，规划变电容量2×300万千瓦安，线路长度约1039公里。扩建济南特高压第三台主变。

专栏10 主网架优化重点工程	
类别	项目名称
特高压配套送出工程	潍坊、枣庄、临沂特高压站500千伏配套送出工程
500千伏输变电工程	济南特-天衍、高唐、智圣、垦东、峄城、惠民、儒林、菏泽III、昌乐、胶南、武城、高密、聊城南500千伏等输变电工程。

配电网的灵活调控、优化运行。

推动“互联网+”智能电网建设。全面提升电力系统的智能化水平，提高电网接纳和优化配置多种能源的能力，满足多元用户供需互动。在电源侧，重点加强传统能源与新能源发电的厂站级智能化建设，促进多种能源优化互补。在用户侧，加快构建“互联网+”电力

运营模式，推广双向互动智能计量技术应用。全面推广智能调度控制系统，提升信息平台承载能力和业务水平，开展智能电网支撑智慧城市创新示范，推动智能电网发展。

（五）积极实施电能替代

立足能源清洁化发展和大气污染防治，以电能替代散烧煤、燃油为抓手，不断提高电能占终端能

源消费比重、可再生能源占电力消费比重及电煤占煤炭消费比重。综合考虑节能环保效益、财政支持能力、地区潜力空间、电力体制改革和电力市场交易等因素,结合替代方式的技术经济特点,聚焦供暖供冷、工业生产、交通运输、农业生产、家居家电等五大领域,因地制宜推进热泵供暖供冷、电蓄能供暖供冷、分散采暖“煤改电”、工业锅炉“煤改电”、工业窑炉“煤改电”、油田钻机“油改电”、皮带传输“油改电”、电动汽车推广、轨道交通建设、港口岸电推广、空港陆电推广、农产品生产“煤改电”、农业排灌“油改电”、厨房电气化推广以及洁卫电气化推广15项电能替代工程。开展差别化试点探索,实施一批试点示范项目。

按照“桩站先行、适度超前”原则,以用户居住地停车位、单位停车场、公交及出租车场站等配建的专用充电设施为主体,以公共建筑物停车场、社会公共停车场、临时停车位等配建的公共充电设施为辅助,以独立占地的城市快充站、换电站和调整公路服务区配建的城际快充站为补充,推动电动汽车充电基础设施体系加快建设。加大停车场与充电基础设施一体化建设支持力度。探索电动汽车充放电与电力系统互动,改善系统调峰能力。到2020年,建成充电站920座、充电桩35万个。

(六) 开展电力精准扶贫

充分发挥电力建设在脱贫攻坚

战略中的基础性作用,以满足用电需求、提高供电质量、促进智能化为目标,着力解决农村地区供电薄弱问题,支持经济发展,服务社会民生。

积极开展光伏扶贫。坚持“省级统筹、县负总责,统一规划、分步实施,政策扶持、合力推进”的总体思路,建立健全政府补助、社会帮扶、金融支持、帮扶单位和用户出资等多种途径相结合的资金筹措机制,因地制宜推进集中式、分布式光伏发电项目建设。到2018年,力争惠及10万个贫困户,让贫困群众获得长期稳定的收益。

加快农村电网改造。实施贫困村农网改造“全覆盖”、农村机井电力“井井通”以及自然村动力电“村村通”工程。全面系统推进配变台区、老旧线路和低压户表建设和改造,有效缩短供电半径,提高户均配变容量,全面解决“低电压”、“卡脖子”问题,不断提升贫困地区供电可靠性和电力服务水平。结合高标准农田建设和推广农业节水灌溉等,统筹推进平原、丘陵、山区机井通电设施建设,加强和规范机井通电设施管理和维护,提升农业排灌电力服务水平。2016至2017年,建设改造42万口机井电力设施,惠及农田4200万亩以上。解决294个自然村未通动力电问题,全面实现自然村动力电“村村通”。

(七) 深化电力体制改革

遵循“三放开、一独立、三强

化”的改革路径,加快构建“有法可依、政企分开、主体规范、交易公平、价格合理、监管有效”的市场体制,形成具有竞争活力、健全完善的现代电力市场体系。

理顺价格形成机制。开展输配电价成本调查、监审、各电压等级输配电价水平测算,输配电价逐步过渡到按“准许成本加合理收益”原则和分电压等级核定。放开竞争性环节电力价格,分步推进发售电价格市场化。结合电价改革进程,逐步减少工商业内部交叉补贴,妥善处理居民、农业用户交叉补贴。

推进交易体制改革。按照“一注册、一承诺、一公示、三备案”的程序,改革市场主体准入制度,规范市场主体准入标准。建立相对稳定的中长期电力市场交易机制,组建相对独立的电力交易机构,形成公平规范的市场交易平台。在推进中长期交易基础上,开展电力市场现货交易机制研究,根据山东电源布局、负荷特性、电网结构等因素和市场成熟条件,适时开展现货交易试点。适应电网调峰、调频、调压和用户可中断负荷等辅助服务新要求,完善并网发电企业辅助服务考核新机制和补偿机制,建立用户参与的辅助服务分担共享机制。

有序放开计划管理。根据市场发展程度,在确保电网稳定运行和可再生能源电力消纳的前提下,有序放开除公益性、调节性电量以外的其他电量计划。坚持节能减排和清洁能源优先上网的原则,确保

规划内的风能、太阳能、水能、生物质能等清洁能源发电和常规机组调峰调频电量按照政府定价优先上网,促进清洁能源多发满发。稳步推进售电侧改革,多途径培育售电主体,有序向社会资本放开配售电业务。

规划自备电厂监管。新(扩)建燃煤自备电厂项目(除背压机组外)要统筹纳入国家依据总量控制制定的火电建设规划。进一步完善对自备电厂应承担的各类基金、交叉补贴和系统备用费用征缴措施。加强自备电厂在线监测,推动自备电厂与环保、监管等部门和电网企业联网。积极探索促进现有“孤网”机组规范运行并健康发展的有效途径和方式,推动自备电厂转型升级。

第五章 环境影响

对规划实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估,提出预防或减轻不良环境影响的对策和措施,并给出环境影响评价的结论。

(一) 环境影响分析

规划实施后,对自然环境的影响主要包含以下几个方面。一是,土地资源占用,电力规划的实施不可避免地将占用少量土地资源,有可能限制附近土地利用方式和功能;二是,空气环境影响,电源、电网项目建设过程中产生的二次扬尘以及火电项目运行过程中排放的烟尘、氮氧化物和硫化物对空

气环境有一定的影响;三是,生态环境影响,电源、电网项目的建设将有可能改变其原有的土地使用功能,在生态敏感区域,有可能影响生态环境;四是,噪声环境影响,电源、电网项目建设过程中的噪音以及电气设备和输电线路产生的电磁噪声对声环境可能造成某些影响;五是,电磁环境影响,电气设备运行过程中会产生一定强度的工频电场、工频磁场和无线电干扰等电磁影响;六是,水体环境影响,电源、电网项目建设及运行过程中产生的生活污水、生产废水若不经处理,则可能对地面水环境以及周围其它环境要素产生不良影响;七是,固体废物处置,电源、电网项目建设过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾,电源项目运行过程中产生的锅炉灰渣、核废料,以及电网项目运行过程中产生的变压器冷却油废弃沉积物,若不经处理,其排放会对环境造成一定的累积影响。

(二) 环境保护措施

优化调整电源结构。控制煤电机组总量、加快淘汰分散燃煤小锅炉,大力推动绿色电力生产,促进新能源和可再生能源发展。扩大风电、光伏、核电等装机规模,提高“外电入鲁”中可再生能源电量比重;稳步推进燃气蒸汽联合循环热电联产机组和天然气冷、热、电三联供分布式能源的发展。

科学布局项目站址。根据自然资源禀赋和负荷空间分布进行电源、变电站布点,正确处理项目站

址与农业、其它工业、国防设施和人民生活等方面的关系,使项目布局与城市规划相协调。项目位置需满足其进出线的条件,注意节约用地,少拆迁房屋,减少人口迁移,减少土石方量。确保项目工频电场、工频磁场、噪声等对周边环境的影响符合环保的标准要求。

优化电网线路路径。高压线路走廊布局要结合地方城市规划建设及交通设施发展情况、自然保护区及文物保护情况、军事设施及通信设施的布置情况、林业情况、矿产情况、水文及地质情况、交通及沿线污秽情况,统筹兼顾,相互协调。高压线路在确保电网安全可靠前提下,尽可能采用同塔双回、同塔四回架设,以减轻对土地利用的影响。线路走廊尽量避开景观阈值低的敏感区域,包括森林公园、游览区等。城市线路走廊尽量沿城市规划生态廊道、城市规划道路绿化带布设,远离居民区,使规划输电线路走廊的建设对城市景观的影响最小化。在居民相对密集区线路应根据周围环境特点,将输电线路杆塔美化,以引导观景者认同并接受输电线路杆塔的存在,不致引起不愉悦、不舒适感。

提升装备环保水平。火电项目重点发展600MW、1000MW级超临界、超超临界高效、大容量发电机组以及300MW级以上高效热电联产机组,加装除尘、脱硫脱销、废水处理、隔声消声等装置,降低对周边环境的影响。变电站建筑的

型式尽量保证与周围景观协调,设备选型标准可适当提高,以节省材料、降低损耗。变电站内安装变压器用油排蓄、污水处理等系统,减少环境的污染。电力线路建设标准可适度提高,以降低输电线路电磁环境影响,降低电能损耗。

加强环境风险管控。工程施工过程中应按照相关法律法规的要求,施工工序要安排科学、合理,土建施工一次到位,避免重复开挖;施工期应尽量避开雨季,最大程度地减少雨季水力侵蚀,如无法完全避开雨季,则采取临时挡护和覆盖的措施;临时堆土点也应避开水源保护区、远离水体,施工废水和废渣应禁止向水源保护区水体直接排放;施工结束后及时清理施工废弃物,集中外运妥善处置,并进行植被恢复。

(三) 环境评价结论

山东电力“十三五”发展规划的实施,将综合考虑项目建设对地区环境的影响,从宏观角度,控制煤电项目总量发展,促进新能源和可再生能源发展,降低项目对环境的影响,从微观角度,采取有利于地区环境保护的相应措施,提升设备环保水平,实现电力规划与地区总体规划协调发展,将明显改善空气质量,对大气污染防治具有重要意义。

第六章 保障措施

(一) 强化规划引导

加强规划体系建设,实现电力

规划与能源规划之间、省级规划与全国规划之间有效衔接,提高规划权威性、约束性和执行力,突出规划对电力行业发展的指导作用。建立规划动态调整机制,及时对规划进行必要调整,确保规划紧密契合发展要求。完善规划实施机制,构建有效管用、简便易行的检查、监督、评估、考核机制,充分发挥规划导向、评价、激励、约束作用,开展规划后评估,保障电力规划有效执行。

(二) 完善法规政策

落实中央9号文件要求,制定出台电力体制改革实施方案及配套政策办法,积极推动电力体制改革。健全财税政策,积极争取各级资金用于支持贫困地区农村电网改造、光伏扶贫等重点领域和薄弱环节电力基础设施建设。改进价格体系,形成有利于推动煤电结构调整、鼓励新能源发展、促进电网调峰设施建设运营的科学、灵活价格机制。

(三) 推动对外合作

深化与西部能源省份间战略合作,推进外电入鲁工程建设,积极接纳省外来电。支持鼓励省内能源生产和装备制造企业走出去,积极融入国家“一带一路”战略,参与省外能源资源开发与项目建设,为做大做强省内企业提供有利条件。继续加强同国家电网公司等中央电力企业战略合作,利用大型国有企业技术、资金优势,推动特高压电网、核电等重大电力项目建设,提

升带动电力及相关产业快速发展。

(四) 拓宽融资渠道。

鼓励和吸引民间资本进入电力领域,依照国家要求参与电力项目建设,形成多层次、多元化、多渠道的投融资格局。鼓励各类金融机构创新和灵活运用多种金融工具,加大对电力领域的融资支持。继续支持符合条件的电力企业通过股票、债券市场进行融资,通过促进股权投资基金和创业投资基金规范发展,保护投资者权益。统筹运用各级财政资金,继续对沂蒙革命老区、中原经济区等欠发达地区电力建设给予重点支持,巩固电力基础设施薄弱环节,助力新型城镇化建设。

(五) 规范项目管理。

积极争取外电入鲁、核电、大型电源等重大项目进入国家规划,完善项目前期工作,落实项目实施条件,加强项目储备管理。严格按照发展规划和年度计划有序组织各种电源项目建设和电网布局,严格规范项目开工建设程序,防止出现电力项目违规建设、盲目投资,避免造成电力供应过剩或供应紧张。加强项目动态管理。建立规划、核准项目动态管理和跟踪调度机制,及时了解项目进度,确保规划项目按期建成,保障电力供应;建立规划项目调整退出机制,对因建设条件发生变更无法及时实施的规划项目,及时作出调整,保障规划顺利实施。

(山东省发展和改革委员会) 

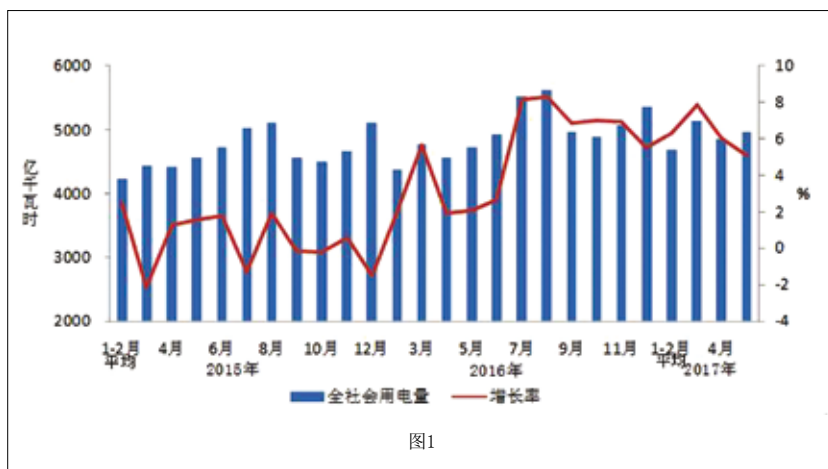
1-5月份全国电力工业运行简况

1-5月份，全国电力供需总体宽松。全社会用电量累计增速同比提高，各省份累计用电量均实现正增长；工业和制造业用电量累计增速同比提高，当月用电增速连续三个月回落；高载能行业用电增速同比提高，建材和钢铁行业当月用电量负增长；发电装机容量增速放缓，水电发电量同比继续负增长；发电设备利用小时同比微降，水电利用小时同比大幅降低；全国跨区、跨省送出电量同比增长；火电新增规模同比减少。

一、全社会用电量累计增速同比提高，各省份累计用电量均实现正增长

1-5月份，全国全社会用电量24263亿千瓦时，同比增长6.4%，增速比上年同期提高3.6个百分点。

分产业看，1-5月份，第一产业用电量390亿千瓦时，同比增长6.1%，占全社会用电量的比重为1.6%；第二产业用电量17129亿千瓦时，同比增长6.3%，增速比上年同期提高6.0个百分点，占全社会用电量的比重为70.6%，对全社会



用电量增长的贡献率为70.3%；第三产业用电量3353亿千瓦时，同比增长9.0%，增速比上年同期回落0.6个百分点，占全社会用电量的比重为13.8%，对全社会用电量增长的贡献率为19.0%；城乡居民生活用电量3392亿千瓦时，同比增长4.1%，增速比上年同期回落4.2个百分点，占全社会用电量的比重为14.0%，对全社会用电量增长的贡献率为9.1%。

图1: 2015年以来分月全社会用电量及其增速

分省份看，1-5月份，全国各省份全社会用电量均实现正增长，其中全社会用电量增速高于全

国平均水平（6.4%）的省份有13个，依次为：西藏（23.0%）、宁夏（13.6%）、新疆（12.2%）、内蒙古（11.3%）、陕西（11.3%）、贵州（11.2%）、山西（10.5%）、青海（10.1%）、甘肃（9.2%）、江西（8.8%）、云南（8.1%）、山东（7.7%）和浙江（6.7%）。

5月份，全国全社会用电量4968亿千瓦时，同比增长5.1%。分产业看，第一产业用电量101亿千瓦时，同比增长4.4%；第二产业用电量3660亿千瓦时，同比增长3.9%；第三产业用电量620亿千瓦时，同比增长10.7%；城乡居民生

活用电量586亿千瓦时，同比增长7.0%。

分省份看，5月份，除辽宁（-3.4%）和福建（-1.7%），其他省份全社会用电量均实现正增长。全社会用电量增速超过全国平均水平（5.1%）的省份有16个，

其中增速超过10%的省份有：西藏（23.0%）、宁夏（13.9%）和陕西（12.0%）。

二、工业和制造业用电量累计增速同比提高，当月用电增速连续三个月回落

1—5月份，全国工业用电量16827亿千瓦时，同比增长6.3%，增速比上年同期提高6.0个百分点，占全社会用电量的比重为69.4%，对全社会用电量增长的贡献率为69%。其中，轻工业用电量为2826亿千瓦时，同比增长6.1%，增速比上年同期提高2.7个百分点；重工业用电量为14001亿千瓦时，同比增长6.4%，增速比上年同期提高6.6个百分点。

5月份，全国工业用电量3600亿千瓦时，同比增长3.8%，占全社会用电量的比重为72.5%。其中，轻工业用电量622亿千瓦时，同比增长4.7%，占全社会用电量的比重为12.5%；重工业用电量2978亿千瓦时，同比增长3.6%，占全社会用电量的比重为60.0%。

图2:2015年以来分月轻、重工业用电量增速情况

1—5月份，全国制造业用电量12676亿千瓦时，同比增长7.2%，增速比上年同期提高7.7个百分点。5月份，全国制造业用电量2709亿千瓦时，同比增长3.3%；制造业日均用电量87.4亿千瓦时/天，分别比上年同期和上月增加2.6亿千瓦时/天和减少3.2亿千瓦时/天。

图3： 2015年以来分月制造业日均用电量

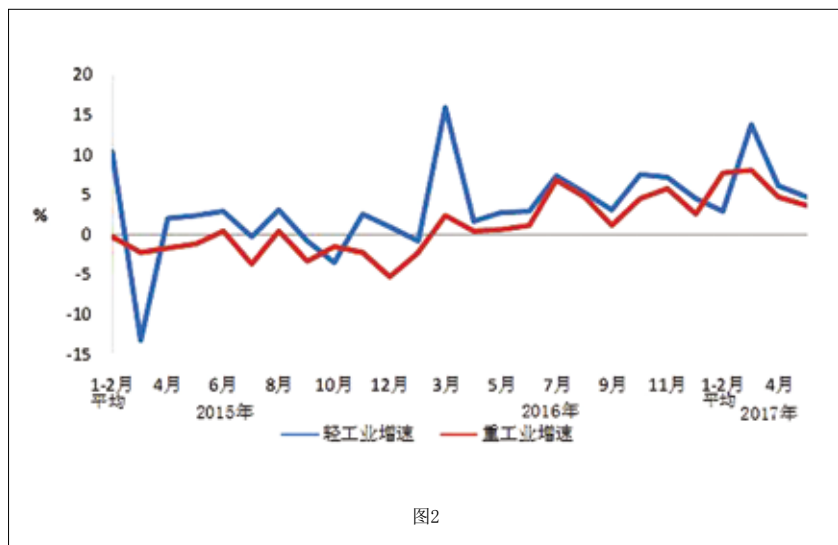


图2

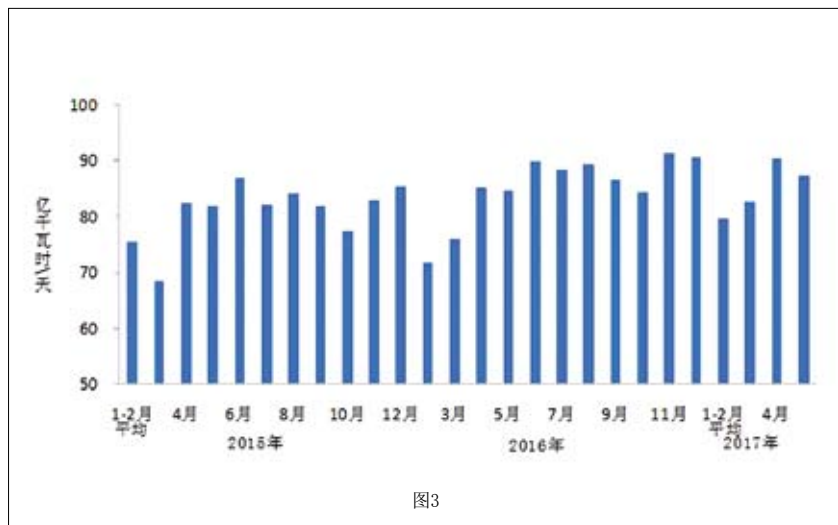


图3

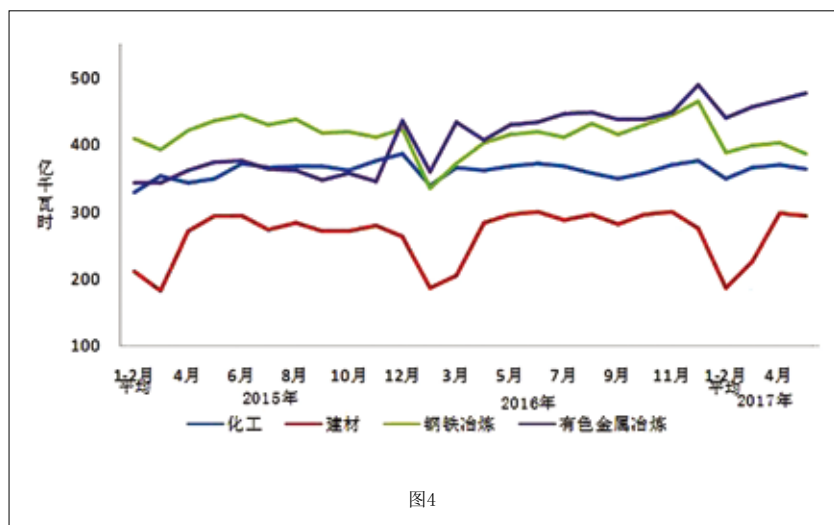


图4

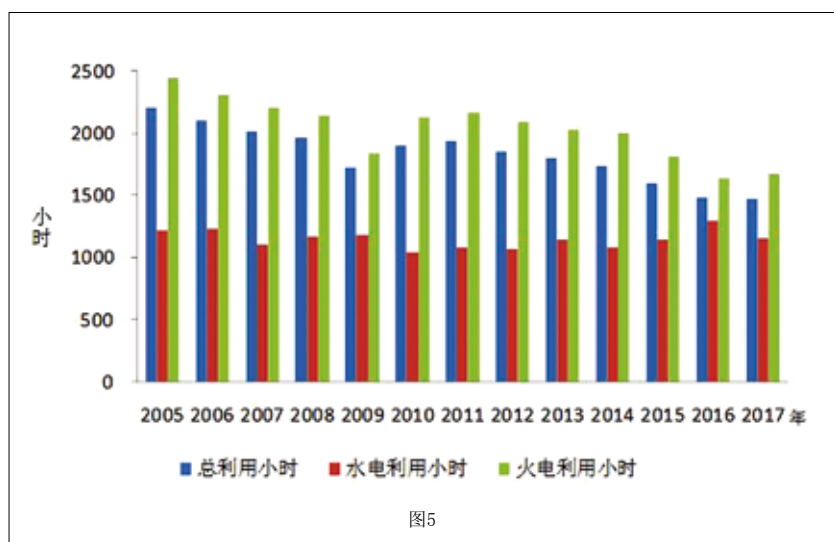


图5

三、高载能行业用电增速同比提高，建材和钢铁行业当月用电量负增长

1—5月份，化学原料制品、非金属矿物制品、黑色金属冶炼和有色金属冶炼四大高载能行业用电量合计7216亿千瓦时，同比增长6.9%，增速比上年同期提高10.5个

百分点；合计用电量占全社会用电量的比重为29.7%，对全社会用电量增长的贡献率为32.0%。其中，化工行业用电量1795亿千瓦时，同比增长3.3%，增速比上年同期回落1.1个百分点；建材行业用电量1191亿千瓦时，同比增长3.3%，增速比上年同期提高4.8个百分点；

黑色金属冶炼行业用电量1952亿千瓦时，同比增长4.2%，增速比上年同期提高14.4个百分点；有色金属冶炼行业2279亿千瓦时，同比增长14.5%，增速比上年同期提高19.5个百分点。

5月份，四大高载能行业用电量合计1520亿千瓦时，同比增长1.1%，增速比上年同期提高2.0个百分点，占全社会用电量的比重为30.6%。其中，化工行业用电量364亿千瓦时，同比增长1.2%，增速比上年同期回落4.5个百分点；建材行业用电量293亿千瓦时，同比下降0.7%，增速比上年同期回落1.5个百分点；黑色金属行业用电量385亿千瓦时，同比下降8.2%，增速比上年同期回落3.4个百分点；有色金属冶炼行业477亿千瓦时，同比增长11.3%，增速比上年同期提高14.8个百分点。

图4:2015年以来分月重点行业用电量情况

四、发电装机容量增速放缓，水电发电量同比继续负增长

截至5月底，全国6000千瓦及以上电厂装机容量16.2亿千瓦，同比增长7.3%，增速比上年同期回落4.2个百分点。其中，水电2.9亿千瓦、火电10.6亿千瓦、核电3473万千瓦、并网风电1.5亿千瓦。

1—5月份，全国规模以上电厂发电量24368亿千瓦时，同比增长6.4%，增速比上年同期提高5.5个百分点。

1—5月份，全国规模以上电厂水电发电量3570亿千瓦时，同比下降4.8%，增速比上年同期回落21.5个百分点。全国水电发电量前三位的省份为四川（920亿千瓦时）、云南（724亿千瓦时）和湖北（471亿千瓦时），其合计水电发电量占全国水电发电量的59.3%，同比分别增长7.4%、22.8%和-5.8%。

1—5月份，全国规模以上电厂火电发电量18497亿千瓦时，同比增长7.2%，增速比上年同期提高10.8个百分点。分省份看，全国除海南（-12.3%）、北京（-7.4%）、云南（-4.6%）、上海（-1.7%）和辽宁（-1.2%）火电发电量负增长，其他省份火电发电量均实现正增长，其中，增速超过20%的省份有湖南（29.8%）、青海（27.6%）、广西（26.4%）、宁夏（24.2%）和江西（21.3%），增速超过10%的省份有贵州（18.0%）、广东（17.0%）、西藏（15.1%）和福建（14.1%）。

1—5月份，全国核电发电量955亿千瓦时，同比增长21.6%，增速比上年同期回落6.3个百分点。

1—5月份，全国6000千瓦及以上风电厂发电量1286亿千瓦时，同比增长21.2%，增速比上年同期回落5.2个百分点。

五、发电设备利用小时同比微降，水电利用小时同比大幅降低

1—5月份，全国发电设备累计平均利用小时1479小时，同比降低5小时。

图5:2005年以来历年1—5月份利用小时情况

分类型看，1—5月份，全国水电设备平均利用小时为1161小时，同比降低134小时；在水电装机容量超过1000万千瓦的7个省份中，除云南外，其余省份水电设备平均利用小时同比均有不同程度降低，其中贵州、广西和湖南降幅超过

300小时，同比分别降低605、534和388小时。全国火电设备平均利用小时为1677小时，同比增加42小时；分省份看，全国共有10个省份火电利用小时数超过全国平均水平，其中，江苏、河北和山东火电设备平均利用小时数超过2000小时，而云南和西藏火电利用小时数分别为543和54小时；与上年同期相比，全国共有20个省份火电利用小时数同比增加，其中湖南和江西同比增加超过200小时，福建、广东、陕西、青海、浙江、宁夏和贵州同比增加超过100小时；而海南、北京和重庆同比降低超过100小时，分别降低239、132和105小时。全国核电设备平均利用小时2816小时，同比增加62小时。全国风电设备平均利用小时852小时，同比增加59小时。

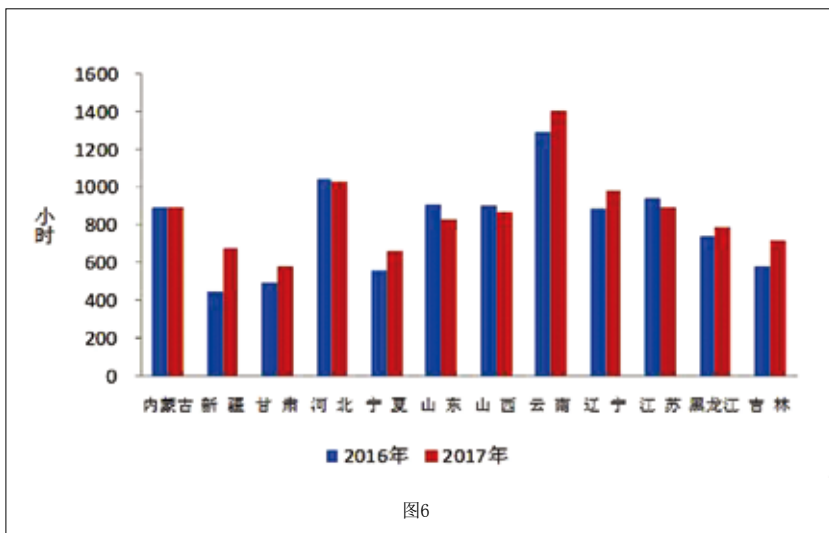


图6

图6: :1-5月份风电装机较多省份风电设备利用小时

六、全国跨区、跨省送出电量同比增长

1-5月份,全国跨区送电完成1306亿千瓦时,同比增长9.7%。其中,华北送华中(特高压)23亿千瓦时,同比下降27.7%;华北送华东63亿千瓦时,同比下降3.0%;东北送华北89亿千瓦时,同比增长19.0%;华中送华东86亿千瓦时,同比下降19.4%;华中送南方81亿千瓦时,同比下降4.0%;西北送华北和华中合计399亿千瓦时,同比增长10.0%;西南送华东240亿千瓦时,同比增长2.7%。

1-5月份,全国各省送出电量合计3843亿千瓦时,同比增长8.6%。其中,内蒙古送出电量589亿千瓦时,同比增长9.1%;云南送出电量443亿千瓦时,同比增长37.5%;山西送出电量316亿千瓦时,同比增长10.6%;四川送出电量308亿千瓦时,同比增长5.0%;湖北送出电量250亿千瓦时,同比下降7.9%;安徽送出电量216亿千瓦时,同比下降0.2%;贵州送出电量200亿千瓦时,同比下降32.8%;宁夏送出电量190亿千瓦时,同比增长47.6%;新疆送出电量189亿千瓦时,同比增长28.4%;河北

送出电量184亿千瓦时,同比增长4.1%;陕西送出电量160亿千瓦时,同比增长21.1%。

5月份,全国跨区送电完成298亿千瓦时,同比增长14.1%。其中,华北送华东14亿千瓦时,同比增长25.6%;东北送华北17亿千瓦时,同比增长626.2%;华中送华东31亿千瓦时,同比下降13.6%;华中送南方23亿千瓦时,同比下降2.9%;西北送华北和华中合计84亿千瓦时,同比增长17.3%;西南送华东61亿千瓦时,同比下降13.1%。

5月份,全国各省送出电量合计864亿千瓦时,同比增长10.1%。其中,内蒙古送出电量136亿千瓦时,同比增长9.0%;山西送出电量73亿千瓦时,同比增长28.8%;四川送出电量73亿千瓦时,同比下降11.5%;湖北送出电量71亿千瓦时,同比下降7.5%;贵州送出电量60亿千瓦时,同比下降12.1%;宁夏送出电量47亿千瓦时,同比增长66.6%;安徽送出电量41亿千瓦时,同比增长23.2%;新疆送出电量39亿千瓦时,同比增长58.3%;河北送出电量38亿千瓦时,同比下降2.6%。

七、火电新增规模同比减少

1-5月份,全国基建新增发电

生产能力3575万千瓦,比上年同期少投产627万千瓦。其中:水电446万千瓦、火电1330万千瓦、核电109万千瓦,风电522万千瓦,水电和风电分别比上年同期多投产125和74万千瓦,火电和核电分别比上年同期少投产1095和109万千瓦。

八、火电完成投资同比下降,电网完成投资同比增长

1-5月份,全国主要发电企业电源工程完成投资767亿元,同比下降15.1%。其中,水电168亿元,同比下降5.8%;火电262亿元,同比下降4.3%;核电126亿元,同比下降25.1%;风电142亿元,同比下降25.5%。水电、核电、风电等清洁能源完成投资占电源完成投资的65.9%,比上年同期回落3.8个百分点。

1-5月份,全国电网工程完成投资1794亿元,同比增长9.5%。 

5月份山东省电力运行情况

一、全省发电情况

截至5月底，全省发电装机总容量达到11150万千瓦，年内新增207万千瓦。其中，省调公用电厂装机5532万千瓦，地调公用电厂装机1172万千瓦，自备电厂装机3559万千瓦（含孤网运行的电厂1872万千瓦），风电装机879万千瓦。光伏装机553万千瓦。跨省区受电容量950万千瓦。

5月份，全省发电量完成413.3亿千瓦时，同比增长3.7%。其中，省调公用电厂发电量211.3亿千瓦时，增长3.6%；地调公用电厂发电量24.2亿千瓦时，下降9.8%；企业自备电厂发电量160.7亿千瓦时，增长4.97%；风电发电量17.1亿千瓦时，增长17.0%。光伏发电量5.2亿千瓦时，增长102.3%。

1—5月份，全省发电量累计完成2025.6亿千瓦时，同比增长7.2%。其中，省调公用电厂发电量1024.7亿千瓦时，增长3.1%；地调公用电厂发电量142.2亿千瓦时，增长4.1%；企业自备电厂发电量785.9亿千瓦时，增长13.8%；风电

发电量72.6亿千瓦时，增长6.9%。光伏发电量19.0亿千瓦时，增长134.6%。

二、全社会用电情况

5月份，全省全社会用电量462.6亿千瓦时，同比增长4.8%。其中，第一产业用电量10.1亿千瓦时，下降4.1%；第二产业用电量378.6亿千瓦时，增长3.7%；第三产业用电量33.9亿千瓦时，增长11.4%；城乡居民生活用电量40.0亿千瓦时，增长12.3%。

1—5月份，全省全社会用电量2257.0亿千瓦时，同比增长7.7%。其中，第一产业用电量41.5亿千瓦时，增长4.1%；第二产业用电量1762.9亿千瓦时，增长7.7%；第三产业用电量210.6亿千瓦时，增长9.3%；城乡居民生活用电量242.1亿千瓦时，增长7.2%。一产、二产、三产和居民生活用电的比重分别为1.8%、78.1%、9.3%和10.7%。

三、外电入鲁情况

5月份，山东从西北、华北电网受电51.2亿千瓦时，同比增长

15.0%。其中，银东直流送山东27.4亿千瓦时，下降3.0%；华北送山东23.8亿千瓦时，增长32.7%。

1—5月份，山东从西北、华北电网受电238.7亿千瓦时，同比增长12.7%。其中，银东直流送山东122.9亿千瓦时，增长2.2%；华北送山东115.8亿千瓦时，增长26.5%。

四、电力供需形势

5月份，全省省调最高负荷4945万千瓦（5月31日）。

1—5月份，全省省调最高负荷5241万千瓦（2月21日），5月份全省电力供需平衡，未安排有序用电。

五、电煤情况

截至5月底，全省主要省调燃煤电厂电煤库存约804.4万吨，可用天数平均约为30.1天。其中，华能316.5万吨左右，可用32.0天；华电228.5万吨左右，可用24.7天；国电129.2万吨左右，可用28.4天；大唐71.8万吨左右，可用38.7天。

电力界

省教育厅与协会共商校企合作事宜

5月15日,山东省教育厅学生就业创业教育咨询中心主任马跃、山东城市建设职业学院继续教育学院院长顾琦、山东装配式建筑职教联盟副秘书长李海全,到协会商讨校企合作事宜,协会副会长徐震、秘书长李婷等相关部门负责人会见了来访客人。

山东省电力企业协会与山东城市建设职业学院开展的“就业订单班”校企合作模式,为解决我省日益严峻的就业难题,提供了学习典范。双方共同表示,应以“就业订单班”合作模式为起点,不断提升校企合作层次,由就业培养逐步过度到专项实训、行业拓展,采取“1+1+N”合作模式,提升学生专业实操水平,通过



产业输出,人才输送,双向引导,建设好就业合作平台,帮助学生走好职业生涯中的第一步。

(岳红磊) 

2017年第三期售电专题培训暨电力交易模拟演练培训圆满落幕

前言:根据山东省政府的部署和要求,经山东能源监管办和省直有关部门、电网企业、交易中心的积极组织,在广大电力企业、电力用户和售电企业的共同努力下,山东省2017年年度双边交易于近日完成申报。初步统计,山东省共申报年度双边交易电量617亿千瓦时。随着长协结果的出炉,月度竞价即将启动。

山东省电力企业协会售电专业委员会根据部分电力市场主体仍缺乏实际操作经验、对竞价规则及模式不

够了解等情况,在总结前两期专题培训基础上,于5月25日—27日组织召开2017年第三期售电专题培训暨电力交易模拟演练培训班。

本次培训特邀华北电力大学教授、博士生导师、华北电力大学能源研究所所长董军、华北电力大学经济与管理学院教授黄辉莅临讲解。通过理论讲解,配合一人一机仿真模拟操作,经过6回合的交易模拟练习,进一步培养一线专业交易人员,提高学员经营分析能力和业务水平,保障在今后电力交易中及时调整经营决策实现利益最大化。来自省内发电、供电、售电企业、工业企业(园区)、大用户等电力交易相关负责人参加了培训。

通过电力交易模拟演练培训,学员们进一步掌握报价管理、合同管理、结算管理、信息发布等交易基本工作,强化市场决策分析能力,山东省电力企业协会售电专业委员会也将实时跟踪月度竞价相关信息,帮助售电公司熟悉交易模式,为电力市场健康稳定运行保驾护航。

(孔李洁) 



李婷秘书长到丰阳镇走访慰问困难群众



5月26日上午，山东省电力企业协会秘书长李婷陪同山东能源监管办党组成员、副专员左卫华到丰阳镇金鹤庄村开展“关爱留守儿童，帮扶困难群众”主题活动。

本次走访慰问为金鹤庄小学送去了爱心助学款和

书包、文具、图书、衣物等学习、生活用品，并为孩子们进行了用电安全教育，鼓励他们好好学习，尽快成长，为祖国建设贡献自己的力量。随后，一行人员一起观看了迎六一文艺汇演节目，陪孩子们度过了一个丰富、愉快的节日。

随后，李婷秘书长陪同左卫华专员到村中调研精准扶贫和第一书记工作，走访慰问了1名建国初期老党员和3名残疾困难群众。左卫华指出，选派第一书记到村任职是省委、省政府交给我们的一项光荣而艰巨的任务，任职第一书记必须踏踏实实深入了解村情、民情，结合地方政府和村里的规划，制定切实可行的帮扶办法，带领群众早日实现脱贫致富。

(岳红磊) 

协会组织评审华润电力华东大区新能源运维公司风电场应急预案

5月31日，山东省电力企业协会组织召开华润电力华东大区新能源运维公司所属8家风电场应急预案评审会。

评审会上，华润华东大区新能源运维公司EHS部副总经理方占峰对华润电力华东大区安全生产工作做了简要介绍，EHS办公室副主任丁洋向专家组汇报了公司组织架构，及应急预案编制情况。评审专家根据《电力企业应急预案管理办法》、《电力企业应急预案评审与备案细则》等相关文件要求，从预案的合法性、完整性、针对性、实用性等方面进行了认真、细致地审查，对预案中涉及的编制依据、风险评估、应急响应、现场处置方案等内容进行了深入讨论并提出了建设性的意见和建议。

会上，评审专家组一致认为华润电力华东大区新能源运维公司所属风电场的应急预案基本符合电力企业应急预案编制要求，并形成了评审意见。根据评审意见，华润电力华东大区新能源运维公司各风电场将结合公司实际情况，对应急预案材料进行修改完善后，将应急预案备案材料分别报于当地安全生产监督管理部门或电力主管部门备案，报备情况抄送山东能源监管办。

下一步，协会将继续组织开展应急预案评审、应急能力评估工作，加强企业应急预案管理水平，落实企业安全生产主体责任，降低事故风险，确保安全生产工作有序进行。

(刘振振) 

2017年（第三届）山东省电力职工技术成果奖答辩会举办

6月14日，山东省电力企业协会在国网山东经济技术研究院召开2017年（第三届）山东省电力职工技术成果奖答辩会。山东省电力企业协会秘书长李婷，国网山东经济技术研究院副院长吴健出席启动仪式。

李婷指出，2017年（第三届）山东省电力职工技术成果奖评审坚持科学、规范、公开、公正、公平的原则，综合考虑申报项目的原创性、深度性，技术成果应用所产生的经济效益、社会效益等因素，突出评审内容的创新性、先进性以及对职工技术创新的引导导向作用，下一步，协会将借助技术成果奖的丰硕成果，加强技术成果的实际效益转换，提高电力行业创新驱动能



力，进一步增强生产积极性，效率可靠性，应用持续性，助力电力产业发展。

吴健表示，山东省电力企业协会认真贯彻落实国家创新驱动发展战略，扎实开展创新创效工作，积极构建以电力企业为创新主体、激发全员创新活力的新格局。职工技术成果是广大电力企业积极贯彻“大众创业万众创新”理念所结的累累硕果，经研院将为参加答辩的各个单位做好各项服务，努力营造良好氛围，为交流学习创造良好条件。

本届山东电力职工技术成果奖共收到申报材料328份，经单位推荐、专家初评、复评，现共有114个项目入围答辩环节。答辩采用“10+5”评审模式，从申报项目的创新性、先进性、适用性、实施效果、经济效益及答辩质量等方面进行综合评审。

参答人员别具匠心在答辩环节各出奇招，动画演示、仿真模拟演练、实物展示等精彩纷呈，不仅丰富了答辩内容，而且将创新理念和实际生产相结合，实现了创新成果的转换。

（陈冬颖）

李婷秘书长当选山东省电能替代促进会副理事长

为全面推进山东省电能替代，建设绿色山东、生态山东，6月16日，由国网山东省电力公司联合山东省电力企业协会、山东省科学院、山东大学等12家单位发起成立的山东省电能替代促进会成立大会在济南召开。

会上，山东省民政厅社会组织管理处江峰处长宣读了促进会成立批复文件，山东省经信委、省民政厅等有关部门领导同志共同为促进会成立揭牌。全体会员审议并表决通过《促进会章程》草案、《促进会自律公约》等重要相关议程。会议选举产生第一届理事会成

员，协会秘书长李婷当选促进会副理事长。

促进会现有会员单位118家，涵盖能源供应商、能源服务商、设备制造企业、科研机构、高校、投融资机构等多个领域，将在电能替代领域持续发挥纽带作用，深入了解会员需求，及时分享市场潜力信息，最大程度实现电力行业及上下游各相关方的资源共享和互利互惠，推动商业模式创新和产品升级。

（付小洋）

电源线路故障造成主变跳闸技术分析

文/尚 鹏 田中强 吕晓明 任 凤 丁 扬 高春杰

摘要:

本文从一起110kV线路故障引起主变压器高后备保护动作,造成高、低压两侧开关跳闸入手,本着三不放过的原则,根据线路故障前后象征和保护动作信息,分析保护动作行为,找出线路故障过程中发展变化趋势,最后确定保护动作正确、开关跳闸正常。

关键词:

线路故障变化 保护动作行为 正确综合判断

引言

电力系统在运行中,由于发生故障或不正常工作情况,都可能引起系统事故,如不能及时有效地控制,事故可能会发展扩大,带来灾难性后果。因此,在系统发生故障或不正常工作情况时,要求继电保护装置必须安全、可靠、灵敏、迅速、选择性的动作,将事故限制在最小范围内。安全性与可靠性是对继电保护装置最根本的要求。安全性指的是继电保护在不需要它动作时可靠不动作,即不发生误动作。可靠性指的是继电保护在需要它动作时能可靠动作,即不发生拒绝动作。因此,分析继电保护是否正确动作,掌握继电保护运行工况,对保证电力系统安全稳定运行至关重要。下面就A变电站(以下简称A站)一起110kV电源进线故障引起负荷侧主变压器高后备保护动作,造成高、低压两侧开关跳闸是否正确进行分析。

1.A站主接线方式

A站主接线方式如图一所示。

2.故障前,A站运行方式

110kV A站高压侧为扩大内桥接线,110kV A1线(以下简称A1线)、110kV A2线(以下简称A2线)为进线电源,均由220kV B变电站(以下简称B站)不同母线供电。A站A1线带110kV I 母线、#1主变运行,A2线带110kV II 母线、#2主变、#3主变运行,110kV I 分段4710A开关热备用,10kV I、II、III段母线分列运行,故障前全站负荷共31.8MW,其中#1主变11.0 MW。

3.故障时,开关跳闸情况及保护动作行为分析

3.1 2015年10月1日8:20,A站A1线4711开关、#1主变低压侧47001开关跳闸,10kV I 母线失压。现场检查发现A站#1主变高压侧后备保护零序过压动作出口,A1线线路侧B相PT二次电压为0V(且A1线线路侧带电显示器B相也显示无电),#1主变保护动作报告及故障录波如图二所示。

图二,A站#1主变保护动作报

告及故障录波

3.2 检查A站#1主变高后备零序过压定值为150V与定值单相相符,保护装置实际动作值为154.9V,波形图上出现的最大零序电压值大约为170V左右,已达到零序过压定值,保护动作出口跳开#1主变高、低压两侧开关。

3.3 对A站#1主变录波图进行详细分析后发现如下现象:

$$\begin{aligned}\dot{U}_{ab} &\approx 0 \\ \dot{I}_b &\approx 0 \\ \dot{U}_{bc} &= -\dot{U}_{ca} \\ \dot{I}_o &= 0\end{aligned}$$

3.4 对电源侧B站A1线路故障录波图分析,如图三所示,发现如下现象:

$$\begin{aligned}\dot{U}_o &= 0 \\ \dot{I}_o &= 0\end{aligned}$$

各相电压为规则正弦波,无畸变。

3.5 对A1线路巡视检查发现A1线接近B变电站侧B相断线。

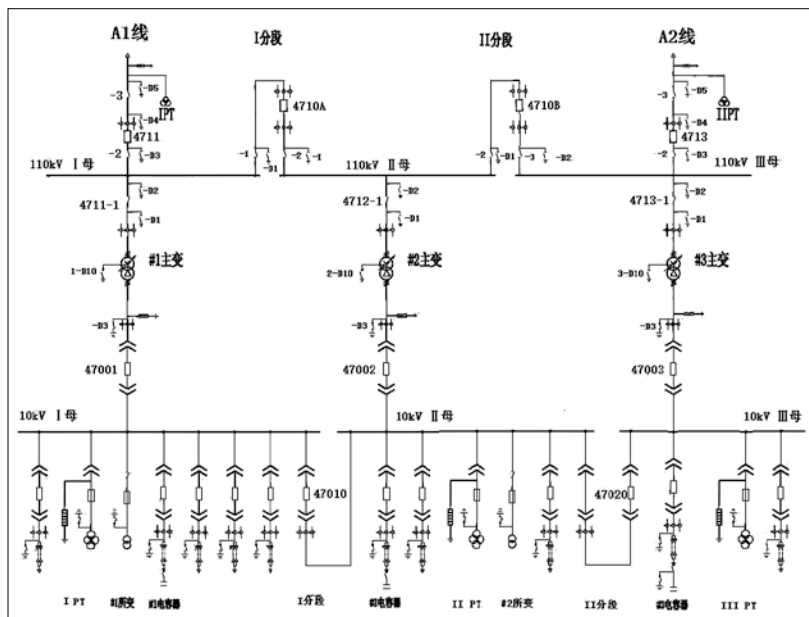
4.从以上情况分析判断,得出如下结论

4.1 A1线B相断线后断口至B变电站区间未发生短路或接地(因B站侧波形显示无零序电压及电流)。

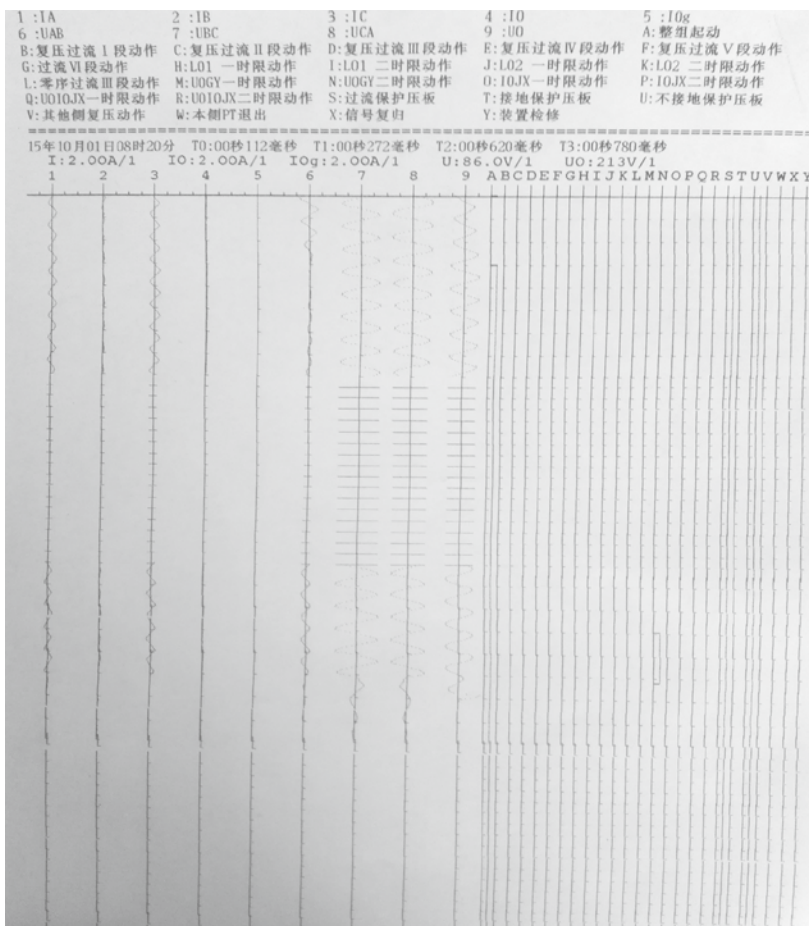
4.2 A1线B相断线后断口至A站侧未发生接地(因A站侧波形显示无零序电流)。

4.3 A1线B相断线后断口至A站侧极有可能发生了A、B相短路。(因A站侧 $\dot{U}_{ab} \approx 0$,且 $\dot{U}_{bc} = -\dot{U}_{ca}$)。

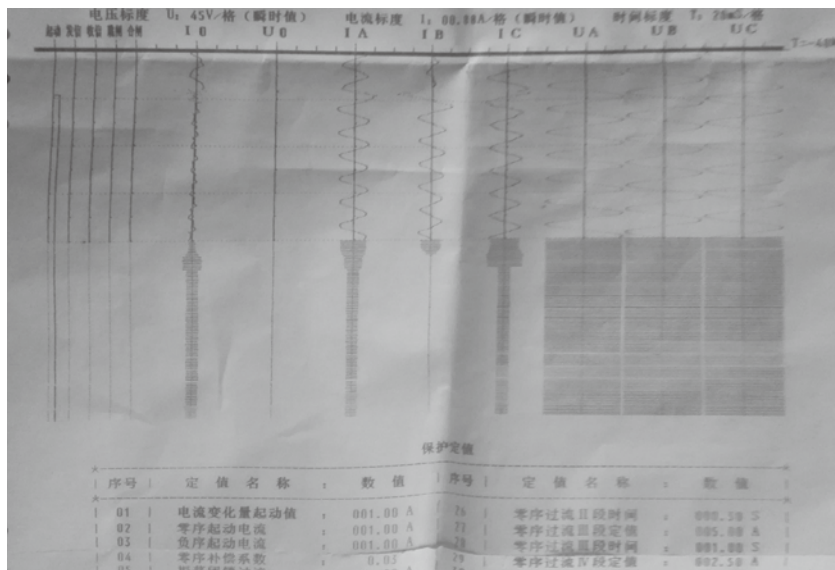
图四是A1线B相断线后断口至A站侧A、B相又短路时的简化电路:



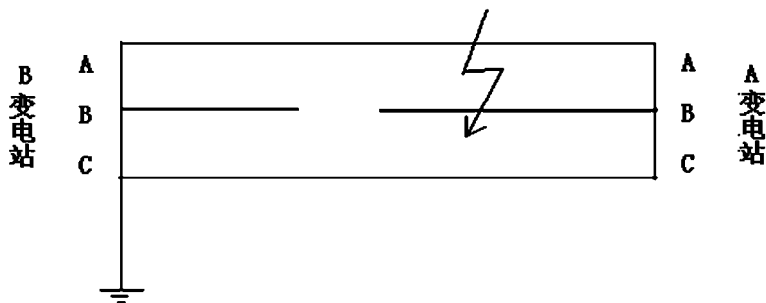
图一 A站主接线方式



图二 A站#1主变保护动作报告及故障录波



图三 B站 A1线保护录波图



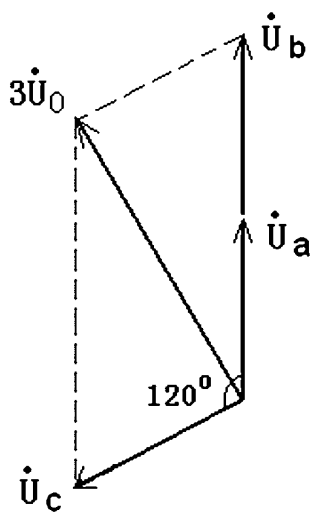
图四 B相断线后A、B相短路简化电路

断口至A站侧A、B相短路时，A站A、B相电压大小相等、方向一致，且不会在系统中产生明显故障电流，二次向量图如图五所示，进行计算验证如下：

B相断线后A、B相又短路时，电压互感器二次辅助绕组开口三角电压值（即保护测量值）：

$$\begin{aligned}
 (3U_0)^2 &= U_c^2 + (U_a + U_b)^2 - 2U_c(U_a + U_b)\cos 60^\circ \\
 &= U_c^2 + (2U_a)^2 - 4U_c^2 \times 0.5 \\
 &= 5U_c^2 - 2U_c^2 \\
 &= 3U_c^2
 \end{aligned}$$

因电压互感器二次开口三角辅



图四 B相断线后A、B相短路简化电路

助绕组每相电压为100V，

$$\begin{aligned}
 \text{所以 } 3U_0 &= \sqrt{3} \times U_c = 1.732 \times 100 \\
 &= 173.2(\text{V})
 \end{aligned}$$

从以上计算得知，若B相断口至A站侧A、B相短路，电压互感器二次辅助绕组开口三角电压为173.2V与波形图电压170V接近，达到了保护动作值，保护动作行为正确。反之若A1线仅发生B相断线故障，二次辅助绕组开口三角电压应为100V，并不足以使主变零序过压保护启动。

5. 结论

通过对跳闸开关、保护动作行为、相关波形进行定性和定量的分析，可以判断A站#1主变零序过压保护动作原因为：A1线断线后非电源侧（A站侧）断线相与健全相短路致主变中性点位移，零序电压达到启动值，保护动作行为正确。

作者简介：

尚 鹏（1986），男，工程师，从事继电保护管理工作。

田中强（1963），男，高级技师，从事变电运维技术管理工作。

吕晓明（1964），男，高级技师，从事变电运维管理工作。

任 凤（1971），女，高级技师，从事变电运维管理工作。

丁 扬（1979），男，技师，从事变电运维管理工作。

高春杰（1986），女，工程师，从事变电运维管理工作。



山东省电力行业团工委召开团青工作经验交流座谈会

6月9日，山东省电力行业团青工作经验交流座谈会暨第三届“山东电力行业十大杰出青年”颁奖典礼在济南隆重召开。国家能源局山东监管办公室综合处兼资质处处长刘伟、共青团山东省委城市青年发展部主任冯维会、山东省电力企业协会秘书长、电力行业团工委书记李婷出席会议并讲话。华能山东发电有限公司、大唐山东发电有限公司、国家电投山东分公司、山东电力工程咨询院有限公司等电力企业团青工作负责人参加了本次座谈会。

会议表彰了第三届“山东电力行业十大杰出青年”、2016年度山东省电力行业五四优秀集体和个人；颁发了山东省青年文明号和2016年度电力行业安全生产示范岗奖牌。各电力企业团青工作负责人以“凝聚青年、服务大局”为主题，分别介绍了企业总体概况，及团青工作发展布局，并开展了“青年之家”、“名师讲堂”、“奔跑吧共青团”等具有时代特色的团青工作活动，进一步帮助青年职工及时调整工作心态，丰富业余生活，指导青年职工规划职业路线，将企业文化深深植

根于青年工作热情之中。

李婷总结了山东省电力行业团工委2016年主要工作情况，部署了2017年重点工作。新的一年，山东省电力行业团工委将全面贯彻落实共青团山东省委和山东能源监管办党组的各项决策部署，推进青年文明工程，引导广大团员青年立足岗位建功立业，广泛开展形式多样的青年文化活动，坚持围绕中心、服务大局努力为推动全省电力行业科学发展贡献力量。

冯维会对山东省电力行业团工委开展的各项工作的表示高度赞赏，他指出，团工委作为凝聚广大电力青年的平台，充分调动了电力青年职工积极性，以快节奏、有激情、在状态的工作面貌完成团青的各项工作。他表示，要进一步打造团青工作精品工程，把握青年发展脉搏，在电力行业新形势下，要把握好青年发展方向，树立青年典型，以团青工作为载体，开创电力行业发展新局面。

(岳红磊) 



华电山东公司团委从严治团 “学”在深入 “做”在实处

截至6月底，组织宣讲会、报告会、培训班场次23次，团员参与率95%以上，团员撰写心得体会共计1200多篇，开展志愿服务41次……在报送的“一学一做”教育实践进展情况一览表上，记满了华电山东公司团委半年来落实从严治团的“学”“做”情况。

在“学习总书记讲话 做合格共青团员”教育实践中，华电山东公司团委围绕上级团组织工作部署，召开启动会，对“一学一做”教育实践做出了具体安排和部署，制定教育实践的教育实践工作方案、任务清单、学习清单和工作报告表，明晰了工作流程、重点及要求。所属10个基层团委和1个团总支全部召开启动会，结合实际印发工作方案，确保“学”得深入、“做”得扎实。

在“一学”的理论课上，该公司团委坚持把理想信念教育挺在前面，明确深入学习习近平总书记系列重要讲话精神和治国理政新理念新思想新战略、团章团史和团内相关文件以及集团公司《转型发展十五解》和山东公司《提质增效，转型升级》形势任务宣教读本三项学习重点内容。基层团支部结合自身实际创新形式开展自学，线上通过微信平台推送团章、团史和团的相关文件；线下团课等形式，开展自学。同时，充分运用新媒体技术，对团支部开展的“一学一做”特色活动进行跟拍，利用QQ群和微信进行分享展示；创新开展手抄团章30天活动，运用“互联网+团建”模式创建了一个全新的微信交流群，每天定期安排当天需要抄写的团章学习内容，并于

当天下午进行手抄团章图片评比活动，激发了广大团员学习的热情。

在主题团课环节，采用“视频转播+微信上墙互动+手机APP直播”的“互联网+”形式，同时向山东公司本部、各基层单位和系统外进行直播，团员青年可以通过扫描二维码即时参与“微信上墙”互动，对优秀青年典型进行点赞评论、互动提问，未能到场观看的团员青年则可以通过手机直播APP在线观看。在团干部讲课的基础上，邀请党委书记、专家为团员讲授团课，截至6月底，授团课的团干部数量为74人、比例为100%，团课场次76场。

在“一做”实践课上，整合区域各单位志愿服务力量，组建了华电山东“度度关爱”志愿服务总队，所属11个基层团组织均成立分队，并建立了志愿服务网络管理平台，实行项目的申报、审核制，网络在线统计团员参加志愿服务的时长，实现了志愿服务项目和志愿者服务情况的统一管理。在雷锋月、“六一”儿童节、节能宣传周等期间，广大志愿者集中开展安全用电、用热、环保知识宣讲、守护城市文明、关爱留守儿童等志愿服务活动。此外，还将青春建功作为“做”的重点来抓，组织团员围绕企业安全生产、节能环保、精益管理等重点工作，开展急难险重任务突击、安全节能知识宣贯、供热客户服务、青年技能培训等活动，青年在集团公司创新创意大赛、“金点子”征集、QC、技能大赛等活动中尽展“锋”芒。



华电国际十里泉发电厂“三字诀”助力团青工作驶入“快车道”

今年以来，华电国际十里泉发电厂以服务团青为主线，加大青年培养力度，念好团青发展“三字诀”，着力提升青工综合素养，搭建团青成长成才舞台。

“抓”字为先。该厂团委紧抓青工思想建设，通过组织收看山东公司团委“一学一做”教育实践主题团课，聆听优秀青年的成长故事，鼓励青工学习先进团青，立足岗位成长成才，坚定勇担重任、建功立业的决心。严格“三会两制一课”，引导团员增强使命感和责任感，不断提升青工团性修养。利用微信、QQ等新媒体开展青春畅谈，团员青年思考自己成长所处的阶段，审思自己的成长，查找存在的不足，记录成长历程与心得。

“促”字入手。以培养复合人才为抓手，通过现场培训、生产知识竞赛、技术比武等针对性培训及比武活动，夯实青工理论与实践基础，提升团青业务技能。创新培训手段，利用佳腾积分制培训系统、微信公众号、微信群等媒体积极拓展团青培养平台，加大技能知识传播、交流的力度和广度，为青工成才营造良好氛围。

“搭”字为辅。该厂将提升青工创新意识、创新能力作为重要因素来抓，引导团青立足现场积极开展“五小活动”、“修旧利废”、“QC小组活动”，不断推进青工创新能力。组织成立青春创新创效团队，围绕企业提质增效、转型发展，积极开展创新创效活动，取得良好效果。 

唱响青春主旋律

大唐黄岛发电有限责任公司

五四青年节，是属于我们青年人的节日；在这个节日里，大唐黄岛发电有限责任公司开展了丰富多彩的团青活动。

设备部团支部：五四青年节，岗位做贡献。设备部全体团员用实际行动来过节。调试、接线、送电，每一个阀门、每一个接点、每一条电缆，洒满了汗水，充满了智慧，团员青年们把汗水当成舞动的音符，把青春当成奏响的乐器。我青春，我奋斗，奋战5A修，精品我来建。我们没有豪言壮语，我们只有热血奋斗！

发电部团支部：青春奉献正当时，敢为敢做敢创造。5月3日上午，发电团支部在三期运行集控室开展青春奉献5A修，重温入团誓词活动。当前，公司5A修正全面展开，安全生产、单机保电、配煤掺烧、抢发电量任务依然艰巨，在2017年五四青年节到来之际，发电团支部团员青年结合岗位建功，励志奉献5A修，为精品检修工程打造，为公司各项任务目标圆满实现再次注入新动力。

管理团支部：开展“迎五四、唱团歌”主题活动。齐唱《共



青团之歌》，激励与引导广大青年团员们立足本职工作，严格要求自己，为推动公司经营管理工作，服务于公司5号机A修奉献自己的青春和热情。

火红的青春正旺盛，拼搏奉献在大唐。让我们行青年所当行，乐人生所当乐，胸怀长远，立足当下，擎起青春的火炬，吹响激情的号角，高举奉献的旗帜，与大唐共奋进！

(张春艳) 电力系



大唐鲁北发电有限责任公司

为了迎接“五四”青年节的到来，鲁北发电公司团委以“扮靓鲁北 爱护家园”为主题，组织20余名团员青年开展了志愿服务活动。

在该公司职工阅览中心、职工体育活动中心、职工健身中心，团员青年们扫地、拖地、擦拭健身器材、整理书籍的身影处处可见，他们以一颗青春的炽热之心爱厂如家，用热情和汗水美化环境、爱护鲁北，为营造干净美丽、积极向上的厂区氛围贡献了一份力量！

(吴征) 电力系

大唐滨州发电有限公司

5月3日，滨州发电公司组织召开青年员工座谈会暨劳模先进事迹宣讲会，邀请曾荣获省公司劳动模范、集团公司青年突击队、集团公司巾帼建功示范岗的先进

个人和优秀班组代表从不同角度讲述了扎根一线、爱岗敬业、团结奋进的先进事迹，用实际行动生动诠释了“爱岗敬业、争创一流，艰苦奋斗、勇于创新，淡泊名利、甘于奉献”的劳模精神，引导广大青年员工立足岗位、青春建功，做有理想、有道德、有文化、有纪律、有健康体魄的“五有”青年。与会年青干部逐一发言，结合自身实际，围绕做一名合格团员谈所思所感，交流青春感悟，抒发为滨电辉煌事业贡献青春力量的人生理想，充分展示了滨电青年有梦想、有朝气、敢担当、讲奉献的良好精神风貌，充分发挥生力军和突击队作用。

与此同时，该公司利用团员青年微信群、qq群等新型宣传媒体作用，转发《习近平总书记写给青年的一封信》，实现“五四”精神宣扬全覆盖。利用公告栏，张贴《唱响青春主旋律 彰显滨电正能量》倡议书，倡导青年立志成才，建功滨电。通过多角度全方位的宣传，使青年员工深刻认识到要继承和发扬“五四”光荣传统，崇尚劳模、争当劳模，牢固树立正确的人生观和价值观，积极向身边的榜样学习，牢记使命，认真履责，脚踏实地，勇于创新，为滨电的发展奉献自己的青春力量。

此外，该公司“青年突击队”以“保安全、保大干、保质量、创效益”为口号，组织公司青年职工奋战在检修的现场，以高昂的热情和认真的学习态度全情投入，用实际行动积极践行“大唐精神”，让青春在奋斗中展现美丽，为1号机组检修贡献自己青春的力量！

(肖亚峰) 电力系

检修运营公司

进入五月，由检修运营公司承揽的黄岛项目5号机组A级检修工作和滨州项目1号机组检修工作正在紧张有序进行。该公司团委积极组织团员青年奋战检修现场，服务检修工作，以特别的方式迎接“五四”青年节的到来，以实际行动为检修安全、质量、文明生产保驾护航。



为动员广大青年员工奋战精品检修工程，该公司团委在检修项目中开展了“青年突击队”授旗仪式，突击队员面向团旗重温了入团誓词，决心在检修工作中充分发挥先锋模范作用和后备军作用，以实际行动为“五四”青年节献礼。

实际检修工作中，该公司“青年突击队”队员们充分展现“急难险重争先锋，攻坚克难竞一流”的青年突击队精神，勇挑重担、敢打硬仗、迎难而上、热情高涨，活跃在机组检修现场的各个角落，先后完成黄岛发电公司5号机组凝结水泵回装、暖风器至除氧器阀门更换、低压电动机大修等53项标准检修任务，完成滨州发电公司1号机组给煤机检修、密封风机检修、锅炉本体吹灰器检修等11项标准检修任务。检修过程中青年突击

队不断加强检修全过程质量管控，确保检修工艺标准达标，受到业主单位的认可。

该公司团委还组织青年团员积极参与到黄岛项目5号机组A级检修现场服务，对现场锅炉零米、汽机房零米，汽机房13.7米平台主通道围栏进行清洁，展现团员青年优良作风，提升大修现场文明生产水平。

此外，“五四”青年节之际，该公司团委还组织开展了“为青春喝彩、奋战全面提升”为主题的H5宣传活动，鼓励青年员工运用新媒体语言、技术展现企业青年员工在企业全面提升、奋战检修工作中的亮点工作和感人事迹，体现青年员工在检修工作中特别尽责任、特别能吃苦、特别能战斗、特别能奉献、特别能攻关的精神风貌，取得了良好效果，鼓舞了青年员工士气，宣传了青年员工敢打敢拼的企业生力军形象！

(检宣) 



大唐山东烟台电力开发有限公司

为纪念建团95周年暨“五四”爱国运动98周年，5月3日，烟台电力公司组织开展了“全面提升，青年先行”主题团日活动。

活动紧扣“全面提升年”目标和“学习总书记讲话 做合格共青团员”教育实践要求，开展了“不忘初心跟党走”重温入团誓词活动，全体团员青年面向团旗庄严宣誓，发出青春誓言；对2016年度烟台电力公司

“号、手、岗、队”进行命名和表彰，展现团员青年良好的精神状态和时代风貌；开展了《怎样做一名合格团员》主题团课和知识答题活动，对“团旗、团徽、团歌、团员证、入团誓词”的来历和历史意义进行了讲解，让青年员工进一步了解和掌握了共青团的基础知识及团的光荣的历史。同时开展了“学习习总书记讲话，做合格共青团员”交流座谈活动，团员青年结合岗位实际，各自从不同的岗位和个人角度出发，提出工作、生活中遇到的问题或困惑、工作改进的建议措施，对工作中的好经验、好思路、好做法和工作心得进行了分享。

系列活动的开展，增进了公司团员青年之间的沟通与交流，提升了团组织在青年队伍中的凝聚力和影响力，强化了团员青年的自豪感和使命感，牢固树立了团员青年的政治意识、大局意识、核心意识、看齐意识，团员青年们表示要以奋发学习、努力工作的实际行动，在烟电这个大舞台上发挥自己的聪明才智，为公司发展贡献力量！

（侯力群）



东平风电场

在五四青年节之际，为丰富员工生活，激发广大青年同志奋勇拼搏、以厂为家的责任感和使命感，山东

清洁能源公司东平风电场举行了一系列青年活动，纪念“五四”运动98周年。

清晨，迎着第一缕阳光，东平风电场员工进行了庄重的升旗仪式，随后青年员工通过抽签分成两队进行了篮球赛和乒乓球赛，比赛在紧张的氛围中进行着，队友之间相互配合，无不迸发出大唐青年员工的自信、激情与活力，展示出青年员工积极向上，团结协作的精神风貌，赢得了观众的赞扬和掌声。在比赛结束后，青年员工组织观看了五四运动宣传片，让青年员工更加直观的了解五四运动的历史，在以后的的工作生活中深入地贯彻和弘扬“五四”爱国精神！

（陈俊鑫）

大唐青岛燃气热电有限责任公司

为纪念五四青年节，5月3日，热力公司组织开展“美化唐岛湾 文明你我他”青年志愿者活动。11名志愿者积极参与，他们认真做好垃圾清理、公共设施清洁和小广告清除，为维护唐岛湾优美环境做好环卫工作；他们还驻守在唐岛湾公园主要路口，为游客全面提供交通指引、便民服务、景点信息、环保宣传等贴心志愿服务。通过广大团员青年积极参与志愿者活动，用实际行动服务社会、服务群众，广泛传播社会正能量，树立了大唐集团务实奉献的良好形象，为企业赢得了良好口碑！

（热宣）

最后一关！

文/代兆民

YI

那天是世纪之交的正月十五，上午10点半，天上飘着半粒半絮的雪花。这是我们在变电站过的最后一个节。几个月后，变电站就无人值守了。

中间，变电站大门外还来了个卖豆腐的，梆子敲得特别响。

这个日子我记得特别清楚。十七年了，仍然冷不丁来梦里找我，结果却总不相同，时常搅得我凌晨时分，在大幸、大悲，或者梆子声中，大声惊呼一跃而起……

ER

早上交接班时，我就有种不祥的预感，刚走进控制室，脊梁上莫名其妙地冒冷气，心慌意乱了好一阵。

变电站无人值守试运行快一年了，不久，我们将告别这座厮守了数十年变电值班岗位，各奔东西。只留不到五分之一的人，成立变电操作队。何去何从，成了每个人必须面对的问题。

当然，这个时候，谁也不愿意在安全上碰上什么事，哪怕是个误发信号。

我这一“值”是三个人。我、副值班员大成，还有新来站实习的大学生生子。站长特别叮嘱过我，全公司只来了8个大学生，工区要了三年才分到一个，这可是葱花！

小伙子初来乍到，看什么都新鲜。尤其，看到我和大成操作的时候，跑前跑后，两眼发亮，随时都想拉开架势动手试试。他的每一个动作，都让我心惊肉跳。变电站处处都是高压电，万一有个闪失，葱花立码就成油花，天可就真的塌了。

大成比我大8岁，一米八的大个，干线路出身，性格直爽，毛病是特别爱酒。站长对大成常常这样描述，说大成要是掉进井里，不用人救，只要打开一瓶老白干放在井口上，他立马就会变成周润发，拧着水柱从井里窜出来……

正因为这个原因，十几年了，一直跟我这小弟当副值。生子的

到来，正好圆了大成的师傅梦，而且这徒弟还是个大大学生。除了装腔作势传点教训外，也有一搭无一搭地瞎扯点荤素杂烩。

“生子有对象没？”大成看看我身后的生子，没话找话。

“算有了吧……”

“干啥地？”

“就在附近县城医院里。”

“完毬！我说你小子咋来这兔子不拉屎的鬼地方。挂上啦！”

“完毬”是大成的口头禅，频率特别高。

我在一旁查看着交接班记录笑了，生子的对象我是见过的，前些日子，老母亲脑血栓复发，住院时，曾碰上生子和他未婚妻，挺漂亮的姑娘，白白净净的带副宽边眼镜，是省医科大学的高材生。两个人没少帮我忙。看到俩个年轻人眉目传神的亲热样，打心里替他们高兴。真是天造地设的一对。

“啥时娶过来？”大成难得好兴致。

“今年五一。”

“那个了过没？”

“哪个？……”

“毬！看你那腻歪样，都啥年头啦，西门庆潘金莲满大街串门……”

“叮铃铃……”

“10千伏单相接地故障、10千伏单相接地故障……”

“完毬……”随着中央信号刺耳的故障告警铃声和语音提示，我和大成几乎同时从椅子上弹起来，奔向主控室。

SAN 三

我们这座变电站是110千伏桥式接线站。110千伏、35千伏设备在室外，10千伏在室内。值班室、主控室和10千伏高压室是连成一体的，中间隔着两道铁门。

主控室里，汇报调度后，我和大成来到高压室，经拉路检查，确定是10千伏城西线线路上A相接地。

再次返回主控室，汇报调度后，按规定，调度命令：“保持这条线路维持运行2个小时。”并通知输电工区带电巡线。

放下电话后，我长松了一口气，下意识看了一下表，整个处理过程不到7分钟。看到身边生子佩服的眼神，心里多少有些得意。

“变电故障处理讲究的就是

稳、准、快……”我不失时机地给生子上起课来。

“叮铃铃……”

“呜——”

“10千伏周庄线速断跳闸、10千伏周庄线速断跳闸……”

正当我准备好好发挥一下时，警报再次大作，刚才只是预警，这次却是警铃、喇叭和语音三重唱。仿佛在同时提醒我，当老师还早点。

大成和生子几乎同时瞪大眼睛看着我，“咋回事！”

我的大脑一片空白，我心说你问我，我问谁去。

有一点很清楚：这回可是真出事了！

SI 四

我和大成几乎同时奔向了10千伏高压室。生子跌跌撞撞地跟在后边。

10千伏高压室里，周庄线高压柜上的控制开关中间的指示灯伴随着“咔嚓—咔嚓—”响声，闪着光。这是高压开关跳闸后的象征。速断继电器显示已动作掉牌。速断保护是输电线路快速切断故障的主保护，速断跳闸，就意味着线路出现相间短路等恶性故障。

“完毬！跳了！汇报吧。”说话间，大成熟练地恢复了保护继电

器，把控制开关拧到“分”位。

我和大成顺着周庄线从室内外查了一遍，没有发现故障点。

汇报调度，调度员发出指令：

“拉开周庄线两侧刀闸，在线路侧挂接地线一组。”

这是线路跳闸后的正常处理方式。

操作顺利，很快，进入最后两项，验电挂接地线。

我们绕到了高压开关柜后边。

10千伏出线是用三相铝排从高压开关柜后面，由下垂直向上接到穿墙套管出站的。为防止意外触电，铝排外还加装了1.7米高的铁护栏，护栏上有两扇铁网门，为挂线路侧接地线和设备检修准备的。铝排在门内60公分处。

生子很机灵，在我和大成操作的当口，已经把接地线拿来，放在了周庄线间隔的网门外，并固定好接地端。10千伏接地线是用软裸的细铜丝拧成的，小姆指粗细。一端接在铁网门的固定接地极上，另一端分三股，分别连着三个带弹簧的铝夹子。夹子有把手。挂地线时，只要握紧铝夹子把手上的手柄，铝夹就分开了，往铝排上一夹，这一相就挂上了，很方便。

大成打开周庄线后网门，我们三人挤了进去。因为网门与后墙仅不到1米半的距离，两扇开着的网

门封住了两边。此时，三个人就有点挤，眼前不到一米就是三条平时带着1万伏电压的铝排。

见鬼！此时，我刚接班时的心慌又袭上来，后背一阵发凉。下意识地查看操作票。

“来生子，看到没？像我这样……”

这边，大成不失时机地又当起了师傅，边说边从生子手里接过两个铝夹，拉着架式就往铝排上挂。

“等等！还没验电哩！”生子拿着验电器发现没用上，忽然以少有的口气大声说道。

在停电、验电、挂接地线的操作程序中，“验电”防止带电挂接地线的最后一关，当然，也是保命的一关！

“你小子懂个‘毬’！刀闸都拉开了，线路上明摆着有短路故障，哪来的电？”大成有些抹不开，仍拉着架式……

“梆、梆、梆……”

外边传来一阵卖豆腐的梆子声。它让我在后来十几年里一直保持的吃豆腐的好习惯。

“你们先挂着，我去买二斤豆腐，中午饭还没着落。”大成闻声，放下手里的地线跑了出去。我理解，变电站前不着村、后不着店，一闹天气，常常断顿。

“师傅，要不验电再挂？培

训的时候讲过，验电很重要！”生子怯生生地说。

“好，来，今天我教你验电。”这回轮到我为师傅啦！

“先把拉杆拉到最长，在带电设备上试验一下，看验电器是否良好……”

在我指导下，生子有模有样地带好绝缘手套，举起右手将验电器顶端的触头慢慢接近运行中的母线铝排。

“滴——滴——有电危险，切勿靠近！……”验电器上的警示灯闪，并发出语音警告。

验电器良好。

我和生子再次回到周庄线后边的铝排前，继续过着师傅瘾。

“和刚才一样，三相铝排都验一验，当然现在肯定没……”

“滴——滴——有电危险，切勿……”

“啪！”

“哗啦！”

我手中的操作票夹和生子手里的验电器几乎同时落在地上，本能地挺身贴在后墙上，眼里是生子惊恐的眼睛和灰白的脸。眼前那三条刷着黄、绿、红色彩的铝排，忽然扭曲起来，渐渐变成一个可怕的面孔，正狞笑着向我招手……

我的大脑一片空白……

我和生子贴着墙，慢慢从周庄

线后网门移出好一段距离才停下。同时一屁股坐在地上。

生子倚墙，直伸着两腿、仰起脸急促喘气，两条胳膊断了似的下垂，袖口不停地颤抖。

我的样子估计好不了多少，突然很想抽烟，明明摸到烟和火机都在上衣口袋里，硬是掏不出来。总算掏出一只，打火机又不着！索性扔在一边，眼前忽然闪过病榻上老母亲痛苦无助的脸。

“我的娘啊！——”随着这声低吼，我的泪水顺脸而下滴到领口上……

“你俩抽的什么风！”

大成回来时，肯定是被我俩这副德性给吓着了，我坐着没动，指指地上的验电器有气无力地说：“去，周庄线验电。”

见他没反应，也不知哪来的无名火，突然提高嗓音：

“快去！”

大成显然给震住了。他吃惊地看看我，又看看敞着后门的周庄线间隔，老老实实捡起验电器验电去了。

接下来，大成基本上又重复了一次我和生子刚才的动作。只是不太利索，脚被网门绊了一下，在稀里桃榔中，连滚带爬地来到我身边，抓着头皮颤声问我：

“有烟吗！”

WU

五

安全问题往往就是发生在“想不到”上。当多种“想不到”在特定的时间、地点和时机集中爆发，就很容易突破堤防。让人猝不及防，也防不胜防。

可是，反过来呢！安全也有多个串连的关口，有一关、甚至一个细节把住，就会轻松避免。而最后一关尤为关键！

今天，我们就是在最后这一关上，算是把住了。可我自己心里很清楚，这一关把得很勉强、很侥幸！

后来我脑海中，总是出现很多“如果……”

如果没有生子关键时刻那句提醒……

如果大成动作再快1、2秒，赶在了梆子声前头……

如果我含糊中，坚持了大成那可怕的经验念头……

如果……

我不敢再想下去了。不敢想，却做不到“不想”，这些年来，那可怕的“如果”，时常来梦里帮我修复那残缺的推理。

我的大脑渐渐冷静下来，我开始反复梳理着每一个细节。核心集中周庄线线路侧哪来的电！也太邪乎啦！

后来证明，确实有点邪。

原来，在城西线和周庄线两条线路平行出站100米处，有条废弃多年的35千伏线路在上方横跨而过。当天正好下雪，这条线路因结上冰甲越来越厚，导线严重下垂，先连上了城西线的A相，造成城西线接地。随后，一只老鹰叼着一只兔子落在了这条35千伏的导线上，而位置恰恰在周庄线的正上方。于是，这条带着城西线1万伏高压电的35千伏废线路，又和周庄线的两相导线连上了，造成了周庄线速断跳闸。当然，同时也把1万伏的高压电又带到了周庄线线路上。

这就是我们验到的“电”、万伏高压电！

那天，弄清原委后，我和大成冒雪来到故障点，静静看着高压线上那只倒挂金钟的老鹰，它两只爪仍死死扣在导线上，嘴里的那只兔子在下方随风摆着。老鹰和兔子已被电弧烤焦。风雪中，不时卷走片片黑色的毛灰。

我曾在施工现场看到过一位电焊师傅在钢板上打孔，焊条只轻点几下，在电弧闪烁中，几公分厚的钢板就穿透了。这仅仅是12伏电压接地短路后，瞬间产生的能量。而当时周庄线铝排上带的是万伏电压。一旦接地线碰上它，也就等于把万伏电压进行了接地短路，后果可想而知。

我说：“我们三个差点和这两位同路。”

大成说：“完毳！那可就光着走咧！”

……

不管怎么说，没出事，这是最佳结果。

不久，上边还为此，给我们一值发了800元的特别安全奖，表扬我们在特殊情况下，把住了最后一关！站长在安全活动时，少有地表扬了大成，说，大成最近进步很快。平时喝一瓶白酒都不变脸的大成，那天竟红了脸，埋着头一声没吭。

拿到奖金后，大成说，这钱拿了怕睡不好觉。我同意。干脆买了点东西，借口早贺婚喜，送给了生子。

从那以后，大成戒了酒。

从那以后，我留下了“如果……”梦魇的病根。

（作者单位：国网山东省电力公司德州供电公司）

电力界