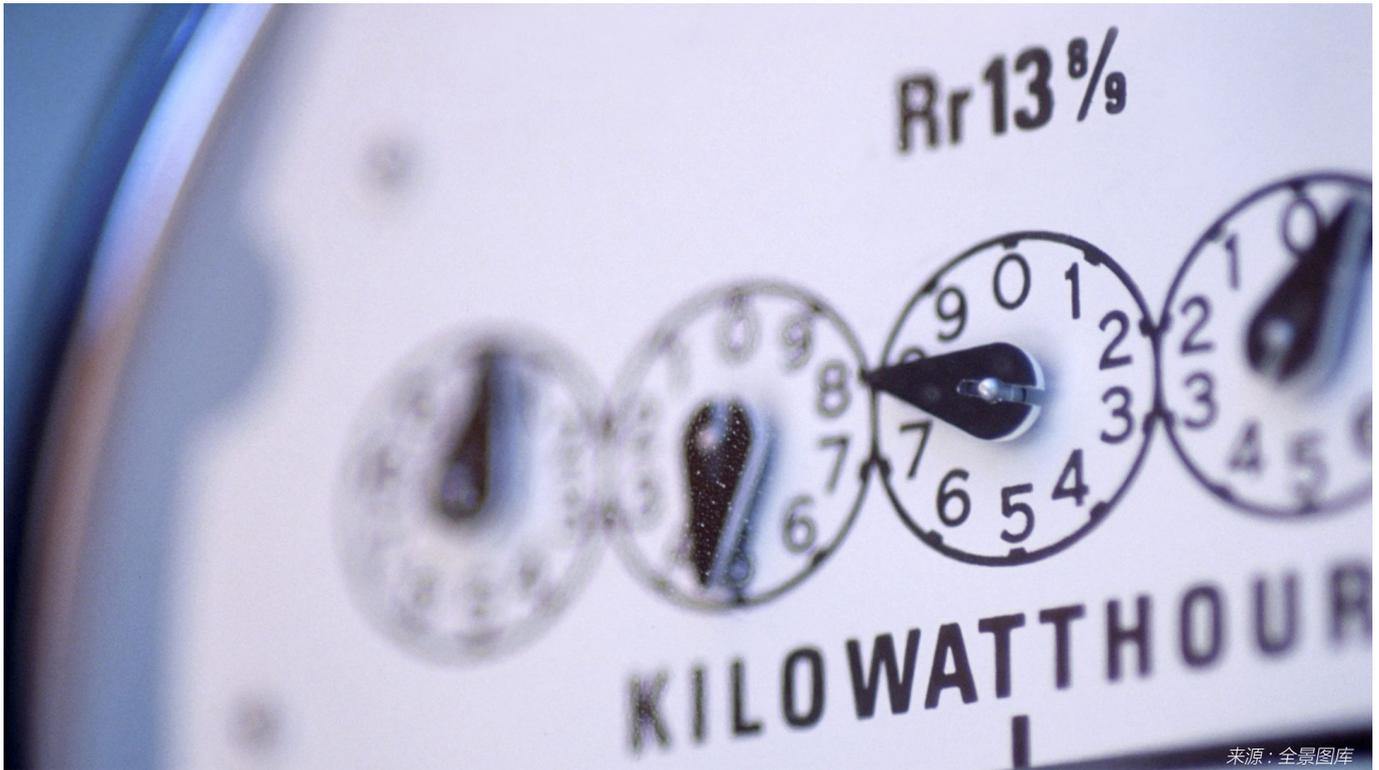


# 自动化需求响应

## Automated Demand Response (ADR)



自动化需求响应是指以预先编程用户侧的自动化系统方式，在需求响应事件期间控制用户的电力负荷。需求响应事件一旦发生，用户安装并调试过的自动化系统将接收来自电力公司或负荷集成商的需求响应事件信息，自动确定哪些自动化设备将被控制并设计出调度方案，以根据其方案执行控制。在中国，随着需求响应的发展，自动化需求响应也已得到相关政府部门及业内专家的关注。因自动化需求响应的发展将为智能电网的发展铺平道路，意义重大。本文介绍美国加州太平洋电力与天然气公司 (PG&E) 开展自动化需求响应的实际经验，以供参考。

### 自动化需求响应的分类

#### 全自动需求响应 vs. 半自动需求响应

用户决定参与自动化需求响应项目后，如其条件符合相关要求，电力公司或负荷集成商将为用户安装自动化控制设备并预先编程，使得在发生需求响应事件时不需要任何人工操作，以完全自动化方式启动预编程的系统，把负荷降下来，这是全自动化的需求响应。这些自动化系统可被连接到需求响应的自动化服务器 (DRAS) 上接收需求响应

事件信息。半自动化需求响应的执行方式和全自动化需求响应几乎一样，只是不再需要与 DRAS 连接的这一步。半自动需求响应是指系统收到电力公司发出的需求响应事件信息之后，用户手动启动预编程的系统。但 PG&E 要求半自动化需求响应项目必须与至少一项能效项目结合起来。用户可从中二选一。

自然资源保护协会 (NRDC 北京代表处)

地址: 中国北京朝阳区东三环北路 38 号泰康金融大厦 1706

电话: +86 (10) 5927-0688

网址: www.nrdc.cn

© Natural Resources Defense Council

♻️ Printed on recycled paper



## OpenADR

美国劳伦斯伯克利国家实验室需求响应研究中心开发的一种开放式自动化需求响应通信规范。OpenADR 有两大作用：

- 需求响应自动化服务器 (Demand Response Automation Server, DRAS) 给参与项目用户发送需求响应事件信息
- DRAS 客户端不停地与 DRAS 进行通讯, 并连接到现有的预编程控制系统

## 要求和条件

技术要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OpenADR 2.0</li> <li>- 自动化需求响应可针对照明、暖通空调、电机、泵、风机、压空机和冷却技术而设计, 且用户必须具有能源管理系统</li> <li>- 必须经过第三方 (包括电力公司) 评估</li> </ul>
用户要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 非居民、大型工商企业用户</li> <li>- 具有至少 24 个月以上从 PG&amp;E 买电的电费帐单及用电数据 (注: 在美国, 用户可选择供电商)</li> <li>- 现场装有 PG&amp;E 的时间间隔电表 (每 15 分钟)</li> </ul>
项目要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 必须是新工程, 如安装额外设备或进行额外的自动化系统编程, 而与设备安装前的基线相比, ADR 扶持技术能够更大限度地降低负荷</li> <li>- 电力公司工作人员完成现场核查并审批项目后才能安装新设备</li> </ul>

## 激励

电力公司对用户不仅提供技术支持, 还提供激励。因多数用户愿意自己控制系统, 所以通常不愿意参与自动化需求响应项目。电力公司提供的激励较高, 按不同技术类型激励额度也大有不同, 如 PG&E 提供的激励高达 400 美元 /kW。

### PG&E 自动化需求响应项目激励

技术分类	激励 (美元 /kW)
半自动化需求响应	125
全自动化需求响应	200
全自动化需求响应 - 新兴及先进技术: 暖通空调	350
全自动化需求响应 - 新兴及先进技术: 照明	400

用户成功地安装及调试设备后获得激励总额的 60%, 用户完成当年所有需求响应项目以及减少的负荷量被考核后将剩下的 40% 支付给用户, 整个过程长达 12 个月。自动化需求响应项目激励是一次性的, 用户在参与自动化需求响应项目第一年可获得激励, 第二年开始按普通的需求响应项目激励核算。

不同需求响应项目以及不同需求响应技术都会有不同数额的最大激励限制。一、激励总额不得超过每项需求响应工程的总费用; 二、为保证项目数量和类型的多样性, 每个用户获得的激励不得超过 200 万美元; 三、如果用户拥有多个账户, 单个账户可获得的激励不得超过 100 万美元。

## 相关参与方

在自动化需求响应实施过程中, 各个参与方之间的合作及协调对实施效果的影响显著。电力公司的不同部门负责实施流程中的不同工作。

需求响应项目管理部	负责整个项目管理, 包括规划、监测、汇报项目实施效果, 并培训营销部工作人员
营销部	负责用户管理
项目办公室	负责办理发放激励
需求响应运作部	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 基于天气预报、用户需求预测和供电情况, 负责发送需求响应事件消息</li> <li>- 设计削减优先顺序, 并决定选择哪类需求响应事件来, 以完成削减目标</li> </ul>
计费部	负责计算电费、激励及罚款
用户信息记录部	负责记录用户相关信息
数据管理部	负责收集数据和汇报
电费设计部	负责项目设计及修改

## 项目实施流程

整个项目流程可分为三个主要阶段:

① 项目审批 ② 安装及调试 ③ 实际操作。

这三个阶段里有 10 个主要步骤:

项目审批	1 用户筛选	- 电力公司采取用户侧信息, 以便确定参与项目的合格用户
	2 设施审计	- 进行现场审计, 技术人员获取数据 - 采用不同的审计方法审计不同措施
	3 用户决定	- 电力公司为用户提供审计报告 - 用户决定是否愿意安装自动化设备
	4 项目审批及激励保留	- 电力公司核查用户的项目申请资料 - 项目通过审批后, 电力公司保留激励金额
安装及调试	5 设备安装及系统调试	- 用户通知电力公司进行工程安装的时间 - 电力公司在安装前后及过程中, 为用户提供技术支持 - 设备成功地安装并系统调试完毕后, 用户向电力公司提供书面通知和所有发票
	6 项目核查	- 电力公司核查设备及系统运作情况, 并模拟需求响应事件
	7 首期激励付款	- 核查报告通过批准后, 电力公司基于核查报告, 支付用户项目激励总额的 60%
实际操作	8 跟踪及监测	- 电力公司与用户密切沟通, 跟踪用户参与项目情况及实施效果, 并提供技术支持
	9 项目评估	- 整个需求响应期间 (通常在 5 月 1 日至 10 月 31 日之间) 结束后, 进行评估, 并确定末期激励付款
	10 末期激励付款	- 电力公司按项目评估报告提供的被验证过的削减量, 决定末期激励额度 - 为获得末期激励, 用户必须完成项目前期审计估算削减量的 60% 以上

\* 项目激励总额基于项目估算的削减负荷量。