

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 2625—2023

区域能源互联网综合评价导则

Directives for comprehensive evaluation of regional energy internet

2023-05-26发布

2023-11-26实施

国家能源局 发布

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本规定.....	2
5 评价内容.....	2
6 评价方法.....	3
附录 A（资料性） 区域能源互联网综合评价指标体系结构.....	5
附录 B（资料性） 区域能源互联网综合评价指标计算方法.....	6

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并归口。

本文件起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网上海能源互联网研究院有限公司、国网经济技术研究院有限公司、国网福建省电力有限公司经济技术研究院、南方电网科学研究院有限责任公司、北京国科恒通科技股份有限公司、天津大学、国网江苏省电力有限公司南京供电分公司、国网宁夏电力有限公司经济技术研究院、国网天津市电力公司经济技术研究院、积成能源有限公司、北京智中能源科技发展有限公司、南京大全电气研究院有限公司、南京大全自动化科技有限公司、上海迈能创豪能源科技有限公司、广东电网有限责任公司广州供电局、国网河北省电力有限公司雄安新区供电公司。

本文件主要起草人：孟晓丽、刘伟、刘苑红、侯义明、韦涛、苏剑、崔艳妍、原凯、陈浩、雷金勇、赵大溥、赵明欣、陈海、刘洪、徐荆州、宫建锋、杨赫、袁文广、魏玲、张伟、惠慧、闫涛、朱守真、周立专、宋毅、吴桂联、郭祚刚、徐大可、洪祥、严骆锴、董晓晶、曾顺奇、李蕊、刘姝嫔、李鹏丽、王昕萌、肖晶、杨白洁、刘海峰、李慧娜、詹琪、曹婉莹。

本文件为首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议可反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

区域能源互联网综合评价导则

1 范围

本文件规定了区域能源互联网综合评价的基本规定、评价内容及评价方法。

本文件适用于已建设完成的区域能源互联网开展综合评价工作，处于规划、设计、建设等阶段的区域能源互联网的综合评价可参照执行。

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/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 14549 电能质量 公用电网谐波
- GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
- GB/T 15945 电能质量 电力系统频率偏差
- GB/T 33833 城镇供热服务
- GB/Z 41237 能源互联网系统 术语
- GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50028 城镇燃气设计规范
- GB 50494 城镇燃气技术规范
- GB/T 51074 城市供热规划规范
- GB/T 51098 城镇燃气规划规范
- DL/T 686 电力网电能损耗计算导则
- DL/T 5729 配电网规划设计技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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、安全特征的开放式能源互联网络。

[来源：GB/Z 41237，3.1.1]

3.2

区域能源互联网 regional energy internet

一定范围内，面向园区能源互联网及其他用户，以电、热、冷、气等多种能源耦合互联形成的区域综合供能网络。

[来源：GB/Z 41237，3.1.1，有修改]

3.3

供能质量 energy supply quality

供给用户端的能量品质的优劣程度。

[来源：GB/Z 41237，3.4.4]

3.4

供能可靠性 energy supply reliability

供能系统满足用户对电、热、冷、气等连续用能要求的能力，由供能可靠率来表示。

[来源：GB/Z 41237，3.4.5，有修改]

4 基本规定

4.1 区域能源互联网综合评价应满足以下原则：

- 客观性：评价应能真实地反映评价对象，客观地了解和掌握区域能源互联网的实际状态；
- 准确性：评价内容的内涵与外延应界定确切，统计口径无歧义，重复计算的指标数据应具有高度的一致性；
- 全面性：评价内容应覆盖区域能源互联网的主要方面；
- 可比性：评价内容应适应不同区域之间、同一区域不同时间状态下能源互联网建设和运行情况的相互比较；
- 可操作性：评价所需的基础数据要有可靠的统计渠道，具有可操作性；
- 规范性：评价内容的分类、计量、计算等应有统一的规范性要求。

4.2 综合评价内容应包括能源供给及转换能力、供能效率、供能质量及供能可靠性、管控能力、经济环保效益等主要方面。

4.3 综合评价方法的选取应统筹考虑区域经济社会发展水平、用户用能需求等因素对区域能源互联网建设与改造的要求。

5 评价内容

5.1 能源供给及转换能力

5.1.1 能源供给能力是指区域能源互联网通过多能耦合、互补互济，满足用户对电、热、冷、气等用能需求的能力。

5.1.2 能源供给能力的评价指标包括供电能力、供热/冷能力和供气能力，计算方法可参照 GB/T 51074、GB/T 51098 和 DL/T 5729。

5.1.3 能源转换能力是指区域能源互联网内电、热、冷、气多能源类型之间相互转换的能力。

5.1.4 能源转换能力的评价指标包括电、热、冷、气转换能力、可再生能源转换能力和多能互补能力，计算方法可参照附录 B.1。

5.2 供能效率

5.2.1 供能效率是指区域能源互联网内能源在传输、分配、存储、转换、消费及交易等过程中被有效利用的程度，体现区域能源互联网的综合能效。

- 5.2.2 供能效率的评价指标包括能源利用效率、能源转换效率和供能损耗。
- 5.2.3 能源利用效率是区域能源互联网有效利用的能量与实际消耗能量的比率，计算方法可参照附录 B.2。
- 5.2.4 能源转换效率是区域能源互联网内加工、转换得到的能源总产出与用于能量转换的能源总输入的比值，计算方法可参照附录 B.3。
- 5.2.5 供能损耗是指能源在传输、分配、存储、转换、消费及交易等过程中所产生的损耗，包括供电损耗、供热/冷损耗和供气损耗，计算方法可参照 DL/T 686 和附录 B.4~B.5。

5.3 供能质量及供能可靠性

- 5.3.1 供能质量的评价指标包括电能质量、供热质量、供冷质量、供气质量和供能合格率。
- 5.3.2 电能质量评价是指供电电压偏差、电压波动和闪变、公用电网谐波、频率偏差、三相电压不平衡度，应分别满足 GB/T 12325、GB/T 12326、GB/T 14549、GB/T 15945、GB/T 15543 的相关规定，或满足与电力用户的合同要求。
- 5.3.3 供热质量评价是指供热温度、供热时间、供热水质等应满足 GB 50019、GB/T 33833 的相关规定，或满足与用热用户的合同要求。供冷质量评价是指供冷温度、供冷时间等应满足与用冷用户的合同要求。
- 5.3.4 供气质量评价是指供气发热量、组分、加臭量成分及含量等应满足 GB 50028、GB 50494 的相关规定。
- 5.3.5 供能合格率是实际所供的电、热、冷、气的质量指标在限值范围内的累计运行时间与对应总运行统计时间的比值。
- 5.3.6 供能可靠性评价指标包括供能可靠率、用户平均失能次数及用户平均缺供能量，计算方法可参照附录 B.6。

5.4 管控能力

- 5.4.1 管控能力评价的是区域能源互联网对能源能量流的管控、能源信息流的监控及业务支撑的能力，评价内容可参照附录 B.7。
- 5.4.2 能源能量流的管控能力评价的是区域能源互联网管控平台对能源能量流管控功能支撑的程度。
- 5.4.3 能源信息流的监控能力主要是对数据采集接入设备的范围、数据采集和数据处理能力、远程控制能力、优化决策能力、设备状态监视能力、数据服务能力和信息安全能力等进行评价。
- 5.4.4 区域能源互联网业务支撑的能力主要是对业务管控范围、设备运维检修能力、能效与节能支撑能力和平台运行可靠性等进行评价。

5.5 经济环保效益

- 5.5.1 经济环保效益评价的是区域能源互联网建设运行过程中在经济、环保层面的效益。
- 5.5.2 经济效益评价指标包括单位供能成本、单位投资增供能量、财务净现值、投资回收期 and 总投资收益率，计算方法可参照附录 B.8。
- 5.5.3 环保效益评价指标包括可再生能源占比、二氧化碳排放减少量（率）、二氧化硫排放减少量（率）、氮氧化物排放减少量（率），计算方法可参照附录 B.9。

6 评价方法

6.1 一般要求

- 6.1.1 区域能源互联网综合评价前应收集电网、热/冷网、气网、用能负荷等相关基础数据。

6.1.2 区域能源互联网评价是对多层次多指标的综合评价，包括自身评价和对比评价。自身评价是将评价结果与评价基准值相比较，对比评价是将评价结果与其他区域的能源互联网评价值相比较。

6.1.3 区域能源互联网指标评价标准可参考电网、热/冷网、气网等相关评价规程，并结合实际情况进行制定。

6.1.4 区域能源互联网综合评价应对多项指标按照一定权重进行折算，权重的选取宜综合考虑评价指标特性、评价条件和评价需求，选用层次分析法、熵权法或其他组合算法。

6.2 评价流程

6.2.1 区域能源互联网综合评价流程包括：

- 按照评价内容准备评价所需的基础数据；
- 建立区域能源互联网综合评价指标体系；
- 计算区域能源互联网综合评价各项指标；
- 选取区域能源互联网综合评价方法；
- 运用综合评价方法对各项指标进行评价；
- 得出综合评价结果。

6.2.2 区域能源互联网综合评价应出具评价报告，通过综合评价结果，找出区域能源互联网规划、建设、运行的薄弱环节，提出针对性改进措施，为区域能源互联网的改造与优化运行提供决策支撑。

附录 A

(资料性)

区域能源互联网综合评价指标体系结构

A.1 区域能源互联网综合评价指标体系结构见表A.1。

表A.1 区域能源互联网综合评价体系结构

	一级指标	二级指标	三级指标
区域能源互联网综合评价指标体系	能源供给及转换能力	能源供给能力	供电能力、供气能力、供热/冷能力
		能源转换能力	电/热/冷/气转换能力、可再生能源转换能力、多能互补能力
	供能效率	能源转换效率	—
		能源利用效率	—
		供能损耗	供电损耗、供热/冷损耗、供气损耗
	供能质量及供能可靠性	供能质量	电能质量、供热/冷质量、供气质量、供能合格率
		供能可靠性	供能可靠率、用户平均失能次数、用户平均缺供能量
	管控能力	能源能量流的管控能力	—
		能源信息流的监控能力	数据采集接入设备的范围、数据采集和数据处理能力、远程控制能力、优化决策能力、设备状态监视能力、数据服务能力、信息安全能力
		区域能源互联网的业务支撑能力	业务管控范围、设备运维检修能力、能效与节能支撑能力、平台运行可靠性
	经济环保效益	经济效益	供能成本、投资增供能量、财务净现值、投资回收期、总投资收益率
		环保效益	可再生能源占比、二氧化碳排放减少量(率)、二氧化硫排放减少量(率)、氮氧化物排放减少量(率)

附录 B

(资料性)

区域能源互联网综合评价指标的计算方法

B.1 能源转换能力的计算方法

B.1.1 电、热、冷、气转换能力

A、B分别为电、热、冷、气等任意一种能源形式，A能源转B能源的能源转换能力可用A能源转B能源装置（能源转换装置）的能效系数、能源转换容量以及传输损耗进行计算，见式（B.1）：

$$\lambda_{AB} = \sum_1^N (1 - \xi_n) \cdot \eta_n \cdot Q_n \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

λ_{AB} ——A能源转B能源的能源转换能力；

N ——A能源转B能源的装置台数；

ξ_n ——第 n 台能源转换装置转换得到的B能源的传输损耗，%；

η_n ——第 n 台能源转换装置的能效系数；

Q_n ——第 n 台能源转换装置的能源转换容量，MW。

B.1.2 可再生能源转换能力

(1) 风电可再生能源转换能力

由于风能资源数据获取相对困难，风电可再生能源转换能力可采用风力发电装置容量进行计算，见式（B.2）：

$$\lambda_{wt} = \sum_1^M Q_{m,wt} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

λ_{wt} ——风电可再生能源转换能力；

M ——风力发电装置台数；

$Q_{m,wt}$ ——第 m 台风力发电装置的容量，MW。

在具有风能资源数据的情况下，也可采用风能资源数据乘以风力发电装置效率进行计算。

(2) 光伏可再生能源转换能力

由于太阳能辐射资源数据获取相对困难，光伏可再生能源转换能力可采用光伏发电装置容量进行计算，见式（B.3）：

$$\lambda_{pv} = \sum_1^D Q_{d,pv} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

λ_{pv} ——光伏可再生能源转换能力；

- D ——光伏发电装置台数；
 $Q_{d,pv}$ ——第 d 台光伏发电装置容量，MW。

在具有太阳能辐射资源数据的情况下，也可采用太阳能辐射资源数据乘以光伏发电装置效率进行计算。

(3) 余热资源二次利用转换能力

余热资源二次利用转换能力可利用余热资源二次利用的能量回收效率以及转换容量进行计算，见式 (B.4)：

$$\lambda_{h,rec} = \sum_1^{N_h} \eta_{n_h,heat} \cdot Q_{n_h,heat} \dots\dots\dots (B.4)$$

式中：

- $\lambda_{h,rec}$ ——余热资源二次利用转换能力；
 N_h ——余热资源二次利用装置台数；
 $\eta_{n_h,heat}$ ——第 n_h 台余热资源二次利用装置的能量回收效率，%；
 $Q_{n_h,heat}$ ——第 n_h 台余热资源二次利用装置的转换容量，MW。

(4) 余冷资源二次利用转换能力

余冷资源二次利用转换能力可利用余冷资源二次利用的能量回收效率以及转换容量进行计算，见式 (B.5)：

$$\lambda_{c,rec} = \sum_1^{N_c} \eta_{n_c,cold} \cdot Q_{n_c,cold} \dots\dots\dots (B.5)$$

式中：

- $\lambda_{c,rec}$ ——余冷资源二次利用转换能力；
 N_c ——余冷资源二次利用装置台数；
 $\eta_{n_c,cold}$ ——第 n_c 台余冷资源二次利用装置的能量回收效率，%；
 $Q_{n_c,cold}$ ——第 n_c 台余冷资源二次利用装置的转换容量，MW。

B.1.3 多能互补能力

多能互补能力利用多能互补能力指数 R 进行评价。多能互补能力指数以能源转换能力及其影响权重进行计算，见式 (B.6)：

$$R = \sum_1^{N_R} \lambda_{AB,n_R} \cdot \beta_{AB,n_R} \dots\dots\dots (B.6)$$

式中：

- R ——多能互补能力指数；
 N_R ——能源网络互通的数量，如电网-热网互通、燃气网-电网互通、电网-冷网互通等；
 λ_{AB,n_R} ——第 n_R 种能源互通网络的能源转换能力，如电-气转换能力、电-热/冷转换能力、气-热转换能力等，计算方法可参照B.1；
 β_{AB,n_R} ——第 n_R 种能源互通网络的能源转换能力的影响权重，即第 n_R 种能源转换量占能源互通总量的比例。

B.2 能源利用效率

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/037020031103006123>