

附件

# 广州市虚拟电厂实施细则

(征求意见稿)

根据国家发展改革委、工业和信息化部等六部委《关于深入推进供给侧结构性改革做好新形势下电力需求侧管理工作的通知》(发改运行规〔2017〕1690号)和省有关文件要求,为引导用户优化用电负荷、缓解电网运行压力、增强电网应急调节能力,结合我市实际,制定本细则。

## 一、总体思路

### (一) 工作原则

虚拟电厂需求响应工作坚持“安全可靠、公正公开、开放透明”的原则,遵循市场规律和电力运行规律,逐步建立多层次、多频次的电力需求响应市场,发挥需求侧资源在电力运行平衡中的作用。

### (二) 工作目标

一是将虚拟电厂需求响应作为全社会用电管理的重要手段,引导用户通过开展需求响应,实现削峰填谷,逐步形成约占我市统调最高负荷3%左右的需求响应能力,提高电网供电可靠性和运行效率。二是建设广州市虚拟电厂管理平台,引导用户建设企业用能管理系统,优化用电负荷,提高电能管理水平和利用效率。

## 二、实施内容

### （一）申请条件

申请参与需求响应的电力用户、负荷聚合商应满足的条件：

#### 1. 电力用户

（1）工商业用户需具备一般纳税人资格，具备独立电力营销用户编号；

（2）符合国家相关产业、环保政策，能源管理水平和用能效率较高；

（3）削峰能力原则上不得超过其最高用电负荷的 20%，响应持续时间不低于 30 分钟；

（4）大工业电力用户的响应能力不低于 500 千瓦，一般工商业电力用户的响应能力不低于 200 千瓦；

（5）具备电能在线监测能力的电力用户优先；其中，参与实时需求响应的电力用户须具备完善的电能在线监测与运行管理系统、分钟级负荷监控能力，须通过广州供电局的响应性能校验，并可将监测数据送至广州市虚拟电厂管理平台（设在广州供电局）；

（6）居民电力用户需求响应将逐步推开。

#### 2. 负荷聚合商

（1）具备一般纳税人资格，注册资金不低于 500 万元；

（2）响应能力为其代理的电力用户（以下简称“代理用户”）的响应能力之和，总响应能力不低于 2000 千瓦；代

理用户须符合国家相关产业、环保政策；

(3) 需提供代理用户明细表以及委托协议扫描件，并在广州市虚拟电厂管理平台登记注册；

(4) 参与实时需求响应的负荷聚合商须具备完善的电能在线监测与运行管理系统、分钟级负荷监控能力，须通过广州供电局的响应性能校验，并可将监测数据送至广州市虚拟电厂管理平台。

## (二) 响应类型

需求响应分为邀约、实时两种类型。

### 1. 邀约需求响应

在响应日前一天 (D-1) 或响应时段前 4 小时，电网通过业务支撑平台、手机 App 等方式向电力用户、负荷聚合商发出响应邀约，告知响应时间段及响应需求量。电力用户、负荷聚合商在确定参与响应后，可协商确定计划响应量，并在响应时段自行调整用电负荷完成响应需求。

(1) 邀约需求响应原则上 1 天不多于 2 次、每次持续时间不低于 30 分钟，累计时间不超过 4 小时；

(2) 邀约需求响应的应邀量按照需求量的 150% 进行储备；

(3) 市场培育期采用固定价格补贴方式 (最高限价)，后续根据实际运行情况引入竞价机制。

### 2. 实时需求响应

电力用户、负荷聚合商利用其电能在线监测与运行管理

系统在收到响应需求后 1 分钟内开始执行，且在 15 分钟内达到响应目标。

(1) 单个电力用户实时需求响应原则上每月不超过 4 次，每次不超过 2 小时；

(2) 市场培育期采用固定价格补贴方式（最高限价），后续根据实际运行情况引入月度竞价机制，或“容量+能量”补贴方式；

(3) 出于安全性或经济性考虑，电力用户、负荷聚合商有权根据实际情况改变特定设备的响应状态（参与或不参与响应），并向广州市虚拟电厂管理平台反馈相关信息。

### (三) 用户组织

#### 1. 资格审查

广州供电局根据本实施细则要求，组织电力用户、负荷聚合商申请需求响应，开展资格审查，汇总后报备市工业和信息化局。

#### 2. 公示和签订协议

市工业和信息化局将需求响应用户予以公示，公示无异议后，广州供电局与需求响应用户签订协议。

### (四) 响应启动条件

#### 1. 削峰需求响应启动条件（满足以下条件之一）

(1) 广州供电局日前预测广州电网统调负荷达到上一年度最高负荷的 95%及以上；

(2) 广州供电局调度部门预测 220kV 变压器、110kV 线

路与变压器面临过载风险；

(3) 电网实时运行出现 220kV 变压器、110kV 线路与变压器、馈线、台区重过载等；

(4) 其它不确定性因素造成的电网供需不平衡。

## 2. 填谷需求响应启动条件（满足以下条件之一）

(1) 电网负荷影响可再生能源消纳；

(2) 电网常规调压措施难以维持合理电压水平，影响用电安全。

### (五) 响应执行

#### 1. 邀约需求响应

##### (1) 响应邀约

广州供电局根据系统运行需要确定邀约范围与容量，并向邀约范围内的电力用户、负荷聚合商发出响应邀约，告知其基线负荷、约定响应量、响应时段等信息。

##### ① 日前邀约

A、广州供电局于日前（D-1）12:00 时发布邀约信息。

B、电力用户、负荷聚合商于日前（D-1）14:00 前，通过广州市虚拟电厂管理平台申报运行日（D）响应时段和响应量。

C、广州供电局于日前（D-1）14:30 前，按照需求响应资源的优先等级（ $a > b > c > d$ ）对响应用户进行排序直至达到需求量的 150%。

a、竞价邀约模式下，价格低者优先；

- b、具备实时响应能力的用户优先；
- c、评价得分高的用户优先；
- d、应邀时间早的用户优先。

其中，c 中评价得分等于电力用户、负荷聚合商最近 3 次参与需求响应评价得分平均值；初次响应用户评价得分默认为 1；已响应次数小于 3 次时，按实际响应平均得分计算。

D、广州供电局于日前（D-1）15:30 前，告知用户邀约需求响应执行方案。

#### ②提前 4 小时邀约

A、广州供电局于运行日（D）提前 4 小时发布邀约通知；

B、电力用户、负荷聚合商须在邀约通知发布后 1 小时内通过广州市虚拟电厂管理平台申报响应时段和响应量，否则视作放弃参与；

C、广州供电局在收到全部反馈信息后，在 30 分钟内按照优先等级（同日前邀约）确定响应用户与响应量，并告知电力用户、负荷聚合商。

#### （2）响应能力确认

电力用户、负荷聚合商收到需求响应邀约应在规定时间内反馈是否参与响应及响应能力，广州供电局根据反馈信息确定是否扩大邀约范围。

#### （3）响应执行

电力用户、负荷聚合商按照约定自行执行响应方案。

#### （4）响应取消

广州供电局可根据电网实际运行情况，于原定响应时段开始 4 小时前向电力用户、负荷聚合商送达取消指令。

## 2. 实时需求响应

广州供电局根据系统运行需要确定响应范围与容量，通过广州市虚拟电厂管理平台发布响应需求。电力用户、负荷聚合商须在接收到响应需求后的 1 分钟内开始执行，15 分钟内完成需求响应负荷调整。

### （六）效果评估

#### 1. 基线负荷认定

电力用户、负荷聚合商在响应时段内实际负荷积分电量与基线负荷积分电量的差值为实际负荷响应量，负荷数据来源于用户计量自动化系统，采集周期为 15 分钟。

响应基线分为工作日响应基线、非工作日（国家法定节假日除外）响应基线、国家法定节假日响应基线、实时响应基线。

（1）工作日基线：从响应日前 1 天向前选择 5 天的算术平均负荷作为响应基线，不包括非工作日和响应日；

（2）非工作日（国家法定节假日除外）基线：从响应日前 1 天向前选择 3 天的算术平均负荷作为响应基线，不包括工作日和响应日；

（3）国家法定节假日基线：以上一年同一节假日且非响应日对应时段的算术平均负荷为响应基线，若均开展需求响应，再向前选一年；

(4) 实时响应基线：以实时响应前 3 个计量时段算术平均负荷作为实时响应基线；

邀约需求响应基线采用日内调节机制，调节系数取响应时段 (T) 前 4 小时的头 3 小时 (T-4 至 T-1 段) 广州统调平均负荷与基线对应时段广州统调平均负荷的比值，取值范围为 0.8 至 1.2。

负荷聚合商的基线为其所集成代理用户的基线负荷之和。基线中出现的最大负荷称为基线最大负荷，根据基线计算出的算术平均负荷称为基线平均负荷。

## 2. 有效响应评估

广州供电局负责统计核定电力用户、负荷聚合商的负荷响应量和响应时间，实时监测、自动记录并判断需求响应实施效果。

(1) 实施削峰需求响应时，电力用户、负荷聚合商在响应时段同时满足以下两个条件则认定为有效响应：

①最大负荷小于基线最大负荷；

②平均负荷小于基线平均负荷，且其差值处于需求响应邀约量的 80%—120%之间，若超过 120%，则按照 120%封顶计算。根据响应负荷曲线测算有效响应电量进行补贴。

(2) 实施填谷需求响应时，电力用户、负荷聚合商在响应时段同时满足以下两个条件则认定为有效响应：

①最小负荷大于基线最小负荷；

②平均负荷大于基线平均负荷，且其差值处于需求响应

负荷的 80%—120%之间,若超过 120%,则按照 120%封顶计算。根据响应负荷曲线测算有效响应电量进行补贴。

当电力用户、负荷聚合商实际响应量低于应邀量的 50%,视为未执行响应指令,计入考核;当月电力用户、负荷聚合商累计未执行次数达到 3 次时,停止其当月应邀权限。

依据电力用户、负荷聚合商的实际响应情况对其表现进行评分作为参与下一次响应的排序依据,评分标准如下:

表 1 单次响应用户评价得分表

响应比例 响应类型	<50%	[50%, 75%)	[75%, 90%)	[90%, 120%)	>120%
邀约	0	0.5	0.8	1	0.8

### 3. 补贴计算

补贴费用=有效响应电量×补贴标准×响应系数

表 2 需求响应电价补贴标准

序号	响应类型	提前通知时间	补贴标准 (元/千瓦时)	响应 系数
1	邀约削峰响应	提前 1 天	0~5	1
2		> 4 小时		1.5
3	实时削峰响应	/		3
4	邀约填谷响应	提前 1 天	0~2	1
5		> 4 小时		1.5
6	实时填谷响应	/		3

### 4. 响应结果确认

广州供电局将响应结果按季度汇总后,向市工业和信息

化局报备。由市工业和信息化局审核后，进行公示。

### **（七）需求响应补贴结算**

市工业和信息化局按照财政专项资金的有关规定，组织电力用户和负荷聚合商进行补贴资金项目申报。

## **三、组织保障**

### **（一）工作分工**

1. 市工业和信息化局：负责虚拟电厂需求响应整体组织协调，牵头制定虚拟电厂实施细则，组织电力用户和负荷聚合商进行资金项目申报等工作。

2. 广州供电局：负责做好参与虚拟电厂需求响应电力用户、负荷聚合商的筛选、审核和协议签订工作；负责发布需求响应通知；负责需求响应具体执行和实施效果评估与认定等工作。

3. 电力用户、负荷聚合商：负责制定自身需求响应预案，履约实施响应等工作。

### **（二）运行保障**

1. 广州供电局：保障广州市虚拟电厂管理平台系统稳定运行，与电力用户、负荷聚合商之间的信息传输正确无误。负责对需求响应签约电力用户（含负荷聚合商代理用户）负荷管理装置、能源管理系统以及参与响应设备运行状况进行检查，并登记记录，确保监测数据的准确性和实时性，及时消除数据异常或通讯不畅等故障。

2. 电力用户、负荷聚合商：应保证其所属用户的负荷监

测管理系统正常运行，数据准确无误。如发生伪造响应结果行为的，经核实，将取消其参与需求响应资格并进一步追究其责任。

### （三）持续优化

进一步提高需求响应能力，逐步探索形成市场化运行组织机制，并基于“谁受益、谁承担”的原则，由用户、可再生能源发电企业等参与各方按市场化机制采购削峰填谷、容量备用等电力辅助服务，共同支撑绿色能源发展。

## 四、附则

### （一）相关术语

1. 虚拟电厂：利用先进的计量、通信、协调控制等技术，聚合分布式电源、储能系统柜、可控负荷、电动汽车等各类分布式资源形成有机整体，实现大量分布式能源的协同优化运行。

2. 负荷聚合商：聚合各类电力用户响应资源，利用技术手段充分发挥资源特性，为电网提供多种类调节响应服务的独立主体。

3. 电网削峰填谷：是指电力企业通过必要的技术手段和管理手段，降低电网的高峰负荷，提高低谷负荷，提高负荷率，减少发电机组与输电投资和稳定电网运行。

4. 需求响应：指市场用户跟随市场价格信号或激励机制做出响应，主动改变常规电力消费模式的行为。按实施效果分为削峰需求响应和填谷需求响应。按响应模式分为邀约需

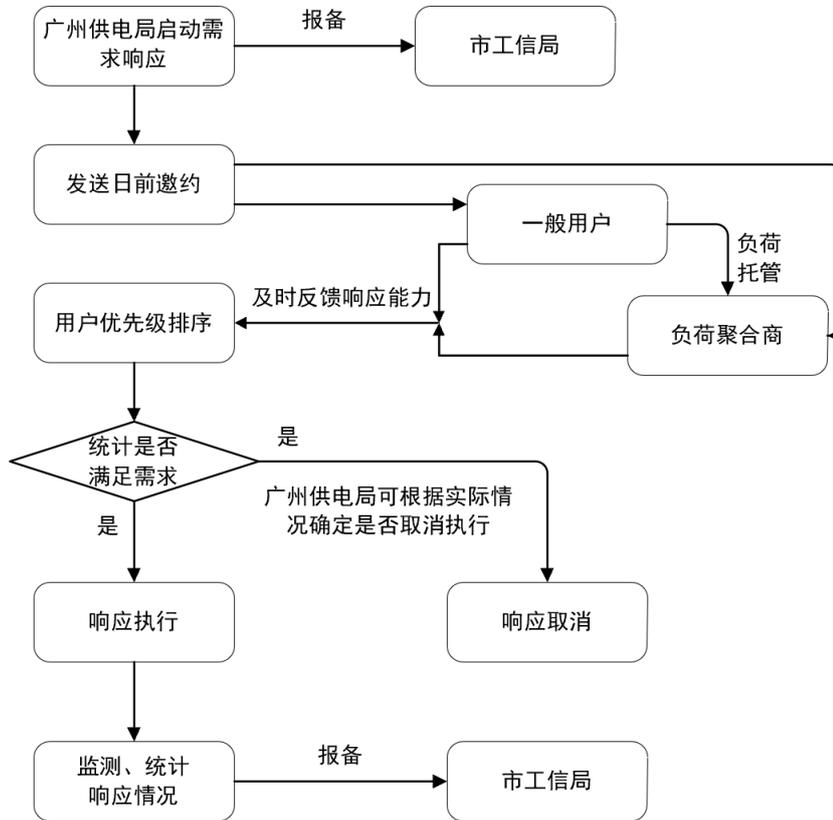
求响应和实时需求响应。

(二) 本细则自印发之日起实施，有效期至 2024 年 12 月 31 日。

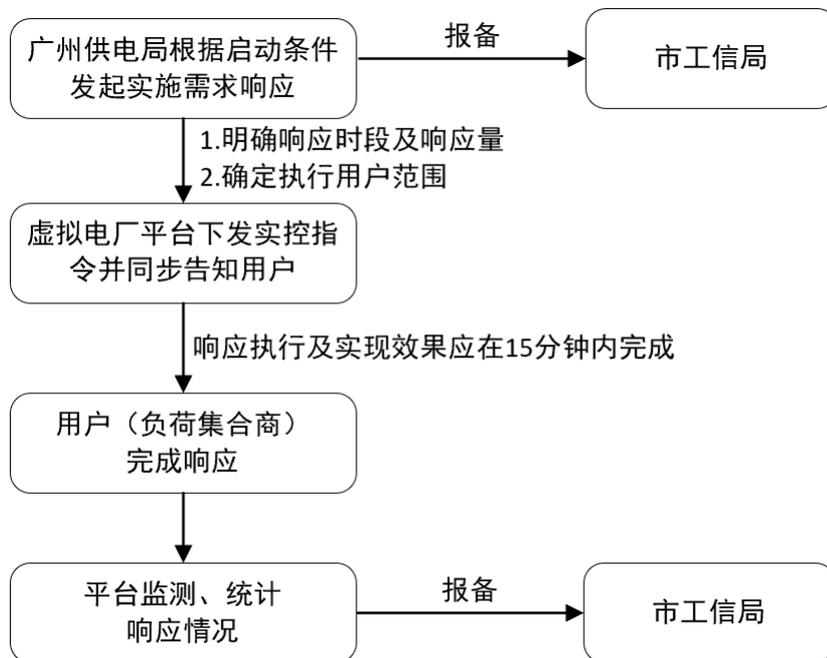
- 附件：1. 需求响应实施工作流程（邀约型、实时型）  
2. 虚拟电厂申请模板  
3. 双方协议参考模板

# 需求响应实施工作流程

## ——邀约型



## ——实时型



附件 2

\_\_\_\_\_年虚拟电厂申请表

用户类型 (  电力用户 /  负荷聚合商 ):

用户编号: \_\_\_\_\_ 税务登记证号: \_\_\_\_\_

用户名称: \_\_\_\_\_

自愿申请参与 \_\_\_\_\_ 年需求响应工作。

申请时, 已获知以下原则:

一、邀约需求响应一天不多于 2 次、每次持续时间不低于 30 分钟, 累计时间不超过 4 小时; 实时需求响应原则上每月不超过 4 次, 每次不超过 4 小时。

二、单电力用户削峰响应能力原则上不高于年度有序用电方案调控容量, 一般不超过其历年最高用电负荷的 20%;

三、负荷聚合商视为单个电力用户参与实施, 原则上每个负荷聚合商约定的响应能力不小于 2000 千瓦。

本用户指定需求响应项目联系人两名:

第一联系人姓名: \_\_\_\_\_ 联系方式: \_\_\_\_\_

第二联系人姓名: \_\_\_\_\_ 联系方式: \_\_\_\_\_

合同容量: \_\_\_\_\_ kVA 运行容量: \_\_\_\_\_ kVA

申请响应能力

响应时段	邀约 (kW)		实时 (kW)
	提前1天	提前4小时	/
填谷段 ( 2: 00-5: 00 )			
早峰 ( 10: 00-12: 00 )			
午峰 ( 14: 00-17: 00 )			

签字盖章:

日 期:

## 电力用户明细表

用户名称			用户编号			
安装容量 (kVA)			夏季最高运行负荷 (kW)			
申报约定 响应能力 (kW)	响应时段		提前1天	提前4小时		
	填谷段 (2:00-5:00)					
	早峰 (10:00-12:00)					
	午峰 (14:00-17:00)					
申报实时 响应能力 (kW)	响应时段					
	填谷段 (2:00-5:00)					
	早峰 (10:00-12:00)					
	午峰 (14:00-17:00)					
序号	参与响应 的主要设备	设备容量 (kW)	响应参与 方式 (调 节或关 停)	响应负荷 (kW)	是否可 监测	考核计 量点
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

备注：由电力用户据实填写此表，由广州供电局核实。用户自己填写不实的，会被排除出需求响应用户范围。

签字盖章：

日 期：

## 负荷聚合商及其代理用户明细表

负荷聚合商名称：

代理用户名称			代理用户编号			
安装容量 (kVA)			夏季最高运行负荷 (kW)			
申报约定 响应能力 (kW)	响应时段		提前1天		提前4小时	
	填谷段 (2:00-5:00)					
	早峰 (10:00-12:00)					
	午峰 (14:00-17:00)					
申报实时 响应能力 (kW)	响应时段					
	填谷段 (2:00-5:00)					
	早峰 (10:00-12:00)					
	午峰 (14:00-17:00)					
序号	参与响应的主要设备	设备容量 (kW)	响应参与方式 (调节或关停)	响应负荷 (kW)	是否可监测	考核计量点
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

说明：由负荷聚合商据实填写此表，由广州供电局核实。负荷聚合商填写不实的，会被排除出需求响应用户范围。

签字盖章：

日 期：

附件 3

## 广州市虚拟电厂合作协议（模板）

甲方：

乙方：

（用户编号：                    计量点编号：                    ）

根据《关于深入推进供给侧结构性改革 做好新形势下电力需求侧管理工作的通知》和《电力需求侧管理办法》等文件要求，为引导用户优化用电负荷，缓解电力供需矛盾，增强电网应急调节能力，实现供用电安全、可靠、稳定运行。甲乙双方在公正平等、自愿参与的原则下，经过充分友好协商，达成一致意见，特签定本协议。

一、乙方自愿参与甲方组织的电力需求响应工作，并根据响应指令执行到位。

二、乙方申请参与以下需求响应负荷：

1、参与削峰日前可调节需求响应，响应负荷为\_\_\_\_\_千瓦；

2、参与削峰实时可调节需求响应，响应负荷为\_\_\_\_\_千瓦；

3、参与填谷需求响应，响应负荷为\_\_\_\_\_千瓦。

三、甲乙双方根据《广州市虚拟电厂实施细则》规定履行各自权责。

四、响应时段

实施削峰需求响应的时段原则上为白天用电高峰时段（早高峰：10点至12点，午高峰：14点至17点），具体时段在响应邀约中明确。实施填谷需求响应的时段原则上为低谷时段（凌晨低谷：0点至6点，中午低谷：11点至12点），具体时段在响应邀约中明确。

## 五、响应程序

1、响应邀约。甲方根据电网供需变化情况，确定需求响应区域、指标值、响应时段等信息，甲方向乙方发出响应邀约。邀约信息包含响应时段、协议响应能力、用户基线平均负荷、邀约反馈截止时间等。

2、响应能力确认。乙方应于响应邀约发出后2小时内反馈是否参与本次需求响应，逾时未反馈的视为不参与。甲方在收到用户反馈后1小时内向所有参与用户发出响应确认信息，确认信息包含响应时段、用户本次需求响应指标、用户基线平均负荷等。

3、响应执行。乙方在响应日按照约定的响应时段和需求响应指标，完成负荷调控。

六、在履行本协议时，如发生分歧，甲方具有最终解释权。

七、本协议一式两份，由双方签订盖章后生效，甲乙双方各执一份，具有同等法律效力。

甲方：  
(盖章)

乙方：  
(盖章)

法定代表人(负责人)  
或授权代表(签字):

法定代表人(负责人)  
或授权代表(签字):

签订日期:

签订日期: