



# 团体标准

T/CES XXX-XXXX

## 电力用户负荷资源排查技术导则

General Technical Guidelines for the Investigation of Load Resources of Electric  
Power Users

（征求意见稿）

（本稿完成时间：2025-5-25）

（在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会 发布

目 次

目 次 ..... I

前 言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 符号、代号和缩略语 ..... 2

5 排查数据范围 ..... 2

5.1 档案类基础信息 ..... 2

5.2 可调节负荷资源信息 ..... 2

5.2.1 供电回路可调节负荷资源信息 ..... 3

5.2.2 典型柔性可调节负荷资源信息 ..... 3

5.2.3 自有电源可调节负荷资源信息 ..... 3

5.2.4 空调负荷资源专项信息 ..... 3

5.3 生产工艺信息 ..... 4

5.3.1 生产工艺及设备负荷特性信息 ..... 4

5.3.2 能源消费及服务需求信息 ..... 4

6 数据校核 ..... 4

6.1 数据校核遵循原则 ..... 4

6.2 数据校核规则 ..... 4

7 负荷模型 ..... 6

7.1 可调节负荷模型基础属性 ..... 6

7.1.1 时间属性 ..... 6

7.1.2 资源标签属性 ..... 6

7.1.3 负荷重要性属性 ..... 7

7.2 可调节负荷模型分类属性 ..... 7

7.2.1 用户级负荷模型 ..... 7

7.2.2 行业级负荷模型 ..... 8

7.2.3 用户群/产业链级负荷模型 ..... 9

附 录 A （资料性附录） 数据信息排查表 ..... 10

A.1 档案类基础信息排查表 ..... 10

A.2 可调节负荷资源信息排查表 ..... 10

A.2.1 供电回路可调节负荷资源信息排查表 ..... 10

A.2.2 典型柔性可调节负荷资源信息排查表 ..... 12

A.2.3 自有电源可调节负荷资源信息排查表 ..... 13

A.2.4 空调负荷资源专项信息排查表 ..... 14

A.3 生产工艺信息排查表 ..... 15

A.3.1 生产工艺及设备负荷特性信息排查表 ..... 15

A.3.2 能源消费及服务需求信息排查表 ..... 16

## 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》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会×××（专业）工作组归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

# 电力用户负荷资源排查技术导则

## 1 范围

本标准规定了电力用户负荷资源排查领域中的数据排查、数据校验、负荷资源数据模型。

本标准适用于指导电网企业、电力需求侧管理服务机构（包括负荷聚合商、售电公司、虚拟电厂运营商、综合能源服务商等主体）开展电力用户负荷资源排查数据收集、数据校核、负荷数据模型构建等工作。

## 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 15498-2003	企业标准体系管理标准和工作标准体系
GB/T 22239-2008	信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求
GB/ 50194-2014	建筑工程施工现场供用电安全规范
GB/T 13869-2017	用电安全导则
GB/T 31464-2022	电网运行准则
GB/T 43456-2023	用电检查规范
GB/T 15148-2024	电力负荷管理系统技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**负荷资源** Load resources

指参与电力系统运行调节控制的各类负荷、储能装置、自备电厂等需求侧资源。

### 3.2

**电力负荷** Electric load

指电力用户的负荷设备在某一时刻向电力系统取用或向电力系统发出的电功率的总和。

### 3.3

**可调节负荷** Adjustable load

指在电网高峰、低谷时段或紧急状况下，电力用户按照电网指令或市场激励信号，可以柔性调节的负荷或可转移的负荷。

### 3.4

**保安负荷** Security load

指中断后会引发人身、财产安全事故的安全保障负荷。

### 3.5

**调节方式** Adjustment method

指供电回路是采用用户自控还是负荷管理终端直控的方式来调节负荷。

### 3.6

**提前通知执行时间** Advance notification of execution time

指供电回路是采用用户自控还是负荷管理终端直控的方式来调节负荷。

### 3.7

**最长连续调节时间** Maximum continuous adjustment time

指该设备可以连续中断或降低负荷的最长时间。

### 3.8

恢复生产时间 Resume production time

从负荷调节结束到恢复正常生产状态需要的时间。

### 3.9

并网电压等级 Grid connected voltage level

指光伏并网母线位置及光伏系统并网点电压等级。

### 3.10

可调节时段 Adjustable time period

指与用户协商同意负荷调节的生产时间段。

### 3.11

回路开关信息 Circuit switch information

指可控回路的断路器类型。

### 3.12

年发电小时数 Annual power generation hours

指一年中发电机组的运行时间，也就是发电机组在一年中发电的总时间。

## 4 符号、代号和缩略语

下列符号、代号和缩略语适用于本文件。

AC: 交流电 (Alternating current)

DC: 直流电 (Direct current)

CT: 电流变压器 (Current transformer)

PT: 电压互感器 (Potential transformer)

HV: 高压 (High voltage)

LV: 低压 (Low voltage)

UPS: 不间断电源 (Uninterruptible power supply)

SCADA: 监控和数据采集系统 (Supervisory control and data acquisition)

DMS: 配电管理系统 (Distribution management system)

## 5 排查数据范围

排查对象包括 10（6）千伏及以上高压用户，高压转供电用户、新装用电用户、分布式柔性可调负荷（如中央空调、5G 基站、充电桩、储能等）及负荷聚合商、虚拟电厂等第三方主体。电力用户负荷资源排查数据范围包括档案类基础信息、可调节负荷资源信息、生产工艺信息，确保排查工作的全面性和深入性，应满足以下要求：

### 5.1 档案类基础信息

档案类基础信息排查旨在掌握电力用户基本用电信息，可通过电网公司营销系统查询、电力用户现场告知、电力用户电费发票查看等渠道获取，排查数据信息应包括户名、户号、联系人、联系方式、用户行业大类、用户行业小类、供电电压等级、合同容量、运行容量、年用电量、近三年夏/冬季最大负荷、是否签约需求响应、企业生产排班方式、每年生产时段、是否具备控制系统、控制系统厂家及型号、上/下游产业用户等，档案类基础信息排查表详见附录 A.1。

信息排查表应以单个户号为单位进行信息收集，若出现同一法人主体企业具有多个户号的情况，应以单个户号所带载变压器及供电回路为范围进行信息收集；合同容量/运行容量等信息应考虑电力用户近期是否有增容或减容计划，以变更后信息为准；上/下游产业用户应与排查目标用户在同一地市电网供电范围内。

### 5.2 可调节负荷资源信息

可调节负荷资源信息排查旨在掌握电力用户供电回路级负荷特性、柔性负荷资源、自有电源及空调负荷资源信息，以便充分挖掘电力用户可调节负荷资源潜力，推动负荷资源统一管理，在电力供需形势紧张时期，灵活参与电网运行调度，缓解电力供需矛盾，保障电网运行安全及电力用户用电安全。可调节负荷

资源信息排查数据可通过电力用户现场走访调研获取，排查数据信息应包括供电回路可调节负荷资源信息、典型柔性可调节负荷资源信息、自有电源可调节负荷资源信息、空调负荷资源专项信息等。

### 5.2.1 供电回路可调节负荷资源信息

供电回路可调节负荷资源信息排查旨在掌握电力用户供电回路级负荷特性信息，以便在电力供需紧张时期，按照供电回路重要性顺序有序中断非必要的用电负荷，排查数据信息应包括电力用户供电回路拓扑结构信息及回路负荷特性信息。其中，供电回路拓扑信息应包含配电室名称、电压等级、供电线路、出线回路、下级配电设施等信息；回路负荷特性信息应包含保安负荷容量、配电回路名称、优先控制轮次、调节方式、回路电压等级、提前通知时间、可调节比例、调节时段、恢复投运时间等。供电回路拓扑结构信息及回路负荷特性信息排查表详见附录 A.2.1。

供电回路拓扑信息中供电线路、电压等级、配电室名称应以电网产权分界点为基准，以电网侧进线为起始节点进行信息收集；同一供电线路、出线回路的名称应与其他排查表中名称保持一致；供电回路填写至配电房变压器低压出线，针对 35kV 及以上用户，或低压出线较多的大用户，可填写至 10kV 变压器高压进线侧。

回路负荷特性信息中应避免将办公室、宿舍等生活用电以及企业主要生产负荷纳入保安负荷范畴；配电回路名称应以用户现场实际命名为准，若无特别命名，则以柜子线路编号/带载设备名称命名，并在其后加上出线等字样；回路最大负荷、早峰负荷、腰峰负荷、晚峰负荷等负荷信息应考虑所有回路用电同时率因素；可调节回路信息应以最简化原则进行收集，若回路在高压侧可控，则可调节回路填写至变压器高压侧，若保安负荷在变压器低压出线侧，则可调节回路信息填写为剔除保安负荷所在回路之外的其他低压出线回路信息。

### 5.2.2 典型柔性可调节负荷资源信息

典型柔性可调节负荷资源信息排查旨在掌握电力用户的柔性可调节负荷资源信息，在不对用户正常生产活动造成较大影响的前提下，通过调节设备运行参数达到降低用电负荷的目的，排查对象应包括电力用户的 5G 基站、中央空调系统、电锅炉系统、充电桩等，排查数据信息应包括负荷类型、设备台数、设备功率（kW）、通讯接口和协议（有或无）、主机品牌型号、运行时间、提前通知执行时间、最长连续调节时间、可调节时段、所属回路等。典型柔性可调节负荷资源信息排查表详见附录 A.2.2。

负荷类型应包含电力用户所具有的全部柔性负荷资源；所属回路名称应与其他排查表中同一回路名称保持一致；同一负荷类型不同型号的设备应增加拓展表单进行信息收集。

### 5.2.3 自有电源可调节负荷资源信息

自有电源可调节负荷资源信息排查旨在掌握电力用户的自有电源信息，在电力供需紧张时期，电力用户通过启动发电设备或增加自有电源发电出力，可减少市政电力用电负荷的使用，达到降低电网整体用电负荷的目的，排查对象应包括分布式电源（风电、光伏）、储能系统、自备电厂、小水电机组、应急电源等企业自有的发电设备等，排查数据信息应包括电源类型、装机容量（kW）、最大可出力（kW）、发电效率、主要设备及型号、并网电压等级（kV）、年利用小时数（h）、储能容量（kWh）、最大充、放电能力（kW）、所属回路等。自有电源可调节负荷资源信息排查表详见附录 A.2.3。

电源类型应包含电力用户所具有的全部自有电源；所属回路名称应与其他排查表中同一回路名称保持一致；同一电源类型不同型号的设备应增加拓展表单进行信息收集。

### 5.2.4 空调负荷资源专项信息

空调负荷资源专项信息排查旨在掌握电力用户的空调负荷资源信息，在夏季用电高峰时期，部分地区空调负荷占用电总负荷比例超 40%，电力用户通过调节空调机组设备运行参数或采用轮停方式可有效减少用电负荷，排查数据信息应包括用户名称、用户户号、用户类型、空调机组类别、制冷主机名称、调节手段、所在回路、制冷主机额定功率、提前通知执行时间、调节时段、可调节比例、最长连续调节时间、制冷主机机型数量、空调主机开关方式、空调主机通讯接口、制冷机型情况、蓄冷设备等。空调负荷资源信息排查表详见附录 A.2.4。

制冷主机（机组）调节特性中空调机组类别应以水冷冷水机组/风冷冷水机组/多联机/水冷柜机等集中式中央空调机组或单体主机额度功率较大的空调为主；所属回路名称应与其他排查表中同一回路名称保

持一致；有多台空调主机的情况，收集空调机组可调节负荷特性信息时应考虑同时率，在备注栏标明空调机组运行数量及运行功率。

5.3 生产工艺信息

生产工艺信息排查旨在掌握电力用户生产工艺及每个工艺环节所带载用电设备的负荷特性信息，以便在构建用户级、行业级负荷模型时，充分掌握各工艺环节生产的关联性与连贯性，制定不同的负荷调节策略，生产工艺信息排查数据可通过电力用户现场走访调研获取，排查数据信息应包括生产工艺及设备负荷特性信息排查、空调负荷资源信息排查、能源消费及服务需求信息排查等。

5.3.1 生产工艺及设备负荷特性信息

生产工艺及设备负荷特性信息排查旨在掌握电力用户生产工艺及主要用电设备负荷特性，为科学合理制定负荷调节计划提供数据支撑。排查信息应包括户名、户号、行业分类、上游行业、下游行业、工艺名称、产线名称、调节场景、调节时段、工序、设备类型、设备名称、设备编号、设备功率、所属回路、可调节比例、提前通知执行时间、最长联系调节时间等。生产工艺及设备负荷特性信息排查表详见附录 A.3.1。  
工艺名称应以国家标准或行业标准通用名称为准命名；工序填写顺序应按照用户实际生产线进行信息收集；所属回路名称应与其他排查表中同一回路名称保持一致。

5.3.2 能源消费及服务需求信息

能源消费及服务需求信息排查旨在掌握电力用户能源消耗结构及能源消耗量，为提供能效诊断服务提供基础数据，排查信息应包括企业生产所用的基本能源种类、年使用量及各类能源的年消耗情况及能源服务的需求信息。能源消费及服务需求信息排查表详见附录 A.3.2。  
能源消耗年使用量信息应通过硬件采集设备信息、用户能源消耗台账信息、财务发票账单等渠道获取。

6 数据校核

6.1 数据校核遵循原则

- 电力用户负荷资源排查的数据校核应遵循以下原则：
- a) 数据准确性原则：排查数据准确性原则应满足数据类型符合定义、数据格式符合规定、取值范围符合要求、数值型数据不能包含非数字字符、日期型数据必须符合特定的日期格式、字符串长度满足国家标准或行业标准要求等。
  - b) 数据完整性原则：排查数据完整性原则应满足必填项字段均不为空、字段信息完整无缺失、具有关联关系的字段信息须完整等。
  - c) 数据一致性原则：排查数据一致性原则应满足同一字段信息在排查表单中不同位置须保持名称一致、同一字段在不同用户的排查表单中须保持填写规则及填写规范一致。
  - d) 数据逻辑性原则：排查数据逻辑性原则应满足业务前后数据逻辑正确性，满足行业通用性逻辑标准要求。

6.2 数据校核规则

- a) 电力用户负荷资源排查关键字段数据校验应满足以下一般校验规则：

表 1 负荷资源排查数据一般校验规则表

序号	字段名称	数据校验规则
1	户名	4≤字符串长度≤100
2	户号	8≤字符串长度≤13
3	联系人	2≤字符串长度≤10
4	联系方式	7 位整数≤联系方式≤12 位整数
5	供电电压等级（kV）	0.4（0.38）、6、10、20、35、66、110、220、330，专变用户大于等于 6kV
6	合同容量（kVA）	大于 10 的整数
7	近三年夏季最大负荷（kW）	大于 0 的浮点数
8	近三年冬季最大负荷（kW）	大于 0 的浮点数



序号	字段名称	数据校验规则
9	保安负荷容量 (kW)	大于 0 的浮点数
10	保安负荷设备名称	1≤字符串长度≤100
11	总配数量	大于 0 的整数
12	配电回路名称	2≤字符串长度≤100; 各回路之间名称不重复
13	调节方式	“可调节”、“可中断”、“不可调”; 调节方式为可中断, 可调比例=100; 调节方式为可调节, 0<max (可调比例) ≤100; 调节方式为不可调, max (可调比例)=0。若回路有保安负荷, 调节方式为不可调。
14	回路电压等级 (kV)	0.4 (0.38)、6、10、20、35、66、110、220、330, 专变用户大于等于 6kV; 回路电压等级≤用户供电电压等级
15	最大负荷 (kW)	大于 0 的浮点型数
16	早峰负荷 (kW)	大于等于 0 的浮点型数; 早峰负荷≤最大负荷
17	腰峰负荷 (kW)	大于等于 0 的浮点型数; 腰峰负荷≤最大负荷
18	晚峰负荷 (kW)	大于等于 0 的浮点型数; 晚峰负荷≤最大负荷
19	不可调原因	保安负荷、其他
20	提前通知执行时间	从以下选项中进行单选: 24 小时以上、4-24 小时、30 分钟-4 小时、15 分钟-30 分钟、1 分钟-15 分钟、1 分钟以内, 调节方式为不可调时, 可为空
21	可调节比 (%)	0-100 之间的浮点型数, 调节方式为不可调时, 字段值为空或 0
22	最长连续调节时间 (h)	0-24 之间的浮点型数, 与调节时段相对应; 调节方式为不可调时, 可为空
23	调节时段	填写具体时间段 XX: 00-XX:00
24	恢复投运时间	从以下选项中进行单选: 24 小时以上、4-24 小时、30 分钟-4 小时、30 分钟以内, 调节方式为不可调时, 可为空
25	电锅炉系统名称	4≤字符串长度≤100
26	设备台数	0≤设备台数
27	运行时间	填写 0-24 小时内的时间段
28	主设备品牌和型号	2≤字符串长度≤100
30	设备功率 (kW)	大于 0
31	使用年限 (年)	>0 的整数
33	最大充电能力 (kW)	大于 0 的浮点数; 0<最大充电能力≤装机容量
34	充电提前通知执行时间	
35	日常放电时段	填写具体时间段 XX: 00-XX:00
36	最大放电能力 (kW)	大于 0 的浮点数; 0<最大放电能力≤装机容量
37	空调机组类型	从以下选项中进行多选: 水冷冷水机组、风冷冷水机组、多联机、水冷柜机、其它
38	主机名称	2≤字符串长度≤100
39	空调主机开关方式	从以下选项中进行多选: 人工本地操作、远程控制——集控 (远程启停)、远程控制——BA 控制 (具备智能调控温度设置策略)、其它
40	空调主机通讯接口	从以下选项中进行多选: 有集控, 有能提供通讯地址点表、有通讯接口、无通讯接口、无法确定

b) 电力用户负荷资源排查关键字段数据校验应满足以下逻辑性校验规则:

表 2 负荷资源排查数据逻辑性校验规则表

序号	关联字段数据逻辑性校验规则
1	合同容量大于等于运行容量
2	近三年夏季最大负荷日平均负荷≤近三年夏季最大负荷
3	近三年冬季最大负荷日平均负荷≤近三年冬季最大负荷
4	最大需求响应任务量≤MAX (近三年夏季最大负荷, 近三年冬季最大负荷)-保安负荷

5	实际响应量 $\leq$ 运行容量 $\times 1.2$
6	$0 \leq$ 保安负荷容量 $<$ 运行容量；等于所有回路保安负荷之和
7	用户保安负荷容量 $\leq$ 用户最大负荷（近三年夏季最大负荷（kW）、近三年冬季最大负荷（kW））
8	用户保安负荷容量 $\leq$ 用户运行容量-所有可调回路的可调负荷（回路最大负荷 $\times$ max（回路可调节比例））
9	最大负荷 $\leq$ max(用户近三年夏季、冬季最大负荷)
10	回路保安负荷容量 $\leq$ 保安负荷容量
11	设备提前通知执行时间 $\leq$ 设备所在回路提前通知执行时间
12	设备电压等级 $\leq$ 设备所在回路电压等级
13	设备最大可调节负荷 $\leq$ 额定功率
14	设备最大可调节负荷 $\leq$ 设备所在回路最大负荷 $\times$ max（回路可调节比例）；
15	设备最长连续调节时间 $\geq$ 回路最长连续调节时间
16	设备恢复生产时间 $\leq$ 回路恢复生产时间

7 负荷模型

7.1 可调节负荷模型基础属性

电力用户负荷资源排查的数据校核应遵循以下原则：

7.1.1 时间属性

可调节负荷模型的时间属性旨在从准备时间、响应时间、恢复时间等时间维度对电力用户的可调节负荷进行特征描述，应包括提前通知执行时间属性、调节时段属性、恢复用电时间属性等内容。通过对电力用户可调节负荷时间属性的规范性定义及分类，可实现负荷模型的构建，基于不同维度时间属性分析电力用户可调节能力，以利于结合电网运行不同的调节需求，如节约用电、需求响应、应急调度等，制定科学合理的负荷调节策略。

- a) 提前通知执行时间属性：以可调节负荷响应爬坡时间作为基础分类指标，指电力用户接到调控执行到负荷执行到位所需的时间，按响应爬坡时间分为实时型、日内型、日前型三大类，并可进一步细分为 T1-T6 六类：

表 3 可调节负荷按提前通知执行时间属性分类表

负荷大类	负荷小类	提前通知执行时间
实时型	T1	$T1 \leq 1\text{min}$
	T2	$1\text{min} < T2 \leq 15\text{min}$
	T3	$15\text{min} < T3 \leq 30\text{min}$
日内型	T4	$30\text{min} < T4 \leq 4\text{h}$
	T5	$4\text{h} < T5 \leq 24\text{h}$
日前型	T6	$24\text{h} < T6$

- b) 调节时段属性：调节时段是指用户的可调节供电回路或可调节用电设备可以中断或降低负荷的时段，为保证负荷模型的统一性与规范性，调节时段应以整点小时时段为单位进行定义。调节时段信息通过现场走访调研，了解生产工艺和专业经验判断，并与电力用户协商后确定。
- c) 恢复用电时间属性：恢复用电时段是指在电力供需形势缓解，结束电力用户负荷调节活动至恢复正常生产状态时需要的时间，为保证负荷模型的统一性与规范性，恢复用电时间细分为以下四个类型：

表 4 可调节负荷按恢复用电时间属性分类表

序号	恢复用电时间
1	24 小时以上
2	4-24 小时
3	30 分钟-4 小时
4	30 分钟以内

7.1.2 资源标签属性

可调节负荷模型的资源标签属性是指对电力用户负荷资源的特性进行标准化描述的关键参数，为了应对负荷管理的多种场景，对可调节负荷资源进行标签化，资源标签属性应包含可持续时间、可调节方向、调节方式、是否错峰等分类，通过标签化的方式，清晰标识负荷资源的可调节能力、技术特性和运行约束，为电力系统的需求响应、负荷调度和资源优化提供基础数据支持，从而实现更高效、灵活的电力资源管理。

表 5 可调节负荷资源标签属性表

标签属性名称	输入类型	属性解释
可持续时间	数字类	可持续时间为用户调控负荷所能持续的最大时间，直接输入以分钟为单位的整数。
可调节方向	序列类	可调节方向为用户调控负荷能够支持的调节方向。（具体序列如示：只减不增：传统的响应类型，只能响应削峰需求；只增不减：储能性质的响应类型，只能响应填谷需求；可增可减：充放性质的响应类型，既可以削峰又可以填谷的响应类型）。
调节方式	序列类	调节方式分为调控类（一般所说的刚性控制）以及调节类（一般所说柔性调节）。
是否错峰	是非类	指的是用户的调减负荷（只针对调减）是否能利用生产班次的调节或延时运行的方式将调控负荷引起的电量追补回来，分为是或否两个选项。

7.1.3 负荷重要性属性

可调节负荷模型的负荷重要性属性是指以供电回路为单位，对电力用户的可调节负荷进行重要性属性定义，依据供电回路可调节负荷资源信息排查表中的优先控制轮次字段，表征各供电回路用电负荷的重要性。为保证负荷模型的统一性与规范性，优先控制轮次字段应为数字 1~6 范围，数字越大代表用电负荷重要性顺序越高，不同的可调节回路重要性顺序可相同；负荷重要性顺序唯一，同一回路不可同时存在两个以上不同重要性顺序。

7.2 可调节负荷模型分类属性

基于可调节负荷模型的基础属性，从时间维度、调节方式、控制方式、资源特性等不同的视角刻画了可调节负荷，综合考虑电力系统约束条件、负荷需求以及成本效益等因素，寻求可调节负荷的最优调度策略，以实现电力系统的高效稳定运行，为电力系统的精细化调控与管理提供了有力工具。同时，为保证负荷模型的统一性与规范性，灵活参与电网运行调节，可调节负荷模型以用户为整体单元进行输出，应包括用户级负荷模型、行业级负荷模型和产业链级负荷模型。

7.2.1 用户级负荷模型

用户级负荷模型是对单个用户的用电行为进行精细化描述的数学模型，由基础属性、可调节负荷规模、用户标签等部分组成，能够反映用户在不同时间尺度下的用电特性，如日常习惯、设备类型、环境因素（如温度）以及电价或激励政策的影响。用户级负荷模型在节约用电、需求响应、有序用电及应急调度等典型场景中具有重要作用，能够促进电网企业与电力用户的灵活友好互动，共同保障电网运行安全与电力用户用电安全。用户级负荷模型按照负荷特性颗粒度划分为普通用户负荷模型及重点用户负荷模型两类。

a) 普通用户负荷模型

普通用户负荷模型是以用户供电回路为最小分析单元，基于负荷模型基础属性及可调节负荷资源信息排查数据，按照用户意愿度形成分级分类调控模式，调控策略模式应包括节约用电模式、最小化经济影响模式、优化调度模式、需求响应模式、有序用电模式、应急管控模式，以下为单个用户负荷模型关键数据项示例：

表 6 单个用户负荷模型关键数据项示例表

序号	配电回路名称	优先控制轮次	最大负荷	提前通知时间	可调节比例	调节时段	恢复用电时间
1	回路 1	1	100	T1	50%	13:00-14:00	30 分钟以内
2	回路 2	2	200	T2	50%	13:00-14:00	30 分钟-4 小时
3	回路 3	3	300	T3	50%	13:00-14:00	30 分钟-4 小时
4	回路 4	4	400	T4	50%	13:00-14:00	30 分钟-4 小时
5	回路 5	5	500	T5	50%	13:00-14:00	4-24 小时
6	回路 6	6	600	T6	50%	13:00-14:00	24 小时以上

由于单个用户可能存在多条可调节回路，同一优先控制轮次下也会存在多条可调节回路并存的情况，且电网侧运行调节有不同的时效性要求，因此需结合电力用户的实际排查数据进行组合，按不同的时间尺度、调节负荷大小、响应能力等构建，以下为单个用户负荷模型中六类调控策略模式关键数据项示例：

表 7 单个用户负荷模型中六类调控策略模式关键数据项示例表

序号	调控策略模式	参与调控回路名称	备注
1	节约用电模式	回路 1	1. 电力用户负荷调控模式需结合用户负荷排查数据与用户意愿度建立； 2. 参与各调控策略模式下的供电回路可存在多条，需依据用户实际可调节负荷制定； 3. 每种调控策略模式均存在时间特性属性，需结合提前通知时间（T1~T6）制定每次的具体执行策略，如需求响应模式存在实时型、日前型、日内型三种情况，制定用户单次参与执行策略时，需根据时间特性属性，剔除不可参与调节的回路。
2	最小化经济影响模式	回路 1、回路 2	
3	优化调度模式	回路 1、回路 2、回路 3	
4	需求响应模式	回路 1、回路 2、回路 3、回路 4	
5	有序用电模式	回路 1、回路 2、回路 3、回路 4、回路 5	
6	应急管控模式	回路 1、回路 2、回路 3、回路 4、回路 5、回路 6	

b) 重点用户负荷模型

重点用户负荷模型是以用户生产工艺为主线，以各工艺环节带载用电设备的设备级负荷特性为最小分析单元，基于负荷模型基础属性及可调节负荷资源信息排查数据，结合设备级负荷特性构建的重点用户负荷模型，以下为单个重点用户负荷模型关键数据项示例：

表 8 单个重点用户负荷模型关键数据项示例

工艺(短流程/长流程)	产线名称	调节场景	用户意愿是否最高	调节时段	工序	设备类型	设备名称	设备编号	设备功率(kW)	所在回路	可调节比例	提前通知执行时间	最长连续调节时间
示例：短流程	炼钢产线 1	炼钢产线保温调节场景	是/否	8:00-10:00	电炉工序	电炉	电炉 1	自动生成(唯一)	填写数字	回路名称	自动生成	自动生成	自动生成
					精炼工序	精炼炉	精炼炉 1	自动生成(唯一)	填写数字	回路名称	自动生成		
						精炼炉	精炼炉 2	自动生成(唯一)	填写数字	回路名称	自动生成		
					连铸工序	连铸机	连铸机 1	自动生成(唯一)	填写数字	回路名称	自动生成		

同理，由于单个重点用户可能存在多条可调节回路，同一优先控制轮次下也会存在多条可调节回路并存的情况，且电网侧运行调节有不同的时效性要求，因此需结合电力用户的实际排查数据进行组合，按不同的时间尺度、调节负荷大小、响应能力等构建，以下为单个用户负荷模型中六类调控策略模式关键数据项示例：

表 9 单个用户负荷模型中六类调控策略模式关键数据项示例表

序号	调控策略模式	参与调控工艺	参与调控设备	备注
1	节约用电模式	工艺 1	设备 1	1. 电力用户负荷调控模式需结合用户负荷排查数据与用户意愿度建立； 2. 参与各调控策略模式下的设备可存在多个，需依据用户实际可调节负荷制定； 3. 每种调控策略模式均存在时间特性属性，需结合提前通知时间（T1~T6）制定每次的具体执行策略，如需求响应模式存在实时型、日前型、日内型三种情况，制定用户单次参与执行策略时，需根据时间特性属性，剔除不可参与调节的回路。
2	最小化经济影响模式	工艺 2	设备 2	
3	优化调度模式	工艺 3	设备 3	
4	需求响应模式	工艺 4	设备 4	
5	有序用电模式	工艺 5	设备 5	
6	应急管控模式	工艺 6	设备 6	

7.2.2 行业级负荷模型

行业级负荷模型是对某一特定行业或大型用户群体的用电行为进行宏观描述的数学模型，通常基于行业的生产工艺、设备类型、生产周期和用电规律等特征。它能够反映行业在不同时间尺度下的负荷特性，如季节性波动、生产班次安排、设备启停模式以及行业整体对电价或政策的响应能力。行业级负荷模型在电力系统规划、需求侧管理和政策制定中具有重要作用，能够帮助电网企业预测行业用电趋势，优化电力资源配置，并为行业提供定制化的能效改进方案和参与电力市场或电网运行调度的策略支持。

基于重点用户负荷模型，对同行业用户的生产工艺和设备级负荷特性进行总结归纳分析，可提炼出行业模型，直观呈现出行业的典型工艺类型、设备应用、负荷资源分布及整体可调能力，提出行业级负荷调控策略组合，一方面可用于指导现场排查人员结合行业模型，科学高效开展同行业负荷资源排查，另一方面可用于识别同行业负荷特性，制定行业级群调群控策略。除负荷模型属性及排查基础数据之外，行业级负荷模型应包含行业名称、负荷类别、主要设备、负荷占比、调控类别/方式、参考调控时间、可调负荷占比、经济性等关键数据项，以下为行业级负荷模型关键数据项示例：

表 10 行业级负荷模型关键数据项示例

行业名称	负荷类别		主要设备	负荷占比	调控类别/方式	参考调控时间			可调负荷占比			经济性
						响应爬坡时间	响应持续时长	负荷恢复时间	个体占比	整体占比	合计	
X X 行业	主要生 产 负 荷	工艺 1	设备 1	**%	自控/直控	**h	**h	**h	**%	**%	**%	通过 行业 研究， 对行 业执 行负 荷管 理经 济损 失做 出相 应评 判
			设备 2	**%	自控/直控	**h	**h	**h	**%			
			设备 3	**%	自控/直控	**h	**h	**h	**%			
			.....	..... · ·	自控/直控	.....	.....	.....	..... · ·			
		工艺 2	设备 1	**%	自控/直控	**h	**h	**h	**%	**%		
			设备 2	**%	自控/直控	**h	**h	**h	**%			
			设备 3	**%	自控/直控	**h	**h	**h	**%			
			.....	..... · ·	自控/直控	.....	.....	.....	..... · ·			
	辅助生 产 负 荷	设备 1	**%	自控/直控	**h	**h	**h	**%	**%			
		设备 2	**%	自控/直控	**h	**h	**h	**%				
	非生产性 负 荷	设备 3	**%	自控/直控	**h	**h	**h	**%	**%			

### 7.2.3 用户群/产业链级负荷模型

用户群负荷模型是指自定义用户群组，按照负荷调节需求及基础属性筛选条件，构建用户群负荷模型，实现用户群保安负荷、群控规模、可调节负荷规模的有机组合。除单个用户负荷模型基础属性、排查数据等基础数据之外，用户群负荷模型应包括户名、户号、行业类别、供电单位、用户标签、日前型可调节能力、日内型可调节能力、实时型可调节能力、六种调控策略模式下可调节能力、调节设备名称、供电回路名称、负荷类型、提前通知执行时间、调节时段、恢复用电时间等关键数据项。

产业链级负荷模型是指以链主企业为中心，向其上/下游企业进行延伸排查，构建产业链用户群组，按照负荷调节需求及基础属性筛选条件，构建产业链级负荷模型，实现产业链用户群保安负荷、群控规模、可调节负荷规模的有机组合，产业链与负荷模型的结合，有助于实现供应链的精细化管理与可持续发展。产业链级负荷模型的关键数据项同用户群负荷模型关键数据项。

**附 录 A**  
**（资料性附录）**  
**数据信息排查表**

### A.1 档案类基础信息排查表

包含户名、户号、用电地址等数据，用于收集用户基本信息。数据项包括以下字段：

附表 1 档案类基础信息排查表

序号	字段名称	备注
1	户名	档案信息
2	户号	档案信息
3	联系人	档案信息
4	联系方式	档案信息
5	用电地址	档案信息
6	用户行业大类	档案信息
7	用户行业小类	档案信息
8	供电电压等级（kV）	档案信息
9	合同容量(kVA)	档案信息
10	运行容量(kVA)	档案信息
11	年用电量（kWh）	档案信息
12	近三年夏季最大负荷（kW）	档案信息
13	近三年冬季最大负荷（kW）	档案信息
14	近三年夏季最大负荷日平均负荷（kW）	档案信息
15	近三年冬季最大负荷日平均负荷（kW）	档案信息
16	是否需求响应签约用户	档案信息
17	需求响应任务量（kW）	档案信息
18	实际响应量（kW）	档案信息
19	企业生产排班方式	三班 24 小时；两班 24 小时；两班 8:00-16:00，16:00-24:00；单班 8:00-18:00；其他。
20	每年生产时段	季节性生产分春、夏、秋、冬；按订单生产；全年生产；其他。
21	是否具备生产控制系统	是/否，记录系统是 SCADA 系统、DMS 系统或其他类型系统
22	控制系统厂家及型号	
23	上游产业用户名称、户号	指为本企业提供原材料、辅助材料、能源和动力的企业，主要的、生产关联性比较高的企业。主要获取本地区的主要上游企业的用户名。
24	下游产业用户名称、户号	指为本企业提供原材料、辅助材料、能源和动力的企业，主要的、生产关联性比较高的企业。主要获取本地区的主要下游企业的用户名。
25	供电单位	
26	调研人	
27	调研日期	
28	是否有意愿安装负荷管理装置	

### A.2 可调节负荷资源信息排查表

#### A.2.1 供电回路可调节负荷资源信息排查表

包含配电室名称、电压等级、供电线路等数据，用于收集用户供电回路级负荷特性信息。数据项包括以下字段：

附表 2 供电回路拓扑结构信息排查表

序号	字段名称	备注
1	配电室名称	可拓展
2	配电室类型	可拓展
3	电压等级	可拓展
4	供电线路	可拓展（区分 AC 或 DC；区分 HV 或 LV）
5	出线回路-线路名称	可拓展
6	出线回路-是否可控回路	可拓展
7	下级配电设施	
8	变压器组别	三绕组/双绕组

附表 3 回路负荷特性信息排查表

序号	字段名称	备注
1	户名	
2	户号	
3	保安负荷容量（kW）	保安负荷指中断后会引起人身、财产安全事故的安全保障负荷。
4	保安负荷设备名称	保安负荷指中断后会引起人身、财产安全事故的安全保障负荷。
5	总配数量	获取对象为企业生产管理部门或配电管理部门，配合现场探勘及电气一次系统图。
6	总配电压等级（kV）	获取对象为企业生产管理部门或配电管理部门，配合现场探勘及电气一次系统图。
7	总配出线数量	获取对象为企业生产管理部门或配电管理部门，配合现场探勘及电气一次系统图。
8	分配数量	获取对象为企业生产管理部门或配电管理部门，配合现场探勘及电气一次系统图。
9	分配电压等级（kV）	获取对象为企业生产管理部门或配电管理部门，配合现场探勘及电气一次系统图。
10	分配出线数量	获取对象为企业生产管理部门或配电管理部门，配合现场探勘及电气一次系统图。
11	高压馈线数量	高压馈线指在配电室中 0.4 kV 以上的用电设备的供电回路，高压馈线按照电压等级可以扩展。
12	高压馈线电压等级（kV）	高压馈线指在配电室中 0.4 kV 以上的用电设备的供电回路，高压馈线按照电压等级可以扩展。
13	可调节高压馈线数量	高压馈线指在配电室中 0.4 kV 以上的用电设备的供电回路，高压馈线按照电压等级可以扩展。
14	低压馈线数量	低压馈线指在配电室中 0.4 kV 的供电回路。
15	可调节低压馈线数量	低压馈线指在配电室中 0.4 kV 的供电回路。
16	配电回路名称	可拓展；记录 CT 及 PT 信息
17	优先控制轮次	可拓展
18	调节方式	可调节；可中断；不可调。
19	回路电压等级（kV）	110kV;35kV;10kV;6kV;0.4kV。
20	最大负荷（kW）	指在该回路上的所有用电设备的最大负荷，须与用户确认。
21	早峰负荷（kW）	指在该回路上的所有用电设备的早峰负荷，须与用户确认。
22	腰峰负荷（kW）	指在该回路上的所有用电设备的腰峰负荷，须与用户确认。
23	晚峰负荷（kW）	指在该回路上的所有用电设备的晚峰负荷，须与用户确认。
24	回路开关信息	指可控回路的断路器类型。万能式断路器；真空断路器；

		塑壳式断路器；其他。
25	是否实现开关遥控	
26	不可调原因	保安负荷，其他。
27	负荷类型	主要生产设备；辅助生产设备；非生产设备。
28	生产关联回路	是/否
29	保安负荷容量（kW）	保安负荷指中断后会引引起人身、财产安全事故的安全保障负荷。
30	提前通知执行时间	指用户接到调节指令到负荷执行到位所需的时间，分断或降低该设备运行负荷需要准备的最大的时间，通过了解生产工艺和专业经验判断，并与企业协商确定 T1<1MIN；1MIN<T2<15MIN；15MIN<T3<30MIN；30MIN<T4<4H；4H<T5<24H；24H<T6。
31	可调节比（%）	
32	最长连续调节时间（h）	指该设备可以连续中断或降低负荷的最长时间。通过了解生产工艺和专业经验判断与用户协商确定，征得用户同意的、对企业生产影响较小的最长时间段。
33	调节时段	
34	恢复投运时间	从负荷调节结束到恢复正常生产状态需要的时间。24 小时以上；4—24 小时；30 分钟—4 小时；30 分钟以内。
35	电气一次系统接线图	现场摸排与用户提供的电气一次系统图不符，以现场摸排为准并绘制新的电气一次系统示意图。
36	用户配电房现场照片	
37	负荷管理装置预安装环境照片	
38	其他需要说明的情况	

### A.2.2 典型柔性可调节负荷资源信息排查表

包含柔性可调节负荷资源名称、设备台数等数据，用于收集用户典型柔性可调节负荷资源信息。数据项包括以下字段：

附表 4 典型柔性可调节负荷资源信息排查表

序号	字段名称	备注
1	户名	档案信息
2	户号	档案信息
3	负荷类型	可拓展
电锅炉		
4	电锅炉系统名称	
5	设备台数	
6	电压等级	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
7	运行时间	指各系统每天的运行时间段。
8	主设备品牌和型号	
9	提前通知执行时间	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
10	设备功率（kW）	
11	使用年限（年）	10 年以内；10 年以上。
12	是否有控制系统	
13	控制系统厂家及版本号	
14	最长连续调节时间（h）	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
15	所属回路	
充电桩		
16	充电桩名称	
17	设备台数	
18	电压等级	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
19	运行时间	指各系统每天的运行时间段。
20	主设备品牌和型号	



21	提前通知执行时间	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
22	设备功率（kW）	
23	使用年限（年）	10年以内；10年以上。
24	是否有控制系统	
25	控制系统厂家及版本号	
26	最长连续调节时间（h）	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
27	所属回路	
5G 基站		
28	5G 基站名称	
29	电池容量（kWh）	
30	运行时间	指各系统每天的运行时间段。
31	提前通知执行时间	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
32	电压等级	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
33	最长连续调节时间（h）	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
34	额定功率（kW）	
35	最长连续调节时间	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
36	是否有控制系统	
37	控制系统厂家及版本号	
38	所属回路	

### A.2.3 自有电源可调节负荷资源信息排查表

包含自有电源可调节负荷资源名称、设备名称等数据，用于收集用户自有电源可调节负荷资源信息。数据项包括以下字段：

附表 5 自有电源可调节负荷资源信息排查表

序号	字段名称	备注
分布式光伏		
1	户名	档案信息
2	户号	档案信息
3	设备名称	
4	峰值总功率（kWp）	
5	最大可出力（kW）	
6	发电效率	
7	调节方式	刚性；柔性。
8	提前通知执行时间	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
9	调节时段	
10	主设备品牌和型号	
客户侧储能		
11	户名	
12	户号	
13	设备名称	
14	装机容量（kWh）	指系统储存能量的能力。
15	最大充电能力（kW）	指系统储存能量的充电能力。
16	充电提前通知执行时间	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
17	日常放电时段	指系统日常放电时段。
18	客户侧储能编码	
19	主设备品牌和型号	
20	日常充电时段	指系统日常充电时段。
21	最大放电能力（kW）	
22	放电提前通知执行时间	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
自备电厂（含资源综合利用电厂、UPS 等）		
23	户名	
24	设备名称	
25	装机容量（kW）	

26	并网电压等级	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
27	发电类型	燃煤；三余；生物质；天然气；余气；余热；蒸汽。
28	提前通知执行时间	参照“用户回路及可调节负荷资源信息”相关字段。
29	户号	档案信息
30	自备电厂编码	
31	最大可出力（kW）	
32	是否有控制系统	
33	控制系统厂家及版本号	
34	调节时段	

A.2.4 空调负荷资源专项信息排查表

包含用户类型、制冷主机调节特性等数据，用于收集用户空调负荷资源专项信息。数据项包括以下字段：

附表 6 空调负荷资源专项信息排查表

用户名称				用户户号					
用户类型		<input type="checkbox"/> 酒店 <input type="checkbox"/> 商场超市 <input type="checkbox"/> 公共机构 <input type="checkbox"/> 写字楼 <input type="checkbox"/> 冷链物流 <input type="checkbox"/> 工业 <input type="checkbox"/> 其它							
制冷主机（机组）调节特性									
空调机组类别 （水冷冷水机组/ 风冷冷水机组/多 联机/水冷柜机/ 其它）	制冷 主机 编码	制 冷 主 机 名 称	调 节 手 段	所 在 回 路	制 冷 主 机 额 定 功 率 （kW）	提 前 通 知 执 行 时 间（h）	调 节 时 段	可 调 节 比 例 （%）	最 长 连 续 调 节 时 间 （h）
示例：水冷冷水机组	自动生成（唯一）	一号主机	自主调节 /柔性调节 /刚性调控	根据表2选择所在回路（回路1）	填写数字	T1<1MIN 1MIN<T2<15 MIN 15MIN<T3<3 0MIN 30MIN<T4<4 H 4H<T5<24H 24H<T6	8:00-10:00	可中断负荷为100%，可调节负荷手动填写	自动生成
						14:00-18:00	可中断负荷为100%，可调节负荷手动填写	自动生成	
	自动生成（唯一）	二号主机	自主调节 /柔性调节 /刚性调控	根据表2选择所在回路（回路2）	填写数字	T1<1MIN 1MIN<T2<15 MIN 15MIN<T3<3 0MIN 30MIN<T4<4 H 4H<T5<24H 24H<T6	8:00-10:00	可中断负荷为100%，可调节负荷手动填写	自动生成
						14:00-18:00	可中断负荷为100%，可调节负荷手动填写	自动生成	
制冷系统基本信息									
机型数量（统计）		制冷主机机型数量：		空调主机开关方式		<input type="checkbox"/> 人工本地操作			
		蓄冷设备： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无				<input type="checkbox"/> 远程控制——集控（远程启停）			
						<input type="checkbox"/> 远程控制——BA 控制（具备智能调控温度设置策略）			
						<input type="checkbox"/> 其他：			
空调主机通讯接口		<input type="checkbox"/> 有集控，有能提供通讯地址点表							
		<input type="checkbox"/> 有通讯接口							
		<input type="checkbox"/> 无通讯接口							

	<input type="checkbox"/> 无法确定	
制冷主机统计信息		
需拍摄图片	1. 主机全景照片 2. 所有主机机型铭牌	
制冷机型情况	机型 1：设备品牌：_____设备型号：_____ 生产年份：_____年 单台输入总功率：_____kW 总台数：_____	
	机型 2：设备品牌：_____设备型号：_____ 生产年份：_____年 单台输入总功率：_____kW 总台数：_____	
(如有更多机型请在空白处自行记录)		
蓄冷设备（无则不填）		
需拍摄图片	请拍摄设备铭牌、如有控制面板或其他照片可一并拍摄	是否有蓄冷设备： <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
制冷（冰）设备	设备品牌：_____设备型号：_____蓄（制）冰量：_____kW 输入功率：_____kW 总台数：_____	
蓄冷（冰）槽	设备品牌：_____设备型号：_____蓄冷量：_____m³ 台数：_____	
备注		
注：需拍摄图片中设备铭牌为必拍项，制冷主机、蓄冷设备请查看设备铭牌。其他方格可与用户沟通填写。		

A.3 生产工艺信息排查表

A.3.1 生产工艺及设备负荷特性信息排查表

包含工艺名称、产线名称、调节场景等数据，用于收集用户生产工艺及设备负荷特性信息。数据项包括以下字段：

附表 7 生产工艺及设备负荷特性信息排查表

序号	字段名称	备注
1	户名	档案信息。
2	户号	
3	行业分类	
4	上游行业	
5	下游行业	
6	工艺名称	
7	产线名称	
8	调节场景	
9	用户意愿是否最高	
10	调节时段	
11	工序	
12	设备类型	可拓展
13	设备名称	可拓展
14	设备编号	可拓展
15	设备功率	可拓展
16	所属回路	可拓展
17	可调节比例	
18	提前通知执行时间	指用户接到调节指令到负荷执行到位所需的时间，分断或降低该设备运行负荷需要准备的最大时间，通过了解生产工艺和专业经验判断，并与企业协商确定 T1<1MIN；1MIN<T2<15MIN；15MIN<T3<30MIN；30MIN<T4<4H；4H<T5<24H；24H<T6。
19	最长连续调节时间	指该设备可以连续中断或降低负荷的最长时间。通过了解生产工艺和专业经验判断与用户协商确定，征得用户同意的、对企业生产影响较小的最长时间段。

A.3.2 能源消费及服务需求信息排查表

包含煤炭年用量、电年用量、天然气年用量等数据，用于收集用户能源消费及服务需求信息。数据项包括以下字段：

附表 8 生产工艺及设备负荷特性信息排查表

序号	字段名称	备注
1	户名	档案信息。
2	煤炭年用量(T)	
3	汽/柴油年用量(T)	
4	天然气年用量（m³）	
5	电年用量（kWh）	档案信息。
6	外购热水年用量(T)	
7	外购蒸汽年用量（m³）	
8	煤炭年成本(万元)	
9	汽/柴油年成本(万元)	
10	天然气年成本(万元)	
11	电年成本(万元)	档案信息。
12	外购热水年成本(万元)	
13	外购蒸汽年成本(万元)	
14	分布式光伏是否有意向	
15	屋顶面积	
16	电动汽车服务是否有意向	充电桩、电动汽车的销售租赁服务。
17	车位数量	
18	需求响应代理是否有意向	
19	电力交易代理是否有意向	
20	节能改造是否有意向	对现有空调、照明、建筑等用能设备进行改造，使之更加节能环保。
21	能源托管是否有意向	水、冷、热、电等能源的委托管理服务，可通过能源管理系统，采集生产过程的全能源消耗数据，实现用能分析和管理的功能，降低用能成本，提升能源管理水平。
22	余热余压利用是否有意向	企业存在的烟气余热、循环水余热、空压机余热等其他可利用的余热资源。