

**T/CEC**

# 中国电力企业联合会标准

T/CEC 133—2017

---

## 工业园区电力需求响应系统技术规范

Technical specification for power demand response system of industrial park

2017-05-15 发布

2017-08-01 实施

---

中国电力企业联合会 发布

## 目 次

|               |    |
|---------------|----|
| 前言            | II |
| 1 范围          | 1  |
| 2 规范性引用文件     | 1  |
| 3 术语和定义       | 1  |
| 4 总则          | 2  |
| 5 需求响应系统架构与接口 | 2  |
| 6 系统功能        | 4  |
| 7 性能指标        | 5  |
| 8 工作环境        | 6  |
| 9 安全防护        | 6  |

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准起草单位：工业领域电力需求侧管理促进中心、中国电力科学研究院有限公司、中国节能协会节电与绿色电能委员会、北京泰豪电力科技有限公司、苏州太谷电力股份有限公司、上海协同科技股份有限公司、南京林洋电力科技有限公司、深圳市中电电力技术股份有限公司、珠海派诺科技股份有限公司、盛隆电气集团有限公司、北京一同宇科技股份有限公司、湖北华辰凯龙电力有限公司、杭州炬华科技股份有限公司、宁波三星医疗电气股份有限公司、全球能源互联网研究院有限公司、北京智中能源互联网研究院有限公司。

本标准起草人：白晓民、黄毕尧、杨迪、郭平平、孙昶辉、田世明、陈宋宋、周昭茂、冯泽健、江宇峰、胡小正、杜彬、秦建荣、郑昕、张兵、何学军、李立群、朱家禄、路阳、龙青春、郝华增、袁志民、张洪兴、魏玲。

本标准在执行过程中的意见或建议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）。

# 工业园区电力需求响应系统技术规范

## 1 范围

本标准规定了工业园区电力需求响应系统的术语和定义、总则、架构与接口、功能、性能、工作环境和安全防护等。

本标准适用于工业园区电力需求响应系统设计、开发、验收和运行维护。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 2887 计算机场地通用规范

GB/T 15148 电力负荷管理系统技术规范

GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则

GB/T 22239 信息系统安全等级保护基本要求

GB/T 32127 需求响应效果监测与综合效益评价导则

GB/T 32672 电力需求响应系统通用技术规范

中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 14 号 电力监控系统安全防护规定

## 3 术语和定义

### 3.1

**工业园区 industrial park**

在一定区域内聚集多种生产要素，具有明确的管理主体，以方便工业设施设置和使用的区域（以下简称园区）。工业园区电力负荷以工业用电负荷为主，也包括商业和生活用电负荷。

### 3.2

**工业园区电力需求响应系统 power demand response system of industrial park**

工业园区管理主体、园区供电公司、园区售电公司、园区企业等机构开展需求响应应用的系统，由需求响应主站、需求响应子站、需求响应现场终端及通信网络构成（以下简称需求响应系统）。

### 3.3

**工业园区电力需求响应主站 power demand response master station of industrial park**

协调需求响应子站及需求响应现场终端参与需求响应应用的计算机信息系统，包括支持需求响应应用的园区能源监控系统、园区电能监控系统等（以下简称需求响应主站）。

### 3.4

**工业园区电力需求响应子站 power demand response substati on of industrial park**

协调需求响应现场终端参与需求响应应用的计算机信息系统，包括支持需求响应应用的企业能量管理系统、工厂能量管理系统、楼宇能量管理系统、分布式电源监控系统等（以下简称需求响应子站）。

### 3.5

**工业园区电力需求响应现场终端 power demand response field terminal of industrial park**

与需求响应主站或需求响应子站通信的现场终端，包括支持需求响应应用的负荷控制终端、电力仪表、智能电能表、电力能效监测终端等（以下简称需求响应现场终端）。

3.6

需求响应聚合商 **aggregator of demand response**

将具备需求响应能力的电力用户集中，作为整体参与需求响应，并代理相关商务事宜的服务机构。  
[GB/T 32672，定义]

3.7

注册用户 **registered user**

通过需求响应系统注册的用户，包括园区管理者、供电公司、售电公司、园区企业、分布式电源运营商、需求响应聚合商等。

3.8

基线负荷 **baseline load**

按照一定计算规则，依据参与需求响应用户特定时间段历史负荷数据计算得出的用户用电负荷。

4 总则

- 4.1 需求响应系统应有利于促进园区、节约用电、绿色用电和有序用电。
- 4.2 需求响应系统应与电力需求侧管理、电能服务管理、电力能效监测、园区能量管理等原有系统兼容。
- 4.3 需求响应系统应具备良好的可扩展性、可升级性、可维护性等。
- 4.4 需求响应系统应具备接入电网侧调度、配电、营销等系统的接口，支持和电网友好互动。
- 4.5 需求响应系统应具备接入电力交易平台接口，服务于需求响应资源参与市场交易业务。
- 4.6 需求响应系统应具备信息安全防护能力，保障信息安全。

5 需求响应系统架构与接口

5.1 需求响应系统逻辑架构

需求响应系统逻辑架构应分为需求响应资源、需求响应现场终端、需求响应子站和需求响应主站四层，如图 1 所示，每一层应符合下列规定：

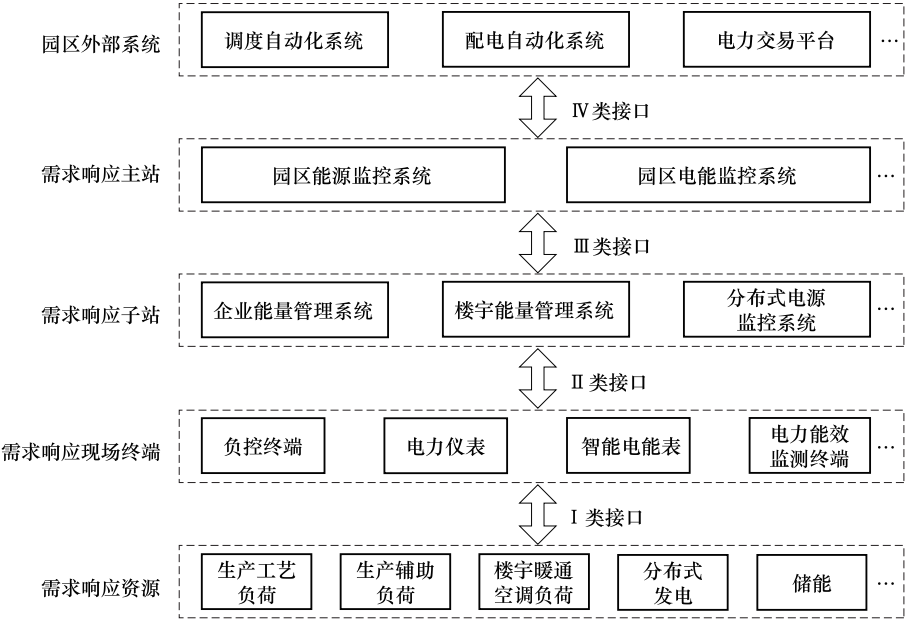


图 1 需求响应系统逻辑架构与接口图

- a) 需求响应资源层：资源层应包括功率可调节或运行时段可转移的用电负荷，以及具有响应能力

的园区储能、分布式电源、电动汽车充电桩等电力设施。

- b) 需求响应现场终端层：需求响应现场终端层应包括支持需求响应应用的负荷控制终端、电力仪表、智能电能表、电力能效监测终端等。
- c) 需求响应子站层：需求响应子站层应包括支持需求响应应用功能的企业能量管理系统、楼宇能量管理系统和分布式电源监控系统等。
- d) 需求响应主站层：需求响应主站层根据接收到的外部系统激励或电价等信号，通过需求响应子站和需求响应现场终端协调工业园区需求响应资源参与需求响应，应包括园区能源监控系统以及园区电能监控系统等。

## 5.2 需求响应系统接口

需求响应系统接口应包括 I 类接口、II 类接口、III 类接口和 IV 类接口，如图 1 所示，接口应符合下列规定：

- a) I 类接口用于需求响应资源和需求响应现场终端之间的信息交互，需求响应现场终端实时采集需求响应资源的信息。
- b) II 类接口用于需求响应现场终端和需求响应子站之间的信息交互，需求响应现场终端向需求响应子站传送功率、可调功率等信息，需求响应子站向需求响应现场终端传送控制指令。
- c) III 类接口用于需求响应子站和需求响应主站之间的信息交互，需求响应主站根据不同需求响应项目类型，向需求响应子站传送下列信息：
  - 1) 价格类信息：需求响应子站根据电价信息通过需求响应现场终端调控需求响应资源，调控策略由需求响应子站根据需求响应现场终端上传信息确定；
  - 2) 削减/增加量类信息：需求响应子站根据削减/增加负荷量信息通过需求响应现场终端调控需求响应资源，调控策略由需求响应子站根据需求响应现场终端上传信息确定；
  - 3) 间接控制类信息：需求响应子站根据间接控制信息通过需求响应现场终端调控需求响应资源，调控策略由需求响应子站和需求响应主站确定（如需求响应主站告知需求响应子站在规定的时间切除规定的负荷，但具体切除什么设备的供电由需求响应子站确定）；
  - 4) 直接控制类信息：需求响应主站直接控制需求响应资源层，调控策略由需求响应主站确定，该类信息主要适用于园区内部能源调控时紧急情况下的直接负荷控制。
- d) IV 类接口用于需求响应主站接收外部系统激励或电价等信号，并向外部系统反馈实际响应结果，该类接口也适用于电网公司负荷控制系统直接控制园区用电负荷。

## 5.3 需求响应系统功能架构

需求响应系统功能应包括基础信息管理、实施流程管理、实施效果管理、系统在线监控和其他（扩展）功能，如图 2 所示。基础信息管理、实施流程管理、实施效果管理、系统在线监控功能应为需

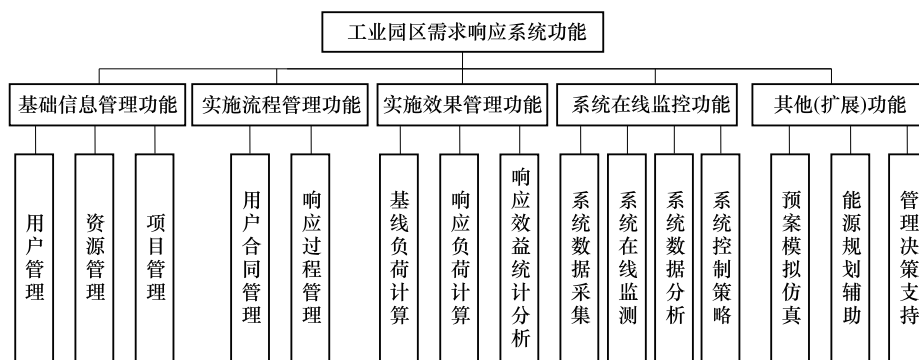


图 2 需求响应系统功能架构

求响应系统必备功能，其他（扩展）功能应为需求响应系统选配功能。

## 6 系统功能

### 6.1 基础信息管理功能

#### 6.1.1 用户管理

需求响应系统应对参与用户的注册、审核、档案、权限、注销等进行管理。

#### 6.1.2 资源管理

需求响应系统应对用户参与需求响应的电力负荷、分布式发电、分布式储能、自备电厂等的设施名称、可调容量、可参与项目类型、可响应时段等进行管理。

#### 6.1.3 项目管理

需求响应系统应对需求响应项目发布单位、项目名称，基于电价项目、基于激励项目等项目类型，项目发布单位、项目发布时间、响应时段等进行管理。

### 6.2 实施流程管理功能

#### 6.2.1 用户合同管理

需求响应系统应向签约用户发出邀约，合同签订，并确认用户参与信息、响应类型、响应时段及响应量等。

#### 6.2.2 响应过程管理

需求响应系统应对用户通知、发送和接收需求响应事件信号、记录需求响应执行过程数据等进行管理。

### 6.3 实施效果管理功能

#### 6.3.1 基线负荷计算

需求响应系统应按激励或补偿方规定的基线负荷计算方法，自动计算并保存基线负荷。

#### 6.3.2 响应负荷计算

需求响应系统应基于基线负荷以及用户需求响应时段负荷计算响应电力，响应电力应包括用电设备切除后的负荷需求减少量以及分布式电源并网后的电力供应增加量。

#### 6.3.3 响应效益统计分析

需求响应系统响应效益统计和分析应参照 GB/T 32127 执行。

### 6.4 系统在线监控功能

#### 6.4.1 数据采集

需求响应系统应通过采集终端或抽取用户能源管理系统数据等方式采集注册用户监测点的电压、

电流、功率因数、功率、电量等数据。

#### 6.4.2 在线监测

需求响应系统应具备需求响应资源数据采集、管理和响应过程中关键流程、故障和异常的实时在线监测、告警、通知、汇总、打印等功能。

#### 6.4.3 数据分析

需求响应系统应根据采集存储的数据，分析需求响应资源电力负荷特性、发电出力特性、用户用电行为等，对园区总负荷、企业、楼宇等不同维度负荷需求以及发电出力进行预测。

#### 6.4.4 控制策略

需求响应系统应根据数据分析，电价、激励等信号，以及相关供用电法律法规要求等，自动生成或人工选取控制策略。

### 6.5 其他（扩展）功能

#### 6.5.1 预案模拟仿真

需求响应系统宜对园区总负荷、企业、楼宇等需求响应潜力进行分析，并可对响应时长在分钟级、半小时级或小时级等不同长度需求响应预案和效果进行模拟仿真。

#### 6.5.2 能源规划辅助

需求响应系统宜为园区能源系统规划、电力综合资源规划等相关业务预留开放的数据接口，接口可支持通过互联网发布可公开的数据。

#### 6.5.3 管理决策支持

需求响应系统宜根据存储的海量用电数据，分析园区企业经营情况，为园区管委会企业管理服务提供决策支持。宜根据响应效果，建立需求响应指标体系并分析计算，辅助相关方对园区以及园区间电力需求响应、能效、节电节能等电力需求侧管理活动开展评估和评价。

## 7 性能指标

需求响应系统性能指标应参照 GB/T 32672 执行，且应符合下列要求：

#### a) 实时性要求。

- 1) 需求响应现场终端计算负荷的时间间隔不应大于 5min，并存储日负荷曲线、月负荷曲线以及年负荷曲线数据，数据冻结时间应可配置；
- 2) 需求响应子站通过通信网络自动获取下辖所有需求响应现场终端负荷数据的时间不应大于 5min。

#### b) 覆盖要求。

- 1) 需求响应子站下辖签约用户需求响应现场终端采集的用户用电设备或支线负荷总和不应小于用户总用电负荷的 80%；
- 2) 需求响应主站下辖需求响应现场终端采集的园区公共用电设备或支线负荷总和不应小于园区公共用电负荷的 80%。

#### c) 可靠性要求。

- 1) 需求响应现场终端年可用率不应小于 99.5%；



- 2) 需求响应子站年可用率不应小于 99.8%;
- 3) 需求响应主站年可用率不应小于 99.9%。
- d) 通信信道要求。
  - 1) 通信成功率（系统巡测成功率）不应小于 96%;
  - 2) 需求响应现场终端通信在线率不应小于 96%;
  - 3) 具有控制功能的需求响应现场终端通信在线率不应小于 98%。

## 8 工作环境

### 8.1 需求响应现场终端

8.1.1 需求响应现场终端应在 GB/T 2887 规定的环境条件下正常工作。

8.1.2 需求响应现场终端应在表 1 条件下正常工作。

表 1 需求响应现场终端工作条件

| 需求响应<br>现场终端场所                                        | 空气温度    |                          | 湿度                  |                           |
|-------------------------------------------------------|---------|--------------------------|---------------------|---------------------------|
|                                                       | 范围（℃）   | 最大变化率 <sup>a</sup> （℃/h） | 相对湿度（%）             | 最大绝对湿度（g/m <sup>3</sup> ） |
| 加热/冷却<br>封闭场所                                         | +15～+30 | 0.5                      | 10～75               | 22                        |
| 遮蔽场所                                                  | －5～+45  | 0.5                      | 5～95                | 29                        |
|                                                       | －25～+55 | 0.5                      | 10～100 <sup>b</sup> |                           |
| 无气候防护<br>户外场所                                         | －40～+70 | 1                        |                     |                           |
| <sup>a</sup> 取 5min 时间的平均值；<br><sup>b</sup> 相对湿度包括凝露。 |         |                          |                     |                           |

### 8.2 需求响应主站及需求响应子站

8.2.1 需求响应主站及需求响应子站应在 GB/T 2887 规定的环境条件下正常工作。

8.2.2 需求响应主站及需求响应子站应具备备用电源，在主电源供电异常时，其可靠供电时间不应低于 2h。

## 9 安全防护

9.1 需求响应系统安全防护等级划分应符合 GB 17859 的规定，并应符合 GB/T 22239 相应等级保护要求。

9.2 需求响应系统和电网侧系统交换信息时，应按中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 14 号执行。

9.3 需求响应系统采用公共互联网传输信息时，应根据终端类型在通信协议的应用层、网络层和传输层采用相应的安全协议。

9.4 需求响应系统应采用基于角色控制方式访问用户数据，并具备禁止非授权访问和拷贝日志记录等防护措施，防止数据泄露。

中国电力企业联合会标准  
工业园区电力需求响应系统技术规范  
T / CEC 133 — 2017

\*

中国电力出版社出版、发行  
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

\*

2017 年 10 月第一版 2017 年 10 月北京第一次印刷  
880 毫米×1168 毫米 16 开本 0.5 印张 14 千字

\*

统一书号 155198 · 466 定价 9.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换



中国电机工程学会官方微信



中国电力出版社官方微信