
参赛队员姓名：刘薰若、董飞

中学：中国人民大学附属中学

省份：北京

国家/地区：中国

指导教师姓名：刘霖

指导教师单位：北京大学政府管理学院

论文题目：通过环球影城优速通探究价格歧视的现实

应用及其影响

仅用于2022丘成桐中学科学奖公示
2022 S.-T. Yau High School Science Awards

通过环球影城优速通探究价格歧视的现实应用及其影响

作者：董飞、刘蕙若

摘要

当经营者在没有正当理由的情况下将同一件商品以不同的价格出售给不同的消费群体并通过价格差异来赚取超额利润时，该行为构成价格歧视。价格歧视是一种重要的垄断定价行为，也是经营者为了使利益更大化而采取的一种定价策略。

本文以北京环球影城中售卖的“优速通”门票为例，通过经济学建模的方式研究环球影城“优速通”的定价问题，进而探究其价格歧视功能。由于价格歧视本身是经营者谋取更多利益的定价策略。因此在本文中，我们分为三个方向，分别研究环球影城“优速通”为环球影城企业本身、购买“优速通”门票的游客与选择不购买“优速通”门票的游客带来的经济上影响。当我们亲自进入北京环球影城中对不同的游客进行随机采访时，大部分游客认为环球影城推出的“优速通”门票有利于他们的游玩体验和利益。因此在本文的结尾，我们用经济学模型与真人游客体验进行对比分析，进一步探索价格歧视在现实大众中的应用。最后，我们得出了“优速通”的推出确实损害了游客的利益，且所有游客的期望损失之和恰好是北京环球影城作为经营商及垄断者通过“优速通”门票实施二级价格歧视且从中获利。而作为消费者，游玩北京环球影城的全体游客的利益则受到了损害。这是价格歧视在现实的生产生活中的实际运用案例。

目录

一、研究概述

1. 定义解释

1.1 价格歧视

1.2 质量歧视

2. 研究背景

2.1 北京环球影城客流量

2.2 “优速通”产生背景

2.3 “优速通”市场价格

3. 研究内容

4. 研究方法

二、问题分析

三、模型构建与分析

1. 模型构建

2. 模型分析

四、模型对比与启示

五、模型评价

1. 模型优点

2. 模型缺点

参考文献

致谢

一、研究概述

1.定义解释

1.1 价格歧视

曼昆曾在其书中提出：在经济学中，厂商以不同价格向不同顾客出售同一种物品的经营做法被称为“价格歧视”。[1]

吴昌南的论文《旅行社价格歧视及其社会福利分析》中提到，庇古把价格歧视分为三种类型：一级价格歧视、二级价格歧视、三级价格歧视。一级价格歧视是垄断厂商可以对出售的每单位产品收取不同的价格，即按消费者的保留价格定价，厂商获得全部的消费者剩余。二级价格歧视是指厂商根据不同消费量或者“区段”索取不同的价格，并以此来获取部分消费者剩余，数量折扣是二级价格歧视的典型例子。三级价格歧视是假定厂商能够区别不同水平的消费者。群体的总需求曲线，它就可以对不同需求价格弹性的几个消费者群体，将同一商品按不同的价格进行销售。这类似于把市场分割成几个市场区域。[2]

1.2 质量歧视

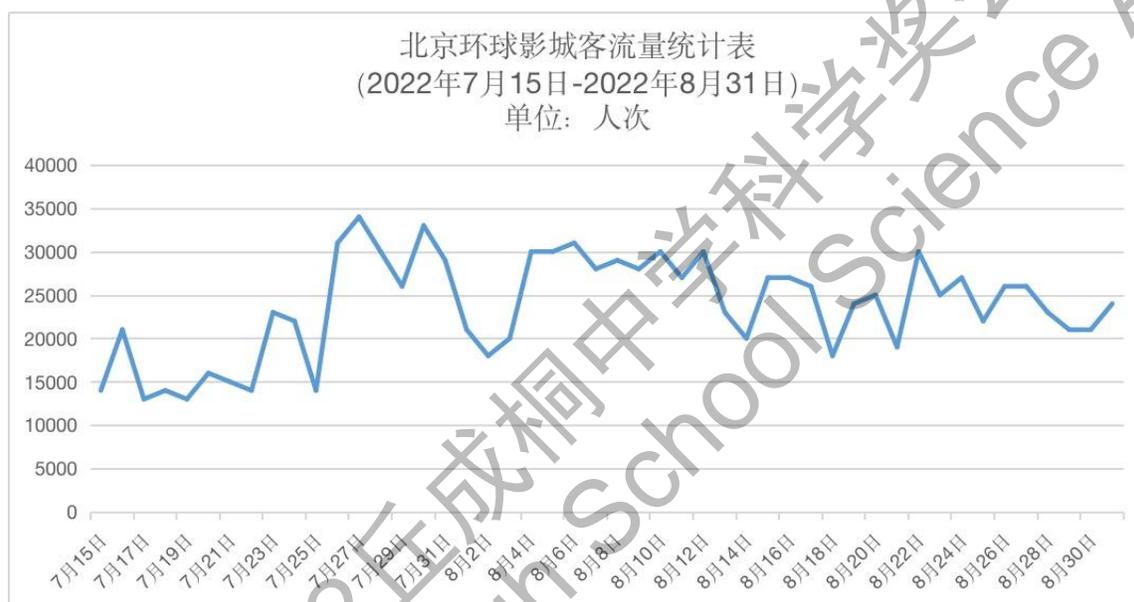
李昭娜，吴健飞曾言：同一产品提供者根据游客(消费者)的收入水平提供给游客两种质量不同的商品,达到与价格歧视相似的效果，在经济学中这就是所谓的质量歧视，是二级价格歧视的一种应用。[3]

2.研究背景

2.1 北京环球影城客流量

北京环球影城是全球第五座、亚洲第三座环球影城主题公园。于2021年9月20日正式开园。张士伦在他的论文中曾提出，作为人类需求较高层次的旅游需求，在很大程度上

属于精神消费范畴。[4]而北京环球影城作为中国唯一的环球影城，一开园便受到了广大人民的热捧。尤其是在受到新型冠状病毒疫情影响的当下，人们很难有接触到国外娱乐设施的机会，难以满足自身的精神需求。因此，不计其数的游客便涌入了北京环球影城。北京环球影城客流量在 2022 年 7 月 15 日-2022 年 8 月 31 日（暑假期间）平均每天约为 20000 人次以上，项目平均排队时间在 1.5 小时以上。



数据来源: 北京环球影城官网 [5]

2.2 “优速通”产生背景

由于游客数量过多，造成了单个项目排队人数过多、排队时间过长的现象。鉴于此现象，北京环球影城面向已经购买了环球影城门票的游客群体推出了“优速通”和“贵宾体验”（由于产品用处相同，下文统称为“优速通”）两类产品，加购此类商品的游客可以通过单独的通道排队进行体验。此类产品旨在针对想要快速体验项目的游客进行购买环球影城发售的“优速通”使得持有者能够经由单独排队通道优先进场，可以有效解决部分耐心不足游客因不愿排长队而放弃游玩北京环球影城的问题。

“优速通”的推出看似是一项互惠的交易，对于环球影城公司和缺乏耐心的游客来说，“优速通”的推出使得双方都通过交易获得了收益。并且，当我们作为游客切身进入北京环球影城中对游客进行随机采访的结果表明，不论是习惯性购买“优速通”的游客还是从未购买过“优速通”的游客都一致性认为购买环球影城所售卖的“优速通”是一项互利互惠的交易。缺乏耐心不愿排长队的游客通过购买“优速通”大幅度提升了游玩效率，获得了快速游玩所带来的更大满足感。而作为经营商的环球影城公司也可以通过贩卖“优速通”获得额外利润。然而，在学过经济学之后，我们了解了经济学中“价格歧视”的概念，并发现了环球影城售卖“优速通”的行为本质上就是价格歧视问题。“优速通”的定价本质上是一个垄断厂商的定价问题，属于价格歧视的三级中的二级价格歧视。但其复杂之处在于，环球影城并不知道市场对于“优速通”的需求函数，它不仅应当分析它与游客之间的博弈关系，而且应当考虑到不同游客之间的博弈关系。于此，我们展开了研究。

2.3 “优速通”市场价格

“优速通”产品为浮动性定价。主要根据客流量、购买人数及购买时间进行定价。客流量大、购买人数多及购买时间临近时价格普遍较高，反之价格较低。浮动范围目前为 700-1200 元之间。



数据来源：北京环球影城官网 [5]

3.研究内容

在本次研究中，我们分别构建北京环球影城公司、购买“优速通”的游客与不购买“优速通”的游客的收益函数，将“满意度”带来的收益与金钱收益同时进行研究计算，并通过经济学博弈来模拟出购买与不购买“优速通”的两类人群，模拟计算出在“优速通”推出前后经营商与两种游客的收益变化，并分析“优速通”的推出分别为环球影城公司、购买“优速通”的游客与不购买“优速通”的游客带来的正、负面影响。从而对价格歧视在现实中的应用进行进一步的研究与总结。

4.研究方法

我们分别对环球影城公司、购买环球影城售卖的“优速通”的游客与不购买环球影城“优速通”的游客进行收益函数的构建。为更简洁清晰直观地分析问题，我们将对部分不可控因素进行简化或去除（例如游乐设施可容纳的单次游玩人数、排队间隔等）。在模拟计算选择购买“优速通”人数时，我们将运用逆向归纳法来解决购买人数上的动态博弈问题。构建

收益函数后，我们将采用对比分析法对环球影城公司、购买“优速通”的游客与选择不购买“优速通”的游客前后收益进行对比与分析。

二、问题分析

在本问题中，环球影城“优速通”与环球影城门票并非捆绑售卖，可被视为一种特殊的加购项。因此，我们可将其视为经济学中价格歧视的一种。二级价格歧视的定义为：商品供给者针对不同采购数量的消费者进行不同的定价策略，比如针对采购数量大的消费者进行折扣优惠。在本问题中，购买了环球影城公司推出的“优速通”的游客相比于没有购买“优速通”的游客有着更大的消费金额、为环球影城公司带来了更大的利润，因此环球影城公司通过给予其特殊优待——提前体验游乐设施，增加了该游客群体游玩时的满足感。

这看似对经营商和消费者是一个双赢的项目，实际上却存在许多对消费者的不公。例如，张迪的论文《经济学理论在旅游景点门票定价中的运用》中提出，对于消费者而言，受自身条件限制缺乏对景区的调研，无法判断景区门票价格设置的合理性，也不能得知景区内部真实质量是否能满足个人效用的最大化，信息严重不足；而管理人员由于熟悉景区内的各项设置，具有极大的信息优势，他们能够利用这个优势制定对自身有益的策略，因此便引发了“门票经济”中由于信息不对称而造成的逆向选择问题。[6] 消费者在购买环球影城公司发行的“优速通”门票时并不知道使用“优速通”当天环球影城中的游客总人数，因此也无法判断“优速通”票价定价的合理性。

环球影城公司推出“优速通”门票的行为符合二级价格歧视的定义。在分析该价格歧视分别对环球影城公司、选择购买“优速通”的游客与选择不购买“优速通”的游客时，我们需要首先确定如何模拟计算出选择购买“优速通”的人数。在面对这一问题时，我们首先需要确定的是游客需要在哪个阶段对是否购买“优速通”进行抉择，并且所有游客须同时做出决定。但是游客选择是否购买“优速通”取决于环球影城公司对“优速通”的定价与游客自身对排队的喜恶程度。因此，基于所有参与者都是理性的而且具有“理性共识”的假定，我们将采用逆向归纳法来求这个博弈问题的子博弈精炼纳什均衡。在本问题中，游客的收益不仅

仅包括金钱上的收益，同时更多地涵盖了游客在游玩时的体验感，因此在计算游客的总收益时，我们也需要将游客体验后的满足感作为一项重要的参数计入其中。

三、模型构建与分析

1. 模型构建

为简化问题，假设环球影城只有“哈利·波特与禁忌之旅”这一个游乐项目，每次只能安排1人游玩，耗时1分钟，并假设先后两人游玩之间不存在时间间隔。假设共有 N 人同时抵达该项目入口处。每名游客有两种选择——要么参与普通排队（A队），要么通过购买“优速通”单独排队（B队）。我们假设A队人员需等待B队人员全部游玩之后才能按照顺序入场游玩。

环球影城对“优速通”的定价为 p ，所有人同时决定是否购买“优速通”。若不购买“优速通”，进入A队；若购买了“优速通”，进入B队。假设恰好有 n 人购买了“优速通”，而剩下的 $(N-n)$ 人则没有购买“优速通”。

对于没有购买“优速通”的任一游客 i ，他的收益函数为

$$U_i = v - \theta_i \alpha t_i \quad (1)$$

其中， $v > 1$ 为游客从游玩中获得的效用（这里假定所有游客从游玩中获得的效用相等）； t_i 为他排队所花的时间（单位：分钟）； $\alpha \in (0, 1)$ 为一个常数，与所有游客对于每分钟排队时间的平均厌恶程度成正比，我们进一步假设 $\alpha < \frac{v}{N}$ ，这样所有游客即使排队也能从游玩中获得正收益； θ_i 衡量个体对于单位排队时间的厌恶程度（反映排队时间的机会成本高低），它在 $[0, 1]$ 区间上均匀分布，其取值是个体 i 的私人信息，个体 i 能够观察到，其他人观察不到。

对于购买了“优速通”的任一游客 j ，他的收益函数为

$$U_j = v - \theta_j \alpha t_j - p \quad (2)$$

同样， t_j 为他排队所花的时间（单位：分钟）； θ_j 衡量个体对于单位排队时间的厌恶程度，它在 $[0, 1]$ 区间上均匀分布，其取值是个体 j 的私人信息，个体 j 能够观察到，其他人观察不到。

以上信息是环球影城和所有游客的共同知识。

实际上，这是一个包含两个阶段的动态博弈问题：

第一阶段：环球影城观察到入园人数后，为当天的“优速通”定价。

第二阶段：所有游客观察到环球影城对于“优速通”的定价之后，基于各自对于排队时间的厌恶程度（私人信息）而同时决定是否购买“优速通”。

2. 模型分析

模型分析基于所有参与者都是理性的而且具有“理性共识”的假定，我们采用逆向归纳法来求这个博弈问题的子博弈精炼纳什均衡。

我们假定，环球影城总会选择一个适当的定价，使得所有人的收益都为正。

对于购买了“优速通”的任一游客 j ，他在 B 队中的位次可以是 $1, 2, \dots, n$ 中的任一值，且处于任一位次的概率是相等的。这样，他预期排队时间为

$$E[t_j] = \frac{1}{2}(n-1) \quad (3)$$

期望收益为

$$E[U_j] = v - \frac{1}{2}\theta_j\alpha(n-1) - p \quad (4)$$

对于没有购买“优速通”的任一游客 i ，他在 A 队中的位次可以是 $1, 2, \dots, N-n$ 中的任一值，且处于任一位次的概率是相等的。由于 B 队拥有优先游玩的权利，因此 A 队中的游客 i 预期排队时间为

$$E[t_i] = n + \frac{1}{2}(N-n-1) \quad (5)$$

期望收益为

$$E[U_i] = v - \frac{1}{2}\theta_i\alpha(N+n-1) \quad (6)$$

对于任一个体 i 而言， θ_i 越大，他对于排队等候越厌恶，就越可能购买“优速通”。不妨假定存在一个临界值 θ^* ，是否购买“优速通”对于这样的个体是无差异的。令式(4)与式(6)相等，得：

$$v - \frac{1}{2}\theta\alpha(n-1) - p = v - \frac{1}{2}\theta\alpha(N+n-1)$$

解得

$$\theta^* = \frac{2p}{\alpha N} \quad (7)$$

位于 θ 左侧的游客都不买“优速通”，位于 θ 右侧的游客都买“优速通”。由于 θ_i 在 $[0, 1]$ 区间上均匀分布，所以购买优速通的人数为

$$n = (1 - \theta^*)N = \left(1 - \frac{2p}{\alpha N}\right)N \quad (8)$$

环球影城从销售“优速通”中获得的收入为

$$\pi = np = \left(N - \frac{2p}{\alpha}\right)p \quad (9)$$

假设环球影城优速通的销售成本为0，因此，其销售收入就是利润。

式(9)中的收入函数是一条关于价格 p 的开口向下的抛物线，存在最大值。将收入函数对 p 求导数，得到收入最大化的一阶条件：

$$\frac{d\pi}{dp} = N - \frac{4}{\alpha}p = 0$$

解得

$$p^* = \frac{1}{4}N\alpha \quad (10)$$

进一步可以验证满足收入最大化的二阶条件：

$$\frac{d^2\pi}{dp^2} = -\frac{4}{\alpha} < 0$$

由式(10)可见，游客人数越多，“优速通”定价就越高； α 越大，“优速通”定价也越高。

将式(10)代入式(9)，得

$$\pi^* = \frac{1}{8}\alpha N^2 \quad (11)$$

可见，所有游客对于每分钟排队时间的厌恶程度越高，环球影城获得销售收入也越高；游客人数越多，环球影城从销售“优速通”获得的收入就越高，且销售收入呈现加速上升之势。

将式(10)代入式(7)，得

$$\theta^* = \frac{1}{2} \quad (12)$$

可见，在环球影城对于“优速通”的最优定价之下， $n = \frac{1}{2}N$ ，恰好有一半的游客会购买“优速通”，这些游客正是那些相对而言更加厌恶排队的人¹。这样一来，在均衡中A队与B队的人数相等，A队游客（没有购买“优速通”的人）的平均排队时间为

$$E[t_i] = \frac{1}{4}(3N - 2) \quad (13)$$

B队游客（购买了“优速通”的人）的平均排队时间为

$$E[t_j] = \frac{1}{4}(N - 2) \quad (14)$$

四、模型对比与启示

现在，将环球影城是否推出“优速通”这两种情形下游客的收益进行比较。

假设环球影城没有推出“优速通”，那么， N 位游客同时抵达“哈利·波特与禁忌之旅”这一个游乐项目入口处时，每位游客预期的排队时间为 $\frac{1}{2}(N - 1)$ 分钟，其期望收益为

$$E[U_j] = v - \frac{1}{2}\theta_j\alpha(N - 1) \quad (15)$$

当环球影城推出了“优速通”之后，在均衡状态下会有一半的游客会购买优速通，故 $n = \frac{1}{2}N$ 。对于 $\theta_j < \frac{1}{2}$ 的游客，他不会购买“优速通”，由式(4)可计算出其期望收益为

$$E[U_j] = v - \frac{1}{4}\theta_j\alpha(3N - 2) \quad (16)$$

用式(16)减式(15)，得

$$\Delta E[U_j] = -\frac{1}{4}\theta_j\alpha N < 0 \quad (17)$$

可见，与不存在“优速通”的情形相比，这部分游客的期望收益下降了²[5]。

对于 $\theta_j > \frac{1}{2}$ 的游客，他会购买“优速通”，由式(3)可计算出其期望收益为

$$E[U_j] = v - \frac{1}{4}\theta_j\alpha(N - 2) - \frac{1}{4}\alpha N \quad (18)$$

¹实际上，应区分 N 为偶数与奇数这两种情况来讨论。当 N 为奇数时，恰好有一个人处于 $\theta^* = \frac{1}{2}$ ，他对于是否购买优速通持无所谓的态度。当 N 为偶数时，恰好有一半的人会购买优速通。

²对于 $\theta_j=0$ 的那个人来说，收益不变。

用式(18)减式(15)，得

$$\Delta E[U_j] = -\frac{1}{4}(1 - \theta_j) \alpha N < 0 \quad (19)$$

可见，与不存在“优速通”的情形相比，这部分游客的期望收益也下降了³[6]。

容易验证，全部游客期望收益下降的总额为 $\frac{1}{8}\alpha N^2$ ，恰好等于环球影城从销售“优速通”中获得的利润。

从本质上讲，“优速通”是环球影城对游客实行价格歧视的一种工具，因为所有游客所消费的服务是完全相同的，都是“哈利·波特与禁忌之旅”这一游乐项目，所有游客都购买了相同价格的门票，但一部分顾客还额外支付了“优速通”的价格。

本文的分析表明，“优速通”的推出损害了游客的利益，且所有游客的期望损失之和恰好是环球影城作为垄断者从“优速通”中获得的销售收入。环球影城公司作为经营商通过“优速通”门票实施二级价格歧视且从中获利。而作为消费者，游玩北京环球影城的全体游客的利益则受到了损害。这是价格歧视在现实的生产生活中的实际运用案例。

五、模型评价

1. 模型优点

1. 模型逻辑严谨清晰，链式思维环环相扣，便于理解。
2. 模型推广性强，可以根据一个模型举一反三，有利于研究同类问题，如价格歧视在其他旅游观光业的应用及其影响。
3. 模型基于理论研究，结论不受过多其他因素的影响。
4. 模型分别针对价格歧视中的经营商和不同消费者群体分别进行研究与计算，从多个角度出发研究了价格歧视对不同群体的影响。

2. 模型缺点

本模型偏向于理论上的模拟计算，存在多个无法用实际数据支撑的抽象概念（如游客对排队的好恶与游客的足感），因此在模型构建中无法用实际数据来具体直观地体现模型中的具体收益。

³ 对于 $\theta_j=1$ 的那个人来说，收益不变。

仅用于2022丘成桐中学科学奖公示

2022 S.-T. Yau High School Science Awards

参考文献

- [1] 曼昆著，梁小民等译，《经济学原理（微观经济学分册）》（第8版），2020，p.318
- [2] 吴昌南，《旅行社价格歧视及其社会福利分析》，2007
- [3] 李昭娜，吴健飞，《一个隐蔽的二级价格歧视例子引发的社会福利意义的思考》，2004
- [4] 张士伦，《经济学理论在旅游景点门票定价中的运用》，2009
- [5] 北京环球影城官网 https://www.universalbeijingresort.com/zh_CN
- [6] 张迪，《经济学理论在旅游景点门票定价中的运用》，2013

仅用于2022丘成桐中学科学奖公示
2022 S.-T. Yau High School Science Awards

致谢

北京环球影城作为全球第五座、亚洲第三座环球影城受到了全国人民乃至世界其他国家人民的关注。新型冠状病毒肺炎疫情大流行之下，人们很难有机会前往其他城市或是出国游玩。北京环球影城作为北京新兴的大型娱乐场所受到了极大的追捧，无数游客前往游玩。我们在暑假去时发现客流量极大，部分游客（包括我们）纷纷购买环球影城推出的附加选项“优速通”，想要快速体验项目。于此，引发了我们的思考，故有本文——通过环球影城优速通探究价格歧视的现实应用及其影响。

本次研究现已完成，但回顾研究进行的全过程，研究得以顺利进行与我的同学、指导教师的共同努力脱不开关系。在建立的模型的过程中，由于对于经济金融建模的不熟练与相应领域知识的匮乏，整个建模过程可谓是困难重重、举步维艰。在此期间，我们的指导教师刘老师（刘蕙若父亲）极尽耐心、细致入微地无偿一一为我们解释各类知识点，几次帮助我们找出模型中存在的逻辑漏洞与错误，使得我们的研究可以成功地进展下去。在研究进行过程中，感谢我的同学一直以来与我的紧密合作与相互帮助，让我们得以攻破重重难关。感谢我的同学董飞，为本次研究提供了大量相关文献，在研究前期和中期充实了我们相关的知识储备与思考启发，为我们建模研究的过程起到了极大的帮助与推动作用。感谢我的同学刘蕙若，在模型建立的过程中思维缜密、逻辑严密地思考与推理，及时发现了许多建模中的错误与漏洞，使得模型建立工作可以高效地进行。感谢人大附中 ICC 中曾帮助过我们的所有经济老师，在我们遇到无法解决的问题时及时施以援手，牺牲自己的休息时间为我们答疑解惑、指点我们继续向前。感谢所有在我们研究过程中支持、帮助过我们的人，正是他们的支持与无私的帮助使得我们最终可以顺利完成我们的论文。