

案例

护航美丽厦门

文 / 本刊记者 庄颖芳

“高素质的创新创业之城，高颜值的生态花园之城。”2017年9月，金砖国家领导人第九次会晤在福建厦门召开时，习近平总书记这样评价厦门。

厦门，这座位于东南沿海的城市，不仅因一城春色半城花的风光而被誉为“海上花园”，还因有着更大的雄心壮志而被世人所关注——到2020年，厦门将建成“美丽中国”的典范城市；到2035年，厦门还将建成展现“中国梦”的样板城市。

一流的城市，必须有一流的电网作为保障。自2017年国家电网公司“世界一流城市配电网”试点工程落户厦门以来，一场全面提升城市配电网可靠性和供电质量的系统工程已逐步走下蓝图，照进现实。

与城市高质量发展高度耦合

作为我国最早设立的四个经济特区之一的厦门，已经拥有较高的城市功能品质和管理水平。持续建设国际一流高素质的创新创业之城、高颜值的生态花园之城是厦门未来发展的核心目标。

配电网是现代城市的命脉。其可靠性、服务水平、清洁能源接纳能力，是支撑城市经济发展、社会和谐、绿色低碳、环境友好的关键。对于“美丽厦门”来说，电网发展必须要与城市景观、市容风貌高度协调，城市电网必须具备小型化、标准化、实用化、大容量的特征。同时，城市电网要具备接入各类清洁能源的能力，从而提升可再生能源使用率，提高电能终端能源消费中的

比重，也是这座城市绿色发展的客观要求。

然而作为典型的海湾型城市，厦门台风频发，长期暴露在盐雾之下的配电网，往往会因自然灾害和自然环境特性的影响，承受着安全稳定运行的巨大压力。近5年来，厦门地区用电负荷增长率达7%，人均用电量提高了30%，每度电支撑GDP产出增长15%。尽管配电网建设呈爆发式增长，但厦门配电网仍存在主干结构不清晰、联络点过多、联络点设置不合理等问题，亟待梳理。

这张有如毛细血管般密集交织在城市肌理中的配电网，该如何进一步升级优化，才能更好地保障城市高质量发展，满足人民对美好生活向往的需求？

先行先试打下坚实基础

厦门配电网具有较好的基础。2009年，国网福建厦门供电公司启动了配电自动化建设工作，率先建成国内规模最大的配电自动化系统，实现厦门岛主干节点配电自动化全覆盖。随后，一系列配电网试点接连推开，包括高可靠性示范区、重点城市配电网示范区、重点城市配电网建设改造与管理提升、海西厦门岛智能电网综合建设工程等示范项目。此外，厦门供电公司还承担了国家863项目“主动配电网关键技术研究及示范”，为常规配电网向主动配电网发展做好技术储备。

“当前，厦门核心区供电可靠率已达99.999%，全市自动化终端覆盖率100%，清洁能源消纳100%。厦门配电网水平在国内居于领先水平。”厦门供电公司经研

所电力系统分析高级技师熊军介绍。事实上，这些试点项目、创新项目，不仅推动厦门配电网实现几何级的飞跃，也使得厦门供电公司在配电网建设和运维上积累了诸多典型经验。

从两场正面袭击厦门的台风的对比中，可以直观地看到厦门电网升级的成效。1999年，15级台风“丹恩”致使厦门岛全岛停电，15天后才恢复供电。2016年，全球最强台风“莫兰蒂”横扫厦门电网，但厦门岛核心区未停电，全岛75%的用户未停电；仅72小时，厦门岛就全部恢复供电，复电效率提升了5倍。

尽管配电网的可靠率有了长足进步，但对标国际一流城市配电网，差距仍然显而易见。

对比国外供电可靠率较高的城市，厦门配电网故障和预安排的用户平均停电时间均高于东京和新加坡，不停电作业项目类型仍需进一步拓展。对比清洁能源消纳市场非常成熟的德国城市，目前厦门地区清洁能源占比和规模均较小，电网在消纳清洁能源方面的能力不足。

在智能互动方面，尽管厦门城区主次干层的“三遥”覆盖率已达100%，10千伏馈线全部实现全自动FA功能，可在1分钟左右实现网络重构，智能化水平高于东京，在配电自动化主站功能应用方面优于新加坡，但实际上，系统采集的海量数据并未能充分应用到运维策略的改进提升中，数据价值挖掘能力有待提升。

经过与国际先进一流城市配电网的比对分析，厦门供电公司精心梳理既有“家底”，立足城市定位与电网特征，制定厦门配电网升级方案，确定到2020年，厦门全市供电可靠率将达到99.995%，核心区供电可靠率99.999%，中心城区配电网达到国际先进水平。

在标准框架下的因地制宜

“安全可靠、优质高效、绿色低碳、智能互动”，这是国家电网公司建设“世界一流城市配电网”的工作目标。在统一的框架体系下，厦门供电公司除按照相应的指标体系，扎实推进一系列网架结构、设备技术、精

益运维、智能互动服务水平方面的重点任务，还结合厦门城市特点，做出因地制宜的谋划。

在规划方面，厦门供电公司积极推动世界一流城市配电网建设纳入厦门新版城市总体规划，并根据新增电力负荷的供电需要，引入网格化、单元化规划理念，确保网架建设项目与目标网架建设要求一致。

针对电力管廊落地难的问题，厦门供电公司积极与厦门市政府沟通，结合厦门市地下综合管廊试点任务，在新建及改建城市道路时，由政府出资同步敷设电力管沟。目前，厦门已建成及在建电力管廊共88.5公里，99回电力电缆已入廊。结合“世界一流城市配电网”项目，厦门供电公司还配合政府相关部门完成未来全市330公里综合管廊的专项规划修编，为下一步世界一流城市配电网的全面建成打下了良好的基础。

厦门供电公司还将高标准、高质量打造5个综合示范区，针对不同区域的负荷特点，实施差异化、多元素示范。位于厦门岛内核心区的环筭筭湖高端行政商务区，是厦门主要的政治、经济、文化、金融商务中心。面对区域内重要客户多、供电可靠性要求高的需求，厦门供电公司将在环筭筭湖示范区全面建成双环网高可靠性目标网架，实现变电站全停负荷100%快速转供，并在中央商务区试点构建双环网合环运行的高可靠性自愈电网，使区域年故障停电时间降至毫秒级。位于厦门岛外的同集工业区南片示范区，是厦门重要的工业负荷中心，年均负荷增速达11.11%，区域负荷增长迅速。针对片区内工业分布密集、高新技术产业对电能质量要求高的特性，厦门供电公司将在示范区内开展电压暂降防治专题研究，构建工业园区电能质量综合治理体系，以减少电压波动对敏感客户的影响。

按照“一区一品”原则，这5个示范区将开展全方位基础提升，并结合实际在态势感知、智能互动、主动服务、绿色低碳方面率先实现突破。通过打造这5个可复制样板，厦门城市配电网将实现由点及面的持续升级，最终在供电可靠性与电能质量上接轨国际一流水平。■