

# 电动汽车向电网反向送电 用户空调纳入电网柔性调控

## 厦门新型配电网就是这么神奇

今年,国网厦门供电公司推出221个项目,总投资3.3亿元,加快建设高能级新型配电网



厦门220千伏航山变电站工程。

### 看不见的电厂

在省内率先部署一个看不见的电厂——厦门虚拟电厂平台,通过市场手段引导全社会可调节负荷自愿参与电网调节从而进一步提升电网运行安全性。

### 不停电作业

去年,国网厦门供电公司开展不停电作业6984次,不停电作业率96.74%,居全省第1。

### 应急时可随时调用

截至目前,厦门电网已聚合社会可调节负荷资源46万千瓦,占全市最高用电负荷6%-7%,应急时可随时调用。

## 2/ 高聚合

接入海量分布式资源 支撑岛外三区光伏接入

既承接“大江大河”,也关注“涓涓细流”,厦门“大小通吃”,积极消纳“清洁能源”。

当前,以分布式光伏为代表的分布式能源在厦门如雨后春笋般出现,它们通常以“自发自用、余电上网”的形式参与电力调度。这种不稳定的电源,如涓涓细流汇聚不断。“不管城市哪个边边角角,只要有清洁能源,我们就把它全部消纳。这也是我们在做的重要工作。”梅超表示。

走进鼓浪屿的大德记直流供用电示范项目,只见绿树掩映下,一面20多平方米的薄膜光伏幕墙,在阳光照射下熠熠生辉。这是厦门首个新型电力系统示范项目,项目集光伏建筑一体化、台区柔性互

联、分布式储能、直流供电于一体,相当于一个小型发电系统直流微电网。国网厦门供电公司鼓浪屿供电所副所长方颖颖介绍,项目分布式光伏总功率为3000瓦左右,“气温不高时,基本可以实现自发自用。”

厂房屋顶“变身”光伏发电站,打造低碳“阳光经济”。今年1月11日,祥达光学(厦门)有限公司分布式光伏工程全容量发电并正式投入并网使用。项目装机容量21.1461兆瓦,是福建省最大光伏建筑一体化项目,日发电量最高达9.3万度,预计可实现年均发电2150万度,节约标准煤6988吨,减排二氧化碳21436吨。

该项目的投用,也标志着《厦门市电

力系统企业申请技术创新基金》首次落地。“融资成本仅为2%,每年可以节约100万元财务成本,极大地鼓励我们投资新能源项目的信心。”厦门宸鸿科技集团财务资金处副处长李少华说。

据介绍,厦门供电公司全力做好新能源并网服务,开展分布式能源消纳能力评估,支撑海沧、同安、翔安3个区光伏接入,保持清洁能源100%消纳。数据显示,截至2022年底,全市分布式光伏装机容量369.5兆瓦。

0.4千伏分布式光伏、储能、电动汽车、空调负荷……厦门电网大平台接入海量分布式资源,发展多形态微电网,逐步实现了多元分布式源荷的可见可测。

## 4/ 高品质

打造全研判全场景配电调控体系 提供少停电不限电优质电能

2月上旬,半兰山集控站新一代集控系统完成建设。

半兰山集控站变电监控班主要负责全厦门112座变电站设备信号的监视以及开关、刀闸设备遥控操作,是全市主干电网运行的监控“大脑”,“集控系统就是这个大脑的核心中枢。”厦门供电公司半兰山变电集控站监控班班长郑彬告诉记者,该系统是为“变电设备主人”建设的专用设备监控系统,具备“智能联动”“辅助决策”“设备状态预警”等高级应用功能,能显著提升监控强度、管理精细度,提高业务智能化水平。

配电网作为供电服务“最后一公里”,运行管理水平直接影响着用户的供电质量。厦门供电公司积极推进高能级新型配电网建设,不断提升服务、品质,不少举措在全省、全国领先:纵向在国内率先实现500千伏变电站至400伏用户全电压等级图模贯通,横向整合调控云和省级智慧能源平台;构建全国领先的“配网自动化主站-智能融合终端-光、储、充、可控负荷设施”的云边协同管控模式;在省内率先实现110千伏及以上变电站“一键顺控”全覆盖,为配电网安全可靠运行提供支撑。

一系列举措下,厦门供电可靠性在全国50个主要城市中处于领先水平。数据显示,2022年,国网厦门供电公司开展不停电作业6984次,不停电作业率96.74%居全省第1。在日前工业和信息化部公布的2022年全国质量标杆名单,厦门供电公司“通过构建‘115全业务、全流程质量管控模式’提升供电可靠性的经验”入围2022年全国质量标杆服务业典型经验。

接下来,厦门供电公司将持续以现代化供电服务标准为指引,以云边端协同的运行控制技术为支撑,打造全研判、全顺控、全场景的新一代配网调控体系,构建高效抢修、快速复电的现代运维管理体系,为客户提供“少停电、不限电、供好电”的优质电能和多层次、高质量、个性化的优质用能服务。“未来配电网将具有四大应用场景,需求侧资源广泛参与响应,分散式储能资源主动调用,多元主体多边自主交易,能源+排放综合托管服务兴起”。梅超这样展望。



厦门祥达光学分布式光伏建筑一体化项目。

## 1/ 高可靠

### 建设坚强智能电网 提升清洁能源利用水平

眼下,省市重点项目220千伏下峰(玳)变电站项目现场建设正酣,正在进行紧锣密鼓的配电室装饰装修,厦门供电公司项目管理中心业主项目经理黄昭斌介绍说:“3月份,变电站转入电气设备安装,力争6月份竣工投产。”

下个月,集美区灌口镇的220千伏金辉(集美)—深青线路工程将投入运行,这意味着“金辉变”8回220千伏输电线路,将投入运行6回。“金辉变”是厦门地区第四座500kV变电站,是福建电网重要的骨干电网节点之一。

“高能级新型配电网作为构建新型电力系统的关键环节,首先要提高配电网的可靠性和分布式电源消纳能力。”梅超告诉记者,厦门新能源资源发掘有限,但背靠福建省大电网,“我们把电网建得坚强可靠,就可以消纳省内的核、风、水、气等多种清洁能源”。近年来,厦门清洁能源利用水平持续提升,用通俗的话来说,每100度电就有30度来自清洁能源。

从2023年总体安排来看,厦门主干电网将投产220千伏下峰(玳)变电站等15项重点工程,变电容量210.9万千瓦安,线路117.97公里。

根据部署安排,接下来,厦门将持续以高标准引导城市配电网建设,加大柔性合环等中压高可靠接线方式,其中,思明区在2025年达到国际领先水平,10千伏电网N-1通过率和网架标准率均达100%,湖里区在2025年达到国际先进水平。

## 3/ 高融合

电动汽车可对电网反向充电 从而起到削峰填谷作用



电动汽车可通过V2G充电桩向电网反向送电。

“传统电网主要依靠发电机,发电特性比较可控,新能源发电主要靠电子装置来调节,其特性跟传统电网不一样,与此同时,新能源出力具有高不确定性,受天气影响较大。”梅超向记者解释,“比如,太阳照着来了一片云,发电就少了;风吹着吹着停了,发电也会少。这时就需要按照新能源的出力通过市场机制引导全社会电力用户参与用电负荷调节。”

让电源、电网和用户多方有机协调互动,这是高能级新型配电网的另一重要内容。而这,就要求配电网不断提升,变得更加智能融合、友好互动,具备“自愈、自我调节”功能。

同安凤岗源网荷储协同自治示范项目,探索利用V2G充电桩、电化学储能、低压柔直提升系统调节灵活性,实现了自平衡、自调整。以电动汽车反向充电为例,新能源车主用电动低电时充电储能,用电高峰时向电网反向充电,响应负荷享受2元/千瓦时基准价补助,从而起到削峰填谷作用。“电动汽车一小时送电30度,就有30千瓦负荷,可以满足8户至10户家庭需要。”梅超介绍。调节用户空调负荷发挥

更加智能融合、友好互动,具备“自愈、自我调节”功能。

同安凤岗源网荷储协同自治示范项目,探索利用V2G充电桩、电化学储能、低压柔直提升系统调节灵活性,实现了自平衡、自调整。以电动汽车反向充电为例,新能源车主用电动低电时充电储能,用电高峰时向电网反向充电,响应负荷享受2元/千瓦时基准价补助,从而起到削峰填谷作用。“电动汽车一小时送电30度,就有30千瓦负荷,可以满足8户至10户家庭需要。”梅超介绍。调节用户空调负荷发挥

的功能更大,如果把写字楼500千瓦的空调温度上调2摄氏度,可节约100千瓦负荷,满足几十户家庭的用电需求。

深化电力需求侧响应是未来电力系统重要的调节手段,厦门在省内率先部署一个看不见的电厂——厦门虚拟电厂平台,通过市场手段引导全社会可调节负荷自愿参与电网调节,从而进一步提升电网运行安全性。截至目前,厦门电网已聚合社会可调节负荷资源46万千瓦,占全市最高用电负荷6%至7%,应急时可随时调用。接下来居民空调等家庭负荷也可以通过智能家居平台参与用电负荷调节,参与国家新型能源体系建设并享受需求响应补贴。

“虚拟电厂本身并不发电,而是一个智慧能源管控平台,可以聚合各类社会源荷资源,破解绿色能源消纳难题,实现资源可见可测可调和最大化消纳。”厦门虚拟电厂建设有关负责人蔡鸿斌告诉记者,厦门虚拟电厂平台可调节容量预计达40万千瓦,相当于投产3座110千伏变电站,可为政府节省土地资源和管廊投资约13.8亿元;每利用100小时,可提供电量3500万千瓦时,节约标准煤1.42万吨/年,减排二氧化碳4万吨。

## 马銮湾双溪湿地公园建成 预计下半年开放 百亩荷塘 将成网红打卡点

本报记者 刘艳  
鱼塘虾池蜕变为湿地公园,并打造百亩荷塘特色景观。记者近日从安居控股集团特工公司了解到,位于马銮湾新城集美北片区的市重点项目——马銮湾双溪湿地公园目前已建成建设,即将进行项目验收。这个岛外最大的湿地公园预计将于下半年开园,届时将成为厦门市新晋网红打卡点。

马銮湾双溪湿地公园于2021年4月拉开建设大幕,项目利用养殖坑塘设计为淡水生态湿地,因地制宜建设独具特色的城市绿肺。安居控股集团特工公司副总经理何坚介绍,在马銮湾新城片区指挥部指导下,按照“全面保护、科学恢复、合理利用、持续发展”的建设原则,项目通过对深青溪和瑶山溪下游的治理和生态修复,打造了一个具有水源调蓄涵养

功能,满足动植物栖息的景色优美、生态野趣、科普乐活的城市型生态公园。

作为完善马銮湾新城生态格局中的重要一环,双溪湿地公园将为周边居民及游客提供游憩休闲的生态空间,对改善新城环境、提升城市品位具有重要意义。

### 生态修复

鱼塘虾池蜕变为湿地公园 七个生态小島如珍珠般散落

马銮湾双溪湿地公园面积共77万平方米,其中,陆地面积43万平方米,水域面积34万平方米。按照功能规划,公园设有水生态净化区、生态保育区等。

记者在现场看到,昔日的鱼塘虾池,如今已变成水碧、草美、树绿的生态美景。这里水

面辽阔,植被茂盛,从空中俯瞰,连片的湿地阡陌纵横,七个生态小島如珍珠般散落。“这七个小島是人工建造的生态保育区,我们把小島打造成鸟类觅食、栖息、繁衍的理想之地,避免人为干扰。”安居控股集团特工公司项目经理钟海峰告诉记者。

这些小島面积最大的有4600平方米,最小的有520平方米,岛上草木苍翠,野趣横生,种植了芒果、莲雾、杨梅等引鸟植物,白鹭、鸳鸯等鸟类不断起落飞翔。

临水而观,水质干净,清澈见底——这得益于生态修复。项目在建设过程中,对深青溪、瑶山溪的溪流进行水质净化处理。项目前期阶段对水环境进行全面的调查分析,“调查发现,区域南北水头高差仅0.5米,水动力不足,项目便通过施工,将区域内上游水位提升



马銮湾双溪湿地公园 打造成为一个具有水源调蓄涵养功能,满足动植物栖息,景色优美的城市型生态公园。(本报记者 王协云 摄)

到2.5米,增加水体流动。”钟海峰说,项目在范围内建设了20个水生态净化池,通过建造前置沉降净化区、兼性溶氧净化区等区域并构建下行潜流湿地,同时种植大量水生植物,利用生物、微生物及植物的共同作用,使深青溪和瑶山溪的水质在净化池作用下得以提升,再流入马銮湾内湾。

### 特色景观

厦门面积最大的观赏荷花池 选用太空莲36号等三个品种

百亩荷塘是马銮湾双溪湿地公园的一大亮点。项目核心区利用原有鱼塘设立水域面积达8万平方米的荷花观赏区。据介绍,这是厦门面积最大的观赏荷花池。

记者看到,荷花池通过木栈道、景观桥与

闽南古建筑中的长廊、舫、轩连接,形成具有闽南特色风格的百亩荷花景观园。

厦门滨海地区沿海的自然水域中一般盐碱度较高,尚未有大规模荷花种植成功的经验。“我们从品种筛选和引种试种入手,结合园博苑多年种植荷花的经验,分别从湖北、广东、江西共引进72个品种,在项目部建立荷花品种引种筛选基地。”施工单位厦门宏旭达园林环境有限公司副总经理张源能告诉记者,项目最终选用了太空莲36号等三个品种,这些品种荷花比较适应厦门气候,并且花期一致、花量较大。

据介绍,荷花于2021年4月左右种植,长势喜人,去年开了一季,呈现出“接天莲叶无穷碧,映日荷花别样红”的景象。今年5月,荷花将逐渐盛开,花期将持续至下半年。