

工业园区电力需求侧管理系统建设标准及应用

杨迪¹, 郭平平¹, 黄毕尧²

(1. 中电联工业领域电力需求侧管理促进中心, 北京 100055;

2. 全球能源互联网研究院有限公司, 北京 102209)

System construction standard and application for power demand side management of industrial park

YANG Di¹, GUO Pingping¹, HUANG Biyao²

(1. Industrial Power Demand Side Management Promotion Center of China Electricity Council, Beijing 100055, China; 2. Global Energy Interconnection Research Institute, Beijing 102209, China)

摘要:围绕《工业园区电力需求侧管理系统建设》标准,介绍工业园区开展标准制定工作的必要性及目前相关标准的现状,具体阐述标准中电力需求侧管理平台系统的技术架构、功能及应用,提出下一步电力需求侧管理标准化工作的方向。

关键词:工业园区;电力需求侧管理;技术标准

Abstract: Focusing on the standard of "Construction of Power Demand Side Management System for Industrial Parks", the necessity of setting standards for industrial parks and the current status of relevant standards are introduced. The standard is introduced and analyzed, the technical architecture, functions and applications of the power demand side management platform system in the standard is specified, and the direction of the next step of power demand side management standardization is proposed.

Key words: industrial park; power demand side management; technical standard

中图分类号:TK018;F407.61 文献标志码:C

0 引言

近年来,随着全球能源经济的变革,以及我国电力体制改革的深化,在工业园区开展能源互联,建设电力需求侧管理和需求响应系统,已成为电力需求侧管理工作的重要内容。在园区内建设电力需求侧管理平台系统,可以将各类电力需求侧项目进行统一运行管理,并与外部系统互联,对区域能源变革和园区经济转型发展具有重要意义。

1 《工业园区电力需求侧管理系统建设》标准制定的必要性及相关标准现状

2018年全国工业用电量46 456亿kWh,占全社会用电量比重67.87%,工业园区作为工业生产聚集体有很大的用电需求。当前,在新能源、储能、微网等技术快速发展的背景下,实现园区企业用能的可靠和优化,是园区能源管理的重点工作。以电力为

核心的需求侧管理平台,能够整合新能源、分布式电源、微电网、需求响应等各项功能,通过平台的集中监控和运行管理,达到降低用能成本、优化需求侧资源配置的目标。

为实现工业园区电力需求侧管理工作的统一管理,有必要针对工业园区的电力需求侧管理平台制定相关标准,以提升工业园区电力和能源的自动化、信息化、智能化和规范化管理水平。

近年来,我国在能源管理和节能监测等方面开展了大量的标准化工作。在电力需求侧管理标准方面,目前我国现有电力需求侧管理相关的国家标准31项、行业标准6项、地方标准3项、团体标准15项。2018年5月30日国家能源局启动1 000余项行业标准项目,其中《电力需求响应系统通信一致性测试规范》、《需求侧电力辅助服务导则》、《电力需求侧管理平台设计规程》、《电力需求响应系统检验规范》等电力需求侧相关标准列入计划。2019年,《电力需求侧管理通用规范》等相关标准也正在申请制定中。

2018年10月31日,国家标准化管理委员会正式批复成立全国电力需求侧管理标准化技术委员会(SAC/TC575),主要负责电力需求侧管理基础、需求侧设备、需求侧管理技术、用电与交易策略等领域国

收稿日期:2019-01-31;修回日期:2019-02-19

基金项目:国家电网公司科技项目(SGGR0000XTJS1800957)

This work is supported by Science and Technical Project of State Grid (No. SGGR0000XTJS1800957)

家标准制定修订工作。

2 《工业园区电力需求侧管理系统建设》标准介绍

2.1 标准体系设计

2018年,中电联工业领域电力需求侧管理促进中心组织相关单位广泛调研国内工业园区电力需求侧管理相关的政策、技术现状以及用户需求等,编制《工业园区电力需求侧管理系统建设》(T/CEC 5009)系列标准,包括总则、设计要求、实施和验收规范、运维规范、评价规范5部分内容,如图1所示。其中总则、设计要求2部分于2018年9月1日正式实施,另外3部分于2019年2月14日正式报批。

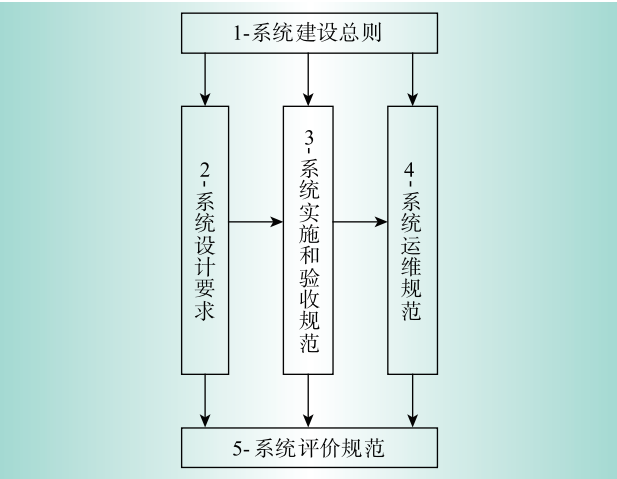


图1 标准体系框架

Fig. 1 Standard-system frame

《工业园区电力需求侧管理系统建设》第1部分总则规定了园区系统建设的一般要求,以及系统设计、实施、验收、运维和评价的总体要求。第2部分规定了设计的一般要求、物理架构、系统接口、系统功能、系统性能指标和安全防护。第3部分规定了实施和验收的一般要求、实施准备、安装调试、试运行及验收。第4部分规定了运维的一般要求、运维准备、系统运行、系统维护、应急处置、运维保障和运维评估。第5部分规定了系统评价的一般要求、评价目标、评价内容、评价组织和职责、评价流程和评价等级。

2.2 系统架构设计

在设计系统架构时,考虑本次制定的标准除了应用于新建工业园区外,对于扩建和改建的老工业园区,应对已有系统进行集成、功能提升和优化协调,最大化地减少系统建设成本,防止形成新的信息孤岛,故在系统架构设计时梳理了相关系统的层级结构,提出了完整的系统架构。

工业园区电力需求侧管理系统分为电力需求侧资源层、数据采集层、数据集中层和主站层,系统架

构如图2所示。

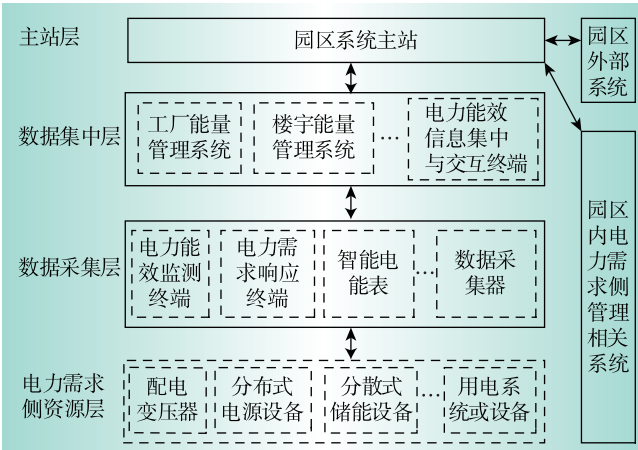


图2 系统架构

Fig. 2 System architecture

电力需求侧资源层指园区系统监测和管理对象,包括配电变压器、分布式电源设备、分散式储能设备、电动汽车充电设施、用电系统或设备等。

数据采集层应对电力需求侧资源层的数据进行采集,包括电力能效监测终端、电力需求响应终端、智能电能表以及数据采集器等。

数据集中层应对数据采集层的数据进行汇集、分析和处理,包括工厂能量管理系统、楼宇能量管理系统、电力能效信息集中与交互终端等。

主站层应对数据集中层和上级电力需求侧管理平台、电力市场技术支持系统等园区外部系统,以及园区内分布式电源管理系统、电动汽车充电管理系统等电力需求侧管理相关系统的数据进行汇集,面向不同用户提供能效管理、需求响应、决策支持等功能。

2.3 系统功能设计

系统功能设计方面,首先强化电力需求侧管理信息化的基础功能,包括用户管理、资源管理和数据采集分析;其次重点提出能效管理和需求响应功能。最后考虑到需求侧管理发展趋势和保障,提出决策支持、运行评估、增值(扩展)服务功能。

(1) 用户管理。包括用户注册、档案管理和信息查询。用户注册登记用户基本信息。档案管理包括主接线图、电气连接方式、用户计量方式以及用户对应变电站、线路和台区等用电情况档案管理。信息查询提供用户注册信息、用户档案信息等的检索查询功能。

(2) 资源管理。包括资源登记、参数维护和资源分类。资源登记包括需求侧负荷分级,设备名称,发电类、储能类、用电负载类、充电设施类等设备类型、额定功率、年度最大需求响应次数、每次最大需求响应容量等属性信息。参数维护包括登记的电力需求侧资源可调容量、响应速度、响应持续时间、提

前通知时间等参数的维护。资源分类按负荷分级、设备类型、设备容量、可调容量等资源登记和参数维护时涉及的相关参数分类。

(3) 数据采集与分析。包括数据采集和数据分析。数据采集支持通过电力能效监测终端、电力需求响应终端等采集电力需求侧资源参数;支持定时自动采集、随机召测、主动上报等数据采集模式。数据分析通过原始数据分析提高数据采集质量,分析采集数据的完整性和正确性,发现异常数据或数据不完整时应自动处理,无法处理时进行告警提示。

(4) 能效管理。包括能效分析,能效对标和节能潜力分析。能效分析建立园区主要设备及系统能效模型库,分析能耗状况,进行能效诊断,提出改进措施。能效对标建立园区企业电耗、能耗标杆库,支撑对园区不同企业、园区与其他同类园区单位产值电耗及单位产值能耗对标。节能潜力分析结合能效对标,分析节电、节能潜力,以及相应改进措施的技术经济性。

(5) 需求响应。包括需求响应服务系统、需求响应聚合系统、需求响应终端等。

(6) 决策支持。包括运行决策和控制决策。运行决策向设备和系统运行管理人员发送运行策略信息,引导调整用电行为习惯、提高电能利用效率。控制决策向主要设备和系统发送控制策略,实时自动支撑电网削峰填谷、可再生能源消纳以及电网安全稳定控制。

(7) 运行评估。电力需求侧管理项目节约或转移电力计算参照《电力需求侧管理城市综合试点项目类型及计算方法(试行)》执行;电力需求响应综合效益评估参照GB/T 32127—2015执行;电能替代新增清洁电量等环保用电、消纳可再生能源电量等绿色用电评估,计算方法基于现行国家、行业标准、国家政策文件等确定。

(8) 增值(扩展)服务功能。包括能源交易、运维托管、综合能源服务。能源交易可支持园区用户或工业园区整体参与电力及其他能源的市场交易,提供交易策略。运维托管可支持配用电设备设施托管服务,并监测、统计设备设施运行的可靠性、安全性、经济性等指标。综合能源服务可支持园区冷、热、电等协同运行和管理,提升园区综合用能水平。

2.4 实施、验收、运维和评价

该系列标准的第3部分为实施和验收规范,详细列出了一般要求、实施准备、安装调试、试运行及验收等内容。提出园区系统实施应结合产业结构特点及发展规划,对方案进行分析论证,提出具体功能和指标要求。针对新建、扩建或改建工业园区,提出了相应的不同要求。在系统验收方面,规定了验收内容、验收组织、验收流程及验收报告的编写。其中

验收内容应包括资料审查和现场验收。

该系列标准的第4部分为运维规范,规定了运维的一般要求、运维准备、系统运行、系统维护、应急处置、运维保障和运维评估等要求。标准要求应建立包括上述内容在内的全过程的运维体系,并对运维质量作出了规定。

3 标准的应用

国家工业和信息化部在全国范围内开展工业领域电力需求侧管理企业(园区)示范工作。示范园区申报需满足如下要求:园区年工业总产值达到100亿元以上,年用电量达到10亿kWh以上;支持园区内企业实施电力需求侧管理或参与电力市场建设;园区电力需求侧管理机构及管理制度相对健全,电力需求侧管理相对集中;能综合运用电力需求侧管理平台建设、源网荷储协调优化运营、需求响应、分布式电源建设、充电设施建设、能源互联网建设、智能微电网建设等措施,提升园区电力需求侧管理水平。

截至2018年末,工业和信息化部已发布2批次12家示范园区,如表1所示。12家示范园区涉及8个省(区、市),其中江苏3家、山东3家,其他省市包括上海、四川、山西、河南、内蒙古、广西均为1家;主要涉及节能环保产业、装备制造业、原材料工业、电子信息产业等领域。结合示范园区申报工作,引导相关园区实施《工业园区电力需求侧管理系统建设》标准。

表1 全国工业领域电力需求侧管理示范园区名单
Tab. 1 List of national industrial power demand side management demonstration parks

工业园区名称	地区	时间
张家港经济技术开发区	江苏张家港市	2017年
万华烟台工业园	山东烟台市	2017年
上海临港装备产业区	上海市	2018年
青岛经济技术开发区海尔工业园	山东青岛市	2018年
自贡高新技术产业开发区	四川自贡市	2018年
锦界工业园区	陕西榆林市	2018年
内蒙古包头石拐工业园区	内蒙古包头市	2018年
无锡星洲工业园区	江苏无锡市	2018年
柳东新区	广西柳州市	2018年
肥城高新区	山东泰安市	2018年
南阳内乡产业集聚区	河南南阳市	2018年

(下转第80页)