

## 双渠道下考虑消费者偏好的酒店与 OTA 合作模式选择和定价

王欣, 朱扬光, 吴遵

(中国科学技术大学管理学院, 安徽合肥 230026)

**摘要:** 在旅游供应链的背景下, 基于酒店和在线旅游代理商(online travel agency, OTA)之间在双渠道营销策略中不同的合作模式: 佣金模式和批发模式, 研究酒店和 OTA 之间的合作模式选择和定价问题. 酒店和 OTA 之间存在 Stackelberg 博弈, 酒店作为旅游供应商占据博弈主导地位, OTA 作为跟随者需要付出销售努力. 利用博弈模型求出两种模式下的均衡解, 分析消费者偏好对酒店的最优定价、OTA 最优销售努力的影响, 并对影响酒店对不同合作模式的选择的因素: 直销渠道消费者偏好、交叉价格弹性系数和 OTA 销售努力的交叉敏感系数, 进行了灵敏度分析. 研究表明, 在佣金模式下, OTA 的销售努力随着房间价格和佣金的增加而增加; 在批发模式下, OTA 的销售努力随着直销渠道房间价格增加而增加, 随着批发价增加而减少. 对于合作模式的选择, 当 OTA 销售努力对直销需求的交叉敏感系数或者消费者对直销渠道的偏好较小时, 酒店应当选择佣金模式获得更高的利润, 否则, 应当选择批发模式与 OTA 进行合作.

**关键词:** 佣金模式; 批发价模式; 定价; 双渠道; 消费者偏好

**中图分类号:** F719.2; F224.32 **文献标识码:** A doi: 10.3969/j.issn.0253-2778.2020.07.016

**引用格式:** 王欣, 朱扬光, 吴遵. 双渠道下考虑消费者偏好的酒店与 OTA 合作模式选择和定价[J]. 中国科学技术大学学报, 2020, 50(7): 985-992.

WANG Xin, ZHU Yangguang, WU Zun. Cooperation mode selection and pricing between hotel and OTA considering consumer preference under dual-channel supply chain[J]. Journal of University of Science and Technology of China, 2020, 50(7): 985-992.

### Cooperation mode selection and pricing between hotel and OTA considering consumer preference under dual-channel supply chain

WANG Xin, ZHU Yangguang, WU Zun

(School of Management, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

**Abstract:** In the context of the tourism supply chain, based on the different cooperation mode in the dual channel marketing strategy between the hotel and the online travel agency (OTA): commission mode and merchant mode, the choice of cooperation mode and pricing between hotel and OTA was studied. There is a Stackelberg game between the hotel and the OTA. The hotel as a tourism provider occupies a dominant position in the game, OTA as a follower is required to decide sales effort. The influence of the consumer preference on the optimal pricing strategy and OTA's optimal sales effort was analyzed through the equilibrium solutions under the two modes. In addition, sensitivity analysis was carried out on the factors which include consumer preference of direct channel, cross-price coefficient and cross-sensitivity coefficient of OTA's sales effort that affect the hotel's choice of different cooperation modes. The study shows that under the commission mode, the OTA's sales effort increases with room price and commission, and that under the merchant mode, the sales effort of OTA increases with the room price in the direct channel and decreases with the wholesale price. Regarding the choice of cooperation mode, when the cross-sensitivity coefficient of OTA's sales effort to direct demand or consumers' preference for direct channels is small, the hotel should choose the commission mode to obtain higher profit. Otherwise, the hotel should choose the merchant mode to cooperate with OTA.

**Key words:** commission mode; merchant mode; pricing; dual channel; consumer preference

收稿日期: 2020-05-29; 修回日期: 2020-06-12

基金项目: 中央高校基本科研业务费用专项资金(WK2040000027)资助.

作者简介: 王欣, 女, 1997年生, 硕士. 研究方向: 供应链管理. E-mail: wx961227@mail.ustc.edu.cn

通讯作者: 朱扬光, 博士/讲师. E-mail: yanggzhu@mail.ustc.edu.cn

## 0 引言

随着互联网和电子商务的发展,网络平台的出现使得消费者能够更加便利地接触各种服务行业.其中旅游服务行业在互联网的推动下也开始开展线上和线下双渠道的营销模式.作为旅游供应商的酒店来说,消费者对于互联网的依赖,促使酒店将目光转移到线上销售渠道.而在线旅游代理商(online travel agency, OTA),如携程、艺龙、飞猪等,作为具有大量潜在客户流量的网络平台,能够为消费者提供便捷的服务并节省消费者时间,使得酒店在经营自身的线下直销渠道外,还选择与 OTA 进行合作来开展线上分销渠道以获得更多的用户.

通过充分利用在线旅游代理商,酒店与 OTA 的合作变得更加紧密, Law 等<sup>[1-3]</sup>总结出来三种被酒店和 OTA 广泛采用的商业合作模式:佣金模式(commission mode)、批发模式(merchant mode)和不透明模式(opaque mode).佣金模式下的酒店需要向 OTA 支付佣金以激励 OTA 做出销售努力来帮助酒店进行房间销售,此时酒店掌握着所有房间在直销和分销渠道上的定价权.批发模式下,酒店则会选择将部分房间的库存以低于直销房间的价格出售给 OTA,这部分的房间所有权将不属于酒店,酒店只能决策直销渠道的房间价格,而 OTA 则将这部分已购买的房间重新定价并在线上进行销售.不透明模式下,顾客将自己的出价透露给 OTA, OTA 从酒店方寻找能够与消费者提出的价格匹配的酒店目标,使得目标酒店和消费者成功匹配,平台从中收取一定佣金. Priceline.com 便是采用的不透明合作模式.实际上,佣金模式和批发模式是典型的两种合作模式,且经常同时存在与酒店和 OTA 的合作中,各有优缺点.佣金模式的优点在于酒店能够控制整个房间的使用权和房间价格,缺点是 OTA 可能会收取高昂的佣金来压榨酒店的利润.以携程为例,在收购去哪儿网之后,已经将酒店行业的佣金上调至 20% 以上.批发模式的优点在于酒店将房间批发给 OTA 之后,能够降低房间销售的不确定性,缺点是酒店将不会具有部分房间的控制权和定价权,酒店的收益也会相应受到影响.据比达报告显示,2019 年第 1 季度中国在线酒店预订用户预订酒店的平台占比中,OTA 平台占比最高,占比为 58.3%<sup>①</sup>.

酒店的收益管理一直是学术界研究的热点,如何对有限的资源进行定价以最大化酒店的收益是其中重要的一项决策问题.在相关研究中,Gu<sup>[4]</sup>以酒店利润最大化为酒店建立了房间定价模型. Kimes 和 Chase<sup>[5]</sup>指出定价不仅仅是酒店收益管理的重要策略,还是能够与 OTA 建立合作的重要因素. Collins 和 Parsa<sup>[6]</sup>研究了在酒店收益管理中定价的影响和作用. van der Rest 和 Harris<sup>[7]</sup>证明在高成本和需求刚性变化的情况下,折扣是酒店的最佳定价策略. Ling 等<sup>[8]</sup>对长住型酒店进行了研究,通过开发运营优化模型得到最优定价策略,并证实这种定价策略对酒店和消费者都有好处. Bayoumi

等<sup>[9]</sup>为酒店的收益管理问题提出了一个新的动态定价方法.该方法基于“价格乘数”在“1”附近变化,并在某些季节性的参考价格上提供不同的折扣/溢价. Roma 等<sup>[10]</sup>使用意大利航空公司的市场数据研究了在线旅行代理商(OTA)在推动价格差异化中的作用.

众多学者对于酒店与 OTA 的合作模式也开展了研究,该合作模式涉及双渠道策略. Ling 等<sup>[11]</sup>在酒店房间预定的背景下采用佣金模式研究酒店的收益管理.酒店在面对不同的分销渠道预订房间时,可以根据信息预测房间需求以提高房间的可用性.因为酒店在与 OTA 合作时,需要支付佣金,因此可以根据信息预测来选择什么时候不与 OTA 合作,减少佣金的支出,从而有利于酒店提高收益. Du 等<sup>[12]</sup>考虑了市场细分对酒店策略选择的影响,酒店需要在两种营销策略(基于预订提前期和与第三方合作)之间进行最优选择.通过提出与第三方合作后描述市场细分策略的优化模型,得出的结果表明,在某些情况下,同时采用两种策略的收益率要低于单独采用市场细分的收益率,这与旅行社对客户的转化率或占据的市场份额有关.王玲等<sup>[13]</sup>基于佣金模式针对非合作博弈和合作博弈的研究得出了合理的佣金范围.叶飞等<sup>[14]</sup>研究了“酒店+OTA”双渠道供应链的超额预订问题,指出酒店可以通过调整批发价格来影响 OTA 的房间购买数量,然后相应地确定最佳超额预订水平,以使预期收入最大化.

消费者偏好是市场需求的重要因素,消费者偏好影响着消费者决策,从而影响企业利润. Du 等<sup>[15]</sup>考虑了消费者偏好在与碳排放相关的供应链中的影响,并且证实了在特定情况下,消费者对低碳消费的偏好同时增加了渠道利润和减排量. Cai 等<sup>[16]</sup>研究了双渠道供应链下的不同定价策略受到消费者偏好的影响.有关消费者偏好的研究大多集中在传统供应链和碳排放供应链中,旅游供应链中考虑消费者偏好的研究较为有限,而消费者偏好是影响旅游供应链中定价和收益的重要因素,因此也是需要研究的重点.

根据文献回顾我们发现,有关“酒店+OTA”的双渠道优化决策和定价策略的现有研究相对较多,但是大多考虑的是单一合作模式或者两种模式并存时的优化决策.周世平<sup>[17]</sup>在代理模式下研究了酒店的双渠道定价决策. Guo 等<sup>[18]</sup>基于佣金模式,考虑酒店在与第三方网站合作进行分销渠道的运营时,如何制定房间的最优价格,并分别从集中决策和分散决策两种情形下得出最优解决方案.曾小燕等<sup>[19]</sup>考虑了一个占据主导地位的酒店与 OTA 的博弈过程,双方采用“批发+佣金”的合作模式,在信息对称情况下研究了酒店的定价策略和房间分配策略;并提出了两部制收费契约实现酒店和 OTA 的协调,同时在信息不对称的条件下采用数值验证

① [https://www.sohu.com/a/317035282\\_783965](https://www.sohu.com/a/317035282_783965).

的方式对相关参数进行敏感性分析. 较少文献考虑在双渠道下酒店和 OTA 之间的合作模式选择问题. 事实上, 酒店在与 OTA 合作时, 在进行定价决策之前往往需要选择某一种特定的模式来进行双方之间的合作. 那么酒店在面对两种不同的合作模式时, 如何根据自身情况选择最优的一种合作模式并进行定价决策, 是本文需要研究的重点. 因此本文考虑了消费者偏好对酒店定价产生的影响, 并对佣金模式和批发价模式进行比较, 讨论酒店的最优决策和模式选择问题, 为酒店的收益管理提供一些建议.

## 1 模型构建和参数设定

本文考虑一个酒店(h)和一个 OTA(o)之间的 Stackelberg 博弈, 其中酒店作为旅游供应商占据博弈主导地位, 且市场信息对于双方来说是公共知识, 双方均为风险中性的决策者. 酒店具有两种销售渠道: 直销渠道和分销渠道. 直销渠道为酒店自己通过线下门店或者官方网站向消费者直接销售房间, 分销渠道便是酒店与 OTA 合作进行线上销售. 本文采用下标“c”和“m”来分别表示佣金模式和批发模式, 表 1 列出了本文所用的参数及其定义.

表 1 参数说明

Tab. 1 Definition of parameters

参数	定义
$p_i$	房间的价格, $i = c, 1m, 2m$
$w$	佣金模式下的 OTA 佣金
$e_i$	OTA 的销售努力, $i = c, m$
$s$	批发模式下房间的批发价格
$\beta$	直销渠道的偏好系数, $0 < \beta < 1$
$k$	OTA 的销售成本系数
$\lambda$	房间价格的交叉弹性系数, $0 < \lambda < 1$
$\gamma$	OTA 销售努力对直销需求的交叉敏感系数, $0 < \gamma < 1$
$\pi_{hi}$	酒店的利润, $i = c, m$
$\pi_{oi}$	OTA 的利润, $i = c, m$

佣金模式下酒店为防止两种分销渠道之间出现竞争, 并且酒店的主要目的是为了整合市场的总需求, 因此酒店选择采用价格一致的定价策略<sup>[20]</sup>. 首先酒店先决策两个渠道的房间价格  $p_c$ , 以及 OTA 每卖出一间房酒店需要支付给 OTA 的佣金  $w$ , 然后 OTA 根据佣金来决定自己需要付出的销售努力  $e_c$ . 与 Chen 等<sup>[21-22]</sup> 的假设一致, 直销渠道的需求函数为

$$D_{1c} = \beta a - p_c - \gamma e_c,$$

分销渠道需求函数为

$$D_{2c} = (1 - \beta)a - p_c + e_c.$$

其中,  $\beta a$  代表那些偏好于在直销渠道购买房间的顾客数量,  $(1 - \beta)a$  指那些偏好于在分销渠道进行线上购买的消费者. 当 OTA 每实施一单位销售努力时, 分销渠道将会增加一单位的需求, 直销渠道的需求将会减少  $\gamma$  单位, 且  $0 < \gamma < 1$ . 根据边际成本递增的规律, 假设 OTA 做出销售努力所付出的成本为  $c(e_c) = \frac{ke_c^2}{2}$ , 这种凸成本函数与 Xia 等<sup>[23-24]</sup> 的假设一致. 酒店的固定成本为  $F$ . 佣金模式下酒店和 OTA 的利润函数分别为

$$\pi_{hc}(p_c, w) = p_c(D_{1c} + D_{2c}) - wD_{2c} - F \quad (1)$$

$$\pi_{oc}(e) = wD_{2c} - \frac{ke_c^2}{2} \quad (2)$$

在批发模式下, 酒店需要同时决策直销渠道的房间价格  $p_{1m}$  和选择出售给 OTA 的房间批发价  $s$ , OTA 在获得部分房间的库存后, 需要决策分销渠道的房间价格  $p_{2m}$  和销售努力  $e_m$ . 此时直销渠道的需求函数为

$$D_{1m} = \beta a - p_{1m} + \lambda(p_{2m} - p_{1m}) - \gamma e_m,$$

分销渠道的需求函数为

$$D_{2m} = (1 - \beta)a - p_{2m} + \lambda(p_{1m} - p_{2m}) + e_m.$$

其中  $\lambda$  为交叉价格弹性系数,  $0 < \lambda < 1$  代表自身的价格系数要大于交叉价格系数. OTA 做出销售努力所付出的成本为  $c(e_m) = \frac{ke_m^2}{2}$ . 为保证酒店和

OTA 最终获得的利润均为正值且酒店能够选择与 OTA 合作, 本文假设 OTA 的销售努力成本系数  $k > \frac{2 + (1 - \lambda)\gamma + \lambda}{4 + 6\lambda}$ . 酒店的固定成本为  $F$ . 批发

模式下酒店和 OTA 的利润函数分别为

$$\pi_{hm}(p_{1m}, s) = p_{1m}D_{1m} + sD_{2m} - F \quad (3)$$

$$\pi_{om}(p_{2m}, e_m) = (p_{2m} - s)D_{2m} - \frac{ke_m^2}{2} \quad (4)$$

## 2 模型结果与分析

### 2.1 佣金模式下的均衡解

根据佣金模式下酒店和 OTA 之间的博弈顺序, 酒店需要先决策直销和分销渠道的房间价格  $p_c$  和付给 OTA 的佣金  $w$ , 然后 OTA 通过酒店做出的决策来决定销售努力  $e_c$ , 双方均以利润最大化为目标. 采用逆推法, 结合式(1)和(2)对酒店和 OTA 求佣金模式下的均衡解.

**定理 2.1** 佣金模式下酒店和 OTA 的均衡解和最优利润为

$$p_c^* = \frac{ak(1 + k(-1 + \beta) + \beta + \gamma - \beta\gamma)}{2k(3 + \gamma) - k^2 + (-1 + \gamma)^2}, w^* = \frac{ak(-1 + k(3 - 4\beta) + \gamma)}{k^2 + (-1 + \gamma)^2 - 2k(3 + \gamma)},$$

$$e_c^* = \frac{a(-1 + k(3 - 4\beta) + \gamma)}{k^2 + (-1 + \gamma)^2 - 2k(3 + \gamma)}, \pi_{hc}^* = \frac{a^2k(\beta + k(-1 + \beta)(-1 + 2\beta) + \gamma - \beta\gamma)}{2k(3 + \gamma) - k^2 + (-1 + \gamma)^2} - F,$$

$$\pi_{oc}^* = \frac{a^2 k (1 + k (-3 + 4\beta) - \gamma) (- (1 + 2\beta (-1 + \gamma) - 2\gamma) (-1 + \gamma) + k (-7 - 2\gamma + 2\beta (5 + \gamma)))}{-2(k^2 + (-1 + \gamma)^2 - 2k(3 + \gamma))^2}$$

**证明** 根据逆推法,首先通过最大化 OTA 利润(式(2)),对  $\pi_{oc}$  求  $e_c$  的一阶导和二阶导,得到

$$\frac{\partial \pi_{oc}}{\partial e_c} = -ek + w, \frac{\partial^2 \pi_{oc}}{\partial e_c^2} = -k < 0.$$

由此可知  $\pi_{oc}$  为  $e_c$  的凹函数,令一阶导等于 0,得到最优销售努力反应函数为  $e_c(w) = \frac{w}{k}$ .

接着将 OTA 的反应函数带入带酒店的利润函数(式(1))中,对  $\pi_{hc}$  求关于  $p_c$  和  $w$  的二阶偏导数,得到 Hessian 矩阵为

$$H = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 \pi_{hc}}{\partial p_c^2} & \frac{\partial^2 \pi_{hc}}{\partial p_c \partial w} \\ \frac{\partial^2 \pi_{hc}}{\partial w \partial p_c} & \frac{\partial^2 \pi_{hc}}{\partial w^2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 & \frac{1+k-\gamma}{k} \\ \frac{1+k-\gamma}{k} & -\frac{2}{k} \end{pmatrix}.$$

因为  $\frac{\partial^2 \pi_{hc}}{\partial p_c^2} = -4 < 0$ ,当

$$|H| = \frac{8k - (1+k-\gamma)^2}{k^2} > 0.$$

$\pi_{hc}$  则是  $p_c$  和  $w$  的严格联合凹函数,再对  $\pi_{hc}$  求关于  $p_c$  和  $w$  的一阶导,令其等于 0,进行联合求解

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_{hc}}{\partial p_c} = \frac{w + k(a - 4p + w) - w\gamma}{k} = 0, \\ \frac{\partial \pi_{hc}}{\partial w} = \frac{-2w + ak(-1 + \beta) + p(1 + k - \gamma)}{k} = 0. \end{cases}$$

从而得到酒店的最优决策  $p_c^*$  和  $w^*$ ,将其带入酒店和 OTA 的利润函数中,得到双方的最优利润.

**定理 2.2** 佣金模式下 OTA 的销售努力随着酒店佣金和房间价格的增加而增加( $\frac{\partial e_c}{\partial w} > 0, \frac{\partial e_c}{\partial p_c} > 0$ ).

**证明** 根据博弈顺序,将 OTA 的利润函数  $\pi_{oc}$  对价格  $e_c$  求一阶导并令其等于 0,得到

$$e_c(p, w) = \frac{w}{k}.$$

因此得到  $\frac{\partial e_c}{\partial w} = \frac{1}{k} > 0$ . 将酒店利润函数  $\pi_{hc}$  对佣金  $w$  求一阶导并令其等于 0,得到

$$w(p_c) = \frac{1}{2}(ak(-1 + \beta) + p_c(1 + k - \gamma)),$$

因此  $\frac{\partial w}{\partial p_c} = \frac{1}{2}(1 + k - \gamma) > 0$ . 根据  $\frac{\partial e_c}{\partial w} > 0, \frac{\partial w}{\partial p_c} > 0$ ,得到  $\frac{\partial e_c}{\partial p_c} > 0$ .

定理 2.2 表示了佣金模式下,OTA 的销售努力随着酒店的房间价格和佣金的增加而增加. 当酒

店的房间价格上升时,在其他条件不变的情况下,需求将会受到影响. 通常情况下酒店需要将房价的部分比例作为佣金支付给 OTA,那么房价上升便带动着佣金的上涨. 而 OTA 的销售努力随着佣金的上涨而增加,因此酒店上涨佣金能够激励 OTA 做出更高的销售努力来增加消费需求以应对因为房间价格上涨导致需求下降的情况.

**定理 2.3** 佣金模式下酒店决定的房间价格随着直销渠道的消费者偏好系数的提升而增加( $\frac{\partial p_c^*}{\partial \beta} > 0$ ).

**证明** 基于定理 2.1 中 Hessian 矩阵负定的条件,得到

$$\frac{\partial p_c^*}{\partial \beta} = \frac{ak(-1 - k + \gamma)}{k^2 + (-1 + \gamma)^2 - 2k(3 + \gamma)} > 0.$$

定理 2.3 说明当越来越多的顾客倾向于在直销渠道购买房间时,酒店将会选择提高整个渠道的房间价格以获得更高的收益. 酒店总是希望将直销渠道作为主要收入来源,当更多的顾客选择在直销渠道购买房间时,提升价格能够使得分销渠道的需求降低,在佣金模式下向 OTA 付出较少的佣金成本,而由于直销渠道的忠诚客户较多,其收入将不会受到太大影响.

**定理 2.4** 佣金模式下 OTA 的销售努力随着直销渠道的消费者偏好系数的提升而增加( $\frac{\partial e_c^*}{\partial \beta} > 0$ ).

$$\text{证明 } \frac{\partial e_c^*}{\partial \beta} = \frac{4ak}{2k(3 + \gamma) - k^2 - (-1 + \gamma)^2} > 0.$$

根据定理 2.3,当直销渠道的消费者偏好较高时,酒店将会选择提升整个渠道的房间价格. 实际上,酒店的房间价格上升,为刺激更高的需求,酒店将会付给 OTA 更高的佣金以激励 OTA 做出更高的销售努力.

### 2.2 批发模式下的均衡解

在批发模式下,酒店只拥有直销渠道的房间的定价权,而分销渠道房间的价格决策权属于 OTA. 按照决策顺序,酒店先决策直销渠道的房间价格  $p_{1m}$  以及将部分房间打包出售给 OTA 的批发价格  $s$ ,接着 OTA 将会把分销渠道的房间按照每一间为  $p_{2m}$  的价格出售给消费者并决定自己付出的销售努力  $e_m$ . 通过采用逆推法,结合式(3)和(4)得到酒店和 OTA 在批发模式下的均衡解.

**定理 2.5** 批发模式下酒店和 OTA 的均衡解和最优利润为

$$p_{1m}^* = \frac{ak(1 + \lambda) (-\gamma(1 + \lambda) + \lambda(-1 + 4k(1 + \lambda)) + \beta(-2 + \gamma + (-1 + \gamma)\lambda + 4k(1 + \lambda)))}{8k^2(1 + \lambda)^2(1 + 2\lambda) - 4k(1 + \lambda)(1 + 2\lambda) - (\gamma + (-1 + \gamma)\lambda)^2}$$

$$s^* = \frac{a \left( -4k^2(-1+\beta-\lambda)(1+\lambda)^2 + (\beta(-1+\gamma)-\gamma)(\gamma+(-1+\gamma)\lambda) + k \left( \frac{-2+\lambda(-4+\gamma+(-3+\gamma)\lambda)}{\beta(2-\lambda^2+\gamma(1+\lambda)(2+\lambda))} \right) \right)}{8k^2(1+\lambda)^2(1+2\lambda) - 4k(1+\lambda)(1+2\lambda) - (\gamma+(-1+\gamma)\lambda)^2}$$

$$e_m^* = \frac{a(-2+\lambda+\gamma\lambda+\beta(3-(2+\gamma)\lambda)+k(-1+\lambda)(-4-\lambda+\beta(6+\lambda)))}{(1-2k)(2+\gamma-\lambda-2\gamma\lambda+2k(-2+\lambda+\lambda^2))}$$

$$p_{2m}^* = \frac{a \left( (\beta(-1+\gamma)-\gamma)(\gamma+(-1+\gamma)\lambda) + 2k^2(1+\lambda) \left( \frac{3+2\lambda(3+\lambda)}{\beta(3+4\lambda)} \right) + k(1+\lambda)(-2(1+\lambda)+\beta(2+\gamma+(-1+\gamma)\lambda)) \right)}{8k^2(1+\lambda)^2(1+2\lambda) - 4k(1+\lambda)(1+2\lambda) - (\gamma+(-1+\gamma)\lambda)^2}$$

$$\pi_{om}^* = \frac{a^2k(-1+2k(1+\lambda))(2k(-1+\beta)(1+\lambda)(1+2\lambda)+(\beta+\lambda)(\gamma+(-1+\gamma)\lambda))^2}{2(4k(1+\lambda)(1+2\lambda)-8k^2(1+\lambda)^2(1+2\lambda)+(\gamma+(-1+\gamma)\lambda)^2)^2}$$

$$\pi_{hm}^* = \frac{a^2k(1+\lambda)((\beta(-1+\gamma)-\gamma)(\beta+\lambda)+k(1-2\beta+2\lambda(1+\lambda)+\beta^2(3+2\lambda)))}{8k^2(1+\lambda)^2(1+2\lambda)-4k(1+\lambda)(1+2\lambda)-(\gamma+(-1+\gamma)\lambda)^2} - F.$$

证明 根据逆推法,对式(4)中的  $\pi_{om}$  求有关  $p_{2m}$  和  $e_m$  的二阶偏导,从而得到 Hessian 矩阵:

$$H = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 \pi_{om}}{\partial p_{2m}^2} & \frac{\partial^2 \pi_{om}}{\partial p_{2m} \partial e_m} \\ \frac{\partial^2 \pi_{om}}{\partial e_m \partial p_{2m}} & \frac{\partial^2 \pi_{om}}{\partial e_m^2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2-2\lambda & 1 \\ 1 & -k \end{pmatrix}.$$

因为  $\frac{\partial^2 \pi_{om}}{\partial p_{2m}^2} = -2 < 0$  且  $|H| = 3+4\lambda > 0$ , 则  $\pi_{om}$  是  $p_{2m}$  和  $e_m$  的严格联合凹函数, 分别令  $\pi_{om}$  关于  $p_{2m}$  和  $e_m$  的一阶导等于 0, 得到 OTA 关于酒店决策的反应函数:

$$p_{2m}(p_{1m}, s) = \frac{-s+k(a+s-a\beta+(p_{1m}+s)\lambda)}{-1+2k(1+\lambda)},$$

$$e_m(p_{1m}, s) = \frac{a-a\beta+p_{1m}\lambda-s(1+\lambda)}{-1+2k(1+\lambda)}.$$

将  $p_{2m}(p_{1m}, s)$  和  $e_m(p_{1m}, s)$  带入酒店的利润函数(式(3))中, 对  $\pi_{hm}$  分别求  $p_{1m}$  和  $s$  的二阶偏导, 得到 Hessian 矩阵:

$$H = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 \pi_{hm}}{\partial p_{1m}^2} & \frac{\partial^2 \pi_{hm}}{\partial p_{1m} \partial s} \\ \frac{\partial^2 \pi_{hm}}{\partial s \partial p_{1m}} & \frac{\partial^2 \pi_{hm}}{\partial s^2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{2(-1+(-1+\gamma)\lambda+k(2+\lambda(4+\lambda)))}{-1+2k(1+\lambda)} & \lambda + \frac{\gamma(1+\lambda)}{-1+2k(1+\lambda)} \\ \lambda + \frac{\gamma(1+\lambda)}{-1+2k(1+\lambda)} & -\frac{2k(1+\lambda)^2}{-1+2k(1+\lambda)} \end{pmatrix}.$$

根据销售努力系数的假设  $k > \frac{2+(1-\lambda)\gamma+\lambda}{4+6\lambda}$ , 得到  $\frac{\partial^2 \pi_{hm}}{\partial p_{1m}^2} < 0$  且

$$|H| = -\left( \lambda + \frac{\gamma(1+\lambda)}{-1+2k(1+\lambda)} \right)^2 + \frac{4(-1+(-1+\gamma)\lambda+k(2+\lambda(4+\lambda)))^2}{(1-2k(1+\lambda))^2} > 0,$$

得到  $\pi_{hm}$  是  $p_{1m}$  和  $s$  的严格联合凹函数, 令  $\pi_{hm}$  关于  $p_{1m}$  和  $s$  的一阶导数等于 0 进行联合求解:

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_{hm}}{\partial p_{1m}} = \frac{-a\gamma+ak\lambda+s\gamma(1+\lambda)+s\lambda(-1+2k(1+\lambda))+a\beta(-1+\gamma+k(2+\lambda))}{-1+2k(1+\lambda)} - \frac{2p_{1m}(-1+(-1+\gamma)\lambda+k(2+\lambda(4+\lambda)))}{-1+2k(1+\lambda)} = 0, \\ \frac{\partial \pi_{hm}}{\partial s} = \frac{-ak(-1+\beta)(1+\lambda)-2k(1+\lambda)(s-p_{1m}\lambda+s\lambda)+p_{1m}(\gamma+(-1+\gamma)\lambda)}{-1+2k(1+\lambda)} = 0. \end{cases}$$

得到  $p_{1m}^*$  和  $s^*$ , 将其带入  $p_{2m}(p_{1m}, s)$  和  $e_m(p_{1m}, s)$  中, 得到最优决策均衡解, 从而得到酒店和 OTA 的最优利润.

**定理 2.6** 批发模式下, OTA 的销售努力随着直销渠道价格的增加而增加 ( $\frac{\partial e_m}{\partial p_{1m}} > 0$ ), OTA 的销售努力随着房间的批发价增加而降低 ( $\frac{\partial e_m}{\partial s} < 0$ ).

证明 根据博弈顺序, 令 OTA 利润  $\pi_{cm}$  关于  $p_{2m}$ ,  $e_m$  的一阶偏导等于 0 并联立得到

$$\begin{cases} p_{2m}(p_{1m}, s) = \frac{-s+k(a+s-a\beta+(p_{1m}+s)\lambda)}{-1+2k(1+\lambda)}, \\ e_m(p_{1m}, s) = \frac{a-a\beta+p_{1m}\lambda-s(1+\lambda)}{-1+2k(1+\lambda)}. \end{cases}$$

其中,  $\begin{cases} \frac{\partial e_m}{\partial p_{1m}} = \frac{\lambda}{-1+2k(1+\lambda)} > 0, \\ \frac{\partial e_m}{\partial s} = \frac{1+\lambda}{1-2k(1+\lambda)} < 0. \end{cases}$

定理 2.6 表示, 批发模式下, 随着酒店直销渠道价格的增加, OTA 的销售努力增加; 随着房间批发

价格的增加,OTA 的销售努力减少.当酒店制定较高的直销价格时,为促进需求增加和保证利润不受损失,酒店会选择降低批发价的方式来吸引 OTA 购买房间并在分销渠道上销售给消费者.当 OTA 从酒店购买的房间批发价较低且分销渠道的房间库存较高时,OTA 为最大化自己的利润将会通过增加销售努力来增加分销渠道的需求,以获得更高的利润.当房间的批发价较高时,OTA 将会通过减少付出的销售努力来降低成本的方式保证自己的利润最大化.

### 3 灵敏度分析和合作模式选择

本节通过采用数值算例的方法,针对不同合作模式下的最优决策进行有关直销渠道偏好  $\beta$ 、交叉价格系数  $\lambda$  和酒店固定成本  $F$  的灵敏度分析,并进行比较,选择最优的合作模式.在满足模型假设的条件下,设置的相关参数为  $a = 50, k = 1, F = 10$ .

#### 3.1 直销渠道消费者偏好的灵敏度分析

本小节主要分析直销渠道的消费者偏好  $\beta$  对佣金模式下的酒店最优利润  $\pi_{hc}^*$  和批发模式下的酒店最优利润  $\pi_{hm}^*$  之间影响.假设 OTA 销售努力的交叉敏感系数  $\gamma = \frac{3}{5}$ ,交叉价格系数  $\lambda = \frac{1}{2}$ ,  $\beta \in (0, 1)$ ,得到的数值结果如图 1 所示.

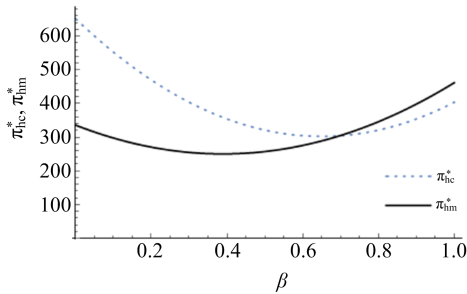


图 1 直销渠道消费者偏好对不同模式下酒店利润的影响  
Fig. 1 The impact of consumer preference about direct channel on hotel's profits

图 1 反映了在不同模式下酒店的最优利润受到直销渠道消费者偏好的影响.在佣金模式和批发模式下,随着直销渠道消费者的偏好越高,酒店的利润都出现先下降后上升的趋势.当直销渠道的消费者偏好较低时,酒店从直销渠道获取的利润将会受到影响,因此酒店会更加注重分销渠道的收益.而不管在佣金模式还是批发模式下,酒店在分销渠道均需要付出一定成本来与 OTA 进行合作,从而导致酒店的利润下降.当直销渠道的消费者偏好增加时,酒店从直销渠道中获得更多收益,并且会降低付给分销渠道的成本,从而使得酒店的整体利润上升.

另外,从图 1 中观察到,当直销渠道的消费者偏好较低时,佣金模式下的酒店最优利润高于批发模式下的,酒店会选择将利润来源转移至分销渠道并且掌握定价权来保证自己的利润,此时酒店应当选择佣金模式;当直销渠道的消费者偏好较高时,批发模式下的酒店最优利润高于佣金模式下的,此时酒店应当选择批发模式.

#### 3.2 交叉价格弹性系数的灵敏度分析

本小节主要分析批发模式下交叉价格弹性系数  $\lambda$  对佣金模式下的酒店最优利润  $\pi_{hc}^*$  和批发模式下的酒店最优利润  $\pi_{hm}^*$  之间影响.因此假设 OTA 销售努力的交叉敏感系数  $\gamma = \frac{1}{5}$ ,直销渠道的消费者偏好

$\beta = \frac{3}{4}$ ,  $\lambda \in (0, 1)$ ,得到的数值结果如图 2 所示.

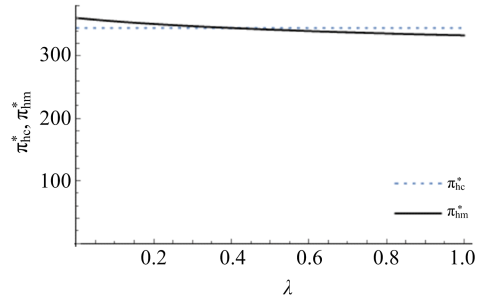


图 2 交叉价格系数对不同模式下酒店最优利润的影响  
Fig. 2 The impact of cross-price coefficient on hotel's optimal profits under different modes

由图 2 可以看出,佣金模式下由于直销渠道和分销渠道价格一致,交叉价格弹性系数对酒店最优利润没有影响;而在批发模式下,酒店最优利润随着交叉价格弹性系数的增加逐渐下降.首先,当交叉价格系数较小时,说明直销渠道和分销渠道之间的价格交叉影响较小,双方在批发模式下更倾向于互相独立运作,因此对酒店的利润影响较小.当交叉价格弹性系数较大时,直销渠道和分销渠道之间的竞争变得明显,一方的价格变化将严重影响另一方的需求,则会导致利润出现大幅度波动.当批发价模式下的交叉价格系数较大时,双方的竞争将更加明显,直销渠道的房间与分销渠道的房间互相具有替代性,一旦分销渠道的价格发生变化将更加吸引消费者在线上进行房间购买,从而影响酒店直销渠道收益.

图 2 的利润比较也反映了酒店在不同交叉价格弹性系数下的模式选择问题.当交叉价格系数较小时,酒店和 OTA 之间的良性竞争能够帮助刺激消费需求,从而酒店能够更好地提升利润,因此酒店应当选择批发模式;当交叉价格系数较高时,双方之间的竞争更加明显,从而影响双方的利润,因此此时酒店应当选择佣金模式以减少双方因价格竞争而导致的利润损失.

#### 3.3 OTA 销售努力对直销需求的交叉敏感系数的灵敏度分析

本小节主要分析 OTA 销售努力对直销需求的交叉敏感系数  $\gamma$  对佣金模式下的酒店最优利润  $\pi_{hc}^*$  和批发模式下的酒店最优利润  $\pi_{hm}^*$  之间影响.因此假设直销渠道的消费者偏好  $\beta = \frac{3}{4}$ ,交叉价格弹性

系数  $\lambda = \frac{1}{2}$ ,  $\gamma \in (0, 1)$ ,得到的结果如图 3 所示.

图 3 反映出佣金模式下和批发模式下酒店最优利润随着 OTA 销售努力对直销需求的交叉敏感系

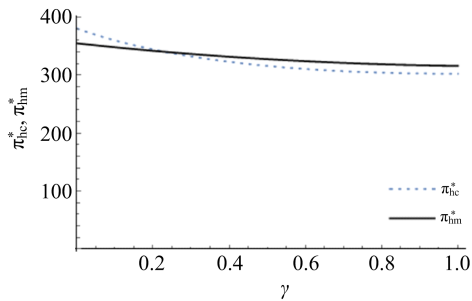


图 3 OTA 销售努力对直销需求的交叉敏感系数对不同模式下酒店利润的影响

Fig. 3 The impact of cross-sensitivity coefficient about OTA's sales effort on hotel's optimal profits under different modes

数缓慢减少. OTA 销售努力对直销需求的交叉敏感系数的增长使得整个渠道需求 ( $D_{1i} + D_{2i}$ ) 增长速率下降, 从而影响酒店利润的增长.

在选择最优合作模式方面, 图 3 反映出当 OTA 销售努力对直销需求的交叉敏感系数较低时, 酒店应当选择佣金模式掌握整个渠道的收益, OTA 的销售努力能够促进酒店的总需求提升, 选择佣金模式能够激励 OTA 做出更高的销售努力来提升酒店利润. 当 OTA 销售努力对直销需求的交叉敏感系数较高时, 酒店直销渠道的需求将会受到影响, 选择批发模式能够将酒店收益来源集中在分销渠道上, 从而更能够实现利润的上升.

## 4 结论

“互联网+”的普及使得旅游行业飞速发展, 越来越多的酒店为提升竞争优势和获取更多用户选择与 OTA 开展合作, 双方在合作过程中出现了两种不同的合作模式: 佣金模式和批发模式. 本文基于一个占据主导地位的酒店和一个 OTA 之间的合作背景, 针对不同的合作模式建立了两种定价决策模型, 根据博弈顺序分别得出了两种合作模式下的最优定价策略和最优销售努力, 并分析了消费者偏好、OTA 的销售努力和交叉价格弹性系数对两种合作模式下的最优决策和最优利润的影响, 得出的主要研究结论如下:

(I) 佣金模式下, 随着直销渠道消费者偏好的增加, 酒店的最优价格增加, OTA 的最优销售努力增加. 并且, 当酒店房间价格上升时, 为刺激消费者需求, 酒店会通过上涨佣金的方式来激励 OTA 做出更多的消费努力来增加需求和酒店利润.

(II) 批发模式下, 酒店的直销渠道房间价格能够促进 OTA 销售努力的提升. 这主要是因为直销房间价格的上涨影响到直销渠道的需求, 酒店则会选择降低分销渠道的房间批发价以吸引 OTA 购买更多的房间. 当 OTA 购买的房间库存较多时, 为了吸引消费者在分销渠道购买, OTA 则会选择付出更多的销售努力以保证需求的增加和利润的升高.

(III) 根据对不同参数的数值模拟和分析, 酒店在面对不同合作模式时, 应当注意相关参数的变化对酒店利润带来的影响. 其中当直销渠道的消费者偏好或 OTA 销售努力对直销需求的交叉敏感系数

较小时, 酒店应当选择佣金模式来控制整个渠道的房间价格和房间数量, 从而实现利润最大化的目的. 当直销渠道的消费者偏好或 OTA 销售努力对直销需求的交叉敏感系数较大时, 酒店和 OTA 之间的良性竞争将有助于利润的提升, 因此酒店应当选择批发模式. 另外, 当双渠道的交叉价格系数较低时, 酒店应当选择批发模式, 保持利润的稳定. 当双渠道的交叉价格系数较高时, 酒店应当选择佣金模式, 通过降低双渠道之间的竞争来使自己的利润最大化.

本文通过考虑占据主导地位酒店和 OTA 之间的博弈, 在其基础上对广泛使用的两种合作模式进行区分并选择. 但是在现实中由于 OTA 具有庞大的用户流量, 使得其在博弈中往往具有更高的话语权, 佣金的大小也由它来制定, 酒店则被动接受. 本文没有对 OTA 占据主导地位的情况进行拓展. 此外, OTA 通常与不止一家酒店合作, 面对更加复杂的市场环境, 作为主导者的 OTA 又会如何根据酒店的不同特性对合作模式进行选择, 这是我们可以深入研究的方向. 此外, 双方之间主导地位的不同可能会导致不公平现象的出现, 公平感知对酒店与 OTA 合作模式选择的影响也是未来我们可以关注的重点.

## 参考文献 (References)

- [1] LAW R, CHAN I, GOH C. Where to find the lowest hotel room rates on the Internet? The case of Hong Kong [J]. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 2007, 19(6):495-506.
- [2] LEE H A, DENIZCI GUILLET B, LAW R. An examination of the relationship between online travel agents and hotels: A case study of Choice Hotels International and Expedia. com [J]. *Cornell Hospitality Quarterly*, 2013, 54(1):95-107.
- [3] TSO A, LAW R. Analysing the online pricing practices of hotels in Hong Kong [J]. *International Journal of Hospitality Management*, 2005, 24(2):301-307.
- [4] GU Z. Proposing a room pricing model for optimizing profitability [J]. *International Journal of Hospitality Management*, 1997, 16(3):273-277.
- [5] KIMES S E, CHASE R B. The strategic levers of yield management [J]. *Journal of Service Research*, 1998, 1(2):156-166.
- [6] COLLINS M, PARSA H G. Pricing strategies to maximize revenues in the lodging industry [J]. *International Journal of Hospitality Management*, 2006, 25(1):91-107.
- [7] VAN DER REST J P I, HARRIS P J. Optimal imperfect pricing decision-making: Modifying and applying Nash's rule in a service sector context [J]. *International Journal of Hospitality Management*, 2008, 27(2):170-178.
- [8] LING L, GUO X, HE L. Optimal pricing strategy of hotel for long-term stay [J]. *International Journal of Services Technology and Management*, 2012, 17(1):72-86.
- [9] BAYOUMI A E M, SALEH M, ATIYA A F, et al. Dynamic pricing for hotel revenue management using

- price multipliers[J]. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 2013, 12(3): 271-285.
- [10] ROMA P, ZAMBUTO F, PERRONE G. Price dispersion, competition, and the role of online travel agents: Evidence from business routes in the Italian airline market[J]. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2014, 69: 146-159.
- [11] LING L, DONG Y, GUO X, et al. Availability management of hotel rooms under cooperation with online travel agencies [J]. *International Journal of Hospitality Management*, 2015, 50: 145-152.
- [12] DU F, YANG F, LIANG L, et al. Do service providers adopting market segmentation need cooperation with third parties? An application to hotels [J]. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 2016, 28(1): 136-155.
- [13] 王玲,李盟. 基于博弈视角的 OTA 佣金模式分析[J]. *旅游导刊*, 2017, 1(2): 79-88, 125.
- [14] 叶飞, 陆木蕊, 廖鹏. “酒店+OTA”双渠道供应链超订策略研究[J]. *运筹与管理*, 2015, 24(2): 38-43.  
YE Fei, LU Murui, LIAO Peng. Research on overbooking strategy of “hotel + OTA” dual-channel supply chain [J]. *Operations Research and Management Science*, 2015, 24(2): 38-43.
- [15] DU S, ZHU J, JIAO H, et al. Game-theoretical analysis for supply chain with consumer preference to low carbon [J]. *International Journal of Production Research*, 2015, 53(12): 3753-3768.
- [16] CAI G G, ZHANG Z G, ZHANG M. Game theoretical perspectives on dual-channel supply chain competition with price discounts and pricing schemes [J]. *International Journal of Production Economics*, 2009, 117(1): 80-96.
- [17] 周世平. 双渠道营销模式下酒店客房定价研究[J]. *企业经济*, 2020(5): 30-37.
- [18] GUO X, LING L, DONG Y, et al. Cooperation contract in tourism supply chains: The optimal pricing strategy of hotels for cooperative third party strategic websites[J]. *Annals of Tourism Research*, 2013, 41: 20-41.
- [19] 曾小燕, 嵇凯, 周永务, 等. “批发+佣金”模式下酒店与 OTA 的合作协调研究 [J]. *管理工程学报*, 2018, 32(3): 214-225.  
ZENG Xiaoyan, JI Kai, ZHOU Yongwu, et al. Cooperation and coordination research between hotel and OTA under “merchant + commission” mode [J]. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2018, 32(3): 214-225.
- [20] LI B, ZHU M, JIANG Y, et al. Pricing policies of a competitive dual-channel green supply chain [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2016, 12: 2029-2042.
- [21] CHEN J, ZHANG H, SUN Y. Implementing coordination contracts in a manufacturer Stackelberg dual-channel supply chain [J]. *Omega*, 2012, 40(5): 571-583.
- [22] DAN B, XU G, LIU C. Pricing policies in a dual-channel supply chain with retail services [J]. *International Journal of Production Economics*, 2012, 139(1): 312-320.
- [23] XIA L, GUO T, QIN J, et al. Carbon emission reduction and pricing policies of a supply chain considering reciprocal preferences in cap-and-trade system [J]. *Annals of Operations Research*, 2018, 268(1-2): 149-175.
- [24] MA P, SHANG J, WANG H. Enhancing corporate social responsibility: Contract design under information asymmetry [J]. *Omega*, 2017, 67: 19-30.