

附件

《国家工业节能技术应用指南与案例（2020）》 之十：微电网及储能节能技术

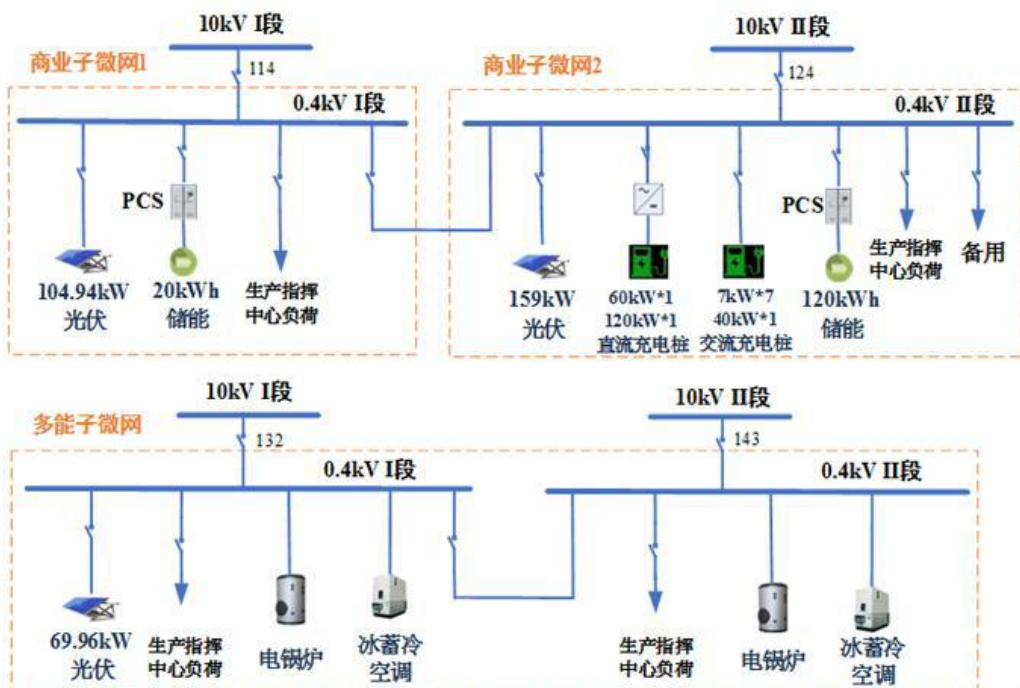
（一）园区型新能源微电网节能技术

1. 技术适用范围

适用于园区微电网节能技术改造。

2. 技术原理及工艺

采用光储技术、光功率平滑技术和削峰填谷控制策略，优化调度各种可再生能源和清洁能源发电、冷热电转换以及储能装置的充放电，实现微电网系统能效管理的节能经济性，降低对大电网的依赖和冲击。能量管理系统界面图如下：



3.技术指标

- (1) 系统节能率： $>50\%$ 。
- (2) 电网频率测量误差： $\leq 0.01\text{Hz}$ 。
- (3) 蓄电池单体电压测量误差 $\leq 0.3\%$ ，采样周期 $\leq 200\text{ms}$ 。
- (4) 蓄电池温度采样分辨率 $\leq 1^\circ\text{C}$ ，测量误差 $\leq 2^\circ\text{C}$ ，采样周期 $\leq 5\text{s}$ 。

4.技术功能特性

- (1) 减小主干电网在负荷峰值期的负担，使各种分布式发电设备得到充分利用。
- (2) 增强供电可靠性，在特殊情况下可以不间断地为特殊负荷供电，提高大电网的安全性。
- (3) 可再生能源得到充分利用。

5.应用案例

江宁园区微电网改造项目，技术提供单位为国电南京自动化股份有限公司。

- (1) 用户用能情况简单说明：园区供电全都依赖大电网，根据数据统计，年均耗电量为 73.5 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。
- (2) 实施内容与周期：建设新能源微电网系统，包括光伏、储能、燃机、充电桩等。实施周期 13 个月。
- (3) 节能减排效果及投资回收期：江宁微电网项目从 2017 年 11 月正式并网发电，光伏年累计发电量能达到 45.2 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，折合年节约标煤 138.1t ，减排 CO_2 382.9t/a 。该项目综合年效益合计为 95 万元，总投入为 258.2 万元，投资回收期约 2.7 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来5年，推广应用比例可达到15%，可形成节能187万tce/a，减排CO₂ 518.5万t/a。

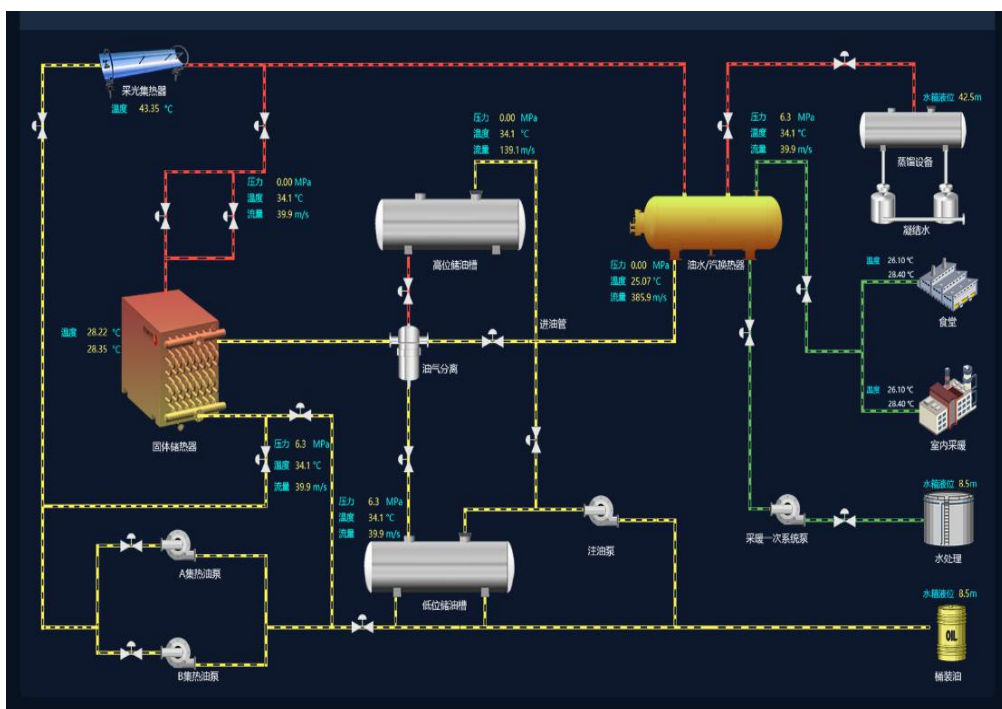
(二) 园区多能互补微网系统技术

1.技术适用范围

适用于园区能源信息化节能技术改造。

2.技术原理及工艺

针对园区用能，融合分布式光伏、太阳能光热、风力发电、储热、储电、风力发电、交直流混合配电网、溴化锂热源制冷、智能充电桩等技术，通过智慧能源管理平台来实现各清洁能源供给、储存、传输、利用的综合管理及互补，降低园区用能成本。工艺流程图如下：



3.技术指标

- (1) 年日照时长：1600h。
- (2) 集热面积：550m²。
- (3) 发电功率：5kW。

4.技术功能特性

(1) 通过电力电子双向变换装置，实现交、直流配电网的互通，形成柔性交直流混合配电微电网。

(2) 融合蓄电池储电、固体储热两种方式，实现对电能、热能的存储，提升能源利用效率，弥补清洁能源间歇性、波动性的不足。

(3) 采用智慧能源管理平台对各环节进行综合管理。

5.应用案例

西电宝鸡电气有限公司多能互补微网系统解决方案及

示范工程应用项目，技术提供单位为西电宝鸡电气有限公司。

(1) 用户用能情况简单说明：该项目为新建项目。

(2) 实施内容及周期：安装低压交直流柔性输配电系统，园区原有的 5.9MW 分布式光伏发电系统接入能源管理系统，新建智慧能源管理平台。实施周期 7 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期：光伏发电系统建设投运后每年可节约标煤 1700t，供热系统折合年节约标煤 14t，溴化锂热源制冷折合年节约标煤 60t。综合年节约标煤 1774t，减排 CO₂ 4918.4 万 t/a。该项目综合年效益合计为 150 万元，总投入为 463 万元，投资回收期约 3 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 25%，可形成节能 10 万 tce/a，减排 CO₂ 27.7 万 t/a。

(三) 退役电池梯次利用储能系统

1.技术适用范围

适用于退役电池梯次利用领域。

2.技术原理及工艺

采用磷酸铁锂退役电池、集装箱、组串式储能变流器 (PCS) 组成电池柜，通过电池管理系统 (BMS)、能量管理系统 (EMS) 对电池柜系统进行精确管理，实现电池系统的安全运行，并将数据上传至综合管理云平台，实现能耗数据远程监控，电池充放电循环寿命大于 3000 次，系统效率高。工作结构图如下：



3.技术指标

- (1) 电池效率： $>95\%$ 。
- (2) 系统效率： $>85\%$ 。
- (3) 储能系统质保 3000 次（5 年）。

4.技术功能特性

- (1) 梯次利用电池在储能领域应用，提高综合利用经济效益，延长电池后端使用周期。
- (2) 储能可以增加新能源的消纳，提升风、光利用率，实现节能减排。

5.应用案例

上海杨浦机床厂光储微网发电项目，技术提供单位为上海电气分布式能源科技有限公司。

(1) 用户用能情况简单说明：机床厂园区用电负荷主要为园区机床生产，以及空调照明设备等。

(2) 实施内容与周期：在上海机床厂有限公司厂区内建设光储微网系统，集光伏发电、储能、户用终端于一体，

通过智慧能源的统一调度，实现光伏发电、储能系统以及电网输电的智能化调度，提高系统可靠性与经济性。实施周期7个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期：本项目自2020年1月1日至2020年7月1日，光伏系统共发电143万kW·h，折合标煤465t，则年节约标煤930t，减排CO₂ 2578.4t/a。该项目综合年效益合计为252万元，总投入为1203万元，投资回收期约4.8年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来5年，推广应用比例可达到40%，可形成节能24万tce/a，减排CO₂ 66.5万t/a。