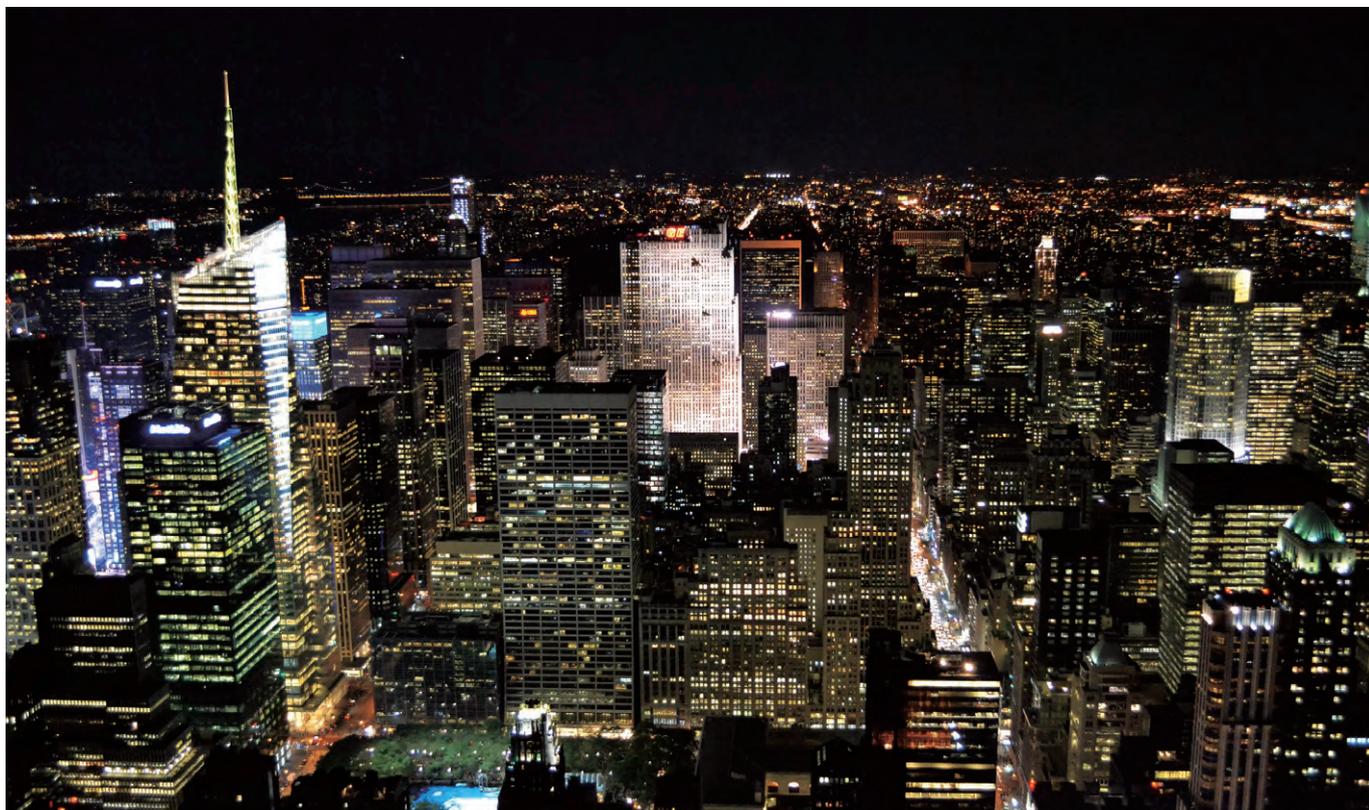




电力行业正站在一场重大变革的风口浪尖上。这场变革将使电网依托先进技术和新资源运行，使其能够实时应对条件变化，并提升运营效益。

纽约独立系统运营商 启用新电力控制中心



文 | Stephen G. Whitley

“发展”、“合作”、“创新”，这三个词强调了纽约独立系统运营商（NYISO）对纽约州大型电网可靠性及其电力交易市场效益所做出的承诺。这三个词也体现在纽约独立系统运营商（NYISO）建立的最新先进电力控制中心。这座耗资 3800 万美元、

占地 64000ft²（5946m²）的安全设施位于美国纽约州奥尔巴尼市。在这里，操作人员以 12 小时轮班制工作，监控和协调全州的电力供需。

视频监控

电网的可靠运行，需要时刻保持警惕，时时刻刻、



每时每分、日日夜夜地维持电力供应和用电需求之间的平衡。纽约独立系统运营商（NYISO）的控制中心帮助独立系统运行商利用最新的控制技术、最先进的显示方式，提高操作人员了解、处理和监控整个地区变化条件的能力。

纽约独立系统运营商（NYISO）控制中心的中控

是一面大型视频监控墙，这是北美地区最大的电气设备。在这面 2300ft²（214m²）的视频墙上，显示着全州电网的数字化图示，并提供超过 3000 个实时状态点，可为纽约独立系统运营商（NYISO）工作人员提供关键系统运行数据，包括线路流量、线路限制、变压器负载、电压和发电机输出等。系统状态每

隔 6s 传送到控制中心。后备系统具备在不到一秒时间内的无缝切换能力,确保全天候可靠性。

运营状况

通过向纽约独立系统运营商 (NYISO) 工作人员提供全州发电设施和主要输电线路的实时运行状态,以及周围各州的状态信息,新控制中心的数字化监控技术有助于增强电网的可靠性和安全性。联邦政府已将控制中心确定为重要能源基础设施,突显其在维护区域供电方面的重要性。区域电力系统信息、天气及雷击资料、电力

需求预测以及其他信息也可以通过自定义显示,以协助运行人员预测和缓解潜在的系统干扰。

由于能够更有效地控制电力供应,满足整个地区不同层次的需求,更加密切地监控系统状态,纽约独立系统运营商 (NYISO) 的新控制中心将进一步加强电力交易市场的效益。例如,有效地管理风力预测、气象条件和生产,能够更经济地利用可再生能源。由于纽约州正致力于实现可再生能源配额目标,控制中心的数字化平台将继续部署不断发展的可再生资源管理工具。

控制中心更新换代

在标志纽约独立系统运营商 (NYISO) 新设施盛大启动的仪式上,联邦能源管理委员会代理主席 Cheryl A. LaFleur 讲述了电网运行人员从起初利用灯泡插入面板监控电流流量,到现在纽约独立系统运营商 (NYISO) 最新控制中心先进功能的发展历程。“当初坐在那个控制中心的运行人员和今天坐在这个控制中心的运行人员实际上是在做着同样的工作,那就是让灯一直亮着,”她说,“医院和大学、证券交易所和棒球场、办公室和家里都

要依靠电力。这些地方理应得到最好的电力服务,而这里能保证他们获得最好的电力服务。”

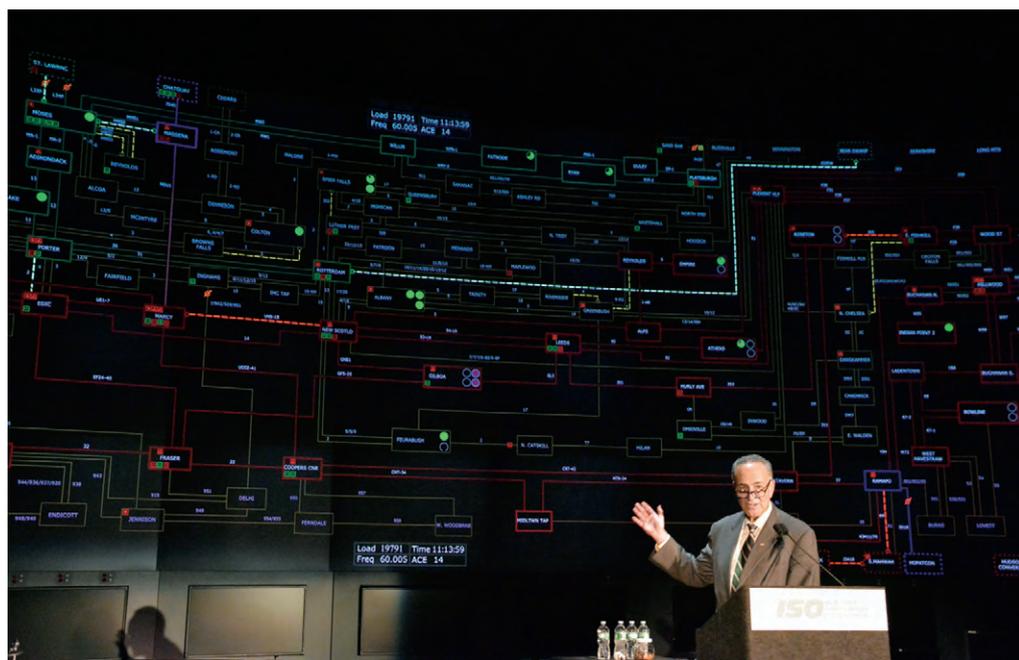
纽约州公共事业委员会主席 Audrey Zibelman 在盛大开启仪式上还强调了新控制中心的增强功能。“能够对系统不断增加的复杂性进行监控并做出实时响应,对建立一个可靠的、灵活的和经济性的系统,实现我们的目标至关重要。”

新设施将取代已有 44 年历史的旧控制中心,该控制中心由纽约独立系统运营商 (NYISO) 的前身“纽约联合电力系统”建立,已依照北美电力可靠性协会 (NERC) 要求进行了重大升级,现作为一个全功能备用控制中心。

该控制中心还利用电网控制技术的关键优势和效益,安装成为纽约独立系统运营商 (NYISO) 智能电网项目的组成部分。智能电网项目的部分资金由美国能源部提供。控制中心于 2014 年 6 月建成。本项目由输电公用事业机构和电力部门协作完成,并涉及与承包商、利益相关方和政府机构的广泛合作。

相量测量装置 (PMU) 部署

该项目成功地在全州部署了相量测量装置 (PMU)。相量测量装置可实现次秒级信息传输,使得电网运行人员能够更快地发现不正常,预测问题,并进行校正,以维护系统的可靠性。智能电



网纽约州相量测量装置网络工程还包括电容器组的安装,以降低线路损耗,提高传输系统的效率。

这些技术加上新的控制中心,使得更广泛区域的合作计划以及从前无法实现的一系列创新活动均得以实现。其中即包括更好地观察周边各州情况,以及增强独立系统运营商了解事态发展的能力。

2003年的美加大停电事件,由俄亥俄州一段断落的电线引起,波及到美国八个州和加拿大安大略省共5500万人。当时,纽约州的电网运营商仅有几秒钟做出反应。随着新控制中心的建设,实时监控技术将减轻此类电力中断引起的大规模连锁影响。

通过与相邻电网运营商的合作,纽约独立系统运营商(NYISO)正致力于将升级改造后的传感器网络与新英格兰、大西洋中部、中西部和加拿大的网络相连接,构成更大范围东部互联电网的一部分。该项计划的目标即避免未来发生像1965年和2003年美国东北大停电这类事故,如果具备当今的电网监控设施,这些事故的影响将会大大减小。

数据共享

随着大数据管理在保障

区域电网可靠性方面扮演着越来越重要的角色,纽约独立系统运营商(NYISO)的控制中心也有望成为美国东部和加拿大电网运行商们合作目标的关键。最近建立的东部互联数据共享网络(EIDSN)将管理北美电力可靠性协会的NERC网络。北美电力可靠性协会(NERC)网络是北美大型电力运营商使用的现有数据共享网络。北美电力可靠性协会是一个非营利性组织,负责保障美国全国和加拿大大型电力系统的可靠性。

除管理现有网络以外,东部互联数据共享网络(EIDSN)还受托开发一个全新的、更高效的有效通信网络,以便进行数据共享,提高东部和魁北克互联电网的可靠性。这些共享数据包括从先进同步相量装置发送的信息,如纽约州安装的装置以及其他智能电网设备。

技术演变

从事电力能源行业工作从未有像现在这般令人兴奋的时刻。电力行业正站在一场重大变革的风口浪尖上。这场变革将使电网依托先进技术和新资源运行,使其能够实时应对条件变化,并提升运营效益。纽约历来处于电力技术领先的地位,1882

年,爱迪生的珍珠街电站开创了现代电网。纽约独立系统运营商(NYISO)将通过先进控制中心及其创造的机会,继续保持领先地位。

视频墙强化系统视图

纽约独立系统运营商控制中心的视频墙是北美电力行业内的最大型设备,具有以下特点:

- ★ 一百幅80in(2032mm)对角线发光二极管(LED)显示屏以横向25幅、纵向4幅的方式布置,占用131.5ft(40m)宽、18.3ft(5.6m)高的空间。

- ★ 面积近2300ft²(214m²),新控制中心的视频监控墙比纽约独立系统运营商(NYISO)先前设施内的大型面板大出约1000ft²(93m²)。

- ★ 视频墙可显示147百万像素,并由能够运行实时动态高清视频的服务器驱动。

屏幕的中央部分突出显示纽约控制区域(NYCA)的电力系统拓扑结构,提供了3000多个实时状态点,显示线路流量、线路限制、变压器负载、电压和发电机输出等信息。

除中央屏显部分以外,视频墙还包括两个侧边屏幕,可排列显示自定义信息,

包括雷达气象图、预测和实际风力发电的图形说明、风电项目位置和实时发电量、纽约及临近控制地区区域批发能源价格、天然气管线、相量测量装置数据、纽约控制区域(NYCA)负载数据,以及北美电力可靠性协会可靠性数据地图态势感知(SAFNR)等。

先进技术解决关键目标

新控制中心的功能使得纽约独立系统运营商(NYISO)能够更好地实现以下目标:

- ★ 得益于新技术,例如安装同步相量装置,构成纽约独立系统运营商(NYISO)相量测量装置网络的一部分,从而利用比以往更大容量、更快传输速度的数据,增强系统运行中的态势感知。

- ★ 在更广泛的区域市场实施,以弥补电力批发市场的空隙,加强对现有资源的利用,降低电力用户成本。

- ★ 通过扩大电网运营商能力,推动可再生能源的整合,以应对风能、太阳能及其他可再生能源变化带来的挑战。

(本文转载自TDWorld杂志,由本刊编译整理)

Stephen G. Whitley

纽约独立系统运行商总裁兼首席执行官。他是能源行业资深人士,在大型电力系统规划和运营方面拥有丰富的经验。在2008年7月加入纽约独立系统运营商(NYISO)之前,他已经在新英格兰独立系统运营商担任了7年高级副总裁和首席运营官职位。之前,他还在田纳西河流域管理局工作了30年,离职前担任的是电力系统运营处总经理。

Special Feature

Smartcity applied in practice

The word “smallcity” is really a hot word nowadays. A hot wave of construction of “smart city” has swept across about 400 cities. Yet in practice, more and more people have learned that the construction of smart city is much more complex than we thought.

Many cities lost themselves during construction of smallcity, revealing a lot of problems such as lacking of top-level design and overall planning, low-level institutional and mechanism innovation and serious network security hazards and risks.

On August 27, 2014, eight ministries and commissions of P.R.China, including the National Development and Reform Commission, issued jointly the Guiding Opinions on Promoting the smart city health development, which are the core guiding opinions at national level in terms of smartcity. Current issue of Distribution & Utilization focuses on the theme of “Construction and Development of SmartCity”. Shan Zhiguang is invited as the special editor-in-chief to give opinions on top-level design and strategic layout of smartcity; Yuan Yuan points out the lack of smartcity standard and introduces relevant standardization processes for reference for various contractors; Bai Cuifen, Yang Fang and Huang Han conduct study on the positioning function of smart grid during acceleration of smartcities, indicating that the smart grid has been an important driving force for the construction of smartcity and the development of smartlife; Deng Xianfeng emphasizes the construction concept and key application projects of “SmartNanjing” and provides helpful thoughts and experiences for the construction of smartcity; Wang Liujun and Chen Qiang analyze the features and highlights of smartcity construction in Wuhan.

Technology 47

Cause analysis and simulation study on high voltage failure of wind farms

The causes for large-scale wind turbines off-grid due to high voltage failures after the low voltage rides through of wind farms are analyzed. And reasonable countermeasures are proposed. Atypical wind farm model consisting of dynamic reactive load compensation device (SVC) is built on the PSCAD simulation platform, and the reasonability of the proposed cause analysis and countermeasures are verified.

51

Analysis on 35kV-line thunder damage accident in Liuxi, Shanxi and study on lightning protection

The phenomenon of high lightning strip-out rate of the 35kV line in 110kV transformer substation in recent years in Liuxi, Shanxi are analyzed with details; the main causes for the frequent strike on power lines are figured out; and the lightning protection measures according to field trials and actual situations are proposed.

55

Study on charged detection method of computer protection devices of 35kV and below

The feasibility of charged detection method of computer protection devices of 35kV and below is studied. And it is applied in the overhauling of relay protection devices in this paper. The effect of this method is verified by analyzing the application cases.

Management 69

NYISO launches new electricity control center

The electricity industry is standing in the forefront of a major revolution. It would enable the power grid to rely on advanced technology and new resources, address changeable status in real time and improve operation efficiency. New York Independent System Operator (NYISO) has launched a new control center, intending to establish Eastern Interconnect Data Sharing Network (EIDSN) and laying out the foundation for cooperation between power grid operators from Eastern US and Canada.

History 72

Faraday revealed the mystery between electricity and magnetism

The secret of Leyden jar was unlocked by Franklin. Later then, a kind of new “electricity” became a riddle far from being solved. The invention of voltaic pile had leaped the electricity study from static area to current area. A number of studies based on voltaic pile brought the electricity industry into a brand new era.