



# 中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 42722—2023

---

## 工业领域电力需求侧管理实施指南

Implementation guidelines for industrial power demand side management

2023-05-23 发布

2023-12-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... III

引言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 2

4 总则 ..... 3

5 建立 IDSM 制度 ..... 4

6 建设数字化平台 ..... 5

7 用电管理 ..... 6

8 评价与改进..... 10

参考文献 ..... 12



# 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国电力需求侧管理标准化技术委员会(SAC/TC 575)归口。

本文件起草单位：中国电力企业联合会科技开发服务中心、南方电网科学研究院有限责任公司、山东电力工程咨询院有限公司、中国电力科学研究院有限公司、国网江苏省电力有限公司营销服务中心、中电联(北京)科技发展有限公司、南方电网综合能源股份有限公司、国网浙江省电力有限公司、北京阳光能环教育科技有限公司、国网山东省电力公司、云南电网有限责任公司电力科学研究院、国网山东省电力公司经济技术研究院、建研盈科(北京)科技有限公司、青岛海尔能源动力有限公司、宁夏思睿能源管理科技有限公司、新疆丰炀售电有限公司、宁夏电投智慧能源有限公司、天纳能源科技(上海)有限公司、能管佳科技(江苏)有限公司。

本文件主要起草人：杨迪、肖勇、郑海村、王馨艺、韩文德、李岩、田世明、杨世海、汪振、张锋、张迪、鞠文杰、聂永杰、薛万磊、刘岩、柴纪强、文宏伟、张娜、张正喜、陈晨、赵阳、李瑛莉。



# 引 言

党中央、国务院高度重视电力需求侧管理工作,把电力需求侧管理作为深入推进供给侧结构性改革、推动能源生产和消费革命、生态文明建设和促进电力经济绿色发展的重要举措。推进工业领域电力需求侧管理,有助于优化工业用电结构,调整用电方式,提高工业电能利用效率和效益,促进工业、电力和环境的平衡协调发展。

《国家能源生产和消费革命战略(2016—2030)》明确开展工业领域电力需求侧管理专项行动,提出制定工作指南,并形成示范经验在交通、建筑、商业领域推广。在落实碳达峰、碳中和背景下,强化以电为核心的能源需求侧管理,引导企业提高用能效率和需求响应能力。通过工业领域电力需求侧管理实施,鼓励工业园区构建能源服务体系,建设电力需求侧管理平台,创新综合能源服务模式;引导工业企业完善电力需求侧管理制度建设,改善电能质量,加强用电设备改造和信息化建设,促进电能替代、分布式能源利用、能源清洁和循环利用,全面提升工业领域用能效率和需求响应能力。

本文件旨在建立健全工业领域电力需求侧管理,以指导用能单位开展电力需求侧管理工作,加强电能管理,调整用能结构,提高终端用电效率,优化资源配置,持续提高单位工业增加值能效,实现安全可靠用电、节约用电、需求响应、绿色用电、智能用电。

# 工业领域电力需求侧管理实施指南

## 1 范围

本文件给出了工业领域电力需求侧管理实施的工作基础、工作内容、工作评价以及持续改进等。

本文件适用于包括工业企业、工业园区等在内的工业领域各类用能单位开展电力需求侧管理，与工业相关的商业、服务业等组织、用电设施及公共建筑参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求  
GB/T 9414.9 维修性 第9部分：维修和维修保障  
GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差  
GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变  
GB/T 13869 用电安全导则  
GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波  
GB/T 15316 节能监测技术通则  
GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡  
GB/T 15576 低压成套无功功率补偿装置  
GB/T 15587 工业企业能源管理导则  
GB/T 15945 电能质量 电力系统频率偏差  
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则  
GB/T 18481 电能质量 暂时过电压和瞬态过电压  
GB/T 18657.1 远动设备及系统 第5部分：传输规约 第1篇：传输帧格式  
GB/T 19001 质量管理体系 要求  
GB/T 21052 信息安全技术 信息系统物理安全技术要求  
GB/T 22336 企业节能标准体系编制通则  
GB/T 22582 电力电容器 低压功率因数补偿装置  
GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南  
GB/T 26399 电力系统安全稳定控制技术导则  
GB 26859 电力安全工作规程 电力线路部分  
GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分  
GB/T 26868 高压滤波装置设计与应用导则  
GB/T 29456 能源管理体系 实施指南  
GB/T 30137 电能质量 电压暂降与短时中断  
GB/T 31960.1 电力能效监测系统技术规范 第1部分：总则  
GB/T 32127 需求响应效果监测与综合效益评价导则

GB/T 32507 电能质量 术语  
GB/T 32672 电力需求响应系统通用技术规范  
GB/T 35031.1 用户端能源管理系统 第1部分:导则  
GB/T 35076 机械安全 生产设备安全通则  
GB/T 37025 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求  
GB/T 38848 智能工厂 过程工业能源管控系统技术要求  
GB/T 40020 信息物理系统 参考架构  
GB/T 40063 工业企业能源管控中心建设指南

### 3 术语和定义

GB/T 32127 和 GB/T 32507 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**工业领域电力需求侧管理 industrial power demand side management; IDSM**

在工业领域加强用电管理,综合采取合理、可行的技术和管理措施,优化配置电力资源,在用电环节制止浪费、提高能源利用效率、促进可再生能源消纳、减少污染物和温室气体排放,实现安全可靠用电、节约用电、需求响应、绿色用电、智能用电。

#### 3.2

**用能单位 power user**

使用电能为主要能源的各类工业领域用能主体。

注:包括工业企业、工业园区,以及与工业相关的商业企业、各类公共建筑等。

#### 3.3

**电能服务机构 power service provider**

为用能单位提供电力需求侧管理服务的各类机构。

注:包括节能服务机构、电力需求侧平台提供机构、售电服务机构、节能量检测评价机构等。

#### 3.4

**电力需求侧管理评价机构 power demand side management evaluation agency**

具备电力需求侧管理评价能力,提供专业评价服务的第三方机构。

注:简称评价机构。

#### 3.5

**工业领域电力需求侧管理平台 IDSM platform**

建立在工业用户或园区层面所开发的以电子装置和计算机网络为基础的综合性、专业化、开放式的信息管理和应用平台,实现用电(用能)在线监测、数据统计分析、用电决策支持、需求响应与有序用电、(园区)能源管控、建筑能耗分析、电力集中运维、能耗异常分析、用能行为分析、用能需求预测等功能,可承担工业领域电力需求侧管理项目和电力需求响应执行功能,并通过数据接口为上级平台提供相关数据信息,实现主站和子站的互通互联、信息交互和共享。

#### 3.6

**需求响应 demand response; DR**

电力用户针对实施机构发布的价格信号或激励机制做出响应,并改变电力消费模式的一种参与行为。

[来源:GB/T 32127—2015,3.1]

3.7

电能替代 power energy substitution

在终端能源消费环节,使用便捷、高效、安全、优质的电能替代煤炭、石油、天然气等化石类一次能源消费方式。

3.8

电能质量 power quality

电力系统指定点处的电特性,关系到供用电设备正常工作(或运行)的电压、电流的各种指标偏离基准技术参数的程度。

注:基准技术参数一般是指理想供电状态下的指标值,这些参数可能涉及供电与负荷之间的兼容性。

[来源:GB/T 32507—2016,2.1.1]

4 总则



4.1 目标

工业领域电力需求侧管理可通过引导用能单位自主开展电力需求侧管理工作,实现电力资源管控安全可靠、绿色低碳、智慧高效,并协同推动相关绩效提升的总体目标,满足综合用能单位、电能服务机构、电网和政府等相关机构的多重诉求。

4.2 原则

工业领域电力需求侧管理以用能单位主体视角,体现“先进性、可靠性、经济性、规范性”的原则。

4.3 工作流程

本文件基于策划—实施—检查—改进(PDCA)持续改进模式,使电力需求侧管理工作融入工业领域用能单位和电能服务机构的日常活动。具体见图 1。

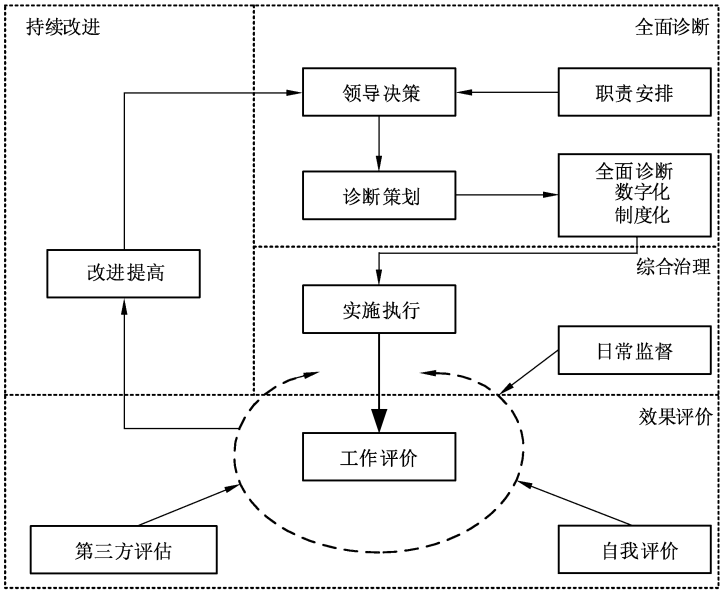


图 1 基于策划—实施—检查—改进(PDCA)的持续改进模式

一般情况下,用能单位开展工业领域电力需求侧管理分为全面诊断、综合治理、效果评价和持续改进等阶段。工作流程如下:

- a) 全面诊断:用能单位自主或委托电能服务机构开展用电情况全面诊断,对照相关数据库资源,依据电力需求侧管理相关标准和规范要求形成诊断报告,全面诊断工作一般分为职责安排、领导决策、诊断策划和全面诊断四步实施;
- b) 综合治理:用能单位组织完善数字化和制度化等工业领域电力需求侧管理基础工作,根据实际需求确定各项工业领域电力需求侧管理综合方案并有效实施,对配用电系统、设备设施、数据采集和计量器具及相关制度进行综合改进和优化治理,综合治理阶段除综合方案的实施执行外,还需建立日常监督的机制;
- c) 效果评价:用能单位可采用自我评价和第三方评价等方式,综合评价电力需求侧管理开展情况,核算阶段性实施效果效益,明确待改善建议项和持续改进目标,评价报告等评价结果可作为项目阶段性成效证明;
- d) 持续改进:用能单位根据日常监督、自我评价和第三方评价的结果,结合用能单位实际情况制定持续改进的计划和方案,供需求侧管理机构决策,形成策划—实施—检查—改进(PDCA)的持续改进模式。

## 5 建立 IDSM 制度

用能单位结合自身特点及相关要求,依据 GB/T 15587、GB/T 22336、GB/T 23331 和 GB/T 29456,建立、完善电力需求侧管理相关制度及工作流程,宜与现行管理系统有机兼容,并确保有效执行。

IDMS 制度机制可包括但不限于:

- 《用电管理手册》中明确的电力管理要素;
- 电力系统计量、统计和数据分析管理;
- 节约用电管理;
- 分时用电管理;
- 重点电气设施设备状态(能效)监测管理;
- 电力设施检修维护(可靠性)管理;
- 设备停送电、低负荷及异常供电管理;
- 变电站(高低压配电室)标准化(运维)管理;
- 安全用电(电业安全)工作规程;
- 设备事故管理制度;
- 电力系统运行应急预案管理制度;
- 电力成本管理制度;
- 电能质量管理、电力系统平衡分析相关制度;
- 用能单位涉及的其他规范性文件,如分布式能源、储能、充换电等设备运行维护管理制度。

用能单位宜对电力专业人员进行日常培训和管理,明确各自岗位职责和工作内容、强化安全责任意识、确保规范安全操作、降低事件事故发生率并及时响应突发事件事故,保证配电系统及设备正常稳定运行。



## 6 建设数字化平台

### 6.1 概述

用能单位宜结合自身的运营管理和信息安全要求,建设运行维护电力需求侧管理数字化平台,可与智慧工厂系统、能源管理等平台实现数据共享和联动,提升其自动化、数字化和智能化水平。

注:小规模用能单位利用云服务技术、依托政府或相关单位既有的工业领域电力需求侧管理平台开展相关活动。

用能单位建设工业领域电力需求侧管理平台见《国家电力需求侧管理平台管理规定(试行,2014)》《电力需求侧管理平台建设技术规范(试行)》等相关文件,平台宜符合 GB 4943.1、GB/T 18657.1、GB/T 21052、GB/T 31960.1、GB/T 35031.1、GB/T 37025、GB/T 38848、GB/T 40020 和 GB/T 40063 中的相关要求。

### 6.2 基本功能

工业领域电力需求侧管理平台功能可合理体现电能管理及相关部门的多维诉求,系统论证、科学规划、适度前瞻,基本功能包括但不限于:

- 电力数据采集、计量管理、数据统计分析、历史事件查询、报表管理;
- 电能负荷管理、需求响应、系统监视和控制、IDSMS 监督考核;
- 系统可靠性分析、电力能效数据管理、能效对标、电能质量管理、电能优化管理;
- 故障诊断与定位、事故预警告警、记录分析和监控管理等。

### 6.3 基本结构

数字化平台基本结构一般可分为数据采集、网络通信、能源管理等层级:

- a) 数据采集层:包含多功能电表、变压器温控仪和保护装置等仪器仪表类设备,以及必要的设备状态监测终端、电力能效监测终端、数据集中采集器和区域数据采集器等采集终端类设备;
- b) 网络通信层:主要包括网络设备、安全防护设备和通信设备等设备,支持有线或无线网络等多种通信方式;
- c) 能源管理层:包含数据处理服务器、工作站、数据异地备份等硬件设备以及电力需求侧管理等相关软件、移动终端应用程序、融媒体等。

注:电力需求侧管理平台同时支持本地化部署和云端部署方式,从安全性考虑支持公有云和私有云模式,从规模上支持企业级、集团级和区域级等。

### 6.4 监测及通信



工业领域电力需求侧管理平台提供数据接口,实现与其他相关系统的信息交互,并按照国家、地方政府、电力交易中心或工业园区电力需求侧管理平台要求提供数据信息交互。

监测点部署宜符合 GB 17167 和 GB/T 31960.1 的要求,且满足用能单位电能管理的深度和精细度要求。为确保采集数据的准确性、完整性及可靠性,监测终端和采集器在协议上宜支持对时功能。

通信宜采用通用监测装置信息通信协议,支持多种通信规约(协议)的接入,且易与其他系统或设备的接入;可采用分层分布式系统结构,以便维护和扩展;若负荷多且分散,可采用结构稳定的光纤自愈环网方式;区域数据采集器宜同时支持多种通信物理接口及通信协议。

## 7 用电管理

### 7.1 安全可靠用电

#### 7.1.1 配电系统可靠性

##### 7.1.1.1 一般规定

用能单位宜依据 GB/T 13869 和 GB/T 26399 的规定,加强供配电系统基础管理和技术管理,以提高配电系统的可靠性,确保安全用电。

用能单位宜按照 GB 26859 和 GB 26860 的规定,根据季节、环境特点及设备运行等情况安排变配电设备的检查和维护。

用户配备和使用电气安全工器具应符合相关的规定,并遵照相关规定进行维护、定期试验和检测。

##### 7.1.1.2 提高配电系统可靠性措施

提高供配电系统可靠性措施包括但不限于:

- 加强内部输配电系统设计规划、规范建设和验收标准、推广数字化建设档案交付,对重要场所及负荷采用高可靠供配电接入方案,备用电源的合理配置;
- 淘汰落后设备、采用高效变压器等电力新产品和自身故障率较低的先进设备;
- 加强用电负荷管理,及时根据负荷特性调整改造配用电系统;
- 利用泛在物联网技术实时监测变配电设备、线路、开关的运行方式及电流、电压、温度、谐波、暂降、线损、负载率、无功等数据;
- 严格运行管理和设备维护,加强供配电系统可靠性指标统计分析和故障预测等。

##### 7.1.1.3 配电系统可靠性指标

配电系统可靠性指标包括但不限于:

- 年平均供电可用率(Average Service Availability Index, ASAI);
- 用户每年平均停电时间(System Average Interruption Duration Index, SAIDI);
- 用户每年平均停电次数(System Average Interruption Frequency Index, SAIFI)。

### 7.1.2 用电设备可靠性

#### 7.1.2.1 一般规定

用能单位宜依据 GB/T 9414.9、GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 35076 等,以及全员生产维护(TPM)等相关规范,建立完善用能设备可靠性管理规范,并确保执行。

注 1: TPM 即全员生产维护或称全员生产保全。

注 2: TPM 指标主要有平均故障间隔时间(MTBF)、平均故障修复时间(MTTR)、预防维护时间占总维护及维修时间的百分比、维护成本占设备重置成本的比率等。

#### 7.1.2.2 提高用能设备可靠性措施

提高用能设备可靠性措施包括但不限于:完善避雷接地等用电设备工作环境、加强设备维护点检等日常管理、开展用能设备运行状态分析(如设备综合效能)、实施设备能效评价(如电能转换效率等)、规

范设备启停及低负荷运行条件,确保电力变压器系统,以及照明、空调、电热锅炉、电机拖动负荷等耗电设备经济运行,对辅助系统进行升级改造等。

注:设备综合效能(OEE)为评价现场管理水平的综合性指标,由设备开动率(A)、设备性能率(P)、产品一次合格率(Q)三个指标相乘而得(即  $OEE = A \times P \times Q$ ),是 TPM 和精益管理(LPM)的基础指标。

### 7.1.3 电能质量

#### 7.1.3.1 一般规定

用能单位宜按照 GB/T 12325、GB/T 12326、GB/T 14549、GB/T 15543、GB/T 15576、GB/T 15945、GB/T 18481、GB/T 22582、GB/T 26868、GB/T 30137 等规定,对自身供配用电系统进行电能质量检测和治理。

#### 7.1.3.2 全过程监督与管理

用能单位可通过采用电能质量监测、检测、评估和控制等技术手段,识别关键电能质量指标及影响源,对影响电能质量的各个环节进行全过程监督与管理,改善各级电能质量水平。

对电能质量的监测可包括电网电压波动与闪变、电压不平衡、电流不平衡、谐波分析和越限监视、电压暂升、电压暂降与短时中断、电压瞬变、频率偏差、暂时过电压和瞬态过电压等。

常规的电能质量管理措施包括评价典型电能质量干扰源、采取措施改善电能质量,提高供电质量、增进提升设备运行效率、减少因配电系统异常而带来的“非计划停机”。

#### 7.1.3.3 电能质量干扰源管理

用能单位采用变频器等非线性或冲击性负荷采取有效措施应对电能质量问题,宜加强电能质量干扰源技术管理,建立健全电能质量干扰源基础资料、电能质量事故及分析处理档案。

## 7.2 节约用电

### 7.2.1 管理节电

#### 7.2.1.1 一般规定

用能单位宜对配用电设备和相关人员进行科学管理,协同推进节能降碳行动,提高电力资源利用效率,实现电力、电量及用电成本节约。

管理节电宜以系统化管理思维,从单点改进转向全面优化、从专业部门转向全员全系统的综合节电,持续改进电能绩效;提高生产系统连续稳定均衡运行,即提高设备时间利用率与设备性能率是节约用电的基础保障;依托能源大数据分析,均衡能源供需有助于实现系统节能;分析不同来源电能介质的碳排放属性亦可通过节电实现低碳发展。

用能单位宜遵循“先管理、优工艺、再改造”的顺序开展节约用电,管理节电宜与技术节电相配合,以实现系统化改善并巩固所取得成果:

- 强化配用电制度与现场管理,减少浪费损失、控制波动与不稳定;
- 工艺优化、消除工序或系统间不协同等影响因素,实现系统优化;
- 在系统诊断的基础上,采取技术合理、经济可行的路线,实施节电技术改造。

#### 7.2.1.2 管理节电主要措施

用能单位宜依据 GB/T 15587、GB/T 23331、GB/T 29456 等,建立健全对电能等能源介质的全过程体系化管理规范,并使之有效运行,成为科学节电的基础。具体措施包括但不限于:

- 用能单位宜成立相应管理机构、强化领导作用和资源配置能力,为有效开展管理节电提供必要的组织保障;
- 用能单位可在能源管理或动力(如高压电工等)管理岗的基础上,合理设置与电力需求侧管理要求相一致的专业技术岗位,聘任专业电能管理人员并赋予职责,开展相关工作,并以电机、风机、泵、压缩机、变压器、换热器、工业锅炉等设备为重点,全面提升能效标准;
- 所建立的电力需求侧管理制度规范与管控平台宜与用能单位管理流程及相关管理系统,如企业资源计划系统(ERP)、制造执行系统(MES)、先进的规划程序(APS)、软件配置管理(SCM)等有机融合,从能源介质管理转向能源价值管理;
- 管理节电具体工作包括但不限于:落实责任制度、建立电能标准体系,完善电能计量器具、开展电能数据库建设、设定配用电设备经济运行规范、强化电能数据分析、实施电耗目标管理、开展能效对标、电平衡测试、工序能源强度和电能价值分析、节电降碳评估核查、节能诊断或能源审计,推行用能预算管理、节电技改等项目管理、负荷优化、移峰填谷、电力容量需量改造、参与电力市场化交易及电力辅助服务市场等。

## 7.2.2 技术节电

### 7.2.2.1 一般规定

用能单位根据自身特点、配用电设备容量和工艺运行要求等,采取技术措施、通过技术进步促进电能资源高效利用,以实现电能节约。定期判别现有技术先进程度(用电效率),淘汰国家及行业明令禁止使用的产品或技术,鼓励使用高效率的设备和技术。

#### 7.2.2.2 技术节电主要措施

技术节电主要措施是提高电能供应及利用效率、节约用电量和电力负荷的产品或技术,包括但不限于:无功补偿、谐波治理、高效装置、余热余压利用、可再生能源利用、分布式能源、热泵空调、储能、能量回馈等。

## 7.3 需求响应

### 7.3.1 负荷管理

#### 7.3.1.1 一般规定

用能单位宜根据自身管理目标、所在区域负荷供需情况,结合政府和电网企业的电力安全应急管理要求,制定电力负荷管理方案,协同生产计划与能源使用,采取错峰用电、移峰填谷等措施,确保电力供应和有效使用。

#### 7.3.1.2 负荷管理功能

用能单位可通过工业领域电力需求侧管理平台等系统,对供配电及重点生产设备用电情况监测采集、分析、预测,协同指挥能源与生产,增强电力供需双向互动能力。采取负荷预测、用电规划与用电成本分析等措施,利用峰谷电价差、可再生电能消纳、电力辅助服务等激励政策合理配置用电负荷,通过电力负荷精准控制可实现经济用电。

### 7.3.2 电力需求响应

#### 7.3.2.1 一般规定

用能单位自愿参与电力需求响应。为应对短时区域的电力供需不平衡或可再生能源利用困难等情

况,通过经济激励措施引导电力用户自主调整用电行为。参与电力需求响应宜完善内部的负荷管理和需求响应等制度方案,在确保安全前提下改变常规用电方式或调整用电负荷。

#### 7.3.2.2 参与电力需求响应功能

用能单位的电力需求侧管理平台宜满足 GB/T 32672 中对用能单位参与者的要求,接收电力需求响应执行信息,按照约定实施电力需求响应计划,并具有监测、记录、执行、验证等功能。

#### 7.3.2.3 基于电力需求响应的应用

用能单位可利用电力需求侧可调节资源参与电力辅助服务或电力市场化交易,按规则执行获得相应收益。

用能单位可参与虚拟电厂建设和运行,通过先进信息通信技术和负荷控制管理系统,配合电力调度指令,实现可控分布式电源、储能系统、可控负荷、电动汽车等分布式能源资源聚合和协调优化。

### 7.3.3 有序用电

用能单位参照《有序用电管理办法》执行,在电力供需紧张的情况下仍无法平衡电力电量缺口时,通过行政措施和技术方法依法控制部分用电需求,维护供用电秩序平稳。用能单位宜利用电力需求侧管理平台的负荷管理功能等,落实内部负荷控制方案,加强电能管理、合理做好用电平衡工作,按有序用电方案要求采取相应紧急措施。

执行有序用电方案的用能单位应具备完善的负荷管理设施、负控装置和用户侧开关设备。执行有序用电方案,及时反馈合理需求以减少限电损失,并具有监测、记录、执行、验证等功能。

## 7.4 绿色用电

### 7.4.1 绿色低碳发展

用能单位宜通过调整产品结构、优化技术工艺,加强绿色低碳改造等措施,推动绿色低碳发展。用能单位推进绿色低碳发展措施可包括促进能源结构低碳化、提高可再生能源应用比重、提升工业电气化水平、建设绿色工厂和绿色工业园区、推进绿色制造,实现数字化智能化绿色化融合发展。

### 7.4.2 低碳用电

用能单位可在满足生产工艺要求的基础上,统筹能源效率、成本和排放等指标,以碳足迹为判据,可使用电能替代燃煤、燃油、燃气等化石能源,实现能源结构减碳化、促进节能减排。常用电能替代措施包括但不限于:地能热泵、电蓄冷蓄热、工业电锅炉(窑炉)、农业电排灌、电动汽车、电磁厨房、靠港船舶使用岸电、机场桥载设备、分散电采暖/蓄热供暖、电蓄能调峰等。

### 7.4.3 可再生能源利用

用能单位宜积极利用可再生能源,促进能源消费清洁化,推进能源绿色转型与温室气体减排。用能单位可参与绿色电力交易、碳交易等体现绿色电力消费意愿和承担社会责任能力,通过实际消纳可再生能源电量、购买其他市场主体超额消纳量、自愿认购绿色电力证书等方式,完成消纳量。

用能单位可通过调整用电计划和用电方式,或配置储能设备,参与可再生能源消纳,降低用电成本。在所管辖及控制区域内合理建设分布式光伏、风电、地热利用等可再生能源发电项目,所产生电力优先自发自用,余量上网。分布式发电项目可采取多能互补方式建设,接网电压等级在 35 kV 及以下的项目,单体容量不超过 20 MW,宜安装占分布式装机容量的 10%~20% 的储能,提升供电灵活性和稳定性,加强绿色电力运行调节。用能单位还可开展绿色低碳微电网和“源网荷储”一体化建设。



#### 7.4.4 用电环保

用能单位宜加强对配用电设备的环境管理,控制水、气、声、渣、电磁等环境影响因素,实现达标排放、履行社会责任。用能单位按照环境保护相关规范进行治理,对各级配用电设备做到环保低碳运行,具体措施包括但不限于:

- 配电系统设备(如变压器、高压断路器)的填料、填充气体、设立事故排油坑或储油池、电磁干扰等,直流系统的废旧电池、控制系统废旧电子元器件,电动设备运行产生的噪声、电动设备设施维护保养所产生的含油废弃物,废水如缓冲池、废气(如 SF<sub>6</sub>)等的控制处置;
- 加强主动维护,提高用电设备的可靠性,尽量确保设备稳定高效负荷运行,避免频繁启停机、低速、换模、待料等所产生额外的能耗、物耗等环境影响;
- 加强对设备设施的运行监控,避免由于故障停机或失速降频等异常导致超标排放或无组织排放;
- 开展电平衡测试或低碳评估、能源审计、清洁生产审计等工作。

### 7.5 智能用电

#### 7.5.1 电力智能化运维

用能单位可在工业领域电力需求侧管理平台或能源管控中心等智能化用电系统的支持下,建立电力智能运维系统,以实时监测数据为基础、以可视化为手段、以智能化功能为依托、以移动化管理为载体、利用智能化数据分析技术,合理组合内外部运维团队,实时监控电力系统(如高压配电室、重要用电设备)的运行状态,提高整体运维效率及可靠性、降低运维成本。

#### 7.5.2 智能分析与策略管理

用能单位宜通过信息通信技术与用电技术的融合应用,推动用电技术进步、效率提升和组织变革,创新优化用电管理模式,推动产业数字化转型,提升电力需求侧管理智能化水平。具体措施包括但不限于:

- 用能单位可拓展用电大数据采集范围,提升数据管理水平和数据质量,逐步实现多源异构用电数据的融合和汇聚,优化对电能等能源介质从供应、分配输送、利用、余能回收或外供能源的智能化管理;
- 用能单位可完善用电在线监测、数据统计分析,整合智慧电能服务、市场交易服务、需求响应与有序用电等功能,并与生产要素等信息化平台互联互通,协同配电网、分布式发电、智能微网,以及电动汽车、储能等可调节资源;
- 用能单位可与智能制造系统、财务运维系统和设备维护管理等协同,实现能源相关资源资产的策略管理。



## 8 评价与改进

### 8.1 自我评价

#### 8.1.1 日常监督

用能单位宜制定并实施对工业领域电力需求侧管理关键特性的测量计划,通过对其进行例行监视、测量和分析,确保数据准确、有效且可重现,并保留相应记录。测量方式可使用电力需求侧管理平台或能源管控系统相应模块,也可根据管理要求自行确定,若发现重大偏差,应评估其影响并采取应对措施。

### 8.1.2 定期评价

用能单位宜按照 GB/T 15316、GB/T 31960.1、GB/T 32127 等建立评价方法,按所确定的周期频次,评价用能单位电力需求侧管理工作开展的适宜性与有效性。

用能单位可设立由电力主管领导负责,包括技术服务方、工程项目、设备动力、运营管理和质量管控等专业技术人员在内的自我评价小组,并指定具有相应专业技术能力的人员,按所确定的方法进行自我评价,通过全面诊断寻求改进机会,进行必要的综合治理。

用能单位可评价自身电力需求侧管理开展的成熟程度,并进行内部水平对比或历史数据分析。自我评价结果可用于用能单位自我改进,也可作为开展第三方评价或申报示范项目的参考信息。

## 8.2 第三方评价

用能单位可先开展自我评价,在取得阶段性成效后委托第三方评价机构,评价其开展情况、取得成效、经验特点,以及差距不足、结论建议等,获得相应评价结果。

注:将评价结果与同类或相近类型用能单位数据作对标分析。

## 8.3 持续改进

### 8.3.1 确定改进目标

用能单位宜持续改进电力需求侧管理系统,提升其适宜性、充分性、有效性和规范性。

用能单位可根据自我评价或第三方评价结果,对比相关规范或最佳实践标杆,寻找差距、识别改进方向,确定改进目标。改进目标宜关注提高需求侧管理绩效、节约电能成本、提高电能利用效率和单位电能产出率,实现更精准化电能管理。

### 8.3.2 制定优化方案

用能单位宜制定行动措施和优化方案,并采取必要措施,确保目标达成。

### 8.3.3 跟踪改进过程

用能单位宜确定项目管理规范和责任要求,及时跟踪改进过程,避免偏离目标结果。

### 8.3.4 纳入管理制度

用能单位宜将改进成果纳入相关管理制度或标准中,以实现持续改进。



参 考 文 献

- [1] GB/T 32127—2015 需求响应效果监测与综合效益评价导则
- [2] GB/T 32507—2016 电能质量 术语
- [3] DL/T 573 电力变压器检修导则
- [4] DL/T 596 电力设备预防性试验规程
- [5] DL/T 1102 配电变压器运行规程
- [6] DL/T 1198 电力系统电能质量技术管理规定
- [7] DL/T 1227 电能质量监测装置技术规范
- [8] DL/T 1330 电力需求侧管理项目效果评估导则
- [9] DL/T 2034.1 电能替代设备接入电网技术条件 第1部分:通则
- [10] IEEE Std 1366 IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices
- [11] 《有序用电管理办法》(发改运行〔2011〕832号)
- [12] 《电力需求侧管理平台建设技术规范(试行)》(发改办运行〔2014〕734号)
- [13] 《国家电力需求侧管理平台管理规定(试行,2014)》(发改办运行〔2014〕734号)
- [14] 《工业领域电力需求侧管理工作指南》(工信部运行〔2019〕145号)
- [15] 《关于进一步推进电能替代的指导意见》(发改能源〔2022〕353号)
- [16] 李珞新,余建华.用电管理手册.北京:中国电力出版社,2006.