

综述

# 配电网之“梦”

文 / 本刊记者 董谷媛

你是否常常觉得未来似乎就在眼前，因为看似未来才能实现的目标，总会在转瞬间就变为现实。在这个全新的时代，每一个梦想都在以最快的速度追赶着“今天”的脚步，就比如这高铁梦、航天梦……以及今日所实现之种种，“世界一流”的目标可望更可及。

对于电网而言，也有这样一个梦想，那就是用4年的时间，在北京、天津、上海、青岛、南京、苏州、杭州、宁波、福建、厦门等10座大型城市打造“安全可靠、优质高效、绿色低碳、智能互动”的世界一流城市配电网。

在雄安新区成立一周年之际，这座规划中的绿色智慧新城，其配电网规划的面目正日渐清晰。毋庸置疑，未来雄安城市配电网一定是世界一流城市配电网建设的典范与理想样板。如何让这10座城市肌理复杂的配电网，在网架结构、功能、技术等方面尽可能多的向世界一流城市配电网靠近，显然不是修补、扩建、升级就能完成，而是需要整个配电网系统的全面提升。

## 雄安典范

### 一张白纸好作画

设立雄安新区，是以习近平总书记为核心的党中央作出的一项重大历史性战略决策，将有利于集中疏解北京非首都功能，有效缓解北京大城市病，与北京城市副中心共同形成北京新两翼；有利于加快补齐区域发展短板，

提升河北经济社会发展质量和水平，培育形成新的区域增长极；有利于调整优化京津冀城市布局和空间结构，拓展区域发展新空间，探索人口经济密集地区优化开发新模式，打造全国创新驱动发展新引擎，加快构建京津冀世界级城市群。无论是重大现实意义，还是深远历史意义，将雄安新区建设成为一座绿色智慧新城无疑需要强大的动能支撑。

按照中央对雄安新区规划建设发展提出的“用最先进的理念和国际一流的水准进行城市设计，建设标杆工程，打造城市建设的典范”明确要求，作为城市发展的动力源与重要基础设施，电网规划至关重要。“规划雄安新区电网，我们遵循的基本原则是绿色引领、安全第一、国际一流、智慧共享，致力于打造广泛互联、智能互动、灵活柔性、安全可控的新一代电力系统，助力雄安新区建设成为高供电可靠性、高度电气化、高度智能化的绿色智慧新城。”国家电网公司发展策划部规划二处副处长张翼介绍。

那么，雄安新区城市电网的面貌会是怎样？未来，雄安新区将构建起由特高压形成的骨干网架，在新区内实现风光水多能联合互补，成为全球首个全时段100%清洁电能供电的城市电网。它不仅接受特高压送入的外来清洁能源，还能实现本地风电、太阳能发电全额开发利用，城市用能将实现高度电气化，电能占终端能源消

费比例达到 52% 以上。“雄安新区将分区域、分阶段大规模推广建设中低压直流配电网，作为交流电网的有益补充，实现分布式电源、储能和多元化负荷即插即用。”

张翼说。

这样，一个先进高效的新型城市能源系统被构建了起来。未来，雄安新区所有电力设施光纤 100% 覆盖，为海量数据提供稳定可靠的信息传输通道，城市供电系统高度智能化，为智慧城市运行提供精准高效的数据采集和分析决策服务，全方位支撑绿色智慧城市建设。依托“互联网+”技术，雄安新区将建成能源计量一体化采集平台，智能电表覆盖率和水电气“多表合一”信息采集率达到 100%。围绕建设绿色交通城市，新区将构建起“源—网—桩—车”一体化智能车联网，满足电动汽车 1 公里服务半径内充电需求，实现新区交通体系 100% 绿色化、清洁化。

面对雄安新区电网规划的大体轮廓，不禁想到，此刻这张充满未来感的城市电网将很快从一张蓝图跃下纸面落地成真，为雄安新区城市的各项公共服务提供全额保障。“雄安电网将成为国际一流的城市配电网，供电可靠性达到国际领先水平。”张翼说，“起步区供电可靠率达到 99.9999%，用户年均停电时间小于 0.5 分钟，超过新加坡、香港岛电网水平；全区供电可靠率达到 99.999%，用户年均停电时间小于 5 分钟，超过东京、巴黎核心区电网水平。”

建设可靠性高、互动友好、经济高效的世界一流现代化配电网，不止是雄安电网的目标，也是国家电网公司打造“世界一流城市配电网”10 座试点城市的共同目标。

## 配网转型

### 打造世界一流城市配电网

近年来，我国城市化进程不断加快，《国家新型城镇化规划（2014～2020 年）》提出京津冀、长江三角洲等京津沪江浙等大都市的发展“以建设世界级城市群为目标”，“发挥其对全国经济社会发展的重要支撑和

引领作用”。与此同时，我国产业结构也在经历着优化升级。配电网作为重要基础设施，对于助推城市化进程和经济结构转型，服务经济社会发展起着关键作用。

2013 年 9 月 16 日，国务院下发《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》，要求“进一步加强城市配电网建设”。2015 年 8 月 31 日，国家能源局发布“配电网建设改造行动计划（2015～2020 年）”，明确提出 2015～2020 年投资超过 2 万亿元、全面加快现代配电网建设。

“尽管近年来我国在配电网建设方面的投入力度不断加大，并取得了显著成绩，但相对国际先进水平仍有差距，城乡区域发展不平衡，供电能力和供电质量与经济社会快速发展需求不相适应。”国家电网公司运检部主任周安春说。

面对国家战略层面提出的“能源革命”战略，以及“互联网+”行动计划，配电网作为能源互联网的重要基础，面临着转型的压力和挑战。随着分布式清洁能源发电的推广，电动汽车、电采暖和储能等多元化负荷的发展，配电网这一直接面向终端客户的重要基础设施的功能和形态正发生显著变化——由“无源”变为“有源”，潮流由“单向”变为“双向”……在这种现实情况下，如何提高配电网对分布式清洁能源消纳、多元化负荷的保障能力和适应性，促进“源—网—荷”协调发展，就需要配电网由传统配电网向智能配电网升级转型。

为此，2017 年 4 月，国家电网公司印发《世界一流城市配电网建设工作方案》，完成《世界一流城市配电网专项规划》编制，围绕电网安全、清洁、协调、智能发展总体要求，借鉴国际先进经验，选取北京、天津、上海、青岛、南京、苏州、杭州、宁波、福州、厦门 10 座大型城市，坚持“全面覆盖、双创驱动、统筹推进、差异实施”原则，着力提升配网网架结构、设备技术、精益运维和智能互动服务水平，全面提高城市配电网可靠性和供电质量，用 4 年左右时间，打造“安全可靠、优质高效、绿色低碳、智能互动”的世界一流城市配电网。



## 系统提升

### 交织在城市肌理中的配电网

对于世界一流城市配电网，第一直观判断的标准就是供电可靠性。以东京、巴黎和新加坡为代表的城市配电网其供电可靠率分别达到 99.998%、99.997% 和 99.99986%。看似是些简单的数字，然而背后却是配电网的电网结构、装备水平、智能化应用、运维管理等方方面面综合作用后所体现的结果。

无论是东京采用的差异化配置多分段多联络接线方式，还是巴黎采用的三环网 T 接或双环网 T 接的接线方式，还是新加坡采用的“花瓣式”环网闭式接线，灵活可靠的网架结构与标准化配置、高质量装备是基础，而智能化水平与管理水平更是提升城市配电网供电可靠性

的必要充分条件。

“世界一流城市配电网建设是一项系统性、综合性较强的工作，需要系统全面的提升。”国家电网公司运检部副主任张薛鸿说。系统全面提升并不容易，它涉及到方方面面。国家电网公司通过持续深入开展配网标准化建设、精益化运维、智能化管控等一系列工作，使得配电网结构不断完善，供电能力大幅提高，运维管理水平显著提升。但网架结构不合理，配网自动化总体覆盖率不高，配网故障管理和自治自愈能力不强，新能源接入控制能力弱的问题依然存在。在基础设施建设方面，配电设备老化、故障停电等问题相比于输电网较为突出，供电可靠性水平与国际先进水平仍存在差距。配电网全面系统提升所面临的困难显而易见。



## 找准抓手

### 促进配电网管理整体水平提升

按照《世界一流城市配电网建设工作方案》，到2020年，10座试点城市将建成“安全可靠、优质高效、绿色低碳、智能互动”的国际一流城市配电网，供电可靠性、经济运行水平、电能质量、资产利用效率、清洁能源消纳能力、市场竞争力等核心要素达到国际先进水平。“要实现这一目标，就要以网架优化为基础，装备提升为关键，运维管控为抓手，用户服务为导向，提升城市配电网供电能力，改善电能质量，促进清洁能源消纳，强化配电网与用户互动。”国家电网公司运检部检修三处处长吕军介绍。

对照这些目标，国家电网公司针对提升配网网架标准化水平、提升配网装备质量水平、提升配网运维管理精益化水平和提升配网智能互动服务水平等四个方面，明确了优化完善网架结构、提升配网供电能力、适度提高建设标准、推动设备技术升级、提升状态监测水平、健全质量管控体系、创新运维管理模式、提高经济运行水平、建立智能互动服务体系等12项重点任务，用4年时间，率先让10座大型城市全面实现“结构好、设备好、技术好、管理好、服务好”的目标。届时，城市、农村地区供电可靠率分别达到99.993%、99.954%，用户年平均停电时间分别不超过40分钟、4小时，城网、农网综合电压合格率分别达到99.999%、99.992%，中压配电网联络率100%，配电自动化覆盖率95%以上。

事实上，开展世界一流城市配电网建设是一只有力抓手，以10座试点城市为立足点，统筹规划、建设、运维三大环节与营配调三方业务，结合城市特点制定差异化建设方案和建设标准，运用技术创新和管理创新驱动管理效率提升，从而实现配电网全面、系统的升级完善，这一系统工程对于促进公司配电网管理整体水平提升来说，意义重大。

无论对于雄安新区，还是10座试点城市，世界一流城市配电网之梦切近在眼前。□

配电网如同人体内的毛细血管一般，密集地交织在城市肌理之中，改造所涉及到的线路、设备众多，改造工程量巨大。尽管此次10座试点城市的配电网都具有较好的基础，但即使是在北京，二环内的供电可靠率已超过99.99%，郊区却依然有不少呈放射状运行的配网线路存在。“与发达国家电力消费增长趋缓、负荷呈现饱和和状态不同，我国经济增长较快，对于电力的消费需求较高，负荷增长很快。配电网建设始终处在一个动态平衡的状态下，这在一定程度上增加了打造一流现代化配电网的难度。”国际大电网会议中国配电与分布式发电专委会主任马钊说。

然而，梦想与现实只有一步之遥，从这一刻起，世界一流城市配电网将从纸面变为现实。