从数学角度分析电商促销中的满减策略

陈胤豪
南京市雨花台中学　江苏南京　210012

摘　要：在当今电商平台的促销活动中，满减策略是一种最常见的营销手段。其基本规则是消费者的购物金额达到某一门槛后可享受相应的减免优惠。本文从数学的角度出发，对满减活动进行了系统的分析与建模。首先，利用分段函数描述满减活动的支付结构，揭示了优惠在门槛附近最为显著的特点。其次，通过计算单位优惠率和比较不同档位的满减方式，说明了消费者在临界点附近购物的优势。随后，本文将消费者的决策问题转化为最优化模型，并从商家的角度分析满减策略对销量与利润的影响。通过模拟案例与实际案例的对比，进一步展示了满减活动中“凑单”与“固定折扣”两种模式的数学特征。最后，本文指出满减的本质是分段函数与比例分析问题，消费者应理性判断是否凑单，而商家则借此引导消费、提升销量。研究表明，数学建模不仅能帮助我们理解电商促销的逻辑，也能培养理性消费意识和应用数学的能力。

关键词：电商促销；满减策略；分段函数；优惠率；数学建模；优化决策

引言

在当今电商平台的购物节中，满减促销已经成为一种常见的营销方式。例如，“满200元减30元”“满300元减50元”之类的活动随处可见。商家希望通过这种方式提升销量，而消费者则希望以最少的支出获得最大的优惠。本文将从数学的角度分析满减策略的规律与优化问题，探讨其背后的逻辑和应用价值。

一、满减活动的数学模型

（一）分段函数的基本表示

设消费者购物总额为xxx，满减门槛为MMM，减免金额为RRR。实际支付金额函数为：

公式（1）：$f(x)=\begin{cases} x, & x<M, \\ x-R, & x\ge M. \end{cases}$

该函数是典型的分段函数：在 $x=M$ 处出现一个折点。

例子：满200减30，公式为：

$$f(x)=\begin{cases} x, & x<200, \\ x-30, & x\ge 200. \end{cases}$$

（二）多档满减

商家往往设置多个满减档位。例如“满200减30，满300减50，满500减90”。其数学模型为：

公式（2）：$f(x)=x-\max\{R_i|\ x\ge M_i\}.$

这种函数在每个门槛处都会发生“跳变”，表现为一条“阶梯式”的优惠曲线。

（三）可叠加满减（上不封顶）

部分活动规则为“每满M减R，上不封顶”。此时为公式（3）：$f(x)=x-\lfloor\frac{x}{M}\rfloor R.$

例如“每满100减10”，买250元商品就能减去20元，而不是只减一次。

二、单位优惠率的计算

满减的核心在于衡量“划算”程度。我们定义单位优惠率：

公式（4）：$\eta(x)=\frac{x-f(x)}{f(x)}$

在“满200减30”的例子中，若消费正好200元：

$$\eta(200)=\frac{30}{170}\approx 17.6\%.$$

若消费500元：$\eta(500)=\frac{30}{470}\approx 6.4\%.$

说明优惠率在门槛处最高，之后逐渐下降。

三、多个满减档次的数学比较

（一）临界点分析

每个门槛点 M_i 的右邻位置是该区间优惠率的极大点。换句话说：刚刚超过门槛时最划算。

（二）不同档位的效用函数

若定义效用函数：$U(x)=\frac{x}{f(x)},$

则不同档次的 $U(x)$ 曲线决定了消费者在不同预算下

的最佳选择。

四、数学优化问题

（一）消费者视角

消费者目标：$\min f(x)$ 在满足需求的前提下.或者：$\max U(x)=\dfrac{x}{f(x)}$。如果商品价格离散：$x=\sum_{i=1}^{n}p_i y_i$，$y_i\in\{0,1\}$。目标：$\min f\left(\sum_{i=1}^{n}p_i y_i\right)$

（二）商家视角

商家的利润函数可写为：$\Pi(x)=x-f(x)+\alpha f(x)$，其中α为毛利率。商家会平衡优惠力度与利润。

五、案例分析

（一）模拟案例

假设某电商平台推出活动："满300减50"。某消费者原本计划购买价值280元的商品。面对这一活动，他可能有两种选择：

方案A：直接结算——实付280元。

方案B：为了达到满减门槛，额外购买一件25元的小物件，使得总金额变为305元。结算后减去50元，实际支付255元。

从结果来看，方案B的实际支付金额和方案A相比少了25元，但同时多获得了一件价值25元的商品。换句话说，消费者的总支出与原计划相同（280元 vs 255+25元=280元），但最终获得的商品数量增加，相当于"白拿"一件小物件。

这个案例表明：当消费者与满减门槛差距较小时，凑单往往是一种理性选择。数学上，额外增加的支出$\Delta x=25$，带来的优惠增益$\Delta R=50$元，二者相互抵消。只要$\Delta R\geqslant\Delta x$，消费者就能在心理和经济上都获得"实惠感"。

然而，这种策略也有局限。若门槛差距较大，例如原本消费220元，距离满300元还差80元，则凑单商品需要额外花费较多，即使享受了50元的减免，整体支出也会增加30元，不一定符合理性决策。因此，是否凑单应根据"差额与减免额度"的比较来决定。

（二）实际案例

在"双十一"购物节中，某平台推出了"每满400减50，上不封顶"的促销活动。我们可以分析几个典型的消费水平：

消费400元实付350元，优惠率$\eta=50/350\approx12.5\%$。

消费800元实付700元，优惠率依旧为12.5%。

消费1200元实付1050元，优惠率仍然保持在12.5%。

由此可见，这种"上不封顶"的满减方式，本质上等价于打了一个固定折扣（即87.5折）。不同于前面模拟案例中的"门槛临界效应"，在这种活动中，消费者无论花多少，都不会出现"凑单特别划算"的情况。

这种设计的巧妙之处在于：消费者在心理上会觉得"买得越多，减得越多"，但实际上优惠率始终保持不变。对于商家而言，这种活动既能营造氛围、刺激消费，又能保持成本的可控性。对于消费者而言，这类活动更接近一个统一的折扣策略，不需要过多考虑凑单与否，但理性消费依旧重要。

六、结论与思考

通过前文的分析，我们可以看到，电商促销中的满减策略虽然看似只是简单的商业规则，但其背后蕴含了丰富的数学结构和逻辑规律。

首先，从数学模型的角度来看，满减活动的实付金额函数可以用分段函数进行刻画。每一个满减门槛都是函数的"折点"，在临界点附近，消费者的优惠率往往达到最大值。由此我们得出结论：满减的本质就是一个分段函数问题，而优惠的核心集中在门槛位置附近。

其次，从消费者角度出发，理性的策略应该是尽量接近满减门槛，而不是盲目凑单。只有在额外消费金额不超过减免额度时，凑单才是真正"划算"的。如果消费者为了追求更高档次的优惠而购买并不需要的商品，反而可能支出更多，陷入"为了省钱而花更多"的悖论。这提示我们：理性消费的关键在于平衡"实际需求"与"优惠诱惑"。

再次，从商家的角度来看，满减不仅仅是让利工具，更是引导消费行为的重要手段。通过精心设置门槛M和减免额度R，商家能够在"刺激消费"和"保证利润"之间找到平衡点。比如，设置一个略高于平均消费额的门槛，可以促使大量消费者多买少许商品，从而整体提高销售额。可见，满减策略既是消费者的"数学题"，更是商家的"博弈论实验"。

最后，从数学学习的角度看，满减策略为我们提供了一个贴近生活的研究案例。分段函数、比例分析、最优化问题、甚至概率和博弈论的思想都能在其中找到应用。这说明数学不仅仅存在于教科书和考试中，它也深刻影响着我们的消费决策与经济行为。通过数学建模，我们能够更清晰地理解生活中的复杂现象，并学会在现实世界中做出更合理的选择。

综上所述，电商满减策略是一个现实生活与数学紧密结合的典型例子。它提醒我们：在看似热闹的促销背后，隐藏着逻辑、规律与思考的空间。数学不仅是一种工具，更是一种思维方式，帮助我们看清事物的本质。

参考文献

[1] 宋苏娟.满减促销背景下考虑顾客凑单行为的平台商最优决策研究[D].四川：四川农业大学，2022.

[2] 王子豪.基于函数的最优网购方案选择模型[J].科技风，2017（14）：267-268.

[3] 潘亚萍.分段函数的常见题型及解题方法[J].数理天地（高中版），2025（13）：12-13.

[4] 蔡长雷.探讨分式函数值域求解的多种方法及其理论基础[J].数理天地（高中版），2025（13）：118-120.

[5] 张文伟，赵昆.函数的概念与性质常见典型考题赏析[J].中学生数理化（高中版），2023（40）：41-48.