

ICS 号  
中国标准文献分类号

# 团体标准

T/CABEE-JH2019018

## 能源互联网用户侧综合能源系统 技术导则

Technical guidelines for integrated energy system on the  
demand side of energy internet

(征求意见稿)

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

中国建筑节能协会 发布

## 前 言

根据中国建筑节能协会《关于印发<2019年度第二批团体标准制修订计划>的通知》(国建节协[2019]22号)的要求,编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国内外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本导则。

本导则的主要技术内容是:1 总则;2 术语;3 方案编制;4 系统建设与调试;5 验收评价。

本导则由中国建筑节能协会团体标准化办公室负责管理(联系电话:010-57811218,邮箱:jishubu@cabee.org),由中科华跃(北京)能源互联网研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送至中科华跃(北京)能源互联网研究院有限公司(地址:北京市海淀区双清路30号学研大厦B座10层1003室,邮编:100084)

本导则主编单位:

清华大学

中科华跃(北京)能源互联网研究院有限公司

本导则参编单位:

同济大学

同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司

同方泰德国际科技(北京)有限公司

珠海格力电器股份有限公司

北京交通大学

北京电科院

北京恒华伟业科技股份有限公司

北京建筑大学

北京清华同衡规划设计研究院有限公司

国网综合能源服务集团公司

北京林业大学.....

本导则主要起草人员:

薛志峰 阮应君 贺 迪 赵志刚 章永洁  
林常青 林 慧 刘晓华 马伟芳 高 岩  
童亦斌 范 滢 .....

本导则主要审查人员：

# 目次

1 总则 .....	1
2 术语 .....	3
3 方案编制 .....	6
3.1 一般规定 .....	6
3.2 现状分析 .....	7
3.3 资源评估 .....	8
3.4 负荷预测 .....	9
3.5 能源系统方案 .....	10
4 系统建设与调试 .....	14
4.1 一般规定 .....	14
4.2 源网荷储用互动的形式和手段 .....	14
4.3 数字能源平台的功能要求 .....	16
5 系统验收与评价 .....	20
5.1 一般规定 .....	20
5.2 系统验收 .....	20
5.3 系统评价 .....	21
本导则用词说明 .....	30
引用标准名录 .....	31

# Contents

1 General Provisions .....	错误!未定义书签。
2 Terminology .....	错误!未定义书签。
3 Programming.....	错误!未定义书签。
3.1 General provisions .....	错误!未定义书签。
3.2 Status analysis.....	错误!未定义书签。
3.3 Resource audit.....	错误!未定义书签。
3.4 Load forecasting .....	错误!未定义书签。
3.5 Energy plan .....	错误!未定义书签。
4 System Construction and Commissioning .....	错误!未定义书签。
4.1 General provisions .....	错误!未定义书签。
4.2 The form and means of source-grid-load-storage-use interaction	错误!未定义书签。
4.3 Functional requirements of digital energy platform.....	错误!未定义书签。
5 Acceptance evaluation .....	错误!未定义书签。
5.1 General provisions .....	错误!未定义书签。
5.2 System acceptance .....	错误!未定义书签。
5.3 System evaluation.....	错误!未定义书签。
Appendix A Standard dataset for digital energy platform.....	错误!未定义书签。
Terminology description in this guideline .....	错误!未定义书签。
Reference standards directory .....	错误!未定义书签。

# 1 总则

**1.0.1** 为贯彻国家的能源革命战略和双碳政策，推动能源互联网用户侧综合能源系统的应用和发展，提高城乡建设领域的可再生能源应用比重，提升能源综合利用效率，助力碳减排，制定本导则。

1.0.1 本条阐述了编制本导则的目的。

《能源生产和消费革命战略(2016-2030)》提出，要开展能源互联网推广行动，建设国际领先的能源互联网技术标准体系，加快前沿性创新技术转化为标准。国家发改委、国家能源局、工业和信息化部印发《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》(发改能源〔2016〕392号)，提出在2016年到2018年，初步建成能源互联网技术标准体系，形成一批重点技术规范 and 标准；2019年到2025年，形成较为完备的技术及标准体系并推动实现国际化，引领世界能源互联网发展。为了更好地实现从能源供给到需求的有机互联，有必要制定用户侧能源互联网综合能源系统的技术要求，从而帮助各方主体更好地了解和应用该技术体系，助力能源革命和双碳战略的落实。

能源互联网是指以电能为核心，集成热、冷、燃气等能源，综合利用互联网等信息技术的开放式能源互联网络，从空间尺度上可划分为全球能源互联网、城市能源互联网、区域能源互联网等由大到小的多个层级。能源互联网涵盖了能源的供给侧、输配侧和用户侧，过于聚焦能源生产/供给侧，不利于发挥出该技术的整体效益。随着分布式能源技术的发展，建筑由单纯的能源使用者兼有了能源生产者的角色，在能源互联网当中的参与度不断提高，城乡建设领域当中的建筑群和区域即是城市能源互联网的组成部分，也可以独立进行能源互联，构建用户侧的综合能源系统。

**1.0.2** 本导则适用于新建、改建和扩建项目的能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制、系统建设与调试、验收与评价。

1.0.2 本导则的使用对象是片区、园区、社区、校区四类区域的管理部门，综合能源系统的投资开发主体，以及咨询策划、规划设计、系统集成、运营管理。

本条规定了本导则的适用范围。能源互联网用户侧对应的空间对象为城乡规划和建设当中由若干个地块组成的区域，总用地面积为几十公顷到数十平方公里，建筑规模可达几十到上千万平方米。能源互联网用户侧对应的用能范畴以区域当中服务于各类建筑和人们日常工作生活的能源消费为主，可兼顾区域内生产企业的生产制造用能和城市公共交通用能，后两者有单独的行业能源管理要求和碳排放核算体系。

能源互联网用户侧对应的区域大致分为四种类型：一是由行政主管部门管理的城区、新区或重点片区；二是由管委会管理的产业园区或科技园区；三是由街道办事处（镇人民政府）、

开发商或居住小区物业单位管理的社区；四是中小学校、职业学校和高等院校的校区。它们是能源互联网体系当中适合建设综合能源系统的典型用户，通常具备三个特点，一是具有清晰的地理边界和供能范围，并具备一定的规模；二是用能需求多样，冷、热、电协同供应能够提高供能可靠性、提高能效、降低成本；三是管理主体明确，根据参与主体意愿和交易可建立统一的运营管理体系。

对于这四类用户，无论是新建项目、还是改建或扩建项目，均适合开展能源互联网用户侧综合能源系统的构建。

**1.0.3** 能源互联网用户侧的综合能源系统应遵循因地制宜的原则，根据当地资源条件、能源环保政策及用户需求，合理选择技术路线、系统配置方案和运行方式，实现安全可靠、运行经济、技术先进、绿色低碳、产业带动等目标。

**1.0.4** 能源互联网用户侧的综合能源系统应根据用户或区域的用能需求进行“源网荷储用”各环节设备的优化配置，使得能源供应及配套设施与用能需求有机匹配，并应在运营阶段能根据用户负荷需求调整运行方式，根据优化目标进行“源网荷储用”协调控制。

**1.0.5** 能源互联网用户侧综合能源系统从前期的方案编制到建设实施，至建成验收和后续的效果评价的全过程，除应符合本导则外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

1.0.5 能源互联网用户侧的综合能源系统项目范围较广，有不少方面又与国家标准和其他行业标准交叉，或专业性较强的内容未在本标准表述，为避免执行中可能出现的矛盾或误解，故作此规定。

## 2 术语

### 2.0.1 能源互联网 energy internet

以电能为核心，集成热、冷、燃气等能源，综合利用互联网等技术，深度融合能源系统与信息通信系统，协调多种能源的生产、传输、分配、存储、转换、消费及交易，具备高效、清洁、低碳、安全特征，呈网状结构的开放式能源互联网络。

### 2.0.2 能源互联网用户侧 demand side of energy internet

以服务于各类建筑和人们日常工作生活的能源消费为主，兼顾区域内生产企业的生产制造用能和城市公共交通用能的综合能源系统，是城市能源互联网基本单元。

2.0.2 能源互联网的规模由大到小，可划分为全球级、国家级、城市级、区域级。能源互联网用户侧也可称为用户侧能源互联网。

### 2.0.3 综合能源系统 integrated energy system

采用两种及两种以上能源，为用户同时提供能源供应，或在不同能源间实现互动、协调，使得在一定区域范围内的能源供应、存储、利用达到较高的自平衡和自给率，是能源互联网在用户侧的典型形态。

2.0.3 用户侧的建筑用能种类和服务业态丰富，用能负荷复杂多变，建筑节能标准逐步提高，超低能耗、净零能耗建筑开始区域集中连片发展，太阳能光伏等可再生能源电力应用比例不断提高，城市及区域级别的建筑能耗监管平台正在广泛建设，综合能源服务、合同能源管理、能源托管、电力需求侧响应等能源管理及投资模式不断涌现，是能源互联网业态在用户侧的新特点。构建“以用户为中心”的能源互联网用户侧的综合能源系统，应该成为能源互联网发展的核心任务。

### 2.0.4 源网荷储用 resource-grid-load-storage utilization

构成能源互联网的五个环节，其中源是指能源的供应环节，网是指能量输配环节，荷是指能源需求和转换环节，储是指能量储存环节，用是指能源商品的消费和数字化交易环节。





效益最大化为原则，确定其方式和容量，将用户多种能源需求以及资源配置状况进行系统整合优化，并采用需求应对式设计和模块化配置的新型能源系统。

### 2.0.7 数字能源平台 digital energy platform

采用智能化、自动化、信息化等先进技术，对区域综合能源系统的分布式产能、用能预测、购入存储、加工转换、输送分配、调度运行、交互协同、终端使用和能源计量器具等实施集中动态监控和智慧化管理的系统。

### 2.0.8 交互协同 synergic interaction

根据能源管理平台发出的信号，调节冷、热、电、燃气等能源的供给或冷、热、电、燃气等负荷需求行为，实现区域综合用能优化的过程。

2.0.8 交互协同过程的参与者，通常包括能源系统交互协同组织者、分布式电源运营商、储冷/热装置运营商、多能负荷聚合商、用户等。

### 2.0.9 区域电力柔性调节能力 district power flexibility

具备柔性调节能力的用户侧电力容量占区域总配电容量的比例，反映区域综合能源系统电负荷调节的总体能力。

2.0.9 柔性调节能力是指区域内的建筑物及其使用者，利用电器设备、电化学储能、储热(冷)、建筑围护结构热惰性以及用电行为调整等手段，实现用电功率主动调节的能力。区域电力柔性调节能力反映了能源互联网用户侧通过负荷管理，与大电网友好互动的能力，有助于绿色电力消纳。

用户侧电力柔性调节的一种场景是在一个自然日的时间里，用户能够根据电网指令进行至少 2 小时的运行负荷调节（增加或减少）。另一种场景是用户的实际运行用电负荷曲线能够在 90% 以上的时间段和计划用电负荷曲线贴合。

## 3 方案编制

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制应遵循远近结合、适度超前、合理布局、环境友好、低碳节约和可持续发展的原则。

3.1.1 本条明确能源互联网用户侧综合能源系统方案编制需要遵循的原则。远近结合指方案编制既应考虑远期发展趋势又着眼于近期现状。

**3.1.2** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制应根据下列条件进行编制：

1 区域所在城市的规模、国民经济、社会发展、资源禀赋、能源结构和能源供需现状等条件；

2 区域的能源发展规划以及能源设施工程项目的建设进度。

3.1.2 能源互联网用户侧综合能源系统方案编制涉及到国民经济社会发展的诸多领域，且与区域所在城市或区域能源基础设施密切相关，牵涉到发展改革、自然资源、城乡规划、住房和城乡建设、生态环境等行业部门，需要处理好各方面、各行业之间的关系。

**3.1.3** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制应符合区域所在城市的电力、燃气、热力等专项规划的要求。

3.1.3 能源互联网用户侧综合能源系统方案编制是区域所在城市电力、燃气和热力等专项规划的一部分，因此应处理好与它们之间关系。

**3.1.4** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案应符合所在区域的低碳生态规划、产业发展规划、国土空间规划、控制性详细规划及其分区规划等上位规划要求，并应与所在区域的电力、燃气、热力等专项规划进行统筹和协同。

3.1.4 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制与所在区域低碳生态规划、产业发展规划、国土空间规划、控制性详细规划及其分区规划等上位规划密切相关，因此应处理好各规划之间关系，同时应处理好与所在区域的电力、燃气、热力等能源专项规划和市政、交通、绿化、供水、排水、通信等相关专项规划的关系。

**3.1.5** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制期限和编制范围应与上位规划相一致。

3.1.5 能源互联网用户侧综合能源系统的方案属于各上位规划的深化，因此，其编制阶段、

期限和范围需要与上位规划保持一致。

**3.1.6** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制应包括现状分析、目标设定、资源评估、用户侧负荷预测、能源利用方案、系统配置、效果评价等内容。

3.1.6 能源互联网用户侧的综合能源系统复杂、内容多、范围广，目前尚无国家标准对相关规划内容做详细规定，为规范此类专项方案内容，故作此规定。

**3.1.7** 能源互联网用户侧综合能源系统方案应依据上位规划、资源禀赋、用户侧负荷、发展现状等确定发展目标，且规划目标宜定量和定性相结合，并应根据规划期限分别给出近期、中期和远期的具体目标值。

3.1.7 明确发展目标是能源互联网用户侧综合能源系统方案编制的基础，发展目标因地制宜、因需而定，因此，在确定发展目标时既要和上位规划保持一致，也要考虑区域发展现状。

## 3.2 现状分析

**3.2.1** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制前应进行现状分析，且应包括实地踏勘、基础资料收集、上位规划和专项规划解析、国家及地方相关政策研究等工作内容。

3.2.1 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制目标要因地制宜、因需而定，因此需要通过实地的勘测、资料收集了解规划区域发展现状，并与区域政策环境、上位规划以及能源结构等相协调，以达到因地制宜的基本原则。方案编制的依据包含国家和地方相关法律、法规、技术标准、规范等文件和国土总体规划、控制性详细规划、燃力、电力、交通、市政、供热等各类专项规划、产业发展规划等文件。

**3.2.2** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制，现状分析时应采取现场调研、问卷、座谈、社会调查等方法，并应掌握规划区域的地理位置、行政区划、交通条件、社会发展状况等，以及区域周边和区域内现有电力、燃气、热力等能源供应基础设施现状。

**3.2.3** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制时，现状分析收集的基础资料应科学、权威、准确，且资料来源应依据统计年鉴以及行业和地方主管部门发布的文件或资料。

### 3.3 资源评估

**3.3.1** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制前，应进行资源禀赋的评估，并应遵循科学、合理、客观、可操作的原则。

**3.3.2** 资源评估对象应包括太阳能、风能、生物质能、地热能、工业余热等资源。

**3.3.3** 资源评估方法、评估流程和评价指标应符合国家现行有关标准的规定。

1 太阳能资源资源的评估内容、评估方法和评价指标应符合国家现行标准《太阳能资源评估方法》GB/T 37526、《太阳能发电工程太阳能资源评估技术规程》NB/T 10353等的规定。

1 明确太阳能资源资源评估内容、评估方法和评价指标。《太阳能资源评估方法》GB/T 37526 规定了太阳能资源数据要求和处理方法、代表年数据订正方法及评估内容要求等，适用于能源、建筑、气象、电力、农业等相关领域太阳能利用的规划、科研和产业中太阳能资源的计算和评估。《太阳能发电工程太阳能资源评估技术规程》NB/T 10353 规范了太阳能发电工程太阳能资源评估内容、方法和技术要求，适用于光伏发电工程和太阳能热发电工程太阳能资源的评估。

2 风能资源的评估内容、评估方法和评价指标应符合国家现行标准《风电场风资源评估方法》GB/T 18710、《分散式风力发电风能资源评估技术导则》QX/T 308等的规定。

2 明确风能资源评估内容、评估方法和评价指标。《风电场风资源评估方法》GB/T 18710 规定了评估风能资源应收集的气象数据、测风数据的处理及主要参数的计算方法、评估风能资源的参考判据等，适用于风电场风能资源评估。《分散式风力发电风能资源评估技术导则》QX/T 308 规定了分散式风力发电的项目选址或风能资源评估技术要求，适用于分散式风力发电的项目资源评估和区域发展规划编制。

3 生物质能的评估内容、评估方法和评价指标应符合现行行业标准《生物质能资源调查与评价技术规范》NB/T 10493的规定。

3 明确生物质能资源评估内容、评估方法和评价指标。《生物质能资源调查与评价技术规范》NB/T 10493 规范了生物质能资源调查与评价原则、内容和方法，统一了技术要求。此规范适用于县级及以上区域范围内可能源化利用的农业生物质、林业生物质、城镇有机固体废物等生物质资源的调查与评价。

4 地表水源、污水源、浅层地热(土壤源)、中深层地热以及各类工业余热资源等低品位热能资源评估内容、评估方法和评价指标应符合相关行业标准,并结合当地气候条件、地勘报告、水资源报告、已有项目历史运行数据、工业工艺流程特点和工业余热参数等综合分析评价。

4 明确地表水源、污水源、浅层地热(土壤源)、中深层地热以及各类工业余热资源等低品位热能资源评估内容、评估方法和评价指标。

### 3.4 负荷预测

**3.4.1** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制,应结合基础设施状况、人口规模、能源政策、环保政策、社会经济发展状况及城市或镇发展规划等进行基于供应侧的电力负荷、供热负荷、燃气负荷预测计算。

**3.4.2** 基于供应侧的电力负荷预测应符合现行国家标准《城市电力规划规范》GB/T 50293的规定。基于供应侧的燃气负荷预测应符合现行国家标准《城镇燃气规划规范》GB/T 551098的规定。基于供应侧的供热负荷预测应符合现行国家标准《城市供热规划规范》GB/T 51074的规定。

**3.4.3** 能源互联网用户侧综合能源系统的方案编制,应根据建设的不同阶段各类建筑规模、各类单体建筑用能特点和同时使用系数,进行基于需求侧的区域总电力、供热、制冷负荷预测计算。

**3.4.4** 基于需求侧的负荷预测,应对各类单体建筑的电、冷、热负荷通过软件模拟方法分别进行计算,并与当地同类型建筑实际运行数据或能耗定额数据相互验证后确定。负荷模拟中相关参数设定应符合《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《公共建筑节能设计标准》GB 50189等国家相关标准。

3.4.4 明确单体建筑冷热负荷模拟方法,能耗模拟软件可采用 DeST、TRNSYS、EnergyPlus、DOE-2, eQUEST 等。

**3.4.5** 负荷预测计算应在基于供应侧和基于需求侧的负荷分别进行计算预测的基础上,统筹考虑电力、供热和制冷、燃气等各类负荷之间的协同,确定最终结果。

3.4.5 明确要对基于供应侧和基于需求侧负荷预测数据相互结合，电、热、冷和燃气负荷之间统筹协同，避免负荷预测过大，各专业各自为政和重复计算。

3.4.6 负荷预测计算结果应包含典型工况（设计日）负荷、年总负荷和全年逐时负荷。

### 3.5 能源系统方案

3.5.1 能源系统方案应涵盖源网荷储用五大环节，并应实现各环节之间的协调和互动。

3.5.1 能源方案涵盖源、网、荷、储、用等五大环节，且各环节相互关联，相互影响，为做好各环节协同，作此规定。

3.5.2 源侧系统方案应统筹规划传统能源和新能源，并应符合下列规定：

- 1 应明确各类能源的开发原则和目标并确定各阶段各类能源的利用总量；
- 2 应优先利用太阳能、地热能、余热等资源，加强与城市能源基础设施和城市电-热-气网衔接；
- 3 应结合上位规划以及区域电力、交通、市政、供热、天然气等专项规划，确定化石能源新增及退役规模、地点、建设及退役时序等，确定近期、中期、远期的化石能源利用总量，并合理布局；
- 4 应结合当地资源禀赋、负荷需求特点、能源政策以及国土空间规划，因地制宜利用太阳能、风能、生物质能、地热能等新能源，并应估算各类可再生能源利用总量，确定近期、中期、远期的新能源发展规模、空间布局和建设时序等；
- 5 应根据区域特点，结合经济技术条件，利用工业余热、污水等余热资源，并应确定近期、中期、远期各类非常规能源发展规模、空间布局和建设时序等；
- 6 应根据空间规划、规划区建设时序、负荷需求强度、负荷变化规律，确定能源资源布点方案和容量；
- 7 应确定规划期限内的能源供应结构。

3.5.2 明确能源规划方案中源侧应涵盖的内容、遵循的原则、具体指标等。源侧规划指的是对供应侧的能源开发、利用及布局方式的统筹规划。

**3.5.3** 网侧系统方案应统筹规划电网、热网、燃气网等，并应符合下列规定：

1 应明确各能源网络发展原则，并确定各能源网络布局；

2 电网规划除应符合现行国家标准《城市电力规划规范》GB/T 50293外，尚应符合下列规定：

1) 应分层分区设置，且各分层分区应有明确的供电范围，并应避免重叠、交错；

2) 应与电源同步，并应根据区域发展规划和区域负荷密度，规划电源和走廊用地；

3) 应按城市规划布局和管线综合的要求，统筹安排、合理预留城网中各级电压变电站、开关站、电力线路等供电设施的位置和用地；

3 热网布局应结合城市近期、中期、远期建设需要，综合热源位置、负荷分布、道路条件等多种因素，经技术经济比较后确定；热网的布置形式、敷设方式、热网介质、参数选取等应符合现行国家标准《城市供热规划规范》GB/T 51074的规定；

4 工业燃气、燃气调峰电站、调峰用燃气锅炉等燃气管网与城市燃气输配设施相衔接，管道压力等级和管网布置等应符合现行国家标准相关规定。

3.5.3 明确能源规划方案中网侧应涵盖的内容、遵循的原则、具体指标等。网侧规划指的是对电、热、燃气能源的网络布局统筹规划。

**3.5.4** 荷侧系统方案应重点关注建筑领域，兼顾工业非工艺用能和区域内公共交通用能，并应符合下列规定：

1 应明确三大领域近、中、远期用能强度和能源消耗总量；

2 应根据区域气候条件、负荷特点、当地社会经济发展条件，制定建筑领域节能减排目标、策略、原则、思路和技术路线；明确居住建筑、公共建筑、工业建筑等不同类型建筑的单位建筑面积用能强度、以及相应技术路线；依据当地技术经济条件和各类建筑特点，明确低能耗建筑和超低能耗建筑示范目标；结合开发时序，明确区域建筑节能近、中、远期发展目标和重点工作；

3 区域工业用能应满足当地产业发展规划，按照工业管理部门要求，开展生产工艺节能减排，强化非工艺性用能节约（如厂房外的其他建筑用能和员工生活用能等），加强工业余热资源在周边建筑领域合理利用；



4 区域交通用能应满足当地交通规划，按照交通管理部门要求，开展交通领域节能减排，加强区域内公共交通与周边城市交通设施的衔接，合理规划区域内公共交通和布局充电设施。

3.5.4 明确能源规划方案中荷侧应涵盖的内容、遵循的原则、具体指标等。

**3.5.5 储侧系统方案应统筹规划储冷、储热、储电和其他形式储能等，并应符合下列规定：**

1 应结合新能源发展规划、负荷特点、储能技术发展水平、经济效益、环境效益等，明确近、中、远期各类储能形式、储能规模和布局。

2 储电设施应符合下列规定：

1) 应根据电网侧功率波动平抑、电压控制、改善电能质量等功能需求，明确调峰、调频不同储电设施容量；

2) 应根据用户侧电能存储设施参与需求侧响应、新能源绿色电力的消纳、电动车充电负荷平衡等特点需求，规划储电规模；

3) 用户侧电能存储设施功率和容量的配置，应满足接入点变压器容量、本地电源接入、负载特性及要求、储能目的与运行策略等方面的约束和要求；

4) 应根据储能系统的位置，确定其布置形式，并应采取安全保障措施。

3 储冷和储热设施应符合下列规定：

1) 存储设施的出力和容量配置，应满足接入点热力系统情况、本地冷热源接入、负载特性及要求、运行策略等方面的约束和要求；

2) 应能与现有热力系统兼容，并应满足部分负荷、负荷爬坡，协调近中远期的发展规划；

4 储能应结合当地资源条件、用能需求和经济技术水平等特点，储电和储热（冷）相结合、功率型和能量型相结合、短期（1天或1周）和中长期相结合（数周或数月、跨季节）。

3.5.5 明确能源规划方案中储侧应涵盖的内容、遵循的原则、具体指标等，储侧规划指的是结合电源侧、电网侧以及负荷需求侧统筹规划冷、热、电能源的储能规模、方式和布局。

**3.5.6 用侧系统方案应加强各环节、各领域以及区域和区域外供能设施之间的协同，并应符合下列规定：**

1 应建设数字能源平台，并具备分项计量、设备监测、负荷预测、应急保障、优化调度、运维诊断等功能，并兼顾能源交易、需求侧管理、碳排管理等发展要求；

2 数字能源平台应能实现燃气、电力、热力等各领域之间的协同和互动；

3 数字能源平台应能实现区域源-网-荷-储-用等环节的协同和优化，保证能源供需平衡，保障重要负荷供能，确保区域能源安全，提升能源系统效率；

4 数字能源平台应加强能源系统与周边能源设施之间的互动和协同。

3.5.8 明确能源规划方案中用侧应涵盖的内容，促进源网荷储单元的深化协同。

## 4 系统建设与调试

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 能源互联网用户侧综合能源系统的制冷、供热、电力、燃气、智能化各子系统除应满足相关专业建设与调试环节的标准规范要求，尚应符合各系统之间的互动要求，并应为实现源网荷储用互动及建设数字能源平台预留条件。

**4.1.2** 能源互联网用户侧综合能源系统在建设过程中应及时进行质量检查，对于隐蔽部位应在隐蔽前进行检查，并应留存文字记录和图像资料。

**4.1.3** 能源互联网用户侧综合能源系统的调试应分为设备调试、分系统调试、联合调试三个阶段，且设备调试不合格时不应进入分系统调试，分系统调试不合格时不应进入联合调试。

**4.1.4** 能源互联网用户侧综合能源系统，应具备源网荷储用互动的措施手段，满足降低能源消费成本、增强系统灵活性和运行效率、提高可再生能源消纳能力和利用效率、改善分布式能源系统经济效益的要求。

**4.1.5** 能源互联网用户侧综合能源系统应以用户为中心，搭建数字能源平台，构建“平台、数据、服务”体系，通过能源计量、能源监控、能源统计、能源消费分析、重点耗能设备管理等多种手段，提升能源互联网用户侧安全管理及能源管理水平。

### 4.2 源网荷储用互动的形式和手段

**4.2.1** 能源互联网用户侧综合能源系统应具备价格响应、需求侧响应，用能负荷特性优化、计划供能和有序用能等一种或多种组合的源网荷储用互动形式。

1 为了确保价格响应机制的执行，需要配置与价格体系相适应的价格和需求信息发布、能源监测和计量技术；

2 为准确评估用户参与需求侧响应的效果，不仅需要配置相应的监测装置，参与互动的各方还要提前约定实施效果的测算方法；

3 价格响应和需求侧响应可通过用能负荷特性调整实现；

4 能源供给和管理方与能源消费方须通过签署协议等形式，约定实施计划供能的触发条件、补偿或优惠措施等细节。

**4.2.1** 价格响应是用户依据能源的价格变化趋势，通过调整负荷特性，降低能源购买成本；能源生产和供给方，通过价格调整，对用户用能行为进行引导。能源价格可以采取固定价格、分时价格、阶梯价格、尖峰价格或实时价格等形式，或是组合定价方式。

需求侧响应是通过制定价格，或采取奖励、补偿和惩罚等激励措施，引导用户调整用能行为。用户根据市场价格信息、激励政策，或是政府等管理机构的指令直接做出响应，对用能行为进行调整，用户参与需求侧响应，可以获得约定的回报。除了价格和政策，需求侧响应还可以采取“直接负荷控制”、“可中断负荷”、“需方投标”、“紧急需求响应”，以及“辅助服务”等多种形式。

用户通过用能行为调整和源网荷储互动等方式，对用能负荷特性进行优化，提高负荷率、减小峰谷差和尖峰负荷率。在必要情况下，通过源网荷储互动等方式将尖峰负荷或负荷波动限制在给定的范围以内，可以被认为实现了限负荷或恒定负荷的目标。

计划供能是指在能源供应不足、突发事件等情况下，通过行政命令、经济手段和技术方法等措施，控制或限制部分用能需求。有序用能是指用户为降低计划供能可能带来的不利影响而采取的措施，包括生产计划调整、后备能源供应，以及减少非必要用能等。源网荷储互动有助于改善用户有序用能水平，减少计划供能可能造成的不利影响，有助于降低自身用能成本。

**4.2.2** 能源互联网用户侧综合能源系统应优先提高用能设备的柔性，根据用能设备的不同能源类型和功能需求，按照设定的策略主动参与用能负荷调节，或响应系统能量调度管理指令改变自身运行状态，实现柔性用能。

**4.2.3** 能源互联网用户侧综合能源系统宜统筹部署电力储能、电动汽车充电桩、建筑蓄热蓄冷等措施，实现日间乃至跨季节能量存储。

**4.2.4** 能源互联网用户侧综合能源系统可采用低压直流配用电技术构建小型微电网，并与公共交流电网互联。

4.2.4 电能是最便捷、最灵活、最高效的能源形式，在源网荷储互动中占有更高的比重。越来越多的用户侧设备普遍采用电力电子变换器，完成电能变换和控制等功能，这些变换器大多基于直流进行工作；光伏发电、大多数电力储能装置，以及燃料电池和微燃机等小型分布式发电装置，电能形式都是直流。利用直流可以简化源网荷储环节的互联，降低互动产生的电能损耗。低压直流配用电技术特别适合构建小型微电网，与公共交流电网互联，同时保持相对独立，源网荷储互动的技术经济投入和收益关系更加清晰。

## 4.3 数字能源平台的功能要求

**4.3.1** 数字能源平台应满足系统方案的性能要求，并具备下列功能：

- 1 能源使用和碳排放计量与分析评价；
- 2 系统涉及的各种能源的负荷预测；
- 3 输出以能效、经济优化或碳排放优化为目标的控制策略；
- 4 基于互联网的系统远程维护和升级；
- 5 用户交易、计价、结算，需求侧管理，服务请求与跟踪。

**4.3.2** 数字能源平台应以系统方案为指导，确定标准测点和信息录入内容的数据集，并应符合下列规定：

- 1 数据集应满足系统和设备安全运行监测、评价、策略优化、资产管理，以及对外服务和展示等各方面的需要；
- 2 平台应明确规定数据的极性、量纲、量程、精度、采集频率要求；
- 3 平台应支持多种数据接口协议，提供各类传感监测装置数据接入功能，满足电、气、水、冷、热等设备能耗数据及其状态监测信息的采集需求；
- 4 平台宜积累有价值的的数据，并提供算法；
- 5 平台应为所有监测数据提供标注，且标注宜采用适用于本行业的标准化和结构化的数据标签。

**4.3.3** 数字能源平台应具备监测和报警功能，并应符合下列规定：

- 1 应对报警事件能给出事件影响范围、预计的修复时间和应急方案；
- 2 应具备重大危险源监测预警、故障及时推送、故障处理跟踪、故障总结反馈等功能；
- 3 应提供用户侧能源设备与控制系统运行状态监测，应支持设备状态、电气火灾、室内环境、危险气体、视频监控等监测信息融合，设置异常或报警阈值，提供预报警与实时报警，并对报警事件和责任人进行跟踪；
- 4 对于有可用性要求的能源系统，平台应提供可用性指标的实时监测，并提供风险识别机制，能够给出预警；
- 5 宜依据监测数据提供自动化预维护和故障检测与诊断功能。

**4.3.4** 数字能源平台应根据用户角色的不同，提供特定内容的数据展示，并应符合下列规定：

- 1 用户可在默认展示页面的基础上，更改数据展示图表的内容、范围、展示形式和统计时段。授权用户可导出数据到常规办公软件格式的文件；
- 2 对于设计有大屏的系统，平台宜提供展示系统运行全貌的专用监测界面；平台应提供用户可自定义内容和统计时段的报表功能。报表格式应兼容常用的办公软件；
- 3 平台应结合运营运维管理业务需求定义不同的用户角色，并提供跨移动平台的应用程序（APP）；
- 4 平台与二维/三维（2D/3D）图形引擎或建筑信息模型（BIM）宜采用一致的空间、设备和系统结构编码规则，自动匹配。

**4.3.5** 数字能源平台应根据用户侧能源可用性保障要求和用能安全影响的程度，提供信息安全保护，并应符合下列规定：

1 网络与通信安全应实现前端感控设备与后端平台系统之间的安全连接，需要设置有效的访问控制措施保障核心节点的安全；数据安全应保证平台内数据防泄漏与脱敏处理，保证数据传输的安全加密；应保证系统的安全可用，防止运行过程中出现故障或其他安全风险。

2 平台信息安全保护的经营范围包括：主机、网络、应用、数据库、移动终端，及云平台。平台安全措施至少包括：1) 统一账户、认证、授权和审计管理；2) 口令的强度和强制更新周期；3) 数据加密；4) 入侵检测、漏洞扫描与补丁更新；5) 残留信息保护；6) 数据保留时长、备份数量和备份策略。

**4.3.6** 对于有多种能源输入的系统，数字能源平台宜提供简明、统一的能效评价，并应符合下列规定：

1 平台应提供关键设备、设备组、流程及系统的多级评价体系，并提供相应的指标；评价应当是多方面的，包括但不限于：能效水平、运行成本、污染物排放、设备故障率、利用率、安全性等。平台应提供服务满意度评价。

2 平台所用评价指标，应使用经验证的方法或工具，根据实际使用条件进行修正，或者评价对象的数据是经过筛选，具备足够的样本量，其运行条件与标准

指标运行条件一致。

**4.3.7** 数字能源平台宜根据需求提供运行成本优化或用能保障为目标的优化控制策略，并应符合下列规定：

1 平台应就用户能源消费品种、能源消费量、用电负荷、用能质量、能效对标、考核评价等用能数据进行统计分析，平台与现场自动化控制系统具备明确的接口和管理边界，在对能源管理系统及关键设备评价的基础上，提供控制策略、运行维护、节能措施或设备选型等建议。

2 平台宜建立与现场自动化控制系统的交互机制，以便自动地提供优化运行模式指令和系统设定值。平台宜提供自动运行的短时、自修正的负荷预测。对于有多种能源输入的系统，平台宜提供以运行成本或供能安全为目标的不同能源输入的最佳匹配策略。平台宜在能源和系统仿真的基础上，提供负荷或设备选型变更的评估。

**4.3.8** 数字能源平台宜具备资产管理功能，并应符合下列规定：

1 平台应包含能源管理系统相关固定资产的台账，以及巡检内容、时间间隔和维护保养条件，备品、备件库存及出入库，以及包含外包服务的价格、供货期、供货商等信息。

2 平台应支持提供资产全生命周期运行数据，包括但不限于资产运行条件、运行环境、寿命等信息，支持开展资产的计划检修、状态检修、代运维等服务。

3 平台应提供维修申请、过程监控、结果评价的全流程管理。平台应提供按时资产统计报表。

4 平台宜充分利用互联网实现远程设备配置、编程和固件升级。

**4.3.9** 数字能源平台宜提供运营服务，并应符合下列规定：

1 平台应具备面向能源消费者的交互功能，提供用能计费和线上交易界面；能源服务产品组合和用户自选的合约执行；能源与设备服务请求、响应、任务分配与评价；能源服务信息发布和用户咨询；平台应充分利用互联网和移动通信的便利，为新能源汽车用户用能提供匹配导航和交易结算。

2 平台宜将用户用能系统的可用性级别作多级划分，确定需求侧管理目标，提供负荷聚合磋商服务，并进行交易激励。平台可支持绿色电力证书交易；平台

可提供能源数据交易，并支持能源大数据增值服务。

**4.3.10** 平台宜提供数据增值服务，并应符合下列规定：

1 平台应具备能源数据监测分析能力，为客户提供能源精细化管理服务，提供用户侧的能效诊断、节能改造、能源托管等增值服务，为能源网络提供运行建议。

2 平台宜充分应用云计算、大数据、人工智能算法等技术手段，实现能源的开放互联和调度优化，为能源的综合开发、梯级利用和能源共享提供条件，大幅度提升能源的综合使用效率。同时支撑能源运行、维护、交易、金融等大数据分析。



## 5 系统验收与评价

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 能源互联网用户侧综合能源系统的电力、热力、燃气、可再生能源及智能化系统等工程验收应符合国家现行有关标准的规定。

**5.1.2** 能源互联网用户侧综合能源系统宜从安全可靠、运行经济性、技术先进性、绿色低碳性、产业带动性等五个方面进行定性和定量相结合的评价。

**5.1.3** 能源互联网用户侧综合能源系统在方案编制阶段，可采用模拟计算和预测数据进行方案评价，评价结果可用于优化技术方案和辅助业主决策。在建设运营阶段，可采用系统实测和运行数据进行项目效果评价，评价结果可用于优化运行策略和支撑业主管管理。

### 5.2 系统验收

**5.2.1** 能源互联网用户侧综合能源系统的材料、产品和设备等的验收应符合下列规定：

1 应具有产品合格证、功能使用说明、型式试验报告、出厂试验报告、现场试验资料等技术文件；

2 宜通过节能产品认证或具有节能标识。

**5.2.2** 能源互联网用户侧综合能源系统验收应符合下列规定：

1 质量验收和性能验收要求应符合表5.2.2的规定；

2 各分系统验收完成后，应分别通过整体启动验收和试运行、工程移交生产验收、工程竣工验收等三个阶段的检查验收。

表5.2.2 各分系统进行的质量验收和性能验收要求

要求	依据标准	总体和分项要求
质量验收	《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300	系统整体
	《建筑工程施工质量评价标准》GB/T 50375	
	《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243	制冷供热
	《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303	电气系统

	《石油天然气工程施工质量验收统一标准》GB/T 51317	燃气系统
	《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312	信息系统
	《网络工程验收标准》GB/T 51365	
性能验收	《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 《电子工程节能施工质量验收标准》GB 51342	能效要求
	《分布式电源并网工程调试与验收标准》GB/T 51338 《微电网接入配电网系统调试与验收规范》GB/T 51250	系统接入
	《风光储联合发电站调试及验收规范》GB/T 51311	多能互补
	《绿色建筑运行维护技术规范》JGJ/T 391	运行维护

### 5.3 系统评价

5.3.1 本评价指标体系由能源互联网用户侧综合能源系统的安全可靠性、运行经济性、技术先进性、绿色低碳性、产业带动性五个方面组成，定量评价指标14项，定性评价指标2项，如图5.3.1所示。

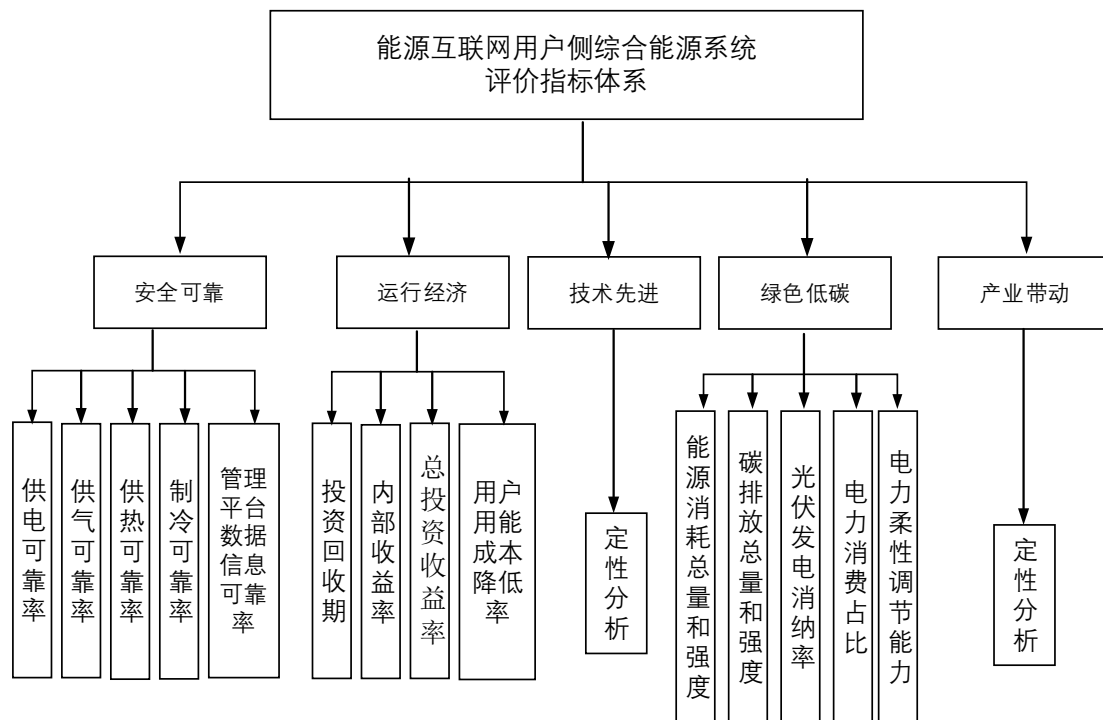


图5.3.1 能源互联网用户侧综合能源系统评价指标体系

5.3.2 能源互联网用户侧综合能源系统的安全可靠性评价应包括下列指标，计算方法应符合下列规定：

1 供电可靠率，是指统计时期内供电系统向用户持续稳定供电的能力，可按如下方法计算：

供电可靠率=（1-用户平均停电时间/统计期间时间）×100%

2 供气可靠率，是指统计时期内燃气供应系统向用户持续稳定供气的能力，可按如下方法计算：

供气可靠率=（1-燃气管网故障时间/统计期间时间）×100%

3 供热可靠率，是指统计时期内供热系统向用户持续稳定供热的能力，可按如下方法计算：

供热可靠率=（1-供热系统故障时间/统计期间时间）×100%

4 制冷可靠率，是指统计时期内制冷系统向用户持续稳定供冷的能力，可按如下方法计算：

制冷可靠率=（1-制冷系统故障时间/统计期间时间）×100%

5 数字能源平台数据信息可靠率，是指统计时期内数字能源平台数据信息持续稳定采集传输的能力，可按如下方法计算：

平台数据信息可靠率=（1-平台数据中断缺失时间/统计期间时间）×100%

**5.3.3 能源互联网用户侧综合能源系统的运行经济性评价应包括下列指标，计算方法应符合下列规定：**

1 投资回收期，是指以项目的净收益回收项目投资所需要的时间，为项目投资现金流量表中累计净现金流量由负值变为零的时点，是考察项目投资回收能力的重要静态评价指标，投资回收期越短，表明项目投资回收越快，抗风险能力越强，可按下式计算：

$$P_t = T_a - 1 + \frac{\left| \sum_{t=1}^{T_a-1} (CI - CO)_t \right|}{(CI - CO)_{T_a}} \quad (5.3.2-1)$$

式中：

- $P_t$  —静态投资回收期；
- $T_a$  —累计净现金流量首次出现正值或零的年份数；
- $CI$  —现金流入量；
- $CO$  —现金流出量；

$(CI-CO)_t$ —第 $t$ 期的净现金流量。

2 财务内部收益率,是项目在计算期内各年净现金流量现值累计等于零时的折现率,是考察项目盈利能力的主要动态评价指标,当内部收益率大于基准收益率时,说明该方案在经济上是可行的;反之,说明该项目有亏损的风险,经济上不可行。可按下式计算:

$$\sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + IRR)^{-t} = 0 \quad (5.3.2-2)$$

式中:

$IRR$  —内部收益率;  
 $CI$  —现金流入量;  
 $CO$  —现金流出量;  
 $(CI-CO)_t$  —第 $t$ 期的净现金流量;  
 $n$  —项目计算期。

3 总投资收益率,能源互联网用户侧综合能源系统达到设计能力后正常年份息税前利润或运营期内平均息税前利润与项目总投资的比率,表示总投资的盈利水平,可按下式计算:

$$ROI = \frac{EBIT}{TI} \times 100\% \quad (5.3.2-3)$$

式中:

$EBIT$  —项目正常年份的年息税前利润或运营期内平均息税前利润;  
 $TI$  —项目总投资,是动态投资和生产流动资金之和。

4 用户用能成本降低率,相比于所在地区市场可比项目能源成本的降低水平,是项目用户价值最重要体现。可按如下方法计算:

用户用能成本降低率=(1-用户全年用能成本/市场可比项目用能成本)×100%

**5.3.4** 能源互联网用户侧综合能源系统的技术先进性评价应将能源互联网用户侧综合能源系统采用的技术方案,和2016年3月国家发展改革委、国家能源局发布的《能源技术革命创新行动计划(2016-2030年)》文件中的能源技术革命重点创新行动路线图做定性比较,对在系统建设的近期、中期和远期采用的创新技术进

**5.3.5** 能源互联网用户侧综合能源系统的绿色低碳性评价评价应包括下列指标,

计算方法应符合下列规定：

1 区域建筑能耗总量是指在统计报告期内，满足区域内用户（不包括工业生产和运营型交通）以电为中心的冷、热、电、气用能需求，包括供暖、通风、空调、照明、炊事、生活热水，以及其他为了实现建筑各项服务功能所产生的能源消耗（含非运营类电动车用电）的实物量，按照规定的计算方法和单位分别折算后的总和，单位为千克标准煤（kgce）或千瓦时（kWhe）。

区域建筑能耗强度可采用单位建筑面积或人均能耗进行评价。

单位建筑面积能耗是在统计报告期内，区域建筑能耗总量与建筑面积的比值。单位为千克标准煤每平方米（kgce/m<sup>2</sup>）或千瓦时每平方米（kWhe/m<sup>2</sup>）。人均能耗是在统计报告期内，区域建筑能耗总量与用能人数的比值。单位为千克标准煤每人（kgce/人）或千瓦时每人（kWhe/人）。

2 区域建筑碳排放总量是指在统计报告期内，区域内建筑在运行使用过程中消耗的由区域外部购入的电力、燃料、热力等各种能源的实物量，按照碳排放因子折算为碳排放量后的总和，单位为千克二氧化碳（kgCO<sub>2</sub>）。

$$C = \sum_{i=1}^n E_i \cdot Cf_i \quad (5.3.2-4)$$

式中：

$i$ ——由区域外部购入的能源类型，包括电力、燃气、热力等；

$E_i$ ——由区域外部购入的第 $i$ 类能源消耗量（实物量），单位为kWh（电力）、Nm<sup>3</sup>（燃气）、GJ（热力）等；

$Cf_i$ ——第 $i$ 类能源的碳排放因子（kgCO<sub>2</sub>/单位实物量），其中，电力碳排放因子应优先采用所在地电力调度部门发布的动态碳排放责任因子，当动态碳排放责任因子无法获取时，可采用国家相关部门发布的电网平均碳排放因子；其他能源类型的碳排放因子按照国家和地方的相关标准取值。

区域建筑碳排放强度可采用单位建筑面积或人均碳排放量进行评价。

3 区域建筑的光伏发电应优先本地消纳，根据其光伏发电自用率是否满足下列规定进行评价：

1) 当光伏全年发电量占建筑全年用电量比例小于等于 30%时，光伏发电自

用率应达到 100%；

2) 当光伏全年发电量占建筑全年用电量比例在 30%~100%时，光伏发电自用率应达到 80%以上；

3) 当光伏全年发电量占建筑全年用电量比例大于 100%时，光伏发电自用率应达到 80%以上或全额上网。

4 电力消费占比是衡量一个区域电气化程度的重要指标，可按如下方法计算：

电力消费占比=项目年电力消费量/项目年能源消费总量

5 电力需求柔性调节能力，反映了能源互联网用户侧通过负荷管理，与大电网友好互动的能力，有助于绿色电力消纳。可按如下方法计算：

在一个自然日的时间里，建筑能够根据电网指令进行至少2小时的运行负荷调节（增加或减少），或以日负荷曲线贴合为最小评价单元，应满足90%以上的天数实际用电负荷曲线与计划用电负荷曲线贴合。具备上述能力的用户侧电力容量占总区域总配电容量的比例。

**5.3.6 能源互联网用户侧综合能源系统的产业带动性的评价**，指能源互联网用户侧项目对当地与能源服务相关的产业带动作用的大小。可根据表5.3.2中规定的能源互联网用户侧项目业主单位是否组织编制了能源综合利用专项方案、专项方案是否纳入了当地的城市总体发展规划、是否成立了专业的综合能源服务公司、能源公司是否引入了社会资本、项目是否能够对当地的税收和就业有贡献进行定性评价。

表5.3.2 产业带动性评价指标

序号	评价对象	指标要求
1	业主单位	组织编制能源综合利用专项方案
2	方案采纳	方案成果纳入所在地区的整体规划
3	运维服务	成立综合能源服务公司
4	投资拉动	引入社会资本参与能源产业
5	经济发展	带动当地的税收和就业

**5.3.7 能源互联网用户侧综合能源系统评价的分值计算与评价结果表达应符合下**

列规定：

1 评价指标分值计算应符合下列规定：

1) 评分应采用5分制，并应符合表5.3.3的规定。

2) 安全可靠性的每项二级指标均应根据系统具备的条件设定目标值，绿色低碳性的每项二级指标应达到地区行业参考值或地区标杆值。

3) 对于安全性、运行经济性和绿色低碳性的得分，可先将每项二级指标的计算结果与满分要求进行比较，得出该二级指标得分值，然后将二级指标得分值累计得到该项一级指标的得分值。

3) 对于技术先进性和产业带动性的评价，用户可自行定义满分要求，经定性比较后给出其得分值。

表5.3.3 评价指标分值计算表

一级指标	二级指标	单位	得分		满分要求
			单 项	合 计	
安全可靠性的	供电可靠率	%	1	5	典型案例 对标值或 业主设定 目标值
	供气可靠率	%	1		
	供热可靠率	%	1		
	供冷可靠率	%	1		
	管理平台数据信息可靠率	%	1		
运行经济性	投资回收期	年	1	5	典型案例 对标值或 业主设定 目标值
	内部收益率	%	1		
	项目总体投资收益率	元	1		
	用户用能成本降低率	%	2		
技术先进性	-	-	5	5	自行定义
绿色低碳性的	能源消费强度	kgce/平方米或人； kWh/平方米或人	1	5	行业参考 值或地区 标杆值
	碳排放强度	kgCO <sub>2</sub> /平方米或人	1		
	光伏发电自消纳率	%	1		
	电力消费占比	%	1		
	电力需求柔性调节能力	%	1		
产业带动性	-	-	5	5	自行定义

2 能源互联网用户侧综合能源系统总体评价结果可采用雷达图表示。

## 附录 A 数字能源平台标准数据集

A.0.1 冷热源系统常用监测点及要求宜符合标准A.0.1的规定。

表A.0.1 冷热源系统常用监测点及要求

监测类型	信息点	参数要求	信号	范围	精度
管道	热水温度	连续量	AI	0°C~100°C	±0.1°C
管道	冷水温度	连续量	AI	0°C~50°C	±0.1°C
室外空气	室外干球温度	连续量	AI	-30°C~50°C	±0.1°C
	室外湿球温度	连续量	AI	-30°C~50°C	±0.1°C
管道	乙二醇温度	连续量	AI	-30°C~50°C	±0.1°C
管道	水道压力	连续量	AI	-	-
管道	水道压差	连续量	AI	-	-
管道	水道流量	连续量	AI	-	-
管道	冷/热量表	连续量	AI	0~∞kWh	0.01kWh
水箱	液位开关	通断量	DI	-	-
水箱	液位传感器	连续量	AI	-	-
室内	环境可燃气体浓度探测器	通断量	DI	-	-
管道	水流开关	通断量	DI	-	-
电动调节阀	电动阀阀位反馈	连续量	AI	0~100%	±5%
	电动阀开度调节	连续量	A0		
电动通断阀	电动阀状态反馈	通断量	DI	-	-
	电动阀通断控制	通断量	DO		
电动三通调节阀	电动阀阀位反馈	连续量	AI	0~100%	±5%
	电动阀开度调节	连续量	A0		
工频泵	手/自动状态反馈	通断量	DI	-	-
	运行状态反馈	通断量	DI	-	-
	故障状态反馈	通断量	DI	-	-
	启停控制	通断量	DO	-	-
	用电量*	连续量	AI	0~∞kW	0.01kWh
变频泵	手/自动状态反馈	通断量	DI	-	-
	运行状态反馈	通断量	DI	-	-
	故障状态反馈	通断量	DI	-	-
	启停控制	通断量	DO	-	-
	变频器状态反馈	通断量	DI	-	-
	变频器故障反馈	通断量	DI	-	-
	变频器自动控制	通断量	DO	-	-
	变频器频率反馈	连续量	AI	0~50Hz	±0.2Hz
	变频器频率调节	连续量	A0	0~50Hz	±0.2Hz
用电量*	连续量	AI	0~∞kW	0.01kWh	
冷水机组 风冷热泵机组 冷温水机	手/自动状态反馈	通断量	DI	-	-
	运行状态反馈	通断量	DI	-	-
	故障状态反馈	通断量	DI	-	-
	启停控制	通断量	DO	-	-
	用电量*	连续量	AI	0~∞kW	0.01kWh

注：\*水泵、冷水机组、风冷热泵机组和冷温水机的功率若大于 15kW，建议设置用电量监测。



A.0.2 能耗计量宜符合表A.0.2的要求。

表A.0.2 能耗计量要求

能源种类		计量要求	计量范围	计量精度
能源 输入侧	燃料	煤、油量	-	±0.01kg
		气量	-	±0.01m <sup>3</sup>
	电力	计量耗电量	-	±0.01kWh
	热力	流量（热水、蒸汽）	-	±0.1m <sup>3</sup> /h
		温度（热水、蒸汽）	-	±0.1℃
		压力（蒸汽）	-	±0.0MPa
	水	分别计量自来水、中水等的消耗量 采用地下水的，分别计量取水量和回灌量	-	±0.1kg
能源 输出侧	冷量	流量	-	±0.1kg/h
		温度	-	±0.1℃
	热量	流量（热水、蒸汽）	-	±0.1m <sup>3</sup> /h
		温度（热水、蒸汽）	-	±0.1℃
		压力（蒸汽）	-	±0.0MPa
	电量	发电量	-	0.01kWh

A.0.3 分布式光伏系统通信功能宜符合表A.0.3的规定。

表A.0.3 分布式光伏系统通信功能

序号	信息点	参数要求	读写类型
1	远程控制模式	通断量	读写
2	本地控制模式	通断量	读写
3	逆变器运行状态	通断量	只读
4	断路器运行状态	通断量	只读
5	发电量统计	通断量	只读
6	防雷状态	通断量	只读
7	预警报警	通断量	只读
8	异常报警	通断量	只读
9	汇流箱运行状态	通断量	只读
10	辐照仪运行状态	连续量	只读
11	气象仪运行状态	连续量	只读
12	箱式变运行状态	连续量	只读
13	出线断路器	连续量	只读
14	电压互感器失电告警	连续量	只读
15	无功补偿失电告警	连续量	只读
16	接地变接地电流告警	连续量	只读
17	电能质量失电告警	连续量	只读
18	站用电失电告警	连续量	只读
19	接地变电阻过热告警	连续量	只读

A.0.4 充电桩通信功能宜符合表A.0.4的规定。

表A.0.4 充电桩通信功能

序号	监测类型	信息点	参数要求	读写类型
1	充电设备	远程控制模式	通断量	读写
2		本地控制模式	通断量	读写
3		日历设定	连续量	读写
4		定时设定	连续量	读写
5		充电桩状态	通断量	只读
6		充电桩输出功率	连续量	只读
7		充电电量	连续量	只读
8		充电电流	连续量	只读
9		充电电压	连续量	只读
10		充电次数	通断量	只读
11		充电时长	通断量	只读
12	供电设备	A 相电压	连续量	只读
13		B 相电压	连续量	只读
14		C 相电压	连续量	只读
15		A 相电流	连续量	只读
16		B 相电流	连续量	只读
17		C 相电流	连续量	只读
18		ab 线电压	连续量	只读
19		ac 线电压	连续量	只读
20		bc 线电压	连续量	只读
21		有功功率	连续量	只读
22		无功功率	连续量	只读
23		功率因数	连续量	只读
24		频率	连续量	只读
25	监控设备	视频信号	连续量	只读

## 本导则用词说明

1 为了便于执行本导则条文时区别对待,对要求严格程度不同的的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合.....的规定“或”应按.....执行”。

## 引用标准名录

- 《能源互联网系统术语》 GB/Z 41237-2022
- 《太阳能资源评估方法》 GB/T 37526
- 《风电场风资源评估方法》 GB/T 18710
- 《城市电力规划规范》 GB/T 50293
- 《城镇燃气规划规范》 GB/T 551098
- 《城市供热规划规范》 GB/T 51074
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243-2016
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303-2015
- 《综合布线系统工程验收规范》 GB/T50312-2016
- 《网络工程验收标准》 GB/T 51365-2018
- 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411-2019
- 《电子工程节能施工质量验收标准》 GB 51342-2018
- 《建筑工程施工质量评价标准》 GB/T 50375-2016
- 《石油天然气工程施工质量验收统一标准》 GB/T 51317-2019
- 《分布式电源并网工程调试与验收标准》 GB/T51338-2018
- 《微电网接入配电网系统调试与验收规范》 GB/T 51250-2017
- 《能源互联网与分布式电源互动规范》 GB/T 41236-2022
- 《风光储联合发电站调试及验收规范》 GB/T 51311-2018
- 《电力需求响应系统功能规范》 GB/T 35681-2017
- 《太阳能发电工程太阳能资源评估技术规程》 NB/T 10353
- 《分散式风力发电风能资源评估技术导则》 QX/T308
- 《生物质能资源调查与评价技术规范》 NB/T 10493
- 《绿色建筑运行维护技术规范》 JGJ/T 391-2016