

看国能科普

储能系统+虚拟电厂

# 看电力领域的“双剑合璧”

■ 本报通讯员 郑岚尹

出门在外,手机、平板、笔记本等设备电量告急时,拥有一个大容量充电宝简直是“救命稻草”。你见过最大的充电宝有多大?五万毫安时?十万毫安时?在电力需求波动加剧、新能源并网规模扩大的当下,传统电网犹如负重前行的旅人,亟须灵活高效的“能量补给站”。浙江公司以两款特别的充电宝——火储联合调频与虚拟电厂,给出了破题之钥。它们既能以秒级速度响应电网需求,又能调度万千分散资源,编织成一张智慧能源网络,为未来电力系统注入全新活力,堪称电力领域的“黑科技”。

## 智能电力搬运工

梅屿储能电站——一块容量为100兆瓦/200兆瓦时的“超大号”充电宝,是浙江省“十四五”新型储能示范项目,由浙江公司联合新能院共同建设。它的最高储电量可达20万千瓦时,相当于540万块日常使用的10000毫安时充电宝。通过电池舱设备,能够将富余电能储存起来。当市场电量不足、急需“充电”时,它可以立即响应,迅速将电能释放到需要的地方。每天可进行2次充放电,最大充放电功率为100兆瓦。

该储能电站投入商用半年内,充放电循环已达到425次,相当于为2万户家庭提供400天的用电量,24小时持续为千家万户提供稳定电力服务。

这块“超大号”充电宝,还能协同配合国家能源集团首个“省级百兆瓦高可靠高灵活新型虚拟电厂”,成为智慧电力的“平衡器”。一座没有烟囱的“虚拟电厂”正悄然改变着能源调度的规则。

虚拟电厂并非传统意义上的发电厂,而是一种智慧能源管理平台。通过先进的信息通信技术和智能算法,将分散的发电设备整合起来,就像一个“搬运工”,将接入电厂的工厂、写字楼、商场等“用电端”,以及充电桩、光伏、储能等“充放电端”集中纳入调配资源。当用电高峰期电量不足时,后台发出指令,储能电站便能根据需要释放电能,保障电力平衡,构成一个集中可控系统,远程操控、精准调配每一度电。

该虚拟电厂投入试运行后,聚合了各类资源共222.95兆瓦,涵盖分布式电源136.75兆瓦(如工商业储能、充电桩、工业楼宇等),以及弹性可控负荷86.2兆瓦,实现多源互补。通过5G物联网通信、智能计量和优化控制技术,虚拟电厂实现了各类典型资源的可观、可测、可调、可控。

## DeepSeek智慧大脑

近日,浙江公司东屿电厂联合集团新能源研究院,完成了集团DeepSeek API服务在梅屿储能电站大数据平台上的布置,成功接入了“智慧大脑”,是集团内首个实现储能领域DeepSeek API服务落地的示范项目。该“智慧大脑”可以对储能电站相关问题进行智能检索和智能问答,让使用者快速找到答案,有效解决查找信息慢、知识获取不及时、“小烦恼”,标志着集团在储能电站“变聪明”这件事上迈出了大大的一步。

后续,梅屿储能电站将深度运用DeepSeek,把运维规程、设备说明书等核心文档整合到一起。紧接着,整合好的“知识库”就会派上用场,运用到安全生产和经营管理等诸多领域,像个全能小助手,随时随地帮忙解决各种“疑难杂症”。它不仅智慧、全能,更能长期运行,从电站“出生”到“老去”,都在保驾护航,就像给储能电站穿上了一件智能“盔甲”,为储能电站安全稳定高效运营提供智慧保障。

“智慧大脑”的接入为数字化转型在储能领域树立了好榜样,也让人工智能与能源基础设施紧密结合,为新型储能电站安全、稳定、高效运行开辟了一条智能化发展新路径。



虚拟电厂集中调配示意图。



工作人员查看储能项目参数。



梅屿储能电站航拍全貌。

## 百万机组智慧小助手

除了“超大号”充电宝,还有一款特殊的充电宝,专为发电企业“充电”。可能有人问,电厂本身是发电的,为什么还需要充电呢?其原因在于以下三点。

使煤电机组快速调频。传统发电机组需要频繁快速调频。用电量小时,发电机组便要降负荷“少出力”。为快速响应这种频率变化,浙江公司联合电科院共同建设的电化学储能辅助调频工程在宁海电厂应运而生。它将32兆瓦/32兆瓦时的“充电宝”接入发电机组,当煤电机组需要迅速响应电网负荷需求时,“充电宝”能以小于1.5秒的速度供应电能,将机组响应时间从分钟级缩短至秒级。

拥有独立小电网。当突发情况导致发电机组异常突然“没电”时,它会自动变成一个独立小电网,维持电压和频率稳定,持续为汽轮机、锅炉给水泵等关键设备供电,确保百万机组的关键设备继续运行,在危机中筑起“生命屏障”。

该系统具有“黑启动技术”。在不依赖外部帮助的情况下,能将百万千瓦机组逐步恢复至工作状态,确保电量充足,使电力系统更加灵活、响应更加迅速,极大增强电力系统抗风险能力。

在科技快速发展的当下,国家能源集团紧跟“双碳”目标,推进各项重点科技项目落地落地。虚拟电厂携手储能系统,以科技为笔绘就绿色蓝图,让点点科技创新之光化作盏盏守护万家灯火的明灯。

## 革新之窗

### DGC型瓦斯含量直接测定装置

■ 付海青



**背景** 乌海能源平沟煤矿瓦斯含量测定工作采用传统作业方式,由于既有方法和设备存在性能瓶颈,所获数据精确程度不足,难以满足瓦斯治理对高精度数据的严苛需求。瓦斯含量数据不够精准,就无法制定针对性强的瓦斯治理策略。

**做法** 平沟煤矿通风实验室积极创新,在瓦斯含量测定方面,引入DGC型瓦斯含量测定装置。该装置精准度极高,能够深入煤层采集样本,对瓦斯含量展开全方位分析,大幅降低测定误差。瓦斯治理数据精准高效,煤自燃事故发生率降为零,每年节省因瓦斯超限、处理煤自燃事故产生的费用超50万元,实现煤矿安全生产与降本增效。

### 锅炉捞渣机水封型式研究

■ 王小娟



**背景** 榆林化工动力厂捞渣机水封密封系统布置于捞渣机与炉膛冷灰斗连接区域,是锅炉炉底密封的重要设备之一,能有效隔绝炉膛内外空气流通,防止炉膛内的高温烟气和粉尘外溢,维持炉膛内负压环境,同时对高温炉渣起到冷却作用,保证锅炉安全稳定高效运行。机组长期运行时,水封槽内灰渣侵入并不断累积,造成水封槽堵塞,水封槽内悬挂密封板因膨胀受阻,密封板变形产生缝隙,大量冷空气从炉底吸入导致火焰中心上移,造成排烟温度升高,锅炉效率降低。

**做法** 榆林化工动力厂成立技术攻关小组,对标学习同类型锅炉捞渣机水封优缺点,深入研究分析锅炉捞渣机水封系统、渣井补水方式、废水处理等方法,创新利用非金属膨胀柔性密封,取消捞渣机上水封及补水系统,取代传统常规密封型式。应用该装置后,锅炉炉底密封性显著提高,有效减少锅炉漏风,降低排烟温度2摄氏度,提升锅炉效率,有效减少燃料煤成本消耗。同时,锅炉捞渣机、输渣机补水方式实现自动补水,溢流口无溢流现象,减少水源浪费,实现渣井补水零排放。

## 小故事 大国能

# “小创意”有“大突破”

■ 本报通讯员 魏江

“小郝,使用了咱们研制的装置,拔出一个内燃机车柴油机气缸体的气门座圈只需要2分10秒,再次刷新了纪录。”近日,在包神铁路东胜区域机车检修库内燃机车自主中修的作业现场,内检组工长王兴东激动地说道。

时针拨回一年前,DF4B型内燃机车中修作业现场,叮叮咣咣的金属敲击声此起彼伏。创新创效工作室带头人郝爱云接到班组创新装置“便携式电动拉杆装置”的维保请求,立刻赶到作业现场检查装置运行状态。调试完成后,他记录着装置运行的数据。

“手工制作的卡头就是不保险呀,又卡到间隙里,这咋整,下班前这5个气缸体的气门座圈拔出作业完不成呀。”两个老师傅的对话,引起了郝爱云的关注。他走过去看上一排排气缸体、一个个散落的气门座圈,以及气缸盖内卡滞的小卡头,瞬间明白了作业短板。“林师傅,这个手动卡头是什么材质的,做长一点更稳当呀。”“小郝,材质就是普通的铸铁块,毕竟手工制作,存在参数

不准确、安全性不保证等缺点,要是发明个小装置,不翻转气缸体,那就更好了!”说罢,两个老师傅继续鼓捣着气缸盖取出卡滞的手动卡头。一个提升作业效率的想法在郝爱云心里生根,他立即成立了专项创新创效小组。

研制初期,一周时间里,小组成员跟随班职工了解整个气门座圈拔出作业的流程、技术短板、使用的设备机具,查找气缸体、气缸盖参数。一个问题接踵而至,“如果我们把液压系统改为电动系统,装置的整体质量变大,灵活性是不是降低了?”创新小组组长郝爱云说道。“传统拔出气门座圈作业方式消耗时间主要集中在翻转气缸体、多次起吊气缸体以及多人相互配合作业,创新装置可以实现单人作业吗?”组员赵元宝提出疑问……电脑屏幕上密密麻麻的实验数据将一个猜想一一验证。

如何解决整体作业时间?核心动力使用液压还是电动传动?DF12型、DF4B型机车16V240ZJB/C柴油机共有16个缸体,中修程需要更

换64个气门座圈,小组成员提出:“减去气缸体反复起吊时间以及翻转气缸体时间,翻转气缸体一次为了安装手动卡头,二次是液压装置压出,三次是取出手动卡头。”便携、快速、实用、安全四个方面成为研制创新装置的首要突破点。综合考虑到创新装置需要的灵敏性、工作稳定性以及维保便捷性,液压传动方式被小组采纳,通过不断更换材质、匹配气缸盖参数、调节装置零件,终于研制了四个多月的“内燃机车柴油机气缸盖气门座圈拔出装置”诞生了。

“内燃机车柴油机气缸盖气门座圈拔出装置”采用成套化设计,主体由三部分组成:液压主体、支撑锁紧结构、可伸缩卡头。在班组正式使用装置试验作业时,虽然之前试验过十几成功率高达99%,但是,创新小组仍然不掉以轻心,按照计划调试好装置,作业人员林晓华详细讲解装置的使用步骤后,计时员也做好准备,实操正式开始。“作业人员单人将5个气缸体起吊至工作台后,安装好伸缩卡头,拧动手柄将卡

头张开,锁紧气缸盖气门座圈,最后,压动液压主体使其拔出。”整个作业刚结束,林师傅高兴地说道:“哎呀,这个装置真好用,就这么一个小黑匣子,1个气缸体拔出4个气门座圈用时不到9分钟。”围观的同事们纷纷点赞,作业效率提高了58%,老师傅们再也不用担心出现卡头卡滞的问题了!该装置在包神铁路集团第二届“包神青创人”青年职工创新创效评审中荣获特等奖,并已申报国家专利,现正处于实质审查期。

回顾装置整个研制过程,“一开始没少碰钉子,缺乏专业技术经验,机械原理理论与实践结合起来难。”小组成员魏江回忆道。这些困难反而激发了年轻人的斗志,小组成员利用业余时间到车间试验适配部件、画图纸,在旧设备上拆解零部件。“内燃机车柴油机气缸盖气门座圈拔出装置”成功研制只是创新创效道路上的一个新起点,更多包神青年职工正投身创新创效事业,努力从车间里的“小创意”,实现公司发展的“大突破”。

### 自动智能继电器校验装置

■ 魏嘉文



**背景** 国电电力大同公司热工专业所用继电器校验装置是保障发电机组热工继电器可靠动作的关键装置。该装置需要两人协同操作,且一次仅能校验一台继电器,效率较低。同时,由于严重老化、性能落后,该装置无法精准捕捉继电器触点的动作电压,需用万用表手动反复测量,流程繁杂、耗时久,已无法契合企业当下智能化、智慧化的发展需求。

**做法** 国电电力大同公司热控车间智控创新工作室依托现有DCS控制系统平台,设计并制作出自动智能继电器校验装置。此装置可通过DCS上位机操作,实现8台继电器同步自动校验,自动采集、分析校验数据并出具结果报告,有效提高了校验精度和工作效率,极大减轻了员工工作强度。投入使用后,大同公司每年节约人工成本3.5万元,不仅提高了生产效率和设备可靠性,还大幅降低了生产成本,助力企业数智化转型。