

一颗螺丝钉的故事

2020年7月的某天,甘肃榆树峡风电项目15号风力发电机组机舱内,检修班长张葆斌正在带领班组的几名成员检修偏航齿箱,就在偏航齿箱要检修完毕时,刘学坤发现固定螺栓有一颗不是很好用,就随手准备扔掉,恰巧被班长看到,连忙说:“别扔!”

“这有什么啊,不就一枚小小的螺栓嘛,新的顶多1毛钱!我以前都是旧的一扔,换个新的。”小刘却满不在乎的说。

“你别小看这颗螺栓啊,如果没有它齿箱就不能安全稳定运转,一颗螺栓钉虽然不值钱,可却是纳入在我们班组的经济考核里面啊。现在我们公司上上下下都在降本增效,难道我们就不能从自身做起,为公司的降本增效做出自己小小的贡献吗?”

“我们班平时检修时用的螺栓螺母都比较多,我建议大家在工作中要从一颗螺栓、一张砂纸、一片橡皮做起,养成勤俭节约的好习惯,对于一些能修复的备件不要去修复,便去报废一把工具甚至一个大件,我想我们项目甚至整个公司的运维成本才能够真正的降下来。”

“另外,螺栓断裂后我们不能只是简单的更换新螺栓来解决,你们有没有想过这颗螺栓为什么会多次断裂,我们要找到螺栓断裂的根本原因,找到原因后我们可以通过技改、创新的方式从源头上解决螺栓断裂的问题。”

“再说你准备丢螺栓的那个地方刚好是机舱吊装口掉下去而风机下面又刚好有人经过,会有什么结果?就算这次不发生意外,你敢保证以后就不会?公司和项目每天都在强调安全,生产必须要以安全为前提,丢了安全一切都是徒劳。确保安全并不只是口头说说罢了,而是需要我们从小事做起,从自己做起,做到事事安全、人人安全,只有这样我们才能保证项目安全、公司安全。”

班长的话让小刘和几个同事耐心的听着。工作结束后,大家伙觉得班长说的很有道理,深深感悟到高楼再高也是一砖一瓦构成的,机器再大也是由每一个零件组成的,只有从点点滴滴的小事做起,才会有更大的收获。如果我们每个人都能时刻把降本增效落实到实际工作中,并付之以行动,不放过任何一次降低成本、增加效益的机会,那我们的成本能降下来吗?公司效益能上去吗?

降本增效,从我做起,首先要从思想上崇尚节约,以降低成本、增加效益为荣,以肆意浪费为耻。“千里之堤毁于蚁穴”,再大的企业、再好的效益如果不懂得节约,最终都会被慢慢侵蚀。

降低成本,从我做起,就是要在本质工作中精益求精。作为一个有责任感、荣誉感和使命感的员工,我们应当时刻钻研业务技能,围绕生产的薄弱环节,进行技术改造和创新,让降本增效成为我们工作中的一项重要内容,并成为一种行为习惯。

降低成本,从我做起,就是要在本质工作中精益求精。作为一个有责任感、荣誉感和使命感的员工,我们应当时刻钻研业务技能,围绕生产的薄弱环节,进行技术改造和创新,让降本增效成为我们工作中的一项重要内容,并成为一种行为习惯。

降低成本,从我做起,就是要在本质工作中精益求精。作为一个有责任感、荣誉感和使命感的员工,我们应当时刻钻研业务技能,围绕生产的薄弱环节,进行技术改造和创新,让降本增效成为我们工作中的一项重要内容,并成为一种行为习惯。

(甘肃榆树峡风电项目 焦堂瑞)



因行动而改变, 因坚持而成功

回顾建国以来我们党不懈奋斗的光辉历程,中国共产党带领全国人民挺起脊梁、奋起抗争,成功的抵御了西方列强的入侵,推翻了封建腐朽的社会制度,以百折不挠的精神带领全国人民走向小康社会,领导中华民族走向伟大复兴。

习近平总书记勉励我们青年员工“传承革命精神,发扬优良传统,立鸿鹄之志,做奋斗者,让爱国主义精神牢牢扎根,发扬光大”;毛泽东以“问苍茫大地,谁主沉浮”,李大钊以“青春之我,创造青春之家庭,青春之国家,青春之民族,又有不昭示着奋斗过程中光辉的背后是革命先驱者不断奋斗前进。

青春的底色是爱国,青春的底色是奋斗。作为一名共产党员,一名公司员工,我们在工作和生活中“坚守初心、勇担使命”,积极发挥一名党员干部先锋模范作用,以身处高原缺氧不缺精神的毅力和勇气,进一步坚定理想信念,立足于公司“志行”文化,让我们所有员工行动起来,积极参加党组织各项活动,宣传企业文化正能量精神,让我们向成功迈进。

在我们日常工作中,我们也开展了发挥党员先锋模范作用,宣扬企业文化,激励我们大家“团结拼搏,开心生活”的集体活动,通过集体活动的开展,让我们做到了“因行动而改变,因坚持而成功”,进一步打开了迈向成功的大门。

有人说,新能源风电场的工作生活比较枯燥、乏味;也有人说长期呆在荒漠戈壁会产生消极、麻木的情绪;还有人说,就在这荒漠戈壁的环境,怎么能够组织起振奋员工工作积极性和团队精神的企业文化活动,就算组织了也是员工们的一种工作负担。但是,我说:“只有我们真正行动了,我们就能做到因行动而改变,因坚持而成功”,因为我们共产党人的“理想信念”,我们有我们的支柱信仰,即:国投白银风电有限公司“志行”文化。



我们成功的组织了“团结拼搏,开心生活”的企业文化宣传月活动。那一天,现场的平均风速在8m/s以上,对我们项目的每位员工来说,有风的天气就是好天气,有风天气的心情也是愉悦舒畅的心情。项目根据公司企业文化管理理念中“团结协作,共享共赢”的团队理念,开展了“团结拼搏,开心生活”的集体活动。户外的大风天气阻挡不了我们参加活动的热情,也阻挡不

(青海贝壳梁风电项目 陶晶)

梦在前,无所惧, 红色奉献精神, 等你传递!

大学期间我的选修课是古代诗词,因为喜欢诗圣杜甫,杜甫是唐代伟大的现实主义诗人,一生作诗1400多首。杜甫生活的时期正是唐朝由盛转衰的时期,其诗多涉笔政治动荡、社会黑暗、民间疾苦。杜甫一生忧国忧民,人格高尚,这一千余首诗正是他这种性格的最鲜明的表现。他住的是草屋,大雨淋漓,长夜无眠的情况下,杜甫依然顽强的生活下来。“安得广厦千万间,大庇天下寒士俱欢颜”这句诗我一直牢记心间。今天我们再读这句沉甸甸的诗句,敬佩之情油然而生,杜甫那无所畏惧百折不挠的精神值得我们学习。钦佩的是他的满腔豪气,他一心为国建功,为民造福,置身于荒年,发挥自己的光和热。但是呢?他的时代,他的国家,没有给他这样的机会,成为了历史。

而我正是幸运的,新中国成立71周年,身处如今中国发展的新时代中,在自己三十而立年纪,正是奋发的年纪,在自己有能力之时,在自身的岗位上、在党建工作中,绝对会有机会去发光发热,去为国家、社会和公司做出自己的一份贡献。我愿意用我的所学、所知、所识,去在自己适合的岗位上,倾尽全力,为社会、为中国梦,为新能源事业尽一份力。身处和平年代,常常会让我忘记去奋斗、去拼搏、去挥洒汗水奉献智慧。只觉得自己应该享受生活,学学李白,唐盛时期踏遍祖国万里河山,今朝有酒今朝醉,多么自在。但同时末期的杜甫也告诉我,盛世亦有危机。且看盛唐天下,多么壮丽繁华,终不过历史车轮下的过客。前车之鉴就在眼前,古代文人尚知为国建功,而今我们青年人怎能裹足不前?哪有岁月静好,只不过是有人替我们负重前行。司马迁说过:“人固有一死,或重于泰山,或轻于鸿毛。”那些去世的革命烈士们,他们的生命虽已逝去,但他们崇高的精神却像一团团烈火燃烧着,永不熄灭。在漫长的革命斗争岁月中,多少英雄为了民族的解放,人民的幸福,把鲜血洒在我们祖国的土地上。他们坚定自己的理性信念,用他们的鲜血证明他们对党的坚信,跟随党相信党。疫情期间奋斗在前线的医生护士、警察及公职人员等等,他们把生死置之度外,就是为控制住疫情,保护群众的生命与健康,为我们年轻人树立榜样。

从前,是有人替我们,而今往后,该是我们这群青春正当时的年轻人,这群风华正茂的年轻人担负起这个重任了。只有一代人不断传承接力这种无私奉献的精神,只有这样我们泱泱大国方能延续这五千年历史文明,在这世界上发展强大!

新时代,新征程,作为新一代的年轻人。我们处在高原昆仑山下,以“缺氧不缺精神”,紧跟新时代的脚步,继承和发扬党的光荣传统和优良作风,爱岗敬业,在工作岗位和日常生活中践行“志行”文化内涵精神,每一次培训、每一次故障处理都在提高自己,我们的国家需要我们去建设他、发展他。术业有专攻,不求在每一个行业,每一个领域都有所建树。但至少,用实际行动在自己岗位新能源行业里,尽己所能,在戈壁沙漠展现自身风采,保持年轻人的奋斗精神,落实好疫情防控阻击战、更好的完成公司安全生产经营的任务。

(集控运行中心 马元)

员工摄影作品欣赏



(初雪) 甘肃酒泉二风电项目 成斌云



(新血液) 青海切吉风电项目 闫儒晓

SDIC logo and text: 第三分工会组织开展《我和我的家乡》主题观影活动

为弘扬爱国主义精神,激发广大会员的爱企热情,进一步增强其责任感和使命感,第三分工会积极响应公司工会号召,于2020年11月2日组织开展了《我和我的家乡》主题观影活动。



影片通过五个独立的喜剧短片,以普通小人物的视角讲述了发生在中国东西南北中五大地域的家乡故事,从医保、教育、科技、旅游、乡村振兴等方面,充分展现了在每个国人的努力下,当代中国日新月异的发展,折射出普通人爱祖国、爱家乡、爱家乡的热情,更抒发了全民为家乡发展拼搏奋斗的情怀。

通过本次观影活动,使大家深刻体会到了“小我责任”和“大我”的历史使命,进一步唤起同事们的爱国爱家情怀,观影结束后大家纷纷表示在今后的工作中要立足本职岗位,认真履行职责,勇于担当,有所作为,以实际行动为公司高质量发展做出更大贡献,为国家新能源行业的发展增添砖瓦。

(甘肃酒泉一风电项目 鲁静)

《拓疆报》委员会 主编: 魏刚 副主编: 葛侯 吴春潮 卓汉鹏 张琪 赵永红 刘忆宁 责任编辑: 姜东良 易宁 版面编辑: 范文刚 康妮 王红新 马晓芳 张锋 冯碧坤 周兵 李韦达

SDIC logo and text: 2020年12月25日 十二月刊(总第28期) 扫码关注,获取更多资讯 电话: 0931-7633699 http://www.sdibywp.com

喜报 | 公司青海吉耀项目投产发电

近日,冷空气来袭,气温下降,北方多地喜提初雪,而在海拔3000多米的青海吉耀项目的现场却是一片热火朝天的景象!



在全体人员的共同努力下,2020年11月22日,公司青海吉耀项目全面投产发电,比计划工期提前39天。这也是继宁夏中宁风电项目投产时隔24天又一个投产的新项目。

项目自2019年9月28日开工以来,各项工作在当地政府、国投电力和公司的正确领导下,在各职能部门的支持帮助下有序推进。项目始终贯彻落实公司“保安全、抓质量、控工期、创国优”的基建十二字方针,按照“基建为生产,生产为经营,经营为效益”的管理理念,朝着机组高水平达标投产的总目标不懈努力。该项目是白银风电第一个采用EPC总承包方式的风电项目,项目在安全、质量、进度、造价、环保等方面全方位把控,确保工程施工可控、在控。在建设过程中,各参建方精诚合作,

拓疆报

奉献清洁能源 建设美丽中国

公司《新能源智慧安全生产管控平台》 两化融合解决方案获奖

2020年11月18日,全国电力行业两化融合推进会暨全国电力企业信息化大会在福州召开,公司《新能源智慧安全生产管控平台》解决方案获评电力行业两化融合优秀解决方案AA级奖,相关人员应邀参加会议。



会议以“融合建强,携手数字电力‘十四五’”为主题,交流“十三五”电力行业信息化成果,展望企业数字化转型,共襄“十四五”电力行业信息化发展。会议发布了《2020年中国电力行业信息化年度发展报告》并表彰“两化融合优秀解决方案”大数据创新应用优秀论文”与“防疫复工优秀案例”。公司申报的《新能源智慧安全生产管控平台》解决方案被中国电力企业联合会遴选成为电力行业两化融合优秀解决方案。



2019年公司在甘肃榆树峡风电项目开展智慧安全生产管控平台试点工作,该平台主要利用三维建模、虚拟现实和计算机仿真等技术,与电厂设备管理、安全管控、生产监视系统集成和数据对接,形成全厂统一的新能源智慧安全生产管控平台,实现安全生产可视化、电厂三维漫游,设备相关台账、生产运行和设备状态三维监视、设备虚拟仿真培训、风机设备VR互动体验等功能模块。可在模拟演示、作业管理、安全监控、教育培训等方面发挥较大的价值,实现设备运行更可靠、设备维护更经济,安全风险更可控。

同时,该平台提供三维智能的安全生产管控,是智慧电厂建设重要组成部分,可实现新能源、水电、火电等电厂智慧化建设,也可用于其它工业生产领域智慧化转型。该平台也是公司在建设一流智慧化新能源企业进程中取得的又一项重要进步。后续,公司将继续完善推广该平台,使其发挥出更大的价值。

(甘肃榆树峡风电项目 邓连栋)

心系大局,团结互助的协作精神,真抓实干、艰苦奋斗的奉献精神。广大干部员工要认真学习、践行弘扬团结协作、攻坚克难、甘于吃苦、勇于奉献的基建精神,在面对新形势、新挑战时凝心聚力、坚定信心,以事争一流、只争朝夕的劲头,以更大的决心和干劲做细做实各项工作,为公司发展成为一流的智慧化新能源企业作出新的贡献。

(党群工作部 康妮)

公司召开宁夏中宁风电项目投产表彰大会

2020年11月3日,在兰州通过“比邻”视频会议系统召开宁夏中宁风电项目投产表彰大会,对在项目建设过程中涌现出的先进个人进行表彰。公司党委书记、总经理魏刚出席会议并发表讲话,会议由公司副总经理葛侯主持,全体员工参加了会议。



向宁夏中宁风电项目的投产发电表示热烈祝贺,对大力支持和积极推动项目工程建设工作的各级政府、国投电力和建设单位表示衷心感谢。随后,公司领导为范宏礼、王晓明、杨吉林、张锋、贺奕霖五位先进个人颁发了荣誉证书。



最后,魏刚发表讲话指出,宁夏中宁风电项目是国投电力首个采用总承包+委托运维方式的新能源项目,建设期间项目克服疫情影响,风电“抢装潮”和送出线路协调等重重困难,一天内完成了全部24台风机的并网工作,创造了公司项目启动并网的新纪录,为公司后续基建项目的建设投产积累了宝贵经验,进一步提升了公司工程建设的安全、质量和造价管理水平。作为公司在面临新局面的新时期首个投产项目,为公司注入了新的生产动力,对公司发展和年度目标的实现意义重大。



他强调,宁夏中宁风电项目取得的建设成果,凝聚着广大建设者干大事、创伟业智慧和汗水、胆识和魄力,集中体现了锲而不舍、勇于开拓的创业精神、精心谋划、审慎决策的科学精神,

稳健估计时间序列法在风功率预测中的应用研究

摘要:为了解决风电发电不稳定问题,本文提出风功率预测模型研究,通过预测风功率数据变化情况,为风电发电调控操作提供参考依据。其中,风功率预测模型建立在时间序列基础上,引入高阶AR模型进行设计。应用测量结果表明,稳健估计预测模型还原性能较高,预测误差在10%以下,符合风功率预测要求。

关键词:时间序列法;风功率预测;稳健估计

风力发电是我国可再生资源重要利用方式,利用风力发电设备将收集到的风能转化为电能,解决了我国部分地区供电能源不足问题。然而,风力资源具有间歇性和随机性,无法保证输出的风功率在每一个时刻均可达到限值,导致电能质量下降。为了有效保证电能质量,需要准确预测风功率不足情况,在供电过程中采取一定措施。因此,风功率预测成为了重点研究内容,目前尚未形成可靠方案。

一、风功率预测在风电场运行管理中的必要性

虽然地势在很大程度上决定了风能大小,可以将地势特点作为风能开发参考依据,但是风力资源具备有间歇性和随机性,随着时间的推移,风向、风力大小等参数均会发生改变。因此,风力资源开发转化的电能并不稳定,需要依靠其它资源协助共同为人们提供电能。在实际工作开展中,电力调度部门需要根据风电功率数值的变化调节供电系统运行参数,以减少风电网运行受风资源不稳定的影响。其中,电功率数值的获取成为了电力调度工作开展的关键,因此风功率数值预测成为了风电场运行管理不可缺少的环节。

二、稳健估计时间序列法

1. 时间序列模型

时间序列模型能够清楚地描述预测数值随着时间的推移发生的变化,由于此模型容易受到多因素的干扰,导致模型预测结果精度下降。所以,本文在构建模型之前对时间序列进行了处理。采用53H方法,剔除和检验离群点,形成一个新的平滑序列,以差异性大小来判断序列是否合理。

假设:原始数列 $\{x_t\}$ 中含有 m 个数据,采用标准化处理方法加以处理,经过处理后的数列为:

$$x_t = \frac{x_t - \mu}{\sigma} \quad (1)$$

公式(1)中, μ 代表原始数列中的标准差; σ 代表原始数列中的均值。

经过标准化处理后,在得到的序列中,取相邻的5个数据作为分析对象,计算中位数,按照原有的顺序对各组中位数计算结果进行排序,生成新序列 $\{k_t\}$ 。此序列数值较前减少数量 $m-4$ 个。采用相同的方法,设定相邻数据提取数量为3,对计算后的中位数进行排序,新的序列为 $\{k_t\}$,此序列数据减少数量为 $m-6$ 个。

对数列 $\{k_t\}$ 进行处理,得到 $\{k_t\}$,构造新的数列

$$x_t = \frac{1}{2}k_t + \frac{1}{2}k_{t+1} \quad (2)$$

数列 $\{x_t\}$ 与数列 $\{k_t\}$ 之间的差值为 $\{k_t\}$,考虑到原始数列为随机序列,而差值序列 $\{k_t\}$ 服从正态分布。因此,当差值序列 $\{k_t\}$ 数值超过 2σ 时,用拉格朗日差值来替换 x_t 。

2. ARMA 模型

自回归滑动平均模型 ARMA (auto-regressive moving average model) 在时间序列数据处理中的应用,以平稳时间序列为处理对象,采取平稳性检验,根据检验结果,判断此序列是否满足平稳性要求,是序列预测的关键步骤。在实际应用中,对序列采用差分运算,让自相关函数快速衰减至“0”,生成平稳序列,建立平稳序列模型:

$$x_t = \phi_1 x_{t-1} + \dots + \phi_p x_{t-p} + \theta_1 \varepsilon_t + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (3)$$

公式(3)中, ϕ 代表滑动平均系数; θ 代表自回归系数。采用代数化处理方法,将公式(3)转化为以下计算公式:

$$\phi(U)x_t = \theta(U)\varepsilon_t \quad (4)$$

公式(4)中, ε_t 代表白噪声,当序列时刻发生变化时,前一时刻序列数值 x_t 与观测得到实际数值 a_t 之间不存在相关关系。因此,参数 ϕ 与参数 θ 对应期望值均为“0”。经过差分处理后的时间序列模型为:

$$\phi(U)^d x_t = \theta(U)\varepsilon_t \quad (5)$$

3. 稳健估计方法

由于数列中的数据较多,想要根据时间序列变化特征准确预测数值,必须采取一种可以处理远端数据的方法,对异常点数据进行有效处理。最小二乘法的计算原理就是通过求取 $\sum \varepsilon_t^2$ 数值最小情况下对应的参数,以此达到缩小残差平方和的目的。由于该方法对异常数据敏感性要求较高,所以构建一个连续函数,为各个点设置权重,是数据处理的关键。简单的来说,权重值与残差值存在负相关关系,对于残差较大的点,为其赋予相对大一些的权重值。利用此方法,构建权重函数。

稳健估计是令权重函数累加最小情况下的权重函数,经过多次迭代处理,得到权重系数,要求该数值不得高于最大误差值。其中,迭代处理采用的方法为最小二乘法,通过计算加权值,判断收敛条件,得到稳健估计参数,设置评分间隔为 $2p$,计算局部最大值,设置 T 限值,取置信系数为0.05,计算检测 T 限值。如果计算数值超出 T 限值,则认为该数值异常,标记该数值所处位置,采用累加法统计异常数值之和,从而得出稳健估计结果。

$$(6) \sum_{i=1}^n \alpha_i x_{t+i} \quad (6)$$

三、基于稳健估计的 ARMA 构建

当 ARMA 模型满足平稳要求时,其结构支持逆转处理。而此处理方法得到的函数存在负指数衰减的特点。所以,本文在构建稳定性较高的 ARMA 数列模型时,选取高阶 AR 模型作为模型框架结构。另外,与 ARMA 模型相比,自回归模型估计方法的应用更为简单,支持初始迭代处理参数设置,所以采用长自回归模型 AP (PM) 作为处理工具,模型如下:

$(7) x_t = \theta_1 x_{t-1} + \dots + \theta_p x_{t-p} + \varepsilon_t$

公式(7)中,PM代表迭代处理阶数,计算方法 $p_n = \lfloor \lg n \rfloor$, $0 < \gamma < 1$ 。

按照以上原理,提出稳健估计下 ARMA 模型构建流程:

第一步:依据 ARMA 模型原理和高阶 AR 模型原理作为理论基础,构建 AP (PM) 模型;

第二步:采用稳健最小二乘法作为计算工具,用于估算模型参数;

第三步:将原数据序列代入模型中,分别计算方差和标准差;

第四步:设定检验 T 限值 d ,分别计算各组数列的评分系数,记为 T_t ;

第五步:判断评分系数 T_t 与 T 限值 d 数值关系,如果 T_t 值更大,则读取检测结果中异常数据所在位置,并剔除数据,生成新的数据序列,反之,返回第二步;

第六步:设定参数 q 与参数 p 之间的关系, $q=p-1$,令 $p=1$;

第七步:构建矩阵 (x_{t+1}, x_t) ;

第八步:对矩阵进行逆变换处理,得到参数 $\hat{\alpha} = (\hat{\alpha}_1, \hat{\alpha}_2, \dots, \hat{\alpha}_p)^T, x_{t+1}, x_t$;

第九步:判断以上构建的模型是否使用,如果使用,则输出模型中各个参数取值,反之,参数 q 和参数 p 均累加1,并返回第八步。

四、应用分析

1. 工程简介

本文以某风电场风功率预测工程为例,采用本文构建的风功率预测模型,对风功率开发数据序列变化情况进行预测,通过观察预测结果和实际风功率数值变化情况,判断本文提出的预测方案是否可靠。其中,该工程风电场作业风电机为数量60台,作业功率为2MW,设置风电功率检测时间间隔为1min,布设采集点数量为280个。为了提高数据采集可靠性,本次测试以等距离布设点方法,设定风功率数据采集位置。按照设定时间间隔,测量风电场作业现场设备平均出力变化情况。

2. 应用测量内容

本次测量活动用于检测稳健估计模型预测结果是否接近原始数列、预测误差是否有所改善,所以测量内容分为两部分:(1)稳健估计模型预测数列与原始数列相符程度测量。此部分测量以原始数列为对比标准,观察常规时序预测建模方法得到的数值和本文提出的稳健估计模型得到的数列,判断哪一种模型数列更加接近原始数列。(2)稳健估计预测模型误差测量。对比稳健估计预测模型和常规时序预测模型,判断本预测模型在误差性能方面是否有所改善。

3. 应用效果对比分析

按照上述应用测量内容布设要求,分别对稳健估计模型预测数据序列相符程度和误差改善情况进行测量,并对测量结果进行统计分析。如图1所示为稳健估计模型预测数列与原始数列相符程度测量结果。

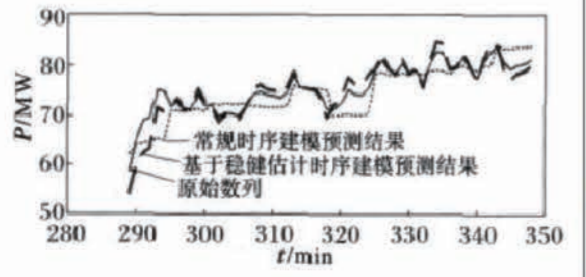


图1 稳健估计模型预测数列与原始数列相符程度测量结果

示为部分稳健估计预测模型误差测量结果,与常规预测方法相比,该预测模型的测量误差有了很大改善。

测量误差 (%)	测量累加时间 t (min)							
	290	295	300	305	310	315	320	325
稳健	7.5	2.3	0.2	0.0	2.1	0.1	0.21	0.24
常规	14	3.0	1.2	2.2	4.4	0.1	5.0	7.3

表1 稳健估计预测模型误差测量统计结果

表1中统计结果,稳健估计预测模型误差均低于10%,除了290min时刻以外,其它时刻预测模型预测误差均在5%以下。为了更加清晰地观察稳健估计预测模型在误差控制方面的改善效果,本文将290min至347min时刻对应的数值描绘成曲线,与常规时序方法预测误差数值进行对比分析。如图2所示为预测模型误差对比情况。

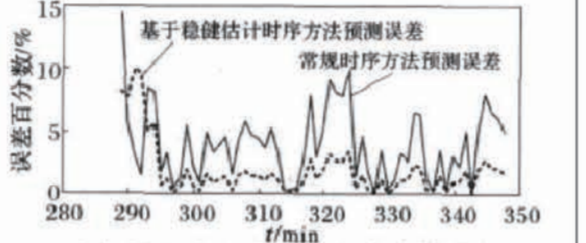


图2 预测模型误差对比情况

依据图2中绘制的误差曲线可知,本文提出的稳健估计模型误差更小一些,只有少部分时刻模型预测误差高于常规时序预测模型。

五、总结

本文选取稳健估计时间序列法作为预测模型构建工具,构建风功率预测模型。以常规预测模型作为参照组,对稳健估计模型应用效果进行测量。应用测量结果表明,稳健估计模型可以更好地还原原始数列,并且该模型有效改善了测量误差,可以作为风功率预测工具。

■ (生产技术部 李伟达)

公司组织开展安全管理 人员培训及取证工作



根据《公司安全管理相关规定》和年度培训计划,人力资源部于2020年11月6日组织公司安全管理人员参加安全管理合格证的培训及取证。

本次培训聘请了专业培训机构老师进行授课,详细讲解了安全生产法、双重预防机制、安全生产标准化等安全管理知识,明确了安全管理人员应该掌握的知识 and 技能,以及所承担的安全义务和责任,各项培训内容紧紧围绕安全生产进行,在培训结束后,对参训人员进行了专业知识考试。此次培训取证工作,旨在进一步提高公司安全管理人员的安全管理能力与法律意识,全面落实安全生产责任,进一步强化员工安全意识和坚守生命红线思维,促进大家扎实做好安全生产管理工作。

■ (人力资源部 周兵)

公司财企直连系统正式上线运行

随着公司资金管理水平的不断提高,如何降低企业资金成本,提高资金结算质量及速度,提高资金使用效率,规避资金管理风险,实现资金的集中管理和集中支付等问题成为财务管理部亟待探索的问题。



2020年11月23日,经过近一周的培训测试及系统最后调试,公司财企直连系统正式上线运行。

财企直连系统旨在通过公司ERP系统财务模块与国投财务支付系统对接,实现财务付款及资金业务直接通过ERP系统传递至国投财务公司支付系统,从而提升财务人员支付工作效率,减少出纳支付工作量。同时实现财务支付及资金数据自动通过ERP查询等功能。

公司是继雅鲁江公司、国投罗钾外三家实现财务系统与国投财务支付系统直接对接的控股投资企业,也是目前使用IFS ERP系统中第一家实现财企直连的企业。

财企直连使支付方式站到了更高的平台,通过互联网技术,将网上银行与财务共享服务平台无缝对接,使资金支付更安全、更快捷、更高效,相信通过财企直连在财务共享平台的广泛应用,将会极大提高公司资金支付效率和资金质量,满足公司资金管理需求,为推动公司不断实现新发展,为提升公司品质贡献积极力量。

■ (生产技术部 邹欣) (财务管理部 吴丹妮)

以安健环管理体系建设为手段, 持续推进公司安全管理



公司始终坚持“安全第一,预防为主,综合治理”的方针,认真贯彻落实上级文件精神,充分发挥生产、工程安全保障阵地作用,在公司“志行”文化的引领下,秉承“事事安全,人人安全”的安全理念,以提高全员综合素质为核心,以转变员工思想观念为主线,以技能培训和安全教育为依托,以推动安健环体系建设为手段,以规范员工工作行为为抓手,全面落实安全生产责任制,强化设备设施治理,设备可靠性逐年提升。



根据《公司年度安全工作计划》及《安健环管理体系提升计划》,安健环管理部于2020年11月5日—24日,组织并聘请外部专家对公司生产经营项目进行安健环管理体系建设查评工作。12月2日,公司领导及相关职能部门与查评专家进行座谈交流,听取了专家改进建议。

体系查评工作既是对各项目安全管理工作的一次督促检查和指导,也是对安健环体系建设工作的验证和提升。在查

评前根据《公司要求》,各项积极开展安健环管理体系建设自查评工作,充分调动了员工的积极性;查评中,专家组深入项目、班组,与项目员工围绕安健环管理体系十大要素深入交流,使每位员工参与到体系建设过程中;查评后,对项目查评情况进行通报,对发现的问题和不足,给出整改意见和建议,并与现场人员发现问题进行面对面交流,切实提升项目人员安全管理水平,有助于实现“人人保安全,人为安全”的良好局面。



通过本次全覆盖的查评工作,专家组对公司修订完善的安健环管理体系评审标准给予肯定,一致认为安健环管理体系评审标准与公司各项目实际工作高度契合,对公司项目安全管理工作具有规范和指导作用。对今年今年的安健环管理体系建设,各项目较去年均有了很大的提升,特别是部分项目去年设备问题较多,通过项目的大力整治,设备问题均已整改,为项目的安全稳定起到至关重要的作用。

“路漫漫其修远兮”,安全工作只有起点,没有终点!安健环管理体系建设是一项长期且持续性的工作,需要做好“持久仗”的准备,需要拥有“不忘初心,牢记使命”的安全意识。今后要不断巩固安健环管理体系建设成果,开展体系建设整改和提升工作,以全面提升公司安全管理各项工作水平!

■ (安健环管理部 王红新)

安全只有起点 没有终点

作为一个电力企业,安全生产是重中之重,确保安全生产才能确保设备安全稳定运行,才能提高工作效率,所以安全工作,只有起点,没有终点,安全生产我们一直在路上。



2020年11月,甘肃榆中塔筒风电项目39#风机发电机转子侧绕组三相不平衡,下架更换,项目严把安全关,顺利完成39#风机发电机更换工作。本次更换工作,项目从发电机吊装单位入场资料、人员资质审核、到三措一案编制、人员安全教育、安全考试,再到现场安全交底、作业风险评估、风险管控、安全措施执行等方面层层把关,一丝不苟,坚决杜绝任何违规、违章、违反操作程序现象发生,时刻提高警惕,紧绷安全弦,最终39#风机组发电机顺利更换,机组恢复正常运行。

通过本次发电机更换工作,我们对安全有了更深刻的认识,安全工作只有起点,没有终点。以往的安全,不能代表现在、将来的安全,只有时时刻刻绷紧安全这根弦,才能保证我们企业的安全,才能保证自身的安全,才能保证我们家庭的幸福。

安全生产百分百,要做到这一点不是一件容易的事,除了要掌握公司规章制度、安全、技术操作规程等多种方法外,还要通过平时的实际工作不断提高自我的安全技术水平和发现身边

■ (甘肃榆中塔筒风电项目 贾胜宇)

灭火器的使用及管理

一般灭火器是不会爆炸的,关键在于灭火器是否过期;灭火器“超期”后,不仅容易压力不足而失灵,更危险的是因为罐体会因为外界污染受到腐蚀而变薄。灭火器的二氧化碳阻燃干粉、发泡剂等成分,被高温暴晒,也可能发生化学反应,导致瓶内压力增大。这个时候一个轻微的碰撞,都可能引发爆炸。

灭火器一般规定

1. 灭火器的检查与维护应由相关技术人员承担。
2. 每次检修的灭火器数量不得超过计算单元配置灭火器总数量的1/4。超出时,应选择相同类型和操作方法的灭火器替代,替代灭火器的灭火级别不应小于原配置灭火器的灭火级别。
3. 检查或维修后的灭火器均应按原设置点位置摆放。
4. 需维修、报废的灭火器应由灭火器生产企业或专业维修单位进行。



灭火器检查:

1. 灭火器的配置、外观等应按每月进行一次检查。
2. 日常巡检发现灭火器被挪用,缺少零部件,或灭火器配置场所的使用性质发生变化等情况时,应及时处置。
3. 灭火器的检查记录应予保留。

灭火器送修:

1. 存在机械损伤、明显锈蚀、灭火剂泄露、被开启使用过或符合其他维修条件的灭火器应及时进行维修。
2. 灭火器的维修期限:

灭火器类型	维修期限
水基型灭火器	手提式水基型灭火器 出厂期满3年; 推车式水基型灭火器 首次维修以后每满1年
干粉灭火器	手提式(贮压式)干粉灭火器 手提式(贮气式)干粉灭火器 推车式(贮压式)干粉灭火器 推车式(贮气式)干粉灭火器 出厂期满5年; 首次维修以后每满2年
洁净气体灭火器	手提式洁净气体灭火器 推车式洁净气体灭火器
二氧化碳灭火器	手提式二氧化碳灭火器 推车式二氧化碳灭火器

灭火器的报废

- 有下列情况之一的灭火器应报废:
1. 筒体严重锈蚀(锈蚀面积大于、等于筒体总面积的1/3),表面有凹坑;
 2. 筒体明显变形,机械损伤严重;
 3. 器头存在裂纹,无泄压机构;
 4. 筒体为平底等结构不合理;
 5. 没有间歇喷射机构的手提式;
 6. 没有生产厂名称和出厂年月,包括铭牌脱落,或虽有铭牌,但已看不清生产厂名称,或出厂年月钢印无法识别;
 7. 筒体有锡焊、铜焊或补缀等修补痕迹;
 8. 被火烧过。
- 灭火器报废后,应按照等效替代的原则进行更换。



灭火器的使用年限

- 手提式干粉灭火器(贮气瓶式)—8年;
- 手提贮压式干粉灭火器—10年;
- 手提式1211灭火器—10年;
- 手提式二氧化碳灭火器—12年;
- 推车式化学泡沫灭火器—8年;
- 推车式干粉灭火器(贮气瓶式)—10年;
- 推车式贮压式干粉灭火器—12年;
- 推车式1211灭火器—10年。

■ (网络)

青海贝壳梁风电项目 28# 机组发电机转轴电蚀分析报告

一、关键词

轴电压:发电机正常运行时,在发电机主轴两端或者主轴与轴承之间所产生的感应电势。这个感应电势就称为轴电压。
轴电流:当轴电压达到一定值时,通过轴承及其底座等形成闭合回路产生电流,这个电流称为轴电流。
轴承跑套:电机轴承外环与轴承座之间由于磨损原因,造成轴承外环与轴承座配合间隙过大,被称为跑套。
轴承电蚀:指电流在循环转动的轴承滚道和滚动体的接触部分流动时,通过薄层的润滑油膜发出火花,其表面出现局部的地熔融和凹凸现象。

二、概述

青海贝壳梁风电项目一期 33 台机组,均使用湘潭电机(型号:DFWG15004-10)生产的高原型 1.5MW 双馈异步发电机。所谓高原型双馈异步发电机是一种用在青藏高原海拔高度在 2800-3500 米之间的高原型双馈异步风力发电机组,使用的是深沟球轴承。发电机转轴材料使用的是 35CrMo 合金结构钢(合金调质钢),轴承材料为高碳铬轴承钢材料。

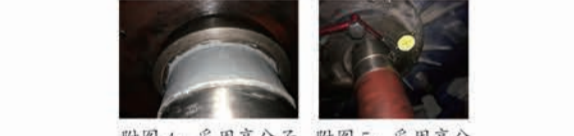
三、故障描述

28# 机组自 2013 年 12 月 2 日 14 时 55 分投产至今共开展 13 次机组定检维护工作,此项工作均按照要求开展。共更换 4 次发电机碳刷,每次均是更换 12 根主碳刷及 2 根接地碳刷。在 2015 年 11 月由于美孚 SCH100 润滑油脂出现集油情况后,容易出现结块现象,因此将美孚 SCH100 润滑油脂更换为克鲁鲁 BEM41-141 润滑油脂,但油品更换后由于发电机碳刷盖存在排油不畅的设计问题,机组频发“轴承温度高”故障,因此项目在 2016 年-2018 年转轴电蚀之间共开展 4 次轴承废油清理工作。

2018 年 9 月 14 日运行过程中报出“变频器 OCC 类故障”,根据检查发现集电环 A、B、C 三相均有不同程度灼伤(见附图 1)、发电机非驱动端轴承跑套、发电机非驱动端轴电蚀(见附图 2)、转轴严重电蚀(见附图 3),后续项目采用高分子材料对发电机非驱动端轴进行修复(见附图 4、5),并更换新轴承及集电环。



附图 1:集电环 A、B、C 三相不同程度灼伤;附图 2:发电机非驱动端轴承跑套;附图 3:发电机非驱动端轴电蚀



附图 4:采用高分子材料修复后的发电机非驱动端轴;附图 5:采用高分子材料修复后的发电机非驱动端轴

2020 年 8 月 24 日对发电机进行专项检查,并在过程中再次对发电机轴油脂进行清理。2020 年 9 月 16 日机组报“发电机碳刷磨损”故障,检查 KL1104 碳刷检测卡片故障,更换后机组正常运行。

2020 年 9 月 20 日机组报“发电机总故障”故障,检查碳刷刷卡微动开关损坏,更换碳刷刷卡微动开关,并开展发电机后端盖技改。

2020 年 9 月 21 日,该台机组报“发电机碳刷”故障,在检查时发现集电环表面存在点蚀现象,发电机碳刷磨损异常,由于无集电环备件,项目对集电环进行打磨(见附图 6)并更换 12 根主碳刷,机组限转速至 1300rpm 进行发电。

2020 年 10 月 4 日在开展发电机集电环更换工作时,在塔底听见发电机运行声音异常,登塔检查发电机非驱动端轴承异响,初步判断为发电机轴承存在跑套现象,随即项目积极协调轴承备件,此时机组故障停机。

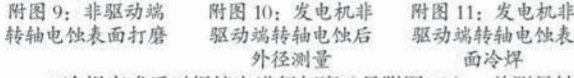


附图 6:打磨后集电环;附图 7:发电机非驱动端轴电蚀;附图 8:发电机非驱动端轴电蚀

测量转轴表面最大尺寸为:147.33mm 最小尺寸为:147.10mm

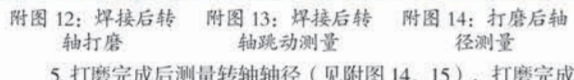
三、转轴电蚀修复过程

- 1. 首先使用角磨机(型号:SIM-FF03-100A)对发电机非驱动端转轴电蚀表面进行打磨(见附图 9)。
2. 测量发电机非驱动端转轴电蚀后外径(见附图 10),以确保冷焊的具体厚度。(转轴标准尺寸为:150.015mm-150.033mm,此台测量转轴表面最大尺寸为:147.33mm,最小尺寸为:147.10mm)。
3. 使用冷焊机(型号:LD-B1)对电蚀的发电机非驱动端转轴进行焊接(见附图 11),焊接后转轴表面最大尺寸为:150.50mm,最小尺寸为:150.31mm。



附图 9:非驱动端转轴电蚀表面打磨;附图 10:发电机非驱动端转轴电蚀后外径测量;附图 11:发电机非驱动端转轴电蚀表面冷焊

- 4. 冷焊完成后对焊接点进行打磨(见附图 12),并测量轴径跳动(见附图 13),打磨完成后轴径跳动为 5 丝。



附图 12:焊接后转轴打磨;附图 13:焊接后轴轴径测量;附图 14:打磨后轴径测量

- 5. 打磨完成后测量转轴轴径(见附图 14、15),打磨后转轴表面最大尺寸为:150.038mm,最小尺寸为:150.018mm。
6. 对已打磨抛光完的发电机非驱动端转轴表面进行电镀处理(见附图 16),以此填充抛光后间隙,并测量转轴表面(见附图 17)最大尺寸为:150.04mm,最小尺寸为:150.02mm。
7. 发电机非驱动端转轴电蚀修复完成(见附图 18),发电机转轴标准尺寸为:150.015mm-150.033mm,修复后发电机转轴表面测量:最大尺寸为:150.04mm,最小尺寸为:150.02mm。



附图 15:转轴打磨后照片;附图 16:转轴表面电镀;附图 17:转轴轴径测量;附图 18:发电机非驱动端轴电蚀修复完成

四、故障原因分析

1.2018 年 9 月期间发电机非驱动端转轴电蚀原因分析结合项目 28# 机组历史故障记录查询,在 2018 年以前机组多次因发电机轴承温度高而进行轴承手动换油工作,主要是因为发电机端盖设计问题导致轴承废油长时间堆积,无法排出,引起轴承早期失效。其次,由于轴承失效后引起发电机振动,以致后期的轴承跑套。最后,在转轴与轴承配合面出现点接触或者部分区域产生间隙,当轴电压加载在该区域或者轴电流流经该区域时形成火花放电而造成电蚀。

2.2020 年发电机非驱动端转轴电蚀原因分析由于在 2018 年期间,这台机组发电机非驱动端转轴采用高分子材料进行修复,但在修复完成后发电机轴排油不畅的问题依然没有解决。机组长期运行,发电机轴失效引起振动,逐渐将高分子材料剥落,使接触区域逐渐产生间隙,轴电压、轴电流流经该区域时放电。其次,判断这台发电机定子铁芯磁极与转子铁芯磁极不在一个平面上,当切割磁力线时磁场分布不均匀,致使转轴电蚀。

因此,由于发电机转轴电蚀后轴承跑套,在转动过程中发电机非驱动端轴向跳动较大,造成碳刷与集电环接触不良放电,导致集电环电蚀。当集电环电蚀后表面凹凸不平,导致发电机碳刷磨损过快,因此此台机组初期报“发电机碳刷磨损”故障。

五、暴露问题

- 1. 因发电机轴端盖存在的设计缺陷,导致轴承废油积压,无法排除,导致轴承失效。
2. 由于双馈风力发电机主轴较长,转子与变频器相连接的一端因变频器共模电压的原因,其电势高于另一端。因此需采取良好的发电机轴接地装置,消除静电荷的影响和短接轴电流回路,以此来抑制轴电流,使发电机轴得到保护。
3. 由于目前的转子接地方式为间接接地方式,主要是通过机舱、塔筒、碳刷等多个接地连接引入大地,由于串联节点过多因此接地电阻较大,容易引起轴承电蚀。
4. 项目发电机定检标准内容不全,缺少发电机振动测试项目、转轴对地绝缘测试项目、轴电压、轴电流测量项目、接地电阻测量项目。
5. 由于发电机碳刷簧压在长期的运行过程中,弹簧压力会逐渐减小,长时间运行会导致碳刷与集电环接触不良,从而导致集电环电蚀。

6. 项目人员技术水平欠缺,且处理类似故障经验不足,在首次更换集电环过程中,判断轴承存在异常,但未拆除发电机轴承进行检查。无形中增加了机组的故障停机时间。

六、防范措施

- 1. 发电机轴端盖存在设计缺陷的问题,项目截止 2020 年 10 月 22 日已全部要求厂家对发电机后盖盖更换完毕。
2. 为有效抑制轴电流,应采取发电机转轴双端接地的方式来消除轴电压及共模电流的影响(发电机前端加装接地碳刷费用为 2200 元/台)。根据检测项目二期湘潭电机前端接地装置加装后(见附图 19)的情况来看,发电机轴承故障率明显有所下降。
3. 将目前的间接接地方式改为直接接地方式,通过将转子接地碳刷引出线,直接引入定子接线盒内接地线的方式进行接地,以降低转子接地电阻。
4. 加强发电机管控力度,修订项目定检标准,并在定检标准中增加发电机振动测试项目、转轴对地绝缘测试项目、轴电压、轴电流测量项目、接地电阻测量项目,除发电机振动测试项目每年进行一次测试外,其余项目均每半年进行一次测试,有效监控,提前预防,降低机组故障故障率。
5. 积极与发电机碳刷生产厂家沟通,每年定期对发电机碳刷簧压进行压力检测,确保碳刷与集电环充分接触,杜绝出现因接触不良引起的集电环电蚀现象。
6. 后期加强备件验收管控,确保项目所采购碳刷均为正品品牌,防止使用假碳刷而影响集电环使用寿命。其次,结合目前所使用发电机集电环型号,多方对比,采用一种更适合于现场集电环所使用的材质碳刷。
7. 由于塔上维修无法开展发电机相关机械试验及电气试验,在整体运行过程中存在安全隐患,因此应避免后期故障再次发生,项目建议将此台发电机上架检测维修。

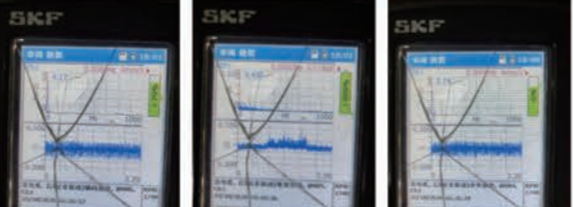
七、转轴修复完成机组验收运行情况

- 1. 转轴修复完成安装新轴承及集电环,启机测试发电机轴承运行,并使用故障听诊器检查发电机前后轴承、集电环均无异响。
2. 对发电机重新进行对中,且对中数据均在 ±0.05 的合格范围之内(见附图 20), (对中数据:垂直角度偏差:0,垂直径向偏差:40.02、水平角度偏差:40.01、水平径向偏差:-0.04)。
3. 使用振动测试仪对发电机进行振动测试(见附图 21、22、23),并咨询振动分析厂家,从目前照片数值来看振动值均在合格范围之内,具体振动检测分析待厂家出具分析报告。



附图 20:发电机对中数据;附图 21:轴向速度;附图 22:垂直速度;附图 23:水平速度

- 4. 在试运行期间项目时时监测发电机轴温度无异常(附件 1:28# 机组发电机轴轴承运行期间温度后台导出)。
5. 试运行一周后项目于 10 月 25 日登塔检查发电机运行状况,具体检查项目如下:
5.1 检查集电环表面光滑平整。
5.2 检查发电机碳刷、接地碳刷接触面光滑,磨损正常。
5.3 使用振动测试仪对发电机进行振动测试(见附图 24、25、26),并咨询振动分析厂家,从目前照片数值来看振动值均在合格范围之内,具体振动检测分析待厂家出具分析报告。



附图 24:轴向速度;附图 25:垂直速度;附图 26:水平速度

- 5.4 使用听诊器检查发电机前后轴承、集电环均无异响。

八、结论

此次使用冷焊焊接方式所开展的发电机非驱动端转轴修复工作已全部完成,从目前检查情况及相关塔上检测情况判断,28# 机组发电机具备正常使用条件。

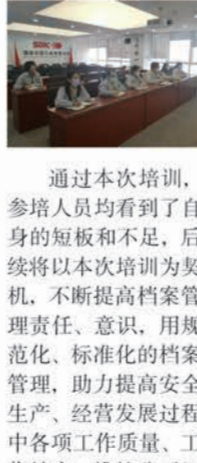
(青海贝壳梁风电项目 李珏)

公司组织开展档案管理工作专题培训

为进一步规范公司档案管理水平,提高档案管理人员业务能力,2020 年 11 月 25 日综合管理部组织开展了档案管理工作专题培训,公司各职能部门、项目兼职档案管理人员参加。



本次档案管理工作专题培训,邀请国投集团档案专家黄巧芳,从科技档案收集与整理、文书档案和会计档案收集与整理、档案管理工作中的注意事项等方面,以集团真实的档案管案例为指引,结合风电项目、光伏项目管理实际和自身丰富的档案管理经验,为参加培训的学员做了深入浅出的分析、总结,一语中的为公司进一步规范档案管理工作提供了宝贵的经验和先进的档案管理理念及方法。



通过本次培训,参训人员均看到了自身的短板和不足,后续将以本次培训为契机,不断提高档案管理责任、意识、用规范化、标准化的档案管理,助力提高安全生产、经营发展过程中各项工作质量、工作效率,维护公司历史真实面貌和各项权力。

(综合管理部 王菲)

买风机送塔筒时代来临! 3100 元/kW- 平价大基地风机价格再次刷新低价记录

11 月 24 日,华能集团北方平价大基地主机打捆招标开标,所有标段风机价格再次刷新记录 其中第一标段(上都 60 万千瓦)和第二标段(上都 50 万千瓦),由黑马三一重能爆出了 3101 元/kW 和 3131 元/kW 的最低价,需要指出的是,这个价格包括塔筒,基础锚栓在内,又一次刷新了平价大基地风机主机价格的最低记录。

而在一个月前:10 月 20 日,国电电力内蒙古新能源开发有限公司公布杭锦旗特高压外送基地风电 3 号项目 100MW 风力发电机组设备采购公开招标(8 月 20 日招标)结果:3264 元/kW! 联合动力中标;10 月 21 日,三峡新能源四川省金阳热何觉、依达风电场(144MW)工程及三峡新能源四川省金阳高峰风电场(50MW)工程风力发电机组设备及塔筒采购项目开标,东方风电、运达股份分别中标。根据开标公告,东方风电预中标 144MW, 投标报价 54711.36 万元;运达股份预中标 50MW, 投标报价 18799.2 万元。根据测算,东方电力中标的金阳热何觉、依达风电场 144MW, 其中中标单价为 3799.3 元/kW; 运达股份中标的金阳高峰风电场 50MW, 中标单价 3759.8 元/kW。根据这两家的机型和塔筒来看,主机价格或已跌破 3000 元/kW, 最高不过 3100 元/kW。

时隔不过一个月,风机价格已经到了疯狂境地:同比国电电力内蒙项目的主机中标价格或四川大唐项目的主机中标价格,可以给出一个结论:同样的价格,现在还包含塔筒和基础锚栓,相当于后者白送。

平价时代,主机价格无疑是致胜之宝

其实,华能这次集采招标,国内主流风机厂家悉数出场,其中三一和运达两家均在第一标段爆出了 3101 元/kW 和 3166 元/kW 的低价开标价格,其他包括金风,远景,明阳,上海电气等主流厂家的价格都在 3300-3500 之间,而一向以价格和重量取胜的明阳智能这次的报价也在中间水平,都在 3300-3400 元/kW 之间,由于直驱永磁大风容量造价水平无法下调,给金风科技及湘电投标造成最大困难,从开标结果来看,金风科技的前四个标段,投标价格都在报价最高前三名之列,在平价时代,主机价格无疑是致胜之宝,华能此次近 300 万千瓦的投标对于金风科技而言是一次巨大考验。

需要指出的是,此次华能集采招标,主机全部都为 4.0MW 以上容量单机机型,还在犹豫是否能突破 3000 元/kW 的价格

风电机组价格波动逻辑

和其他货品价格逻辑一样,风电机组价格取决于市场的供需关系,供不应求时价格上涨,供过于求时价格下降,不同的是风机买卖涉及金额巨大,业主必须以公开招标的形式对外进行采购。

引起供需关系变化的根本原因是新能源行业的政策,它也是我国新能源行业发展的驱动力。在我国风电产业发展过程中,由于政策的突然变化,一共引发了 3 次风电行业抢装,第一次是 2015 年底以后标杆上网电价下调,第二次是正在经历的 2020 年底以后陆上风电补贴取消,第三次是即将到来的 2021 年底以后海上风电补贴取消。

政策变化引起风机设备供不应求,这是涨价的直接原因。据统计,2019 年,国内 17 家风电整机商投产使用风电总装基地共 69 个,设计风机产能超 3 万台,约 90GW,但由于上游部件及原材料制约,实际产能仅 32GW 左右,但 2019 年全年陆上风电实际招标量超 60GW,显然无法满足供应需求。

2020 年初是风机价格的黎明期,最高报价达 4500 元/kW, 随着风电抢装潮的即将结束,风机设备供过于求,价格开始呈现下降趋势。风电补贴取消期间,风机等部件设备产能扩大,抢装过后,平价项目上马,业主对风机设备提出了更高的要求,降本增效将会成为大家重点关注的焦点。



机全部为 4.0MW 以上容量陆上风电机型,部分投标机型单机容量达 5MW。据了解,该项目所处区域风速较大,年平均风速约为 8.5m/s,年平均等效小时数可以达到 3500-4000 小时,在这种情况下,大兆瓦机型的优势十分明显:在原有机位点不变情况下,通过使用大兆瓦风机,既可以保证项目发电量,又能增大项目容量;伴随经济发展和环保压力,涉及景区和耕地等限制因素越来越多,征地难度和成本不断提升,使用大容量机组,可以有效降低单位容量征地面积;大兆瓦风机可以有效降低道路与集电线路投资,降低建设成本及降运维成本。

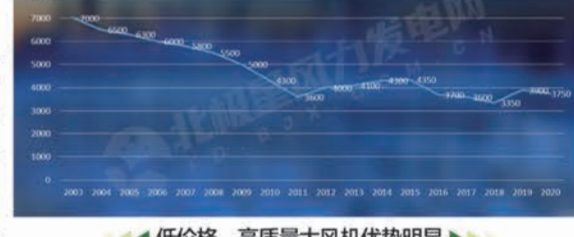
价格是否已探底,拭目以待

由于平价上网的预期,风电企业之间的竞争日趋激烈,风电设备和工程造价中标模式凸显出严重的弊端,已逐渐引发非理性竞争态势。风机厂家为了抢占市场,不得不大幅度压缩设备投资报价。

另外,中国碳达峰、碳中和目标提出后,以风电为代表的可再生能源发展是实现碳中和目标的重要手段,势必将迎来爆发式增长。风能期间,400 多家风电企业达成的共识,提出在“十四五”期间,风电需年均新增装机 5000 万千瓦以上才能更好的实现“30、60”目标,风机需求将会再次上升,届时,待设备产能充裕,价格趋于稳定,但是,风机价格是否会进一步探底,有待时间的验证。

(业务发展部 供稿)

低价格、高质量大风机优势明显



平价时代,补贴取消,风电项目收益率下降,对业主来说,如何降低项目造价成本,提升项目收益才是关键。华能集团北方上都百万千瓦级风电大基地项目投标所有主

“十四五”规划下风电发展将呈现这些趋势!

11 月 3 日,新华社授权发布了《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》,涉及新能源规划要点分别提到了加强新能源、高端装备、战略新兴产业发展,以及加快推动绿色低碳发展以及推动能源清洁低碳安全高效利用,这就意味着在我国低碳发展战略与转型背景下,新能源产业发展正在呈现出清晰的趋势。

可再生能源产业发展逻辑面临转变

进入风电全面平价发展阶段,以往我们热议的电价、补贴、年度建设规模等传统政策机制不再成为新能源行业发展的客观约束,在 2030 年能源消费和 2060 年“碳中和”目标下,我国会走一个什么样的碳中和路径呢?

首先要对我国的能源消费的目标有一定的认识。考虑新冠疫情给短期经济发展带来冲击,“十四五”我国经济年均增速 5.5%,预计到 2025 年,全社会用电量在 9~9.5 万亿千瓦时之间,年均增速 4%~4.5%,到 2025 年,预期全部非化石能源占一次能源消费比重达到 19-20% 左右(55-56 亿吨标准煤)。

可以说,可再生能源电力已经成为我国减排路径上至关重要的支撑性力量,在“30、60 碳中和”目标下,可再生能源发展将成为刚性需求,未来新能源行业不再仅是补充和替代,而将成为能源供给侧的主力,在中短期内都是一个具备很大确定性的市场。

在新时期的规划目标下,可再生能源的发展思路应该从以下几个方面随之转变:

- 从发展理念上,“十三五”能源规划注重环境保护,“十四五”能源规划注重生态保护,重点考虑碳达峰问题;
从发展思路上,“十三五”注重能源数量保障,“十四五”则更加注重能源的质量提升;
在时间维度上,“十三五”注重 5 年发展,“十四五”注重更长远发展。需要注意的是,“十四五”能源规划是开启能源高质量发展第一个五年计划,不但要解决“十四五”期间能源如何清洁低碳、安全高效发展的问题,还要为 2035 年、2050 年的长期发展找准方向;
从产业空间看来,“十三五”期间注重能源自身发展,“十四五”将注重能源全产业链发展;

综合能源基地模式是重要趋势

在风电平价上网的过程中,主要制约因素在于政策约束、技术进步、消纳空间以及建设成本四个方面。其中,水风光储一体化发展将是未来重要的趋势之一,也是未来降低大基地发电成本的一种有效方式。这一点与发改委“风光水储一体化”“源网荷储一体化”发展征求意见稿相契合。“风光水储一体化”建设更加侧重电源基地开发,其在强化电源侧灵活调节作用,优化各类电源配比、确保电源基地送电可持续性方面更具优势。未来大型基地的开发将积极打造水能、可再生能源、储能的一体化互补基地,呈现“综合能源基地”的发展态势。

新能源并网技术仍需创新

高比例新能源是未来电力系统的发展趋势,预计到 2030 年,新能源装机占比将达 38%,超过煤电成为我国装机第一大电源。但近年来,不管国内还是国外均发生过因新能源占比高、系统频率和电压支撑能力不足而引发脱网、停电事故,这些事故暴露出大规模新能源的稳态电压控制系统缺失和风电机组低电压穿越能力的不足。



未来,随着风电机组高压穿越、风电机组侧次同步谐振抑制等技术的不断完善与普及,再辅以储能装置对输出功率的控制,不断创新发展的技术将对改善发电质量、解决风电并网难题起到愈加重要的作用。

(业务发展部 供稿)

2020 年 11 月建设工程动态

一、安全环工作开展情况

天津宁河风电项目本月召开监理周例会 4 次,安全例会 2 次。青海切吉风电项目本月召开监理周例会 2 次,安全例会 4 次,周安全大检查 2 次。

二、质量工作开展情况

为确保公司工程建设质量,工程管理部积极开展工程建设工作。

- 1. 青海切吉风电项目:本月重点对升压站带电进行安全检查,严格根据调度要求对升压站电气设备、35kV 集电线路、20 台风机进行投运,完成 20 台风机的调试并网操作。
2. 天津宁河风电项目:本月重点对升压站电气设备进行带电前的检查,对箱变电气安装、风机电气安装,风机塔筒吊装质量进行了监督检查。

三、工程进展情况

新建项目截止 2020 年 11 月 30 日工程进展情况:
1. 青海切吉风电项目:11 月 22 日完成升压站设备带电,35kV 集电线路带电,20 台风机调试并网操作。
2. 天津宁河风电项目:本月完成 35kV 集电线路电缆中间接头防水和检查并制作,完成风机至箱变电缆敷设 11 台,累计完成 11 台,完成风机吊装 7 台,累计完成风机吊装 17 台。

四、备材料到货及验收情况

- 1. 青海切吉风电项目:锚栓累计到货 20 套,锚板累计到货 20 套,风电线缆累计到货 20 套,风机螺栓累计到货 122 箱,风机电梯到货 20 套,机舱到货累计 20 台,轮毂累计到货 20 个,叶片到货 7 套,累计到货 20 套,塔筒到货 8 套,累计到货 20 套,升压站 SVG 附属设备(35kV 隔离开关、避雷器、启动电阻、35kV 旁路开关)SVG 预制舱体 2 套及其他附件材料到货,接地变到货 2 套,站用变到货 1 套,主变到货 2 台,高压开关柜到货 14 面,GIS 到货。
2. 天津宁河风电项目:风机塔筒到货累计 19 套,电梯到货 19 套,机舱到货 6 套,累计到货 18 套,轮毂到货 7 套,累计到货 18 套,风机叶片到货 7 套,累计到货 18 套,箱变到货 10 套,累计到货 19 台,主变到货 2 台,35kV 开关柜到货 14 面,GIS 设备到货 1 套,SVG 到货 2 套,接地变到货 2 套,站用变到货 1 套。

(工程管理部 张锋)