

近日, 中控太阳能德令哈10MW 熔盐塔式光热电站在3017米海拔的青藏高原腹地正式并网发电, 一次性打通全流程并成功并网发电, 实现了熔盐塔式光热发电全流程技术的完全国产化, 彻底打破了国外技术壁垒, 实现了中国光热发电技术的又一次重大突破, 创造了光热发电行业新的里程碑。

中国熔盐塔式光热发电技术获突破

63000平方米定日镜在镜场集群控制系统的自动调节下, 将低密度太阳能聚焦至92米高的熔盐吸热器上, 将熔盐加热至565℃的高温, 进入高温熔盐罐储存, 再由高温熔盐与水换热, 产出510℃/9MPa的高压过热蒸汽, 驱动一台10MW的汽轮发电机组, 输出高品质的绿色电能。由于配置了储能系统, 可实现阴雨天或夜间连续稳定发电。

该电站是在原10MW水水质光热电站的基础上进行的熔盐系统改造工程, 于2014年底启动相关的设计、专项设备采购工作, 2015年中期开始镜场安装和土建施工技术, 总计历时约一年零8个月, 直接耗资约8000万元完成改造。

同时, 该熔盐塔电站的成功投运也赋予了中国光热发电未来更大的想象空间, 熔盐塔式光热发电作为一项行业普遍推崇的技术难度较高, 具有较大成本下降潜力的技术, 借力于中国的低成本制造和人力成本等优势, 依托国产自主化技术, 有望实现光热发电成本的更快削减, 并将为国产技术和装备尽快走出国门创造无限可能。(于丽芳)



机组安装调试

在输变电工程施工安装阶段应重点关注以下环保问题。

1. 对施工过程中产生的废气、废水、固体废物以及噪声、振动等, 是否采取有效的防尘、降噪等环保措施。
2. 500KV项目是否开展环境监理, 施工组织方案中有关环保内容是否经过监理单位审核或批准, 是否参加建设单位组织的设计交底会, 提出意见和建议。
3. 现场检查生活污水处理装置、事故油池、雨水井、集水池等环保设施是否按图施工, 检查施工现场环保措施的落实。
4. 涉及SF₆气体设备安装时, 是否建立台账, 对SF₆气体使用、回收数量进行记录并上报, 数据准确、无遗漏, 责任单位和责任人的签章齐全, 杜绝SF₆气体排放。

5. 施工过程中检查监理、施工方案和报告, 环保设施材料报审、隐蔽工程记录、环保设施调试、实验记录、环保设施交接验收记录等资料是否符合相关环保要求和标准。(杨柳)

(接上期)

电气沙龙

一位老工程师和年轻工程师的对话

连工: 今天我是第一次参加《电气沙龙》活动, 从“赣电科普”期刊上看到大家钻研电力工程技术的热情使我羡慕, 向大家学习。前面谈的内容大部分都是电力系统过电压保护的问题, 我想知道其他行业的一些防雷电知识?

新成员, 大家鼓掌表示欢迎。(热烈鼓掌) 我就抛砖引玉介绍微波站、电视台如何设置防雷装置的:

一、天线塔的防雷

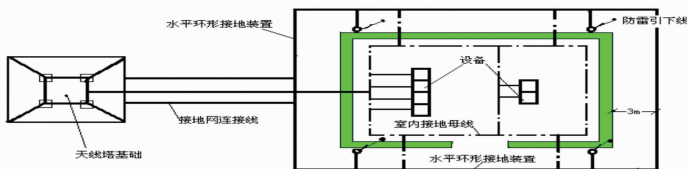
预防直击雷的避雷针可固定在天线上, 利用塔体作接闪器和引下线, 并可利用塔基坑的四角埋设垂直接地体。水平接地体应围绕塔基做成闭合环形与垂直接地体相连, 接地电阻一般应小于5Ω。天线塔上的所有金属件都必须与塔体用螺栓连接或焊接, 波导管或同轴传输线的金属外皮及敷设电缆的金属管, 应在塔的上下两端及每隔12m处与塔体作金属连接, 在机房内应作接地网连接。塔上照明灯电源线, 应采用金属外皮电缆穿管敷设, 电缆外皮和金属穿管两端与塔体连接, 并应水平埋入地下, 埋地长度应在10m以上, 方可引入机房配电装置或配电变压器上。

二、机房的防雷

机房一般位于天线塔避雷针的保护范围内, 如不在其保护范围内, 须沿房顶四周装设闭合环形避雷带, 可利用墙柱内的钢筋或专设接地体引下线接地。



机房外应围绕埋设地下环形水平接地体, 机房内沿墙壁敷设环形接地母线(用60X8mm²的铜带), 室内各种设备外壳、电缆的金属外皮、金属管道和不带电的金属部分, 均应就近与室内环形接地母线连接。室内接地母线与室外环形接地体及屋顶环形避雷带间, 至少应有四个对称布置的连接线互相连接, 相邻连接线间的距离不宜超过18m。机房的接地网与塔体的接地网间, 至少应有两根水平接地体连接, 总电阻不大于1Ω, 引入机房内的电力线、通信线, 应有金属外皮或敷设在金属管内, 并要求埋地敷设。引出机房的金属管也应埋地。在机房外埋地长度, 均不应小于10m。微波站、电视台防雷接地示意图如下图所示。



微波站、电视台装设的防雷装置示意图

(省电力设计院叶道仁)(未完待续)

叶老: 今天很高兴我们增加

编辑部地址: 南昌 江西电力职业技术学院 邮编: 330032 电话 传真: 0791-88641158 设计制作: 南昌市群众印刷厂 印刷: 南昌市群众印刷厂

主编: 马光纬 副主编: 陈家珺 执行副主编: 曹重光 E-mail: jxdlzk@126.com 本版编辑: 刘春泉

防城港核电一期工程全面建成

2016年10月1日, 由中广核和广西投资集团共同投资建设的广西防城港核电站2号机组投入商运, 成为2016年以来中广核投入商运的第5台核机组, 创造了我国核电建设的新纪录, 同时也标志着我国西部首核一期工程全面建成。

中广核防城港核电站位于广西壮族自治区防城港市企沙半岛东面, 是我国西部地区首座核电站, 一次规划, 分批建设。一期工程两台机组于2010年7月, 获国务院核准建设, 首台机组于2016年1月1日正式商业运行。防城港核电站一期综合国产化率达到80%, 一期工程两台机组均采用的是中广核自主设计的改进型压水堆CPR1000技术, 技术安全、成熟、可靠。

(郑泉)

中国核电出口英国的三大意义

英国政府9月15日宣布批准中法企业共同投资的欣克利角C核电项目。总投资180亿英镑的欣克利角C核电项目是英国20年以来第一个新建核电站, 项目将由法国电力集团与中国广核集团共同投资建设。项目计划使用法国电力集团研发的第三代核电技术方案EPR, 建成后将供给全英7%的电力, 这是近20年来中国核电国际化取得重大突破的一个里程碑。中广核不仅将参与欣克利角C核电项目的建设, 还将参与英国另外两个核电项目的建设, 这给中国对外投资和核电技术输出到发达国家, 敞开了

一扇巨大的欢迎之门。核电出口具有三大意义。首先, 核电出口, 不仅是为了赚钱, 更重要的是, 通过在英国核电站, 中国核电企业与法国核电企业深度合作, 共同开发, 可以加快中国企业走向国际化的速度。

其次, 通过核电出口, 通过全球最苛刻的技术及管理的检验, 可以促使中国核电建设达到高效、安全、可靠的完美境地。这样, 在今后国内的核电建设中, 就可以大幅度提升本国核电站的可靠性和自信心。

再次, 英国这么“保守”的国家, 20年来重新大规模投资核电站, 证明核电将是世界新能源主要的发展方向之一。不管是风电, 还是太阳能发电, 一般成本太高, 输送和储存都很困难, 核电的最大好处, 就是解决了这些困难, 且核材料也比较容易获得。随着核废料处理技术的不断改进, 核污染的问题越来越小。

中国经济发展到了今天, 需要结构性转型, 需要转化产能, 需要技术升级。就结构转型而言, 用资本和技术代替人力, 是一种必然趋势。就转化产能而言, 旧的产能要减少, 新的产能要增加。例如在电力方面, 化石能源发电要减少, 非化石能源要增加。其中, 新产能包括了核电, 最近几年, 中国核电的发展速度惊人。就技术升级而言, 那就是要达到世界最好的技术, 这些技术不但要靠进口, 更重要的是靠自己研发。

(顾四)

无线充电技术的研发得到了世界上许多高技术公司的青睐, 相关的研究成果也不断见诸媒体, 但真正技术上的突破还未能实现。俄罗斯火箭宇航“能源”公司的科研人员, 在1.5公里的距离上利用激光束成功实现了为手机无线充电, 在远距离无线输电技术上取得巨大进展, 获新突破。

在上述实验中, 激光装置被放置在莫斯科郊外一幢楼的六层, 在另外一幢楼的顶部安装了直径10厘米的激光接收器, 该接收器借助一特殊设备将激光能量转化为电能, 这一特殊设备与手机充电器连接。实验中, 无线充电的距离达到了1.5公里。

该实验的最终目的不是为手机充电, 而是实现在太空中为各类航天器进行无线充电, 比如, 在国际空间站为俄罗斯“进步”号货运飞船充电, 而它们之间的距离在1000米至2000米之间。下一步, 研究人员将在小型无人飞行器上进行测试, 一年后再到国际空间站上进行实验。

上述无线充电技术还可用来为太空轨道上的卫星充电, 用以延长卫星的使用寿命。目前的光电转换效率已经达到60%, 因此, 利用激光装置从一个航天器向另一个航天器传递电能非常有效。现在, 微型卫星技术发展很快, 市场也在急剧增长, 远距离无线充电技术将能开辟太空研究的新方向。另外, 未来不仅小功率电器, 常见的家用电器设备、医疗设备、电动工具、办公室电器、厨房电器等均可可以实现无线充电。

(甘路宁)

双时区太阳能智能手表首发

2016年11月30日, 为手表电源持续供电; LED灯世界时区显示设计, 准确查询所在地日出日落时间, 双时区出行轻松掌握; 还可设置微信、微博等消息震动及36种不同色LED闪烁提醒。这是太阳能不间断自行充电智慧设计与环保能源的双重应用。

(皮先建)

青海黄河格尔木光伏电站全面建成

青海黄河格尔木光伏电站五期工程今年8月全面建成并网。它曾经是世界上一次性单体投资规模最大的光伏电站, 并创造了建设规模、总装机容量与占地面积三项“世界之最”。

该电站共有508个太阳能电池方阵组成, 总装机容量为59万千瓦, 已全部投入发电, 电站设计运行期为25年, 年平均利用小时数为1583.4小时。

与此同时, 青海省还建成了世界最大水光互补并网光伏电站——龙羊峡水光互补并网光伏电站。

(林臻)



智能手表

防城港核电一期工程全面建成

2016年10月1日, 由中广核和广西投资集团共同投资建设的广西防城港核电站2号机组投入商运, 成为2016年以来中广核投入商运的第5台核机组, 创造了我国核电建设的新纪录, 同时也标志着我国西部首核一期工程全面建成。

中广核防城港核电站位于广西壮族自治区防城港市企沙半岛东面, 是我国西部地区首座核电站, 一次规划, 分批建设。一期工程两台机组于2010年7月, 获国务院核准建设, 首台机组于2016年1月1日正式商业运行。防城港核电站一期综合国产化率达到80%, 一期工程两台机组均采用的是中广核自主设计的改进型压水堆CPR1000技术, 技术安全、成熟、可靠。

(郑泉)

我国建成首个千吨级天然铀生产基地

新疆蒙古尔二期工程建成并试生产, 标志着我国首个千吨级天然铀生产基地正式建成, 实现了我国铀矿开发的历史性跨越, 迈出了国内铀矿开发与国际全面接轨的坚实第一步。

中核集团地矿事业部按照探采一体化的要求, 在组织勘查的同时, 同步开展了原地浸出开采工艺的探索, 并最终形成了CO₂+O₂的地浸开采工艺。利用这一工艺, 我国低品位、低渗透、高碳酸盐、高矿化度的砂岩型铀矿实现了规模化、集约化、工业化开采, 生产效率提高了200倍以上。

(方才敏)

青海黄河格尔木光伏电站全面建成

青海黄河格尔木光伏电站五期工程今年8月全面建成并网。它曾经是世界上一次性单体投资规模最大的光伏电站, 并创造了建设规模、总装机容量与占地面积三项“世界之最”。

该电站共有508个太阳能电池方阵组成, 总装机容量为59万千瓦, 已全部投入发电, 电站设计运行期为25年, 年平均利用小时数为1583.4小时。

与此同时, 青海省还建成了世界最大水光互补并网光伏电站——龙羊峡水光互补并网光伏电站。

(林臻)



江西省电机工程学会 主办

科普工作委员会 承办

准印证号: 赣内资字第081号 2016年12月28日第12期(总第195期)(内部资料·免费交流)

江西电力做好应急保障应对丰城电厂重大事故



2016年11月24日, 江西省丰城电厂三期扩建工程D标段冷却塔平桥吊倒塌, 造成上面模板混凝土

通道坍塌。截至24日22时, 确认事故现场74人死亡, 2人受伤。

事故发生后, 国网江西省电力公司积极行动, 第一时间做好抢救现场的保电工作。

事故发生后, 国网江西电力派出电力应急队伍、发电车在丰城电厂三期扩建工程D标段冷却塔平桥吊倒塌, 造成上面模板混凝土

线路特巡, 对丰城范围内的三座变电站恢复有人值守, 全力保障所在区域供电。

丰城电厂三期扩建工程位于丰城市尚庄街道石上村, 由江西赣能股份有限公司投资建设, 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司总承包。监理单位是上海施耐德工程咨询有限公司, 施工单位是河北亿能烟塔工程咨询有限公司。该工程在2015年12月28日开工, 其中冷却塔项目(总高度165米)于2016年4月开工, 目前冷却塔已施工完成70多米。

(程通)

“十三五”规划的重要目标。按照非化石能源消费比重达到15%左右的要求, 到2020年, 非化石能源发电装机达到7.7亿千瓦左右, 比2015年增加2.5亿千瓦左右, 占比约39%, 提高4个百分点, 发电量占比提高到31%。煤电装机力争控制在11亿千瓦以内, 气电装机1.1亿千瓦。

在大力发展新能源方面, 2020年, 全国风电装机达到2.1亿千瓦以上, 其中海上风电500万千瓦左右; 太阳能发电装机达到1.1亿千瓦以上, 生物质发电装机1500万千瓦。

安全发展核电, 推进沿海核电建设方面, “十三五”期间, 全国核电投产约3000万千瓦, 开工3000万千瓦以上, 2020年装机达到5800万千瓦。节能减排方面, 力争“十三五”期间淘汰火电落后产能2000万千瓦以上, 火电机组二氧化碳和氮氧化物年排放总量均力争下降50%以上。

2020年我国水电总装机容量达到3.8亿千瓦, 其中常规水电3.4

亿千瓦, 抽水蓄能4000万千瓦, 年发电量1.25万亿千瓦时。同时, 要扩大“西电东送”能力, 2020年水电送电规模达到1亿千瓦。

(关千里)

智能电网专委会会场

2015年全国人均科普专项经费四点六三元

2016年12月7日, 科技部发布的2015年度全国科普统计数据显示, 科普经费投入略有下降, 科普专项经费共计63.59亿元, 全国人均

科普专项经费为4.63元, 比2014年减少0.05元; 而科普活动经费较2014年增长14.48%, 达到84.83亿元。

(叶厄)

电力系统专业委员会在南昌举行主题为“新能源接入与短路电流计算”的学术报告会, 会议邀请中国电科院专家黄彦浩作“西北电网750kV断路器故障分析及短路电流非周期分量计算”学术报告, 国网南瑞专家尹阳作“新能源接入背景下自备投资提升技术研究”学术报告。与会代表围绕会议主题展开讨论, 两位专家解答了代表们提出的问题。

12月1日, 智能电网专业委员会在南昌召开配电网故障选线定位及保护技术交流会。会议邀请中国石油大学薛永端教授作“小电流接地系统单相接地故障选线技术研究”专题报告, 江西电科院潘本仁专家作“小电流接地选线装置检验规程和运行规程两项团体标准”报告, 科大智能专家作“提高故障指示器应用效果的技术及措施研究”专题报告, 南京中凯专家作“弧光保护技术研究及应用”专题报告。与会各单位代表进行了技术交流。

12月9日, 江西省电机工程学会高压专业委员会在南昌召开高压专业委员会换届暨2016年技

能源发展美好愿景

2016年11月17日, 李克强主持召开国家能源委员会会议, 审议通过《能源发展“十三五”规划》, 为我国能源发展展示美好愿景。

李克强强调“推动能源生产和消费方式根本性转变, 为绿色可持续发展提供可靠保障”。特别强调: “加快技术创新和体制改革是推动能源可持续发展的关键依托。要集中力量在可再生能源开发利用特别是新能源并网技术和储能、微网技术上取得突破, 全面建设‘互联网+’‘智慧能源’, 提升电网系统调节能力, 增加新能源消纳能力。” (陈虹)

“十三五”中国能源发展九大重点任务

“十三五”期间中国能源发展有9大重点任务, 分别是优化能源开发格局、加强电力系统及天然气调峰能力建设(补短板)、实施能源需求侧响应能力提升工程、全力化解产能过剩、推动化石能源清洁高效利用、推动新能源生产和消费方式根本性转变、创新培育壮大能源新业态、加快体制改革创新制度环境。

“十三五”期间中国将加快发展抽水蓄能、龙头水电站、天然气电站等优质调峰机组; 加快既有热电联产机组、燃煤发电机组灵活性改造; 加快电力现货市场及辅助服务市场建设, 优化调度, 合理补偿调峰成本; 加大天然气调峰储能能力建设。

“十三五”期间中国在煤炭方面将实施“减量替代”政策, 严格控制新建煤矿, 前三年原则上不上新项目。计划退出产能5亿吨, 减量重组5亿吨, 减少非法超产产能5亿吨。

“十三五”期间中国将优先发展东中部分散式风电、海上风电和分布式光伏发电, 实现低压并网就近消纳。统筹本地市场消纳和跨区输送能力, 稳步推进“三北”地区风电基地和光伏电站建设, 力争用两年时间将弃风、弃光率控制在合理水平。坚持政策激励与约束并举, 逐步降低可再生能源电价补贴, 通过市场机制倒逼产业技术进步, 完善光伏发电配套电价及相关政策。

(高效)

术交流会议, 来自全省各发电企业及科研院所等单位的80余位代表参加会议。省电机工程学会副秘书长丁平参加会议并讲话。

会议分两阶段进行, 首先举行了专委会换届会议。会议宣读了省电机工程学会关于做好高压专业委员会换届工作的通知, 专业委员会换届准备工作进行了说明, 宣布了新一届委员会委员人选, 选举上官帖为主任委员, 余仁山、周其平、左军为副主任委员, 张宇为副主任委员兼秘书长。上官帖主任委员在讲话中总结了专委会过去五年的工作, 并对今后工作作了部署。

接着举行了技术交流会。会议邀请山东理工大学徐丙垠教授作“配电网中性点接地方式与故障处置”专题报告, 浙江公司应伟国高工作“架空线路外绝

缘配合设计和三种材料绝缘子的优缺点技术解读”专题报告, 江西电科院晏年平博士介绍2016年中国电机工程学会年会高压技术论坛的情况, 陈田博士作“复合绝缘材料在江西省电力系统中应用及典型问题分析”专题报告。赣东北供电公司 and 上饶供电公司代表做典型经验交流, 河北硅谷公司、上海瓷瓷厂、上海雷博司公司做新产品新技术介绍。与会代表还就各单位生产上存在的技术问题进行了研讨。

(陈家珺)



高压专委会会场

电力系统、智能电网、高压专委会相继开展活动

电力系统柔性技术

当今社会正进入信息时代,资源、环境与协调发展已成为社会生活和经济发展的课题。时代对电力系统提出一系列新的需求:

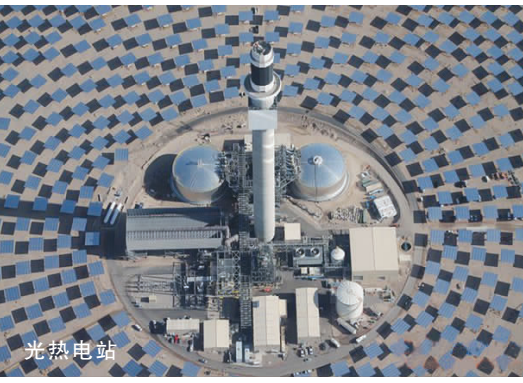
- 1.可控性好、形式多样的发电系统。电力系统的稳定控制要求发电机组装设响应快、精度高、调节更灵活的励磁系统。近年来,电力系统平均负荷率最大负荷功率呈现逐年下降的趋势,而大型火电机组、大容量核能机组等出力调节困难的电厂得到了快速的发展,这就对整个电力系统出力的调节提出了越来越高的要求。可再生能源的发展要求对风力、太阳能发电等这些波动性很强的电能的生产及并网进行控制。

- 2.潮流可控、安全稳定的输电系统。电力市场的发展将出现对电网潮流可控的要求。实现资源的最优配置、远距离、大功率、高电压电能的传输对潮流控制、无功功率的动态调整、线路阻抗的动态补偿等提出更高的要求;

- 3.模式多样、质量可控的配电系统。配电系统的模式是指电力

用户除可以从主电网获得电能外,也可因可靠性、自然资源、能源的充分利用等原因,从热电联产的小型透平发电机、太阳能发电、风力发电等分布式电源、电池、电容、超导等储能设备获得电能。电能质量的控制则有两个方面的需求,一是确保供给用户的电能的电压、频率、平衡度及波形满足要求;二是用电设备向着处理功率能力更大、功耗更低、频率更高方向的发展以及储能技术、控制技术的进步,电力系统的柔性化技术将会得到更快、更广的应用。在电力系统安全、高效运行中发挥更大的作用。(匡子明)

4.调节性好、高效节能的用电系统。用电设备并非工作在电网的固定频率、固定电压下特性最好、效率最高。当用电设备所驱动的负载发生变化或电力系统电压、频率等电气量发生变化时,用电设备应能对用电过程进行调节,对电功率的形式和数量进行控制,使用用电



光热电站

一、轴电流形成机理

- 1、由于叠片、气隙、磁极配置等因素使发电机磁路磁阻不平衡,导致磁通不平衡,该磁通与发电机大轴切割产生轴电压,轴电压随发电机的电压负荷的变化而变化。

- 2、在发电机组安装中,机械中心与电气中心不重合,存在偏差,造成磁通不对称,在发电机转子大轴中感应产生轴电压。

- 3、静电感应产生轴电压。在发电机组运行现场,由于强电场的作用,在发电机大轴的两端感应出轴电压。

- 4、静电荷累积产生轴电压。发电机组在运行过程中,因润滑油的撞击及转动摩擦而在发电机大轴上产生静电荷,电荷逐渐积累便产生静电电压。

二、轴电流的危害

由于发电机轴电流回路中最薄弱部位在轴承压力油膜,所以轴电流的危害主要体现在对轴瓦的损害。危害程度取决于轴电流的幅值大小和作用时间的长短。虽然发电机轴电压很低,一般只有0.5~2V,但因电流回路阻抗很小,所以将产生很大轴电流,对发电机轴瓦危害很大,主要表现在:

- 1、在放电区域熔化金属粒子,在金属表面形成极微小的电蚀凹坑。
- 2、凹坑的积累使表面变得粗糙,失去光泽,会产生机械磨损。

三、减小或预防轴电流的主要措施

减小或消除发电机轴电流的措施主要有:

限制发电机轴电流的升高,将发电机轴承部件绝缘隔断电流形成回路,保证发电机轴承冷却用油、润滑油油的质量。

一般认为,足以引起轴电流损伤的电压在20V以上,典型的轴承损伤电压在30~100V之间。如果把轴电压降到1V以下,基本可清除对发电机轴承带来的损害。限制和降低轴电压的方法有多种,使用较多的是各种形式的大轴接地装置,例如用接地碳刷将大轴与机壳(地)连接起来,使转子对地导通,钳制发电机大轴对地电位,清除发电机轴电压,同时还可以及时清除因大轴置于强磁场中而感应的静电电荷。

将发电机轴承部件绝缘,隔断轴电流回路,也是一种限制轴电流的方法。例如把发电机推力轴承瓦底座、导瓦加装绝缘垫块

进行绝缘,这样使大轴、轴瓦、底座、机架(地)之间无金属接触,阻断轴电流回路,限制轴电流。

保持轴与轴瓦之间润滑绝缘介质的质量,也可以限制轴电流。

保持轴与轴瓦之间润滑绝缘介质的质量,也可以限制轴电流。

建设中的电厂冷却塔

(胡晓燕)

智能电网的网络通信平台为电力行业的生产运营、输电、配电、市场业务等多个领域提供服务,需求的多样性决定了其构成的复杂性,智能电网的网络支撑体系将是一个融合了多种网络技术的综合平台,其中,分布式传感器网络在智能电网中用处很大,它可以解决电力系统远程监测、状态感知、远程控制以及用户侧的实时计量和智能家居交互。

分布式的传感器网络与宽泛的网络技术的共同之处是,设备基于嵌入式平台,计算资源有限,要求低功耗,数据量不大,在不易布线的环境下需要无线传输。目前流行的TCP/IP是为了计算机之间共享资

源而提出的,而传感器网络则是面向监控的,在工业网络中引入流行的TCP/IP和以太网技术,是为了从其开放性、高带宽、低成本、建设和运维的简易性和扩展的灵活性等优点中获益。但同时引入了过多的协议开销、分组交换的不稳定性,以及开放所带来的安全隐患。特别是,在面向数据采集和控制的智能传感器应用中,层层嵌套的协议首部在数据单元中所占比重过大,相对所发送的状态数据、控制数据等比重过大,此外,层层协议处理也带来额外的处理延时,这对于计算资源有限、低功耗、低能耗的传感器网络来说是不可忽略的。(祖霖)

3.装置运行安全。在传感器输出端连接TVS管,当有雷击过电压(过电流)时,将电位扼制在一定的数值,防止损坏采集单元,有效提高恶劣环境下的抗干扰能力。

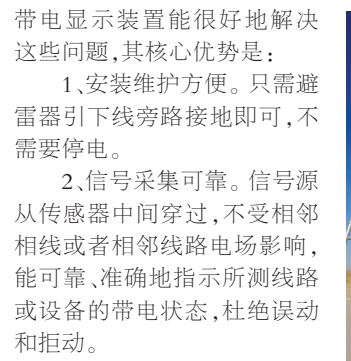
该装置已在110KV变电站应用,经挂网运行后证明,该装置传感器安装简单,性能较普通的高压带电显示装置有很大提高,能够正确指示线路带电状态,并接入微机防误装置,把线路验电纳入强制闭锁,防止带电合接地闸刀。(文琼)

2.信号采集可靠。信号源从传感器中间穿过,不受相邻相线或者相邻线路电场影响,能可靠、准确地指示所测线路或设备的带电状态,杜绝误动和拒动。

现有常规高压带电显示装置安装时需要停电,其传感器由于感应距离的限制,在同塔双路电网及相邻带电设备距离比较近时易引发串相、误判,而避雷器泄漏电流式高压带电显示装置能很好地解决这些问题,其核心优势是:

- 1.安装维护方便。只需避雷器引下线旁路接地即可,不需要停电。

- 2.信号采集可靠。信号源从传感器中间穿过,不受相邻相线或者相邻线路电场影响,能可靠、准确地指示所测线路或设备的带电状态,杜绝误动和拒动。



变电站

超声波局部放电检测仪的选择

超声波局部放电的带电检测有接触式与非接触式两种方法,但接触式的超声波局部放电检测技术并不适用于配电网架空线路带电检测环境;非接触式空气传导接收型超声波传感器是利用超声波信号在空气中以直线传播的特点,通过高精度超声波传感器采集局部放电所产生的超声波信号。

声电传感器是非接触式空气传导接收型超声波局部放电检测仪的核心部件,工作频段和灵敏度是两个最为重要的指标。若传感器的工作频段过窄,则脉冲响应时间过长,易造成信号混叠,而宽频传



建设中的电厂冷却塔

(胡晓燕)

感器要求传感器尺寸必须大于声波波长,然而减小传感器体积将导致接收面积减小,进而降低测试灵敏度。因此信号接收器的几何形状设计,要考虑接收的面积和对信号源的指向性。

考虑到以上因素,并结合配电网架空线路的特点,推荐使用具备以下特点的超声波局部放电检测仪。

- 1.接收器开口以15°~30°为宜,峰值灵敏度不小于60dB,均值灵敏度不小于40dB,具有方向性和指向性,可对线路故障准确定位。

- 2.检测频段固定。架空线路设备的超声波检测频段为20~60kHz范围内,抗干扰能力强。

- 3.设备数据采集、放大器、滤波电路等高度集成,重量轻、携带方便。

- 4.测试数据可存储于本机并导出,可对测试数据进行查看和管理。

- 5.搭载专业分析软件,具有图谱显示功能,可将超声信号转换为可听频谱或直观波形,并判断缺陷等级,为检修提供依据。(叶颖)

传感器要求传感器尺寸必须大于声波波长,然而减小传感器体积将导致接收面积减小,进而降低测试灵敏度。因此信号接收器的几何形状设计,要考虑接收的面积和对信号源的指向性。

考虑到以上因素,并结合配电网架空线路的特点,推荐使用具备以下特点的超声波局部放电检测仪。

- 1.接收器开口以15°~30°为宜,峰值灵敏度不小于60dB,均值灵敏度不小于40dB,具有方向性和指向性,可对线路故障准确定位。

- 2.检测频段固定。架空线路设备的超声波检测频段为20~60kHz范围内,抗干扰能力强。

- 3.设备数据采集、放大器、滤波电路等高度集成,重量轻、携带方便。

- 4.测试数据可存储于本机并导出,可对测试数据进行查看和管理。

- 5.搭载专业分析软件,具有图谱显示功能,可将超声信号转换为可听频谱或直观波形,并判断缺陷等级,为检修提供依据。(叶颖)

考虑到以上因素,并结合配电网架空线路的特点,推荐使用具备以下特点的超声波局部放电检测仪。

- 1.接收器开口以15°~30°为宜,峰值灵敏度不小于60dB,均值灵敏度不小于40dB,具有方向性和指向性,可对线路故障准确定位。

- 2.检测频段固定。架空线路设备的超声波检测频段为20~60kHz范围内,抗干扰能力强。

- 3.设备数据采集、放大器、滤波电路等高度集成,重量轻、携带方便。

- 4.测试数据可存储于本机并导出,可对测试数据进行查看和管理。

- 5.搭载专业分析软件,具有图谱显示功能,可将超声信号转换为可听频谱或直观波形,并判断缺陷等级,为检修提供依据。(叶颖)

循环流化床锅炉一体化实现超低排放

东方锅炉在自主研发35万千瓦及以上等级超临界循环流化床锅炉技术的同时,将目光瞄准了锅炉燃烧过程脱硫、低氮燃烧和燃烧后脱硫、脱硝、除尘技术有机融合、有效集成新技术研发。循环流化床锅炉脱硫、脱硝过程全都在炉内进行,在充分燃烧劣质煤的同时,减少了二氧化硫和氮氧化物的排放。

东方锅炉研发的超临界循环流化床锅炉(SCCFB)兼备了循环流化床燃烧技术和超临界参数蒸汽循环的优点,可得到较高的供电效率,同时烟气净化(脱硫、脱硝)的初投资和运行成本比烟气脱硫脱硝低50%以上。(赵伟)

该装置已在110KV变电站应用,经挂网运行后证明,该装置传感器安装简单,性能较普通的高压带电显示装置有很大提高,能够正确指示线路带电状态,并接入微机防误装置,把线路验电纳入强制闭锁,防止带电合接地闸刀。(文琼)

2.信号采集可靠。信号源从传感器中间穿过,不受相邻相线或者相邻线路电场影响,能可靠、准确地指示所测线路或设备的带电状态,杜绝误动和拒动。

现有常规高压带电显示装置安装时需要停电,其传感器由于感应距离的限制,在同塔双路电网及相邻带电设备距离比较近时易引发串相、误判,而避雷器泄漏电流式高压带电显示装置能很好地解决这些问题,其核心优势是:

- 1.安装维护方便。只需避雷器引下线旁路接地即可,不需要停电。

- 2.信号采集可靠。信号源从传感器中间穿过,不受相邻相线或者相邻线路电场影响,能可靠、准确地指示所测线路或设备的带电状态,杜绝误动和拒动。

现有常规高压带电显示装置安装时需要停电,其传感器由于感应距离的限制,在同塔双路电网及相邻带电设备距离比较近时易引发串相、误判,而避雷器泄漏电流式高压带电显示装置能很好地解决这些问题,其核心优势是:

- 1.安装维护方便。只需避雷器引下线旁路接地即可,不需要停电。

- 2.信号采集可靠。信号源从传感器中间穿过,不受相邻相线或者相邻线路电场影响,能可靠、准确地指示所测线路或设备的带电状态,杜绝误动和拒动。

现有常规高压带电显示装置安装时需要停电,其传感器由于感应距离的限制,在同塔双路电网及相邻带电设备距离比较近时易引发串相、误判,而避雷器泄漏电流式高压带电显示装置能很好地解决这些问题,其核心优势是:

- 1.安装维护方便。只需避雷器引下线旁路接地即可,不需要停电。

- 2.信号采集可靠。信号源从传感器中间穿过,不受相邻相线或者相邻线路电场影响,能可靠、准确地指示所测线路或设备的带电状态,杜绝误动和拒动。

现有常规高压带电显示装置安装时需要停电,其传感器由于感应距离的限制,在同塔双路电网及相邻带电设备距离比较近时易引发串相、误判,而避雷器泄漏电流式高压带电显示装置能很好地解决这些问题,其核心优势是:

- 1.安装维护方便。只需避雷器引下线旁路接地即可,不需要停电。

- 2.信号采集可靠。信号源从传感器中间穿过,不受相邻相线或者相邻线路电场影响,能可靠、准确地指示所测线路或设备的带电状态,杜绝误动和拒动。

现有常规高压带电显示装置安装时需要停电,其传感器由于感应距离的限制,在同塔双路电网及相邻带电设备距离比较近时易引发串相、误判,而避雷器泄漏电流式高压带电显示装置能很好地解决这些问题,其核心优势是:

- 1.安装维护方便。只需避雷器引下线旁路接地即可,不需要停电。

城市核心区输电线路输送能力提升关键技术

由国家电网公司科技部组织的专家验收。该技术研究成果在南京电网进行了实际应用。

随着经济发展,城市核心区负荷的持续增长使得输电走廊的输送压力不断加大,而新建或改造线路受到土地资源、环境保护等因素的制约而存在较大困难。据悉,“城市核心区输电线路输送能力提升关键技术”项目针对城市电网输电能力不足的问题,从电网长期规划、次日方式安排、实时运行监控等不同时间尺度开展研究。

首先从中长期电网规划尺度,开展多端柔性直流在城市电网的可行性研究。相对于传统交流输电,柔性直流输电具有占地面积小、输送能力强、控制方式灵活等优点,但在城市电网中尚没有具体应用。项目针对南京实际电网提出了多端柔性直流的设计方案,从规划层面避免城市电网可能出现的输电瓶颈问题。

接着从次日电网方式安排尺度,通过提前分析并安排次日

锅炉灭火是机组停止的主要原因,其时间短暂,不易察觉,而且灭火原因多种多样。为防止灭火事件的发生,减少锅炉损失,特制定以下切实可行的防范措施:

- 1、减少无烟煤的掺配比例,尽量燃用设计煤种,并适当提高挥发份至设计值的中、上限,在完成设备优化改造前,入炉煤空干基挥发份按上限控制在13%~16%。

- 2、严格执行燃煤掺配制度及措施,定期进行检查考核,特别要做好灰熔点、挥发份控制工作。对新入厂煤做好分类存放,对已入厂的无烟煤、不明煤源的混煤化验后确定掺配方案。

- 3、进行运行配风方式的优化调整试验,形成运行调整的规范性文件。通过试验确定,当投运2A和2D磨时,为抵消第七层三次风投运时在此区域增加的氧量,第六及第八层风门需关小;主燃区不宜过度缺氧燃烧,主燃区的过氧系数维持在0.8~1.0。

- 4、严格执行定期吹灰工作。每天吹灰吹一次,当锅炉蒸发量大于850t/h连续运行8h以上时,增加一次短吹。

- 5、进一步分析炉膛压力开关未动作原因,必要时更换为膜盒式压力开关,提高动作灵敏度,同时增加炉膛压力模拟量信号判断输出炉膛压力高高(低低)MFT逻辑,作为后备保护与开关量信号判断MFT并联使用,提高保护动作可靠性。(叶子祥)

「世界最大太阳能项目」的荣誉称号一直在被世界各国不断刷新着。印度建成世界最大太阳能电站的消息,转眼巴基斯坦就站了出来。与印度Kamuthi太阳能电站装机容量648MW相比,巴基斯坦即将修建的项目总装机容量约为其1.5倍。

巴基斯坦在这个时间宣布其太阳能电站项目,并不是想抢印度的风头,而是出于现实的气候、经济等多方面的考虑。这无疑也是发展可再生能源的重要举措,显示了巴政府发展可再生能源的决心,将对该国经济、气候等多方面产生有利影响。(贾建杰)



格尔木光伏电站

电网运行方式,以开操作次数最少为目标,提出次日的负荷转移策略,避免可能出现的线路过载情况。

最后,对于运行过程中出现的线路过载问题,从实时监控尺度,研究调控系统动态增容技术。该技术通过采集线路周围的微气象信息分析线路的实际载流能力,将传统相对保守的线路静态限值替换成实时计算的动态限值,充分挖掘线路的输电潜力,达到短时提升线路输电能力的目的。

基于项目研究成果研发的调控系统动态增容实时监控与分析软件已成功应用于南京电网调控系统,对2015年高峰时段南京西环网重要输电通道成功进行



核电站

动态增容实时监控与分析软件已成功应用于南京电网调控系统,对2015年高峰时段南京西环网重要输电通道成功进行

动态增容实时监控与分析软件已成功应用于南京电网调控系统,对2015年高峰时段南京西环网重要输电通道成功进行

动态增容实时监控与分析软件已成功应用于南京电网调控系统,对2015年高峰时段南京西环网重要输电通道成功进行

动态增容实时监控与分析软件已成功应用于南京电网调控系统,对2015年高峰时段南京西环网重要输电通道成功进行

动态增容实时监控与分析软件已成功应用于南京电网调控系统,对2015年高峰时段南京西环网重要输电通道成功进行

动态增容实时监控与分析软件已成功应用于南京电网调控系统,对2015年高峰时段南京西环网重要输电通道成功进行

动态增容实时监控与分析软件已成功应用于南京电网调控系统,对2015年高峰时段南京西环网重要输电通道成功进行

动态增容实时监控与分析软件已成功应用于南京电网调控系统,对2015年高峰时段南京西环网重要输电通道成功进行

动态增容实时监控与分析软件已成功应用于南京电网调控系统,对2015年高峰时段南京西环网重要输电通道成功进行

动态增容实时监控与分析软件已成功应用于南京电网调控系统,对2015年高峰时段南京西环网重要输电通道成功进行

城市核心区输电线路输送能力提升关键技术

由国家电网公司科技部组织的专家验收。该技术研究成果在南京电网进行了实际应用。

随着经济发展,城市核心区负荷的持续增长使得输电走廊的输送压力不断加大,而新建或改造线路受到土地资源、环境保护等因素的制约而存在较大困难。据悉,“城市核心区输电线路输送能力提升关键技术”项目针对城市电网输电能力不足的问题,从电网长期规划、次日方式安排、实时运行监控等不同时间尺度开展研究。

首先从中长期电网规划尺度,开展多端柔性直流在城市电网的可行性研究。相对于传统交流输电,柔性直流输电具有占地面积小、输送能力强、控制方式灵活等优点,但在城市电网中尚没有具体应用。项目针对南京实际电网提出了多端柔性直流的设计方案,从规划层面避免城市电网可能出现的输电瓶颈问题。

接着从次日电网方式安排尺度,通过提前分析并安排次日

锅炉灭火是机组停止的主要原因,其时间短暂,不易察觉,而且灭火原因多种多样。为防止灭火事件的发生,减少锅炉损失,特制定以下切实可行的防范措施:

- 1、减少无烟煤的掺配比例,尽量燃用设计煤种,并适当提高挥发份至设计值的中、上限,在完成设备优化改造前,入炉煤空干基挥发份按上限控制在13%~16%。

- 2、严格执行燃煤掺配制度及措施,定期进行检查考核,特别要做好灰熔点、挥发份控制工作。对新入厂煤做好分类存放,对已入厂的无烟煤、不明煤源的混煤化验后确定掺配方案。

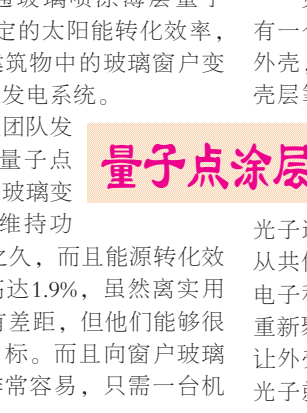
- 3、进行运行配风方式的优化调整试验,形成运行调整的规范性文件。通过试验确定,当投运2A和2D磨时,为抵消第七层三次风投运时在此区域增加的氧量,第六及第八层风门需关小;主燃区不宜过度缺氧燃烧,主燃区的过氧系数维持在0.8~1.0。

- 4、严格执行定期吹灰工作。每天吹灰吹一次,当锅炉蒸发量大于850t/h连续运行8h以上时,增加一次短吹。

- 5、进一步分析炉膛压力开关未动作原因,必要时更换为膜盒式压力开关,提高动作灵敏度,同时增加炉膛压力模拟量信号判断输出炉膛压力高高(低低)MFT逻辑,作为后备保护与开关量信号判断MFT并联使用,提高保护动作可靠性。(叶子祥)

「世界最大太阳能项目」的荣誉称号一直在被世界各国不断刷新着。印度建成世界最大太阳能电站的消息,转眼巴基斯坦就站了出来。与印度Kamuthi太阳能电站装机容量648MW相比,巴基斯坦即将修建的项目总装机容量约为其1.5倍。

巴基斯坦在这个时间宣布其太阳能电站项目,并不是想抢印度的风头,而是出于现实的气候、经济等多方面的考虑。这无疑也是发展可再生能源的重要举措,显示了巴政府发展可再生能源的决心,将对该国经济、气候等多方面产生有利影响。(贾建杰)



格尔木光伏电站

高压输电线路巡检目前主要可分为人工巡检、机器人巡检、载人直升机巡检和无人机巡检四种方式。

- 一、人工巡检的优缺点由于高压输电线路具有分布点多面广、所处地形复杂、自然环境恶劣等特点,人工巡检方法不仅工作量大、条件艰苦,特别是对山区以及跨越大江大河的输电线路的巡检,所花时间长、人力成本高、困难大、风险高。

- 二、机器人巡检的优缺点机器人巡检是针对架空高压输电线路的一种自动化巡检装置,主要巡检输电导线故障、绝缘子破损、防震锤松动等。由于巡检机器人能带电工作,不仅可以替代人工巡检,而且可以极大地提高巡检精度。然而机器人行进速度慢、巡检距离短、跨越障碍等不足限制了其应用范围。

- 三、直升机巡检的优缺点直升机巡检方式,通过直升机搭载可见光和红外线成像设备对输电线路拍摄图像,相比人工巡检和机器人

巡检,提高了电力维护和检修的效率。美国、法国、澳大利亚等国家都建立了用于巡检的直升机机队,国内南方电网、华中电网、福建省电力公司等也陆续开展了直升机载人、开发专项技术也需要投入大量的人力资源、管理及技术准备都十分复杂。

- 四、无人机巡检的优缺点近年来,利用无人驾驶飞机进行输电线路巡检方式渐渐兴起。相比载人直升机巡检,无人机巡检不需要搭载拍摄人员,因此,飞机体积小、载重轻、成本低,操作也较为简单。目前贵州、青海等省份已尝试开展针对高海拔、复杂地形的无人机巡检。(杨国强)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

高压输电线路巡检方式之比较

高压输电线路巡检目前主要可分为人工巡检、机器人巡检、载人直升机巡检和无人机巡检四种方式。

- 一、人工巡检的优缺点由于高压输电线路具有分布点多面广、所处地形复杂、自然环境恶劣等特点,人工巡检方法不仅工作量大、条件艰苦,特别是对山区以及跨越大江大河的输电线路的巡检,所花时间长、人力成本高、困难大、风险高。

- 二、机器人巡检的优缺点机器人巡检是针对架空高压输电线路的一种自动化巡检装置,主要巡检输电导线故障、绝缘子破损、防震锤松动等。由于巡检机器人能带电工作,不仅可以替代人工巡检,而且可以极大地提高巡检精度。然而机器人行进速度慢、巡检距离短、跨越障碍等不足限制了其应用范围。

- 三、直升机巡检的优缺点直升机巡检方式,通过直升机搭载可见光和红外线成像设备对输电线路拍摄图像,相比人工巡检和机器人

巡检,提高了电力维护和检修的效率。美国、法国、澳大利亚等国家都建立了用于巡检的直升机机队,国内南方电网、华中电网、福建省电力公司等也陆续开展了直升机载人、开发专项技术也需要投入大量的人力资源、管理及技术准备都十分复杂。

- 四、无人机巡检的优缺点近年来,利用无人驾驶飞机进行输电线路巡检方式渐渐兴起。相比载人直升机巡检,无人机巡检不需要搭载拍摄人员,因此,飞机体积小、载重轻、成本低,操作也较为简单。目前贵州、青海等省份已尝试开展针对高海拔、复杂地形的无人机巡检。(杨国强)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳状态。同时该公司利用无风日开展技术改造,挖掘风机能效潜力,不断提高风机发电能力、盈利能力。(周洁英)

该公司坚持树立员工居安思危的忧患意识,充分激发员工敢打硬仗的铁军精神。3个已投产风电场都在高温无风天气顺利完成了年度预试工作,预试涵盖了多个系统的消缺与保养工作,将设备调整到了最佳