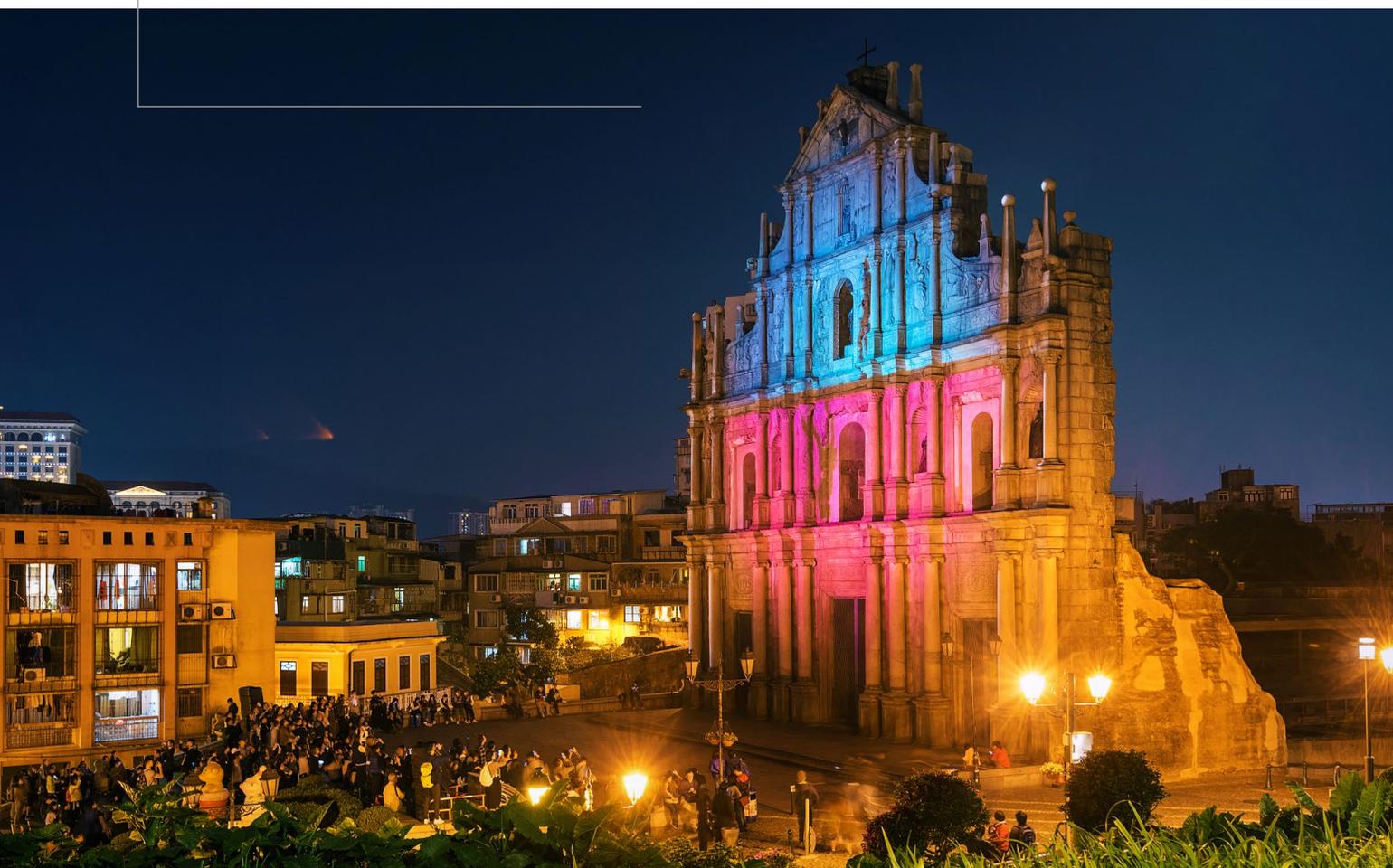


澳门电力

带来璀璨生活源动力

“澳电通过智能电网技术的应用，有效提升了供电的稳定性及服务质量。长期以来，供电可靠性指标一直处于全球的领先水平，平均服务可用指数在99.9998%。”澳门电力股份有限公司的电力系统调度部总监刘筱驹先生，在澳电大楼内侃侃而谈，不远处的港珠澳大桥像一条巨龙，舞动在蔚蓝的海湾之上……

文/许胜蓝 薛桦



“澳门作为国际化的城市，对供电质量及服务质量的要求都非常高，澳电需要借助各种先进的科技应用才能为用户提供优质的电力和服务。”

— 澳门电力股份有限公司电力系统调度部总监 刘筱驹



澳门电力工业的新挑战

澳门开埠至今已有450多年。说起澳门，给人的印象是中西合璧、多元文化共存的城市，这里综合了中国与欧洲的文化色彩，有着众多中葡特色的旅游景点。澳门电力工业的发展同样历史悠久，它为澳门的繁荣作出了卓越的贡献。

澳电（澳门电力股份有限公司Companhia de Electricidade de Macau – CEM, S.A.）是拥有在澳门特别行政区输送、分配及出售高、中和低压电力的公共供电服务专营机构。澳电亦拥有发电设施。澳门的输电网由22座主变电站、6座客户高压开关站，以及长达293公里的66千伏、110千伏及220千伏高压电缆所组成。澳门电网通过两个110千伏联络通道和两个220千伏联络通道和中国南方电网互联。澳电几乎所有的电网由地下电缆构成。

澳门的面积只有约32平方公里，而最高用电负荷已经超过100万千瓦，负荷密度相当高。澳门总用电量于过去十年的升幅近55%，这是由于多个大型基建及赌场项目相继落成和投运，以及智能生活模式的迅速发展，越来越多市民及商户于

其住宅及商业场所内装设各种自动化设备。

澳门的供电网络由地底电缆组成，要做好这些大型项目及旧区重建的供电配套，必须牵涉开挖道路工程，这对市民出行造成某种程度的不便，这对澳电来说是一项挑战，刘筱驹介绍道。此外，澳电认为可持续发展的经营方式对城市是否能永续发展十分重要，在保护环境的前提下既满足市民对电力的需求，又以不损害下一代的需求为前瞻的发展模式，是另一项挑战。同时，澳门作为国际化的城市，对供电质量及服务质量的要求都非常高，澳电需要借助各种先进的科技应用才能为用户提供优质的电力和服务。

智慧电网，凝聚动力

澳电一直不遗余力地推广新技术的应用，如在2000年就开始实施配网自动化，并于2005年就全面实现配网自动化。澳电在2007年开始采用数字化变电站，在2008年开始试点中压闭环控制技术，并在同年开始使用停电管理系统等。澳电通过这些智能电网技术的应用，有效提升了供电的稳定性及服务质量。长期以来，澳电供电可靠性指标一直都处于全球的领先水平，平均服务可用指数在99.9998%，

澳电智慧电网的发展是对澳门智慧城市发展的积极支持，期望对澳门智慧城市的目标：宜居、宜业、宜行、宜乐和宜游起到积极的支撑作用。

即5个9的水平，最好时可达到6个9，系统平均停电时间持续在约2分钟的水平。

澳电目前正在加紧实施智能计量项目、设备状态实时检测等资产管理项目，以及电动汽车充电管理系统、分布式光伏系统等，另外澳电也在积极研究共同管道、智慧街灯等新的技术应用，这些都必将进一步提升澳电的服务品质。

随着近年澳门城市的急速发展，澳门社会对于电力供应的要求也相应不断提升。刘筱驹说：“虽然澳电在电力供应可靠性的各方面数据都已达到世界先进地区前列的水平，但是提升澳电服务品质依然是我们每年的主要努力方向。”

“我们也在尝试物联网的应用，例如利用遍布各家各户的电表，及各个街道的路灯，构建全新的物联网，能更快速地了解用户实时的用电情况，并对各用电装置的隐患或故障有更快捷的反应，并通过这些数量众多的节点采集数据，形成专属的大数据，进行智能化的管理。”

智慧电网指的是以物理电网为基础，将现代先进的传感测量、通讯、资讯等技术于物理电网高度集成而形成的新型电网。智能电网的不断发展，对ICT技术的需求也在不断增加。“为了解决网络的可靠性问题、带宽问题、网络安全问题、多系统的互联问题、IT/OT融合问题，以及各种应用需求及新

技术不断涌现等问题，我们无论从电力系统内部通讯、IT网络的架构及第三方服务提供等方面，都要不断研究、规划和改善我们的服务。”

“对于ICT的基础架构的挑战，按我们的初步理解应该是基础架构、基础设施与行业应用类软件的深度融合。而基础架构很大程度上影响了业务形态，对于澳电来说除了本身的原有业务外，在新时代可能还会发展其它业务，在制定澳电的ICT基础架构时可能就需要考虑更多的因素。”

谈到澳电对智慧电网的发展整体规划和管理挑战时，刘筱驹表示，2016年，澳电开展了对智能电网路线图的更新研究，进一步提出IT/OT系统架构及流程，以及网络安全的重要性。对于澳电来说，培养技术人才、规划和实施智能电网的技术确实是很大的挑战。澳电智慧电网的发展是对澳门智慧城市发展的积极支持，期望对澳门智慧城市的目标：宜居、宜业、宜行、宜乐和宜游起到积极的支撑作用。

在智慧电网的建设过程中，华为为澳电提供了可靠、易扩展、易管理的电力通信传输网络，照亮了澳门这座美丽的亚洲娱乐之都。网络整体容量及业务能力极大提高，满足各业务部门对当前及未来的需求；同时，避免老旧网络可能带来的业务中断风险，安全及可靠性得到了极大的提



高；同一张网络内各业务间隔离、自恢复能力极大提高，对网络的管理及监控能力也得到了持续提升。

可持续发展，注入绿色动力

澳电矢志于成为亚洲领先的能源服务供应商，一直以承担社会责任为己任，坚守可持续发展观。澳电认为充足稳定、价格合理、清洁高效是能源选择的核心三要素。基于澳门寸土寸金、商业经济极度发达的城市特点，特区政府制定了以南方电网输入为主、本地发电为辅的能源供应策略。对此，基于前瞻性的视角，澳电为改善环境，进一步在清洁能源、供电安全、电力科技发展方面做出规划，引领清洁能源消费，期望为澳门智慧城市建设注入绿色动力。

为了确保供电的稳定性，澳门需要保持一定的本地发电比例，澳电正在规划建设天然气联合循环发电机组，以及其它的一些可再生能源。

刘筱驹表示，由于澳门城市面积、海域面积限制，难以大规模建设可再生能源，澳电把可再生能源部署作为中长期战略。澳电希望将来可在大湾区参与建设可再生能源，如海上风电、太阳能光伏发电，甚至参与建设抽水蓄能等水电可再生能源，参

与建设天然气联合循环发电项目。澳电的目标是到2030年，在大湾区清洁能源权益装机容量覆盖澳门自南方电网输入的电力容量，在维持电价合理的前提下，实现电力能源清洁化，降低排放，实现澳门的可持续发展。

为确保整体市民的福祉，澳电也致力于以尊重所有受影响群体为基础，采用可持续发展的理念提供服务。故此，澳电根据国际标准，如ISO9001、ISO14001、OHSAS18001、ISO14064、ISO20000建立了一个完善的管理系统，为公司在管理安全、健康、环境及质量领域上制定了良好框架，并尽力在平衡各方需求下，履行对社会的责任和支持城市的发展。

刘筱驹说：“华为与澳电在电力数据传输网、OT系统基础设施建设及中压通信网等方面均有合作。我希望华为能在更多方面为澳电提供优越的服务，帮助澳电能以更大的优势融入大湾区的发展。”

未来，澳电将以智慧能源与可持续发展为出发点，实现能源管理智能化、清洁化，以支持澳门特区政府智慧城市发展，并积极参与“一带一路”和大湾区建设。我们相信，澳门电力工业将成为推动澳门特区进一步繁荣发展的重要基石。 