

# 新经济背景下考虑峰谷分时电价的电力需求侧管理研究

乔子洵

深圳市南山供电局有限公司

**摘要：**传统电力需求侧管理方法直接对峰谷时段进行划分未对需求侧用户负荷特性进行分析，造成传统方法管理准确性较低。提出新经济背景下考虑峰谷分时电价的电力需求侧管理研究。对需求侧用户负荷特性进行分析，对峰谷时段进行划分，以促进峰谷分时电价的实施和电力需求侧管理，最后基于分时电价设计管理流程实现电价的需求侧管理，设计对比实验，实验结果表明该研究方法管理准确性较高。

**关键词：**峰谷分时；需求侧管理；用户负荷特性；管理方法

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.07.212

## 引言

随着电力市场的改革和发展，电力需求侧管理逐渐成了电力行业发展的重要方向。电力市场的发展促进了电力资源的优化配置，提高了电力系统的运行效率，同时也带来了新的挑战和问题<sup>[1]</sup>。其中，电力需求侧管理作为一种节能减排、提高能源利用效率的重要手段，受到了广泛的关注和重视。峰谷分时电价是根据不同时间段电力需求的差异来制定不同价格的策略，通过价格引导用户合理使用电力，避免在高峰时段过度用电，从而优化电力资源的分配，提高电力利用效率。然而，目前的峰谷分时电价策略相对较为固定，价格差异较小，对用户的引导作用不够明显。并且峰谷分时电价需要与电力市场进行有效衔接，以更好地反映电力市场的供需关系和价格波动<sup>[2]</sup>。

因此，以新经济为研究背景，考虑峰谷分时电价，针对电力需求侧管理展开研究。

## 一、新经济背景下考虑峰谷分时电价的电力需求侧管理的重要意义

### （一）缓解电力短缺和能源紧张

实行峰谷分时电价缓解电力短缺和能源紧张的具体内容主要包括：

**降低电力成本：**实行峰谷分时电价可以降低用户的电力成本。在低谷时段，电价相对较低，可以鼓励用户在低谷时段使用电力，从而降低电力成本<sup>[3]</sup>。这种降低电力成本的方式可以缓解能源紧张的问题，同时也可以提高用户的生活质量。

**提高电力系统的稳定性：**实行峰谷分时电价可以提高电力系统的稳定性<sup>[4]</sup>。在高峰时段，电力需求较大，电力供应相对紧张，而在低谷时段，电力需求较小，电力供应相对充足。通过实行峰谷分时电价，可以平衡电力供需关系，提高电力系统的稳定性。

**促进能源的可持续发展：**实行峰谷分时电价可以促进能源的可持续发展。在高峰时段，减少传统能源的消耗可以通过抑制用户对电力的需求。从而降低对传统能

源的依赖，进而促进新能源的发展<sup>[5]</sup>。这种促进能源可持续发展的方式可以缓解能源紧张的问题，同时也可以提高社会效益。

总之，实行峰谷分时电价可以通过调整用户用电行为、降低电力成本、提高电力系统的稳定性和促进能源的可持续发展等方式来缓解电力短缺和能源紧张的问题。

### （二）提高电力资源利用效率

实行峰谷分时电价提高电力资源利用效率的具体内容主要包括：

**优化电力资源配置：**实行峰谷分时电价可以优化电力资源配置。在高峰时段，电力需求较大，电力供应相对紧张，而在低谷时段，电力需求较小，电力供应相对充足。通过实行峰谷分时电价，可以平衡电力供需关系，优化电力资源配置，使有限的电力资源得到更加合理的利用。

**促进用户合理用电：**实行峰谷分时电价可以促进用户合理用电。在低谷时段，电价相对较低，可以鼓励用户在低谷时段使用电力进行生产和生活活动，从而减少电力浪费。这种促进用户合理用电的方式可以提高电力资源利用效率。

**提高电力设备利用效率：**实行峰谷分时电价可以提高电力设备利用效率。在高峰时段，电力需求较大，电力设备需要承担较大的负荷，而在低谷时段，电力需求较小，电力设备可以承担较小的负荷<sup>[6]</sup>。通过实行峰谷分时电价，可以平衡电力供需关系，提高电力设备利用效率，从而避免电力设备的闲置和浪费。

**增加社会效益：**实行峰谷分时电价可以增加社会效益。通过优化电力资源配置、促进用户合理用电和提高电力设备利用效率等方式，可以降低电力成本，提高能源利用效率，从而促进经济发展和增加就业机会。这种增加社会效益的方式可以提高电力资源利用效率。

总之，实行峰谷分时电价可以通过优化电力资源配置、促进用户合理用电、提高电力设备利用效率和增加社会效益等方式来提高电力资源利用效率。

## 二、峰谷时段划分的内涵

峰谷时段划分适用性决定了分时电价的实施效果，影响用户的需求能否得到积极响应。在用电的需求侧用户负荷特性分析的基础上，根据用户的日负荷曲线，可以观察到日负荷变化的特征，并获得负荷的最大值和输入值。与负荷曲线的最大水平相对应的时段必须是最大周期<sup>[7]</sup>。根据负荷曲线的特征，与负荷曲线的输入值相对应的时段是高的，并且与负荷曲线输入值相对应的时段必须是输入周期，并且输入周期低于该输入周期的最大水平。为了更好地描述每条负荷曲线的峰谷属性，引入了所有权程度的概念来进行定义。

负荷曲线的最大值对应的时间的最大峰隶属度为1，谷隶属度为0，负荷曲线的输入值对应的谷隶属度为1，峰隶属度为0，负荷曲线是基于参与度的函数来确定参与度的属性。

从上面的定义可以看出，属于峰和谷的程度与实际值无关，表明了该时期最大和最小负荷值的趋势。负载值越接近最大值，峰隶属度参与度就越高。负担值越接近最小值，谷隶属度参与程度就越高<sup>[8]</sup>。在极限值的最高点和最低点的情况下，最大原点和最低原点应分别为1。其他点的所有权程度可以根据隶属度的变量函数来确定。

如图1模糊变量的隶属函数所示。负荷的最大值为b，最小值为a。

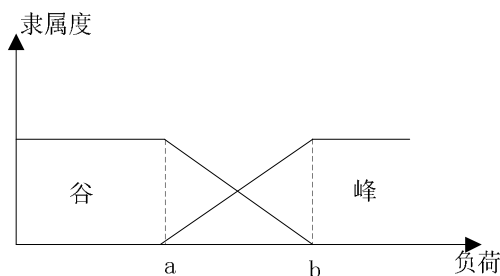


图1 模糊变量的隶属函数

如图1所示，负荷量的最大值为b，最小值为a，为了更好地理解这个问题，分别取两段线性部分进行详细

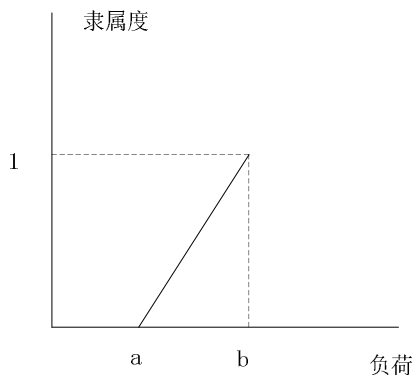


图2 偏大型半梯形函数

研究。图2展示了峰隶属度的情况，它由隶属函数中的偏大型半梯形函数来决定。这个函数的形状表现为在曲线开始阶段斜率较大，随着输入值的增加，斜率逐渐减小，最后趋近于水平。这种形状反映了峰隶属度在输入值增加时逐渐趋于稳定的状态。

图3则展示了谷隶属度的情况，它由隶属函数中的偏小型半梯形函数来决定。这个函数的形状表现为在曲线开始阶段斜率较小，随着输入值的增加，斜率逐渐增大，最后趋近于垂直。这种形状反映了谷隶属度在输入值增加时逐渐趋于垂直的状态。

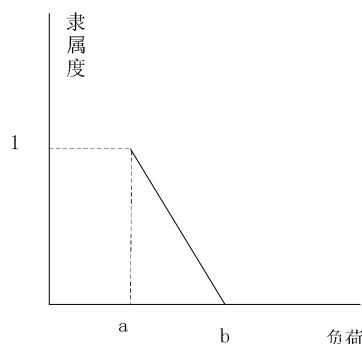


图3 偏小型半梯形函数

根据隶属度函数的性质和特征，可以将用户日负荷曲线划分为三个主要时段：谷时段集合T1、平时段集合T2和峰时段集合T3。以下是详细的时段划分结果：

(1) 谷时段集合T1：这个时段出现在每天的用电量最低的时间段，即时刻1到8以及时刻23到24。这是用电量最少的时间段，因此也被称作是谷值时段。

(2) 平时段集合T2：这个时段出现在每天的用电量相对稳定的时间段，即时刻9到15以及时刻22。这个时段的用电量相对稳定，不会出现明显的波动。

(3) 峰时段集合T3：这个时段出现在每天的用电量最高的时间段，即时刻16到21。这是用电量最大的一段时间，因此也被称作是峰值时段。

### 三、新经济背景下考虑峰谷分时电价的电力需求侧管理策略

#### (一) 调整用户用电行为

实行峰谷分时电价调整用户用电行为的具体内容主要包括：

鼓励用户在低谷时段使用电力：通过实行峰谷分时电价，可以鼓励用户在低谷时段使用电力<sup>[9]</sup>。在低谷时段，电价相对较低，可以降低用户用电的成本，从而吸引用户在低谷时段使用电力。这种调整可以有效地缓解电力短缺和能源紧张的问题，同时也可以优化电力资源配置。

抑制用户在高峰时段使用电力：通过实行峰谷分时电价，可以抑制用户在高峰时段使用电力。在高峰时段，电价相对较高，可以增加用户用电的成本，从而抑

制用户在高峰时段使用电力。这种调整可以有效地缓解电力短缺和能源紧张的问题，同时也可以优化电力资源配置。

**引导用户合理分配用电量：**通过实行峰谷分时电价，可以引导用户合理分配用电量。用户可以根据电价的变动和自身的用电需求，合理安排用电时间和方式，从而减少电力浪费和降低用电成本。这种引导用户合理分配用电量的方式可以提高电力资源利用效率，同时也可以缓解电力短缺和能源紧张的问题。

## （二）制定精细化的峰谷分时电价政策

制定精细化的峰谷分时电价政策具体内容主要包括以下几点：

**确定峰谷分时电价的时段划分，**根据电力系统的运行特性和当地的用电需求，将一天的24小时划分为高峰、平段、低谷等不同时段。各时段的划分可以根据实际情况进行调整，以满足不同用户的需求。

**制定各时段的电价水平，**根据不同时段的电力供需情况和用电需求，制定各时段的电价水平。抑制用户的电力消费，在高峰时段的电价可以相对较高；低谷时段的电价可以相对较低，以鼓励用户在低谷时段使用电力。

**建立动态电价机制：**根据电力系统的实时运行情况和预测的用电需求，建立动态电价机制<sup>[10]</sup>。动态电价机制可以及时反映电力市场的供需情况，引导用户合理安排用电时间和方式，提高电力系统的运行效率。

考虑不同用户的差异，针对不同用户的需求和用电特点，可以制定差异化的峰谷分时电价政策。例如，对于工业用户和居民用户，可以根据其用电负荷特性和用电量，制定不同的峰谷分时电价政策。

**加强政策宣传和解读：**制定峰谷分时电价政策后，需要加强对用户的宣传和解读，让用户了解政策的实施方式和意义，引导用户合理安排用电。

## （三）实施季节性尖峰电价

**确定季节性尖峰电价的时段：**根据不同季节的用电特性和用电需求，将一天的24小时划分为不同的时段。

**制定季节性尖峰电价的电价水平：**根据不同时段的电力供需情况和用电需求，制定季节性尖峰电价的电价水平。在尖峰时段，电价可以相对较高，以抑制用户的电力消费；在非尖峰时段，电价可以相对较低，以鼓励用户非尖峰时段使用电力。

**建立季节性尖峰电价的动态调整机制：**根据不同季节的用电特性和预测的用电需求，建立季节性尖峰电价的动态调整机制。动态调整机制可以及时反映电力市场的供需情况，引导用户合理安排用电时间和方式，提高电力系统的运行效率。

针对不同用户实施差异化的季节性尖峰电价政策：

针对不同用户的需求和用电特点，可以制定差异化的季节性尖峰电价政策。例如，对于工业用户和居民用户，可以根据其用电负荷特性和用电量，制定不同的季节性尖峰电价政策。

**加强政策宣传和解读：**实施季节性尖峰电价政策后，需要加强对用户的宣传和解读，让用户了解政策的实施方式和意义，引导用户合理安排用电。

## 结束语

通过深入探讨需求侧用户负荷特性、峰谷时段划分和分时电价需求侧管理等方面的问题，本文提出新经济背景下考虑峰谷分时电价的电力需求侧管理研究，可以为提高电力系统的运行效率、降低能源成本、促进可持续发展等方面提供重要的参考依据和实践指导。未来，随着新经济的不断发展，电力需求侧管理将面临更多的挑战和机遇。因此，未来研究可以进一步探讨峰谷分时电价与其他电力需求侧管理措施的结合方式，提高电力资源利用效率和管理效果。

## 参考文献

- [1]徐薇, 许万选, 童豪. 电力需求侧管理技术下的电力经济管理探讨[J]. 电气技术与经济, 2023(05): 163-165.
- [2]甘海庆, 朱竟, 马璘劼等. 考虑产业链的有序用电轮休方案制定策略[J]. 电力需求侧管理, 2023, 25(04): 93-98.
- [3]王芳. 大数据视域下电力需求侧管理的应用策略探讨[J]. 江西电力职业技术学院学报, 2023, 36(06): 4-6.
- [4]浦琛. “双碳”目标下Y供电企业需求侧管理策略研究[D]. 云南大学, 2022.
- [5]傅质馨, 李紫嫣, 朱俊澎等. “双碳”目标下需求侧管理机制研究综述及展望[J]. 电力信息与通信技术, 2023, 21(02): 1-12.
- [6]周浩. 探究利用电力需求侧管理技术解决电力经济管理问题的对策[J]. 商讯, 2023(03): 175-178.
- [7]国网河南省电力公司焦作供电公司课题组. 用电服务需求侧响应管理创新[J]. 中国电力企业管理, 2022(17): 49-53.
- [8]李纪榕, 刘涛, 郭威炯等. 河北省电力需求侧管理平台建设与应用实践分析[J]. 科技风, 2022(06): 63-65.
- [9]李晶, 郝文超, 师竞妍. 利用电力需求侧管理技术解决电力经济管理问题的对策[J]. 数字通信世界, 2021(12): 169-171.
- [10]王娟, 邓良辰, 冯升波. “双碳”目标下, 能源需求侧管理的意义及发展路径思考与建议[J]. 中国能源, 2021, 43(09): 50-56.