



中华人民共和国国家标准

GB/T 39779—2021

分布式冷热电能源系统设计导则

Design guidelines for distributed energy system of combined cooling,
heating and power

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国能量系统标准化技术委员会(SAC/TC 459)提出并归口。

本标准起草单位:中国建筑西北设计研究院有限公司、远大能源利用管理有限公司、远大空调有限公司、中国标准化研究院、清华大学、华东建筑设计研究院有限公司、中国中元国际工程有限公司、北京市建筑设计研究院有限公司、华南理工大学建筑设计院、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、水电水利规划设计总院、中国中建设计集团有限公司、浙江大学建筑设计研究院有限公司、中机中联工程有限公司、青岛理工大学、荏原冷热系统(中国)有限公司、中国科学院工程热物理研究所、华润燃气(郑州)市政设计研究院有限公司、中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司、陕西燃气集团新能源发展有限公司、长江智慧分布式能源有限公司。

本标准主要起草人:周敏、谢吉平、杨光耀、成建宏、王娟芳、魏庆芑、叶大法、李著萱、劳大实、张杰、王钊、樊涛、安永尧、张鹏、满孝新、杨毅、吴蔚兰、胡松涛、赵冉、刘猛、张娜、周勇、陈伟、晁海亮、邓三兴、张贝维、匡胜严、侯占魁。

分布式冷热电能源系统设计导则

1 范围

本标准规定了分布式冷热电能源系统设计所涉及的总则、规划决策、工程设计、运行管理。

本标准适用于以气体燃料为主的分布式冷热电能源系统,也适用于以气体燃料为主的分布式能源项目或分布式冷热电供能站的设计。以液体燃料为主的分布式冷热电能源系统在相同技术条件下可参照使用。

本标准不适用固体燃料、含可再生能源等非化石能源驱动的分布式冷热电能源系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2589—2020 综合能耗计算通则

GB 3096 声环境质量标准

GB 8978 污水综合排放标准

GB 10070 城市区域环境振动标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 13271 锅炉大气污染物排放标准

GB/T 15316 节能监测技术通则

GB/T 15587 工业企业能源管理导则

GB/T 17981—2007 空气调节系统经济运行

GB 19577 冷水机组能效限定值及能效等级

GB 22337 社会生活环境噪声排放标准

GB/T 23331 能源管理体系 要求

GB/T 28750 节能量测量和验证技术通则

GB 29540 溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级

GB/T 30260 公共机构能源资源管理绩效评价导则

GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准

GB/T 32019 公共机构能源管理体系实施指南

GB/T 33757.1 分布式冷热电能源系统的节能率 第1部分:化石能源驱动系统

GB/T 34913—2017 民用建筑能耗分类及表示方法

GB/T 36160.1—2018 分布式冷热电能源系统技术条件 第1部分:制冷和供热单元

GB/T 36160.2—2018 分布式冷热电能源系统技术条件 第2部分:动力单元

GB/T 36713 能源管理体系 能源基准和能源绩效参数

GB/T 37227.1 制冷系统绩效评价与计算测试方法 第1部分:蓄能空调系统

GB 50016 建筑设计防火规范

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 50040 动力机器基础设计规范
GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范
GB 50118 民用建筑隔声设计规范
GB 50365 空调通风系统运行管理标准
GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
GB/T 50852 建筑工程咨询分类标准
GB 51131 燃气冷热电联供工程技术规范
GB/T 51285 建筑合同能源管理节能效果评价标准
DL/T 5508—2015 燃气分布式供能站设计规范
JG/T 299 供冷供热用蓄能设备技术条件
NB/T 32015 分布式电源接入配电网技术规定
NB/T 42029.5 往复式内燃燃气电站设计规范 第5部分:冷却系统

3 术语和定义

GB/T 33757.1、GB/T 36160.1—2018、GB/T 36160.2—2018、GB 50365、GB/T 50852、GB/T 34913—2017、GB/T 2589—2020、GB 51131 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

分布式冷热电能源系统 distributed energy system of combined cooling, heating and power

临近用户设置,发电并梯级利用发电余热联产冷和/或热,且就地向用户输出电、冷和/或热的能源系统。

注1:分布式冷热电能源系统基本配置参见附录A图A.1,典型配置与组成参见图A.2。

注2:图A.1和图A.2为基本和典型配置与组成,不考虑外界提供能源的补燃、电制冷以及蓄能形式。

3.2

分布式冷热电供能站 distributed energy station of combined cooling, heating and power

以分布式冷热电能源系统为主,并设置其他辅助系统及相关配套设施的区域或场所。

3.3

分布式能源项目 distributed energy project

以分布式冷热电能源系统为主构成的可独立或联合运行的工程项目。

注:分布式能源项目由分布式冷热电能源系统、辅助系统以及配套设施构成。

3.4

能源综合利用率 energy utilization ratio

分布式冷热电能源系统输出电量、热(冷)量之和与消耗气体或液体燃料输入热量的百分比。

[GB/T 36160.1—2018,定义3.16]

注1:该术语仅计算能源数量,未考虑输出能量的品位差别。

注2:计算边界参见图A.1中的“第一边界”。

3.5

能质综合利用率 energy quality utilization ratio

分布式冷热电能源系统输出等价的电量、冷(热)量之和与输入等价的气体或液体燃料热量、其他能量之和的百分比。

注1:该术语考虑了能量的品位质量差别,区别于3.4能源综合利用率。

注2:计算边界参见图A.1中的“第二边界”。

3.6

调适 commissioning

通过对分布式冷热电能源系统的调试、性能验证、验收以及季节性工况验证进行全过程管理,以确保实现设计意图和满足用户的实际使用要求的工作程序和方法。

4 总则

4.1 分布式冷热电能源系统设计应主要考虑:

- a) 能源(燃气)保障供应;
- b) 选址与场所设置合理;
- c) 系统高效节能;
- d) 经济运行;
- e) 环境保护。

4.2 分布式冷热电能源系统设计活动宜包括规划决策、工程设计以及运行管理,设计内容一般包含项目可行性研究、工程设计以及项目评估与评价;各阶段编制见 GB/T 50852 或参见市政公用工程设计文件编制深度规定与建筑工程设计文件编制深度规定的内容要求编制,但不限于项目的可行性研究。

4.3 分布式能源项目可按以下分类和组成:

- a) 按物理边界分类时主要组成包括:分布式能源站+分布式能源项目中非能源站部分;
- b) 按系统构成分类时主要组成包括:分布式冷热电能源系统+辅助系统+配套设施。

4.4 分布式冷热电能源系统及相关组成:

- a) 分布式冷热电能源系统组成主要包括:动力单元+制冷和供热单元+储能单元;
- b) 动力单元组成主要包括:燃料供应系统+动力发电系统+监测和控制系统;
- c) 制冷和供热单元组成主要包括:余热制冷与供热系统+电制冷与供热系统;
- d) 储能单元组成主要包括:蓄冷与蓄热系统,等;
- e) 辅助系统组成主要包括:烟气系统+冷却系统+水处理系统,等;
- f) 配套设施组成主要包括:供配电系统+补燃与调峰系统+能源站土建设施+使用用户设施,等。

4.5 分布式能源项目应采取全过程分阶段的评估与评价方式,评价过程和评价内容范围分别参见图 1 和附录 B。

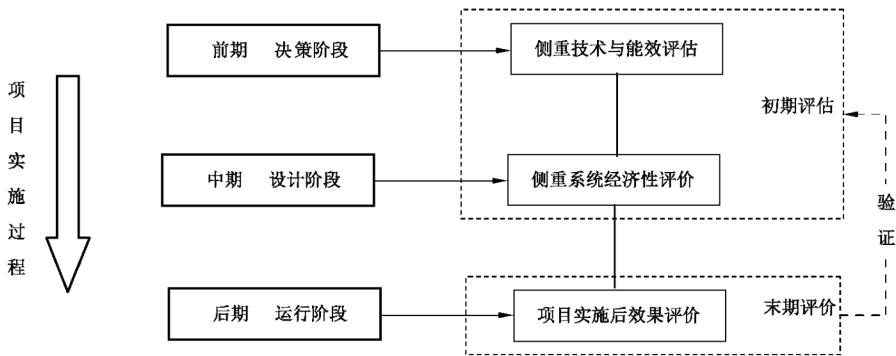


图 1 分布式能源项目全过程评价示意图

4.6 分布式冷热电能源系统设计条件应满足以下要求:

- a) 年平均余热利用率应符合 GB/T 36160.1—2018 中相关规定;
- b) 年平均能源综合利用率应符合 GB/T 33757.1 中相关规定;

- c) 发电设备最大利用小时数应符合 GB/T 36160.1—2018 中相关规定；
- d) 节能率应符合 GB/T 33757.1 中相关规定；
- e) 分布式电源接入配电网应符合 NB/T 32015 中相关规定。

注：本标准所涉及的分析、计算以及评价的能量中不包括补充冷热设备输出和辅助系统消耗的能量。

4.7 分布式能源项目宜采用工程总承包、合同能源管理、建设-运营-移交等建设与管理模式。

5 规划决策

5.1 分布式冷热电能源系统实施应按照国家、相关部门等管理程序进行规划，分布式能源项目立项与工程建设通常流程可参见附录 C。

5.2 分布式能源项目前期为规划决策阶段，应根据项目复杂程度按 4.2 的要求编制项目的可行性研究。

5.3 针对项目可行性研究应进行前期决策阶段的评估参见附录 B，内容包括：

- a) 该阶段为定性评估，应针对分布式冷热电能源系统的技术和能效进行分析；
- b) 评估以项目供给与需求匹配性、节能率、能源综合利用率、环境与社会影响等为主，经济性指标为辅；
- c) 评估应满足 4.6 的内容要求，按照 GB/T 33757.1 和 GB/T 36160.1—2018 进行计算；
- d) 评估宜参照图 A.1 中“第一边界”进行能源供需种类和数量的初步估算。

5.4 分布式冷热电供能站（以下简称“分布式供能站”）应临近用户设置，站址规划和建筑要求应符合 GB 50016 和 DL/T 5508—2015 的有关规定。

5.5 分布式冷热电能源系统应按照前期环境影响评价的要求设计，分布式能源项目环境保护规划与设计应满足但不限于以下要求：

- a) 烟气排放和烟囱设置应符合 GB 13271 的要求；
- b) 分布式供能站噪声值应符合 GB 3096、GB 12348、GB 22337 的要求；
- c) 分布式供能站环境振动应符合 GB 10070 的要求；
- d) 排放水质应符合 GB 8978 和 GB/T 31962 的要求。

6 工程设计

6.1 一般规定

6.1.1 分布式冷热电能源系统工程设计应按 4.2 的要求，编制初步设计和施工图设计文件。

6.1.2 分布式能源项目设计应符合以下技术条件：

- a) 动力单元见 GB/T 36160.2—2018 和 GB 51131 的有关规定；
- b) 制冷和供热单元见 GB/T 33757.1 和 GB/T 36160.1—2018 的有关规定；
- c) 蓄冷与蓄热系统见 GB/T 37227.1 和 JG/T 299 的有关规定；
- d) 分布式供能站见 GB 50016 和 DL/T 5508—2015 的有关规定；
- e) 辅助系统与配套设施等见 GB/T 36160.1—2018 和 GB 51131 的有关规定。

6.1.3 分布式冷热电能源系统设计宜有：编制项目节能目标，系统各工况流程图，设备配置选型与优化计算，设计关键参数控制方法，全年变工况运行参数控制与优化手段等内容。

6.1.4 分布式冷热电能源系统的主要配套设备宜采用机电一体化集成，实现工厂化预制和装配；当内燃机发电机组容量 ≤ 4.5 MW、燃气轮机发电机组容量 ≤ 5 MW 时，宜采用与余热利用设备、监控系统、辅助设备集成一体或模块化装配集成。

6.1.5 分布式冷热电能源系统设计应选用节能设备，不应采用禁用或淘汰的设备和装置。

6.2 系统设计

6.2.1 分布式冷热电能源系统冷、热、电设计负荷应按如下要求执行：

- a) 设计负荷应包括设计日计算负荷和全年逐时负荷；冷、热负荷有建筑负荷和工艺负荷；
- b) 项目各阶段的设计负荷：前期规划阶段宜采用估算；中期设计阶段应采用计算；后期运行阶段应采用实测；
- c) 设计负荷优先采用或参考实测数据，其次通过计算获得，冷热负荷计算见 GB 50736；
- d) 分布式冷热电能源系统设计负荷分析见 DL/T 5508—2015。

6.2.2 分布式冷热电能源系统设计配置选择如下：

- a) 动力单元见 GB/T 36160.2—2018 中附录 A、附录 B、附录 C；
- b) 制冷、供热单元见 GB/T 36160.1—2018 中附录 B、附录 C；
- c) 蓄冷与蓄热系统参见图 A.2。

6.2.3 分布式冷热电能源系统应根据动力发电系统容量、用户负荷特性、当地峰谷电价政策以及投资与运行的经济性，确定蓄冷与蓄热系统的形式和容量。

6.2.4 为最大化利用余热、高效利用能源以及便捷管理，设计应提供分布式冷热电能源系统的全年运行策略、运行模式以及指导项目后期的运行与调适。

6.2.5 针对初步设计和施工图设计，分布式冷热电能源系统设计参见附录 B 进行如下分析和评价：

- a) 对决策阶段 5.3 的评估结果进行设计阶段的评价复核，性能应满足 4.6 的要求；
- b) 对分布式能源项目进行经济性分析，确定各系统匹配容量；
- c) 分布式冷热电能源系统全年供冷、供热、供电量以及耗电、耗燃料量应根据设计日计算负荷、全年逐时负荷以及全年项目运行模式计算获得；
- d) 中期设计评价应参照图 A.1 中的“第二边界”条件进行计算；
- e) 应按 GB/T 2589—2020 和 GB/T 34913—2017 提供的方法进行能量的当量值或等价值折算，对分布式冷热电能源系统设计阶段的能质综合利用率进行计算，常用能源和介质折算参见附录 D 表 D.1、表 D.2、附录 E 表 E.1、附录 F 表 F.1、附录 G 表 G.1。

6.3 燃气供应系统

6.3.1 分布式冷热电能源系统的燃气供应系统由燃气管道、调压或增压装置、计量装置、紧急切断与分散装置、安全监控与控制系统以及各类仪器仪表等组成。

6.3.2 燃气的成分、流量、压力等应满足所有用气设备的要求。

6.3.3 原动机与其他用气设备应各自独立设置调压装置；所有燃气设备应独立设置计量装置。

6.3.4 当分布式供能站独立设置时，燃气管道及附件应符合 GB 51131 的有关规定。

6.3.5 燃气供应系统设计应符合 GB 50028、GB 51131 以及 DL/T 5508—2015 的有关规定。

6.4 动力发电系统

6.4.1 分布式冷热电能源系统的动力发电系统由燃气轮机或内燃机、蒸汽轮机、余热锅炉、发电机以及辅助设备等组成，具体参数要求和形式见 GB/T 36160.2—2018。

6.4.2 原动机形式和容量的选择，应综合考虑项目特点、负荷特性、噪声、氮氧化物排放浓度以及经济性等因素。

6.4.3 动力发电系统设计应符合 GB/T 36160.2—2018、GB 51131 以及 DL/T 5508—2015 的有关规定。

6.5 制冷、供热系统

6.5.1 分布式冷热电能源系统的制冷、供热系统由电制冷与供热系统、余热制冷与供热系统、余热锅炉

以及辅助设备等组成,具体参数要求和形式见 GB/T 36160.1—2018。

6.5.2 余热利用系统应遵循温度对口、梯级利用的设计原则;制冷、供热系统选择应综合考虑项目特点、负荷特性、输出介质的能质系数以及经济性等因素。

6.5.3 制冷、供热系统应用设备应根据原动机余热参数确定,烟气温度 $\geq 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和冷却水温度 $\geq 75\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时应进行余热利用;选用的制冷、供热设备能效应满足 GB 19577 和 GB 29540 的规定要求。

6.5.4 原动机与制冷、供热设备宜采用一对一配置;对于单机容量较小的微型燃气轮机和内燃机发电机组,可采用多对一形式,且发电机组宜选用相同型号的模块化组合。

6.5.5 制冷、供热系统设计尚应符合 GB/T 36160.1—2018、GB 50019 以及 GB 50736 的有关规定。

6.6 监测和控制系统

6.6.1 分布式冷热电能源系统应采用集中控制,实现能源的高效利用和终端一体化集成供能。

6.6.2 分布式冷热电能源系统应具备的基本运行控制功能包括:

- a) 实现稳定运行,监测、控制、报警、保护等功能;
- b) 实现实时动态调节,满足供需匹配;
- c) 保障能源综合利用率和余热梯级利用;
- d) 保证运行小时数;
- e) 合理利用调峰和蓄能设备。

6.6.3 分布式冷热电能源系统宜设置综合监控和大数据负荷预测,实现智慧用能。

6.6.4 分布式冷热电能源系统各类发电和用电、制冷和供热、燃料输入等环节应独立设置计量。

6.6.5 监测和控制系统设计应符合 GB 51131 和 DL/T 5508—2015 的有关规定。

6.7 辅助系统与配套设施

6.7.1 分布式能源项目的辅助系统配置见 GB/T 36160.1—2018 中的附录 B 和附录 C。

6.7.2 辅助系统中的冷却参数见 GB/T 36160.1—2018 中的附录 A,冷却系统设计见 NB/T 42029.5。

6.7.3 辅助系统与配套设施设计应符合 GB/T 36160.1—2018、GB 50016、GB 50019、GB 50736、GB 51131 以及 DL/T 5508—2015 的有关规定。

6.7.4 针对分布式冷热电能源系统的发电机组、制冷供热设备等应进行噪声和振动设计,满足 GB 3096、GB 50040、GB/T 50087、GB 50118、GB 51131 以及 DL/T 5508—2015 的有关规定。

7 运行管理

7.1 一般规定

7.1.1 分布式冷热电能源系统应强化运行管理、规范项目评价以达到系统高效运行。

7.1.2 分布式冷热电能源系统的运行管理策略、控制和使用方法、运行使用说明以及不同工况设置等应作为技术资料管理,宜委托专业机构研究制定。

7.1.3 分布式能源项目应进行专项系统调适,内容包括项目立项、资料收集、检查与测试、分析诊断、整改实施和效果验证六个阶段。

7.1.4 分布式冷热电能源系统应制定全面、安全、可靠的事故应急管理措施,对高温、高压、易燃易爆、易发生突发事件的关键部位,应事先进行风险分析与安全评价,并制定应急预案和长期的防范应急措施。

7.1.5 分布式冷热电能源系统的运行管理应符合 GB 50365、GB/T 51131、GB/T 17981—2007、GB/T 36160.1—2018、GB/T 36160.2—2018、GB/T 33757.1 中的有关规定。

7.2 运行评价

7.2.1 分布式冷热电能源系统在稳定运行至少一年(至少包括一个完整的制冷季和一个完整的制热季)后,参见图 1 和附录 B 的内容进行如下测量、验证、评价:

- a) 对设计阶段 6.2.5 的评价结果进行运行阶段的评价复核,验证性能是否达到 4.6 的指标要求;
- b) 根据分布式冷热电能源系统全年供冷、供热、供电量以及耗电、耗燃料量,对分布式能源项目进行经济性核准和全面评价;
- c) 运行评价应参照图 A.1 中的“第二边界”条件进行测量、验证和计算;
- d) 应按照 GB/T 2589—2020 和 GB/T 34913—2017 提供的方法进行能量的当量值或等价值折算,对分布式冷热电能源系统运行阶段的能质综合利用率进行计算。

7.2.2 运行评价内容包括:确定系统的边界,确定系统的能源种类,测量、验证能源消耗与输出的量,计算系统运行阶段的节能率、能源综合利用率、能质综合利用率、余热利用率等参数。

7.2.3 运行评价宜按但不限于以下条件执行:

- a) 测量和验证条件:项目验收后,对分布式冷热电能源系统的设计工况下进行测量和验证;
- b) 系统边界:参照图 A.1 中“第二边界”确定,条件宜同中期设计阶段;
- c) 能源种类:同中期设计阶段的能源;
- d) 能源数量:按照 GB/T 2589—2020 和 GB/T 34913—2017 按能源品位进行当量或等价值折算;
- e) 测量和验证方法:见 GB/T 51285 和 GB/T 28750。

7.3 运行维护

7.3.1 分布式冷热电能源系统项目应制定科学、细致的运行策略和管理制度,属于重点用能单位的应按国家有关规定实施能源审计。

7.3.2 分布式冷热电能源系统当节能率长期低于设计值、动力发电系统负荷率长期低于 70%或余热利用率长期低于 75%时,应优化调整运行模式。

7.3.3 燃料供应和动力发电系统应定期检查、维护、试验确保运行正常有效。

7.4 人员和管理

7.4.1 分布式冷热电能源系统运行应有专业的运行管理人员,人员配备专业应完整、技术层次应合理,并应具有安全、卫生、节能等相关专业的知识。

7.4.2 运行管理人员应经过专业培训,并应考核合格后上岗;用人部门应建立和健全人员的培训和考核制度,并应保存相关档案。

7.4.3 运行管理部门应按照 GB/T 23331 建立企业的能源管理体系;依据 GB/T 15587 制定能源管理制度;依据 GB/T 36713 制定和完善适合分布式冷热电能源系统的目标参数。

7.4.4 公共机构应依据 GB/T 32019 和 GB/T 30260 建立分布式冷热电能源系统的能源管理体系和能源管理评价指标。

7.4.5 接受节能监测的分布式冷热电能源系统,应按 GB/T 15316 制定节能监测的相关措施。

7.4.6 分布式冷热电能源系统宜通过建筑信息模型、智能设备应急管理模型、资产管理数据库及设备维护维修数据库进行管理。

附录 A
(资料性附录)
分布式冷热电能源系统配置

A.1 分布式冷热电能源系统的基本配置

图 A.1 给出了分布式冷热电能源系统的基本配置。

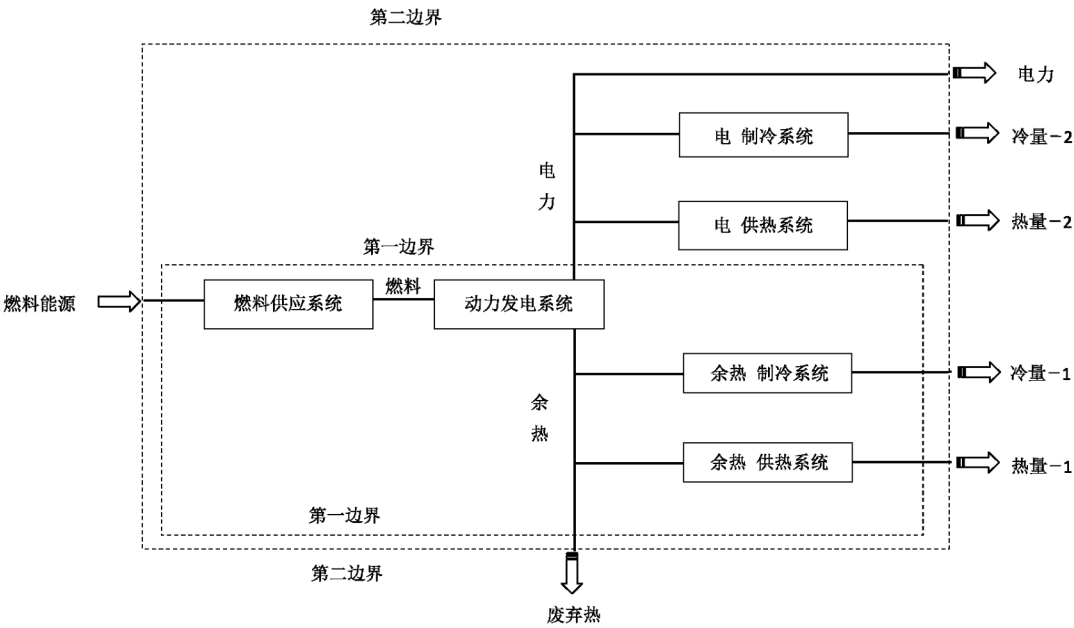


图 A.1 分布式冷热电能源系统的基本配置示意图

A.2 分布式冷热电能源系统典型配置与组成

图 A.2 给出了分布式冷热电能源系统的典型配置与组成。

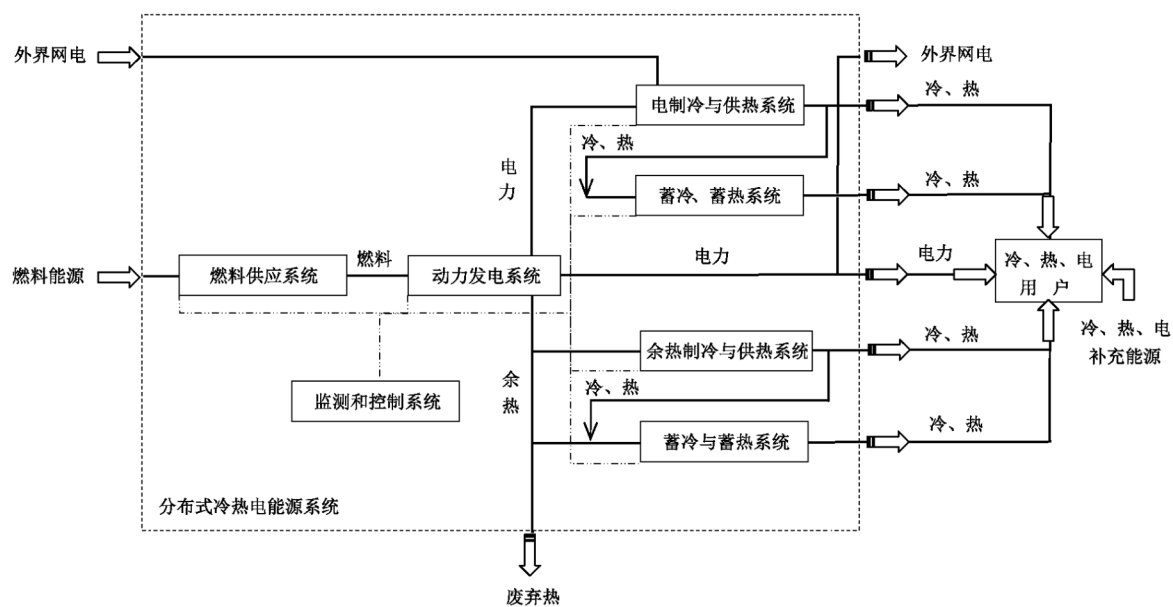


图 A.2 分布式冷热电能源系统的典型配置与组成示意图

附 录 B
(资料性附录)

分布式冷热电能源系统评价内容范围

表 B.1 给出了分布式冷热电能源系统评价内容范围。

表 B.1 分布式冷热电能源系统评价内容范围

项目实施与评价阶段	初期评估		末期评价
	前期——决策阶段	中期——设计阶段	后期——运行阶段
阶段成果或体现	可行性研究或方案设计	初步设计和施工图设计	项目验收和运行
阶段内主要特点	仅有用户初步负荷,外界条件和环境基本确定	用户负荷已确定,外界条件和环境能满足实施	项目投入已使用一定时间,在实际运行的条件和环境下进行
评价方法和目的	定性评估——对项目前期初定系统进行初步估算;项目投入是否可行	定量评价——对项目实施前确定系统进行详细计算;项目实施投入能否持续	定量评价——对已运行的实际项目进行实测;项目实施效果的验证
评价关注点和内容	以技术和能效为主,包括节能率、能源综合利用率等;以经济性为辅	以投资和运行经济性为主;以技术和能效为辅,包括节能率、能质综合利用率等	实际使用条件下的技术、节能率、能效以及经济性,能质综合利用率等
系统的边界范围	图 A.1 中的“第一边界”	图 A.1 中的“第二边界”	图 A.1 中的“第二边界”或实际

附录 C
(资料性附录)

分布式能源项目立项与工程建设通常流程

图 C.1 给出了分布式能源项目立项与工程建设通常流程。

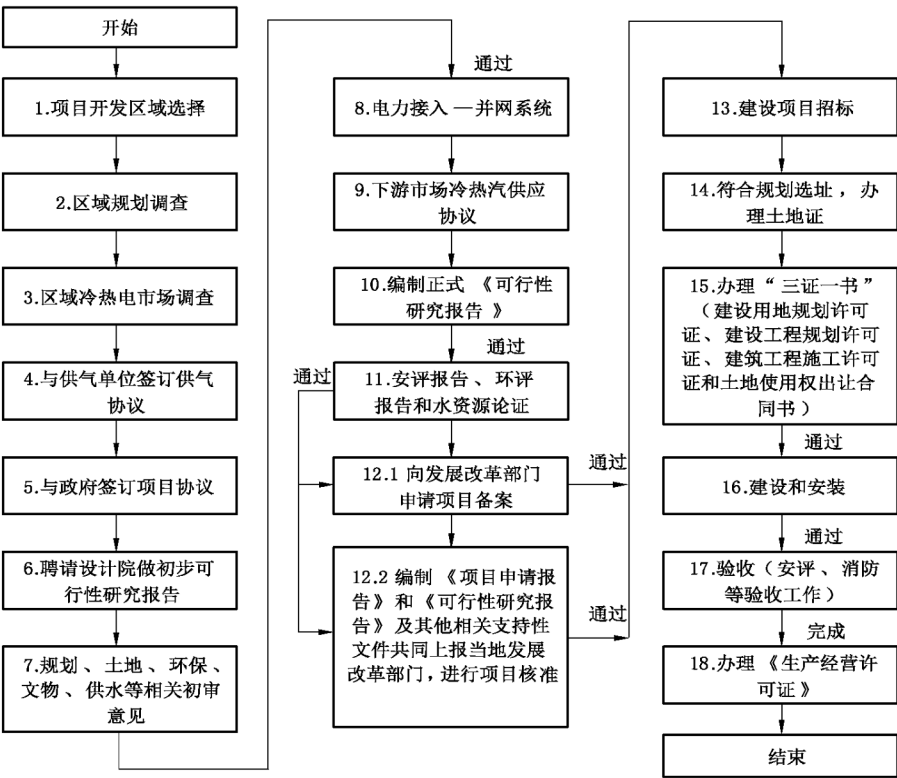


图 C.1 分布式能源项目立项与工程建设通常流程图

附 录 D
(资料性附录)
能源折标准煤参考系数

D.1 各种能源折标准煤参考系数

表 D.1 给出了各种能源折标准煤参考系数。

表 D.1 各种能源折标准煤参考系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20 934 kJ/kg (5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤	26 377 kJ/kg (6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
洗中煤	8 374 kJ/kg (2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
煤泥	8 374 kJ/kg ~ 12 560 kJ/kg (2 000 kcal/kg ~ 3 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg ~ 0.428 6 kgce/kg
煤矸石(用作能源)	8 374 kJ/kg (2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
焦炭(干全焦)	28 470 kJ/kg (6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
煤焦油	33 494 kJ/kg (8 000 kcal/kg)	1.142 9 kgce/kg
原油	41 868 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
燃料油	41 868 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油	43 124 kJ/kg (10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油	43 124 kJ/kg (10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油	42 705 kJ/kg (10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
天然气	32 238 kJ/m ³ ~ 38 979 kJ/m ³ (7 700 kcal/m ³ ~ 9 310 kcal/m ³)	1.100 0 kgce/m ³ ~ 1.330 0 kgce/m ³
液化天然气	51 498 kJ/kg (12 300 kcal/kg)	1.757 2 kgce/kg
液化石油气	50 242 kJ/kg (12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
炼厂干气	46 055 kJ/kg (11 000 kcal/kg)	1.571 4 kgce/kg
焦炉煤气	16 747 kJ/m ³ ~ 18 003 kJ/m ³ (4 000 kcal/m ³ ~ 4 300 kcal/m ³)	0.571 4 kgce/m ³ ~ 0.614 3 kgce/m ³
高炉煤气	3 768 kJ/m ³ (900 kcal/m ³)	0.128 6 kgce/m ³
发生炉煤气	5 234 kJ/m ³ (1 250 kcal/m ³)	0.178 6 kgce/m ³
重油催化裂解煤气	19 259 kJ/m ³ (4 600 kcal/m ³)	0.657 1 kgce/m ³
重油热裂解煤气	35 588 kJ/m ³ (8 500 kcal/m ³)	1.214 3 kgce/m ³
焦炭制气	16 329 kJ/m ³ (3 900 kcal/m ³)	0.557 1 kgce/m ³
压力气化煤气	15 072 kJ/m ³ (3 600 kcal/m ³)	0.514 3 kgce/m ³
水煤气	10 467 kJ/m ³ (2 500 kcal/m ³)	0.357 1 kgce/m ³

表 D.1 (续)

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
粗苯	41 868 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
甲醇(用作燃料)	19 913 kJ/kg (4 756 kcal/kg)	0.679 4 kgce/kg
乙醇(用作燃料)	26 800 kJ/kg (6 401 kcal/kg)	0.914 4 kgce/kg
氢气(用作燃料, 密度为 0.082 kg/m ³)	9 756 kJ/m ³ (2 330 kcal/m ³)	0.332 9 kgce/m ³
沼气	20 934 kJ/m ³ ~ 24 283 kJ/m ³ (5 000 kcal/m ³ ~ 5 800 kcal/m ³)	0.714 3 kgce/m ³ ~ 0.828 6 kgce/m ³
注: 引自 GB/T 2589—2020 附录 A 表 A.1。		

D.2 电力和热力折标准煤参考系数

表 D.2 给出了电力和热力折标准煤参考系数。

表 D.2 电力和热力折标准煤系数(参考值)

能源名称	折标准煤系数
电力(当量值)	0.122 9 kgce/(kW · h)
电力(等价值)	按上年电厂发电标准煤耗计算
热力(当量值)	0.034 12 kgce/MJ
热力(等价值)	按供热煤耗计算
注: 引自 GB/T 2589—2020 附录 A 表 A.2。	

附 录 E
(资料性附录)
各种能源折等效电系数

表 E.1 给出了各种能源折算成等效电的系数。

表 E.1 各种能源折算成等效电的系数

终端能源	折标准电系数
电	1,000 kW · h/(kW · h)
天然气(1 500 °C/—1.6 °C)	7.156 kW · h/m ³
原油(1 500 °C/—1.6 °C)	7.686 kW · h/kg
汽油、煤油(1 500 °C/—1.6 °C)	7.917 kW · h/kg
柴油(1 500 °C/—1.6 °C)	7.840 kW · h/kg
原煤(550 °C/—1.6 °C)	2.640 kW · h/kg
标准煤(550 °C/—1.6 °C)	3.695 kW · h/kg
市政热水(95 °C/70 °C/—1.6 °C)	65.6 kW · h/GJ
市政蒸汽(0.4 MPa/—1.6 °C)	96.7 kW · h/GJ
注 1: 社会平均发电效率按中国统计年鉴(2005)中数据选取,为 0.361 9 kgce/(kW · h)。 注 2: 引自 GB/T 17981—2007 附录 B 表 B.1。	

附 录 F
(资料性附录)
常见的冷热量的能质系数

表 F.1 给出了常见的冷热量的能质系数。

表 F.1 常见的冷热量的能质系数

种类	工作温度/℃	能质系数 λ	
		供暖季 ($T_0=273.15\text{ K}$)	供冷季 ($T_0=303.15\text{ K}$)
冷水 1	7/12	—	0.072 6
冷水 2	5/12	—	0.076 4
热水 1	130/70	0.267	0.186
热水 2	95/70	0.232	0.147
热水 3	50/40	0.141	0.047 1
饱和蒸汽 1	180 (1.0 MPa)	0.352	0.296
饱和蒸汽 2	144 (0.4 MPa)	0.312	0.250
饱和蒸汽 3	133 (0.3 MPa)	0.299	0.235
注 1：热水和冷水的工作温度指供水和回水温度；饱和蒸汽的工作温度指蒸汽压力相应的饱和温度。			
注 2：引自 GB/T 34913—2017 的表 1。			

附 录 G
(资料性附录)
耗能工质能源等价值

表 G.1 给出了耗能工质能源等价值。

表 G.1 耗能工质能源等价值

耗能工质名称	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新水	7.54 MJ/t(1 800 kcal/t)	0.257 1 kgce/t
软化水	14.24 MJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
除氧水	28.47 MJ/t(6 800 kcal/t)	0.971 4 kgce/t
压缩空气	1.17 MJ/m ³ (280 kcal/m ³)	0.040 0 kgce/m ³
氧气	11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
氮气(做副产品时)	11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
氮气(做主产品时)	19.68 MJ/m ³ (4 700 kcal/m ³)	0.671 4 kgce/m ³
二氧化碳气	6.28 MJ/m ³ (1 500 kcal/m ³)	0.214 3 kgce/m ³
乙炔	243.76 MJ/m ³ (58 220 kcal/m ³)	8.314 3 kgce/m ³
电石	60.92 MJ/kg(14 550 kcal/kg)	2.078 6 kgce/kg
<p>注 1: 单位耗能工质耗能量和折标准煤系数是按照电厂发电标准煤耗为 0.404 kgce/(kW·h)计算的折标准煤系数。实际计算时,推荐考虑上年电厂发电标准煤耗和制备耗能工质设备效率等影响因素,对折标准煤系数进行修正。</p> <p>注 2: 引自 GB/T 2589—2020 附录 B 表 B.1。</p>		

参 考 文 献

- [1] 住房和城乡建设部工程质量安全监管司.市政公用工程设计文件编制深度规定(2013年版)[M].北京:中国城市出版社,2013.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部.建筑工程设计文件编制深度规定(2016年版)[M].北京:中国建材工业出版社,2016.
- [3] 中华人民共和国国家统计局.中国统计年鉴(2005)[M].北京:中国统计出版社,2005.
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
分布式冷热电能源系统设计导则

GB/T 39779—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

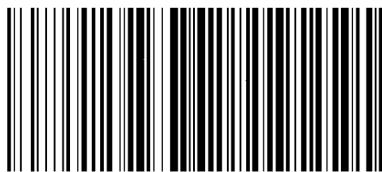
服务热线: 400-168-0010

2021年3月第一版

*

书号: 155066 · 1-66298

版权专有 侵权必究



GB/T 39779—2021